

Архитектура компьютеров

Лекция 3. Разнообразие компьютеров.

Центральный процессор

А. М. Пеленицын
apel@sfedu.ru

Южный федеральный университет
Факультет математики, механики и компьютерных наук
Кафедра информатики и вычислительного эксперимента

Весна 2012/13

Содержание

- 1 Виды компьютеров
- 2 Семейства компьютеров для примеров
- 3 Центральный процессор

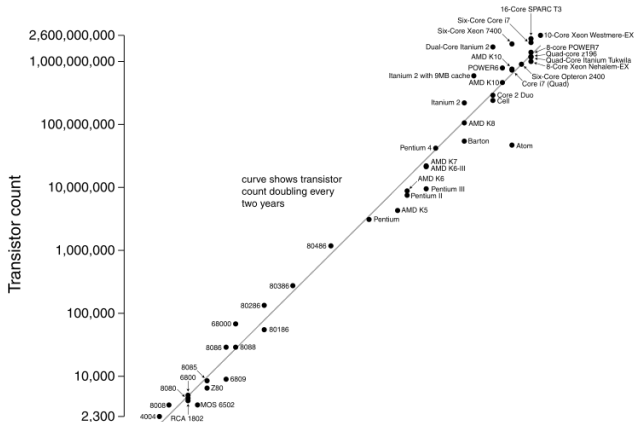
Содержание

- 1 Виды компьютеров
- 2 Семейства компьютеров для примеров
- 3 Центральный процессор

«Одноразовые компьютеры»
Микроконтроллеры (встраиваемые компьютеры)
Игровые приставки
Персональные компьютеры
Серверы
Мейнфреймы, кластеры и суперкомпьютеры

Закон Мура (Гордон Мур, Дэвид Хаус, 1965)

Microprocessor Transistor Counts 1971-2011 & Moore's Law



Содержание

1 Виды компьютеров

- «Одноразовые компьютеры»
- Микроконтроллеры (встраиваемые компьютеры)
- Игровые приставки
- Персональные компьютеры
- Серверы
- Мейнфреймы, кластеры и суперкомпьютеры

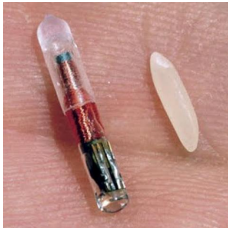
2 Семейства компьютеров для примеров

3 Центральный процессор

Виды компьютеров
Семейства компьютеров для примеров
Центральный процессор

«Одноразовые компьютеры»
Микроконтроллеры (встраиваемые компьютеры)
Игровые приставки
Персональные компьютеры
Серверы
Мейнфреймы, кластеры и суперкомпьютеры

RFID (Radio-frequency identification)



● RFID vs. штрих-коды

Содержание

- 1 Виды компьютеров
 - «Одноразовые компьютеры»
 - Микроконтроллеры (встраиваемые компьютеры)
 - Игровые приставки
 - Персональные компьютеры
 - Серверы
 - Мейнфреймы, кластеры и суперкомпьютеры
- 2 Семейства компьютеров для примеров
- 3 Центральный процессор

Особенности (отличия от настольных ПК)

- гарвардская архитектура (ROM)

Особенности (отличия от настольных ПК)

- гарвардская архитектура (ROM)
- интеграция ЦП / памяти / IO

Особенности (отличия от настольных ПК)

- гарвардская архитектура (ROM)
- интеграция ЦП / памяти / IO
- ценовые ограничения

Особенности (отличия от настольных ПК)

- гарвардская архитектура (ROM)
- интеграция ЦП / памяти / IO
- ценовые ограничения
- физические ограничения

Содержание



1 Виды компьютеров

- «Одноразовые компьютеры»
- Микроконтроллеры (встраиваемые компьютеры)
- **Игровые приставки**
- Персональные компьютеры
- Серверы
- Мейнфреймы, кластеры и суперкомпьютеры

2 Семейства компьютеров для примеров

3 Центральный процессор

Примеры

Name	XBOX 360	PS3 PlayStation 3	Wii™
Manufacturer	Microsoft	Sony	Nintendo
Console			

