

В. П. СТЕПАНОВ

(Новосибирск)

МОНТАЖ ФИЛЬМОВ С ПОМОЩЬЮ ЭВМ

Система МОНТАЖ предназначена для автоматизации процессов создания машинного фильма на протяжении ряда его этапов: при накоплении кодированной графической информации, являющейся исходным материалом будущего фильма; при редактировании накопленного материала; в процессе съемки фильма на кинолентку, производимой с экрана графического дисплея.

Система реализована на ЭВМ БЭСМ-6, имеющей интерфейс с графическим дисплеем ЕС-7064, рулонным графопостроителем ЕС-7052, АЦВП ЕС-7906 и кинокамерой РФК-5, в рамках операционной системы ОС ИПМ и доступна пользователям мониторной системы «Дубна» как в пакетном, так и в интерактивном режимах работы. В рамках операционной системы ДИСПАК система может функционировать только в пакетном режиме с выводом на графопостроитель.

Организация архива.

1. Компоненты архива. Исходным материалом для будущего фильма служат файлы данных, создаваемые программой пользователя и содержащие в закодированном виде графическое изображение, соответствующее кадрам будущего фильма. Накопление файлов данных происходит в архиве пользователя, располагающемся на магнитных лентах (МЛ) или дисках (МД) и создаваемом с помощью средств системы. Архив образуют данные четырех типов: файлы, кадры, сцены и серии.

Файл — это массив приказов и данных, предназначенных для обработки процессором графического дисплея ЕС-7064, в ходе которой создается изображение, состоящее из точек, линий и алфавитно-цифровых символов.

Кадр — это совокупность из одного и более файлов, содержащая изображение одного кадра будущего фильма.

Сцена — это последовательность собственных кадров и (или) кадров ранее созданных сцен, являющихся ее подсценами.

Серия — это фильмотека магнитных фильмов, т. е. последовательность созданных сцен.

При создании серии и сцены пользователь определяет имена этих компонент, представляющие собой последовательность алфавитно-цифровых символов и служащие целям их идентификации. Кадр и файл внутри кадра определяются порядковыми номерами относительно начала сцены и начала кадра.

2. Структура данных. Для отражения иерархических связей между компонентами архива система использует списочную форму хранения данных.

Основным информационным модулем списочной структуры является четверка слов ЭВМ БЭСМ-6, образующих элемент структуры. Один такой элемент содержит информацию о парах последовательно расположенных в кадре файлов данных, включая длину файла и параметры расположения этого файла в архиве. Один или несколько таких элементов, связанных двунаправленными указателями связи, образуют кадр. Кадр несет в себе дополнительную информацию, включающую в себя количество предъявлений кадра при его съемке. Множество таких цепочек с помощью взаимных ссылок связывается в список сцены. На следующем уровне находится список сцен серии. Структура, соответствующая серии, физически может располагаться на одной и

более зонах архива, образуя кванты структуры. Кванты, принадлежащие одной серии, также связаны в список, позволяющий перебрать все кванты данной серии. Наконец, на самом верхнем уровне находится список, объединяющий все последовательно расположенные структурные кванты архива.

Генерация очередного элемента списочной структуры, а также заведение нового структурного кванта производятся автоматически по мере необходимости самой системой в процессе создания архива.

3. Трассировка списочной структуры. Доступ к различным компонентам архива обеспечивается трассировкой списочной структуры, в ходе которой отыскивается нужная компонента. Трассировка начинается с самого верхнего уровня структуры. Переход на следующие нижние уровни происходит по мере уточнения параметров расположения искомой компоненты. Для экономии временных затрат параметры найденной компоненты фиксируются системой для последующего использования. При переходе к новой компоненте зафиксированные параметры сбрасываются.

В ходе трассировки может происходить интенсивный обмен квантами структуры между ОЗУ ЭВМ БЭСМ-6 и архивными МЛ. Для ускорения этого процесса предусмотрено создание временного архива на магнитном барабане, где предварительно размещаются все кванты серии, вовлеченной в процесс обработки.

4. Генерация файлов данных. Файлы данных генерируются программой пользователя с помощью систем ГРАФОР-А [1] и ДИГФОР [2].

