

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

11-84-559

А.Д.Бавижев

СТРУКТУРА И АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ ПРОГРАММ,
ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ СИСТЕМЫ
РЕГИСТРАЦИИ СОПРОВОЖДЕНИЯ ФАЙЛОВ
В ОС ЕС

1984

Введение

Система регистрации и сопровождения перманентных файлов, или файловая подсистема, предназначена для автоматического контроля за использованием дисковой памяти /1/.

Файловая подсистема представляет собой комплекс системных программ и процедур и выполняет следующие функции:

- выделение и освобождение дисковой памяти из лимитов подразделений или тем;
- обеспечение равномерной загруженности дисков;
- получение дополнительной информации о частоте использования и модификации файлов;
- обеспечение высокой надежности хранения информации на дисках;
- обеспечение долговременной сохранности файлов;
- периодическая перепись на магнитные ленты и удаление файлов;
- восстановление с магнитных лент выгруженных файлов на диск в случае надобности;
- обеспечение защиты информации.

Для реализации этих возможностей оказалось недостаточно тех данных о файлах, которые имеются и используются в операционной системе ОС ЕС. Для этого необходимо иметь дополнительную информацию, такую как дата последнего обращения к файлу, дата его последней модификации, личный шифр владельца и др.

Для хранения и обновления такой информации используется файл системной регистрации (SRF).

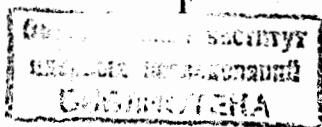
В этой работе рассматриваются:

- структура SRF;
- алгоритмы работы программ модификаций SRF;
- сбор информации о динамике использования файлов в ОС ЕС.

I. Использование файла системной регистрации (SRF)

I.1. Структура SRF.

При разработке структуры SRF и доступа к нему были выдвинуты следующие требования:



- надежность;
- быстрота доступа;
- возможность доступа к SRF из системных программ без открытия и закрытия его.

Последнее требование обуславливается тем, что для сбора и изменения информации о динамике использования файлов необходимо иметь доступ к SRF из некоторых модулей операционной системы, для которых невозможно задать оператор описания данных (карта - DD).

Стандартные методы доступа, используемые в операционной системе ОС ЕС, не удовлетворяют в полной мере этим требованиям.

SRF состоит из записей (листов) фиксированной длины в виде физических блоков на дисковом файле последовательной организации. Первый лист в SRF назовем справочным, а остальные - информационными (рис. I).

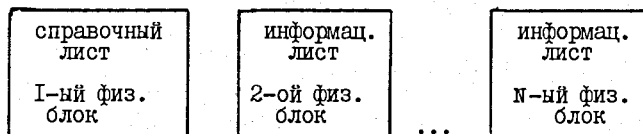


Рис. I

В справочном листе находятся сведения о всех информационных листах, которые содержат описания файлов.

Информационные листы содержат записи длиной 80 байт, каждая из которых описывает один файл и имеет следующий формат:

Смещение	Длина	Значение
0	44	Имя файла
44	3	Дата последнего обращения к файлу. Задана в десятичном упакованном формате
47	3	Дата последней модификации файла
50	3	Дата последнего сброса файла на магнитную ленту
53	6	Имя дискового пакета, на котором находится файл
59	6	Имя магнитной ленты, на которой находится последняя копия файла
65	1	Номер файла на ленте
66	2	Частота обращения к файлу
68	5	Личный шифр пользователя на ЭВМ
73	2	Объем файла в единицах дорожек дискового пакета

75	I	Первый байт флагов
76	I	Второй байт флагов
77	3	Резервные байты

Все записи внутри информационных листов расположены в алфавитном порядке по именам файлов (по возрастанию двоичных кодов имен). Имя файла в записи в дальнейшем будем называть ключом записи.

Справочный лист содержит два списка:

- список свободных листов, элементы которого описывают незанятые информационные листы в SRF (не содержащие ни одной записи);
- список занятых листов, элементы которого описывают информационные листы, имеющие хотя бы одну запись.

