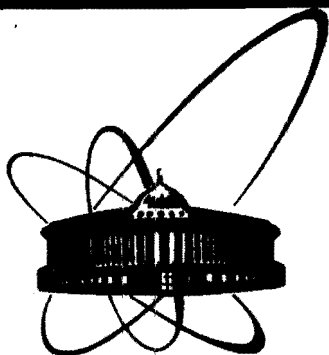


ЛБА



**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

P10-86-48

В.В.Трофимов, Ф.Штрайт, Э.Штрайт

РАБОТА С ФАЙЛАМИ

В СИСТЕМЕ ВИРТУАЛЬНОГО ДИСКА

Руководство программиста

1986

ВВЕДЕНИЕ

Работа в условиях ограниченного количества памяти на накопителях прямого доступа (дисковой памяти) ставит перед программистами и персоналом ВЦ задачу организации рационального использования ресурса дисковой памяти. Для ее решения предлагается система виртуального диска (VDS). В данной работе описаны возможности третьей версии VDS, которая является развитием первоначального варианта^{1,2/}. Не требуя от программиста дополнительных указаний в JCL картах, VDS позволяет:

- организовать эффективное использование дисковой памяти;
- выделять пользователям на рабочих дисках файлы, суммарный объем которых превышает объем рабочих дисков;
- независимо от количества дисковой памяти, выделенной пользователям на рабочих дисках, обеспечить объем дисковой памяти, необходимый для нормальной работы ОС;
- повысить надежность хранения информации;
- сократить время, необходимое для проведения процедур, обеспечивающих надежное хранение информации;
- предоставить персоналу ВЦ информацию об использовании файлов, дисковой памяти и распределении дисковой памяти между пользователями;
- упростить работу операторов и системных программистов ОС за счет автоматизации некоторых операций по обслуживанию ОС ЕС.

Концепция VDS основана на том, что в обращении к файлам возникают значительные промежутки времени, измеряемые сутками и неделями. Следовательно, часть дисковых файлов можно хранить на ленте, а когда файл потребуются, автоматически загрузить его на диск. Эту процедуру реализует VDS. VDS работает с

- файлами,
- дисками,
- лентами.

Здесь и далее диски, ленты и файлы - это соответствующие объекты ОС ЕС, включенные в систему VDS специальными процедурами. Использование этих терминов для обозначения объектов ОС оговаривается. Объекты VDS описываются в наборах данных SYS1.VFCAT, SYS1.VDISCINF и каталоге операционной системы. В дальнейшем эти файлы называются информацией VDS. Во время работы VDS выполняет следующие функции:

- задержка стартового задания, если хотя бы один файл VDS, описанный в DD-картах, находится на ленте;
- автоматический запуск процедуры для загрузки файлов, которые требуются заданию, с лент на диски;
- запуск задания, когда все необходимые файлы находятся на дисках;

- прекращение выполнения задания, если один из его файлов не был загружен;
- создание и периодическое обновление копий всех файлов на лентах;
- удаление неиспользуемых файлов из VDS ;
- перераспределение файлов на лентах с целью уменьшения среднего времени загрузки файла и ускорения работы процедур VDS ;
- поддержание постоянного соотношения между количеством памяти, выделенной для размещения рабочих файлов и количеством памяти, выделенной пользователям на тех же дисках;
- автоматический запуск процедуры для переноса на ленты редко используемых файлов;
- изменение состава дисков, лент и файлов VDS ;
- печать справочной информации;
- выявление ошибок в информации, записанной на дисках;
- дублирование информации VDS ;
- восстановление файлов по требованию;
- проверка правильности информации VDS ;
- копирование и восстановление информации VDS .

РАБОТА VDS

VDS фиксирует обращение задания к файлу, если имя файла встречается в DD -картах задания. (В диалоговой системе TERN /3/ обращение фиксируется также при выполнении команд FETCH, STORE и AUDIT). Пользователь при вводе задания полагает, что все файлы находятся на дисках. Часть файлов действительно находится там и доступна для немедленного использования. Задание, которое обращается к этим файлам, обслуживается инициатором стандартным образом. Другая часть файлов находится на лентах в виде копий. Если в DD -картах задания описан хотя бы один такой файл, инициализация задания задерживается и выдается команда для запуска процесса, переносящего файлы задания с лент на диски. Такой процесс называется загрузкой файлов. При успешном завершении процесса загрузки инициализация задания продолжается стандартным образом. Если хотя бы один файл не удалось загрузить, задание прекращается аварийно. Для загрузки автоматически выбираются диски с наименьшим количеством занятых цилиндров.

