



АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАДСКИЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ
им. Б. П. Константинова

А. Е. Шевель

препринт № 1647
октябрь 1990

ОСОБЕННОСТИ
ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЧИСЛЕНИЙ
В ЛЯФ АН СССР В 1990 ГОДУ
И В БЛИЖАЙШЕМ БУДУЩЕМ

Ленинград

I647

А. Е. Шевель

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ЛИЯФ АН СССР
В 1990 ГОДУ И В БЛИЖАЙШЕМ БУДУЩЕМ



THE ORGANIZATION OF COMPUTING
AT LENINGRAD INSTITUTE OF
NUCLEAR PHYSICS
IN 1990 AND IN NEAREST FUTURE

A. E. Shevel

Abstract

Now the computer market is under pressure of new microprocessor products. In this respect it is of interest to see some perspective of LINP computer centre. One of future beams is discussed in this paper.

© ЛИАФ, 1990

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЧИСЛЕНИЙ
В ЛИЯФ АН СССР В 1990 ГОДУ И В БЛИЖАЙШЕМ БУДУЩЕМ

А. Е. Шевель

Аннотация

В настоящее время резко меняется состояние на рынке вычислительных средств, что, в частности, обусловлено появлением новых мощных микропроцессоров и изделий на их основе. В связи с этим представляют интерес возможные перспективы развития коммунальных вычислительных ресурсов ЛИЯФ АН СССР. Одна из возможностей развития рассматривается в данной публикации.

Вычислительный Центр (ВЦ) ЛИЯФ АН СССР имеет следующие вычислительные машины: ЕС-1046 (2 шт., 1988, 1989), БЭСМ-6 (2 шт., 1972, 1979), ЕС-1060 (1 шт., 1982), СМ-1700 (3 шт., 1989, 1989, 1990), ИЗОТ-1080 (1 шт., 1989). В скобках указаны количество и годы установки.

Ядерно-физический институт имеет особенности организации вычислений. Во-первых, потребители являются квалифицированными людьми, достаточно быстро осваивающими методы программирования и новые методы использования вычислительных средств. Не будет преувеличением отметить, что задолго до эры персональных компьютеров использование разнообразных вычислительных средств в физических экспериментах было общим местом.

Вторая серьезная особенность состоит в том, что на вычислительном центре ЛИИФ обрабатываются данные физических измерений, которые поступают с мини-или микроЭВМ. Данные могут поступать как на магнитных лентах, так и по линиям связи.

Традиционно вычислительные центры образовывались, как правило, вокруг больших ЭВМ или БЭВМ. К БЭВМ относили мощные ЭВМ с большим штатом обслуживающего персонала. По недавней традиции это БЭСМ-6, ЕС-1060, ЕС-1066 и т. д.

Сегодня большинство из этих ЭВМ (если не все) не могут быть отнесены к мощным вычислительным машинам. Например, персональная ЭВМ IBM PC AT на базе микропроцессора Intel 80286 имеет примерно такую же производительность как БЭСМ-6 при существенно большем удобстве работы. Новые профессиональные станции на базе микропроцессоров Intel 80386-80387 сравнимы с ЕС-1061 или ЕС-1046, а 80486, 68040 или 1860/1960 сравнимы по реальной производительности с процессором ЭВМ ЕС-1066.

Если раньше существовала достаточно четкая граница (по быстродействию, об'ему памяти, разрядной сетке) между большими и малыми машинами, то сейчас этой границы не существует или она размыта. Более того, сейчас прилагательные "большие" и "малые" отражают лишь разницу об'ема оборудования, выраженную в кубических метрах.

В условиях таких драматических изменений в вычислительной технике невольно возникает вопрос: "Каковы же задачи вычислительного центра института в новых условиях?" Ведь стоимость эксплуатации даже мощной персональной ЭВМ с дополнительными портами RS-232c примерно в десять раз меньше стоимости эксплуатации традиционной ЭВМ, например, ЕС-1046.

Рассмотрим следующую классификацию вычислительных установок.

