

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»
(Самарский университет)**

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ И АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ

**САМАРА
2017**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»
(Самарский университет)

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ И АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ

Составитель *В.В. Графкин*

САМАРА
Издательство Самарского университета
2017

УДК 004.312

ББК

Составитель ***В.В. Графкин***

Рецензент: канд. техн. наук, доц. А.В. Полулех

Принципиальные схемы и алгоритмы работы:
[Электронный ресурс]: метод. указания/ сост. *В.В. Графкин*. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2017. – 14 с.: ил. Электрон. текстовые и граф. дан. (Кбайт).- 1 эл. опт. диск (CD-ROM)

Методические указания содержат основные сведения по составлению принципиальных схем и разработке алгоритмов работы. Предназначены для студентов по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника в качестве методических указаний к практическим занятиям по курсу «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем» и иным курсам аналогичной тематики

Методические указания подготовлены на кафедре информационных систем и технологий.

УДК 004.312

ББК

© Самарский университет, 2017

Оглавление

Введение	5
1 Принципиальные схемы	5
2. Модульность построения	6
2.1. Модульность структуры ЭВМ	7
2.2. Иерархический принцип построения памяти	8
2.3. Классификация запоминающих устройств	9
2.4. Блок-схемы алгоритмов	11
Список использованных источников	12
Приложение А. Варианты индивидуальных заданий	13

Введение

Различают структуры технических, программных и аппаратно-программных средств. Выбирая ЭВМ для решения своих задач, пользователь интересуется функциональными возможностями технических и программных модулей (как быстро может быть решена задача, насколько ЭВМ подходит для решения данного круга задач, какой сервис программ имеется в ЭВМ, возможности диалогового режима, стоимость подготовки и решения задач и т.д.). При этом пользователь интересуется не конкретной технической и программной реализацией отдельных модулей, а более общими вопросами возможности организации вычислений. Последнее включается в понятие архитектуры ЭВМ, содержание которого достаточно обширно.

1. Принципиальные схемы

Принципиальная схема определяет полный состав элементов и связей между ними и дает детальное представление о принципах работы изделия.

На принципиальной схеме изображают все электрические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных электрических процессов, все электрические связи между ними, а также электрические элементы, которыми заканчиваются входные и выходные цепи.

Для упрощения схемы допускается несколько электрически не связанных линий связи сливать в линию групповой связи, но при подходе к контактам (элементам) каждую линию связи изображают отдельной линией.

Линии, обозначающие провода, на принципиальной схеме располагают либо параллельно, либо под углом 90° друг к другу.

Условные графические обозначения на принципиальных схемах располагают таким образом, чтобы они давали наиболее полное представление о протекающих в приборе процессах.

Для этого взаимодействующие элементы, которые выполняют определенную функцию, изображают на близком расстоянии друг от друга, а функциональные группы располагают слева направо в порядке последовательности преобразования сигнала.

Для обеспечения однозначности выполнения электрического монтажа, на схеме необходимо указывать обозначения выводов (контактов) элементов (устройств), нанесенные на изделие или установленные в их документации.

Все элементы на принципиальной схеме показывают с тем числом выводов, которое имеется у реальных деталей, а сами выводы соединяются между собой таким образом, что позволяют проследить все электрические цепи и понять происходящие в аппаратуре процессы.

Как правило, все электрические связи на принципиальной схеме показывают в виде горизонтальных и вертикальных линий, а расположение элементов стараются выбрать таким, чтобы эти линии были по возможности короткими и не пересекались.

Если в конструкции элемента (устройства) и в его документации обозначения выводов (контактов) не указаны, то допускается условно присваивать им обозначения на схеме, повторяя их в соответствующих конструкторских документах (чертеже, электромонтажном чертеже и т. д.).

При условном присвоении обозначений выводам (контактам) на поле схемы должны быть помещены соответствующие пояснения.

При изображении на схеме нескольких одинаковых элементов (устройств) обозначения выводов (контактов) допускается показывать на одном из них.

Движение сигналов схемы всегда должно быть слева- направо. То есть входные конечные устройства должны быть в левой части схемы, а выходные конечные устройства в правой части схемы (это касается и каждого отдельного элемента).

2. Модульность построения

Модульность построения предполагает выделение в структуре ЭВМ достаточно автономных, функционально и конструктивно законченных устройств (процессор, модуль памяти, накопитель на жестком или гибком магнитном диске).

