

Уважаемые студенты!

Задание:

1. Прочтите приведенный ниже конспект лекции.
2. Напишите конспект лекции в тетрадь объемом не менее 5 страниц рукописного текста.
3. Ответьте письменно на контрольные вопросы.
4. Письменный отчет конспекта лекции и ответов на вопросы в виде фото предоставьте преподавателю на e-mail (tamara_grechko@mail.ru).

Примите к сведению, что данная лекция проводится на двух занятиях (28.03.2023 г., 03.03.2023 г.).

Обратите внимание!!! В случае возникновения вопросов по теоретическому материалу лекции обращайтесь для консультации к преподавателю по тел. 0721355729 (Ватсап).

С уважением, Гречко Тамара Ивановна!

Лекция

Тема: Постоянная и оперативная память, кэш-память

Цель: изучить особенности постоянной и оперативной памяти, кэш-памяти компьютера.

План

1. Сущность и типы памяти компьютера.
2. Характеристика различных типов памяти компьютера.

1. Сущность и типы памяти компьютера.

Типы основной памяти компьютеров: постоянная, оперативная, кэш-память. Физическое и логическое устройство основной памяти. Конструкция модулей оперативной памяти. Основные характеристики и влияние типа памяти на производительность вычислительной системы.

Памятью компьютера называется совокупность устройств для хранения программ, вводимой информации, промежуточных результатов и выходных данных. Классификация памяти представлена на рисунке 1.

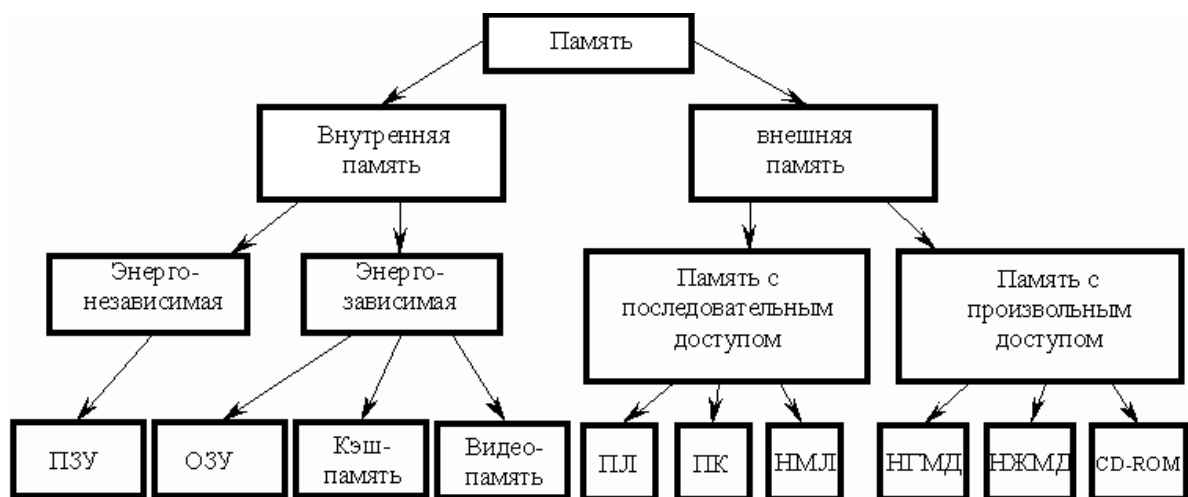


Рисунок 1 - Классификация памяти.

Внутренняя память предназначена для хранения относительно небольших объемов информации при ее обработке микропроцессором.

Внешняя память предназначена для длительного хранения больших объемов информации независимо от того включен или выключен компьютер.

Энергозависимой называется память, которая стирается при выключении компьютера.

Энергонезависимой называется память, которая не стирается при выключении компьютера.

К энергонезависимой внутренней памяти относится постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Содержимое ПЗУ устанавливается на заводе-изготовителе и в дальнейшем не меняется. Эта память составлена из микросхем, как правило, небольшого объема. Обычно в ПЗУ записываются программы, обеспечивающие минимальный базовый набор функций управления устройствами компьютера. При включении компьютера первоначально управление передается программе из ПЗУ, которая тестирует компоненты компьютера и запускает программу-загрузчик операционной системы.