Организация диалога. 1. Средства интерфейса системы с пользователем. Интерфейс системы с пользователем построен на базе световых кнопок (СК) и функциональных клавиш (ФК), с каждой из которых связана определенная процедура ответной реакции системы. На различных этапах работы с системой пользователь имеет в своем распоряжении либо «меню из световых кнопок», либо группу клавиш. Он может указать с помощью светового пера определенную световую кнопку из этого меню либо нажать функциональную клавишу. Система выясняет корректность совершенного пользователем акта и включает соответствующую процедуру, реализующую заданную функцию.

2. Функции диалога. Множество реализуемых системой функций можно разбить на три большие группы [3].

Первая группа объединяет функции по созданию и редактированию компонент архива. Часть этих функций эквивалентна таким ручным операциям, производимым оператором с отснятой киноплёнкой, как вырезка или вклейка различных кадров, дублирование, наложение. Другие функции позволяют линеаризовать последовательность кадров в архиве и произвести их титрование.

Вторая группа функций реализует конструирование или модификацию файла данных посредством удаления указанных графических элементов изображения и пополнения его новыми элементами, составленными из точек, линий и символов.

Наконец, третья группа функций включает в себя возможности вывода архивного материала на устройства графического отображения (дисплей, графопостроитель, кинокамеру) и различные режимы его просмотра (в прямом направлении или в обратном, в старт-стопном режиме, с заданной скоростью, по файлам, по кадрам и т. д.).

Замечание. В интерактивном режиме работы пользователь самостоятельно задает значения параметров, управляющих работой системы, используя для этого световое перо и алфавитно-цифровую клавиатуру дисплея.

Опыт эксплуатации. К настоящему времени срок эксплуатации системы достиг одного года. За это время был произведен монтаж и съемка нескольких учебных фильмов.

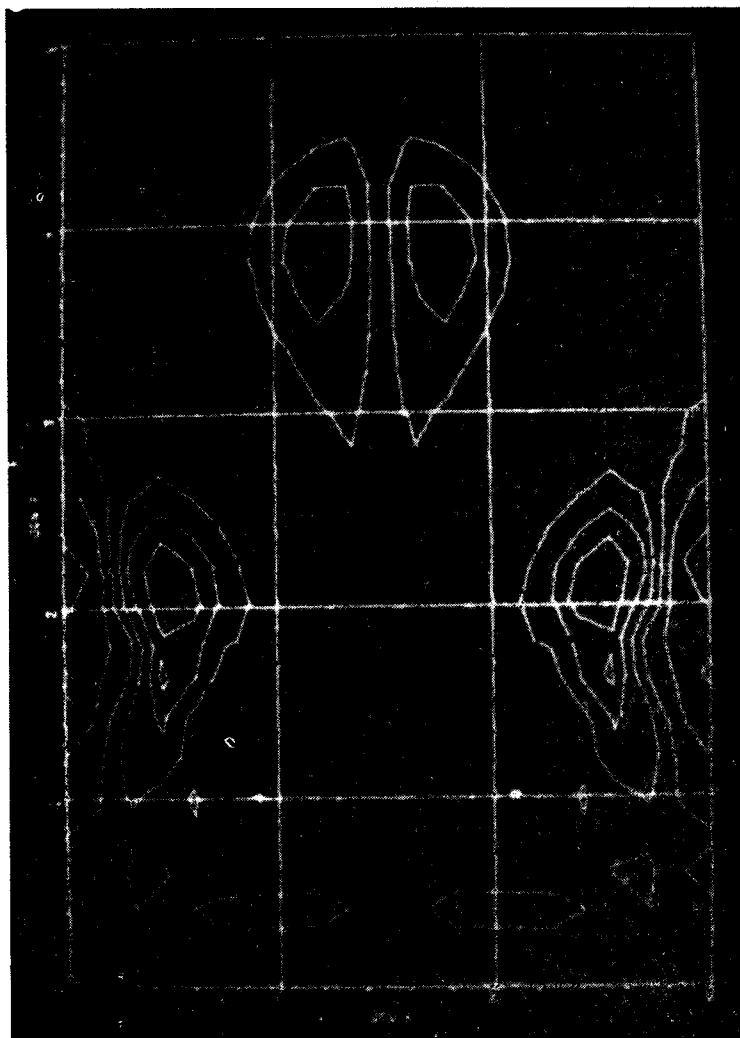


Рис. 1.

Работа с системой показывает, что процесс создания фильма можно разбить на следующие основные этапы.

