

4. ALGORITMI AVIDI II

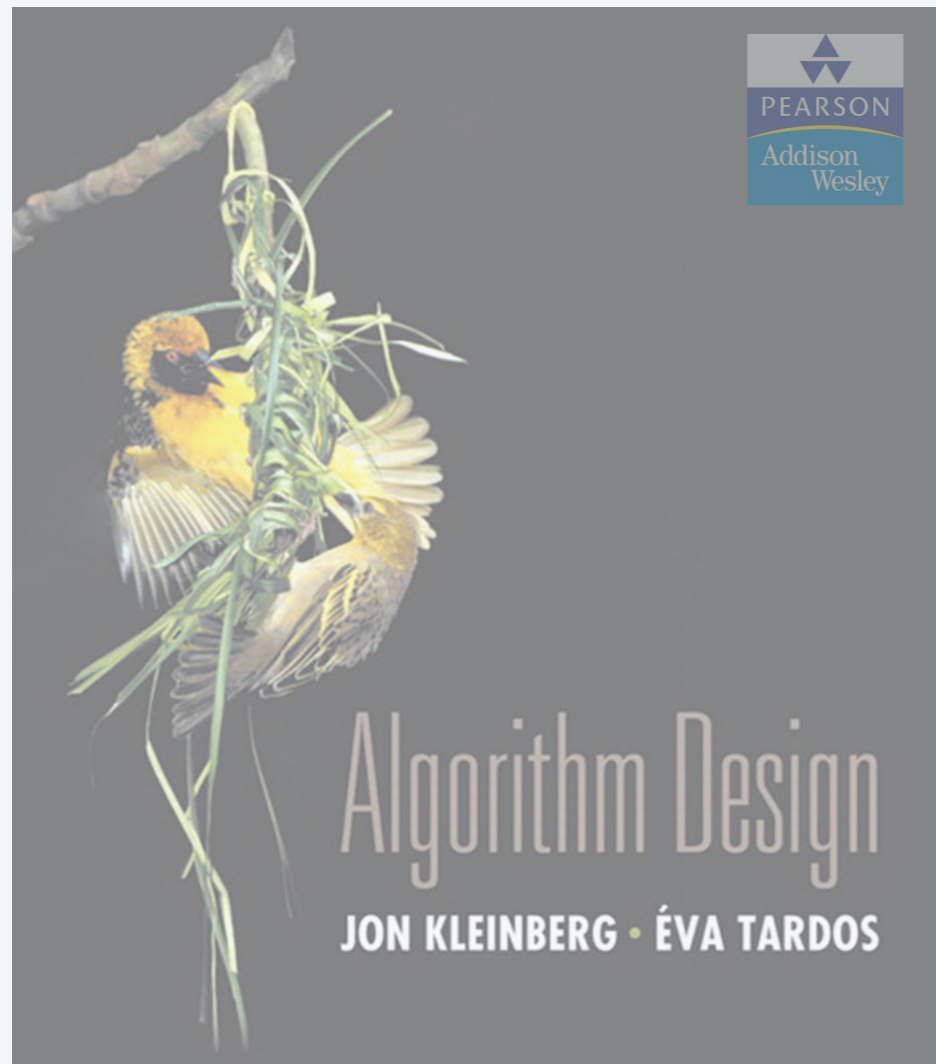
- ▶ *demo algoritmo di Dijkstra*
- ▶ *demo algoritmo di Dijkstra
(implementazione efficiente)*

Traduzione e adattamento di Vincenzo Bonifaci

Lecture slides by Kevin Wayne

Copyright © 2005 Pearson–Addison Wesley

<http://www.cs.princeton.edu/~wayne/kleinberg-tardos>



4. ALGORITMI AVIDI II

- ▶ *demo algoritmo di Dijkstra*
- ▶ *Dijkstra's algorithm demo
(efficient implementation)*

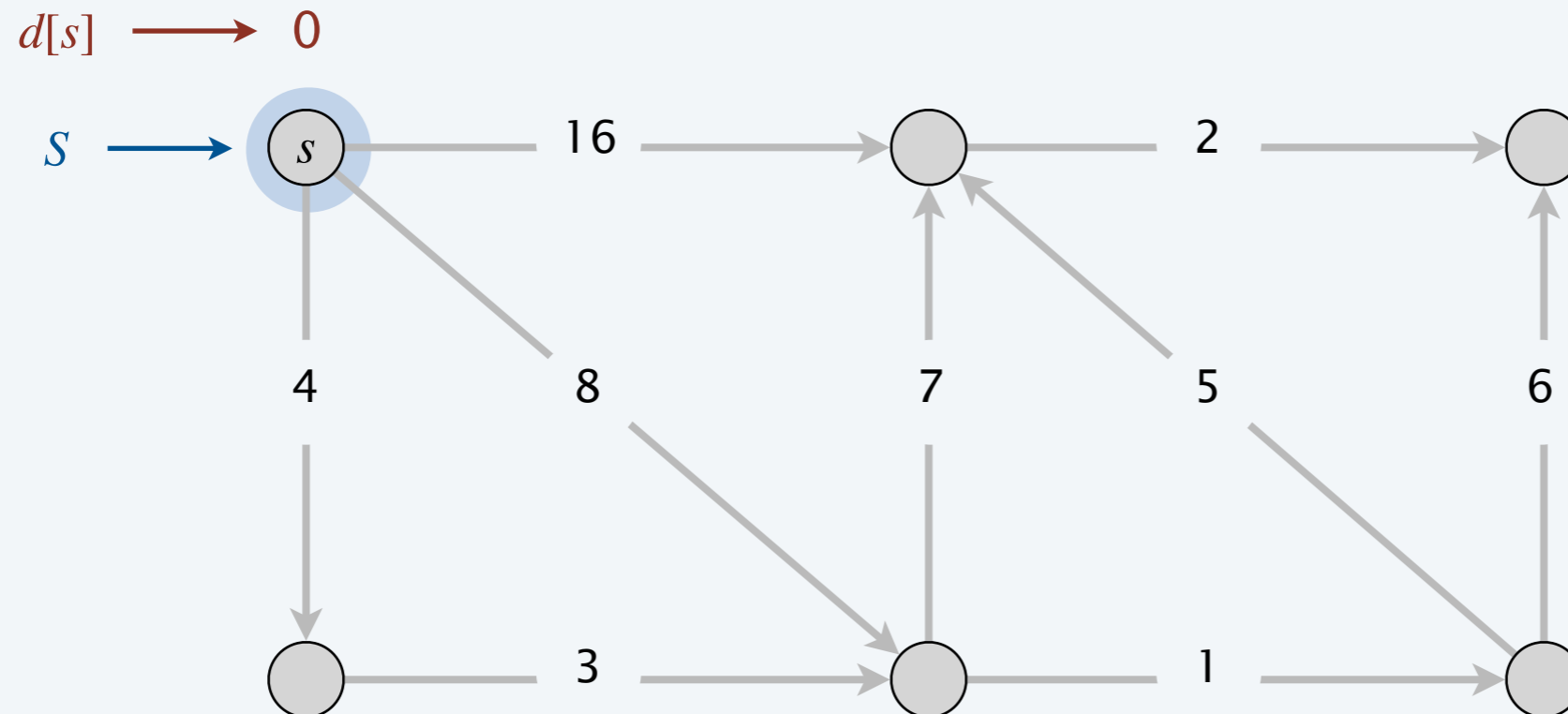
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v): u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



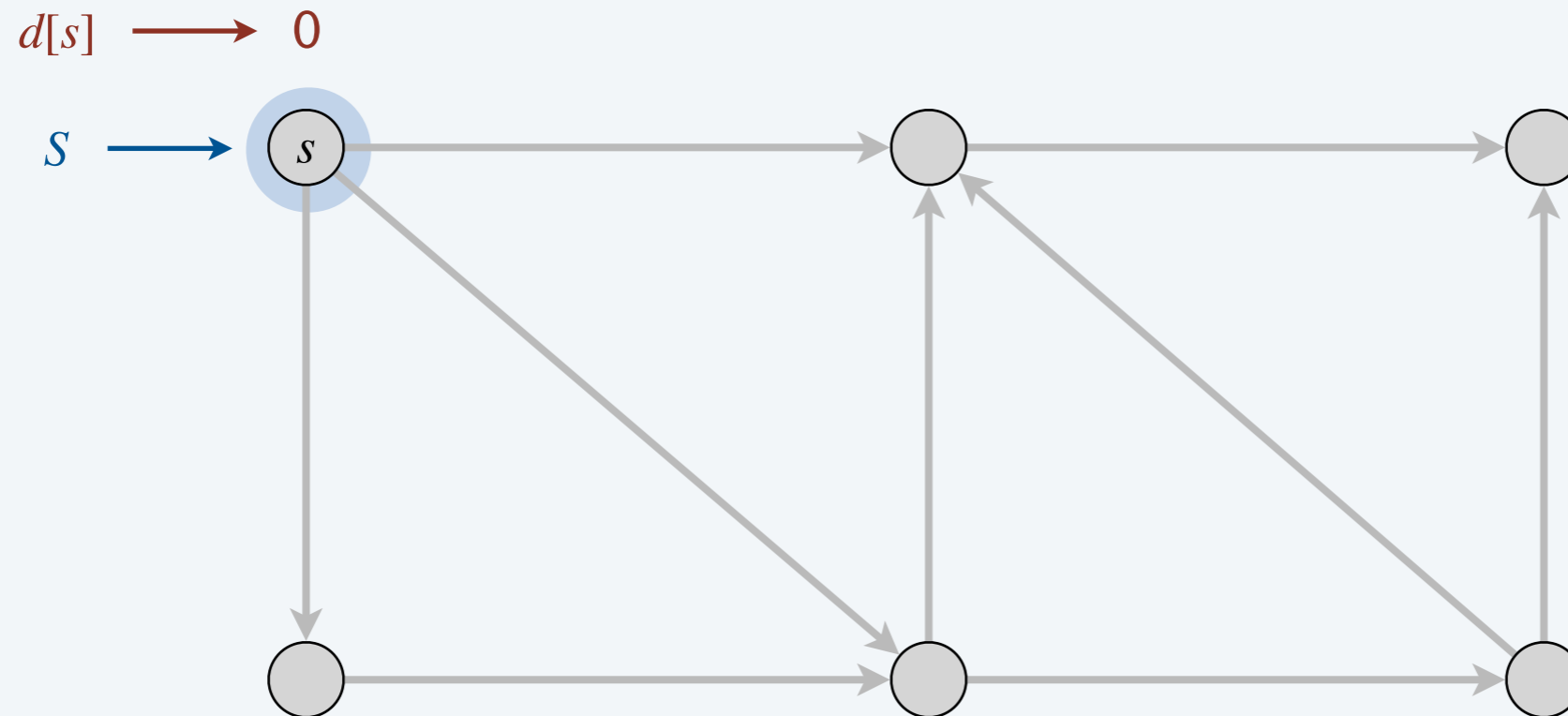
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v) : u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



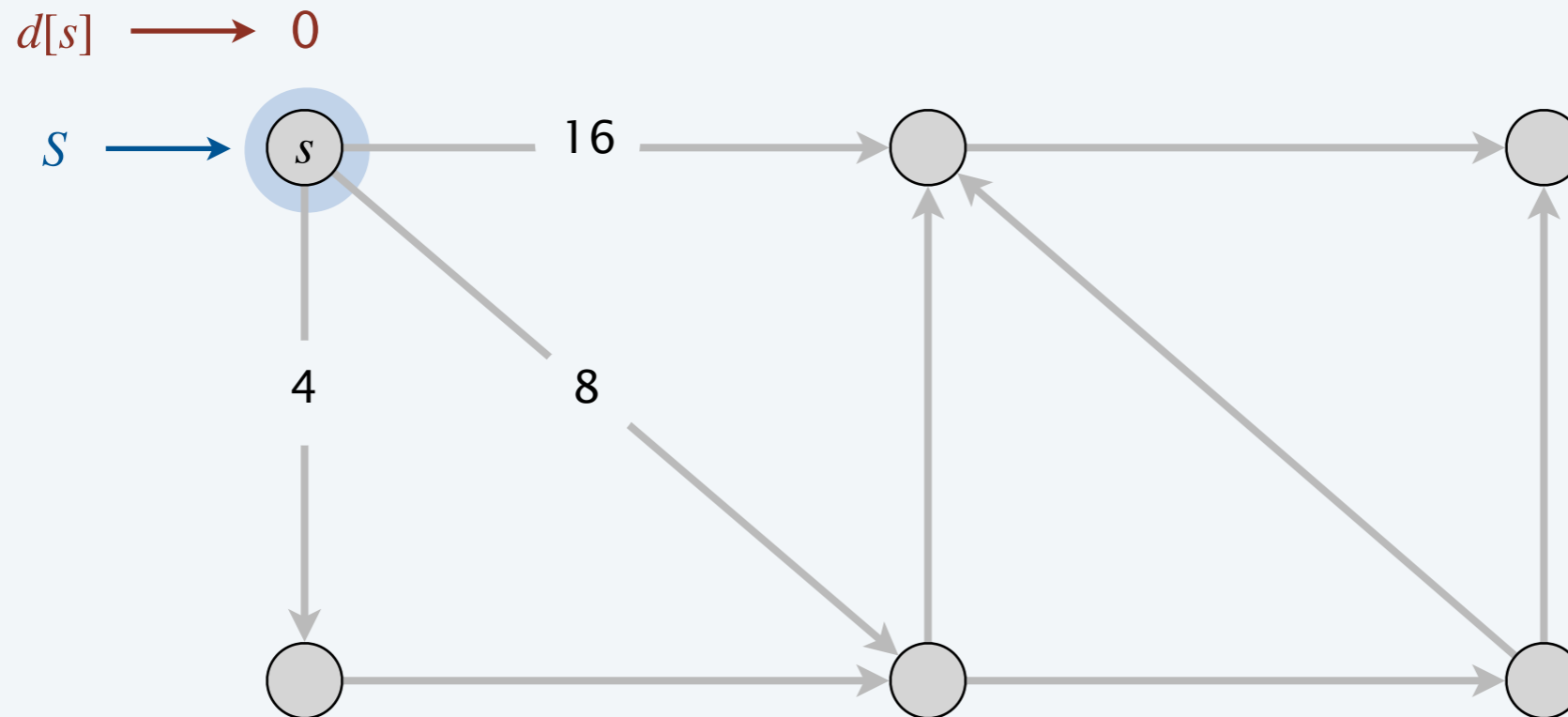
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v) : u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



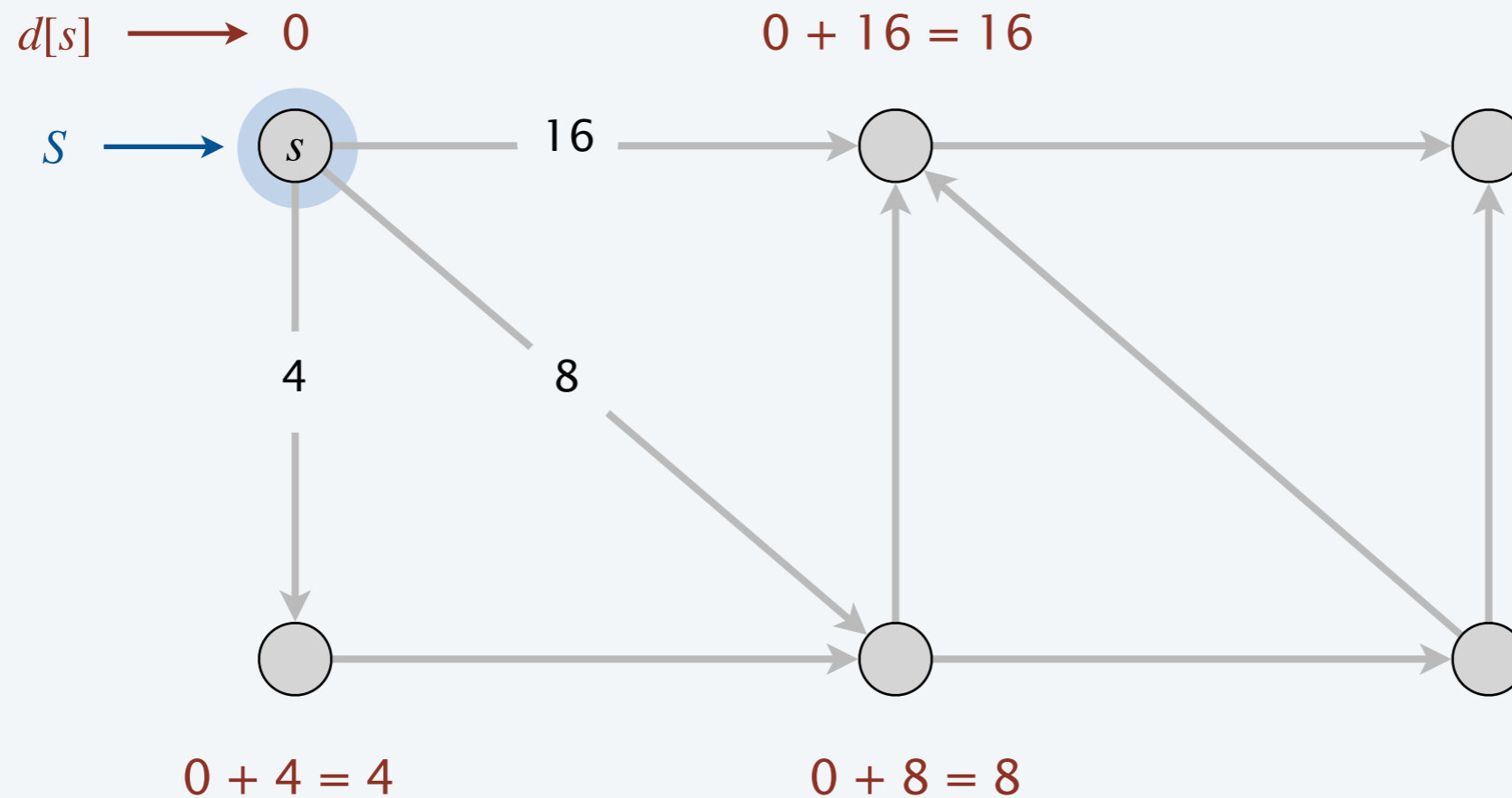
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v) : u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



