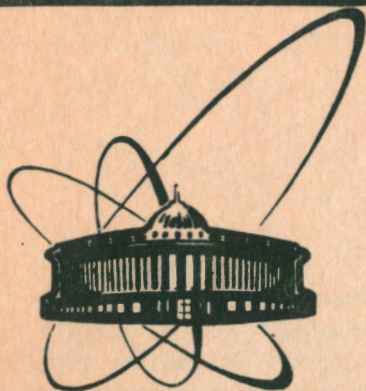


2

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



К 663

P11-90-2

В. В. Кореньков, Е. А. Тихоненко, М. Н. Хаиндрава*

СИСТЕМА СТАТИСТИЧЕСКОГО УЧЕТА
КОММЕРЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ
ДЛЯ СВМ ЕС
И ГОСТЕВЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*Научно-исследовательский институт физики высоких энергий ТГУ, Тбилиси

1990

Введение

Основой для эффективной организации вычислительного процесса в современном вычислительном центре является статистический анализ и учет использования ресурсов вычислительной системы.

Предназначенные для этих целей подсистемы учета должны решить следующие задачи:

- расчеты с пользователями (стоимость задания должна коррелироваться с объемом обработки данных и сложностью обработки),
- статистический отчет о работе ЭВМ и операционной системы.

Поскольку в настоящее время в ЛВТА ОИЯИ создается многомашинный комплекс ЕС ЭВМ, на котором основной операционной системой является система виртуальных машин (СВМ ЕС), то встает необходимость иметь удобную учетную систему в рамках операционной СВМ.

1. Организация сбора учетных записей в системе СВМ

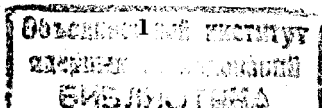
В СВМ ЕС монитором виртуальных машин (МВМ) производится сбор учетных данных по затраченным ресурсам вычислительной системы. МВМ формирует учетные записи нескольких типов (тип записи идентифицируется двухсимвольным кодом), а именно:

- учетная запись виртуальной машины (коды ϕ_1 , ϕ_2);
- учетная запись закрепленного устройства (код ϕ_2);
- учетная запись временного минидиска (код ϕ_3);
- три учетных записи, связанные со средством контроля доступа (коды ϕ_4 , ϕ_5 , ϕ_6);
- учетная запись файла накопления (SP).

Учетные записи с кодами ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3 могут создаваться программным путем (с помощью команды "Диагностика" с кодом х' 4с') и имеют соответственно коды С1, С2 и С3.

Каждая учетная запись имеет длину 80 байт и строится в виде образа перфокарты. Сформированные учетные записи помещаются в файл накопления. Как только число записей достигнет предельного количества (определенного при генерации операционной системы), файл автоматически закрывается. Закрытие файла статистики возможно также по команде МВМ

ASNT ALL CLOSE . После закрытия файл накопления доступен для обработки. Этот файл накопления МВМ передает в виртуальную машину, иденти-



фикатор которой указан при генерации в макрокоманде `sysacnt`.

(В нашем конкретном случае виртуальной машиной по сбору статистики является машина `acnt`; предельное число записей в файле накопления - 200).

Создаваемые МВМ учетные записи имеют неудобный для анализа вид (часть каждой записи формируется в символьном виде, часть - в шестнадцатеричном). Учетных записей создается очень много, требуется их систематизация по отдельным виртуальным машинам, а также по затратам на работу машин пакетной обработки заданий. При перезагрузках возможна потеря учетной информации, если файлы накопления не будут сохранены. Кроме того, в СВМ стандартными средствами не обеспечивается автоматизированное архивирование учетной информации, собираемой МВМ.

Все вышеизложенное требует наличия на многомашинном комплексе ЕС ЭВМ в ЛВТА ОИЯИ специальных средств систематизации и архивирования учетной информации в системе СВМ.

2. Систематизация и архивирование учетных данных МВМ

Ранее в ЛВТА для операционных систем ОС ЕС была разработана многофункциональная система учета, позволяющая вести сбор и обработку учетных данных и дающая возможность получать разного рода отчеты и графики по расходам ресурсов^{1-4/}. Но в силу того, что принцип сбора учетных данных в ОС ЕС и СВМ различен, представилось возможным адаптировать в рамках СВМ только ту часть программ этой учетной системы, которая позволяет получать отчеты по расходованию ресурсов, исходя из предварительно собранных и систематизированных учетных данных. Поскольку в настоящее время для СВМ ЕС не существует приемлемых учетных систем, то авторами была сделана попытка создания учетной системы сбора, систематизации и архивирования учетных данных в соответствии с требованиями для многомашинного комплекса ЕС ЭВМ в ЛВТА.

Предлагаемый пакет программ сбора и систематизации учетных данных работает в бесконечном цикле, осуществляя следующие функции:

- определение активного набора учетных данных;
- сброс учетной информации на ленту в случае переполнения активного набора данных или по запросу оператора;
- формирование записи загрузки операционной системы;
- периодическое (через каждые 30 минут) обновление файла учетных данных.

Для сбора и хранения статистики о работе системы используются два последовательных набора данных:

STAT STAT A и STAT STAT B.

Длина каждой записи - 80 байт, формат записи представлен в приложении.

В конкретный момент времени активен один набор; при переполнении этот набор закрывается и активизируется другой набор. Специальная программа следит за степенью заполненности активного набора и при возможном переполнении осуществляет процедуру закрытия набора

STAT STAT A и переход к записи в набор STAT STAT B, и наоборот; при этом содержимое закрытого набора сбрасывается на ленту (процесс сброса на ленту полностью автоматизирован: от оператора требуется только поставить соответствующую ленту по получению на операторском пульте запроса на ее постановку).

Поскольку следует практически исключить потерю информации при непредвиденных ситуациях (например, физической порче набора данных), содержимое активного набора данных периодически копируется на соответствующий альтернативный набор.

С периодичностью в 30 минут производится принудительное формирование учетных записей для всех работающих виртуальных машин (следует подчеркнуть, что при этом не обнуляется содержимое внутренних виртуальных таймеров виртуальных машин) и закрывается файл накопления, после чего происходит обработка этого файла накопления (в нем удаляется ряд промежуточных записей, а также формируются записи по затратам в пакетной обработке). Далее редактируется файл статистики

STAT STAT A - он обновляется в соответствии с новыми учетными данными и в нем удаляются (после предварительного суммирования) множественные записи для отдельных машин пакетной обработки.

3. Планирование и учет ресурсов на ЦВК ОИЯИ

Планирование ресурсов ЦВК ОИЯИ производится по двум критериям: полезное время и коммерческое время. Под полезным временем понимается готовность вычислительной системы к работе, т.е. состояние, при котором вычислительная машина работает, на ней загружена операционная система и ЭВМ при этом доступна для пользователей. Коммерческое время - это оценка работы вычислительной системы по количеству услуг, предоставляемых потребителю, что есть не что иное, как конечный продукт работы вычислительного центра.

Коммерческое время учитывается по следующей формуле:

$$t_{\text{ком.}} = \sum_{i=1}^N k_i N_i \quad (i=1 \dots 6),$$

где N_i - единица израсходованных ресурсов вычислительной системы,
 k_i - соответствующий весовой коэффициент.
Ведется учет следующих ресурсов:

Формат учетной записи в файле STAT STAT

- N1 - время сеанса,
- N2 - время центрального процессора,
- N3 - число обменов (sio),
- N4 - число строк печати,
- N5 - время захвата магнитофонов,
- N6 - количество постановок лент.

Для ЦБК ОИЯИ весовые коэффициенты имеют следующие значения:
 K1=0,01; K2=1,2; K3=0,01; K4=0,05; K5=0,01; K6=5.

(Указанные коэффициенты могут быть изменены в зависимости от конкретной ситуации на вычислительном центре).

Соотношения между ресурсами и коммерческим временем на данный момент следующие:

Ресурсы	Коммерческое время
I час сеанса работы	36 секунд
I час работы центрального процессора	I час I2 минут
100 обменов с внешними устройствами	I секунда
100 строк печати на АЦПУ	5 секунд
I час захвата магнитофона	6 минут
I постановка ленты	5 секунд

Следует отметить, что программами учетной системы предоставляется возможность обрабатывать учетную информацию не только системы СВМ ЕС, но и гостевых операционных систем.

Программными средствами обеспечивается автоматическое слежение за израсходованными ресурсами вычислительной системы по отдельным пользователям согласно заказанным квотам времени и по структурным подразделениям. Также обеспечивается получение информации о функционировании вычислительной системы в целом: времени сеансов, количестве пропущенных задач, затратах на операционную систему, количестве перезагрузок центрального процессора, среднем времени работы системы; обеспечивается выдача отчетов в виде таблиц, гистограмм и графиков различной степени детализации для каждого структурного подразделения (подробное описание этих программ обработки представлено в работах /1-4/).

Байт	Содержимое
I + 2	код учетной записи (запись загрузки системы или собственно учетная запись)
3 + I4	дата и время очередной загрузки операционной системы
I5+22	идентификатор виртуальной машины
23+32	дата и время создания учетной записи
33+39	время сеанса в секундах
40+45	затраченное время центрального процессора в секундах
46+52	количество обменов sio
53+59	количество распечатанных на АЦПУ строк
60+65	время захвата магнитофона в секундах
66+67	число постановок лент
68	принадлежность записи к пакетной обработке
69	байт текущей записи

Литература

1. Галактионов В.В., Хаиндрава М.Н. Система статистического отчета и учета коммерческого времени на ЕС ЭВМ. ОИЯИ, P10-85-316, Дубна, 1985.
2. Галактионов В.В., Хаиндрава М.Н. p1scT - программа динамического вычисления коммерческого времени на ЕС ЭВМ. ОИЯИ, P10-85-560, Дубна, 1985.
3. Галактионов В.В., Хаиндрава М.Н. Динамическое вычисление коммерческого времени задач на ЕС ЭВМ на основе подпрограмм выходов СМП. ОИЯИ, P11-87-147, Дубна, 1987.
4. Галактионов В.В., Кореньков В.В., Бавижев А.Д., Коробова Г.А. и др. Расширение возможностей системного программного обеспечения на ЕС ЭВМ. - Москва, ВЦ АН СССР, 1987, с.65-67.

Рукопись поступила в издательский отдел
 2 января 1990 года.