

**ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

P10-87-253

**К.Брук, А.С.Кирилов, Д.Крушински,
В.И.Приходько, К.Фогт**

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ
НА БАЗЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА**

Направлено в Оргкомитет XIII Симпозиума
по микропроцессорам и микропрограммированию,
Портсмут, Англия, 14-17 сентября 1987 г.

1987

Интеллектуальные графические рабочие станции являются важнейшими элементами систем автоматизации научных исследований, проектирования и управления производством. Требование увеличения их интерактивных возможностей, т.е. сокращения времени реакции на "воздействие" пользователя, радикальным образом влияет на архитектуру таких станций. Персональные компьютеры (ПК) вследствие своей универсальности, а также малой скорости генерации изображения не позволяют достичь высокой степени интерактивности. Вместе с тем, взяв ПК за основу и дополнив специальными узлами для генерации и хранения изображения, можно получить систему со значительно улучшенными характеристиками.

В данной статье предлагается графическая рабочая станция, создаваемая подобным образом в ЛВГА ОИЯИ.

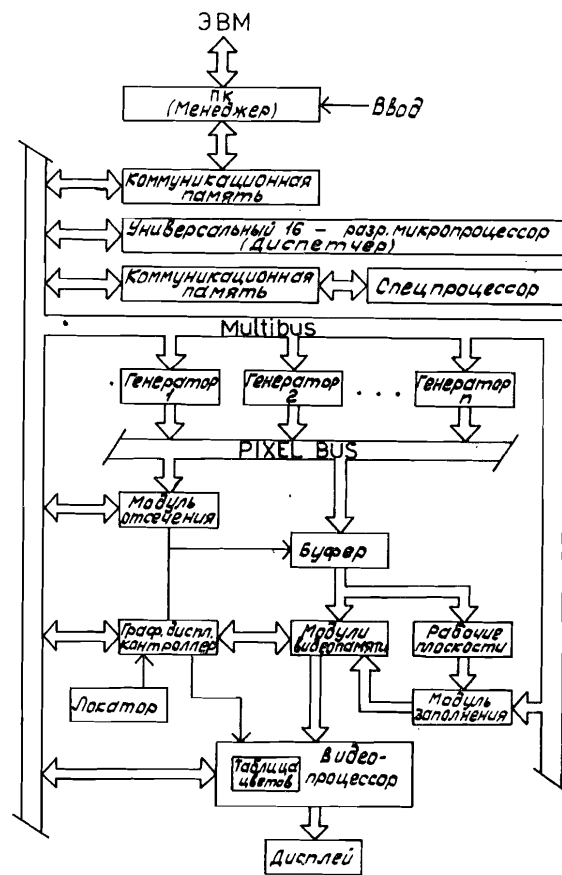
Набор функций станции был выбран в основном в соответствии с проектом CGI /1/. Этот проект привлек нас более совершенной, чем в GKS, методикой общения устройства с прикладной программой, а также более богатым и современным набором функций прежде всего для растровых устройств. Вместе с тем в настоящее время мы ограничились теми функциями CGI, которые концептуально не противоречат GKS. /2/, например, исключена функция прямого задания цвета и т.д. По требованию пользователей дополнительно включены функции для представления ломаной, маркеров и текста из GKS-3D.

Архитектура системы изображена на рисунке.

На менеджер возложены обязанности главного диспетчера станции, а именно:

- управление графическим конвейером;
- управление базой графических данных в основной памяти ПК;
- связь с ЭВМ (или выполнение прикладной программы, если станция используется автономно);
- реализация графических функций ввода, управления сегментами, а также функций табличного способа задания атрибутов.

Менеджер работает под управлением штатной операционной системы ПК и "общается" с конвейером через двойной буфер, размещенный в коммуникационной памяти, а также посредством прерываний.



Конвейер предназначен в основном для выполнения графического вывода, но также способен оказать услуги менеджеру, например для реализации некоторых функций графического ввода. Связь всех модулей конвейера организована через Multibus.

Входом конвейера является двухпортовая коммуникационная память емкостью 128К байт.

Мозгом конвейера является диспетчер, выполненный на базе универсального 16-разрядного микропроцессора. Он управляет работой всех

модулей конвейера и непосредственно эмулирует те примитивы, которые не реализованы аппаратно с помощью спецпроцессоров.

