

CPU

5



Reinaldo Gomes
reinaldo@cefet-al.br

Sumário

- **Clock**
 - Interno e Externo
- **Palavra binária**
- **Cronologia dos processadores**
- **Multiplicação de clock**
- **Tipos de soquetes e famílias de processadores**
- **Tecnologias proprietárias de microprocessadores**

2

Velocidade do processador

- **Clock**
 - Termo que indica o número de instruções que pode ser executado em cada segundo
 - Uma instrução pode ser executada em um ciclo (pulso de clock)
 - Algumas instruções (mais complexas) podem precisar de mais de um ciclo para serem executadas
 - A quantidade de vezes que o pulso básico se repete em um segundo define a velocidade da CPU

3

Velocidade do processador

- **Clock**
 - **Unidade:** Hz (Hertz) – 1 ciclo/seg (frequência)
KHz = 1000 Hz; MHz = 1000 KHz
 - 25 Mhz (25.000.000 ciclos);
 - 40 ns cada ciclo
 - Cada processador é projetado para trabalhar a até uma determinada frequência de operação
 - Velocidade atual: **GigaHertz**

4

Velocidade do processador

- **Clock Interno**
 - Indica a frequência na qual o processador trabalha (operações internas por segundo)
 - Um Pentium IV de 2.0 GHz possui um clock interno de "2.0 GHz"
- **Clock Externo**
 - Conhecido como FSB (**F**ront **S**ide **B**us)
 - Frequência do barramento externo
 - Indica a frequência de trabalho de comunicação do processador com a placa-mãe (chipset, memória, interfaces, etc.)

5

Velocidade do processador

- **Clock Externo**
 - Está relacionado com o número de **acessos** que o processador realiza por segundo
 - Principalmente à memória
 - **Exemplo:**
 - Pentium III de 500 MHz tem clock externo de 100 MHz
 - Significa dizer que faz cerca de 100 milhões de acesso à memória, por exemplo, em 1 segundo
 - Cada processador possui um clock externo de trabalho pré-definido

6

Velocidade do processador

▪ Clock Externo

Processador	Clock interno	Clock externo
Pentium 4 3.2E	3.2 GHz	800 MHz
Pentium 4 3.2	3.2 GHz	800 MHz
Pentium 4 2,80E	2.8 GHz	800 MHz
Pentium 4 2.80A	2.8 GHz	533 MHz
Pentium 4 2.80C	2.8 GHz	800 MHz
Celeron-D 2.53	2.53 GHz	533 MHz
Celeron 2.4	2.4 GHz	400 MHz
Athlon XP 2400+	2.0 GHz	266 MHz
Athlon XP 3200+	2.25 GHz	400 MHz
Sempron 2800	2.0 GHz	333 MHz

7

Gerador de Clock

▪ Clock

- Os valores de tempo alcançados não pertencem à ordem de grandeza da percepção humana
 - O momento que o cérebro emite uma ordem para mexer a mão e o instante que o movimento acontece, são gastos **200 milésimos** de segundo
 - O cérebro humano leva **30 milésimos** de segundo para registrar um som
 - O cérebro humano leva **40 milésimos** de segundo para registrar e interpretar cada nova imagem

8

Palavra binária

▪ Definição

- Quantidade de bits (interno) que o processador pode manipular por vez (instruções e dados)

▪ Benefícios

- Maior velocidade
- Pode lidar com uma quantidade de dados maior simultaneamente
- Quanto maior a palavra binária, mais caro será o processador
 - E mais rápido!



9

Palavra binária

▪ Bits externos

- Quantidade de bits que o barramento de dados (externo) consegue manipular simultaneamente
- Barramentos trabalham com 32 ou 64 bits

10

Cache

▪ Acelerar o desempenho da memória RAM

▪ Cache L2

- Acelera a velocidade da memória
- De maior tamanho (varia de acordo com o modelo do processador)

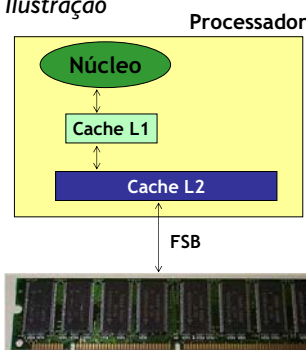
▪ Cache L1

- Acelera a velocidade do cache L2
- Geralmente de tamanho pequeno (de acordo com o fabricante)