Wikipedia: History of video game consoles (seventh generation)

Характеристики

Media	DVD-DL	Blu-ray Disc	Wii Optical Disc (proprietary DVD-DL)
Best-selling game	<i>Kinect Adventures</i> (pack-in with <i>Kinect</i> peripheral), 24 million ^[106] Best selling non-bundled game: <i>Call of Duty: Modern Warfare 3</i> , 14.23 million ^[107]	<i>Call of Duty: Modern Warfare 3</i> , 12.04 million ^[108]	<i>Wii Sports</i> (pack-in, except in Japan), 76.76 million ^[109] Best selling non-bundled game: <i>Mario Kart Wii</i> (28.23 million) ^[110]
CPU	3.2 GHz IBM PowerPC tri-core codenamed "Xenon"	Cell Broadband Engine (3.2 GHz POWER-based PPE with seven 3.2 GHz SPEs)	729 MHz PowerPC based IBM "Broadway" ^[111]
GPU	500 MHz codenamed "Xenos" (ATI custom design)	550 MHz RSX Reality Synthesizer ^[112] (based on NVIDIA G70 architecture) ^[113]	243 MHz ATI "Hollywood"
Memory	512 MB GDDR3 @ 700 MHz shared between CPU & GPU 10 MB EDRAM GPU frame buffer memory	256 MB XDR @ 3.2 GHz 256 MB GDDR3 @ 700 MHz	24 MB "internal" 1T-SRAM integrated into graphics package 64 MB "external" GDDR3 SDRAM 3 MB GPU frame buffer memory

Характеристики

Media	DVD-DL	Blu-ray Disc	Wii Optical Disc (proprietary DVD-DL)
Best-selling game	<i>Kinect Adventures</i> (pack-in with <i>Kinect</i> peripheral), 24 million ^[106] Best selling non-bundled game: <i>Call of Duty: Modern Warfare 3</i> , 14.23 million ^[107]	<i>Call of Duty: Modern Warfare 3</i> , 12.04 million ^[108]	<i>Wii Sports</i> (pack-in, except in Japan), 76.76 million ^[109] Best selling non-bundled game: <i>Mario Kart Wii</i> (28.23 million) ^[110]
CPU	3.2 GHz IBM PowerPC tri-core codenamed "Xenon"	Cell Broadband Engine (3.2 GHz POWER-based PPE with seven 3.2 GHz SPEs)	729 MHz PowerPC based IBM "Broadway" ^[111]
GPU	500 MHz codenamed "Xenos" (ATI custom design)	550 MHz RSX Reality Synthesizer ^[112] (based on NVIDIA G70 architecture) ^[113]	243 MHz ATI "Hollywood"
Memory	512 MB GDDR3 @ 700 MHz shared between CPU & GPU 10 MB EDRAM GPU frame buffer memory	256 MB XDR @ 3.2 GHz 256 MB GDDR3 @ 700 MHz	24 MB "internal" 1T-SRAM integrated into graphics package 64 MB "external" GDDR3 SDRAM 3 MB GPU frame buffer memory

- + портативные игровые системы

Содержание

1 Виды компьютеров

- «Одноразовые компьютеры»
- Микроконтроллеры (встраиваемые компьютеры)
- Игровые приставки
- **Персональные компьютеры**
- Серверы
- Мейнфреймы, кластеры и суперкомпьютеры

2 Семейства компьютеров для примеров

3 Центральный процессор

Больше, чем desktop

- ноутбуки
- нетбуки
- PDA

Содержание

1 Виды компьютеров

- «Одноразовые компьютеры»
- Микроконтроллеры (встраиваемые компьютеры)
- Игровые приставки
- Персональные компьютеры
- **Серверы**
- Мейнфреймы, кластеры и суперкомпьютеры

2 Семейства компьютеров для примеров

3 Центральный процессор

Содержание

1 Виды компьютеров

- «Одноразовые компьютеры»
- Микроконтроллеры (встраиваемые компьютеры)
- Игровые приставки
- Персональные компьютеры
- Серверы
- Мейнфреймы, кластеры и суперкомпьютеры

