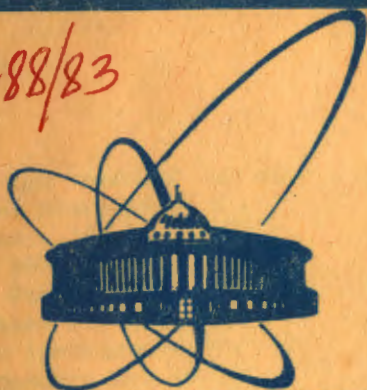


288/83



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна

10/1-83

11-82-673

А.М.Хасанов

НЕКОТОРЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА
ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПЕРЕВОДА ПРОГРАММ
НА ФОРТРАНе С БЭСМ-6 И СДС-6500 НА ЕС ЭВМ

1982

При переносе программ с одной ЭВМ на другую возникает проблема перевода их с одних диалектов языка ФОРТРАН на другие, например, с языков ФОРТРАН-ДУБНА на БЭСМ-6, ФОРТРАН-63 на CDC-6500 на ФОРТРАН-IV на ЕС ЭВМ/1/.

Верификатор программ, разработанный в НИВЦ МГУ/2/, частично решает эту проблему тем, что проверяет программы на соответствие требованиям стандарта/3/. Если программа проходит через верификатор без ошибок, это гарантирует ей высокую мобильность, т.е. машинную независимость. Имеющийся у нас вариант конвертора программ, разработанного в ГДР, отличается от верификатора тем, что он не только находит несоответствия языку ФОРТРАН-IV, но и более или менее полно, в зависимости от сложности программы, переводит их с одного диалекта на другой, в частности с ФОРТРАН-63, ФОРТРАН-ANSI, ФОРТРАН-ДУБНА на ФОРТРАН-IV.

Перечислим основные возможности конвертора. Конвертор преобразует к виду, соответствующему ФОРТРАНУ-IV, следующие операторы:

```
ENTRY;  
END comment;  
TYPE тип список;  
IF(L)N1,N2,L - логическое;  
A=E, E - маска;  
GOTO m, m - идентификатор;  
READ N, list;  
PRINT N, list;  
PUNCH N, list;  
IF(UNIT,I)N1,N2,N3,N4;  
IF(IOCHEK,I)N1,N2;  
IF(IOF,I)N1,N2;  
FORMAT;  
BUFFER IN;  
BUFFER OUT;  
ENCODE;  
DECODE.
```

Конвертор также проверяет константы на соответствие языку ФОРТРАН-IV, добавляет недостающие индексы к идентификаторам массивов, разделяет операторы, записанные на одной строке.

По желанию пользователя конвертор выполняет преобразования переменных и констант и некоторые сервисные операции:

- изменение типа переменных и математических функций;
- представление констант с двойной точностью;
- преобразование восьмеричных констант в целые;

- нумерацию меток по порядку;
- исключение неиспользуемых меток;
- выдачу текста программы в форматированном виде /сдвиг операторов DO и GOTO/;
- выдачу протокола ошибок и произведенных изменений;
- выдачу таблицы перекрестных ссылок.

На наш взгляд, конвертор имеет некоторые недостатки:

- не обрабатывает операторы IF (ENDFILE I)N₁,N₂ и CALL OVERLAY (...);
- неправильно обрабатывает операторы READ TAPE и READ INPUT TAPE;
- не распознает сокращения .T.,.F.,.A.,.N.,.O.,.X.;
- не обрабатывает выражения типа A **xx** B **xx** C;
- операторы типа A=.FALSE., где A типа REAL, не распознает как оператор присваивания - маску;
- практически не обрабатывает операторы DATA;
- добавляет параметры к оператору ENTRY, даже если они уже есть.

В ЛВТА ОИЯИ был разработан ряд программ (DOLLAR, ENTRY, DATA), которые дополняют конвертор и частично автоматизируют перенос программ с CDC-6500 и БЭСМ-6 на ЕС ЭВМ.

Программа DOLLAR работает аналогично конвертору, т.е. разносит операторы с одной строки на отдельные строки.

