

## El problema de la partición (PRT)

- Entrada: Un conjunto de enteros positivos A = {a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, ...a<sub>n</sub>}.
- Salida: Verdadero, si existe una partición de A, es decir dos conjuntos A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub>, tal que A<sub>1</sub> ∩ A<sub>2</sub> = φ y A<sub>1</sub> ∪ A<sub>2</sub> = A y que:

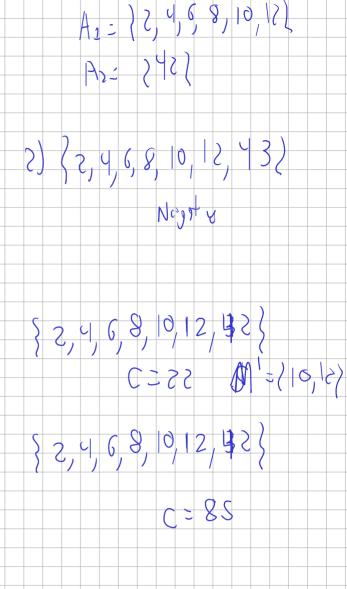
$$\sum_{a_i \in A_1} a_i = \sum_{a_j \in A_2} a_j$$

## El problema de suma de subconjuntos (SS)

- Entrada: Un conjunto de enteros positivos M = {m<sub>1</sub>, m<sub>2</sub>, ..m<sub>n</sub>} y una constante C.
- Salida: Verdadero, si existe un M' ⊆ M tal que

$$\sum_{m_i \in M} m_i = C$$

Falso en otro caso



1 2 4 6 8 10, 12, 43 8

## Porque SS toma tiempo NP

- 1) Solución: Requiere armar todos los posibles subconjuntos y verificar si la suma es igual a C
- 2) Verificación: Dado un subconjunto debe sumarse todos sus elementos, en el peor de los casos esto es lineal

RedA con  $PRT \leq_p SS$  dado  $A = \{a_1, a_2, ..., a_n\}$  construya M = A y:

$$C = \lceil \frac{\sum_{m_i \in M} m_i}{2} \rceil$$

RedB con  $PRT \leq_p SS$  con  $PRT \leq_p SS$  dado  $A = \{a_1, a_2, ..., a_n\}$  construya M = A y:

$$C = \lfloor \frac{\sum\limits_{m_i \in M} m_i}{2} \rfloor$$

RedC con  $PRT \leq_p SS$  dado  $A = \{a_1, a_2, ..., a_n\}$  construya M = A y:

$$C = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{\sum\limits_{m_i \in M} m_i}{2} & \text{Si } \sum\limits_{m_i \in M} m_i \text{ es par} \\ (\sum\limits_{m_i \in M} m_i) + 1 & \text{En otro caso} \end{array} \right\}$$

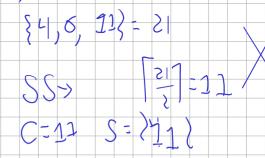
Si PRT es impar, la salida es siempre es falsa

Truco: En SS hago la capacidad mayor que todo el conjunto, por lo tanto no existe un subconjunto que de una suma superior a la suma del conjunto

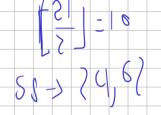
■ RedD con  $PRT \leq_p SS$  dado  $A = \{a_1, a_2, ..., a_n\}$  construya M = A y:

$$C = \left\{ \begin{aligned} & 2\sum\limits_{m_i \in M} m_i & \text{Si} & \sum\limits_{m_i \in M} m_i \text{ es par} \\ & 2(\sum\limits_{m_i \in M} m_i) + 1 & \text{En otro caso} \end{aligned} \right\}$$

Tomo una instancia negativa de PRT,



Tomando el mismo ejemplo anterior



1) SI el PRT es par, la respuesta Verdadero SII existen dos subconjuntos que sumen la mitad. Al hacer la capacidad en SS igual a la mitad, existe al menos un subconjunto que dé ese valor.

Si PRT no se cumple y la suma es par NO existe un subconjunto que sume la mitad. AL hacer la capacidad la mitad en SS tampoco existe un subconjunto que de ese valor.

Esta reducción se descarta porque bajo ninguna circunstacia existe un subconjunto que sume más que el conjuto.