11

Cache

▪ Ilustração



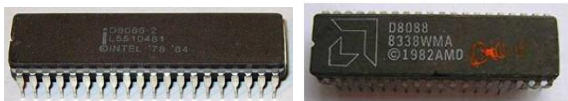
Um Pentium IV de 3.2 GHz deveria usar memórias com velocidade de 3.2 GHz, entretanto, usam normalmente memórias DDR 400, que são 8 vezes mais lentas que o ideal. A memória CACHE ajuda o processador a acessar a RAM de forma mais rápida

12

Evolução dos Processadores

Padrão XT

- 8086 (16 bits, acesso até 1MB de RAM) - 1978
- 8088
 - 16 bits i, 8 bits x
 - Impulsionou a evolução dos processadores
 - Equipava os computadores padrão PC-XT
- Clocks de 4,7 MHz, 8MHz, 10MHz e 12MHz
- Ambos da Intel

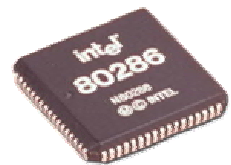


13

Evolução dos Processadores

Padrão AT

- 1991 – Lançamento da série x86
- 80-286
 - 16bits i, 16bits x – 6,8, 10 e 20 Mhz
 - Compatível com o 8086/8088 (era possível executar os mesmos programas)
 - Uso do MS-DOS
 - Até 16 Mb RAM
 - Multitarefa



14

Evolução dos Processadores

Padrão AT

- 80-386
 - 32bits – 16, 20, 25 e 33 Mhz
 - O windows 3.1 e 95 surgiram a partir deste processador
 - Até 64Mb RAM
 - Surgimento da memória **Cache** (memória de alta velocidade e “cara” – 128k, 256k na mobo)

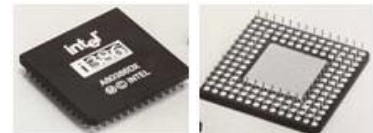


15

Evolução dos Processadores

Padrão AT

- 80-386SX
 - Por dentro, um autêntico 386. Externamente, trabalha como um 286 (Acesso a 16MB RAM, palavra binária de 16 bits)
 - Vantagem: placas-mãe mais baratas
- 80-386DX
 - O Verdadeiro 386



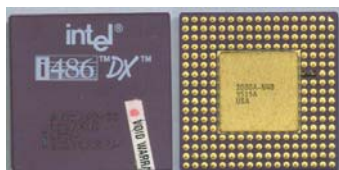
16

Evolução dos Processadores

Padrão AT

- 80-486
 - 32bits i – de 25, 33, 50, 66, 75, 100 e 120 Mhz
 - Cache interno de 8KB
 - A frequência do processador era tão alta que os circuitos de apoio não acompanhavam
 - Surgimento da **multiplicação de clock**

486DX (x1)
486DX2 (x2)
486DX4 (x3)



17

Multiplicação de clock

Surgimento a partir do 486DX

- A FSB da placa-mãe não conseguia acompanhar as altas frequências alcançadas pelos processadores
 - Não existia circuitos de apoio, memórias e barramentos que acompanhassem
 - Se fabricados, seriam muito “caros”
- A multiplicação de clock
 - Técnica que multiplica a frequência FSB por um número (multiplicador) até alcançar a frequência interna do processador
- Feito por meio de “jumperamento” na placa-mãe ou no SETUP (jumperless)

18

Evolução dos Processadores

80-486

FSB	80486DX (Clock x 1)	80486DX2 (Clock x 2)	80486DX4 (Clock x 3)
25 MHz	80486DX-25	80486DX2-50	80486DX4-75
33 MHz	80486DX-33	80486DX2-66	80486DX4-100
50 MHz	80486DX-40	80486DX2-80	80486DX4-120

No microprocessador DX2, sua frequência de operação interna é o **dobro** da externa

A multiplicação de clock permitiu o surgimento de placas-mãe "**upgradable**" (subst. processador)

Surgimento do **cooler** para resfriamento do processador

19

Evolução dos Processadores

Intel Pentium (1993)

