

Осн. архитектуры

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

1. Дать определение системе счисления.

- ▶ Система счисления- это способ наименования и отображения чисел с помощью символов, имеющих определенные количественные значения.

2. По какому признаку система счисления является позиционной или непозиционной? Приведите примеры с обоснованием признака.

- ▶ В позиционной системе счисления количественное значение каждой цифры зависит от ее места в числе.
- ▶ В непозиционной системе счисления цифры не меняют своего количественного значения при изменении их расположения в числе.
- ▶ Пример позиционной с.с.:
- ▶ Единичная, двоичная, восьмеричная, десятичная, шестнадцатеричная.
- ▶ Пример непозиционной с.с.:
- ▶ В непозиционных системах счисления **вес цифры не зависит от позиции**, которую она занимает в числе.

4. Представление отрицательного числа в прямом, обратном и дополнительном коде.

- ▶ Отрицательные числа в прямом, обратном и доп. коде имеют разное изображение:
- ▶ 1. Прямой код- В знаковый разряд помещается цифра 1, а в разряды цифровой части числа- двоичный код его абсолютной величины.
- ▶ 2. Обратный код- получается инвертированием всех чисел двоич. Кода абсолютной величины числа, исключая разряд знака: нули заменяются единицами, а единицы- нулями.
- ▶ Пример: Число 1
- ▶ Код модуля числа: 00000001
- ▶ Обратный код числа: 11111110
- ▶ 3. Дополнительный код- получается из обратного кода путем прибавления единицы к его младшему разряду.
- ▶ Пример: Число 1
- ▶ Код модуля числа: 00000001
- ▶ Обратный код числа: 11111110
- ▶ Дополнительный код числа: 11111111

5. Операция сложение чисел в обратных кодах.

- ▶ Сложение обратных кодов. Здесь при сложении чисел А и В имеют место 4 основных и 2 особых случая:
- ▶ 1. А и В положительные. При суммировании складываются все разряды, включая разряд знака. Т.к. знаковые разряды положительных слагаемых равны нулю, разряд знака суммы тоже равен нулю.
Например:
- ▶ Десятич. запись: $3+7=10$
- ▶ Двоич. коды: $00000011+00000111=00001010$

5.

- ▶ 2. A положительное, B отрицательное и по абсолютной величине больше, чем A.

- ▶ $3 + (-10) = -7$ $00000011 + 11110101 = 11111000$

- ▶ 3. A положительное, B отрицательное и по абсолютной величине меньше, чем A.

- ▶ $10 + (-3) = 7$ $00001010 + 11111100 = 00000110 + 1 = 00000111$

- ▶ 4. A и B отрицательные.

- ▶ $-3 + (-7) = -10$ $11111100 + 11111000 = 11110100 + 1 = 11110101$

6. Операция сложение чисел в дополнительных кодах.

▶ 1. А и В положительные. Здесь нет отличий от случая 1, рассмотренного для обратного кода.

▶ 2. А положительное, В отрицательное и по абсолютной величине больше, чем А.

▶ $3+(-10) = -7$ $00000011+11110110= 11111001$

▶ 3. А положительное, В отрицательное и по абсолютной величине меньше, чем А.

▶ $010+(-3) = 7$ $00001010 + 11111101 = 00000111$
(перенос отбрасывается)

▶ 4. А и В отрицательные.

▶ $-3+(-7) = -10$ $11111101+11111001=11110110$
(перенос отбрасывается)

7. Операции умножение и деление чисел в компьютере.