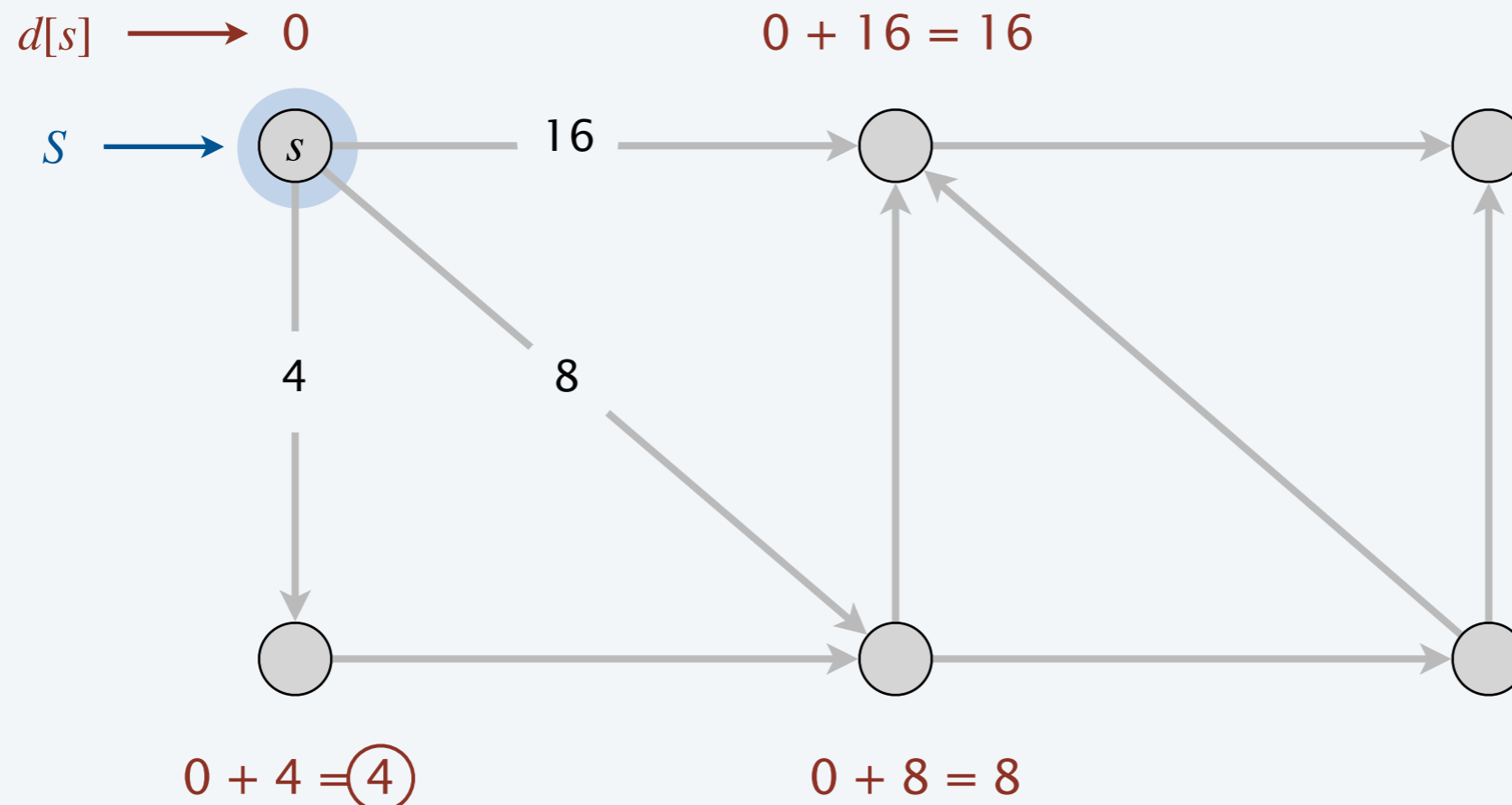
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v): u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s a qualche nodo u nella zona esplorata S , seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \text{argmin}$.



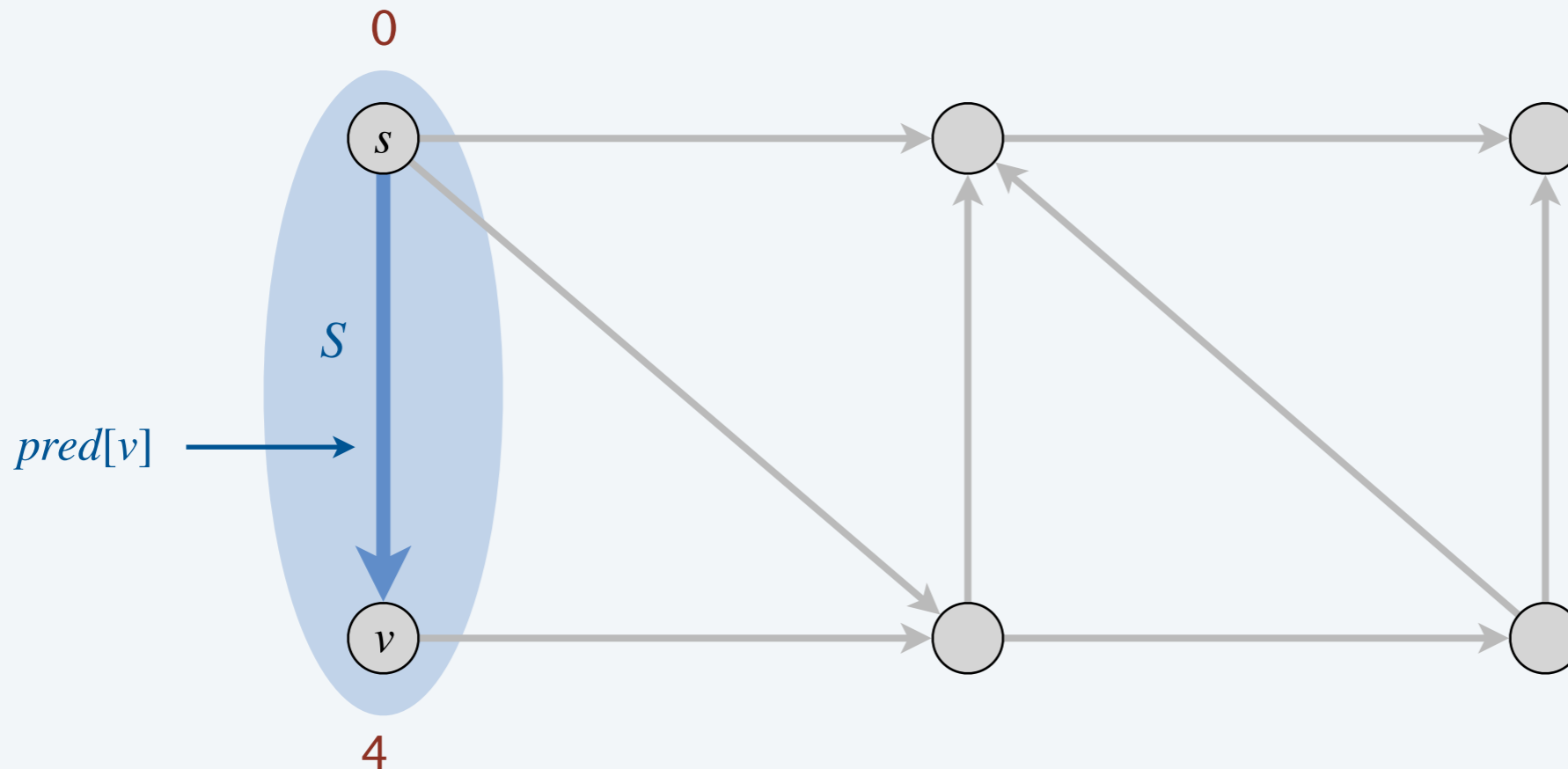
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v): u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



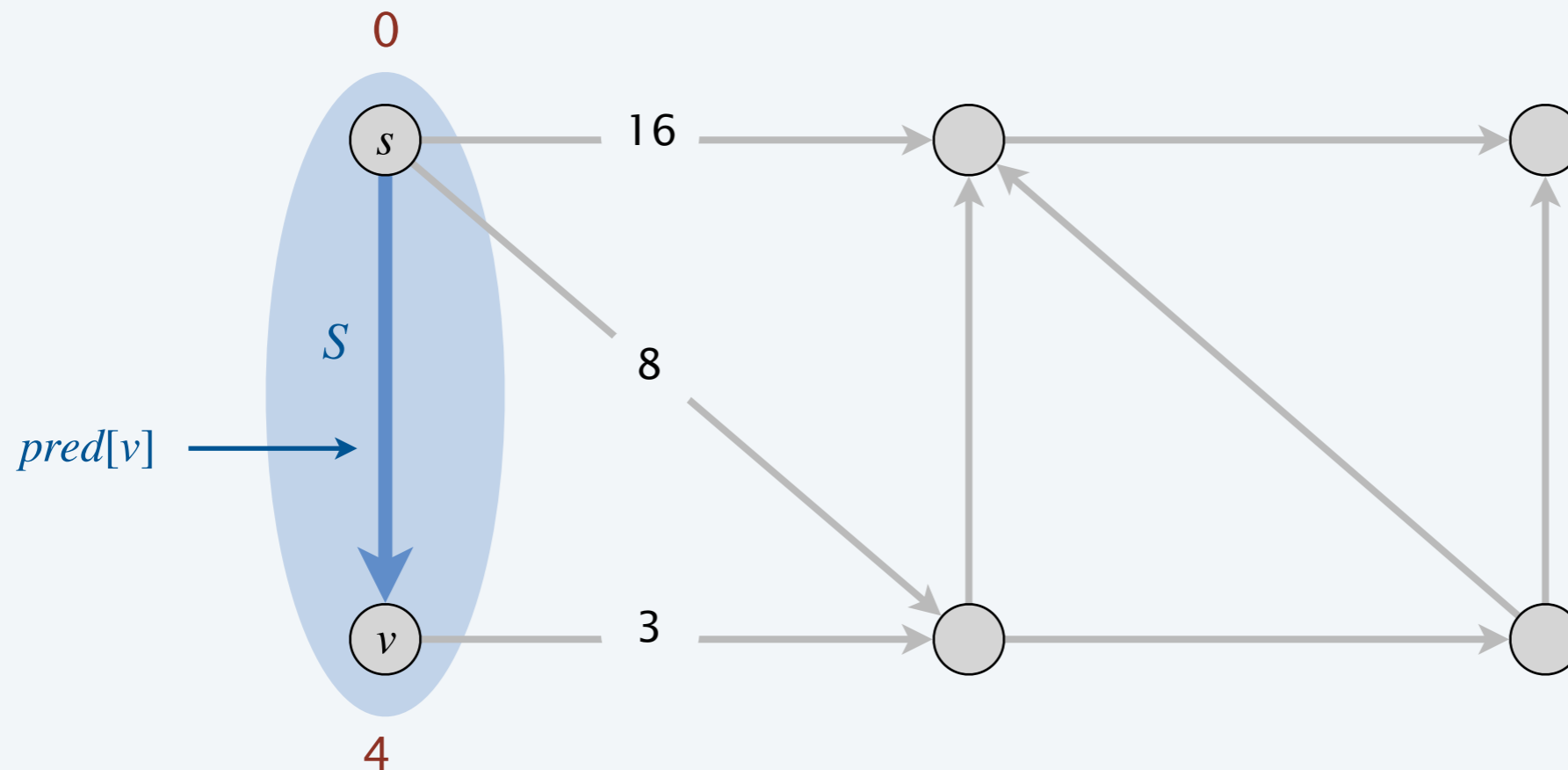
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v): u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



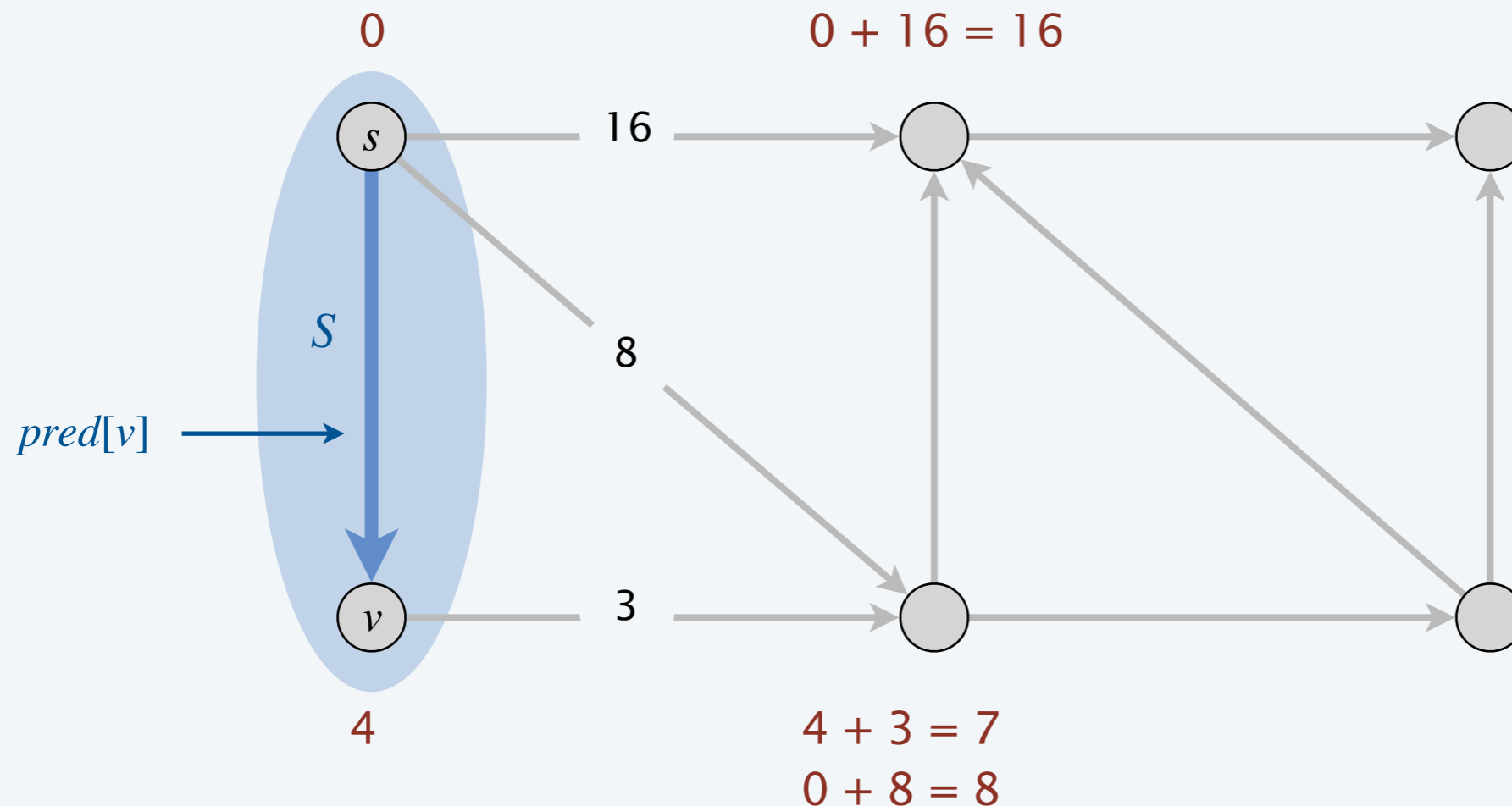
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v) : u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



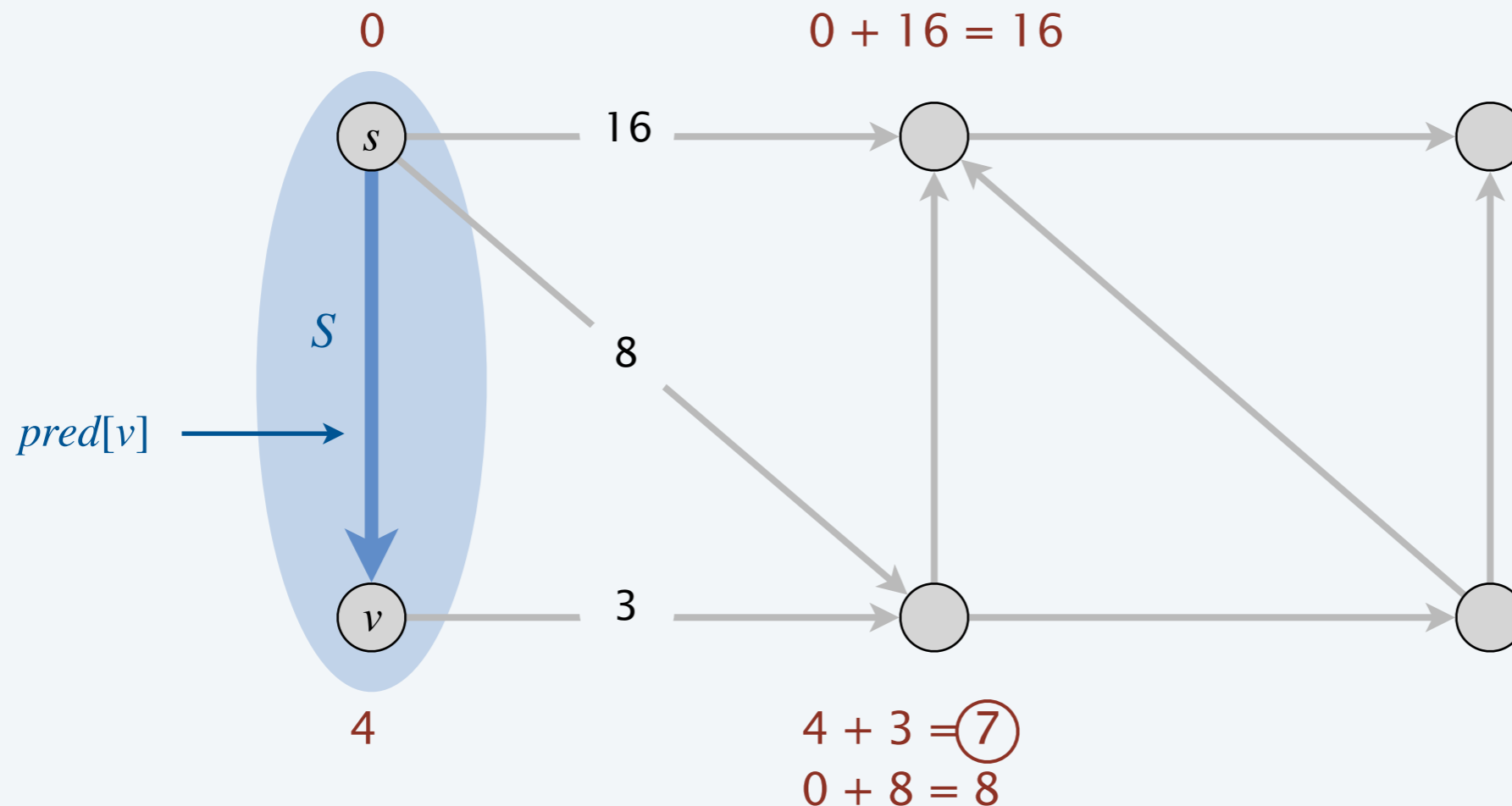
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v): u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



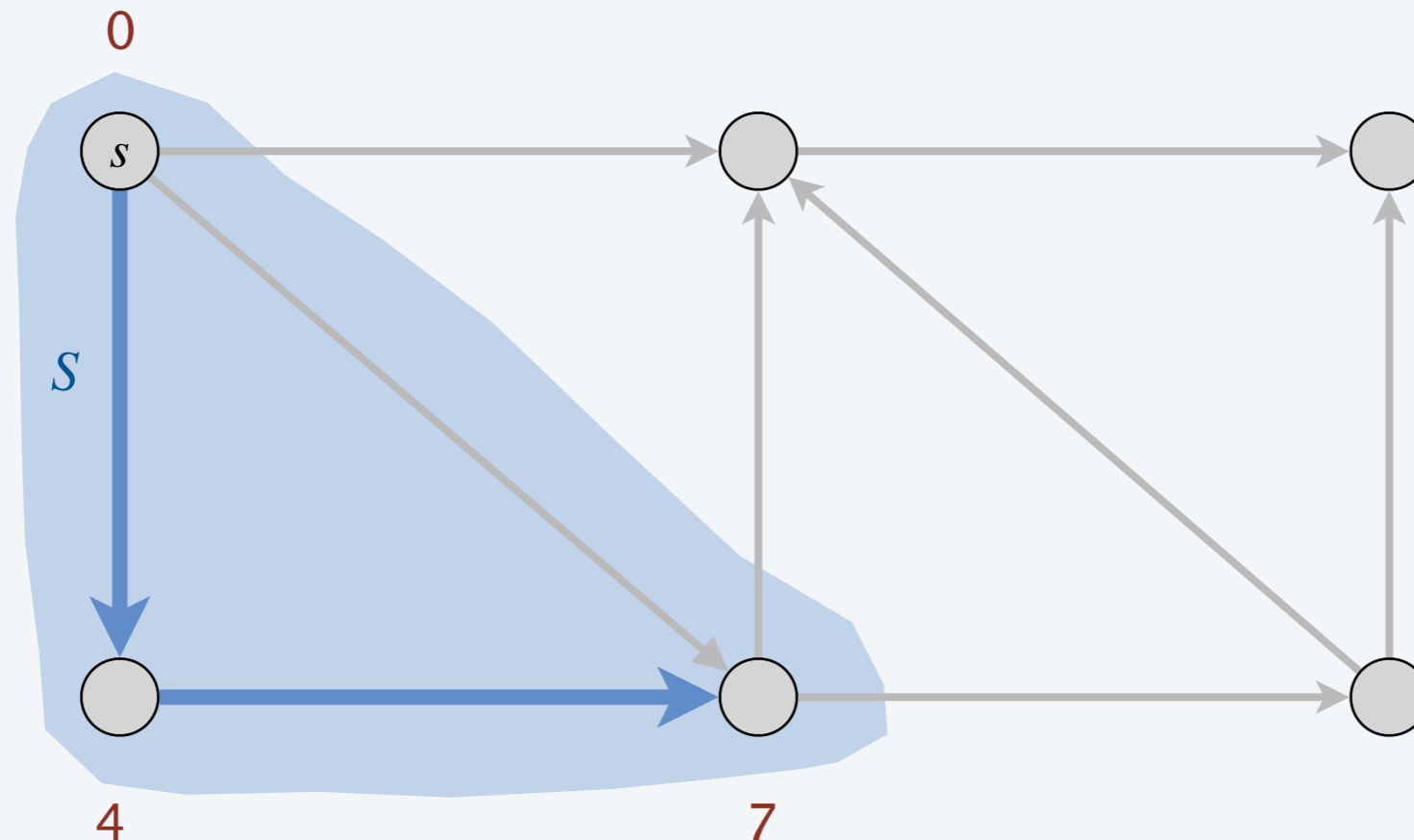
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v) : u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



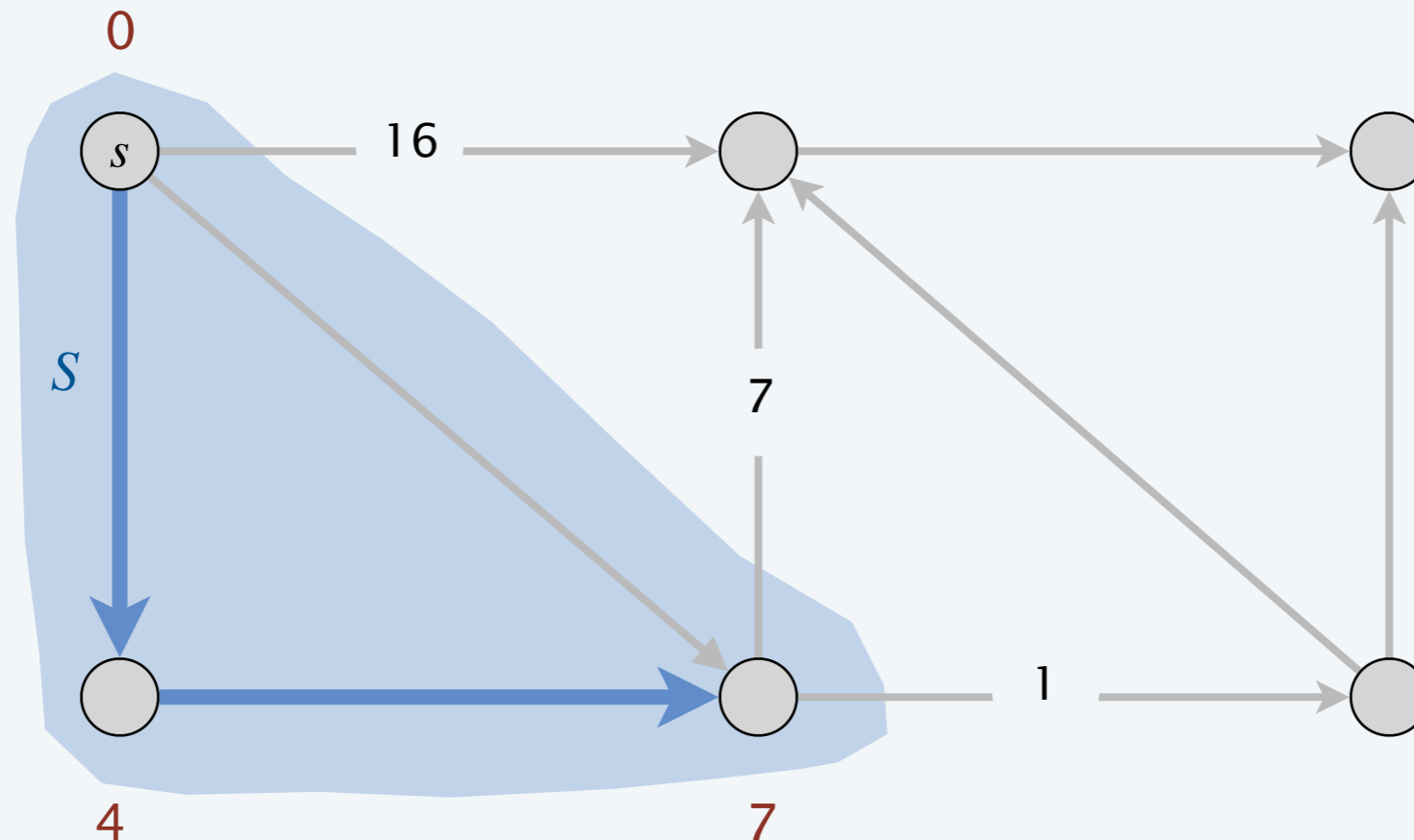
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v) : u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



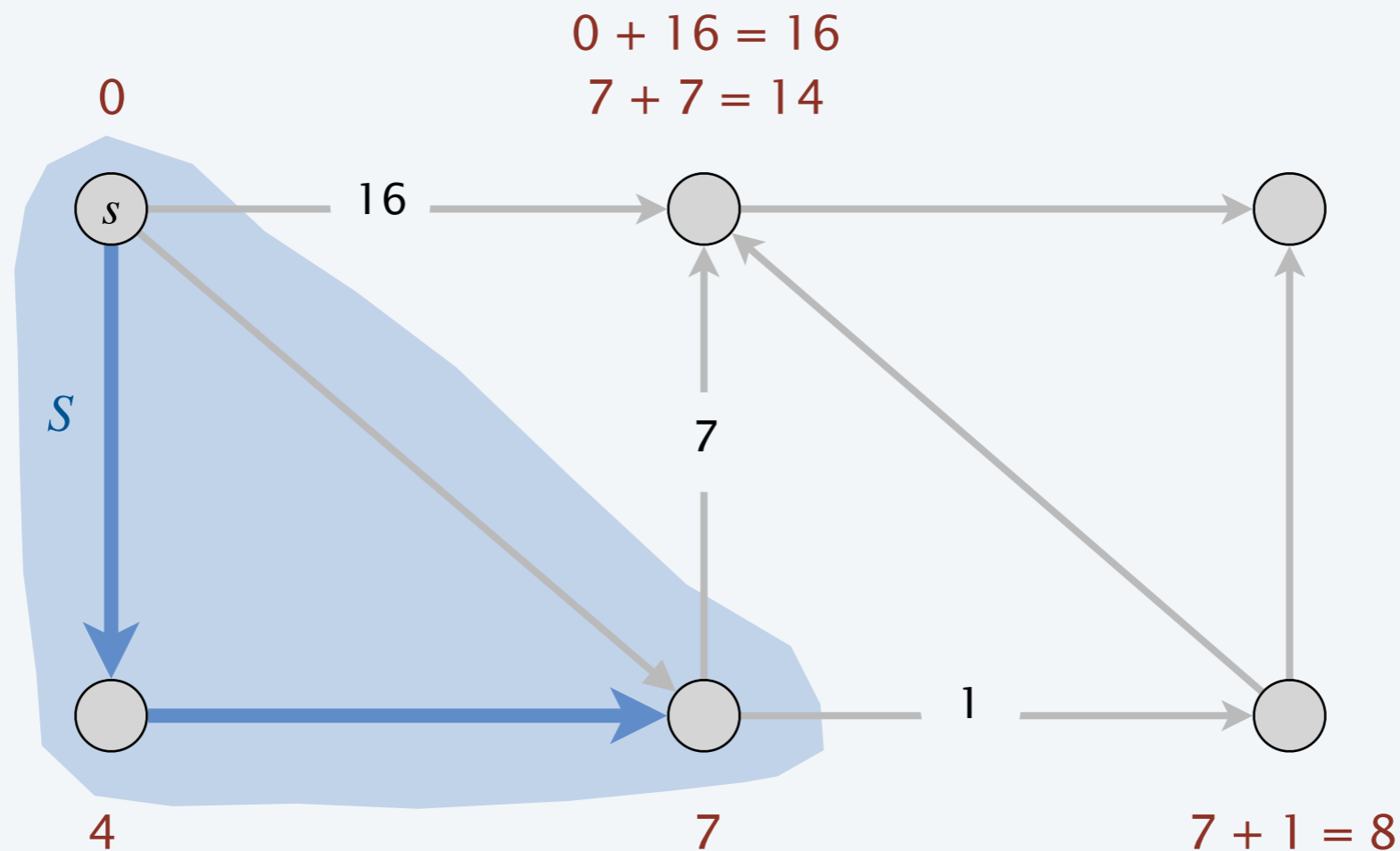
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v): u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



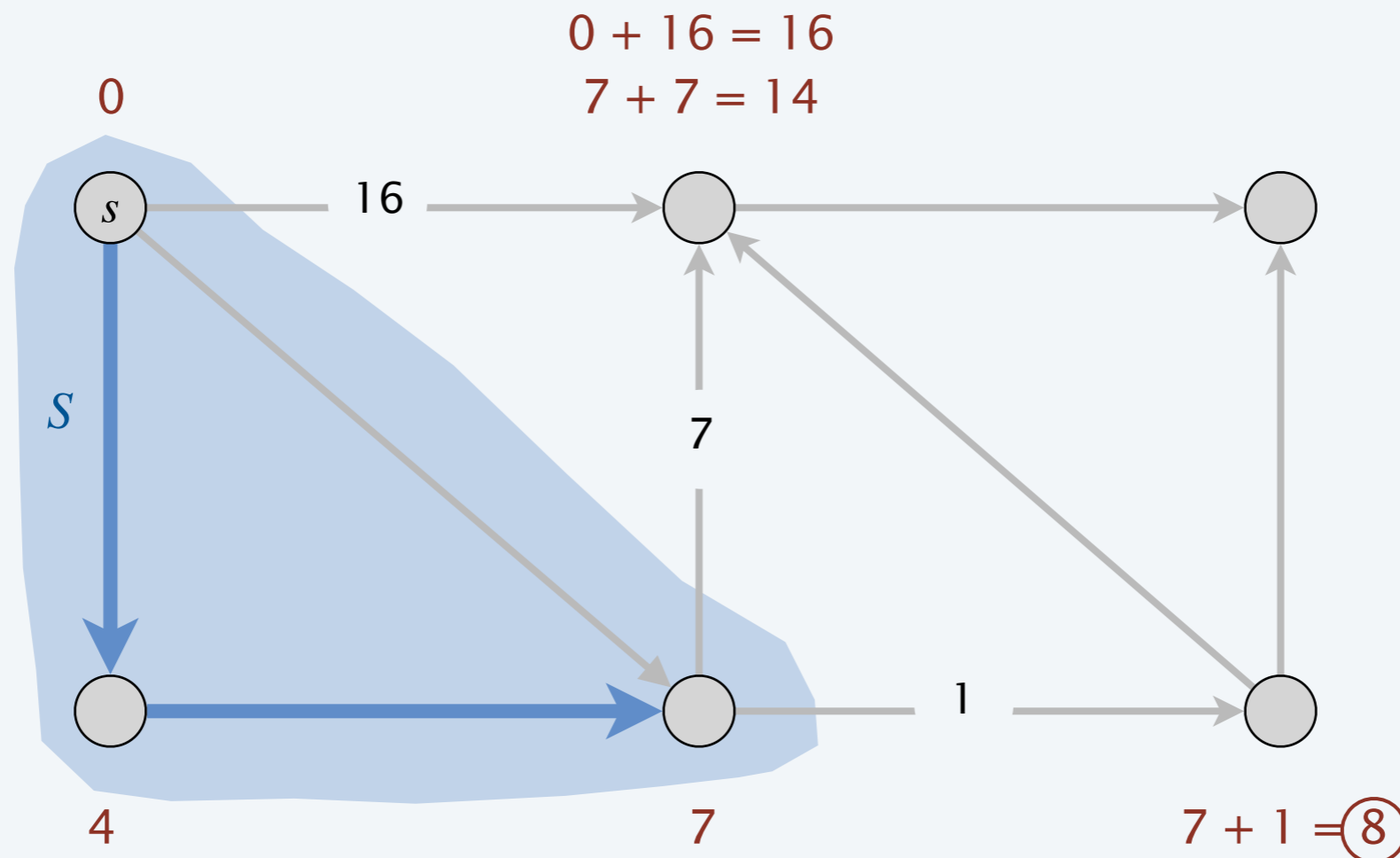
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v): u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



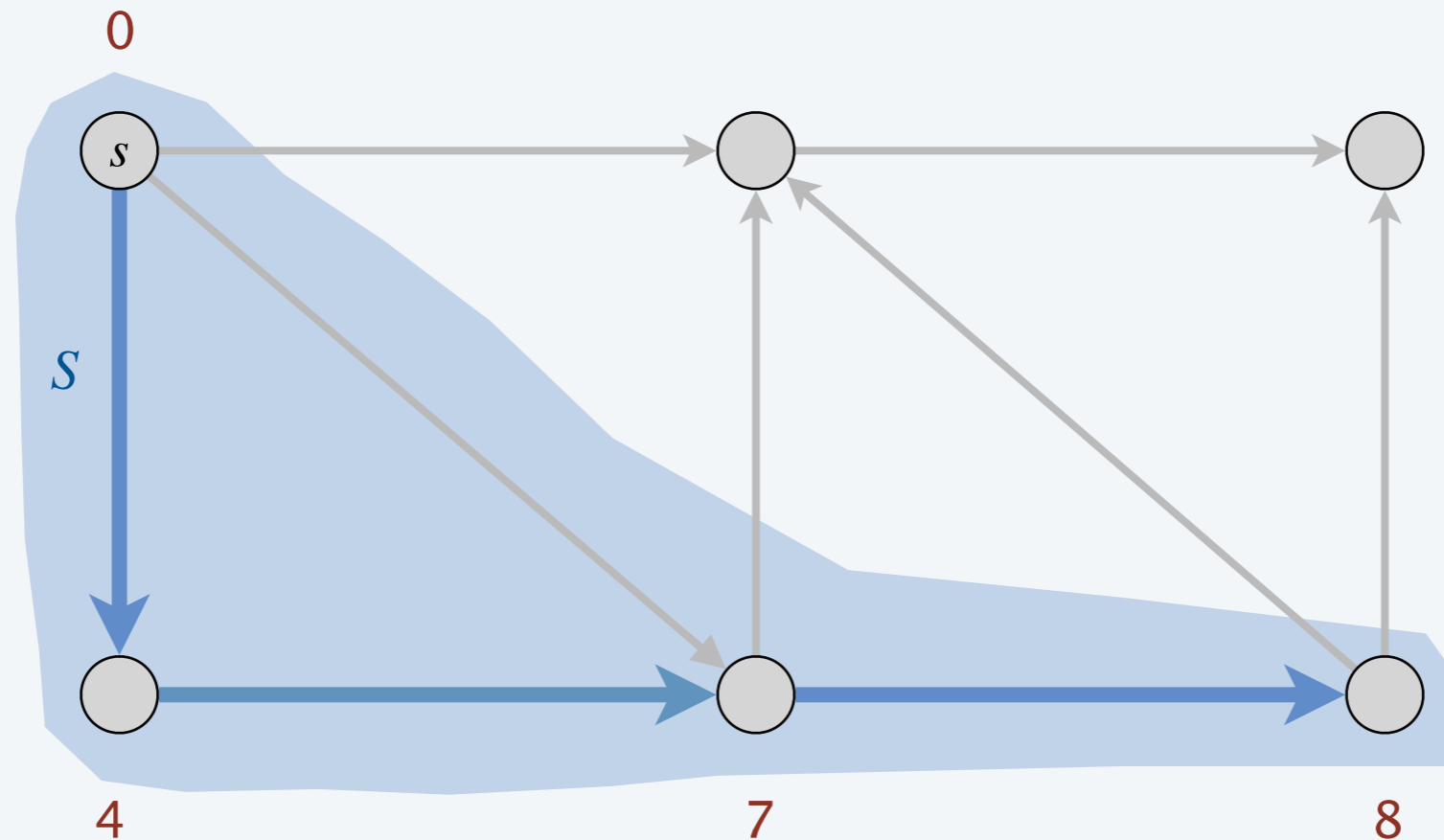
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v): u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



