EXPLICACIÓN Y RESOLUCIÓN 2º PARCIAL CURSO 2019-2020 (ALGORITMIA)

EJERCICIO 2 (4 puntos)

Se considera un vector AUX que contiene N valores cada uno de los cuales es un número del conjunto {0,1,2,3,4}.

Se desea realizar un algoritmo que realice las siguientes operaciones

1) Se genere un vector denominado CADENA de N valores, cada uno de los cuales tendrá asignado uno de los siguientes caracteres:
   ‘A’ si el elemento de AUX vale 0
   ‘C’ si el elemento de AUX vale 1
   ‘G’ si el elemento de AUX vale 2
   ‘T’ si el elemento de AUX vale 3 ó 4
   donde A representa Adenina, C representa Citosina, G representa Guanina y T representa Timina.
2) Se cuente las veces que aparecen los valores A, C, G, T, almacenando en un vector Q de 4 componentes la cantidad total de cada uno de los valores A, C, G, T, respectivamente.
3) Se obtengan las variables PUR y PIR que contendrán, respectivamente, los porcentajes de bases púricas (elementos iguales a ‘A’ más elementos iguales a ‘G’) y el porcentaje de bases pirimidínicas (elementos iguales a ‘C’ más elementos iguales a ‘T’) presentes en la cadena.

EJEMPLO ACLARATORIO:

N=10; AUX= (1, 0, 2, 0, 1, 0, 3, 3, 2, 4) (son datos)

1) Obtenemos: CADENA=(‘C’, ‘A’, ‘G’, ’A’, ‘C’, ‘A’ ,’T’, ‘T’, ‘G’, ‘T’)

2) Obtenemos: Q= (3,2,2,3)

3) Obtenemos: PUR=50; PIR=50

Hay distintas maneras de resolver este ejercicio. A continuación, propongo la que a mi me ha resultado más intuitiva.

Como se trata de un vector de N componentes, lo primero que haremos será abrir un bucle for, con (i= 1,…N).

A partir de aquí, emplearemos bucles if (nos da la pista el propio enunciado, “si”), ya que debemos realizar diferentes operaciones en función del valor almacenado en el vector AUX.

Por tanto, si AUX[i] == 0, CADENA[i]= ‘A’

si AUX[i] == 1, CADENA[i]= ‘C’

