

Comparativo entre Diferentes Estratégias de Multithreading

Aluno: Fernando André Kronbauer

e-mail: fernando.kronbauer@students.ic.unicamp.br

Comparativo entre Diferentes Estratégias de Multithreading

Processadores *multithreaded* possuem...

- a habilidade de executar mais de uma *thread* concorrentemente no mesmo *pipeline*
 - mais de um PC
- sistema de rotulação das instruções no *pipeline*
 - diferenciação das instruções de cada *thread*
- capacidade de provocar a troca de contexto entre as *threads* associadas ao *pipeline*

Comparativo entre Diferentes Estratégias de Multithreading

Várias implementações diferentes de *multithreading*

- Cray MTA
- IBM RS64 IV (PowerPC)
- Processadores p/ redes (Intel IXP, IBM PowerNP)
- UltraSPARC V
- Intel Hyper-Threading
- UltraSPARC T1 (Niagara)
- ...

Comparativo entre Diferentes Estratégias de Multithreading

Objetos do nosso estudo:

- Intel Hyper-Threading
- Niagara

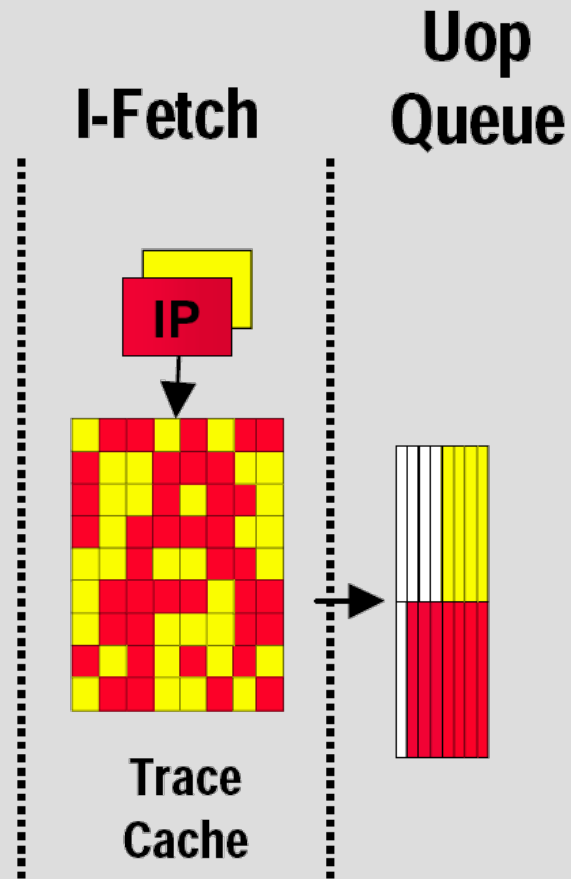
São tecnologias relevantes e atuais, bastante utilizadas (não seria possível tratar de outras implementações em tão pouco tempo!).