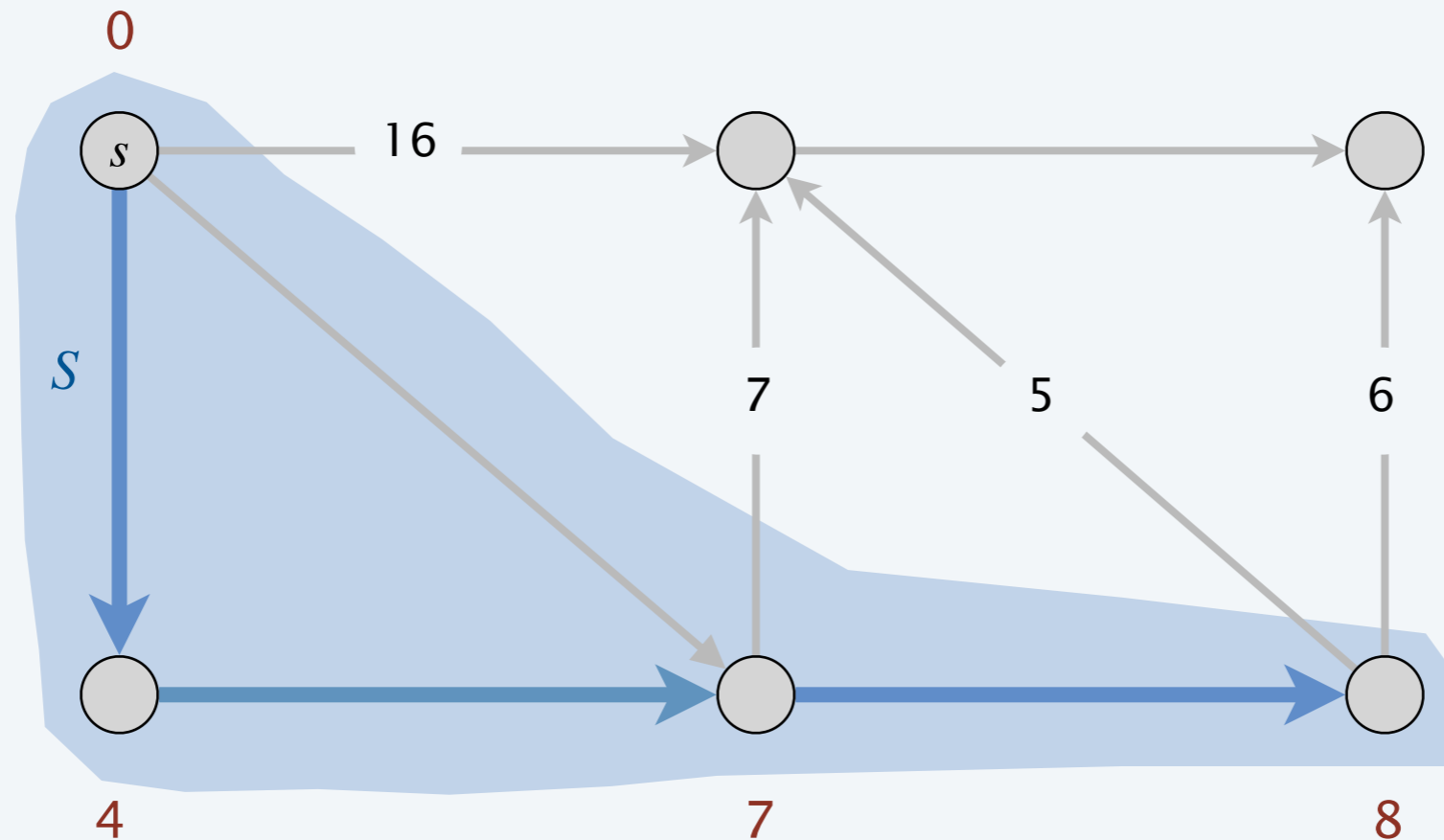
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v): u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



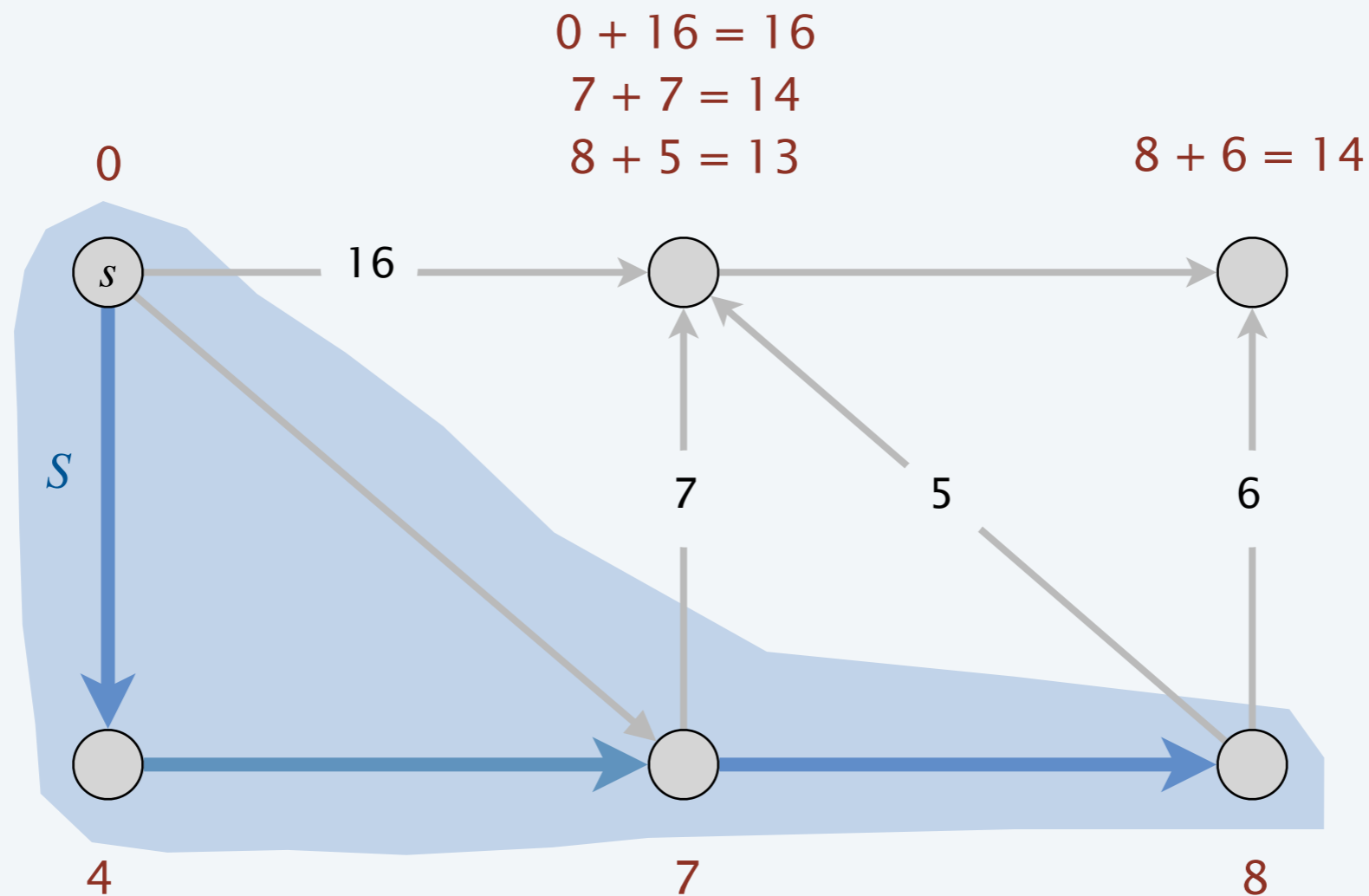
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v): u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



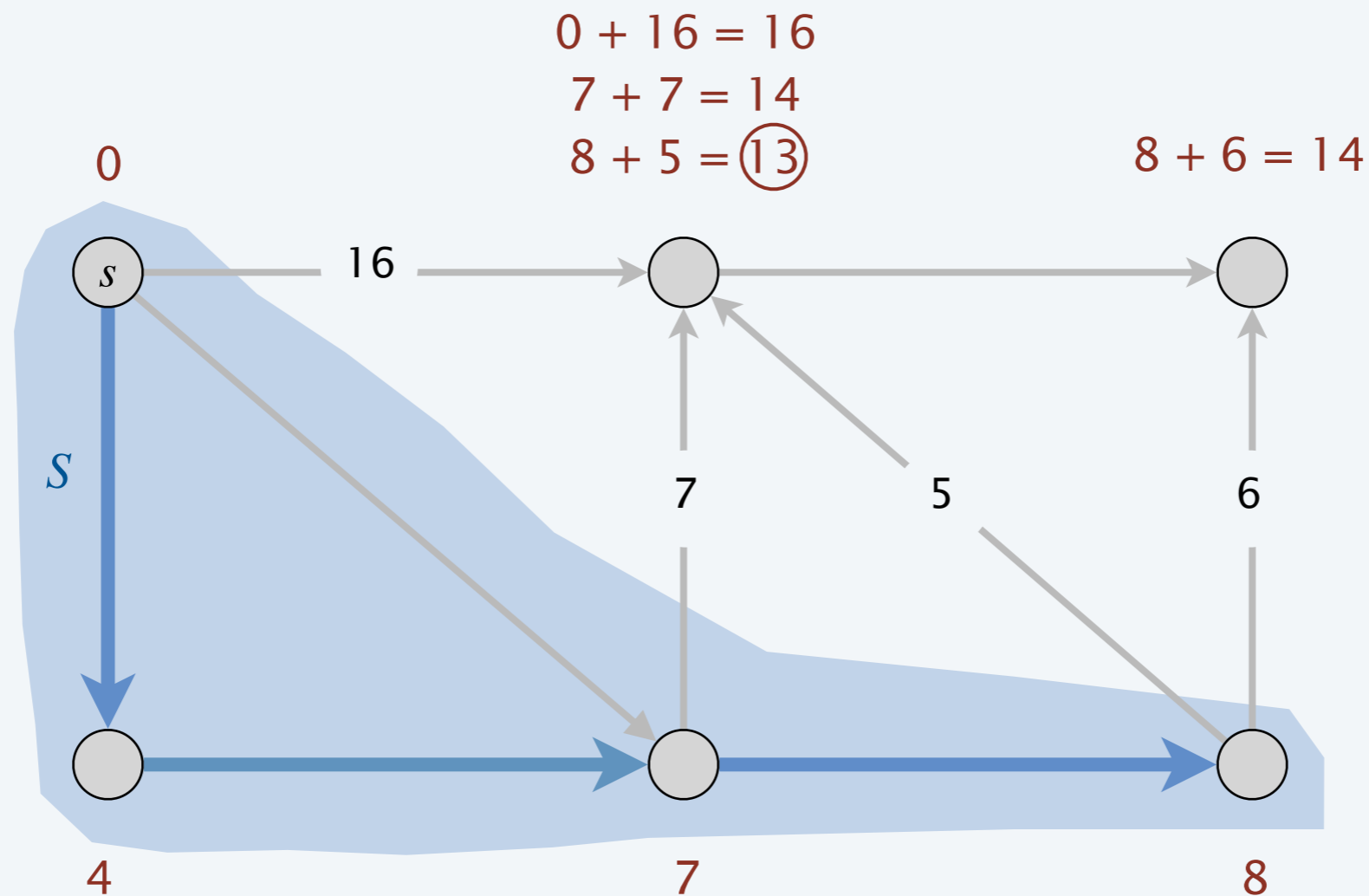
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v): u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s a qualche nodo u nella zona esplorata S , seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



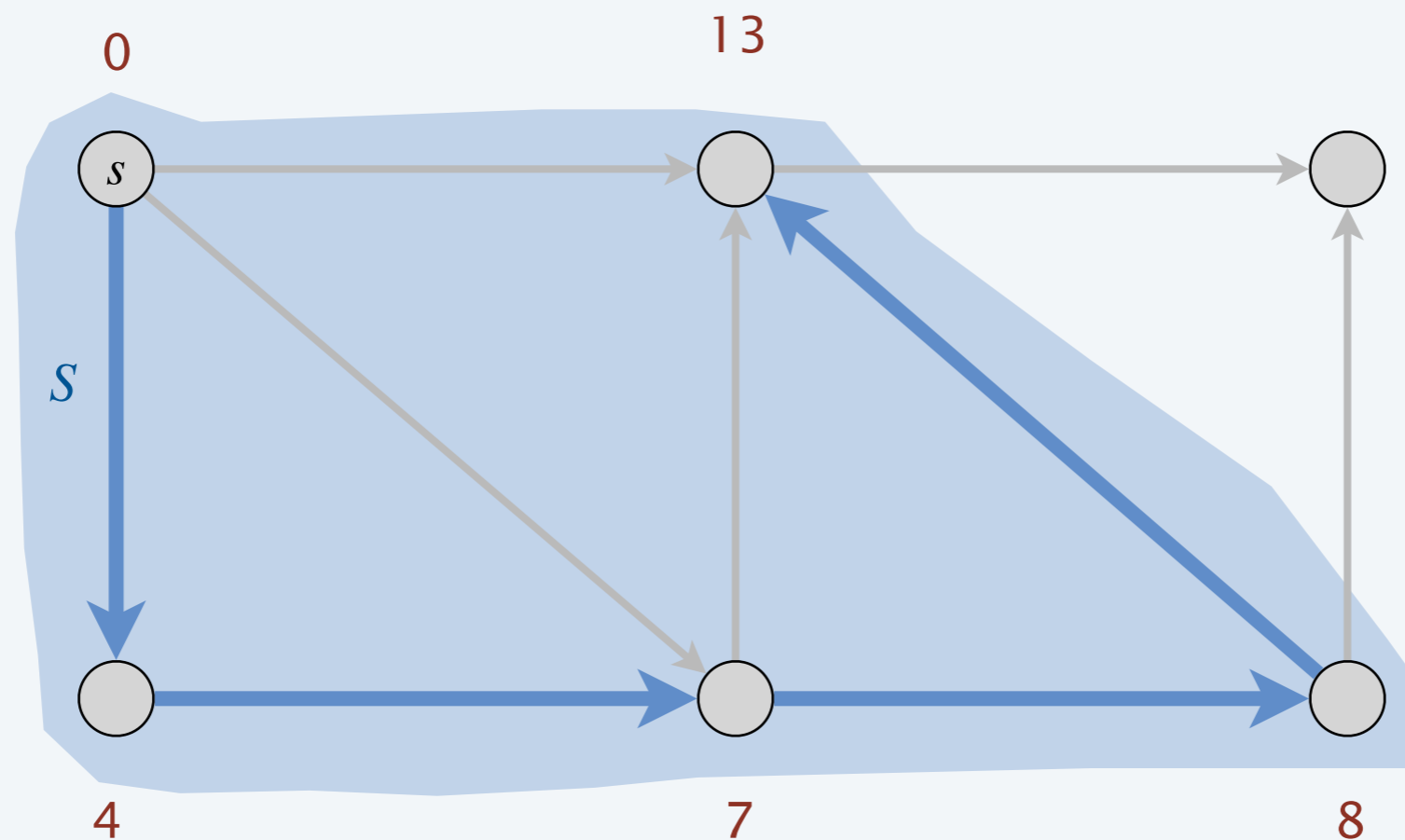
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v) : u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



