

Архитектура ЭВМ и язык ассемблера.

Программа курса 2025 г.

1. Понятие архитектуры ЭВМ. Требования быстродействия, надежности и ограниченной стоимости при построении ЭВМ.
2. Схема ЭВМ: ЦП, ОП, внешние устройства. Назначение устройств.
3. ЦП. Машинная операция, машинная команда. Система команд процессора.
4. ОП. Ячейка ОП, адрес ячейки, объем ОП, 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.
6. Представление целых чисел в ЭВМ: числа без знака, со знаком. Сложение и вычитание знаковых/беззнаковых чисел. Арифметические флаги, определение значения флагов.
7. Представление вещественных чисел с плавающей точкой. Нормализованные числа. Алгоритмы выполнения сложения и умножения. Стандарт IEEE 754.
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 арифметических команд и команд перехода. Проверка выполнимости условий перехода по значениям флагов.
11. Учебная машина с переменным форматом команд УМ-П. Достоинства, недостатки.
12. Одноадресная учебная машина УМ-1. Преимущества по сравнению с УМ-3 и УМ-2. Выполнение арифметических команд в УМ-1.
13. Стековая учебная машина УМ-С. Программирование формул в УМ-С.
14. Учебная машина с регистрами УМ-Р. Структура ЦП. Длинные и короткие машинные команды. Преимущества использования регистров.
15. Понятие самомодифицирующейся программы. Архитектура машины УМ-М, модификация адресов. Преимущества УМ-М по сравнению с УМ-Р.
16. Архитектура IA-32: схема ЦП, регистры. ОП: байт, слово, двойное слово, четверное слово. Особенности системы команд: переменный формат, виды операндов. Представление данных: числа, символы, строки. Перевёрнутое хранение чисел в ОП.
17. Основные понятия языка MASM: лексемы, предложения, выражения. Типы предложений: комментарии, команды, директивы. Лексемы: идентификаторы, числа, строки. Выражения: константные и адресные.
18. Директивы EQU и =. Директивы определения данных DB, DW, DD и DQ.
19. Команды пересылок. Оператор ptr.
20. Арифметические команды. Знаковое и беззнаковое расширения чисел.
21. Команды перехода. Действие команд перехода. Условные переходы. Команды LOOP, JECXZ.
22. Структура программы. Команды ввода-вывода INCHAR, ININT, OUTCHAR, OUTU, OUTI, OUTSTR, NEWLINE, EXIT.

23. Массивы. Описание массива, операторы type, length, size, offset. Доступ к элементу массива, правила записи адресных выражений. Команда LEA.
24. Структуры. Описание типа. Описание переменной-структуры. Доступ к полю.
25. Битовые команды: логические команды, сдвиги. Реализация множеств. Умножение и деление на 2^k битовыми командами.
26. Записи. Описание типа, значение имени поля, операторы width, mask. Описание переменной-записи. Работа с полем записи.
27. Стек в ПК. Команды PUSH, POP, PUSHFD, POPFD. Работа со стеком с помощью регистра EBP.
28. Описание процедур. Команды CALL и RET. Передача параметров по значению и по ссылке в регистрах; передача параметров по значению и по ссылке в стеке. Стандартные соглашения о связях.
29. Строковые команды. Источник и получатель. Флаг DF, команды CLD и STD. Строковые примитивы. Префиксы повторения.
30. Условное ассемблирование. Блоки повторения. Макросы общего вида. Распознавание формальных параметров в теле макроса. Виды фактических параметров. Директива LOCAL.
31. Понятие программного модуля. Описание модуля в MASM 6.14. Внешние и общие имена. Включение ассемблерной процедуры в программу на Free Pascal'е. Соглашение о связях.
32. Процесс ассемблирования. Таблицы ассемблера. Два прохода ассемблера.
33. Работа компоновщика. Работа загрузчика.
34. Мультипрограммный режим работы ЭВМ. Аппаратные средства поддержки мультипрограммного режима.
35. Понятие прерывания, внутренние и внешние 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.
37. Расслоение ОП.
38. Кэш-память: принципы временной и пространственной локализации; основные операции (чтение и запись); промах кэш, когерентность кэш и ОП; способы организации кэш-памяти.