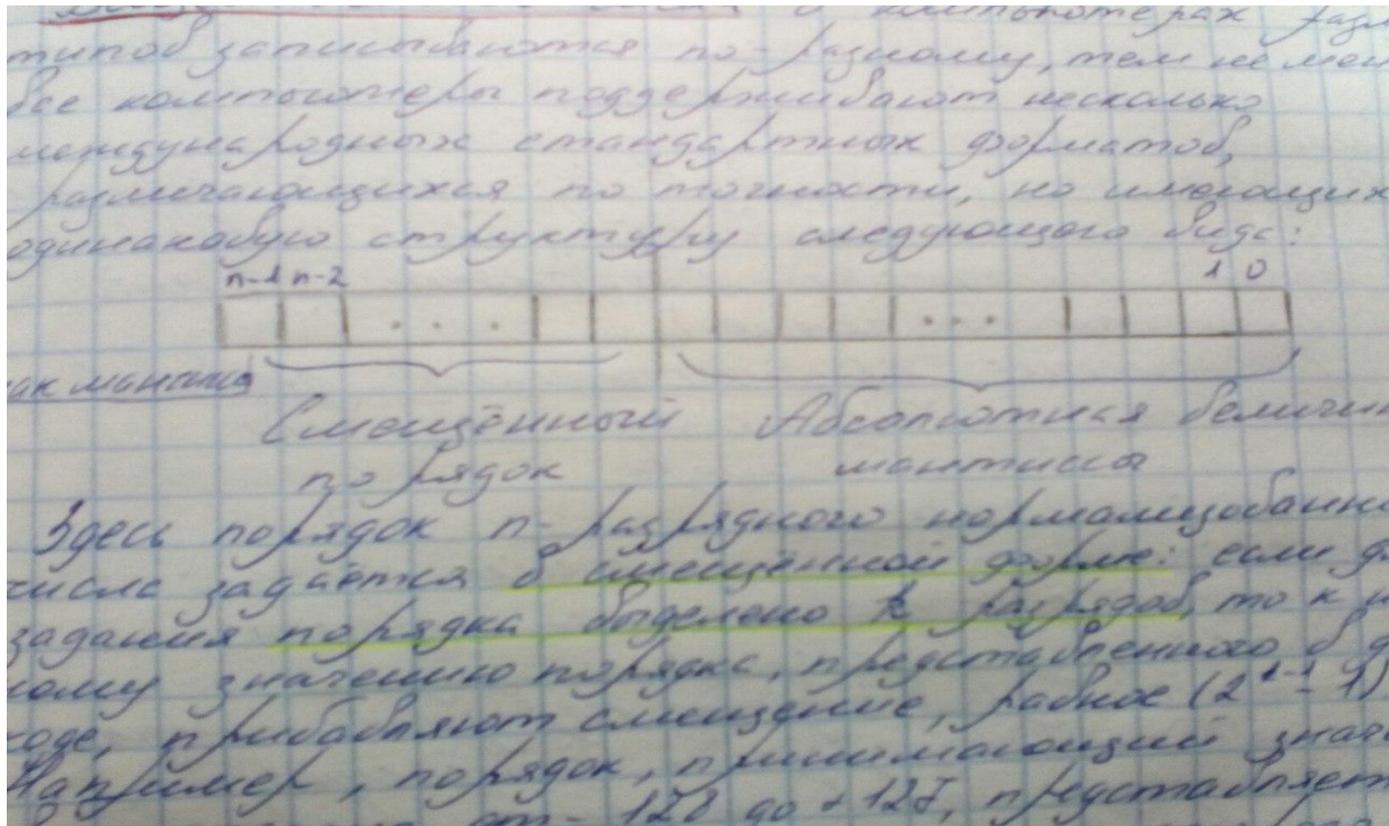
8. Дать определение числа с плавающей точкой.

- ▶ Любое число N в системе счисления с основанием q можно записать в виде $N = M \cdot q^r$, где M - множитель, содержащий все цифры числа (мантисса), а r - целое число, называемое порядком. Такой способ записи чисел называется представлением числа с плавающей точкой.

9. Дать определение нормализованным вещественным числам (пример 10 и 2 сс).

- ▶ Нормализованное число- мантисса должна быть правильной дробью, у которой 1-я цифра после точки отлична от 0: $0.12 \leq |M| < 1$. Если это требование выполнено, то число называется нормализованным.
- ▶ Вещественные числа в компьютере различных типов записываются по-разному, тем не менее, все компьютеры поддерживают несколько международных стандартных форматов, различающихся по точности, но имеющих одинаковую структуру.
- ▶ Десятич. сист.:
753,15 = $0.75315 \cdot 10^3$
- ▶ Двоич. сист.:
-101.01 = $-0.10101 \cdot 2^{11}$

10. Нарисуйте структуру вещественного числа. Поясните структуру.



