

*ПРИЛОЖЕНИЕ 2*  
*к рабочей программе*

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ,  
ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»  
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по дисциплине

**ОП.01 АРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ  
для специальности**

**09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

Квалификация выпускника:  
**специалист по компьютерным системам**

**Составитель:**  
Кучкова Е.И.,  
преподаватель перв. квал. кат.  
ГБПОУ РО «РКРИПТ»

2024, г. Ростов-на-Дону

## Практическое занятие № 1

### Работа с логическими элементами

**1. Цель работы:** Освоить формулы логики, построение таблиц истинности.

#### 2. Теоретические сведения

*Дизъюнкция двух элементов  $x_1$  и  $x_2$* , есть бинарная операция, принимающая значение “0” в том и только в том случае, когда оба операнда имеют значение “0”.

Таблица истинности для операции дизъюнкции имеет вид:

$x_1$	$x_2$	$x_1 \vee x_2$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

На языках программирования эта операция есть логическое сложение, результатом которой является “истина” или “ложь” (“1” или “0”), и использует оператор “OR” ( $x_1$  OR  $x_2$ ).

Операцию дизъюнкции можно распространить на произвольное число элементов множества  $X$ . Например, для  $x_1; x_2; \dots; x_n$  имеем:  $x_1 \vee x_2 \vee \dots \vee x_n = \bigvee_{i=1}^n x_i$ .

*Конъюнкция двух элементов  $x_1$  и  $x_2$* , имеющих значения “0” или “1”, есть бинарная операция, принимающая значение “1” в том и только в том случае, когда оба операнда имеют значение “1”, т.е.

$x_1$	$x_2$	$x_1 \wedge x_2$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

На языках программирования эта операция есть логическое умножение, результатом которой является “истина” или “ложь” (“1” или “0”), и использует оператор “AND” ( $x_1$  AND  $x_2$ ).

Операцию конъюнкции также можно распространить на произвольное число элементов множества  $X$ . Например, для  $x_1; x_2; \dots; x_n$  имеем  $x_1 \wedge x_2 \wedge \dots \wedge x_n = \bigwedge_{i=1}^n x_i$ .

Отрицание элемента  $x$ , принимающего значения “0” или “1”, есть унарная операция, результат которой имеет значение противоположное значению операнда, т.е.

$x$	$\bar{x}$
0	1
1	0

На языках программирования для этой операции используют оператор “NOT”, а операцию записывают в префиксной форме, т.е. NOT\_x.

Импликация ( $x_1 \rightarrow x_2$ ) есть двуместная операция, посредством которой отражающую сложное высказывание. Значение этого высказывания ложно тогда и только тогда, когда истинно значение  $x_1$  и ложно  $x_2$ . В программировании для этого используют оператор IMPLIES ( $x_1$  IMPLIES  $x_2$ ).

x1	x2	$x_1 \rightarrow x_2$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Эквиваленция ( $x_1 \leftrightarrow x_2$ ) есть двухместная операция, посредством которой из двух формул  $x_1$  и  $x_2$ , описывающую сложное высказывание. Значение этого высказывания истинно тогда и только тогда, когда оба операнда  $F_1$  и  $F_2$  имеют одинаковые значения. В программировании для этого используют оператор IFF ( $x_1$  IFF  $x_2$ ).

x1	x2	$x_1 \leftrightarrow x_2$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Опираясь на законы алгебры логики, можно выполнять эквивалентные преобразования любых алгебраических выражений, усложняя или упрощая их описание. Эквивалентные преобразования алгебраических выражений необходимы для поиска наименьшего числа вычислительных операций или достижения результатов вычислений за меньшее число шагов. Алгебраическое выражение, элементами которого являются элементы носителя алгебры и символы алгебраических операций, называют формулой F.

### 3. Порядок выполнения работы

1. Какими схемами представляются

- конъюнкция.
- дизъюнкция
- инверсия

2. Составьте таблицы истинности для функций

$$F = \bar{x}y \vee x\bar{y}$$

$$F = \bar{x}y \vee y \cdot \overline{z \vee x \vee z}$$

$$F = \overline{x \vee yz} \vee \overline{yz} \vee \bar{x}$$

$$F = \overline{x \rightarrow y} \vee (y \rightarrow x)$$

#### **4 Содержание отчёта**

4.1 Наименование и цель работы.

4.2 Решение задания.

#### **5 Контрольные вопросы**

1 Привести условное обозначение на схемах элемента выполняющего логическую операцию ЗИ-НЕ

2 Привести условное обозначение на схемах элемента выполняющего логическую операцию 2ИЛИ-НЕ,

3 Привести условное обозначение на схемах элемента выполняющего логическую операцию 3ИЛИ, привести описание этой операции аналитическое, таблицей состояний, словесное.

#### **6 Перечень используемой литературы**

6.1 Спирина М.С. Дискретная математика: Учебник / Спирина М.С., Спирин П.А. – М.: Академия, 2021. – 368 с.

6.2 Глухов М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: Учебное пособие / Глухов М.М., Шапошников В.А., Козлитин О.А. – СПб: Лань, 2021. – 112 с.

6.3 Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2020. – 256 с.

## Практическая работа № 2

### Изучение принципа автоматического выполнения программ в компьютерных системах

**1 Цель работы:** получить практические навыки автоматического выполнения программ в компьютере для приведённых систем команд и набора данных.

#### 2 Теоретические сведения

Один из основных принципов построения современных ЭВМ был сформулирован в 1945 году немецким ученым *Джоном фон Нейманом*.

*1. Принцип программного управления.* Из него следует, что работой ЭВМ управляет программа, состоящая из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом, без участия человека.

Выборка команд программы из памяти осуществляется с помощью *счетчика команд*, который последовательно увеличивает хранимый в нем адрес команды. Так, как команды программы расположены в памяти друг за другом, то тем самым организуется выборка команд из последовательно расположенных ячеек памяти.

*2. Принцип однородности памяти.* Программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Поэтому ЭВМ не различает, что хранится в данной ячейке памяти – число, текст или команда. Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными. В результате программа в процессе своего выполнения может подвергаться переработке, что позволяет задавать в самой программе правила получения некоторой ее части (так в программе организуется выполнение циклов и подпрограмм). Более того, команды одной программы могут быть получены как результат исполнения другой программы (на этом принципе основаны методы трансляции – перевода текста программы с языка программирования высокого уровня на язык конкретной машины).

*3. Принцип адресности.* Структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек. Ячейки памяти имеют адреса, чтобы к ним можно было обращаться для записи или считывания информации.

Все команды имеют одинаковую структуру. Они состоят из двух частей: кода операции и адресной части. *Код операции* определяет, какую операцию нужно выполнить. *Адресная часть* определяет, где находятся операнды и куда необходимо поместить результат операции.

*Операндами* называют данные, над которыми следует выполнить операции.

