

Архитектура ЭВМ

Дмитриев Андрей
Владиславович

andrei-dmitriev@yandex.ru

<http://improvement.ucoz.com/>

<http://in4mix2006.narod.ru/>

Цели курса

- Знакомство с основными узлами и устройством ЭВМ
- Практики по устройству, настройке и ремонту ПК
- Принципы работы и характеристики периферийных устройств
- История развития технологии и прогнозируемые рубежи
- Обмен опытом

О себе

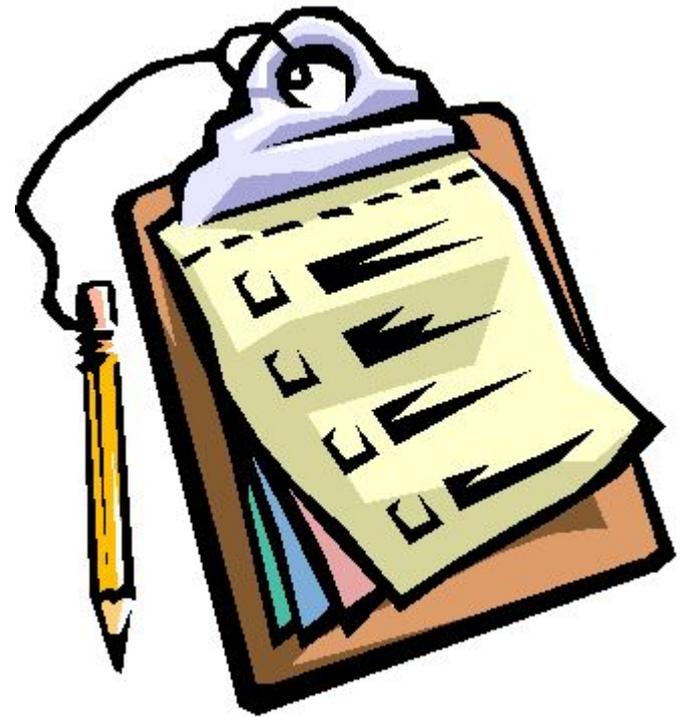
Андрей Дмитриев

- Сотрудник компании Сан Майкросистемс
- Выпускник кафедры информатики СПбГУ
- Преподаватель СПбГУ
- Редактор раздела developers.sun.ru
- <http://weblogs.java.net/thetan>
- <http://improvement.ucoz.com/>
- <http://in4mix2006.narod.ru/>



