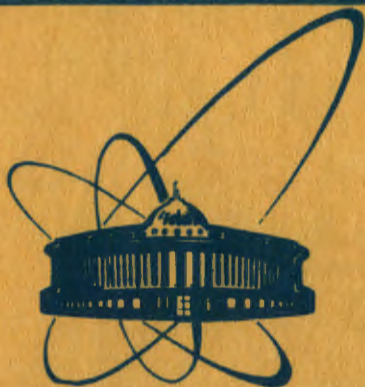


83-41



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

Ц 8405

10-83-41

2432/83

А.Риднер, В.В.Трофимов, Ф.Штрайт, Э.Штрайт

РЕАЛИЗАЦИЯ
КОНЦЕПЦИИ ВИРТУАЛЬНОГО ДИСКА В ОС ЕС
Руководство пользователя

1983

1. ВВЕДЕНИЕ

Для повышения эффективности использования накопителей на магнитных дисках и для удовлетворения заявок на дисковую память при возрастающих потребностях пользователей, на ЭВМ ЕС-1040 ЛВЭ вводится система виртуального диска (VDS). VDS организует автоматический перенос редко используемых файлов с дисков на магнитные ленты и автоматический перенос файлов с лент на диски по требованию стартующего задания. При этом не требуется дополнительных указаний в JCL-картах задания.

VDS позволяет:

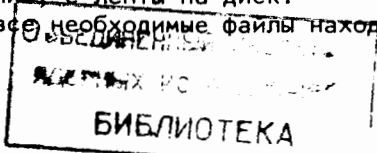
- повысить эффективность использования дисковой памяти,
- снять ограничения на объем дисковой памяти, выделяемой пользователям, обеспечив объем свободной памяти, необходимой для нормальной работы ОС,
- повысить надежность хранения информации на дисках, обеспечив автоматическую процедуру сохранения файлов,
- оптимизировать среднее время доступа к файлам, которые поддерживаются VDS.
- упростить работу операторов за счет уменьшения количества замен пакетов магнитных дисков на накопителях.

2. КОНЦЕПЦИЯ VDS

Практика показывает, что в обращении к файлам могут возникать значительные промежутки времени, измеряемые сутками и неделями. Следовательно, часть информации можно хранить на ленте, автоматически загружая файлы по требованию стартующего задания. Эту процедуру реализует VDS. VDS работает: а/ с файлами, б/ с дисками, в/ с лентами. Здесь и далее диски, ленты и файлы - это соответствующие объекты ОС ЕС, включенные в систему VDS специальными процедурами.

2.1. Функции VDS

- Задержка стартующего задания, если хоть один требуемый файл находится на ленте.
- Автоматический запуск процедуры TDLIB для загрузки файлов, которые требуются заданию, с ленты на диск.
- Запуск задания, когда все необходимые файлы находятся на дисках.



- Создание и периодическое обновление копий всех файлов на лентах.
- Автоматический запуск процедуры DTLIB при недостаточном количестве свободного места на дисках для переноса на ленты редко используемых файлов.
- Изменение состава дисков, лент, файлов системы VDS.
- Печать справочной информации о файлах /имя тома, дата последнего обращения и т.п./.
- Выявление ошибок в информации, записанной на дисках.
- Восстановление файлов по требованию.

2.2. Работа VDS

Часть файлов находится на дисках. Эти файлы доступны для немедленного использования заданиями. Другие файлы находятся на лентах в виде копий. VDS сохраняет ссылки на положение копий на лентах. Копии доступны для заданий только после перенесения на диски. Процесс переноса копии файла на диск называется загрузкой файла и выполняется процедурой TDLIB. При загрузке автоматически выбирается диск с наименьшим количеством занятых цилиндров.

VDS поддерживает на дисках заданное количество свободной памяти, необходимое для нормальной работы ОС ЕС. Если количество свободной памяти меньше заданного, редко используемые файлы переносятся с диска на ленту и уничтожаются на диске. Запоминается ссылка на положение копии файла на ленте. Этот процесс называется разгрузкой файлов и выполняется процедурой DTLIB.