В зависимости от количества использованных операндов при выполнении команды, различают одно-, двух-, трёх-, четырёхадресные и безадресные команды.

В одноадресных командах указывается, в какой ячейке памяти находятся один из двух обрабатываемых операндов, второй операнд должен быть заранее помещён в арифметико-логическое устройство (АЛУ).

Код опер.	A1
-----------	----

В двух адресных командах оба операнда перед выполнением команды находятся в памяти ЭВМ, поэтому их адреса указываются в команде. По одному из этих адресов записывается результат, а находящийся в этой ячейке памяти операнд стирается.

Код опер.	A1	A2
-----------	----	----

В трёхадресных командах два адреса указывают, где находятся исходные операнды, а третий, куда необходимо поместить результат.

Код опер.	A1	A2	A3
-----------	----	----	----

В четырёхадресных командах три адреса используются для указания исходных операндов и результата, а четвёртый для указания адреса следующей команды:

Код опер.	A1	A2	A3	A4
-----------	----	----	----	----

Безадресные команды содержат только код операций. В них обычно обрабатывается один операнд, который до и после операции находится в арифметическом устройстве. Безадресные команды могут использоваться только совместно с командами другой адресации. Такие команды используются для выполнения служебных операций (очистить экран, заблокировать клавиатуру, снять блокировку).

Код операции	Операция
01	Считать
02	Записать
03	Сложить
04	Вычесть
05	Умножить
06	Разделить

Ячейки памяти	
Адреса операндов	Операнды
0001	24
0002	7
0003	1024
0004	11
0005	5
0006	3
0007	

### 3 Задания

3.1 Для приведённой системы команд набора данных определить значение содержимого ячеек 0007 и 0008 после выполнения программы

Программа 1

код операции	адрес операнда
01	0004
03	0001
06	0005
05	0002
04	0006
02	0007

Программа 2

код операции	адрес операнда
01	0005
03	0006
02	0007
01	0003
06	0007
06	0007
02	0008

Программа 3

код операции	адрес операнда
01	0003
04	0001
02	0007
01	0002
03	0006
02	0008
01	0007
06	0008
02	0008

Ячейки памяти					
0007			0007		
0008			0008		

3.2 Для приведённой системы команд набора данных определить значение содержимого ячеек 0008 и 0009 после выполнения программы

Код операции	Операция
01	Считать
02	Записать
03	Сложить
04	Вычесть
05	Умножить
06	Разделить

Ячейки памяти	
Адреса операндов	Операнды
0001	15
0002	90
0003	3
0004	18
0005	5
0006	1000
0007	7

Программа 4

код операции	адрес операнда
01	0001
05	0003
03	0005
04	0004
05	0003
04	0002
03	0007
02	0008
01	0006
06	0005
03	0003
02	0009

Программа 5

код операции	адрес операнда
01	0004
04	0001
05	0005
03	0006
06	0005
04	0003
02	0008
01	0008
03	0006
02	0009

Программа 6

код операции	адрес операнда
01	0006
04	0007
06	0003
03	0005
04	0002
02	0008
01	0004
06	0003
02	0009

Ячейки памяти							
0008			0008			0008	
0009			0009			0009	

3.3 Для приведённой системы команд набора данных определить значение содержимого ячеек 0008 и 0009 после выполнения программы

Код операции	Операция
01	Считать
02	Записать
03	Сложить
04	Вычесть
05	Умножить
06	Разделить

Ячейки памяти	
Адреса операндов	Операнды
0001	10
0002	42
0003	120
0004	8
0005	13
0006	4



## Программа 7

код операции	адрес операнда
01	0003
06	0006
03	0005
04	0002
02	0007
01	0007
05	0001
02	0008

## Программа 8

код операции	адрес операнда
01	0004
03	0002
02	0007
01	0003
03	0007
06	0001
04	0005
03	0006
02	0008

## Программа 9

код операции	адрес операнда
01	0005
03	0001
03	0002
04	0004
05	0001
02	0007
01	0006
06	0006
03	0004
02	0008

Ячейки памяти					
0008			0008		
0009			0009		

**4 Порядок выполнения**

4.1 Ознакомиться со структурой предложенных программ и команд, адресами ячеек основной памяти, кодами операций, которые предстоит выполнить.

4.2 Выполнить задание предложенное преподавателем в соответствии с приведенным ниже примером

Пример:

код операции	адрес операнда	Содержание команды
01	0004	Считать 11
03	0001	Сложить 24
06	0005	Разделить 5
05	0002	Умножить 7
04	0006	Вычесть 3
02	0007	Записать в ячейку 0007

$$((11 + 24) / 5) * 7 - 3 = 46$$

Ячейки памяти	
0007	46
0008	-

**5 Содержание отчёта**

5.1 Название и Цель работы.

5.2 Выполненные задания.

5.3 Выводы по работе.

## **6 Контрольные вопросы**

1. В чем заключается принцип программного управления ЭВМ?
2. Пояснить принцип однородности памяти и адресности.
3. Дать определения операнда.
4. Какую информацию несет код операции и адресная часть команды?
5. Объяснить структуру 2-х адресной команды.
6. Объяснить структуру 4-х адресной команды.

## **7 Перечень используемой литературы**

7.1 Спирина М.С. Дискретная математика: Учебник / Спирина М.С., Спирин П.А. – М.: Академия, 2021. – 368 с.

7.2 Глухов М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: Учебное пособие / Глухов М.М., Шапошников В.А., Козлитин О.А. – СПб: Лань, 2021. – 112 с.

7.3 Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2020. – 256 с.

## Практическая работа № 3

### Изучение архитектур ЭВМ. Определение основных аппаратных ресурсов ЭВМ

**1 Цель работы** получить практические навыки определения основных аппаратных ресурсов ЭВМ IBM PC

#### 2 Оборудование и программное обеспечение

2.1 ПК.

2.2 Операционная система Windows

#### 3 Теоретические сведения

К общим системным ресурсам относятся:

- линии запросов на прерывание (IRQ – Interrupt- Requests);
- каналы прямого доступа к памяти;
- базовые адреса портов ввода- вывода.

*Прерыванием (INT, interrupt)* называют такой режим работы, при котором возникает событие, требующее немедленной реакции со стороны машины, (например, нажатие клавиши клавиатуры), ЦП прекращает обработку текущей программы, обрабатывает программу, вызванную прерыванием, по завершении которой возвращается к выполнению отложенной программы.

Каждое событие, требующее прерывания, сопровождается специальным сигналом, который называется *запросом прерывания*. *Обработчиком прерывания* называется программа, которая обрабатывает прерывание.

Все прерывания можно разделить на два вида: аппаратные и программные. Аппаратные прерывания вырабатываются устройствами, требующими внимания МП, например, таймером, дисковым накопителем, принтером и т.п.

Управление аппаратными прерываниями осуществляет *контроллер прерываний*. В современных материнских платах контроллер интегрирован в микросхему контроллера периферии Chipset. *Линии запросов на прерывание* называются IRQ (Interrupt Requests). Каждая линия имеет свой приоритет. Наивысший приоритет соответствует линии IRQ0.

