

Ц 84051

К-128

3229/84

КАВЧЕНКО А.В.

Б1-11-84-271



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Б

1-11-84-271

ДЕПОНИРОВАННАЯ ПУБЛИКАЦИЯ

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
Лаборатория вычислительной техники и автоматизации

Б1-11-84-241

А. В. Кавченко

АНАЛИЗАТОР ФОРТРАННЫХ ТЕКСТОВ

Регистрационный номер
20 04 84.

Дубна, 1983

Объединенный институт
ядерных исследований

1. Ввиду широкого распространения языка ФОРТРАН и разнообразия его стандартов, расширений и диалектов возникает ряд задач, связанных с необходимостью анализа исходного текста программы на ФОРТРАНе: создание препроцессоров, редакторов, верификаторов и т.п. В качестве конкретных примеров можно привести: автоматический перевод программы, написанной на одном стандарте ФОРТРАНа (в частности, ФОРТРАН-77), в программу, соответствующую другому стандарту (в частности, ФОРТРАН-IV), "инструментовку" работающей программы, т.е. добавление в ее исходный текст операторов трассировки, отладочных сообщений, сбора статистики вычислительного процесса и др.

В данной работе описывается анализатор фортранных текстов, автоматизирующий сбор статистики использования подпрограмм стандартных функций ФОРТРАНа, с целью оптимизации вычислительного процесса. Анализатор находится в опытной эксплуатации на ЭВМ CDC-6500 /1,2/ центрального вычислительного комплекса (ЦВК) ОИЯИ.

2. Структура анализатора

С функциональной точки зрения в анализаторе можно выделить следующие крупные блоки:

- блок предварительной обработки текста;
- блок лексического анализа (сканер);
- блок распознавания имен и модификации текста.

2.1. Предварительная обработка текста

Для ускорения процесса лексического анализа (и упрощения структуры сканера) полезным приемом оказывается предварительный просмотр текста с последующим редактированием. Редактирование позволяет осуществить объединение частей оператора ФОРТРАНа (если оператор занимает более одной карты), разделить операторы (если их на карте несколько), отметить конец оператора и отделить поле метки.

Входными данными для программы предварительной обработки текста является исходный текст; выходными - внутреннее представление исходной программы в удобном для сканирования виде.

2.2. Лексический анализатор (сканер)

Процедура лексического анализа спознает лексемы (имена, разделители, константы, метки) и определяет тип оператора. Опознанные лексемы помещаются в таблицы.

Входными данными для сканера является исходная программа во внутреннем представлении; выходными - таблицы имен и меток, а также тип оператора.

2.3. Распознавание имен и модификация текста

Таблица имен, встреченных в операторе ФОРТРАНа, сравнивается с таблицей имен, которая задана пользователем. В случае, когда наблюдается совпадение имен, в результирующий текст добавляется оператор увеличения счетчика ссылок на наблюдаемое имя.

Если искомое имя находится в операторе, заканчивающем цикл DO, то производится дополнительная редакция: метка цикла присваивается оператору CONTINUE, который и завершает цикл.

3. Управление

Управление работой анализатора осуществляется с помощью директив (см. Приложение).

4. Язык реализации

Анализатор фортранных текстов реализован на языке СДФ-3 (структурный диалект ФОРТРАНа)^{/3/}.

В заключение автор благодарит А.А.Корнейчука за полезные дискуссии в связи с постановкой задачи и подготовкой рукописи к печати. Автор также выражает признательность группе операторов ЭВМ CDC-6500 за содействие при отладке анализатора.

Литература

1. NOS/BE REFERENCE MANUEL. CONTROL DATA CORPORATION.
Publication No 60307100, 1974.
2. Широкова Н.Ю. ОИЯИ, РИИ-И1739, Дубна, 1978.
3. Корнейчук А.А. ОИЯИ 5-82-326, Дубна, 1982.

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ АНАЛИЗАТОРА
ФОРТРАННЫХ ТЕКСТОВ

1. Назначение анализатора

Описываемая версия анализатора фортранных текстов предназначена для анализа текста программы на ФОРТРАНе и последующей его модификации, при которой в текст программы добавляются операторы ФОРТРАНа, обеспечивающие сбор статистики обращений к переменным (функциям) с заданными именами (в частности, к стандартным функциям (EXP, ALOG, SIN, COS и т.д.)).

2. Операционная среда

Анализатор может быть использован на ЭВМ CDC-6500 в операционной системе NOS/BE /1,2/ с транслятором FORTRAN-EXTENDED.

3. Ограничения

Анализатор реализует набор статистики только для тех переменных (функций), которые встречаются в операторах присваивания.

4. Файлы, с которыми работает анализатор

Анализатор фортранных текстов работает с пятью файлами. Это файл исходной программы, файл управляющей информации, файл промежуточной программы, файл результирующей программы и файл диагностических сообщений.

