

## Архитектура ЭВМ и язык ассемблера.

Программа для подготовки к экзамену. III поток.

1. Понятие архитектуры ЭВМ. Требования быстродействия, надежности и ограниченной стоимости при построении ЭВМ.
2. Основные устройства ЭВМ: центральный процессор, оперативная память, внешние устройства. Назначение устройств.
3. Центральный процессор. Машинная операция, машинная команда. Система команд процессора. Алгоритм работы ЦП.
4. Оперативная память. Ячейка, адрес ячейки, объем оперативной памяти, машинное слово.
5. Виды внешних устройств: внешняя память, устройства ввода-вывода. Отличия внешней памяти от оперативной. Шина. Модели архитектуры ЭВМ с одной шиной, с несколькими шинами. Каналы ввода-вывода.
6. Представление целых чисел в ЭВМ: числа без знака, со знаком. Алгоритмы сложения и вычитания. Арифметические флаги, их смысл, определение значений флагов.
7. Представление вещественных чисел с плавающей точкой. Нормализованные числа, диапазон представимости. Алгоритмы выполнения сложения и умножения. Переполнение и потеря значимости. Вещественные числа в ПК.
8. Принципы Джона фон Неймана.
9. Трехадресная учебная машина УМ-3. Устройство ЦП. Такт работы процессора. Выполнение арифметических команд и команд перехода.
10. Двухадресная учебная машина УМ-2. Преимущества по сравнению с УМ-3. Исключение третьего адреса из команд. Проверка выполнимости условий перехода по значению флагов.
11. Учебная машина с переменным форматом команд. Достоинства, недостатки.
12. Одноадресная учебная машина. Преимущества по сравнению с УМ-3 и УМ-2. Выполнение арифметических команд.
13. Стековая учебная машина. Достоинства, недостатки. Программирование формул в УМ-С.
14. Учебная машина с регистрами УМ-Р. Структура ЦП. Длинные и короткие машинные команды. Преимущества использования регистров.
15. Учебная машина с модификацией адресов. Понятие самомодифицирующейся программы. Архитектура машины УМ-М, модификация адресов. Преимущества УМ-М по сравнению с УМ-Р. Базирование адресов.
16. Архитектура ПК: схема ЦП, регистры ЦП. ОП: байт, слово, двойное слово. Особенности системы команд: переменный формат, виды операндов. Представление данных: числа, символы, строки.
17. Типы предложений языка MASM: комментарии, команды, директивы. Лексемы: идентификаторы, числа, строки. Директивы определения данных. Директивы EQU и =. Константные и адресные выражения.
18. Команды пересылок. Оператор PTR. Арифметические команды. Знаковое и беззнаковое расширения чисел.

19. Команды перехода. Виды переходов: внутрисегментные и межсегментные, прямые и косвенные. Условные переходы. Команды LOOP, JCXZ.
20. Вспомогательные команды ввода-вывода.
21. Массивы. Описание массива, операторы TYPE, LENGTH, SIZE, OFFSET. Доступ к элементу массива, правила записи адресных выражений. Команда LEA.
22. Структуры. Описание типа, значение имени поля. Описание переменной-структуры. Доступ к полю структуры. Работа с массивами структур.
23. Битовые команды: логические команды, сдвиги. Работа с упакованными данными. Реализация умножения и деления на  $2^k$  битовыми командами.
24. Записи. Описание типа, значение имени поля, операторы WIDTH, MASK. Описание переменной, работа с полем записи.
25. Абсолютные адреса. Соглашение о сегментных регистрах, префиксы замены сегмента. Структура программы: программные сегменты, директива ASSUME, директива INCLUDE. Работа с сегментными регистрами, оператор SEG.
26. Стек в ПК. Описание сегмента стека. Загрузка регистров SS и SP. Команды PUSH и POP. Работа со стеком с помощью регистра BP.
27. Описание процедур. Близкие и дальние процедуры. Команды CALL и RET. Передача параметров по значению и по ссылке в регистрах и в стеке. Соглашения о передаче параметров. Стандартные входные и выходные действия процедур.
28. Строковые команды. Источник и получатель. Флаг DF, команды CLD и STD. Строковые примитивы. Префиксы повторения.
29. Макросредства. Условное ассемблирование. Блоки повторения. Макросы общего вида. Распознавание формальных параметров в теле макроса. Виды фактических параметров. Директива LOCAL.
30. Понятие программного модуля. Описание модуля. Внешние и общие имена. Работа с внешними переменными. Объединение программных сегментов. Включение ассемблерной процедуры в программу на Turbo Pascal'e, соглашение о связях.
31. Процесс ассемблирования. Таблицы ассемблера. Два прохода ассемблера.
32. Работа компоновщика: входные данные компоновщика; редактирование внешних связей. Работа загрузчика.
33. Понятие динамического связывания. Динамическое связывание в системе Multics. Явное и неявное связывание в Windows.
34. Мультипрограммный режим работы ЭВМ. Аппаратные средства поддержки мультипрограммного режима.
35. Понятие прерывания. Виды прерываний: внутренние/внешние, маскируемые/немаскируемые прерывания. Аппаратная и программная реакция на прерывание.
36. Конвейер: основная идея, суперскалярная архитектура. Обработка команд перехода: отсрочка ветвления, предсказание ветвления, спекулятивное выполнение. Связь команд по данным: RAW, WAR и WAW.
37. Расслоение ОП.
38. Кэш-память: принцип локализации; основные операции (чтение и запись); промах кэш, когерентность кэш и ОП; способы организации кэш-памяти.