Модульная конструкция ЭВМ делает ее открытой системой, способной к адаптации и совершенствованию. К ЭВМ можно подключать дополнительные устройства, улучшая ее технические и экономические показатели. Появляется возможность увеличения

вычислительной мощности, улучшения структуры путем замены отдельных устройств на более совершенные, изменения и управления конфигурацией системы, приспособления ее к конкретным условиям применения в соответствии с требованиями пользователей.

В современных ЭВМ принцип децентрализации и параллельной работы распространен как на периферийные устройства, так и на сами ЭВМ. Появились вычислительные системы, содержащие несколько вычислителей, работающие согласованно и параллельно. Внутри самой ЭВМ произошло еще более резкое разделение функций между средствами обработки. Появились отдельные специализированные процессоры, например сопроцессоры, выполняющие обработку чисел с плавающей точкой, матричные процессоры и др.

Все существующие типы ЭВМ выпускаются семействами, в которых различают старшие и младшие модели. Всегда имеется возможность замены более слабой модели на более мощную. Это обеспечивается информационной, аппаратурной и программной совместимостью. Программная совместимость в семействах устанавливается по принципу снизу-вверх, т.е. программы, разработанные для ранних и младших моделей, могут обрабатываться и на старших, но не обязательно наоборот.

2.1. Модульность структуры ЭВМ

Требуется стандартизация и унификация оборудования, номенклатуры технических и программных средств, средств сопряжения - интерфейсов, конструктивных решений, унификации типовых элементов замены, элементной базы и нормативно-технической документации. Все это способствует улучшению технических и эксплуатационных характеристик ЭВМ, росту технологичности их производства.

Децентрализация управления предполагает иерархическую организацию структуры ЭВМ. Централизованное управление осуществляет устройство управления главного, или центрального, процессора. Подключаемые к центральному процессору модули могут, в свою очередь, использовать специальные шины или магистрали для обмена управляющими сигналами, адресами и данными. Инициализация работы модулей обеспечивается по командам центральных устройств, после чего они продолжают работу

по собственным программам управления. Результаты выполнения требуемых операций представляются ими «вверх по иерархии» для правильной координации всех работ.

Иерархический принцип построения и управления характерен не только для структуры ЭВМ в целом, но и для отдельных ее подсистем. Например, по этому же принципу строится система памяти ЭВМ.

Так, с точки зрения пользователя желательно иметь в ЭВМ оперативную память большой информационной емкости и высокого быстродействия. Однако одноуровневое построение памяти не позволяет одновременно удовлетворять этим двум противоречивым требованиям. Поэтому память современных ЭВМ строится по многоуровневому, пирамидальному принципу.

2.2. Иерархический принцип построения памяти

Памятью ЭВМ называется совокупность устройств, служащих для запоминания, хранения и выдачи информации. Отдельные устройства, входящие в эту совокупность, называются запоминающими устройствами того или иного типа.

Термин «запоминающее устройство» обычно используется, когда речь идет о принципе построения некоторого устройства памяти (например, полупроводниковое ЗУ, ЗУ на жестком магнитном диске и т.п.), а термин «память» - когда хотят подчеркнуть выполняемую устройством памяти логическую функцию или место расположения в составе оборудования ЭВМ (например, оперативная память - ОП, внешняя память и т.п.). В тех вопросах, где эти отличия не имеют принципиального значения, термины «память» и «запоминающее устройство» мы будем использовать как синонимы.

Запоминающие устройства играют важную роль в общей структуре ЭВМ. По некоторым оценкам производительность компьютера на разных классах задач на 40-50% определяется характеристиками ЗУ различных типов, входящих в его состав.

К основным параметрам, характеризующим запоминающие устройства, относятся емкость и быстродействие.

Емкость памяти - это максимальное количество данных, которое в ней может храниться.

Емкость запоминающего устройства измеряется количеством адресуемых элементов (ячеек) ЗУ и длиной ячейки в битах. В

настоящее время практически все запоминающие устройства в качестве минимально адресуемого элемента используют 1 байт.

2.3. Классификация запоминающих устройств

Запоминающие устройства можно классифицировать по целому ряду параметров и признаков.

