

Problem:

给定 - $G = (V, E)$ 为 digraph 且 $w: V \times V \rightarrow \mathbb{R}$ 且含 negative cycle

問 G 上之 2 个 node 間是否有長度大於等於 k 之 shortest simple path

Theorem: Simple SP \in NPC

a. Simple SP \in NP

给定 - V' 为 Simple SP 之 certificate, 計算 path 之 weight sum 確認是否大於等於 k 即可 verify
又該驗證為 poly-solvable

b. LP \leq_p Simple SP

此處 LP 定義為:

给定 - $G = (V, E)$ 为 digraph 且 $w: V \times V \rightarrow \mathbb{R}$ 且含 positive cycle

問 G 上之 2 个 node 間是否有長度大於等於 k 之 longest path

LP \in NPC

令 (G, k) 为 LP 上之一组 instance

建構 (G', k) 为 simple SP 上之一组 instance

令 G 上所有边取負, 則形成 G'

則 G 上含長度大於等於 k 之 shortest simple path $\Leftrightarrow G'$ 上含長度大於等於 k 之 longest path