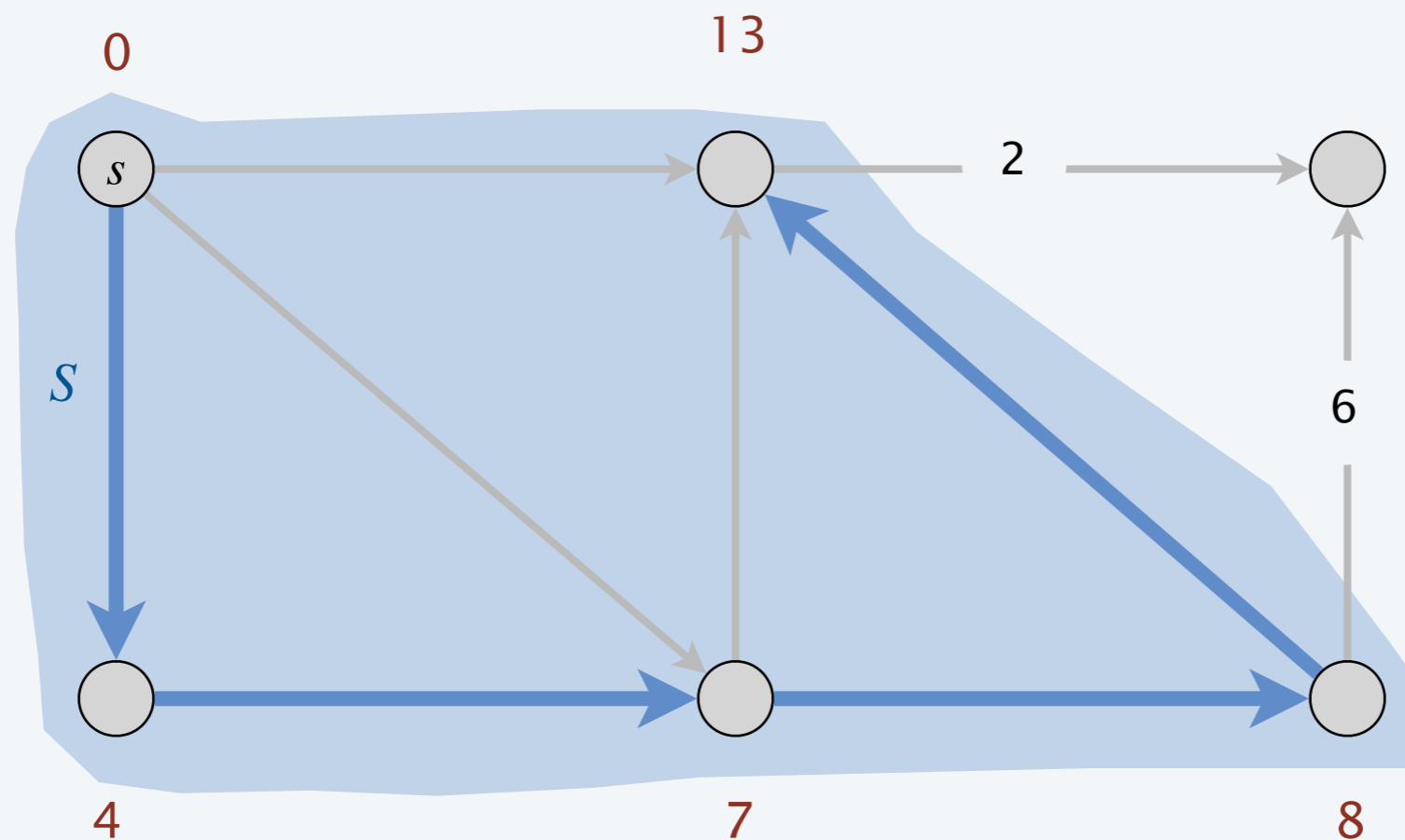
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v) : u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



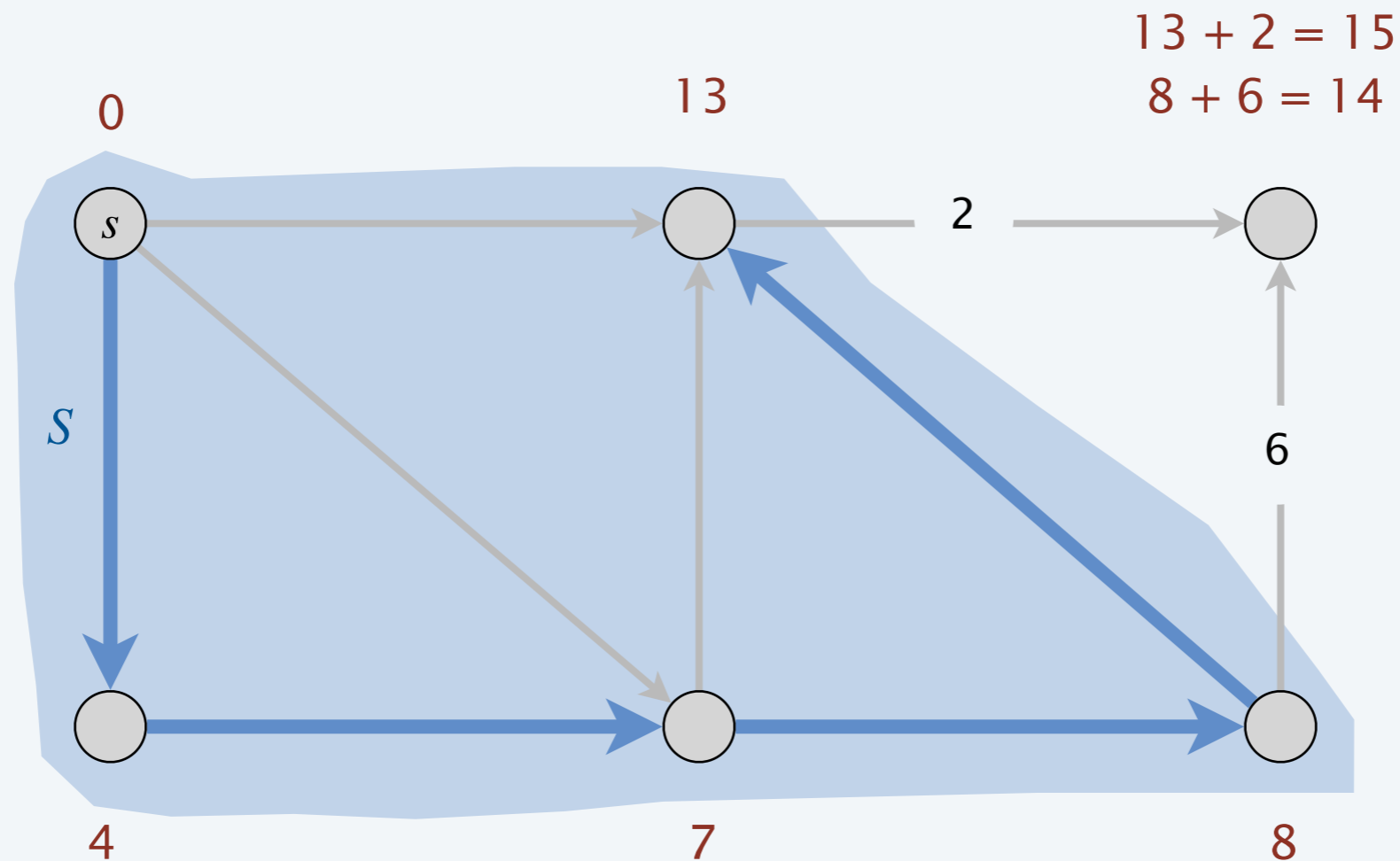
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v) : u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.



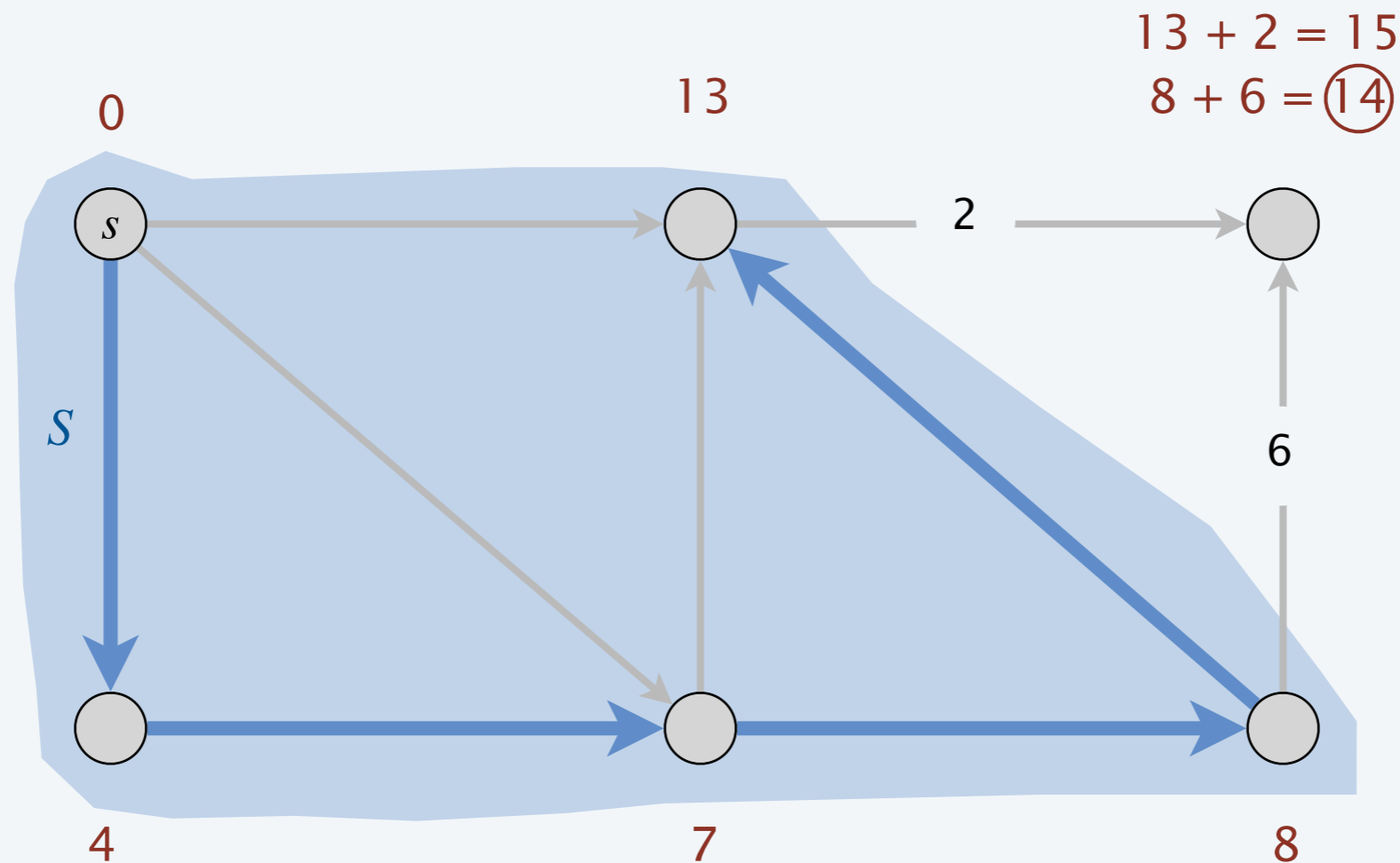
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v) : u \in S} d[u] + \ell_e$$

lunghezza di un cammino da s
a qualche nodo u nella zona esplorata S ,
seguito da un singolo arco $e = (u, v)$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.

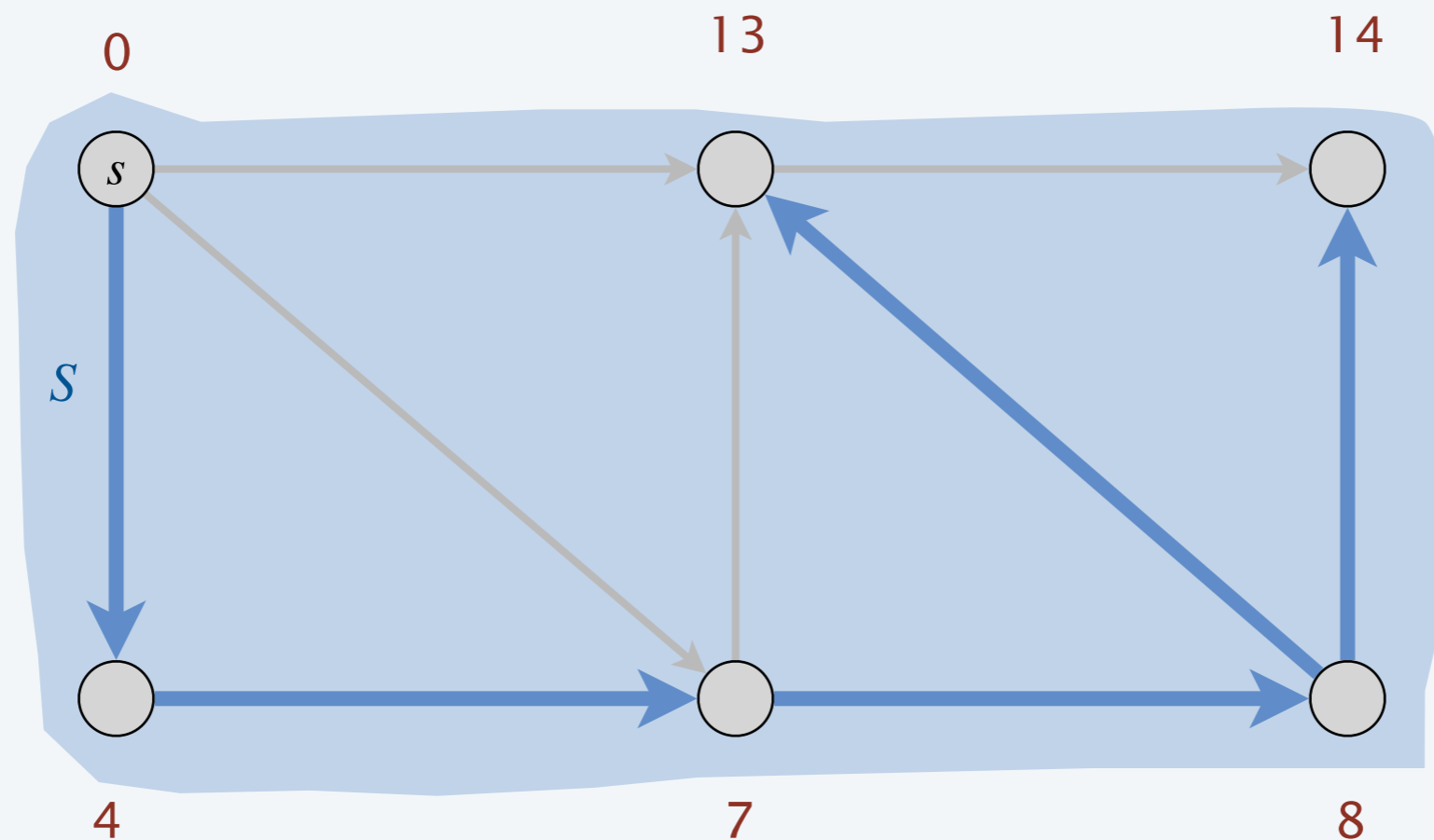


Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v) : u \in S} d[u] + \ell_e$$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.

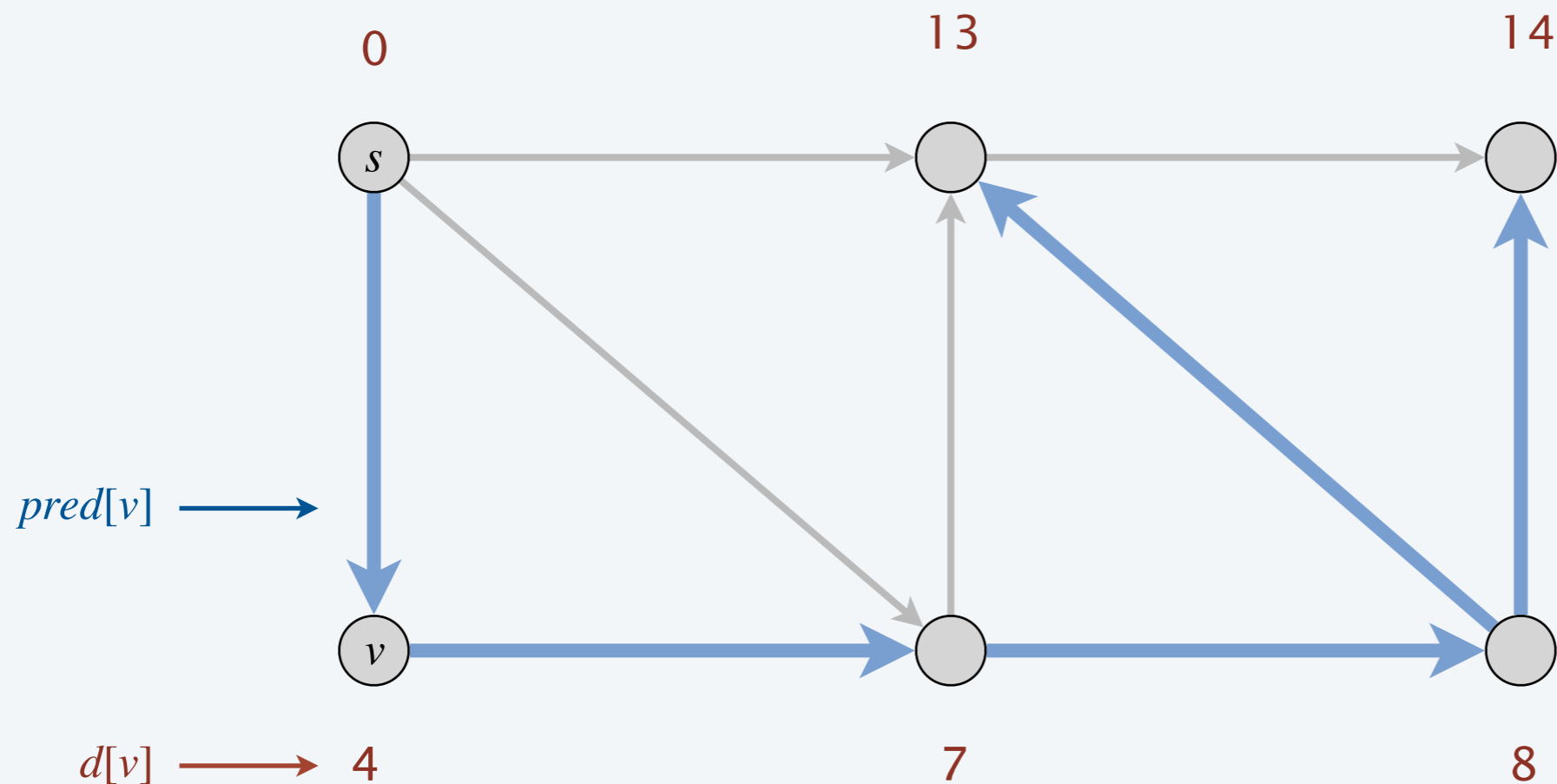


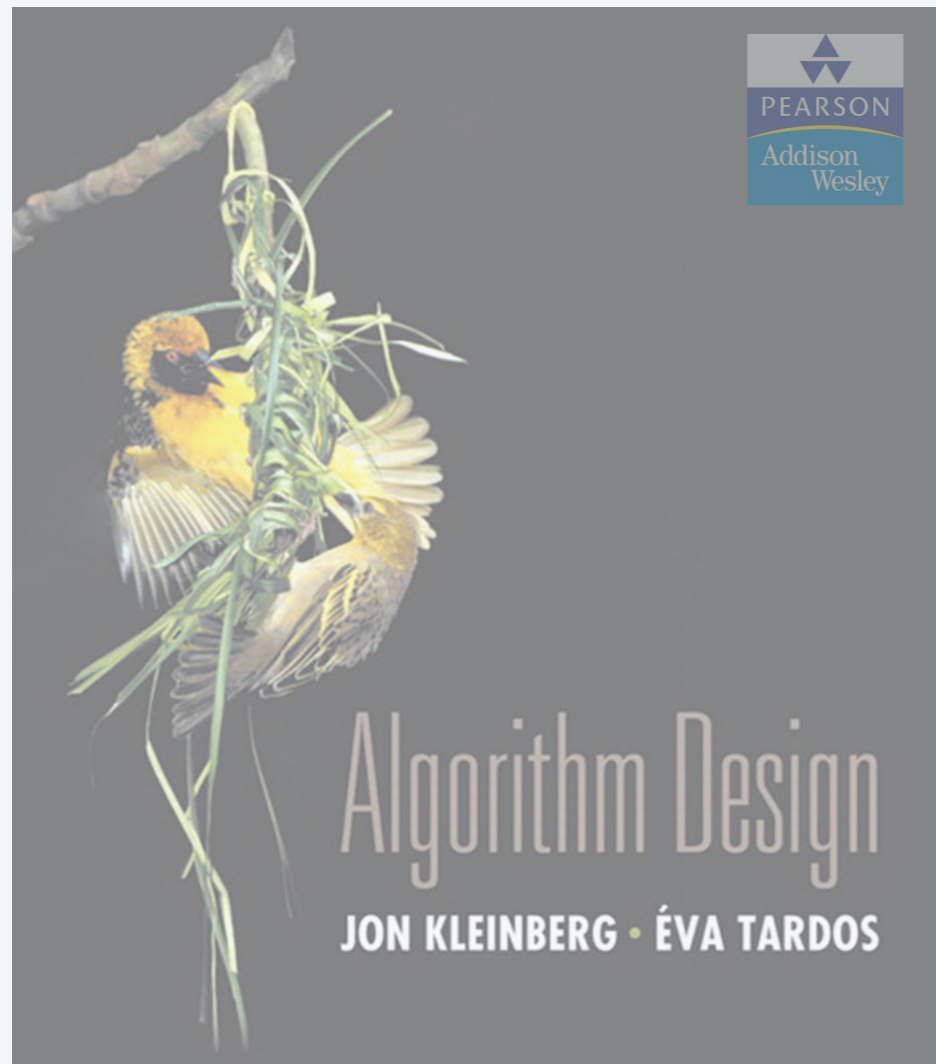
Demo algoritmo di Dijkstra

- Inizializza $S \leftarrow \{s\}$ e $d[s] \leftarrow 0$.
- Scegli di volta in volta un nodo inesplorato $v \notin S$ che minimizza