Intel Hyper-Threading

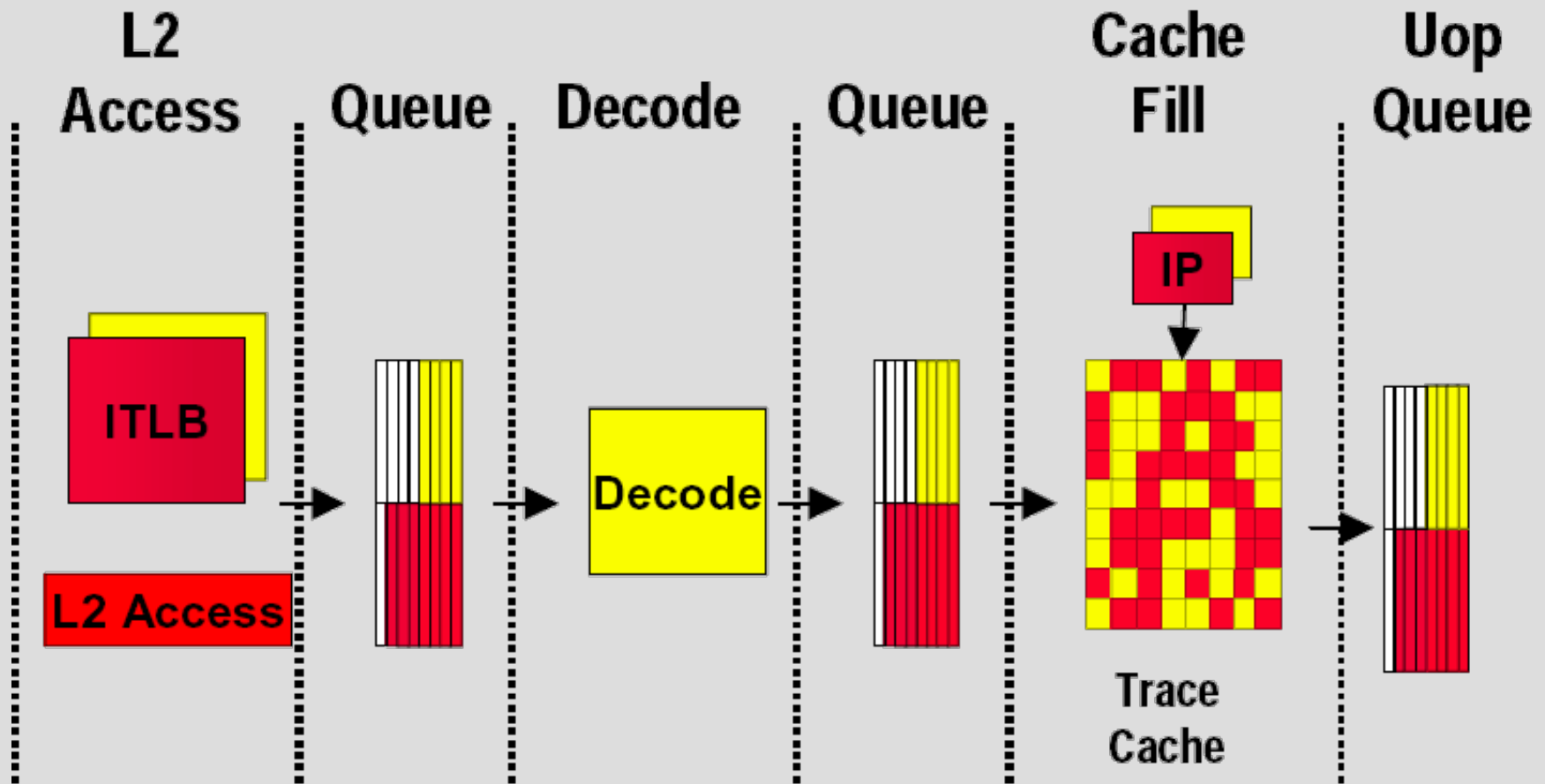
Objetivos da implementação:

- Aumentar a performance utilizando recursos ociosos do processador (unidades de execução)
- Manter a boa performance *single-threaded*
- Baixo custo para a implementação da capacidade *multithreading* (+5%)
- Melhoria de performance (20% ou mais)