Если файл не менялся за время пребывания на диске, нет необходимости создавать для него новую копию. В этом случае VDS уничтожает файл на диске и сохраняет ссылку на старую копию. При разгрузке файлов для уменьшения среднего времени доступа принимаются следующие меры:

- для записи разгружаемых файлов выбираются ленты с минимальным числом файлов.
- запись файлов ведется таким образом, чтобы количество их на всех лентах было примерно одинаковым,
- для разгрузки выбираются файлы с минимальной датой обращения, т.е. те, к которым задания давно не обращались,
- не разгружаются файлы, имеющие сегодняшнюю дату обращения, или используемые другими заданиями.

VDS не требует постоянного присутствия в операционной системе активной задачи. Функции выполняются при запуске процедур, который производится автоматически или по команде. Ресурсы операционной системы используются только во время работы этих процедур.

VDS не требует вмешательства оператора в процесс обмена файлами между дисками и лентами, за исключением выполнения требований на установку томов магнитной ленты. Требования выводятся на пульт оператора вместе с сообщениями VDS, построенными по типу сообщения ОС, и имеют вид:

IVD <номер сообщения> <текст сообщения> .

Сообщения описаны в документации системы.

Процедуры VDS включены в библиотеку SYS1.PROCLIB и могут быть вызваны двумя способами как шаг в задании пользователя:

//имя EXEC <имя процедуры> , <параметры процедуры>

или по START-команде:

START <имя процедуры> , <параметры процедуры>.

Процедуры VDS разделены на процедуры пользователя и системного программиста. Такое разделение является дополнительной мерой по обеспечению надежного хранения информации.

3. ПРОЦЕДУРЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

С помощью процедур пользователь может:

- создать файл,
- уничтожить файл,
- восстановить файл,
- определить местонахождение файла,
- получить список всех файлов VDS,
- проверить сохранность информации.

Ниже описаны процедуры VDS, с помощью которых выполняются перечисленные действия.

3.1. Создание файла

Описание функции:

На диске создается пустой файл ОС ЕС, который затем включается в систему VDS, или же существующий файл ОС ЕС включается в систему VDS.

Имя процедуры -CRVF

Параметры:

- DS - имя файла
- D - диспозиция файла
D=NEW - для создания нового файла
D=OLD - для включения файла в VDS
- DSORG - тип файла
DSORG=PO - для файла библиотечной организации
DSORG=PS - для файла последовательной организации,
- BLKSIZE - размер блока,
- LRECL - размер записи,
- RECFM - тип записи,
- T - единица измерения памяти (CYL, TRK, размер блока),
- SP - количество единиц памяти, выделяемое файлу,
- V - имя тома, на котором будет первоначально помещен файл.

Значение параметров по умолчанию:

```
D=NEW
T=CYL,SP='1,1,1,',V=111111,
DSORG=PO,LRECL=80,BLKSIZE=400, RECFM=FB.
```

Примечания:

- 1 - со временем файл может переместиться на другой пакет дисков, поэтому в DD-карте, описывающей файл, который поддерживается системой виртуального диска, параметр VOLUME задавать нельзя.
- 2 - если процедура запускается с пульта оператора, желательно задать в параметре V наименее заполненный диск. Выбор диска производится с помощью FS-команды.
- 3 - для создания текстовой библиотеки достаточно задать ее имя и количество выделяемых цилиндров.
- 4 - можно создать файл способом, принятым в ОС ЕС. В этом случае он не будет включен в VDS.

Примеры:

```
// EXEC CRVF,SP='5,,10',DS='ALPHA'
```

На диске 111111 создается текстовая библиотека с именем ALPHA, под нее отводится 5 цилиндров; библиотека каталогизируется и включается в систему виртуального диска.

```
//EXEC CRVF,SP='5,,10',DS=BETA,RECFM=U,BLKSIZE=3625.
```

На диске 111111 создается библиотека для загрузочных модулей с именем BETA, под нее отводится 5 цилиндров: библиотека каталогизируется и включается в систему виртуального диска.

