

SUMATORIO Y PRODUCTORIO

Sumatorio y productorio son operaciones que en algoritmia se calculan empleado bucles secuenciales.

Sumatorio

Se trata de una operación que se emplea para representar la suma de muchos o infinitos sumandos.

$$\sum_{i=1}^n X_i$$

- ✓ El símbolo inicial es la expresión matemática del sumatorio.
- ✓ La i es una variable cuyo valor va variando desde un valor inicial (normalmente 1 o 0) hasta un valor final que se representa con la letra n .
- ✓ En esta representación, lo que calificamos como X_i engloba a cualquier tipo de operación que toma distintos valores a medida que el valor de i va variando.

La expresión que se usa para representar al sumatorio se lee como: *“sumatorio de un valor X_i , para los valores de i que van desde 1 hasta n ”*.

Pongamos un ejemplo de un sumatorio para asentar este concepto:

Realizar un algoritmo para resolver el sumatorio:

$$P \leftarrow \sum_{i=1}^N i^3(1+i^2)$$

$P \leftarrow 0$

Para $i=1$, $P \leftarrow 0 + 1^3(1+1^2) = 2$

Para $i=2$, $P \leftarrow 2 + 2^3(1+2^2) = 42$

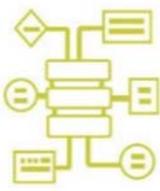
Para $i=3$, $P \leftarrow 42 + 3^3(1+3^2) = 312$

.....

Para $i=i$, $P \leftarrow P + i^3(1+i^2)$

....

hasta $i=N$

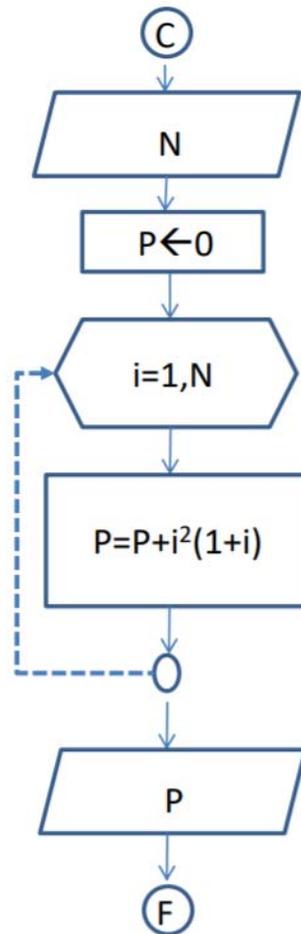


Ahora que hemos cogido la idea del sumatorio vamos a estudiar como podemos calcular uno empleando algoritmos. Para ello realizaremos un algoritmo para calcular el sumatorio del ejemplo anterior.

$$P \leftarrow \sum_{i=1}^N i^3(1+i^2)$$

Para no fallar en ninguno de los posibles ejercicios que nos propongan vamos a seguir un patrón concreto:

1. Identificamos todos los elementos de la operación. En nuestro caso tenemos la función P en la que queremos almacenar el valor del sumatorio, la variable i que toma valores desde 1 hasta N (valor que debemos introducir al algoritmo) y la operación $i^3(1+i^2)$ cuyo valor se va a ir sumando.
2. Me fijo en cuales son los valores que debo introducir (N).
3. Inicializo la función P a cero, siempre antes del bucle, porque si no, en cada "vuelta" del bucle P vuelve a tomar el valor cero y se perdería en valor del calculo realizado. ***Este es un paso muy IMPORTANTE.**
4. Creamos el bucle secuencial de $i=1,N$ y dentro escribimos la operación que queremos que se vaya generando ($P=P+ i^3(1+i^2)$).



Productorio

Se trata de una operación que consiste en la multiplicación finita o infinita de operandos.

$$\prod_{i=1}^n X(i)$$

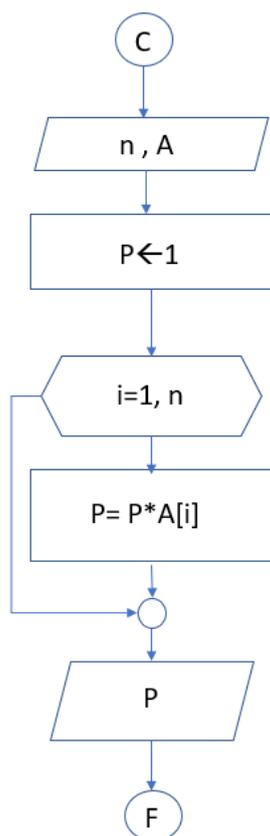
Aparecen los mismos elementos que en el sumatorio excepto por el símbolo con el que se representa a la operación matemática de productorio.

Además, para calcular la operación por medio de un algoritmo se siguen los mismos pasos y la misma estructura. Únicamente cambia el modo en el que inicializamos la función en la que vamos a almacenar el valor del productorio.

Como se trata de un productorio hay que tener en cuenta que si inicializamos la función a cero, el producto de cualquier valor y la función será cero. Por lo tanto, normalmente se inicializa la función dándole el valor 1 o el primer valor del vector que interviene en el productorio.

La representación en organigrama de este productorio sería:

$$P = \prod_{i=1}^n X(i)$$



Un caso muy típico en el que se suelen emplear productorios es a la hora de calcular la factorial de un número. La factorial de un número se puede expresar como un productorio:

$$\prod_{i=1}^n i = n!$$

Su representación en un organigrama sería:

