

Organização e Arquitetura de computadores

Abstrações e Tecnologias computacionais

Prof. Dr. Luciano José Senger

Conteúdo

- Introdução
- Por baixo de seu programa
- Sob as tampas
- Vida real: fabricando chips de Pentium 4
- Falácias e armadilhas

Introdução

- Computadores: produto da tecnologia de informação, 10% do PIB dos EUA
- Progresso sem precedentes
 - Exemplo: viagem da costa oeste à costa leste em 1 segundo, pagando alguns centavos.
- Computadores representam a terceira revolução, da informação
- Custo da computação diminui e aplicações proibitivas tornam-se viáveis

Introdução

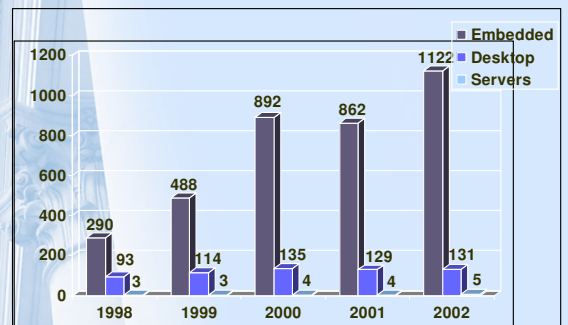
- Aplicações
 - Caixas automáticos: na década de 50 tal idéia seria difícil de implementar; o computador mais barato custava U\$ 500 mil e tinha o tamanho de um carro
 - Computação em automóveis: até o início dos anos 80, era inviável; hoje tem-se controle de poluição emitida e da eficiência do motor, controle de frenagem e ativação de dispositivos de segurança
 - Computadores *laptop*: computadores portáteis
 - Projeto genoma humano
 - *World Wide Web*

Introdução

- Classes de computadores
 - **Desktop**: enfatizam o bom desempenho para um usuário apenas
 - **Servidores**: acessados via rede e projetados para suportar grandes cargas de trabalho
 - **Supercomputadores**: centenas ou milhares de processadores que trabalham juntos para resolução de problemas complexos
 - **Computadores embutidos**: faixa mais ampla de aplicações: microprocessadores em eletrodomésticos, telefones celulares:
 - Processadores embutidos são descritos e implementados usando **núcleos de processador**, uma versão de processador escrita através de de linguagens de descrição de hardware (p.e. VHDL)

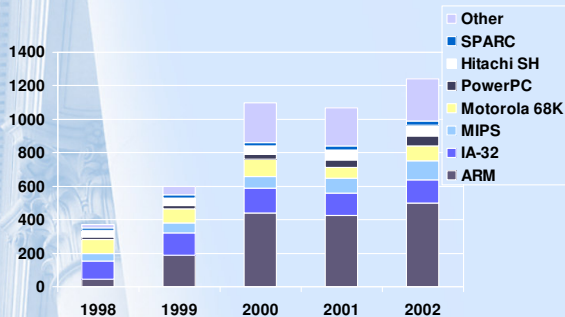
Introdução

- Números de processadores diferentes vendidos entre 1998 e 2002



Introdução

- Venda de modelos de processadores

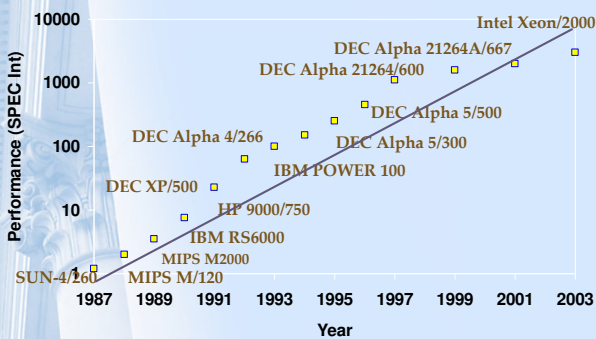


Introdução

- Lei de Moore
 - Em 1965, Gordon Moore predizou que o número de transistores que podem ser integrados em um processador ou dispositivo dobra a cada 18 a 24 meses (i.e., cresce exponencialmente em relação ao tempo)
- Surpreendentemente visionário – a proporção de milhões de transistores/chip foi ultrapassada nos anos 80
 - 2300 transistors, 1 MHz clock (Intel 4004) - 1971
 - 16 Million transistors (Ultra Sparc III)
 - 42 Million transistors, 2 GHz clock (Intel Xeon) – 2001
 - 55 Million transistors, 3 GHz, 130nm technology, 250mm² die (Intel Pentium 4) - 2004
 - 140 Million transistor (HP PA-8500)

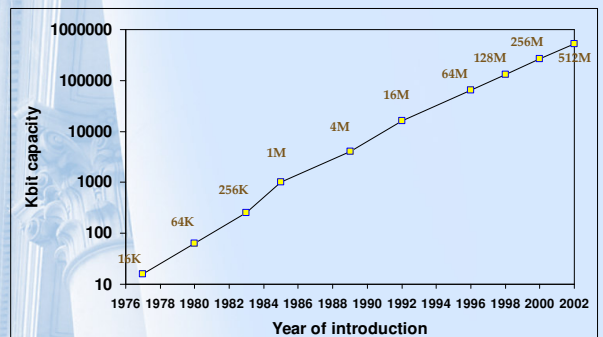
Introdução

- Aumento na capacidade de processamento



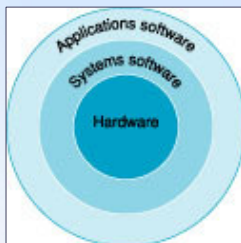
Introdução

- Capacidade de memória (DRAM)