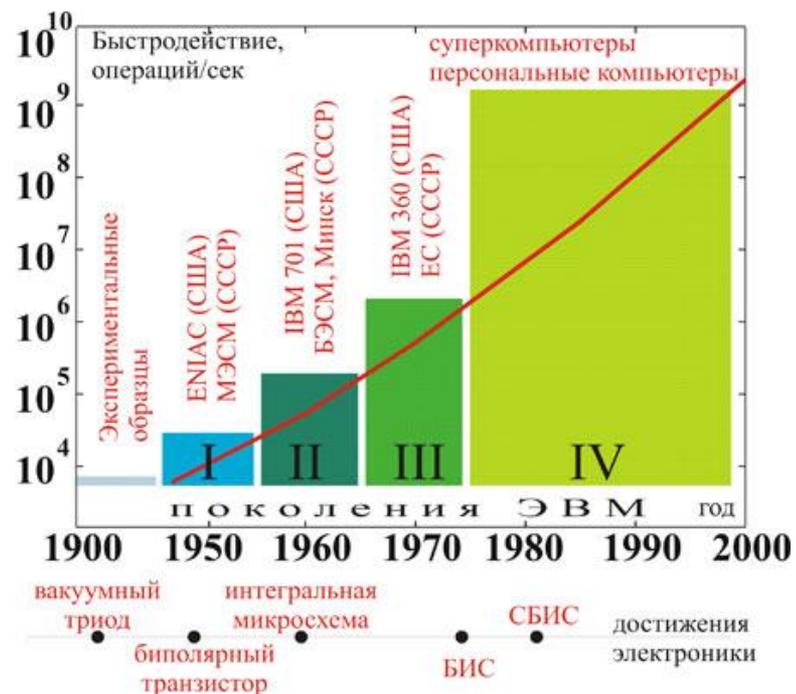
Порядок отчетности

- Длительность курса
 - 24 ак. часа
- Расписание
- Практические занятия
 - Сборка компьютера
 - Замена комплектующих
 - Установка ОС
 - Конфигурирование сети
- Проверочные работы
 - Длительность – 10 минут
- Экзамен
 - Предусмотрена пересдача



Этапы развития ЭВМ

- «Доэлектрическая» эра
- Релейные вычислители
- Ламповые машины
- Полупроводниковые машины
- Поколения ЭВМ



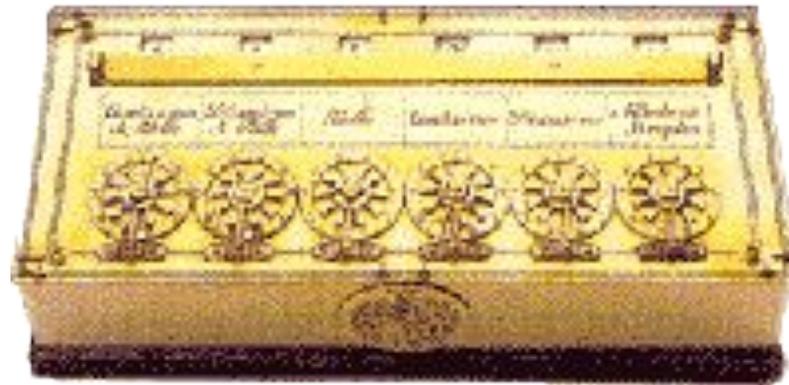
«Доэлектрическая» эра

- Леонардо да Винчи (1452 – 1519гг.)
- Вильгельм Шиккард (1592 - 1636гг.)



«Доэлектрическая» эра (cont.)

- Блез Паскаль (1623 – 1662 гг.)



«Доэлектрическая» эра (cont.)

- Вильгельм Лейбниц
(1646 – 1716гг.)



Двоичная система

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 8 | 4 | 2 | 1 |
| 8 | 4 | 0 | 0 |

- $1100 + 10 = ?$
- $1100 * 10 = ?$



Внешнее хранилище данных



1799 г. Жозеф Мари Жакар (1752 – 1834гг.) сконструировал ткацкий станок, в котором для задания узора на ткани использовались перфокарты.

Механические устройства

- Чарльз Беббидж (1791 – 1871гг.)
- Аналитическая машина, реализующая принципы технологии вычисления, предложенной Гаспаром Прони в 1795г.



Программирование

Ада Августа Лавлейс (1815 - 1852) – первый программист вычислительных машин.



Электричество

- Джордж Буль (1815 – 1864 г.) – разработал алгебру логики.
- Клод Шеннон в 1936 г. опубликовал работу о сходстве алгебры логики и законов электрической цепи.



Реализация ЭВМ

- Конрад Цузе (1937 г.) – создание механической вычислительной машины Z1
- Следующие модели (Z1 и Z2) построены на основе электрических реле
- Появилась идея использовать лампы вместо реле



