



**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

4661/83

29/VIII-83

10-83-405

А.М.Ершов

**СРЕДСТВА ДОСТУПА К ОПИСАНИЯМ ДАННЫХ,
ХРАНИМЫХ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ
БАЗАМИ ДАННЫХ ОКА**

1983

При проектировании информационной системы на основе системы управления базами данных (СУБД) предварительно производится определение данных, подлежащих хранению. Создаваемые на этом этапе описания данных содержатся отдельно от прикладных программ, обеспечивая тем самым независимость данных^{/1,2/}.

В случае использования СУБД ОКА^{/3,4/} процесс определения данных выражается в генерации блоков DBD (Data Base Definition) — описаний баз данных и блоков PSB (Program Specification Block) — блоков спецификации программ. Описание базы данных включает в себя сведения о ее физической организации, о составе, строении и подчиненности сегментов, о наличии логических связей и т.д. Блок спецификации программы содержит информацию о терминалах, используемых для телесвязи, о доступных прикладной программе сегментах и разрешенных операциях над ними и т.д.

Исходные тексты блоков DBD и PSB представляют собой наборы специально предназначенных для генерации макрокоманд на языке ассемблера. После компиляции и редактирования связей блоки в виде загрузочных модулей помещаются в соответствующие библиотечные наборы данных, откуда они по мере необходимости извлекаются управляющей программой системы ОКА.

Информация о данных, заключенная в блоках DBD и PSB, непосредственно не доступна прикладным программам, которым "известны" только рабочие области ввода-вывода и области связи, отражающие результаты выполнения запросов к базам данных. Вместе с тем целесообразность обеспечения программиста справками о структуре и других характеристиках данных, как это сделано в некоторых системах^{/5/}, не вызывает сомнений. Кроме того, использование полных описаний данных, хранимых СУБД, открывает ряд принципиально новых возможностей для прикладного программирования^{/6/}, так как при этом удовлетворяется потребность учета в каждом конкретном случае логической структуры базы данных, наименований и характеристик ее сегментов и полей и т.п. В качестве примера можно назвать автоматическую генерацию программ для обработки баз данных, для контроля достоверности данных.

В настоящей работе рассмотрены модуль OKABLOCK, осуществляющий доступ к описаниям данных, хранимых СУБД ОКА, и программа

PRTBLOCK , формирующая на основе использования модуля OKABLOCK подробную распечатку информации, содержащейся в заданных блоках DBD и PSB .

Программный модуль OKABLOCK

Форматы таблиц выходной информации, формируемых программным модулем OKABLOCK , разработаны с учетом их наибольшего соответствия понятиям и элементам, используемым при определении баз данных в системе ОКА. Так, в информацию о каком-либо сегменте входят его имя, имя физически исходного сегмента, размер сегмента и другие сведения. Такое соответствие позволяет без значительных усилий разоб- рать структуру и содержание выдаваемой модулем OKABLOCK информации и организовать ее эффективное использование при создании прикладных программ. Кроме того, при проектировании сделана попытка оптимального учета таких противоречивых факторов, как минимизация затрат памяти для хранения получаемых сведений о данных и удобство их программной обработки. С этой целью, с одной стороны, выделены в отдельные таблицы описания групп наборов данных, физических сегментов, логически порожденных сегментов, полей сегментов, блоков связи программ и чувствительных (доступных) сегментов, а с другой стороны, внутри таблиц непосредственно сочетаются логически взаимосвязанные элементы, например, физические сегменты и соответствующие им сегменты-источники (Source), логически исходные сегменты.

Функционально программный модуль OKABLOCK состоит из двух частей, отвечающих за анализ блоков типа DBD и PSB . Каждой из этих частей соответствует своя точка входа, имя которой указывается в операторе вызова CALL при обращении к модулю. Форматы операторов вызова имеют следующий вид:

```
CALL "LOOKDBD" USING NAME-DBD, RESULT,
                DATABASE-CONTENT,
                DATABASE-DMANS,
                DATABASE-SEGMENTS,
                DATABASE-LCHILD,
                DATABASE-FIELDS,
                RANDOMIZING-MODULE.
CALL "LOOKPSB" USING NAME-PSB, RESULT, LANG,
                TP-PCB-TABLE,
                DB-PCB-TABLE,
                SENSEG-TABLE.
```

LOOKDBD - имя точки входа для анализа описания базы данных (DBD);
LOOKPSB - имя точки входа для анализа блока спецификации программы (PSB).

