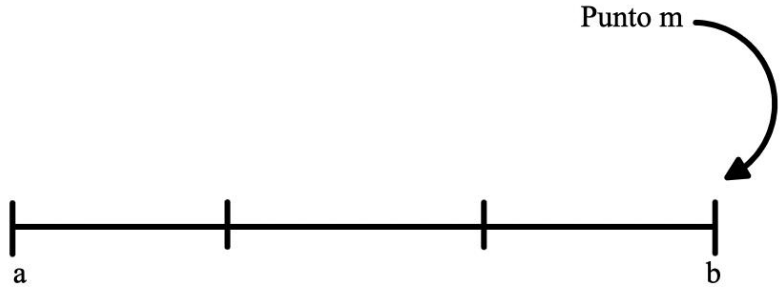
PRIMER PARCIAL 2013-2014

Ejercicio1) Realizar un ORGANIGRAMA que describa el proceso para generar un vector T que contenga los *m* instantes temporales, supuestos equidistantes, dentro de un intervalo dado [a,b].

Para hacer este ejercicio hay que sacar la fórmula para sacar T[i]

Empezaremos definiendo cuánto medirá cada segmento

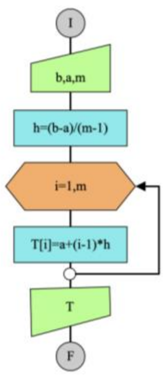


El valor de la distancia del segmento ab será b-a
Para calcular cuánto medirá cada segmento dividiremos la distancia del segmento entre los segmentos que queramos, de forma que dicha distancia sea igual para todos las divisiones (equidistantes) Esta distancia será m-1.
Para entenderlo mejor reducimos el numero de puntos a 4, de tal forma que el numero e el que divideros el segmento formado por esos cuatro segmentos es 3 (4-1)

Por tanto la medida de cada segmento lo alamcenaremos en una variable h:
h=(b-a)/(m-1)

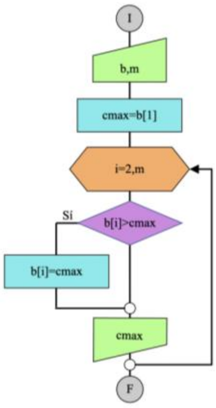
El vector T[i] estará formado m puntos de forma que cada punto tendrá un valor:
a+(i-1)*h
a es el punto inicial a partir del cual se calcularán el resto y h es la distancia entre puntos.
A i se le resta 1 para que cuando i=1, la distancia desde a sea cero, es decir el punto 1 del vector T[i] sea a

Resolvemos:

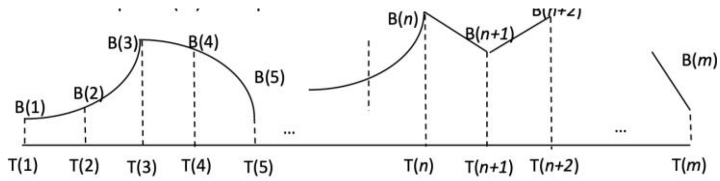


Ejercicio 2)

Realizar un ORGANIGRAMA que, a partir de los datos almacenados en el vector **B** permita seleccionar el mayor valor de la concentración de butanol. Dicho valor se almacenará en una variable llamada: cmax.



Ejercicio 3) A partir de los datos almacenados en los vectores **B** y **T**, se desea realizar un PSEUDO-CÓDIGO que describa los pasos a seguir para realizar una interpolación polinómica a trozos en el sentido de Lagrange particularizada en un instante dado t. **D**icha interpolación estará formada por tramos polinómicos de segundo grado hasta un punto n del *so*porte de interpolación (siendo n<m un *núme*ro impar) y tramos polinómicos de primer grado desde el punto n hasta e*l* último punto (m) del sop*o*rte.