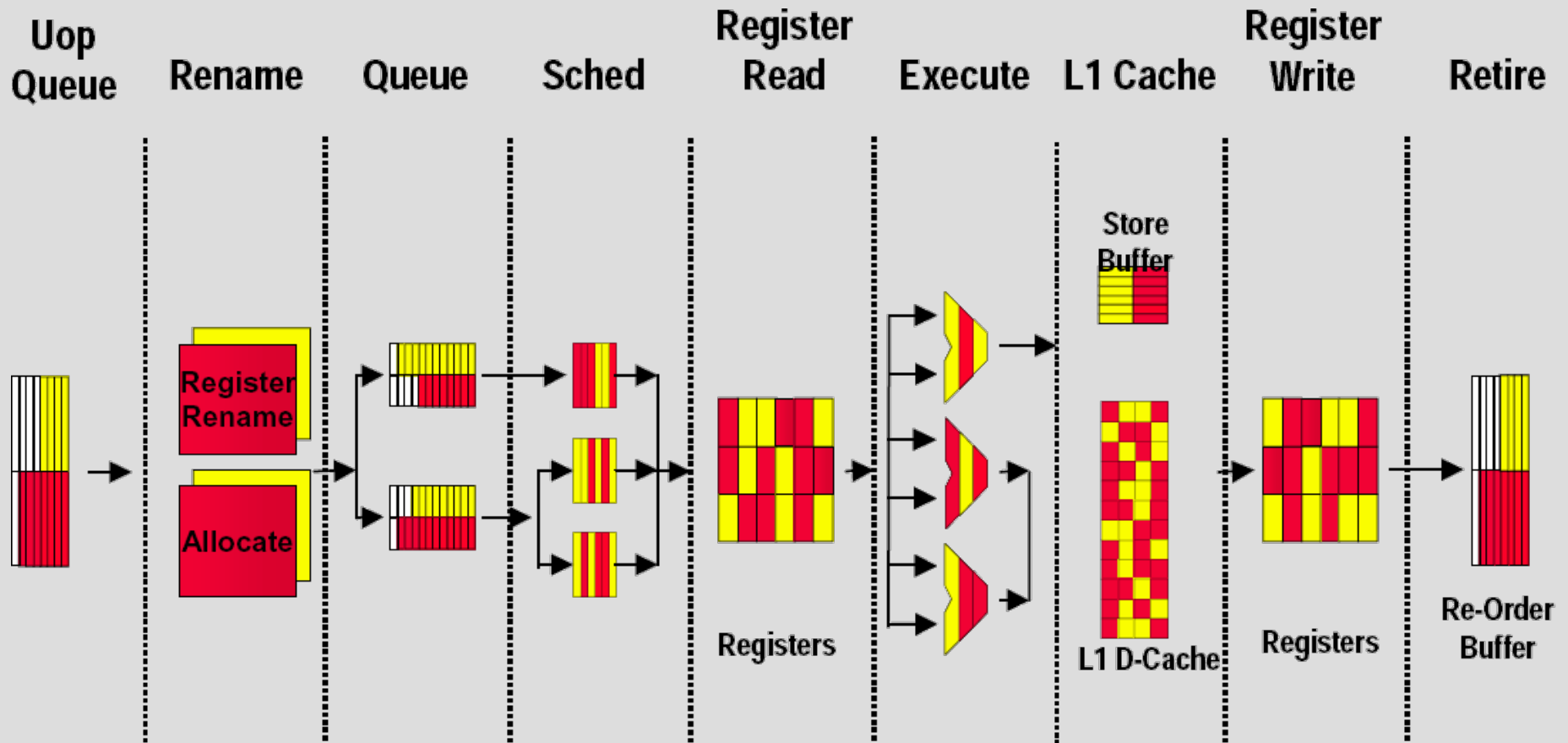
Intel Hyper-Threading