**Прямой доступ к памяти (Direct Memory Access, DMA)** – способ обмена данными между внешним устройством и основной памятью без участия процессора, что заметно снижает нагрузку на процессор и повышает общую производительность системы. Передача данных в режиме DMA требуется при обмене данными между оперативной памятью и высокоскоростными устройствами, например, при загрузке данных в память с компакт-диска. В режиме DMA периферийное устройство связано с оперативной памятью (ОЗУ) через каналы DMA. Устройство, требующее прямого доступа к памяти, по одному из каналов DMA обращается к контроллеру, сообщая ему путь (адрес), откуда и куда переслать данные, начальный адрес блока данных и объем данных. Передача данных осуществляется под управлением контроллера DMA с участием процессора. Контроллер DMA, как контроллер прерываний, интегрирован в микросхему контроллера периферии.

Обмен данными между CPU и периферийными устройствами осуществляется через *порты ввода/вывода (Input/Output port)*. Конструктивно порт ввода/вывода – это буферные регистры, подключенные к шине ввода-вывода, фиксирующие информацию, предназначенную для ввода в системный блок или вывода из него. Для управления обменом данными между аппаратными компонентами компьютера, каждому порту ввода/вывода присваивается свой шестнадцатеричный номер – адрес порта. В IBM PC можно адресовать  $2^{16} = 65536$  порта ввода-вывода.

#### 4 Задание

4.1 Заполнить таблицу распределения прерываний ПК на котором работаете.

4.2 Заполнить таблицу диапазонов адресов ввода-вывода ПК на котором работаете.

4.3 Заполнить таблицу использование каналов DMA ПК на котором работаете

4.4 Записать основные параметры вкладки «Свойства системы», системы в которой работаете

4.5 Составить перечень контроллеров используемых в системе

#### 5 Порядок выполнения работы

5.1 Определим аппаратные ресурсы при помощи утилиты «Сведения о системе».

Запустить утилиту «Сведения о системе» в панели ПУСК- ПРОГРАММЫ- СТАНДАРТНЫЕ-СЛУЖЕБНЫЕ-СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ. Выбрать пункт АППАРАТНЫЕ РЕСУРСЫ ПРЕРЫВАНИЯ IRQ. Записать распределение прерываний в таблицу №1.

Таблица 1- Распределения прерываний

Номер прерывания	устройство

5.2 Выбрать пункт РЕСУРСЫ АППАРАТНЫЕ - ввод/вывод. Записать диапазоны ввода/вывода для порта LPT, шины PCI, контроллера DMA.

Таблица 2 - Диапазоны адресов ввода-вывода

Диапазон адресов ввода-вывода	устройство

5.3 Выбрать пункт каналы DMA занести устройства использующие каналы DMA в таблицу 3.

Таблица 3 - Использование каналов DMA

Номер канала DMA	устройство

5.4 Определение аппаратных ресурсов конкретного устройства в контекстном меню панели «Мой компьютер». Войти в консоль «Диспетчер устройств». Составить перечень контроллеров используемых в системе. Записать основные параметры вкладки «Свойства системы».

## **6 Содержание отчета**

6.1 Цель работы.

6.2 Оборудование и программное обеспечение

6.3 Заполненные таблицы 1,2,3.

6.4 Перечни основных параметров вкладки «Свойства системы» и контроллеров используемых в системе

6.5 Выводы по работе

## **7 Контрольные вопросы**

7.1 Дать определение ресурсов ЭВМ.

7.2 Что включают в свой состав аппаратные и программные ресурсы ЭВМ?

7.3 Дать определения прерывания, запроса прерывания и обработчика прерывания.

7.4 Назначение и расположение в ЭВМ контроллеров прерываний и прямого доступа к памяти.

7.5 Назначение режима DMA.

7.6 Назначение портов ввода/вывода.

## **8 Перечень используемой литературы**

8.1 Спирина М.С. Дискретная математика: Учебник / Спирина М.С., Спирин П.А. – М.: Академия, 2021. – 368 с.

8.2 Глухов М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: Учебное пособие / Глухов М.М., Шапошников В.А., Козлитин О.А. – СПб: Лань, 2021. – 112 с.

8.3 Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2020. – 256 с.

## Практическая работа № 4

### Изучение аппаратных ресурсов ЭВМ

#### 1 Цель работы

Получить практические навыки в изучении компонентов системного блока и их основных характеристик.

#### 2 Оборудование и программное обеспечение

2.1 ПК.

2.2 Операционная система Windows

2.3 Презентация «Системный блок».

#### 3 Теоретические сведения

*Микропроцессор (МП)* - центральный блок ПК, предназначенный для управления работой всех блоков машины и для выполнения арифметических и логических операций над информацией.

Все блоки, а точнее их порты ввода-вывода, через соответствующие унифицированные разъёмы (стыки) подключаются к шине своеобразно: непосредственно или через контроллеры или через адаптеры. Управление системной шиной осуществляется микропроцессором непосредственно, либо, что чаще, через дополнительную микросхему *контролер шины*, формирующий основные сигналы управления.

*Основная память (ОП)* - предназначена для хранения и оперативного обмена информацией с прочими блоками машины. ОП содержит два вида запоминающих устройств:

- *постоянное запоминающее устройство ПЗУ (ROM-Read Only Memory)* предназначено для хранения постоянной программой и справочной информации; позволяет оперативно только считывать информацию, хранящуюся в нём;

- *оперативное запоминающее устройство ОЗУ (RAM-Random Access Memory)* предназначено для оперативной записи хранения и считывания информации (программ и данных) непосредственно участвующей в информационно-вычислительном процессе, выполняемом ПК в текущий период времени.

*Внешняя память* - относится к внешним устройствам ПК и используется для долговременного хранения любой информации, которая может когда-либо потребоваться для решения задач. Внешняя память содержит разнообразные виды запоминающих устройств: накопители на жёстких магнитных дисках (НЖМД), накопители на гибких магнитных дисках (НГМД), накопители на классических оптических дисках (CD - Compact Disk), накопители на цифровых оптических дисках (DVD – Digital Versatile Disc), флэш-память.

*Блок питания* - преобразует напряжение сети (220В, 50 Гц) в напряжения питания конструктивных элементов компьютера.

*Таймер* – внутримашинные электронные часы реального времени, обеспечивающие автоматический съём текущего момента времени (год, месяц, часы, минуты, секунды и доли секунды). Таймер подключается к автономному

источнику питания - аккумулятору, и при отключении машины от сети продолжает работать.

*Внешние (периферийные) устройства ПК* – обеспечивают взаимодействие машины с окружающей средой: пользователями, объектами управления и другими компьютерами

К внешним устройствам относятся:

- внешние запоминающие устройства (ВЗУ) или внешняя память ПК;
- диалоговые средства пользователя;
- устройства ввода информации;
- устройства вывода информации;
- средства связи и телекоммуникации.

