

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

КУЙБЫШЕВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ имени академика С. П. КОРОЛЕВА

*ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕДУР ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ,
КОДИРУЕМЫХ МЕТОДОМ ОРДИНАТ*

Лабораторная работа 9

Утверждено
редакционно-издательским
советом института
в качестве
методических указаний
к лабораторной работе
для студентов

КУЙБЫШЕВ 1986

УДК 681.327.11

Метод ординат (метод векторного кодирования) рекомендуется использовать для хранения в памяти СОВ информации о графических изображениях. В работе исследуются возможности метода ординат при формировании и обработке графических зависимостей.

Указания предназначены для студентов спец. 0646.

Составитель А.А.Б о л т я н с к и й

Рецензенты: В.А.Сойфер, В.А.Чухонцев

Ц е л ь р а б о т ы:

1. Исследовать возможности метода ординат для синтеза сложных графических изображений.
2. Привить навыки конструирования изображений из элементов графики и изучить методику расчета аппаратных и временных затрат.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Изучение метода ординат.
2. Исследование возможностей учебного комплекса по синтезу и обработке графиков на основе метода ординат.
3. Конструирование заданного графического изображения, сравнительный анализ вариантов.
4. Ответы на контрольные вопросы.
5. Выводы по работе.

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

При выполнении работы используются два экрана: управляющий и информационный.

На управляющем экране высвечиваются световые клавиатуры в определенной последовательности, определяя на каждом этапе альтернативные действия оператора. На информационном экране формируются изображения, которые являются результатом этих действий.

Клавиатура 1 (рис.1). Высвечивается принятое заранее расположение модулей в крейте. Проверить действительное расположение всех модулей по номерам станций крейта. Если обнаружится несоответствие, то изменить номера станций по действительному расположению. Если все модули стоят на своих местах, то перейти к следующему этапу, нажав кнопку "Начало работы". На экране должна появиться клавиатура 2.

Клавиатура 2 (рис.2). Предлагаются альтернативы - вызов тестовой программы "Падающая капля" или "Построение изображений" с переходом к основным процедурам.

Нажатием кнопки "Тест" - вызвать тестовую программу. Просмотрев работу тестовой программы (можно неоднократно), решите следующие задачи:

1. Определите структуры данных (тип, количество, требуемый объем памяти), с помощью которых реализована тестовая программа "Падающая капля" (используется метод ординат - метод векторного кодирования).
2. Составить алгоритм тестовой программы и рассчитать примерное время ее реализации.

<i>Начало работы</i>		<input type="checkbox"/>
<i>Настройка адресов</i>	<i>модулей</i>	<i>КАМАК</i>
<i>модуль</i>	<i>место</i>	<i>сменить</i>
<i>МСК</i>	<i>1</i>	<input type="checkbox"/>
<i>МКК</i>	<i>2</i>	<input type="checkbox"/>
<i>МВК</i>	<i>3</i>	<input type="checkbox"/>
<i>МРР</i>	<i>4</i>	<input type="checkbox"/>
<i>БСМ</i>	<i>6</i>	<input type="checkbox"/>

Р и с. 1.

- тест МВК*
- построение изображения*

Р и с. 2.

3. Проверить расчетные соотношения, сравнив их с экспериментальными значениями (время выполнения тестовой программы измеряется специальным аппаратным таймером и выводится на экран).

После окончания работ с тестовой программой, переходите к альтернативе "Построение изображений". На экране появится клавиатура 3, определяющая возможности учебного комплекса при работе с графическими изображениями.

Клавиатура 3 (рис.3). Исходное состояние - на информационном экране присутствует исходный график, выведенный в минимальном по оси X

<i>Движение графиков</i>	<input type="checkbox"/>	
<i>Изменение масштаба</i>	<input type="checkbox"/>	
<i>Стирание участка графика</i>	<input type="checkbox"/>	
<i>Стирание графика полностью</i>	<input type="checkbox"/>	
<i>Перемещение по оси Y :</i>	<i>вверх</i>	<input type="checkbox"/>
	<i>вниз</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Режим отображения:</i>	<i>дискретный</i>	<input type="checkbox"/>
	<i>непрерывный</i>	<input type="checkbox"/>
<i>индикация</i>	<input type="checkbox"/>	
<i>запомнить</i>	<input type="checkbox"/>	
<i>Работа с новыми графиками</i>	<input type="checkbox"/>	
<i>Работа с исходным графиком</i>	<input type="checkbox"/>	
<i>Возврат</i>	<input type="checkbox"/>	

Р и с. 3.

