Объекты управления (ОУ) бытовой техники по своему назначению делятся на два класса. К первому классу относятся хорошо известные объекты, предназначенные для использования в домашних условиях: телевизоры, видеомагнитофоны и другие устройства бытовой радиоэлектронной аппаратуры (БРЭА), а также холодильники, стиральные машины, кухонные комбайны и др. Ко второму классу относятся объекты, предназначенные для оказания услуг населению в производственных условиях: промышленные стиральные машины, машины химической чистки одежды, станочное оборудование предприятий по ремонту и изготовлению мебели по заказам населения.

Системы управления объектами первого класса строятся на базе одного управляющего устройства, соединенного с объектом управления несколькими каналами связи. В качестве управляющего устройства системы может использоваться **микропроцессорный контроллер (МК)**, построенный на базе микропроцессора определенного типа. Информация о состоянии объекта управления передается в микропроцессорный контроллер через **блок нормирующих преобразователей (БН)**, **коммутатор (К)** и **аналого-цифровой преобразователь (АЦП)**. Нормирующие преобразователи используются в системе для согласования уровней информационных сигналов на выходе объекта управления с уровнями входных сигналов коммутатора. Аналого-цифровой преобразователь служит для преобразования аналоговых сигналов с выхода объекта в цифровой код. После преобразования цифровой информации о состоянии объекта управления по определенному алгоритму, обычно содержащемуся в памяти МК, вырабатываются управляющие воздействия, которые поступают на вход объекта управления через **цифроаналоговый преобразователь (ЦАП)** и **исполнительное устройство (ИУ)**. Заметим что если мультиплексирование входных сигналов ОУ на входе АЦП возможно практически всегда, то мультиплексирование управляющих сигналов на входе МК часто недопустимо. Такая структура управляющей системы объясняется необходимостью запоминания каждого

Следует заметить, что среди выходных сигналов бытовых объектов управления аналогового типа могут быть и дискретные сигналы. Ввод таких сигналов в микропроцессорный контроллер осуществляется через блок формирования сигнала (БФС), назначение которого - согласовать их уровни и мощности с входными цепями микропроцессорного контроллера. При наличии нескольких дискретных сигналов для их ввода в МК можно использовать мультиплексирование. При наличии на входе объекта управления исполнительного устройства дискретного типа (ИУД) (усилители мощности, тиристорные преобразователи, работающие в ключевом режиме), управляющее воздействие формируется в микропроцессорный контроллер и подается в ИУД без использования ЦАП. Система управления может решать различные задачи: поддержание на определенном уровне или изменение по определенному закону выходных параметров объекта управления; программное изменение выходных параметров объекта и отслеживание их изменений в соответствии с некоторыми внешними сигналами; отслеживание их изменений в соответствии с некоторыми внешними сигналами; дискретных сигналов для их ввода в микропроцессорный контроллер можно использовать мультиплексирование. При наличии на входе объекта управления исполнительного устройства дискретного типа (ИУД) (усилители мощности, тиристорные преобразователи, работающие в ключевом режиме), управляющее воздействие формируется в микропроцессорном контроллере и подается в ИУД без использования ЦАП. включение или выключение потока энергии в объекты управления по времени или по заданному амплитудному значению контролируемого параметра; сбор информации о состоянии объекта управления и ее обработка с сохранением результатов обработки в устройствах памяти.

Центральное место в рассматриваемой системе занимает микропроцессорный контроллер, а остальные элементы - БН, К, АЦП, ЦАП и ИУ - обеспечивают связь микропроцессорного контроллера с объектом управления. Часто их объединяют одним общим названием - устройство связи с объектом (УСО). Конструктивно все элементы системы могут располагаться на одной плате, которая размещается в конструктиве объекта управления. Контроллер может быть выполнен на базе определенного типа микропроцессора и нескольких микросхем подкрепления. При использовании МК как встроенного средства управления в отдельно взятые объекты технические параметры микропроцессорного контроллера и УСО могут быть неунифицированными, и, следовательно, системы управления различных объектов не взаимозаменяемы. Общая стоимость автоматизированной бытовой техники при этом становится значительной.