11. Опишите стандартные форматы представления вещественных чисел.

- ▶ 1) Одинарный- 32 разрядное нормализованное число со знаком, 8 разрядным смещенным порядком и 24 разрядной мантиссой. (старший бит мантиссы всегда равный 1, не хранится в памяти, и размер поля, выделенного для хранения мантиссы, составляет только 32 разряда)
- ▶ 2) Двойной- 64 разрядное нормализованное число со знаком, 11-разрядным смещенным порядком и 53- разрядной мантиссой. (старший бит не хранится в памяти, размер поля для хранения мантиссы- 52 разряда).
- ▶ 3) Расширенный- 80 разрядное число со знаком, 15- разрядным смещенным порядком и 64 разрядной мантиссой. Позволяет хранить нормализованные числа

12. Выполнение сложения и вычитания с вещественными числами. (пример и правило)

- ▶ При сложении и вычитании сначала производится подготовительная операция, называемая выравниванием порядков. В процессе выравнивания порядков мантисса числа с меньшим порядком сдвигается в своем регистре вправо на кол-во разрядов, равное разности порядков операндов. После каждого сдвига порядок увеличивается на 1.
- ▶ В результате выравнивания порядков одноименные разряды чисел оказываются расположенными в соответствующих разрядах обоих регистров, после чего мантиссы складываются или вычитаются. В случае необходимости полученный результат нормализуется путем сдвига мантиссы результата влево. После каждого сдвига влево, порядок результата уменьшается на 1.

Пример. Сложить и вычесть нормализованные двоичные числа.

- ▶ Сложить нормализованные двоичные числа $0,10111 \cdot 2^{-1}$ и $0,11011 \cdot 2^{10}$. Разность слагаемых здесь равна трем, поэтому перед сложением мантисса первого числа сдвигается на три разряда вправо.
- ▶ $0,00010111 \cdot 2^{10} + 0,11011 \cdot 2^{10} = 0,11101111 \cdot 2^{10}$
- ▶ Выполнить вычитание двоичных нормализованных чисел $0,10101 \cdot 2^{10}$ и $0,11101 \cdot 2^1$. Разность порядков уменьшаемого и вычитаемого равна 1.
- ▶ $0,10101 \cdot 2^{10} + 0,011101 \cdot 2^{10} = 0,001101 \cdot 2^{10}$

13. Выполнение умножения и деления с вещественными числами. (пример и правило)

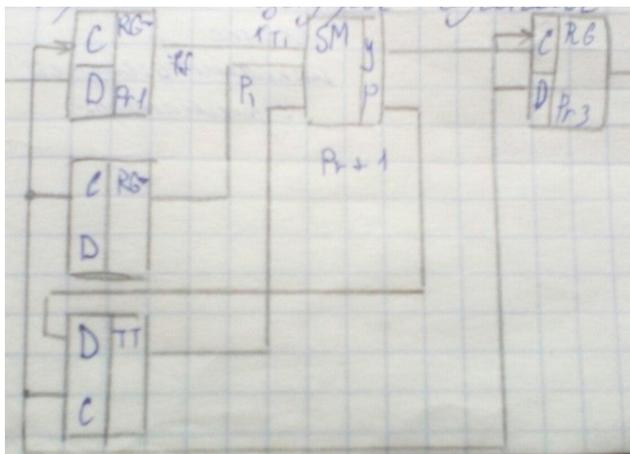
- ▶ **Умножение.** При умножении двух нормализованных чисел, их порядки складываются, а мантиссы перемножаются.
- ▶ $(0,11101 * 2^{101}) * (0,1001 * 2^{11}) = (0,11101 * 0,1001) * 2^{(101+11)} = 0,100000101 * 2^{1000}$
- ▶ **Деление.** При делении двух норм. чисел из порядка делимого вычитается порядок делителя, а мантисса делимого делится на мантиссу делителя.
- ▶ $0,1111 * 2^{100} : 0,101 * 2^{11} = (0,1111 : 0,101) * 2^{(100-11)} = 1,1 * 2^1 = 0,11 * 2^{10}$

14. Дать определение триггера. Триггеры RS, T, JK/ Схема RS триггера.

