SEKI-PROJEKT

SEKI MEMO

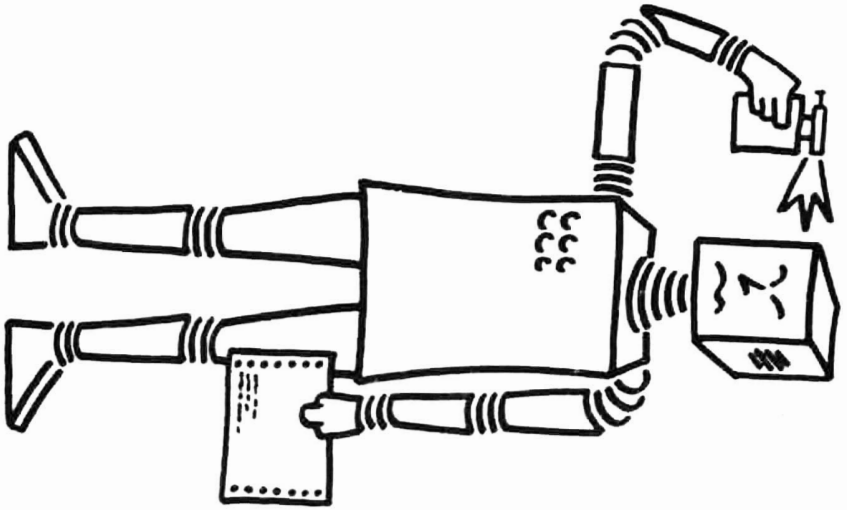
Fachbereich Informatik
Universität Kaiserslautern
Postfach 3049
D-6750 Kaiserslautern 1, W. Germany

Entwurf und Implementierung von CSSA..

Teil E II: Programmdokumentation

MEMO-SEKI-82-03-E II

Christian Beilken,
Friedemann Mattern,
Michael Spenke



Entwurf und Implementierung von C S S A
- Beschreibung der Sprache, des Compilers und des Mehrrechnersimulationssystems

Teil E :
Programmdokumentation

Band II

Christian Beilken
Friedemann Mattern
Michael Spenke

Druck: Abteilung Foto-Repro-Druck der Universität Kaiserslautern

Design and Implementation of C S S A
- Description of the Language, the Compiler and the Multiprocessor Simulation System

Volume E:
Program-Documentation

Abstract:

CSSA (Computing System for Societies of Agents) is an interactive programming language for asynchronous multiprocessor systems. Computations are done by concurrently working sequential modules, called agents which implement objects of data and control abstractions.

Communication is done by passing messages to acquainted agents. The receiving agent creates an instance of an operation capability referred to in the message. Since agents can be created during the computation and acquaintances can be transmitted in messages the heterarchical agent-net may dynamically change.

The language described in volume B of the CSSA-documentation has been successfully implemented for a multiprocessor simulation system running on a general purpose computer. This system allows the execution of CSSA-applications on a wide range of simulated multicomputer configurations. The use of the system is described in volume C.

This volume contains the documentation of the different system-components including program sceletons and complete source-listings. Portability problems are discussed in the description of the program development system which is realized in the Siemens BS2000 command language. The reader is expected to have a certain knowledge of this language.

Compiler and runtime system are written in SIMULA using to a large degree the more sophisticated language concepts of SIMULA, such as CLASS SIMULATION, hierarchical class definitions, virtual attributes of classes and prefix blocks. Therefore extensive knowledge of the SIMULA language is necessary for reading this volume.

Vorwort

CSSA (Computing System for Societies of Agents) ist eine Programmiersprache für asynchron parallele Prozesse, die untereinander durch Übersenden von Nachrichten kommunizieren. Eine sequentielle Vorversion (CSSA-S) wurde 1979 implementiert, seit 1981 steht eine stark revidierte und erweiterte Fassung (CSSA-0) für Mehrprozessorsysteme zur Verfügung.

Die Entwicklung eines Übersetzers für CSSA wurde 1981 abgeschlossen, er ist in ein Multiprozessor-Simulationssystem integriert und erzeugt Code, der von diesem Simulationssystem ausgeführt wird. Erste Anwendungen und Erfahrungen mit dem auf der Siemens 7760 der GMD unter BS2000 implementierten System liegen bereits vor.

Dieser Teil der CSSA-Beschreibung enthält die Dokumentation aller Systemkomponenten. Neben Programmskeletten und überblicksartigen Beschreibungen ist auch der kommentierte Quelltext aller Komponenten abgedruckt.

Aus technischen Gründen mußte die Programmdokumentation in 2 Bände aufgeteilt werden. Der erste Band enthält die Dokumentation des Entwicklungssystems, das in der Siemens BS2000 Kommandosprache realisiert wurde. Kenntnisse dieser Sprache werden daher vorausgesetzt. Hier wird auch besonders auf Portabilitätsprobleme hingewiesen, die sich im wesentlichen auf eine Anpassung des Entwicklungssystems an die neue Installation beschränken. Eine Checkliste zur Portabilität soll diese Arbeit erleichtern.

Ebenfalls noch im ersten Band finden sich Erläuterungen zum CSSA-Compiler. Im Anhang ist der ausführlich kommentierte Quelltext abgedruckt.

Der zweite Band enthält Erklärungen zu Simulations- und Laufzeitsystem, zum interface-Agenten, zum interaktiven Kommandointerpreter, sowie zur Struktur des generierten codes. Für das Verständnis sind hier umfangreiche Kenntnisse des Sprache SIMULA nötig: Auch höhere Sprachkonzepte, wie die CLASS SIMULATION, Unter- und Oberklassen, virtuelle Attribute und Präfix-Blöcke werden extensiv verwendet.

Diese Programmdokumentation ist Teil der Diplomarbeit ("Entwurf und Implementierung von CSSA - Beschreibung der Sprache, des Compilers und des Mehrrechnersimulationssystems") von C. Beilken, F. Mattern und M. Spenke, andere Teile dieser Arbeit beschreiben genauer die CSSA-Konzepte und die CSSA-Sprache, ein weiterer den Umgang mit dem CSSA-System. CSSA-Beispielprogramme finden sich in Teil D.

BMS, im Juli 1982

Inhalt

Band I

Band II

3. Das Laufzeitsystem

Das CSSA-Laufzeitsystem besteht aus der virtuellen stack-Maschine, der simulierten Mehrprozessorkonfiguration, dem verteilten multiprogramming-Betriebssystem, dem interface-Agenten, sowie einer Reihe von Hilfsprozeduren, die vom generierten code aus aufgerufen werden.

Der vom CSSA-Compiler generierte code enthält einige %COPY-Anweisungen, was dazu führt, daß beim Weiterübersetzen mit dem SIMULA-Compiler die Moduln des CSSA-Laufzeitsystems in den generierten code eingebracht werden. Einen Überblick über das dabei entstehende vollständige SIMULA-Programm gibt die unten gezeigte Abbildung. Ein komplettes derartiges Programm mit allen Moduln ist im Anhang abgedruckt.

Ein ganzes Paket von Klassen- und Prozedurdefinitionen wird durch die **CLASS CSSA** eingebracht: Hier sind die 3 aktiven Einheiten der Simulation (Prozessoren, Busse, Module) definiert; außerdem eine Fülle von Hilfsprozeduren zum Ausdrucken von Werten der verschieden CSSA-Typen in Systemmeldungen, sowie verschiedene Kontrollblöcke. Im ausführbaren Teil der CLASS CSSA werden die Angaben über die zu benutzende Konfiguration aus einer Datei eingelesen.

Je nachdem, welche Konstrukte im CSSA-Quellprogramm verwendet wurden, werden noch verschiedene class-Definitionen aus der Modul-Bibliothek **hinzugeladen.**

Die Datei mit den vom Benutzer definierten **externen Routinen** wird nicht durch %COPY, sondern durch ein EDOR-Programm vom Entwicklungsystem (——> E.1) einkopiert. Die **built-in Funktionen** werden allesamt einkopiert, falls im CSSA-Programm wenigstens eine solche Funktion verwendet wurde.

Das Laufzeitsystem stellt bereits die erste script-Definition zur Verfügung, nämlich die des **interface-Agenten.** Alle anderen scripts werden ebenfalls in Klassen der Oberklasse MODULE übersetzt. Der Compiler definiert außerdem für jeden Block des CSSA-Programms den Aufbau des entsprechenden Aktivierungssatzes mit den lokalen Variablen. Die Oberklasse AS aller **Aktivierungssätze** ist in der CLASS CSSA definiert.

Beim Ausführen des Programms bewirkt das Statement 'CSSA begin' die Generierung eines Objektes der Klasse CSSA. Dabei wird der Statementteil der Klasse ausgeführt und die Konfiguration eingelesen. Als nächstes wird dann der 'CSSA begin'-Block ausgeführt, wobei alle Attribute der CLASS CSSA sichtbar sind. Die ausführbaren Statements dieses Blocks bewirken neben einigen Initialisierungen die Generierung der Busse und Prozessoren (entsprechend der eingelesenen Beschreibung der Prozessoren). Außerdem wird bereits der interface-Agent gegründet, d.h. ein ACB (Agent Control Block) und ein MODULE vom Typ SCRIPT1 werden gegründet und auf Prozessor 1 gelegt. Schließlich wird die Simulation durch die Aktivierung von Prozessor 1 und ein HOLD(1000000) gestartet.

Grobstruktur des generierten codes:

```
begin
  Simulation class CSSA
      Process class PROCESSOR
         (* tracing-Routinen  *)
         (* stack-Operationen *)
         (* BS-Kern           *)
      Process class BUS ...
      Process class MODULE ...
      class ACB ...
      (* print+dump-Routinen *)
      class MSG ...
      class AS ...

      (* Einlesen der Konfiguration*)
  CSSA begin
      (* externe benutzerdefinierte Funktionen *)
      (* built-in Funktionen                   *)

      class RELATION ...      ┐
      class RECORD ...        │
          ...                 ├── je nach Bedarf
          ...                 │
      class ARRAY_DESC ...    ┘

      MODULE class SCRIPT1 (*interface*)
         (* Scanner              *)
         (* Symboltabelle        *)
         (* Hilfsprozeduren      *)
         (* Parser               *)
         (* Semantische Routinen *)

         (* Hauptprogramm        *)

      AS class AS1 ...        ┐
      AS class AS2 ...        │   Aktivierungssaetze und
          ...                 ├── andere vom Compiler
          ...                 │   generierte Kontrollbloecke
      AS class ASn ...        ┘

      MODULE class SCRIPT2 ...  ┐
      MODULE class SCRIPT3 ...  │   vom Compiler
          ...                   ├── uebersetzte
          ...                   │   scripts
      MODULE class SCRIPTm      ┘
      (* Initialisierungen                          *)
      (* Generierung von Bussen und Prozessoren *)
      (* Start der Simulation                       *)
  end
end
```

3.1 Die Klasse CSSA

Das größte Modul des CSSA-Laufzeitsystems ist die Klasse CSSA. Hier ist das Verhalten der Prozessoren definiert, die neben Bussen und Moduln (also den CSSA-scripts) die aktiven Einheiten der Simulation sind.

Die CLASS PROCESSOR enthält zunächst eine Routine zum Ausdrucken der STATUS-Information. Es folgt für jedes Ereignis, das beim **tracing** gemeldet werden kann, eine Routine. Die Aufrufe dieser Routinen werden vom Compiler an der entsprechenden Stelle in den generierten code eingebracht. Über den Zeiger ACTIVE_ACB kann von den Routinen aus auf den Kontrollblock (ACB) des gerade auf dem Prozessor aktiven Agenten (der die Routine ja aufgerufen hat) zugegriffen werden. So kann beispielsweise abgefragt werden, ob überhaupt das trace-bit gesetzt ist. Mit der Routine NEW_TRACE_SECTION wird ein Abschnitt des tracings im Protokoll gekennzeichnet. Sie wird daher stets nach einer Stelle im code aufgerufen, wo der Agent von seinem Prozessor unterbrochen werden kann. Die Prozedur END_OF_SECTION kennzeichnet das Ende eines tracing-Abschnitts und wird vor einer möglichen Unterbrechung aufgerufen.

Als nächstes enthält die CLASS PROCESSOR eine Reihe von Prozeduren, die die möglichen Operationen des Prozessors beschreiben. Die Prozedur **NEXT_MESSAGE** durchsucht die mailbox des aktiven Agenten (die als verkettete Liste organisiert ist) nach der nächsten Nachricht.

```
procedure NEXT_MESSAGE;
  inspect ACTIVE_ACB do
  CURRENT_MSG:- if CURRENT_MSG== none then MAILBOX.FIRST
                                      else CURRENT_MSG.SUC;
```

Der Zeiger auf die gefundene Nachricht (CURRENT_MSG) wird im ACB des Agenten abgespeichert. Wird nach Aufruf von NEXT_MESSAGE CURRENT_MSG einmal NONE, so ist der Agent 'idle'. Bei einem nochmaligen Aufruf von NEXT_MESSAGE wird die mailbox wieder von vorn durchsucht. Für das Verständnis der Prozedur ist es wichtig zu wissen, daß beim Löschen einer Nachricht aus der mailbox und beim Facettieren der Zeiger CURRENT_MSG wieder auf den Anfang der mailbox zurückgesetzt wird, da dann wieder alle Nachrichten für die Auswahl in Frage kommen (Fairness).

Die weiteren **Operationen** des Prozessors definieren die Arbeitsweise der **stack-Maschinen.** Jeder ACB enthält zu jedem Standard-Datentyp einen stack, der Werte diese Typs speichern kann. Der Prozessor enthält für jeden dieser stacks PUSH- und POP-Operationen. Darüberhinaus sind hier die bei einem Datentyp jeweils definierten Verknüpfungen definiert. Beispielsweise bewirkt der Aufruf der Prozedur ADD, daß die beiden obersten Elemente des INT-stacks durch ihre Summe ersetzt werden. Arithmetische und logische Ausdrücke werden von Compiler in einen Folge von PUSH-, POP-, und Verknüpfungsaufrufen übersetzt.
Beispiel: 5+6 --> PUSH(5);PUSH(6);ADD.

Der Statementteil der CLASS PROCESSOR stellt das interruptgesteuerte **multiprogramming-Betriebssystem** dar, das im Teil A dieser Arbeit ausführlich beschrieben ist. Nach Abarbeitung einer Unterbrechung wählt der Prozessor den nächsten zu aktivierenden Agenten (seinen ACB) aus der Warteschlange aus und läßt ihn rechnen, indem er das zugehörige script aktiviert (mit ACTIVATE) und selbst HOLD(TIMESLICE) aufruft. Das Betriebssystem erhält die Kontrolle, wenn entweder die Zeitscheibe (TIMESLICE) abgelaufen ist, der rechnende Agent per interrupt einen Betriebssystemdienst anfordert (z.B. Versenden einer Nachricht) oder der Prozessor von einem Bus unterbrochen wird, der eine Nachricht für ihn hat.

Neben den Prozessoren sind auch die **Datenbusse** aktive Einheiten der Simulation (PROCESS CLASS BUS). Die Busse wählen jeweils eine Nachricht aus ihrer Warteschlange aus, verbrauchen die Übertragungszeit (HOLD(TRANS_TIME)) und unterbrechen dann den Zielprozessor, damit er die Nachricht entgegennimmt. Eine genauere Beschreibung der Zusammenhänge findet sich ebenfalls in Teil A. Bezüglich des agent contol blocks (ACB) und der Oberklasse für alle vom Compiler generierten script-Module (PROCESS CLASS MODULE) sei ebenfalls auf Teil A verwiesen.

Als nächstes folgen in der CLASS CSSA eine Reihe von Klassen- und Prozedurdefinitionen:

Die in jedem ACB enthaltenen **stacks** für jeden CSSA-Datentyp sind als einfach verkettete Listen organisiert. Die Listenelemente enthalten genau ein stack-Element des entsprechenden Datentyps, sowie einen Zeiger auf das nächste Element.

Für jeden CSSA-Datentyp steht eine **print-Prozedur** zur Verfügung, die einen Wert in dem dem Datentyp zugeordneten Standardformat ausgibt. Beispielsweise werden INT-Zahlen genau in der notwendigen Feldweite ausgegeben.

Für jeden Datentyp ist außerdem eine **dump-Prozedur** definiert, die eine Zeile des Laufzeitkellers (siehe DUMP-Kommando im interface) eines Agenten ausgibt. Es werden die senkrechten Begrenzungslinien, der symbolische Name der Variablen sowie (mit Hilfe der entsprechenden print-Prozedur) ihr Wert ausgegeben. Den gesamten Laufzeitkeller gibt die Prozedur DUMP aus. Je nachdem, ob der Laufzeitkeller aufgrund der SNAPSHOT-option oder durch ein explizites DUMP-Kommando ausgegeben wird, wird eine andere Überschrift über den Keller gesetzt (OBSERVE_DUMP / PRINT_DUMP)

Die Prozedur **PRINT_STATUS** gibt eine Zeile der STATUS-Tabelle aus (also alle Informationen zu einem Agenten). Wird an den Booleschen Parameter SENDING der Wert TRUE übergeben, so wird anstelle der mailbox die soeben vom Agenten versendete Nachricht hinter '===>' ausgegeben. (Vgl. EVENT-option im interface).

Mit Hilfe der Prozedur **PRINT_STACKS** kann zu Testzwecken der Inhalt der jedem Datentyp zugeordneten stacks eines Agenten ausgegeben werden (vgl. STACKS-Kommando im interface).

Nachrichten werden im Laufzeitsystem als Objekte der CLASS MSG dargestellt. Sie haben die Oberklasse LINK und können daher in verkettete Listen wie z.B. die mailbox oder Warteschlangen vor Bussen eingetragen werden. Neben Sender und Empfänger der Nachricht finden sich dort Angaben, ob überhaupt, von wem und für welchen port eine Antwort gefordert ist. Schließlich enthalten Nachrichten ihrerseits eine verkettete Liste der Parameter. Ein Parameter-Objekt enthält genau einen Wert eines CSSA-Standarddatentyps.

Die CLASS AS ist die Oberklasse für alle vom Compiler generierten **Aktivierungssätze.** Der Laufzeitkeller eines Agenten ist eine verkettete Liste von solchen Aktivierungssätzen. Alle Angaben, die zu **jedem** Aktivierungssatz gehören, wie z.B der Zeiger auf den dynamischen Vorgänger (LAST_AS), den statischen Vorgänger (E wie environment) und die Rücksprungadresse sind in der Oberklasse gespeichert, und werden beim DUMP-Kommando des interface im Druckbild des Laufzeitkellers **über** der gepunkteten Linie ausgegeben. Die speziellen lokalen Variablen sind in der Unterklasse definiert. Dort wird auch die als 'virtual' spezifizierte Prozedur PRINT_VARS definiert, die den Teil des Aktivierungssatzes **unter** der gepunkteten Linie ausgibt.

Während der interaktiven CSSA-Sitzung wird jegliche **Ausgabe** zunächst in den (extrem langen) Puffer der Datei BMSOUT geschrieben. Erst durch den Aufruf der Prozedur OUTLINE wird eine Zeile sowohl auf den Bildschirm, als auch in die Protokoll-Datei ausgegeben. Dabei muß der Pufferinhalt eventuell auf mehrere Zeilen umgebrochen werden. Die etwas umständliche Prozedur ist notwendig, da es in SIMULA keine Möglichkeit gibt, ein implizites OUTIMAGE abzufangen, um den Pufferinhalt in zwei verschiedene Dateien auszugeben.

Im ausführbaren Teil der Klasse CSSA wird die vom Benutzer spezifizierte **hardware-Konfiguration** eingelesen und abgespeichert. Die ersten 25 Zeilen der Datei dienen lediglich als Kommentar zur Beschreibung der Konfiguration und werden auf den Bildschirm ausgegeben.

3.2 Die Modul-Bibliothek

Am Anfang des 'CSSA begin'-Blocks stehen einige Definitionen, die nur bei Bedarf zu dem generierten code hinzukopiert werden: Der Compiler generiert nur für diejenigen Module ein %COPY, die tatsächlich benötigt werden. Beispielsweise wird die CLASS RELATION nur dann einkopiert, wenn im Quellprogramm wenigstens eine Relation verwendet wurde.

Als erstes kommen die vom Benutzer direkt in SIMULA geschriebenen **externen Prozeduren,** die zu jeder als 'external' vereinbarten Funktion oder Prozedur vorhanden sein müssen.

Es folgen die Definitionen der von CSSA zur Verfügung gestellten **built-in Funktionen.** Beispielsweise wird ein Aufruf der Funktion SUBSTR im CSSA-Programm in einen Aufruf der Funktion CSSASUBSTR übersetzt.

Relationen werden zur Laufzeit als Objekte der Klasse RELATION dargestellt. Ist in einem CSSA-Block eine Relation definiert, so enthält der entsprechende Aktivierungssatz eine Variable vom Typ REF(RELATION) (siehe AS CLASS AS1, Zeile 5102). Die Variable wird durch NEW RELATION initialisiert. Ein Objekt vom Typ RELATION enthält einen Verweis auf das erste Element einer verketteten Liste von Records; außerdem Prozeduren zum Aufsuchen, Einfügen und Löschen von Records aus der Liste. Die CSSA-Befehle 'find', 'insert' und 'delete' werden in Aufrufe solcher Prozeduren übersetzt.

Die CLASS RECORD stellt die Oberklasse für alle vom Compiler generierten **record-Definitionen** dar (siehe RECORD CLASS RECORD104, Zeile 5160). In der Unterklasse werden einige Prozeduren definiert, die schon in der Oberklasse als 'virtual' vereinbart sind:

- ASSIGN(I) - dem i-ten Feld des Records wird der Wert des obersten Elementes des entsprechenden stacks zugewiesen.
- PUSH(I) - der Wert des i-ten Feldes wird in den entsprechenden stack geschoben.
- EQUAL(X) - der Schlüssel des records wird mit dem eines anderen Records gleichen Typs verglichen.

Die Prozedur EQUAL wird in der Klasse RELATION zur Lokalisierung eines Records in der Relation verwendet. In der Oberklasse RECORD ist nur die Anzahl der Felder und die Anzahl der Schlüsselfelder bekannt. Mit Hilfe der virtuellen Prozeduren können dennoch Prozeduren definiert werden die unter anderem alle (oder nur die Schlüssel-) Felder des Records auf die stacks pushen, alle (oder nur die Schlüssel-) Felder mit Werten aus den stacks überschreiben, alle Felder mit den Parametern einer Nachricht überschreiben oder alle Felder als Parameter in eine Nachricht schicken.

Da CSSA dynamische array-Grenzen erlaubt, existiert zur Laufzeit ein **array-Deskriptor,** in dem zu jeder Dimension die array-Grenzen abgespeichert werden. Im Aktivierungssatz für denjenigen Block, in dem der array-Typ deklariert ist, steht eine Variable vom Typ REF(ARRAY_DESC). Beim Anlegen des Aktivierungssatzes werden zunächst die array-Grenzen berechnet und dann ein Objekt vom Typ ARRAY_DESC angelegt. Der array-Deskriptor liest bei seiner Generierung die array-Grenzen selbst aus dem INT-stack. Array-Objekte selbst (CLASS FIELD) haben zunächst einen Verweis auf den zugeordneten array-Deskriptor. Alle array-Objekte haben die gemeinsame Oberklasse FIELD. Als Unterklasse fungiert eine vom Basistyp des arrays abhängige Klasse: Bspw. FIELD CLASS INT_ARRAY für arrays von INT-Zahlen. In der Oberklasse werden für diejenigen Operationen eine Reihe von Prozeduren definiert, die unabhängig vom Basistyp für alle arrays gleich aussehen. Allerdings werden hier schon die als 'virtual' vereinbarten Prozeduren der Unterklasse verwendet, die letzlich den Zugriff auf die Elemente des arrays ausführen:

- PUSH_ALL schreibt **alle** Elemente des arrays in den entsprechenden stack. Benutzt wird die virtuelle Prozedur PUSH_ELEMENT, die **ein** Element in den stack schreibt.

- ASSIGN_ALL überschreibt alle Elemente des arrays mit Werten aus dem stack und benutzt dabei die virtuelle Prozedur ASSIGN_ELEMENT.

- SET_PARMS trägt alle Elemente als Parameter in eine message ein und benutzt SET_PARM.

- GET_PARM überschreibt ein Element mit dem Feld einer Nachricht und benutzt ASSIGN_ELEMENT.

- GET_PARMS überschreibt alle Elemente mit dem Inhalt einer Nachricht und benutzt ASSIGN_ELEMENT.

- PUSH entnimmt die Indizes aus dem INT-stack und schreibt das entsprechende Element in den stack. Benutzt wird PUSH_ELEMENT.

- ASSIGN entnimmt die Indizes aus dem INT-stack und überschreibt das entsprechende Element mit dem Werte aus dem stack des Basistyps.

Mengen werden im Laufzeitsystem als doppelt verkettete Listen dargestellt. Dabei wird die von SIMULA vorgegebene Systemklasse SIMSET mit ihren lokalen Klassen HEAD und LINK verwendet. Für jeden CSSA-Datentyp gibt es eine entsprechende Klasse. Bspw. HEAD CLASS INT_SET für Mengen von INT-Zahlen. In einer solchen Liste werden Objekte vom Typ LINK CLASS INT_ELEMENT verkettet, die genau eine INT-Zahl enthalten. In der Klasse INT_SET gibt es Prozeduren zu Einfügen (PUT) und Entfernen (REMOVE) von Elementen, außerdem eine Prozedur, die überprüft, ob ein Element in der Liste enthalten ist (TEST). Die CSSA-Befehle PUT und REMOVE, sowie der IN-Operator werden in Aufrufe dieser Prozeduren übersetzt. Mit Hilfe der Prozeduren ASSIGN_ALL und PUSH_ALL kann die Zuweisung ganzer Mengen vorgenommen werden: PUSH_ALL schreibt alle Elemente der Menge in den INT-stack und anschließend die Anzahl der Elemente. ASSIGN_ALL löscht die Menge und entnimmt soviele Elemente wie die oberste Zahl im INT-stack angibt aus dem INT-stack. Schleifen für Mengen werden mit den Prozeduren START und INCREM realisiert. START setzt den Zeiger LOOP_INDEX auf das erste Element, und INCREM setzt ihn um eine Position weiter. Da der Zeiger lokal in der Klasse INT_SET deklariert ist, gibt es nur eine solchen Zeiger pro INT_SET. Geschachtelte Schleifen für ein und denselben set sind daher nicht möglich.

3.3 Der interface-Agent

Das script des interface-Agenten ist wie alle anderen (vom Compiler generierten) scripts auch von der Oberklasse PROCESS CLASS MODULE. Er stellt sich daher nach außen genau wie alle anderen Agenten dar und wird vom Betriebssystem genauso behandelt.

Der interface-Agent besteht im wesentlichen aus dem **Interpreter** für die interaktiv eingegebenen Kommandos. Der Interpreter läßt sich in mancher Hinsicht mit dem CSSA-Compiler vergleichen und ist sehr ähnlich aufgebaut. Der Sprachumfang ist allerdings wesentlich kleiner und dementsprechend sind auch Scanner und Parser kürzer. Wegen der fehlenden Blockstruktur in der interface-Sprache ist die Organisation der Symboltabelle einfacher. Eine aufwendige Fehlerbehandlung ist naturgemäß in einem Interpreter überflüssig, so daß wesentlich einfachere Hilfsprozeduren für den Parser ausreichen. Und schließlich wird in den semantischen Routinen nicht code generiert, sondern die notwendigen Aktionen werden unmittelbar ausgeführt (z.B. bewirkt ein SEND-Kommando das Versenden einer Nachricht, und nicht, daß code für das Versenden einer Nachricht generiert wird).

Der **Scanner** besteht aus der Prozedur NEXTSYMB mit den lokalen Prozeduren NEWLINE und WARNING. Beim Erreichen des Zeilenendes wird NEWLINE aufgerufen. NEWLINE liest die nächste Zeile mit Hilfe des WRTRD (write/read) Makros vom Bildschirm oder aus einer Eingabedatei. C_INFILE gibt stets an, von wo gelesen werden soll. Lexikalische Fehler werden mit Hilfe der Prozedur WARNING gemeldet.

Bei Einlesen des nächsten Symbols wird zunächst geprüft, ob das Zeilenende erreicht ist. In diesem Fall wird der Benutzer aufgefordert, das nächste Kommando einzugeben und NEWLINE wird aufgerufen. Anschließend werden alle blanks überlesen. Wird dabei Spalte 80 erreicht, so liefert der Scanner ein Semikolon; wird dabei ein '#' gefunden, so wird sofort die nächste Zeile gelesen, ohne daß das Zeilenende als Semikolon erkannt wird (wichtig für Fortsetzungszeilen). Beim Erreichen des ersten Nicht-blanks muß noch geprüft werden, ob ein Kommentar gefunden wurde.

Je nachdem, ob das gefundene Zeichen ein Buchstabe, eine Ziffer oder ein Sonderzeichen ist, wird ein Bezeichner, eine Zahlenkonstante oder eine Sonderzeichenkombination eingelesen. Bei Bezeichnern wird sofort in der Symboltabelle nachgesehen, ob es sich um einen neuen (NEW_IDENTIFIER) oder einen bereits definierten (OLD_IDENTIFIER) Bezeichner handelt.

In jedem Falle sind bei Verlassen der Prozedur NEXTSYMB die beiden globalen Größen SYMBOL und TOKEN gesetzt. SYMBOL ist das gelesene Symbol als Text, während TOKEN eine dem Symbol zugeordnete INTEGER-ZAHL ist. Die interne Verschlüsselung der Symbole kann der Initialisierungsphase des interface entnommen werden. Darüberhinaus verweist TBLREF stets auf den Symboltabelleneintrag des letzten gelesenen OLD_IDENTIFIER. Im Falle von Zahlenkonstanten sind die globalen Größen REAL_VALUE bzw. INT_VALUE gesetzt.

Nach dem Scanner folgen zwei Prozeduren zum Ausdrucken von **Fehlermeldungen:** SEM_ERROR meldet einen Fehler der statischen Semantik, der vom Interpreter erkannt wurde, wie beispielsweise ein Typ-Fehler. SYNTAX_ERROR meldet einen syntaktischen Fehler. Dabei wird das fehlerhafte Symbol ausgegeben. Handelt es sich dabei um das END_OF_FILE Symbol, so wird das interface terminiert. Neben dem falschen Symbol werden auch alle an der Fehlerstelle erwarteten Symbole ausgegeben. Die Symbole stehen in dem array PASSED_TOKENS, das bis zu der Stelle TOKENS_PASSED gefüllt ist. Wie die Liste der erwarteten Symbole aufgestellt wird, ist weiter unten im Zusammenhang mit der Prozedur THERE_IS beschrieben. Sowohl nach Semantik- als auch nach Syntaxfehlern wird zu der Marke FIND_SEMIKOLON im Hauptprogramm des interface gesprungen. Dort wird solange Eingabe überlesen, bis das nächste Semikolon - also das Ende eines Statements - erreicht ist. Man beachte dabei, daß auch das Zeilenende als Semikolon erkannt wird.

Die **Symboltabelle** das Interpreters ist als binärer Suchbaum organisiert, wodurch ein schneller Zugriff möglich ist. Die Knoten des Baumes sind Objekte vom Typ ID, in denen zu jedem Bezeichner Name, Typ und Wert abgespeichert sind. Auch die Schlüsselwörter der interface-Sprache stehen in der Symboltabelle. Sie werden in der Initialisierungsphase des interface mit der Prozedur INSERTKW eingetragen. Dabei wird in dem Eintrag das flag KEYWORD gesetzt und unter TOKEN die interne Nummer des Schlüsselwortes abgespeichert.

Das Aufsuchen eines Bezeichners in der Symboltabelle geschieht durch die Prozedur LOOKUP, die vom Scanner aufgerufen wird. Stellt sich heraus, daß es sich bei dem Bezeichner um ein Schlüsselwort handelt, so wird die globale Größe TOKEN entsprechend gesetzt. Wird der Bezeichner nicht in der Tabelle gefunden, so wird TOKEN:=NEW_IDENTIFIER gesetzt, andernfalls TOKEN:=OLD_IDENTIFIER.

Mit Hilfe der rekursiven Prozedur PRINT(SUBTREE) kann die gesamte Variablentabelle ausgegeben werden. Das DISPLAY-Kommando ruft dementsprechend PRINT(SYMBTBL) auf.

Mit Hilfe der Prozedur INSERT_SCRIPT werden die Namen der vom Compiler übersetzten Scripts während der Initialisierungsphase des interface in die Symboltabelle eingetragen. Sie sind daher von Anfang an in der interaktiven CSSA-Sitzung bekannt.

Für die Strukturierung des **Parsers** stehen einige Hilfsprozeduren zur Verfügung. Mit Hilfe von READ, THERE_IS und NEW_IDENTIFIER ist eine sehr einfache und direkte Abbildung einer Regel in erweiterter BNF in eine Parsing-Prozedur für den rekursiven Abstieg möglich. Als Beispiel sei hier gezeigt, wie eine PORT-Deklaration umgesetzt wird:

Regel: <PORT_DECL> ::= PORT ':' <IDENTIFIER> || ','

Die zugehörige Parser-Prozedur:

```
procedure PORT_DECL;
begin READ(PORTSY);
      READ(COLONSY);
      NEW_IDENTIFIER;
      while THERE_IS(COMMASY) do
      begin READ(COMMASY);
            NEW_IDENTIFIER;
      end;
end;
```

Die Prozedur READ vergleicht das lookahead-Symbol mit dem angegebenen Parameter. Bei Übereinstimmung wird das nächste Symbol vom Scanner eingelesen, andernfalls liegt ein Syntaxfehler vor.

Die Entscheidungen des Parsers werden durch die Prozedur THERE_IS getroffen, die überprüft, ob ein bestimmtes lookahead-Symbol vorliegt. Falls ja, wird die entsprechende syntaktische Alternative eingeschlagen, andernfalls wird sie verworfen und das überprüfte Symbol wird in die Liste der momentan erlaubten Fortsetzungszeichen aufgenommen, die im Fehlerfall ausgegeben wird. Diese Liste wird jedesmal wieder gelöscht, wenn der Scanner ein neues Symbol einliest. Im Fehlerfall wird also die Steuersymbole aller unmittelbar vorher verworfenen Alternativen ausgegeben.

Die Prozedur NEW_IDENTIFIER bewirkt i.W. das gleich wie READ(NEWIDSY), allerdings wird außerdem noch der neue Identifier in die Symboltabelle eingetragen (durch DECLARE).

Für **Typ-Überprüfungen** stehen die beiden Prozeduren TYPE_CHECK und COMPARE_TYPES zur Verfügung. TYPE_CHECK überprüft den Typ des zuletzt gelesenen Bezeichners, auf den ja der Zeiger TBLREF verweist. Mit COMPARE_TYPES werden zwei als Texte gegebene Datentypen verglichen. Bei Ungleichheit erfolgt eine semantische Fehlermeldung.

Der Parser ist - wie oben bereits erwähnt - nach dem Prinzip des **rekursiven Abstiegs** geschrieben. Zu jeder syntaktischen Regel gibt es genau ein Parserprozedur, die die längste mögliche Zeichenkette der Eingabe einliest, die sich aus der Regel ableiten läßt. In jeder Prozedur steht als Kommentar die zugehörige Regel. Die im Handbuch abgedruckte Syntax wurde übrigens durch ein Programm aus diesen Kommantaren extrahiert; die Gefahr, daß sich Programm und Dokumentation auseinanderentwickeln wurde durch diese Methode auf ein Minimum reduziert. Die Parserprozeduren sind weitgehend durch die systematische Umsetzung der Regeln in SIMULA-code nach dem oben erläuterten Prinzip entstanden. In das so entstandene Gerippe jeder Prozedur wurden dann die Überprüfung der statischen Semantik sowie die durch die Kommandos ausgelösten Aktionen eingebaut.

Aus der Beschreibung von Syntax und Semantik der verschiedenen Kommandos heraus sind die meisten Parserprozeduren unmittelbar verständlich, hier sollen daher einige stichpunktartige Anmerkungen genügen:

- Das TERMINATE-Statement druckt die SESSION-STATISTICS aus und beendet die interaktive Sitzung. Dazu genügt es nicht, daß der interface-Agent terminiert (die übrigen Agenten könnten dennoch weiterrechnen), sondern durch REACTIVATE MAIN wird die gesamte Simulation abgebrochen.

- Wird eine <AGENT-DENOTATION> bestehend aus script-Name und einer laufenden Nummer angegeben, so wird die globale Liste AGENT_LIST durchsucht, in der Verweise auf alle existierenden ACB's gespeichert sind. Nach Aufruf von AGENT-DENOTATION ist in der globalen Variablen RES_AGENT stets ein Verweis auf den bezeichneten Agenten gespeichert, der dann von der rufenden Prozedur benutzt werden kann.

- Die Kommandos zum Ein- und Ausschalten der verschiedenen options setzen lediglich flags, die entweder systemglobal oder in einem ACB abgespeichert sind.

- Es gibt zwei Zeiger PROT und PROTOKOL. PROTOKOL verweist stets auf die Protokoll-Datei und PROT zeigt entweder auf NONE oder ebenfalls auf die Protokoll-Datei, je nachdem ob die Protokollierung eingeschaltet ist oder nicht. Beim Einschalten des Protokolls wird der Kommentarteil der Beschreibung der hardware-Konfiguration nochmals eingelesen und ins Protokoll geschrieben. Am Anfang der Sitzung, wenn die Beschreibung der hardware-Konfiguration auf den Bildschirm ausgegeben wird, kann nämlich die Protokollierung noch nicht eingeschaltet sein.

- Im RUN-Statement verbraucht der interface-Agent die angegebene Simulationzeit durch einen HOLD-Aufruf. Allerdings wird nicht sofort die gesamte Zeit verbraucht, sondern es wird in einer Schleife HOLD(0.1) aufgerufen. Dadurch erhält das interface nach je 0.1 Sekunden zumindest kurz die Kontrolle und kann überprüfen, ob das Agentennetz womöglich bereits terminiert ist. Außerdem wird gemessen, ob für die Simulation von 0.1 Sekunden mehr als das mit 5 Sekunden vorbesetzte Realzeitlimit benötigt wurde. Auch in diesem Fall erhält das interface vorzeitig (d.h. ohne daß die gesamte hinter RUN angegeben Simulationszeit verbraucht wurde) die Kontrolle zurück.

- Das SEND- und das REPLY-Statement bewirken einen Aufruf an das Betriebssystem: Der dem interface zugeordnete Prozessor wird unterbrochen und das Betriebssystem versendet die gewünschte Nachricht.

- Der Aufruf von EXPRESSION oder FACTOR bewirkt stets, daß die globale Variable RES_TYPE gesetzt wird und den Typ des soeben gelesenen Ausdrucks angibt. Außerdem steht der Wert des Ausdrucks dann in einem der stacks im ACB, die vom interface genauso benutzt werden, wie alle anderen Agenten ihre stacks benutzen.

Für einige mehrfach verwendete **semantische Aktionen** gibt es hinter dem Parser einige Prozeduren, die aus den Parserprozeduren heraus aufgerufen werden:

- SET_PARM trägt das oberste Element des durch RES_TYPE bezeichneten stacks in eine Nachricht ein.
- GET_PARM schreibt den Wert des nächsten Parameters in den entsprechenden stack.
- ASSIGN(IDENT) weist dem durch IDENT angegebenen Identifier das oberste Element des dem Typ des Bezeichners entsprechenden stacks zu.
- PRINT_TOP(TYPE) druckt das oberste Element eines stacks im CSSA-Standardformat aus.
- POP(TYPE) poppt einen stack
- PUSH(IDENT) schiebt den Wert eines Bezeichners aus der Symboltabelle in einen stack.

In der **Initialisierungsphase** des interface-Agenten werden zunächst den verschiedenen Token eindeutige Nummern zugeordnet. Um Token in Meldungen ausgeben zu können werden ihnen in dem array TOKENTEXT strings zugeordnet. Beispiel: TOKENTEXT(ASSIGNSY)=":=". Anschließend werden alle Schlüsselwörter mit INSERTKW in die Variablentabelle eingetragen. Um die Namen der vom Compiler übersetzten scripts eintragen zu können, muß zunächst die vom Compiler generierte Prozedur DEFINE_SCRIPT_NAMES aufgerufen werden, die die globale Größe NR_OF_SCRIPTS setzt und die Namen aller scripts in das array SCRIPT_NAME einträgt. Dieses array wird stets verwendet, wenn der print-Name eines scripts ausgegeben werden soll.

Das **Hauptprogramm** des interfaces sieht (in leicht komprimierter FORM) folgendermaßen aus:

```
NEXT_INPUT: COMMAND; goto NEXT_INPUT;
FIND_SEMICOLON: while NEXTCHAR/=';' and C_INFILE.Pos/=80 do
                    NEXTCHAR:=C_INFILE.Inchar;
                goto NEXT_INPUT;
```

Es wird also immer wieder die Parserprozedur COMMAND aufgerufen, wodurch das nächste Kommando gelesen wird. Im Falle eines Fehlers kehrt die Kontrolle nach FIND_SEMIKOLON zurück, wo bis zum nächsten Semikolon Eingabe überlesen wird.