VDS поддерживает на дисках заданное количество свободной памяти, необходимое для нормальной работы ОС ЕС (далее обозначается FSP). Значение FSP задается индивидуально для каждого диска. Если количество свободной памяти, хотя бы для одного диска, меньше заданного, часть файлов переносится с дисков на ленты. Перенос производится до тех пор, пока на всех дисках не будет достаточного количества свобод-

ных цилиндров. Такой процесс называется разгрузкой файлов и запускается автоматически после загрузки. Если файл за время нахождения на диске изменился, при переносе на ленту создается новая копия, которая в дальнейшем будет использоваться при загрузке, и файл удаляется с диска. Если файл не изменился, он удаляется с диска, но новая копия не создается, при загрузке будет использоваться старая копия.

Файлы для разгрузки выбираются согласно коэффициенту, который вычисляется так, что наибольшие шансы остаться на диске имеют файлы, которые чаще используются и небольшие по объему. Эта дисциплина позволяет уменьшить количество загрузок и разгрузок и сократить среднее время запуска заданий.

VDS использует два комплекта лент. Все ленты VDS имеют стандартные метки ОС. Первый комплект называется оперативным. На него записываются часто изменяемые файлы. Второй комплект называется архивным. На него записываются редко используемые и редко изменяемые файлы. Файл считается редко используемым (изменяемым, если он не использовался), если он изменился в течение контрольного срока, величина которого задается в параметрах процедур VDS . Оба комплекта построены по принципу поколений и содержат заданное персоналом ИЦ количество поколений лент. В каждое поколение входят одна или несколько лент в зависимости от объема файлов, включенных в VDS . Каждый файл имеет копию хотя бы на одной ленте поколения. Таким образом, существуют по крайней мере 2 копии файла.

Создание копий файлов на оперативных лентах ведет к их постепенному заполнению. Архивные ленты заполняются неиспользуемыми файлами. Периодическая очистка лент производится путем переноса копий файлов с поколения лент с максимальным номером на поколение лент с минимальным номером. При этом производится перераспределение файлов между архивом и оперативными лентами. Этот процесс называется переходом на новую генерацию лент и выполняется процедурами, периодически запускаемыми по команде оператора. Частота выполнения перехода и критерий перераспределения (величина контрольного срока) выбираются персоналом ИЦ.

По мере необходимости производится удаление из VDS тех файлов, к которым в течение длительного срока не было обращения. Копии для этих файлов создаются на лентах, не входящих в состав VDS . Обратное включение файла в VDS не составляет проблемы.

Часть информации об объектах VDS меняется автоматически при инициализации заданий в операционной системе или работе системы TERN, в которую включена связь с VDS . Другая часть информации изменяется персоналом ИЦ с помощью процедур.

VDS не требует присутствия в операционной системе постоянно активной задачи. Функции выполняются при запуске процедур, который производится автоматически или по команде, введенной оператором. 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. Диагностические сообщения VDS построены по типу сообщений ОС и имеют вид:

IVD номер сообщения текст сообщения
Они выводятся на распечатку или консоль оператора.

Процедуры VDS включены в библиотеку SYS1.PROCLIB и могут быть вызваны двумя способами: как шаг в задании пользователя или с консоли оператора по команде START. Процедуры VDS разделены на процедуры пользователя и системного программиста. Такое разделение является дополнительной мерой по обеспечению надежного хранения информации. С помощью процедур пользователь может:

- создать файл в системе VDS,
- включить файл в систему VDS,
- исключить файл из системы VDS,
- вызвать загрузку файла,
- восстановить файл,
- вызвать разгрузку файла на ленту,
- определить местонахождение файла,
- получить список всех или некоторых файлов VDS,
- определить местонахождение копии файла на лентах.

- Персоналом ИТ производятся:
- все доступные пользователям действия,
 - изменение в информации каталога VDS (файл SYS1.VFCAT),
 - изменение состава дисков и лент,
 - исключение неиспользуемых файлов из VDS,
 - смена генерации лент,
 - дублирование информации VDS,
 - выявление ошибок в информации VDS,
 - восстановление информации VDS и файлов VDS,
 - обслуживание архива VDS.

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

СОЗДАНИЕ ФАЙЛА

Описание функции:
На диске создается файл ОС ЕС, который включается в систему VDS.