Структура и полные описания переменных в операторах обращения к модулю OKABLOCK представлены в Приложении. Смысл и значения большинства элементов описаний в работе не рассматриваются, так как они полностью определяются своими наименованиями, фигурирующими также и при определении баз данных в системе ОКА. Описания указанных переменных, как и сами операторы вызова CALL , приведены на языке КОБОЛ ЕС ЭВМ. Они могут быть соответствующим образом изменены в случае использования других алгоритмических языков. При этом необходимо строго учитывать внутреннее представление переменных для создания полностью адекватных описаний.

Смысл основных переменных в операторах обращения к программному модулю OKABLOCK:

NAME-DBD - восьмисимвольное поле, содержащее наименование анализируемого блока DBD;
NAME-PSB - восьмисимвольное поле, содержащее наименование анализируемого блока PSB;
RESULT - двоичное слово, содержащее признак завершения анализа блока;
DATABASE-CONTENT - общие сведения о базе данных: ее имя, вид организации, количества групп наборов данных, иерархических уровней и сегментов;
DATABASE-DMANS - описания групп наборов данных;
DATABASE-SEGMENTS - описания физических сегментов;
DATABASE-LCHILD - описания логически порожденных сегментов;
DATABASE-FIELDS - описания полей сегментов;
RANDOMIZING-MODULE - описание рандомизирующего модуля для организации HDAM;
LANG - пятисимвольное поле, содержащее наименование языка программирования прикладной программы;
TP-PCB-TABLE - описания блоков связи программ оперативного режима;
DB-PCB-TABLE - описания блоков связи программ пакетного режима;
SENSEG-TABLE - описания чувствительных сегментов.

Переменные DATABASE-DMANS, DATABASE-SEGMENTS, DATABASE-LCHILD, DATABASE-FIELDS, TP-PCB-TABLE, DB-PCB-TABLE и SENSEG-TABLE являются таблицами в терминах языка КОБОЛ, то есть представляют собой наборы повторяющихся структур групповых данных. Коэффициенты повторения в них, с одной стороны, должны обеспечивать разбор описа-

ний баз данных с максимальными характеристиками составных элементов, допускаемыми СУБД ОКА, а с другой стороны, они могут быть достаточными для анализа той или иной конкретной базы данных.

Необходимо отметить, что порядок следования структур в таблицах, описывающих группы наборов данных, физические сегменты, логически порожденные сегменты, поля сегментов, блоки связи программ и чувствительные сегменты, определяется соответствующим порядком перечисленных элементов при генерации блоков DBD и PSB. Так, таблица DATABASE-CONTENT содержит число групп наборов данных (NUMBER-OF-DMANS) и общее количество типов физических сегментов в базе данных (ALL-NUMBER-OF-SEGMENTS). В свою очередь, таблица DATABASE-DMANS позволяет определить количество типов сегментов в каждой из групп наборов данных (NUMBER-OF-SEGMENTS), причем это количество включает в себя не только сегменты, непосредственно размещаемые в данной группе наборов данных, как это отражается в DBD, но и сегменты, составляемые из сегментов-источников. Далее, в таблице DATABASE-SEGMENTS для каждого физического сегмента содержатся сведения о его сегментах-источниках (SOURCE-SEGMENT), о логически исходном сегменте (LOGICAL-PARENT), а также о количествах логически порожденных сегментов (NUMBER-OF-LHILDS) и полей сегментов (NUMBER-OF-FIELDS). Первыми элементами таблиц TP-PCB-TABLE и DB-PCB-TABLE являются количества блоков связи в этих таблицах. Кроме того, для каждого блока связи программ пакетного режима (DB-PCB) указывается количество его чувствительных сегментов (NUM-SENSEGS) из таблицы SENSEG-TABLE. Просматривая таким образом таблицы выходной информации модуля OKAVLOCK, можно получить любые необходимые сведения о базе данных.

