

Dijkstra's Algorithm:

Initialize_Single_Source(G, s)

Let $Q = G.V$: priority queue

$S = \emptyset$

while $Q \neq \emptyset$

$u = \text{Extract_Min}(Q)$

$S = S \cup \{u\}$

 for each $v \in G.\text{adj}[u]$

 Relax(u, v, w)



if $u.d + w[u, v] < v.d$

$v.d = u.d + w[u, v]$

Time:

Array: $O(|V||V|) + O(|E|)$

Min Heap: $O(|V| \lg |V|) + O(|E| \lg |V|)$

Fib Heap: $O(|V| \lg |V|) + O(|E| \cdot 1)$

正確性: 每輪開始時, $\forall v \in S, v.d = \delta(s, v)$

- 有負邊下無法使用 \Rightarrow loop invariant proof 中有此假設
- 當 Problem 不滿足原 SP 問題定義時, 可轉化至原 SP 解
- 當 w 之 weight function value 被 bounded \Rightarrow 用 hashing 方式 implement Q