К энергозависимой внутренней памяти относятся оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), видеопамять и кэш-память. В оперативном запоминающем устройстве в двоичном виде запоминается обрабатываемая информация, программа ее обработки, промежуточные данные и результаты работы. ОЗУ обеспечивает режимы записи, считывания и хранения информации, причём в любой момент времени возможен доступ к любой произвольно выбранной ячейке памяти. Это отражено в англоязычном названии ОЗУ – RAM (Random Access Memory – память с произвольным доступом). Доступ к этой информации в ОЗУ осуществляется очень быстро. Эта память составлена из сложных электронных микросхем и расположена

внутри корпуса компьютера. Часть оперативной памяти отводится для хранения изображений, получаемых на экране монитора, и называется видеопамять. Чем больше видеопамять, тем более сложные и качественные картинки может выводить компьютер. Высокоскоростная кэш-память служит для увеличения скорости выполнения операций компьютером и используется при обмене данными между микропроцессором и RAM. Кэш-память является промежуточным запоминающим устройством (буфером). Существует два вида кэш-памяти: внутренняя, размещаемая внутри процессора и внешняя, размещаемая на материнской плате.

Внешняя память может быть с произвольным доступом и последовательным доступом. Устройства памяти с произвольным доступом позволяют получить доступ к произвольному блоку данных примерно за одно и то же время доступа.

2. Характеристика различных типов памяти компьютера.

Выделяют следующие основные типы устройств памяти с произвольным доступом:

1. Накопители на жёстких магнитных дисках (винчестеры, НЖМД) - несъемные жесткие магнитные диски. Ёмкость современных винчестеров от сотен мегабайт до нескольких сотен гигабайт. На современных компьютерах это основной вид внешней памяти. Первые жесткие диски состояли из 2 дисков по 30 Мбайт и обозначались 30/30, что совпадало с маркировкой модели охотничьего ружья “Винчестер” - отсюда пошло такое название этих накопителей.

2. Накопители на гибких магнитных дисках (флоппи-дискетоды, НГМД) – устройства для записи и считывания информации с небольших съемных магнитных дисков (дискет), упакованные в пластиковый конверт (гибкий - у 5,25 дюймовых дискет и жесткий у 3,5 дюймовых). Максимальная ёмкость 5,25 дюймовой дискеты - 1,2Мбайт; 3,5 дюймовой дискеты - 1,44Мбайт. В настоящее время 5,25 дюймовые дискеты морально устарели и не используются.

3. Оптические диски (CD-ROM - Compact Disk Read Only Memory) - компьютерные устройства для чтения с компакт-дисков. CD-ROM диски получили распространение вслед за аудио-компакт дисками. Это пластиковые диски с напылением тонкого слоя светоотражающего материала, на поверхности которых информация записана с помощью лазерного луча. Лазерные диски являются наиболее популярными съемными носителями информации. При размерах 12 см в диаметре их ёмкость достигает 700 Мб. В настоящее время все более популярным становится

формат компакт-дисков DVD-ROM, позволяющий при тех же размерах носителя разместить информацию объемом 4,3 Гб. Кроме того, доступными массовому покупателю стали устройства записи на компакт диски. Данная технология получила название CD-RW и DVD-RW соответственно.

Устройства памяти с последовательным доступом позволяют осуществлять доступ к данным последовательно, т.е. для того, чтобы считать нужный блок памяти, необходимо считать все предшествующие блоки. Среди устройств памяти с последовательным доступом выделяют:

1. Накопители на магнитных лентах (НМЛ) – устройства считывания данных с магнитной ленты. Такие накопители достаточно медленные, хотя и большой ёмкости. Современные устройства для работы с магнитными лентами – стримеры – имеют увеличенную скорость записи 4 - 5Мбайт в сек. Существуют также, устройства позволяющие записывать цифровую информацию на видеокассеты, что позволяет хранить на 1 кассете 2 Гбайта информации. Магнитные ленты обычно используются для создания архивов данных для долговременного хранения информации.

2. Перфокарты – карточки из плотной бумаги и перфоленты – катушки с бумажной лентой, на которых информация кодируется путем пробивания (перфорирования) отверстий. Для считывания данных применяются устройства последовательного доступа. В настоящее время данные устройства морально устарели и не применяются.

Различные виды памяти имеют свои достоинства и недостатки. Так, внутренняя память имеет хорошее быстродействие, но ограниченный объем. Внешняя память, наоборот, имеет низкое быстродействие, но неограниченный объем. Производителям и пользователям компьютеров приходится искать компромисс между объемом памяти, скоростью доступа и ценой компьютера, так комбинируя разные виды памяти, чтобы компьютер работал оптимально. В любом случае, объем оперативной памяти является основной характеристикой ЭВМ и определяет производительность компьютера.