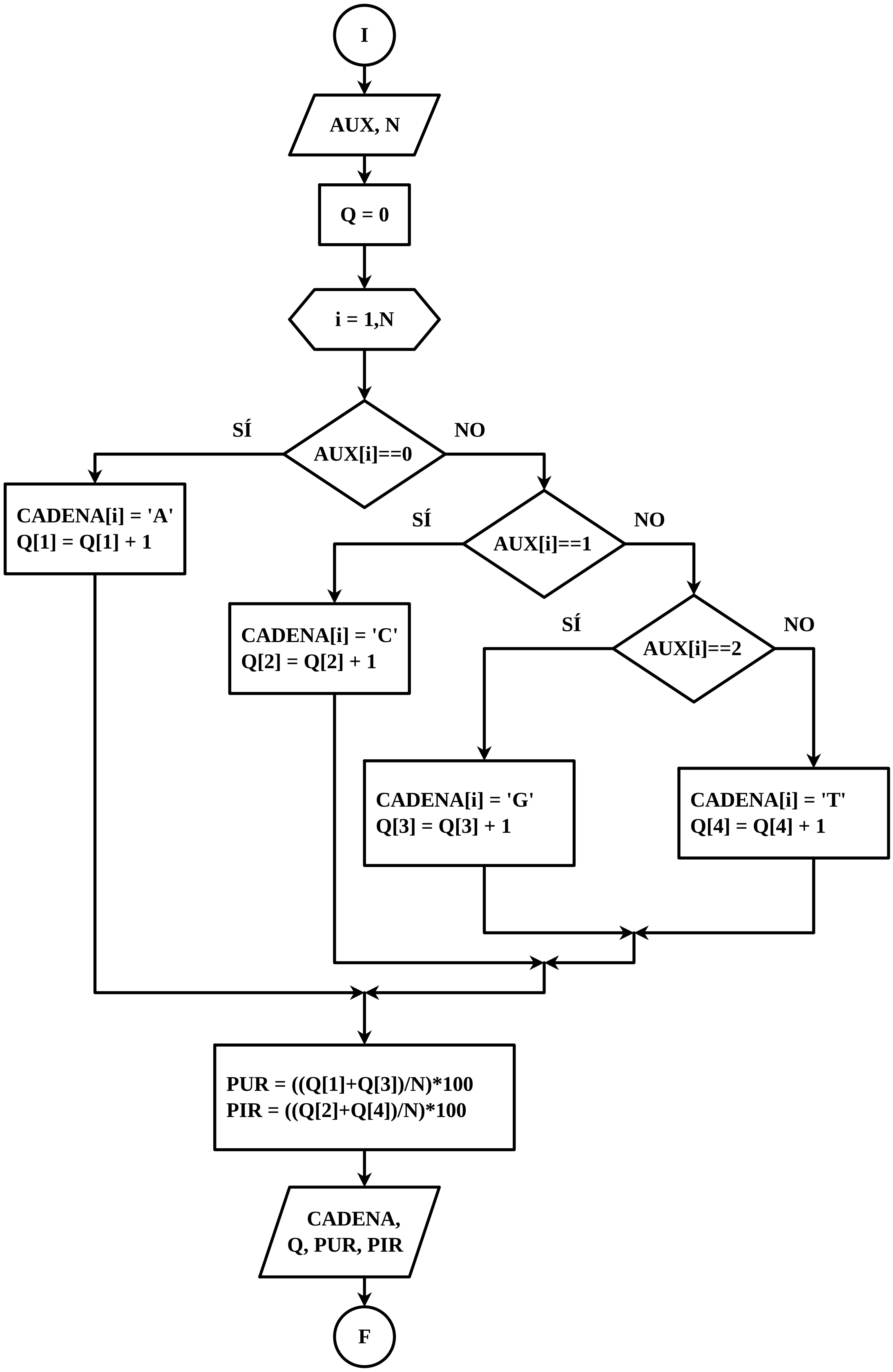
si AUX[i] == 2, CADENA[i]= ‘G’

en cualquier otro caso (“else”): CADENA[i]= ‘T’

Eso en el primer apartado. En el segundo, nos pide almacenar en un vector Q de cuatro componentes la cantidad total de cada valor (A,C,G,T). Es bastante sencillo: dentro de las estructuras condicionales anteriores, le iremos sumando una unidad al valor de Q correspondiente (a Q[1] si es A, a Q[2] si es C, a Q[3] si es G, y a Q[4] si es T).

Para calcular los porcentajes que nos piden en el apartado 3, cerramos el bucle for. Como las bases púricas son A y G, el porcentaje PUR lo podemos calcular como la suma de los valores 1

(A) y 3 (G) almacenados en el vector Q, partido del número total de valores (N), y como es un porcentaje multiplicado por 100. PIR se calcula de manera homónima, con los valores Q[2] (C) y Q[4] (T).



EJERCICIO 3 (3 puntos)

Se desea ajustar la función $y(t) = a + \frac{b}{t+1}$ a **n** puntos de coordenadas (t_i,y_i), i = 1,…,n, utilizando el criterio de **mínimos cuadrados**. Se pide:

a) Deducir la EXPRESIÓN MATRICIAL del sistema de ecuaciones cuya solución conduce a la obtención de los parámetros a y b de la función $y(t) = a + \frac{b}{t+1}$

b) Realizar un algoritmo para obtener la matriz **A** de coeficientes del sistema obtenido en el apartado a) y un vector **V** que contenga los términos independientes.

a) Como nos centramos en la parte algorítmica, la resolución de este apartado tiene como resultado la siguiente matriz, necesaria para realizar el apartado b).

