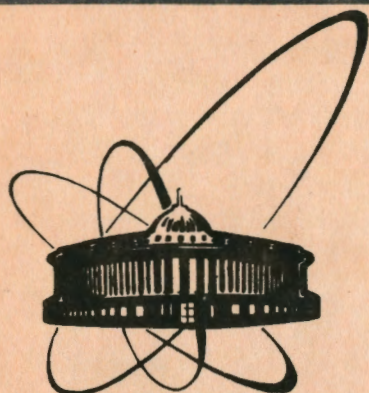


91-287



сообщения  
объединенного  
института  
ядерных  
исследований  
Дубна

P11-91-287

В.В.Кореньков, Т.С.Рерих, Е.А.Тихоненко,  
М.Н.Хаиндрава\*

СИСТЕМА СТАТИСТИЧЕСКОГО УЧЕТА  
КОММЕРЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ  
ДЛЯ МНОГОМАШИННОГО КОМПЛЕКСА ЕС ЭВМ

\*НИИФВЭ Тбилисского государственного университета

1991

Система статистического учета коммерческого времени  
для многомашинного комплекса ЕС ЭВМ

Описывается система статистического учета коммерческого времени для СВМ ЕС, VM/SP и гостевых операционных систем. Система ориентирована на работу в рамках многомашинного комплекса ЕС ЭВМ; является системно-независимой как с точки зрения различных версий операционных систем СВМ ЕС и VM/SP, так и подсистем диалоговой обработки CMS и PTS. Предлагаемый пакет программ позволяет вести учет системных и пользовательских затрат ресурсов, предоставляет возможность получения информации о работе всего комплекса ЭВМ и каждой ЭВМ в отдельности с любой ЭВМ комплекса.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1991

---

Перевод авторов

---

Koren'kov V.V. et al.

P11-91-287

The Statistical System of Commercial Time  
Accounting for ES-Multicomputing System

The statistical system of commercial time accounting for SVM ES and VM/SP and guest operating systems is described. The system is oriented to the processing at ES-multicomputing system. It is system-independent as for different releases of operating systems SVM ES and VM/SP and also for subsystems CMS and PTS. The proposed programmes allow one to account system and user resources and to have various information about the whole ES-multicomputer system and about every computer from any computer of multicomputer system.

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

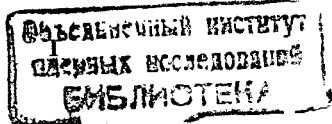
## ВВЕДЕНИЕ

В ЛВТА была разработана и внедрена система учета и обработки статистической информации о затратах машинных ресурсов пользователями и сервисными виртуальными машинами при работе в операционной системе SVM и гостевых операционных системах. При этом учитывалось время виртуальных машин в сеансе, время центрального процессора, количество обменов с внешними запоминающими устройствами, время захвата магнитофонов, количество постановок лент и количество строк печати. (Подробно эта система описана в работе [5]). Упомянутая система была ориентирована на работу в рамках одной ЭВМ и особенности работы в условиях многомашинного комплекса были недостаточно учтены. Существование в ЛВТА многомашинного комплекса на базе общей дисковой памяти поставило нас перед необходимостью развития системы статистического учета.

### 1. НАКОПЛЕНИЕ, ХРАНЕНИЕ И КОНТРОЛЬ УЧЕТНЫХ ДАННЫХ О РАБОТЕ СИСТЕМЫ

В настоящее время разработана и успешно функционирует удобная с точки зрения учета и обработки система, предоставляющая сбор статистики, надежное хранение собранной информации и возможность обработки статистической информации о работе всех ЭВМ и каждой в отдельности с любой ЭВМ комплекса.

Поскольку на всех машинах комплекса ЕС ЭВМ, объединенных общей дисковой памятью, работает операционная система SVM и оглавление виртуальных машин общее для всех ЭВМ, то для каждой из реальных ЭВМ в рамках одной виртуальной машины сбора статистики АССНТ существует свой минидиск для хранения актуального набора статистических данных STAT STAT. Поэтому



доступ ко всей текущей статистической информации о всех реальных ЭВМ возможен из любой ЭВМ комплекса.

Для повышения надежности хранения статистической информации предусмотрено дублирование статистической информации на двух различных физических пакетах на магнитных дисках.

От архивирования статистических данных на магнитных лентах, как это производилось в прежней версии системы учета после переполнения актуальных наборов статистических данных, пришлось отказаться из-за недостаточно надежной работы магнитофонов и перейти к архивированию на магнитных дисках.

Чтобы избежать потери статистической информации при смене резидентного пакета системы, где располагаются рабочие минидиски виртуальной машины АССТТ, производится проверка возможной смены резидента и, если необходимо, дозапись статистической информации в основной файл статистики STAT STAT C.

При перезаписи файлов большого объема на диски вследствие сбоев накопителей на магнитных дисках иногда происходит нарушение структуры записываемой информации из-за смещения перезаписываемых блоков. В системе статистического учета предусмотрена периодическая проверка файлов статистики на смещение информации и их частичное исправление с сохранением испорченного варианта на отдельном минидиске, поскольку исправление файла нельзя автоматизировать полностью. (При необходимости впоследствии можно сделать корректировки вручную.)