- ▶ Триггер- это электронная схема, широко применяемая в регистрах компьютера для надежного запоминания одного разряда двоичного кода. Триггер имеет два устойчивых состояния, одно из которых соответствует единице, а другое- единичному нулю.
- ▶ RS-триггер. Имеет 2 симметричных входа и выхода, причем выходной сигнал Q является логическим отрицанием второго выходного сигнала.
- ▶ JK-триггер. Содержит схемные дополнения, которые снимают неопределенность состояния при подаче.
- ▶ T-триггер. Имеет единственный вход, при подаче импульса, на который осуществляется “переброс” схемы.

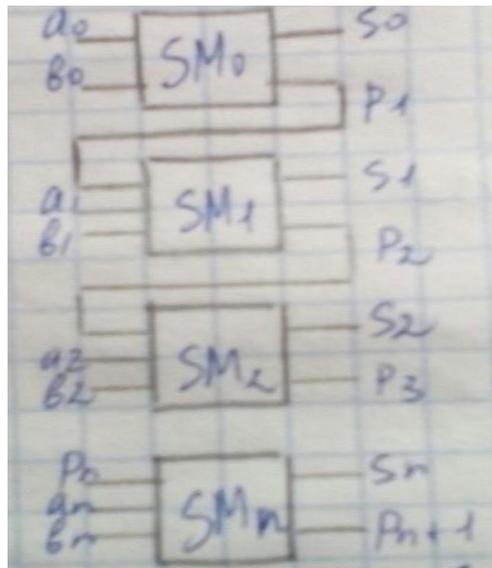
15. Сумматоры многоразрядные, параллельные, накапливающие. Схемы, таблица истинности.

- ▶ Последовательный сумматор. Осуществляет суммирование слагаемых и цифр переноса поразрядно, начиная с младшего разряда.



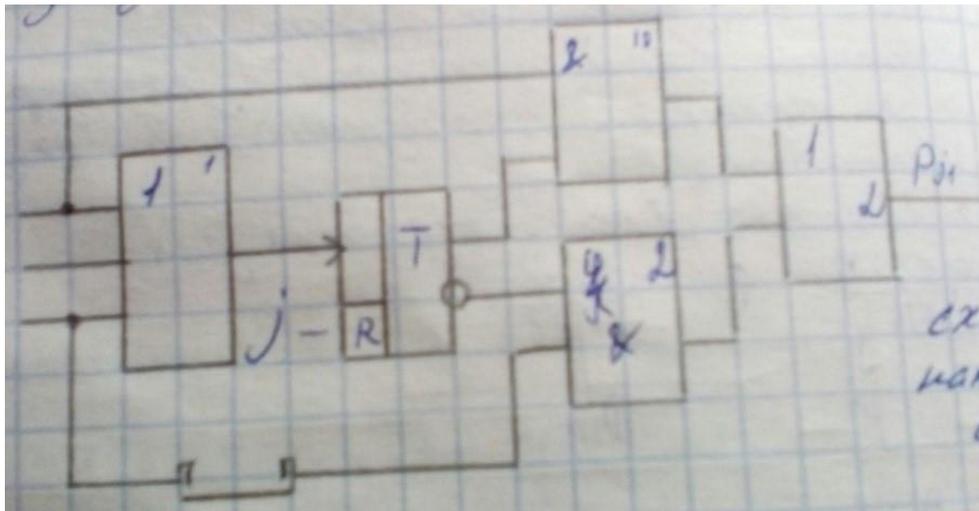
Параллельный сумматор

- ▶ В параллельном сумматоре все разряды операндов суммируются одновременно, но быстродействие снижается за счет времени передачи цифры переноса из младшего разряда.



Накапливающий сумматор

- ▶ Накапливающий сумматор. Является автоматом с памятью, т.е. слагаемые могут приходить поочередно в промежуточные моменты времени.