Источник финансирования



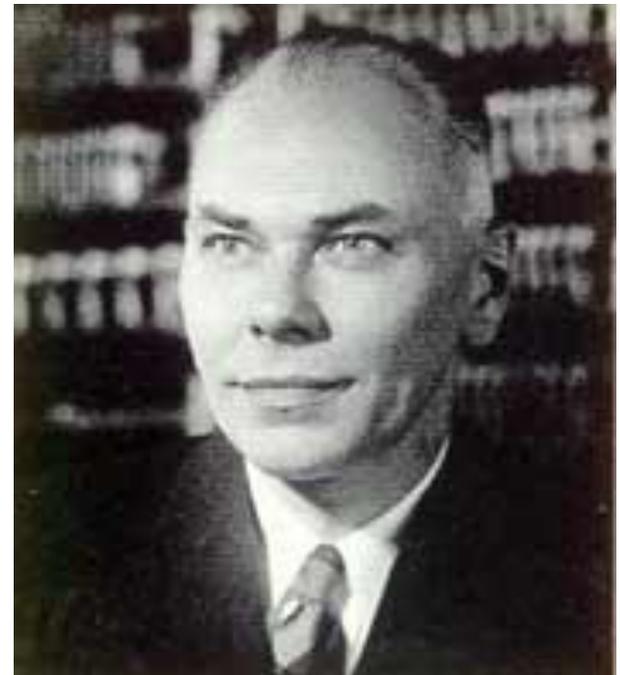
Финансирование лампового прототипа отложено ввиду большой длительности проекта.



вермахта Цузе
специализированные
шины (S1, S2).

Американский путь

- Говард Айкен (1900 – 1973 гг.)
 - В 1944 г. создает релейно-механическую вычислительную машину MARK-1
 - Первым читает лекции по Computer Science
- Джон Мочли (1907-1986) :
 - Конструирует первую ламповую машину ЭНИАК



Американский путь (cont.)

Джон фон Нейман (1903 – 1957 гг.)

- Присоединяется к проекту ЭНИАК
- Начинает работу над следующим проектом ЭДВАК
- В 1945 г. публикует общее описание архитектуры машины ЭДВАК и формулирует основные принципы построения вычислительных машин



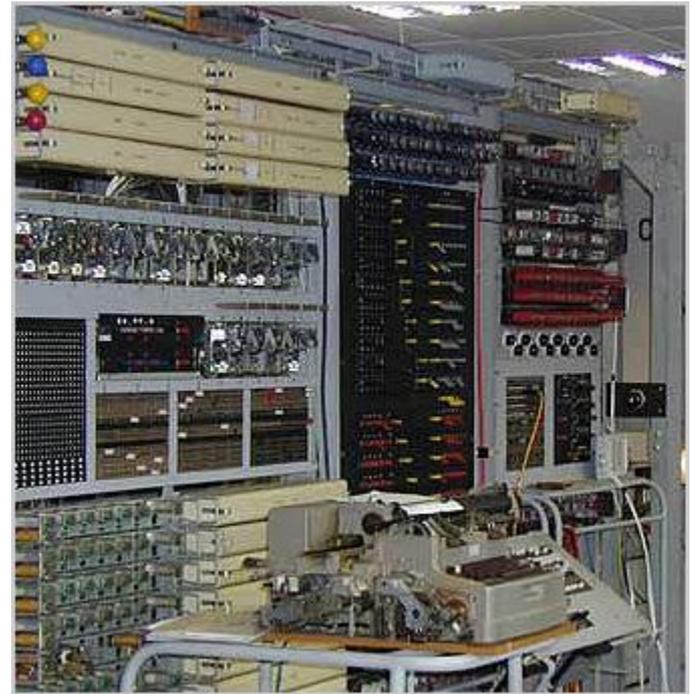
Формализация

Попытки формализовать ЭВМ
предпринимались и ранее:

- В 1936 г. Алан Тьюринг (1912 - 1953) предложил организовать модульную архитектуру
- Джон Атанасов (1903 -1996) предложил использовать двоичную систему

Ламповые машины

- Проект «Колоссус» по созданию специализированной машины завершился в 1942г.
- Морис Уилкс (род. в 1913 г.) создал машину ЭДСАК с модулем внешней оперативной памяти



