UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE CIENCIAS
FISICAS Y MATEMATICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MATEMATICA

Cálculo Numérico(521230/525240)
Laboratorio 3

Interpolación: Parte II

Ejercicios Laboratorio

Actividad 1: El objetivo de esta actividad es calcular la integral $I = \int_a^b p(x)dx$, donde p es un polinomio de grado menor o igual a uno, es decir, $p(x) = a_1x + a_0$. Para ello realice lo siguiente:

1. Escriba una función en Matlab llamada `integralpol1` que reciba los números a y b, los coeficientes del polinomio a_0 y a_1, y entregue el valor de I, es decir, `I=integralpol1(a,b,a0,a1)`.
2. Guarde el archivo con el nombre `integralpol1.m`.
3. Use esta función para calcular las siguientes integrales y

$$\int_0^3 x\,dx \qquad \text{y} \qquad \int_{-1}^1 (-1+3x)\,dx$$

Actividad 2: El objetivo de esta actividad es aproximar el valor de la integral $I_f = \int_a^b f(x)dx$, donde f es una función dada. Para ello primero dividiremos el intervalo $[a, b]$ en n subitnervalos $[x_i, x_{i+1}]$ $(i = 1, 2, ..., n)$, de igual tamaño, lo cual nos permite escribir

$$\int_a^b f(x)dx = \sum_{i=1}^n \int_{x_i}^{x_{i+1}} f(x)dx.$$

Luego interpolaremos $f(x)$, en cada subitnervalo $[x_i, x_{i+1}]$, por un polinomio $p(x)$ de grado menor o igual a uno. Así construiremos una aproximaremos la integral de f:

$$\int_a^b f(x)dx \approx \sum_{i=1}^n \int_{x_i}^{x_{i+1}} p(x)dx.$$

Específicamente, realice lo siguiente:

1. Escriba una función en Matlab que reciba los números a y b, n (el número de subintervalos) y la función f.
2. Divida el intervalo $[a, b]$ en n subitnervalos iguales.
3. Haga un ciclo `for i = 1 : n` que recorra cada subintervalo y obtenga, mediante el comando `polyfit`, obtenga los coeficientes del polinomio que interpola a f en los nodos x_i y x_{i+1}.
4. Llame a la función `integralpol1.m` de la Actividad 1, utilizando como entrada x_i, x_{i+1} y los coeficientes de p obtenidos para así obtener el valor de la integral

$$I_i = \int_{x_i}^{x_{i+1}} p(x)dx.$$

5. Almacenar en un vector los valores I_1, I_2, ... I_n.
6. La función debe entregar $I = I_1 + I_2 + I_n$, que corresponde a la aproximación de $\displaystyle\int_a^b f(x)dx$.
7. Guarde la función con el nombre `integralf.m`
8. Use la función programada para calcular la aproximación del valor de las siguientes integrales:

$$\int_0^3 x^2\,dx \qquad , \qquad \int_{-1}^1 e^{-x^2}\,dxc \qquad \text{y} \qquad \int_1^3 \cos(e^{x^2})\,dx.$$

Ejercicios propuestos

Actividad 3: El objetivo de esta actividad es calcular la integral $I = \displaystyle\int_a^b p(x)dx$, donde p es un polinomio de grado menor o igual a dos, es decir, $p(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$. Para ello realice lo siguiente:

1. Escriba una función en Matlab llamada `integralpol2` que reciba los números a y b, los coeficientes del polinomio a_0 y a_1, y entregue el valor de I, es decir, `I=integralpol1(a,b,a0,a1,a2)`.
2. Guarde el archivo con el nombre `integralpol2.m`.
3. Use esta función para calcular las siguientes integrales y

$$\int_0^3 x^2\,dx \qquad \text{y} \qquad \int_{-1}^1 (-x^2 + 3x)\,dx$$

Actividad 4: El objetivo de esta actividad es aproximar el valor de la integral $I_f = \displaystyle\int_a^b f(x)dx$, donde f es una función dada. Para ello primero dividiremos el intervalo $[a, b]$ en n subitnervalos $[x_i, x_{i+1}]$ $(i = 1, 2, ..., n)$, de igual tamaño, lo cual nos permite escribir

$$\int_a^b f(x)dx = \sum_{i=1}^n \int_{x_i}^{x_{i+1}} f(x)dx.$$

Luego interpolaremos $f(x)$, en cada subitnervalo $[x_i, x_{i+1}]$, por un polinomio $p(x)$ de grado menor o igual a dos. Así construiremos una aproximaremos la integral de f:

$$\int_a^b f(x)dx \approx \sum_{i=1}^n \int_{x_i}^{x_{i+1}} p(x)dx.$$

Específicamente, realice lo siguiente:

1. Escriba una función en Matlab que reciba los números a y b, n (el número de subintervalos) y la función f.
2. Divida el intervalo $[a, b]$ en n subitnervalos iguales.
3. Haga un ciclo `for i = 1 : n` que recorra cada subintervalo y obtenga, mediante el comando `polyfit`, obtenga los coeficientes del polinomio que interpola a f en los nodos x_i, $(x_i+x_{i+1})/2$ y x_{i+1}.
4. Llame a la función `integralpol2.m` de la Actividad 3, utilizando como entrada x_i, x_{i+1} y los coeficientes de p obtenidos para así obtener el valor de la integral

$$I_i = \int_{x_i}^{x_{i+1}} p(x)dx.$$

5. Almacenar en un vector los valores I_1, I_2, ... I_n.
6. La función debe entregar $I = I_1 + I_2 + I_n$, que corresponde a la aproximación de $\displaystyle\int_a^b f(x)dx$.
7. Guarde la función con el nombre `integralf2.m`
8. Use la función programada para calcular la aproximación del valor de las siguientes integrales:

$$\int_0^3 x^2\,dx \qquad , \qquad \int_{-1}^1 e^{-x^2}\,dxc \qquad \text{y} \qquad \int_1^3 \cos(e^{x^2})\,dx.$$