

Семейства МП и МК

# Определения (повтор)

- **Процессор** (устройство, отвечающее за выполнение арифметических, логических и операций управления, записанных в машинном коде)
- **Микропроцессор** — (МП) процессор реализованный в виде одной микросхемы[1] или комплекта из нескольких специализированных микросхем
- **Микроконтроллер**- (МК) процессор с ОЗУ и ПЗУ и широким набором контроллеров, в том числе периферийных, и специализированных процессоров, реализованный в виде одной микросхемы. Центральный (управляющий) процессор в МК обычно средней производительности, меньшей чем у микропроцессоров того-же уровня технологии. Его основная задача управлять функциональными модулями (ФМ) контроллерами и другими спецпроцессорами (DSP) и с их помощью внешними устройствами, органами индикации и управления.

# Параметры МП (повтор):

- Архитектура ядра и вычислительной системы;
- Разрядность процессора;
- **Система команд, семейство;**
- Тактовая частота процессора;
- Быстродействие (интегральный параметр- MIPS=MOPS/FLOPS);
- Параметры Внешней(их) шины(шиш) и интерфейсов – разрядность, частота (FBUS)
- Напряжение питания (или несколько);
- Энергопотребление, удельное потребление Вт/флоры, Вт/операцию, Гфлопс/Вт тип теплоотвода;
- Корпус (тип корпуса по ISO=размеры, кол и тип выводов);
- Показатель производительности Гфлопс/ГГц;

# Семейство

- Совокупность МП или МК, имеющих общую систему команд процессорного ядра образуют семейство.
- МП (МК) в одном семействе могут иметь разную архитектуру, фирмы/заводы изготовители, разные параметры быстродействия, потребления
- МК в одном семействе могут иметь различный набор функциональных модулей (ФМ)(контроллеров, таймеров и т.п.)

# Основные семейства МП

- От INTEL и AMD:
  - 8080, Z80, 8085 (8 бит)
  - X86 (16бит)
  - ia32
  - X64=AMD64 почти Intel64 (несколько доп команд)
  - IA64 (МП Intel Itanium и Эльбрус 3М )
- SPARC
- MIPS
- Power-PC
- ARM v7 ARM v9 ARM v11

# История МП Intel 4-32 бита

- **Intel 4004** Первый в мире 4-х битный микропроцессор был представлен 15 ноября 1971 года корпорацией Intel. Он содержал 2300 транзисторов, работал на тактовой частоте 740 кГц и стоил 300 долл.
- **I8080** первый 8 битный МП
- **I8086** - 1978 год. 16 бит, 0,33 MIPS, 5 МГц, Конвейер, 3 мкм, 29 тыс транзисторов
- **8088** 1979 –
- **i80286** - 1982 г, 134 тыс транз, 10 МГц, Конвейер 10 команд, 1,5 мкм
- **I80386** - 1985 г 32 бит 275 т. транз, 32 МГц
- **I80486** , 486SX, 486DX - 1992 г очередь команд 16 байт, 1.25 млн транз, Кэш 1 и 2
- **Pentium** - 1992 г, 0.8 мкм 3,1 млн транз
- **Pentium MMX** - 1997 г SIMD, 233 MHz
- **Pentium 2** (1997 г, **Pentium 3**,

# История МП AMD

32 битные семейства x86

- AMD K5
- AMD K6 (MMX)
- AMD K6-2
- AMD K6-3
- **AMD Athlon (K7)**

# Поддержка 64 бит

- 64 битные архитектура x86-64 (также AMD64/Intel64/EM64T/x64) разработана компанией AMD:

***AMD Athlon 64, Athlon 64X2 , Phenom, Phenom II, Turion 64, Opteron, Sempron, Quad-Core Opteron, Quad-Core Phenom.***

- Intel –повторила расширение системы команд 64 бит под названием Intel64/EM64T/x64

**Intel Pentium 4, а также в Pentium D, Pentium Extreme Edition, Celeron D, Core 2 Duo и Xeon, i3 , i7**

# Полностью 64 битная архитектура

- **IA-64** принципиально другая, новая архитектура, не совместимая полностью с перечисленными выше. Представители IA-64 - это семейства Itanium и Itanium 2.  
**Intel 64** и **IA-64** это совершенно разные, несовместимые друг с другом, микропроцессорные архитектуры и группы семейств.

# Особенности AMD64, x86-64 и x64:

На сегодняшний день наиболее распространёнными являются AMD64, x86-64 и x64. Их основные параметры:

- 16 целочисленных 64-битных регистра общего назначения (RAX, RBX, RCX, RDX, RBP, RSI, RDI, RSP, R8 — R15),
- 8 80-битных регистров с плавающей точкой (ST0 — ST7),
- 8 64-битных регистров Multimedia Extensions (MM0 — MM7, имеют общее пространство с регистрами ST0 — ST7),
- 16 128-битных регистров SSE (XMM0 — XMM15),
- 64-битный указатель RIP и 64-битный регистр флагов RFLAGS.

# Семейство SPARC

- **SPARC** (**S**calable **P**rocessor **AR**chitecture — масштабируемая процессорная архитектура) — архитектура RISC микропроцессоров, первоначально разработанная в 1985 году компанией Sun Microsystems. Позволяет создавать многопроцессорные вычислительные системы (ВС).
- Архитектура системы команд SPARC опубликована как стандарт IEEE 1754—1994;
- Спецификации SPARC доступны для лицензирования любой компанией или частным лицом и дают возможность разрабатывать свои собственные решения;
- Развитием архитектуры SPARC занимается независимая некоммерческая организация **SPARC International, Inc.**, основанная в 1989 году. Членство в SPARC International открыто для всех желающих.
- Open SPARC T1, Open SPARC T2 64-битные с открытым кодом

# SPARCV8 1992г

- реализации Texas Instruments;
- реализации v8: MicroSPARC и другие;
- LEON2 — открытая реализация архитектуры SPARCV8;
- R100 R150 R500 R500S реализация в России фирмой МЦСТ.