*Диалоговые средства пользователя* включают в свой состав видеомониторы (дисплей) и речевого ввода-вывода информации: видеомонитор (дисплей). устройства речевого ввода-вывода включают в себя различные микрофонные акустические системы, «звуковые мыши» со сложным программным обеспечением, синтезаторы звука.

К *устройствам ввода* информации относятся: клавиатура, графические планшеты (дигитайзеры), сканеры (читающие автоматы), устройства указания (графические манипуляторы), сенсорные экраны.

К *устройствам вывода* информации относятся: принтеры, графопостроители (плоттеры).

*Устройства связи и телекоммуникации* используются для связи с приборами и другими средствами автоматизации (согласователи интерфейсов, адаптеры, цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи и т.п.) и для подключения ПК к каналам связи, к другим компьютерам и вычислительным сетям (сетевые интерфейсные платы и карты, мультиплексоры передачи данных, модемы).

## **4 Задание**

4.1 В таблице «Компоненты системного блока» заполнить графы назначение компонентов и основные характеристики.

## **5 Порядок выполнения**

5.1 Убедитесь в том, что компьютерная система обесточена (при необходимости, отключите систему от сети).

5.2 Определить наличие основных устройств персонального компьютера.

5.3 Установите местоположение блока питания.

5.4 Установите местоположение материнской платы.

5.5 Установите местоположение жесткого диска.

5.6 Установите местоположения дисководов гибких дисков и дисковода CD-ROM.

5.7 Установите местоположение платы видеоадаптера.

5.8 Запустить презентацию «Системный блок».

5.9 Познакомиться с конструктивным исполнением и назначением корпусов, материнских плат, блоков питания, видеокарт (видеоадаптеров), звуковых карт,

сетевых карт, USB-адаптеров, жестких дисков (винчестеров), приводов CD- ROM и DVD- ROM.

5.10 Познакомиться с основными характеристиками компонентов.

5.11 Заполнить таблицу «Компоненты системного блока».

№	Компоненты системного блока	Назначение компонентов	Основные характеристики
1	Корпус		
2	Материнская плата		
3	Блок питания		
4.	Плата расширения-видеокарта (видеоадаптер)		
5	Плата расширения-звуковая карта		
6.	Сетевая карта		
7	USB-адаптер		
7.	Жесткий диск (винчестер)		
8.	Приводы CD-ROM		
9.	DVD- дисководы		

Таблица 1 - Компоненты системного блока

## 6 Содержание отчета

6.1 Цель работы.

6.2 Оборудование и программное обеспечение

6.3 Заполненная таблица

6.4 Выводы по работе

## 7 Контрольные вопросы

7.1 Перечислить компоненты системного блока

7.2 Назначение материнской платы и её основные характеристики.

7.3 Назначение блока питания и его основные характеристики.

7.4 Назначение видеокарт и их основные характеристики.

7.5 Назначение звуковых карт и их основные характеристики.

7.6 Назначение и состав внешней памяти.

7.7 Назначение сетевых карт и USB-адаптеров.

## 8 Перечень используемой литературы



8.1 Спирина М.С. Дискретная математика: Учебник / Спирина М.С., Спирин П.А. – М.: Академия, 2021. – 368 с.

8.2 Глухов М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: Учебное пособие / Глухов М.М., Шапошников В.А., Козлитин О.А. – СПб: Лань, 2021. – 112 с.

8.3 Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2020. – 256 с.

## Практическая работа № 5

### Изучение характеристик системного и периферийного интерфейсов

**1 Цель работы:** получить практические навыки в изучении разновидностей шин расширений, периферийных, универсальных шин и их основные характеристики.

### 2 Оборудование и программное обеспечение

2.1 ПК.

2.2 Материнские платы IBM PC.

2.3 Операционная система Windows.

### 3 Теоретические сведения

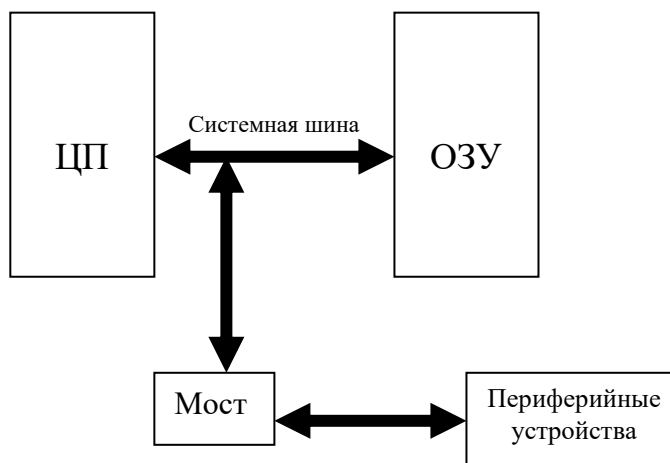
*Интерфейс* – совокупность средств сопряжения и связи, обеспечивающая эффективное взаимодействие систем или их частей. Интерфейс представляет собой совокупность линий и шин, сигналов, электронных схем и алгоритмов (протоколов), предназначенную для осуществления обмена информацией между устройствами.

Другими словами, интерфейс – это не просто набор проводников для связи между устройствами, а целый комплекс технических средств. На практике используются в основном унифицированные интерфейсы — унифицированный по составу и назначению набор линий и шин, унифицированные сигналы и алгоритмы (протоколы) обмена, унифицированные конструктивные характеристики.

Современные системы включают два типа шин:

- системная шина, соединяющая процессор с ОЗУ и ОЗУ с периферийными устройствами;

- множество шин ввода-вывода, соединяющие процессор с различными периферийными устройствами. Последние, соединяются с системной шиной посредством моста, встроенного в набор микросхем (chipset), который поддерживает функционирование процессора.



Системный интерфейс и интерфейс ввода вывода

Следует отметить, что используемая в настоящее время для описания интерфейсов терминология не является вполне однозначной и ясной. Системная шина часто упоминается как «главная шина», «шина процессора», или «локальная шина». Для шин ввода-вывода используются термины «шина расширения», «внешняя шина», «хост-шина» и опять же — «локальная шина».

*Шины расширений* – шины, позволяющие подключать большое число разнообразных устройств. К ним относятся шины ISA, EISA, MCA.

*Локальные шины* специализируются на обслуживании небольшого количества устройств определенного класса, преимущественно видеосистем. К ним относятся шины VLB, PCI, AGP.

*Периферийные шины* чаще всего используют в качестве интерфейса для подключения только внешних запоминающих устройств - это интерфейсы IDE (ATA), SCSI.

#### **4 Задания**

4.1 В таблице «Характеристики внутренних интерфейсов» заполнить графы расшифровки названий шин и их основные характеристики.