- **32 bits**
- Maior cache interno
- Pentium: 50, 60,66,75,90,..., 200 mhz
- **Pentium MMX**: aumentar o desempenho de programas gráficos, aplicações 3D, imagens e sons
 - 166, 200 e 233 MMX
- **Soquete 4**: Pentium 60/66 MHz
- **Soquete 5**: Pentium 75/90/100/120 MHz
- **Soquete 7**: Pentium MMX e Overdrive

20

Evolução dos Processadores

Resumo

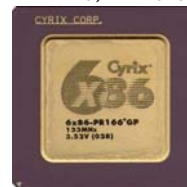
Fabricante	Modelo	Bits	
		Interno	Externo
Intel	8008	8	8
Intel	8088 (XT)	16	8
Intel	80286	16	16
Intel	80386-SX	32	16
	80386-DX	32	32
Intel	80486	32	32
Intel	Pentium	32	64
Intel (1994)	Itanium (Servidores de rede)	64	64
AMD (2003)	Athlon 64 (Para usuários)	64	64
Intel (2005)	Pentium 4 (Para usuários)	64	64

21

Evolução dos Processadores

Surgimento de reais concorrentes da Intel: AMD e Cyrix

- Desenvolveram processadores Pentium-Compatíveis até mesmo melhor que o Pentium
- Cyrix 6x86 (M1), 5x86
- AMD K5, AMD 5x86



22

Evolução dos Processadores

Pentium Overdrive

- Processador com cooler acoplado (nativo)
- Clock já vem definido de fábrica (sem configuração de jumper)
- Alimentação de 5V
- 120 ou 133 Mhz
- Instalado em placas projetadas para Pentium 60/66



23

Evolução dos Processadores

Pentium Pro

- Desenvolvido para servidores de rede
- Introdução do **cache dentro do próprio microprocessador**
 - Acesso ao cache na frequência e operação interna do processador
- Cache L1 = 16K, L2 = 256, 512 ou 1MB
- **Soquete 8**
- **Pentium II**
 - Disponível em modelos de cartucho (**slot 1**)
 - Clock interno de 233 a 500 Mhz

24

Evolução dos Processadores

▪ Pentium III

- Disponível em dois modelos: ZIF e Slot I
- Contém pequenas melhorias feitas no Pentium II para obter um melhor desempenho
- FSB de 100 ou 133 MHz



25

Evolução dos Processadores

▪ Celeron

- Desenvolvido para o mercado de baixo custo
- Um dos primeiros modelos utilizava o slot I e não tinha cache L2

▪ Celeron A

- utilizava soquete 370
- Clocks: 66 a 850 MHz

▪ Celeron D e Celeron M

- Linha de processadores para Desktop e portáteis
- Clock que varia de 2,26 GHz a 3,3 GHz

26

Evolução dos Processadores

▪ Pentium 4 (2000)

- 32bits – de 1,3 a 2,0 Ghz
- Processador de alto desempenho

▪ Pentium 4 com Hyper-Threading (2002)

- 3.06 Ghz (32 bits)
- HT: Duplicação de algumas partes internas do processador (controladores e registradores)
 - Permite ao processador executar dois programas ao mesmo tempo (simula 2 processadores)
- Possui apenas 1 único núcleo
 - Outras partes são compartilhadas

27

Evolução dos Processadores

▪ Pentium D (Dual Core)

- Dois núcleos (são dois processadores reais)
- 2,80 a 3,20 Ghz
- Cache L2 de 2 x 1 MB
- Soquete LGA775

▪ Pentium Extreme Edition

- Capacidade de processamento de 4 processadores
- Um Dual Core onde em cada núcleo foi aplicada a tecnologia Hyper-Threading
 - Executa 4 programas ao mesmo tempo

28

Evolução dos Processadores

▪ Pentium Extreme Edition

- Clock de 3,20 Ghz a 3,73 Ghz
- Cache 2x 1 MB
- Barramento externo de 800 Mhz e 1066 Mhz
- Soquete LGA775



29

Processadores Intel 64 Bits

▪ Pentium 4

- Concorrente do Athlon 64 (AMD)
- 3Ghz, 3,2 GHz, 3,4 GHz, 3,6 GHz e 3,8 GHz
- Todos os programas de 32 bits rodam na sua plataforma
- Soquete LGA775