Программа ENTRY, в отличие от конвертора, добавляет параметры к имени входа ENTRY только в том случае, если оно не имеет своих:

FUNCTION A(B,C)		FUNCTION A(B,C)
.		.
ENTRY D	-- -->	ENTRY D(B,C)
.		.
ENTRY E(F)		ENTRY E(F)
.		.
END		END

Конвертор обрабатывает операторы DATA только очень простого вида:

DATA (A=1.,2.) -- --> DATA A/1.,2./
 DATA (B=10(0.)) -- --> DATA B /10x0./

Программа DATA обрабатывает операторы DATA любого вида и преобразует их в соответствии с языком ФОРТРАН-IV.

В языках ФОРТРАН-63 и ФОРТРАН-ДУБНА разрешается использование операторов DATA двух типов:

1. DATA $d_1, \dots, d_n / a_1, k \times a_2, \dots, a_n / d_1, \dots, d_n / a_1, \dots, a_n / \dots$, где d_i - идентификатор простой переменной, массива, переменной с целочисленными индексами, неявный цикл; a_i - вещественная, целая, логическая, комплексная, восьмеричная, текстовая константа; k - целая константа, обозначающая число повторений следующей за ней константы.

Пример:

DATA A,B(1)/1.,2./,(GIB(I),I=1,10)/1.,2.,3.,7 x 4.32/

Здесь используется неявный цикл.

2. DATA (i_1 =value list), (i_2 = value list),..., где i - список идентификаторов типа d_i ; value list - $a_1, \dots, a_n, k(b_1, \dots, b_1), c_1, \dots, c_m$.

Пример:

DATA ((GIB(I),I=1,10)=1.,2.,3.,7(4.32))

В языке ФОРТРАН-IV разрешен оператор DATA только первого типа, но без неявных циклов.

Программа DATA преобразует операторы DATA второго типа к операторам первого и раскручивает все неявные циклы. Если неявный цикл представляет последовательность всех элементов массива, определенную соответствующим описанием DIMENSION, то цикл не раскручивается и вместо него подставляется только имя массива:

DIMENSION A(5), B(2.3)
 REAL X,Y

.

.

.

DATA (X,(A(I),I=1,5)=6(1.)) --> DATA X,A/6 x 1./

DATA ((B(I,J),I=1,2), J=1,3) / 6x 0./ --> DATA B/6 * 0./

Конструкция типа $k(b_1, \dots, b_n)$ преобразуется к виду $b_1, \dots, b_n, b_1, \dots, b_n, \dots$

Кроме того, программа анализирует список констант на соответствие языку ФОРТРАН-IV, вносит исправления и выдает соответствующую предупреждающую диагностику. Если константа выходит за границы представимых в разрядной сетке ЕС ЭВМ чисел, то она заменяется соответствующим предельным числом и выдается сообщение об этом. Сокращения .T. и .F. заменяются на .TRUE. и .FALSE.. Программа выдает предупреждение при использовании восьмеричных констант типа O и B и текстовых, состоящих более чем из четырех символов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММ

Программы обрабатывают тексты программ на языках ФОРТРАН-63 и ФОРТРАН-ДУБНА, либо образующие последовательные наборы данных на ленте, диске, перфокартах, либо являющиеся разделами текстовых библиотек.

Переработанный текст может быть по желанию записан в виде последовательного набора данных на ленте, диске, выведен на перфокарты, записан в текстовую библиотеку, записан в виде временного набора данных для передачи последующим шагам задания /например, на трансляцию/. Одновременно можно получить или за-



блокировать распечатку текста переработанной программы и /или/ произведенных изменений.

Приведем примерный пакет задания для использования описанных программ:

```
// JOB
//JOB LIB DD DSN=AAAA.HPGM, DISP=SHR
//ST1 EXEC PGM=DOLLAR (или DATA, ENTRY)
//SYS PRINT DD SYSOUT=A
//MEMBER DD DSN=USER.NAME(MEMB1), DISP=OLD
//DAT PRINT DD SYSOUT=A
//SYS IN DD *
```

. программа на перфокартах

//
Оператор SYS PRINT выдает на печать текст переработанной программы.

Оператор DAT PRINT используется только для программы DATA. Он выдает на печать только измененные операторы программы.

Оператор SYS IN описывает входной набор данных, в данном случае на перфокартах.

Оператор MEMBER описывает выходной набор данных, который записывается в библиотеку USER.NAME в раздел MEMB1.

