

Esercizio del 29 Maggio 2018

Dimostrare che un problema X è NP-hard richiede diversi passaggi:

- Scegli un problema Y che sai essere NP-hard (perché l'hai visto a lezione).
- Descrivi un algoritmo per risolvere Y usando un algoritmo per X come subroutine. Tipicamente questo algoritmo ha la seguente forma: data un'istanza di Y , trasformala in un'istanza di X , quindi chiama l'algoritmo magico black-box per X .
- Dimostra che l'algoritmo è corretto. Ciò richiede sempre due passaggi separati, che di solito hanno la seguente forma:
 - Dimostra che il tuo algoritmo trasforma istanze “buone” di Y in istanze “buone” di X .
 - Dimostra che il tuo algoritmo trasforma istanze “cattive” di Y in istanze “cattive” di X . Equivalentemente: Dimostra che se la tua trasformazione produce un'istanza “buona” di X , allora era partita da un'istanza “buona” di Y .
- Mostra che il tuo algoritmo per Y funziona in tempo polinomiale, a meno della chiamata (o delle chiamate) all'algoritmo magico black-box per X . (Questo di solito è banale.)

Un circuito Hamiltoniano in un grafo G è un ciclo che attraversa ogni vertice di G esattamente una volta. Stabilire se un grafo arbitrario contiene un circuito Hamiltoniano è un problema NP-completo.

Un *circuito toniano* in un grafo G è un ciclo che attraversa almeno la metà dei vertici di G esattamente una volta. Il *problema del circuito toniano* è il problema di stabilire se un grafo contiene un circuito toniano.

1. Dimostrare che il problema del circuito toniano è in NP, descrivendo com'è fatto un certificato per il Si e come si può verificare in tempo polinomiale.
2. Dimostrare che il problema del circuito toniano è un problema NP-hard.