$$\pi(v) = \min_{e=(u,v) : u \in S} d[u] + \ell_e$$

aggiungi v a S ; setta $d[v] \leftarrow \pi(v)$ e $pred[v] \leftarrow \operatorname{argmin}$.





4. ALGORITMI AVIDI II

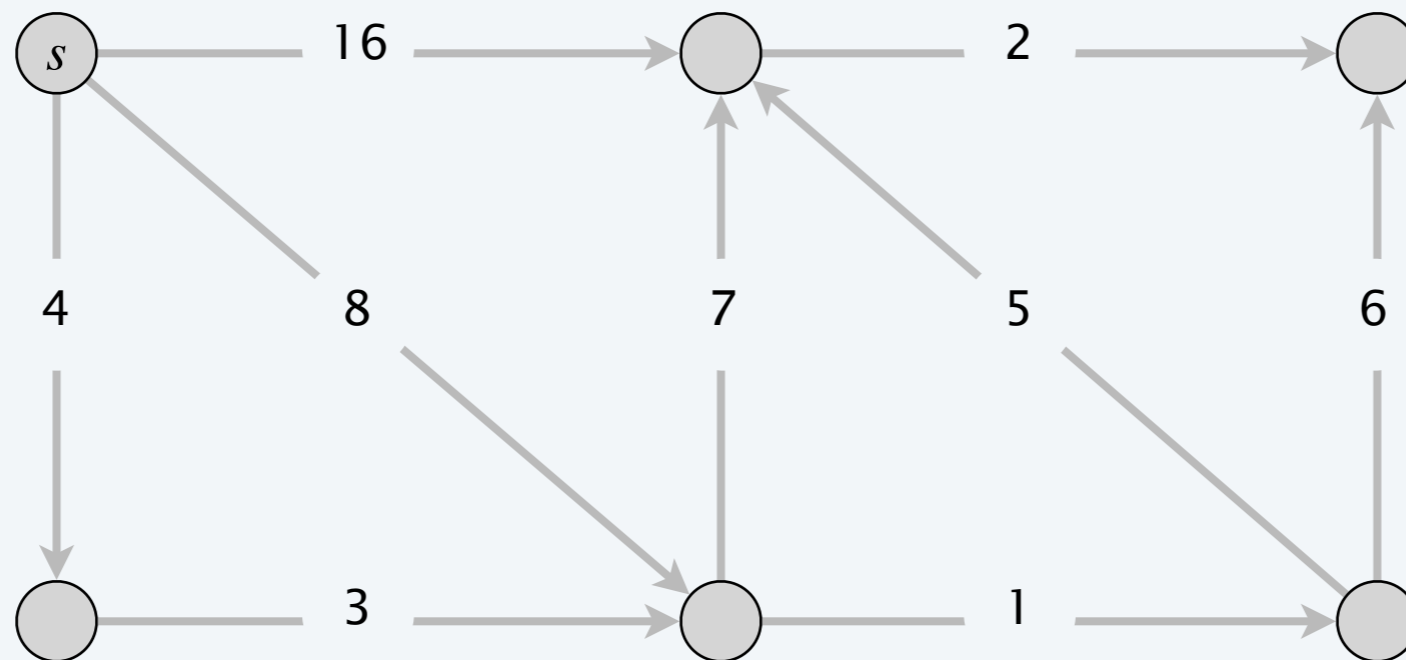
- ▶ *Dijkstra's algorithm demo*
- ▶ *demo algoritmo di Dijkstra
(implementazione efficiente)*

Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Inizializzazione.

- Per ogni $v \neq s$: $\pi[v] \leftarrow \infty$.
- Per ogni $v \neq s$: $pred[v] \leftarrow null$.
- $S \leftarrow \emptyset$ e $\pi[s] \leftarrow 0$.

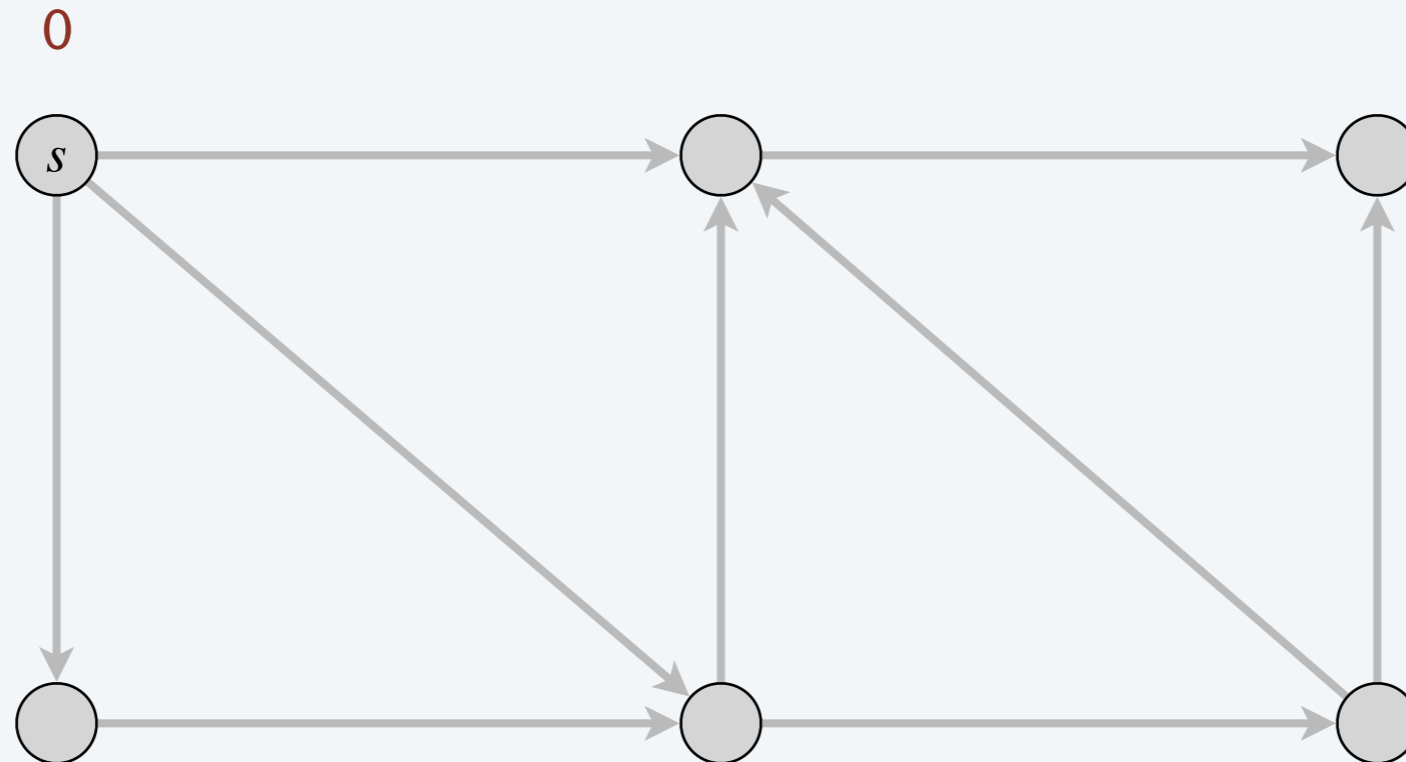
$\pi[s] \longrightarrow 0$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

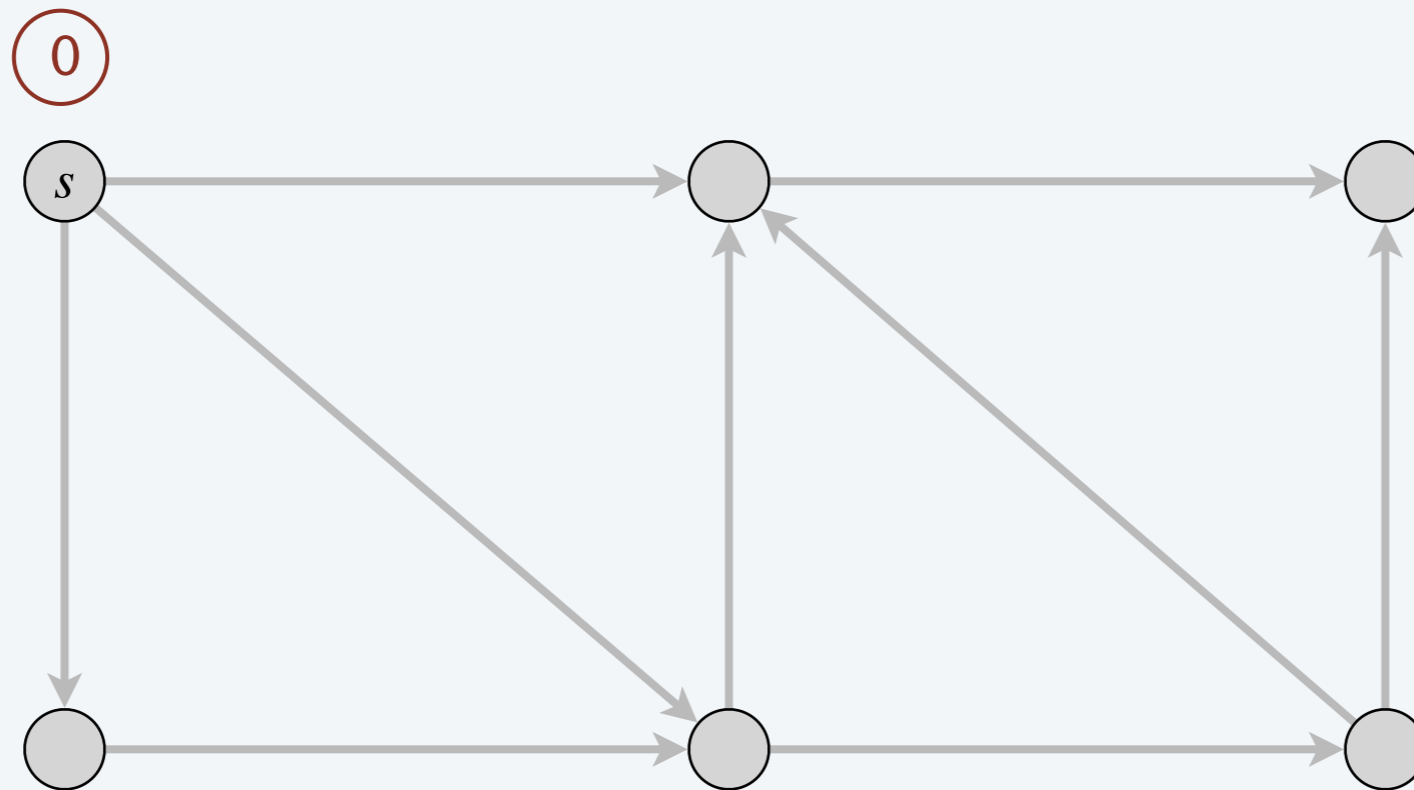
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

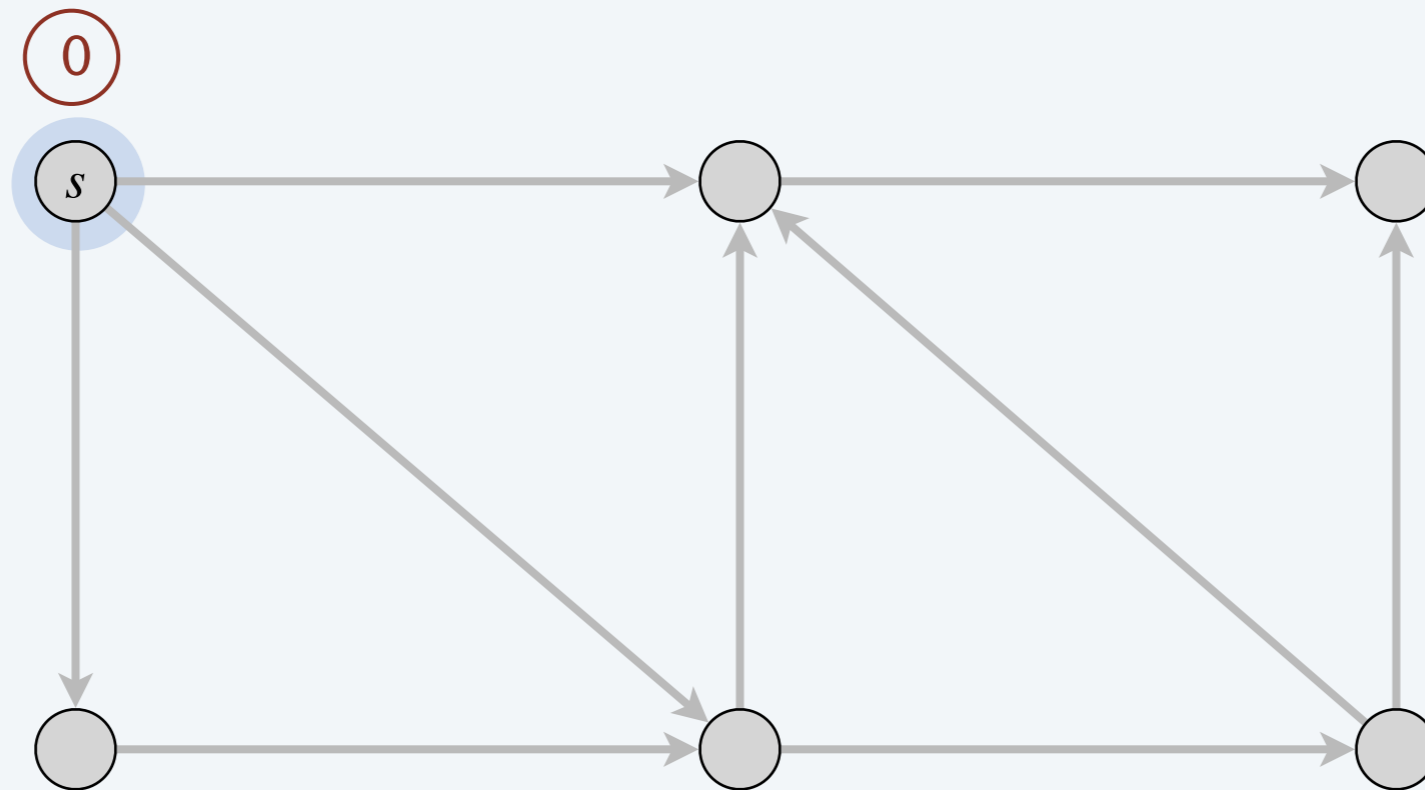
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