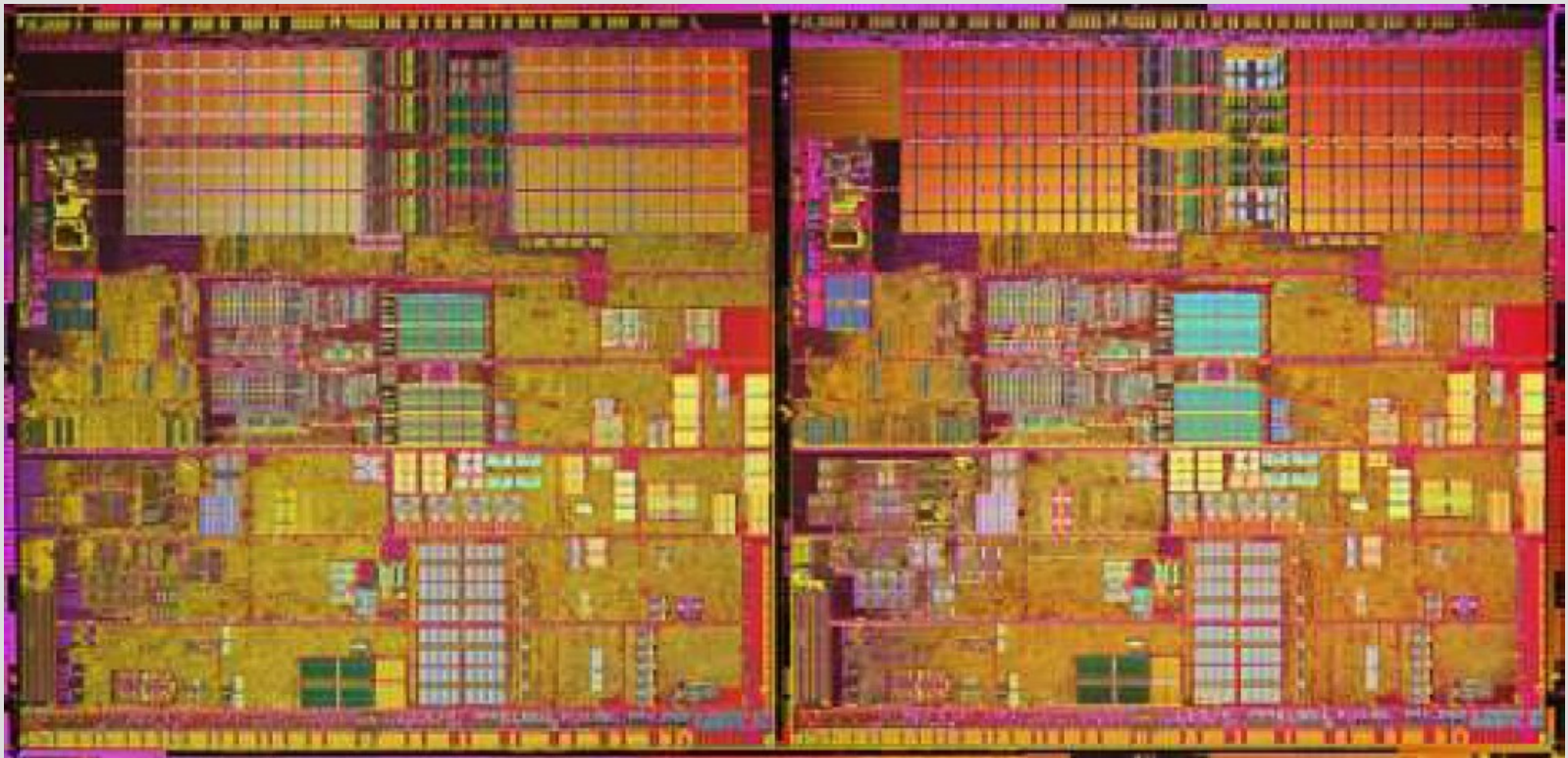
Intel Hyper-Threading



Intel Hyper-Threading



