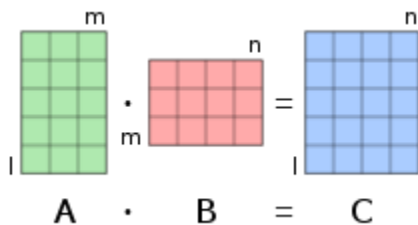


# Atividade Prática Avaliativa

Como assunto final abordamos o tema relacionado com Persistência de Dados utilizando arquivos em C. Este exercício será realizado na forma de um desafio a ser resolvido por cada uma das equipes. Em anexo tem um conjunto de arquivos binários contendo as informações necessárias para resolver um problema de multiplicação de matrizes. O problema de multiplicação de matrizes pode ser encontrado com facilidade no google, basta pesquisar por BLAS GEMM. Na wikipedia, por exemplo, temos uma explicação rápida das rotinas da BLAS, particularmente da GEMM que implementa a operação de nível 3 dada como

$$C \leftarrow \alpha AB + \beta C,$$

No caso particular em que beta é zero e alpha é 1 temos a multiplicação simples que pode ser representada graficamente como..



Aqui utilizamos a expressão

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^n a_{ik}b_{kj},$$

da qual podemos deduzir que o número de colunas de A tem que ser igual ao número de linhas de B. Teremos também que o número de linhas da matriz C será igual ao número de linhas de A enquanto que o número de colunas será igual ao número de colunas de B.

Veja que a operação que se deseja implementar é um pouco mais complexa porque envolve.

1. Multiplicar a matriz A e B e o resultado multiplicar por alpha;
2. Multiplicar a matriz C por beta;
3. Atualizar o valor da matriz C pelo resultado de somar a matriz resultante do passo 1 com a matriz resultante do passo 2.

Cada um dos arquivos possui as seguintes informações em ordem consecutiva:

- um double contendo o valor de alpha;
- um inteiro contendo o número de linhas da matriz A;
- um inteiro contendo o número de colunas da matriz A;
- todos os valores da matriz A, de tipo double, linha por linha;
- um inteiro contendo o número de linhas da matriz B;
- um inteiro contendo o número de colunas da matriz B;
- todos os valores da matriz B, de tipo double, linha por linha;

- um double contendo o valor de beta;
- um inteiro contendo o número de linhas da matriz C;
- um inteiro contendo o número de colunas da matriz C;
- todos os valores da matriz C, de tipo double, linha por linha;

Atividade 1 (valendo 4 pontos): O arquivo benchmarkGEMM.c possui o modelo para testar a implementação da multiplicação de matrizes a partir dos dados contidos nos arquivos disponibilizados. Veja que o arquivo apresenta duas alternativas para a função gemm:

- dgemm1d - trabalha a multiplicação de matrizes a partir da representação das mesmas como arrays.
- dgemm2d - trabalha a multiplicação de matrizes a partir da representação das mesmas como matrizes ou arrays bidimensionais C.

Cada uma destas funções é acompanhada pelas correspondente função para alocar memória para a matriz.

Escolha uma das alternativas e implemente as funções relacionadas. Substitua no arquivo modelo. As matrizes a serem multiplicadas devem ser extraídas do arquivo gemmMatrixBench.bin. Vocês devem então implementar a leitura do arquivo binário e testar se sua implementação está funcionando. Para verificar o resultado pode-se verificar se todos os elementos da matriz resultante são iguais a 2049. As equipes que consigam este resultado tem 3 pontos. O ponto restante será distribuído da seguinte forma:

- 1 para que conseguir o melhor tempo de execução;
- 0,75 para o segundo colocado;
- 0,50 para o terceiro colocado;
- 0,25 para o último colocado.

O teste de desempenho será realizado pelo professor a partir dos códigos fornecidos pela equipe, compilados e executados na mesma máquina para garantir uma arquitetura uniforme. Dois pontos serão atribuídos a dois membros da equipe encarregados de explicar.

- a implementação da leitura do arquivo binário;
- a implementação das rotinas para multiplicação de matrizes.

Apenas duas equipes poderão participar da apresentação destas rotinas.

Atividade 2 (valendo 4 pontos) Para cada equipe foi gerado um arquivo binário com matrizes de diferente tamanho. Em cada caso é gerada uma matriz C de n linhas e m colunas. Cada equipe deve implementar a leitura do correspondente arquivo binário e, utilizando uma das alternativas para implementar a multiplicação geral de matrizes, determinar a correspondente matriz C. As equipes deve apresentar o seguintes resultados:

Equipe 1: C[0][0], C[0][m-1], C[n-1][0], C[n-1][m-1]; O maior valor da matriz C;

Equipe 2: C[0][0], C[0][7], C[7][0], C[7][7]; O menor valor da matriz C;

Equipe 3: C[0][m-8], C[0][m-1], C[7][m-8], C[7][m-1]; O maior valor da primeira linha da matriz C;

Equipe 4: C[n-8][0], C[n-8][7], C[n-1][0], C[n-1][7]; O menor valor da primeira coluna da matriz C;

Os resultados deverão ser armazenados num arquivo de texto com nome saida.log. As equipes que consigam este resultado esperado para sua matriz terão 4 pontos.

Dois pontos serão atribuídos a dois membros da equipe encarregados de explicar.

- a implementação da escrita do arquivo texto;
- a implementação das rotinas para análise das matrizes C..

Apenas duas equipes poderão participar da apresentação destas rotinas.

Desta forma a realização das atividades terão um valor total de 8 pontos e cada membro de equipe terá a oportunidade de apresentar um dos tópicos em discussão, valendo dois pontos, totalizando 10 pontos para esta atividade.