Para ello, se generará un vector f **d**e m *c*omponentes que contenga los valores de las funciones de base en el instante t **y** después se obtendrá una variable u

Para realizar este pseudo-código es necesario conocer y comprender la interpolación a trozos de Lagrange, explicada en el apartado de interpolaciones.

Dados T,m,n,t
f=0
Si (t>=T(1) y t<T(2))

    f(1)=(t-T(2))(t-T(3))/((T(1)-T(2))(T(1)-T(3)))

Fin de condiciónPara i desde 2 hasta n-1 con paso 2

Si (t>T(i-1) y t<=T(i+1))

    f(i)=((t-T(i-1))(t-T(i+1))/((T(i)-T(i-1))(T(i)-T(i+1)))

    Fin de condición

Fin del bucle en i

Para i desde 3 hasta n-2 con paso 2

```
        Si (t>T(i-2) y t<=T(i))
                f(i)=((t-T(i-2))(t-T(i-1))/((T(i)-T(i-2))(T(i)-T(i-1)))
        Si no, si (t>T(i) y t<=T(i+2))
                f(i)=((t-T(i+1))(t-T(i+2))/((T(i)-T(i+1))(T(i)-T(i+2)))
        Fin de condición
Fin del bucle en i
Si (t>T(n-2) y t<=T(n))
        f(n)=((t-T(n-2))(t-T(n-1))/((T(n)-T(n-2))(T(n)-T(n-1)))
Si no, si (t>T(n) y t<=T(n+1))
        f(n)=(t-T(n+1))/(T(n)-T(n+1))
Fin de condición
Para i desde n+1 hasta m-1 con paso 1
        Si (t>T(i) y t<=T(i+1))
                f(i)= (t+T(i-1))/(T(i)-T(i+1))
        Si no, si (t>T(i+1) y t<=T(i+2))
                f(i)=(t-T(i+2))/(T(i+1)-T(i+2))
        Fin de condición
Fin del bucle en i
Si (t>=T(m-1) y t<T(m))
        f(m)=(t-T(m-1)) /(T(m)-T(m1))
Fin de condición
u=0
Para i desde 1 hasta m con paso 1
        u = u + f(i)B(i)
Fin de condición
Escribir u
```

Ejercicio 4) Dados los siguientes datos de concentración de butanol obtenido para diversos instantes de tiempo:

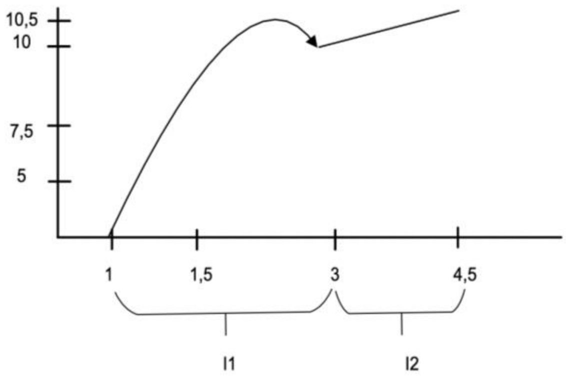
a) Estimar la concentración de butanol para Tiempo=2 horas y para Tiempo=3.25 horas, empleando para ello una función polinómica a trozos constituida por un tramo polinómico de segundo grado en el intervalo [1,3] y por un tramo polinómico de primer grado en el intervalo [3,4.5].

b) Representar gráficamente, en modo aproximado, la función interpoladora y la función de base asociada al tercer punto del soporte.

Tiempo (h)	1	1.5	3	4.5
Concentración (g/L)	5	7.5	10	10.5

El primer paso para resolver este ejercicio es conocer los tramos en los que interpolaremos:

En el intervalo [1,3] piden una función a tramos de 2º grado, es decir una parábola por lo que tendrá esta forma aproximadamente. Mientras que en el intervalo [3,4.5] piden una función de primer orden, es decir, una recta.



