Actividad Guiada 1

Emilio Jesús Hernández Salas

- Link repositorio de GitHub: 03MIAR_Algoritmos_de_Optimizacion

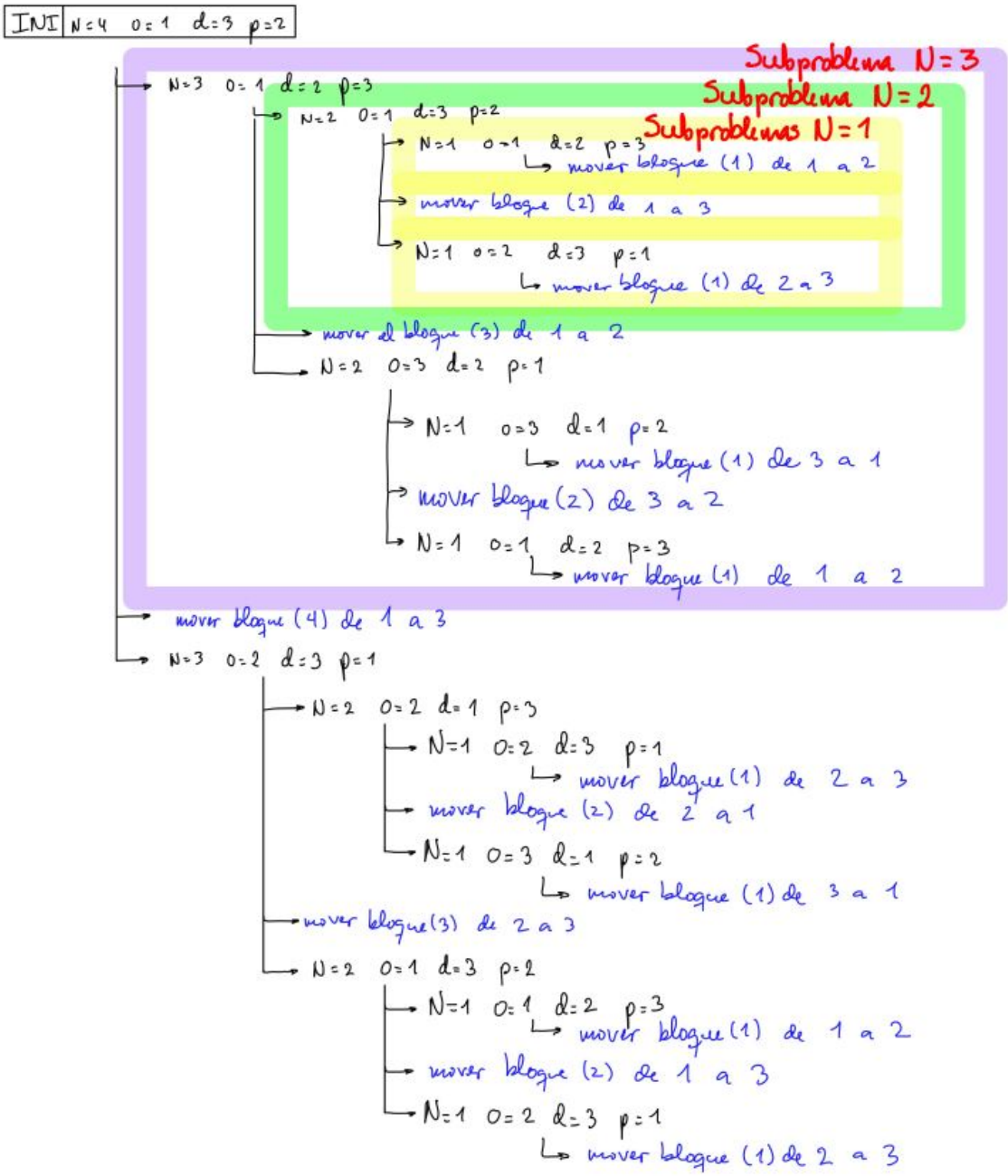
Problema: Torres de Hanoi

In [76]:
```
def torres_hanoi(N, origen, destino, pivote):
    if N ==1:
        print(f"Mover bloque {N} desde {origen} a {destino}.")
        return

    torres_hanoi(N-1, origen, pivote, destino)
    print(f"Mover bloque {N} desde {origen} a {destino}.")
    torres_hanoi(N-1, pivote, destino, origen)

torres_hanoi(4, 1, 3, 2)
```

```
Mover bloque 1 desde 1 a 2.
Mover bloque 2 desde 1 a 3.
Mover bloque 1 desde 2 a 3.
Mover bloque 3 desde 1 a 2.
Mover bloque 1 desde 3 a 1.
Mover bloque 2 desde 3 a 2.
Mover bloque 1 desde 1 a 2.
Mover bloque 4 desde 1 a 3.
Mover bloque 1 desde 2 a 3.
Mover bloque 2 desde 2 a 1.
Mover bloque 1 desde 3 a 1.
Mover bloque 3 desde 2 a 3.
Mover bloque 1 desde 1 a 2.
Mover bloque 2 desde 1 a 3.
Mover bloque 1 desde 2 a 3.
```