Элемент каждого из этих списков занимает 48 байт и имеет следующий формат:

MAXNAME	NUMBER	N	ADR
0-43 байт	44б	45б	46-47б

- MAXNAME** - максимальный ключ записи на данном листе; если элемент описывает свободный информационный лист, то в первом байте этого поля стоит шестнадцатеричный код FF;
- NUMBER** - количество записей в данном листе;
- N** - порядковый номер листа в SRF (для первого физического блока равен I, для второго - 2 и т.д.);
- ADR** - адрес следующей записи в списке относительно начала листа; для последнего элемента списка в первом байте этого поля стоит код FF.

В справочном листе имеются указатели на начало списков свободных и занятых листов.

Кроме того, справочный лист содержит информацию о характеристиках самого SRF (длина блока, максимальное количество записей в информационных листах и т.п.), а также учетную информацию файловой подсистемы (имена дисков, имена и лимиты подразделений и т.п.).

I.2. Алгоритмы работы программ модификации SRF

Основными программами модификации SRF являются следующие:

- программа MOD модификации записи в SRF;
- программа DEL удаления записи из SRF;
- программа ADD добавления записи в SRF.

Программа MOD используется в процедуре системного программиста для модификации любых записей в SRF, а также во всех процедурах операторского обслуживания.

Программа DEL применяется в пользовательской процедуре удаления файла (DELETE).

В процедуре CR создания файла для пользователя применяется программа ADD /1/.

В этих программах для чтения листа из SRF в оперативную память и записи листа в SRF используется подпрограмма NSSNR, которая переводит порядковый номер листа SRF в его абсолютный адрес на томе в форме CSSNR, где

СС - номер цилиндра (2 байта) для данной записи (листа);

НН - номер дорожки (2 байта) на цилиндре;

Н - относительный номер записи на дорожке (1 байт).

Входными параметрами для NSSNR являются порядковый номер информационного листа (который требуется прочитать или записать) и абсолютный адрес первого (справочного) листа SRF, который определяется макрокомандой OBTAIN /3/. Чтение и запись листов производится с помощью соответствующих программ /2/ чтения и записи физического блока.

На рис. 2 приведена блок-схема работы программы модификации записи в SRF.

В первом блоке производится прием параметров, создается буфер для чтения листов SRF, определяется том, на котором находится SRF.

В последующем блоке в оперативную память считывается справочный лист SRF. Затем в блоке 3 осуществляется поиск листа, в котором должна находиться входная запись. Для этого определяется первый элемент в списке занятых листов, у которого MAXNAME больше или равен ключу входной записи. Затем, используя N для найденного элемента, определяем абсолютный адрес листа, в котором должна находиться входная запись.

В очередном блоке производится чтение информационного листа в оперативную память.

В блоке 5 осуществляется поиск входной записи. Если запись найдена, то она модифицируется, согласно входным параметрам, и управление передается блоку 6, а если записи нет в этом листе, то управление передается блоку 7.

Запись информационного листа обратно на диск осуществляется в блоке 6. Выдача сообщений о результатах и завершение работы программы MOD выполняется в блоке 7.

Таким образом, модификация любой записи SRF производится за три операции обмена с внешним устройством (две операции чтения и одна - записи).

На рис. 3 приведена блок-схема работы программы удаления записи из SRF. Первые четыре блока - такие же, как и в программе модификации записи SRF.

В блоке 5 осуществляется поиск входной записи. Если запись не найдена в листе, то управление передается блоку 9. Если же запись найдена, то она вычеркивается из текущего информационного листа, и управление передается блоку 6. В очередном блоке реорганизируются списки свободных и занятых листов таким образом, что скорректированный текущий лист записывается на новое место в SRF. Для этого элемент, описывающий текущий информационный лист, переводится в конец списка свободных листов. Если вычеркнутая запись - единственная в листе, то на этом действия блока 6 заканчиваются, и управление передается блоку 8. Если же лист состоял более чем из одной записи, то первый элемент из списка свободных листов переводится в список занятых на место прежнего (MAXNAME и NUMBER без единицы берутся из прежнего элемента). Вновь сформированный элемент описывает физический блок в SRF, куда будет записан текущий информационный лист.

В блоке 7 текущий информационный лист записывается на новое место в SRF, согласно реорганизованным спискам. В этот момент в SRF имеется два варианта информационного листа (модифицированного и немодифицированного), а в справочном листе на диске отражается местонахождение немодифицированного листа (в случае системных или машинных сбоев остается старое состояние SRF).