По типу обращения ЗУ делятся на устройства, допускающие как чтение, так и запись информации, и постоянные запоминающие устройства (ПЗУ), предназначенные только для чтения записанных в них данных (ROM - read only memory). ЗУ первого типа используются в процессе работы процессора для хранения выполняемых программ, исходных данных, промежуточных и окончательных результатов. В ПЗУ, как правило, хранятся системные программы, необходимые для запуска компьютера в работу, а также константы. В некоторых ЭВМ, предназначенных, например, для работы в системах управления по одним и тем же неизменяемым алгоритмам, все программное обеспечение может храниться в ПЗУ.

В ЗУ с произвольным доступом (RAM - random access memory) время доступа не зависит от места расположения участка памяти (например, ОЗУ).

В ЗУ с прямым (циклическим) доступом благодаря непрерывному вращению носителя информации (например, магнитный диск - МД) возможность обращения к некоторому участку носителя циклически повторяется. Время доступа здесь зависит от взаимного расположения этого участка и головок чтения/записи и во многом определяется скоростью вращения носителя.

В ЗУ с последовательным доступом производится последовательный просмотр участков носителя информации, пока нужный участок не займет некоторое нужное положение напротив головок чтения/записи (например, магнитные ленты - МЛ).

Идеальное запоминающее устройство должно обладать бесконечно большой емкостью и иметь бесконечно малое время обращения. На практике эти параметры находятся в противоречии друг другу: в рамках одного типа ЗУ улучшение одного из них ведет к ухудшению значения другого.

Иерархическая структура памяти позволяет экономически эффективно сочетать хранение больших объемов информации с быстрым доступом к информации в процессе ее обработки.

На нижнем уровне иерархии находится регистровая память - набор регистров, входящих непосредственно в состав микропроцессора. Регистры CPU программно-доступны и хранят информацию, наиболее часто используемую при выполнении программы: промежуточные результаты, составные части адресов, счетчики циклов и т.д. Регистровая память имеет относительно небольшой объем (до нескольких десятков машинных слов). РП работает на частоте процессора, поэтому время доступа к ней минимально. Например, при частоте работы процессора 2 ГГц время обращения к его регистрам составит всего 0,5 нс.

Оперативная память – устройство, которое служит для хранения информации (программ, исходных данных, промежуточных и конечных результатов обработки), непосредственно используемой в ходе выполнения программы в процессоре. В настоящее время объем ОП персональных компьютеров составляет несколько сотен мегабайт. Оперативная память работает на частоте системной шины и требует 6-8 циклов синхронизации шины для обращения к ней. Так, при частоте работы системной шины 100 МГц (при этом период равен 10 нс) время обращения к оперативной памяти составит несколько десятков наносекунд.

Для заполнения пробела между РП и ОП по объему и времени обращения в настоящее время используется кэш-память, которая организована как более быстродействующая (и, следовательно, более дорогая) статическая оперативная память со специальным механизмом записи и считывания информации и предназначена для хранения информации, наиболее часто используемой при работе программы (предназначена для хранения активных страниц объемом десятки и сотни Кбайтов). Как правило, часть кэш-памяти располагается непосредственно на кристалле микропроцессора (внутренний кэш), а часть - вне его (внешняя кэш-память). Кэш-память программно-недоступна. Для обращения к ней используются аппаратные средства процессора и компьютера.

Внешняя память организуется, как правило, на магнитных и оптических дисках, магнитных лентах. Емкость дисковой памяти достигает десятков гигабайт при времени обращения менее 1 мкс. Магнитные ленты вследствие своего малого быстродействия и большой емкости используются в настоящее время в основном только как устройства резервного копирования данных, обращение к

которым происходит редко, а может быть и никогда. Время обращения для них может достигать нескольких десятков секунд.

Часть машинных программ, обеспечивающих автоматическое управление вычислениями и используемых наиболее часто, может размещаться в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ).

Организация заблаговременного обмена информационными потоками между ЗУ различных уровней при децентрализованном управлении ими позволяет рассматривать иерархию памяти как единую абстрактную кажущуюся (виртуальную) память. Согласованная работа всех уровней обеспечивается под управлением программ операционной системы. Пользователь имеет возможность работать с памятью, намного превышающей емкость ОЗУ.

Децентрализация управления и структуры ЭВМ позволила перейти к более сложным многопрограммным (мультипрограммным) режимам. При этом в ЭВМ одновременно может обрабатываться несколько программ пользователей.