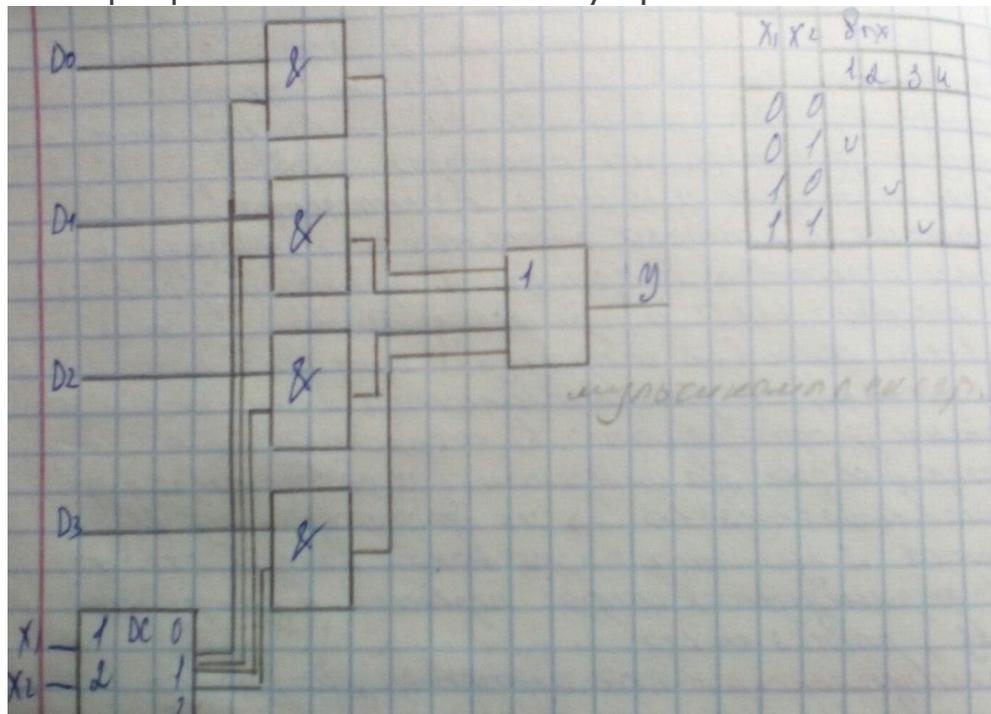


16. Шифраторы и дешифраторы. Назначение, схемы, таблицы истинности.

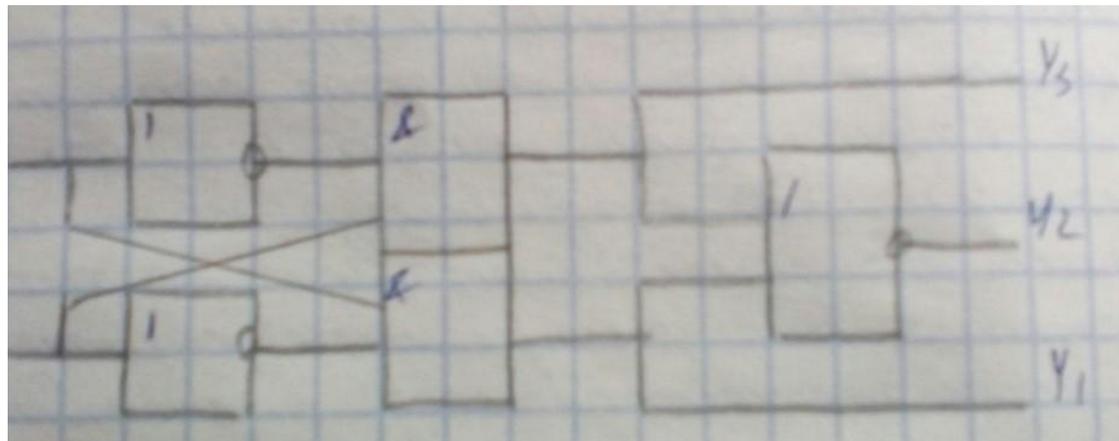
- ▶ Шифратор. Решает задачу обратную схемам ДШ.
- ▶ Дешифратор. Это комбинация с n входами и $m=2^n$ выходами.

17. Мультиплексор. Схема, назначение.