3.4 Der generierte code

Es sollen hier einige Erläuterungen zur Struktur des vom Compiler generierten script-codes und der zugehörigen Aktivierungssätze gegeben werden. Dabei wird aber nicht - wie in den anderen Abschnitten dieses Kapitels - auf das im Anhang abgedruckte SIMULA-Programm Bezug genommen, sondern es wird der code zu dem folgenden kleinen CSSA-script zugrundegelegt.

```
 1 type GENCODEDEMO is
 2 script
 3 |
 4 |   var int: X;
 5 |
 6 |   procedure PRINT_OPERATION( string: OP; int: PARM) is
 7 |    print ("OPERATION ",OP," WURDE MIT ",PARM," AUFGERUFEN");
 8 |   endprocedure;
 9 |
10 |   facethead F2( int: LAST_NUMBER);
11 |
12 |   facet F1 is
13 |   |  public: OP1;
14 |   |
15 |   |  operation OP1 (--> X) is
16 |   |  |  const string: MY_NAME:="OP1";
17 |   |  |  ------------------
18 |   |  |  call PRINT_OPERATION(MY_NAME,X);
19 |   |  |  replace by F2(X);
20 |   |  endoperation
21 |   |
22 |   endfacet
23 |
24 |   facet F2 is
25 |   |  public: OP2;
26 |   |
27 |   |  operation OP2 ( int: I) assert I>LAST_NUMBER is
28 |   |  |  call PRINT_OPERATION("OP2",I);
29 |   |  |  setup F1;
30 |   |  endoperation
31 |   |
32 |   endfacet
33 |
34 |  initial F1
35 endscript
```

Den Inhalt des Laufzeitkellers eines zugehörigen Agenten während der Ausführung der Prozedur PRINT_OPERATION, wie er durch das DUMP-Kommando ausgegeben wird, zeigt die folgende Abbildung. Zur Veranschaulichung wurden nachträglich die Zeiger auf den jeweils statisch übergeordneten (also sichtbaren) Aktivierungssatz eingezeichnet.

```
+++     0.500  RUNTIME STACK OF GENCODEDEMO(1)

                 PROCEDURE PRINT_OPERATION
        ........ ..ENV: SCRIPT GENCODEDEMO
        .        LINE:    7
        .        ..................................
        .        OP = "OP2"
        .        PARM = 10
        .
        .        OPERATION OP2
        .   ..... ..ENV:  FACET F2
        .   .     LINE:   28
        .   .     ..................................
        .   .     I = 10
        .   .
        .   ....> FACET F2
        .   ..... ..ENV: SCRIPT GENCODEDEMO
        .   .     LINE:   25
        .   .     ..................................
        .   .     LAST_NUMBER = 8
        .   .
        ........> SCRIPT GENCODEDEMO
                  ENV:
                  LINE:   35
                  ..................................
                  X = 8
```

Es folgt der bei der Übersetzung des scripts **erzeugte code.** Die der SIMULA-Syntax entsprechenden Kommentare (hinter COMMENT) wurden vom Compiler erzeugt. Weitere Kommentare (zwischen (* und *)) wurden nachträglich eingefügt. In den Erläuterungen wird auf die vom Compiler generierte Numerierung Bezug genommen, nach der der generierte code sortiert wurde.

```
%TITLE       GENCODE.AKTIVIERUNGSSAETZE                    0   1A
AS CLASS AS1;                                              0   1A
BEGIN                                                      0   1A
   INTEGER VAR104;                                         0   1B
   PROCEDURE PRINT_VARS;                                   0   1P
   BEGIN                                                   0   1P
      DUMP_INT("X",VAR104);                                0   1R
   END -- PRINT_VARS --;                                   0   1X
   SCOPE_TYPE:-COPY("SCRIPT");                             0   1X
   SCOPE_NAME:-COPY("GENCODEDEMO");                        0   1X
END;                                                       0   1Z
AS CLASS AS2;                                              0   2A
BEGIN                                                      0   2A
   TEXT VAR106;                                            0   2B
   INTEGER VAR107;                                         0   2B
   PROCEDURE PRINT_VARS;                                   0   2P
   BEGIN                                                   0   2P
      DUMP_STRING("OP",VAR106);                            0   2R
      DUMP_INT("PARM",VAR107);                             0   2R
   END -- PRINT_VARS --;                                   0   2X
   SCOPE_TYPE:-COPY("PROCEDURE");                          0   2X
```

```
   SCOPE_NAME:-COPY("PRINT_OPERATION");                    0   2X
END;                                                       0   2Z
AS CLASS AS3;                                              0   3A
BEGIN                                                      0   3A
   INTEGER VAR109;                                         0   3B
   PROCEDURE PRINT_VARS;                                   0   3P
   BEGIN                                                   0   3P
      DUMP_INT("LAST_NUMBER",VAR109);                      0   3R
   END -- PRINT_VARS --;                                   0   3X
   SCOPE_TYPE:-COPY("FACET");                              0   3X
   SCOPE_NAME:-COPY("F2");                                 0   3X
END;                                                       0   3Z
AS CLASS AS4;                                              0   4A
BEGIN                                                      0   4A
   PROCEDURE PRINT_VARS;                                   0   4P
   BEGIN                                                   0   4P
   END -- PRINT_VARS --;                                   0   4X
   SCOPE_TYPE:-COPY("FACET");                              0   4X
   SCOPE_NAME:-COPY("F1");                                 0   4X
END;                                                       0   4Z
AS CLASS AS5;                                              0   5A
BEGIN                                                      0   5A
   TEXT VAR112;                                            0   5B
   PROCEDURE PRINT_VARS;                                   0   5P
   BEGIN                                                   0   5P
      DUMP_STRING("MY_NAME",VAR112);                       0   5R
   END -- PRINT_VARS --;                                   0   5X
   SCOPE_TYPE:-COPY("OPERATION");                          0   5X
   SCOPE_NAME:-COPY("OP1");                                0   5X
END;                                                       0   5Z
AS CLASS AS6;                                              0   6A
BEGIN                                                      0   6A
   INTEGER VAR114;                                         0   6B
   PROCEDURE PRINT_VARS;                                   0   6P
   BEGIN                                                   0   6P
      DUMP_INT("I",VAR114);                                0   6R
   END -- PRINT_VARS --;                                   0   6X
   SCOPE_TYPE:-COPY("OPERATION");                          0   6X
   SCOPE_NAME:-COPY("OP2");                                0   6X
END;                                                       0   6Z

%TITLE          GENCODE.SCRIPT  GENCODEDEMO                2   1A
COMMENT *** ANFANG DES SCRIPT GENCODEDEMO ***;             2   1A
MODULE CLASS SCRIPT2;                                      2   1A
BEGIN                                                      2   1A
OWNMODE:=2;                                                2   1A
PRINT_NAME:-COPY("GENCODEDEMO");                           2   1A
MAIN_ENTRY:                                                2   1A
INSPECT ASS_PROCESSOR DO INSPECT ACTIVE_ACB DO BEGIN       2   1A
SWITCH BRANCH:=                                            2   1B
RAS1,RAS2,RAS3,RAS4,RAS5;                                  2   1B
SWITCH ENTRY:=                                             2   1B
ENT1,ENT2,ENT3,ENT4,ENT5,ENT6,ENT7,ENT8,ENT9,ENT10,        2   1B
ENT11,ENT12,ENT13,ENT14;                                   2   1B
GOTO ENTRY(EINSPRUNG);                                     2   1C
ENT1:   (* erstmaliges Betreten des scripts *)             2   1C
CURRENT_LINE:=4;                                           2   1C
NEW_TRACE_SECTION;                                         2   1C
```

```
AKT_AS:-NEW AS1(AKT_AS,ENVIRONMENT);                    2   1D
CURRENT_LINE:=4;                                        2   1I
IF SNAPSHOT THEN OBSERVE_DUMP(SELF);                    2   1I
GOTO START2;  (* Sprung ans Ende des scripts *)         2   1Z

COMMENT *** ANFANG DER PROCEDURE PRINT_OPERATION ***;   2   2A
PROC2:                                                  2   2A
CURRENT_LINE:=6;                                        2   2A
(* Aktivierungssatz anlegen *)
AKT_AS:-NEW AS2(AKT_AS,ENVIRONMENT);                    2   2D
(* Parameter aus den stacks in AS holen *)
AKT_AS QUA AS2.VAR107:=INT_TOP.WERT;                    2   2I
TRACE_INT("PARM");                                      2   2I
INT_POP;                                                2   2I
AKT_AS QUA AS2.VAR106:-STRING_TOP.WERT;                 2   2I
TRACE_STRING("OP");                                     2   2I
STRING_POP;                                             2   2I
IF SNAPSHOT THEN OBSERVE_DUMP(SELF);                    2   2I
(* Statementteil der Prozedur *)
CURRENT_LINE:=7;                                        2   2S
ELAPSED_TIME:=ELAPSED_TIME+  0.1000;                    2   2S
STRING_PUSH(COPY(                                       2   2S
"OPERATION "                                            2   2S
));                                                     2   2S
(* Simulationszeit verbrauchen *)
END_OF_SECTION;                                         2   2S
EINSPRUNG:=2;HOLD(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;        2   2S
GOTO MAIN_ENTRY;ENT2:                                   2   2S
NEW_TRACE_SECTION;                                      2   2S
(* print-Befehl*)
OUTTEXT("***");PRINT_TIME;OUTTEXT("  ");                2   2S
PRINT_AGENT(ACTIVE_ACB);OUTTEXT(" : ");                 2   2S
OUTTEXT(STRING_TOP.WERT);                               2   2S
STRING_POP;                                             2   2S
STRING_PUSH(AKT_AS QUA AS2.VAR106);                     2   2S
OUTTEXT(STRING_TOP.WERT);                               2   2S
STRING_POP;                                             2   2S
STRING_PUSH(COPY(                                       2   2S
" WURDE MIT "                                           2   2S
));                                                     2   2S
OUTTEXT(STRING_TOP.WERT);                               2   2S
STRING_POP;                                             2   2S
INT_PUSH(AKT_AS QUA AS2.VAR107);                        2   2S
PRINT_INT(INT_TOP.WERT);                                2   2S
INT_POP;                                                2   2S
STRING_PUSH(COPY(                                       2   2S
" AUFGERUFEN"                                           2   2S
));                                                     2   2S
OUTTEXT(STRING_TOP.WERT);                               2   2S
STRING_POP;                                             2   2S
OUTLINE;                                                2   2S
(* Verlassen der Prozedur *)
AKT_AS:-AKT_AS.LAST_AS;                                 2   2Z
GOTO BRANCH(AKT_AS.RAS);                                2   2Z
COMMENT *** ENDE DER PROCEDURE PRINT_OPERATION ***;     2   2Z

COMMENT *** ANFANG DER FACETTE F2 ***;                  2   3A
FACET3:                                                 2   3A
```

```
CURRENT_OPER:-NOTEXT;                                          2   3A
CURRENT_LINE:=24;                                              2   3A
AKT_AS:-NEW AS3(AKT_AS,ENVIRONMENT);                           2   3D
AKT_AS QUA AS3.VAR109:=INT_TOP.WERT;                           2   3I
TRACE_INT("LAST_NUMBER");                                      2   3I
INT_POP;                                                       2   3I
IF SNAPSHOT THEN OBSERVE_DUMP(SELF);                           2   3I
COMMENT *** FACETTENSCHLEIFE VON F2 ***;                       2   3L
NEXT3:                                                         2   3L
(* Entnahme der naechsten Nachricht aus der mailbox *)
NEXT_MESSAGE;                                                  2   3L
IF CURRENT_MSG==NONE THEN GOTO IDLE3;                          2   3L
COMMENT *** AUFRUF DER OPERATION OP2 ***;                      2   30
BOOL_PUSH(CURRENT_MSG.OPER="OP2");                             2   30
BRANCH_FLAG:=¬BOOL_TOP.WERT;BOOL_POP;                          2   30
IF BRANCH_FLAG THEN GOTO NXT030113;                            2   30
ENVIRONMENT:-AKT_AS;                                           2   30
AKT_AS.RAS:=3;AKT_AS.RAS_LINE:=25;GOTO OPER113;RAS3:           2   30
IF SUCCESS THEN GOTO SUCC3;                                    2   30
NXT030113:                                                     2   30
GOTO NEXT3;                                                    2   3T
(* Nach erfolgreicher Ausfuehrung einer Op.      *)
(* wird zunaechst Sim.-zeit verbraucht           *)
SUCC3:                                                         2   3T
CURRENT_OPER:-NOTEXT;                                          2   3T
END_OF_SECTION;                                                2   3T
EINSPRUNG:=10;HOLD(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;              2   3T
GOTO MAIN_ENTRY;ENT10:                                         2   3T
NEW_TRACE_SECTION;                                             2   3T
GOTO NEXT3;                                                    2   3T
(* Der Agent ist idle und unterbricht daher seinen Proz.*)
IDLE3:                                                         2   3X
END_OF_SECTION;                                                2   3X
EINSPRUNG:=11;HOLD(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;              2   3X
GOTO MAIN_ENTRY;ENT11:                                         2   3X
EINSPRUNG:=12;INT_WEIGHT:=AGENT_IDLE;                          2   3X
REACTIVATE ASS_PROZESSOR;                                      2   3X
ELAPSED_TIME:=0;                                               2   3X
GOTO MAIN_ENTRY;ENT12:                                         2   3X
                                                               2   3X
NEW_TRACE_SECTION;                                             2   3X
GOTO NEXT3;                                                    2   3X
COMMENT *** ENDE DER FACETTE F2 ***;                           2   3Z

COMMENT *** ANFANG DER FACETTE F1 ***;                         2   4A
FACET4:                                                        2   4A
CURRENT_OPER:-NOTEXT;                                          2   4A
CURRENT_LINE:=12;                                              2   4A
AKT_AS:-NEW AS4(AKT_AS,ENVIRONMENT);                           2   4D
IF SNAPSHOT THEN OBSERVE_DUMP(SELF);                           2   4I
COMMENT *** FACETTENSCHLEIFE VON F1 ***;                       2   4L
NEXT4:                                                         2   4L
NEXT_MESSAGE;                                                  2   4L
IF CURRENT_MSG==NONE THEN GOTO IDLE4;                          2   4L
COMMENT *** AUFRUF DER OPERATION OP1 ***;                      2   40
BOOL_PUSH(CURRENT_MSG.OPER="OP1");                             2   40
BRANCH_FLAG:=¬BOOL_TOP.WERT;BOOL_POP;                          2   40
IF BRANCH_FLAG THEN GOTO NXT040111;                            2   40
```

```
ENVIRONMENT:-AKT_AS;                                          2   40
AKT_AS.RAS:=1;AKT_AS.RAS_LINE:=13;GOTO OPER111;RAS1:          2   40
IF SUCCESS THEN GOTO SUCC4;                                   2   40
NXT040111:                                                    2   40
GOTO NEXT4;                                                   2   4T
SUCC4:                                                        2   4T
CURRENT_OPER:-NOTEXT;                                         2   4T
END_OF_SECTION;                                               2   4T
EINSPRUNG:=5;HOLD(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;              2   4T
GOTO MAIN_ENTRY;ENT5:                                         2   4T
NEW_TRACE_SECTION;                                            2   4T
GOTO NEXT4;                                                   2   4T
IDLE4:                                                        2   4X
END_OF_SECTION;                                               2   4X
EINSPRUNG:=6;HOLD(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;              2   4X
GOTO MAIN_ENTRY;ENT6:                                         2   4X
EINSPRUNG:=7;INT_WEIGHT:=AGENT_IDLE;                          2   4X
REACTIVATE ASS_PROZESSOR;                                     2   4X
ELAPSED_TIME:=0;                                              2   4X
GOTO MAIN_ENTRY;ENT7:                                         2   4X
                                                              2   4X
NEW_TRACE_SECTION;                                            2   4X
GOTO NEXT4;                                                   2   4X
COMMENT *** ENDE DER FACETTE F1 ***;                          2   4Z

COMMENT *** ANFANG DER OPERATION  OP1 ***;                    2   5A
OPER111:                                                      2   5A
CURRENT_LINE:=15;                                             2   5A
(* Returnverpflichtung aus der Nachricht entnehmen *)
CALLER:-CURRENT_MSG.SENDER;                                   2   5A
WAITING:=CURRENT_MSG.REPLY_EXPECTED;                          2   5A
WAITING_AGENT:-CURRENT_MSG.WAITING_AGENT;                     2   5A
PORT:-CURRENT_MSG.PORT;                                       2   5A
SUCCESS:=FALSE;                                               2   5A
(* Aktivierungssatz anlegen *)
AKT_AS:-NEW AS5(AKT_AS,ENVIRONMENT);                          2   5D
(* pattern-match *)
CURRENT_PARM:-CURRENT_MSG.PARMS.FIRST;                        2   5E
BOOL_PUSH(CURRENT_PARM==NONE);                                2   5E
BRANCH_FLAG:=BOOL_TOP.WERT;BOOL_POP;                          2   5E
IF BRANCH_FLAG THEN GOTO ENDOP111;                            2   5E
BOOL_PUSH(CURRENT_PARM.TYP="INT");                            2   5E
BRANCH_FLAG:=¬BOOL_TOP.WERT;BOOL_POP;                         2   5E
IF BRANCH_FLAG THEN GOTO ENDOP111;                            2   5E
INT_PUSH(CURRENT_PARM.INTWERT);                               2   5E
AKT_AS.E.E QUA AS1.VAR104:=INT_TOP.WERT;                      2   5E
TRACE_INT("X");  (* X steht im script *)                     2   5E
INT_POP;                                                      2   5E
CURRENT_PARM:-CURRENT_PARM.SUC;                               2   5E
(* Initialisierung der lok. Var. MY_NAME *)
CURRENT_LINE:=16;                                             2   5I
STRING_PUSH(COPY(                                             2   5I
"OP1"                                                         2   5I
));                                                           2   5I
AKT_AS QUA AS5.VAR112:-STRING_TOP.WERT;                       2   5I
TRACE_STRING("MY_NAME");                                      2   5I
STRING_POP;                                                   2   5I
IF SNAPSHOT THEN OBSERVE_DUMP(SELF);                          2   5I
```

```
(* Nachricht aus der mailbox entfernen *)
SUCCESS:=TRUE;                                              2   5M
TRACE_OPER_CALL;CURRENT_LINE:=15;                           2   5M
CURRENT_MSG.OUT;CURRENT_MSG:-NONE;                          2   5M
(* Aufruf von PRINT_OPERATION *)
CURRENT_LINE:=18;                                           2   5S
ELAPSED_TIME:=ELAPSED_TIME+  0.1000;                        2   5S
STRING_PUSH(AKT_AS QUA AS5.VAR112); (* MY_NAME pushen *)    2   5S
INT_PUSH(AKT_AS.E.E QUA AS1.VAR104);(* X pushen       *)   2   5S
TRACE_PROC("PRINT_OPERATION");                              2   5S
ENVIRONMENT:-AKT_AS.E.E; (*Prozedur liegt 2 level hoeher*)  2   5S
AKT_AS.RAS:=2;AKT_AS.RAS_LINE:=18;GOTO PROC2;RAS2:          2   5S
CURRENT_LINE:=18;                                           2   5S
(* replace by F2(X)  *)
CURRENT_LINE:=19;                                           2   5S
ELAPSED_TIME:=ELAPSED_TIME+  0.1000;                        2   5S
INT_PUSH(AKT_AS.E.E QUA AS1.VAR104); (* X pushen *)        2   5S
END_OF_SECTION;  (* zunaechst Sim.zeit verbrauchen *)      2   5S
EINSPRUNG:=3;HOLD(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;            2   5S
GOTO MAIN_ENTRY;ENT3:                                       2   5S
NEW_TRACE_SECTION;                                          2   5S
AKT_AS:-AKT_AS.E.E; (* OP1 und F1 verlassen *)             2   5S
ENVIRONMENT:-AKT_AS;(* F2 wird unter das script gehaengt*)  2   5S
TRACE_FACETTING("F2");CURRENT_MSG:-NONE;                    2   5S
GOTO FACET3;                                                2   5S
(* Verlassen der Operation *)
ENDOP111:                                                   2   5Z
END_OF_SECTION;                                             2   5Z
EINSPRUNG:=4;HOLD(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;            2   5Z
GOTO MAIN_ENTRY;ENT4:                                       2   5Z
NEW_TRACE_SECTION;                                          2   5Z
AKT_AS:-AKT_AS.LAST_AS;                                     2   5Z
PASSOP111:                                                  2   5Z
GOTO BRANCH(AKT_AS.RAS);                                    2   5Z
COMMENT *** HIER ENDET DIE OPERATION  OP1 ***;              2   5Z

COMMENT *** ANFANG DER OPERATION  OP2 ***;                  2   6A
OPER113:                                                    2   6A
CURRENT_LINE:=27;                                           2   6A
CALLER:-CURRENT_MSG.SENDER;                                 2   6A
WAITING:=CURRENT_MSG.REPLY_EXPECTED;                        2   6A
WAITING_AGENT:-CURRENT_MSG.WAITING_AGENT;                   2   6A
PORT:-CURRENT_MSG.PORT;                                     2   6A
SUCCESS:=FALSE;                                             2   6A
AKT_AS:-NEW AS6(AKT_AS,ENVIRONMENT);                        2   6D
CURRENT_PARM:-CURRENT_MSG.PARMS.FIRST;                      2   6E
BOOL_PUSH(CURRENT_PARM==NONE);                              2   6E
BRANCH_FLAG:=BOOL_TOP.WERT;BOOL_POP;                        2   6E
IF BRANCH_FLAG THEN GOTO ENDOP113;                          2   6E
BOOL_PUSH(CURRENT_PARM.TYP="INT");                          2   6E
BRANCH_FLAG:=¬BOOL_TOP.WERT;BOOL_POP;                       2   6E
IF BRANCH_FLAG THEN GOTO ENDOP113;                          2   6E
INT_PUSH(CURRENT_PARM.INTWERT);                             2   6E
AKT_AS QUA AS6.VAR114:=INT_TOP.WERT;                        2   6E
TRACE_INT("I");                                             2   6E
INT_POP;                                                    2   6E
CURRENT_PARM:-CURRENT_PARM.SUC;                             2   6E
INT_PUSH(AKT_AS QUA AS6.VAR114);                            2   6E
```

```
INT_PUSH(AKT_AS.E QUA AS3.VAR109);                          2   6E
BOOL_PUSH(INT_TOP. NEXT.WERT> INT_TOP.WERT);                2   6E
INT_POP;                                                    2   6E
INT_POP;                                                    2   6E
BRANCH_FLAG:=¬BOOL_TOP.WERT;BOOL_POP;                       2   6E
IF BRANCH_FLAG THEN GOTO ENDOP113;                          2   6E
IF SNAPSHOT THEN OBSERVE_DUMP(SELF);                        2   6I
SUCCESS:=TRUE;                                              2   6M
TRACE_OPER_CALL;CURRENT_LINE:=27;                           2   6M
CURRENT_MSG.OUT;CURRENT_MSG:-NONE;                          2   6M
CURRENT_LINE:=28;                                           2   6S
ELAPSED_TIME:=ELAPSED_TIME+  0.1000;                        2   6S
STRING_PUSH(COPY(                                           2   6S
"OP2"                                                       2   6S
));                                                         2   6S
INT_PUSH(AKT_AS QUA AS6.VAR114);                            2   6S
TRACE_PROC("PRINT_OPERATION");                              2   6S
ENVIRONMENT:-AKT_AS.E.E;                                    2   6S
AKT_AS.RAS:=4;AKT_AS.RAS_LINE:=28;GOTO PROC2;RAS4:          2   6S
CURRENT_LINE:=28;                                           2   6S
CURRENT_LINE:=29;                                           2   6S
ELAPSED_TIME:=ELAPSED_TIME+  0.1000;                        2   6S
END_OF_SECTION;                                             2   6S
EINSPRUNG:=8;HOLD(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;            2   6S
GOTO MAIN_ENTRY;ENT8:                                       2   6S
NEW_TRACE_SECTION;                                          2   6S
ENVIRONMENT:-AKT_AS.E.E;                                    2   6S
WHILE AKT_AS.SCOPE_TYPE¬="FACET" DO                         2   6S
AKT_AS:-AKT_AS.LAST_AS;                                     2   6S
TRACE_FACETTING("F1");CURRENT_MSG:-NONE;                    2   6S
GOTO FACET4;                                                2   6S
ENDOP113:                                                   2   6Z
END_OF_SECTION;                                             2   6Z
EINSPRUNG:=9;HOLD(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;            2   6Z
GOTO MAIN_ENTRY;ENT9:                                       2   6Z
NEW_TRACE_SECTION;                                          2   6Z
AKT_AS:-AKT_AS.LAST_AS;                                     2   6Z
PASSOP113:                                                  2   6Z
GOTO BRANCH(AKT_AS.RAS);                                    2   6Z
COMMENT *** HIER ENDET DIE OPERATION  OP2 ***;              2   6Z

START2: (* Betreten der initialen Facette *)               29999S
CURRENT_FACET:-COPY("F1");                                 29999S
ENVIRONMENT:-AKT_AS;                                       29999S
CURRENT_MSG:-NONE;                                         29999S
AKT_AS.RAS:=5;AKT_AS.RAS_LINE:=35;GOTO FACET4;RAS5:        29999S
TERM2: (* Terminierung des Agenten *)                      29999S
END_OF_SECTION;                                            29999S
EINSPRUNG:=13;HOLD(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;          29999S
GOTO MAIN_ENTRY;ENT13:                                     29999S
EINSPRUNG:=14;INT_WEIGHT:=TERMINATION;                     29999S
REACTIVATE ASS_PROZESSOR;                                  29999S
ELAPSED_TIME:=0;                                           29999S
GOTO MAIN_ENTRY;ENT14:                                     29999S
                                                           29999S
NEW_TRACE_SECTION;                                         29999S
END;                                                       29999S
 END  SCRIPT2;                                             29999S
```

```
COMMENT *** ENDE DES SCRIPTS GENCODEDEMO ***;                    29999S

%TITLE       GENCODE.GENERAL PART                                999   1
REF(MODULE) PROCEDURE NEW_MODULE(SCR_ID);INTEGER SCR_ID;         999   1
BEGIN                                                            999   1
IF SCR_ID=1 THEN NEW_MODULE:-NEW SCRIPT1;                        999   1
IF SCR_ID=2 THEN NEW_MODULE:-NEW SCRIPT2;                        999   1
END NEW_MODULE ;                                                 999   1

TEXT ARRAY SCRIPT_NAME(1:2);                                     999   1
INTEGER ARRAY NR_OF_AGENTS(1:2);                                 999   1
INTEGER NR_OF_SCRIPTS;                                           999   1

PROCEDURE DEFINE_SCRIPT_NAMES;                                   999   1
BEGIN                                                            999   1
SCRIPT_NAME(2):-COPY("GENCODEDEMO");                             999   2
NR_OF_SCRIPTS:=2;                                                999   3
SCRIPT_NAME(1):-COPY("INTERFACE");                               999   3
END  DEFINE_SCRIPT_NAMES;                                        999   3
```

Zunächst sei darauf hingewiesen, daß der Compiler den code nicht chronologisch in der Reihenfolge generiert, in der er hier gezeigt ist. Stattdessen **numeriert** der Compiler die generierten Sätze am rechten Rand, und vor dem Weiterübersetzen mit dem SIMULA-Compiler werden sie entsprechend sortiert (——> Entwicklungssystem).

Zunächst kommt zu jedem Block des Quellprogramms ein zugehöriger **Aktivierungssatz,** von dem beim Betreten des Blocks eine Instanz erzeugt wird. Alle haben die gemeinsame Oberklasse AS, die in der CLASS CSSA deklariert ist. Der Laufzeitkeller ist eine einfach-verkettete Liste von Aktivierungssätzen. In der CLASS AS sind Pointer für die Verkettung (LAST_AS) und einen Verweis auf den statischen Vorgänger-Block deklariert (E wie environment).

Jeder Aktivierungssatz enthält die lokalen Variablen des Blocks (z.B. VAR104) und eine Prozedur (PRINT_VARS), die alle lokalen Variablen ausgibt (für das DUMP-Kommando). Typ und Name des AS werden in der Oberklasse eingetragen.

Das script GENCODEDEMO wurde in die MODULE CLASS SCRIPT2 übersetzt. Die Verschachtelung der Blöcke wie im Quellprogramm ist hier aufgehoben: Jedem Block ist ein disjunkter Abschnitt des codes zugeordnet, der mit einem label beginnt und mit einer GOTO-Anweisung endet.

Das script beginnt nach zwei Initialisierungen mit dem label MAIN_ENTRY (2 1A) . Wird ein Agent aktiviert, so beginnt er die Ausführung des script-codes stets bei diesem label. Im ACB ist die Adresse EINSPRUNG abgespeichert, mit der die Programmausführung fortgeführt werden soll. Mit Hilfe des SIMULA-switches ENTRY kann entsprechend der Einsprungadresse verzweigt werden (2 1C). Während der Ausführung des scripts sind stets die Attribute des zugehörigen Prozessors und des ACB durch 'INSPECT ASS_PROZESSOR DO INSPECT ACTIVE_ACB DO' zugreifbar (2 1A). Der switch BRANCH (2 1B) ermöglicht es, aus Prozeduren, Facetten, Operationen usw. an die Aufrufstelle zurückzukeh-

ren: Als Rücksprungadresse wird eine INTEGER-Zahl gespeichert und beim Rücksprung wird entsprechend ihres Wertes zu einem der label RAS1, RAS2, ... verzweigt.

Hinter 'ENT1:' (2 1C) folgt der code, der unmittelbar nach der Erzeugung des Agenten ausgeführt wird. Dort wird ein Aktivierungssatz für den äußersten Block des scripts (AS1) angelegt (2 1D). AKT_AS zeigt jeweils auf die Kellerspitze. Beim Anlegen eines AS wird jeweils der dynamische Vorgänger, sowie der statisch übergeordnete AS übergeben, in diesem Fall gibt es allerdings weder einen dynamischen noch einen statischen Vorgänger, da scripts abgeschlossene scopes bilden.

Es wird dann an das Ende des scripts gesprungen (2 1Z), wo die initiale Facette betreten wird (29999S).

Der code für die Prozedur PRINT_OPERATION beginnt mit dem label PROC2 (2 2A). Die Prozedur kann aufgerufen werden, indem der globale Zeiger ENVIRONMENT auf den statisch der Prozedur übergeordneten AS gesetzt wird und nach PROC2 gesprungen wird (vgl. z.B. (2 5S)). Dort wird dann ein Aktivierungssatz für die Prozedur angelegt (2 2D) und statischer und dynamischer Vorgänger werden eingetragen. Anschließend (2 2I) werden die aktuellen Parameter den stacks entnommen und den formalen Parametern zugewiesen. AKT_AS erlaubt dabei den Zugriff auf den Aktivierungssatz mit den lokalen Variablen der Prozedur. Hinter dem Statementteil der Prozedur (2 2S) folgt der code für das Verlassen der Prozedur (2 2Z): Der aktuelle AS wird gelöscht und mit Hilfe des switches BRANCH wird in den aufrufenden Block zurückgekehrt. Im AS des rufenden Blocks ist abgespeichert (RAS), an welcher Stelle die Ausführung des Blocks fortgesetzt werden muß.

Im Statementteil werden die verschiedenen zu druckenden Werte in einen stack gepusht. Anschließend wird jeweils das oberste Stackelement ausgegeben und wieder aus dem Keller entfernt.

Bevor der erste string ausgegeben wird, muß allerdings zunächst Simulationszeit verbraucht werden und eine Unterbrechung durch den Prozessor ermöglicht werden. Nach jedem Statement (des Quellcodes) wird nämlich durch 'ELAPSED_TIME:=ELAPSED_TIME+0.1' die zu verbrauchende Simulationszeit erhöht. Wird nun ein Punkt erreicht, an dem eine nach außen sichtbare Aktion stattfinden soll, so wird zunächst die simulierte Zeit durch 'HOLD(ELAPSED_TIME)' verbraucht. Da möglicherweise, noch bevor die simulierte Zeit vollkommen verbraucht ist, ein anderer Agent vom Betriebssystem aktiviert wird, muß vor dem HOLD die Einsprungadresse in den ACB weggespeichert werden. Nach dem HOLD wird sofort zum MAIN_ENTRY gesprungen, wo die beiden INSPECT-Statements erneut ausgeführt werden. Das script wird dann mit der Einsprungadresse fortgesetzt, die im ACB des nun aktiven Agenten angegeben ist.

Es folgt nun der code der Facette F2 (!) deren forward-Deklaration ja noch vor F1 steht. Der Kopf der Facette ist genauso aufgebaut wie der Anfang der Prozedur PRINT_OPERATION: Nach dem Anlegen des Aktivierungssatzes (2 3D) wird der Parameter übernommen (2 3I).

Es folgt dann eine Schleife, in der immer wieder versucht wird, eine ausführbare Nachricht zu finden. Zunächst wird die nächste Nachricht aus der mailbox entnommen (NEXT_MESSAGE). Liefert der Aufruf keine Nachricht, so ist der Agent im idle-Zustand (s.u.). Anschließend wird die Operation OP2 aufgerufen, sofern eine passende Nachricht vorliegt (2 30). Ist das nicht der Fall, so wird der Aufruf übersprungen und anschließend wiederum die nächste Nachricht aus der mailbox entnommen. Vor dem Aufruf wird der globale Zeiger ENVIRONMENT gesetzt, in diesem Fall auf den AS der Facette, da es sich um eine lokale Operation handelt. Außerdem wird in den AS der Facette die Rücksprungadresse eingetragen und hinter die Verzweigung zur Operation ein entsprechender label gesetzt. Für das DUMP-Kommando wird sogar die Rücksprungadresse als Zeile im Quellcode eingetragen.

Nach der Rückkehr aus der Operation muß unterschieden werden, ob der Aufruf erfolgreich war, oder ob der entry-match mißlungen ist. Die Operation setzt entsprechend das flag SUCCESS. Falls das flag eingeschaltet ist, muß nämlich zunächst Simulationszeit für die Operation verbraucht werden und eine Unterbrechung durch das Betriebssystem ermöglicht werden, bevor die nächste Nachricht entnommen wird (2 3T).

Im idle-Fall (2 3X) verbraucht der Agent ebenfalls zunächst Simulationszeit und unterbricht dann seinen Prozessor mit dem AGENT_IDLE interrupt. Er wird erst dann wieder vom Scheduler aktiviert, wenn eine neue Nachricht für ihn eingetroffen ist.

Der code für die Facette F1 ist entsprechend organisiert und soll daher hier nicht mehr besprochen werden.

Am Anfang der Operation OP1 (2 5A) werden zunächst einige Angaben aus der Nachricht in den ACB übernommen: Es wird gespeichert, wer die Operation aufgerufen hat (CALLER), ob ein Agent auf Antwort wartet (WAITING), wer gegebenenfalls auf Antwort wartet (WAITING_AGENT) und an welchen PORT die Antwort gehen soll. (Wegen der Möglichkeit, Antwortverpflichtungen zu vererben, muß nicht unbedingt der Sender selbst auf die Antwort warten!) Anschließend wird wiederum der Aktivierungssatz angelegt (2 5D). Es folgt dann der code für den pattern-match (2 5E): Der Zeiger CURRENT_PARM wandert durch alle Parameter der Nachricht. Es wird jeweils überprüft, ob der Parameter den passenden Typ hat. Wenn ja, wird er an die im pattern angegebene Variable zugewiesen, wenn nein, wird die Operation beendet, ohne daß das flag SUCCESS angeschaltet wird.

Nach dem pattern-match wird die lokale Variable MY_NAME mit "OP1" initialisiert (2 5I). Vor dem Statementteil der Operation wird dann die Nachricht aus der mailbox entfernt (2 5M).

Vor dem Prozeduraufruf werden die aktuellen Parameter in die stacks geschrieben (MY_NAME=VAR112, X=VAR104). Der ENVIRONMENT-pointer wird aus den AS für das script gesetzt. Die Rücksprungadresse wird im aktuellen AS gespeichert und nach der Verzweigung ein entsprechender label gesetzt.

Vor der Facettierung wird der Parameter X gepusht. Es wird dann zunächst Simulationszeit verbraucht, da eine Facettierung ja auch für andere Agenten relevant ist. Die Aktivierungssätze für die Operation OP1 und die Facette F1 werden entfernt und der ENVIRONMENT-pointer auf die neue Kellerspitze gesetzt. Schließlich muß noch der mailbox-pointer CURRENT_MSG zurückgesetzt werden, da nach einer Facettierung wieder alle Nachrichten in Frage kommen. Nach dem Sprung zur neuen Facette ist keine Rückkehr an die Aufrufstelle möglich, daher muß keine Rücksprungadresse eingetragen werden (der AS für die Operation ist ja auch bereits vernichtet).

Am Ende der Operation (2 5Z) wird noch einmal Simulationszeit verbraucht, bevor in die rufende Facette zurückgekehrt wird.

Die Operation OP2 soll hier nicht gesondert erläutert werden, sie unterscheidet sich kaum von der Operation OP1. Es sei aber noch auf den code am Ende des scripts hingewiesen: Zu dem label TERM2 (29999S) wird gesprungen, wenn der Agent ein TERMINATE-Statement ausführt. Der Agent unterbricht dann seinen Prozessor mit dem TERMINATION-interrupt, was dazu führt, daß der ACB (nicht der script-code!) aus der Schlange der rechenwilligen Agenten entfernt wird.

Nach dem SCRIPT2 folgen schließlich noch einige Deklarationen, die zum Laufzeitsystem gehören, aber erst vom Compiler generiert werden können, wenn bekannt ist, welche scripts im CSSA-Quellprogramm definiert sind. Die Prozedur NEW_MODULE generiert zu einer script-Nummer einen neuen Agenten des angegebenen Typs. Das array SCRIPT_NAME wird in der passenden Größe angelegt und später mit den Namen der übersetzten scripts gefüllt, so daß jederzeit zu einer script-Nummer der im Quellprogramm verwendete Bezeichner ausgegeben werden kann. Im array NR_OF_AGENTS wird zu jedem script die Anzahl der existierenden Agenten festgehalten. Die Prozedur DEFINE_SCRIPT_NAMES wird in der Initialisierungsphase des interfaces aufgerufen und füllt das array SCRIPT_NAME mit den symbolischen Namen der scripts.

3.5 Das Hauptprogramm

Im Hauptprogramm werden nach einigen Initialisierungen so viele Prozessoren und Busse gegründet, wie in der Spezifikation der hardware-Konfiguration angegeben wurde. Die Geräte werden durch ACTIVATE gestartet, gehen aber sofort in den idle-Zustand (da keine arbeitswilligen Agenten bzw. zu verschickende Nachrichten vorliegen), wo sie auf einen externen interrupt warten.

Anschließend wird der interface-Agent gegründet und auf Prozessor 1 gelegt, indem ein entsprechendes script-Modul und ein ACB erzeugt werden und in die Warteschlangen von Prozessor 1 eingetragen werden. Der interface-Agent wird auch als erster in die globale Liste AGENT_LIST eingetragen, in der Verweise auf alle existierenden Agenten (ACB's) abgespeichert sind.

Gestartet wird die Simulation schließlich, indem Prozessor 1 durch einen externen interrupt (durch ACTIVATE) aufgeweckt wird, und das Hauptprogramm durch HOLD(1000000) die Kontrolle abgibt. Die Simulation wird beendet, wenn die 1000000 Sekunden Simulationszeit verbraucht sind (was nicht vorgesehen ist), oder (was der Normalfall sein soll) wenn durch den TERMINATE-Befehl das Hauptprogramm mit REACTIVATE MAIN wieder die Kontrolle erhält.