Монитором виртуальных машин по окончании работы виртуальных машин формируются стандартные учетные записи, удобные для обработки. Но, вследствие недостаточно высокой надежности работы аппаратных средств, возникает необходимость формирования промежуточных учетных записей. В ранее разработанной системе статистического учета промежуточные записи формируются с использованием команды монитора АССТТ с опцией NCLF, что позволяло не обнулять внутренний виртуальный таймер каждой виртуальной машины, но, к сожалению, такая опция имеется только в операционной системе СВМ и отсутствует во всех версиях операционной системы VM/SP. Чтобы сделать систему статистического учета системно-независимой с точки

зрения ее применения в различных версиях операционных систем СВМ и VM/SP и при этом избежать обнуления внутренних виртуальных таймеров отдельных виртуальных машин, была разработана методика получения промежуточных учетных записей без использования команды монитора АССТТ. При этом используется команда монитора виртуальных машин INDICATE, а также информация, содержащаяся в системных управляющих блоках VMBLOCK соответствующих виртуальных машин. Учтены также особенности выполнения некоторых команд подсистемы диалоговой обработки CMS и PTS так, что предлагаемая система статистического учета успешно работает как в системе CMS, так и в системе PTS.

Поскольку в настоящее время ЭВМ комплекса ЕС работают с большой загруженностью, в статистическую систему встроены функция снижения приоритета для виртуальных машин, ведущих длительный счет в интерактивном режиме, и функция контроля приоритета виртуальных машин, работающих в отсоединенном режиме. Это позволяет обеспечить отладку в интерактивном режиме и стимулирует пользователей вести длительный счет задач через монитор пакетной обработки.

## 2. ПОЛУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ О РАБОТЕ ЭВМ КОМПЛЕКСА

Обработка накопленной статистической информации производится из виртуальной машины оператора LOGOPER. При этом процедура SOMON позволяет получать сводный отчет о работе всех ЭВМ комплекса за заданный при вызове процедуры период. Также возможно получать отчет о работе каждой отдельной ЭВМ посредством процедуры TIMED.

Информация о профилактических работах, отключениях ЭВМ, а также изменение параметров обработки заносится в специальные таблицы самим оператором ЭВМ перед началом обработки с помощью процедур PENSMT и PARAM.

Возможно также получение отчетов, содержащих информацию о количестве перезагрузок системы за заданный период и затраченных ресурсах как пользовательских, т.к. и системных, внутри каждой перезагрузки системы, что крайне важно для анализа и учета сервисных услуг, предоставляемых пользователям СВМ.

Подробнее с программами обработки статистики можно ознакомиться в работах [1-4].

Программы сбора, хранения и контроля статистических данных реализованы на системном интерпретаторе REXX, а программы обработки статистических данных - на языке PL1.

### 3. ПЛАНИРОВАНИЕ И УЧЕТ РЕСУРСОВ НА ЦВК ОИЯИ

Планирование ресурсов 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.

Коммерческое время учитывается по следующей формуле:

$$t = \sum_{i=1}^6 k_i * N_i ,$$

где  $N_i$  - единица израсходованных ресурсов вычислительной системы,

$k_i$  - соответствующий весовой коэффициент.

Соотношения между ресурсами и коммерческим временем на ЦВК ОИЯИ на данный момент следующие:

РЕСУРСЫ	КОММЕРЧЕСКОЕ ВРЕМЯ
1 час сеанса работы	72 секунды
1 час работы центр. процессора	1 час 12 минут
100 обменов с внешними устройствами	2 секунды
100 строк печати на АППУ	20 секунд
1 час захвата магнитофонов	12 минут
1 постановка ленты	5 секунд

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СВМ РЕСУРСОВ ЕС ЭВМ ЗА ЯНВАРЬ-МАРТ 1991 ГОДА

Э В М	ЗАТРАТЫ РЕСУРСОВ	ВРЕМЯ РАБОТЫ ПРОЦЕССОРА ЗА 1 ЧАС ПОЛЕЗНОГО ВРЕМЕНИ	% ЗАГРУЗКИ ПРОЦЕССОРА	КОЛ - ВО ОБМЕНОВ С ВНЕШНИМИ У-ВАМИ	КОЛ-ВО СТРОК ПЕЧАТИ В ЧАС
ЕС1037А	общие	00.22.44	37%	13799	1190
	системные	00.04.40	7%	9179	179
	пользовательские	00.18.03	30%	4720	1011
ЕС1066А	общие	00.51.27	85%	29043	1322
	системные	00.02.00	3%	8853	217
	пользовательские	00.49.26	82%	20190	1104
ЕС1066В	общие	00.45.40	76%	32535	980
	системные	00.01.25	2%	9538	149
	пользовательские	00.44.15	73%	22997	830

### ЛИТЕРАТУРА

1. Галактионов В.В., Хаиндрава М.Н. Система статистического отчета и учета коммерческого времени на ЕС ЭВМ. ОИЯИ, Р10-85-316, Дубна, 1985.
2. Галактионов В.В., Хаиндрава М.Н. DISCT - программа динамического вычисления коммерческого времени на ЕС ЭВМ. ОИЯИ, Р10-85-560, Дубна, 1985.
3. Галактионов В.В., Хаиндрава М.Н. Динамическое вычисление коммерческого времени задач на ЕС ЭВМ на основе подпрограмм выходов СМП. ОИЯИ, Р11-87-147, 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.

5. Кореньков В.В., Тихоненко Е.А., Хаиндрава М.Н. Система статистического учета коммерческого времени для СВМ ЕС и гостевых операционных систем. ОИЯИ, Р11-90-2, Дубна, 1990.

Рукопись поступила в издательский отдел  
24 июня 1991 года.