2 Семейства компьютеров для примеров

3 Центральный процессор

Содержание

- 1 Виды компьютеров
- 2 Семейства компьютеров для примеров
- 3 Центральный процессор

Основные примеры

- Intel Pentium 4
- Sun UltraSPARC III
- Intel 8051

Содержание

- 1 Виды компьютеров
- 2 Семейства компьютеров для примеров
 - Семейство процессоров Intel x86
 - Sun UltraSPARC
 - 8051 и семейство MSC-51
- 3 Центральный процессор

Семейство процессоров Intel

Микро- схема	Дата выпуска	МГц	Количество транзисторов	Объем памяти	Примечание
4004	4/1971	0,108	2 300	640 байт	Первый микропроцессор на микросхеме
8008	4/1972	0,08	3 500	16 Кбайт	Первый 8-разрядный микропроцессор
8080	4/1974	2	6 000	64 Кбайт	Первый многоцелевой процессор на микросхеме
8086	6/1978	5–10	29 000	1 Мбайт	Первый 16-разрядный процессор на микросхеме
8088	6/1979	5–8	29 000	1 Мбайт	Использовался в IBM PC
80286	2/1982	8–12	134 000	16 Мбайт	Появилась защита памяти
80386	10/1985	16–33	275 000	4 Гбайт	Первый 32-разрядный процессор
80486	4/1989	25–100	1 200 000	4 Гбайт	Кэш-память на 8 Кбайт
Pentium	3/1993	60–223	3 100 000	4 Гбайт	Два конвейера, у более поздних моделей — MMX
Pentium Pro	3/1995	150–200	5 500 000	4 Гбайт ²	Два уровня кэш-памяти
Pentium II	5/1997	233–400	7 500 000	4 Гбайт	Pentium Pro плюс MMX
Pentium III	2/1999	650–1400	9 500 000	4 Гбайт	Появились SSE-команды, ускоряющие обработку трехмерной графики
Pentium 4	11/2000	1300–3800	42 000 000	4 Гбайт	Гиперпоточность, дополнительные SSE-команды

Содержание

1 Виды компьютеров

2 Семейства компьютеров для примеров

- Семейство процессоров Intel x86
- **Sun UltraSPARC**
- 8051 и семейство MSC-51

3 Центральный процессор

- 1981 — SUN-1 (Stanford University Network)

- 1981 — SUN-1 (Stanford University Network)
- 1982 — Sun Microsystems
(Энди Бехтольшайм, Винод Хосла, Скот Макнили, Бил Джой)

- 1981 — SUN-1 (Stanford University Network)
- 1982 — Sun Microsystems
(Энди Бехтольшайм, Винод Хосла, Скот Макнили, Бил Джой)
- Sun-1, 2, 3 — процессоры Motorola

- 1981 — SUN-1 (Stanford University Network)
- 1982 — Sun Microsystems
(Энди Бехтольшайм, Винод Хосла, Скот Макнили, Бил Джой)
- Sun-1, 2, 3 — процессоры Motorola
- 1987 — Sun-4 с собственной 32-разрядной RISC-архитектурой SPARC (на основе проекта Беркли RISC II)

- 1981 — SUN-1 (Stanford University Network)
- 1982 — Sun Microsystems
(Энди Бехтольшайм, Винод Хосла, Скот Макнили, Бил Джой)
- Sun-1, 2, 3 — процессоры Motorola
- 1987 — Sun-4 с собственной 32-разрядной RISC-архитектурой SPARC (на основе проекта Беркли RISC II)
- MicroSPARC, HyperSPARC, TurboSPARC, SuperSPARC: разные производители, одна архитектура

- 1981 — SUN-1 (Stanford University Network)
- 1982 — Sun Microsystems
(Энди Бехтольшайм, Винод Хосла, Скот Макнили, Бил Джой)
- Sun-1, 2, 3 — процессоры Motorola
- 1987 — Sun-4 с собственной 32-разрядной RISC-архитектурой SPARC (на основе проекта Беркли RISC II)
- MicroSPARC, HyperSPARC, TurboSPARC, SuperSPARC: разные производители, одна архитектура
- 1995 — 64-разрядный SPARC 9 / UltraSPARC I (+ VIS MMX)

