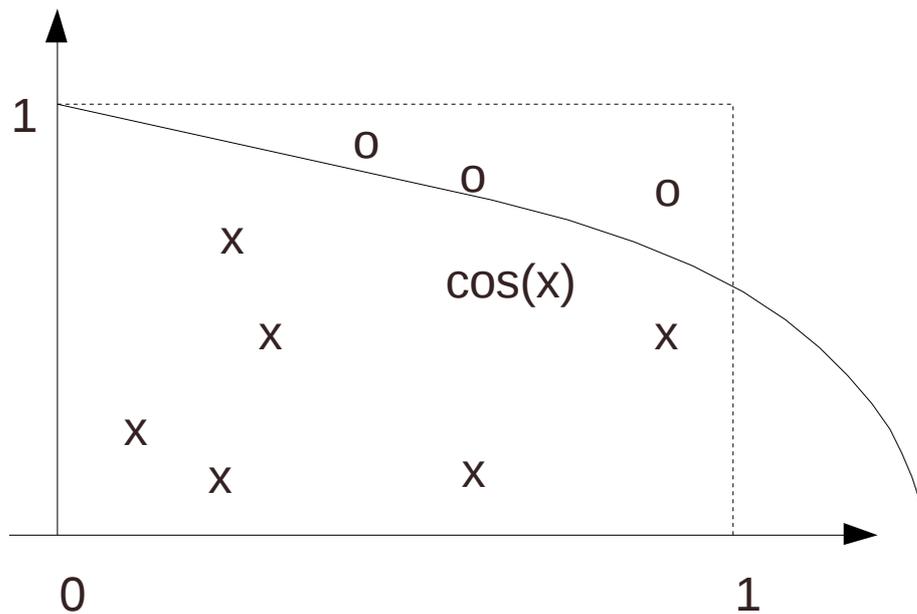


INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN
SEGUNDO PARCIAL – SEGUNDA INSTANCIA
13 de julio de 2009

Ejercicio 1 (18 puntos)

Una forma posible de integrar una función en un intervalo es utilizar un método “Montecarlo”. El método consiste en generar varios puntos aleatorios (x,y) de forma uniforme dentro de un rectángulo definido por el intervalo de integración en la abscisa y que en su parte superior supere a la función en todo punto del intervalo.



En la figura los puntos aleatorios dentro del cuadrado unidad que son menores en su ordenada a la función en la misma abscisa, se identifican con una cruz, los que son mayores con un círculo. La proporción de la cantidad de puntos tipo cruz (que caen por debajo de la función) en relación al total de puntos, es igual a la proporción entre el área debajo de la curva y la del cuadrado (cuya área en este caso es uno), siempre y cuando la cantidad de puntos sea suficientemente grande. El área debajo de la curva es por tanto:

$$\text{área} \sim (\text{cantidad de ptos. Debajo de la curva}) / (\text{cantidad total de puntos})$$

Se pide:

Un programa en Fortran que implemente la integración montecarlo de la función $\cos(x)$ entre $x = 0$ y $x = 1$, como en el diagrama. El programa deberá generar puntos y actualizar el área hasta que el cálculo de la misma en una iteración y la siguiente, no difiera en más de un error dado de 0.1.

Nota: las subrutinas y funciones para generar números aleatorios serán dadas.

Ejercicio 2 (32 puntos)

La criba de Eratóstenes.

Eratóstenes inventó un método para obtener todos los números primos menores o iguales a un natural N dado. El método es el siguiente:

Comenzando por el número 2, se tachan todos los múltiplos de 2, menores o iguales a N . Luego continúa con el siguiente número no tachado de la lista y repite lo mismo, tacha todos los múltiplos del número menores o iguales a N . El proceso finaliza cuando el número que sigue es mayor a $N/2$ (división entera). A modo de ejemplo se parte de la siguiente lista de números del 2 al 20:

$L = 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20$

En el primer paso, tacho todos los múltiplos de 2:

$L = 2,3,x,5,x,7,x,9,x,11,x,13,x,15,x,17,x,19,x$

En el segundo, busco el siguiente número a dos no tachado o sea 3 y repito el procedimiento anterior:

$L = 2,3,x,5,x,7,x,x,x,11,x,13,x,x,x,17,x,19,x$

Al final la lista de números no tachados son todos los primos menores o iguales a 20.

Se pide un programa que implemente el algoritmo dado, para $N = 20$.

Modo de evaluación:

- Definición y declaración de variables: 10% del ejercicio.
- Resolución del algoritmo: 90%. De este 90%, un 70% es por una resolución exacta y el 20% restante si la solución es adecuada y eficiente.

Nota: Todos los programas deben compilar o no se consideran válidos y se califica al ejercicio con puntaje cero.