$$\begin{pmatrix} n & \sum_{i=1}^{n}\left(\frac{1}{t_i+1}\right) \\ \sum_{i=1}^{n}\left(\frac{1}{t_i+1}\right) & \sum_{i=1}^{n}\left(\frac{1}{t_i+1}\right)^2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^{n} y_i \\ \sum_{i=1}^{n}\left(y_i \frac{1}{t_i+1}\right) \end{pmatrix}$$

b) El algoritmo es muy sencillo. Como valores de entrada, establecemos t,y,n, ya que son datos que nos da el enunciado. La estructura básica es un bucle for (sumatorio), por lo que inicializamos la matriz A y el vector V a 0. Abrimos el bucle, con i=1,…,n, y realizamos las siguientes operaciones:

- A[1,1] es igual a un valor constante (n), por lo que va fuera del bucle.

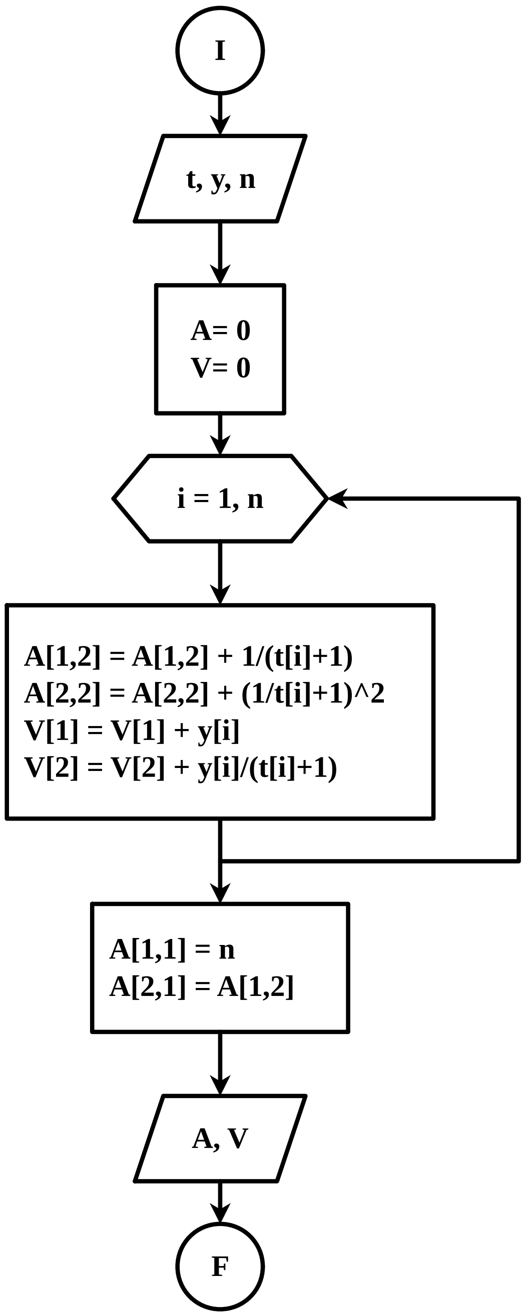
- A[1,2] se calcula como el sumatorio de $\frac{1}{t_i+1}$, la operación que corresponde con su posición en la matriz (dentro del bucle).

-A[2,1] tiene la misma operación que A[1,2], por lo que tenemos dos opciones: calcularlo de la misma manera, o decir que A[2,1]=A[1,2] (fuera del bucle).

- V[1] es el sumatorio de los valores de y_i

- V[2] es el sumatorio de la operación $y_i \frac{1}{t_i+1}$

Como elementos de salida, pondremos A y V.


I
t, y, n
A= 0
V= 0
i = 1, n
A[1,2] = A[1,2] + 1/(t[i]+1)
A[2,2] = A[2,2] + (1/t[i]+1)^2
V[1] = V[1] + y[i]
V[2] = V[2] + y[i]/(t[i]+1)
A[1,1] = n
A[2,1] = A[1,2]
A, V
F