SEGUNDO PARCIAL DE INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN   24 de Julio de 2020

Ejercicio 1 (33 puntos)

La derivada segunda de una función *f(x)* en el punto *x*, se puede aproximar como límite de un cociente incremental:

$$f''(x) \quad \frac{f(x+h)-2*f(x)+f(x-h)}{h^2} \quad \text{con } 0 < h$$

cuanto más pequeño es h, mejor es la aproximación. Se pide un programa que calcule la aproximación para la función *f(x) = sin(x)*, en *x=pi/2* y con *h* inicial igual a 0.8. El programa debe continuar aproximando con un *h* igual a la mitad del paso anterior y detenerse cuando la diferencia (en valor absoluto) entre una aproximación y la anterior no supere a un *epsilon= 0.00001*.

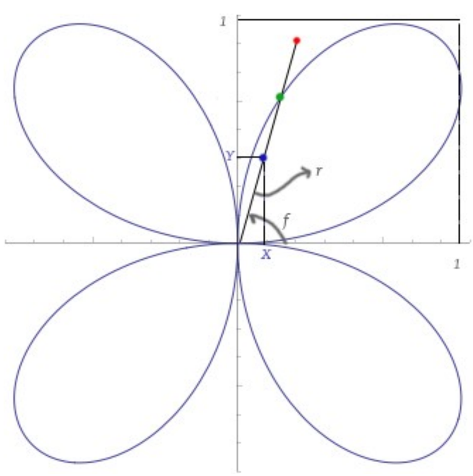
Ejercicio 2 (33 puntos)

El método de integración Montecarlo consiste en generar puntos aleatorios en el plano (x,y) con una distribución uniforme en [0,1]x[0,1] dentro de un área conocida como puede ser el cuadrado unidad positivo. Si una curva encierra un área determinada y está contenida dentro del cuadrado, el cociente entre los puntos interiores a la curva y los puntos totales generados en el cuadrado, se aproxima (para una cantidad grande de puntos) al cociente entre el área que encierra la curva y el área del cuadrado:

(Nro. Ptos. Interiores/ Ntotal en cuadrado) ~ (área dentro curva / área cuadrado)

El trebol de 4 pétalos está dado por la curva en coordenadas polares:

*r(f) = sin(2*f)*



Un punto *(x,y)* en coordenadas cartesianas cumple:

f = atan(y/x)
r = x^2+y^2

Un punto interior al pétalo como el de la fig. cumple:

*r < sin(2*f)*

Se pide un programa Montecarlo que calcule el área del trebol (la cuarta parte del cuadrante positivo).

Ejercicio 3 (34 puntos)

Un lenguaje formal es un conjunto de símbolos y reglas que vinculan los símbolos. Los símbolos en minúscula son parte del *“alfabeto”* del lenguaje y los símbolos en mayúscula (producciones) son los permiten las sustituciones según las reglas del lenguaje. Por ejemplo:

S → aS (regla 1, lease S implica el símbolo a seguido de una producción S)
S → bS (regla 2)
S → cF (regla 3)
F → {} (regla 4, el símbolo F implica conjunto vacío y termina las producciones)

Se dice que una cadena dada de símbolos que pertenecen al alfabeto es reconocida por el lenguaje si uno a uno, sus símbolos pueden derivarse de las reglas y finalizar con la producción F.

Por ejemplo, para la cadena: *a,b,a,c*:

- el primer símbolo ***“a”*** es aceptado inicialmente por la regla 1 (pues tiene una ***a*** en su producción a la izquierda)
- El segundo símbolo “b” debe ser generado por una producción **S** (pues la generó la regla 1) y es también aceptado pues la regla 2 cumple con el criterio.
- El tercer símbolo ***“a”*** debe ser generado por una producción ***S*** (pues lo genera la regla 2) y nuevamente es aceptado pues la primer regla cumple el criterio.
- El cuarto símbolo ***“c”*** debe ser generado por una producción ***S*** y estar en las reglas, la tercera cumple y como la producción que implica luego del ***“c”*** es una ***“F”***, se termina el reconocimiento y en este caso la entrada se dice que es **reconocida** por el lenguaje .

Otro ejemplo: la cadena ***a,b,c,a*** no pertenece al lenguaje pues no se puede seguir una secuencia con todos sus símbolos que terminen en ***“a”***

Criterios de corrección:

Prolijidad: 5%
Variables: 10%
Resolución: 65%
Resolución óptima: 20%

Aclaración: El código fuente entregado debe compilar o se calificará con cero punto.