3.2. Уничтожение файла

Описание функции:

Файл удаляется из системы виртуального диска, файл ОС ЕС раскаталогизируется, и если он находится на диске - уничтожается.

Имя процедуры - DELVF.

Параметры:

```
V - имя тома,
DS - имя файла.
```

Значение параметров по умолчанию:

```
V=111111.
```

Примечание:

Если параметр V не задан, файл раскаталогизируется. Он уничтожается на диске при запуске процедуры очистки от временных файлов.

Пример:

```
// EXEC DELVF,DS=ALPHA.
```

Файл ALPHA, созданный в примере к разделу 3.2., уничтожается.

3.3. Печать каталога VDS

Описание функции:

Печатается список файлов, включенных в систему виртуального диска.

Имя процедуры - UPVF.

Параметров нет.

Пример:

```
// EXEC UPVF.
```

Печатается список, содержащий для каждого файла: имя файла, местонахождение - загружен на диск или разгружен на ленту, на какой ленте находится копия, дата последнего обращения, количество цилиндров, выделенных файлу, тип организации - последовательный или библиотечный.

3.4. Вывод информации о файле на пульт системы

Описание функции:

На пульт системы выводится информация о расположении файла.

Имя процедуры - DSVOL.

Параметры:

```
DS - имя файла.
```

Значение параметров по умолчанию:

```
DS=ALL.
```

Примечание:

1 - при вызове процедуры без параметров имя файла вводится с пульта оператора.

Примеры:

```
// EXEC DSVOL,DS='USR1.HZBOOK'.
```

На пульт оператора выводятся имя файла USR1.HZBOOK и имя тома, на котором файл находится. Программа завершает работу.

Если необходимо получить информацию о нескольких файлах, с пульта оператора вводится команда:

```
S DSVOL
```

На пульт оператора выводится приглашение:

```
ØØ IVDØ33 GIVE DSNAME.
```

Оператор задает имя файла:

```
R Ø,USR1.HZBOOK.
```

Программа отвечает сообщением:

```
IVDØ321 DSN=USR1.HZBOOK IS ON DISK 333333,
```

если файл на диске, или сообщением:

```
IVDØ0321 DSN=USR1.HZBOOK IS ON TAPE VDTP21,Ø12,
```

если файл на ленте. После этого программа предлагает ввести следующее имя файла. Работа прекращается по команде оператора:

```
R Ø,END.
```

3.5. Загрузка файла на диск

Описание функции:

Файл загружается с ленты на диск, если он выгружен. Если файл загружен, никаких действий не производится.

Имя процедуры - DS

Параметр:

DS - имя файла.

Пример:

```
// EXEC DS,DS='SONY.SYSTX'
```

Файл SONY.SYSTX загружается с ленты на диск с наименьшим количеством занятых цилиндров. Если файл уже находится на диске, никаких действий не производится.

Для работы в диалоговой системе 'TERM' с файлом VDS файл должен быть загружен на диск. Признаком того, что файл разгружен, служит диагностика системы 'TERM' при обращении к файлу:

```
VOLUME имя ленты VDS NOT MOUNTED.
```

Для этого пользователь запускает процедуру DS командой 'PULT' системы 'TERM'^{1/2}:

```
P,S DS='SONY.SYSTX',
```

которая вызывает загрузку файла на диск.

3.6. Восстановление файла

Описание функции:

Восстанавливается предыдущая версия файла вместо потерянной из-за сбоя устройства или ошибки программиста. Если на лентах нет копии файла, никаких действий не производится.

Имя процедуры - REVF

Параметр: DS - имя файла.

Примечание:

- 1 - файл восстанавливается на диске при старте задания, которое требует этот файл.
- 2 - Для восстановления файла общего пользования или системной библиотеки необходимо получить разрешение системного программиста.