масштабе. В один из массивов ДФ перезаписан график исходного массива с шагом выборки 16 (т.е. 256 элементов графика ДФ являются каждым 16-м значением исходного массива, состоящего из 4096 элементов). В операторной форме опишите процедуру получения исходного графика, масштаб по оси Y 1:1.

Над исходным графиком необходимо выполнить все те действия, которые представлены на клавиатуре, списывая при этом выполняемые процедуры в операторной форме.

Сдвинуть график вдоль экрана (кнопка "Движение графиков"). Почему движение в начальный момент возможно только в одном направлении? Чем отличаются процедуры движение непрерывное и движение по шагу?

Изменить масштаб исходного графика по оси X (в 2,4,8,16 раз). Поясните, что при этом должно получиться на информационном экране.

Изменить масштаб исходного графика по оси Y .

Сместить изображение по оси Y (кнопка "Смещение по оси Y ").

Изменить режим отображения графиков (кнопка "Непрерывный" – "Дискретный"). Поясните суть этого действия.

Вызовите на информационный экран маркер. Каким образом маркер заставляет двигаться по контуру графика? Какие еще возможны пути движения маркера? Как реализуется работа с маркером?

Установите с помощью маркера несколько меток. При решении каких задач можно использовать маркер и метки? Перечислите эти задачи.

Одна из возможностей маркера и меток – редактирование графика – стирание части графика, аппроксимация отрезка и части кривой, фильтрация и т.д. Реализуйте процедуру "Стирание части графика".

ПОМНИТЕ! ВСЕГДА ГРАФИК СТИРАТЬ НЕЛЬЗЯ!

Стирание части графиков. С помощью маркера и меток выделяется удаляемый участок, а затем дается команда "Стереть". При этом стирается участок графика между маркером и меткой от крайнего левого положения маркера или метки до крайнего правого положения. Между двух меток участок не стирается. Удаление части графика восстанавливается при выполнении команды "Восстановить". При этом восстанавливается только последний удаленный участок.

Формирование новых графиков. Полученное на информационном экране изображение можно запомнить, зафиксировав с помощью кнопки "Запомнить". В этом случае создается новый график со своими атрибутами и остается прежний – рабочий. Все операции обработки осуществляются только с рабочим графиком.

ВНИМАНИЕ! При запоминании графика с удаленным участком происходит автоматическое восстановление удаленных участков, так как на вновь созданный график накладывается рабочий. При смещении рабочего графика относительно фиксированного вновь восстанавливается изображение с удаленными участками.

Используя возможности комплекса по формированию новых изображений, постройте несколько изображений, заранее спланированных, и проверьте, какое количество изображений и какого вида можно строить?

Замерьте время формирования новых изображений. Определите, чем ограничивается объем вновь создаваемых изображений?

Работа с фиксированными графиками. Все действия, производимые с графиками рабочими, можно производить и с новыми, созданными процедурой "Запомнить". Для этого нужно перейти к специальной клавиатуре, на которой отображены номера всех графиков: рабочих и вновь созданных. Переход осуществляется кнопкой "Работа с новыми графиками". С помощью

последней клавиатуры можно задавать те графики, с которыми необходимо произвести определенные действия (рис.4).

	<i>Возврат</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Движение маркера</i>		
<i>Вправо непрерывно</i>		<input type="checkbox"/>
<i>шаг</i>	<input type="checkbox"/>	
<i>Влево непрерывно</i>		<input type="checkbox"/>
<i>шаг</i>	<input type="checkbox"/>	
<i>Выставим метку</i>		<input type="checkbox"/>
<i>индикация</i>		<input type="checkbox"/>
<i>стирание участка графика</i>		<input type="checkbox"/>

Р и с. 4.

После задания набора графиков кнопкой "Конец набора" осуществляется переход к основной клавиатуре. Теперь все действия выполняются над заданными графиками. Кнопка "Запомнить" в этом режиме не работает. На информационном экране в этом режиме появляются метки с номерами рабочих графиков.