Por baixo de seu programa

- Uma aplicação típica pode consistir em centenas de milhares a milhões de linhas de código e se basear em bibliotecas de software sofisticadas
- Aplicações envolvem várias camadas de software

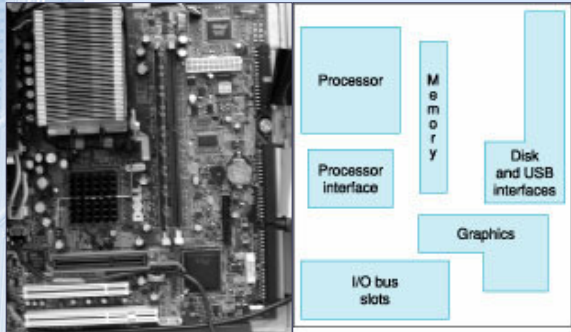


Por baixo de seu programa

- Existe um variedade de softwares de sistema, mas dois tipos são fundamentais: compilador e o sistema operacional
 - O sistema operacional fornece a interface entre o usuário e o hardware e disponibiliza vários serviços e funções de supervisão:
 - Manipulação de operações de E/S
 - Alocação e armazenamento de memória
 - Possibilitar o controlar o compartilhamento do computador entre diversas aplicações que o utilizam simultaneamente
 - O compilador realiza a tradução de um programa escrito em uma linguagem de alto nível, como C ou Java, em instruções que o hardware possa executar

Sob as tampas

- Placa mãe



Sob as tampas

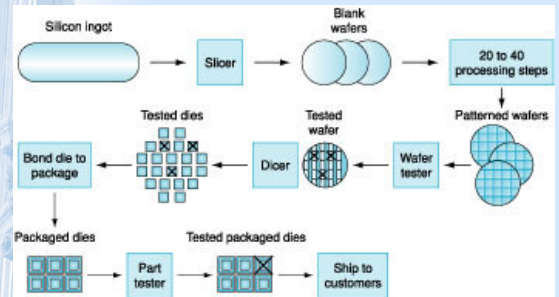
- Tecnologias para a construção de processadores e memórias

Ano	Tecnologia	Desempenho relativo/ custo unitário
1951	Válvula	1
1965	Transistor	35
1975	Circuito integrado	900
1995	Circuito VLSI	2.400.000
2005	Circuito ULSI	6.200.000.000

Vida real: fabricando chips de Pentium 4

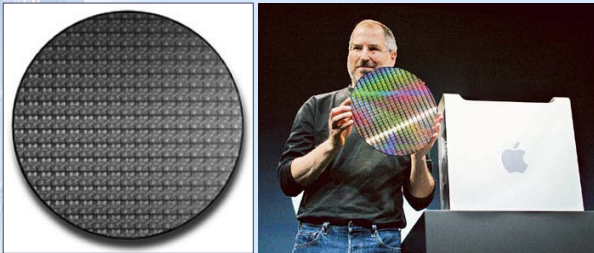
- A fabricação do chip começa com o silício, substância encontrada na areia e semicondutora
- Através de processos químicos, pode-se construir minúsculas áreas que podem se tornar
 - Excelentes condutores
 - Excelentes isolantes
 - Áreas que podem conduzir ou isolar corrente elétrica (chave)
- Processo inicia com um lingote de silício, de 20 a 30 cm de diâmetro e 30 a 60 cm de comprimento que é fatiado em lâminas (*wafers*) de menos de 0,25cm de espessura

Vida real: fabricando chips do Pentium 4



Vida real: fabricando chips de Pentium 4

- *Dies* bons são conectados aos pinos de entrada e saída de um encapsulamento (soldagem)

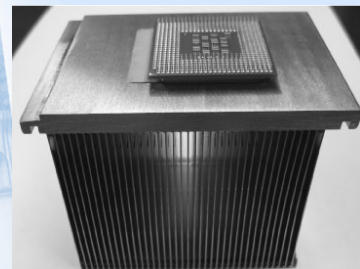


•Um wafer de 200mm de diâmetro com milhões de transistores

•Steve Jobs com um wafer do Apple G5

Vida real: fabricando chips de Pentium 4

- Intel Pentium 4 a 3.06GHz, montado sobre o seu dissipador de calor, projetado para remover os 82 watts gerados dentro do die



Vida real: fabricando chips

- Consumo de energia como limitação de projeto
 - Consumo é um problema por duas razões:
 - Corrente precisa ser trazida para o chip e distribuída
 - Energia dissipada pelo calor precisa ser removida
- A potência é proporcional ao produto do número de transistores pela frequência pela qual esses transistores são chaveados
- Intel Itanium = 4 x o número de transistores do Pentium 4
 - Pentium 4: 82 watts
 - Itanium: 132 watts

Falácias e armadilhas

- Falácia: *os computadores têm sido construídos da mesma maneira por muito tempo, e esse modelo antiquado de computação está perdendo força*
 - O desempenho melhor 1,54 por ano, ou dobra a cada 18 meses, melhoria de 1000 vezes entre 1987 e 2003
- Armadilha: *ignorar o inevitável progresso do hardware ao projetar uma nova arquitetura*
 - risco de ao fim do projeto de seu computador, os fabricantes já tenham superado o projeto

Leituras recomendadas e exercícios

- Leituras recomendadas
 - Capítulo 1 (Patterson)
 - Perspectiva histórica e leitura adicional (Patterson)
 - Capítulo 2 (Stallings)
 - Capítulo 1 (Murdocca)
- Exercícios
 - P. 28 a 31 (Patterson)