COMPILER OPTIONS

```
NOLIST
NODECK
  LOAD
  WARN
  SUBCHK
  XREF
  SOURCE
NOTERM

  LINECNT =        88
  MAXERROR=        50
  INDENT  =         0
  RESWD   =         3
  EXTERN  =         0
  SIZE    =  (2048,2048,65536,0,1003520,2048)
  SYMBDUMP=         3
```

```
0001
0002    begin                                                          B1
0003    comment ***********************************************
0004    *                                                     *
0005    * PROGRAM GENERATED BY BMS-COMPILER                   *
0006    *        1982/07/22  19:31:51.00                      *
0007    *                                                     *
0008    *****************************************************;
0009
0010    text GENDATE,GENTIME,RELEASEDATE;
0011    procedure INIT_ACTIONS;                                 0   0
0012    begin                                                   0   0  B2
0013    GENDATE:-Copy("1982/07/22");                            0   0
0014    GENTIME:-Copy("19:31:51.00 ");                          0   0
0015    RELEASEDATE:-Copy("23 JUN 1982");                       0   0
0016    end;                                                    0   0  E2
0017    %COPY RUNTIME                                           0   0
0018
0019    ref(Outfile) BMSOUT;
0020    BMSOUT:-new Outfile("BMSOUT");
0021    BMSOUT.Open(Blanks(79+6*64));
0022    inspect BMSOUT do
0023    begin                                                          B3
```

```
0025    Simulation class CSSA;
0026    virtual : ref(MODULE) procedure NEW_MODULE;
0027              text array SCRIPT_NAME;
0028              integer array NR_OF_AGENTS;
0029    begin                                                              B4
0030
0031    comment EXTERNAL ASSEMBLY PROCEDURE CLEAR ; comment siemens;
0032    procedure Clear; begin comment SIEMENS;Sysout.Outchar(Char(#0C));  B5
0033                           Sysout.Outimage;
0034                    end;                                               E5
0035    procedure CLEAR_SCREEN;
0036    Clear;
0037
0038    Process class PROCESSOR(ID);integer ID;
0039    begin                                                              B6
0040
```

```
0042
0043    comment*********************************************;
0044    comment TRACING FACILITIES   ;
0045    comment*********************************************;
0046
0047    comment ************************************************************
0048    ** NAMEN EINES PROZESSORS AUSGEBEN                                **
0049    ************************************************************;
0050    procedure PRINT_ID;
0051    begin Outchar('P'); PRINT_INT(ID);Outtext(": ");end;                    B7 E7
0052
0053    external assembly procedure WRTRD; comment SIEMENS;
0054
0055    comment ************************************************************
0056    ** AUSGEBEN DER STATUS TABELLE                                      **
0057    ************************************************************;
0058    procedure STATUS(SENDING);boolean SENDING;
0059    begin ref(AGENT) A;                                                     B8
0060          if SINGLE_STEP then
0061             begin text REPLY ; REPLY:-Blanks(140);                         B9
0062                   WRTRD("PRESS ENTER TO CONTINUE -",REPLY);
0063             end;                                                           E9
0064          CLEAR_SCREEN;
0065          Outtext("+++");PRINT_TIME;
0066          Outtext("  ALL EXISTING AGENTS:");OUTLINE;
0067          BMSOUT.Setpos(2);while BMSOUT.Pos<78 do Outchar('_');OUTLINE;
0068          Outtext("| ");
0069          Outtext(" AGENT ");
0070          BMSOUT.Setpos(20);Outtext(" | ");
0071          Outtext(" FACET");
0072          BMSOUT.Setpos(32);Outtext(" | ");
0073          Outtext("OPERATION");
0074          BMSOUT.Setpos(44);Outtext(" | ");
0075          Outtext("            MAILBOX    ");
0076          BMSOUT.Setpos(77);Outtext(" |");OUTLINE;
0077          Outtext("|");while BMSOUT.Pos<78 do Outchar('_');Outtext("|");
0078          OUTLINE;
0079          A:-AGENT_LIST.First;
0080          while A=/=none do
0081          begin if ¬A.CB.STOPPED                                            B10
0082                then PRINT_STATUS(A.CB,A.CB==ACTIVE_ACB and SENDING);
0083                A:-A.Suc;
0084          end;                                                              E10
0085          Outtext("|");while BMSOUT.Pos<78 do Outchar('_');Outtext("|");
0086          OUTLINE; OUTLINE;
0087    end;                                                                    E8
0088
0089    comment ************************************************************
0090    ** JEDESMAL, WENN EIN AGENT VON SEINEM PROZESSOR AKTIVIERT WIRD, BE **
0091    ** GINNT EINE NEUE SECTION DES TRACING, DIE IM PROTOKOLL            **
0092    ** MARKIERT WIRD                                                    **
0093    ************************************************************;
0094    procedure NEW_TRACE_SECTION;
0095     if ACTIVE_ACB.TRACE then
0096     begin OUTLINE; Outtext("___");PRINT_TIME;Outtext("  TRACING ");       B11
0097           PRINT_AGENT(ACTIVE_ACB);Outtext(" / ");
0098           Outtext(ACTIVE_ACB.CURRENT_FACET);
0099           if ACTIVE_ACB.CURRENT_OPER=/=notext
0100           then begin Outtext(" / ");                                       B12
0101                      Outtext(ACTIVE_ACB.CURRENT_OPER);
0102                end;                                                       E12
0103           Outtext(" ");
0104           while BMSOUT.Pos<79 do Outchar('_'); OUTLINE;
0105     end;                                                                   E11
0106
0107    procedure END_OF_SECTION;
0108     if ACTIVE_ACB.TRACE then
0109     begin if BMSOUT.Pos>1 then OUTLINE;                                    B13
0110           while BMSOUT.Pos<79 do Outchar('_'); OUTLINE; OUTLINE;
0111     end;                                                                   E13
0112
0113    comment ************************************************************
0114    ** ZU JEDEM EREIGNIS, DAS BEIM TRACING GEMELDET WIRD, GIBT ES EINE  **
0115    ** ENTSPRECHENDE PROZEDUR, DIE DAS EREIGNIS MELDET.                 **
0116    ************************************************************;
0117
0118    procedure TRACE_FACETTING(F);value F ; text F;
0119    inspect ACTIVE_ACB do
0120    begin if OBSERVE or TRACE then                                          B14
0121          begin if TRACE                                                    B15
0122                then  PRINT_LINENO
0123                else
0124                begin Outtext("+++");PRINT_TIME;Outtext("  ");             B16
0125                      PRINT_ID;
0126                      PRINT_AGENT(ACTIVE_ACB);Outtext(" PERFORMS ");
0127                end;                                                      E16
```

```
0128                Outtext("FACETTING : ");
0129                Outtext(CURRENT_FACET);Outtext(" --> ");
0130                CURRENT_FACET:-F;
0131                Outtext(CURRENT_FACET);OUTLINE;
0132          end                                                          E15
0133          else  begin CURRENT_FACET:-F; CURRENT_OPER:-notext; end;     B17 E17
0134     end;                                                              E14
0135
0136     procedure TRACE_SEND;
0137     inspect ACTIVE_ACB do
0138     begin if OBSERVE or TRACE then                                    B18
0139          begin if TRACE                                               B19
0140                then  begin NEW_TRACE_SECTION;                         B20
0141                            PRINT_LINENO;
0142                            Outtext("SEND ");
0143                      end                                              E20
0144                else
0145                begin Outtext("+++");PRINT_TIME;Outtext("  ");         B21
0146                      PRINT_ID;
0147                      PRINT_AGENT(ACTIVE_ACB);Outtext(" SENDS ");
0148                end;                                                   E21
0149                MSG_TOP.WERT.PRINT(true);
0150                Outtext(" TO ");
0151                PRINT_AGENT(MSG_TOP.WERT.RECEIVER);
0152                OUTLINE;
0153                END_OF_SECTION;
0154          end;                                                         E19
0155     end;                                                              E18
0156
0157     procedure TRACE_CREATION(A);ref(ACB) A;
0158     inspect ACTIVE_ACB do
0159     begin if OBSERVE or TRACE then                                    B22
0160          begin if TRACE                                               B23
0161                then  begin NEW_TRACE_SECTION;                         B24
0162                            PRINT_LINENO;
0163                            Outtext("CREATE ");
0164                      end                                              E24
0165                else
0166                begin Outtext("+++");PRINT_TIME;Outtext("  ");         B25
0167                      PRINT_ID;
0168                      PRINT_AGENT(ACTIVE_ACB);Outtext(" CREATES ");
0169                end;                                                   E25
0170                PRINT_AGENT(A);
0171                MSG_TOP.WERT.PRINT(false);
0172                OUTLINE;
0173                END_OF_SECTION;
0174          end;                                                         E23
0175     end;                                                              E22
0176
0177     procedure TRACE_TERMINATION;
0178     inspect ACTIVE_ACB do
0179     begin if OBSERVE or TRACE then                                    B26
0180          begin if TRACE                                               B27
0181                then  begin NEW_TRACE_SECTION;                         B28
0182                            PRINT_LINENO;
0183                            Outtext("TERMINATION ");
0184                      end                                              E28
0185                else
0186                begin Outtext("+++");PRINT_TIME;Outtext("  ");         B29
0187                      PRINT_ID;
0188                      PRINT_AGENT(ACTIVE_ACB);Outtext(" TERMINATED");
0189                end;                                                   E29
0190                OUTLINE;
0191                END_OF_SECTION;
0192          end;                                                         E27
0193     end;                                                              E26
0194
0195     procedure TRACE_SIGNAL(S); value S; text S;
0196      if ACTIVE_ACB.TRACE then
0197      begin PRINT_LINENO;                                              B30
0198            Outtext("SIGNAL ");
0199            Outtext(S);OUTLINE;
0200      end;                                                             E30
0201
0202     procedure TRACE_CONTINUE(L); value L; text L;
0203      if ACTIVE_ACB.TRACE then
0204      begin PRINT_LINENO;                                              B31
0205            Outtext("CONTINUE ");
0206            Outtext(if L=notext then "CURRENT LOOP" else L);OUTLINE;
0207      end;                                                             E31
0208
0209     procedure TRACE_ESCAPE(L); value L; text L;
0210      if ACTIVE_ACB.TRACE then
0211      begin PRINT_LINENO;                                              B32
0212            Outtext("ESCAPE ");
0213            Outtext(if L=notext then "CURRENT LOOP" else L);OUTLINE;
```

```
0214     end;                                                                    E32
0215
0216    procedure TRACE_PROC(P); value P; text P;
0217     if ACTIVE_ACB.TRACE then
0218     begin PRINT_LINENO;                                                     B33
0219           Outtext("CALLING PROCEDURE ");
0220           Outtext(P);OUTLINE;
0221     end;                                                                    E33
0222
0223    procedure TRACE_FUNCT(F); value F; text F;
0224     if ACTIVE_ACB.TRACE then
0225     begin PRINT_LINENO;                                                     B34
0226           Outtext("CALLING FUNCTION ");
0227           Outtext(F);OUTLINE;
0228     end;                                                                    E34
0229
0230    procedure TRACE_OPER_CALL;
0231    inspect ACTIVE_ACB do
0232    begin if OBSERVE or TRACE then                                          B35
0233          begin if TRACE then BMSOUT.Setpos(16)                             B36
0234                else
0235                begin Outtext("+++");PRINT_TIME;Outtext("  ");              B37
0236                      PRINT_ID;
0237                      PRINT_AGENT(ACTIVE_ACB);Outchar(' ');
0238                end;                                                        E37
0239                Outtext("STARTING OPERATION ");
0240                inspect CURRENT_MSG do PRINT(false)
0241                 otherwise Outtext("IDLE");
0242                OUTLINE;
0243          end;                                                              E36
0244          inspect CURRENT_MSG do
0245          CURRENT_OPER:-OPER otherwise CURRENT_OPER:-Copy("IDLE");
0246     end;                                                                    E35
0247
0248    procedure TRACE_ARRAY(IDNAME);value IDNAME;text IDNAME;
0249     if ACTIVE_ACB.TRACE then
0250    begin PRINT_LINENO;Outtext(IDNAME);                                     B38
0251    end;                                                                    E38
0252
0253    procedure TRACE_RECORD(IDNAME);value IDNAME;text IDNAME;
0254     if ACTIVE_ACB.TRACE then
0255    begin PRINT_LINENO;Outtext(IDNAME);                                     B39
0256    end;                                                                    E39
0257
0258    procedure TRACE_REAL(IDNAME);value IDNAME;text IDNAME;
0259     if ACTIVE_ACB.TRACE then
0260    begin PRINT_LINENO;Outtext(IDNAME);Outtext(" := ");                     B40
0261          PRINT_REAL(ACTIVE_ACB.REAL_TOP.WERT);
0262          OUTLINE;
0263    end;                                                                    E40
0264
0265    procedure TRACE_INT(IDNAME);value IDNAME;text IDNAME;
0266     if ACTIVE_ACB.TRACE then
0267    begin PRINT_LINENO;Outtext(IDNAME);Outtext(" := ");                     B41
0268          PRINT_INT(ACTIVE_ACB.INT_TOP.WERT);
0269          OUTLINE;
0270    end;                                                                    E41
0271
0272    procedure TRACE_ENUM(IDNAME);value IDNAME;text IDNAME;
0273     if ACTIVE_ACB.TRACE then
0274    begin PRINT_LINENO;Outtext(IDNAME);Outtext(" := ");                     B42
0275          PRINT_ENUM(ACTIVE_ACB.ENUM_TOP.WERT);
0276          OUTLINE;
0277    end;                                                                    E42
0278
0279    procedure TRACE_BOOL(IDNAME);value IDNAME;text IDNAME;
0280     if ACTIVE_ACB.TRACE then
0281    begin PRINT_LINENO;Outtext(IDNAME);Outtext(" := ");                     B43
0282          PRINT_BOOL(ACTIVE_ACB.BOOL_TOP.WERT);
0283          OUTLINE;
0284    end;                                                                    E43
0285
0286    procedure TRACE_STRING(IDNAME);value IDNAME;text IDNAME;
0287     if ACTIVE_ACB.TRACE then
0288    begin PRINT_LINENO;Outtext(IDNAME);Outtext(" := ");                     B44
0289          PRINT_STRING(ACTIVE_ACB.STRING_TOP.WERT);
0290          OUTLINE;
0291    end;                                                                    E44
0292
0293    procedure TRACE_AGENT(IDNAME);value IDNAME;text IDNAME;
0294     if ACTIVE_ACB.TRACE then
0295    begin PRINT_LINENO;Outtext(IDNAME);Outtext(" := ");                     B45
0296          PRINT_AGENT(ACTIVE_ACB.AGENT_TOP.WERT);
0297          OUTLINE;
0298    end;                                                                    E45
0299
```

```
0300    procedure TRACE_SCRIPT(IDNAME);value IDNAME;text IDNAME;
0301     if ACTIVE_ACB.TRACE then
0302    begin PRINT_LINENO;Outtext(IDNAME);Outtext(" := ");                    B46
0303          PRINT_SCRIPT(ACTIVE_ACB.SCRIPT_TOP.WERT);
0304          OUTLINE;
0305    end;                                                                   E46
0306
0307    procedure TRACE_OPER(IDNAME);value IDNAME;text IDNAME;
0308     if ACTIVE_ACB.TRACE then
0309    begin PRINT_LINENO;Outtext(IDNAME);Outtext(" := ");                    B47
0310          PRINT_OPER(ACTIVE_ACB.OPER_TOP.WERT);
0311          OUTLINE;
0312    end;                                                                   E47
0313
0314    procedure TRACE_NEXT_MSG ;
0315    inspect ACTIVE_ACB do
0316    begin                                                                  B48
0317          BMSOUT.Setpos(16);
0318          Outtext("SEARCHING NEXT_MESSAGE");
0319          if CURRENT_MSG==none
0320          then Outtext(" - NO MESSAGE FOUND")
0321          else begin OUTLINE; BMSOUT.Setpos(16);                           B49
0322                     Outtext("FOUND : ");
0323                     CURRENT_MSG.PRINT(true);
0324               end;                                                        E49
0325          OUTLINE;
0326    end;                                                                   E48
0327
0328    comment ****************************************************************
0329    ** EIN AUFRUF VON NEW_STATEMENT MIT DER QUELLPROGRAMMZEILE WIRD     **
0330    ** VOM COMPILER NACH JEDEM CSSA-STATEMENT GENERIERT.                **
0331    ****************************************************************;
0332
0333    procedure NEW_STATEMENT(Line);integer Line;
0334    inspect ACTIVE_ACB do
0335    begin if Line¬=CURRENT_LINE                                            B50
0336           then begin CURRENT_LINE:=Line;                                  B51
0337                      if TRACE then PRINT_LINENO;
0338                end;                                                       E51
0339    end NEW_STATEMENT;                                                     E50
0340
0341    procedure PRINT_LINENO;
0342       begin BMSOUT.Setpos(16);                                            B52
0343             Outtext("LINE");
0344             Outint(ACTIVE_ACB.CURRENT_LINE,4);
0345             Outtext(": ");
0346       end;                                                                E52
0347
```

```
0349
0350    comment ***************************************************************
0351    ** AUSWAHL DER NAECHSTEN NACHRICHT AUS DER MAILBOX                     **
0352    ***************************************************************;
0353
0354       procedure NEXT_MESSAGE;
0355       inspect ACTIVE_ACB do
0356       begin                                                          B53
0357          comment : FETCHES THE NEXT MESSAGE FROM THE MAILBOX;
0358          CURRENT_MSG :-
0359           if CURRENT_MSG ==none
0360              then MAILBOX.First
0361              else CURRENT_MSG.Suc ;
0362           if TRACE then TRACE_NEXT_MSG ;
0363       end NEXTMESSAGE;                                               E53
0364
0365    comment ***************************************************************
0366    ** OPERATIONEN DER STACK-MASCHINE                                    **
0367    ***************************************************************;
0368
0369        procedure BOOL_PUSH(B);boolean B;
0370          inspect ACTIVE_ACB do
0371          begin ref(BOOLEL) HILF;                                     B54
0372                HILF:-new BOOLEL(B);
0373                HILF.NEXT:-BOOL_TOP;
0374                BOOL_TOP:-HILF;
0375          end;                                                        E54
0376        procedure BOOL_POP;
0377          inspect ACTIVE_ACB do
0378           BOOL_TOP:-BOOL_TOP.NEXT;
0379
0380        procedure ENUM_PUSH(I);integer I; INT_PUSH(I);
0381        procedure ENUM_POP;INT_POP;
0382
0383        procedure REAL_PUSH(R); long real R ;
0384          inspect ACTIVE_ACB do
0385          begin ref(REALEL) HILF;                                     B55
0386                HILF:-new REALEL(R);
0387                HILF.NEXT:-REAL_TOP;
0388                REAL_TOP:-HILF;
0389          end;                                                        E55
0390        procedure REAL_POP;
0391          inspect ACTIVE_ACB do
0392           REAL_TOP:-REAL_TOP.NEXT;
0393
0394        procedure INT_PUSH(I);integer I;
0395          inspect ACTIVE_ACB do
0396          begin ref(INTEL) HILF;                                      B56
0397                HILF:-new INTEL(I);
0398                HILF.NEXT:-INT_TOP;
0399                ENUM_TOP:-INT_TOP:-HILF;
0400          end;                                                        E56
0401        procedure INT_POP;
0402          inspect ACTIVE_ACB do
0403           ENUM_TOP:-INT_TOP:-INT_TOP.NEXT;
0404
0405        procedure SCRIPT_PUSH(S);integer S;
0406          inspect ACTIVE_ACB do
0407          begin ref(SCRIPTEL) HILF;                                   B57
0408                HILF:-new SCRIPTEL(S);
0409                HILF.NEXT:-SCRIPT_TOP;
0410                SCRIPT_TOP:-HILF;
0411          end;                                                        E57
0412        procedure SCRIPT_POP;
0413          inspect ACTIVE_ACB do
0414           SCRIPT_TOP:-SCRIPT_TOP.NEXT;
0415
0416        procedure AGENT_PUSH(A);ref(ACB) A;
0417          inspect ACTIVE_ACB do
0418          begin ref(AGENTEL) HILF;                                    B58
0419                HILF:-new AGENTEL(A);
0420                HILF.NEXT:-AGENT_TOP;
0421                AGENT_TOP:-HILF;
0422          end;                                                        E58
0423        procedure AGENT_POP;
0424          inspect ACTIVE_ACB do
0425           AGENT_TOP:-AGENT_TOP.NEXT;
0426
0427        procedure STRING_PUSH(S);text S;
0428          inspect ACTIVE_ACB do
0429          begin ref(STRINGEL) HILF;                                   B59
0430                HILF:-new STRINGEL(S);
0431                HILF.NEXT:-STRING_TOP;
0432                STRING_TOP:-HILF;
0433          end;                                                        E59
0434        procedure STRING_POP;
```

```
0435          inspect ACTIVE_ACB do
0436           STRING_TOP:-STRING_TOP.NEXT;
0437
0438        procedure OPER_PUSH(O);text O;
0439          inspect ACTIVE_ACB do
0440          begin ref(OPEREL) HILF;                                    B60
0441                HILF:-new OPEREL(O);
0442                HILF.NEXT:-OPER_TOP;
0443                OPER_TOP:-HILF;
0444          end;                                                       E60
0445        procedure OPER_POP;
0446          inspect ACTIVE_ACB do
0447           OPER_TOP:-OPER_TOP.NEXT;
0448
0449
0450        procedure MSG_PUSH(M);ref(MSG) M;
0451          inspect ACTIVE_ACB do
0452          begin ref(MSGEL) HILF;                                     B61
0453                HILF:-new MSGEL(M);
0454                HILF.NEXT:-MSG_TOP;
0455                MSG_TOP:-HILF;
0456          end;                                                       E61
0457        procedure MSG_POP;
0458          inspect ACTIVE_ACB do
0459           MSG_TOP:-MSG_TOP.NEXT;
0460
0461
0462    procedure LOG_AND;
0463      inspect ACTIVE_ACB do
0464      begin boolean B1,B2;                                           B62
0465            B1:=BOOL_TOP.WERT;BOOL_POP;
0466            B2:=BOOL_TOP.WERT;BOOL_POP;
0467            BOOL_PUSH(B1 and B2);
0468      end;                                                           E62
0469
0470    procedure LOG_OR;
0471      inspect ACTIVE_ACB do
0472      begin boolean B1,B2;                                           B63
0473            B1:=BOOL_TOP.WERT;BOOL_POP;
0474            B2:=BOOL_TOP.WERT;BOOL_POP;
0475            BOOL_PUSH(B1 or B2);
0476      end;                                                           E63
0477
0478    procedure LOG_NOT;
0479      inspect ACTIVE_ACB do
0480      begin BOOL_TOP.WERT:= not BOOL_TOP.WERT;                       B64
0481      end;                                                           E64
0482
0483    procedure ADD;
0484      inspect ACTIVE_ACB do
0485      begin integer I1,I2;                                           B65
0486            I1:=INT_TOP.WERT;INT_POP;
0487            I2:=INT_TOP.WERT;INT_POP;
0488            INT_PUSH(I1 + I2);
0489      end;                                                           E65
0490
0491    procedure REALADD;
0492      inspect ACTIVE_ACB do
0493      begin long real R1,R2;                                         B66
0494            R1:=REAL_TOP.WERT;REAL_POP;
0495            R2:=REAL_TOP.WERT;REAL_POP;
0496            REAL_PUSH(R1 + R2);
0497      end;                                                           E66
0498
0499    procedure CONCAT;
0500      inspect ACTIVE_ACB do
0501      begin text S1,S2,S3;                                           B67
0502            S2:-STRING_TOP.WERT;STRING_POP;
0503            S1:-STRING_TOP.WERT;STRING_POP;
0504            S3:-Blanks(S1.Length+S2.Length);
0505            S3.Sub(1,S1.Length):=S1;
0506            S3.Sub(S1.Length+1,S2.Length):=S2;
0507            STRING_PUSH(S3);
0508      end;                                                           E67
0509
0510    procedure MULT;
0511      inspect ACTIVE_ACB do
0512      begin integer I1,I2;                                           B68
0513            I1:=INT_TOP.WERT;INT_POP;
0514            I2:=INT_TOP.WERT;INT_POP;
0515            INT_PUSH(I1 * I2);
0516      end;                                                           E68
0517
0518    procedure DIV;
0519      inspect ACTIVE_ACB do
0520      begin integer I1,I2;                                           B69
```

```
0521            I1:=INT_TOP.WERT; INT_POP;
0522            if I1=0
0523            then RUNTIME_ERROR("ZERODIVIDE. DIVISION IGNORED")
0524            else begin I2:=INT_TOP.WERT; INT_POP;                          B70
0525                       INT_PUSH(I2 //I1);
0526                 end;                                                      E70
0527      end;                                                                 E69
0528
0529    procedure POT;
0530      inspect ACTIVE_ACB do
0531      begin integer I1,I2;                                                 B71
0532            I1:=INT_TOP.WERT; INT_POP;
0533            I2:=INT_TOP.WERT; INT_POP;
0534            INT_PUSH(I2** I1);
0535      end;                                                                 E71
0536
0537    procedure MINUS;
0538      inspect ACTIVE_ACB do
0539      begin integer I;                                                     B72
0540            I:=INT_TOP.WERT; INT_POP;
0541            INT_PUSH( -I);
0542      end;                                                                 E72
0543
0544    procedure REALMULT;
0545      inspect ACTIVE_ACB do
0546      begin long real R1,R2;                                               B73
0547            R1:=REAL_TOP.WERT;REAL_POP;
0548            R2:=REAL_TOP.WERT;REAL_POP;
0549            REAL_PUSH(R1 * R2);
0550      end;                                                                 E73
0551
0552    procedure REALDIV;
0553      inspect ACTIVE_ACB do
0554      begin long real R1,R2;                                               B74
0555            R1:=REAL_TOP.WERT; REAL_POP;
0556            if R1 = 0.0 then RUNTIME_ERROR("ZERODIVIDE. DIVISION IGNORED")
0557            else begin                                                     B75
0558            R2:=REAL_TOP.WERT; REAL_POP;
0559            REAL_PUSH(R2/R1);
0560            end;                                                           E75
0561      end;                                                                 E74
0562
0563    procedure REALPOT ;
0564      inspect ACTIVE_ACB do
0565      begin long real R1,R2;                                               B76
0566            R1:=REAL_TOP.WERT; REAL_POP;
0567            R2:=REAL_TOP.WERT; REAL_POP;
0568            REAL_PUSH(R2** R1);
0569      end;                                                                 E76
0570
0571    procedure REALMINUS;
0572      inspect ACTIVE_ACB do
0573      begin long real R;                                                   B77
0574            R:=REAL_TOP.WERT; REAL_POP;
0575            REAL_PUSH( -R);
0576      end;                                                                 E77
0577
```

```
0579
0580    comment ************************************************************
0581    ** DAS UNTERBRECHUNGSGESTEUERTE, VERTEILTE MULTIPROGRAMMING        **
0582    ** BETRIEBSSYSTEM, DAS AUF JEDEM PROZESSOR LAEUFT                  **
0583    ************************************************************;
0584
0585    ref(ACB) ACTIVE_ACB;
0586    ref(MODULE) ACTIVE_CODE;
0587    ref(Head) ACB_QUEUE;
0588    ref(Head) IDLE_QUEUE;
0589    ref(Head) MODULE_LIST;
0590    ref(Head) MESSAGE_LIST;
0591    integer INT_WEIGHT;
0592
0593    switch INTERRUPT:= LTIMESLICE_RUNOUT,
0594                       LSEND_MESSAGE,
0595                       LRECEIVE_MESSAGE,
0596                       LCREATE_AGENT,
0597                       LTERMINATION,
0598                       LAGENT_IDLE;
0599
0600    procedure INITIALIZE;
0601    begin                                                          B78
0602       MESSAGE_LIST:-new Head;
0603       ACB_QUEUE:-new Head;
0604       IDLE_QUEUE:-new Head;
0605       MODULE_LIST:-new Head;
0606    end;                                                           E78
0607
0608    real ACTIVE_TIME,LAST_ACTIVATION;
0609
0610    integer procedure UTILIZATION;
0611    if Time>0 then
0612    begin                                                          B79
0613    if Idle
0614       then UTILIZATION:=ACTIVE_TIME/Time*100
0615       else UTILIZATION:=(ACTIVE_TIME+(Time-LAST_ACTIVATION))/Time*100;
0616    end;                                                           E79
0617
0618    procedure RUNTIME_ERROR(T); value T; text T;
0619    begin OUTLINE;Outtext("XXX");PRINT_TIME;Outtext("  ");        B80
0620          PRINT_AGENT(ACTIVE_ACB);
0621          Outtext(": "); Outtext(T);OUTLINE;
0622          BMSOUT.Setpos(16);Outtext(" AT LINE ");
0623          Outint(ACTIVE_ACB.CURRENT_LINE,4);OUTLINE;
0624          if ACTIVE_ACB=/=INTERFACE then PRINT_DUMP(ACTIVE_ACB);
0625    end;                                                           E80
0626    comment ___________________________________________________________
0627    | THE ACTIVE_ACB (IF ANY) IS SET TO THE END OF THE ACB_QUEUE.      |
0628    | THE NEW ACTIVE_ACB IS SELECTED FROM THE ACB_QUEUE. THIS SIMPLE   |
0629    | SCHEDULER ALWAYS ACTIVATES THE FIRST ACB IN THE ACB_QUEUE.       |
0630    |__________________________________________________________________|;
0631    SCHEDULER: if INT_WEIGHT¬=0 then goto INTERRUPT(INT_WEIGHT);
0632               if ¬MESSAGE_LIST.Empty then goto LRECEIVE_MESSAGE;
0633               inspect ACTIVE_ACB do
0634                  begin                                            B81
0635                     Out;if ¬STOPPED then Into(ACB_QUEUE);
0636                     if SYSTEM then
0637                     begin                                         B82
0638                        Outtext("///");PRINT_TIME;Outtext("  ");
0639                        PRINT_ID;
0640                        PRINT_AGENT(ACTIVE_ACB);Outtext(" SUSPENDED");
0641                        OUTLINE;
0642                     end;                                          E82
0643                  end;                                             E81
0644               ACTIVE_ACB:-ACB_QUEUE.First;
0645               if ACTIVE_ACB==none then goto LIDLE;
0646               ACTIVE_CODE:-ACTIVE_ACB.ASS_SCRIPT;
0647    comment ___________________________________________________________
0648    | THE SELECTED ACB IS ACTIVATED.                                   |
0649    | IN ADDITION A TIMER IS SET SO THAT THE PROCESSOR IS ACTIVATED    |
0650    | AFTER AT LEAST ONE TIME_SLICE EVEN IF NO INTERRUPT OCCURS        |
0651    |__________________________________________________________________|;
0652    AGENT_INITIATOR: activate ACTIVE_CODE delay ACTIVE_ACB.LEFT_TIME;
0653                     ACTIVE_ACB.LEFT_TIME:=0;
0654                     INT_WEIGHT:=TIMESLICE_RUNOUT;
0655                     if SYSTEM then
0656                     begin                                         B83
0657                     Outtext("///");PRINT_TIME;Outtext("  ");
0658                     PRINT_ID;
0659                     PRINT_AGENT(ACTIVE_ACB);Outtext(" ACTIVATED");OUTLINE;
0660                     end;                                          E83
0661                     Hold(TIMESLICE);
0662    comment ___________________________________________________________
0663    | NOW ONE OF THE AGENTS IS ACTIVE UNTIL HIS NEXT INTERRUPT OR      |
0664    | TIMESLICE_RUNOUT.                                                |
```

```
0665    |_____________________________________________________________;
0666    ACTIVE_ACB.LEFT_TIME:=ACTIVE_CODE.Evtime-Time;
0667    Cancel(ACTIVE_CODE);
0668
0669    comment _____________________________________________________________
0670    | THE PROCESSOR NOW REACT ACCORDING TO THE INTERRUPT WEIGHT.          |
0671    | AFTERWARDS THE SCHEDULER WILL SELECT THE NEXT ACTIVE_ACB.          |
0672    |_____________________________________________________________;
0673    goto INTERRUPT(INT_WEIGHT);
0674    Outtext("INTERNAL ERROR: INT_WEIGHT="); Outint(INT_WEIGHT,4);OUTLINE;
0675    comment _____________________________________________________________
0676    | THE ACTIVE_ACB'S MESSAGE IS SENT OFF TO ANOTHER PROCESSOR          |
0677    |_____________________________________________________________;
0678    LSEND_MESSAGE:
0679    if EVENT then STATUS(true);
0680    TRACE_SEND;
0681    INT_WEIGHT:=0;
0682    begin ref(PROCESSOR) TARGET;                                          B84
0683          ref(MSG) M;  ref(BUS) B;
0684          M:-ACTIVE_ACB.MSG_TOP.WERT;
0685          if M.RECEIVER==none then
0686          begin RUNTIME_ERROR("SEND TO <NOAGENT> ISSUED. NO MESSAGE SENT");  B85
0687                goto SCHEDULER;
0688          end;                                                            E85
0689          TARGET:-M.RECEIVER.ASS_PROCESSOR;
0690          if TARGET==none then
0691          begin RUNTIME_ERROR("SEND TO TERMINATED AGENT ISSUED");          B86
0692                goto SCHEDULER;
0693          end;                                                            E86
0694          if TARGET==this PROCESSOR then M.Into(MESSAGE_LIST)
0695          else begin                                                      B87
0696                  TARGET:-
0697                   PROCESSORS(ROUTING_MATRIX(this PROCESSOR.ID,TARGET.ID));
0698                  M.TARGET:-TARGET;
0699                  B:-BUSSES(CONNECTION_MATRIX(this PROCESSOR.ID,TARGET.ID));
0700                  B.STORE_MESSAGE(M);
0701                  if B.Idle then activate B after Current;
0702               end;                                                       E87
0703          TOTAL_MSGS:=TOTAL_MSGS+1;
0704    end;                                                                  E84
0705    goto SCHEDULER;
0706
0707    comment _____________________________________________________________
0708    | THE PROCESSOR HAS RECEIVED A MESSAGE AND ROUTES IT TO THE MAILBOX  |
0709    | OF THE ADDRESSED AGENT .                                           |
0710    |_____________________________________________________________;
0711    LRECEIVE_MESSAGE:
0712    INT_WEIGHT:=0;
0713    begin ref(ACB) RECEIVER; ref(PROCESSOR) TARGET;                       B88
0714          ref(MSG) M; ref(BUS) B;
0715          M:-MESSAGE_LIST.First;
0716          RECEIVER:-M.RECEIVER;
0717          TARGET:-RECEIVER.ASS_PROCESSOR;
0718          if TARGET==none then
0719           begin Outtext("XXX");PRINT_TIME;                               B89
0720                 Outtext("   ");PRINT_ID;
0721                Outtext("TARGET AGENT TERMINATED. FOLLOWING MESSAGE LOST:");
0722                 OUTLINE;
0723                 BMSOUT.Setpos(16);
0724                 MESSAGE_LIST.First qua MSG.PRINT(true);
0725                 OUTLINE;
0726                 MESSAGE_LIST.First.Out;
0727                 goto SCHEDULER;
0728           end TARGET==NONE;                                              E89
0729          if TARGET=/= this PROCESSOR then
0730           begin                                                         B90
0731              if SYSTEM then
0732              begin                                                      B91
0733                 Outtext("///");PRINT_TIME;
0734                 Outtext("  "); PRINT_ID;
0735                 Outtext("PASSING ");
0736                 MESSAGE_LIST.First qua MSG.PRINT(true);
0737                 OUTLINE;
0738              end;                                                       E91
0739              TARGET:-
0740              PROCESSORS(ROUTING_MATRIX(this PROCESSOR.ID,TARGET.ID));
0741              M.TARGET:-TARGET;
0742              B:-BUSSES(CONNECTION_MATRIX(this PROCESSOR.ID,TARGET.ID));
0743              B.STORE_MESSAGE(M);
0744              if B.Idle then activate B after Current;
0745           end else                                                      E90
0746           begin                                                        B92
0747              MESSAGE_LIST.First.Into(RECEIVER.MAILBOX);
0748              inspect RECEIVER do
0749               if not STOPPED then Into(ACB_QUEUE);
0750               comment OUT OF IDLE_QUEUE ;
```

```
0751            RECEIVER.IDLING:=false;
0752            if EVENT then STATUS(false);
0753            if OBSERVE then
0754            begin                                                    B93
0755               Outtext("+++");PRINT_TIME;
0756               Outtext("  "); PRINT_ID;PRINT_AGENT(RECEIVER);
0757               Outtext(" RECEIVES ");
0758               RECEIVER.MAILBOX.Last qua MSG.PRINT(true);
0759               Outtext(" FROM ");
0760               PRINT_AGENT(RECEIVER.MAILBOX.Last qua MSG.SENDER);
0761               OUTLINE;
0762            end;                                                     E93
0763         end;                                                        E92
0764    end;                                                             E88
0765    goto SCHEDULER;
0766
0767    comment ____________________________________________________________
0768    | THE ACTIVE AGENT CREATES A NEW AGENT. THE PROCESSOR FIRST FINDS OUT |
0769    | IF HE HAS ALREADY A MODULE OF THE REQUESTED TYPE IN HIS STORAGE.    |
0770    | IN THIS CASE HE MUST NOT LOAD A NEW MODULE(SCRIPT) SINCE SCRIPTS ARE |
0771    | REENTRANT ( CAN BE SHARED BY SEVERAL AGENTS)                        |
0772    |_____________________________________________________________________;
0773    LCREATE_AGENT:
0774    INT_WEIGHT:=0;
0775    begin ref(MODULE) M;integer SCR_NR;ref(ACB) A;ref(PROCESSOR)P;    B94
0776          P:-PROCESSORS(NEXT_CREATION_PROC);
0777          SCR_NR:=ACTIVE_ACB.SCRIPT_TOP.WERT;
0778          if SCR_NR=0 then
0779          begin RUNTIME_ERROR("NEW <NOSCRIPT> EXECUTED. NOAGENT RETURNED");  B95
0780                AGENT_PUSH(NOAGENT);
0781                goto SCHEDULER;
0782          end;                                                       E95
0783          if SCR_NR=1 then goto NOT_FOUND; comment INTERFACE IS ¬REENTRANT;
0784          if P.MODULE_LIST.First==none then goto NOT_FOUND;
0785          for M:-P.MODULE_LIST.First,M.Suc while M=/= none do
0786           if M.OWNMODE=SCR_NR then goto FOUND;
0787          NOT_FOUND: M:-NEW_MODULE(SCR_NR);
0788                     M.Into(P.MODULE_LIST);
0789          FOUND: A:-new ACB(M); A.Into(P.ACB_QUEUE);
0790                 new AGENT(A).Into(AGENT_LIST);
0791                 M.NR_OF_ACBS:=M.NR_OF_ACBS+1;
0792                 NR_OF_AGENTS(SCR_NR):=NR_OF_AGENTS(SCR_NR)+1;
0793                 M.ASS_PROCESSOR:-P;
0794                 A.ASS_PROCESSOR:-P;
0795                 A.COPY_NR:=NR_OF_AGENTS(SCR_NR);
0796                 A.CURRENT_MSG:-ACTIVE_ACB.MSG_TOP.WERT;
0797                 M.PRINT_NAME:-SCRIPT_NAME(SCR_NR);
0798                 AGENT_PUSH(A);
0799                 NEXT_CREATION_PROC:=NEXT_CREATION_PROC+1;
0800                 if NEXT_CREATION_PROC>NR_OF_PROCESSORS
0801                   then NEXT_CREATION_PROC:=2;
0802          if EVENT then STATUS(false);
0803          TRACE_CREATION(A);
0804          TOTAL_AGENTS:=TOTAL_AGENTS+1;
0805          if P.Idle then activate P after Current;
0806    end;                                                             E94
0807    goto SCHEDULER;
0808
0809    comment ____________________________________________________________
0810    | THE ACTIVE AGENT IS TERMINATED . THE PROCESSOR CAN DELETE THE ACTIVE |
0811    | AGENTS ACB. IT HAS TO BE TESTED, IF THE DELETED ACB WAS THE ONLY ACB |
0812    | ASSOCIATED TO HIS SCRIPT. IN THE CASE THE SCRIPT CAN BE DELETED AS  |
0813    | WELL .                                                              |
0814    |_____________________________________________________________________;
0815    LTERMINATION:
0816    TRACE_TERMINATION;
0817    INT_WEIGHT:=0;
0818    begin ref(AGENT)A;                                               B96
0819          A:-AGENT_LIST.First;while A.CB=/=ACTIVE_ACB do A:-A.Suc;
0820          A.Out;
0821          ACTIVE_ACB.ASS_PROCESSOR:-none;
0822          ACTIVE_ACB.Out;  comment ...OF ACB_QUEUE;
0823          ACTIVE_ACB:-none;
0824          ACTIVE_CODE.NR_OF_ACBS:=ACTIVE_CODE.NR_OF_ACBS-1;
0825          if ACTIVE_CODE.NR_OF_ACBS=0
0826            then begin ACTIVE_CODE.Out;                              B97
0827                       ACTIVE_CODE:-none;
0828                 end;                                                E97
0829    end;                                                             E96
0830    goto SCHEDULER;
0831
0832    comment ____________________________________________________________
0833    | THE INTERRUPTING AGENT IS IDLE BECAUSE HE HAS NO MATCHING MESSAGES  |
0834    | IN HIS MAILBOX. THEREFORE HE JOINS THE IDLE_QUEUE UNTIL HE RECEIVES |
0835    | ANOTHER MESSAGE.                                                    |
0836    |_____________________________________________________________________;
```

```
0837    LAGENT_IDLE:
0838    if OBSERVE then
0839    begin                                                          B98
0840    Outtext("+++");PRINT_TIME;Outtext("  ");PRINT_ID;
0841    PRINT_AGENT(ACTIVE_ACB);
0842    Outtext(" IS IDLE ");OUTLINE;
0843    end;                                                           E98
0844    INT_WEIGHT:=0;
0845    ACTIVE_ACB.Into(IDLE_QUEUE); ACTIVE_ACB.IDLING:=true;
0846    ACTIVE_ACB:-none;
0847    goto SCHEDULER;
0848
0849    comment ___________________________________________________________
0850    | THE ACTIVE AGENT HAS WORKED FOR A FULL TIME_SLICE WITHOUT INTER-  |
0851    | RUPTING THE PROCESSOR. ANOTHER AGENT WILL BE ACTIVATED NOW.       |
0852    |___________________________________________________________________;
0853    LTIMESLICE_RUNOUT:
0854    if SYSTEM then
0855    begin                                                          B99
0856    Outtext("///");PRINT_TIME;Outtext("  ");PRINT_ID;
0857    Outtext("TIMESLICE_RUNOUT ");OUTLINE;
0858    end;                                                           E99
0859    INT_WEIGHT:=0;
0860
0861    goto SCHEDULER;
0862
0863    comment ___________________________________________________________
0864    | THE PROCESSOR IS IDLE BECAUSE ALL HIS AGENTS ARE IDLE. HE HAS TO  |
0865    | WAIT FOR AN EXTERNAL INTERRUPT (E.G. RECEIVE MESSAGE) WHICH ALLOWS|
0866    | ONE OF THE AGENTS TO GO ON .                                      |
0867    |___________________________________________________________________;
0868    LIDLE:
0869    if SYSTEM then
0870    begin                                                          B100
0871    Outtext("///");PRINT_TIME; Outtext("  ");PRINT_ID;
0872    Outtext("PROCESSOR IS IDLE");OUTLINE;
0873    end;                                                           E100
0874    INT_WEIGHT:=0;
0875    ACTIVE_TIME:= Time-LAST_ACTIVATION+ACTIVE_TIME;
0876    Passivate;
0877    LAST_ACTIVATION:=Time;
0878    if SYSTEM then
0879    begin                                                          B101
0880    Outtext("///");PRINT_TIME; Outtext("  ");PRINT_ID;
0881    Outtext("PROCESSOR IS ACTIVATED BY EXTERNAL INTERRUPT");OUTLINE;
0882    end;                                                           E101
0883    goto SCHEDULER;
0884    end PROCESSOR;                                                 E6
0885
```

```
0887
0888    comment ************************************************************
0889    ** DATENBUSSE SIND AKTIVE EINHEITEN DER SIMULATION.               **
0890    ** SIE WAEHLEN EINE NACHRICHT AUS DER WARTESCHLANGE AUS, VERBRAUCHEN**
0891    ** DIE UEBERTRAGUNGSZEIT UND UNTERBRECHEN DANN DEN ZIELPROZESSOR.  **
0892    ************************************************************************;
0893
0894    Process class BUS(ID);integer ID;
0895    begin                                                                  B102
0896       ref(Head) MESSAGE_LIST;
0897       ref(MSG) M; integer U; comment SIEMENS;
0898       real ACTIVE_TIME,LAST_ACTIVATION,AVG_WAIT;
0899       integer NR_OF_MSGS; comment ... ALREADY RECEIVED;
0900
0901       integer procedure UTILIZATION;
0902       if Time>0 then
0903       begin                                                               B103
0904       if Idle
0905         then UTILIZATION:=ACTIVE_TIME/Time*100
0906         else UTILIZATION:=(ACTIVE_TIME+(Time-LAST_ACTIVATION))/Time*100;
0907       end;                                                                E103
0908
0909       procedure INITIALIZE; MESSAGE_LIST:-new Head;
0910
0911       procedure STORE_MESSAGE(M); ref(MSG) M;
0912       begin                                                               B104
0913           AVG_WAIT:=((AVG_WAIT*NR_OF_MSGS)+MESSAGE_LIST.Cardinal )
0914                     /(NR_OF_MSGS+1);
0915           NR_OF_MSGS:=NR_OF_MSGS+1;
0916           M.Into(MESSAGE_LIST);
0917       end;                                                                E104
0918      U:=999; comment SIEMENS;
0919      TRANSMIT:
0920       M:-MESSAGE_LIST.First;
0921       if M==none then
0922        begin if SYSTEM then                                               B105
0923              begin Outtext("///");PRINT_TIME; Outtext("  ");              B106
0924                    Outchar('B');PRINT_INT(ID);
0925                    Outtext(": BUS IS IDLE");OUTLINE;
0926              end;                                                         E106
0927              ACTIVE_TIME:= Time-LAST_ACTIVATION+ACTIVE_TIME;
0928              Passivate;
0929              LAST_ACTIVATION:=Time;
0930              goto TRANSMIT;
0931       end;                                                                E105
0932       comment SIEMENS;
0933       if BUS_QUEUEING='R' then
0934       begin integer I;                                                    B107
0935             for I:=Randint(0,MESSAGE_LIST.Cardinal-1,U) step -1
0936                 until 1 do M:-M.Suc;
0937       end;                                                                E107
0938       if SYSTEM then
0939          begin Outtext("///");PRINT_TIME;Outtext("  ");                  B108
0940                Outchar('B');PRINT_INT(ID);
0941                Outtext(": STARTING TO TRANSMIT ");
0942                M.PRINT(false);OUTLINE;
0943          end;                                                             E108
0944       Hold(TRANS_TIME);
0945       M.Into(M.TARGET.MESSAGE_LIST);
0946       if M.TARGET.Idle then activate M.TARGET after Current;
0947       goto TRANSMIT;
0948    end BUS;                                                               E102
0949
```

```
0951
0952    comment ************************************************************
0953    ** JEDEM AGENTEN IST GENAU EIN ACB ZUGEORDNET, DER SEINEN          **
0954    ** ZUSTAND BESCHREIBT. HIER FINDET SICH EIN VERWEIS AUF DEN        **
0955    ** SCRIPT-CODE (ASS_SCRIPT) UND DIE EINSPRUNGADRESSE, MIT DER DER  **
0956    ** SCRIPT-CODE FORTGESETZT WERDEN MUSS. DER ACB ENTHAELT           **
0957    ** AUSSERDEM DIE MAILBOX, DIE STACKS ZU JEDEM DATENTYP, SOWIE      **
0958    ** EINEN VERWEIS (AKT_AS) AUF DIE SPITZE DES LAUFZEITKELLERS,      **
0959    ** DER ALLE LOKALEN DATEN DES AGENTEN ENTHAELT. DA IM SCRIPT-CODE  **
0960    ** SELBST KEINE LOKALEN DATEN GESPEICHERT SIND, IST DER CODE REEN- **
0961    ** TRANT, D.H. ER KANN VON MEHEREN AGENTEN GLEICHEN TYPS GEMEINSAM **
0962    ** BENUTZT WERDEN.                                                 **
0963    ************************************************************************;
0964
0965    Link class ACB(ASS_SCRIPT);
0966       ref(MODULE) ASS_SCRIPT;
0967    begin                                                              B109
0968       ref(PROCESSOR) ASS_PROCESSOR;
0969       integer EINSPRUNG; comment ENTRY_ADDRESS OF ASS_SCRIPT;
0970       real LEFT_TIME;
0971       boolean SUCCESS,BRANCH_FLAG;
0972       ref(Head) MAILBOX;
0973       ref(MSG) CURRENT_MSG;
0974       ref(PARAM) CURRENT_PARM;
0975       short integer SET_SIZE;
0976       ref(AS) ENVIRONMENT,
0977               AKT_AS;
0978       ref(ACB) SELF,CALLER,WAITING_AGENT; boolean WAITING;
0979       integer COPY_NR;   comment TO DISTINGUISH AGENTS OF THE SAME TYPE;
0980       text CURRENT_FACET,CURRENT_OPER,PORT;
0981
0982       ref(BOOLEL) BOOL_TOP;
0983       ref(STRINGEL) STRING_TOP;
0984       ref(AGENTEL) AGENT_TOP;
0985       ref(OPEREL) OPER_TOP;
0986       ref(SCRIPTEL) SCRIPT_TOP;
0987       ref(REALEL) REAL_TOP;
0988       ref(INTEL) INT_TOP;
0989       ref(INTEL) ENUM_TOP;
0990       ref(MSGEL) MSG_TOP;
0991       boolean TRACE,SNAPSHOT,IDLING,STOPPED,CANCELLED;
0992       integer CURRENT_LINE;
0993
0994       SELF:-this ACB;
0995       MAILBOX :- new Head;
0996
0997    end ACB;                                                           E109
0998
0999    Link class AGENT(CB);ref(ACB)CB;
1000     begin end;                                                        B110 E110
1001
1002    ref(Head) AGENT_LIST;
1003
1004
1005
1006
1007
```

```
1009    comment ************************************************************
1010    ** DIE GEMEINSAME OBERKLASSE FUER ALLE VOM COMPILER GENERIERTEN     **
1011    ** SCRIPT-MODULE.                                                   **
1012    ************************************************************************;
1013
1014    Process class MODULE;
1015    begin text PRINT_NAME;                                                  B111
1016          integer NR_OF_ACBS;
1017          integer OWNMODE;
1018          real ELAPSED_TIME;
1019          ref(PROCESSOR) ASS_PROCESSOR;
1020          comment A MODULE IS EXECUTED BY SETTING ASS_PROCESSOR AND THEN
1021                  ACTIVATING IT ;
1022    end MODULE;                                                             E111
1023
```

```
1025
1026    comment ************************************************************
1027    ** IN STACKS VERKETTETE ELEMENTE                                  **
