

Архитектура и организация компьютера

Алексей Владыкин

СПбГУ ИТМО

7 сентября 2009

Зачем это знать?

- Фундамент для изучения программирования
- Глубокое понимание происходящего внутри программ
- Оптимизация производительности

- Пример: обход матрицы по строкам/столбцам

Немного истории

- III век — счёты
- Начало XVIII в. — логарифмы, логарифмическая линейка
- Середина XVIII в. — механические счетные машины Паскаля, Лейбница
- 1804 г. — ткацкий станок Жаккарда на перфокартах
- 1854 г. — разностная машина Шойца (Бэббиджа)
- 1940-е — большие специализированные машины (ABC, Mark I, ENIAC, ...)
- 1950-е — мэйнфреймы
- 1980-е — персональные компьютеры

Устройство компьютера

- Центральный процессор (CPU) + кэш-память (cache)
- Северный мост (North bridge) + оперативная память (RAM)
- Южный мост (South bridge) + остальные устройства

Архитектура фон Неймана

- Джон фон Нейман — венгро-американский математик, внесший большой вклад в информатику
- Программа и данные находятся в общей памяти, программа и данные неотличимы друг от друга
- Команды зачитываются из памяти и исполняются последовательно, за исключением условных и безусловных переходов
- Используется двоичная система счисления

Исполнение программы

```
PC = 0;
do {
    instr = mem.instrAt(PC);
    PC = execute(instr);
};
```

Примеры инструкций (ассемблер):

```
mov eax, [ebx]
add ecx, edx
```

- PC — Program Counter
- Инструкция может занимать более одной ячейки памяти.
- По умолчанию PC увеличивается на длину инструкции. По инструкции перехода PC изменяется в соответствии с ней.