

Universidade Federal do Paraná — UFPR

Comparação de desempenho de processamento paralelo de consultas de banco de dados em CPU multicore e GPU

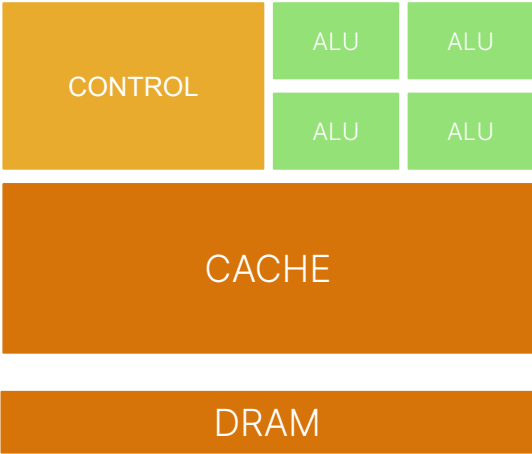
Simone Dominico, Marco Antonio Zanata Alves, Eduardo Cunha de Almeida



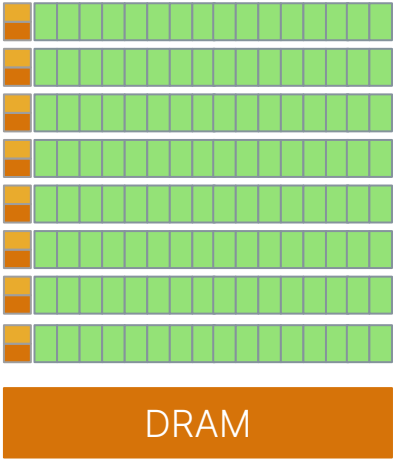
Roteiro

- ◎ CPU vs GPU
- ◎ Processamento paralelo de consultas
- ◎ Comparação de Análise de desempenho
- ◎ Resultados prévios
- ◎ Trabalhos Futuros

Central Processing Units (CPU) vs Graphics Processing Unit (GPU)

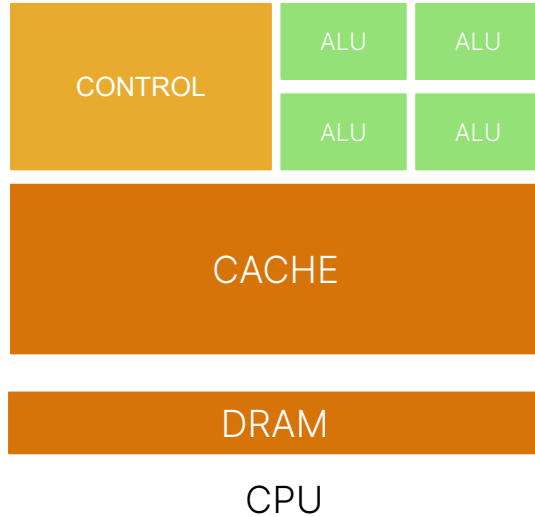


CPU



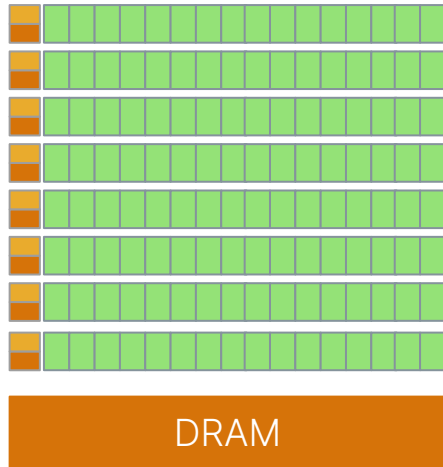
GPU

Central Processing Units (CPU) vs Graphics Processing Unit (GPU)



- ⊙ Processador de uso geral
- ⊙ Acessos de memória aleatórios lentos
- ⊙ Baixo tempo de resposta
- ⊙ Análises tradicionais
- ⊙ Limitado ao número de núcleos