Для снижения затрат на систему управления объектами бытового назначения возможно использование одного универсального комплекта МК и УСО, которые при необходимости могут быть подключены к любому из объектов. Такой подход к автоматизации бытовой техники особенно целесообразен, когда потребитель является обладателем бытовой ПЭВМ. Небольшим набором средств сопряжения с объектом можно обеспечить в этом случае решение многих бытовых задач, поручив управляющей ПЭВМ контроль и управление различными бытовыми процессами человека. Объекты управления второго класса обычно объединяются в группы, которые составляют технологическую линию. Системы управления объектами этого класса могут строиться по тому же принципу, составляя совокупность одноконтурных систем управления данного уровня (рис. 1.2). В этом случае каждая локальная система управления одним из объектов работает независимо от других систем. При необходимости информация о состоянии объектов может быть передана в центральное вычислительное устройство для решения некоторых общих для группы объектов управляющих задач.

Те же задачи управления можно решить и с использованием центрального МК, управляющего всей группой объектов. В каждой из этих систем есть свои достоинства и недостатки. В распределенной системе управления используются несколько контроллеров (по числу каналов управления). Очевидно, что стоимость такой системы будет больше, но ее надежность гораздо выше, ибо выход из строя одного микропроцессорного контроллера мало отразится на технологическом процессе в целом

Затраты на систему управления с центральным микропроцессорным контроллером меньше, но ее надежность тоже ниже, так как в основном она определяется надежностью центрального микропроцессорного контроллера. Конечный выбор принципа управления проектируемых микропроцессорных систем зависит от многих взаимосвязанных факторов, важнейшими из которых являются стоимость, надежность, гибкость, способность работать в реальном масштабе времени. Для бытовой техники первые два показателя - стоимость и надежность - часто оказываются определяющими.

**Микропроцессорные системы переработки информации**

**а) системы переработки текстовой информации**

Основными элементами системы переработки текстовой информации с применением микропроцессоров являются персональная микроЭВМ и лазерный принтер.

Ввод текстовой информации в ЭВМ осуществляется с помощью клавиатуры.

Схема контроллера клавиатуры приведена на рис.1. Важнейшие задачи, возникающие при разработке контроллера клавиатуры, - это обеспечение защиты от одновременного нажатия нескольких клавишей и исключение влияния переходных процессов при нажатии клавиша ("Дребезг" контактов).

"Дребезг" контактов состоит в том, что при нажатии клавиша возникает переходной процесс, поэтому вместо одной цифры 0 или 1 на вход микропроцессора может быть подана совокупность нулей и единиц. Подавление помех от "дребезга" контактов осуществляется обычно путем повторного считывания данных с клавиатуры через некоторую временную задержку.

Идентификация нажатой клавиши осуществляется с использованием матрицы двоичных переключателей, установленных на пересечении горизонтальных (выходных) и вертикальных (входных) линии связи. Нахождение нажатой клавиши выполняется методом сканирования. При этом координаты клавиши в матрице определяются по номеру вертикальной линии, на которую подан нулевой сигнал, и по номеру горизонтальной линии, с которой снимается нулевой сигнал, а номер линии связи матрицы - с помощью счетчика сканирования.

Взаимодействие контроллера с микропроцессором осуществляется в режиме прерывании.

В состав контроллера входит также устройство вывода информации на линейный дисплей. Оно необходимо для контроля выводимой информации.

Буфер

данных

Управление

вводом-

выводом

ОЗУ

очереди

Буфер

данных

ОЗУ

очереди

Исключение

“дребезга”

ОЗУ

дисплея

Регистры адреса дисплея

Синхронизация

Счетчик сканирования

Прием от клавиатуры

Регистры дисплея

ДДВ

4

ДДА

4

Пробел

4

8

СДВ

УПР/СТБ

СС

8

СБР

8

8

8

А0

МД

ЗПР

ЧТ

ЗП

ВК

Рис. 1 Схема контроллера клавиатуры

Для отображения алфавитно-цифровой и графической информации служит видеотерминал. Контроллер видеотерминала (рис.2) обеспечивает связь микропроцессора ЭЛТ. Он позволяет изменять формат растра, число строк развертки, производить манипуляции с маркером и световым пером.