При генерации DBD размеры блоков и записей основных и вспомогательных наборов данных, используемые при хранении их на запоминающих устройствах, могут быть заданы явно либо рассчитаны автоматически. В связи с этим в информации для групп наборов данных указываются фактически принятые размеры блоков и записей. При их расчете учитываются параметры требуемого распределения свободного пространства в базах данных с организациями HDAM и HIDAM.

В процессе генерации DBD при отражении сведений о каждом логически исходном сегменте для него как бы создается дополнительное предложение LCHILD, отсутствующее в исходном тексте блока DBD. Для облегчения программной обработки формируемых описаний данных модулем OKAVLOCK выполняется обратная операция. В результате в таблицах с информацией по каждому физическому сегменту содержатся сведения о логически исходном сегменте (в случае его наличия).

После получения управления программный модуль OKAVLOCK производит проверку двух условий: имеется ли в библиотечном наборе данных раздел с указанным именем и является ли этот раздел блоком того типа, который определяется именем заданной точки входа. В случае соблюдения обоих условий выполняется разбор блока и формирование выходной информации. Итоговое значение переменной RESULT отражает результат анализа блока:

- 0 - успешное завершение;
- 4 - указанный блок отсутствует в библиотечном наборе данных;
- 8 - возникла неисправимая ошибка ввода-вывода при чтении справочника библиотечного набора данных;
- I2 - раздел библиотечного набора данных не является блоком указанного типа.

Программный модуль OKAVLOCK написан на языке ассемблера ЕС ЭВМ. Размер основной памяти, необходимый для его работы, составляет 3К.

Управляющие операторы для использования программного модуля OKAVLOCK

Как указано выше, обращение к программному модулю OKAVLOCK производится при помощи стандартного оператора вызова CALL. Предварительно модуль и вызывающая прикладная программа должны быть совместно обработаны редактором связей. Для более удобного подключения модуля OKAVLOCK к нужной программе целесообразно использовать аппарат автоматического вызова библиотеки редактора связей ОС ЕС/77. С этой целью модуль OKAVLOCK после компиляции помещается в некоторый рабочий библиотечный набор данных, причем разделу присваиваются два дополнительных имени: LOOKDBD и LOOKPSB. После этого для разрешения внешних ссылок достаточно на шаге редактирования связей создаваемой прикладной программы описать рабочий библиотечный набор данных в операторе SYSLIB DD. Пример для случая использования языка КОБОЛ:

```
//LKED.SYSLIB DD DSN=SYS1.COBLIB, ...  
// DD DSN=WORKLIB, ...
```

где WORKLIB - рабочий библиотечный набор, содержащий программный модуль OKAVLOCK.

Такая организация позволяет автоматически подключить модуль OKAVLOCK и избежать кодирования ряда дополнительных операторов языка управления заданиями.

Библиотечные наборы данных, содержащие блоки DBD и PSB, должны быть описаны в операторах DD с именами соответственно DBDLIB и PSBLIB.

Программа распечатки описаний данных

На основе использования модуля OKAVLOCK разработана программа PRTVLOCK, представляющая собой сервисное средство для СУБД ОКА и выполняющая подробную распечатку информации о хранимых данных. Печать выполняется в виде отчета, при этом параллельно выдаются сведения о макрокомандах и их операндах, использованных при генерации анализируемого блока. Операнды макрокоманд приводятся в полном наборе, то есть включая даже те элементы, значения которых соответствуют значениям, принимаемым по умолчанию.

Программу PRTVLOCK удобно использовать как для получения различных справок, так и в целях контроля за состоянием описаний хранимых данных. Кроме того, целесообразно применение программы для автоматического создания описаний блоков DBD и PSB при подготовке документации на информационное обеспечение проектируемой системы.