▪ Itanium

- De altíssimo desempenho (para servidores e aplicações de grande exigência de processamento)
- Cache interno L1eL2 + Cache extra L3(2/4 MB)

30

Processadores Intel 64 Bits

▪ Pentium IV e Itanium



31

Processadores Intel 64 Bits

▪ Itanium 2

- Plataforma de mais alto desempenho
- Cache interno L1eL2 + Cache extra L3 de 1,5MB, 3MB, 4MB, 6MB ou 9MB
- 1,3 a 1,66 GHz, 1,4 a 1,6 GHz e 1,0 a 1,3 GHz

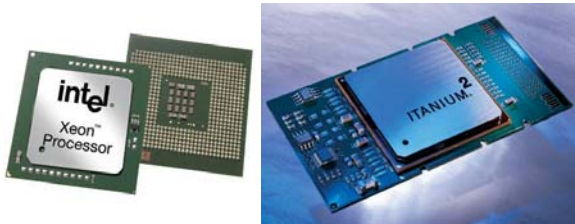
▪ Xeon

- Destinado ao mercado de servidores
- Trabalha com vários processadores simultâneos na placa-mãe
- Lançado na época do Pentium II
- Modelos: Pentium II Xeon, Xeon, Xeon MP

32

Processadores Intel 64 Bits

▪ Itanium 2 e Xeon



33

Processadores AMD 32 Bits

▪ K6

- Mais indicado para aplicativos de escritórios (texto, planilhas)
- Em questão de aplicativos gráficos 3D e video, o desempenho é 20% menor se comparado com um Pentium MMX de mesmo clock

▪ K6-2

- Possui instruções chamadas 3D Now! Que serve para agilizar os processos de imagens 3D em conjunto com uma placa aceleradora

34

Processadores AMD 32 Bits



35

Processadores AMD 32 Bits

▪ AMD Athlon

- Processador "K7", ou seja, continuação dos processadores K6
- Encontrado em modelo ZIF (462) e cartucho (slot A)

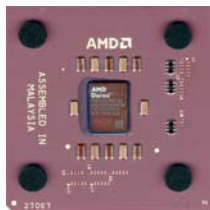


36

Processadores AMD 32 Bits

▪ Duron

- Processador desenvolvido para o mercado de baixo custo
- Cache L2 de 64KB



37

Processadores AMD 32 Bits

▪ Athlon XP (EXtreme Performance)

- Utiliza a nomenclatura PR (Performance Reference)
 - Uma medida de desempenho entre os processadores Athlon de mesma pinagem
 - O Valor de desempenho não é o seu **clock interno**
 - 512 KB de Cache L2



38

Processadores AMD 32 Bits

▪ Sempron

- Público alvo: **usuários comuns e escritório**
- Baixo custo (diminuição do poder computacional)
- Concorrente do **Celeron D** da Intel
- Soquete A (462)
- Atenção
 - O Sempron **2200+** não é um processador de 2200 Mhz. O 2200+ é uma medida de desempenho para processadores de mesma **pinagem**
 - <Ver Tabela de Processadores>

39

Processadores AMD 32 Bits

▪ Sempron



Sempron 3100+

40

Processadores AMD 64 Bits

▪ Sempron

- Soquete 754
- Inicialmente, sua extensão de 64 bits vinha desativada e mais tarde a AMD resolveu ativá-la
- Disponível para soquete **AM2** (64 bits)



41

Processadores AMD 64 Bits

▪ Athlon 64

- Processadores voltados para o mercado doméstico. Lançado em **2003**
- Público alvo: usuários que necessitam de um poder computacional maior do que o atingido pelo Sempron 64
- Soquete 754 e 939
- Acesso a até **1 TB** de RAM
- Também utilizam a nomenclatura PR
- <ver tabela com relação de modelos>



42

Processadores AMD 64 Bits

Athlon 64 FX

- Público alvo: usuários que procuram uma performance maior que o Athlon 64 pode oferecer
 - Voltados para o mercado de alto desempenho
- Soquete 939 ou 940



43

Processadores AMD 64 Bits

Athlon 64 X2

- Athlon 64 Dual Core (núcleo duplo)
- Soquete 939
 - NOTA: Quando as placas-mãe com soquete 939 foram lançadas, este processador ainda não existia
 - Para instalar tal processador em uma placa dessa natureza, será necessário fazer um **upgrade** do BIOS
- Indicado para o mercado de alta performance
- <Veja tabela com o resumo de processadores>



44

Processadores AMD 64 Bits

Turion 64

- Processadores 64 Bits para a linha de notebooks



45

Processadores AMD 64 Bits

Athlon Opteron

- Linha de processadores para servidores
- Mais poderosos que o Athlon 64
- Produzido para competir com o Intel Xeon
- Suporte a multiprocessamento com até 8 processadores
 - Depende do modelo



46

Overclock

- Técnica que submete o processador a trabalhar mais rápido que o normal
 - K6-2/450MHz trabalhar a 500MHz
 - Ao invés de 4,5x, utilizar o multiplicador 5,5x
 - Pentium III /700MHz trabalhar a 933MHz
 - Modificar o clock externo de 100 para 133 MHz
- Os processadores desconhecem sua própria velocidade de operação e acatam as informações fornecidas pela placa-mãe
 - Tudo depende do FSB configurado e o valor do multiplicador

47

Overclock

Argumentos contrários

- O processador trabalha a uma velocidade maior do que foi projetado
 - Maior aquecimento do processador
 - Cuidados especiais com a refrigeração
- Surgimento de problemas com outros componentes que tem de trabalhar mais rápido
 - Memória, placa de vídeo, etc.
- Nem sempre o overclock funciona
 - Alguns modelos não permitem, outros funcionam de maneira duvidosa dependendo da marca/modelo
- Diminuição da vida útil

48

Tecnologia HyperTransport

- O processador não faz tudo sozinho
 - Link de alta velocidade de comunicação da CPU com o chipset
 - Desenvolvida pela AMD a partir do processador Athlon 64
 - Suporta um elevado tráfego de dados (transmissão e recepção a 3,2 GB/s)
 - Utiliza dois barramentos para comunicação externa
 - Um para o acesso à **memória**: (o desempenho tende a ser um pouco maior)
 - Um para acessar o **chipset (norte)**:

49

Tecnologia HyperTransport

- O processador não faz tudo sozinho
 - Até então, os processadores usavam apenas o barramento externo para os dois tipos de acesso

50

Tecnologia HyperThreading (HT)

- Desenvolvida pela **Intel** para aumentar a performance de seus processadores
 - Tecnologia que simula em um único processador físico, dois processadores lógicos
 - Torna o sistema mais rápido quando vários programas estão sendo executados
 - Rende um acréscimo de 20% na execução
 - Duplicação de registradores e controladores
 - Intel Xeon: primeiro processador a implementar HyperThreading

51

Tecnologia Cool n' Quiet (AMD)

- Sistema de gerenciamento de energia
 - Ajusta dinamicamente a frequência do processador
 - Reduz o clock do processador caso o mesmo não esteja requisitando tanto desempenho
 - Menor geração de calor
 - Menor consumo de energia elétrica
 - Reduz a rotação da ventoinha do processador
 - Diminui o barulho gerado pelo micro
 - Quando o micro precisar de desempenho, o clock retorna ao estado normal
 - Presente em processadores da linha Athlon 64

52

Pinagem

- Produzido para um determinado tipo de fixação
 - **Soquete ZIF** (**Z**ero **I**nsertion **F**orce)
 - **Slot 1** (processadores em forma de cartucho)
- Soquete LGA775
 - Usado para Pentium D, Pentium Extreme e Celeron D
- Soquete 939 ou 940
 - Athlon 64 FX

Ver tabela com relação de soquetes e processadores compatíveis

53

Bibliografia

- FERREIRA, S. **Montagem de Micros para Estudantes e Técnicos de PCs**. Axcel: Rio de Janeiro, 2005.
- VASCONCELOS, L. **Manutenção de micros na prática**. Rio de Janeiro: Editora Laercio Vasconcelos, 2005.
- <http://www.infowester.com.br>
- <http://www.clubedohardware.com.br>
- Especificação de modelos de processador
 - <http://processorfinder.intel.com>
 - <http://www.amdcompare.com>

54

Bibliografia

- Softwares de apoio
 - <http://www.hwinfo.com> (HWINFO32)
 - <http://www.lavalys.com> (EVEREST)