
GB-100 - Processamento Paralelo

TRABALHO PRÁTICO

Prof. Pedro Carlos da Silva Lara

Prazo: 31/08/2023

1 Power Method

O Power Method (Método das Potências) é um algoritmo iterativo usado para encontrar o maior autovalor (em valor absoluto) de uma matriz quadrada. É um dos métodos amplamente utilizados para resolver esse problema em álgebra linear

Para encontrar o maior autovalor λ (raio espectral) de uma matriz A , começamos com um vetor inicial \mathbf{b}_0 e realizamos iterações da seguinte forma:

Algorithm 1: Power Method

Data: Matriz A , $\mathbf{b} = [1, 1, \dots, 1]^T$ e o número de iterações $niter$

Result: Aproximação para o maior autovalor em módulo de A

for $i = 1, \dots, niter$ **do**

$\mathbf{b} \leftarrow A\mathbf{b};$
 $norm_{\mathbf{b}} \leftarrow ||\mathbf{b}||;$
 $\mathbf{b} \leftarrow \frac{\mathbf{b}}{norm_{\mathbf{b}}};$

return $\mathbf{b}[0];$

Para este trabalho deve-se implementar 3 kernels em cuda:

- Multiplicação matriz-vetor
- Cálculo da norma (euclidiana)
- Normalização do vetor \mathbf{b}

A função main deve seguir (aproximadamente) o seguinte modelo:

```
int main() {  
    ...  
    for( int i = 0; i < niter; i++ ) {  
        MatMulVecAndUpdate<<<blocks, threads>>>( d_A, d_b, n );  
        cudaDeviceSynchronize();  
        VecNorm<<<blocks, threads>>>( d_b, &norm_b, n );  
        cudaDeviceSynchronize();  
        VecNormalize<<<blocks, threads>>>( d_b, norm_b, n );  
        cudaDeviceSynchronize();  
    }  
}
```

```

    }
    ...
}

```

Para realizar os testes, pode-se inicializar a matriz A com valores aleatórios $[0,1]$. Pode-se utilizar $n = 2048$ (a matriz A possui dimensão $n \times n$). Compare o desempenho e verifique a corretude com relação a versão sequencial que usa CPU disponibilizada em C. Deve ser entregue o código cuda , enviado por email (pedro.lara@cefet-rj.br) até o dia 31/08/2023.