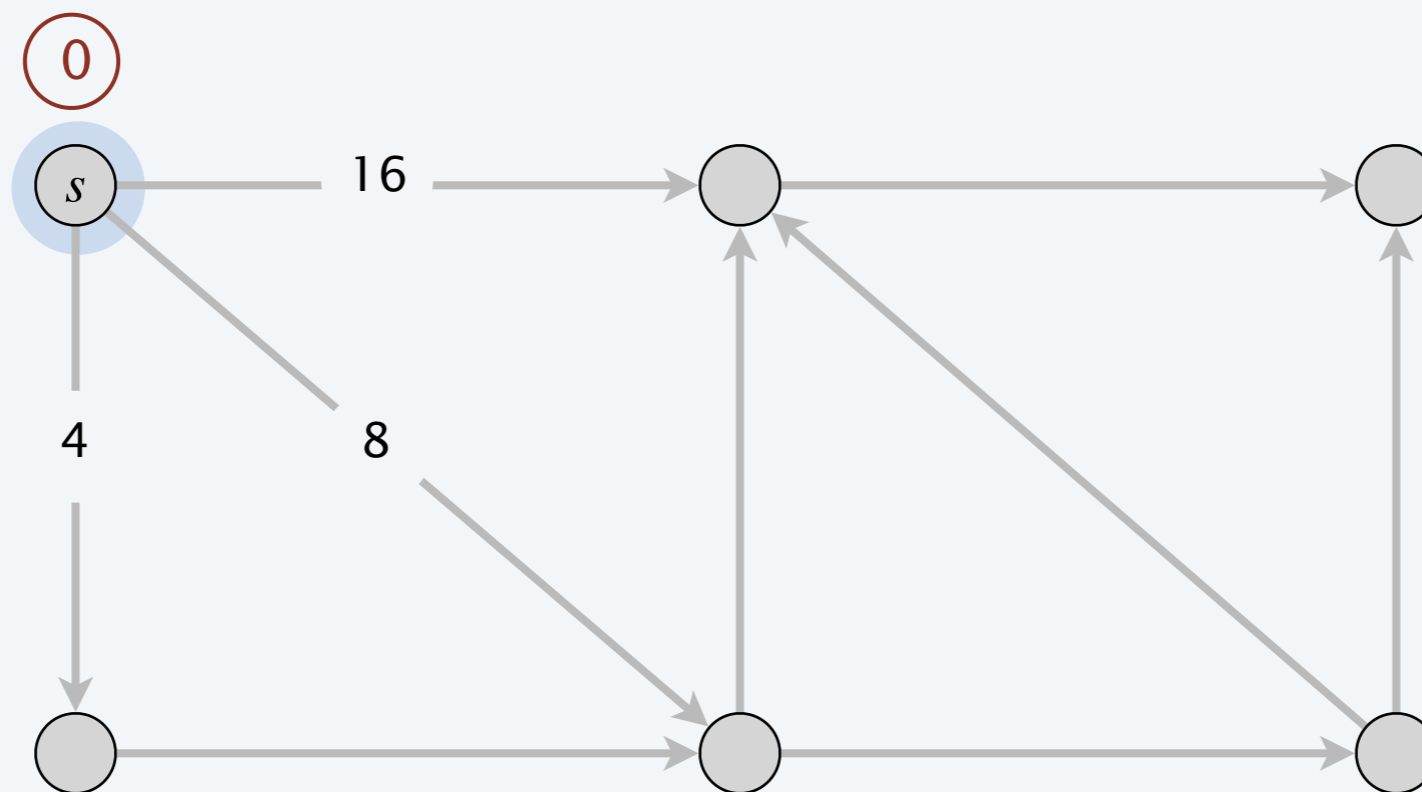
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

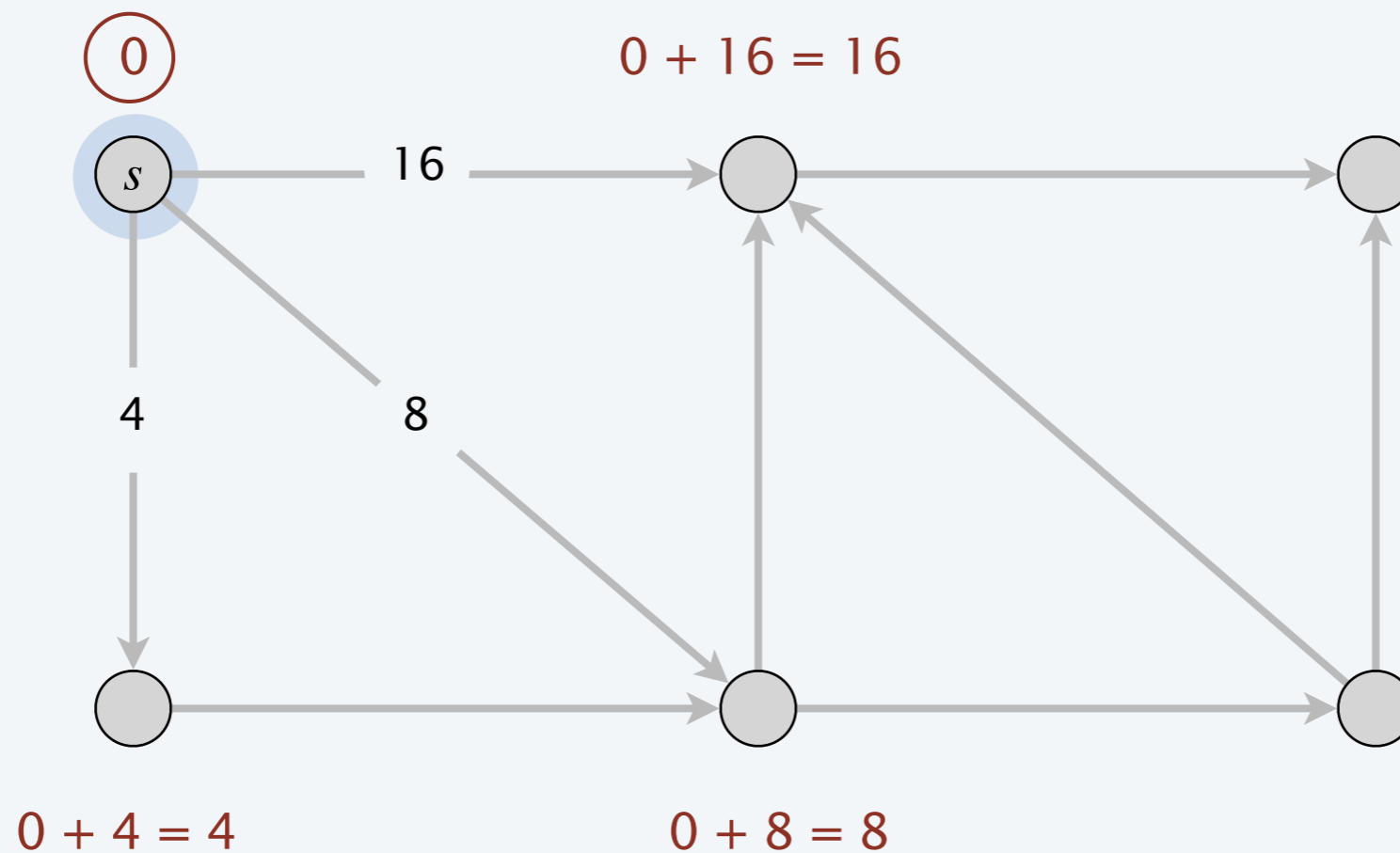
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

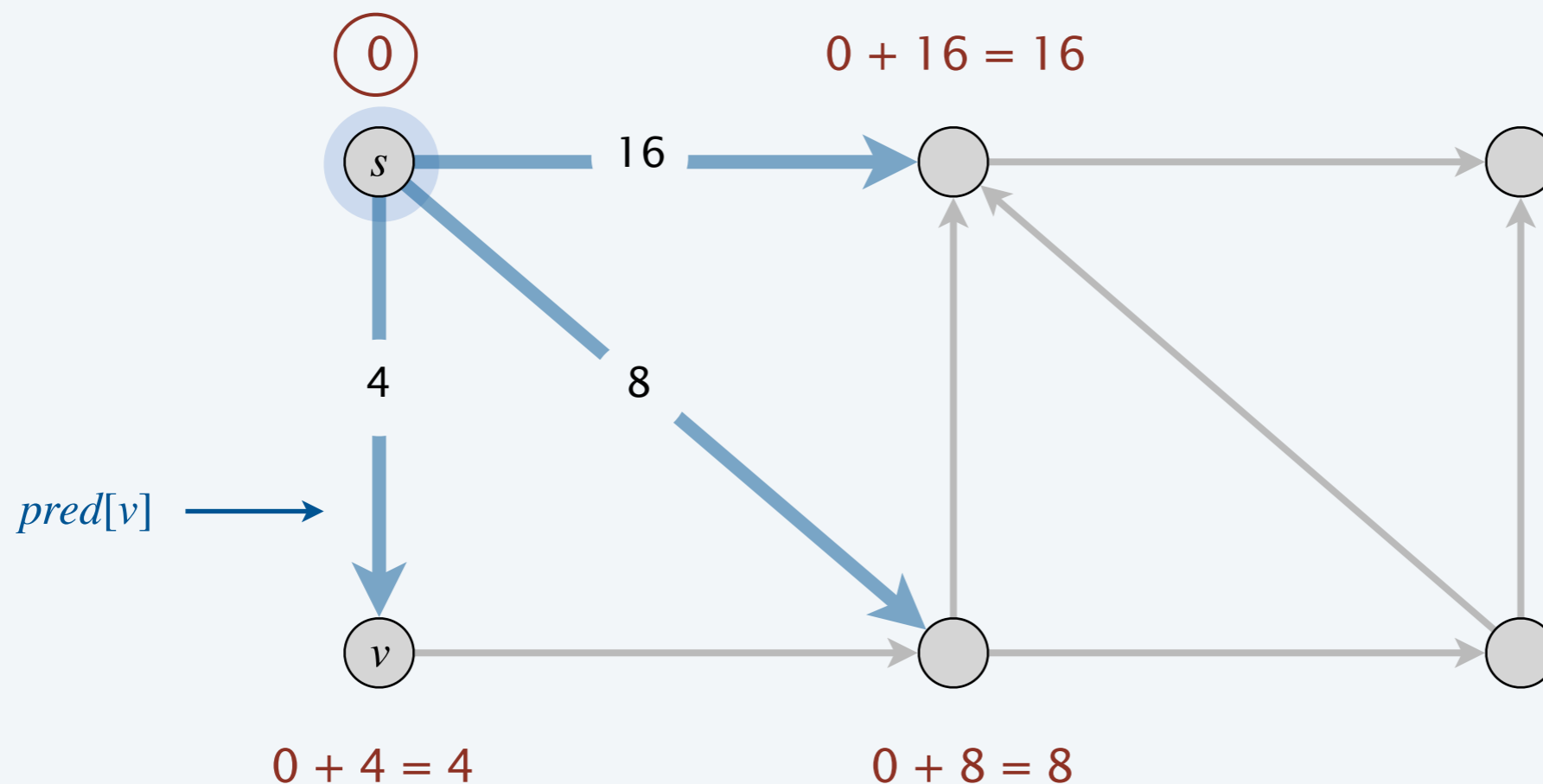
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

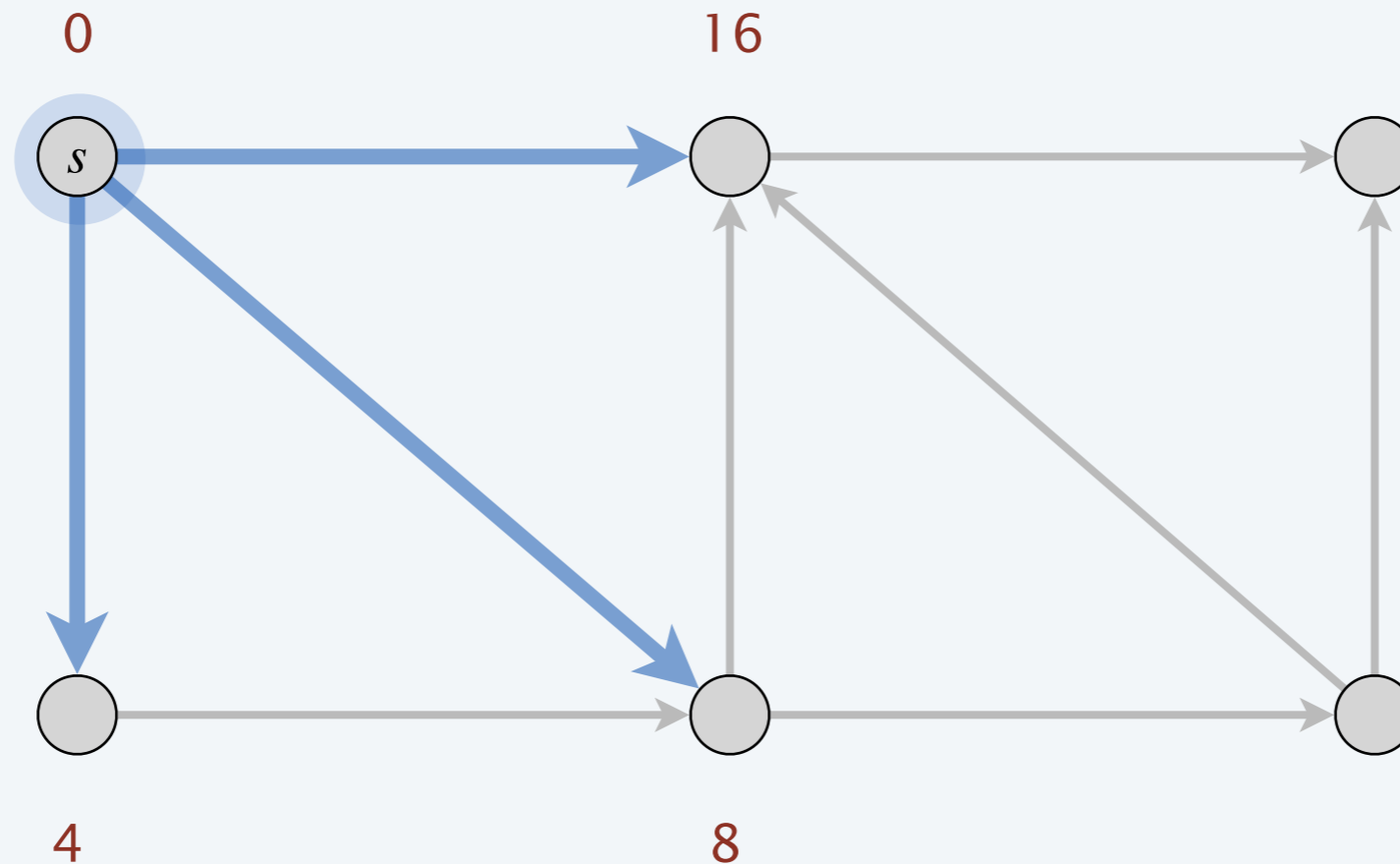
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

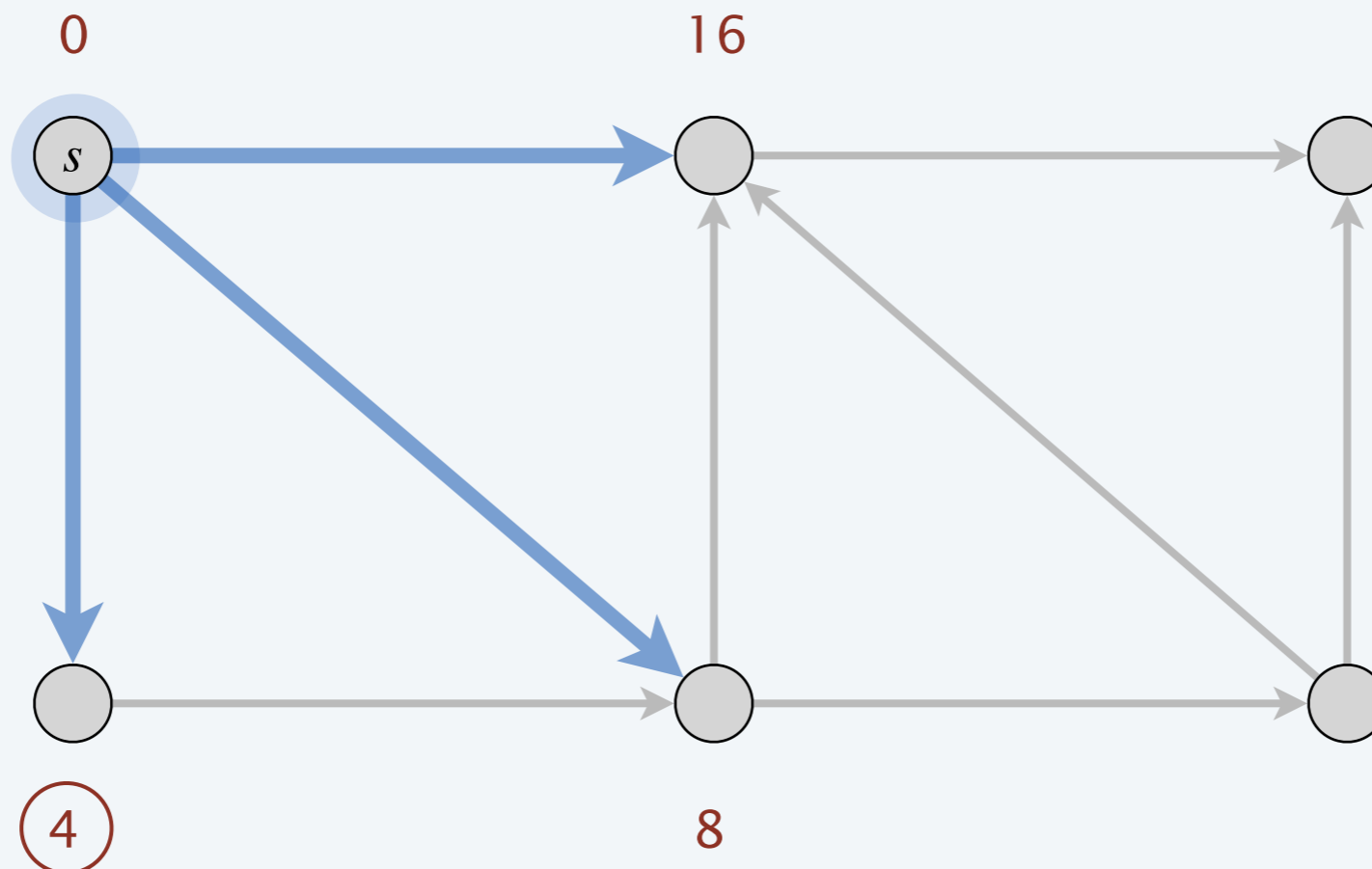
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