- ▶ Мультиплексор- коммутатер цифровых сигналов. Мультиплексор представляет собой комбинационное устройство с m информационными и управляющими входами и одним выходом.



18. Компаратор. Назначение, схемы, таблицы истинности.



19. Определение кода, кодирования. Почему двоичный код является универсальным средством кодирования информации?

- ▶ Код- набор условных обозначений для представления информации.
- ▶ Кодирование- процесс представления информации в виде кода.
- ▶ Наиболее значимым для развития техники оказался способ предоставления информации с помощью кода, состоящего всего из двух символов: 0 и 1.
- ▶ Двоичные числа очень удобно хранить и представлять с помощью электронных устройств. Поэтому данные в компьютере хранятся, обрабатываются и передаются в двоичном коде.
- ▶ Т.о. двоичный код является универсальным средством кодирования информации.

20. Кодирование текстовой информации: Количество комбинаций кода в пределах 1 байта; Таблица ASCII; Какие еще кодовые таблицы вы знаете;

- ▶ Если каждому символу алфавита сопоставить определенное число, то с помощью двоичного кода одного символа выделен 1 байт. Учитывая, что каждый бит принимает значение 0 или 1, кол-во их возможных сочетаний в байте равно. Значит с помощью 1 байта можно получить 256 различных комбинаций и отобразить их с помощью 256 различных символов. Такое кол-во символов достаточно для представления текстовой информации.
- ▶ Кодовые таблицы: ASCII, DOS, ISO, WINDOWS, KOI8-R, KOI8-U, UNICODE.

21. Кодирование графической информации: Понятие пикселя, его структура, формирование цвета Опишите 8-ми цветная и 16-ти цветная палитры Цветовые модели Режимы представления цифровой графики Представления векторной графики.

- ▶ Пиксель- наименьший логический элемент двумерного цифрового изображения в растровой графике.
- ▶ Пиксели бывают только 3 цветов: зеленый, синий и красный. Для получения более богатой палитры цветов базовым цветам м.б. заданы различные интенсивности.
- ▶ 16-ти цветная палитра. Получается из использования 4-разрядной кодировки пикселя: к 3-м битам базовых цветов добавляется один бит интенсивности. Этот бит управляет яркостью всех трех цветов одновременно.
- ▶ Цветовые модели: HSB, RGB, SMYK

22. Кодирование звуковой информации: Звук с физической точки зрения; Последовательность преобразования звука в памяти; Аудио адаптер и ее характеристики; Битовое представление и качество звука;



23. Кодирование видеоинформации: Характеристики видеоинформации; Видеостандарты и разрешения; Цветовая модель телевизора; Алгоритмы сжатия сигнала.



24. Реализация принципов фон Неймана в работе процессора.

- ▶ 1. Принципы программного управления (ППУ)- прог-а состоит из набора команд, которые выполняются процессором друг за другом в определенной последовательности.
- ▶ 2. Принцип однородности памяти- программы и данные хранятся в одной и той же памяти.
- ▶ 3. Принцип адресности- основная память состоит из пронумерованных ячеек и процессору в любой момент времени доступна любая ячейка.

25. Дайте определение структуры и архитектуры компьютера.

- ▶ Структура компьютера- это некоторая модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия входящих в нее компонентов.
- ▶ Архитектура компьютера- это описание основных устройств и принципов работы компьютера, достаточных для понимания пользователя.

26. Дайте определение структуре и архитектуре компьютера.



27. Определение команды процессора , ее содержание, типы команд, одна, двух, трехадресные команды процессора.

- ▶ Команды процессора- команды центрального процессора являются самым нижним уровнем управления компьютера, поэтому выполнение каждой команды неизбежно и безусловно.
- ▶ Команды различаются по типу выборки и пересылок данных:
- ▶ Регистр-регистр; память-регистр; память-память.
- ▶ В трехадресной машине, например, сложение двух чисел требует одной команды. (извлечь число по A1, по A2, сложить и записать результат по A3)
- ▶ В двухадресной машине необходимо две команды. (первая- извлечь число по A1 и поместить в РЧ(или сумматор), вторая-извлечь число по A1, сложить содержимым РЧ и результат записать по A2)
- ▶ Одноадресная машина потребует три команды.