При чтении с ленты:

```
//SYS IN DD DSN=NAME, UNIT=TAPE, LABEL=(1, SL),
// VOL=SER=TAPE10, DISP=OLD, DCB=(RECFM=FB, BLKSIZE=800, LRECL=80)
```

При чтении из библиотеки:

```
//SYS IN DD DSN=USER.NAME(MEMB2), DISP=OLD
```

Чтобы получить программу на перфокартах:

```
//SYS PRINT DD SYSOUT=B
```

или

```
//MEMBER DD SYSOUT=B, DCB=(BLKSIZE=80, RECFM=F)
```

Для получения только перфокарт с произведенными изменениями:

```
//DAT PRINT DD SYSOUT=B
```

Пример одновременной работы программ:

```
//EC JOB xxxx, XACAHOB, MSGLEVEL=1
//JOB LIB DD DSN=AAAA.HPGM, DISP=SHR
//ST1 EXEC PGM=IEBGENER
//SYS PRINT DD SYSOUT=A
//SYS UT1 DD *
```

```
  SUBROUTINE FUT(N,C)
```

```
  DIMENSION T(3), A(3), B(3,4)
```

```
  DATA (A(I), B(I,J), J=3,4), T(I), I=1,2), L=
+7HКОРАБЛЬ, 'NESTOR', 07, 111B., F., 222222222, 0.1E80)
```

```
  DATA X, (T(I), I=1,3) /"X", 8.0E-85, "Y", "Z" /
```

```
  ENTRY FOL1
```

```
  T=1.  § C=1.
```

```
  ENTRY FOL2(N)
```

```
  END TEST
```

```
/*
//SYS UT2 DD DSN=&A, DISP=(, KEEP), UNIT=SYSDA, SPACE=(800, (20, 10),
  RLSE),
```

```
// DCB=(RECFM=FB, LRECL=80, BLKSIZE=800)
```

```
//SYS IN DD *
```

```
  GENERATE MAXFLDS=1
```

```
  RECORD FIELD=(80, 1, HE, 1)
```

```
/*
```

```
//ST2 EXEC PGM=DOLLAR
```

```
//SYS PRINT DD SYSOUT=A
```

```
//SYS IN DD DSN=&A, DISP=OLD
```

```
//MEMBER DD DSN=&B, DISP=(, KEEP), UNIT=SYSDA, SPACE=(800, (20, 10),
  RLSE),
```

```
// DCB=(RECFM=FB, LRECL=80, BLKSIZE=800)
```

```
//ST3 EXEC PGM=ENTRY
```

```
//SYS PRINT DD SYSOUT=A
```

```
//SYS IN DD DSN=&B, DISP=OLD
```

```
//MEMBER DD DSN=&C, DISP=(, KEEP), UNIT=SYSDA, SPACE=(800, (20, 10),
  RLSE),
```

```
// DCB=(RECFM=FB, LRECL=80, BLKSIZE=800)
```

```
//ST4 EXEC PGM=DATA
```

```
//SYS PRINT DD SYSOUT=A
```

```
//SYS IN DD DSN=&D, DISP=OLD
```

```
//MEMBER DD DSN=&D, DISP=(, KEEP), UNIT=SYSDA, SPACE=(800, (20, 10),
  RLSE),
```

```
// DCB=(RECFM=FB, LRECL=80, BLKSIZE=800)
```

```
//DAT PRINT DD SYSOUT=A
```

```
//
```

Здесь первый шаг преобразует программу из кода BCD в код EC.

В результате работы последнего шага программа имеет вид:

```
SUBROUTINE FUT(N,C)
```

```
DIMENSION T(3), A(3), B(3,4)
```

```
DATA A(1), B(1,3), B(1,4), T(1), A(2), B(2,3), B(2,4), T(2), L/7HКОРАБЛЬ,
```

```
* 'NESTOR', 07, 111B., .FALSE., 2147483647, 7.237005E+75 /
```

```
DATA X, T/'X', 5.397605E-79, 'Y', 'Z' /
```

```
ENTRY FOL1
```

```
* 1 (N,C)
```

```
T=1.
```

```
C=1.
```

```
ENTRY FOL2(N)
```

```
END TEST
```

Одновременно выдается следующая диагностическая информация:

```
DATA A(1), B(1,3), B(1,4) T(1), A(2), B(2,3), B(2,4), T(2), L/7HКОРАБЛЬ,
```

```
C
```

```
C  ВНИМАНИЕ: ДЛИНА ТЕКСТОВОЙ КОНСТАНТЫ > 4
```

```
  'NESTOR', 07, 111B., .FALSE., 2147483647, 7.237005E+75 /
```

```
C
```

```
      * * * * *
```

```
C
```

```
C
```

