Exercícios – 8/10/2008

1)O cálculo de integral definida pode ser feito usando a regra do trapézio.

Regra do trapézio

Considere a Figura 1, que representa uma integral definida de a até b, de uma função f(x) não negativa que pode ser vista como o limite da área compreendida entre o eixo-x, as linhas verticais x=a e x=b, e o gráfico da função f(x).

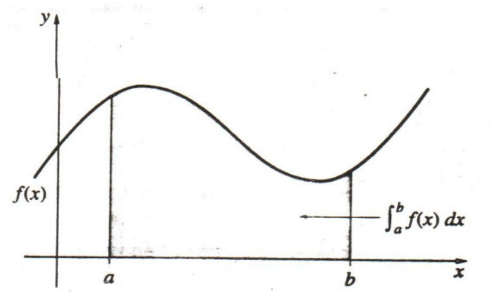

Figura 1 – Integral definida de uma função não negativa

Uma forma de estimar esta área ou integral é particionar a região em formas geométricas regulares e então adicionar as áreas das formas. Na regra do trapézio, as formas geométricas regulares são trapézios. Cada trapézio tem sua base no eixo-x, lado vertical, e sua aresta do topo juntando dois pontos do grafo f(x) (Figura 2).

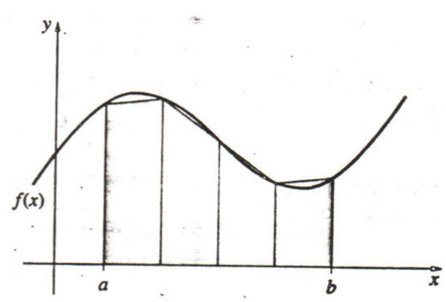

Figura 2 – Trapézios de aproximação da integral definida

Para nosso propósito, escolhemos todas as bases tendo o mesmo tamanho. Então se há n trapézios, a base de cada um será h=(b-a)/n. A base do trapézio mais à esquerda será o intervalo [a,a+h]; a base do próximo trapézio será [a+h, a+2h]; o próximo [a+2h, a+3h]; etc. Em geral, a base do i-ésimo trapézio será [a+(i-1)h, a+ih], i=1, ..., n. Para simplificar a notação, seja x_i denotando a+ih, i=0,...,n. Então o tamanho do lado esquerdo do i-ésimo trapézio será $f(x_{i-1})$ e seu lado direito será $f(x_i)$ (Figura 4.3). Então, a área do i-ésimo trapézio será

$\frac{1}{2} h[f(x_{i-1}) + f(x_i)]$,

E a área da aproximação inteira será a soma das áreas dos trapézios:

$\frac{1}{2}h[f(x_0) + f(x_1) + f(x_2)] + ... + \frac{1}{2}h[f(x_{n-1}) + f(x_n)]$

$=h/2\ [f(x_0) + 2f(x_1) + 2f(x_2) + ... + f(x_n)]$

$=[\mathbf{f(x_0)/2 + f(x_n)/2} + f(x_1) + f(x_2) + ... + f(xn\text{-}_1)]h.$

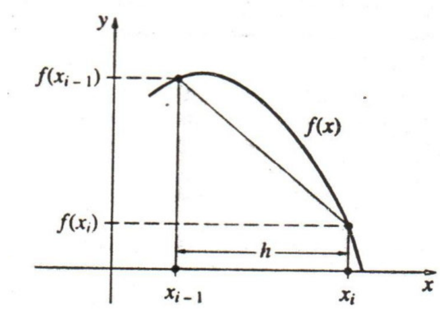

Figura 3 – i-ésimo trapézio

Então, a função f(x) pode ser colocada em um subprograma, e pode ser escrito um programa para calcular uma integral usando a regra do trapézio.

Algoritmo:

1)Cada processo calcula seu intervalo de integração

2)Cada processo estima a integral de f(x) sobre seu intervalo usando a regra do trapézio

3.a) Cada processo !=0 envia sua integral ao processo 0

3.b) Processo 0 soma os cálculos recebidos dos processos individuais e imprime o resultado

<u>Faça um algoritmo paralelo, usando MPI, para resolver este problema.</u>

Programa seqüencial:

```
#include <stdio.h>

float f(float x){
 float return_val;
 return_val = x*x+2*x; //pode ser utilizada qualquer função
 return return_val;

}

int main(int argc, char **argv){
float integral;
float a,b;
int n;
float h;
float x;
int i;

printf("Enter a, b, and n\n");
scanf("%f %f %d", &a, &b, &n);
```

```
h = (b-a)/n;
integral = (f(a) + f(b))/2.0;
x = a;
for (i=1; i<= n-1; i++){
  x = x + h;
  integral = integral + f(x);
}
integral = integral*h;
printf("With n = %d trapezoids, our estimate \n", n);
printf("of the integral from %f to %f = %f\n", a, b, integral);

return 0;
}
```

2) Implementar a multiplicação de matrizes, considerando qualquer tamanho de matriz e matrizes que não sejam quadradas.