Arreglos

¿Qué es un arreglo?

Una estructura de datos implementada en un segmento contiguo de memoria donde se guardan datos y posee algunas características:

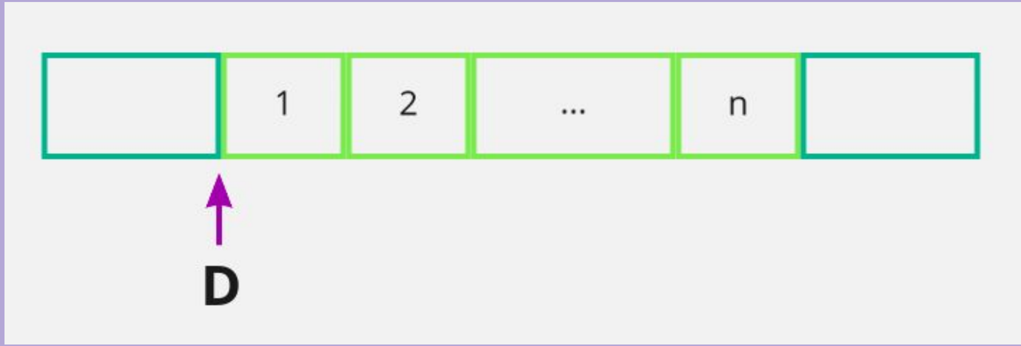
- Su tamaño es fijo (estático).
- Todos sus elementos son del mismo tipo (homogéneo).
- Se puede acceder al i-ésimo elemento en tiempo O(1).

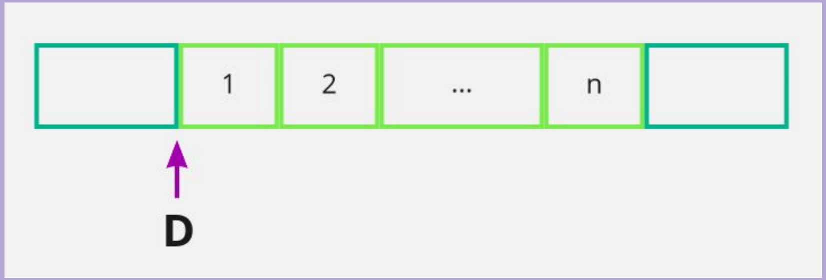
Para acceder en tiempo constante, se usa el polinomio de redireccionamiento.

EDD

Polinomio de redireccionamiento

Consideremos al arreglo A = $\{o_1, o_2, \ldots, o_n\}$ que guarda ‘n’ objetos. Si está guardado en la dirección D de memoria, entonces luciría algo así:





Cada entrada mide k bytes, por lo que la dirección en memoria para cada entrada del arreglo sería:

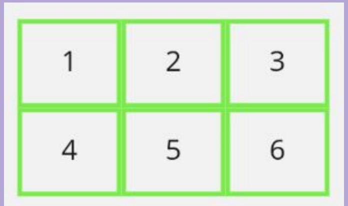
$A[\,0\,] \rightarrow D + 0k$

$A[\,1\,] \rightarrow D + k$

$A[\,2\,] \rightarrow D + 2k$

$\boxed{A[\,i\,] \rightarrow D + ik}$

Consideremos ahora al arreglo A = $\{\{o_1, o_2, o_3\}, \{o_4, o_5, o_6\}\}$ que guarda 6 objetos. Es un arreglo bidimensional de 2x3.



Si está guardado en la dirección D de memoria, entonces luciría algo así:

Si cada entrada mide k bytes, la dirección en memoria para cada entrada del arreglo sería:

$A[0][0] \rightarrow D + 0k = D + 0 \cdot 3k + 0k$

$A[0][1] \rightarrow D + k = D + 0 \cdot 3k + 1k$

$A[0][2] \rightarrow D + 2k = D + 0 \cdot 3k + 2k$

$A[1][0] \rightarrow D + 3k = D + 1 \cdot 3k + 0k$

$A[1][1] \rightarrow D + 4k = D + 1 \cdot 3k + 1k$

$A[1][2] \rightarrow D + 5k = D + 1 \cdot 3k + 2k$

$$\boxed{A[i][j] \rightarrow D + i \cdot 3k + jk}$$

En un arreglo de 2x3, la posición A[i][j] está en la dirección:

$$A[\,i\,][\,j\,] \rightarrow D + i \cdot 3k + jk$$

Si fuera un arreglo de tamaño $n_1 \times n_2$ sería:

$$A[\,i_1\,][\,i_2\,] \rightarrow D + i_1 \cdot n_2 \cdot k + i_2 \cdot k = D + (i_1 \cdot n_2 + i_2)k$$

Si fuera un arreglo de tamaño $n_1 \times n_2 \times n_3$ tendríamos:

$$A[\,i_1\,][\,i_2\,][\,i_3\,] \rightarrow D + (i_1 \cdot n_2 \cdot n_3 + i_2 \cdot n_3 + i_3)k$$

Si fuera un arreglo de tamaño $n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4$ tendríamos:

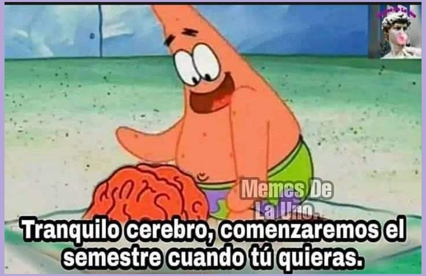
$$A[\,i_1\,][\,i_2\,][\,i_3\,][\,i_4\,] \rightarrow D + (i_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 + i_2 \cdot n_3 \cdot n_4 + i_3 \cdot n_4 + i_4)k$$

Polinomio de redireccionamiento

Sea un arreglo A de tamaño $n_1 \times n_2 \times \ \dots \ \times n_d$ donde d es el número de dimensiones, si el arreglo está en la posición D y cada entrada mide k bytes, entonces:

$$A[i_1][i_2]...[i_d] = D + (i_1 \prod_{s=2}^{d} n_s + i_2 \prod_{s=3}^{d} n_s + \ \dots \ + i_{d-2} \prod_{s=d-1}^{d} n_s + i_{d-1}n_d + i_d)k$$

$$A[i_1][i_2]...[i_d] = D + (\sum_{t=1}^{d-1} i_t \prod_{s=t+1}^{d} n_s + i_d)k$$



Ejemplo

Sea A un arreglo de dimensiones 3x4x3, ubicado en la posición D, donde cada entrada mide k bytes, obtener la dirección de A[2][3][1]:

$$A[2][3][1] = D + (2 \cdot 4 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 1)k$$

$$= D + (24 + 9 + 1)k$$

$$= D + 34\,k$$

¿Cuánto mide el arreglo unidimensional asociado?

$$3 \cdot 4 \cdot 3\,k = 36k$$

Algo más…

En los arreglos escalonados se guardan las referencias a los subarreglos, mientras que en un arreglo no escalonado se guardan los objetos directamente.