С ВНИМАНИЕ: ВОСЬМЕРИЧНЫЕ КОНСТАНТЫ
 С ВНИМАНИЕ: ЦЕЛАЯ КОНСТАНТА > ДОПУСТИМОЙ И ЗАМЕНЕНА
 С ВНИМАНИЕ: ВЕЩЕС.КОНСТАНТА > ДОПУСТИМОЙ И ЗАМЕНЕНА
 С ВНИМАНИЕ: СОКРАЩЕНИЯ .Т. и .F. НЕДОПУСТИМЫ
 DATA X,T/'X',5.397605E-79,'Y','Z' /

С
 С ВНИМАНИЕ: ВЕЩЕС.КОНСТАНТА < ДОПУСТИМОЙ И ЗАМЕНЕНА
 Если обрабатывать эту же программу конвертором, то он вынесет операторы DATA в комментарии. Поэтому перед использованием конвертора целесообразно предварительно обработать текст с помощью программы DATA:

```
//DATA CONV JOB xxxxx,ХАСАНОВ,REGION=230K
// EXEC PGM=DATA
//SYSLIB DD DSN=AAAA.HPGM,DISP=SHR
//SYSPRINT DD SYSOUT=A
//DATPRINT DD SYSOUT=A
//SYSIN DO *
           : программа из предыдущего примера
```

```
/x
//MEMBER DD DSN=&D,DISP=(,KEEP),UNIT=SYSDA,
// SPACE=(800,(20,10)),DCB=(REFCM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=800)
// EXEC FORCON
//FTNCINP DD *
##SOURCE=BESM6
##LIST=SOURCE
##LIST=ESER
##CODE=DKOI
##CHANGE=OCT
//FTNOUT DD DSN=AAAA.MAX(FUT),DISP=OLD
//FTNIN DD DSN=&D,DISP=OLD
//
```

В результате в библиотеку запишется раздел FUT, имеющий вид:

```
SUBROUTINE FUT (N,C)
DIMENSION T(3),A(3),B(3,4)
DATA A(1),B(1,3),B(1,4),T(1),A(2),B(2,3),B(2,4),T(2),L/7HКОРАБЛЬ,
* NESTOR,07,73,.FALSE.,2147483647,7.237005E+75/
DATA X,T/'X',5.397605E-79,'Y','Z' /
ENTRY FOL1(N,C)
T(1)=1.
C=1.
ENTRY FOL2(N)(N,C)
RETURN
END
```

Здесь FORCON - процедура вызова конвертора.

ЛИТЕРАТУРА

1. FORTRAN-IV. Руководство программиста. Ц.51.804.001-01.Д19.
2. Александров А.Л., Кауфман В.Ш. Верификатор стандартизованных фортранских программ. В сб.: Программные и технические средства сети ЭВМ СКП МГУ. Изд-во МГУ, 1980.
3. Языки программирования ФОРТРАН и базисный ФОРТРАН. ГОСТ 23056-78, 23057-78.

Рукопись поступила в издательский отдел
 15 сентября 1982 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

D13-11182	Труды IX Международного симпозиума по ядерной электронике. Варна, 1977.	5 р. 00 к.
D17-11490	Труды Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1977.	6 р. 00 к.
ДБ-11574	Сборник аннотаций XV совещания по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1978.	2 р. 50 к.
D3-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
D13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
D1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
D1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
D11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
D4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
D4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
D2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
D10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
D1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
D17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
D1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
P18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

Хасанов А.М. 11-82-673
Некоторые программные средства для автоматизации перевода программ на ФОРТРАНе с БЭСМ-6 и CDC-6500 на ЕС ЭВМ

Описываются программы, позволяющие частично автоматизировать перевод программ с ЭВМ CDC-6500 и БЭСМ-6 на ЕС ЭВМ. Они использовались при переносе библиотек программ с этих ЭВМ на ЕС-1060. Особенно полезны описываемые программы при переносе больших программных пакетов.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982

Khasanov A.M. 11-82-673
Programs Providing Automation of Program Translation from the BESM-6 and CDC-6500 to ES Computers

Program providing partial automation of the program transport process from the CDC-6500 and BESM-6 computers to the ES machine are described. These programs have been used for program library transport from this computers to the ES-1060 computer. The programs described are especially useful for large program package transport.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1982

Перевод О.С.Виноградовой.