Пример:

```
// EXEC REVF,DS='SONY.SYSTX'
```

Если файл SONY.SYSTX находится на диске, а копия его - на ленте, файл на диске уничтожается и помечается, как разгруженный. При запуске задания, требующего SONY.SYSTX, будет запускаться процедура TDLIB, которая загрузит файл SONY.SYSTX на диск. Таким образом восстанавливается последняя из находящихся на лентах версия файла SONY.SYSTX.

Если файл SONY.SYSTX не находится на диске, или его копии нет на ленте, процедура завершает работу, и выводится соответствующая диагностика.

3.7. Проверка корректности информации на дисках

Описание функции:

Диагностируются некорректности в информации VDS /противоречия между указаниями каталога операционной системы и каталога VDS, отсутствие информации о файлах пользователя в каталогах и т.п./.

Проверяется /читается с диска/ только указанный файл, ошибки в процессе чтения диагностируются.

Имя процедуры - CTVF

Параметр:

DS - имя файла

DS=ALL - производится проверка информации VDS

DS='имя файла' - читаются все блоки файла и диагностируются возникшие при этом ошибки.

Значение параметра по умолчанию: DS=ALL.

Примечание:

Рекомендуется запускать эту процедуру, если во время загрузки или выгрузки файла произошла машинная ошибка.

Примеры:

```
// EXEC CTVF,DS='SONY.SYSOB'
```

Проверяется соответствие информации VDS, каталога системы и содержимого дисков для указанного файла. Если обнаружены несоответствия, выводится диагностика. В противном случае читаются все блоки файла SONY.SYSOB. Если при чтении возникли ошибки, выводится диагностика.

```
// EXEC CTVF.
```

Проверяется соответствие содержимого дисков, информация в каталоге операционной системы и каталоге VDS. Обнаруженные несоответствия диагностируются. Выводится список файлов, находящихся на дисках, за исключением рабочих файлов операционной системы, для каждого файла выводится расположение копии на лентах.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

VDS эксплуатируется в ВЦ ЛВЭ с лета 1982 года. Опыт эксплуатации показывает, что цели, поставленные при разработке системы, в основном достигнуты. Уменьшено число постоянно установленных дисков, расширены возможности пользователя по хранению личных файлов на постоянно установленных дисках. Решена проблема нехватки накопителей для установки личных дисков пользователей. Повышена надежность хранения информации и существенно снижено время восстановления утраченной информации.

Авторы выражают благодарность пользователям ВЦ ЛВЭ, которые с пониманием и терпением отнеслись к процессу внедрения VDS.

ЛИТЕРАТУРА

1. Considine J.P., Myers J.J. MARC MVS archival storage and recovery program. IBM Systemjournal, 1977, 16, 4, pp.378-397.
2. Hochschule für Verkehrswesen. Aufgaben einer Dateirekonstruktion im ARS ESER. Arbeitsbericht, Dresden, 1978.

3. Wight A.S. The EMAS Archiving Program. The Computer Journal, 1975, 18, 2, p. 131-134.
4. Wimmer W. Ober die Massenspeicherhierarchie eines Dateiverwaltungssystems am DESY-Rechenzentrum. Angewandte Informatik, 1978, 9, p. 381-388.

Рукопись поступила в издательский отдел
28 января 1983 года.

Риднер А. и др. 10-83-41
Реализация концепции виртуального диска в ОС ЕС. Руководство пользователя

Описываются концепция и основные принципы реализации системы виртуального диска в ОС ЕС (VDS). VDS обеспечивает виртуальное расширение внешней памяти на устройствах прямого доступа путем организации хранения файлов на лентах и автоматической загрузки их на диски по требованию заданий. Описываются процедуры пользователя, связанные с применением VDS.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Riedner A. et al. 10-83-41
Realization of Virtual Disc Conception in OS ES. User's Procedures

Conception and principles of virtual disc system (VDS) for operating system OS ES is described. It ensures a virtual expansion of disc storage by saving files on magnetic tapes and automatically restoring these, if needed. Users' procedures for VDS are described.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energy, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1983

Перевод О.С.Виноградовой.