28. Определение регистров. Регистры, работающие в процессоре.

- ▶ Регистры- устройства, предназначенные для временного хранения данных ограниченного размера.
- ▶ Регистры общего назначения (РОН)-общее название для регистров, которые временно содержат данные, передаваемые или принимаемые.
- ▶ Регистр команды (РК)- служат для размещения текущей команды, которая находится в нем в течении текущего цикла.
- ▶ Регистр (РАК), счетчик (СЧАК) адреса команды- регистр, содержащий адрес текущей команды.
- ▶ Регистр адреса(числа) (РА)(Ч)- содержит адрес одного из операндов выполняемой команды. РЧ- содержит операнд выполняемой команды.
- ▶ Регистр результата (РР)- предназначается для хранения результата выполнения команды.
- ▶ Сумматор-регистр, осуществляющий операции сложения чисел или битовых строк, представленных в прямом или обратном коде

29. Опишите длинный цикл выполнения команды в процессоре.

- ▶ 1. В соответствии с содержимым СЧАК, УУ извлекает из ОП очередную команду и помещает ее в РК.
- ▶ 2. Осуществляется расшифровка команды.
- ▶ 3. Адреса операндов помещаются в регистры адреса.
- ▶ 4. Если команде указаны ИР или БР, то их содержимое используется для модификации РА- выбираются числа или команды, смещенные в ту или иную сторону по отношению к адресу, указанному в команде, при этом ИР используется для текущего изменения адреса, связанного с работой программы. БР используется для глобального смещения программы или данных в ОП.
- ▶ 5. По значениям РА осуществляется чтение чисел(строк) и помещение их в РЧ.
- ▶ 6. Выполнение операции и помещение результата в РР
- ▶ 7. Запись результата по одному из адресов в память(если необходимо)
- ▶ 8. Увеличение содержимого СЧАК на единицу.

30. Опишите классы архитектур процессора.

- ▶ В зависимости от набора и порядка выполнения команд, процессоры подразделяются на 4 класса, отражающих последовательность развития ЭВМ. Ранее других появились процессоры **CISC**. Затем, с целью повышения быстродействия процессоров были разработаны процессоры **RISC**, которые характеризуются сокращенным набором быстро выполняемых команд. Ряд редко встречающихся команд процессора **CISC** выполняется последовательностью команд процессора **RISC**.
- ▶ Позже появилась концепция процессоров **MISC**, использующих минимальный набор длинных команд. Вслед за ними возникли процессы **VLIW**, работающие со сверхдлинными командами.

31. Понятие АЛУ процессора. Классификации АЛУ.

- **арифметико-логическое устройство (АЛУ)** - предназначено для выполнения всех арифметических и логических операций над числовой и символьной информацией (в некоторых моделях ПК для ускорения выполнения операций к АЛУ подключается дополнительный *математический сопроцессор*);

Классификация АЛУ [править | править вики-текст]

По способу действия над операндами АЛУ делятся на последовательные и параллельные. В последовательных АЛУ операнды представляются в последовательном коде, а операции производятся последовательно во времени над их отдельными разрядами. В параллельных АЛУ операнды представляются параллельным кодом и операции совершаются параллельно во времени над всеми разрядами операндов.

32. Назначение памяти, ее основные характеристики. Расположение слов в памяти. Доступ к числам, словам. Операции в памяти.

- ▶ Назначение памяти- хранение предоставленной информации в компьютере.

Основные характеристики памяти:

- **Быстродействие (время доступа к памяти)**- время, необходимое для чтения из памяти или записи в память минимальной порции информации (наносекунды – 10⁻⁹с).
- **Объем (емкость) памяти** – максимальное количество информации на единицу носителя. Емкость оперативной памяти современного компьютера выросла до 4Гб.
- **Разрядность** – количество линий ввода/вывода, которые имеют микросхемы оперативной и постоянной памяти или внешние накопители.