В следующем блоке осуществляется запись справочного листа.

Освобождение захваченных буферов, выдача сообщений о результатах и завершение работы программы DEL выполняется в блоке 9.

Таким образом, удаление любой записи из SRF осуществляется максимум за четыре операции обмена с внешним устройством.

На рис. 4 приведена блок-схема работы программы добавления записи в SRF.

Первые четыре блока такие же, как и в программах MOD и DEL.

В блоке 5 осуществляется добавление записи. При этом могут возникнуть две ситуации:

- Текущий информационный лист заполнен не полностью. В этом случае входная запись записывается (не нарушая расположения записей по алфавиту) в текущий информационный лист, и в дальнейшем работа программы ADD аналогична работе программы DEL.

- Текущий лист заполнен полностью. В этом случае лист разбивается на два равных, и в один из них записывается входная запись.

Затем списки свободных и занятых листов реорганизуются таким образом, что оба листа из оперативной памяти переписываются на новые места в SRF. В программе ADD добавление записи в SRF осуществляется максимум за пять операций обмена с внешним устройством.

2. Сбор информации о динамике использования файлов в ОС ЕС.

Всякое обращение и модификация файла, включенного в файловую подсистему, отмечается в SRF. Такую информацию о файлах можно получать во время выполнения системной программы CLOSE, завершающей обработку файлов. Для этого написана и включена в операционную систему программа выхода из CLOSE. Эта программа оформлена в виде **svc** - программы и вызывается из модуля IFG0202J, который является одним из завершающих работу модулей программы CLOSE. Программа выхода получает управление при закрытии любого файла. Если закрываемый файл поддерживается файловой подсистемой, то в SRF для него корректируется частота обращения, дата обращения к файлу, а также дата модификации, если файл использовался для записи.

Литература

1. Бавижев А.Д., Галактионов В.В., Кореньков В.В. ОИЯИ, II-84-558, Дубна, 1984.
2. Трофимов В.В., Штрайт Э. ОИЯИ, IO-83-39, Дубна, 1983.
3. Данилочкин В.П., Одинцов Б.В., Пеледов Г.В. Справочник системного программиста по операционной системе ОС ЕС. "Финансы и статистика", М., 1982.



Рис. 2. Блок-схема программы модификации записи в SRF.



Рис. 3. Блок-схема программы удаления записи из SRF.



Рис. 4. Блок-схема программы добавления записи в SRF.

Рукопись поступила в издательский отдел
31 июля 1984 года.

В Объединенном институте ядерных исследований начал выходить сборник "Краткие сообщения ОИЯИ". В нем будут помещаться статьи, содержащие оригинальные научные, научно-технические, методические и прикладные результаты, требующие срочной публикации. Будучи частью "Сообщений ОИЯИ", статьи, вошедшие в сборник, имеют /в отличие от препринтов/ статус официальных публикаций ОИЯИ.

Сборник "Краткие сообщения ОИЯИ" будет выходить регулярно.

The Joint Institute for Nuclear Research begins publishing a collection of papers entitled *JINR Rapid Communications* which is a section of the JINR Communications and is intended for the accelerated publication of important results on the following subjects:

Physics of elementary particles and atomic nuclei.
Theoretical physics.
Experimental techniques and methods.
Accelerators.
Cryogenics.
Computing mathematics and methods.
Solid state physics. Liquids.
Theory of condensed matter.
Applied researches.

Being a part of the JINR Communications, the articles of this new collection, in contrast to the JINR Preprints, have the status of official publications of the JINR.

JINR Rapid Communications will be issued regularly.



Бавижев А.Д.

11-84-559

Структура и алгоритмы работы программ, входящих в состав системы регистрации и сопровождения файлов в ОС ЕС.

Описаны структура и алгоритмы работы программ, входящих в состав системы регистрации и сопровождения файлов в ОС ЕС, предназначенной для автоматического контроля за использованием дисковой памяти.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1984

Перевод автора

Bavizhev A.D.

11-84-559

The Structure and Operation Algorithms of Programs Entering into File Registration and Account System in OS ES

The structure and operation algorithms of programs entering into file registration and account system designed for automatic check of magnetic disk storage 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 1984