Intel Hyper-Threading

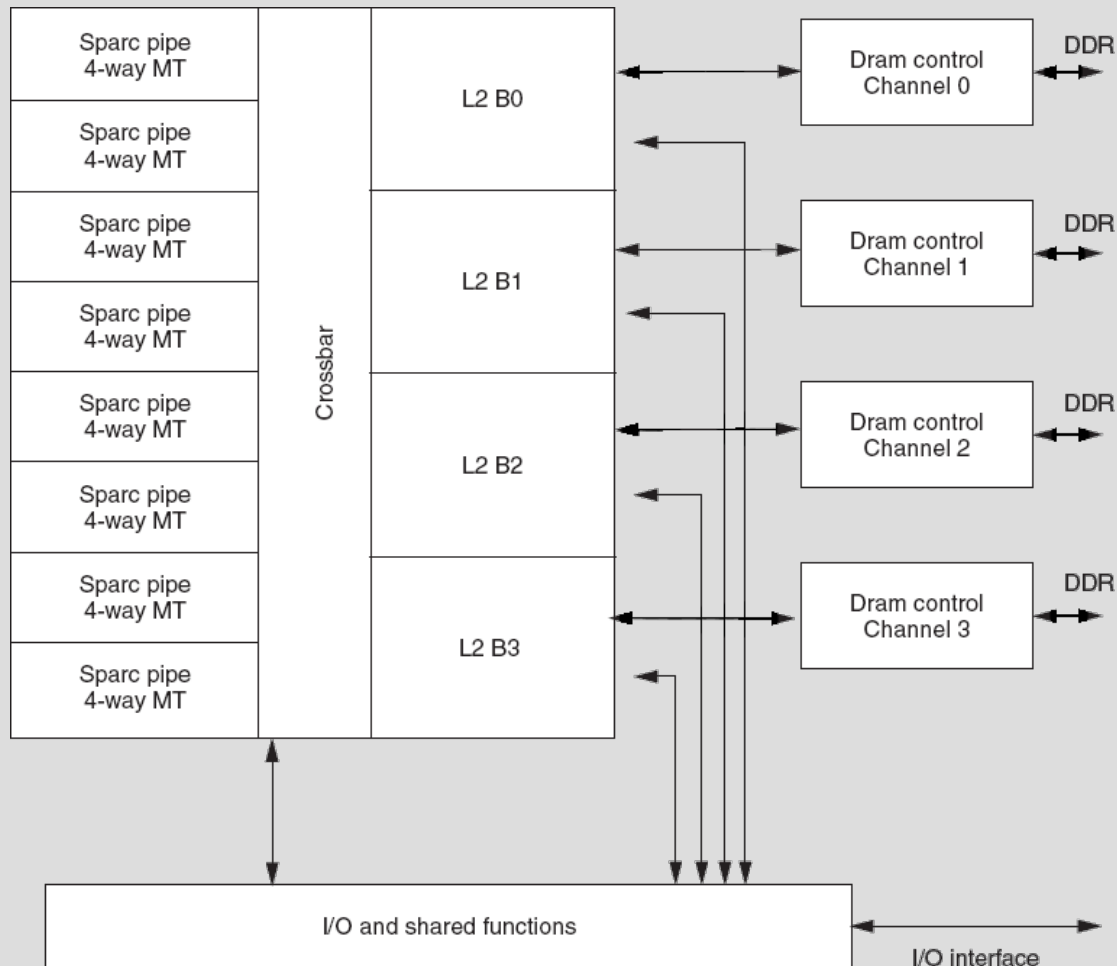


UltraSPARC T1 (Niagara)