1. Разработка сценария. Выясняется вопрос о длительности будущего фильма, количестве кадров, длительности каждого кадра, их взаимном порядке.

2. Создание архива. Производится ряд последовательных и достаточно длительных запусков программы пользователя в пакетном режиме работы, в ходе которой насчитываемые файлы данных фиксируются в магнитном архиве, образуя с помощью средств системы магнитофильм.

В среднем на создание 3-минутного фильма приходилось совершать три 2-часовых запуска программы на ЭВМ БЭСМ-6.

3. Просмотр магнитофильма. Просмотр накопленного видеоматериала на экране графического дисплея дает возможность совершить предварительный визуальный контроль материала, внести коррективы в программу для последующего пересчета. Визуальное наблюдение и последующий анализ могут привести к открытию ожидаемого или

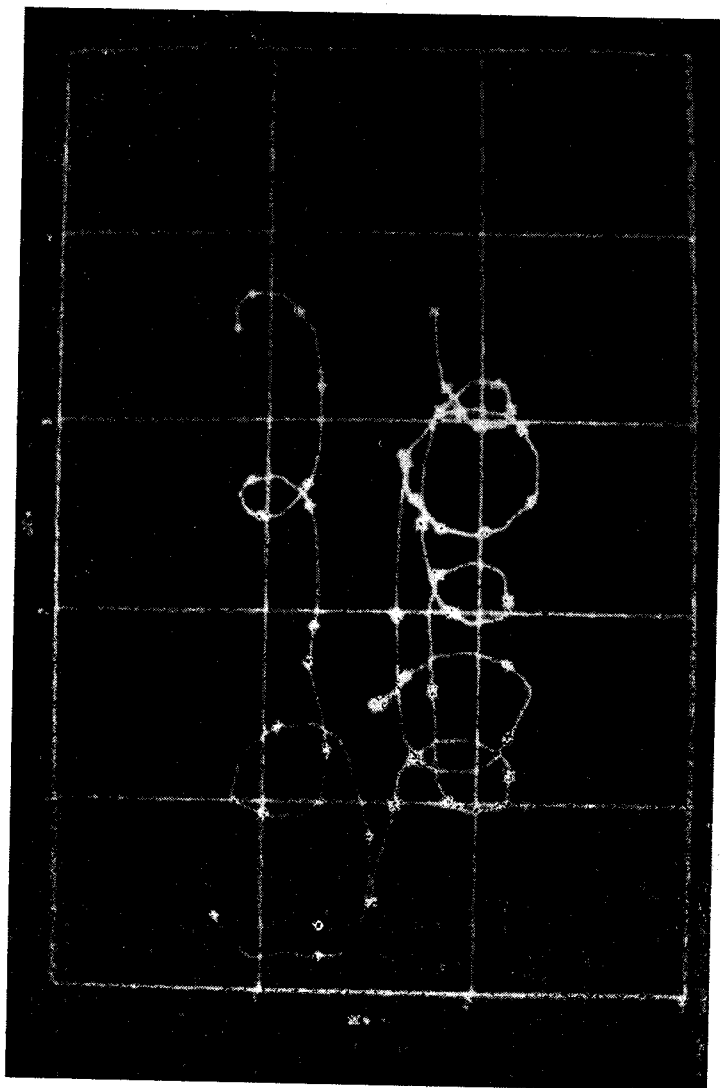


Рис. 2.

неожиданного эффекта. Для его выделения система должна предоставлять пользователю некоторые элементы мультипликации — модификацию яркости заданного элемента изображения, его маркировку и т. д. С использованием этих средств может быть написана специальная программа, модифицирующая накопленные файлы данных заданным образом.

4. Создание титров. Создание необходимых титров и «склейка» их с заданными кадрами проводится самим пользователем в интерактивном режиме работы с использованием клавиатуры дисплея.

Аппаратные средства воспроизведения символов дисплея ЕС-7064 с последующей съемкой изображения являются неудовлетворительными с точки зрения качества их изображения в фильме. Основной недостаток — искажение формы символов и недостаточная резкость изображения. Поэтому система вынуждена обеспечивать программные способы генерации символов. В частности, используются возможности системы ГРАФОР-А [1].

5. Линеаризация магнитофильма. Заключительная обработка магнитофильма производится непосредственно перед съемкой фильма с целью его линеаризации. В ходе этого процесса устраняется хаотичность в расположении архивного материала в целях обеспечения быстрой и качественной съемки и устранения холостых прогонов архивной МЛ.

