

CC3301 Programación de Software de Sistemas – Tarea 4

Semestre Primavera 2019 – Prof.: Luis Mateu

La función *integral* incluida en *test-t4.c* calcula secuencialmente la integral de una función que se recibe como parámetro. El encabezado de la función es:

```
typedef double (*Funcion)(void *ptr, double x);  
double integral(Funcion f, void *ptr, double xi, double xf, int n);
```

Integral calcula numéricamente $\int_{xi}^{xf} f(q, x) dx$ usando el método de los trapecios, en donde n es el número de trapecios usados para aproximar el área bajo la curva. Para ello se emplea la siguiente fórmula:

$$\int_{xi}^{xf} f(q, x) dx \approx h \cdot \left[\frac{f(q, xi) + f(q, xf)}{2} + \sum_{k=1}^{n-1} f(q, xi + k \cdot h) \right]$$

con $h = \frac{xf - xi}{n}$. El puntero q se usa para pasar parámetros adicionales a la función en caso de necesidad. A modo de ejemplo suponga que Ud. dispone de la función $g(x, y)$. En el código de más abajo la función *integral_g_dx* usa *integral* para calcular numéricamente $\int_{xi}^{xf} g(x, y) dx$. Observe que como g no posee el tipo requerido por *integral*, se introduce *g_aux* que sí posee el tipo requerido.

```
double g_aux(void *ptr, double x) {  
    double y = *(double *)ptr;  
    return g(x, y);  
}  
  
double integral_g_dx(double xi, double xf, double y, int n) {  
    return integral(g_aux, &y, xi, xf, n);  
}
```

Programa la función *integral_par* con el siguiente encabezado:

```
double integral_par(Funcion f, void *ptr, double xi, double xf, int n, int p);
```

Integral_par debe calcular la misma integral que la función *integral* de más arriba, pero en paralelo usando p threads. Para lograrlo, descomponga el intervalo $[xi, xf]$ en p subintervalos. Llame a *integral* (secuencial) para calcular la integral en cada uno de los subintervalos, pero usando n/p trapecios. Se requiere que el incremento de velocidad (speed up) sea al menos un factor 1.7x. Cuando pruebe su tarea en su notebook asegúrese que posea al menos 2 cores y que esté configurado para el máximo desempeño. Si está configurado para ahorro de batería podría no lograr el *speed up* solicitado.

El programa de prueba incluido en *test-t4.c* calcula: $\int_{yi}^{yf} \int_{xi}^{xf} \sin(x+2y) dx dy$ usando 10000 subintervalos para x y 20000 para y .

Recursos

Baje *t4.zip* de U-cursos y descomprímalo. El directorio contiene los archivos *test-t4.c*, *Makefile* e *integral.h* (con los encabezados requeridos). Ud. debe programar la función *integral_par* en el archivo *t4.c*. Use *Makefile* para compilar y ejecute su tarea invocando *./test-t4*. Se le felicitará si su tarea funciona de acuerdo al enunciado.

Entrega

Ud. debe entregar el archivo *t4.c* por medio de U-cursos. No incluya otros archivos por favor. Su tarea debe compilar y correr exitosamente en *anakena*. No se aceptarán tareas que no pasen los tests en el archivo *test-t4.c*. Se descontará medio punto por día de atraso. No se consideran los días sábado, domingo o festivos.