Если файл с таким именем существует на одном из дисков, он включается в VDS. Если файл уже включен в VDS, никаких действий не производится.

- Имя процедуры - CRVF
- Параметры: DS - имя файла,
DSORG - тип файла
DSORG=PO для файла библиотечной организации
DSORG=PS для файла последовательной организации
- BLKSIZE - размер блока
LRECL - размер записи
RECFM - тип записей
T - единица измерения памяти (CYL, TRK, размер блока),
SP - количество единиц памяти, выделяемое файлу.

Значение параметров по умолчанию:
T=CYL, SP='1,0,2'
DSORG=PO, LRECL=80, BLKSIZE=400, RECFM=FB

- Примечания: 1 - Со временем файл может перемещаться на другие пакеты дисков; поэтому в DD-карте, описывающей файл, который поддерживается системой виртуального диска, параметр VOLUME задавать не следует.
2 - При создании нового файла том для него выбирается автоматически.

Пример: // EXEC CRVF, SP='5,10', DS='ALPHA'

На одном из дисков создается текстовая библиотека с именем ALPHA, под нее отводится 5 цилиндров. Под справочник отводится 10 блоков; библиотека каталогизируется, и ссылка на нее включается в каталог VDS. Если файл ALPHA существует на одном из дисков, он включается в VDS, а новый файл не создается.

СОЗДАНИЕ ТЕКСТОВОЙ БИБЛИОТЕКИ

Описание функции:
Библиотека с параметрами, принятыми в качестве стандартных, создается на диске и включается в VDS или существующий файл включается в VDS.

- Имя процедуры - CRTXVF
- Параметры: DS - имя библиотеки
SP - количество цилиндров и блоков справочника, выделяемых файлу.

Примечания: 1 - Работа данной процедуры аналогична CRVF, но количество параметров меньше, т.к. используются постоянные

значения параметров, определяющих размер библиотеки и ее DСВ.

2 - Значение параметров DСВ выбраны: BLKSIZE=400,
LRECL=80, RECFM=FB.

СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ ЗАГРУЗОЧНЫХ МОДУЛЕЙ

Описание функции:

Создается и включается в VDS библиотека для хранения загрузочных модулей. Параметры библиотеки выбираются стандартными.

Имя процедуры - CROBVF

Параметры: DS - имя библиотеки,

SP - количество цилиндров и блоков справочника, выделяемых файлу.

Примечание: I - Работа данной процедуры аналогична CRVF, но количество параметров меньше, т.к. используются постоянные значения параметров, определяющих размер библиотеки и ее DСВ.

2 - Значения параметров выбраны: BLKSIZE=3520, RECFM=U.

ИСКЛЮЧЕНИЕ ФАЙЛА

Описание функции:

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

Имя процедуры - DELVF

Параметры: DS - имя файла

Пример: // EXEC DELVF,DS=ALPHA

Файл ALPHA исключается из системы VDS и стирается с диска, если он загружен.

ПЕЧАТЬ КАТАЛОГА VDS

Описание функции:

Печать каталога системы VDS. Для каждого файла выводится строка, которая содержит:

- имя файла;
- местонахождение файла (диск, оперативная или архивная лента),
- местонахождение копии файла: имя ленты и номер файла на ленте или пробелы, если файл не имеет копии;
- дату последнего обращения к файлу;
- дату загрузки файла на диск;
- количество цилиндров, занимаемое файлом;
- количество обращений к файлу с момента загрузки его на диск;
- приоритет файла, рассчитанный с учетом количества обращений и размера файла,

- дополнительно выводится информация о количестве файлов и их суммарном объеме в цилиндрах.

Имя процедуры - UPVF

Параметры: C - состав таблицы.

C=L1 файлы на дисках,

C=L2 файлы на оперативных лентах,

C=L3 файлы на архивных лентах,

C=L все файлы VDS,

C=LA все файлы VDS, разбитые на 3 таблицы.

Значение параметров по умолчанию: C=L

ПОЛУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ О ФАЙЛЕ VDS

Описание функции:

Выводится информация о каталогизации файла VDS, копии файла, состоянии файла (разгружен/загружен).

Имя процедуры - DSVF

Параметры: DS - имя файла

Примечание: I - Если в качестве параметра задается часть имени файла, за которой следует знак '*', выводится информация обо всех файлах, начало имени которых совпадает с заданной частью имени.