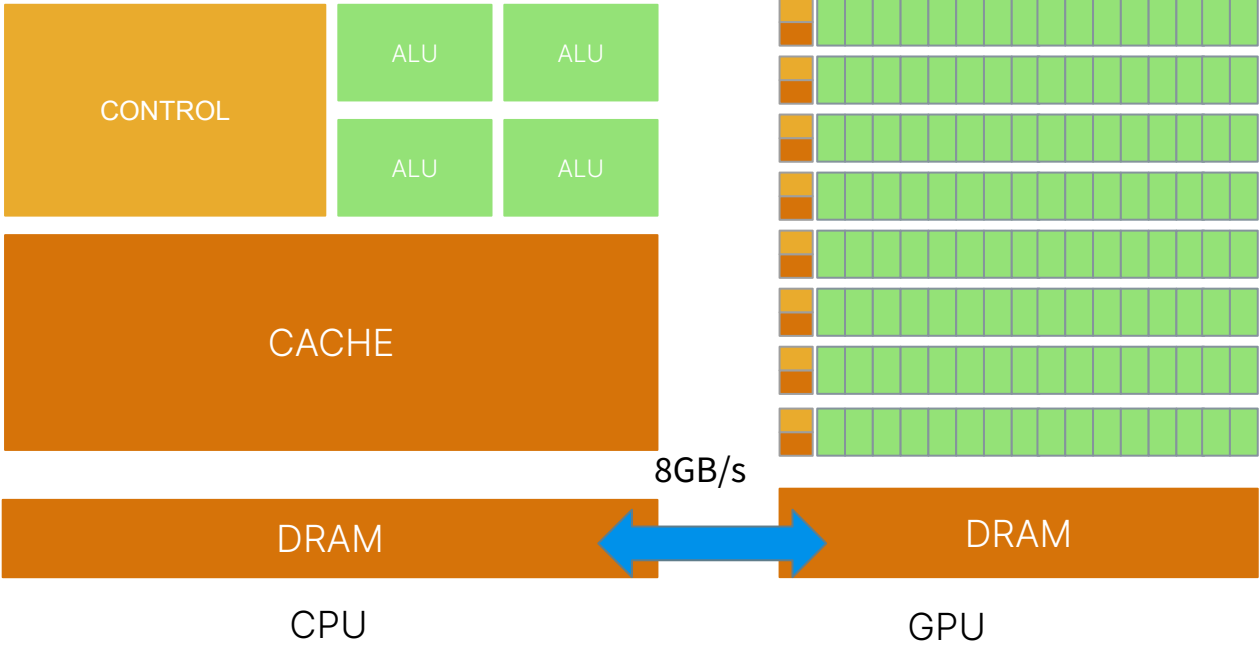
Central Processing Units (CPU) vs Graphics Processing Unit (GPU)



GPU

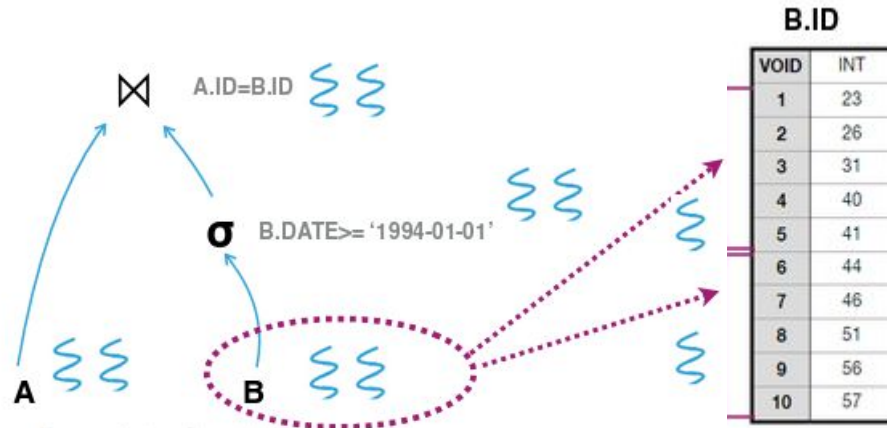
- ◎ Largura de banda de memória alta
- ◎ Mais unidades lógicas aritméticas
- ◎ Processadores vetoriais massivamente paralelos

Central Processing Units (CPU) vs Graphics Processing Unit (GPU)



Processamento Paralelo de Consultas

```
SELECT *  
FROM A,B  
WHERE A.ID=B.ID  
AND B.DATE>= '1994-01-01'
```



Possíveis problemas – Processamento de GPU

- ⊙ Transferências de dados entre host e dispositivo
- ⊙ Fator de desempenho mais importantes na programação de GPU
- ⊙ Capacidade de memória limitada (1 a 16 GB)
 - Gerenciamento de memória eficiente necessário
 - O algoritmo da GPU pode ser mais rápido do que sua contraparte da CPU

