

во втором. Сегментация графической информации, в частности структурирование сегмента, используется также при выводе информации на микрофильм*.

Особое место в структуре программного обеспечения графических дисплеев занимает блок РЕЖИМ АБОНЕНТА. Назначение этого блока заключается в обслуживании директив пользователя по управлению процессом решения прикладной задачи, редактированию графической информации и вводу информации с экрана дисплея или графического планшета. Работа этого блока может быть заказана программно или непосредственно с экранного пульта. Прежде всего программно доступны следующие средства:

РЕЖИМ АБОНЕНТА и запрос системного меню. По указанию на последнюю высвечиваются основные световые кнопки системного меню: редактирование информации высвеченных на экране сегментов; работа с архивом; ввод информации; вывод информации на графические устройства; выход из РЕЖИМА АБОНЕНТА; выход из РЕЖИМА АБОНЕНТА с автоматическим переходом в него после выполнения заданного количества операторов визуализации сегментов графической информации; принудительное окончание задачи; резервная кнопка.

Вызов блока РЕЖИМ АБОНЕНТА возможен также и с экранного пульта. Для этой цели зарезервирована одна из клавиш функциональной клавиатуры, нажатие на которую обозначает переход в режим АКТИВНЫЙ ДИАЛОГ при первом же обращении к любой подпрограмме системы. Дальнейшая работа системы определяется пользователем по световым кнопкам, описанным выше. По указанию на любую из основных кнопок высвечивается ряд дополнительных кнопок системного меню, раскрывающих содержание заказанного вида работ.

В заключение отметим, что по выходу из блока РЕЖИМ АБОНЕНТА состояние экрана дисплея восстанавливается.

Поступило в редакцию 21 февраля 1978 г.

УДК 681.3.04

Г. А. ПАНКЕЕВ
(Новосибирск)

ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ АППАРАТНО-НЕЗАВИСИМЫХ СИСТЕМ ОТОБРАЖЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Наличие в настоящее время большого числа разнообразных устройств отображения графической информации ставит перед разработчиками математического обеспечения задачи по созданию систем вывода, в максимальной степени аппаратно- и даже машинно-независимых. Машинная независимость может быть достигнута путем использования языков высокого уровня (АЛГОЛ, ФОРТРАН и т. д.). Проблемы создания аппаратно-независимого математического обеспечения можно хорошо проиллюстрировать на примере двух систем: ГРАФОР [1] и СМОГ [2]. Принцип, положенный в основу разработки этих систем, можно назвать «перевернутой пирамидой» [3]. Рассматривая структуру данных систем под этим углом, можно представить их организацию, как показано на рис. 1, где острием пирамиды являются программы MOVE и ТРА. Их назначение — нарисовать отрезок прямой и передвинуть перо из текущей точки в указанную. Все остальные программы, которым необходимо что-то нарисовать, делают это посредством обращения к MOVE или ТРА. Информация, формируемая на этом этапе, аппаратно-независима. Непосредственная привязка к конкретному устройству и способу вывода происходит на более низком уровне (например, в случае ГРАФОРа это делает

* Дебелов В. А., Мацокин А. М. Программное обеспечение устройства микрофильмирования «Карат». — Препринт № 60. Новосибирск, изд. ВЦ СО АН СССР, 1977.

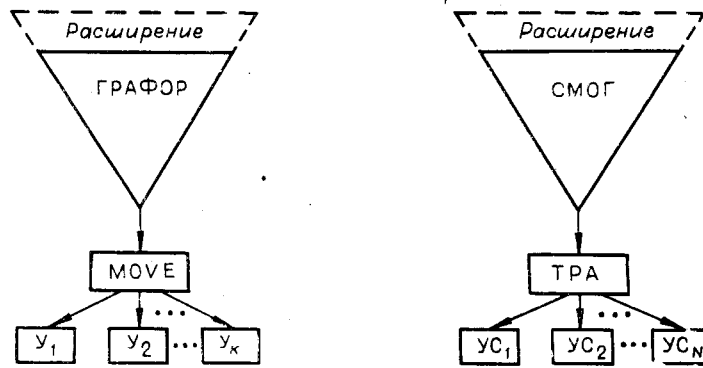


Рис. 1.

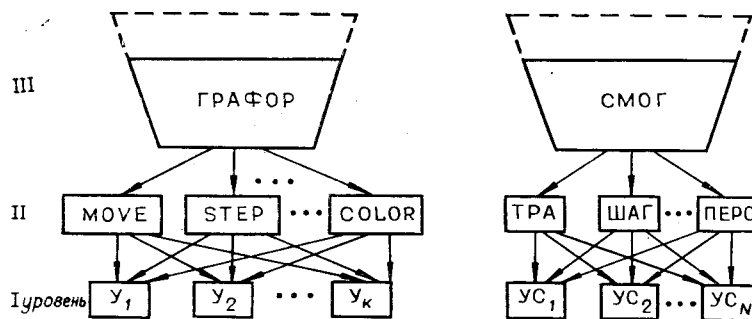


Рис. 2.