ЗАГРУЗКА ФАЙЛОВ НА ДИСК

Описание функции:

Файлы загружаются с лент на диски, если они выгружены. Для загруженных файлов никаких действий не производится.

Имя процедуры - DS

Параметры: DS,D1,D2,D3,D4,D5,D6 - имена файлов

Примечание: I - Процедура DS предназначена для обеспечения работы с диалоговыми системами, которые динамически обращаются к файлам, т.е. не требуют описания файлов в DD-картах при запуске задания.

2 - Побочный эффект процедуры DS состоит в увеличении количества обращений к файлу и снижении вероятности его выгрузки.

3 - Количество файлов, загружаемых за один раз, ограничивается количеством карт DD, заданных в описании процедуры.

Пример: // EXEC DS,DS='AA.ALPHA',D1='AA.BETA'

Если в списке параметров встречается хотя бы один разгруженный файл, инициализация DS задерживается. Автоматически запускается про-

процедура, которая загружает файлы. Файл AA.ALPNA загружается с ленты на диск с наименьшим количеством занятых цилиндров. Если файл уже находится на диске, никаких действий не производится. Снова определяется наиболее свободный диск, и файл AA.BETA загружается на него, если он находился на ленте. В противном случае никаких действий не производится.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФАЙЛА

Описание функции:

На диске восстанавливается предыдущая версия файла, которая хранится в виде копии на лентах VDS, вместо утраченной из-за сбоя диска или ошибки программиста. Если на лентах нет копии файла, никаких действий не производится.

Имя процедуры - REVF

Параметр: DS - имя файла

Примечание: I - Файл восстанавливается на диске при старте задания, которое требует этот файл.

Пример: // EXEC REVF,DS='AA.ALPNA'

Если копия файла AA.ALPNA находится на ленте, файл на диске вычеркивается и помечается, как разгруженный. Корректируется информация в каталоге ОС. При запуске задания, требующего AA.ALPNA, файл будет загружен. Таким образом восстанавливается последняя, из находящихся на лентах, версия файла AA.ALPNA. Если у файла AA.ALPNA нет копии на ленте, файл с диска не вычеркивается, выводится соответствующая диагностика.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ СТАРОЙ КОПИИ ФАЙЛА

Описание функции:

Печатается имя ленты и номер файла на ленте для копии файла с предыдущего поколения оперативных или архивных лент.

Имя процедуры - CORVF

Параметр: DS - имя файла

Примечание: I - На лентах текущего поколения может находиться несколько копий файла. Они могут оказаться более полезными, чем копия с предыдущей генерации лент.

Пример: // EXEC CORVF,DS='USR4.TVTX'

Для файла USR4.TVTX печатается имя ленты из предыдущего поколения оперативных лент и номер файла на ленте. При необходимости восстановление файла производится программой FDR. При этом используется копия информации с которой получена с помощью CORVF или каким-либо другим способом.

ПРИНУДИТЕЛЬНАЯ РАЗГРУЗКА ФАЙЛА

Описание функции:

Файл помечается в информации VDS как подлежащий разгрузке. При запуске процедуры разгрузки файл будет выгружен на ленту.

Имя процедуры - SETVF

Параметры: DS - имя файла

Пример: // EXEC SETVF,DS='USR4.TVTX'

Для файла USR4.TVTX устанавливается нулевое количество обращений. Он будет разгружен на ленту.

ПРИМЕР ЭКСПЛУАТАЦИИ VDS

С января 1984 года система VDS эксплуатируется на ЕС-1055M. Первоначально в систему были включены как диски 5050 так и 5061, затем диски 5050 были выведены из VDS.

На 19.07.84 г. состояние VDS:

- 4 рабочих диска,
- 2 поколения оперативных лент по 4 ленты в каждом,
- 2 поколения архивных лент по 3 ленты в каждом,
- около 200 файлов, из них:
 - 78 - на дисках,
 - 62 - на оперативных лентах,
 - 61 - на архивных лентах,
- общий объем файлов 800 цилиндров,
- общий объем свободной памяти на дисках 160 цилиндров.

На май 1985 года состояние системы следующее:

- 5 рабочих дисков,
- 2 поколения оперативных лент по 8 лент в каждом,
- 2 поколения архивных лент по 5 лент в каждом,
- около 330 файлов, из них:
 - 100 - на дисках,
 - 97 - на лентах,
 - 130 - на архивных лентах,
- общий объем файлов 1600 цилиндров,
- общий объем свободной памяти на дисках 250 цилиндров.