1. МИКРОЭВМ или персональные ЭВМ. Дешевые вычислительные установки, приспособленные для индивидуального использования. Такой установкой могут пользоваться несколько человек по очереди, как правило, в монопольном режиме. Машина включается по мере необходимости.

2. МИНИЭВМ. Относительно недорогие вычислительные установки, приспособленные как для индивидуального так и для совместного использования. Такой установкой, работающей под управлением подходящей операционной системы, могут пользоваться несколько человек. Предполагается, что имеется необходимое количество терминалов, дисководов и прочего периферийного оборудования для организации работы в режиме разделения времени. Время работы такой установки определяется коллективом людей, которые ее используют.

3. БОЛЬШИЕ ЭВМ. Как правило, дорогие вычислительные установки, снабженные уникальным оборудованием, приспособленные для коллективного использования большим количеством людей. Одновременно могут работать десятки человек. ЭВМ обычно работает и доступна круглосуточно семь дней в неделю.

В приведенной классификации не использовалось понятие "тип ЭВМ". Главным является стоимость ресурса и режим его использования. Важными также являются технические особенности, например:

- пропускная способность каналов ввода/вывода и их количество;
- количество подключенных терминалов;
- объем установленной дисковой памяти;
- производительность подключенных устройств печати;

- количество и характеристики установленных магнитофонов;
- объем оперативной памяти и объем виртуальной оперативной памяти, который может быть использован программой, и другие параметры.

По приведенной выше классификации можно уверенно отнести, например, СМ-1700 с оперативной памятью 5 МБ, с дисковой памятью 200-600 МБ и 20-ю терминалами, включенной круглосуточно, к классу "больших ЭВМ".

Нетрудно видеть, что если на ЭВМ ЕС-1046 установить один канал ввода-вывода, один дисковод емкостью 29 МБ, один терминал, один магнитофон и одно последовательное устройство печати, то мы получим вычислитель с персональным доступом, т. е. персональную ЭВМ большого объема.

Напротив, снабдив персональную ЭВМ на базе микропроцессора 80386 сопроцессором 80387, оперативной памятью 16 МБ, высокопроизводительным устройством печати, несколькими дисковыми накопителями по 120 или 300 МБ, двумя десятками терминалов и парой магнитофонов, мы получим приличную установку с коммунальным доступом, или "большую" ЭВМ.

Итак, различие между "большими" и другими ЭВМ проходит не по границе типа ЭВМ, а по способу их использования. Иными словами, в чем состоит задача: построить вычислительную установку с персональным или с коммунальным доступом? Различными могут быть пути реализации "больших" (коммунальных) вычислительных установок. Выбор той или иной реализации можно делать, например, на основании полной стоимости вычислительной установки, которая определяется:

$$P = C0 + S1 + S2 \cdot n,$$

где P - полная стоимость;

S_0 - покупная стоимость оборудования и программного обеспечения;

S_1 - стоимость установки + обучение персонала + работы по адаптации;

S_2 - стоимость годовой эксплуатации;

n - количество планируемых лет эксплуатации.

Можно оценивать стоимость одного рабочего места:

$$W = P/m,$$

где W - стоимость одного рабочего места;

P - полная стоимость вычислительной установки;

m - количество оборудованных рабочих (терминалов).

Однако, все большее распространение получает точка зрения, что наиболее важным элементом является не вычислительное оборудование, а потребитель за экраном терминала или персональной ЭЕМ. В настоящее время наиболее существенна способность ЭЕМ увеличивать возможности человека путем использования наиболее эффективной аппаратуры и программного обеспечения.

Нет сомнения, что профессиональные обработчики физической информации в большинстве случаев предпочитают работать на мощной персональной вычислительной установке. На этот счет можно привести высказывание Никлауса Вирта, который комментировал свои первые впечатления от использования профессиональной персональной ЭЕМ:

"Вместо того, чтобы делить со многими другими единый большой компьютер и бороться за свою долю через провод с полосой частот в 3 КГц, я теперь пользуюсь собственным компьютером, расположенным под моим стулом, с каналом более чем 15 МГц. Влияние увеличения в 5000 раз невозможно себе представить ни в одной области: оно поразительно. Более всего меня воодушевлял тот факт, что после 16 лет моей работы на компьютеры теперь, казалось, что компьютер работает на меня."

