

Un acertijo consiste en dados cuatro números y un resultado, determinar las operaciones de suma o resta que hay que realizar sobre los números para obtener ese resultado. Por ejemplo:

**Números: 1, 4, 3, 2**

**Resultado: 0**

**Solución:  $4 - 3 - 2 + 1$**

Suponiendo que resolvemos el acertijo como un problema de búsqueda, responda a las siguientes interrogantes:

**a. Haga una representación de los posibles estados y explique cómo se generarían los estados sucesores.**

Se tiene como entradas: N1, N2, N3, N4, R.

**$N1 \pm N2$**

**$(N1 \pm N2) \pm N3$**

**$(N1 \pm N2 \pm N3) \pm N4$**

**$(N1 \pm N2 \pm N3 \pm N4) = R$**

- El estado inicial: el primer número sumado el segundo.
- Los siguientes estados se forman realizando las operaciones de suma o resta con el resultado del estado anterior.
- El estado objetivo: comparar que el resultado dado con el resultado que se alcanza al realizar las operaciones por los estados, sea el mismo.

**b. ¿Cuál sería el tamaño del espacio de estados? ¿y si el acertijo menciona que en lugar de ser cuatro números son cinco? Proponga una fórmula general ¿cuántos nodos generaría el algoritmo de amplitud si se buscara todas las posibles soluciones?**

- El tamaño del espacio sería: 8
- En forma general para hallar la solución se necesitan:  
(número de opciones)<sup>(número de operaciones)</sup> =  $2^n$  donde n es el número de operadores.
- Si se tienen cinco números (cuatro operadores) el número de nodos sería:  $2^4 = 16$
- Si se toma en cuenta la operación de comparación del resultado, se debe añadir una por cada operación que se realice hasta encontrar el resultado, teniendo:  $2^{n+1}$

**Operaciones:**

Con 4 números (8)

$N1 + N2 + N3 + N4$

$N1 + N2 + N3 - N4$   
 $N1 + N2 - N3 + N4$   
 $N1 + N2 - N3 - N4$   
 $N1 - N2 + N3 + N4$   
 $N1 - N2 + N3 - N4$   
 $N1 - N2 - N3 + N4$   
 $N1 - N2 - N3 - N4$

Con 5 números (16)

$N1 + N2 + N3 + N4 + N5$   
 $N1 + N2 + N3 + N4 - N5$   
 $N1 + N2 + N3 - N4 + N5$   
 $N1 + N2 + N3 - N4 - N5$   
 $N1 + N2 - N3 + N4 + N5$   
 $N1 + N2 - N3 + N4 - N5$   
 $N1 + N2 - N3 - N4 + N5$   
 $N1 + N2 - N3 - N4 - N5$   
 $N1 - N2 + N3 + N4 + N5$   
 $N1 - N2 + N3 + N4 - N5$   
 $N1 - N2 + N3 - N4 + N5$   
 $N1 - N2 + N3 - N4 - N5$   
 $N1 - N2 - N3 + N4 + N5$   
 $N1 - N2 - N3 + N4 - N5$   
 $N1 - N2 - N3 - N4 + N5$   
 $N1 - N2 - N3 - N4 - N5$

**¿Qué tipo de algoritmo de búsqueda no informada sería mejor utilizar y por qué?**

- El mejor algoritmo de búsqueda no informada para este tipo de problemas sería el de “primero en anchura”, ya que permite realizar operaciones de comparación

**Defina heurísticas para este problema ¿qué otros mecanismos podríamos incluir para hacer la búsqueda más eficiente?**

- Si se tiene el valor de cero (0) para las entradas, se puede minorar las búsquedas, ya que no importaría que se sume o se reste este número, para determinar la solución del problema.
- Se tendría la siguiente fórmula:  $2^{n - \text{cantidad\_de\_entradas\_con\_valor\_cero}}$