1028    ************************************************************************;
1029
1030    class BOOLEL(WERT);boolean WERT;
1031      begin ref(BOOLEL) NEXT; end;                                      B112 E112
1032
1033    class REALEL(WERT);long real WERT;
1034      begin ref(REALEL) NEXT; end;                                      B113 E113
1035
1036    class INTEL(WERT);integer WERT;
1037      begin ref(INTEL) NEXT; end;                                       B114 E114
1038
1039    class SCRIPTEL(WERT);integer WERT;
1040      begin ref(SCRIPTEL) NEXT; end;                                    B115 E115
1041
1042    class AGENTEL(WERT);ref(ACB) WERT;
1043      begin ref(AGENTEL) NEXT; end;                                     B116 E116
1044
1045    class STRINGEL(WERT);text WERT;
1046      begin ref(STRINGEL) NEXT; end;                                    B117 E117
1047
1048    class OPEREL(WERT);text WERT;
1049      begin ref(OPEREL) NEXT; end;                                      B118 E118
1050
1051    class MSGEL(WERT);ref(MSG) WERT;
1052      begin ref(MSGEL) NEXT; end;                                       B119 E119
```

```
1054
1055    comment ************************************************************
1056    ** AUSGABE VON WERTEN IM CSSA-STANDARDFORMAT                       **
1057    ************************************************************;
1058
1059    procedure PRINT_TIME;
1060      Outfix(Time,3,10);
1061
1062
1063    procedure PRINT_BOOL(B);boolean B;
1064      Outtext(if B then "TRUE" else "FALSE");
1065
1066    procedure PRINT_REAL(R);real R;
1067      Outfix(R,5,12) ;
1068
1069    procedure PRINT_INT(I); integer I;
1070     if I=0 then Outint(I,1) else
1071     if I>0 then Outint(I,Entier(Ln(Abs(I))*0.4343)+1) else
1072     if I<0 then Outint(I,Entier(Ln(Abs(I))*0.4343)+2);
1073
1074    procedure PRINT_ENUM(E);integer E;
1075    begin Outtext("/");PRINT_INT(E);Outtext("/");end;                    B120 E120
1076
1077    procedure PRINT_OPER(O);text O;
1078        Outtext(O);
1079
1080    procedure PRINT_STRING(S); text S;
1081    begin Outchar('"');                                                  B121
1082          Outtext(S);
1083          Outchar('"');
1084    end;                                                                 E121
1085
1086    procedure PRINT_AGENT(A);ref(ACB) A;
1087    if A==none
1088      then Outtext("<NOAGENT>")
1089      else begin Outtext(A.ASS_SCRIPT.PRINT_NAME);                       B122
1090                 Outtext("(");PRINT_INT(A.COPY_NR);
1091                 Outtext(")");
1092           end;                                                          E122
1093
1094    procedure PRINT_SCRIPT(S);integer S;
1095    if S=0 then Outtext("<NOSCRIPT>")
1096           else Outtext(SCRIPT_NAME(S));
1097
1098    procedure PRINT_LITERAL(L);text L;
1099         Outtext(L);
```

```
1101    comment ************************************************************
1102    ** FUER DIE AUSGABE EINER ZEILE DES LAUFZEITKELLERS DES AGENTEN     **
1103    ************************************************************************;
1104
1105    procedure DUMP_ENUM(IDNAME,I);value IDNAME;text IDNAME;integer I;
1106    begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(IDNAME);Outtext(" = ");          B123
1107          PRINT_ENUM(I);
1108          BMSOUT.Setpos(50); Outtext(" |                                 ");
1109          OUTLINE;
1110    end;                                                                        E123
1111
1112    procedure DUMP_REAL(IDNAME,R);value IDNAME;text IDNAME;real R;
1113    begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(IDNAME);Outtext(" = ");          B124
1114          PRINT_REAL(R);
1115          BMSOUT.Setpos(50); Outtext(" |                                 ");
1116          OUTLINE;
1117    end;                                                                        E124
1118
1119    procedure DUMP_INT(IDNAME,I);value IDNAME;text IDNAME;integer I;
1120    begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(IDNAME);Outtext(" = ");          B125
1121          PRINT_INT(I);
1122          BMSOUT.Setpos(50); Outtext(" |                                 ");
1123          OUTLINE;
1124    end;                                                                        E125
1125
1126    procedure DUMP_BOOL(IDNAME,B);value IDNAME;text IDNAME;boolean B;
1127    begin BMSOUT.Setpos(16);                                                    B126
1128          Outtext("|  ");Outtext(IDNAME);Outtext(" = ");
1129          PRINT_BOOL(B);
1130          BMSOUT.Setpos(50); Outtext(" |                                 ");
1131          OUTLINE;
1132    end;                                                                        E126
1133
1134    procedure DUMP_OPER(IDNAME,O);
1135    value IDNAME;text IDNAME;text O;
1136    begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(IDNAME);Outtext(" = ");          B127
1137          PRINT_OPER(O);
1138          BMSOUT.Setpos(50); Outtext(" |                                 ");
1139          OUTLINE;
1140    end;                                                                        E127
1141
1142    procedure DUMP_STRING(IDNAME,S);value IDNAME;text IDNAME;text S;
1143    begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(IDNAME);Outtext(" = ");          B128
1144          PRINT_STRING(S);
1145          BMSOUT.Setpos(50); Outtext(" |                                 ");
1146          OUTLINE;
1147    end;                                                                        E128
1148
1149    procedure DUMP_AGENT(IDNAME,A);value IDNAME;text IDNAME;ref(ACB)A;
1150    begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(IDNAME);Outtext(" = ");          B129
1151          PRINT_AGENT(A);
1152          BMSOUT.Setpos(50); Outtext(" |                                 ");
1153          OUTLINE;
1154    end;                                                                        E129
1155
1156    procedure DUMP_SCRIPT(IDNAME,S);value IDNAME;text IDNAME;integer S;
1157    begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(IDNAME);Outtext(" = ");          B130
1158          PRINT_SCRIPT(S);
1159          BMSOUT.Setpos(50); Outtext(" |                                 ");
1160          OUTLINE;
1161    end;                                                                        E130
1162
1163    procedure OBSERVE_DUMP(A);ref(ACB)A;
1164    begin if ¬A.TRACE then                                                      B131
1165          begin                                                                 B132
1166             OUTLINE; Outtext("+++");PRINT_TIME;Outtext("  ");
1167             Outtext("RUNTIME STACK OF ");
1168             PRINT_AGENT(A);
1169             OUTLINE;
1170          end;                                                                  E132
1171          DUMP(A);
1172    end;                                                                        E131
1173
1174    procedure PRINT_DUMP(A);ref(ACB)A;
1175    begin                                                                       B133
1176          OUTLINE; Outtext("+++");PRINT_TIME;Outtext("  ");
1177          Outtext("RUNTIME STACK OF ");
1178          PRINT_AGENT(A);
1179          OUTLINE;
1180          DUMP(A);
1181    end;                                                                        E133
1182
1183    procedure DUMP(A); ref(ACB) A;
1184    inspect A do
1185    begin ref(AS) STACK_EL;                                                     B134
1186          BMSOUT.Setpos(16);
```

```
1187          Outtext(" _____");OUTLINE;
1188          STACK_EL:-A.AKT_AS;
1189          while STACK_EL=/=none do inspect STACK_EL do
1190          begin BMSOUT.Setpos(16);                                          B135
1191                Outtext("|  ");Outtext(SCOPE_TYPE);Outtext("  ");
1192                Outtext(SCOPE_NAME);BMSOUT.Setpos(51); Outtext("|");
1193                OUTLINE; BMSOUT.Setpos(16);
1194                Outtext("|  ENV: ");
1195                inspect E do begin                                          B136
1196                    Outtext(SCOPE_TYPE);Outtext("  ");
1197                    Outtext(SCOPE_NAME);
1198                end;                                                        E136
1199                BMSOUT.Setpos(51); Outtext("|");
1200                OUTLINE;BMSOUT.Setpos(16);
1201                Outtext("|  LINE:");
1202                Outint(if RAS_LINE>0 then RAS_LINE else CURRENT_LINE,5);
1203                BMSOUT.Setpos(51); Outtext("|");
1204                OUTLINE;BMSOUT.Setpos(16);
1205                Outtext("|.....|");OUTLINE;
1206                STACK_EL.PRINT_VARS;
1207                BMSOUT.Setpos(16);
1208                Outtext("|_____|");OUTLINE;
1209                STACK_EL:-STACK_EL.LAST_AS;
1210          end;                                                              E135
1211          OUTLINE;
1212    end;                                                                    E134
```

```
1214    comment ************************************************************
1215    ** AUSDRUCKEN EINER ZEILE DER STATUS-TABELLE                       **
1216    ************************************************************************;
1217
1218    procedure PRINT_STATUS(A,SENDING); ref(ACB) A;boolean SENDING;
1219    inspect A do
1220    begin ref(MSG)M;                                                          B137
1221          Outtext("| ");
1222          ASS_PROCESSOR.PRINT_ID;
1223          PRINT_AGENT(SELF);
1224          BMSOUT.Setpos(20);Outtext(if IDLING then " " else "*");
1225          Outtext("| ");
1226          Outtext(CURRENT_FACET);Outtext("         ");
1227          BMSOUT.Setpos(32);Outtext(" | ");
1228          Outtext(CURRENT_OPER); Outtext("         ");
1229          BMSOUT.Setpos(44);Outtext(" | ");
1230          if SENDING
1231          then begin Outtext("===> ");                                        B138
1232                     if MSG_TOP.WERT.PARMS.Cardinal<2
1233                       then MSG_TOP.WERT.PRINT(false)
1234                       else Outtext(MSG_TOP.WERT.OPER);
1235               end                                                           E138
1236          else
1237          begin                                                             B139
1238             M:-MAILBOX.First;
1239             while M=/=none do
1240             begin if M.OPER.Length>75-BMSOUT.Pos then                      B140
1241                      begin BMSOUT.Setpos(77);Outtext(" |");OUTLINE;        B141
1242                            Outtext("| ");BMSOUT.Setpos(20);Outtext(" | ");
1243                            BMSOUT.Setpos(32);Outtext(" | ");
1244                            BMSOUT.Setpos(44);Outtext(" | ");
1245                      end;                                                  E141
1246                   if M.PARMS.Cardinal<2 and MAILBOX.Cardinal=1
1247                      then M.PRINT(false)
1248                      else Outtext(M.OPER);
1249                   Outtext(" ");
1250                   M:-M.Suc;
1251             end;                                                           E140
1252          end;                                                              E139
1253          BMSOUT.Setpos(77);Outtext(" |");
1254          OUTLINE;
1255    end;                                                                    E137
1256
```

```
1258    comment ***************************************************************
1259    **  AUSGABE DER JEDEM DATENTYP ZUGEORDNETEN STACKS EINES AGENTEN    **
1260    ***************************************************************;
1261
1262       procedure PRINT_STACKS(A);ref(ACB) A;
1263       begin ref(BOOLEL)P_BOOLEL;                                          B142
1264             ref(AGENTEL)P_AGENTEL;
1265             ref(SCRIPTEL)P_SCRIPTEL;
1266             ref(INTEL)P_INTEL;
1267             ref(REALEL)P_REALEL;
1268             ref(STRINGEL)P_STRINGEL;
1269             ref(OPEREL)P_OPEREL;
1270             ref(MSGEL)P_MSGEL;
1271             Outtext("BOOLSTACK: ");
1272             P_BOOLEL:-A.BOOL_TOP;
1273             while P_BOOLEL=/=none do
1274              begin PRINT_BOOL(P_BOOLEL.WERT);Outtext(" | ");             B143
1275                    P_BOOLEL:-P_BOOLEL.NEXT;
1276              end;                                                       E143
1277             OUTLINE;
1278             Outtext("INTSTACK: ");
1279             P_INTEL:-A.INT_TOP;
1280             while P_INTEL=/=none do
1281              begin PRINT_INT(P_INTEL.WERT);Outtext(" | ");              B144
1282                    P_INTEL:-P_INTEL.NEXT;
1283              end;                                                       E144
1284             OUTLINE;
1285             Outtext("REALSTACK: ");
1286             P_REALEL:-A.REAL_TOP;
1287             while P_REALEL=/=none do
1288              begin PRINT_REAL(P_REALEL.WERT);Outtext(" | ");            B145
1289                    P_REALEL:-P_REALEL.NEXT;
1290              end;                                                       E145
1291             OUTLINE;
1292             Outtext("AGENTSTACK: ");
1293             P_AGENTEL:-A.AGENT_TOP;
1294             while P_AGENTEL=/=none do
1295              begin PRINT_AGENT(P_AGENTEL.WERT);Outtext(" | ");          B146
1296                    P_AGENTEL:-P_AGENTEL.NEXT;
1297              end;                                                       E146
1298             OUTLINE;
1299             Outtext("SCRIPTSTACK: ");
1300             P_SCRIPTEL:-A.SCRIPT_TOP;
1301             while P_SCRIPTEL=/=none do
1302              begin PRINT_SCRIPT(P_SCRIPTEL.WERT);Outtext(" | ");        B147
1303                    P_SCRIPTEL:-P_SCRIPTEL.NEXT;
1304              end;                                                       E147
1305             OUTLINE;
1306             Outtext("STRINGSTACK: ");
1307             P_STRINGEL:-A.STRING_TOP;
1308             while P_STRINGEL=/=none do
1309              begin PRINT_STRING(P_STRINGEL.WERT);Outtext(" | ");        B148
1310                    P_STRINGEL:-P_STRINGEL.NEXT;
1311              end;                                                       E148
1312             OUTLINE;
1313             Outtext("OPERSTACK: ");
1314             P_OPEREL:-A.OPER_TOP;
1315             while P_OPEREL=/=none do
1316              begin PRINT_OPER(P_OPEREL.WERT);Outtext(" | ");            B149
1317                    P_OPEREL:-P_OPEREL.NEXT;
1318              end;                                                       E149
1319             OUTLINE;
1320             Outtext("MSGSTACK: ");
1321             P_MSGEL:-A.MSG_TOP;
1322             while P_MSGEL=/=none do
1323              begin P_MSGEL.WERT.PRINT(true);OUTLINE;                   B150
1324                    P_MSGEL:-P_MSGEL.NEXT;
1325              end;                                                       E150
1326             OUTLINE; OUTLINE;
1327       end;                                                             E142
```

```
1329    comment ************************************************************
1330    ** NACHRICHTEN SIND OBJEKTE VOM TYP MSG, KOENNEN ZU LISTEN         **
1331    ** ZUSAMMENGEFASST WERDEN UND ENTHALTEN IHRERSEITS EINE LISTE       **
1332    ** PARAMETERN                                                      **
1333    ************************************************************************;
1334
1335    Link class MSG;
1336    begin                                                                  B151
1337         text OPER;
1338         ref(Head) PARMS;
1339         boolean REPLY_EXPECTED;
1340         text PORT;
1341         ref(ACB) SENDER,RECEIVER,WAITING_AGENT;
1342         ref(PROCESSOR) TARGET;
1343         procedure PRINT(FULL);boolean FULL;
1344         begin ref(PARAM) P;                                               B152
1345               PRINT_OPER(OPER);Outtext("(");
1346               P:-PARMS.First;
1347               while P=/= none do
1348               begin P.PRINT;                                              B153
1349                     P:-P.Suc;
1350                     if P=/=none then Outchar(',');
1351               end;                                                        E153
1352               Outtext(")");
1353               if REPLY_EXPECTED and FULL
1354                 then begin Outtext(",REPLY TO: ");                        B154
1355                            Outtext(PORT);
1356                      end;                                                 E154
1357         end;                                                              E152
1358         PARMS:-new Head;
1359    end MSG;                                                               E151
1360
1361    Link class PARAM(TYP) ; value TYP ; text TYP ;
1362    begin                                                                  B155
1363          integer INTWERT ;
1364          long real REALWERT;
1365          text STRINGWERT ;
1366          ref(ACB) AGENTWERT ;
1367          boolean BOOLWERT ;
1368          integer SCRIPTWERT ;
1369          text OPERWERT ;
1370          procedure PRINT;
1371
1372          begin Outtext(TYP);Outchar(':');                                 B156
1373                if TYP="INT" then PRINT_INT(INTWERT);
1374                if TYP="REAL" then PRINT_REAL(REALWERT);
1375                if TYP="BOOL" then PRINT_BOOL(BOOLWERT);
1376                if TYP="AGENT" then PRINT_AGENT(AGENTWERT);
1377                if TYP="STRING" then PRINT_STRING(STRINGWERT);
1378                if TYP="SCRIPT" then PRINT_SCRIPT(SCRIPTWERT);
1379                if TYP="OPER" then PRINT_OPER(OPERWERT);
1380          end;                                                            E156
1381    end PARAM;                                                            E155
1382
```

```
1384    comment ************************************************************
1385    ** DIE GEMEINSAME OBERKLASSE FUER ALLE VOM COMPILER GENERIERTEN     **
1386    ** AKTIVIERUNGSSAETZE.                                              **
1387    ************************************************************;
1388
1389    class AS(LAST_AS,E);
1390       ref(AS) E,LAST_AS; comment STATISCHES EVIRONMENT+STACK POINTER;
1391       virtual: procedure PRINT_VARS;
1392    begin integer RAS,RAS_LINE;                                          B157
1393          text SCOPE_TYPE,SCOPE_NAME;
1394    end;                                                                 E157
1395
1396    comment ************************************************************
1397    ** AUSGABE EINER ZEILE WAEHREND DER INTERAKTIVEN CSSA-SITZUNG AUF   **
1398    ** SOWOHL DEN BILDSCHIRM ALS AUCH DIE PROTOKOLL-DATEI               **
1399    ************************************************************;
1400
1401    procedure OUTLINE;
1402    begin                                                                B158
1403     integer POSITION;
1404     POSITION:= if BMSOUT.Image.Pos<80 then BMSOUT.Image.Pos else 80;
1405     inspect PROT do
1406     begin Outtext(BMSOUT.Image.Sub(1,POSITION-1));                      B159
1407           while BMSOUT.Image.Pos>POSITION do
1408                begin                                                   B160
1409                   Outchar('#'); Outimage;
1410                   Outtext("               ");
1411                   Outtext(BMSOUT.Image.Sub(POSITION,63));
1412                   POSITION:=POSITION+63;
1413                end;                                                    E160
1414           Outimage;
1415     end;                                                               E159
1416     POSITION:= if BMSOUT.Image.Pos<80 then BMSOUT.Image.Pos else 80;
1417     inspect Sysout do
1418     begin Outtext(BMSOUT.Image.Sub(1,POSITION-1));                     B161
1419           while BMSOUT.Image.Pos>POSITION do
1420                begin                                                  B162
1421                   Outimage;
1422                   Outtext("               ");
1423                   Outtext(BMSOUT.Image.Sub(POSITION,63));
1424                   POSITION:=POSITION+63;
1425                end;                                                   E162
1426           if POSITION>1 then Outimage; comment KEINE LEERZEILEN ;
1427     end;                                                               E161
1428     BMSOUT.Image:=notext;
1429     BMSOUT.Image.Setpos(1);
1430    end;                                                                E158
1431
```

```
1433
1434    ref(Outfile)PROT;
1435    ref(Outfile)PROTOKOL;
1436    ref(Infile) CONFIG;  integer I;
1437    integer NOSCRIPT;
1438    ref(ACB) NOAGENT,INTERFACE;
1439    text NOOPER;
1440    real TIMESLICE;
1441    character BUS_QUEUEING;
1442    integer NR_OF_PROCESSORS, TOTAL_AGENTS, TOTAL_MSGS;
1443    ref(PROCESSOR) array PROCESSORS(1:10);
1444    integer array ROUTING_MATRIX(1:10,1:10);
1445    integer NR_OF_BUSSES;
1446    real TRANS_TIME;
1447    ref(BUS) array BUSSES(1:10);
1448    integer array CONNECTION_MATRIX(1:10,1:10);
1449    integer NEXT_CREATION_PROC;
1450    integer RECEIVE_MESSAGE,SEND_MESSAGE,CREATE_AGENT,TERMINATION
1451           ,AGENT_IDLE,TIMESLICE_RUNOUT;
1452    boolean OBSERVE,EVENT,SINGLE_STEP,SYSTEM;
1453
1454    INIT_ACTIONS ;
1455    CONFIG:-new Infile("CONFIG");
1456    PROTOKOL:-new Outfile("PROTOKOL");
1457    PROTOKOL.Open(Blanks(132));comment SIEMENS;
1458    TIMESLICE_RUNOUT:=1;
1459    SEND_MESSAGE:=2;
1460    RECEIVE_MESSAGE:=3;
1461    CREATE_AGENT:=4;
1462    TERMINATION:=5;
1463    AGENT_IDLE:=6;
1464
1465    NEXT_CREATION_PROC:=2;
1466
1467    NOSCRIPT:=0;
1468    NOAGENT:-none;
1469    NOOPER:-notext;
1470
1471    comment ***************************************************************
1472    ** HIER WIRD DIE VOM BENUTZER SPEZIFIZIERTE HARDWARE-KONFIGURATION  **
1473    ** EINGELESEN. DIE ERSTEN 25 ZEILEN DER DATEI DIENEN ALS            **
1474    ** KOMMENTAR UND WERDEN AUF DEN BILDSCHIRM AUSGEGEBEN.              **
1475    ***************************************************************;
1476
1477      CLEAR_SCREEN ;
1478      CONFIG.Open(Blanks(80));
1479    inspect Sysout do
1480    begin                                                              B163
1481      for I:=1 step 1 until 25 do
1482       begin Outtext(CONFIG.Intext(80).Sub(1,72));Outimage;end;         B164 E164
1483      Outtext("          PROGRAM GENERATED ON ") ; Outtext(GENDATE) ;
1484      Outtext(" AT ") ; Outtext(GENTIME) ; Outimage;
1485      Outtext("          BY BMS-CSSA-COMPILER (VERS. ");
1486      Outtext(RELEASEDATE) ; Outchar(')'); Outimage ;Outimage;
1487    end;                                                               E163
1488    inspect CONFIG do
1489    begin integer I,J;                                                 B165
1490          NR_OF_PROCESSORS:=Inint;  Inimage;
1491          TIMESLICE:=Inreal;  Inimage;
1492          Inimage; comment LEER;
1493          Inimage; comment KOMMENTAR;
1494          Inimage; comment LEER;
1495          Inimage; comment SPALTENUEBERSCHRIFTEN;
1496          Inimage; comment LEER;
1497
1498          for I:=1 step 1 until NR_OF_PROCESSORS do
1499          begin Inint; comment ZEILENUEBERSCHRIFT;                     B166
1500                for J:=1 step 1 until NR_OF_PROCESSORS do
1501                 ROUTING_MATRIX(I,J):=Inint;
1502                 Inimage; comment NUMMERIERUNG AUSLASSEN;
1503                 Inimage; comment LEERZEILE;
1504          end;                                                         E166
1505          Inimage; comment LEERZEILE NACH ROUTING_MATRIX;
1506          NR_OF_BUSSES:=Inint; Inimage;
1507          TRANS_TIME:=Inreal; Inimage;
1508          BUS_QUEUEING:=Inchar;Inimage;
1509          Inimage; comment LEERZEILE;
1510          Inimage; comment KOMMENTAR;
1511          Inimage; comment LEERZEILE;
1512          Inimage; comment SPALTENUEBERSCHRIFTEN;
1513          Inimage; comment LEERZEILE;
1514
1515          for I:=1 step 1 until NR_OF_PROCESSORS do
1516          begin Inint; comment ZEILENUEBERSCHRIFT;                     B167
1517                for J:=1 step 1 until NR_OF_PROCESSORS do
1518                 CONNECTION_MATRIX(I,J):=Inint;
```

```
1519                Inimage; comment NUMMERIERUNG AUSLASSEN;
1520                Inimage; comment LEERZEILE;
1521            end;                                                        E167
1522            Close;
1523        end;                                                            E165
1524        end ********************** CLASS CSSA ********************************;  E4
```

```
1526    %ENDCOPY
1527    CSSA begin                                                    0   0  B168
1528    comment ====== USER DEFINED EXTERNAL CODE ============;
1529    ref(Infile) INPUTFILE;
1530
1531    procedure CSSAOPENINPUT;
1532    begin                                                              B169
1533       INPUTFILE:-new Infile("BMSINPUT");
1534       INPUTFILE.Open(Blanks(80));
1535    end;                                                               E169
1536
1537    text procedure CSSAREADREC;
1538    begin INPUTFILE.Inimage;                                           B170
1539          CSSAREADREC:-INPUTFILE.Intext(70);
1540    end;                                                               E170
1541
1542    boolean procedure CSSAEND_OF_FILE;
1543      CSSAEND_OF_FILE:=INPUTFILE.Endfile;
1544
1545    procedure CSSACLOSEINPUT;
1546      INPUTFILE.Close;
1547    comment ===== END OF USER DEFINED EXTERNAL CODE =======;
1548    %COPY RELATION                                                0   0A
```

```
1550    class RELATION;
1551    begin ref(RECORD) CURR,BEFORE_CURR,First,Last;                                  B171
1552    procedure DUMP(N);text N;
1553    begin integer I;                                                                B172
1554          if First==none then
1555          begin                                                                     B173
1556                BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(N);
1557                Outtext(" IS EMPTY ");
1558                BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                                 ");
1559                OUTLINE;
1560          end;                                                                      E173
1561          CURR:-First;
1562          while CURR=/=none do
1563          begin I:=I+1;                                                             B174
1564                BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(N);Outchar('(');
1565                PRINT_INT(I);
1566                Outtext(") : ");
1567                BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                                 ");
1568                OUTLINE;
1569                CURR.DUMP;
1570                CURR:-CURR.NEXT;
1571          end;                                                                      E174
1572    end;                                                                            E172
1573    procedure Locate(X);ref(RECORD) X;
1574    begin CURR:-First; BEFORE_CURR:-none;                                           B175
1575          while CURR=/=none do
1576          begin if CURR.EQUAL(X) then goto FOUND;                                   B176
1577                BEFORE_CURR:-CURR;
1578                CURR:-CURR.NEXT;
1579          end; FOUND:                                                               E176
1580    end;                                                                            E175
1581    procedure DELETE(X);ref(RECORD) X;
1582    begin ref(RECORD) NEXT_REC;                                                     B177
1583
1584          Locate(X);
1585          inspect CURR do
1586           begin                                                                    B178
1587                 inspect BEFORE_CURR do NEXT:-CURR.NEXT
1588                    otherwise First:-CURR.NEXT;
1589                 if CURR==Last then Last:-BEFORE_CURR;
1590                 inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
1591                 if ACTIVE_ACB.TRACE then
1592                 begin PRINT_LINENO;Outtext("RECORD DELETED");OUTLINE;end;           B179 E179
1593           end;                                                                     E178
1594    end;                                                                            E177
1595    procedure INSERT(X);ref(RECORD) X;
1596    begin DELETE(X);                                                                B180
1597          inspect Last do NEXT:-X otherwise First:-X;
1598          Last:-X;
1599          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
1600          if ACTIVE_ACB.TRACE then
1601            begin PRINT_LINENO;Outtext("RECORD INSERTED");OUTLINE;end;               B181 E181
1602    end;                                                                            E180
1603    ref(RECORD) procedure FIND(X);ref(RECORD) X;
1604    comment RESULTS IN SETTING A POINTER TO THE RECORD IF EXISTENT -
1605            OTHERWISE RETURNS X ;
1606    begin Locate(X);                                                                B182
1607          if CURR=/=none then
1608          begin Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR.BOOL_PUSH(true);                   B183
1609                FIND:-CURR;
1610                inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
1611                if ACTIVE_ACB.TRACE then
1612                 begin PRINT_LINENO;Outtext("RECORD FOUND");OUTLINE;end;            B184 E184
1613          end else                                                                  E183
1614          begin Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR.BOOL_PUSH(false);                  B185
1615                FIND:-X;
1616                inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
1617                if ACTIVE_ACB.TRACE then
1618                begin PRINT_LINENO;Outtext("RECORD NOT FOUND");OUTLINE;end;         B186 E186
1619          end;                                                                      E185
1620    end;                                                                            E182
1621
1622    procedure TEST(X);ref(RECORD) X;
1623    begin Locate(X);                                                                B187
1624          if CURR=/=none
1625                then Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR.BOOL_PUSH(true)
1626                else Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR.BOOL_PUSH(false);
1627    end;                                                                            E187
1628    end;                                                                            E171
1629
1630    procedure DUMP_RELATION(IDNAME,R);
1631          value IDNAME;text IDNAME;ref(RELATION) R;
1632          inspect R do DUMP(IDNAME);
1633    %ENDCOPY
1634    %COPY RECORD                                                          0   0A
```

```
1636     class RECORD(NR_OF_FIELDS,NR_OF_KEYS);integer NR_OF_FIELDS,NR_OF_KEYS;
1637      virtual:procedure PUSH;
1638              procedure ASSIGN;
1639              procedure DUMP;
1640              boolean procedure EQUAL;
1641    begin integer I; text array FIELD_TYPE(1:NR_OF_FIELDS);                    B188
1642          ref(RECORD) NEXT;
1643          procedure DUMP_ALL(N);text N;
1644          begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(N);Outtext(" : ");  B189
1645                BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                          ");
1646                OUTLINE;DUMP;
1647          end;                                                               E189
1648          procedure PUSH_ALL;
1649           for I:=NR_OF_FIELDS step -1 until 1 do PUSH(I);
1650          procedure ASSIGN_ALL;
1651           for I:=1 step 1 until NR_OF_FIELDS do ASSIGN(I);
1652          procedure PUSH_KEY;
1653           for I:=1 step 1 until NR_OF_KEYS do PUSH(I);
1654          procedure ASSIGN_KEY;
1655           for I:= NR_OF_KEYS step -1 until 1 do ASSIGN(I);
1656          procedure GET_PARMS;
1657          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
1658          begin for I:=1 step 1 until NR_OF_FIELDS do                        B190
1659                begin if CURRENT_PARM==none                                  B191
1660                         then begin BOOL_PUSH(false); goto NOMATCH;end;      B192 E192
1661                      if CURRENT_PARM.TYP¬=FIELD_TYPE(I)
1662                         then begin BOOL_PUSH(false); goto NOMATCH;end;      B193 E193
1663                      if CURRENT_PARM.TYP="STRING"
1664                        then STRING_PUSH(CURRENT_PARM.STRINGWERT);
1665                      if CURRENT_PARM.TYP="INT"
1666                        then INT_PUSH(CURRENT_PARM.INTWERT);
1667                      if CURRENT_PARM.TYP="REAL"
1668                        then REAL_PUSH(CURRENT_PARM.REALWERT);
1669                      if CURRENT_PARM.TYP="BOOL"
1670                        then BOOL_PUSH(CURRENT_PARM.BOOLWERT);
1671                      if CURRENT_PARM.TYP="AGENT"
1672                        then AGENT_PUSH(CURRENT_PARM.AGENTWERT);
1673                      if CURRENT_PARM.TYP="OPER"
1674                        then OPER_PUSH(CURRENT_PARM.OPERWERT);
1675                      if CURRENT_PARM.TYP="SCRIPT"
1676                        then SCRIPT_PUSH(CURRENT_PARM.SCRIPTWERT);
1677                      ASSIGN(I);
1678                      CURRENT_PARM:-CURRENT_PARM.Suc;
1679                end;                                                         E191
1680                BOOL_PUSH(true);
1681                NOMATCH:
1682           end;                                                              E190
1683
1684          procedure SET_PARMS;
1685          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
1686          for I:=1 step 1 until NR_OF_FIELDS do
1687          begin ref(PARAM) NEW_PARM;                                         B194
1688             NEW_PARM:-new PARAM(FIELD_TYPE(I));
1689             NEW_PARM.Into(MSG_TOP.WERT.PARMS);
1690             PUSH(I);
1691             if NEW_PARM.TYP="INT"
1692             then begin NEW_PARM.INTWERT:=INT_TOP.WERT;INT_POP;INT_POP;end;  B195 E195
1693             if NEW_PARM.TYP="REAL"
1694             then begin NEW_PARM.REALWERT:=REAL_TOP.WERT;                    B196
1695                        REAL_POP;REAL_POP;end;                               E196
1696             if NEW_PARM.TYP="BOOL"
1697             then begin NEW_PARM.BOOLWERT:=BOOL_TOP.WERT;                    B197
1698                        BOOL_POP;BOOL_POP; end;                              E197
1699             if NEW_PARM.TYP="AGENT"
1700             then begin NEW_PARM.AGENTWERT:-AGENT_TOP.WERT;                  B198
1701                        AGENT_POP;AGENT_POP; end;                            E198
1702             if NEW_PARM.TYP="SCRIPT"
1703             then begin NEW_PARM.SCRIPTWERT:=SCRIPT_TOP.WERT;                B199
1704                        SCRIPT_POP;SCRIPT_POP; end;                          E199
1705             if NEW_PARM.TYP="OPER"
1706             then begin NEW_PARM.OPERWERT:-OPER_TOP.WERT;                    B200
1707                        OPER_POP;OPER_POP; end;                              E200
1708             if NEW_PARM.TYP="STRING"
1709             then begin NEW_PARM.STRINGWERT:-STRING_TOP.WERT;                B201
1710                        STRING_POP;STRING_POP; end;                          E201
1711          end;                                                               E194
1712    end RECORD;                                                              E188
1713
1714    procedure DUMP_RECORD(IDNAME,R);value IDNAME;text IDNAME;ref(RECORD)R;
1715      inspect R do DUMP_ALL(IDNAME);
1716
1717    ref(RECORD) NEWREC;
1718    %ENDCOPY
1719    %COPY ARRAY                                                    0   0A
```

```
1721    class ARRAY_DESC(NR_OF_DIMS);integer NR_OF_DIMS;
1722    begin integer array LBOUND,UBOUND(1:5);                                  B202
1723          procedure DUMP(IDNAME);value IDNAME;text IDNAME;
1724          begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(IDNAME);             B203
1725                Outtext(" = (");
1726                for I:=1 step 1 until NR_OF_DIMS do
1727                begin PRINT_INT(LBOUND(I));Outtext("..");                     B204
1728                      PRINT_INT(UBOUND(I));
1729                      if I<NR_OF_DIMS then Outchar(',') else Outchar(')');
1730                end;                                                          E204
1731                BMSOUT.Setpos(50);
1732                Outtext(" |                              ");
1733                OUTLINE;
1734          end DUMP;                                                           E203
1735          integer I;
1736          comment --- DIE ARRAY-GRENZEN STEHEN RUECKWAERTS IM INT_STACK;
1737          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
1738          for I:=NR_OF_DIMS step -1 until 1 do
1739          begin UBOUND(I):=ACTIVE_ACB.INT_TOP.WERT;INT_POP;                   B205
1740                LBOUND(I):=ACTIVE_ACB.INT_TOP.WERT;INT_POP;
1741                if UBOUND(I)<LBOUND(I) then
1742                begin RUNTIME_ERROR("LBOUND>UBOUND AT ARRAY GENERATION");     B206
1743                      UBOUND(I):=LBOUND(I);
1744                end;                                                          E206
1745          end;                                                                E205
1746    end;                                                                      E202
1747
1748
1749    class FIELD(DESC);ref(ARRAY_DESC) DESC;
1750       virtual: procedure PUSH_ELEMENT;
1751                procedure ASSIGN_ELEMENT;
1752                procedure SAVE_NEW_VALUE;
1753                procedure PRINT;
1754                procedure DUMP;
1755                procedure READ_PARM;
1756                procedure SET_PARM;
1757    begin integer I;                                                          B207
1758          text TYPE_OF_ARRAY;
1759          integer array INDEX(1:5);
1760          integer I1,I2,I3,I4,I5;
1761          procedure PUSH_ALL;
1762          begin for I1:=DESC.UBOUND(1) step -1 until DESC.LBOUND(1) do        B208
1763                for I2:=DESC.UBOUND(2) step -1 until DESC.LBOUND(2) do
1764                for I3:=DESC.UBOUND(3) step -1 until DESC.LBOUND(3) do
1765                for I4:=DESC.UBOUND(4) step -1 until DESC.LBOUND(4) do
1766                for I5:=DESC.UBOUND(5) step -1 until DESC.LBOUND(5) do
1767                PUSH_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
1768          end;                                                              E208
1769          procedure ASSIGN_ALL;
1770          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR.ACTIVE_ACB do
1771          begin boolean NOT_FIRST_TIME;                                     B209
1772                for I1:=DESC.LBOUND(1) step 1 until DESC.UBOUND(1) do
1773                for I2:=DESC.LBOUND(2) step 1 until DESC.UBOUND(2) do
1774                for I3:=DESC.LBOUND(3) step 1 until DESC.UBOUND(3) do
1775                for I4:=DESC.LBOUND(4) step 1 until DESC.UBOUND(4) do
1776                for I5:=DESC.LBOUND(5) step 1 until DESC.UBOUND(5) do
1777                begin if TRACE then                                         B210
1778                      begin if NOT_FIRST_TIME                               B211
1779                            then begin Outtext(Blanks(25));Outchar('"')end; B212 E212
1780                            PRINT_INDICES(I1,I2,I3,I4,I5);
1781                            Outtext(" := ");
1782                            NOT_FIRST_TIME:=true;
1783                      end;                                                  E211
1784                      SAVE_NEW_VALUE;
1785                      ASSIGN_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
1786                end;                                                        E210
1787          end;                                                              E209
1788          procedure SET_PARMS;
1789          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
1790          begin                                                             B213
1791                for I1:=DESC.LBOUND(1) step 1 until DESC.UBOUND(1) do
1792                for I2:=DESC.LBOUND(2) step 1 until DESC.UBOUND(2) do
1793                for I3:=DESC.LBOUND(3) step 1 until DESC.UBOUND(3) do
1794                for I4:=DESC.LBOUND(4) step 1 until DESC.UBOUND(4) do
1795                for I5:=DESC.LBOUND(5) step 1 until DESC.UBOUND(5) do
1796                begin new PARAM(TYPE_OF_ARRAY).Into(MSG_TOP.WERT.PARMS);    B214
1797                      SET_PARM(I1,I2,I3,I4,I5);
1798                end;                                                        E214
1799          end;                                                              E213
1800          procedure GET_PARM;
1801          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
1802          begin for I:= DESC.NR_OF_DIMS step -1 until 1 do                  B215
1803                begin INDEX(I):=INT_TOP.WERT;                               B216
1804                      if INDEX(I)<DESC.LBOUND(I) or INDEX(I)>DESC.UBOUND(I)
1805                      then begin RUNTIME_ERROR                              B217
1806                                 ("ARRAY BOUNDS ERROR. UBOUND USED.");
```

```
1807                              INDEX(I):=DESC.UBOUND(I);
1808                         end;                                                E217
1809                    INT_POP;
1810               end;                                                          E216
1811               if CURRENT_PARM==none
1812                  then begin BOOL_PUSH(false); goto NOMATCH;end;             B218 E218
1813               if CURRENT_PARM.TYP¬=TYPE_OF_ARRAY
1814                  then begin BOOL_PUSH(false); goto NOMATCH;end;             B219 E219
1815               if TRACE then
1816               begin PRINT_INDICES                                           B220
1817                     (INDEX(1),INDEX(2),INDEX(3),INDEX(4),INDEX(5));
1818                     Outtext(" := ");
1819               end;                                                          E220
1820               READ_PARM;
1821               ASSIGN_ELEMENT
1822                  (INDEX(1),INDEX(2),INDEX(3),INDEX(4),INDEX(5));
1823               CURRENT_PARM:-CURRENT_PARM.Suc;
1824               BOOL_PUSH(true);
1825               NOMATCH:
1826          end;                                                               E215
1827          procedure GET_PARMS;
1828          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
1829          begin boolean NOT_FIRST_TIME;                                      B221
1830               for I1:=DESC.LBOUND(1) step 1 until DESC.UBOUND(1) do
1831               for I2:=DESC.LBOUND(2) step 1 until DESC.UBOUND(2) do
1832               for I3:=DESC.LBOUND(3) step 1 until DESC.UBOUND(3) do
1833               for I4:=DESC.LBOUND(4) step 1 until DESC.UBOUND(4) do
1834               for I5:=DESC.LBOUND(5) step 1 until DESC.UBOUND(5) do
1835               begin if CURRENT_PARM==none                                   B222
1836                        then begin BOOL_PUSH(false); goto NOMATCH;end;       B223 E223
1837                     if CURRENT_PARM.TYP¬=TYPE_OF_ARRAY
1838                        then begin BOOL_PUSH(false); goto NOMATCH;end;       B224 E224
1839                     if TRACE then
1840                     begin if NOT_FIRST_TIME                                 B225
1841                           then begin Outtext(Blanks(25));Outchar('"')end;   B226 E226
1842                           PRINT_INDICES(I1,I2,I3,I4,I5);
1843                           Outtext(" := ");
1844                           NOT_FIRST_TIME:=true;
1845                     end;                                                    E225
1846                     READ_PARM;
1847                     ASSIGN_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
1848                     CURRENT_PARM:-CURRENT_PARM.Suc;
1849               end;                                                          E222
1850               BOOL_PUSH(true);
1851               NOMATCH:
1852          end;                                                               E221
1853          procedure PUSH;
1854          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
1855          begin for I:= DESC.NR_OF_DIMS step -1 until 1 do                   B227
1856               begin INDEX(I):=ACTIVE_ACB.INT_TOP.WERT;                      B228
1857                     if INDEX(I)<DESC.LBOUND(I) or INDEX(I)>DESC.UBOUND(I)
1858                     then begin RUNTIME_ERROR                                B229
1859                                ("ARRAY BOUNDS ERROR. UBOUND USED.");
1860                                INDEX(I):=DESC.UBOUND(I);
1861                          end;                                               E229
1862                     INT_POP;
1863               end;                                                          E228
1864               PUSH_ELEMENT(INDEX(1),INDEX(2),INDEX(3),INDEX(4),INDEX(5));
1865          end;                                                               E227
1866          procedure ASSIGN;
1867          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
1868          begin SAVE_NEW_VALUE;                                              B230
1869               for I:= DESC.NR_OF_DIMS step -1 until 1 do
1870               begin INDEX(I):=ACTIVE_ACB.INT_TOP.WERT;                      B231
1871                     if INDEX(I)<DESC.LBOUND(I) or INDEX(I)>DESC.UBOUND(I)
1872                     then begin RUNTIME_ERROR                                B232
1873                                ("ARRAY BOUNDS ERROR. UBOUND USED.");
1874                                INDEX(I):=DESC.UBOUND(I);
1875                          end;                                               E232
1876                     INT_POP;
1877               end;                                                          E231
1878               if ACTIVE_ACB.TRACE then
1879                     begin PRINT_INDICES                                     B233
1880                           (INDEX(1),INDEX(2),INDEX(3),INDEX(4),INDEX(5));
1881                           Outtext(" := ");
1882                     end;                                                    E233
1883               ASSIGN_ELEMENT(INDEX(1),INDEX(2),INDEX(3),INDEX(4),INDEX(5))
1884          end;                                                               E230
1885          procedure DUMP(IDNAME);text IDNAME;
1886          begin for I1:=DESC.LBOUND(1) step 1 until DESC.UBOUND(1) do        B234
1887               for I2:=DESC.LBOUND(2) step 1 until DESC.UBOUND(2) do
1888               for I3:=DESC.LBOUND(3) step 1 until DESC.UBOUND(3) do
1889               for I4:=DESC.LBOUND(4) step 1 until DESC.UBOUND(4) do
1890               for I5:=DESC.LBOUND(5) step 1 until DESC.UBOUND(5) do
1891               begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(IDNAME);      B235
1892                     PRINT_INDICES(I1,I2,I3,I4,I5);
```

```
1893                    Outtext(" = ");
1894                    PRINT(I1,I2,I3,I4,I5);
1895                    BMSOUT.Setpos(50);
1896                    Outtext(" |                              ");
1897                    OUTLINE;
1898              end;                                                          E235
1899        end;                                                                E234
1900        procedure PRINT_INDICES(I1,I2,I3,I4,I5);integer I1,I2,I3,I4,I5;
1901        begin Outtext("(");                                                 B236
1902              PRINT_INT(I1);
1903              if DESC.NR_OF_DIMS>1
1904                 then begin Outtext(",");PRINT_INT(I2);end;                 B237 E237
1905              if DESC.NR_OF_DIMS>2
1906                 then begin Outtext(",");PRINT_INT(I3);end;                 B238 E238
1907              if DESC.NR_OF_DIMS>3
1908                 then begin Outtext(",");PRINT_INT(I4);end;                 B239 E239
1909              if DESC.NR_OF_DIMS>4
1910                 then begin Outtext(",");PRINT_INT(I5);end;                 B240 E240
1911              Outtext(")");
1912        end;                                                                E236
1913    end;                                                                    E207
1914
1915    procedure DUMP_ARRAY(IDNAME,A);value IDNAME;text IDNAME;ref(FIELD)A;
1916      inspect A do DUMP(IDNAME);
1917
1918    %ENDCOPY
1919    %COPY EXTERN                                                  0   0A
1920
```

```
1922
1923    comment ************************************************************
1924    * HIER WERDEN DIE VON CSSA ZUR VERFUEGUNG GESTELLTEN BUILT-IN      *
1925    * FUNKTIONEN IN SIMULA DEFINIERT.                                  *
1926    ************************************************************************;
1927
1928    integer procedure CSSALENGTH(STRING) ; text STRING ;
1929    CSSALENGTH := STRING.Length ;
1930
1931    text procedure CSSASUBSTR(STRING,LOW,UP);text STRING;integer LOW,UP;
1932    begin                                                          B241
1933       if LOW>STRING.Length or UP<1 then CSSASUBSTR:-notext else
1934       begin                                                       B242
1935            if LOW<1 then LOW:=1 ;
1936            if UP>STRING.Length then UP:=STRING.Length ;
1937            if LOW>UP then CSSASUBSTR:-notext
1938               else CSSASUBSTR:-Copy(STRING.Sub(LOW,UP-LOW+1)) ;
1939       end ;                                                       E242
1940    end CSSASUBSTR ;                                               E241
1941
1942    text procedure CSSABLANKS(L) ; integer L ;
1943    if L<=0 then CSSABLANKS:-notext else
1944    CSSABLANKS :- Blanks(L) ;
1945
1946    integer procedure CSSAORD(STRING) ; text STRING ;
1947    begin                                                          B243
1948         if STRING.Length=0 then CSSAORD:=0 else
1949         begin                                                     B244
1950              STRING.Setpos(1) ;
1951              CSSAORD := Rank(STRING.Getchar);
1952         end ;                                                     E244
1953    end CSSAORD ;                                                  E243
1954
1955    boolean procedure CSSANUMBER(STRING) ; text STRING ;
1956    begin                                                          B245
1957          integer I,J ; character C ;
1958          if STRING.Length = 0 then goto ENDPROC ;
1959          STRING.Setpos(1) ;
1960          for I:=1 step 1 until STRING.Length do
1961          begin                                                    B246
1962               if Digit(STRING.Getchar) then goto FOUND ;
1963          end ;                                                    E246
1964          goto ENDPROC ;
1965          FOUND:
1966          I:=STRING.Pos ;
1967          if I>2 then
1968          begin                                                    B247
1969               I:=I-2 ; STRING.Setpos(I) ;
1970               C:=STRING.Getchar ;
1971               if C¬='+' and C¬='-' and C¬=' ' then goto ENDPROC ;
1972               STRING.Setpos(1) ;
1973               for J:=1 step 1 until I-1 do
1974               begin                                               B248
1975                    if STRING.Getchar ¬= ' ' then goto ENDPROC ;
1976               end ;                                               E248
1977          end ;                                                    E247
1978          CSSANUMBER :=true ;
1979          ENDPROC:
1980    end CSSANUMBER ;                                               E245
1981
1982    text procedure CSSACHAR(NUM) ; integer NUM ;
1983    begin comment SIEMENS; text T ;                                B249
1984         if NUM<0 then NUM := 0 ;
1985         NUM := Mod(NUM,256) ;
1986         T:-Blanks(1) ; T.Putchar(Char(NUM));
1987         CSSACHAR:-T ;
1988    end CSSACHAR ;                                                 E249
1989
1990    integer procedure CSSAVALUE(STRING) ; text STRING ;
1991    begin                                                          B250
1992         if¬CSSANUMBER(STRING) then CSSAVALUE :=0 else
1993         begin                                                     B251
1994              STRING.Setpos(1) ; CSSAVALUE := STRING.Getint ;
1995         end ;                                                     E251
1996    end CSSAVALUE ;                                                E250
1997
1998    text procedure CSSAGENSTRING(NUM) ; integer NUM ;
1999    begin                                                          B252
2000         text T ; integer I ;
2001         T:-Blanks(10) ;
2002         T.Putint(NUM) ;
2003         T.Setpos(1) ;
2004         for I:=1 step 1 until 10 do
2005             if T.Getchar ¬= ' ' then goto FOUND ;
2006         FOUND:
2007         CSSAGENSTRING :- Copy(T.Sub(I,11-I));
```

```
2008    end CSSAGENSTRING ;                                                    E252
2009
2010    integer procedure CSSAPOS(ENUM) ; integer ENUM ;
2011    CSSAPOS := ENUM ;
2012
2013    integer procedure CSSASUCC(ENUM) ; integer ENUM ;
2014    CSSASUCC := ENUM+1 ;
2015
2016    integer procedure CSSAPRED(ENUM) ; integer ENUM ;
2017    if ENUM>0 then CSSAPRED := ENUM-1 ;
2018
2019    long real procedure CSSAFLOAT(I) ; integer I ;
2020    CSSAFLOAT := I ;
2021
2022    integer procedure CSSAROUND(R) ; long real R ;
2023    begin                                                                  B253
2024       if R > 2147483647.0 or R < -2147483648.0 then
2025          RUNTIME_ERROR("OVERFLOW IN BUILT-IN FUNCTION ROUND") else
2026       CSSAROUND := R;
2027    end ;                                                                  E253
2028
2029    procedure CSSATIME(T); real T;
2030     inspect Current qua MODULE do ELAPSED_TIME:=ELAPSED_TIME+T;
2031
2032    boolean procedure CSSAEMPTY(SET_OR_REL);ref(Head) SET_OR_REL;
2033       CSSAEMPTY:=SET_OR_REL.Empty;
2034
2035
2036    integer procedure CSSACARDINAL(SET_OR_REL);ref(Head) SET_OR_REL;
2037       CSSACARDINAL:=SET_OR_REL.Cardinal;
2038
2039
2040    procedure RUNTIME_ERROR(T); value T; text T;
2041    begin OUTLINE;Outtext("XXX");PRINT_TIME;Outtext("  ");                 B254
2042          PRINT_AGENT(Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR.ACTIVE_ACB);
2043          Outtext(": "); Outtext(T);OUTLINE;
2044          BMSOUT.Setpos(16);Outtext("AT LINE ");
2045          Outint(Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR.ACTIVE_ACB.
2046          CURRENT_LINE,4);OUTLINE;
2047          if Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR.ACTIVE_ACB=/=INTERFACE
2048          then PRINT_DUMP(Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR.ACTIVE_ACB);
2049    end;                                                                   E254
2050
2051    integer procedure CSSAABS(I) ; integer I ;
2052    CSSAABS := Abs(I);
2053
2054    long real procedure CSSASIN(R) ; long real R ;
2055    CSSASIN := Sin(R);
2056
2057    long real procedure CSSACOS(R) ; long real R ;
2058    CSSACOS := Cos(R);
2059
2060    long real procedure CSSATAN(R) ; long real R ;
2061    CSSATAN := Tan(R);
2062
2063    long real procedure CSSALN(R) ; long real R ;
2064    begin                                                                  B255
2065       if R <=0.0 then RUNTIME_ERROR("ILLEGAL ARGUMENT TO FUNCTION LN")
2066       else CSSALN:= Ln(R);
2067    end ;                                                                  E255
2068
2069    long real procedure CSSASQRT(R) ; long real R ;
2070    begin                                                                  B256
2071       if R <0.0 then RUNTIME_ERROR("ILLEGAL ARGUMENT TO FUNCTION SQRT")
2072       else CSSASQRT:= Sqrt(R);
2073    end ;                                                                  E256
2074
2075    integer procedure CSSAENTIER(R) ; long real R ;
2076    begin                                                                  B257
2077       if R > 2147483647.0 or R < -2147483648.0 then
2078          RUNTIME_ERROR("OVERFLOW IN BUILT-IN FUNCTION ENTIER") else
2079       CSSAENTIER := Entier(R) ;
2080    end ;                                                                  E257
2081
2082    integer procedure CSSAMOD(I,J) ; integer I,J ;
2083    begin                                                                  B258
2084       if J=0 then
2085       begin                                                               B259
2086          RUNTIME_ERROR("ZERODIVIDE IN BUILT-IN FUNCTION MOD") ;
2087       end else                                                            E259
2088       CSSAMOD := Mod(I,J) ;
2089    end ;                                                                  E258
2090
2091    %ENDCOPY
2092    %COPY INTARR                                                  0   0A
```

```
2094    FIELD class INT_ARRAY;
2095    begin integer array DATA(DESC.LBOUND(1):DESC.UBOUND(1)                    B260
2096                            ,DESC.LBOUND(2):DESC.UBOUND(2)
2097                            ,DESC.LBOUND(3):DESC.UBOUND(3)
2098                            ,DESC.LBOUND(4):DESC.UBOUND(4)
2099                            ,DESC.LBOUND(5):DESC.UBOUND(5));
2100          integer NEW_VALUE;
2101
2102          procedure SAVE_NEW_VALUE;
2103          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2104           begin NEW_VALUE:=ACTIVE_ACB.INT_TOP.WERT;INT_POP;end;               B261 E261
2105
2106          procedure READ_PARM;
2107          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2108           begin NEW_VALUE:=ACTIVE_ACB.CURRENT_PARM.INTWERT;end;               B262 E262
2109
2110          procedure PUSH_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2111              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2112          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2113           INT_PUSH(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2114
2115          procedure SET_PARM(I1,I2,I3,I4,I5);
2116              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2117          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2118          begin INT_POP;                                                      B263
2119                ACTIVE_ACB.MSG_TOP.WERT.PARMS.Last qua PARAM.INTWERT:=
2120                    DATA(I1,I2,I3,I4,I5);
2121          end;                                                                E263
2122
2123          procedure ASSIGN_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2124              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2125          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2126          begin if ACTIVE_ACB.TRACE                                           B264
2127                 then begin PRINT_INT(NEW_VALUE);OUTLINE;end;                 B265 E265
2128                DATA(I1,I2,I3,I4,I5):=NEW_VALUE;
2129          end;                                                                E264
2130          procedure PRINT(I1,I2,I3,I4,I5);
2131              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2132            PRINT_INT(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2133         TYPE_OF_ARRAY:-Copy("INT");
2134    end;                                                                      E260
2135    %ENDCOPY
2136    %COPY REALARR                                                  0   0A
```

```
2138    FIELD class REAL_ARRAY;
2139    begin long real array DATA(DESC.LBOUND(1):DESC.UBOUND(1)                    B266
2140                              ,DESC.LBOUND(2):DESC.UBOUND(2)
2141                              ,DESC.LBOUND(3):DESC.UBOUND(3)
2142                              ,DESC.LBOUND(4):DESC.UBOUND(4)
2143                              ,DESC.LBOUND(5):DESC.UBOUND(5));
2144          long real NEW_VALUE;
2145
2146          procedure SAVE_NEW_VALUE;
2147          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2148           begin NEW_VALUE:=ACTIVE_ACB.REAL_TOP.WERT;REAL_POP;end;               B267 E267
2149
2150          procedure READ_PARM;
2151          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2152           begin NEW_VALUE:=ACTIVE_ACB.CURRENT_PARM.REALWERT;end;                B268 E268
2153
2154          procedure PUSH_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2155              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2156          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2157           REAL_PUSH(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2158
2159          procedure SET_PARM(I1,I2,I3,I4,I5);
2160              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2161          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2162          begin REAL_POP;                                                       B269
2163                ACTIVE_ACB.MSG_TOP.WERT.PARMS.Last qua PARAM.REALWERT:=
2164                    DATA(I1,I2,I3,I4,I5);
2165          end;                                                                  E269
2166
2167          procedure ASSIGN_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2168              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2169          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2170          begin if ACTIVE_ACB.TRACE                                             B270
2171                 then begin PRINT_REAL(NEW_VALUE);OUTLINE;end;                  B271 E271
2172                DATA(I1,I2,I3,I4,I5):=NEW_VALUE;
2173          end;                                                                  E270
2174          procedure PRINT(I1,I2,I3,I4,I5);
2175              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2176            PRINT_REAL(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2177         TYPE_OF_ARRAY:-Copy("REAL");
2178    end;                                                                        E266
2179    %ENDCOPY
2180    %COPY AGENTARR                                                  0   0A
```

```
2182    FIELD class AGENT_ARRAY;
2183    begin ref(ACB)array DATA(DESC.LBOUND(1):DESC.UBOUND(1)                    B272
2184                            ,DESC.LBOUND(2):DESC.UBOUND(2)
2185                            ,DESC.LBOUND(3):DESC.UBOUND(3)
2186                            ,DESC.LBOUND(4):DESC.UBOUND(4)
2187                            ,DESC.LBOUND(5):DESC.UBOUND(5));
2188          ref(ACB)NEW_VALUE;
2189
2190          procedure SAVE_NEW_VALUE;
2191          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2192           begin NEW_VALUE:-ACTIVE_ACB.AGENT_TOP.WERT;AGENT_POP;end;          B273 E273
2193
2194          procedure READ_PARM;
2195          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2196           begin NEW_VALUE:-ACTIVE_ACB.CURRENT_PARM.AGENTWERT;end;            B274 E274
2197
2198          procedure PUSH_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2199              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2200          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2201           AGENT_PUSH(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2202
2203          procedure SET_PARM(I1,I2,I3,I4,I5);
2204              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2205          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2206          begin AGENT_POP;                                                   B275
2207                ACTIVE_ACB.MSG_TOP.WERT.PARMS.Last qua PARAM.AGENTWERT:-
2208                    DATA(I1,I2,I3,I4,I5);
2209          end;                                                               E275
2210
2211          procedure ASSIGN_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2212              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2213          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2214          begin if ACTIVE_ACB.TRACE                                          B276
2215                 then begin PRINT_AGENT(NEW_VALUE);OUTLINE;end;              B277 E277
2216                DATA(I1,I2,I3,I4,I5):-NEW_VALUE;
2217          end;                                                               E276
2218          procedure PRINT(I1,I2,I3,I4,I5);
2219              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2220            PRINT_AGENT(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2221         TYPE_OF_ARRAY:-Copy("AGENT");
2222    end;                                                                    E272
2223    %ENDCOPY
2224    %COPY BOOLARR                                                 0   0A
```

```
2226    FIELD class BOOL_ARRAY;
2227    begin boolean array DATA(DESC.LBOUND(1):DESC.UBOUND(1)                    B278
2228                            ,DESC.LBOUND(2):DESC.UBOUND(2)
2229                            ,DESC.LBOUND(3):DESC.UBOUND(3)
2230                            ,DESC.LBOUND(4):DESC.UBOUND(4)
2231                            ,DESC.LBOUND(5):DESC.UBOUND(5));
2232          boolean NEW_VALUE;
2233
2234          procedure SAVE_NEW_VALUE;
2235          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2236           begin NEW_VALUE:=ACTIVE_ACB.BOOL_TOP.WERT;BOOL_POP;end;          B279 E279
2237
2238          procedure READ_PARM;
2239          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2240           begin NEW_VALUE:=ACTIVE_ACB.CURRENT_PARM.BOOLWERT;end;           B280 E280
2241
2242          procedure PUSH_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2243              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2244          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2245           BOOL_PUSH(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2246
2247          procedure SET_PARM(I1,I2,I3,I4,I5);
2248              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2249          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2250          begin BOOL_POP;                                                   B281
2251                ACTIVE_ACB.MSG_TOP.WERT.PARMS.Last qua PARAM.BOOLWERT:=
2252                    DATA(I1,I2,I3,I4,I5);
2253          end;                                                              E281
2254
2255          procedure ASSIGN_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2256              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2257          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2258          begin if ACTIVE_ACB.TRACE                                         B282
2259                 then begin PRINT_BOOL(NEW_VALUE);OUTLINE;end;              B283 E283
2260                DATA(I1,I2,I3,I4,I5):=NEW_VALUE;
2261          end;                                                              E282
2262          procedure PRINT(I1,I2,I3,I4,I5);
2263              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2264            PRINT_BOOL(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2265         TYPE_OF_ARRAY:-Copy("BOOL");
2266    end;                                                                    E278
2267    %ENDCOPY
2268    %COPY STRNGARR                                                  0   0A
```

```
2270    FIELD class STRING_ARRAY;
2271    begin text array DATA(DESC.LBOUND(1):DESC.UBOUND(1)                          B284
2272                         ,DESC.LBOUND(2):DESC.UBOUND(2)
2273                         ,DESC.LBOUND(3):DESC.UBOUND(3)
2274                         ,DESC.LBOUND(4):DESC.UBOUND(4)
2275                         ,DESC.LBOUND(5):DESC.UBOUND(5));
2276          text NEW_VALUE;
2277
2278          procedure SAVE_NEW_VALUE;
2279          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2280           begin NEW_VALUE:-ACTIVE_ACB.STRING_TOP.WERT;STRING_POP;end;          B285 E285
2281
2282          procedure READ_PARM;
2283          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2284           begin NEW_VALUE:-ACTIVE_ACB.CURRENT_PARM.STRINGWERT;end;             B286 E286
2285
2286          procedure PUSH_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2287              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2288          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2289           STRING_PUSH(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2290
2291          procedure SET_PARM(I1,I2,I3,I4,I5);
2292              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2293          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2294          begin STRING_POP;                                                     B287
2295                ACTIVE_ACB.MSG_TOP.WERT.PARMS.Last qua PARAM.STRINGWERT:-
2296                    DATA(I1,I2,I3,I4,I5);
2297          end;                                                                  E287
2298
2299          procedure ASSIGN_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2300              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2301          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2302          begin if ACTIVE_ACB.TRACE                                             B288
2303                 then begin PRINT_STRING(NEW_VALUE);OUTLINE;end;                B289 E289
2304                DATA(I1,I2,I3,I4,I5):-NEW_VALUE;
2305          end;                                                                  E288
2306          procedure PRINT(I1,I2,I3,I4,I5);
2307              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2308            PRINT_STRING(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2309         TYPE_OF_ARRAY:-Copy("STRING");
2310    end;                                                                        E284
2311    %ENDCOPY
2312    %COPY ENUMARR                                                  0    0A
```

```
2314    FIELD class ENUM_ARRAY;
2315    begin integer array DATA(DESC.LBOUND(1):DESC.UBOUND(1)                    B290
2316                            ,DESC.LBOUND(2):DESC.UBOUND(2)
2317                            ,DESC.LBOUND(3):DESC.UBOUND(3)
2318                            ,DESC.LBOUND(4):DESC.UBOUND(4)
2319                            ,DESC.LBOUND(5):DESC.UBOUND(5));
2320          integer NEW_VALUE;
2321
2322          procedure SAVE_NEW_VALUE;
2323          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2324           begin NEW_VALUE:=ACTIVE_ACB.ENUM_TOP.WERT;ENUM_POP;end;             B291 E291
2325
2326          procedure READ_PARM;
2327          begin comment ENUM NICHT VERSCHICKBAR; end;                         B292 E292
2328
2329          procedure PUSH_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2330              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2331          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2332           ENUM_PUSH(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2333
2334          procedure SET_PARM(I1,I2,I3,I4,I5);
2335              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2336          begin comment ENUM NICHT VERSCHICKBAR; end;                         B293 E293
2337
2338          procedure ASSIGN_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2339              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2340          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2341          begin if ACTIVE_ACB.TRACE                                           B294
2342                 then begin PRINT_ENUM(NEW_VALUE);OUTLINE;end;                B295 E295
2343               DATA(I1,I2,I3,I4,I5):=NEW_VALUE;
2344          end;                                                                E294
2345          procedure PRINT(I1,I2,I3,I4,I5);
2346              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2347            PRINT_ENUM(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2348         TYPE_OF_ARRAY:-Copy("ENUM");
2349    end;                                                                      E290
2350    %ENDCOPY
2351    %COPY OPERARR                                                  0   0A
```

```
2353    FIELD class OPER_ARRAY;
2354    begin text array DATA(DESC.LBOUND(1):DESC.UBOUND(1)                          B296
2355                         ,DESC.LBOUND(2):DESC.UBOUND(2)
2356                         ,DESC.LBOUND(3):DESC.UBOUND(3)
2357                         ,DESC.LBOUND(4):DESC.UBOUND(4)
2358                         ,DESC.LBOUND(5):DESC.UBOUND(5));
2359          text NEW_VALUE;
2360
2361          procedure SAVE_NEW_VALUE;
2362          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2363           begin NEW_VALUE:-ACTIVE_ACB.OPER_TOP.WERT;OPER_POP;end;              B297 E297
2364
2365          procedure READ_PARM;
2366          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2367           begin NEW_VALUE:-ACTIVE_ACB.CURRENT_PARM.OPERWERT;end;               B298 E298
2368
2369          procedure PUSH_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2370              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2371          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2372           OPER_PUSH(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2373
2374          procedure SET_PARM(I1,I2,I3,I4,I5);
2375              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2376          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2377          begin OPER_POP;                                                      B299
2378                ACTIVE_ACB.MSG_TOP.WERT.PARMS.Last qua PARAM.OPERWERT:-
2379                    DATA(I1,I2,I3,I4,I5);
2380          end;                                                                 E299
2381
2382          procedure ASSIGN_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2383              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2384          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2385          begin if ACTIVE_ACB.TRACE                                            B300
2386                 then begin PRINT_OPER(NEW_VALUE);OUTLINE;end;                 B301 E301
2387                DATA(I1,I2,I3,I4,I5):-NEW_VALUE;
2388          end;                                                                 E300
2389          procedure PRINT(I1,I2,I3,I4,I5);
2390              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2391            PRINT_OPER(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2392        TYPE_OF_ARRAY:-Copy("OPER");
2393    end;                                                                     E296
2394    %ENDCOPY
2395    %COPY SCRPTARR                                                 0   0A
```

```
2397    FIELD class SCRIPT_ARRAY;
2398    begin integer array DATA(DESC.LBOUND(1):DESC.UBOUND(1)                    B302
2399                            ,DESC.LBOUND(2):DESC.UBOUND(2)
2400                            ,DESC.LBOUND(3):DESC.UBOUND(3)
2401                            ,DESC.LBOUND(4):DESC.UBOUND(4)
2402                            ,DESC.LBOUND(5):DESC.UBOUND(5));
2403          integer NEW_VALUE;
2404
2405          procedure SAVE_NEW_VALUE;
2406          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2407           begin NEW_VALUE:=ACTIVE_ACB.SCRIPT_TOP.WERT;SCRIPT_POP;end;          B303 E303
2408
2409          procedure READ_PARM;
2410          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2411           begin NEW_VALUE:=ACTIVE_ACB.CURRENT_PARM.SCRIPTWERT;end;             B304 E304
2412
2413          procedure PUSH_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2414              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2415          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2416           SCRIPT_PUSH(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2417
2418          procedure SET_PARM(I1,I2,I3,I4,I5);
2419              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2420          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2421          begin SCRIPT_POP;                                                     B305
2422                ACTIVE_ACB.MSG_TOP.WERT.PARMS.Last qua PARAM.SCRIPTWERT:=
2423                    DATA(I1,I2,I3,I4,I5);
2424          end;                                                                  E305
2425
2426          procedure ASSIGN_ELEMENT(I1,I2,I3,I4,I5);
2427              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2428          inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do
2429          begin if ACTIVE_ACB.TRACE                                             B306
2430                 then begin PRINT_SCRIPT(NEW_VALUE);OUTLINE;end;                B307 E307
2431                DATA(I1,I2,I3,I4,I5):=NEW_VALUE;
2432          end;                                                                  E306
2433          procedure PRINT(I1,I2,I3,I4,I5);
2434              integer I1,I2,I3,I4,I5;
2435            PRINT_SCRIPT(DATA(I1,I2,I3,I4,I5));
2436         TYPE_OF_ARRAY:-Copy("SCRIPT");
2437    end;                                                                        E302
2438    %ENDCOPY
2439    %COPY INTSET                                                    0    0A
```

```
2441    Head class INT_SET;
2442    begin  procedure PUT;                                                    B308
2443           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2444           begin Locate;                                                     B309
2445                 if CURR==none then
2446                  begin new INT_ELEMENT(INT_TOP.WERT).Into(this INT_SET);   B310
2447                        if TRACE then
2448                         begin PRINT_LINENO;PRINT_INT(INT_TOP.WERT);        B311
2449                               Outtext(" PUT INTO A SET ");OUTLINE;
2450                         end;                                               E311
2451                  end;                                                      E310
2452                 INT_POP;
2453           end;                                                            E309
2454           procedure REMOVE;
2455           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2456           begin Locate;                                                   B312
2457                 if CURR=/=none then
2458                 begin if CURR==LOOP_INDEX then LOOP_INDEX:-LOOP_INDEX.Pred; B313
2459                       CURR.Out;
2460                       if TRACE then
2461                         begin PRINT_LINENO;PRINT_INT(INT_TOP.WERT);       B314
2462                               Outtext(" REMOVED FROM A SET ");OUTLINE;
2463                         end;                                              E314
2464                 end;                                                      E313
2465                 INT_POP;
2466           end;                                                            E312
2467           procedure TEST;
2468           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2469           begin Locate;INT_POP;BOOL_PUSH(CURR=/=none); end;               B315 E3
2470           procedure Locate;
2471           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2472           begin CURR:-First;                                              B316
2473                 while CURR=/=none do
2474                 begin if CURR.WERT=INT_TOP.WERT then goto FOUND;          B317
2475                       CURR:-CURR.Suc;
2476                 end;                                                      E317
2477                 FOUND :
2478           end;                                                            E316
2479           procedure DUMP(N); value N; text N;
2480           begin ref(INT_ELEMENT) X;                                       B318
2481                 BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(N);Outchar(':');
2482                 BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                          ");
2483                 OUTLINE;
2484                 X:-First;
2485                 while X=/=none do
2486                 begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ..... ");            B319
2487                       PRINT_INT(X.WERT);
2488                       BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                    ");
2489                       OUTLINE;
2490                       X:-X.Suc;
2491                 end;                                                      E319
2492           end;                                                            E318
2493           procedure PUSH_ALL;
2494           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2495           begin CURR:-First;SET_SIZE:=0;                                  B320
2496                 while CURR=/=none do
2497                 begin INT_PUSH(CURR.WERT);SET_SIZE:=SET_SIZE+1;           B321
2498                       CURR:-CURR.Suc;
2499                 end;                                                      E321
2500                 INT_PUSH(SET_SIZE);
2501           end;                                                            E320
2502           procedure ASSIGN_ALL;
2503           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2504           begin integer I;                                                B322
2505                 Clear;
2506                 SET_SIZE:=INT_TOP.WERT;INT_POP;
2507                 for I:=1 step 1 until SET_SIZE do
2508                 begin new INT_ELEMENT(INT_TOP.WERT).Into(this INT_SET);   B323
2509                       INT_POP;
2510                 end;                                                      E323
2511           end;                                                            E322
2512           procedure START;
2513           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2514           begin LOOP_INDEX:-First;                                        B324
2515                 inspect LOOP_INDEX do INT_PUSH(WERT)
2516                      otherwise INT_PUSH(0);
2517           end;                                                            E324
2518           procedure INCREM;
2519           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2520           begin inspect LOOP_INDEX do LOOP_INDEX:-Suc                     B325
2521                      otherwise LOOP_INDEX:-First;
2522                 inspect LOOP_INDEX do INT_PUSH(WERT)
2523                      otherwise INT_PUSH(0);
2524           end;                                                            E325
2525           ref(INT_ELEMENT) CURR,LOOP_INDEX;
2526    end;                                                                   E308
```

```
2527
2528    Link class INT_ELEMENT(WERT);integer WERT;;
2529    %ENDCOPY
2530    %COPY REALSET                                              0   0A
```

```
2532    Head class REAL_SET;
2533    begin  procedure PUT;                                                    B326
2534           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2535           begin Locate;                                                     B327
2536                 if CURR==none then
2537                  begin new REAL_ELEMENT(REAL_TOP.WERT).Into(this REAL_SET); B328
2538                        if TRACE then
2539                         begin PRINT_LINENO;PRINT_REAL(REAL_TOP.WERT);       B329
2540                               Outtext(" PUT INTO A SET ");OUTLINE;
2541                         end;                                                E329
2542                  end;                                                       E328
2543                 REAL_POP;
2544           end;                                                             E327
2545           procedure REMOVE;
2546           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2547           begin Locate;                                                    B330
2548                 if CURR=/=none then
2549                 begin if CURR==LOOP_INDEX then LOOP_INDEX:-LOOP_INDEX.Pred; B331
2550                       CURR.Out;
2551                       if TRACE then
2552                        begin PRINT_LINENO;PRINT_REAL(REAL_TOP.WERT);        B332
2553                              Outtext(" REMOVED FROM A SET ");OUTLINE;
2554                        end;                                                E332
2555                  end;                                                      E331
2556                 REAL_POP;
2557           end;                                                             E330
2558           procedure TEST;
2559           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2560           begin Locate;REAL_POP;BOOL_PUSH(CURR=/=none); end;                B333 E333
2561           procedure Locate;
2562           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2563           begin CURR:-First;                                               B334
2564                 while CURR=/=none do
2565                 begin if CURR.WERT=REAL_TOP.WERT then goto FOUND;          B335
2566                       CURR:-CURR.Suc;
2567                 end;                                                       E335
2568                 FOUND :
2569           end;                                                             E334
2570           procedure DUMP(N); value N; text N;
2571           begin ref(REAL_ELEMENT) X;                                       B336
2572                 BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(N);Outchar(':');
2573                 BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                          ");
2574                 OUTLINE;
2575                 X:-First;
2576                 while X=/=none do
2577                 begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ..... ");             B337
2578                       PRINT_REAL(X.WERT);
2579                       BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                    ");
2580                       OUTLINE;
2581                       X:-X.Suc;
2582                 end;                                                       E337
2583           end;                                                             E336
2584           procedure PUSH_ALL;
2585           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2586           begin CURR:-First;SET_SIZE:=0;                                   B338
2587                 while CURR=/=none do
2588                 begin REAL_PUSH(CURR.WERT);SET_SIZE:=SET_SIZE+1;           B339
2589                       CURR:-CURR.Suc;
2590                 end;                                                       E339
2591                 INT_PUSH(SET_SIZE);
2592           end;                                                             E338
2593           procedure ASSIGN_ALL;
2594           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2595           begin integer I;                                                 B340
2596                 Clear;
2597                 SET_SIZE:=INT_TOP.WERT;INT_POP;
2598                 for I:=1 step 1 until SET_SIZE do
2599                 begin new REAL_ELEMENT(REAL_TOP.WERT).Into(this REAL_SET); B341
2600                       REAL_POP;
2601                 end;                                                       E341
2602           end;                                                             E340
2603           procedure START;
2604           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2605           begin LOOP_INDEX:-First;                                         B342
2606                 inspect LOOP_INDEX do REAL_PUSH(WERT)
2607                      otherwise REAL_PUSH(0);
2608           end;                                                             E342
2609           procedure INCREM;
2610           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2611           begin inspect LOOP_INDEX do LOOP_INDEX:-Suc                      B343
2612                      otherwise LOOP_INDEX:-First;
2613                 inspect LOOP_INDEX do REAL_PUSH(WERT)
2614                      otherwise REAL_PUSH(0);
2615           end;                                                             E343
2616           ref(REAL_ELEMENT) CURR,LOOP_INDEX;
2617    end;                                                                    E326
```

```
2618
2619    Link class REAL_ELEMENT(WERT);long real WERT;;
2620    %ENDCOPY
2621    %COPY AGENTSET                                          0   0A
```

```
2623    Head class AGENT_SET;
2624    begin  procedure PUT;                                                    B344
2625           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2626           begin Locate;                                                     B345
2627                 if CURR==none then
2628                  begin new AGENT_ELEMENT(AGENT_TOP.WERT)                  B346
2629                        .Into(this AGENT_SET);
2630                        if TRACE then
2631                         begin PRINT_LINENO;PRINT_AGENT(AGENT_TOP.WERT);   B347
2632                               Outtext(" PUT INTO A SET ");OUTLINE;
2633                         end;                                              E347
2634                  end;                                                     E346
2635                 AGENT_POP;
2636           end;                                                            E345
2637           procedure REMOVE;
2638           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2639           begin Locate;                                                   B348
2640                 if CURR=/=none then
2641                 begin if CURR==LOOP_INDEX then LOOP_INDEX:-LOOP_INDEX.Pred; B349
2642                       CURR.Out;
2643                        if TRACE then
2644                         begin PRINT_LINENO;PRINT_AGENT(AGENT_TOP.WERT);   B350
2645                               Outtext(" REMOVED FROM A SET ");OUTLINE;
2646                         end;                                              E350
2647                  end;                                                     E349
2648                 AGENT_POP;
2649           end;                                                            E348
2650           procedure DUMP(N); value N; text N;
2651           begin ref(AGENT_ELEMENT) X;                                     B351
2652                 BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(N);Outchar(':');
2653                 BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                          ");
2654                 OUTLINE;
2655                 X:-First;
2656                 while X=/=none do
2657                 begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ..... ");            B352
2658                       PRINT_AGENT(X.WERT);
2659                       BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                     ");
2660                       OUTLINE;
2661                       X:-X.Suc;
2662                 end;                                                      E352
2663           end;                                                            E351
2664           procedure TEST;
2665           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2666           begin Locate;AGENT_POP;BOOL_PUSH(CURR=/=none); end;             B353 E353
2667           procedure Locate;
2668           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2669           begin CURR:-First;                                              B354
2670                 while CURR=/=none do
2671                 begin if CURR.WERT==AGENT_TOP.WERT then goto FOUND;       B355
2672                       CURR:-CURR.Suc;
2673                 end;                                                      E355
2674                 FOUND :
2675           end;                                                            E354
2676           procedure PUSH_ALL;
2677           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2678           begin CURR:-First;SET_SIZE:=0;                                  B356
2679                 while CURR=/=none do
2680                 begin AGENT_PUSH(CURR.WERT);SET_SIZE:=SET_SIZE+1;         B357
2681                       CURR:-CURR.Suc;
2682                 end;                                                      E357
2683                 INT_PUSH(SET_SIZE);
2684           end;                                                            E356
2685           procedure ASSIGN_ALL;
2686           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2687           begin integer I;                                                B358
2688                 Clear;
2689                 SET_SIZE:=INT_TOP.WERT;INT_POP;
2690                 for I:=1 step 1 until SET_SIZE do
2691                 begin new AGENT_ELEMENT(AGENT_TOP.WERT)                   B359
2692                        .Into(this AGENT_SET);
2693                       AGENT_POP;
2694                 end;                                                      E359
2695           end;                                                            E358
2696           procedure START;
2697           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2698           begin LOOP_INDEX:-First;                                        B360
2699                 inspect LOOP_INDEX do AGENT_PUSH(WERT)
2700                      otherwise AGENT_PUSH(none);
2701           end;                                                            E360
2702           procedure INCREM;
2703           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2704           begin inspect LOOP_INDEX do LOOP_INDEX:-Suc                     B361
2705                      otherwise LOOP_INDEX:-First;
2706                 inspect LOOP_INDEX do AGENT_PUSH(WERT)
2707                      otherwise AGENT_PUSH(none);
2708           end;                                                            E361
```

```
2709            ref(AGENT_ELEMENT) CURR,LOOP_INDEX;
2710    end;                                                          E344
2711
2712    Link class AGENT_ELEMENT(WERT);ref(ACB) WERT;;
2713    %ENDCOPY
2714    %COPY BOOLSET                                          0   0A
```

```
2716    Head class BOOL_SET;
2717    begin  procedure PUT;                                                    B362
2718           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2719           begin Locate;                                                     B363
2720                 if CURR==none then
2721                  begin new BOOL_ELEMENT(BOOL_TOP.WERT).Into(this BOOL_SET); B364
2722                        if TRACE then
2723                         begin PRINT_LINENO;PRINT_BOOL(BOOL_TOP.WERT);       B365
2724                               Outtext(" PUT INTO A SET ");OUTLINE;
2725                         end;                                                E365
2726                  end;                                                       E364
2727                 BOOL_POP;
2728           end;                                                             E363
2729           procedure REMOVE;
2730           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2731           begin Locate;                                                    B366
2732                 if CURR=/=none then
2733                 begin if CURR==LOOP_INDEX then LOOP_INDEX:-LOOP_INDEX.Pred; B367
2734                       CURR.Out;
2735                        if TRACE then
2736                         begin PRINT_LINENO;PRINT_BOOL(BOOL_TOP.WERT);       B368
2737                               Outtext(" REMOVED FROM A SET ");OUTLINE;
2738                         end;                                                E368
2739                  end;                                                       E367
2740                 BOOL_POP;
2741           end;                                                             E366
2742           procedure TEST;
2743           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2744           begin Locate;BOOL_POP;BOOL_PUSH(CURR=/=none); end;               B369 E369
2745           procedure Locate;
2746           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2747           begin CURR:-First;                                               B370
2748                 while CURR=/=none do
2749                 begin if CURR.WERT eqv BOOL_TOP.WERT then goto FOUND;      B371
2750                       CURR:-CURR.Suc;
2751                 end;                                                       E371
2752                 FOUND :
2753           end;                                                             E370
2754           procedure DUMP(N); value N; text N;
2755           begin ref(BOOL_ELEMENT) X;                                       B372
2756                 BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(N);Outchar(':');
2757                 BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                          ");
2758                 OUTLINE;
2759                 X:-First;
2760                 while X=/=none do
2761                 begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ..... ");             B373
2762                       PRINT_BOOL(X.WERT);
2763                       BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                    ");
2764                       OUTLINE;
2765                       X:-X.Suc;
2766                 end;                                                       E373
2767           end;                                                             E372
2768           procedure PUSH_ALL;
2769           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2770           begin CURR:-First;SET_SIZE:=0;                                   B374
2771                 while CURR=/=none do
2772                 begin BOOL_PUSH(CURR.WERT);SET_SIZE:=SET_SIZE+1;           B375
2773                       CURR:-CURR.Suc;
2774                 end;                                                       E375
2775                 INT_PUSH(SET_SIZE);
2776           end;                                                             E374
2777           procedure ASSIGN_ALL;
2778           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2779           begin integer I;                                                 B376
2780                 Clear;
2781                 SET_SIZE:=INT_TOP.WERT;INT_POP;
2782                 for I:=1 step 1 until SET_SIZE do
2783                 begin new BOOL_ELEMENT(BOOL_TOP.WERT).Into(this BOOL_SET); B377
2784                       BOOL_POP;
2785                 end;                                                       E377
2786           end;                                                             E376
2787           procedure START;
2788           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2789           begin LOOP_INDEX:-First;                                         B378
2790                 inspect LOOP_INDEX do BOOL_PUSH(WERT)
2791                      otherwise BOOL_PUSH(false);
2792           end;                                                             E378
2793           procedure INCREM;
2794           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2795           begin inspect LOOP_INDEX do LOOP_INDEX:-Suc                      B379
2796                      otherwise LOOP_INDEX:-First;
2797                 inspect LOOP_INDEX do BOOL_PUSH(WERT)
2798                      otherwise BOOL_PUSH(false);
2799           end;                                                             E379
2800           ref(BOOL_ELEMENT) CURR,LOOP_INDEX;
2801    end;                                                                    E362
```

```
2802
2803    Link class BOOL_ELEMENT(WERT);boolean WERT;;
2804    %ENDCOPY
2805    %COPY STRNGSET                                          0   0A
```

```
2807    Head class STRING_SET;
2808    begin  procedure PUT;                                                    B380
2809           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2810           begin Locate;                                                     B381
2811                 if CURR==none then
2812                  begin new STRING_ELEMENT(STRING_TOP.WERT)                 B382
2813                              .Into(this STRING_SET);
2814                        if TRACE then
2815                         begin PRINT_LINENO;PRINT_STRING(STRING_TOP.WERT);   B383
2816                               Outtext(" PUT INTO A SET ");OUTLINE;
2817                         end;                                               E383
2818                  end;                                                      E382
2819                 STRING_POP;
2820           end;                                                             E381
2821           procedure REMOVE;
2822           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2823           begin Locate;                                                    B384
2824                 if CURR=/=none then
2825                 begin if CURR==LOOP_INDEX then LOOP_INDEX:-LOOP_INDEX.Pred; B385
2826                       CURR.Out;
2827                       if TRACE then
2828                        begin PRINT_LINENO;PRINT_STRING(STRING_TOP.WERT);   B386
2829                              Outtext(" REMOVED FROM A SET ");OUTLINE;
2830                        end;                                                E386
2831                  end;                                                     E385
2832                 STRING_POP;
2833           end;                                                             E384
2834           procedure TEST;
2835           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2836           begin Locate;STRING_POP;BOOL_PUSH(CURR=/=none); end;             B387 E387
2837           procedure Locate;
2838           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2839           begin CURR:-First;                                               B388
2840                 while CURR=/=none do
2841                 begin if CURR.WERT=STRING_TOP.WERT then goto FOUND;        B389
2842                       CURR:-CURR.Suc;
2843                 end;                                                     E389
2844                 FOUND :
2845           end;                                                           E388
2846           procedure DUMP(N); value N; text N;
2847           begin ref(STRING_ELEMENT) X;                                   B390
2848                 BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(N);Outchar(':');
2849                 BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                        ");
2850                 OUTLINE;
2851                 X:-First;
2852                 while X=/=none do
2853                 begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ..... ");           B391
2854                       PRINT_STRING(X.WERT);
2855                       BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                    ");
2856                       OUTLINE;
2857                       X:-X.Suc;
2858                 end;                                                   E391
2859           end;                                                         E390
2860           procedure PUSH_ALL;
2861           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2862           begin CURR:-First;SET_SIZE:=0;                               B392
2863                 while CURR=/=none do
2864                 begin STRING_PUSH(CURR.WERT);SET_SIZE:=SET_SIZE+1;     B393
2865                       CURR:-CURR.Suc;
2866                 end;                                                   E393
2867                 INT_PUSH(SET_SIZE);
2868           end;                                                         E392
2869           procedure ASSIGN_ALL;
2870           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2871           begin integer I;                                             B394
2872                 Clear;
2873                 SET_SIZE:=INT_TOP.WERT;INT_POP;
2874                 for I:=1 step 1 until SET_SIZE do
2875                 begin new STRING_ELEMENT(STRING_TOP.WERT)              B395
2876                           .Into(this STRING_SET);
2877                       STRING_POP;
2878                 end;                                                   E395
2879           end;                                                         E394
2880           procedure START;
2881           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2882           begin LOOP_INDEX:-First;                                     B396
2883                 inspect LOOP_INDEX do STRING_PUSH(WERT)
2884                      otherwise STRING_PUSH(notext);
2885           end;                                                         E396
2886           procedure INCREM;
2887           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2888           begin inspect LOOP_INDEX do LOOP_INDEX:-Suc                  B397
2889                      otherwise LOOP_INDEX:-First;
2890                 inspect LOOP_INDEX do STRING_PUSH(WERT)
2891                      otherwise STRING_PUSH(notext);
2892           end;                                                         E397
```

```
2893            ref(STRING_ELEMENT) CURR,LOOP_INDEX;
2894        end;                                                          E380
2895
2896        Link class STRING_ELEMENT(WERT);value WERT;text WERT;;
2897        %ENDCOPY
2898        %COPY ENUMSET                                                 0   0A
```

```
2900    Head class ENUM_SET;
2901    begin  procedure PUT;                                                    B398
2902           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2903           begin Locate;                                                     B399
2904                 if CURR==none then
2905                  begin new ENUM_ELEMENT(ENUM_TOP.WERT).Into(this ENUM_SET); B400
2906                        if TRACE then
2907                         begin PRINT_LINENO;PRINT_ENUM(ENUM_TOP.WERT);       B401
2908                               Outtext(" PUT INTO A SET ");OUTLINE;
2909                         end;                                                E401
2910                  end;                                                       E400
2911                 ENUM_POP;
2912           end;                                                             E399
2913           procedure REMOVE;
2914           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2915           begin Locate;                                                    B402
2916                 if CURR=/=none then
2917                 begin if CURR==LOOP_INDEX then LOOP_INDEX:-LOOP_INDEX.Pred; B403
2918                       CURR.Out;
2919                       if TRACE then
2920                        begin PRINT_LINENO;PRINT_ENUM(ENUM_TOP.WERT);        B404
2921                              Outtext(" REMOVED FROM A SET ");OUTLINE;
2922                        end;                                                E404
2923                  end;                                                      E403
2924                 ENUM_POP;
2925           end;                                                             E402
2926           procedure TEST;
2927           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2928           begin Locate;ENUM_POP;BOOL_PUSH(CURR=/=none); end;               B405 E
2929           procedure Locate;
2930           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2931           begin CURR:-First;                                               B406
2932                 while CURR=/=none do
2933                 begin if CURR.WERT=ENUM_TOP.WERT then goto FOUND;          B407
2934                       CURR:-CURR.Suc;
2935                 end;                                                       E407
2936                 FOUND :
2937           end;                                                             E406
2938           procedure DUMP(N); value N; text N;
2939           begin ref(ENUM_ELEMENT) X;                                       B408
2940                 BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(N);Outchar(':');
2941                 BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                          ");
2942                 OUTLINE;
2943                 X:-First;
2944                 while X=/=none do
2945                 begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ..... ");             B409
2946                       PRINT_ENUM(X.WERT);
2947                       BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                    ");
2948                       OUTLINE;
2949                       X:-X.Suc;
2950                 end;                                                       E409
2951           end;                                                             E408
2952           procedure PUSH_ALL;
2953           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2954           begin CURR:-First;SET_SIZE:=0;                                   B410
2955                 while CURR=/=none do
2956                 begin ENUM_PUSH(CURR.WERT);SET_SIZE:=SET_SIZE+1;           B411
2957                       CURR:-CURR.Suc;
2958                 end;                                                       E411
2959                 INT_PUSH(SET_SIZE);
2960           end;                                                             E410
2961           procedure ASSIGN_ALL;
2962           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2963           begin integer I;                                                 B412
2964                 Clear;
2965                 SET_SIZE:=INT_TOP.WERT;INT_POP;
2966                 for I:=1 step 1 until SET_SIZE do
2967                 begin new ENUM_ELEMENT(ENUM_TOP.WERT).Into(this ENUM_SET); B413
2968                       ENUM_POP;
2969                 end;                                                       E413
2970           end;                                                             E412
2971           procedure START;
2972           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2973           begin LOOP_INDEX:-First;                                         B414
2974                 inspect LOOP_INDEX do ENUM_PUSH(WERT)
2975                      otherwise ENUM_PUSH(-1);
2976           end;                                                             E414
2977           procedure INCREM;
2978           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2979           begin inspect LOOP_INDEX do LOOP_INDEX:-Suc                      B415
2980                      otherwise LOOP_INDEX:-First;
2981                 inspect LOOP_INDEX do ENUM_PUSH(WERT)
2982                      otherwise ENUM_PUSH(-1);
2983           end;                                                             E415
2984           ref(ENUM_ELEMENT) CURR,LOOP_INDEX;
2985    end;                                                                    E398
```

```
2986
2987    Link class ENUM_ELEMENT(WERT);integer WERT;;
2988    %ENDCOPY
2989    %COPY OPERSET                                                    0   0A
```

```
2991    Head class OPER_SET;
2992    begin  procedure PUT;                                                    B416
2993           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
2994           begin Locate;                                                     B417
2995                 if CURR==none then
2996                  begin new OPER_ELEMENT(OPER_TOP.WERT)                     B418
2997                                .Into(this OPER_SET);
2998                        if TRACE then
2999                         begin PRINT_LINENO;PRINT_OPER(OPER_TOP.WERT);       B419
3000                               Outtext(" PUT INTO A SET ");OUTLINE;
3001                         end;                                              E419
3002                  end;                                                     E418
3003                 OPER_POP;
3004           end;                                                            E417
3005           procedure REMOVE;
3006           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3007           begin Locate;                                                   B420
3008                 if CURR=/=none then
3009                 begin if CURR==LOOP_INDEX then LOOP_INDEX:-LOOP_INDEX.Pred; B421
3010                       CURR.Out;
3011                       if TRACE then
3012                        begin PRINT_LINENO;PRINT_OPER(OPER_TOP.WERT);       B422
3013                              Outtext(" REMOVED FROM A SET ");OUTLINE;
3014                        end;                                              E422
3015                  end;                                                    E421
3016                 OPER_POP;
3017           end;                                                            E420
3018           procedure TEST;
3019           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3020           begin Locate;OPER_POP;BOOL_PUSH(CURR=/=none); end;              B423 E423
3021           procedure Locate;
3022           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3023           begin CURR:-First;                                              B424
3024                 while CURR=/=none do
3025                 begin if CURR.WERT=OPER_TOP.WERT then goto FOUND;         B425
3026                       CURR:-CURR.Suc;
3027                 end;                                                      E425
3028                 FOUND :
3029           end;                                                            E424
3030           procedure DUMP(N); value N; text N;
3031           begin ref(OPER_ELEMENT) X;                                      B426
3032                 BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(N);Outchar(':');
3033                 BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                          ");
3034                 OUTLINE;
3035                 X:-First;
3036                 while X=/=none do
3037                 begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ..... ");             B427
3038                       PRINT_OPER(X.WERT);
3039                       BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                     ");
3040                       OUTLINE;
3041                       X:-X.Suc;
3042                 end;                                                      E427
3043           end;                                                            E426
3044           procedure PUSH_ALL;
3045           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3046           begin CURR:-First;SET_SIZE:=0;                                  B428
3047                 while CURR=/=none do
3048                 begin OPER_PUSH(CURR.WERT);SET_SIZE:=SET_SIZE+1;          B429
3049                       CURR:-CURR.Suc;
3050                 end;                                                      E429
3051                 INT_PUSH(SET_SIZE);
3052           end;                                                            E428
3053           procedure ASSIGN_ALL;
3054           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3055           begin integer I;                                                B430
3056                 Clear;
3057                 SET_SIZE:=INT_TOP.WERT;INT_POP;
3058                 for I:=1 step 1 until SET_SIZE do
3059                 begin new OPER_ELEMENT(OPER_TOP.WERT)                     B431
3060                           .Into(this OPER_SET);
3061                       OPER_POP;
3062                 end;                                                      E431
3063           end;                                                            E430
3064           procedure START;
3065           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3066           begin LOOP_INDEX:-First;                                        B432
3067                 inspect LOOP_INDEX do OPER_PUSH(WERT)
3068                      otherwise OPER_PUSH(notext);
3069           end;                                                            E432
3070           procedure INCREM;
3071           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3072           begin inspect LOOP_INDEX do LOOP_INDEX:-Suc                     B433
3073                      otherwise LOOP_INDEX:-First;
3074                 inspect LOOP_INDEX do OPER_PUSH(WERT)
3075                      otherwise OPER_PUSH(notext);
3076           end;                                                            E433
```

```
3077            ref(OPER_ELEMENT) CURR,LOOP_INDEX;
3078    end;                                                          E416
3079
3080    Link class OPER_ELEMENT(WERT);value WERT;text WERT;;
3081    %ENDCOPY
3082    %COPY SCRPTSET                                          0   0A
```

```
3084    Head class SCRIPT_SET;
3085    begin  procedure PUT;                                                    B434
3086           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3087           begin Locate;                                                     B435
3088                 if CURR==none then
3089                  begin new SCRIPT_ELEMENT(SCRIPT_TOP.WERT)                  B436
3090                          .Into(this SCRIPT_SET);
3091                        if TRACE then
3092                         begin PRINT_LINENO;PRINT_SCRIPT(SCRIPT_TOP.WERT);   B437
3093                               Outtext(" PUT INTO A SET ");OUTLINE;
3094                         end;                                               E437
3095                  end;                                                      E436
3096                 SCRIPT_POP;
3097           end;                                                             E435
3098           procedure REMOVE;
3099           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3100           begin Locate;                                                    B438
3101                 if CURR=/=none then
3102                 begin if CURR==LOOP_INDEX then LOOP_INDEX:-LOOP_INDEX.Pred; B439
3103                       CURR.Out;
3104                       if TRACE then
3105                        begin PRINT_LINENO;PRINT_SCRIPT(SCRIPT_TOP.WERT);   B440
3106                              Outtext(" REMOVED FROM A SET ");OUTLINE;
3107                        end;                                                E440
3108                  end;                                                     E439
3109                 SCRIPT_POP;
3110           end;                                                            E438
3111           procedure TEST;
3112           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3113           begin Locate;SCRIPT_POP;BOOL_PUSH(CURR=/=none); end;            B441 E
3114           procedure Locate;
3115           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3116           begin CURR:-First;                                               B442
3117                 while CURR=/=none do
3118                 begin if CURR.WERT=SCRIPT_TOP.WERT then goto FOUND;        B443
3119                       CURR:-CURR.Suc;
3120                 end;                                                     E443
3121                 FOUND :
3122           end;                                                           E442
3123           procedure DUMP(N); value N; text N;
3124           begin ref(SCRIPT_ELEMENT) X;                                   B444
3125                 BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ");Outtext(N);Outchar(':');
3126                 BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                        ");
3127                 OUTLINE;
3128                 X:-First;
3129                 while X=/=none do
3130                 begin BMSOUT.Setpos(16);Outtext("|  ..... ");           B445
3131                       PRINT_SCRIPT(X.WERT);
3132                       BMSOUT.Setpos(50);Outtext(" |                    ");
3133                       OUTLINE;
3134                       X:-X.Suc;
3135                 end;                                                   E445
3136           end;                                                         E444
3137           procedure PUSH_ALL;
3138           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3139           begin CURR:-First;SET_SIZE:=0;                               B446
3140                 while CURR=/=none do
3141                 begin SCRIPT_PUSH(CURR.WERT);SET_SIZE:=SET_SIZE+1;     B447
3142                       CURR:-CURR.Suc;
3143                 end;                                                   E447
3144                 INT_PUSH(SET_SIZE);
3145           end;                                                         E446
3146           procedure ASSIGN_ALL;
3147           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3148           begin integer I;                                             B448
3149                 Clear;
3150                 SET_SIZE:=INT_TOP.WERT;INT_POP;
3151                 for I:=1 step 1 until SET_SIZE do
3152                 begin new SCRIPT_ELEMENT(SCRIPT_TOP.WERT)              B449
3153                           .Into(this SCRIPT_SET);
3154                       SCRIPT_POP;
3155                 end;                                                   E449
3156           end;                                                         E448
3157           procedure START;
3158           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3159           begin LOOP_INDEX:-First;                                     B450
3160                 inspect LOOP_INDEX do SCRIPT_PUSH(WERT)
3161                      otherwise SCRIPT_PUSH(0);
3162           end;                                                         E450
3163           procedure INCREM;
3164           inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3165           begin inspect LOOP_INDEX do LOOP_INDEX:-Suc                  B451
3166                      otherwise LOOP_INDEX:-First;
3167                 inspect LOOP_INDEX do SCRIPT_PUSH(WERT)
3168                      otherwise SCRIPT_PUSH(0);
3169           end;                                                         E451
```

```
3170            ref(SCRIPT_ELEMENT) CURR,LOOP_INDEX;
3171    end;                                                              E434
3172
3173    Link class SCRIPT_ELEMENT(WERT);integer WERT;;
3174    %ENDCOPY
3175    %COPY INTERF                                                  0   0I
```

```
3177    comment ***************************************************************
3178    ** DAS SCRIPT DES INTERFACE-AGENTEN                                    **
3179    ***************************************************************;
3180
3181    MODULE class SCRIPT1;
3182    inspect ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do
3183    begin                                                                  B452
3184    ref(Infile) C_INFILE;
3185    ref(PARAM) NEW_PARM;
3186      integer TOKEN;
3187      text INBUFFER,BUFFPOINTER ; comment SIEMENS ;
3188      text SYMBOL;
3189      text EXPONENT ;
3190      boolean RESWORD;
3191
3192    comment ***************************************************************
3193    ** DER SCANNER LIEST DAS NAECHSTE SYMBOL VOM BILDSCHIRM BZW.           **
3194    ** AUS DER EINGABEDATEI.                                               **
3195    ***************************************************************;
3196
3197    procedure NEXTSYMB;
3198    begin integer I;                                                       B453
3199
3200    comment ***************************************************************
3201    ** EINLESEN EINER NEUEN ZEILE                                          **
3202    ***************************************************************;
3203
3204    procedure NEWLINE; comment SIEMENS-AENDERUNGEN ;
3205    inspect C_INFILE do begin                                              B454
3206       if C_INFILE =/= Sysin then Inimage
3207       else begin external assembly procedure WRTRD;                       B455
3208                  BUFFPOINTER:-INBUFFER;
3209                  BUFFPOINTER:=" ";
3210                  WRTRD("*",BUFFPOINTER);
3211                  if BUFFPOINTER == notext then Sysin.Image:=" "
3212                                  else Sysin.Image:=BUFFPOINTER.Sub(1,
3213                                     if BUFFPOINTER.Length>79 then 79
3214                                        else BUFFPOINTER.Length);
3215                  Sysin.Image.Setpos(1);
3216            end;                                                          E455
3217       if C_INFILE =/= Sysin then C_INFILE.Image.Sub(73,8):="        ";
3218       if C_INFILE.Endfile then
3219       begin external assembly procedure WRTRD;                            B456
3220            if C_INFILE =/= Sysin then C_INFILE.Close ;
3221            C_INFILE :- Sysin ;
3222            BUFFPOINTER:-INBUFFER;
3223            BUFFPOINTER:=" ";
3224            WRTRD("*",BUFFPOINTER);
3225            if BUFFPOINTER == notext then Sysin.Image:=" "
3226                                  else Sysin.Image:=BUFFPOINTER.Sub(1,
3227                                    if BUFFPOINTER.Length>79 then 79
3228                                       else BUFFPOINTER.Length);
3229            Sysin.Image.Setpos(1);
3230            inspect PROT do
3231            begin Outtext("==> ");                                         B457
3232                  Outtext(C_INFILE.Image);
3233                  Outtext(" <==");
3234                  Outimage;
3235            end;                                                          E457
3236            goto START_NEXTSYMB; comment AUS INSPECT HERAUS;
3237       end ;                                                              E456
3238       if C_INFILE=/=Sysin then
3239       begin Sysout.Outtext(C_INFILE.Image.Sub(1,79));comment SIEMENS;     B458
3240             Sysout.Outimage;
3241       end;                                                               E458
3242       inspect PROT do
3243       begin Outtext("==> ");                                             B459
3244             Outtext(C_INFILE.Image);
3245             Outtext(" <==");
3246             Outimage;
3247       end;                                                               E459
3248    end NEWLINE ;                                                         E454
3249
3250    comment ***************************************************************
3251    ** MELDEN EINES LEXIKALISCHEN FEHLERS                                  **
3252    ***************************************************************;
3253
3254    procedure WARNING(T1,C,T2); value T1,T2; text T1,T2; character C;
3255    begin integer J;                                                       B460
3256        OUTLINE;
3257        Outtext("==> ERROR ") ;
3258        Outtext(" : ") ;
3259        Outtext(T1);Outchar(C);Outtext(T2) ; OUTLINE ;
3260        goto START_NEXTSYMB;
3261    end WARNING ;                                                          E460
3262
```

```
3263    START_NEXTSYMB:
3264    inspect C_INFILE do
3265    begin                                                                   B461
3266      TOKENS_PASSED:=0;
3267      LASTSYMB:-Copy(SYMBOL);
3268      if TOKEN=NEWIDSY or TOKEN=OLDIDSY
3269         then begin TBLREF:-LASTID;TBLPREV:-Prev;end;                       B462 E462
3270    comment ***************************************************************
3271    ** LESEN DES NAECHSTEN SYMBOLS                                        **
3272    ***************************************************************;
3273
3274      NEXT_SYMBOL:
3275    comment ***************************************************************
3276    ** EVENTUELL BENUTZER PROMPTEN UND NAECHSTE ZEILE EINLESEN            **
3277    ***************************************************************;
3278
3279        if C_INFILE.Pos=80
3280           then begin Outtext(">>>");PRINT_TIME;                            B463
3281                      Outtext("  "); PRINT_AGENT(SELF);
3282                      Outtext(" : ENTER CSSA COMMAND -");
3283                      OUTLINE;
3284                      NEWLINE ;
3285                end;                                                        E463
3286    comment ***************************************************************
3287    ** BLANKS UEBERLESEN                                                  **
3288    ***************************************************************;
3289
3290        NEXTCHAR:=' ';
3291        while NEXTCHAR=' ' do
3292        begin comment ZEILENENDE=SEMIKOLON;                                 B464
3293              if C_INFILE.Pos=80 then  NEXTCHAR:=';'
3294                                 else NEXTCHAR := Inchar ;
3295              if NEXTCHAR='#' then
3296              begin                                                         B465
3297                   NEWLINE ;
3298                   NEXTCHAR:=' ';
3299              end;                                                          E465
3300        end;                                                                E464
3301    comment ***************************************************************
3302    ** KOMMENTARE UEBERLESEN                                              **
3303    ***************************************************************;
3304
3305        if NEXTCHAR='('
3306           then begin NEXTCHAR:=Inchar;                                     B466
3307                      if NEXTCHAR='*'
3308                         then begin character LASTCHAR;                     B467
3309                                    LASTCHAR:=Inchar;NEXTCHAR:=Inchar;
3310                                    while NEXTCHAR¬=')' or LASTCHAR¬='*' do
3311                                     begin LASTCHAR:=NEXTCHAR;              B468
3312                                     NEXTCHAR:=Inchar;
3313                                           if C_INFILE.Pos>73 then
3314                                           begin I:=2;                      B469
3315                                             WARNING("'*)' MISSING."," ",
3316                                             "'*)' ASSUMED AT END-OF-LINE");
3317                                           end;                             E469
3318                                     end;                                   E468
3319                                     goto NEXT_SYMBOL ;
3320                              end                                           E467
3321                         else begin NEXTCHAR:='(';                          B470
3322                                    C_INFILE.Setpos(C_INFILE.Pos-1);
3323                              end;                                          E470
3324                end;                                                        E466
3325      comment : END OF SCANNING-ROUTINE ;
3326      RESWORD:=false;
3327
3328    comment ***************************************************************
3329    ** EINLESEN EINES IDENTIFIERS.                                        **
3330    ** ANSCHLIESSEND SYMBOLTABELLENAUFSUCHE, DIE ERGIBT , OB DER          **
3331    ** BEZEICHNER EIN KEYWORD, EIN BEREITS DEKLARIERTER ODER NEUER        **
3332    ** IDENTIFIER IST.                                                    **
3333    ***************************************************************;
3334
3335      if Letter(NEXTCHAR)
3336         then begin I:=0;                                                   B471
3337                    while NEXTCHAR='_' or NEXTCHAR>='A' do
3338                          begin I:=I+1;                                     B472
3339                                NEXTCHAR := Inchar ;
3340                          end;                                              E472
3341                    if Rank(NEXTCHAR) >= 129 and Rank(NEXTCHAR) <= 169
3342                       then SEM_ERROR("LOWER-CASE LETTERS NOT ALLOWED"
3343                        ,"","");
3344                    C_INFILE.Setpos(C_INFILE.Pos-I-1);
3345                    SYMBOL:-Intext(I);
3346                    LOOKUP(SYMBOL);
3347              end                                                           E471
3348         else
```

```
3349    comment ************************************************************
3350    ** ZAHLENKONSTANTE EINLESEN                                       **
3351    ************************************************************************;
3352
3353      if Digit(NEXTCHAR)
3354         then begin                                                          B473
3355                 I:=0;
3356                 while Digit(NEXTCHAR) do
3357                     begin I:=I+1; NEXTCHAR:=Inchar; end;                   B474 E474
3358                 TOKEN := INT_CONST;
3359                 if NEXTCHAR='.' then
3360                   begin                                                    B475
3361                        NEXTCHAR:=Inchar;
3362                        I:=I+1;
3363                        if Digit(NEXTCHAR) then
3364                        begin                                               B476
3365                          TOKEN := REAL_CONST;
3366                          while Digit(NEXTCHAR) do
3367                              begin I:=I+1; NEXTCHAR:=Inchar; end;          B477 E477
3368                        end else                                            E476
3369                        begin I:=I-1;                                       B478
3370                              TOKEN := INT_CONST;
3371                              C_INFILE.Setpos(C_INFILE.Pos-1);
3372                              goto END_OF_NUMBER;
3373                        end;                                                E478
3374                   end;                                                     E475
3375                if NEXTCHAR='E' then
3376                  begin                                                     B479
3377                     EXPONENT :- Blanks(3) ;
3378                     NEXTCHAR:=Inchar;
3379                     I:=I+1;
3380                     if NEXTCHAR='+' or NEXTCHAR='-'
3381                        then begin NEXTCHAR:=Inchar;                        B480
3382                                   I:=I+1;
3383                             end;                                           E480
3384                     TOKEN:=REAL_CONST;
3385                     if ¬Digit(NEXTCHAR) then
3386                      begin                                                 B481
3387                      WARNING("ILLEGAL CONSTANT",' ',"");
3388                      goto END_OF_NUMBER;
3389                      end;                                                  E481
3390                     while Digit(NEXTCHAR) do
3391                     begin                                                  B482
3392                         if EXPONENT.More then EXPONENT.
3393                         Putchar(NEXTCHAR) ;
3394                         I:=I+1; NEXTCHAR:=Inchar;
3395                     end ;                                                  E482
3396                     if ¬ EXPONENT.More or EXPONENT.Getint>=75 then
3397                       WARNING("EXPONENT OVERFLOW IN REAL CONSTANT:",
3398                                ' ',EXPONENT) ;
3399                   end;                                                     E479
3400                END_OF_NUMBER:
3401                C_INFILE.Setpos(C_INFILE.Pos-I-1);
3402                SYMBOL:-Intext(I);
3403                if TOKEN = REAL_CONST then REAL_VALUE := SYMBOL.Getreal
3404                                      else INTEGER_VALUE:= SYMBOL.Getint;
3405            end                                                             E473
3406        else
3407    comment ************************************************************
3408    ** SONDERZEICHENKOMBINATION EINLESEN                                **
3409    ************************************************************************;
3410
3411      begin                                                                 B483
3412            LASTID:-none;
3413            I:=1;
3414            if NEXTCHAR=';' then TOKEN:=SEMICLSY
3415            else
3416            if NEXTCHAR=':'
3417               then begin NEXTCHAR:=Inchar;I:=I+1;                          B484
3418                          if NEXTCHAR='=' then TOKEN:=ASSIGNSY
3419                          else if NEXTCHAR='-' then TOKEN:=DENOTESY
3420                          else begin I:=I-1;                                B485
3421                                     C_INFILE.Setpos(C_INFILE.Pos-1);
3422                                     TOKEN:=COLONSY;
3423                               end;                                         E485
3424                    end                                                     E484
3425               else
3426               if NEXTCHAR='/'
3427                  then begin NEXTCHAR:=Inchar;I:=I+1;                       B486
3428                             if NEXTCHAR='*' then TOKEN:=ENDFILESY
3429                             else begin I:=I-1;                             B487
3430                                        C_INFILE.Setpos(C_INFILE.Pos-1);
3431                                        WARNING("ILLEGAL CHARACTER ",'/',
3432                                                "IGNORED");
3433                                  end;                                      E487
3434                    end                                                     E486
```

```
3435            else
3436            if NEXTCHAR=',' then TOKEN:=COMMASY
3437            else
3438            if NEXTCHAR='?' then TOKEN:=QMARKSY
3439            else
3440            if NEXTCHAR='-' then TOKEN:=MINUSSY
3441            else
3442            if NEXTCHAR='(' then TOKEN:=LBRACKSY
3443            else
3444            if NEXTCHAR=')' then TOKEN:=RBRACKSY
3445            else
3446            if NEXTCHAR=''''
3447              then begin TOKEN:=STRING_CONST;I:=I+1;                          B488
3448                         while Inchar ¬='''' and C_INFILE.Pos<80 do I:=I+1;
3449                         C_INFILE.Setpos(C_INFILE.Pos-1);
3450                         NEXTCHAR:=Inchar;
3451                         if NEXTCHAR¬=''''
3452                          then begin C_INFILE.Setpos(C_INFILE.Pos-I+1);       B489
3453                                     I:=0;
3454                                     WARNING("SECOND DOUBLE QUOTE MISSING,",
3455                                      ' ',"FIRST '''' IGNORED");
3456                               end                                           E489
3457                          else begin C_INFILE.Setpos(C_INFILE.Pos-I+1);       B490
3458                                     STRING_VALUE:-Intext(I-2);
3459                                     Inchar;
3460                               end;                                          E490
3461                   end else                                                  E488
3462            WARNING("ILLEGAL CHARACTER '",NEXTCHAR,"' IGNORED");
3463            C_INFILE.Setpos(C_INFILE.Pos-I);
3464            SYMBOL:-Intext(I);
3465            if SYMBOL=" " then SYMBOL:-Copy("END_OF_LINE");
3466      end;                                                                    E483
3467    end INSPECT ;                                                           E461
3468    end NEXTSYMB;                                                           E453
3469
3470    character NEXTCHAR;
3471
```

```
3473    comment ************************************************************
3474    ** AUSDRUCKEN EINER SEMANTISCHEN FEHLERMELDUNG                     **
3475    ************************************************************;
3476
3477    procedure SEM_ERROR(T1,T2,T3);value T1,T2,T3;text T1,T2,T3;
3478    begin OUTLINE; Outtext("SEMANTIC ERROR : ");                              B491
3479          OUTLINE;Outtext(T1);Outtext(T2);Outtext(T3);
3480          OUTLINE;
3481          goto FIND_SEMICOLON;
3482    end;                                                                      E491
3483
3484    comment ************************************************************
3485    ** AUSDRUCKEN EINER SYNTAXFEHLERMELDUNG.                            **
3486    ** DAS FALSCHE SYMBOL UND DIE LISTE  ALLER ERWARTETEN SYMBOLE       **
3487    ** WERDEN GEMELDET.                                                 **
3488    **                                                                  **
3489    ************************************************************;
3490
3491    procedure SYNTAX_ERROR;
3492    begin  integer I;                                                         B492
3493         OUTLINE;
3494         Outtext("==> SYNTAX-ERROR : ");
3495         if TOKEN = ENDFILESY then
3496            begin  Outtext(" END OF SOURCE-TEXT") ; OUTLINE ;                 B493
3497                   INT_WEIGHT:=TERMINATION;
3498                   reactivate ASS_PROCESSOR;
3499            end;                                                              E493
3500         Outtext("ILLEGAL SYMBOL '"); Outtext(SYMBOL);
3501         Outtext("' ");
3502         OUTLINE;
3503         Outtext("    EXPECTED SYMBOLS: ");
3504         for I:=TOKENS_PASSED   step -1 until 1 do
3505           begin                                                           B494
3506             if TOKENTEXT(PASSED_TOKEN(I)).Sub(1,1)¬="<"
3507                then Outchar('''') ;
3508             Outtext(TOKENTEXT(PASSED_TOKEN(I)));
3509             if TOKENTEXT(PASSED_TOKEN(I)).Sub(1,1)¬="<"
3510                then Outchar('''') ;
3511             if I¬=1 then Outchar('|');
3512           end;                                                            E494
3513         OUTLINE;
3514         goto FIND_SEMICOLON;
3515    end SYNTAX_ERROR;                                                         E492
3516
```

```
3518
3519    comment ************************************************************
3520    ** VERWEIS AUF DAS NEUESTE ELEMENT UND DIE WURZEL DER TABELLE      **
3521    ************************************************************;
3522
3523    ref(ID) STACKTOP,SYMBTBL;
3524
3525
3526    comment ************************************************************
3527    ** DIE SYMBOLTABELLE IST ALS BINAERER SUCHBAUM ORGANISIERT.         **
3528    ** EIN EINTRAG (KNOTEN) ENTHAELT I.W. NAME, TYP UND WERT DES        **
3529    ** BEZEICHNERS.                                                    **
3530    ************************************************************;
3531
3532    class ID(IDNAME) ; text IDNAME ;
3533    begin                                                              B495
3534         ref(ID) LEFT,RIGHT,NEXT,Pred;
3535         boolean KEYWORD;
3536         integer TOKEN;
3537
3538         text TYPE;
3539         boolean CONSTANT;
3540         integer INT_VALUE,SCRIPT_VALUE;
3541         long real REAL_VALUE;
3542         ref(ACB) AGENT_VALUE;
3543         text STRING_VALUE,OPER_VALUE;
3544         boolean BOOL_VALUE;
3545    end ID;                                                            E495
3546
3547    ref(ID) LASTID,Prev,TBLPREV;
3548
3549    comment ************************************************************
3550    ** AUFSUCHE EINES BEZEICHNERS IN DER TABELLE                       **
3551    ************************************************************;
3552
3553    procedure LOOKUP(SYMBNAME); value SYMBNAME; text SYMBNAME;
3554    begin ref(ID) POINTER;                                             B496
3555          POINTER :- SYMBTBL;
3556          LASTID:-none;
3557          while POINTER =/= none do
3558           begin if SYMBNAME=POINTER.IDNAME then                       B497
3559                   begin if POINTER.KEYWORD                           B498
3560                           then begin TOKEN:=POINTER.TOKEN;           B499
3561                                      RESWORD:=true;
3562                                      goto FIN;
3563                                end                                     E499
3564                           else LASTID:-POINTER;
3565                   end;                                               E498
3566                 Prev:-POINTER;
3567                 if SYMBNAME<POINTER.IDNAME then POINTER:-POINTER.LEFT
3568                                            else POINTER:-POINTER.RIGHT;
3569           end LOOP;                                                  E497
3570           if LASTID==none then TOKEN:=NEWIDSY
3571                           else TOKEN:=OLDIDSY;
3572          FIN:
3573    end LOOKUP;                                                        E496
3574
3575    comment ************************************************************
3576    **  EINTRAGEN EINES BEZEICHNERS IN DIE TABELLE NACH AUFRUF VON     **
3577    **  LOOKUP.                                                       **
3578    ************************************************************;
3579
3580    procedure DECLARE;
3581    begin                                                              B500
3582         if LASTSYMB < TBLPREV.IDNAME
3583                then TBLREF:-TBLPREV.LEFT:-new ID(LASTSYMB)
3584                else TBLREF:-TBLPREV.RIGHT:-new ID(LASTSYMB);
3585         TBLREF.Pred:-TBLPREV;TBLREF.NEXT:-STACKTOP;STACKTOP:-TBLREF;
3586    end DECLARE;                                                       E500
3587
3588    comment ************************************************************
3589    ** REKURSIVE PROZEDUR ZUM AUSDRUCKEN EINES UNTERBAUMS (BZW. DES    **
3590    ** GANZEN BAUMS)                                                   **
3591    ************************************************************;
3592
3593    procedure PRINT (SUBTREE);ref(ID) SUBTREE;
3594    inspect SUBTREE do
3595    begin                                                              B501
3596         if LEFT =/= none then PRINT(LEFT);
3597         if ¬KEYWORD then
3598         begin Outtext("| ");Outtext(IDNAME);                          B502
3599               BMSOUT.Setpos(25); Outtext("| ");Outtext(TYPE);
3600               BMSOUT.Setpos(50); Outtext("| ");
3601               if TYPE="BOOL" then PRINT_BOOL(BOOL_VALUE);
3602               if TYPE="REAL" then PRINT_REAL(REAL_VALUE);
3603               if TYPE="INT" then PRINT_INT(INT_VALUE);
```

```
3604              if TYPE="STRING" then PRINT_STRING(STRING_VALUE);
3605              if TYPE="AGENT" then PRINT_AGENT(AGENT_VALUE);
3606              if TYPE="SCRIPT" then PRINT_SCRIPT(SCRIPT_VALUE);
3607              if TYPE="OPER" then PRINT_OPER(OPER_VALUE);
3608              BMSOUT.Setpos(78); Outtext("|");
3609              OUTLINE;
3610         end;                                                          E502
3611         if RIGHT =/= none then PRINT(RIGHT);
3612    end;                                                               E501
3613
3614    comment ***************************************************************
3615    ** EINTRAGEN EINES KEYWORDS IN DIE TABELLE WAEHREND DER             **
3616    ** INITIALISIERUNGSPHASE DES INITERFACES.                           **
3617    ***************************************************************;
3618
3619    procedure INSERTKW(KWNAME,TOKEN);
3620       value KWNAME; text KWNAME;  integer TOKEN;
3621    begin ref(ID) POINTER;                                             B503
3622          POINTER:-SYMBTBL;
3623          while true do
3624           begin if KWNAME<POINTER.IDNAME then                         B504
3625                 begin if POINTER.LEFT==none then                      B505
3626                       begin POINTER.LEFT:-new ID(KWNAME);             B506
3627                             POINTER.LEFT.Pred:-POINTER;
3628                             POINTER:-POINTER.LEFT;
3629                             POINTER.TOKEN:=TOKEN;
3630                             POINTER.KEYWORD:=true;
3631                             POINTER.NEXT:-STACKTOP;
3632                             goto FIN;
3633                       end else POINTER:-POINTER.LEFT;                 E506
3634                 end else                                              E505
3635                 begin if POINTER.RIGHT==none then                     B507
3636                       begin POINTER.RIGHT:-new ID(KWNAME);            B508
3637                             POINTER.RIGHT.Pred:-POINTER;
3638                             POINTER:-POINTER.RIGHT;
3639                             POINTER.TOKEN:=TOKEN;
3640                             POINTER.KEYWORD:=true;
3641                             POINTER.NEXT:-STACKTOP;
3642                             goto FIN;
3643                       end else POINTER:-POINTER.RIGHT;                E508
3644                 end;                                                  E507
3645           end LOOP;                                                   E504
3646          FIN: STACKTOP:-POINTER;
3647    end INSERTKW;                                                      E503
3648
3649    comment ***************************************************************
3650    ** IN DER INITIALISIERUNGSPHASE DES INTERFACE WERDEN DIE NAMEN      **
3651    ** DER VOM COMPILER UEBERSETZTEN SCRIPTS IN DIE VARIABLENTABELLE    **
3652    ** EINGETRAGEN UND SIND DAHER VON VORNERHEREIN IN DER INTERAKTIVEN  **
3653    ** SITZUNG BEKANNT.                                                 **
3654    ***************************************************************;
3655
3656    procedure INSERT_SCRIPT(I);integer I;
3657    begin ref(ID) POINTER;                                             B509
3658          POINTER:-SYMBTBL;
3659          while true do
3660           begin if SCRIPT_NAME(I)<POINTER.IDNAME then                 B510
3661                 begin if POINTER.LEFT==none then                      B511
3662                       begin POINTER.LEFT:-new ID(SCRIPT_NAME(I));     B512
3663                             POINTER.LEFT.Pred:-POINTER;
3664                             POINTER:-POINTER.LEFT;
3665                             POINTER.NEXT:-STACKTOP;
3666                             goto FIN;
3667                       end else POINTER:-POINTER.LEFT;                 E512
3668                 end else                                              E511
3669                 begin if POINTER.RIGHT==none then                     B513
3670                       begin POINTER.RIGHT:-new ID(SCRIPT_NAME(I));    B514
3671                             POINTER.RIGHT.Pred:-POINTER;
3672                             POINTER:-POINTER.RIGHT;
3673                             POINTER.NEXT:-STACKTOP;
3674                             goto FIN;
3675                       end else POINTER:-POINTER.RIGHT;                E514
3676                 end;                                                  E513
3677           end LOOP;                                                   E510
3678          FIN: STACKTOP:-POINTER;
3679               POINTER.TYPE:-Copy("SCRIPT");
3680               POINTER.SCRIPT_VALUE:=I;
3681               POINTER.CONSTANT:=true;
3682    end INSERT_SCRIPT;                                                 E509
3683
```

```
3685
3686    text LASTSYMB;
3687    ref(ID) TBLREF;
3688    integer INTEGER_VALUE ;
3689    long real REAL_VALUE ;
3690    text STRING_VALUE ;
3691
3692    text array TOKENTEXT(0:100);
3693
```

```
3695    comment ************************************************************
3696    ** HILFSDPROZEDUREN FUER DEN PARSER                                **
3697    ************************************************************;
3698
3699    integer TOKENS_PASSED;
3700    integer array PASSED_TOKENS(0:100);
3701
3702    comment ************************************************************
3703    ** EINLESEN EINES TOKENS ALS TEIL EINER SYNTAKTISCHEN EINHEIT.     **
3704    ** LIEGT EIN ANDERER TOKEN VOR, SO IST DAS EIN SYNTAXFEHLER.       **
3705    ************************************************************;
3706
3707    procedure READ(TOK); integer TOK;
3708     if ¬THERE_IS(TOK) then SYNTAX_ERROR
3709                       else NEXTSYMB;
3710
3711    comment ************************************************************
3712    ** EINLESEN EINES ZU DEKLARIERENDEN BEZEICHNERS UND EINTRAGEN      **
3713    ** IN DIE SYMBOLTABELLE.                                           **
3714    ** LIEGT KEIN NEWIDSY VOR, DANN SYNTAXFEHLER.                      **
3715    ************************************************************;
3716
3717    procedure NEW_IDENTIFIER;
3718      if ¬THERE_IS(NEWIDSY)
3719         then SYNTAX_ERROR
3720         else begin                                                    B515
3721                    NEXTSYMB;
3722                    DECLARE;
3723              end;                                                    E515
3724
3725
3726    comment ************************************************************
3727    ** UEBERPRUEFUNG, OB EIN BESTIMMTER LOOKAHEAD-TOKEN VORLIEGT.      **
3728    ** LIEGT ER NICHT VOR, SO KOMMT ER IN DIE LISTE DER AN DIESER STELLE**
3729    ** ERWARTETEN SYMBOLE.                                             **
3730    ************************************************************;
3731
3732    boolean procedure THERE_IS(TOK);integer TOK;
3733    if TOK¬=TOKEN
3734       then begin TOKENS_PASSED:=TOKENS_PASSED+1;                      B516
3735                  PASSED_TOKEN(TOKENS_PASSED):=TOK;
3736            end                                                       E516
