

Análisis Numérico

Trabajo de Laboratorio N° 3

Integración Numérica

Problema 1: a) Realice un programa que integre numéricamente la función

$$I = \int_0^1 e^{-x} dx$$

utilizando optativamente la *regla compuesta del trapecio* o la *regla compuesta de Simpson*. El intervalo de integración debe ser dividido en N subintervalos del mismo tamaño h . La salida debe ser la aproximación S obtenida.

b) Calcule, utilizando el programa del punto anterior, el error $\varepsilon(h) = |S - I|$, para $h = 0,05$ y $h = 0,025$. Verifique que el cociente de precisión

$$Q = \frac{\varepsilon(h)}{\varepsilon(h/2)}$$

sea aproximadamente 4 o 16, según haya usado la regla del trapecio o de Simpson, respectivamente.

Ejercicios Complementarios

Problema 2: Realice un programa que integre numéricamente una función f en un intervalo $[a, x]$ utilizando la *regla compuesta del trapecio corregida*.

Problema 3: Aplique el programa del ejercicio anterior para integrar $f(x) = \cos(x)$ entre 0 y x , generando un tabla de valores con dos columnas, x y $S(x)$, donde $S(x)$ es la aproximación numérica a la integral

$$I(x) = \int_0^x \cos(u) du,$$

Grafique usando gnuplot $\sin(x)$ y $S(x)$ vs. x , simultáneamente.

Problema 4: Calcular mediante las reglas del trapecio compuestas, la regla de Simpson compuesta, y la regla del trapecio corregido compuesta, las siguientes integrales, con 6 dígitos correctos.

a) $I = \int_0^1 x e^{-x} dx$

b) $I = \int_0^1 x \sin(x) dx$

c) $I = \int_0^1 (1 + x^2)^{\frac{3}{2}} dx$