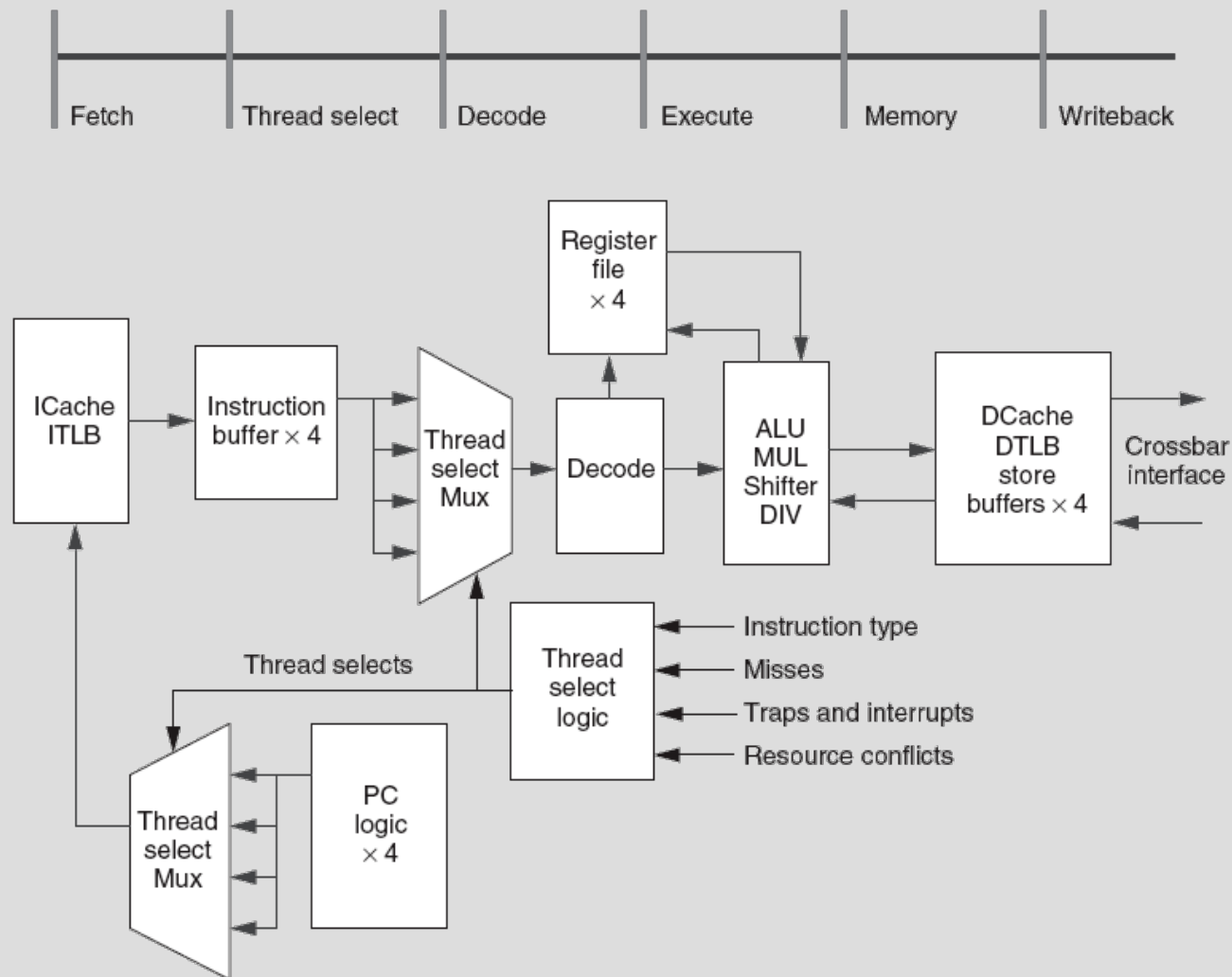
Objetivos da implementação:

- Aumentar o *throughput* de aplicativos de servidores comerciais através do suporte a grande número de *threads* de *hardware* (32)
- Atingir boa relação performance/Watt
- Melhorar a performance agregada do sistema, mesmo se em detrimento do desempenho individual de cada *thread*