Problema: Cambio de monedas

In [77]:
```
def cambio_monedas(CANTIDAD,SISTEMA):
    print("SISTEMA: ", SISTEMA)
    SOLUCION = [0]*len(SISTEMA)
    VALOR_ACUMULADO = 0

    for i,VALOR_MONETARIO in enumerate(SISTEMA):
        monedas = (CANTIDAD-VALOR_ACUMULADO)//VALOR_MONETARIO
        SOLUCION[i] = monedas
        VALOR_ACUMULADO += monedas*VALOR_MONETARIO
        if VALOR_ACUMULADO == CANTIDAD:
            break

    return SOLUCION

SISTEMA = [25,10,5,1]
cambio_monedas(30, SISTEMA)
```

```
SISTEMA:  [25, 10, 5, 1]
```

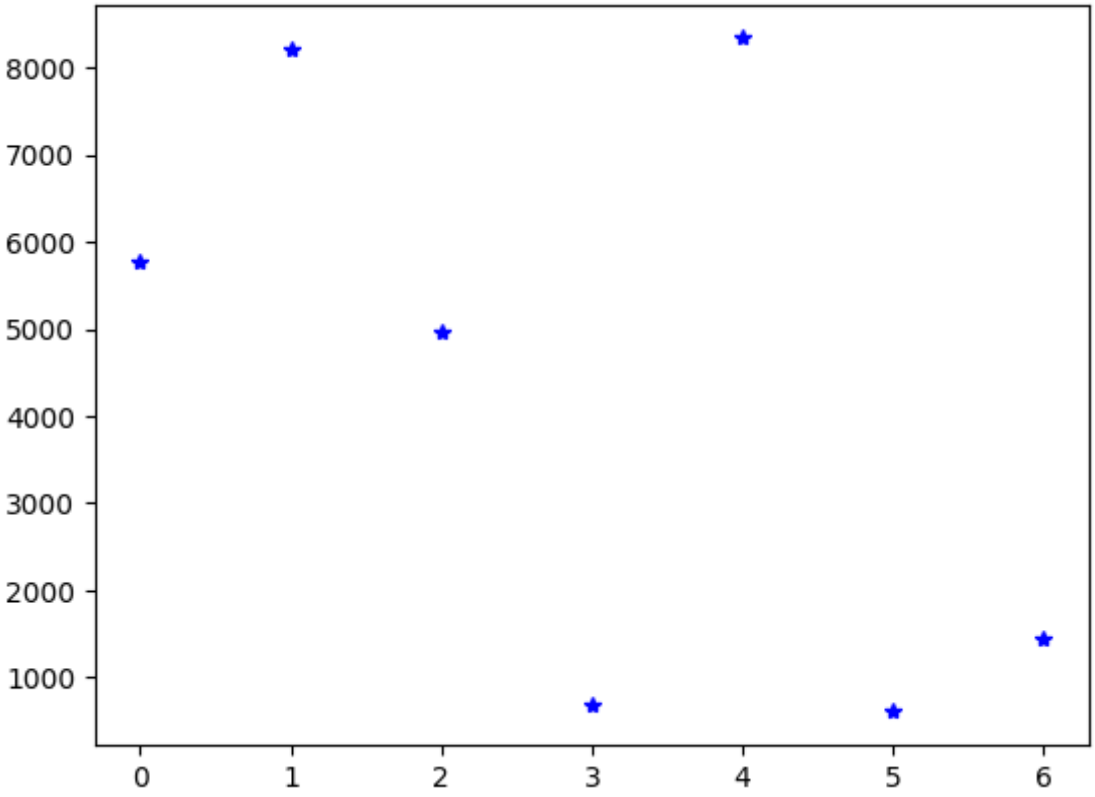
Out[77]: [1, 0, 1, 0]

Problema: Encontrar los dos puntos más cercanos

In [78]:
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

PUNTOS = (np.random.rand(7)*10000).astype(np.int32)
display(PUNTOS)
plt.plot(PUNTOS, 'b*');
```

```
array([5781, 8216, 4977,  684, 8337,  606, 1439], dtype=int32)
```



Fuerza bruta

In [79]:
```
def puntos_cercanos_fuerza_bruta(PUNTOS):
    distancia = 1e6
    SOLUCION = [0]*2
    for i in range(0,len(PUNTOS)-1):
        for j in range(1,len(PUNTOS)):
            if np.abs(PUNTOS[i]-PUNTOS[j]) < distancia and i!=j:
                distancia = np.abs(PUNTOS[i]-PUNTOS[j])
                SOLUCION = [PUNTOS[i],PUNTOS[j]]
                # print(SOLUCION)
    return np.abs(SOLUCION[0]-SOLUCION[1]), SOLUCION

d, pts = puntos_cercanos_fuerza_bruta(PUNTOS)
print("Puntos: ",pts, " y distancia: ", d)
```