Содержание

1 Виды компьютеров

2 Семейства компьютеров для примеров

- Семейство процессоров Intel x86
- Sun UltraSPARC
- 8051 и семейство MSC-51

3 Центральный процессор

8051 и семейство MSC-51

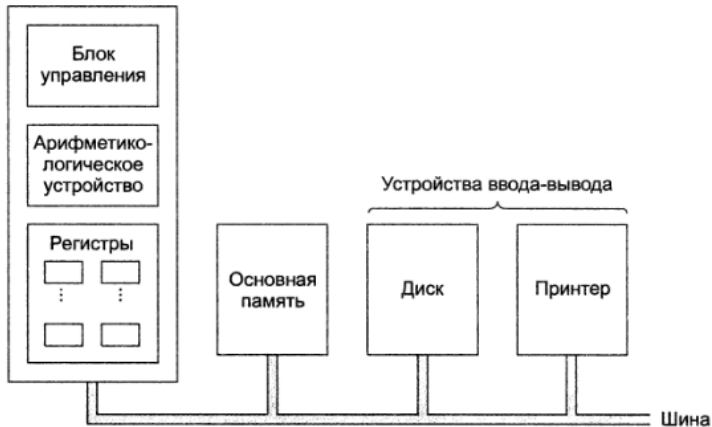
Микросхема	Память программ, Кбайт	Тип памяти	RAM	Таймеры	Прерывания
8031	0		128	2	5
8051	4	ROM	128	2	5
8751	8	EPROM	128	2	5
8032	0		256	3	6
8052	8	ROM	256	3	6
8752	8	EPROM	256	3	6

Содержание

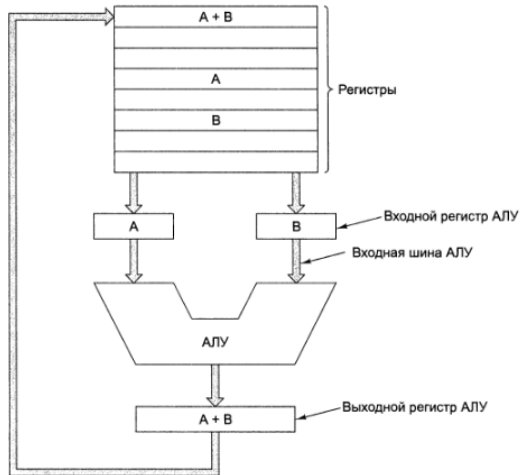
- 1 Виды компьютеров
- 2 Семейства компьютеров для примеров
- 3 Центральный процессор**

Простейший компьютер с общей шиной

Центральный процессор



Тракт данных (Data Path)



Выполнение инструкции

- Загрузка очередной команды из памяти в регистр IR.

Выполнение инструкции

- Загрузка очередной команды из памяти в регистр IR.
- ++PC

Выполнение инструкции

- Загрузка очередной команды из памяти в регистр IR.
- ++PC
- Определение типа команды.

Выполнение инструкции

- Загрузка очередной команды из памяти в регистр IR.
- ++PC
- Определение типа команды.
- При необходимости загрузка операнда из памяти.

Выполнение инструкции

- Загрузка очередной команды из памяти в регистр IR.
- ++PC
- Определение типа команды.
- При необходимости загрузка операнда из памяти.
- Выполнение инструкции.

Выполнение инструкции

- Загрузка очередной команды из памяти в регистр IR.
- ++PC
- Определение типа команды.
- При необходимости загрузка операнда из памяти.
- Выполнение инструкции.
- goto 1.

Преимущества интерпретации команд

- исправление
- добавление
- проверка / документирование

Компьютеры с интерпретаторами

- компьютеры IBM
- все компьютеры, кроме самых дорогих (CDC, компьютеры Крея)
- PC
- роль ПЗУ

CISC vs. RISC

- две главные RISC-архитектуры: RISC I / II в Беркли (Дэвид Паттерсон, Карло Секвин; 1980), MIPS в Стенфорде (Джон Хеннеси)
- CISC (монополисты): IBM, Intel, DEC VAX
- проблемы RISC, завоевание новых рынков