

Arquitetura de computadores

INF01112 - 2009

Raul Weber e João Netto

Intel Core

- Re-estruturação da linha Pentium
- Ênfase em vários núcleos
- Linha Core: primeira re-estruturação
- Linha Core 2: segunda re-estruturação
 - Otimização de execução de código
 - Gerência de energia

Intel

- Planos atuais da Intel descritos em
 - <http://download.intel.com/products/roadmap/roadmap.pdf>
- Desktops:
 - Core i7 e Core 2 Quad (era: Core 2, Pentium 4 HT, Celeron D)
- Notebooks:
 - Centrino, Core 2 Duo (era: Pentium M, Celeron M)
- Servidores:
 - Itanium 2
- Workstations:
 - Dual Core Xeon, Quad Core Xeon

Microprocessadores Cyrix

- 1988: compatíveis com 486
 - pinagem distinta e características elétricas distintas
 - compatibilidade plena com Cx846SX e Cx486DX
- compatíveis com Pentium
 - Clock especificado em “PR” (Performance Rating)
 - 5x86: pinagem do 486, desempenho do Pentium
 - 6x86: pinagem do Pentium, desempenho do Pentium Pro
 - M1: 4 unidades de execução, cache unificada, previsão de desvios
 - 6x86MX: 6x86 com MMX, 64K de cache unificada
 - M II: compatibilidade com Pentium II, não usa “slot”
 - Cyrix III: 6x86 com 3DNow! (AMD)
 - VIA C3: 6x86 com MMX (Intel) e 3DNow! (AMD)

Microprocessadores AMD

- compatíveis com 386
- compatíveis com 486
- compatíveis com Pentium
 - Clock especificado em “PR” (Performance Rating)

instruções para 3D dos microprocessadores AMD:

3Dnow! e **Extended 3Dnow!** - incompatíveis com SSE

3Dnow! Professional - compatível com SSE

3Dnow! foi introduzido antes do SSE no Pentium

K5: concorrente do Pentium

- arquitetura interna semelhante ao Pentium Pro
 - 5 unidades de execução
 - previsão de desvios
 - cache para dados e instruções (12K cada)

K6: concorrente direto do Pentium II

- Compatibilidade com MMX
- Pipeline interno de 6 estágios
- Previsão de desvios - tabela de 8192 entradas (contra 512 do Pentium Pro)
- 48 registradores físicos (24 gerais, 24 para renomeação)
- Pilha interna de retorno de subrotina (elimina a latência de leitura de memória)
- Cache de nível 1 de 64 KBytes (32 K dados, 32 K instruções)

AMD K6

- Sete unidades de execução:
 - **Load**, para carga de operandos
 - **Store**, para armazenamento de operandos
 - **Integer X**, para operações aritméticas, multiplicação, divisão e deslocamentos
 - **Integer Y**, para operações aritméticas básicas
 - **Floating Point**, para números em ponto flutuante
 - **Multimedia**, para instruções MMX
 - **Branch**, para execução de desvios

AMD K6-2

- **K6-2**: concorrente direto do Pentium III
 - Compatibilidade com MMX
 - 21 Instruções **3DNow!**
 - contra 70 instruções SSE no Pentium III
 - Vetores de ponto flutuante de 64 bits
 - 2 números de 32 bits
 - contra 128 bits no Pentium III - 4 números de 32 bits
- **K6 - III**
 - K6-2 com três níveis de cache:
 - L1 de 64 Kbytes, L2 de 256 Kbytes
 - Externa (nível 3, opcional) até 1024 Kbytes

AMD Athlon

concorrente do Pentium 4

- **Athlon:**
 - **K7:** K6 - III reprojeto
 - Enhanced 3DNow!
 - 21 (3DNow!) + 24 Instruções
- **Duron:** Athlon com pouca cache de nível 2 (64 KB)
- **Athlon XP:**
 - 3DNow Professional
 - Compatível com SSE (além do Enhanced 3DNow!)
- **Athlon MP:** para servidores
 - Possibilita Multiprocessamento

AMD arquiteturas de 64 bits

- **Opteron:**
 - abril de 2003
 - Microprocessador de 64 bits
 - pensado para servidores
- **AMD 64:**
 - setembro de 2003
 - 64 bits para registradores e memória
 - controlador de memória integrado
- **AMD 64 FX:**
 - setembro de 2003
 - 64 bits para registradores
 - 128 bits de dados na comunicação com a memória
 - controlador de memória integrado

AMD

- Planos atuais da AMD em
 - <http://www.amd.com/us-en/Processors/>
- Desktops:
 - Athlon 64 FX, Athlon Dual-Core
 - Sempron
 - Phenom (Quad-Core)
- Notebooks:
 - Athlon 64 X2
 - Mobile Sempron
- Servidores:
 - Opteron

Arquiteturas x86

- IA 16
 - Modo real, 16 bits
- IA 32
 - Modo protegido, 32 bits
 - Modo virtual real, 16 bits
- IA 64
 - Itanium, 64 bits
- IA 32e, AMD64, x86-64, EM64T
 - Modo 64-bit
 - Modo de compatibilidade, 32 bits

Endereçamento em 64 bits

– AMD

- Endereço virtual – 48 bits
- Endereço físico – 40 bits (1 Tera)

– Intel

- Limites máximos:
 - Endereço virtual – 64 bits
 - Endereço físico – 52 bits (4 Peta)
- Implementação atual:
 - Endereço virtual – 48 bits
 - Endereço físico – 40 bits (1 Tera)

Proteção

- NX – No Execute
 - Intel: Execute Disable (XD)
 - AMD: EVP (Enhanced Virus Protection)
- Windows XP SP2
 - DEP: Data Execution Prevention
- Linux
 - PAX
 - Exec Shield

Potência

- Objetivo:
 - Reduzir o consumo de potência desabilitando unidades e barramentos que não estão sendo utilizados
- Intel: EIST
 - Enhanced Intel Speed Step
- AMD: PowerNow!
 - Desenvolvido originalmente para notebooks
- AMD: Cool'n'Quiet
 - Segunda versão, aplicável também para desktops

Máquinas Virtuais

- Intel: Virtualization (VT)
- Isolamento de dois contextos
 - Máquina hospedeira (host)
 - Máquina convidada (guest)
- AMD: IOMM Virtualization
- Isolamento da memória e de E/S

Threads e Cores

- Intel: Hyper Thread (HT)
 - Duplicação das unidades de operação
 - Sem equivalente na AMD
- AMD: Dual Core
 - Dois Processadores, inclusive com caches L1 e L2 distintas
- Intel: Dual Core
 - Dois Processadores, com cache L1 distinta mas cache L2 única (“SmartCache”)