3737       else THERE_IS:=true;
3738
3739    text RES_TYPE;
3740    ref(ACB) RES_AGENT;
3741
3742    comment ************************************************************
3743    ** UEBERPRUEFEN DES TYPS DES ZULETZT GELESENEN BEZEICHNERS.        **
3744    ************************************************************;
3745
3746    procedure TYPE_CHECK(TYPE);value TYPE;text TYPE;
3747    begin                                                             B517
3748          if  TBLREF.TYPE¬=TYPE
3749              then SEM_ERROR(TBLREF.IDNAME," IS NOT OF TYPE ",TYPE);
3750    end TYPE_CHECK;                                                   E517
3751
3752    comment ************************************************************
3753    ** VERGLEICH ZWEIER ALS TEXTE GEGEBENER DATENTYPEN                 **
3754    ************************************************************;
3755
3756    boolean procedure COMPARE_TYPES(REQ_TYPE,ACT_TYPE);
3757    value REQ_TYPE,ACT_TYPE;text REQ_TYPE,ACT_TYPE;
3758    begin                                                             B518
3759          if  REQ_TYPE¬=ACT_TYPE
3760              then SEM_ERROR(ACT_TYPE," IS USED INSTEAD OF ",REQ_TYPE)
3761              else COMPARE_TYPES:=true;
3762    end COMPARE_TYPES;                                                E518
3763
3764
```

```
3766
3767    comment ************************************************************
3768    ** DER PARSER FUER DIE LL(1) GRAMMATIK DER INTERFACE-SPRACHE       **
3769    ** IST NACH DEM PRINZIP DES REKURSIVEN ABSTIEGS GESCHRIEBEN        **
3770    ************************************************************;
3771
3772    procedure COMMAND;
3773    comment ____________________________________________________________
3774     | <STATEMENT>
3775     |              ::= <DISPLAY_STATEMENT>
3776     |              ::= <STATUS_STATEMENT>
3777     |              ::= <SYSSTATUS_STATEMENT>
3778     |              ::= <EVENT_STATEMENT>
3779     |              ::= <NOEVENT_STATEMENT>
3780     |              ::= <SYSTEM_STATEMENT>
3781     |              ::= <NOSYSTEM_STATEMENT>
3782     |              ::= <OBSERVE_STATEMENT>
3783     |              ::= <PROT_STATEMENT>
3784     |              ::= <NOPROT_STATEMENT>
3785     |              ::= <NOOBSERVE_STATEMENT>
3786     |              ::= <TRACE_STATEMENT>
3787     |              ::= <NOTRACE_STATEMENT>
3788     |              ::= <SNAPSHOT_STATEMENT>
3789     |              ::= <NOSNAPSHOT_STATEMENT>
3790     |              ::= <CONST_VAR_DECL>
3791     |              ::= <ASSIGNMENT>
3792     |              ::= <OPER_DECL>
3793     |              ::= <PORT_DECL>
3794     |              ::= <SEND_STATEMENT>
3795     |              ::= <RECEIVE_STATEMENT>
3796     |              ::= <REPLY_STATEMENT>
3797     |              ::= <MAILBOX_STATEMENT>
3798     |              ::= <DELETE_STATEMENT>
3799     |              ::= <LIMIT_STATEMENT>
3800     |              ::= <RUN_STATEMENT>
3801     |              ::= <DUMP_STATEMENT>
3802     |              ::= <STACKS_STATEMENT>
3803     |              ::= <STOP_STATEMENT>
3804     |              ::= <START_STATEMENT>
3805     |              ::= <READ_STATEMENT>
3806     |              ::= <HELP_STATEMENT>
3807     |              ::= <TIME_STATEMENT>
3808     |              ::= <TERMINATE_STATEMENT>
3809     |              ::= <EMPTY>
3810     |____________________________________________________________;
3811    begin                                                              B519
3812          NEXTSYMB;
3813          if THERE_IS(SENDSY)      then SEND_STATEMENT
3814          else if THERE_IS(RECEIVESY)    then RECEIVE_STATEMENT
3815          else if THERE_IS(DELETESY)     then DELETE_STATEMENT
3816          else if THERE_IS(REPLYSY)       then REPLY_STATEMENT
3817          else if THERE_IS(CONSTSY)     then CONST_VAR_DECL
3818          else if THERE_IS(VARSY)     then CONST_VAR_DECL
3819          else if THERE_IS(OPERSY)        then OPER_DECL
3820          else if THERE_IS(PORTSY)        then PORT_DECL
3821          else if THERE_IS(OLDIDSY) then ASSIGNMENT
3822          else if THERE_IS(DISPLAYSY) then DISPLAY_STATEMENT
3823          else if THERE_IS(MAILBOXSY) then MAILBOX_STATEMENT
3824          else if THERE_IS(QMARKSY) then DISPLAY_STATEMENT
3825          else if THERE_IS(LIMITSY) then LIMIT_STATEMENT
3826          else if THERE_IS(RUNSY) then RUN_STATEMENT
3827          else if THERE_IS(TERMINATESY) then TERMINATE_STATEMENT
3828          else if THERE_IS(DUMPSY) then DUMP_STATEMENT
3829          else if THERE_IS(OBSERVESY) then OBSERVE_STATEMENT
3830          else if THERE_IS(SYSTEMSY) then SYSTEM_STATEMENT
3831          else if THERE_IS(NOOBSERVESY) then NOOBSERVE_STATEMENT
3832          else if THERE_IS(NOSYSTEMSY) then NOSYSTEM_STATEMENT
3833          else if THERE_IS(SNAPSHOTSY) then SNAPSHOT_STATEMENT
3834          else if THERE_IS(NOSNAPSHOTSY) then NOSNAPSHOT_STATEMENT
3835          else if THERE_IS(STACKSSY) then STACKS_STATEMENT
3836          else if THERE_IS(STARTSY) then START_STATEMENT
3837          else if THERE_IS(TRACESY) then TRACE_STATEMENT
3838          else if THERE_IS(NOTRACESY) then NOTRACE_STATEMENT
3839          else if THERE_IS(EVENTSY) then EVENT_STATEMENT
3840          else if THERE_IS(NOEVENTSY) then NOEVENT_STATEMENT
3841          else if THERE_IS(PROTSY) then PROT_STATEMENT
3842          else if THERE_IS(STOPSY) then STOP_STATEMENT
3843          else if THERE_IS(READSY) then READ_STATEMENT
3844          else if THERE_IS(NOPROTSY) then NOPROT_STATEMENT
3845          else if THERE_IS(STATUSSY) then STATUS_STATEMENT
3846          else if THERE_IS(SYSSTATUSSY) then SYSSTATUS_STATEMENT
3847          else if THERE_IS(TIMESY) then TIME_STATEMENT
3848          else if THERE_IS(HELPSY) then HELP_STATEMENT;
3849          if ¬THERE_IS(SEMICLSY) then SYNTAX_ERROR;
3850    end COMMAND;                                                       E519
3851
```

```
3852    procedure DISPLAY_STATEMENT;
3853    comment ___________________________________________________________
3854    | <DISPLAY_STATEMENT> ::= (DISPLAY | '?') (. <FACTOR> .)           |
3855    |__________________________________________________________________;
3856    begin integer I;                                                        B520
3857          if THERE_IS(DISPLAYSY) then READ(DISPLAYSY)
3858                                 else READ(QMARKSY);
3859
3860          if THERE_IS(SEMICLSY)
3861          then begin                                                      B521
3862    comment  CLEAR_SCREEN; comment SIEMENS;
3863             Outchar(' ');
3864             for I:= 1 step 1 until 76 do Outchar('_');OUTLINE;
3865             Outtext("| ");Outtext("   IDENTIFIER ");
3866             BMSOUT.Setpos(25) ;Outtext("| ");Outtext("   TYPE       ");
3867             BMSOUT.Setpos(50) ;Outtext("| ");Outtext("   VALUE      ");
3868             BMSOUT.Setpos(78) ;Outtext("|");OUTLINE;
3869             Outchar('|');
3870             for I:= 1 step 1 until 76 do Outchar('_');Outchar('|');
3871             BMSOUT.Setpos(25) ;Outtext("| ");
3872             BMSOUT.Setpos(50) ;Outtext("| ");
3873             BMSOUT.Setpos(78) ;Outtext("|");
3874             OUTLINE;
3875
3876             PRINT(SYMBTBL);
3877
3878             Outchar('|');
3879             for I:= 1 step 1 until 76 do Outchar('_');Outchar('|');OUTLINE;
3880             OUTLINE;
3881          end                                                            E521
3882          else begin FACTOR;PRINT_TOP(RES_TYPE); end;                    B522 E522
3883    end DISPLAY_STATEMENT;                                               E520
3884
3885    procedure READ_STATEMENT;
3886    comment ___________________________________________________________
3887    | <READ_STATEMENT> ::= READ <IDENTIFIER>                           |
3888    |__________________________________________________________________;
3889    begin                                                                B523
3890          READ(READSY);
3891          NEXTSYMB;
3892          if C_INFILE =/= Sysin then C_INFILE.Close ;
3893          C_INFILE:-new Infile(LASTSYMB);
3894          C_INFILE.Open(Blanks(80));
3895          C_INFILE.Image.Setpos(80);
3896    end READ_STATEMENT;                                                  E523
3897
3898    procedure TERMINATE_STATEMENT;
3899    comment ___________________________________________________________
3900    | <TERMINATE_STATEMENT> ::= TERMINATE                              |
3901    |__________________________________________________________________;
3902    begin ref(AGENT) A;                                                  B524
3903          READ(TERMINATESY);
3904          STATUS(false);
3905          Sysout.Outimage; OUTLINE ;
3906          Outtext("                    CSSA-SESSION-STATISTICS");
3907          OUTLINE;
3908          Outtext("                    ========================");
3909          OUTLINE;Sysout.Outimage; OUTLINE ; OUTLINE;
3910          Outtext("SESSION  STARTED  AT  ") ; Outtext(STARTTIME) ; OUTLINE;
3911          Outtext("SESSION TERMINATED AT ") ; Outtext(TIMEOFDAY) ;
3912          Outtext(" ON ") ; Outtext(TODAY) ; OUTLINE ;comment SIEMENS;
3913          Outtext("REAL-TIME USED :"); Outfix((CLOCK-STARTCLOCK)/100,2,8) ;
3914          Outtext(" SEC.") ; OUTLINE;
3915          Outtext("CPU-TIME  USED :");
3916          Outfix((CPUTIME-STARTCPU)/1000000,2,8) ;
3917          Outtext(" SEC.") ; OUTLINE;
3918          Outtext("SIMULATION TIME USED :"); Outfix(Time,4,12) ;
3919          Outtext(" SEC.") ; OUTLINE;
3920          Outtext("NUMBER OF AGENTS CREATED :") ;
3921          Outint(TOTAL_AGENTS,5);
3922          OUTLINE ;
3923          Outtext("NUMBER OF MESSAGES SENT :") ;
3924          Outint(TOTAL_MSGS,5);
3925          OUTLINE ;
3926          if C_INFILE=/= Sysin then C_INFILE.Close;
3927          reactivate Main before Current;
3928    end TERMINATE_STATEMENT;                                             E524
3929
3930    procedure AGENT_DENOTATION;
3931    comment ___________________________________________________________
3932    | <AGENT_DENOTATION> ::= <IDENTIFIER> (. '(' <INT_CONST> ')' .)    |
3933    |                    ::= SELF | INTERFACE                          |
3934    |__________________________________________________________________;
3935    if THERE_IS(INTERFACESY)
3936    then begin READ(INTERFACESY);RES_AGENT:-SELF;end                     B525 E525
3937    else if THERE_IS(SELFSY)
```

```
3938    then begin READ(SELFSY);RES_AGENT:-SELF;end else                        B526 E526
3939    begin                                                                   B527
3940          READ(OLDIDSY);
3941          if THERE_IS(LBRACKSY)
3942           then begin ref(AGENT) A;                                         B528
3943                      TYPE_CHECK("SCRIPT");
3944                      READ(LBRACKSY);
3945                      READ(INT_CONST);
3946                      READ(RBRACKSY);
3947                      A:-AGENT_LIST.First;
3948                      while A=/=none do
3949                      begin if A.CB.ASS_SCRIPT.OWNMODE=TBLREF.SCRIPT_VALUE    B529
3950                               and A.CB.COPY_NR=INTEGER_VALUE
3951                              then goto FOUND;
3952                            A:-A.Suc;
3953                      end;                                                    E529
3954                      SEM_ERROR("AGENT NOT FOUND","","");
3955                      FOUND:RES_AGENT:-A.CB;
3956               end                                                            E528
3957          else begin TYPE_CHECK("AGENT");                                     B530
3958                     if TBLREF.AGENT_VALUE==none
3959                      then SEM_ERROR("UNDEFINED AGENT","","");
3960                     RES_AGENT:-TBLREF.AGENT_VALUE;
3961               end;                                                          E530
3962    end AGENT_DENOTATION;                                                   E527
3963
3964    procedure NOTRACE_STATEMENT;
3965    comment ____________________________________________________________
3966    | <NOTRACE_STATEMENT> ::= NOTRACE <AGENT_DENOTATION> || ','          |
3967    |____________________________________________________________________;
3968    begin                                                                   B531
3969          READ(NOTRACESY);
3970          AGENT_DENOTATION;
3971          RES_AGENT.TRACE:=false;
3972          while THERE_IS(COMMASY) do
3973          begin READ(COMMASY);                                              B532
3974                AGENT_DENOTATION;
3975                RES_AGENT.TRACE:=false;
3976          end;                                                              E532
3977    end NOTRACE_STATEMENT;                                                  E531
3978
3979    procedure TRACE_STATEMENT;
3980    comment ____________________________________________________________
3981    | <TRACE_STATEMENT> ::= TRACE <AGENT_DENOTATION> || ','              |
3982    |____________________________________________________________________;
3983    begin                                                                   B533
3984          READ(TRACESY);
3985          AGENT_DENOTATION;
3986          RES_AGENT.TRACE:=true;
3987          while THERE_IS(COMMASY) do
3988          begin READ(COMMASY);                                              B534
3989                AGENT_DENOTATION;
3990                RES_AGENT.TRACE:=true;
3991          end;                                                              E534
3992    end TRACE_STATEMENT;                                                    E533
3993
3994    procedure STOP_STATEMENT;
3995    comment ____________________________________________________________
3996    | <STOP_STATEMENT> ::= STOP <AGENT_DENOTATION> || ','                |
3997    |____________________________________________________________________;
3998    begin                                                                   B535
3999          READ(STOPSY);
4000          AGENT_DENOTATION;
4001          RES_AGENT.STOPPED:=true;
4002          RES_AGENT.Out; comment ... OF ACB_QUEUE;
4003          while THERE_IS(COMMASY) do
4004          begin READ(COMMASY);                                              B536
4005                AGENT_DENOTATION;
4006                RES_AGENT.STOPPED:=true;
4007                RES_AGENT.Out; comment ... OF ACB_QUEUE;
4008          end;                                                              E536
4009    end STOP_STATEMENT;                                                     E535
4010
4011    procedure START_STATEMENT;
4012    comment ____________________________________________________________
4013    | <START_STATEMENT> ::= START <AGENT_DENOTATION> || ','              |
4014    |____________________________________________________________________;
4015    begin                                                                   B537
4016          READ(STARTSY);
4017          AGENT_DENOTATION;
4018          RES_AGENT.STOPPED:=false;
4019          RES_AGENT.Into(RES_AGENT.ASS_PROCESSOR.ACB_QUEUE);
4020          inspect RES_AGENT.ASS_PROCESSOR do
4021             if Idle then activate ASS_PROCESSOR after Current;
4022          while THERE_IS(COMMASY) do
4023          begin READ(COMMASY);                                              B538
```

```
4024                AGENT_DENOTATION;
4025                RES_AGENT.STOPPED:=false;
4026                RES_AGENT.Into(RES_AGENT.ASS_PROCESSOR.ACB_QUEUE);
4027                inspect RES_AGENT.ASS_PROCESSOR do
4028                   if Idle then activate ASS_PROCESSOR after Current;
4029          end;                                                              E538
4030    end START_STATEMENT;                                                    E537
4031
4032    procedure NOEVENT_STATEMENT;
4033    comment ____________________________________________________________
4034    | <NOEVENT_STATEMENT> ::= NOEVENT                                    |
4035    |____________________________________________________________________;
4036    begin                                                                   B539
4037          READ(NOEVENTSY);
4038          EVENT:=false;SINGLE_STEP:=false;
4039    end NOEVENT_STATEMENT;                                                  E539
4040
4041    procedure EVENT_STATEMENT;
4042    comment ____________________________________________________________
4043    | <EVENT_STATEMENT> ::= EVENT (. STOP .)                             |
4044    |____________________________________________________________________;
4045    begin                                                                   B540
4046          READ(EVENTSY);
4047          if THERE_IS(STOPSY) then begin READ(STOPSY);SINGLE_STEP:=true;end  B541 E541
4048                              else SINGLE_STEP:=false;
4049          EVENT:=true;
4050    end EVENT_STATEMENT;                                                    E540
4051
4052    procedure NOSNAPSHOT_STATEMENT;
4053    comment ____________________________________________________________
4054    | <NOSNAPSHOT_STATEMENT> ::= NOSNAPSHOT <AGENT_DENOTATION> || ','    |
4055    |____________________________________________________________________;
4056    begin                                                                   B542
4057          READ(NOSNAPSHOTSY);
4058          AGENT_DENOTATION;
4059          RES_AGENT.SNAPSHOT:=false;
4060          while THERE_IS(COMMASY) do
4061          begin READ(COMMASY);                                              B543
4062                AGENT_DENOTATION;
4063                RES_AGENT.SNAPSHOT:=false;
4064          end;                                                              E543
4065    end NOSNAPSHOT_STATEMENT;                                               E542
4066
4067    procedure SNAPSHOT_STATEMENT;
4068    comment ____________________________________________________________
4069    | <SNAPSHOT_STATEMENT> ::= SNAPSHOT <AGENT_DENOTATION> || ','        |
4070    |____________________________________________________________________;
4071    begin                                                                   B544
4072          READ(SNAPSHOTSY);
4073          AGENT_DENOTATION;
4074          RES_AGENT.SNAPSHOT:=true;
4075          while THERE_IS(COMMASY) do
4076          begin READ(COMMASY);                                              B545
4077                AGENT_DENOTATION;
4078                RES_AGENT.SNAPSHOT:=true;
4079          end;                                                              E545
4080    end SNAPSHOT_STATEMENT;                                                 E544
4081
4082    procedure STATUS_STATEMENT;
4083    comment ____________________________________________________________
4084    | <STATUS_STATEMENT> ::= STATUS                                      |
4085    |____________________________________________________________________;
4086    begin                                                                   B546
4087          READ(STATUSSY);
4088          STATUS(false);
4089    end STATUS_STATEMENT;                                                   E546
4090
4091    procedure SYSSTATUS_STATEMENT;
4092    comment ____________________________________________________________
4093    | <SYSSTATUS_STATEMENT> ::= SYSSTATUS                                |
4094    |____________________________________________________________________;
4095    begin                                                                   B547
4096          integer I; ref(MSG) MESS; ref(ACB) A;
4097          READ(SYSSTATUSSY);
4098          Outtext("+++");PRINT_TIME;Outtext("  SYSTEM STATUS:");OUTLINE;
4099          BMSOUT.Setpos(2);while BMSOUT.Pos<78 do Outchar('_');OUTLINE;
4100          Outtext("| PROC. | UTIL. | AGENTS");BMSOUT.Setpos(78);
4101          Outchar('|'); OUTLINE;
4102          Outchar('|');while BMSOUT.Pos<78 do Outchar('_');Outchar('|');
4103          OUTLINE;
4104          for I:=1 step 1 until NR_OF_PROCESSORS do
4105          inspect PROCESSORS(I) do begin                                    B548
4106             Outtext("| P"); PRINT_INT(ID); BMSOUT.Setpos(9);Outtext("| ");
4107             PRINT_INT(UTILIZATION); Outchar('%'); BMSOUT.Setpos(17);
4108             Outtext("| ");
4109             A:-ACB_QUEUE.First;
```

```
4110            while A =/= none do
4111            begin                                                          B549
4112               if A.ASS_SCRIPT.PRINT_NAME.Length+BMSOUT.Pos>72 then
4113               begin                                                       B550
4114                  BMSOUT.Setpos(78); Outchar('|');
4115                  OUTLINE; Outchar('|');BMSOUT.Setpos(9); Outchar('|');
4116                  BMSOUT.Setpos(17); Outchar('|'); BMSOUT.Setpos(20);
4117               end;                                                        E550
4118               PRINT_AGENT(A); Outtext("* ");
4119               A:-A.Suc;
4120            end;                                                           E549
4121            A:-IDLE_QUEUE.First;
4122            while A =/= none do
4123            begin                                                          B551
4124               if A.ASS_SCRIPT.PRINT_NAME.Length+BMSOUT.Pos>72 then
4125               begin                                                       B552
4126                  BMSOUT.Setpos(78); Outchar('|');
4127                  OUTLINE; Outchar('|');BMSOUT.Setpos(9); Outchar('|');
4128                  BMSOUT.Setpos(17); Outchar('|'); BMSOUT.Setpos(20);
4129               end;                                                        E552
4130               PRINT_AGENT(A); Outtext(" ");
4131               A:-A.Suc;
4132            end;                                                           E551
4133            BMSOUT.Setpos(78); Outchar('|');
4134            OUTLINE;
4135         end;                                                              E548
4136         Outchar('|');while BMSOUT.Pos<78 do Outchar('_');Outchar('|');
4137         OUTLINE; OUTLINE;
4138         BMSOUT.Setpos(2);while BMSOUT.Pos<78 do Outchar('_');OUTLINE;
4139         Outtext("| BUS   | UTIL. | #MSGS | AVG-QLEN | MESSAGES");
4140         BMSOUT.Setpos(78); Outchar('|'); OUTLINE;
4141         Outchar('|');while BMSOUT.Pos<78 do Outchar('_');Outchar('|');
4142         OUTLINE;
4143         for I:=1 step 1 until NR_OF_BUSSES do
4144         inspect BUSSES(I) do begin                                        B553
4145            Outtext("| B"); PRINT_INT(ID); BMSOUT.Setpos(9);Outtext("| ");
4146            PRINT_INT(UTILIZATION); Outchar('%'); BMSOUT.Setpos(17);
4147            Outtext("| ");PRINT_INT(NR_OF_MSGS); BMSOUT.Setpos(25);
4148            Outtext("| ");Outfix(AVG_WAIT,2,7); BMSOUT.Setpos(36);
4149            Outtext("| ");
4150            MESS:-MESSAGE_LIST.First;
4151            while MESS=/= none do
4152            begin                                                          B554
4153               if MESS.OPER.Length+BMSOUT.Pos>76 then
4154               begin                                                       B555
4155                  BMSOUT.Setpos(78); Outchar('|');
4156                  OUTLINE; Outchar('|');BMSOUT.Setpos(9); Outchar('|');
4157                  BMSOUT.Setpos(17); Outchar('|'); BMSOUT.Setpos(25);
4158                  Outchar('|'); BMSOUT.Setpos(36);
4159                  Outchar('|'); BMSOUT.Setpos(38);
4160               end;                                                        E555
4161               PRINT_OPER(MESS.OPER);Outchar(' ');
4162               MESS:-MESS.Suc;
4163            end;                                                           E554
4164            BMSOUT.Setpos(78); Outchar('|');
4165            OUTLINE;
4166         end;                                                              E553
4167         Outchar('|');
4168         while BMSOUT.Pos<78 do Outchar('_');Outchar('|');
4169         OUTLINE; OUTLINE;
4170   end SYSSTATUS_STATEMENT;                                                E547
4171
4172   procedure NOPROT_STATEMENT;
4173   comment ____________________________________________________________
4174   | <NOPROT_STATEMENT> ::= NOPROT                                      |
4175   |____________________________________________________________________;
4176   begin                                                                   B556
4177         READ(NOPROTSY);
4178         PROT:-none;
4179   end NOPROT_STATEMENT;                                                   E556
4180
4181   procedure PROT_STATEMENT;
4182   comment ____________________________________________________________
4183   | <PROT_STATEMENT> ::= PROT                                          |
4184   |____________________________________________________________________;
4185   begin                                                                   B557
4186         READ(PROTSY);
4187         if PROT == none then
4188         begin                                                           B558
4189            PROT:-PROTOKOL;
4190            inspect PROT do
4191            begin integer I;                                             B559
4192               Outimage;
4193               CONFIG.Open(Blanks(80));
4194               for I:=1 step 1 until 25 do
4195               begin Outtext(CONFIG.Intext(80).Sub(1,72));Outimage;end;   B560 E560
```

```
4196              CONFIG.Close;
4197              Outimage;
4198              Outtext("          PROGRAM GENERATED ON ");Outtext(GENDATE);
4199              Outtext(" AT ") ; Outtext(GENTIME) ;Outimage;
4200              Outtext("          BY BMS-CSSA-COMPILER (VERS. ");
4201              Outtext(RELEASEDATE) ; Outchar(')'); Outimage ;Outimage;
4202              Outtext("          PROTOCOL OF CSSA SESSION ON ");
4203              Outtext(TODAY);comment SIEMENS;
4204              Outtext(" AT ");Outtext(TIMEOFDAY); Outimage;
4205              Outtext("          ================================");
4206              Outtext("======================");
4207              Outimage; Outimage;
4208           end;                                                          E559
4209        end ;                                                            E558
4210    end PROT_STATEMENT;                                                  E557
4211
4212    procedure NOOBSERVE_STATEMENT;
4213    comment ____________________________________________________________
4214    | <NOOBSERVE_STATEMENT> ::= NOOBSERVE                              |
4215    |__________________________________________________________________|;
4216    begin                                                                B561
4217          READ(NOOBSERVESY);
4218          OBSERVE:=false;
4219    end NOOBSERVE_STATEMENT;                                             E561
4220
4221    procedure OBSERVE_STATEMENT;
4222    comment ____________________________________________________________
4223    | <OBSERVE_STATEMENT> ::= OBSERVE                                  |
4224    |__________________________________________________________________|;
4225    begin                                                                B562
4226          READ(OBSERVESY);
4227          OBSERVE:=true;
4228    end OBSERVE_STATEMENT;                                               E562
4229
4230    procedure NOSYSTEM_STATEMENT;
4231    comment ____________________________________________________________
4232    | <NOSYSTEM_STATEMENT> ::= NOSYSTEM                                |
4233    |__________________________________________________________________|;
4234    begin                                                                B563
4235          READ(NOSYSTEMSY);
4236          SYSTEM:=false;
4237    end NOSYSTEM_STATEMENT;                                              E563
4238
4239    procedure SYSTEM_STATEMENT;
4240    comment ____________________________________________________________
4241    | <SYSTEM_STATEMENT> ::= SYSTEM                                    |
4242    |__________________________________________________________________|;
4243    begin                                                                B564
4244          READ(SYSTEMSY);
4245          SYSTEM:=true;
4246    end SYSTEM_STATEMENT;                                                E564
4247
4248    procedure STACKS_STATEMENT;
4249    comment ____________________________________________________________
4250    | <STACKS_STATEMENT> ::= STACKS <AGENT_DENOTATION>                 |
4251    |__________________________________________________________________|;
4252    begin                                                                B565
4253          READ(STACKSSY);
4254          AGENT_DENOTATION;
4255          CLEAR_SCREEN;
4256          PRINT_STACKS(RES_AGENT);
4257    end STACKS_STATEMENT;                                                E565
4258
4259    procedure DUMP_STATEMENT;
4260    comment ____________________________________________________________
4261    | <DUMP_STATEMENT> ::= DUMP <AGENT_DENOTATION>                     |
4262    |__________________________________________________________________|;
4263    begin                                                                B566
4264          READ(DUMPSY);
4265          AGENT_DENOTATION;
4266    comment      CLEAR_SCREEN; comment SIEMENS;
4267          PRINT_DUMP(RES_AGENT);
4268    end DUMP_STATEMENT;                                                  E566
4269
4270    procedure TIME_STATEMENT;
4271    comment ____________________________________________________________
4272    | <TIME_STATEMENT> ::= TIME                                        |
4273    |__________________________________________________________________|;
4274    begin                                                                B567
4275          external assembly integer procedure CPUTIME;comment SIEMENS;
4276          READ(TIMESY);
4277          comment SIEMENS;
4278          Outtext(TODAY);Outtext("   "); Outtext(TIMEOFDAY);
4279          Outtext("    CPU =") ;
4280          Outfix((CPUTIME-STARTCPU)/1000000,2,8);
4281          Outtext(" SEC."); comment SIEMENS;
```

```
4282        Outtext("    CSSA-SESSION =");Outfix((CLOCK-STARTCLOCK)/100,2,8);
4283        Outtext(" SEC.");
4284        OUTLINE;
4285    end TIME_STATEMENT;                                                    E567
4286
4287    procedure RUN_STATEMENT;
4288    comment ___________________________________________________________
4289    | <RUN_STATEMENT> ::= RUN (. <INT_CONST> | <REAL_CONST> .)          |
4290    |___________________________________________________________________;
4291    begin integer T,T_OLD; real T_MAX; boolean NET_ACTIVE;                 B568
4292        READ(RUNSY);
4293        if THERE_IS(INT_CONST) then
4294        begin                                                              B569
4295           READ(INT_CONST);
4296           T_MAX:=INTEGER_VALUE;
4297        end                                                                E569
4298        else if THERE_IS(REAL_CONST) then
4299        begin                                                              B570
4300           READ(REAL_CONST);
4301           T_MAX:=REAL_VALUE;
4302        end else T_MAX:=1.0&50;                                            E570
4303        if ¬THERE_IS(SEMICLSY) then SYNTAX_ERROR;
4304        T:=CLOCK;
4305        while T_MAX > 0  do
4306        begin T_OLD:=T;T:=CLOCK;                                           B571
4307              if T>T_OLD+TIME_LIMIT then
4308              begin                                                        B572
4309                 if EVENT then STATUS(false);
4310                 Outtext(">>>") ;PRINT_TIME;
4311                 Outtext("  REAL-TIME LIMIT EXCEEDED"); OUTLINE;
4312                 goto INTERRUPTED;
4313              end;                                                         E572
4314              Hold(0.1);
4315              NET_ACTIVE:=not PROCESSORS(1).MESSAGE_LIST.Empty;
4316              for I:=2 step 1 until NR_OF_PROCESSORS do
4317                if ¬PROCESSORS(I).Idle then NET_ACTIVE:=true;
4318              for I:=1 step 1 until NR_OF_BUSSES do
4319                if ¬BUSSES(I).Idle then NET_ACTIVE:=true;
4320              if not NET_ACTIVE then
4321              begin                                                        B573
4322                 if EVENT then STATUS(false);
4323                 Outtext(">>>");PRINT_TIME;
4324                 Outtext("  SYSTEM TERMINATED"); OUTLINE;
4325                 goto INTERRUPTED;
4326              end;                                                         E573
4327              T_MAX := T_MAX-0.1;
4328        end;                                                               E571
4329        INTERRUPTED:
4330    end RUN_STATEMENT;                                                     E568
4331
4332    integer TIME_LIMIT;
4333
4334    procedure LIMIT_STATEMENT;
4335    comment ___________________________________________________________
4336    | <LIMIT_STATEMENT> ::= LIMIT <INT_CONST>                           |
4337    |___________________________________________________________________;
4338    begin integer I,T,T_OLD;                                               B574
4339        READ(LIMITSY);
4340        READ(INT_CONST);
4341        if ¬THERE_IS(SEMICLSY) then SYNTAX_ERROR;
4342        TIME_LIMIT:=INTEGER_VALUE*100;
4343    end LIMIT_STATEMENT;                                                   E574
4344
4345    procedure MAILBOX_STATEMENT;
4346    comment ___________________________________________________________
4347    | <MAILBOX_STATEMENT> ::= MAILBOX (. <AGENT_DENOTATION> .)          |
4348    |___________________________________________________________________;
4349    begin ref(MSG) M;ref(ACB) A;integer MSG_NR;                            B575
4350        READ(MAILBOXSY);
4351        A:-SELF;
4352        if THERE_IS(OLDIDSY)
4353          then begin AGENT_DENOTATION;                                     B576
4354                     A:-RES_AGENT;
4355               end;                                                        E576
4356
4357        comment CLEAR_SCREEN; comment SIEMENS;
4358        Outtext("MAILBOX OF "); PRINT_AGENT(A); Outtext(" :"); OUTLINE;
4359        while BMSOUT.Pos<77 do Outchar('_'); OUTLINE;
4360        M:-A.MAILBOX.First;
4361        while M=/=none do
4362        begin MSG_NR:=MSG_NR+1;                                            B577
4363              Outchar('(');PRINT_INT(MSG_NR);Outtext(") ");
4364              M.PRINT(true); OUTLINE;
4365              M:-M.Suc;
4366        end;                                                               E577
4367        while BMSOUT.Pos<77 do Outchar('_'); OUTLINE; OUTLINE;
```

```
4368
4369    end MAILBOX_STATEMENT;                                                  E575
4370
4371    procedure HELP_STATEMENT;
4372    comment ____________________________________________________________
4373    | <HELP_STATEMENT> ::= HELP                                          |
4374    |____________________________________________________________________;
4375    begin integer I;                                                        B578
4376          Outtext("A COMMAND STARTS WITH ONE OF THE FOLLOWING SYMBOLS:");
4377          OUTLINE;
4378
4379          for I:=TOKENS_PASSED   step -1 until 1 do
4380           begin                                                          B579
4381             if TOKENTEXT(PASSED_TOKEN(I)).Sub(1,1)¬="<"
4382                then Outchar('''') ;
4383             Outtext(TOKENTEXT(PASSED_TOKEN(I)));
4384             if TOKENTEXT(PASSED_TOKEN(I)).Sub(1,1)¬="<"
4385                then Outchar('''') ;
4386             if BMSOUT.Pos>60 then OUTLINE;
4387             if I¬=1 then Outchar('|');
4388            end;                                                          E579
4389
4390          OUTLINE;
4391
4392          READ(HELPSY);
4393    end HELP_STATEMENT;                                                   E578
4394
4395    procedure PATTERN;
4396    comment ____________________________________________________________
4397    | <PATTERN> ::= '(' (. <IDENTIFIER> .) || ',' ')'                    |
4398    |____________________________________________________________________;
4399    begin                                                                 B580
4400          READ(LBRACKSY);
4401             CURRENT_PARM:-CURRENT_MSG.PARMS.First;
4402             if CURRENT_PARM==none
4403                  then SEM_ERROR("NOT ENOUGH PARMS IN THE MESSAGE","","");
4404          if THERE_IS(OLDIDSY)
4405          then begin READ(OLDIDSY);                                       B581
4406                       if COMPARE_TYPES(CURRENT_PARM.TYP,TBLREF.TYPE)
4407                          then begin GET_PARM;ASSIGN(TBLREF);end;          B582 E582
4408               end;                                                       E581
4409          while THERE_IS(COMMASY) do
4410            begin                                                        B583
4411                  CURRENT_PARM:-CURRENT_PARM.Suc;
4412                  if CURRENT_PARM==none
4413                   then SEM_ERROR("NOT ENOUGH PARMS IN THE MESSAGE","","");
4414                  READ(COMMASY);
4415                  if THERE_IS(OLDIDSY)
4416                  then begin READ(OLDIDSY);                              B584
4417                             if COMPARE_TYPES(CURRENT_PARM.TYP,TBLREF.TYPE)
4418                              then begin GET_PARM;ASSIGN(TBLREF);end;    B585 E585
4419                        end;                                             E584
4420            end;                                                         E583
4421          READ(RBRACKSY);
4422    end PATTERN;                                                          E580
4423
4424    procedure PORT_DECL;
4425    comment ____________________________________________________________
4426    | <PORT_DECL> ::= PORT ':' <IDENTIFIER> || ','                       |
4427    |____________________________________________________________________;
4428    begin                                                                 B586
4429          READ(PORTSY);
4430          READ(COLONSY);
4431          NEW_IDENTIFIER;
4432            TBLREF.TYPE:-Copy("PORT");TBLREF.CONSTANT:=true;
4433          while THERE_IS(COMMASY) do
4434          begin READ(COMMASY);                                           B587
4435                NEW_IDENTIFIER;
4436                  TBLREF.TYPE:-Copy("PORT");TBLREF.CONSTANT:=true;
4437          end;                                                           E587
4438    end PORT_DECL;                                                       E586
4439
4440    procedure OPER_DECL;
4441    comment ____________________________________________________________
4442    | <OPER_DECL> ::= OPER ':' <IDENTIFIER> || ','                       |
4443    |____________________________________________________________________;
4444    begin                                                                 B588
4445          READ(OPERSY);
4446          READ(COLONSY);
4447          NEW_IDENTIFIER;
4448            TBLREF.TYPE:-Copy("LITERAL");TBLREF.CONSTANT:=true;
4449            TBLREF.OPER_VALUE:-LASTSYMB;
4450          while THERE_IS(COMMASY) do
4451          begin READ(COMMASY);                                           B589
4452                NEW_IDENTIFIER;
4453                  TBLREF.TYPE:-Copy("LITERAL");TBLREF.CONSTANT:=true;
```

```
4454                TBLREF.OPER_VALUE:-LASTSYMB;
4455          end;                                                          E589
4456    end OPER_DECL;                                                      E588
4457
4458    procedure CONST_VAR_DECL;
4459    comment ____________________________________________________________
4460    | <CONST_VAR_DECL> ::= (CONST|VAR) <TYPE> ':' <IDENTIFIER>|','      |
4461    |                      (. (':-'|':=') <EXPRESSION> .)               |
4462    |___________________________________________________________________;
4463    begin boolean CONSTANT;ref(ID)LAST_IDENT,IDENT;                     B590
4464          if THERE_IS(VARSY)
4465             then READ(VARSY)
4466             else begin                                                 B591
4467                        READ(CONSTSY);
4468                        CONSTANT:=true;
4469                  end;                                                 E591
4470          TYPE;
4471          READ(COLONSY);
4472          LAST_IDENT:-STACKTOP;
4473          NEW_IDENTIFIER; TBLREF.TYPE:-RES_TYPE;
4474          while THERE_IS(COMMASY) do
4475          begin READ(COMMASY);                                          B592
4476                NEW_IDENTIFIER; TBLREF.TYPE:-RES_TYPE;
4477          end;                                                          E592
4478          if THERE_IS(ASSIGNSY) or THERE_IS(DENOTESY)
4479          then begin                                                    B593
4480                  NEXTSYMB;
4481                  EXPRESSION(RES_TYPE);
4482                  for IDENT:-STACKTOP,IDENT.NEXT while IDENT=/=LAST_IDENT do
4483                        ASSIGN(IDENT);
4484                  POP(RES_TYPE);
4485               end;                                                     E593
4486    end CONST_VAR_DECL;                                                 E590
4487
4488    procedure TYPE;
4489    comment ____________________________________________________________
4490    | <TYPE> ::= BOOL | INT | STRING | AGENT | OPER | SCRIPT | REAL     |
4491    |___________________________________________________________________;
4492    begin                                                               B594
4493          if THERE_IS(BOOLSY) then READ(BOOLSY)
4494          else if THERE_IS(REALSY) then READ(REALSY)
4495          else if THERE_IS(INTSY)  then READ(INTSY)
4496          else if THERE_IS(STRINGSY) then READ(STRINGSY)
4497          else if THERE_IS(AGENTSY) then READ(AGENTSY)
4498          else if THERE_IS(OPERSY) then READ(OPERSY)
4499          else READ(SCRIPTSY);
4500          RES_TYPE:-LASTSYMB;
4501    end TYPE;                                                           E594
4502
4503    ref(ACB) LAST_TARGET;
4504    procedure SEND_STATEMENT;
4505    comment ____________________________________________________________
4506    | <SEND_STATEMENT> ::= SEND <OPER_EXPRESSION> <MESSAGE>             |
4507    |                       (.TO <AGENT_EXPRESSION>                     |
4508    |                         (. REPLY TO <IDENTIFIER> | INHERIT .) .)  |
4509    |___________________________________________________________________;
4510    begin                                                               B595
4511          READ(SENDSY);
4512          EXPRESSION("OPER");
4513          MESSAGE;            MSG_TOP.WERT.OPER:-OPER_TOP.WERT;
4514          if THERE_IS(TOSY) then
4515          begin                                                         B596
4516             READ(TOSY);
4517             EXPRESSION("AGENT");
4518             if THERE_IS(REPLYSY)
4519             then begin READ(REPLYSY); READ(TOSY);                      B597
4520                        READ(OLDIDSY); TYPE_CHECK("PORT");
4521                        inspect MSG_TOP.WERT do
4522                        begin REPLY_EXPECTED:=true;                     B598
4523                              PORT:-TBLREF.IDNAME;
4524                              WAITING_AGENT:-SELF;
4525                        end;                                            E598
4526                  end                                                   E597
4527             else if THERE_IS(INHERITSY)
4528                  then begin READ(INHERITSY);                           B599
4529                             inspect MSG_TOP.WERT do
4530                             begin REPLY_EXPECTED:=SELF.WAITING;        B600
4531                                   PORT:-SELF.PORT;
4532                                   WAITING_AGENT:-SELF.WAITING_AGENT;
4533                             end;                                       E600
4534                       end;                                             E599
4535           end else AGENT_PUSH(LAST_TARGET);                            E596
4536          if ¬THERE_IS(SEMICLSY) then SYNTAX_ERROR;
4537
4538           LAST_TARGET:-MSG_TOP.WERT.RECEIVER:-AGENT_TOP.WERT;
4539           MSG_TOP.WERT.SENDER:-SELF;
```

```
4540            INT_WEIGHT:=SEND_MESSAGE;
4541            reactivate ASS_PROCESSOR;
4542            AGENT_POP;OPER_POP;MSG_POP;
4543
4544    end SEND_STATEMENT;                                                    E595
4545
4546
4547    procedure REPLY_STATEMENT;
4548    comment ____________________________________________________________
4549    | <REPLY_STATEMENT> ::=                                              |
4550    |         REPLY (. <INT_CONST> .) <MESSAGE>                          |
4551    |____________________________________________________________________;
4552    begin boolean MSG_SPECIFIED;integer I;                                 B601
4553          READ(REPLYSY);
4554          if THERE_IS(INT_CONST)
4555          then begin READ(INT_CONST);                                      B602
4556                     MSG_SPECIFIED:=true;
4557                     if INTEGER_VALUE>MAILBOX.Cardinal or INTEGER_VALUE<1
4558                        then SEM_ERROR("ILLEGAL MESSAGE NR.","","");
4559                     CURRENT_MSG:-MAILBOX.First;
4560                     for I:=2 step 1 until INTEGER_VALUE do
4561                     CURRENT_MSG:-CURRENT_MSG.Suc;
4562               end;                                                        E602
4563          MESSAGE;
4564          if ¬THERE_IS(SEMICLSY) then SYNTAX_ERROR;
4565            if MSG_SPECIFIED
4566            then begin MSG_TOP.WERT.PORT:-CURRENT_MSG.PORT;                B603
4567                       MSG_TOP.WERT.RECEIVER:-CURRENT_MSG.WAITING_AGENT;
4568                 end                                                       E603
4569            else begin MSG_TOP.WERT.PORT:-PORT;                            B604
4570                       MSG_TOP.WERT.RECEIVER:-WAITING_AGENT;
4571                 end;                                                      E604
4572            MSG_TOP.WERT.SENDER:-SELF;
4573            MSG_TOP.WERT.OPER:-Copy("*REPLY");
4574            INT_WEIGHT:=SEND_MESSAGE;
4575            reactivate ASS_PROCESSOR;
4576            MSG_POP;
4577
4578    end REPLY_STATEMENT;                                                   E601
4579
4580    procedure DELETE_STATEMENT;
4581    comment ____________________________________________________________
4582    | <DELETE_STATEMENT> ::=                                             |
4583    |         DELETE <INT_CONST>                                         |
4584    |____________________________________________________________________;
4585    begin integer I;                                                       B605
4586          READ(DELETESY);
4587          READ(INT_CONST);
4588             if INTEGER_VALUE>MAILBOX.Cardinal or INTEGER_VALUE<1
4589                then SEM_ERROR("ILLEGAL MESSAGE NR.","","");
4590            CURRENT_MSG:-MAILBOX.First;
4591            for I:=2 step 1 until INTEGER_VALUE do
4592               CURRENT_MSG:-CURRENT_MSG.Suc;
4593            CURRENT_MSG.Out;
4594          if ¬THERE_IS(SEMICLSY) then SYNTAX_ERROR;
4595          NOFOUND:
4596    end DELETE_STATEMENT;                                                  E605
4597
4598    procedure RECEIVE_STATEMENT;
4599    comment ____________________________________________________________
4600    | <RECEIVE_STATEMENT> ::=                                            |
4601    |         RECEIVE <INT_CONST>      (. <PATTERN> .)                   |
4602    |____________________________________________________________________;
4603    begin integer I;                                                       B606
4604          READ(RECEIVESY);
4605          READ(INT_CONST);
4606             if INTEGER_VALUE>MAILBOX.Cardinal or INTEGER_VALUE<1
4607                then SEM_ERROR("ILLEGAL MESSAGE NR.","","");
4608            CURRENT_MSG:-MAILBOX.First;
4609            for I:=2 step 1 until INTEGER_VALUE do
4610               CURRENT_MSG:-CURRENT_MSG.Suc;
4611            WAITING:=CURRENT_MSG.REPLY_EXPECTED;
4612            CALLER:-CURRENT_MSG.SENDER;
4613            WAITING_AGENT:-CURRENT_MSG.WAITING_AGENT;
4614            if WAITING then PORT:-CURRENT_MSG.PORT else PORT:-notext;
4615            if WAITING then
4616              begin Outtext("PLEASE REPLY TO ");                           B607
4617                    PRINT_AGENT(WAITING_AGENT);OUTLINE;
4618                    Outtext("USING THE <REPLY_STATEMENT>");OUTLINE;
4619                    if WAITING_AGENT=/=CALLER then
4620                    begin OUTLINE;                                         B608
4621                          Outtext("MESSAGE WAS SENT BY ");
4622                          PRINT_AGENT(CALLER);
4623                    end;                                                   E608
4624                    OUTLINE;
4625              end;                                                         E607
```

```
4626          if THERE_IS(LBRACKSY) then PATTERN;
4627          NOMATCH:
4628      end RECEIVE_STATEMENT;                                              E606
4629
4630      procedure MESSAGE;
4631      comment ____________________________________________________________
4632      | <MESSAGE> ::= '(' <EXPRESSION> || ',' ')'                         |
4633      |           ::= <EMPTY>                                             |
4634      |___________________________________________________________________;
4635      begin                                                               B609
4636          MSG_PUSH(new MSG);
4637          if THERE_IS(LBRACKSY)
4638          then begin                                                      B610
4639                   READ(LBRACKSY);
4640                   EXPRESSION(notext); SET_PARM;POP(RES_TYPE);
4641                   while THERE_IS(COMMASY) do
4642                     begin                                                B611
4643                           READ(COMMASY);
4644                           EXPRESSION(notext); SET_PARM;POP(RES_TYPE);
4645                     end;                                                 E611
4646                   READ(RBRACKSY);
4647               end;                                                      E610
4648      end MESSAGE;                                                        E609
4649
4650      procedure ASSIGNMENT;
4651      comment ____________________________________________________________
4652      | <ASSIGNMENT> ::= <IDENTIFIER> (':='|':-') <EXPRESSION>            |
4653      |___________________________________________________________________;
4654      begin ref(ID) TARGET;                                               B612
4655          READ(OLDIDSY);
4656          TARGET:-TBLREF;
4657          if THERE_IS(ASSIGNSY)
4658             then READ(ASSIGNSY)
4659             else READ(DENOTESY);