Основной задачей при создании видеотерминала является обеспечение быстрой передачи данных из ОЗУ в контроллер видеотерминала. Решение этой задачи возможно при использовании контроллера прямого доступа к памяти.

В составе контроллера ЭЛТ имеется двухтактное буферное ОЗУ. Во время вывода данных первой строки из одной зоны ОЗУ во вторую зону загружается информация о второй строке из ОЗУ микропроцессора. Блок генерации знаков построен на постоянном ЗУ.

Основными задачами решаемыми контроллером накопителей на гибких дисках НГМД (рис.28), являются: выбор накопителя дорожки, нахождение требуемого сектора, поиск знака в записи и проверка кода на четность.

Контроллер

ЭЛТ

Генерация

знаков

Контроллер

ПДП

Блок синронизации и управления ЭЛТ

Адрес

ПЗУ

Управление

изображением

МД

Синхронизация

Видеосигнал

Яркость

Синхронизация

горизонтальная

Синхронизация

вертикальная

Рис. 2 Схема контроллера терминала

В системах переработки текстовой информации требуется большой объем внешней памяти. В этом случае контроллер выполняет ряд дополнительных задач: распределяет память между отдельными этапами процесса переработки текста (при многоэтапной его переработке), осуществлять контроль знаков с использованием помехозащищенных кодов.

На рис. 2 приведена схема соединения микроЭВМ с лазерным принтером. Все задачи по обработке текста (формирование строк, переносы слогов, формирование страниц) осуществляются микроЭВМ.

Лазерный принтер, присоединенный к магистралям микроЭВМ с помощью контроллера, выдает сформированный текст на бумагу. В контроллер текстовая информация подается из ЭВМ через буферное ЗУ, которое обладает небольшой емкостью и позволяет записать в нем обычно только одну строку текста.

Управление работой лазерного принтера осуществляется также с помощью ЭВМ. Важнейшим управляющим элементом является регистр состояния, в котором фиксируется состояние микропроцессора, буферного и внешнего запоминающего устройства лазерного принтера.

**б) системы переработки иллюстрационной информации**

В системах переработки иллюстрационной информации микропроцессорные (системы) устройства могут применяться для решения следующих основных задач:

- коррекция изображения путем обработки сигналов, представленных в цифровой форме

- управления аналоговыми и цифровыми устройствами обработки иллюстрационной информации

- сопряжения каналов обработки информации с выводными устройствами

Сигнал, вырабатываемый анализирующим устройством гравировального аппарата, электронного цветокорректора, системой факсимильной передачи изображений, имеет аналоговую форму. Он несет информацию об оптической плотности изображения оригинала в различных его точках. Принципы коррекции изображений, способствующей повышению его качества.

Применение микропроцессоров для обработки иллюстрационной информации требует включения в канал преобразования сигналов аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей.

На рис.3 изображена типовая схема сопряжения аналого-цифрового преобразователя с 8 разрядным микропроцессором. Преобразователь имеет вход, куда после усиления и фильтрации подается аналоговый сигнал, и цифровой вход. После окончания цикла преобразования подается сигнал готовности.

МП

Видео-

терминал

Клавиатура

ВЗУ

Адаптер интерфейса

БЗУ

Регистр

адреса

Контроллер

Лазерное

устройство

Регистр

состояния

МД

МА

МУ

Рис. 3 Схема соединения ЭВМ с лазерным принтером

Для повышения числа разрядов данных, обрабатываемых микропроцессором, их ввод осуществляется через два буферных регистров. Один из регистров служит для записи младших разрядов кода, другой — старших разрядов кода.

Подпрограмма ввода 10-разрядного кода в регистровую пару В,С имеет следующий вид:

Рассматриваемое устройство сопряжения преобразователя с процессором обладает существенным недостатком — большим временем ожидания микропроцессором команды готовности от преобразователя. Поэтому микропроцессор работает в режиме прерывания, причем команды прерывания готовности ПГ является сигналом прерывания.

Подпрограмма JNP, которая обеспечивает ввод 10-разрядного кода в память по адресу, находящемуся в ячейке POINT, имеет вид:

(Рации подается аналоговый сигнал, и цифровой выход. По окончании цикла преобразования информации с преобразователя подается сигнал готовности. Для повышения числа разрядов данных, обрабатываемых микропроцессором, их ввод осуществляется через два буфера).

В результате выполнения этой подпрограммы 10-разрядный код загружается в две его последовательные ячейки памяти.

Синтезирующие устройства систем переработки иллюстрационной информации обычно работают с использованием аналоговых сигналов, поэтому в состав таких систем входят цифроаналоговые преобразователи.

Усилитель

Фильтр

Аналоговый

сигнал

ГГ

Готовность

АЦП

МП

Буферный

регистр

Буферный

регистр

МД

МУ

IN

OUT

Рис. 3 Схема включения аналого-цифрового преобразователя

Если разрядность такого преобразователя больше разрядности микропроцессора, то информация на вход преобразователя поступает в виде двух последовательных байтов. Для этого данные из магистрали микропроцессора подаются на вход двух регистров (рис.4). В одном из них регистрируется младший байт кода, в другом я— старший байт кода. Перед подачей кода на преобразователь ЦП младший и старший байты должны сформироваться в одно слово. Для этого имеется еще один регистр 3. Этот регистр принимает информацию из регистров 1 и 2, объединяет её в одно слово и подает её в преобразователь при наличии разрешения из магистралей управления МУ. В состав комплексных систем переработки текста и иллюстраций, а также оптимизаторов электронных цветокорректоров входят дисплей, служащие для контроля полутоновых изображений и их коррекции. Регистрация полутоновых изображений требует достаточно большого объема памяти. Так, при синтезе участка изображения, состоящего из 256⋅256 элементов при 16 градациях черного и белого изображения, необходим объем памяти запоминающего устройства в 32 Кб.

Структурная схема интерфейса для вывода изображения из микропроцессора на экран полутонового черно-белого и цветного дисплея представлена на рис.5

Сигналы от синхронизатора подаются на генератор адреса, формирующий адреса для последующего обращения ко всем ячейкам внешнего запоминающего устройства. Видеосигнал формируется цифро-аналоговым преобразователем, на который поступают сигналы от этого устройства. Внешнее запоминающее устройство связано с магистралью микропроцессора через буферное ЗУ. Сигналы строчной и кадровой развертки подаются на черно-белый терминал непосредственно с блока синхронизации изображении.

МП

МД

Регистр

3

Регистр

1

Регистр

2

ЦАП

МУ

Аналоговый

сигнал

Рис. 4 Схема включения цифроаналогового преобразователя

Принцип действия цветного полутонового дисплея аналогичен принципу действия черно-белого дисплея. Для получения цветного изображения сигнал из внешнего ЗУ подается на дешифратор цвета. С выхода дешифратора сигналы, соответствующие трем основным цветам, подаются на цветной терминал.

Магистраль МП

Генератор

ВЧ

Буферное

ЗУ

Внешнее

ЗУ

Буфер

индикации

Генератор

адреса

Блок

синхронизации

Формирователь

сигналов

Формирователь

сигналов

ЦАП

Дешифратор

цвета

Черно-белый

терминал

Цветной терминал

Запрет

Сигналы

цвета

Рис. 5 Схема полутонового дисплея

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. <http://www.radiomaster.ru/stati/mps/k580/1_k580.php>
2. Бекниязов Ж.У. Учебно-методический комплекс по дисциплине "Микропроцессорная техника для студентов КазНТУ им. К.И. Сатпаева по специальности "050722-Полиграфия", Алматы, КазНТУ, 2006г