Объем файлов, которые поддерживаются VDS с учетом необходимого для работы операционной системы свободного пространства на дисках, потребовал бы 9-10 накопителей. Перемещение файлов в значительной степени зависит от загрузки вычислительной машины и характеризуется следующими цифрами: если файл не используется 5-6 дней, он выгружается на ленту. Если его размер превышает средний в 3-4 раза, файл остается на диске без использования до 3-х дней. Если файл не используется в течение 40 дней, он перемещается в архив. Если файл не ис-

пользуется в течение 150 дней, он удаляется из 'VDS', а его копия переносится на ленту, не входящую в VDS.

Использование VDS показало, что это удобное средство для организации работ с файлами в ОС ЕС, которое дает возможность в значительной степени снять ограничения на количество и объем файлов, создаваемых на общих дисках.

Л и т е р а т у р а

1. Риднер А. и др. ОИЯИ, IO-83-4I, Дубна, 1983.
2. Риднер А. и др. ОИЯИ, IO-83-40, Дубна, 1983.
3. Гончаков В.С. ОИЯИ, PII-85-I72, Дубна, 1985.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

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

D17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 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.
D2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
D9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
D3,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.
D11-83-511	Труды совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1982.	2 р. 50 к.
D7-83-644	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983.	6 р. 55 к.
D2,13-83-689	Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983.	2 р. 00 к.
D13-84-63	Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Братислава, Чехословакия, 1983.	4 р. 50 к.
D2-84-366	Труды 7 Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1984.	4 р. 30 к.
D1,2-84-599	Труды VII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1984.	5 р. 50 к.
D17-84-850	Труды III Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1984. /2 тома/	7 р. 75 к.
D10,11-84-818	Труды V Международного совещания по проблемам математического моделирования, программированию и математическим методам решения физических задач. Дубна, 1983	3 р. 50 к.
	Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984 /2 тома/	13 р. 50 к.
D4-85-851	Труды Международной школы по структуре ядра, Алушта, 1985.	3 р. 75 к.

Рукопись поступила в издательский отдел
28 января 1986 года.

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

Принимается подписка на препринты и сообщения Объединенного института ядерных исследований.

Установлена следующая стоимость подписки на 12 месяцев на издания ОИЯИ, включая пересылку, по отдельным тематическим категориям:

ИНДЕКС	ТЕМАТИКА	Цена подписки на год
1.	Экспериментальная физика высоких энергий	10 р. 80 коп.
2.	Теоретическая физика высоких энергий	17 р. 80 коп.
3.	Экспериментальная нейтронная физика	4 р. 80 коп.
4.	Теоретическая физика низких энергий	8 р. 80 коп.
5.	Математика	4 р. 80 коп.
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия	4 р. 80 коп.
7.	Физика тяжелых ионов	2 р. 85 коп.
8.	Криогеника	2 р. 85 коп.
9.	Ускорители	7 р. 80 коп.
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных	7 р. 80 коп.
11.	Вычислительная математика и техника	6 р. 80 коп.
12.	Химия	1 р. 70 коп.
13.	Техника физического эксперимента	8 р. 80 коп.
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами	1 р. 70 коп.
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях	1 р. 50 коп.
16.	Дозиметрия и физика защиты	1 р. 90 коп.
17.	Теория конденсированного состояния	6 р. 80 коп.
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники	2 р. 35 коп.
19.	Биофизика	1 р. 20 коп.

Подписка может быть оформлена с любого месяца текущего года.

По всем вопросам оформления подписки следует обращаться в издательский отдел ОИЯИ по адресу: 101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79.

Трофимов В.В., Штрайт Ф., Штрайт Э.
Работа с файлами в системе виртуального диска

P10-86-48

Приводится информация, необходимая программисту при работе с файлами, включенными в систему виртуального диска (VDS). Описаны схема работы VDS, процедуры пользователя, приведен пример эксплуатации системы. VDS дает возможность создавать на дисках файлы, суммарный объем которых превышает физический объем дисков, и повысить надежность хранения информации.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1986

Перевод О.С.Виноградовой

Trofimov V.V., Streit F., Streit E.
Operation with Files in the Virtual Disc System

P10-86-48

User's guide for virtual disc system (VDS) is given. VDS allows one to use files with total space greater than disc storage and to improve the information safety. An example of installation of VDS is presented.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1986