(Никлаус Вирт, "От разработки языков программирования к конструированию компьютеров", Микропроцессорные средства и системы, номер 4, 1989, стр. 42-48).

В связи с этим, наиболее вероятный рост вычислительных возможностей института пойдет по пути увеличения числа профессиональных персональных станций, объединенных в сеть того или иного вида.

В свете вышеизложенного представляется очень естественным оперативное списание всех старых ЭВМ (установка до 1988 года) и одновременное разворачивание новых вычислительных мощностей на базе супер-микроЭВМ (профессиональных ЭВМ высокой единичной мощности с широкой периферией). Одним из вариантов мог бы быть следующий. Организуется группа профессиональных ЭВМ на базе четырех вычислительных установок в следующем составе.

А. Две установки в составе (каждая):

1. процессор 386/387 (25-30 МГц),
2. оперативная память 4-8 МБ,
3. винчестер 300-600 МБ,
4. магнитофон (стример) 60-120 МБ или устройство EXB-8200 8MM Cartridge Tape Subsystem

(емкость свыше 2 ГБ),

5. 4 * RS-232c,
6. лазерный принтер А4,
7. выход в сегмент сети Ethernet (10 Mbod).

Б. Две установки в составе (каждая):

1. процессор 486 (25-30 Мгц),
2. оперативная память 16-32 МБ,
3. дисковая память емкостью 5-10 ГБ,
4. магнитофон (стример) 120 МБ или устройство EXB-8200 8MM Cartridge Tape Subsystem,
5. лазерный принтер А3,
6. 8 * RS-232c,
7. выход в сегмент сети Ethernet (10 Mbod).

Таким образом, эти четыре установки обеспечат $2*8+1+2*4+1=28$ рабочих мест. В качестве операционной системы было бы удобно использовать варианты ОС UNIX: XENIX или Advanced Interface eXecutive (AIX).

Главным коммунальным вычислительным ресурсом ЛИЯФ в ближайшее время останется вычислительная система из двух ЭВМ ЕС-1046 с дисковым полем около 4 ГБ и магнитофонами с плотностью 800, 1600 и 6250 брп. Наличие такой центральной вычислительной установки диктуется соображениями, которые будут ак-

туальными следующие 3-5 лет:

- обеспечение работоспособности традиционной терминальной сети;
- возможностью чтения/записи стандартных бобин с магнитной лентой;
- возможность использования дисковой памяти большой емкости.

Связь по данным между персональными ЭВМ и ЕС-1046 будет осуществляться по витым парам со скоростью около 100 Kbod (специализированный модуль связи в корзине персоналки подключается к контроллеру ЕС-7970). Возможна эмуляция терминала станции ЕС-7970 (терминал ТС-7063), передача файлов в обе стороны и создание на ЕС ЭВМ псевдодисков для персональной ЭВМ.

Вычислительный центр института не обязательно будет иметь самые производительные ЭВМ или большую часть вычислительных ресурсов института. В сферу ответственности ВЦ ЛИЯФ входит:

- обеспечение круглосуточной работы коммунальных вычислительных ресурсов;
- квалифицированные консультации по использованию ЭВМ в различных областях;
- сопровождение сетей ЭВМ, выходящих на коммунальные вычислительные ресурсы;
- разработка и модернизация программных и аппаратных компонентов коммунальных вычислительных систем.

В заключение можно отметить некоторые шаги в отношении

организации коммунальных вычислений в ЛИЯФ:

- следует прекратить приобретение и установку традиционных ЭВМ, оставив ЕС-1046 в целях совместимости со старым периферийным оборудованием;
- основную часть усилий по модернизации вычислительного процесса необходимо направить на приобретение супер-микроЭВМ и их компонентов;
- большое внимание следует уделить приобретению оборудования и реализации скоростных, надежных сетей магистрального типа.

Работа поступила в издательский отдел
25/IX-1990 г.

РТИ ЛМЯФ, вак. 1237, тир. 220, уч.-изд. л. 0,6; 17/л-1990г.

Редактор Ю. М. Шабельский

Бесплатно