```
Puntos:  [684, 606]  y distancia:  78
```

Divide y Vencerás

Problema: Puntos más cercanos

Solución divide y vencerás, con lista ordenada

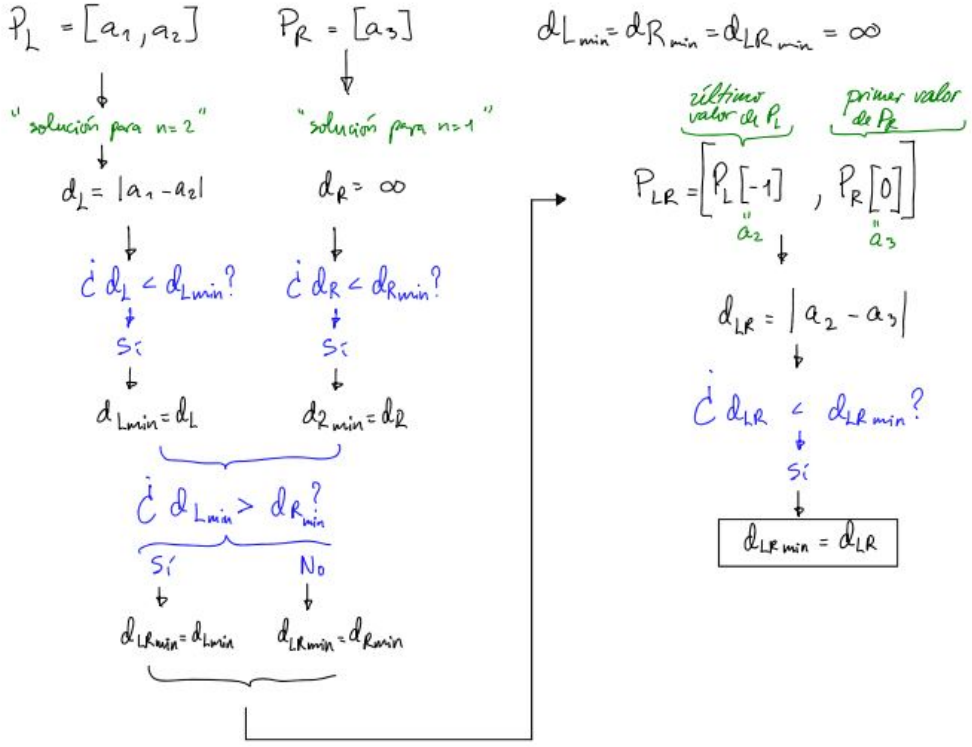
$P \equiv PUNTOS \equiv [a_1, a_2, \dots, a_n]$ $\quad d \equiv$ distancia entre los puntos más cercanos

Casos base:

$n \in \{0,1\} \Rightarrow d = \infty$

$n = 2 \Rightarrow d = |a_1 - a_2|$

Subproblema $n = 3$:



Con el subproblema de $n = 3$ se generaliza a $\forall n \in \mathbb{N}$

In [80]:

```
def puntos_cercanos_divide_y_venceras(PUNTOS):
    dLmin = np.inf
    dRmin = np.inf
    dLRmin = np.inf
    par_minL = [0]*2
    par_minR = [0]*2
    par_minLR = [0]*2

    # La lista tiene que estar ordenada
    PUNTOS = np.sort(PUNTOS)

    if len(PUNTOS) == 1 or len(PUNTOS) == 0:
        return np.inf, PUNTOS
    if len(PUNTOS) == 2:
        return np.abs(PUNTOS[0]-PUNTOS[1]), PUNTOS

    divL, divR = np.array_split(PUNTOS, 2)
    dL, par_L = puntos_cercanos_divide_y_venceras(divL)
    dR, par_R = puntos_cercanos_divide_y_venceras(divR)
```

```
    if dL < dLmin:
        dLmin = dL
        par_minL = par_L
    if dR < dRmin:
        dRmin = dR
        par_minR = par_R
    if dRmin > dLmin:
        dLRmin = dLmin
        par_minLR = par_minL
    else:
        dLRmin = dRmin
        par_minLR = par_minR

    dLR, par_LR = puntos_cercanos_divide_y_venceras([divL[-1],divR[0]])

    if dLR < dLRmin:
        # print("Puntos: ",par_minLR, " y distancia: ", dLR)
        par_minLR = par_LR
        return dLR, par_minLR
    else:
        # print("Puntos: ",par_minLR, " y distancia: ", dLRmin)
        return dLRmin, par_minLR


d, pts = puntos_cercanos_divide_y_venceras(PUNTOS)
print("Puntos: ",pts, " y distancia: ", d)
```

```
Puntos:  [606 684]  y distancia:  78
```