Possíveis problemas – Processamento de GPU

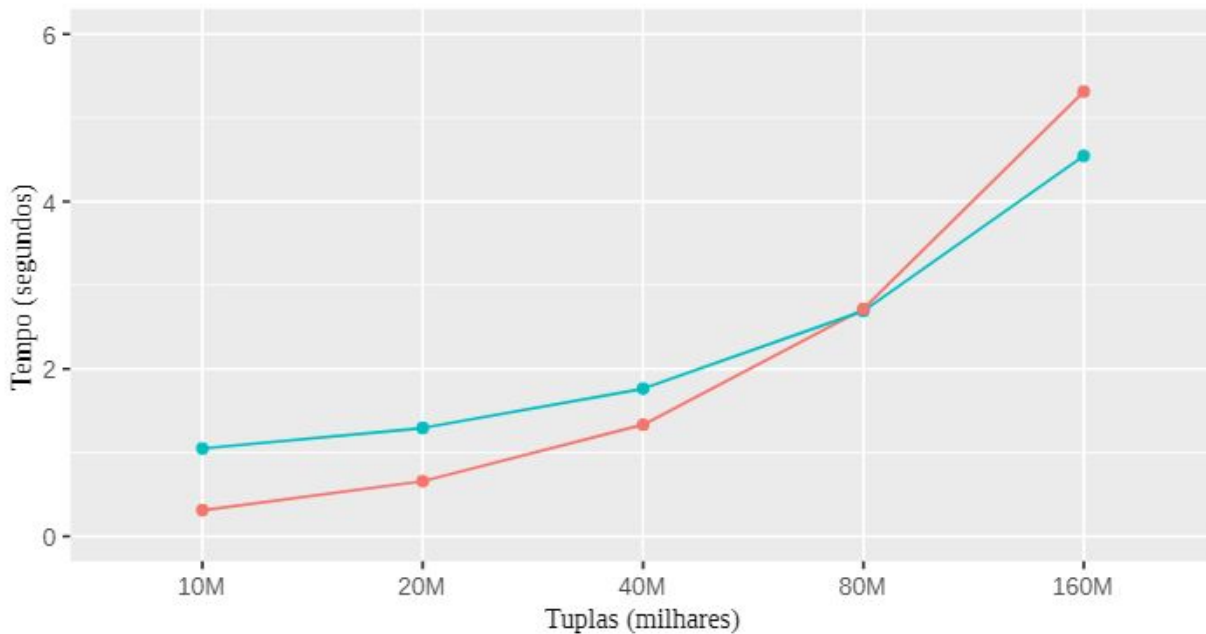
- ◎ CPU
 - Muito fluxo de controle ou não pode ser paralelizado
 - O conjunto de dados é relativamente pequeno ou excede a capacidade da RAM da GPU
- ◎ A GPU provavelmente será melhor se
 - O algoritmo pode ser paralelizado
 - O conjunto de dados é relativamente grande, mas ainda cabe na RAM da GPU

Metodologia e ambiente

- ◎ Operação de agregação (SUM)
 - Alto reuso de dados
 - Acesso aleatório a memória
- ◎ OpenMP CPU
 - 20 threads
- ◎ GPU
 - 15 equipes de 20 *threads*
- ◎ 2-nós Intel Xeon Silver 4114 (20 núcleos)
- ◎ GeForce GTX TITAN Black com memória de 6 GB

Comparação de análise de desempenho

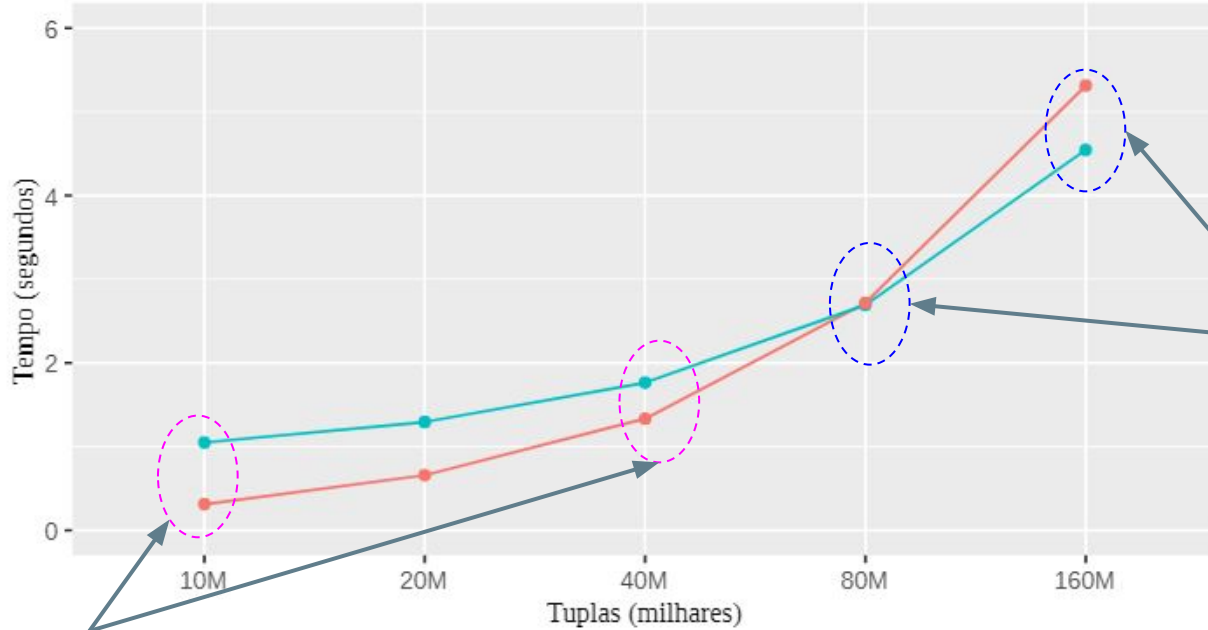
Melhor



— CPU — GPU

Comparação de análise de desempenho

Melhor



Número menor de tuplas - CPU

Número maior de tuplas - GPU
16% melhor

Trabalhos Futuros e Desafios

- ◎ Decidir qual parte dos dados deve ser descarregado para a GPU
- ◎ Comparar desempenho de CPU e GPU o desempenho de outras operações de banco de dados
 - Elencar comportamentos competitivos e colaborativos
- ◎ Escalonador de operações CPU e GPU
- ◎ Coprocessamento



Obrigada!

Perguntas?

simonedominico@gmail.com