#### **5 Порядок выполнения**

5.1 Познакомится с конструкцией и расположением слотов шин на материнской плате.

5.2 Используя справочные источники (литературу или энциклопедию ПК в электронном варианте) заполнить ниже приведенную таблицу. Оформленная таблица должна содержать английскую и русскую расшифровку обозначения шин, разрядность шин адреса и шины данных, пропускную способность и частоту шин, число контактов слота, количество линий прерываний DMA, адресной пространство.

#### **6 Содержание отчета**

- 6.1 Название, цель работы.
- 6.2 Оборудование и программное обеспечение
- 6.3 Заполненная таблица.
- 6.4 Выводы по работе.

#### **7 Контрольные вопросы**

1. Назначение системного интерфейса.
2. Назначение интерфейса ввода-вывода.
3. Назначение шин расширения, локальных и периферийных шин.
4. Перечислить основные характеристики шин.
5. Русская расшифровка исследуемых шин.
6. Какие устройства подключаются к исследуемым шинам?

#### **8 Перечень используемой литературы**

8.1 Спирина М.С. Дискретная математика: Учебник / Спирина М.С., Спирин П.А. – М.: Академия, 2021. – 368 с.

8.2 Глухов М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: Учебное пособие / Глухов М.М., Шапошников В.А., Козлитин О.А. – СПб: Лань, 2021. – 112 с.

8.3 Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2020. – 256 с.

Таблица 1 -Характеристики внутренних интерфейсов

Шины	Английская расшифровка	Русская расшифров.	Разрядн. ШД/ША	Пропускная способность	Частота шины	Числи контактов слота	Количество линий прерываний DMA	Адресное пространство	Год выпуска
ISA									
EISA									
MCA									
VESA									
PCI									
PCI Express									
AGP									

## Практическая работа № 6

### Изучение взаимодействия компонентов ЭВМ. Определение характеристик вычислительных систем программными средствами

**1 Цель работы:** получить практические навыки использования средства операционной системы и тестового программного обеспечения для определения характеристик вычислительных систем.

## 2 Оборудование и программное обеспечение

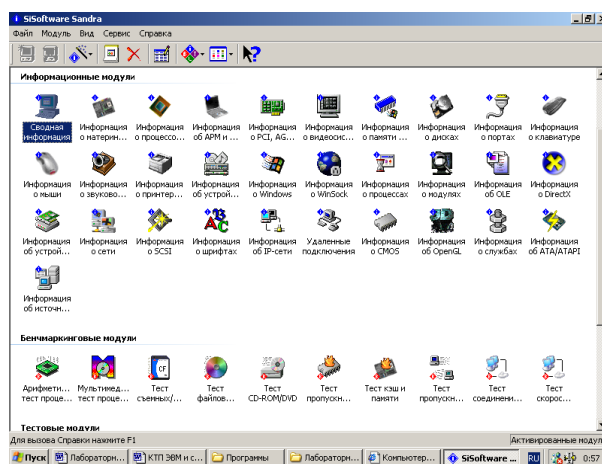
2.1 ПК

2.2 Операционная система Windows.

2.3 Программа Si Soft Sandra.

## 3 Теоретические сведения

Утилита **SiSoftware Sandra** имеет традиционный оконный интерфейс.



Все инструменты мониторинга и диагностики программы поделены на пять категорий согласно их целевому назначению:

- мастера (Wizard Modules) помогают пользователю автоматизировать тестирование;
- информационные модули (Information Modules) выводят общую информацию о компонентах системы;
- бенчмаркинг-модули (Benchmarking Modules) тестируют основные компоненты ПК;
- тестовые модули (Testing Modules) проверяют оборудование на работоспособность
- просмотрные модули (Listing Modules) позволяют просматривать общие сведения о системе.

В общей сложности в версии Standard доступны 58 модулей.

## 4 Задание

4.1 Заполнить таблицу «Характеристики ЭВМ определённые штатными средствами ОС Windows».

4.2 Заполнить таблицу «Характеристики ЭВМ определённые средствами SiSoft Sandra».

4.3 Заполнить таблицу «Теоретическая производительность CPU».

## 5 Порядок выполнения

5.1 Познакомиться с функциональными возможностями утилиты SiSoftware Sandra.

5.2 Определение характеристик ПК штатными средствами операционной системы:

- запустить утилиту «СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ» в панели ПУСК-ПРОГРАММЫ-СТАНДАРТНЫЕ-СЛУЖЕБНЫЕ-СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ. Записать общие сведения о системе.

Записать сведения о компонентах системы в таблицу 1, отметить встроенные компоненты

Таблица 1- Характеристики ПК определённые штатными средствами ОС Windows

Компонент	Модель, производитель	Краткие характеристики

5.3 Определение характеристик ПК при помощи программы SiSoft Sandra.

5.4 Запустить программу. Ознакомится с интерфейсом программы. Произвести пробный запуск каждого модуля программы за исключение «бенчмарковых».

5.5 Запустить модуль сводная информация сравнить показатели теста с тестом операционной системы. Результаты теста занести в таблицу 2.

Таблица 2- Характеристики ПК определённые средствами SiSoft Sandra

Компонент	Модель производитель	Краткие характеристики

5.6 Определение производительности ПК при помощи программы SiSoft Sandra.

Запустить арифметический тест процессора записать показания теста;

Запустить мультимедийный тест процессора записать показания теста;

Рассчитать теоретическую производительность процессора в операций/сек.

Производительность

$$CPU = F_{\text{такт}} * 1 \text{оп},$$

где  $F_{\text{такт}}$  - тактовая частота процессора.

Сравнить с показаниями тестов. Рассчитать, сколько операций процессор выполняет за такт реально.

Количество операций за такт=  $\text{Произв. РU}_{\text{практическая}} / \text{Произв. CPU}_{\text{теоретическая}}$   
 Результаты занести в таблицу №3

Таблица 3-Теоретическая производительность CPU

Наименование теста	Характеристика	Значение	Кол. операц. за такт

### **6 Содержание отчета**

- 6.1 Название и цель работы.
- 6.2 Оборудование и программное обеспечение
- 6.3 Заполненная таблица
- 6.4 Выводы по работе

### **7 Контрольные вопросы**

- 7.1 Характеристики ПК
- 7.2 Назначение и виды программ-утилит
- 7.3 Инструменты программ-утилит.
- 7.4 Функции выполняемые информационным, бенчмаркинговым, тестовым и просмотревые модулями.

### **8 Перечень используемой литературы**

- 8.1 Спирина М.С. Дискретная математика: Учебник / Спирина М.С., Спирин П.А. – М.: Академия, 2021. – 368 с.
- 8.2 Глухов М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: Учебное пособие / Глухов М.М., Шапошников В.А., Козлитин О.А. – СПб: Лань, 2021. – 112 с.
- 8.3 Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2020. – 256 с.