Для работы с исходным графиком необходимо нажать кнопку "Работа с исходным графиком".

Формирование и обработка графической картины. Получите задание у преподавателя по обработке определенного изображения. Обычно предлагается сформировать динамически изменяющееся изображение типа домика, кораблик, мишень, бегущий человек и т.д. Необходимо, используя возможности комплекса, сформировать детали изображения, собрать эти детали в одну картину, а затем производить изменение взаимного расположения деталей, их формы, вида, размеров во времени, циклически выполняя определенную последовательность операций в соответствии с разработанным алгоритмом. Должен получиться мультипликационный фильм, позволяющий увидеть фазы разрушения домика, этапы движения кораблика, смены мишеней и т.д.

При разработке алгоритмов формирования изображений использовать только структуры данных типа вектор, звено, узел и единственный метод кодирования - метод ординат.

КРАТКИЙ КОММЕНТАРИЙ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАБОТЫ

Модуль отображения графика, используемый в комплексе, не рассчитан на обработку команды "Чтение из буферной памяти" (в настоящем, новом варианте комплекса такие возможности предусмотрены). В силу этого при работе с графиками приходится производить операции одновременно с двумя дублями изображений: I-й график всегда исходный, а второй - рабочий.

При обработке операции "Запомнить" парный с первым графиком фиксируется на экране и в памяти, а также создается дубль графика исходному с текущими параметрами исходного.

РАБОТА С ОБЩИМИ ОБЛАСТЯМИ

Большая часть информации между подпрограммами передается через общие области:

- CAMREG* - находятся камаковские субадреса всех модулей;
- MBK* - размещена вся управляющая информация о графиках;
- SYK* - записан массив исходной графической информации (объем 4 Кбайт);
- PAR* - располагаются номера тех графиков, с которыми идет непосредственная работа на экране.

Первоначально готовится массив исходных данных (4096 элементов), при этом рассчитываются различные типы кривых и заносятся в область

SYS

Затем создаются два одинаковых графика, т.е. два экземпляра управляющей информации и два наложенных изображения на информационном экране (выборка из исходного массива с шагом I6).

В области *PAR* фиксируется два номера: I и 2. При выполнении операций обработки: движение, масштабирование, стирание и т.д. - происходит изменение управляющей информации для графиков и содержимого информационного экрана, соответственно. При запоминании графика организуется новый график с параметрами первого (исходного). Значения параметров определяются на текущий момент запоминания. В области *PAR* изменяется номер второго графика. В режиме работы с новыми графиками область *PAR* заполняется из клавиатуры.

ВНИМАНИЕ! При работе с новыми графиками I-й исходный можно степ-
реть полностью, т.е. исключить его из рассмотрения, но делать это не
рекомендуется, так как дальнейшая работа с графиками будет затруднена.

Выполнив задание по формированию и обработке изображения, подроб-
но опишите алгоритмы в оперативной форме и обоснуйте эффективность
используемого метода кодирования, сравнив его с позиционным и методом
осевых последовательностей.

Определите область применения метода ординат и ответьте на сле-
дующие контрольные вопросы.

1. Какими факторами определяются ограничения динамики изображе-
ний, формируемых с помощью метода ординат?

2. Можно ли с помощью метода ординат формировать графики различ-
ного цвета и яркости? Каким образом?

3. Возможно ли использование метода ординат в системах отображе-
ния функционального типа? Эффективно ли его применение в таких систе-
мах и в каких случаях?

4. Опишите цифровую модель графического изображения по методу
ординат, изобразите графически структуры данных и приведите расчеты
требуемой памяти.

Составитель А.А.Болтячский

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕДУР ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ,
КОДИРУЕМЫХ МЕТОДОМ ОРДИНАТ

Лабораторная работа 9

Редактор Е.Д.Антипова
Техн.редактор Н.М.Каленюк
Корректор Т.И.Пайкина

Подписано в печать 5.03.86 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага оберточная белая. Печать оперативная.
Усл.п.л. 0,5. Уч.-изд.л. 0,5. Т. 500 экз.
Заказ 3552 Бесплатно.

Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени авиационный
институт имени академика С.П.Королева, г.Куйбышев, ул.Моло-
догвардейская, 151.

Обл.тип. им. В.П.Мяги, г.Куйбышев, ул.Венцека, 60.