

## Introdução à classe de problemas NP- Completos: Exemplo

R. Rossetti, A.P. Rocha, J. Pascoal Faria

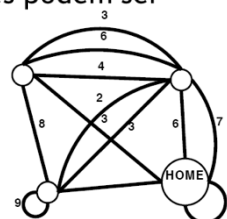
FEUP, MIEIC, CAL, 2013/2014

## Exemplo de Redução

- Há solução eficiente para o problema abaixo?

Considere um grafo,  $G$ , não dirigido, com múltiplas arestas, ciclos, e apenas pesos positivos; considere também a presença de um vértice  $v$ , chamado *home*, e um inteiro,  $i \geq 0$

O problema da caminhada (*the Jogging Problem, J*) implica em encontrar um percurso de peso máximo, iniciando e terminando em  $h$ , sem repetir arestas - vértices podem ser repetidos, entretanto!



## Exemplo de Redução

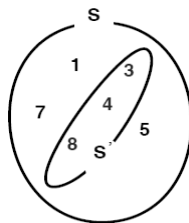
- Problema NP-Completo conhecido:

Considere também o problema da soma dos subconjuntos (*the Subset Sum problem, SS*), que é um problema NP-completo conhecido, definido da seguinte forma:

Dado um conjunto de inteiros positivos,  $S$ , há um subconjunto,  $S'$  em  $S$ , tal que a soma dos elementos de  $S'$  seja  $t$ ?

Ex:  
 $S = \{1, 3, 4, 5, 7, 8\}$

Find  $S'$  with sum = 15!



## Exemplo de Redução

4. SS has a solution *iff* Jogger has a solution.

- $G$  contains a path starting from home, never repeating an edge, and returning back home with a total distance exactly  $i$  *iff*  $S$  has a subset  $S'$  with sum of elements of  $S'$  equal to  $t$ .
- If  $S' \subseteq S$  is a solution to SS, then the Jogger has a path of length  $i = t$  by taking the edges (loops) corresponding to the elements in  $S'$ .
- If there a path  $P$  is a solution to Jogger, then the subset of  $S$  with elements corresponding to the edges in  $P$  is a subset with sum  $i = t$  and thus is a solution to SS.  $\square$