Программа PRTVLOCK выполняется как обычное задание операционной системы ОС ЕС. Во входной информации указываются имена разделов библиотечных наборов данных, которые содержат подлежащие анализу блоки DBD и (или) PSB. Указание производится в свободном формате, наименованиям блоков типа DBD предшествуют символы "DBD=", блоков типа PSB - символы "PSB=". Порядок задания блоков произвольный, для перечисления нескольких имен блоков одного типа можно использовать символ-разделитель "/". В качестве примера приводится набор операторов языка управления заданиями для распечатки блоков DBD с именами DBD1, DBD2, DBD3 и блоков PSB с именами PSB6, PSB7, PSB8:

```
//PRINT EXEC PGM=PRTVLOCK,REGION=130K
//STEPLIB DD DSN=LIBRARY, ...
//DBDLIB DD DSN=OKA1.DBDLIB,DISP=SHR
//PSBLIB DD DSN=OKA1.PSBLIB,DISP=SHR
//SYSOUT DD SYSOUT=A
//SYSIN DD *
      DBD=DBD1/DBD2 , PSB=PSB6/PSB7/PSB8, DBD=DBD3
/*
```

где LIBRARY - библиотечный набор данных, содержащий загрузочный модуль программы PRTVLOCK. При обнаружении ошибок во входных данных, а также при возникновении других необычных ситуаций на печать выдаются соответствующие диагностические сообщения.

Программа PRTVLOCK обеспечивает распечатку информации блоков DBD и PSB даже в случае, если количества элементов баз данных имеют максимальные значения, допускаемые системой ОКА (группы наборов данных - 10,

физические сегменты - 255, логически порожденные сегменты - 255, поля сегментов - 1000, блоки связи программ оперативного и пакетного режимов - по 255, чувствительные сегменты - 500). При этом под таблицы выходной информации зарезервировано около 73К. Общий объем памяти, необходимый для работы программы PRTVLOCK, составляет 125К без учета размеров блоков, динамически загружаемых для анализа описаний данных.