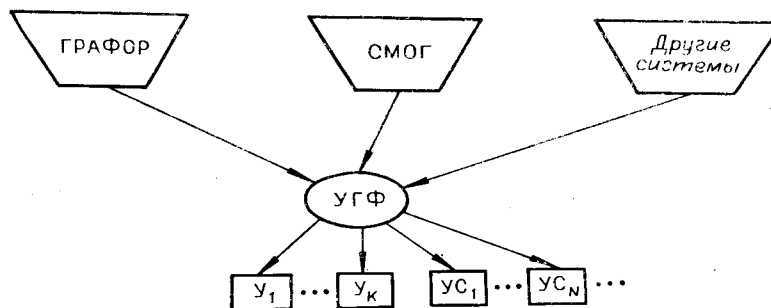


Рис. 3.

подпрограмма PLOT, написанная на автокоде БЕМШ). При такой организации аппаратно-зависимым является лишь самый нижний уровень, который служит для перекодирования аппаратно-независимой информации в соответствующие приказы устройства.

В случае если устройство вывода имеет более широкие аппаратные возможности: несколько пишущих узлов, возможность управлять типом линии или интенсивностью луча, менять шаг дискретизации и т. д., то приведенная схема несколько усложняется и приобретает вид, показанный на рис. 2.

Легко видеть, что предлагаемый подход легко адаптируется к новым возможностям устройств вывода. Теперь естественно ввести в качестве результата работы подпрограмм II уровня некоторый универсальный графический файл (УГФ), представляющий собой набор некоторых примитивов: выбор пишущего узла, шага, проведение отрезка, дуги окружности, эллипса, символа и т. д. Этот УГФ аппаратно-независим, а для адаптации системы к конкретному устройству вывода необходим лишь соответствующий перекодировщик. В случае отсутствия необходимой аппаратной поддержки

БЭСМ-6 комплекс графических подпрограмм ГРАФОР-А [4]. Созданный на основе комплекса ГРАФОР, он был расширен рядом программ: рисования сеток, изолиний, векторных полей, программ картографирования и т. д. Удачная архитектура данного комплекса позволила за короткий срок осуществить его адаптацию к графопостроителям ЕС-7051 (планшетного типа с собственной памятью) и ЕС-7052 (рулонного типа). Общие для систем ГРАФОР и СМОГ принципы построения позволили состыковать их на нижнем уровне, и в настоящее время комплекс ГРАФОР может работать также на устройствах, функционирующих в системе СМОГ.

Для работы с графическим дисплеем ЕС-7064 был создан пакет подпрограмм на ФОРТРАНе ДИГФОР [5]. Удалось органически соединить диалоговые возможности этого пакета с богатым набором чисто графических возможностей ГРАФОР-А.

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть, что выделение аппаратно-зависимой части в системах отображения графической информации существенно облегчает решение вопроса об использовании новых графических устройств. Опыт адаптации ГРАФОР-А полностью подтверждает это.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баяковский Ю. М., Лазутин Ю. М., Михайлова Т. Н., Мишакова С. Т. ГРАФОР: комплекс графических программ на ФОРТРАНе.—Препринт № 90. М., изд. ИПМ АН СССР, 1975.
2. Математическое обеспечение графопостроителей. СМОГ, I уровень. (Инструкция по программированию.) Под ред. Кузнецова Ю. А. Новосибирск, изд. ВЦ СО АН СССР, 1976.
3. Панкеев Г. А. Адаптация комплекса ГРАФОР к графопостроителю ЕС-7052.— В кн.: Материалы VI Конференции по эксплуатации вычислительной машины БЭСМ-6. Программное обеспечение. Тбилиси, изд. ИПМ ТГУ, 1976.
4. Катков В. Л., Макаров К. М., Панкеев Г. А., Степанов В. П. Адаптация комплекса графических программ ГРАФОР к устройствам ЕС ЭВМ.— В кн.: Вычислительные системы. Вып. 71. Программное обеспечение машинной графики для решения научно-технических задач. Новосибирск, изд. ИМ СО АН СССР, 1977.
5. Ерофеев А. В., Катков В. Л., Макаров К. М., Матерук А. Ю., Степанов В. П. ДИГФОР— пакет программ на ФОРТРАНе для работы с графическим дисплеем ЕС-7064.— В кн.: Вычислительные системы. Вып. 71. Программное обеспечение машинной графики для решения научно-технических задач. Новосибирск, изд. ИМ СО АН СССР, 1978.

Поступило в редакцию 21 февраля 1978 г.

УДК 681.3.06 : 51

С. Б. БЕЛОВ, В. А. БОБКОВ, В. И. ГОВОР

(Владивосток)

ГРАФИЧЕСКИЙ ПАКЕТ ДЛЯ ЭВМ М-4030 С ГРАФИЧЕСКИМИ ДИСПЛЕЯМИ ЕС-7064 И А-5433

В рамках ОС ЕС создан графический пакет для ЭВМ М-4030 с комплектом графических терминалов, который включает в себя в настоящее время два дисплея ЕС-7064 и два дисплея А-5433 (разработка НПО ВУМ, г. Киев). В пакет вошли стандартные

программные средства для работы с дисплеем ЕС-7064: пакет графических подпрограмм