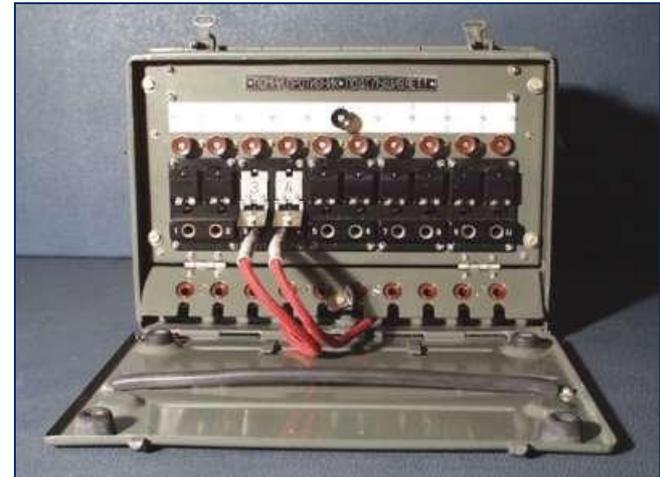
Первое поколение ЭВМ

ЭВМ первого поколения не нашли широкого коммерческого применения из-за ненадежности, высокой стоимости и трудности программирования



Второе поколение ЭВМ

- В 1948 г. У.Б.Шокли, Д. Бардину и У. Браттейну выдан патент на (?), что явилось переломным моментом в развитии ЭВМ



Использование новой технологии

Первая бортовая транзисторная станция была создана в 1955г. в рамках проекта по созданию межконтинентальной ракеты
Корабль «Маринер» (1964г.) был снабжен ЭВМ на транзисторах



Переход к третьему поколению

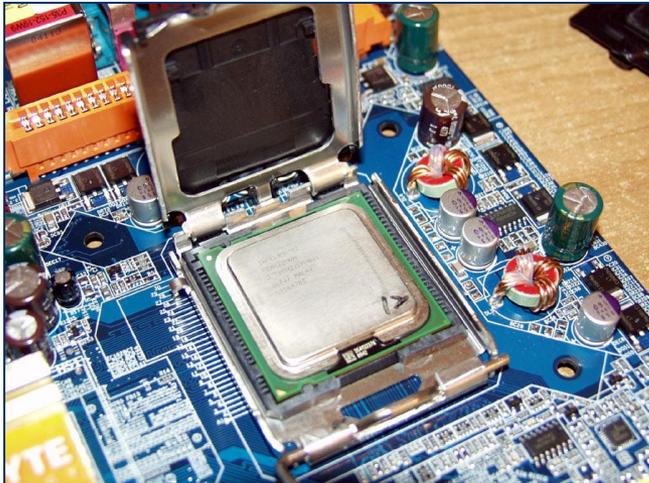
- Сборка электронного оборудования - трудоемкий и медленный процесс
- Сборка плохо поддается механизации и автоматизации

Третье поколение ЭВМ



- Изобретение Д. Килби и Р. Нойса интегральной схемы
- Промышленность начала выпускать в больших количествах ЭВМ для массового коммерческого применения
 - 1964 году фирма IBM начинает выпуск компьютеров IBM-360 на интегральных микросхемах
- Компьютеры всё чаще стали включаться в информационные системы или системы управления производствами

Сверхбольшие интегральные схемы



Четвертое поколение обычно связывают с:

- Выделением модуля, получившего название процессор
 - Кардинальными изменениями в архитектуре ЭВМ
-
- Общая идея состоит в ограничении возможностей процессора, путем заложения в него небольшого набора операций.
 - Микропрограммы должны быть заранее введены в постоянную память.

БИС и СБИС

- Микросхемы можно разделить на несколько классов с точки зрения количества вентиляей.
 - МИС (малая интегральная схема): от 1 до 10 вентиляей.
 - СИС (средняя интегральная схема): от 1 до 100 вентиляей.
 - БИС (большая интегральная схема): от 100 до 100 000 вентиляей.
 - СБИС (сверхбольшая интегральная схема): более 100 000 вентиляей.