# SPARCv9-с 1994г

- UltraSPARC Processors-SUN 1999г 0.47мкм, 160МГц, 5,2млн\_транз;
- UltraSPARC T2 -SUN 208г 65нм, 2,5ГГц, 503млн\_транз
- OpenSPARC — открытое RTL-описание на языке Verilog процессора UltraSPARC T1
- SPARC64™ — реализация Fujitsu. Используется в семействе серверов PRIMEPOWER 80МГц 2000г 0,13мкм
- **SPARC64 VII** Fujitsu 2.5ГГц 600млн\_транз 8 ядер, 2008г

# ОС для SPARC

- SunOS
- Solaris
- FreeBSD
- OpenBSD
- NetBSD
- NEXTSTEP
- RTEMS
- Linux

В 1993 году компания Intergraph предприняла попытку портировать Windows NT на архитектуру SPARC, но позже проект был отменён.

# Архитектура (группа семейств) MIPS (SGI)

- **MIPS** (англ. *Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages* — «микропроцессор без блокировок в конвейере[1]») — семейство RISC-микропроцессоров, разработанное компанией MIPS Technologies. Начало 1984г
- Архитектура MIPS использовалась в старых компьютерах Silicon Graphics SGI, а также во встроенных системах и в игровых консолях Nintendo 64, Sony PlayStation, Sony PlayStation 2 и Sony PSP.

# Семейства с архитектурой MIPS

- • R2000
- • R3000
- • R4000
- • R5000 есть аналог в России
- • RM7000
- • RM9000
- • R8000
- • R10000 (последний созданный MIPS); его дальнейшие модификации с увеличенным кэшем и частотой:
  - о R12000
  - о R14000
  - о R16000 существуют различные модификации других фирм.

В России 1892BM4Я, 1892BM5Я 3 ядра

Сегодня MIPS стал Open Source ( RISC-V и ARM- лицензируемые)  
M4K, M14K на базе MIPS\_32 начинают опережать ARM Cortex M3

# Power-PC (Apple, IBM)

- Power PC (процессор G5)
- **Xenon** — центральный процессор игровой консоли Xbox 360. Разработан IBM на основе архитектуры PowerPC 116 Гфлопс; 90-нм ; 2007 г. до 65-нм (в 2009-10 г.); 165 млн\_транз; три ядра, каждое выполняет по 2 потока на тактовой частоте 3,2 ГГц; SIMD: VMX128 с 2× (128×128 bit) регистрами в каждом ядре;

# Группа ARM

- **ARM** (англ. *Advanced RISC Machines*) — семейство RISC-микропроцессоров, разработанное компанией ARM (Великобритания 1984г).

В ARM v7 v 9 v11 2 системы команд:

- Native (полная, родная)
- Thumb (упрощённая, но более быстрая ).

В каждой есть команда переключения на другую.

В МК “Cortex”- только Thumb

# RISC-V

- RISC-V (риск-пять) - это открытая международная ISA архитектура (Instruction Set Architecture)- те стандартизация только набора команд ядра. Как технологически и архитектурно с точки зрения системотехники построено ядро- не важно. (это забота разработчика). Главное, чтобы набор команд соответствовал стандарту RISC-V. Поэтому у разных производителей получают процессора с сильно отличающимися техническими параметрами (быстродействие, потребление, интерфейсы), но с абсолютно одинаковыми инструкциями ядра.

# Российский МП и МК

Россия — одна из очень немногих стран мира, которая может похвастаться современными процессорами собственной разработки. Это очень большое достижение, так как микропроцессоры являются стратегически важным продуктом: особенно «военные», «космические» и «радиационно стойкие» варианты процессоров, которые нельзя так просто купить на свободном рынке.

**Есть 3 варианта разработок:**

# Российская архитектура, российская микроархитектура

- Это полностью отечественный продукт. Такие процессоры труднее продвигать на мировой рынок и, наоборот, на этих процессорах сложнее использовать разработанное за рубежом программное обеспечение.
- К этой категории относятся МЦСТ «Эльбрус», КМ211, Мультиклет и ряд других архитектур

# Лицензированные процессорные ядра

- Россияне сами компонуют закупленные за рубежом ядра на кристалле, добавляют свои вспомогательные блоки (ФМ). Написанное за рубежом программное обеспечение более-менее гарантированно работает. Процессор можно использовать для продвижения российских аппаратных блоков за рубежом (например, блок обработки видео).
- По такой схеме созданы «Байкал» (MIPS и в перспективе 64-битный ARM), «Миландр» (ARM), «Модуль» (ARM), частично «ЭЛВИС» (MIPS и ARM).

# Международная открытая архитектура, российская микроархитектура

- Занятный компромисс, при котором и написанный за рубежом софтвер работает, и при этом можно говорить «мы спроектировали не только систему на кристалле, но и само процессорное ядро». По трудоёмкости создания схема близка к первому пункту (российские архитектура и микроархитектура), а при продвижении на мировой рынок нужно вдобавок доказывать заказчикам, что архитектура реализована точно.

КИНО про Эльбрусы