4660          EXPRESSION(TARGET.TYPE);
4661          if ¬THERE_IS(SEMICLSY) then SYNTAX_ERROR;
4662             ASSIGN(TARGET);
4663             POP(TARGET.TYPE);
4664      end ASSIGNMENT;                                                     E612
4665
4666      procedure EXPRESSION(TYPE);
4667      value TYPE; text TYPE;
4668      comment ____________________________________________________________
4669      | <INT_EXPRESSION> ::= <EXPRESSION>                                 |
4670      |___________________________________________________________________;
4671      comment ____________________________________________________________
4672      | <BOOL_EXPRESSION> ::= <EXPRESSION>                                |
4673      |___________________________________________________________________;
4674      comment ____________________________________________________________
4675      | <STRING_EXPRESSION> ::= <EXPRESSION>                              |
4676      |___________________________________________________________________;
4677      comment ____________________________________________________________
4678      | <SCRIPT_EXPRESSION> ::= <EXPRESSION>                              |
4679      |___________________________________________________________________;
4680      comment ____________________________________________________________
4681      | <AGENT_EXPRESSION> ::= <EXPRESSION>                               |
4682      |___________________________________________________________________;
4683      comment ____________________________________________________________
4684      | <OPER_EXPRESSION> ::= <EXPRESSION>                                |
4685      |___________________________________________________________________;
4686      comment ____________________________________________________________
4687      | <REAL_EXPRESSION> ::= <EXPRESSION>                                |
4688      |___________________________________________________________________;
4689      comment ____________________________________________________________
4690      | <EXPRESSION> ::= <FACTOR>                                         |
4691      |___________________________________________________________________;
4692      begin                                                               B613
4693          FACTOR;
4694          if TYPE¬=notext then COMPARE_TYPES(TYPE,RES_TYPE);
4695      end EXPRESSION;                                                     E613
4696
4697      procedure FACTOR;
4698      comment ____________________________________________________________
4699      | <FACTOR>      ::=  | <INT_CONST>                                  |
4700      |                    | <REAL_CONST>                                 |
4701      |                    | <STRING_CONST>                               |
4702      |                    |  OWNMODE                                     |
4703      |                    |  NOSCRIPT                                    |
4704      |                    |  NEW <SCRIPT_EXPRESSION>    <MESSAGE>        |
4705      |                    |  NOAGENT                                     |
4706      |                    |  NOOPER                                      |
4707      |                    |  SELF                                        |
4708      |                    |  INTERFACE                                   |
4709      |                    | <IDENTIFIER>                                 |
4710      |___________________________________________________________________;
4711      begin boolean NEGATIVE;text TYPE_OF_FACTOR;                         B614
```

```
4712        if THERE_IS(MINUSSY) then begin NEGATIVE:=true;READ(MINUSSY);end;          B615 E615
4713        if THERE_IS(INT_CONST)
4714           then begin                                                              B616
4715                   READ(INT_CONST);
4716                     TYPE_OF_FACTOR:-Copy("INT");
4717                     INT_PUSH(INTEGER_VALUE);
4718                end                                                                E616
4719        else if THERE_IS(REAL_CONST)
4720                then begin                                                         B617
4721                           READ(REAL_CONST);
4722                             TYPE_OF_FACTOR:-Copy("REAL");
4723                             REAL_PUSH(REAL_VALUE);
4724                     end                                                           E617
4725        else if THERE_IS(STRING_CONST)
4726                then begin                                                         B618
4727                           READ(STRING_CONST);
4728                             TYPE_OF_FACTOR:-Copy("STRING");
4729                             STRING_PUSH(STRING_VALUE);
4730                     end                                                           E618
4731        else if THERE_IS(OWNMODESY)
4732                then begin                                                         B619
4733                           READ(OWNMODESY);
4734                           TYPE_OF_FACTOR:-Copy("SCRIPT");
4735                             SCRIPT_PUSH(OWNMODE);
4736                     end                                                           E619
4737        else if THERE_IS(NOSCRIPTSY)
4738                then begin                                                         B620
4739                           READ(NOSCRIPTSY);
4740                            TYPE_OF_FACTOR:-Copy("SCRIPT");
4741                            SCRIPT_PUSH(NOSCRIPT);
4742                     end                                                           E620
4743        else if THERE_IS(NEWSY)
4744                then begin                                                         B621
4745                           READ(NEWSY);
4746                           EXPRESSION("SCRIPT");
4747                           MESSAGE;
4748                             TYPE_OF_FACTOR:-Copy("AGENT");
4749                             INT_WEIGHT:=CREATE_AGENT;
4750                             reactivate ASS_PROCESSOR;
4751                             SCRIPT_POP;MSG_POP;
4752                     end                                                           E621
4753        else if THERE_IS(NOOPERSY)
4754                then begin                                                         B622
4755                           READ(NOOPERSY);
4756                             TYPE_OF_FACTOR:-Copy("OPER");
4757                             OPER_PUSH(notext);
4758                     end                                                           E622
4759        else if THERE_IS(NOAGENTSY)
4760                then begin                                                         B623
4761                           READ(NOAGENTSY);
4762                             TYPE_OF_FACTOR:-Copy("AGENT");
4763                             AGENT_PUSH(NOAGENT);
4764                     end                                                           E623
4765        else if THERE_IS(INTERFACESY)
4766                then begin                                                         B624
4767                           READ(INTERFACESY);
4768                             TYPE_OF_FACTOR:-Copy("AGENT");
4769                             AGENT_PUSH(INTERFACE) ;
4770                     end                                                           E624
4771        else if THERE_IS(SELFSY)
4772                then begin                                                         B625
4773                           READ(SELFSY);
4774                             TYPE_OF_FACTOR:-Copy("AGENT");
4775                             AGENT_PUSH(SELF);
4776                     end                                                           E625
4777        else if THERE_IS(TRUESY)
4778                then begin                                                         B626
4779                           READ(TRUESY);
4780                             TYPE_OF_FACTOR:-Copy("BOOL");
4781                           BOOL_PUSH(true) ;
4782                     end                                                           E626
4783        else if THERE_IS(FALSESY)
4784                then begin                                                         B627
4785                           READ(FALSESY);
4786                             TYPE_OF_FACTOR:-Copy("BOOL");
4787                             BOOL_PUSH(false);
4788                     end                                                           E627
4789        else
4790        begin                                                                      B628
4791              READ(OLDIDSY);
4792                PUSH(TBLREF);
4793                TYPE_OF_FACTOR:-TBLREF.TYPE;
4794                if TYPE_OF_FACTOR="LITERAL"
4795                  then TYPE_OF_FACTOR:-Copy("OPER");
4796        end;                                                                       E628
4797         RES_TYPE:-TYPE_OF_FACTOR;
```

```
4798            if NEGATIVE then begin                                          B629
4799                                    if RES_TYPE = "REAL" then REALMINUS else
4800                                    begin                                   B630
4801                                       COMPARE_TYPES(RES_TYPE,"INT");
4802                                       MINUS;
4803                                    end;                                    E630
4804                                 end;                                       E629
4805    end FACTOR;                                                             E614
```

```
4807    comment ************************************************************
4808    ** PROZEDUREN FUER SEMANTISCHE AKTIONEN, DIE VOM PARSER AUS AUF-    **
4809    ** GERUFEN WERDEN.                                                  **
4810    ************************************************************************;
4811
4812    procedure SET_PARM;
4813    begin NEW_PARM:-new PARAM(RES_TYPE);                                    B631
4814          if RES_TYPE="STRING" then NEW_PARM.STRINGWERT:-STRING_TOP.WERT;
4815          if RES_TYPE="BOOL"   then NEW_PARM.BOOLWERT:=BOOL_TOP.WERT;
4816          if RES_TYPE="AGENT"  then NEW_PARM.AGENTWERT:-AGENT_TOP.WERT;
4817          if RES_TYPE="OPER"
4818          then NEW_PARM.OPERWERT:-OPER_TOP.WERT;
4819          if RES_TYPE="SCRIPT" then NEW_PARM.SCRIPTWERT:=SCRIPT_TOP.WERT;
4820          if RES_TYPE="REAL"   then NEW_PARM.REALWERT:=REAL_TOP.WERT;
4821          if RES_TYPE="INT"    then NEW_PARM.INTWERT:=INT_TOP.WERT;
4822          NEW_PARM.Into(MSG_TOP.WERT.PARMS);
4823    end;                                                                    E631
4824
4825    procedure GET_PARM;
4826    begin                                                                   B632
4827          if CURRENT_PARM.TYP="STRING"
4828            then STRING_PUSH(CURRENT_PARM.STRINGWERT);
4829          if CURRENT_PARM.TYP="BOOL"
4830            then BOOL_PUSH(CURRENT_PARM.BOOLWERT);
4831          if CURRENT_PARM.TYP="AGENT"
4832            then AGENT_PUSH(CURRENT_PARM.AGENTWERT);
4833          if CURRENT_PARM.TYP="OPER"
4834            then OPER_PUSH(CURRENT_PARM.OPERWERT);
4835          if CURRENT_PARM.TYP="SCRIPT"
4836            then SCRIPT_PUSH(CURRENT_PARM.SCRIPTWERT);
4837          if CURRENT_PARM.TYP="INT"
4838            then INT_PUSH(CURRENT_PARM.INTWERT);
4839          if CURRENT_PARM.TYP="REAL"
4840            then REAL_PUSH(CURRENT_PARM.REALWERT);
4841    end;                                                                    E632
4842
4843    procedure ASSIGN(IDENT); ref(ID) IDENT;
4844    begin                                                                   B633
4845          if IDENT.TYPE="STRING" then IDENT.STRING_VALUE:-STRING_TOP.WERT;
4846          if IDENT.TYPE="BOOL" then IDENT.BOOL_VALUE:=BOOL_TOP.WERT;
4847          if IDENT.TYPE="AGENT" then IDENT.AGENT_VALUE:-AGENT_TOP.WERT;
4848          if IDENT.TYPE="OPER"
4849          then IDENT.OPER_VALUE:-OPER_TOP.WERT;
4850          if IDENT.TYPE="SCRIPT" then IDENT.SCRIPT_VALUE:=SCRIPT_TOP.WERT;
4851          if IDENT.TYPE="INT"  then IDENT.INT_VALUE:=INT_TOP.WERT;
4852          if IDENT.TYPE="REAL" then IDENT.REAL_VALUE:=REAL_TOP.WERT;
4853    end;                                                                    E633
4854
4855    procedure PRINT_TOP(TYPE); text TYPE;
4856    begin                                                                   B634
4857          if TYPE="STRING" then PRINT_STRING(STRING_TOP.WERT);
4858          if TYPE="BOOL" then PRINT_BOOL(BOOL_TOP.WERT);
4859          if TYPE="AGENT" then PRINT_AGENT(AGENT_TOP.WERT);
4860          if TYPE="OPER" then PRINT_OPER(OPER_TOP.WERT);
4861          if TYPE="SCRIPT" then PRINT_SCRIPT(SCRIPT_TOP.WERT);
4862          if TYPE="INT"  then PRINT_INT(INT_TOP.WERT);
4863          if TYPE="REAL" then PRINT_REAL(REAL_TOP.WERT);
4864          OUTLINE;
4865    end;                                                                    E634
4866
4867    procedure POP(TYP); value TYP; text TYP;
4868    begin                                                                   B635
4869          if TYP="STRING" then STRING_POP;
4870          if TYP="BOOL" then BOOL_POP;
4871          if TYP="AGENT" then AGENT_POP;
4872          if TYP="OPER" then OPER_POP;
4873          if TYP="SCRIPT" then SCRIPT_POP;
4874          if TYP="INT" then INT_POP;
4875          if TYP="REAL" then REAL_POP;
4876    end;                                                                    E635
4877
4878    procedure PUSH(T); ref(ID) T;
4879    begin                                                                   B636
4880          if T.TYPE="STRING" then STRING_PUSH(T.STRING_VALUE);
4881          if T.TYPE="BOOL" then BOOL_PUSH(T.BOOL_VALUE);
4882          if T.TYPE="AGENT" then AGENT_PUSH(T.AGENT_VALUE);
4883          if T.TYPE="OPER" then OPER_PUSH(T.OPER_VALUE);
4884          if T.TYPE="LITERAL" then OPER_PUSH(T.IDNAME);
4885          if T.TYPE="SCRIPT" then SCRIPT_PUSH(T.SCRIPT_VALUE);
4886          if T.TYPE="INT" then INT_PUSH(T.INT_VALUE);
4887          if T.TYPE="REAL" then REAL_PUSH(T.REAL_VALUE);
4888    end;                                                                    E636
```

```
4890    integer
4891            ENDFILESY,
4892            VARSY,CONSTSY,
4893            INTSY,BOOLSY,AGENTSY,STRINGSY,REALSY,REAL_CONST,
4894            ASSIGNSY,LBRACKSY,RBRACKSY,DENOTESY,
4895            COMMASY,SEMICLSY,
4896            STRING_CONST,INT_CONST,TRUESY,FALSESY,
4897            SCRIPTSY,
4898            NOAGENTSY,NOSCRIPTSY,OWNMODESY,INTERFACESY,SELFSY,
4899            SENDSY,TOSY,RECEIVESY,PORTSY,COLONSY,
4900            NEWSY,DEMANDSY,FROMSY,TIMESY,
4901            NEWIDSY,OLDIDSY,OPERSY,DISPLAYSY,HELPSY,QMARKSY,
4902            LIMITSY,MAILBOXSY,TERMINATESY,MINUSSY,DUMPSY,
4903            TRACESY,NOTRACESY,PROTSY,NOPROTSY,OBSERVESY,NOOBSERVESY,
4904            SNAPSHOTSY,NOSNAPSHOTSY,TERMINALSY,READSY,WAITINGSY,REPLYSY,
4905            CALLERSY,BLOCKEDSY,INHERITSY,NOOPERSY,DELETESY,SYSSTATUSSY,
4906            STACKSSY,STATUSSY,EVENTSY,NOEVENTSY,STOPSY,STARTSY,RUNSY,
4907            SYSTEMSY,NOSYSTEMSY;
4908
4909    PRINT_NAME:-Copy("INTERFACE");
4910    OWNMODE:=1;
4911
4912    SYMBTBL:-new ID(notext);
4913    STACKTOP:-SYMBTBL;
4914    NEXTCHAR:=' ';
4915
4916    ENDFILESY:=1;
4917    VARSY:=2 ;CONSTSY:=3 ;
4918    INTSY:=4 ;BOOLSY:=5 ;AGENTSY:=6 ;STRINGSY:=7 ;
4919    ASSIGNSY:=8 ;LBRACKSY:=9 ;RBRACKSY:=10;DENOTESY:=11  ;
4920    COMMASY:=12;SEMICLSY:=13;
4921    STRING_CONST:=14;INT_CONST:=15;TRUESY:=16;FALSESY:=17;
4922    SCRIPTSY:=18;
4923    NOAGENTSY:=19;NOSCRIPTSY:=20;OWNMODESY:=21;INTERFACESY:=22;SELFSY:=23;
4924    SENDSY:=24;TOSY:=25;RECEIVESY:=26;REAL_CONST:=27;
4925    NEWSY:=28;DEMANDSY:=29;FROMSY:=30;
4926    NEWIDSY:=31;OLDIDSY:=32;OPERSY:=33;
4927    DISPLAYSY:=34;HELPSY:=35;QMARKSY:=36;LIMITSY:=37;PORTSY:=38;
4928    MAILBOXSY:=39;TERMINATESY:=40;MINUSSY:=41;DUMPSY:=42;
4929    TRACESY:=44;NOTRACESY:=45; PROTSY:=46;NOPROTSY:=47;
4930    OBSERVESY:=48;NOOBSERVESY:=49;SNAPSHOTSY:=50;NOSNAPSHOTSY:=51;
4931    TERMINALSY:=52;READSY:=53;WAITINGSY:=54;REPLYSY:=55;CALLERSY:=56;
4932    BLOCKEDSY:=57;INHERITSY:=58; REALSY:=59; ;NOOPERSY:=60;DELETESY:=61;
4933    STACKSSY:=62;STATUSSY:=63;EVENTSY:=64;NOEVENTSY:=65;STOPSY:=66;
4934    STARTSY:=67;COLONSY:=68;TIMESY:=69;RUNSY:=70;SYSSTATUSSY:=71;
4935    SYSTEMSY:=72; NOSYSTEMSY:=73;
4936
4937    TOKENTEXT(1 ):-Copy("<END OF PROGRAM>");
4938    TOKENTEXT(2 ):-Copy("VAR");
4939    TOKENTEXT(3 ):-Copy("CONST");
4940    TOKENTEXT(4 ):-Copy("INT");
4941    TOKENTEXT(5 ):-Copy("BOOL");
4942    TOKENTEXT(6 ):-Copy("AGENT");
4943    TOKENTEXT(7 ):-Copy("STRING");
4944    TOKENTEXT(8 ):-Copy(":=");
4945    TOKENTEXT(9 ):-Copy("(");
4946    TOKENTEXT(10):-Copy(")");
4947    TOKENTEXT(11):-Copy(":-");
4948    TOKENTEXT(12):-Copy(",");
4949    TOKENTEXT(13):-Copy("<END_OF_LINE> OR ';'");
4950    TOKENTEXT(14):-Copy("<STRING-CONSTANT>");
4951    TOKENTEXT(15):-Copy("<INTEGER-CONSTANT>");
4952    TOKENTEXT(16):-Copy("TRUE");
4953    TOKENTEXT(17):-Copy("FALSE");
4954    TOKENTEXT(18):-Copy("SCRIPT");
4955    TOKENTEXT(19):-Copy("NOAGENT");
4956    TOKENTEXT(20):-Copy("NOSCRIPT");
4957    TOKENTEXT(21):-Copy("OWNMODE");
4958    TOKENTEXT(22):-Copy("INTERFACE");
4959    TOKENTEXT(23):-Copy("SELF");
4960    TOKENTEXT(24):-Copy("SEND");
4961    TOKENTEXT(25):-Copy("TO");
4962    TOKENTEXT(26):-Copy("RECEIVE");
4963    TOKENTEXT(27):-Copy("<REAL_CONSTANT>");
4964    TOKENTEXT(28):-Copy("NEW");
4965    TOKENTEXT(29):-Copy("DEMAND");
4966    TOKENTEXT(30):-Copy("FROM");
4967    TOKENTEXT(31):-Copy("<NEW IDENTIFIER>");
4968    TOKENTEXT(32):-Copy("<OLD IDENTIFIER>");
4969    TOKENTEXT(33):-Copy("OPER");
4970    TOKENTEXT(34):-Copy("DISPLAY");
4971    TOKENTEXT(35):-Copy("HELP");
4972    TOKENTEXT(36):-Copy("?");
4973    TOKENTEXT(37):-Copy("LIMIT");
4974    TOKENTEXT(38):-Copy("PORT");
4975    TOKENTEXT(39):-Copy("MAILBOX");
```

```
4976    TOKENTEXT(40):-Copy("TERMINATE");
4977    TOKENTEXT(41):-Copy("-");
4978    TOKENTEXT(42):-Copy("DUMP");
4979    comment 43 FEHLT;
4980    TOKENTEXT(44):-Copy("TRACE");
4981    TOKENTEXT(45):-Copy("NOTRACE");
4982    TOKENTEXT(46):-Copy("PROT");
4983    TOKENTEXT(47):-Copy("NOPROT");
4984    TOKENTEXT(48):-Copy("OBSERVE");
4985    TOKENTEXT(49):-Copy("NOOBSERVE");
4986    TOKENTEXT(50):-Copy("SNAPSHOT");
4987    TOKENTEXT(51):-Copy("NOSNAPSHOT");
4988    TOKENTEXT(52):-Copy("TERMINAL");
4989    TOKENTEXT(53):-Copy("READ");
4990    TOKENTEXT(54):-Copy("WAITING");
4991    TOKENTEXT(55):-Copy("REPLY");
4992    TOKENTEXT(56):-Copy("CALLER");
4993    TOKENTEXT(57):-Copy("BLOCKED");
4994    TOKENTEXT(58):-Copy("INHERIT");
4995    TOKENTEXT(59):-Copy("REAL");
4996    TOKENTEXT(60):-Copy("NOOPER");
4997    TOKENTEXT(61):-Copy("DELETE");
4998    TOKENTEXT(62):-Copy("STACKS");
4999    TOKENTEXT(63):-Copy("STATUS");
5000    TOKENTEXT(64):-Copy("EVENT");
5001    TOKENTEXT(65):-Copy("NOEVENT");
5002    TOKENTEXT(66):-Copy("STOP");
5003    TOKENTEXT(67):-Copy("START");
5004    TOKENTEXT(68):-Copy(":");
5005    TOKENTEXT(69):-Copy("TIME");
5006    TOKENTEXT(70):-Copy("RUN");
5007    TOKENTEXT(71):-Copy("SYSSTATUS");
5008    TOKENTEXT(72):-Copy("SYSTEM");
5009    TOKENTEXT(73):-Copy("NOSYSTEM");
5010
5011    comment ************************************************************
5012    ** SCHLUESSELWOERTER IN SYMBOLTABELLE EINTRAGEN                    **
5013    ************************************************************;
5014
5015    INSERTKW("RUN",RUNSY);
5016    INSERTKW("INT",INTSY);
5017    INSERTKW("VAR",VARSY);
5018    INSERTKW("CONST",CONSTSY);
5019    INSERTKW("REAL",REALSY);
5020    INSERTKW("TIME",TIMESY);
5021    INSERTKW("PORT",PORTSY);
5022    INSERTKW("BOOL",BOOLSY);
5023    INSERTKW("AGENT",AGENTSY);
5024    INSERTKW("STRING",STRINGSY);
5025    INSERTKW("TRUE",TRUESY);
5026    INSERTKW("FALSE",FALSESY);
5027    INSERTKW("TRACE",TRACESY);
5028    INSERTKW("NOTRACE",NOTRACESY);
5029    INSERTKW("EVENT",EVENTSY);
5030    INSERTKW("START",STARTSY);
5031    INSERTKW("STOP",STOPSY);
5032    INSERTKW("NOEVENT",NOEVENTSY);
5033    INSERTKW("PROT",PROTSY);
5034    INSERTKW("NOPROT",NOPROTSY);
5035    INSERTKW("SCRIPT",SCRIPTSY);
5036    INSERTKW("NOAGENT",NOAGENTSY);
5037    INSERTKW("NOSCRIPT",NOSCRIPTSY);
5038    INSERTKW("OWNMODE",OWNMODESY);
5039    INSERTKW("INTERFACE",INTERFACESY);
5040    INSERTKW("OPER",OPERSY);
5041    INSERTKW("SNAPSHOT",SNAPSHOTSY);
5042    INSERTKW("NOSNAPSHOT",NOSNAPSHOTSY);
5043    INSERTKW("OBSERVE",OBSERVESY);
5044    INSERTKW("NOOBSERVE",NOOBSERVESY);
5045    INSERTKW("SYSTEM",SYSTEMSY);
5046    INSERTKW("NOSYSTEM",NOSYSTEMSY);
5047    INSERTKW("SELF",SELFSY);
5048    INSERTKW("SEND",SENDSY);
5049    INSERTKW("RECEIVE",RECEIVESY);
5050    INSERTKW("TO",TOSY);
5051    INSERTKW("NEW",NEWSY);
5052    INSERTKW("DEMAND",DEMANDSY);
5053    INSERTKW("FROM",FROMSY);
5054    INSERTKW("DISPLAY",DISPLAYSY);
5055    INSERTKW("LIMIT",LIMITSY);
5056    INSERTKW("DUMP",DUMPSY);
5057    INSERTKW("HELP",HELPSY);
5058    INSERTKW("TERMINATE",TERMINATESY);
5059    INSERTKW("MAILBOX",MAILBOXSY);
5060    INSERTKW("TERMINAL",TERMINALSY);
5061    INSERTKW("READ",READSY);
```

```
5062    INSERTKW("WAITING",WAITINGSY);
5063    INSERTKW("REPLY",REPLYSY);
5064    INSERTKW("CALLER",CALLERSY);
5065    INSERTKW("BLOCKED",BLOCKEDSY);
5066    INSERTKW("INHERIT",INHERITSY);
5067    INSERTKW("NOOPER",NOOPERSY);
5068    INSERTKW("DELETE",DELETESY);
5069    INSERTKW("STACKS",STACKSSY);
5070    INSERTKW("STATUS",STATUSSY);
5071    INSERTKW("SYSSTATUS",SYSSTATUSSY);
5072
5073    comment ************************************************************
5074    ** SCRIPTS IN SYMBOLTABELLE EINTRAGEN                              **
5075    ************************************************************;
5076
5077    DEFINE_SCRIPT_NAMES;
5078    begin integer I;                                                    B637
5079          for I:=2 step 1 until NR_OF_SCRIPTS do INSERT_SCRIPT(I);
5080    end;                                                                E637
```

```
5082    TIME_LIMIT:=500;
5083          INBUFFER:-Blanks(140); comment SIEMENS ;
5084          C_INFILE:-new Infile("INIT");
5085          C_INFILE.Open(Blanks(80));
5086          C_INFILE.Image.Setpos(80);
5087    comment ************************************************************
5088    ** LESEN DES NAECHSTEN KOMMANDOS                                  **
5089    ************************************************************;
5090
5091    NEXT_INPUT:COMMAND;goto NEXT_INPUT;
5092    FIND_SEMICOLON: while NEXTCHAR¬=';' and C_INFILE.Pos¬=80 do
5093                       NEXTCHAR:=C_INFILE.Inchar;
5094                    if C_INFILE =/= Sysin then C_INFILE.Close ;
5095                    if C_INFILE =/= Sysin then C_INFILE:-Sysin;
5096                    comment SWITCH TO TERMINAL-INPUT ;
5097                    goto NEXT_INPUT;
5098    end SCRIPT1 ;                                                      E452
5099
5100    %ENDCOPY
```

```
5102    AS class AS1;                                                    0   1A
5103    begin                                                            0   1A B638
5104       ref(RELATION) VAR107;                                         0   1B
5105       ref(ARRAY_DESC) VAR114;                                       0   1B
5106       ref(FIELD) VAR115;                                            0   1B
5107       ref(ARRAY_DESC) VAR116;                                       0   1B
5108       ref(FIELD) VAR117;                                            0   1B
5109       ref(ARRAY_DESC) VAR118;                                       0   1B
5110       ref(FIELD) VAR119;                                            0   1B
5111       ref(ARRAY_DESC) VAR120;                                       0   1B
5112       ref(FIELD) VAR121;                                            0   1B
5113       ref(ARRAY_DESC) VAR122;                                       0   1B
5114       ref(FIELD) VAR123;                                            0   1B
5115       ref(ARRAY_DESC) VAR124;                                       0   1B
5116       ref(FIELD) VAR125;                                            0   1B
5117       ref(ARRAY_DESC) VAR126;                                       0   1B
5118       ref(FIELD) VAR127;                                            0   1B
5119       ref(ARRAY_DESC) VAR128;                                       0   1B
5120       ref(FIELD) VAR129;                                            0   1B
5121       ref(INT_SET) VAR131;                                          0   1B
5122       ref(REAL_SET) VAR133;                                         0   1B
5123       ref(AGENT_SET) VAR135;                                        0   1B
5124       ref(BOOL_SET) VAR137;                                         0   1B
5125       ref(STRING_SET) VAR139;                                       0   1B
5126       ref(ENUM_SET) VAR141;                                         0   1B
5127       ref(OPER_SET) VAR143;                                         0   1B
5128       ref(SCRIPT_SET) VAR145;                                       0   1B
5129       procedure PRINT_VARS;                                         0   1P
5130       begin                                                         0   1P B639
5131          DUMP_RELATION("PERSONS",VAR107);                           0   1R
5132          inspect VAR114 do DUMP("ANONYM");                          0   1R
5133          DUMP_ARRAY("A1",VAR115);                                   0   1R
5134          inspect VAR116 do DUMP("ANONYM");                          0   1R
5135          DUMP_ARRAY("A2",VAR117);                                   0   1R
5136          inspect VAR118 do DUMP("ANONYM");                          0   1R
5137          DUMP_ARRAY("A3",VAR119);                                   0   1R
5138          inspect VAR120 do DUMP("ANONYM");                          0   1R
5139          DUMP_ARRAY("A4",VAR121);                                   0   1R
5140          inspect VAR122 do DUMP("ANONYM");                          0   1R
5141          DUMP_ARRAY("A5",VAR123);                                   0   1R
5142          inspect VAR124 do DUMP("ANONYM");                          0   1R
5143          DUMP_ARRAY("A6",VAR125);                                   0   1R
5144          inspect VAR126 do DUMP("ANONYM");                          0   1R
5145          DUMP_ARRAY("A7",VAR127);                                   0   1R
5146          inspect VAR128 do DUMP("ANONYM");                          0   1R
5147          DUMP_ARRAY("A8",VAR129);                                   0   1R
5148          inspect VAR131 do DUMP("S1");                              0   1R
5149          inspect VAR133 do DUMP("S2");                              0   1R
5150          inspect VAR135 do DUMP("S3");                              0   1R
5151          inspect VAR137 do DUMP("S4");                              0   1R
5152          inspect VAR139 do DUMP("S5");                              0   1R
5153          inspect VAR141 do DUMP("S6");                              0   1R
5154          inspect VAR143 do DUMP("S7");                              0   1R
5155          inspect VAR145 do DUMP("S8");                              0   1R
5156       end -- PRINT_VARS --;                                         0   1X E639
5157       SCOPE_TYPE:-Copy("SCRIPT");                                   0   1X
5158       SCOPE_NAME:-Copy("RTSDEMO");                                  0   1X
5159    end;                                                             0   1Z E638
5160    RECORD class RECORD104;                                          0   2A
5161    begin                                                            0   2A B640
5162       procedure ASSIGN(I);integer I;                                0   2A
5163       inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do                   0   2A
5164       inspect ACTIVE_ACB do                                         0   2A
5165       begin                                                         0   2A B641
5166          if I=1 then                                                0   2A
5167            begin VAR105:-STRING_TOP.WERT;                           0   2A B642
5168                  TRACE_STRING("NAME");STRING_POP;                   0   2A
5169            end;                                                     0   2A E642
5170          if I=2 then                                                0   2A
5171            begin VAR106:=INT_TOP.WERT;                              0   2A B643
5172                  TRACE_INT("ALTER");INT_POP;                        0   2A
5173            end;                                                     0   2A E643
5174       end -- ASSIGN --;                                             0   2B E641
5175       boolean procedure EQUAL(X);ref(RECORD104)X;                   0   2C
5176       begin EQUAL:=                                                 0   2C B644
5177             VAR105=X.VAR105 and                                     0   2C
5178             true;                                                   0   2D
5179       end -- ASSIGN --;                                             0   2D E644
5180       text VAR105;                                                  0   2F
5181       integer VAR106;                                               0   2F
5182       procedure DUMP;                                               0   2H
5183       begin                                                         0   2H B645
5184             DUMP_STRING("---NAME",VAR105);                          0   2H
5185             DUMP_INT("---ALTER",VAR106);                            0   2H
5186       end -- DUMP --;                                               0   2I E645
5187       procedure PUSH(I);integer I;                                  0   2P
```

```
5188        inspect Current qua MODULE.ASS_PROCESSOR do                    0   2P
5189        begin                                                          0   2P B646
5190           if I=1 then STRING_PUSH(VAR105);                            0   2P
5191           if I=2 then INT_PUSH(VAR106);                               0   2P
5192        end -- PUSH --;                                                0   2Q E646
5193        FIELD_TYPE(1):-Copy("STRING");                                 0   2X
5194        FIELD_TYPE(2):-Copy("INT");                                    0   2X
5195     end;                                                              0   2Z E640
5196     AS class AS3;                                                     0   3A
5197     begin                                                             0   3A B647
5198        real VAR113;                                                   0   3B
5199        procedure PRINT_VARS;                                          0   3P
5200        begin                                                          0   3P B648
5201           DUMP_REAL("X",VAR113);                                      0   3R
5202        end -- PRINT_VARS --;                                          0   3X E648
5203        SCOPE_TYPE:-Copy("FUNCTION");                                  0   3X
5204        SCOPE_NAME:-Copy("SIN");                                       0   3X
5205     end;                                                              0   3Z E647
5206     AS class AS4;                                                     0   4A
5207     begin                                                             0   4A B649
5208        procedure PRINT_VARS;                                          0   4P
5209        begin                                                          0   4P B650
5210        end -- PRINT_VARS --;                                          0   4X E650
5211        SCOPE_TYPE:-Copy("FACET");                                     0   4X
5212        SCOPE_NAME:-Copy("A");                                         0   4X
5213     end;                                                              0   4Z E649
5214     AS class AS5;                                                     0   5A
5215     begin                                                             0   5A B651
5216        procedure PRINT_VARS;                                          0   5P
5217        begin                                                          0   5P B652
5218        end -- PRINT_VARS --;                                          0   5X E652
5219        SCOPE_TYPE:-Copy("OPERATION");                                 0   5X
5220        SCOPE_NAME:-Copy("IDLE");                                      0   5X
5221     end;                                                              0   5Z E651
```

```
5223    comment *** ANFANG DES SCRIPT RTSDEMO ***;                          2  1A
5224    MODULE class SCRIPT2;                                               2  1A
5225    begin                                                               2  1A B653
5226    OWNMODE:=2;                                                         2  1A
5227    PRINT_NAME:-Copy("RTSDEMO");                                        2  1A
5228    MAIN_ENTRY:                                                         2  1A
5229    inspect ASS_PROCESSOR do inspect ACTIVE_ACB do begin                2  1A B654
5230    switch BRANCH:=                                                     2  1B
5231    RAS1,RAS2;                                                          2  1B
5232    switch ENTRY:=                                                      2  1B
5233    ENT1,ENT2,ENT3,ENT4,ENT5,ENT6,ENT7,ENT8;                            2  1B
5234    procedure RETURN(I);integer I; begin                                2  1B B655
5235    end;                                                                2  1B E655
5236    procedure START_EXEC(I);integer I; begin                            2  1B B656
5237    end;                                                                2  1B E656
5238    goto ENTRY(EINSPRUNG);START_EXEC(EINSPRUNG);                        2  1C
5239    ENT1:                                                               2  1C
5240    CURRENT_LINE:=3;                                                    2  1C
5241    NEW_TRACE_SECTION;                                                  2  1C
5242    AKT_AS:-new AS1(AKT_AS,ENVIRONMENT);                                2  1D
5243    AKT_AS qua AS1.VAR107:-new RELATION;                                2  1I
5244    INT_PUSH(1);                                                        2  1I
5245    INT_PUSH(5);                                                        2  1I
5246    AKT_AS qua AS1.VAR114:-new ARRAY_DESC(1);                           2  1I
5247    AKT_AS qua AS1.VAR115                                               2  1I
5248    :-new INT_ARRAY(AKT_AS qua AS1.VAR114);                             2  1I
5249    CURRENT_LINE:=9;                                                    2  1I
5250    INT_PUSH(1);                                                        2  1I
5251    INT_PUSH(5);                                                        2  1I
5252    AKT_AS qua AS1.VAR116:-new ARRAY_DESC(1);                           2  1I
5253    AKT_AS qua AS1.VAR117                                               2  1I
5254    :-new REAL_ARRAY(AKT_AS qua AS1.VAR116);                            2  1I
5255    CURRENT_LINE:=10;                                                   2  1I
5256    INT_PUSH(1);                                                        2  1I
5257    INT_PUSH(5);                                                        2  1I
5258    AKT_AS qua AS1.VAR118:-new ARRAY_DESC(1);                           2  1I
5259    AKT_AS qua AS1.VAR119                                               2  1I
5260    :-new AGENT_ARRAY(AKT_AS qua AS1.VAR118);                           2  1I
5261    CURRENT_LINE:=11;                                                   2  1I
5262    INT_PUSH(1);                                                        2  1I
5263    INT_PUSH(5);                                                        2  1I
5264    AKT_AS qua AS1.VAR120:-new ARRAY_DESC(1);                           2  1I
5265    AKT_AS qua AS1.VAR121                                               2  1I
5266    :-new BOOL_ARRAY(AKT_AS qua AS1.VAR120);                            2  1I
5267    CURRENT_LINE:=12;                                                   2  1I
5268    INT_PUSH(1);                                                        2  1I
5269    INT_PUSH(5);                                                        2  1I
5270    AKT_AS qua AS1.VAR122:-new ARRAY_DESC(1);                           2  1I
5271    AKT_AS qua AS1.VAR123                                               2  1I
5272    :-new STRING_ARRAY(AKT_AS qua AS1.VAR122);                          2  1I
5273    CURRENT_LINE:=13;                                                   2  1I
5274    INT_PUSH(1);                                                        2  1I
5275    INT_PUSH(5);                                                        2  1I
5276    AKT_AS qua AS1.VAR124:-new ARRAY_DESC(1);                           2  1I
5277    AKT_AS qua AS1.VAR125                                               2  1I
5278    :-new ENUM_ARRAY(AKT_AS qua AS1.VAR124);                            2  1I
5279    CURRENT_LINE:=14;                                                   2  1I
5280    INT_PUSH(1);                                                        2  1I
5281    INT_PUSH(5);                                                        2  1I
5282    AKT_AS qua AS1.VAR126:-new ARRAY_DESC(1);                           2  1I
5283    AKT_AS qua AS1.VAR127                                               2  1I
5284    :-new OPER_ARRAY(AKT_AS qua AS1.VAR126);                            2  1I
5285    CURRENT_LINE:=15;                                                   2  1I
5286    INT_PUSH(1);                                                        2  1I
5287    INT_PUSH(5);                                                        2  1I
5288    AKT_AS qua AS1.VAR128:-new ARRAY_DESC(1);                           2  1I
5289    AKT_AS qua AS1.VAR129                                               2  1I
5290    :-new SCRIPT_ARRAY(AKT_AS qua AS1.VAR128);                          2  1I
5291    CURRENT_LINE:=16;                                                   2  1I
5292    AKT_AS qua AS1.VAR131:-new INT_SET;                                 2  1I
5293    CURRENT_LINE:=17;                                                   2  1I
5294    AKT_AS qua AS1.VAR133:-new REAL_SET;                                2  1I
5295    CURRENT_LINE:=18;                                                   2  1I
5296    AKT_AS qua AS1.VAR135:-new AGENT_SET;                               2  1I
5297    CURRENT_LINE:=19;                                                   2  1I
5298    AKT_AS qua AS1.VAR137:-new BOOL_SET;                                2  1I
5299    CURRENT_LINE:=20;                                                   2  1I
5300    AKT_AS qua AS1.VAR139:-new STRING_SET;                              2  1I
5301    CURRENT_LINE:=21;                                                   2  1I
5302    AKT_AS qua AS1.VAR141:-new ENUM_SET;                                2  1I
5303    CURRENT_LINE:=22;                                                   2  1I
5304    AKT_AS qua AS1.VAR143:-new OPER_SET;                                2  1I
5305    CURRENT_LINE:=23;                                                   2  1I
5306    AKT_AS qua AS1.VAR145:-new SCRIPT_SET;                              2  1I
5307    CURRENT_LINE:=24;                                                   2  1I
5308    if SNAPSHOT then OBSERVE_DUMP(SELF);                                2  1I
```

```
5309    goto START2;                                                    2   1Z
5310    comment *** ANFANG DER FUNKTION SIN ***;                        2   3A
5311    FUNCT3:                                                         2   3A
5312    CURRENT_LINE:=8;                                                2   3A
5313    AKT_AS:-new AS3(AKT_AS,ENVIRONMENT);                            2   3D
5314    AKT_AS qua AS3.VAR113:=REAL_TOP.WERT;                           2   3I
5315    TRACE_REAL("X");                                                2   3I
5316    REAL_POP;                                                       2   3I
5317    if SNAPSHOT then OBSERVE_DUMP(SELF);                            2   3I
5318    REAL_PUSH(CSSASIN(                                              2   3S
5319    AKT_AS qua AS3.VAR113));                                        2   3S
5320    AKT_AS:-AKT_AS.LAST_AS;                                         2   3Z
5321    goto BRANCH(AKT_AS.RAS);RETURN(AKT_AS.RAS);                     2   3Z
5322    comment *** ENDE DER FUNKTION SIN ***;                          2   3Z
5323    comment *** ANFANG DER FACETTE A ***;                           2   4A
5324    FACET4:                                                         2   4A
5325    CURRENT_OPER:-notext;                                           2   4A
5326    CURRENT_LINE:=25;                                               2   4A
5327    AKT_AS:-new AS4(AKT_AS,ENVIRONMENT);                            2   4D
5328    if SNAPSHOT then OBSERVE_DUMP(SELF);                            2   4I
5329    comment *** FACETTENSCHLEIFE VON A ***;                         2   4L
5330    NEXT4:                                                          2   4L
5331    NEXT_MESSAGE;                                                   2   4L
5332    if CURRENT_MSG==none then goto IDLE4;                           2   4L
5333    goto NEXT4;                                                     2   4T
5334    SUCC4:                                                          2   4T
5335    CURRENT_OPER:-notext;                                           2   4T
5336    END_OF_SECTION;                                                 2   4T
5337    EINSPRUNG:=3;Hold(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;                2   4T
5338    goto MAIN_ENTRY;ENT3:                                           2   4T
5339    NEW_TRACE_SECTION;                                              2   4T
5340    goto NEXT4;                                                     2   4T
5341    IDLE4:                                                          2   4X
5342    comment *** AUFRUF DER OPERATION IDLE ***;                      2   4X
5343    ENVIRONMENT:-AKT_AS;                                            2   4X
5344    AKT_AS.RAS:=1;AKT_AS.RAS_LINE:=26;goto OPER147;RAS1:            2   4X
5345    END_OF_SECTION;                                                 2   4X
5346    EINSPRUNG:=4;Hold(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;                2   4X
5347    goto MAIN_ENTRY;ENT4:                                           2   4X
5348    NEW_TRACE_SECTION;                                              2   4X
5349    goto NEXT4;                                                     2   4X
5350    END_OF_SECTION;                                                 2   4X
5351    EINSPRUNG:=5;Hold(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;                2   4X
5352    goto MAIN_ENTRY;ENT5:                                           2   4X
5353    EINSPRUNG:=6;INT_WEIGHT:=AGENT_IDLE;reactivate ASS_PROCESSOR ;  2   4X
5354    ELAPSED_TIME:=0;                                                2   4X
5355    goto MAIN_ENTRY;ENT6:                                           2   4X
5356                                                                    2   4X
5357    NEW_TRACE_SECTION;                                              2   4X
5358    goto NEXT4;                                                     2   4X
5359    comment *** ENDE DER FACETTE A ***;                             2   4Z
5360    comment *** ANFANG DER OPERATION  IDLE ***;                     2   5A
5361    OPER147:                                                        2   5A
5362    CURRENT_LINE:=26;                                               2   5A
5363    AKT_AS:-new AS5(AKT_AS,ENVIRONMENT);                            2   5D
5364    if SNAPSHOT then OBSERVE_DUMP(SELF);                            2   5I
5365    TRACE_OPER_CALL;CURRENT_LINE:=26;                               2   5M
5366    CURRENT_LINE:=26;                                               2   5S
5367    ELAPSED_TIME:=ELAPSED_TIME+  0.1000;                            2   5S
5368    ENDOP147:                                                       2   5Z
5369    END_OF_SECTION;                                                 2   5Z
5370    EINSPRUNG:=2;Hold(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;                2   5Z
5371    goto MAIN_ENTRY;ENT2:                                           2   5Z
5372    NEW_TRACE_SECTION;                                              2   5Z
5373    AKT_AS:-AKT_AS.LAST_AS;                                         2   5Z
5374    PASSOP147:                                                      2   5Z
5375    goto BRANCH(AKT_AS.RAS);RETURN(AKT_AS.RAS);                     2   5Z
5376    comment *** HIER ENDET DIE OPERATION  IDLE ***;                 2   5Z
5377    START2:                                                     29999S
5378    CURRENT_FACET:-Copy("A");                                   29999S
5379    ENVIRONMENT:-AKT_AS;                                        29999S
5380    CURRENT_MSG:-none;                                          29999S
5381    AKT_AS.RAS:=2;AKT_AS.RAS_LINE:=29;goto FACET4;RAS2:         29999S
5382    TERM2:                                                      29999S
5383    END_OF_SECTION;                                             29999S
5384    EINSPRUNG:=7;Hold(ELAPSED_TIME);ELAPSED_TIME:=0;            29999S
5385    goto MAIN_ENTRY;ENT7:                                       29999S
5386    EINSPRUNG:=8;INT_WEIGHT:=TERMINATION;reactivate ASS_PROCESSOR ;29999S
5387    ELAPSED_TIME:=0;                                            29999S
5388    goto MAIN_ENTRY;ENT8:                                       29999S
5389                                                                29999S
5390    NEW_TRACE_SECTION;                                          29999S
5391    end;                                                        29999S E654
5392     end  SCRIPT2;                                              29999S E653
5393    comment *** ENDE DES SCRIPTS RTSDEMO ***;                   29999S
```

```
5395    ref(MODULE) procedure NEW_MODULE(SCR_ID);integer SCR_ID;          999  1
5396    begin                                                             999  1  B657
5397    if SCR_ID=1 then NEW_MODULE:-new SCRIPT1;                         999  1
5398    if SCR_ID=2 then NEW_MODULE:-new SCRIPT2;                         999  1
5399    end NEW_MODULE ;                                                  999  1  E657
5400    text array SCRIPT_NAME(1:2);                                      999  1
5401    integer array NR_OF_AGENTS(1:2);                                  999  1
5402    integer NR_OF_SCRIPTS;                                            999  1
5403    procedure DEFINE_SCRIPT_NAMES;                                    999  1
5404    begin                                                             999  1  B658
5405    SCRIPT_NAME(2):-Copy("RTSDEMO");                                  999  2
5406    NR_OF_SCRIPTS:=2;                                                 999  3
5407    SCRIPT_NAME(1):-Copy("INTERFACE");                                999  3
5408    end  DEFINE_SCRIPT_NAMES;                                         999  3  E658
```

```
5410    %COPY MAINPGM                                                    999  3
5411    external assembly integer procedure CLOCK ;
5412    external assembly text procedure TODAY,TIMEOFDAY ;comment SIEMENS;
5413    external assembly integer procedure CPUTIME ; comment SIEMENS;
5414    ref(MODULE) IFCODE;
5415    real STARTCLOCK;
5416    integer STARTCPU;
5417    text STARTTIME;
5418
5419    comment ************************************************************
5420    ** INITIALISIERUNGEN                                              **
5421    ************************************************************;
5422
5423    STARTCLOCK:=CLOCK ;
5424    STARTCPU:=CPUTIME;
5425    STARTTIME:-Copy(TIMEOFDAY);
5426    comment ************************************************************
5427    ** GENERIEREN DER PROZESSOREN                                     **
5428    ************************************************************;
5429
5430    for I:=1 step 1 until NR_OF_PROCESSORS do
5431    begin                                                                B659
5432      PROCESSORS(I):-new PROCESSOR(I);
5433      PROCESSORS(I).INITIALIZE;
5434      activate PROCESSORS(I) before Current;
5435    end;                                                                 E659
5436    comment ************************************************************
5437    ** GENERIEREN DER BUSSE                                           **
5438    ************************************************************;
5439
5440    for I:=1 step 1 until NR_OF_BUSSES do
5441    begin                                                                B660
5442      BUSSES(I):-new BUS(I);
5443      BUSSES(I).INITIALIZE;
5444      activate BUSSES(I) before Current;
5445    end;                                                                 E660
5446    comment ************************************************************
5447    ** INTERFACE GENERIEREN UND AUF PROZESSOR 1 LEGEN                 **
5448    ************************************************************;
5449
5450    IFCODE:-new SCRIPT1; IFCODE.PRINT_NAME:-Copy("INTERFACE");
5451    IFCODE.ASS_PROCESSOR:-PROCESSORS(1);
5452    IFCODE.Into(PROCESSORS(1).MODULE_LIST);
5453
5454    INTERFACE:-new ACB(IFCODE);
5455    INTERFACE.COPY_NR:=1;
5456    INTERFACE.ASS_PROCESSOR:-PROCESSORS(1);
5457    INTERFACE.Into(PROCESSORS(1).ACB_QUEUE);
5458
5459    comment ************************************************************
5460    ** DIE GLOBALE AGENTEN-LISTE WIRD INITIALISIERT                   **
5461    ************************************************************;
5462
5463    AGENT_LIST:-new Head;
5464    new AGENT(INTERFACE).Into(AGENT_LIST);
5465    NR_OF_AGENTS(1):=1;
5466
5467    comment ************************************************************
5468    ** START DER SIMULATION                                           **
5469    ************************************************************;
5470
5471    activate PROCESSORS(1)  after Current;
5472    Hold(1000000);
5473    PROTOKOL.Close;
5474    end;                                                                 E168
5475    BMSOUT.Close;
5476    %ENDCOPY
5477    end CSSA ;                                                       999  3  E3
5478    end PGM ;                                                        999  3  E1
```

IDENTIFIER LINE

IDENTIFIER LINE

IDENTIFIER LINE

IDENTIFIER LINE

IDENTIFIER LINE

IDENTIFIER LINE

IDENTIFIER LINE

IDENTIFIER LINE

IDENTIFIER LINE

IDENTIFIER LINE

TOTAL NUMBER OF DIFFERENTLY SPELLED IDENTIFIERS AVAILABLE IN THIS PROGRAM : 763