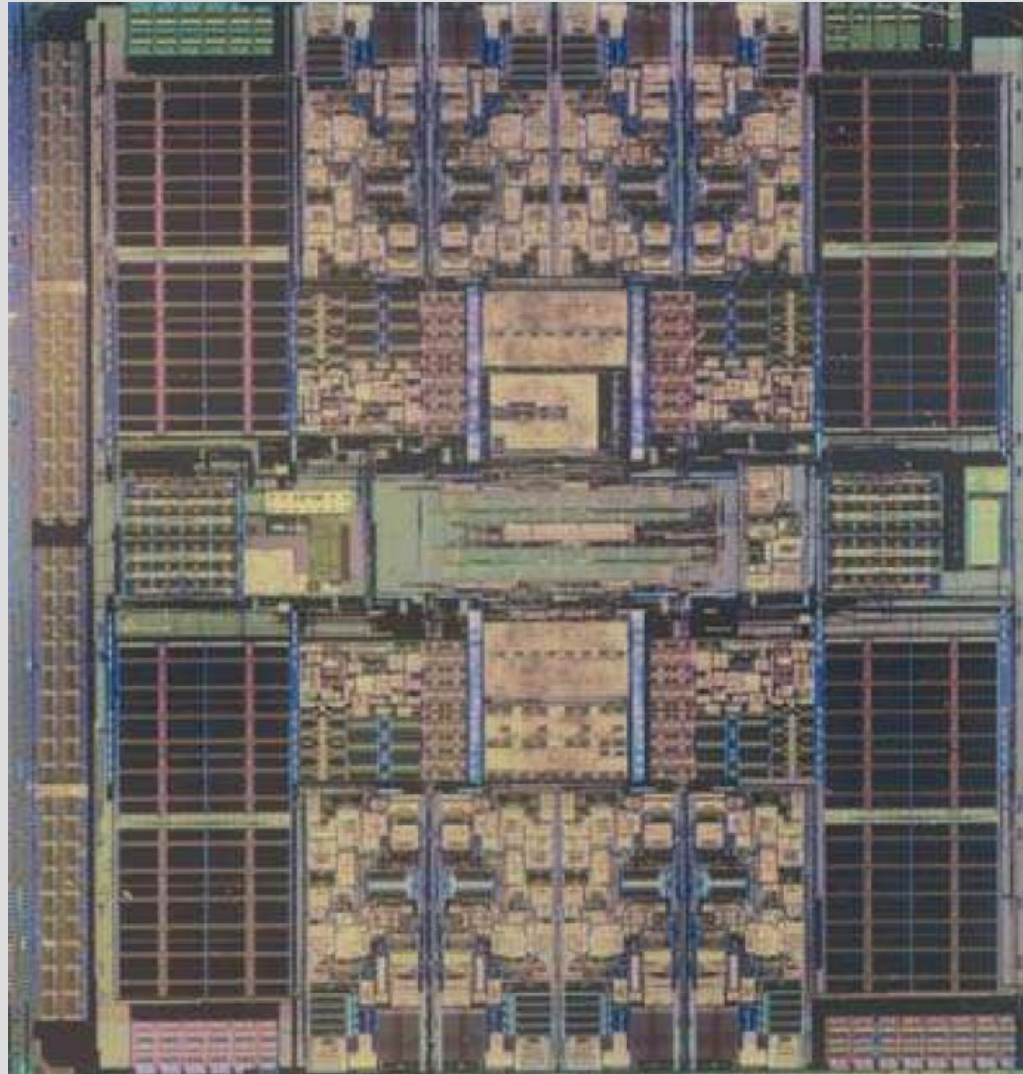
UltraSPARC T1 (Niagara)



UltraSPARC T1 (Niagara)



UltraSPARC T1 (Niagara)



Comparativo

Característica	Pentium Extreme Edition	Niagara
Frequência de <i>clock</i>	3.2 Ghz	1.2 Ghz
Profundidade do <i>pipeline</i>	31 estágios	6 estágios
Potência consumida	130 W (@ 1.3 V)	72 W (@ 1.3 V)
Tamanho do <i>die</i>	206 mm ²	379 mm ²
Número de transistores	230 milhões	279 milhões
Número de núcleos de processamento	2	8
Número de <i>threads</i>	4	32
Cache IL1	12 k μ op (8- <i>way</i>)	16 kB (4- <i>way</i>)
Cache DL1	16 kB (4- <i>way</i>)	8 kB (4- <i>way</i>)
Latência de instrução <i>load</i> (IL1)	1.1 ns	2.5 ns
Cache L2	Duas cópias de 1MB (8- <i>way</i>)	3 MB (12- <i>way</i>)
Latência de instrução <i>load</i> (L2)	7.5 ns	19 ns
Largura de banda da cache L2	~180 GB/s	76.8 GB/s
Latência de instrução <i>load</i> (Memória Principal)	80 ns	90 ns
Largura de banda da Memória Principal	6.4 GB/s	25.6 GB/s

Comparativo

Aplicação	Pentium Extreme Edition	Niagara
Código paralelo	1	2-3
Código seqüencial	5-7	1
Performance/Watt Código paralelo	1	4-5
Performance/Watt Código seqüencial	3-4	1