Спецпроцессор – 24-разрядный программируемый секционный процессор. Во-первых, он полностью организует выполнение ряда примитивов (ломаная, простейшие виды текста и т.д.), включая преобразование координат, предварительное отсечение и управление генератором линий. Во-вторых, он может быть использован диспетчером конвейера как мощный арифметический сопроцессор.

Связь между диспетчером и спецпроцессором осуществляется через двухпортовую коммуникационную память емкостью 4К байт. При обработке действительных чисел спецпроцессор может считывать из памяти целиком или порядок, или мантиссу с автоматически восстанавливаемым скрытым битом.

При разделении труда между диспетчером и спецпроцессором учитываются главным образом вероятная частота использования конкретной функции и сложность алгоритма ее реализации.

Генераторы – это специализированные процессоры для разных элементов изображения. На выходе каждого генератора вырабатываются дисплейные координаты (2х14 бит), индекс цвета (до 12 бит), номер видеопамати или рабочей плоскости (3 бита), которые поступают в шину PIXEL BUS. Возможна параллельная работа до шести генераторов. Доступ к шине управляется последовательной приоритетной цепочкой.

В настоящее время разработан генератор для рисования линий, контуров многоугольников, простейшего текста и маркеров. Линии могут быть восьми типов и иметь одно из 16 значений толщины. Генерируемый контур многоугольников посылается в рабочую плоскость для заполнения. Для изображения текста предлагаются три возможных направления, а также различные величины ширины и высоты знака. Образцы знаков хранятся в памяти генератора.

В будущем предусматривается включить в конвейер спецпроцессор для генерации кривых второго порядка.

Модуль отсечения дополнительно к своей основной функции способен определить, находится ли заданная точка внутри заданного замкнутого контура или вне его, а также, не пересекает ли генерируемая линия некоторую окрестность указанной точки. Эти возможности используются для поддержки устройства ввода типа "селектор".

Видеопамать имеет объем 1024х1024х8 бит, а рабочие плоскости 1024х1024х1 бит. Графический дисплейный контроллер поддерживает функции WINDOW, ZOOM, PAN и ARC, прямой доступ диспетчера в видеопамать, а также средства организации эха для локатора.

Видеопроцессор преобразует поток данных из видеопамати с учетом цвета, яркости и мерцания в видеосигнал для дисплея. Он же позволяет наложить на имеющуюся картину на экране изображение из другого источника (эхо локатора).

Модуль заполнения предназначен для быстрого заполнения фигур с замкнутым контуром. Заполнение производится по принципу контроля четности в момент переноса информации из рабочей плоскости в видеопамать.

В качестве таблицы цветов используется быстрая память емкостью 256x24 бит, загрузка и изменение которой осуществляются диспетчером.

Для вывода телевизионного изображения применяется коммерческий монитор с высокой разрешающей способностью.

Литература

1. Information processing systems - Computer graphics - Computer Graphics Interface (Second Initial Draft), ISO TC97/sc21/wg 2, No356 .
2. А.С.Кирилов. Выбор функций графической рабочей станции на основе проекта стандарта CGI. ОИЯИ P10-86-633, Дубна, 1986.

Рукопись поступила в издательский отдел
16 апреля 1987 года.

Брук К. и др.
Графическая рабочая станция на базе
персонального компьютера

P10-87-253

Предлагается описание структуры и принципов построения графической рабочей станции на основе персонального компьютера. Использование специальных дополнительных узлов для генерации и хранения изображения позволяет радикально сократить время реакции на "воздействие" пользователя и таким образом получить систему с улучшенными интерактивными возможностями. Набор функций станции был выбран в основном в соответствии с проектом CGI.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1987

Перевод О.С.Виноградовой

Bruck K. et al.
The Personal Computer Based Graphic Workstation

P10-87-253

The structure and main principles of the personal computer based graphic workstation are proposed. The application of special auxiliary modules for fast picture generation and refresh storage allows one to decrease a user response time and so to obtain a system with better interactive possibilities. The set of workstation functions has been selected on the base of the CGI proposal.

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

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1987