## Практическое занятие № 7

### Изучение основных типов процессоров и их характеристик

**1 Цель работы:** получить практические навыки в изучении конструктива и характеристик основных видов микропроцессоров.

#### 2 Оборудование и программное обеспечение

2.1 ПК.

2.2 Операционная система Windows

2.3 Натуральные образцы различных процессоров

#### 3 Теоретические сведения

**Микропроцессор (МП)**, или *central processing unit (CPU)* - функционально-законченное программно-управляемое устройство обработки информации, выполненное и виде одной или нескольких больших (БИС) или сверхбольших (СБИС) интегральных схем.

Первый микропроцессор был выпущен в 1971 году фирмой Intel (США) - МП 4004. В настоящее время разными фирмами выпускается много десятков различных микропроцессоров, но наиболее популярными и распространенными являются микропроцессоры фирмы Intel и Intel-подобные.

Основными параметрами микропроцессоров являются:

1. Разрядность.
2. Рабочая тактовая частота.
3. Размер кэш-памяти.
4. Конструктив.
5. Рабочее напряжение.
6. Число элементов и технология.
7. Число и глубина конвейеров.
8. Состав инструкций и т. д.

**Разрядность шины данных МП** определяет количество разрядов, над которыми одновременно могут выполняться операции; **разрядность шины адреса МП** определяет его адресное пространство.

**Адресное пространство** - это максимальное количество адресов, которое может сформировать МП для непосредственного обращения к ячейкам ОП.

Управление процессором осуществляется с помощью сигналов, которые называются тактовыми импульсами (clock) и выдаются через фиксированные интервалы времени. Промежуток между двумя тактовыми импульсами составляет **тактовый цикл** (clock cycle) или **такт**. Для выполнения машинной команды процессор разделяет ее на последовательность шагов, каждый из которых выполняется за один такт Р. Обратное ей значение  $R = 1/P$ , называется **тактовой частотой** (clock rate) процессора, она определяет количеством тактов в секунду. Процессоры, используемые в современных ПК и рабочих станциях, имеют тактовую частоту от миллионов до миллиарда тактов в секунду.



Единица измерения тактовой частоты - Герц (Гц)- равен одному такту в секунду.

**Кэш-память**, устанавливаемая в МП, и имеет два уровня:

- L1 (Level) - память 1-го уровня, находящаяся внутри основной микросхемы (ядра) МП и работающая всегда на полной частоте МП. Впервые кэш L1 был введен в МП 486 и МП 3868LC);

- L2 - память 2-го уровня, кристалл, размещаемый на плате МП и связанный с ядром внутренней микропроцессорной шиной. Впервые L2 введен в МП Pentium 2. Эта память может работать на полной или половинной частоте МП. Обозначение F у памяти кэш L2 означает, что память работает на частоте процессора; обозначение F/2 - на половинной частоте процессора. Например: 256F, 512F/2.

**Конструктив** определяет те физические разъемные соединения, в которые устанавливается МП и которые определяют пригодность материнской платы для установки МП. Разные разъемы имеют разную конструкцию (Slot - щелевой разъем, Socket - разъем-гнездо), разное количество контактов, на которые подаются сигналы и рабочие напряжения.

**Рабочее(ие) напряжение(ия)** - это напряжение питания, которое обеспечивает нормальную работу процессора. Это напряжение также определяет пригодность материнской платы для установки МП. Например, питающее напряжение для МП Pentium 80586- 5В, Pentium 4- 1,1- 1,85 В.

**Число элементов** - это количество полупроводниковых переходов, размещенное в интегральной схеме процессора. **Технология** характеризуется размером элемента в микронах (микрометр- единица длины равная  $10^{-6}$  метра) и нанометрах (единица длины равная  $10^{-9}$  метра ).

**Конвейерное выполнение команд** означает, что выполнение очередной команды начинается до завершения предыдущей, причем одновременно выполняются разных тактов команд в разных частях процессора с передачей результата из одной части процессора в другую.

Число стадий конвейера называется **длиной** или **глубиной конвейера**. Какова длина конвейера, столько команд одновременно он может обрабатывать. К современных процессорах длина (глубина) конвейера достигает 20.

Однако параллельная обработка команд возможна не всегда, так как в программе часто встречаются команды условных переходов, когда для исполнения команды требуются результаты предыдущей команды. В этих случаях применяется предсказание переходов или изменение порядка исполнения команд.

У МП 80286 и выше реализовано конвейерное выполнение команд, для этого в МП предусмотрены регистры очереди команд.

Если в процессоре организуется несколько конвейеров команд, то такой режим называют **суперскалярным**.

**Состав инструкций** - это перечень, вид и тип команд автоматически исполняемых МП. Перечень и вид команд определяют непосредственно те процедуры, которые могут выполняться над данными в МП, и те категории данных, над которыми могут выполняться эти процедуры.

Дополнительные инструкции в небольших количествах вводились во многих МП (286, 486, Pentium Pro и т. д.). Но существенное изменение состава инструкций произошло в МП 386 (этот состав далее принят за базовый), Pentium MMX, Pentium III, Pentium 4.

#### **4 Задания**

В таблице «Процессоры и их характеристики» заполнить соответствующие графы

#### **5 Порядок выполнения**

5.1 Познакомиться с конструкцией различных видов микропроцессоров.

5.2 Используя справочные источники заполнить ниже приведенную таблицу «Процессоры и их характеристики»

#### **6 Содержание отчета**

6.1 Название и цель работы.

6.2 Оборудование и программное обеспечение

6.3 Заполненная таблица.

6.4 Выводы по работе.

#### **7 Контрольные вопросы**

7.1 Назначение МП. Функции, выполняемые МП.

7.2 Перечислить параметры МП.

7.3 Дать определение разрядности шины данных и адресного пространства

7.4 Дать определение такта и тактовой частоты.

7.5 Дать определения параметров: число элементов и технология.

7.6 Чем отличаются уровни Кэш-памяти?

7.7 Дать определение параметрам: состав инструкций и конструктив.

7.8 В чем заключается конвейерная и суперскалярная обработка?

#### **8 Перечень используемой литературы**

8.1 Спирина М.С. Дискретная математика: Учебник / Спирина М.С., Спирин П.А. – М.: Академия, 2021. – 368 с.

8.2 Глухов М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: Учебное пособие / Глухов М.М., Шапошников В.А., Козлитин О.А. – СПб: Лань, 2021. – 112 с.

8.3 Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2020. – 256 с.