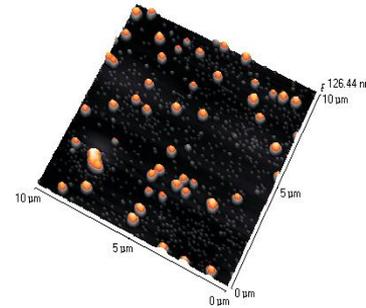
Необходимость классификации

К середине 70-х гг. четко выделились две концепции развития ЭВМ:

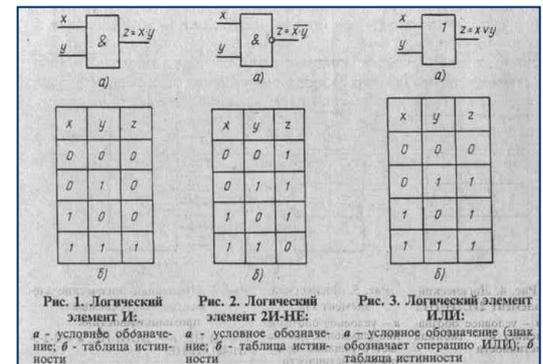
- суперкомпьютеры
- персональные ЭВМ



Принципы устройства ЭВМ



- Двоичная система счисления
- Элементная база – полупроводниковые элементы
- Таблицы истинности и алгебра логики
- Интеграция узлов и модулей

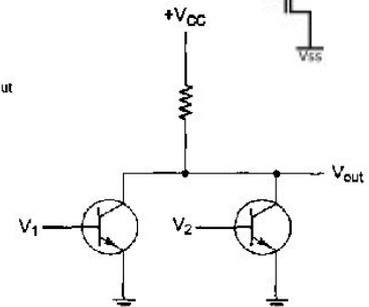
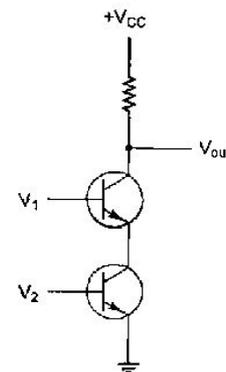
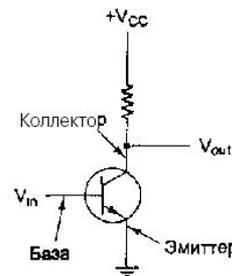
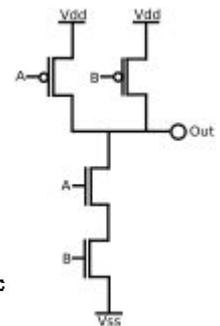
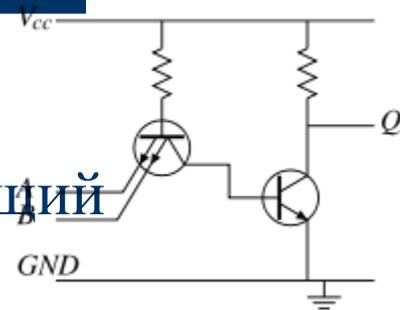
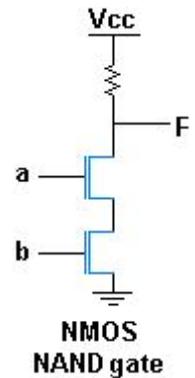


Уровень физ. устройств

Транзисторный вентиль:

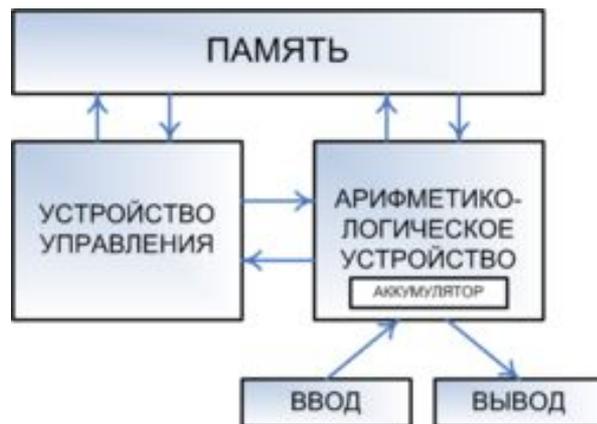
Базовый элемент цифровой схемы, выполняющий элементарную логическую операцию

Логика работы вентиля основана на битовых операциях с входными цифровыми сигналами в качестве операндов.



