

# Принципы Фон-неймановской архитектуры

Бёркс, Голдстайн и Фон Нейман в 1946 г. в книге «Предварительное рассмотрение логического конструирования электронного вычислительного устройства» описали принципы, на которых основаны большинство современных компьютеров

- Принцип двоичного кодирования
- Принцип однородности памяти
- Принцип адресуемости памяти
- Принцип жесткости архитектуры
- Принцип программного управления



*Джон фон  
Нейман  
(1903-1957)*

# Принцип программного управления

1. При запуске программы процессору сообщается адрес первой инструкции программы. Этот адрес заносится в **регистр адреса инструкции (РАИ)**.
2. Используя адрес в РАИ, процессор копирует из памяти нужную инструкцию в специальный **регистр содержимого инструкции (РСИ)**.
3. Процессор выполняет инструкцию, содержащуюся в РСИ.
4. Процессор вычисляет адрес следующей инструкции программы одним из двух способов (для последовательного и непоследовательного выполнения): увеличивает РАИ на длину только что выполненной инструкции или копирует в РАИ адрес, явно указанный в **инструкции перехода**.
5. Перейти к шагу 2. Далее программа управляет «сама собой», продвигаясь по заданным программистом инструкциям в нужной последовательности.

# Некоторые признаки классификации информации

- **Методы получения** (эмпирическая, теоретическая, эмпирико-теоретическая)

IT-область: имитационное моделирование, компьютерная математика

- **Актуальность.**

IT-область: система обновлений ПО, системы управления содержимым

- **Достоверность.**

IT-область: MD5-суммы, открытые сертификаты (https)

- **Роль при передаче** (входная, выходная и внутренняя)

IT-область: компьютерные сети, аппаратные интерфейсы компьютера

- **Изменчивость** (постоянная, переменная, смешанная)

IT-область: кэширование, системы хранения данных.

- **Доступность** (открытая, закрытая, конфиденциальная, секретная)

IT-область: криптография

**ТЦ «СПБ—МАДРИД»** - мнемотехническая аббревиатура для запоминания перечисленных признаков классификации, т.е. торговый центр «Санкт-Петербург—Мадрид».

# Сравнение архитектур CISC, RISC, EPIC (VLIW)

Пусть в С-программе написано выражение « $a = b + c + d + e$ ;». С помощью каких команд процессора компьютер рассчитает значение  $a$ ?

## RISC

Обнулить r2  
Прочитать r1, b  
Сложить r2, r1  
Прочитать r1, c  
Сложить r2, r1  
Прочитать r1, d  
Сложить r2, r1  
Прочитать r1, e  
Сложить r2, r1  
Записать a, r1

## MISC

Push b  
Push c  
Push d  
Push e  
Add  
Add  
Add  
Pop a

## CISC

Сложить b, c,  
a  
Инкремент a,

## EPIC (VLIW)

Сложить b, c, r1, d, e, r2  
Сложить r1, r2, a, nop, nop,  
nop

## Отличительные признаки архитектур команд

- число и разновидности команд
- число и разновидности операндов
- совмещение выполняемой операции с обращением в память (или явные операции чтения/записи в память)
- длина команды (постоянная, плавающая)
- количество доступных регистров (это косвенный признак!)

# Почему RISC победил CISC

Большинство современных процессоров - это RISC, либо “CISC-поверх-RISC”.

1. Реализация системы команд RISC-процессора требует меньше транзисторов

- можно снизить энергопотребление
- можно повысить тактовую частоту
- можно увеличить размер кэш-памяти

2. На практике оказалось, что при использовании CISC-компьютеров доля сложных интеллектуальных команд при выполнении программы не превышает 10-20%, а остальные команды вполне сопоставимы с RISC-аналогами.

3. RISC-программы лучше приспособлены для упреждающего выполнения,

конвейерной обработки и других видов оптимизации.