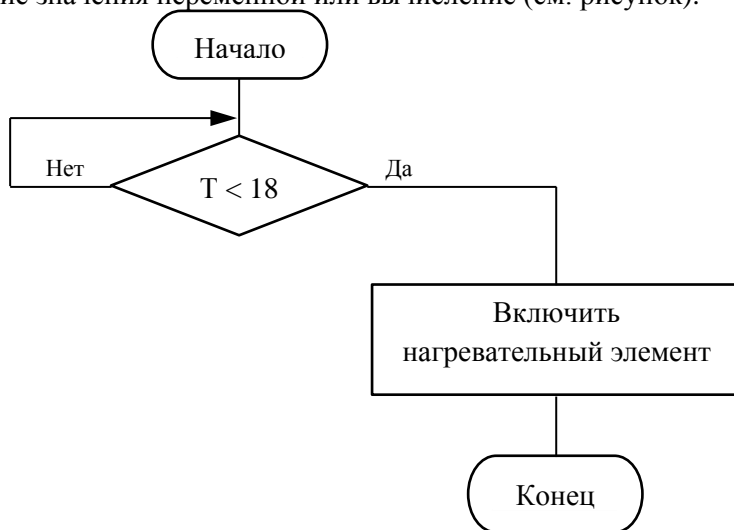
В ЭВМ, имеющих один процессор, многопрограммная обработка является кажущейся. Она предполагает параллельную работу отдельных устройств, задействованных в вычислениях по различным задачам пользователей. В ЭВМ или вычислительных системах, имеющих несколько процессоров обработки, многопрограммная работа может быть более глубокой. Автоматическое управление вычислениями предполагает усложнение структуры за счет включения в ее состав систем и блоков, разделяющих различные вычислительные процессы друг от друга, исключающие возможность возникновения взаимных помех и ошибок (системы прерываний и приоритетов, защиты памяти). Самостоятельного значения в вычислениях они не имеют, но являются необходимым элементом структуры для обеспечения этих вычислений.

2.4. Блок-схемы алгоритмов

Блок-схема – это графическая реализация алгоритма. Представляет собой удобный и наглядный способ записи алгоритма, состоит из функциональных блоков разной формы, связанных между собой стрелками. В каждом блоке описывается одно или несколько действий.

Любая команда алгоритма записывается в блок-схеме в виде графического элемента – блока, и дополняется словесным описанием. Блоки в блок-схемах соединяются линиями потока информации. Направление потока информации указывается стрелкой. В случае потока информации сверху вниз и слева направо стрелку ставить не обязательно. Блоки в блок-схеме имеют только один вход и один выход (за исключением логического блока – блока с условием).

Блок начала блок-схемы имеет один выход и не имеет входов, блок конца блок-схемы имеет один вход и не имеет выходов. Блок условия – блок, имеющий два выхода, т.к. соответствует разветвляющемуся алгоритму. На одном выходе указывается «да», на другом – «нет». Блок выполнения действия может содержать присвоение значения переменной или вычисление (см. рисунок).



Список использованных источников

1. Мамаева Т. Программные и аппаратные средства поддержки разработок компании IAR System. [Текст] Компоненты и технологии №4, 2008г., с.108-109
2. Магда Ю.С. Микроконтроллеры серии 8051: практический подход- М.: ДМК Пресс, 2008.- 228с.,ил.
3. Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс/Пер. с англ.. - М: Издательский дом «Додека -XXI», 2006.-272 с.:ил.

4. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. -М: Издательский дом «Додека -XXI», 2007.- 592 с.:ил.

5. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny. Руководство пользователя.. -М: Издательский дом «Додека -XXI», 2007.- 432 с.:ил.

6. Ревич Ю. В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера. . — 2-е изд., испр. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 352 с: ил.

Приложение А. Варианты индивидуальных заданий

Задание. Составить принципиальную схему устройства.

Вариант 1.

Устройство контроля доступа.

Вариант 2.

Устройство пожарной сигнализации.

Вариант 3.

Устройство автоматического пожаротушения.

Вариант 4.

Квадрокоптер.

Вариант 5.

Устройство поддержания давления в шинах.

Вариант 6.

3-D принтер.

Методические материалы

**ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ
И АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ**

Методические указания

Составитель *Графкин Владимир Викторович*

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С. П. КОРОЛЕВА»

(Самарский университет)

443086, САМАРА, МОСКОВСКОЕ ШОССЕ, 34.

Изд-во Самарского университета.

443086, Самара, Московское шоссе, 34.