Таблица 1 – Процессоры и их характеристики

Модель МП	Кодовое название ядра	Разрядно сть ШД /ША, бит	Тактов ая частот а, МГц	Адресное простран ст., байт	Соста в кома нд	Число элементо в/ технолог ия. 10 <sup>6</sup> / мкм	Кэш L1/ L2, Кбайт	Конструкт ив/ Упит, -/В	Год выпус ка
5 п о к о л е н	80586(Pentium) AMD K5 Pentium MMX (P55C)								
6 п о к о л е н и е	80686(Pentium Pro) Pentium 11 Pentium 111 Celeron	Klamath Deschutes Coppermine							
	AMD K6-2 (Chompers)								
	AMD K6-3								
7 п о к о л	AMD K-7 Pentium 1V (Willamete)	Arqon Thunderbird Duron							

## Практическая работа № 8

### Изучение принципа взаимодействия МП, ОЗУ и кэш-памяти ПК

**1 Цель работы:** получить практические навыки изучения конструктивных особенностей модулей ОЗУ и видов ОЗУ в зависимости от функциональных возможностей

## 2 Оборудование и программное обеспечение

2.1 ПК.

2.2 Операционная система Windows

2.3 Натуральные образцы различных модулей ОЗУ

## 3 Теоретические сведения

В 1960-е гг. в составе компьютеров появилась так называемая сверхоперативная память, существенно повысившая общую производительность вычислительных систем. В персональных компьютерах аналогичную функциональную роль стал играть появившийся в 1985 г. высокоскоростной буферный уровень памяти, который назвали кэш-памятью (от cache ~ запас, тайник, наличные в кармане). Точнее всего способ использования этого уровня памяти характеризует сленговый перевод слова cache — карманные деньги, то есть находящиеся под рукой и которые быстро, в любой момент можно достать и использовать для любых нужд.



Схема взаимодействия кэш-памяти и ОЗУ

Как уже упоминалось ранее, статическая оперативная память нашла применение в кэш-памяти. Основное достоинство статической памяти - это ее быстродействие. Основной недостаток - большой физический объем, занимаемый памятью и высокое энергопотребление.

Кэш-память имеет небольшой объем и размещается непосредственно на процессорном кристалле. Ее скорость работы гораздо выше, чем у динамической памяти (модули ОЗУ), но ниже, чем работают регистры общего назначения (РОН) центрального процессора.

Впервые кэш-память появилась на 386-х компьютерах и располагалась она на материнской плате. Материнские платы 386 DX имели кэш-память объемом от 64 до 256 Кб. 486-е процессоры уже имели кэш-память, расположенную на процессорном кристалле, но кэш-память на материнской плате была сохранена. Система кэш-памяти стала двухуровневой: память на кристалле стали называть кэшем первого уровня (L1), а на материнской плате - кэшем второго уровня (L2).

Со временем кэш второго уровня "перебрался" на кристалл процессора. Первой это осуществила AMD на процессоре K6-III (L1 = 64 Kb, L2 = 256 Kb).

Наличие кэшей двух уровней потребовало создания механизма их взаимодействия между собой. Существует два варианта обмена информацией между кэш-памятью первого и второго уровня, или, как говорят, две кэш-архитектуры: инклюзивная и эксклюзивная.

**Инклюзивная кэш-память**

Инклюзивная архитектура предполагает дублирование информации, находящейся в L1 и L2.

**Эксклюзивная кэш-память**

Эксклюзивная кэш-память предполагает уникальность информации, находящейся в L1 и L2.

**Взаимодействие кэш-памяти с ОЗУ**

Поскольку, кэш-память работает очень быстро, то в кэш помещается информация, к которой часто обращается процессор - это значительно ускоряет его работу. Информация из ОЗУ помещается в кэш, а потом к ней обращается процессор. Существует несколько схем взаимодействия кэш-памяти и основной оперативной памяти.

**Кэш-память с прямым отображением.** Самый простой вариант взаимодействия кэша с ОЗУ. Объем ОЗУ делится на сегменты (страницы), по объему равные объему всего кэша (например, при объеме кэша 64 Кб и ОЗУ разбивается на страницы по 64 Кб). При взаимодействии кэша с ОЗУ, одна страница ОЗУ размещается в кэш-памяти, начиная с нулевого адреса (т.е., с самого начала кэша). При повторной операции взаимодействия, следующая страница накладывается поверх существующей - т.е., фактически прежние данные заменяются на текущие.

**Достоинства:** простая организация массива, минимальное время поиска.

**Недостатки:** неэффективное использование всего объема кэш-памяти - ведь вовсе не обязательно, что данные будут занимать весь объем кэша, они могут занимать и 10%, но следующая порция данных уничтожает предыдущую, таким образом, фактически имеем кэш с гораздо меньшим объемом.

**Наборно-ассоциативная кэш-память.** Весь объем кэша делится на несколько равных сегментов, кратных двойке в целой степени (2, 4, 8). Например, кэш 64 Кб может быть разделен на:

2 сегмента по 32 Кб каждый;

4 сегмента по 16 Кб каждый;

8 сегментов по 8 Кб каждый.

Pentium 3 и 4 имеют 8-канальную структуру кэша (кэш разбит на 8 сегментов); Athlon Thunderbird - 16-канальную.

При такой организации, ОЗУ делится на страницы, равные по объему одному сегменту кэша (одному кэш-банку). Страница ОЗУ пишется в первый кэш-банк; следующая страница - во второй кэш-банк и т.д., пока все кэш-банки не будут заполнены. Дальнейшая запись информации идет в тот кэш-банк, который не использовался дольше всего (содержит самую "старую" информацию).

Достоинства: повышается эффективность использования всего объема кэша - чем больше кэш-банков (выше ассоциативность), тем выше эффективность.

Недостатки: более сложная схема управления работой кэша; дополнительное время на анализ информации.

Ассоциативная кэш-память. Это предельный случай предыдущего варианта, когда объем кэш-банка становится равным одной строке кэш-памяти (далее делить уже некуда). При этом любая строка ОЗУ может быть сохранена в любом месте кэш-памяти.

Запоминающий кэш-массив состоит из строк равной длины. Емкость такой строки равна размеру пакета, считываемого из ОЗУ за 1 цикл (например, Pentium 3 - 32 байта; Pentium 4 - 64 байта). Строка загружается в кэш и извлекается только целиком.

Достоинства: максимальная эффективность использования пространства кэш-памяти.

Недостатки: наибольшие затраты времени на поиск информации.

## **5 Порядок выполнения**

5.1 Ознакомиться с типами кэш-памяти.

5.2 Ознакомиться с принципами взаимодействия кэш-памяти ОЗУ и микропроцессора.

## **6 Содержание отчета**

6.1 Название и цель работы

6.2 Ответы на контрольные вопросы

6.3 Выводы по работе

## **7 Контрольные вопросы**

7.1 На каких элементах строится кэш-память?

7.2 Применение инклюзивной и эксклюзивной кэш-памяти.

7.3 Почему кэш-память является статической?

7.4 количество уровней кэш-памяти используемой в современных ПК.

## **8 Перечень используемой литературы**

8.1 Спирина М.С. Дискретная математика: Учебник / Спирина М.С., Спирин П.А. – М.: Академия, 2021. – 368 с.

8.2 Глухов М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: Учебное пособие / Глухов М.М., Шапошников В.А., Козлитин О.А. – СПб: Лань, 2021. – 112 с.