6. Киносъемка. На этапе киносъемки система должна проявлять достаточную гибкость с тем, чтобы в случае сбоя или отказов аппаратуры обеспечить возможность продолжения съемки с прерванного кадра.

Приведем в качестве примера сценарий фильма о моделировании выброса промышленных отходов в атмосферу.

Описание кадра	Вид кадра	Длина в кадрах
Название фильма Крупный шрифт Крупный шрифт, жирно Мелкий шрифт Крупный шрифт	Лаборатория машинной графики Выброс промышленных отходов в атмосферу Фильм № 2 Новосибирск, 1977 г.	240
Начальные условия	На протяжении этой сцены кадр не меняется. Кадр состоит из одного файла данных, генерируемого с помощью средств систем [1], [2] в виде картины с номером 1	700
Показываются начальные условия: вектор скорости и положение трех частиц		
Титры «Вихрь» В середине кадра, крупным шрифтом	«Вихрь»	50
Движение вихря	Кадр состоит из одного файла данных, генерируемого с помощью средств систем [1], [2] в виде картины с номером 1	4000
Центральные вихри поднимаются вверх	Один из кадров этой сцены запечатлен на рис. 1	
Титры «Траектории частиц» В середине кадра, крупным шрифтом	«Траектории частиц»	50
Траектории Показывается движение трех частиц Каждый кадр магнитофильма фигурирует в фильме трижды	Кадр генерируется с помощью средств [1], [2] в виде картины с номером 1 Один из кадров этой сцены запечатлен на рис. 2	900
Конец фильма В середине кадра, крупным шрифтом	КОНЕЦ	50

Описанный вариант системы носит экспериментальный характер. В процессе его создания и эксплуатации был накоплен ценный опыт, который будет учтен в реализации следующей версии системы в рамках ОС ДИСПАК.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.

2. 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. Новосибирск, изд. ИМ СО АН СССР, 1977.
3. Катков В. Л., Степанов В. П. Система монтажа магнитофильмов.— В кн.: Вычислительные системы. Вып. 71. Новосибирск, изд. ИМ СО АН СССР, 1977.

Поступила в редакцию 21 февраля 1978 г.

УДК 681.3.068

В. И. ФИШЕЛЕВ

(Новосибирск)

УСИДО — МЕТАСИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИАЛогоВЫХ ГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Введение. Одно из важных направлений в машинной графике — создание систем, предназначенных для решения задач, оперирующих двумерными объектами типа схем. К особенностям графических рисунков такого типа относятся наличие значительного количества повторяющихся объектов (элементов рисунка или его частей) и большие размеры рисунка. С указанными изображениями работают задачи проектирования, расчета и оптимизации электронных схем; создания и корректировки блок-схем программ; расчета сетевых графиков, кинематических схем, схем трубопроводов и т. д. Графические системы, обеспечивающие решение данных задач, делятся на два класса.

К первому классу относятся специализированные системы, предназначенные для решения конкретной задачи [1, 2]. Эти системы отличаются хорошим быстродействием и быстрым временем ответа, богатыми графическими возможностями и удобством в использовании. Однако уже при небольшом изменении характера задачи или объектов, которыми оперирует задача, систему приходится значительно переделывать, перепрограммируя ее блоки.

Ко второму классу относятся универсальные системы, предназначенные для решения широкого круга задач, работающих с двумерными объектами [3—5]. Хотя по быстродействию они и уступают специализированным системам, но разноплановость задач, решаемых данными системами, дает больший эффект, нежели недостатки, присущие этим системам.

УСИДО можно отнести ко второму классу графических систем, так как она предназначена для широкого класса задач. Однако особенность УСИДО состоит в том, что это не просто система, а метасистема, используя которую программист-прикладник может построить диалоговую графическую систему для решения конкретной задачи. При этом ему не нужно программировать графические и диалоговые блоки системы, а только блоки, отвечающие за расчетную часть задачи. Это значительно облегчает и ускоряет создание графических систем, так как расчетные программы, как правило, бывают написаны еще до создания системы проектирования.

Поскольку для диалоговых графических систем один из основных критериев эффективности — время ответа, а сами системы велики по объему и часто используют для хранения информации внешнюю память, то значительную пользу приносит предварительное моделирование создаваемых систем, проведенное, в частности, для УСИДО.