

EJERCICIO BUCLES WHILE

Integración mediante la fórmula de Simpson.

Se considera una sustancia cuya densidad viene dada por $d(x)$. La masa total en cierto intervalo $[A, B]$ está dada por:

$$M_{AB} = \int_A^B d(x)dx$$

Se desea realizar un organigrama para resolver dicha integral mediante una fórmula de Simpson compuesta, cuya expresión viene dada por:

$$M = \int_A^B d(x)dx = \frac{h}{6} \left(d(A) + 2 \sum_{i=2}^{n-1} d(T_i) + 4 \sum_{i=1}^{n-1} d\left(\frac{T_i + T_{i+1}}{2}\right) + d(B) \right)$$

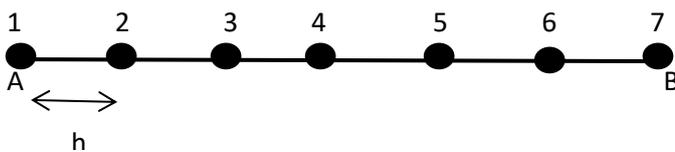
Donde se ha realizado una subdivisión del intervalo $[A, B]$ en $(n-1)$ subintervalos iguales, es decir, considerando n puntos T_i , y siendo h la longitud de cada subintervalo.

Los sumatorios se realizarán con bucles condicionales. Se obtendrá como resultado la masa M .

Así como aclaración, en realidad no haría falta hacer los sumatorios con bucles while, podríamos hacerlos como siempre hacemos los sumatorios (con bucles normales), pero, para practicar, vamos a utilizar los condicionales.

Antes de empezar el algoritmo.

Vamos a reflexionar cómo dividir el intervalo que va desde A hasta B en n puntos.



Por ejemplo, en esta figura el segmento lo dividimos en 7 puntos ($n=7$), por lo que los subintervalos son 6 ($n-1$).

Entonces, para dividir un intervalo genérico $[A, B]$ en subintervalos iguales tendremos que hacer:

$$h = (B-A) / (n-1).$$

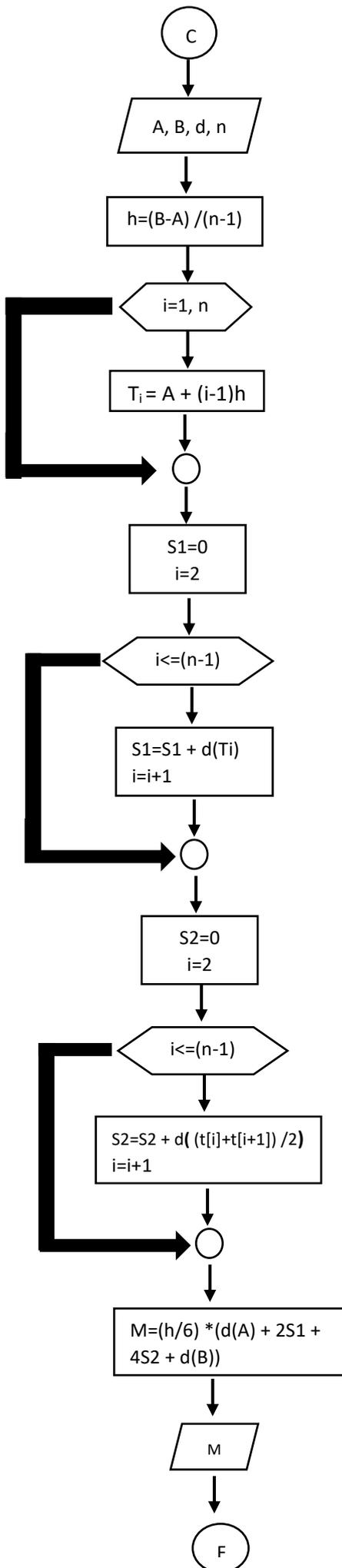
S1

S2

$$\sum_{i=2}^{n-1} d(T_i)$$

$$\sum_{i=1}^{n-1} d\left(\frac{T_i + T_{i+1}}{2}\right)$$

Por último, el vector T está formado por el valor de los n puntos, por lo que tiene n componentes (el primero valor será A , el segundo $A+h$, el tercero $A+2h$...).



Los datos que necesitamos para poder hacer el algoritmo son los puntos A y B, la función densidad 'd' y los 'n' puntos.

Calculamos h, que es la longitud de los subintervalos como lo hemos planteado antes.

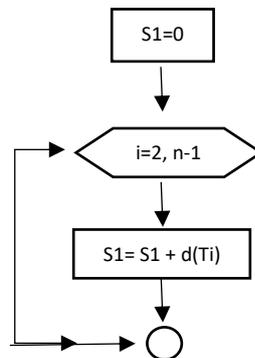
El vector T está formado por el valor que toman los 'n' puntos, por lo que T tiene n componentes (el primer valor será A, el segundo A+h, el tercero A+2h... el último valor será B que es lo mismo que 'A + (n-1) * h').

Comenzamos igualando el valor de S1=0 (como siempre hacemos en los sumatorios) e i=2 (como nos dice la fórmula del sumatorio).

La condición es que i sea menor o igual a 'n-1' (la fórmula del enunciado nos dice que el sumatorio es desde i=2 a 'n-1')

Entonces formulamos el sumatorio S1, y luego hacemos i=i+1 para que vaya aumentando el valor de i. Como es un bucle condicional, este sumatorio se hace hasta que i llegue a n-1.

Otra forma de hacer el sumatorio sin bucles while (como lo hacemos normalmente):



Hacemos lo mismo con el segundo sumatorio, con su respectiva fórmula que nos daba el enunciado.

De este modo ya tenemos el valor de S1 y S2 y ya podemos formular la ecuación para calcular la masa M (que si os acordáis es el resultado de integrar la densidad, y que en este caso estamos integrando con la fórmula de Simpson, que también nos da el enunciado).

El resultado del organigrama es M.