Teniendo esto en cuenta nos centraremos en intervalos para conseguir el polinomio. Empezaremos por el intervalo I2 ya que es más rápido por ser de primer orden. Para encontrarlo emplearemos las funciones de base

Como es una recta formada por dos puntos necesitaremos 2 funciones de base:

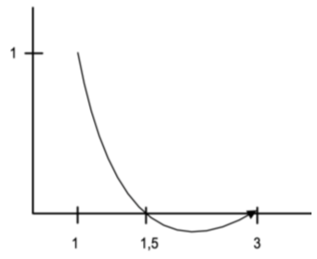
- La primera (L3) corresponderá al punto 3: L3= (x-4,5)/(3-4,5)
- La segunda (L4) corresponderá al punto 4,5: L4= (x-3)/(3-4,5)

Por tanto la función será:

P(x)=10*L3+10,5*L4

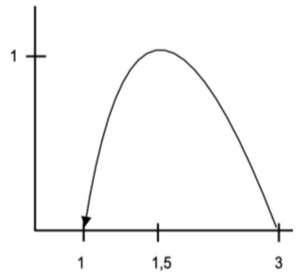
Para el primer intervalo, necesitaremos tantas funciones de base como puntos de soporte, es decir, tres funciones de base. En este caso las bases son un poco más complejas y hay que tener en cuenta su representación gráfica para poder hallar la fórmula. Tal y como se explica en la teoría, las funciones de base de un punto tendrán valor 1 en ese punto de la recta y cero en el resto. Por lo que la representación gráfica sería:

Para B1 (función de base para el primer punto de soporte)



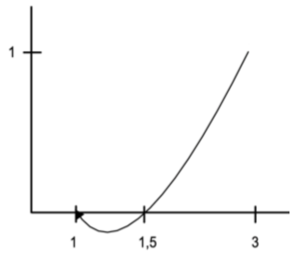
Su función será B1= ((x-1,5)(x-3))/((1-1,5)(1-3)) si x pertenece a [1,3]. Si x no pertenece a [1,3], la función tomará valor 0

Para B2 (función de base para el segundo punto de soporte)



Su función será B2= ((x-1)(x-3))/((1,5-1)(1,5-3)) si x pertenece a [1,3]. Si x no pertenece a [1,3], la función tomará valor 0

Para B3 (función de base para el tercer punto de soporte)



Su función será B3= ((x-1)(x-1,5))/((3-1)(3-1,5)) si x pertenece a [1,3]. Si x no pertenece a [1,3], la función tomará valor 0

Por lo que la función de interpoladora para este intervalo Q(x):

Q(x)=5*B1+7,5*B2+10*B3

En total la función interpoladora será:

U(x)= Q(x) si x pertenece al intervalo [1,3]

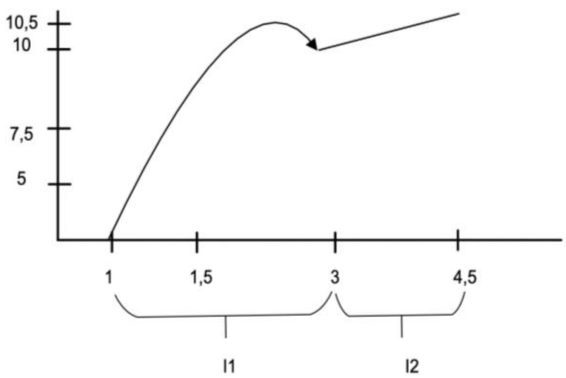
P(x) si x pertence al intervalo [3,4,5]

Particularizando para x=2 y x=3,25. (Sustituir 2 o 3,5 en las x)

U(2)= 9,17 g/L

U(3,25)= 10,8 g/L

B) La representación gráfica de la función interpoladora U(x):



Para la función de base del punto tres, hay que tener en cuenta que en x=3, la función tomará valor 1, y en el resto 0. Además, hay que fijarse que x=3 pertenece a dos intervalos por lo que la función quedará: