

Arquitetura e Organização de Computadores

Prof. Fernando V. Salina

Cap. 18 – pags 559-575

William Stallings

Arquitetura e Organização de Computadores

Computadores Multicore



Questões de desempenho de hardware

- Microprocessadores viram um aumento exponencial no desempenho.
 - Organização melhorada.
 - Frequência de clock aumentada.
- Aumento em paralelismo:
 - Pipeline.
 - Superescalar.
 - Multithreading simultâneo (SMT).
- Retornos decrescentes:
 - Mais complexidade requer mais lógica.
 - Aumento da área do chip para coordenar e sinalizar lógica de tráfego.
 - Mais difícil de projetar, criar e depurar.

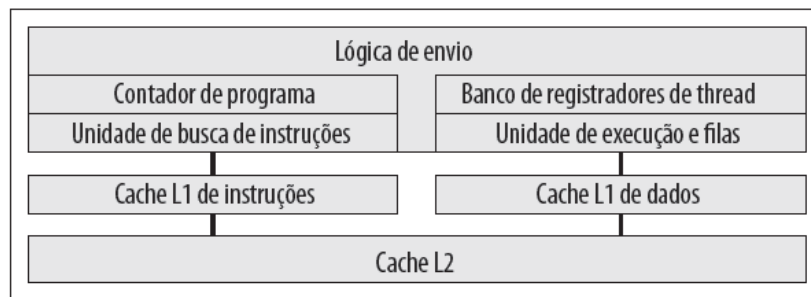


Arquiteturas superescalares

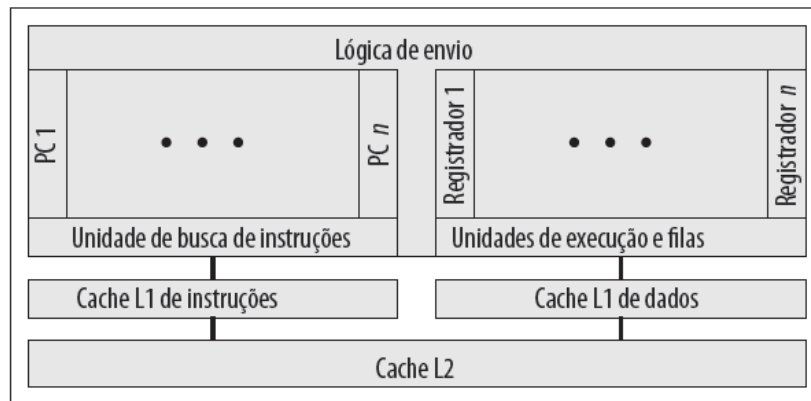
- Na **arquitetura superescalar**, várias instruções podem ser iniciadas simultaneamente e executadas independentemente umas das outras. A arquitetura *pipeline* permite que diversas instruções sejam executadas ao mesmo tempo, desde que estejam em estágios diferentes do *pipeline*.
- As **arquiteturas superescalares** incluem todos os aspectos do pipeline e ainda acrescentam o fato de as instruções poderem estar executando no mesmo estágio do *pipelining* (em linhas *pipelining* diferentes). Assim, elas têm a habilidade de iniciarem múltiplas instruções no mesmo ciclo de *clock*. A forma como estão dispostas e utilizadas as estruturas e os componentes do processador define o modelo da arquitetura de um processador. Há diversas classificações de arquiteturas de processadores baseadas nas suas políticas e nos caminhos de execução dos dados.



Organizações alternativas de chip



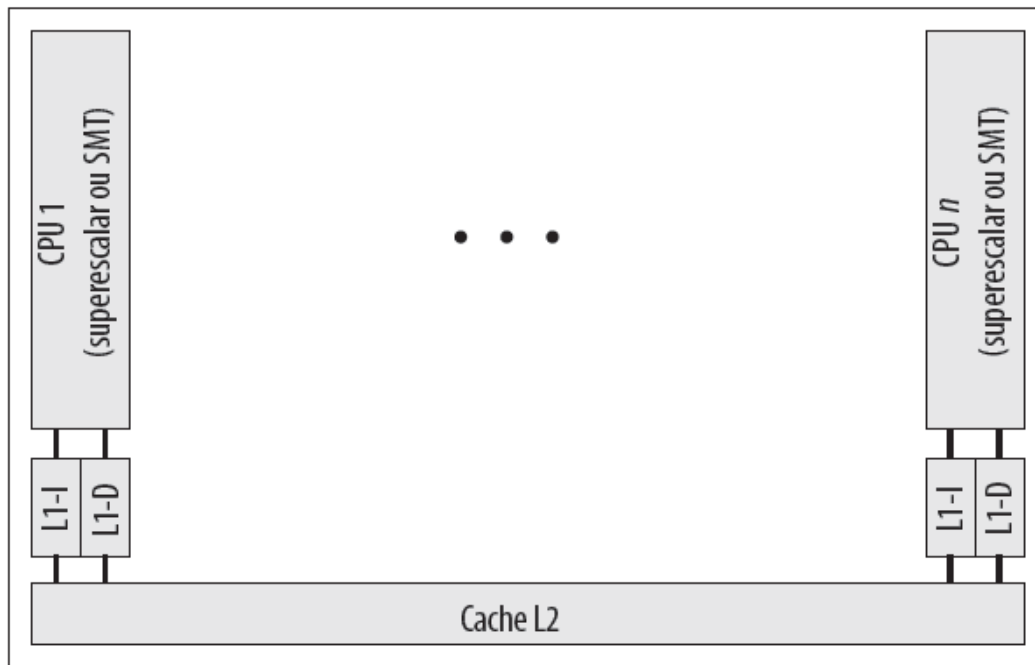
(a) Superescalar



(b) Multithreading simultâneo



Organizações alternativas de chip



(c) Multicore



Aplicações para processadores multicore

- Banco de dados.
- Servidores tratando de transações independentes.
- Aplicações nativas multithreaded:
 - Lotus Domino, Siebel CRM.
- Aplicações com múltiplos processos:
 - Oracle, SAP, PeopleSoft.
- Aplicações Java:
 - Java VM é multithread com escalonamento e gerenciamento de memória.
 - Java Application Server da Sun, BEA's Weblogic, IBM Websphere, Tomcat.
- Aplicações com múltiplas instâncias:
 - Uma aplicação executando várias vezes.



Organização multicores

- Número de núcleos processadores no chip.
- Número de níveis de cache no chip.
- Quantidade de cache compartilhada.



Vantagem da cache L2 compartilhada

- Interferência construtiva reduz taxa geral de falhas.
- Dados compartilhados por vários núcleos não replicados em nível de cache.
- Com algoritmos de substituição de quadros, quantidade de cache compartilhada alocada a cada núcleo é dinâmica.
 - Threads com menos localidade podem ter mais cache.
- Comunicação fácil entre processos, por meio da memória compartilhada.
- Coerência de cache confinada ao nível L1.
- Cache L2 dedicada dá acesso mais rápido a cada núcleo.
 - Bom para threads com forte localidade.
- Cache L3 compartilhado também pode melhorar o desempenho.



Arquitetura de Núcleo individual

- Intel Core Duo usa núcleos superescalares.
- Intel Core i7 usa multithreading simultâneo (SMT).
 - Aumenta número de threads suportadas.
 - 4 núcleos SMT, cada um suportando 4 threads, aparece como um multicore de 16 núcleos.