Кратко рассмотрим принцип работы оперативной памяти. Минимальный элемент памяти - бит или разряд способен хранить минимально возможный объем информации - одну двоичную цифру. Бит очень маленькая информационная единица, поэтому биты в памяти объединяются в байты - восьмерки битов, являющиеся ячейками памяти. Все ячейки памяти пронумерованы. Номер ячейки называют ее адресом. Зная адрес ячейки можно совершать две основные операции:

- 1) прочитать информацию из ячейки с определенным адресом;
- 2) записать информацию в байт с определенным адресом.

Чтобы выполнить одну из этих операций необходимо, чтобы от процессора к памяти поступил адрес ячейки, и чтобы байт информации был передан от процессора к памяти при записи, или от памяти к процессору при чтении. Все сигналы должны передаваться по проводникам, которые объединены в шины.

По шине адреса передается адрес ячейки памяти, по шине данных – передаваемая информация. Как правило, эти процессы проходят одновременно.

Для работы ОЗУ используются еще 3 сигнала и соответственно 3 проводника. Первый сигнал называется запрос чтения, его получение означает указание памяти прочесть байт. Второй сигнал называется запрос записи, его получение означает указание памяти записать байт. Передача сразу обоих сигналов запрещена. Третий сигнал – сигнал готовности, используемый для того, чтобы память могла сообщить процессору, что она выполнила запрос и готова к приему следующего запроса.

Кэш-память первого уровня

Во всех процессорах, начиная с 486-го, имеется встроенный (первого уровня) кэш-контроллер с кэш-памятью объемом 8 Кбайт в процессорах 486DX, а также 32, 64 Кбайт и более в современных моделях. Кэш — это быстродействующая память, предназначенная для временного хранения программного кода и данных. Обращения к встроенной кэш-памяти происходят без состояний ожидания, поскольку ее быстродействие соответствует возможностям процессора, т.е. кэш-память первого уровня (или встроенный кэш) работает на частоте процессора.

Использование кэш-памяти уменьшает традиционный недостаток компьютера, состоящий в том, что оперативная память работает более медленно, чем центральный процессор (так называемый эффект “бутылочного горлышка”). Благодаря кэш-памяти процессору не приходится ждать, пока очередная порция программного кода или данных поступит из относительно медленной основной памяти, что приводит к ощутимому повышению производительности.

В современных процессорах встроенный кэш играет еще более важную роль, потому что он часто является единственным типом памяти во всей системе, который может работать синхронно с процессором. В большинстве современных процессоров используется множитель тактовой частоты, следовательно, они работают на частоте, в несколько раз превышающей тактовую частоту системной платы, к которой они подключены.

Кэш-память второго уровня

Для того чтобы уменьшить ощутимое замедление системы, возникающее при каждом промахе кэша, задействуется кэш-память второго уровня.

Вторичный кэш для процессоров Pentium находится на системной плате, а для Pentium Pro и Pentium II — внутри корпуса процессора. Переместив вторичный кэш в процессор, можно заставить его работать с более высокой тактовой частотой, чем у системной платы, — такой же, как и у самого процессора. При увеличении тактовой частоты время цикла уменьшается.

На сегодняшний день стандартная тактовая частота системной платы равна 66, 100 или 133 МГц, но некоторые процессоры работают на тактовой частоте 600 МГц или выше. В более новых системах не используется кэш на системной плате, поскольку быстрые модули SDRAM или RDRAM, применяемые в современных системах Pentium II/Celeron/III, могут работать на тактовой частоте системной платы.

Процессоры Celeron с тактовой частотой от 300 МГц и выше, а также процессоры Pentium III, частота которых более 600 МГц, содержат кэш-память второго уровня, скорость которой равна частоте ядра процессора. Встроенная кэш-память процессоров Duron и последних моделей Athlon также работает с частотой процессора. В более ранних версиях процессоров Athlon, а также Pentium II и III, используется внешний кэш с рабочей частотой, равной половине, двум пятым или одной трети тактовой частоты процессора. Как видите, существующий диапазон скоростей кэша, начиная с полной частоты центрального процессора и заканчивая более низкой частотой основной памяти, позволяет минимизировать длительность состояний ожидания, выдерживаемых процессором. Это позволяет процессору работать с частотой, наиболее близкой к его фактическому быстродействию.

Контрольные вопросы

1. Характеристика понятия память компьютера.
2. Перечислите основные виды памяти.
3. Опишите различия между видами памяти ОЗУ и ПЗУ.
4. Характеристика и назначение кэш-памяти.