Понятие архитектуры

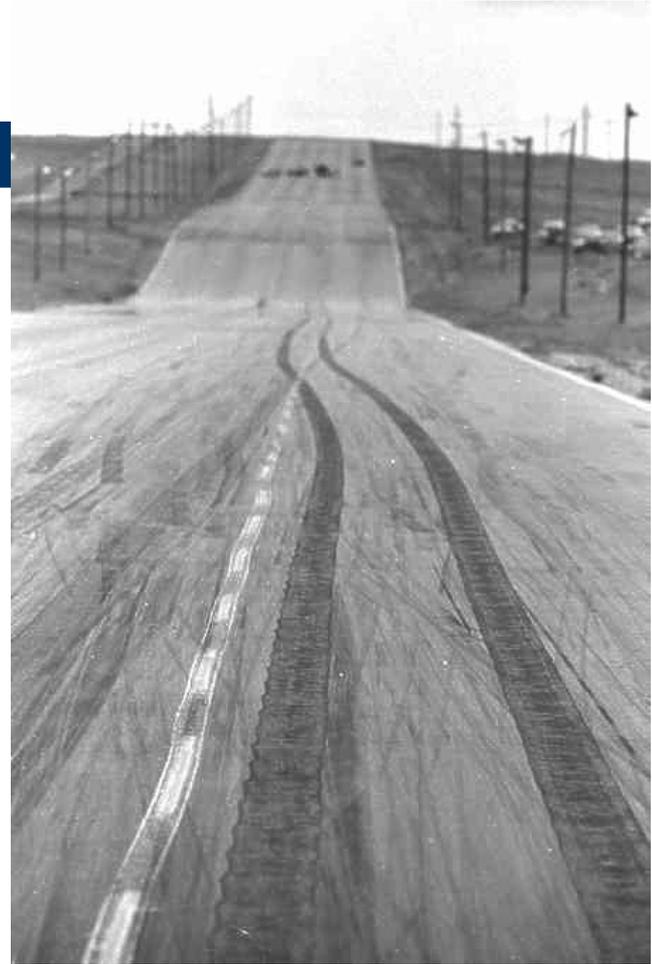
«Предварительный доклад о машине “Эниак”»
Джона фон Неймана.



“Мы перешли от компьютерной безграмотности к суперкомпьютерной безграмотности” (материалы конференции)

Подведение итогов

- Промежуточные тесты
- Навыки работы с железом
- Финальный тест на знание
- Форма по итогам курса
- Дальнейшее сотрудничество:
 - Материалы курса будут доступны
 - <http://improvement.ucoz.com/>
 - <http://in4mix2006.narod.ru/>



Литература

- Э.Таненбаум «Архитектура компьютера»
- Б.Н.Малиновский. «Очерки по истории компьютерной науки и техники в Украине»
 - <http://www.icfcst.kiev.ua/museum>
- Курс «История компьютеров»:
 - <http://www.intuit.ru/department/history/ithistory/>
- М.Гук «Аппаратные средства IBM PC»
- Фотообзор экспонатов Computer History Museum:
 - <http://picasaweb.google.com/qthetan/ComputerScienceMuseum#>

Верно ли, что...

- Прототип вычислительной машины предложил Леонардо да Винчи?
- Первая перфокарта была создана в 18в?
- Первый программист – женщина?
- В современном компьютере вся информация представлена в виде высокоуровневых данных?

Спасибо!

Дмитриев Андрей
Владиславович

andrei-dmitriev@yandex.ru

<http://improvement.ucoz.com/>

<http://in4mix2006.narod.ru/>