4.1. Файл исходной программы

Файл исходной программы содержит последовательность модулей (подпрограмм) анализируемой программы на ФОРТРАНе, заканчивающуюся признаком конца последовательности (строкой, содержащей звездочку в 1-ой позиции).

4.1.1. Ограничения на анализируемую ФОРТРАН-программу

Анализируемая ФОРТРАН-программа не может содержать в себе подпрограмму с именем SØSQØ1 . Модули программы не могут содержать в себе COMMON -блок с именем IØSTØ3 . Сператор PROGRAM может

встретиться в исходной программе только один раз. Главный модуль последовательности (PROGRAM) должен включать (один раз) оператор STOP.

4.2. Файл управляющей информации

Файл управляющей информации создается анализатором по директиве NEW (см. пункт 5 настоящего Приложения) и может быть временным, существующим только в момент работы анализатора, или же перманентным, используемым многократно. Файл управляющей информации содержит имена, статистика использования которых требуется пользователю, а также некоторую служебную информацию.

4.3. Файл промежуточной программы.

Файл промежуточной программы содержит анализируемую программу в некотором внутреннем представлении, удобном для лексического анализа.

4.4. Файл результирующей программы

Файл результирующей программы содержит результат работы анализатора – модифицированную исходную программу в подготовленном для трансляции виде. Этот файл непосредственно подается на вход транслятора.

4.5. Файл диагностических сообщений

По завершении работы анализатора, файл диагностических сообщений содержит информацию о начале и завершении обработки отдельного модуля и данные о количестве обработанных модулей. При желании эта информация может быть отпечатана.

5. Взаимодействие пользователя с анализатором

Взаимодействие пользователя с анализатором осуществляется с помощью директив NEW и OLD.

5.1. Директива NEW

Директива NEW используется для указания анализатору, какие конкретно имена интересуют пользователя с точки зрения частоты их применения. Директива NEW представляется отдельной записью, которая начинается в 1-й позиции и заканчивается точкой. Пробелы игнорируются. После записи с директивой NEW следует запись с именами. Имена разделяются запятыми. Поле для записи имен ограничено 56-й позицией. Если список имен не может разместиться в одной записи,

допускается размещение его в последующих записях. В этом случае последней литерой записи является запятая. Число имен не должно превышать 64. Длина имени ограничена 8-ю литерами. За последним именем списка следует точка.

Пример:

```
·
·
·
NEW.
ABS, IABS, SQRT, . . . , ATAN,
COS, SIN.
·
·
·
```

5.2. Директива OLD

Если список имен стабилен, пользователь может оформить файл управляющей информации как перманентный^{1,2} и затем применять директиву OLD.

Директива OLD начинается в I-й позиции. Если требуется статистика по всем именам, которые были определены директивой NEW, директива OLD заканчивается точкой. Если же требуется выборочная статистика, то после директивы OLD следует запятая и далее, разделяясь запятой, следуют два имени. Пробелы игнорируются. Поле имен ограничено 56-й позицией. За последним именем следует точка. Статистика будет оформлена для тех имен, которые попадут в диапазон между именами, указанными директивой OLD (включая, разумеется, и сами указанные имена). Диапазон определяется порядком следования имен в списке директивы NEW.

Пример:

```
·
·
·
OLD
·
·
·
·
·
OLD, ABS, SQRT
```

Статистика определяется
по всем именам

Если управляющий файл определен по предыдущему примеру с директивой NEW, то статистика определяется для имен ABS, IABS, SQRT.

6. Использование анализатора на ЭВМ CDC-6500

6.1. Местонахождение анализатора на ЭВМ

Анализатор на ЭВМ CDC-6500 находится в перманентном файле POT, ID=LCTOVM на системном (постоянно доступном) диске.

6.2. Пример использования

Ниже приводится пример задания для получения статистики использования стандартных функций ФОРТРАНа. В качестве файла управляющей информации использовался перманентный файл LIPI, ID=LCTOVM.

```
ATTACH, POT, ID=LCTOVM.
```

```
ATTACH, LIPI, ID=LCTOVM.
```

```
COPYCR, INPUT, IT.
```

```
POT, IT, PR, LIPI, LT, RT.
```

IT - файл исходной программы

PR - файл промежуточной программы

LIPI - файл управляющей информации

LT - файл диагностических сообщений

RT - файл результирующей программы

```
REWIND, RT, LIPI, LT.
```

```
FTN, I=RT, B=ST, L=OUTPUT.
```

```
ST.
```

```
7/8/9
```

```
OLD, SIN, EXP.
```

```
PROGRAM KAIF (INPUT, OUTPUT)
```

```
  X=0.5
```

```
  Y=4.
```

```
  IZ=SQRT(Y)
```

```
  DO 5 I=1, 10
```

```
5  S=SIN(X)
```

```
  S1=COS(X) $C=SQRT(Y) $D=EXP(X)
```

```
  STOP
```

```
  END
```

*

```
7/8/9
```

```
6/7/8/9
```