- ▶ Массивы памяти организованы в строки и столбцы ячеек памяти.. Каждая ячейка имеет уникальное размещение, задаваемое пересечением строки и столбца.
- ▶ Операции с памятью:
- ▶ 1. Операция загрузки пересылает в процессор копию содержимого памяти по заданному адресу. При этом содержимое памяти остается неизменным. Для того, чтобы начать операцию загрузки, процессор отправляет в память адрес и запрашивает содержимое памяти по этому адресу, из памяти считываются соответствующие данные и пересылаются в процессор.
- ▶ 2. Операция сохранения (Write)- пересылает элемент информации из процессора в память по заданному адресу, уничтожая предыдущие данные, хранившиеся по этому адресу.

33. Статическая память : функционирование, адресация, применение.

- ▶ **SRAM** (Static Ram). В качестве 3Э используют статистический триггер.
- ▶ Если бы **SRAM** устанавливалась в качестве оперативной памяти, то это привело бы к увеличению быстродействия ПК, однако при этом изменилась бы его стоимость, поскольку стоимость **SRAM** значительно выше, чем DRAM.
- ▶ Основная память соединяется с процессором посредством адресной шины и шины данных.
- ▶ Для описания характеристик быстродействия оперативной памяти применяются циклы чтения/записи. При обращении к памяти на считывание или запись первого машинного слова расходуется больше тактов, чем на обращение к трем последующим словам.

34. Динамическая память: функционирование, адресация, применение.

- ▶ **DRAM** в современных ПК используется обычно в качестве оперативной памяти общего назначения, а так же как память для видеоадаптера.
- ▶ Микросхема памяти этого типа представляет собой прямоугольный массив ячеек со вспомогательными логическими схемами, которые используются для чтения или записи данных, а так же цепей регенерации , поддерживающих целостность данных.

35. Типы адресации , реализованные в запоминающем устройстве.

- ▶ Регистровая адресация. Операнд находится в регистре. Этот способ адресации применим ко всем программно-адресуемым регистрам процессора.
- ▶ Непосредственная адресация. Операнд указ. в команде и после трансляции поступает в код команды.
- ▶ Прямая адресация памяти. Адресуется память; адрес ячейки памяти указывается в команде и поступает в команды.

36. Типы памяти.

- ▶ 1. Стековая память получила широкое распространение, но частота оборота эмулируется в основной памяти ЭВМ: с помощью программ ОС выделяется часть памяти под стек.
- ▶ 2. Плоская и многосегментная модели памяти. Простейшей организации памяти в защищенном режиме является плоская модель памяти: вся память представляется единой линейной последовательностью байт.
- ▶ 3. Кэш-память- это сверхбыстрая память, используемая процессором для временного хранения данных, которые наиболее часто используются.
- ▶ 4. Постоянная память программируется при изготовлении ПК, во время работы используется только в режиме чтения и хранит программу тестирования ПК при включении питания, а так же, драйверы управления модулями ПК.
- ▶ 5. Видеопамять. Является одной из основных составляющих видеопамети.

37. Определение и типы компьютерных шин.

- ▶ Шина- несколько проводников, соединяющих различные устройства. Шины можно разделить на категории в соответствии с выполняемыми функциями.



Тип соединения - «звезда»

К каждому компьютеру подходит отдельный кабель из одного центрального узла.

Тип соединения - «шина»

Кабель проходит от одного компьютера к другому, соединяя компьютеры и периферийные устройства

38. Арбитраж компьютерной шины. Принципы работы.

- ▶ Арбитраж м.б. централизованным или не централизованным.
- ▶ Шина содержит одну линию запроса, которая может запускаться одним или несколькими устройствами в любое время. Арбитр не может определить сколько устройств запоминают шину, он определяет только факт наличия или отсутствия запросов.
- ▶ Когда арбитр обнаруживает запрос шины, он устанавливает линию предоставления шины. Эта линия последовательно связывает все устройства ввода-вывода. Когда физически ближайшее к арбитру устройство получает сигнал предоставления шины, это устройство проверяет, нет ли запроса шины. Если запрос есть, устройство пользуется шиной, но не распространяет сигнал дальше по линии. Если запроса нет, то устройство передает сигнал следующему устройству.

11. стандартные форматы представления вещественных чисел.