8.3 Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2020. – 256 с.

## Практическая работа № 9

### Изучение принципов построения и работы ОЗУ

**1 Цель работы:** получить практические навыки изучения конструктивных особенностей модулей ОЗУ и видов ОЗУ в зависимости от функциональных возможностей

#### 2 Оборудование и программное обеспечение

2.1. ПК

2.2 Операционная система Windows

2.3 Натуральные образцы различных модулей ОЗУ

#### 3 Теоретические сведения

Оперативная память может строиться на микросхемах динамического (Dinamic Random Access Memory –DRAM) или статического (Static Random Access Memory –SRAM) типа.

**В динамической памяти** ячейки построены на основе полупроводниковых областей с накоплением зарядов - конденсаторов, занимающих гораздо меньшую площадь, нежели триггер, и практически не потребляющих энергии при хранении. Поскольку конденсаторы постепенно разряжаются (заряд сохраняется в ячейке несколько миллисекунд), то во избежание потери хранимой информации заряд в них необходимо постоянно регенерировать, отсюда и название памяти – динамическая. На подзаряд тратится и энергия и время, и это снижает производительность системы.

Ячейки динамической памяти по сравнению со статической имеют большее время срабатывания (десятки наносекунд), большую удельную плотность (порядка десятка мегабайт на корпус) и меньшее энергопотребление. Динамическая память используется для построения оперативных запоминающих устройств основной памяти.

ОЗУ предназначено для хранения информации (программ и данных) непосредственно участвующих в вычислениях в текущий интервал времени. Основу ОЗУ составляют микросхемы динамической памяти (DRAM). Это большие интегральные схемы, содержащие матрицы полупроводниковых запоминающих элементов – конденсаторов. Наличие заряда в конденсаторе означает «1», отсутствие заряда «0».

Микросхемы памяти объединяются на специальных печатных платах, образуя с дополнительными элементами модули памяти- SIMM, DIMM или RIMM. Элементы памяти всегда организованны в банки.

**Банк памяти** образуют модули, заполнившие шину.

**Временная диаграмма** показывает зависимость тактовой частоты системной шины от типа памяти. Она характеризует количество тактов, которые необходимы CPU для выполнения 4 последовательных операций считывания данных. Например, 8 разрядная микросхема памяти, EDO DRAM имеет временную

диаграмму 5-2-2-2, означает, что для считывания первого байта надо 5 тактов CPU, а для считывания 3-х следующих байтов 2 такта.

Модули памяти характеризуются конструктивом, емкостью, временем обращения и надежностью. Надежностью работы современных модулей памяти высока – среднее время наработки на отказ сотни тысяч часов.

Различают следующие типы оперативной памяти:

- FPM DRAM- динамическая память с быстрым страничным доступом;
- EDO RAM – динамическая память с расширенным удержанием данных на выходе;
- BEDO RAM – EDO RAM с блочным доступом;
- SDRAM – синхронная динамическая память;
- DDR SDRAM – SDRAM с передачей информации по обоим фронтам тактового сигнала;
- DRD RAM – динамическая память с прямой шиной.

#### **4 Задание**

- 4.1 Систематизировать модули по конструктивному исполнению
- 4.2 Систематизировать модули по функциональному исполнению

#### **5 Порядок выполнения**

- 5.1.Познакомиться с натуральными образцами модулей DIP, SIMM, DIMM, RIMM и способами установки их на материнскую плату.
- 5.2 Используя справочные источники заполнить приведенные таблицы.

#### **6 Содержание отчета**

- 6.1 Название и цель работы
- 6.2 Заполненные таблицы 1 и 2
- 6.3 Выводы по работе

#### **7 Контрольные вопросы**

- 7.1 На каких элементах строится DRAM и SRAM память?
- 7.2 Применение DRAM и SRAM памяти.
- 7.3 Почему память называется динамической?
- 7.4 Дать определение разрядности и глубины адресного пространства микросхемы памяти.
- 7.5 Назначение контроллера памяти.
- 7.6.Расшифровать временную диаграмму: 6-3-3-3.

#### **8 Перечень используемой литературы**

- 8.1 Спирина М.С. Дискретная математика: Учебник / Спирина М.С., Спирин П.А. – М.: Академия, 2021. – 368 с.
- 8.2 Глухов М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: Учебное пособие / Глухов М.М., Шапошников В.А., Козлитин О.А. – СПб: Лань, 2021. – 112 с.



8.3 Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2020. – 256 с.

тип модуля	английская расшифровка	русская расшифровка	быстродействие, нс	разрядность ШД, бит	рабочая частота, МГц	емкость, Мбайт	число контактов, шт.	длина модуля, мм
SIMM								
DIMM								
RIMM								

Таблица 1

Таблица 2

тип ОЗУ	английская расшифровка	русская расшифровка	быстродействие, нс	скор.перед, Мбайт/с	частота, МГц	конструктив	Временная диаграмма. Особенности памяти.
FRM DRAM							
EDO RAM							
BEDO DRAM							
S DRAM							
DDR S DRAM							
DR DRAM							

## Практическое занятие № 10

### Изучение работы различных накопителей. Сравнительный анализ

**1. Цель работы:** выполнить сравнительный анализ различных накопителей

#### 2. Теоретические сведения

Основными характеристиками накопителей, которые следует принимать во внимание при выборе устройства, являются емкость, скорость передачи данных, быстродействие и время безотказной работы. *Емкость винчестера* определяется максимальным объемом данных, которые можно записать на носитель. Реальная величина емкости винчестера достигает сотни гигабайт. Прогресс в области создания и производства накопителей на жестких дисках приводит к тому, что ежегодно плотность записи (и соответственно емкость) увеличивается примерно на 60%.

*Среднее время доступа* к различным объектам на HDD определяет фактическую производительность накопителя. Время, необходимое винчестеру для поиска любой информации на диске, измеряется миллисекундами. Среднее время доступа винчестеров составляет 7 — 9 мс.

*Размер кэш-памяти* (быстрой буферной памяти) винчестеров колеблется в диапазоне от 512 Кбайт до 2 Мбайт.

#### 3 Порядок выполнения работы

3.1 Используя литературу и Интернет составить список различных накопителей.

3.2 Составить таблицу, содержащую виды накопителей и их технические характеристики

3.3 Оформить презентацию

#### 4 Содержание отчёта

4.1 Наименование и цель работы.

4.2 Решение задания.

#### 5 Контрольные вопросы

5.1 Кэш –память

5.5 Устройство винчестера

5.4 Устройство оптических накопителей

#### 6 Перечень используемой литературы

8.1 Спирина М.С. Дискретная математика: Учебник / Спирина М.С., Спирин П.А. – М.: Академия, 2021. – 368 с.

8.2 Глухов М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: Учебное пособие / Глухов М.М., Шапошников В.А., Козлитин О.А. – СПб: Лань, 2021. – 112 с.

8.3 Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2020. – 256 с.