ПРИЛОЖЕНИЕ

```
01 DATABASE-CONTENT.
02 DB-NAME PIC X(8).
02 DB-ORGANIZATION PIC X(7).
02 NUMBER-OF-DMANS PIC 9(2) USAGE COMP.
02 NUMBER-OF-LEVELS PIC 9(2) USAGE COMP.
02 ALL-NUMBER-OF-SEGMENTS PIC 9(2) USAGE COMP.
```

```
01 DATABASE-DMANS.
02 DB-DMAN OCCURS 10 TIMES.
03 PRIME-ODNAME PIC X(8).
03 SECONDARY-DDNAME PIC X(8).
03 DEVICE-TYPE PIC X(4).
03 NUMBER-OF-SEGMENTS PIC 9(2) USAGE COMP.
03 FREE-SPACE-SCAN-CYLS PIC 9(2) USAGE COMP.
03 LENGTH-LONGEST-SEGMENT PIC 9(2) USAGE COMP.
03 LENGTH-SMALLEST-SEGMENT PIC 9(2) USAGE COMP.
03 LENGTH-LONGEST-KEY PIC 9(2) USAGE COMP.
03 LENGTH-SMALLEST-KEY PIC 9(2) USAGE COMP.
03 PRIME-LRECL PIC 9(2) USAGE COMP.
03 PRIME-BLKSIZE PIC 9(2) USAGE COMP.
03 OSAM-LRECL PIC 9(2) USAGE COMP.
03 OSAM-BLKSIZE PIC 9(2) USAGE COMP.
```

```
01 DATABASE-SEGMENTS.
02 DB-SEGMENT OCCURS 255 TIMES.
03 SEG-NAME PIC X(8).
03 SEG-SINGL-DBLE PIC X(4).
03 SEG-PARENT-NAME PIC X(8).
03 SEG-LENGTH PIC 9(2) USAGE COMP.
03 PREFIX-LENGTH PIC 9(2) USAGE COMP.
03 SEG-FREQUENCY PIC 9(6) USAGE COMP.
03 SOURCE-SEGMENT OCCURS 2 TIMES.
04 SRC-SEG-NAME PIC X(8).
04 SRC-DB-NAME PIC X(8).
04 SRC-DATA-OPTION PIC X(4).
03 LOGICAL-PARENT.
04 LP-SEG-NAME PIC X(8).
04 LP-DB-NAME PIC X(8).
04 LP-PHYS-VIRT PIC X(8).
03 SEG-POINTER PIC X(8) OCCURS 3 TIMES.
03 SEG-RULES.
04 RULE1 PIC X(3).
04 RULE2 PIC X(5).
03 NUMBER-OF-FIELDS PIC 9(2) USAGE COMP.
03 NUMBER-OF-LCHILD PIC 9(2) USAGE COMP.
```

```
01 DATABASE-LCHILD.
02 DB-LCHILD OCCURS 255 TIMES.
03 LCHILD-SEG-NAME PIC X(8).
03 LCHILD-EXTDBD-NAME PIC X(8).
03 LCHILD-PAIR-SEG-NAME PIC X(8).
03 LCHILD-INDEX-FIELD-NAME PIC X(8).
03 LCHILD-POINTER PIC X(4).
03 LCHILD-RULE PIC X(5).
```

```

01 DATABASE=FIELDS,
02 DB=FIELD OCCURS 1000 TIMES,
03 FIELD=NAME PIC X(8),
03 FIELD=LENGTH PIC 9(2) USAGE COMP,
03 FIELD=START PIC 9(2) USAGE COMP,
03 FIELD=TYPE PIC X,
03 FIELD=KEY PIC X,

01 RANDOMIZING=MODULE,
02 RAND=MODULE-NAME PIC X(8),
02 NUMBER-OF-ANCHOR=POINTS PIC 9(2) USAGE COMP,
02 NUMBER=BLOCK PIC 9(6) USAGE COMP,
02 MAXIMUM-BYTES=NDAM PIC 9(6) USAGE COMP,

01 TP=PCB-TABLE,
02 NUM=TP=PCB PIC 9(2) USAGE COMP,
02 TP=PCB OCCURS 255 TIMES,
03 LTERM PIC X(8),
03 MODIFY PIC 9(2) USAGE COMP,

01 DB=PCB-TABLE,
02 NUM=DB=PCB PIC 9(2) USAGE COMP,
02 DP=PCB OCCURS 255 TIMES,
03 DBDNAME PIC X(8),
03 POSITN PIC 9(2) USAGE COMP,
03 KEYLEN PIC 9(5) USAGE COMP,
03 NUM=SENSEGS PIC 9(2) USAGE COMP,

01 SENSEG-TABLE,
02 SENSEG OCCURS 500 TIMES,
03 NAME PIC X(8),
03 PARENT PIC X(8),
03 PROCOPT PIC X(4),

```

Литература

1. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. "Мир", М., 1980.
2. Дейт К. Введение в системы баз данных. "Наука", М., 1980.
3. Андон Ф.И. и др. УСИМ, 1977, № 2, с.32-35.
4. Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование информационной базы автоматизированной системы на основе СУБД. "Финансы и статистика", М., 1982.
5. Бабенко Л.П., Юценко Е.Л. УСИМ, 1980, № 1, с.106-109.
6. Бабенко Л.П., Юценко Е.Л. УСИМ, 1982, № 6, с.79-83.
7. Операционная система ОС ЕС. Справочное пособие (под ред. Райкова Л.Д.). "Статистика", М., 1980.

Рукопись поступила в издательский отдел
14 июня 1983 года.

Ершов А.М.

10-83-405

Средства доступа к описаниям данных,
храняемых системой управления базами данных ОКА

Рассмотрены основные принципы построения и один из способов реализации программного модуля OKABLOCK, предназначенного для доступа к блокам описаний данных /DBD и PSB/ системы управления базами данных /СУБД/ ОКА. Описана разработанная на основе использования модуля OKABLOCK программа PRTBLOCK, выполняющая подробную распечатку описаний данных СУБД ОКА.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИАИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Ershov A.M.

10-83-405

Facilities of Access to Descriptions
of the Data Maintained in OKA Data Base Management System

The main principles and realization of the OKABLOCK programmed module for the access to blocks of data descriptions /DBD and PSB/ in OKA data base management system /DBMS/ are considered. The program PRTBLOCK created by using module OKABLOCK and intended for OKA DBMS data descriptions detailed printing are described.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1983

Перевод О.С.Виноградовой.