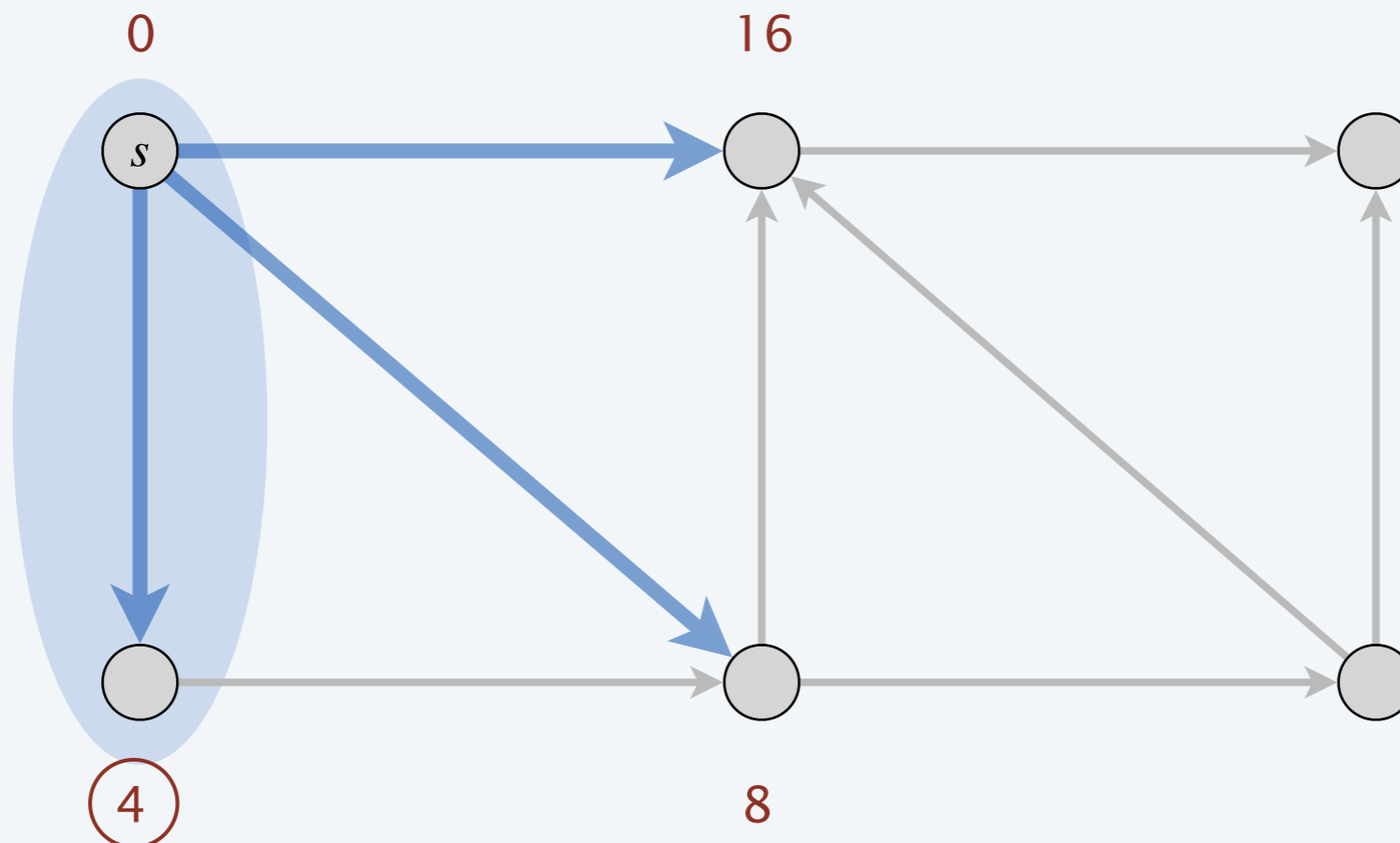
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

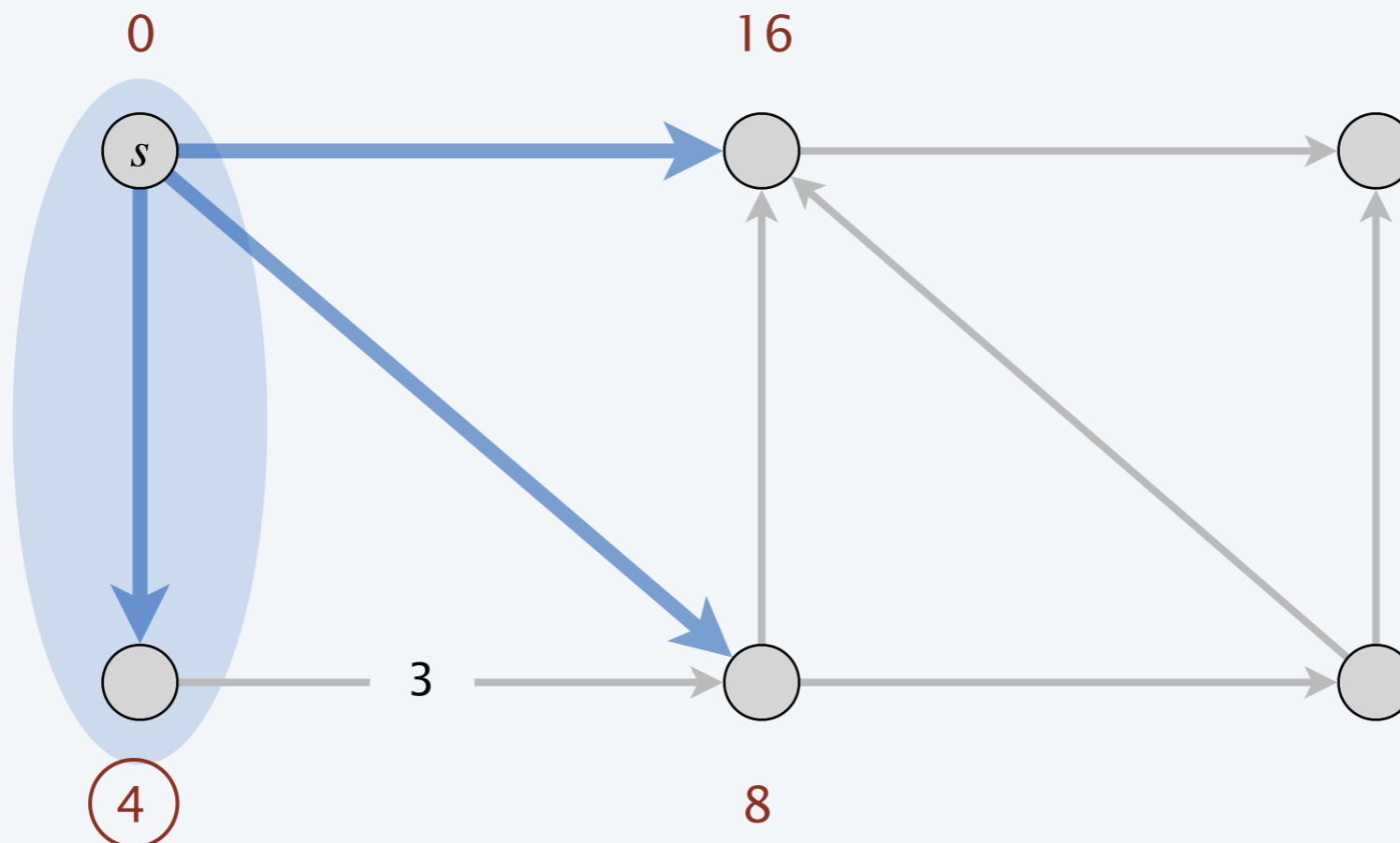
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

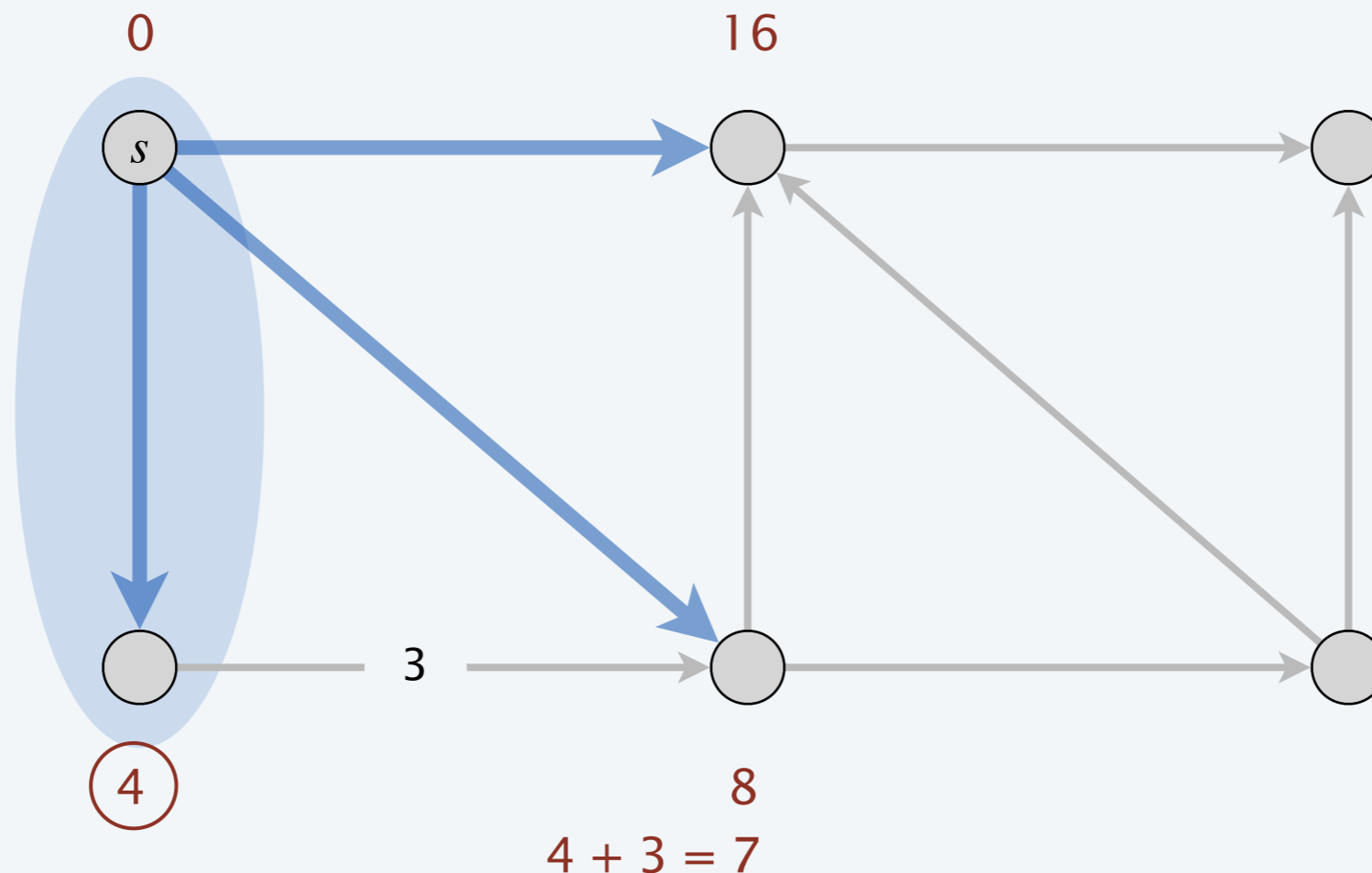
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

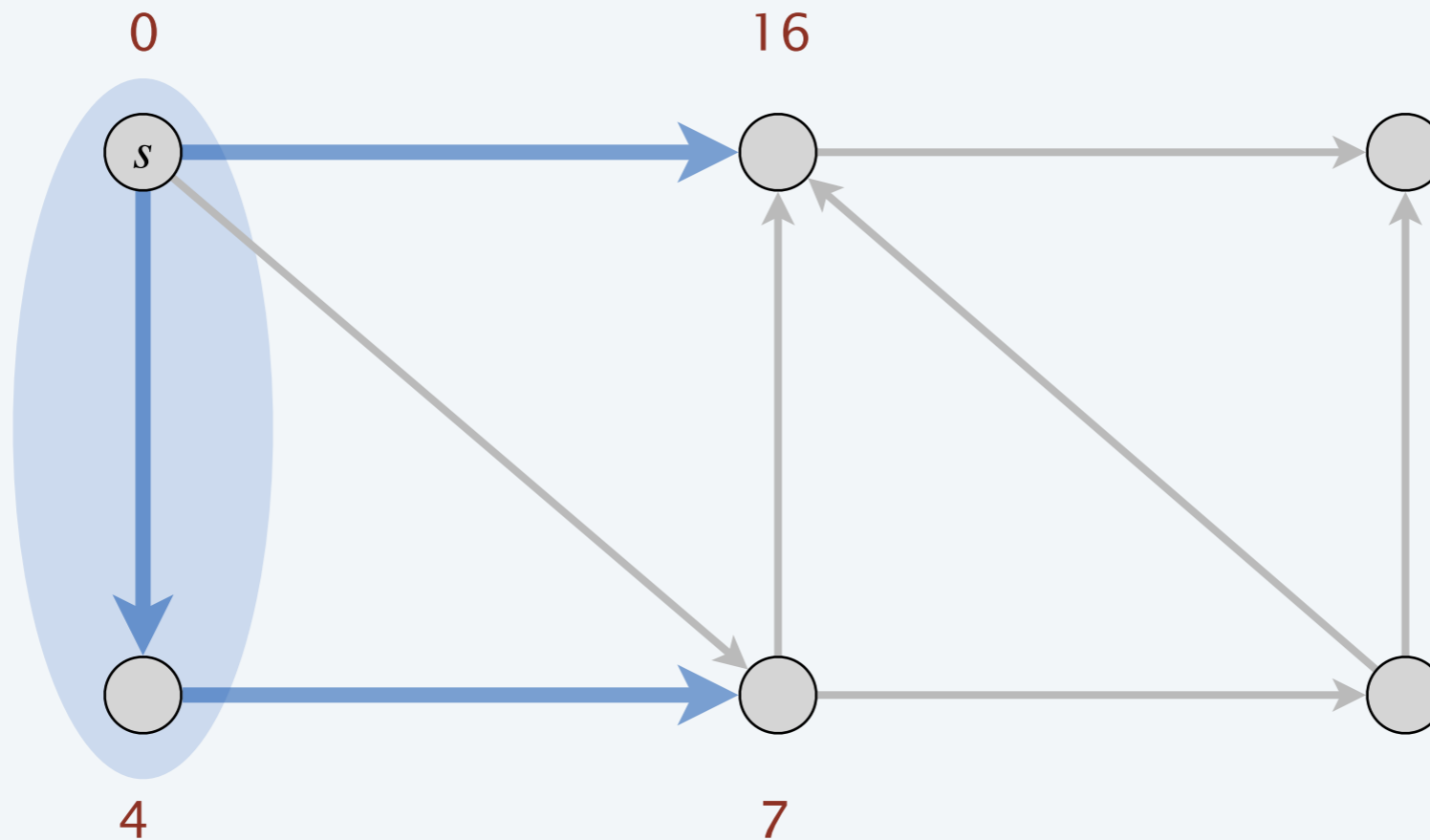
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

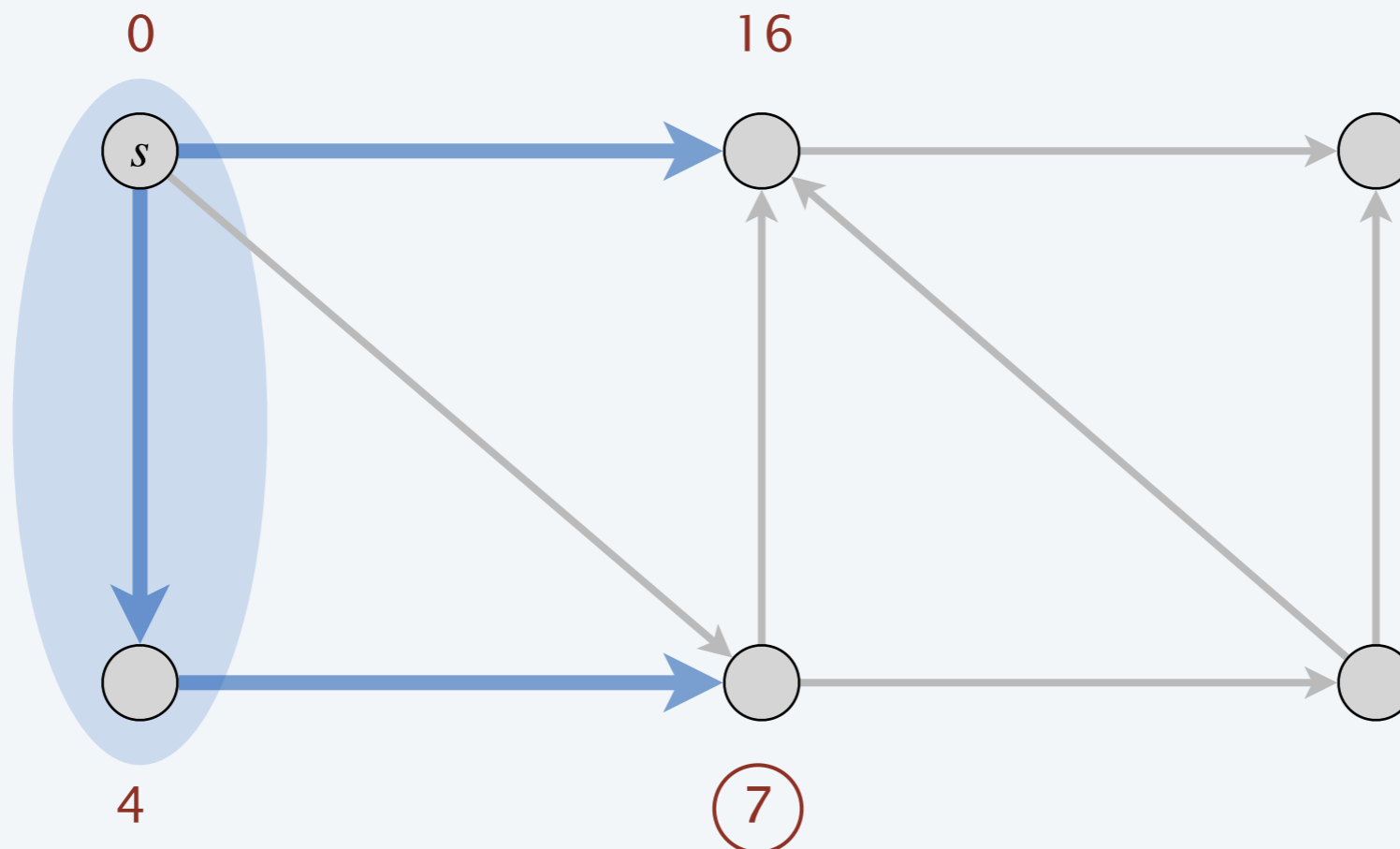
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

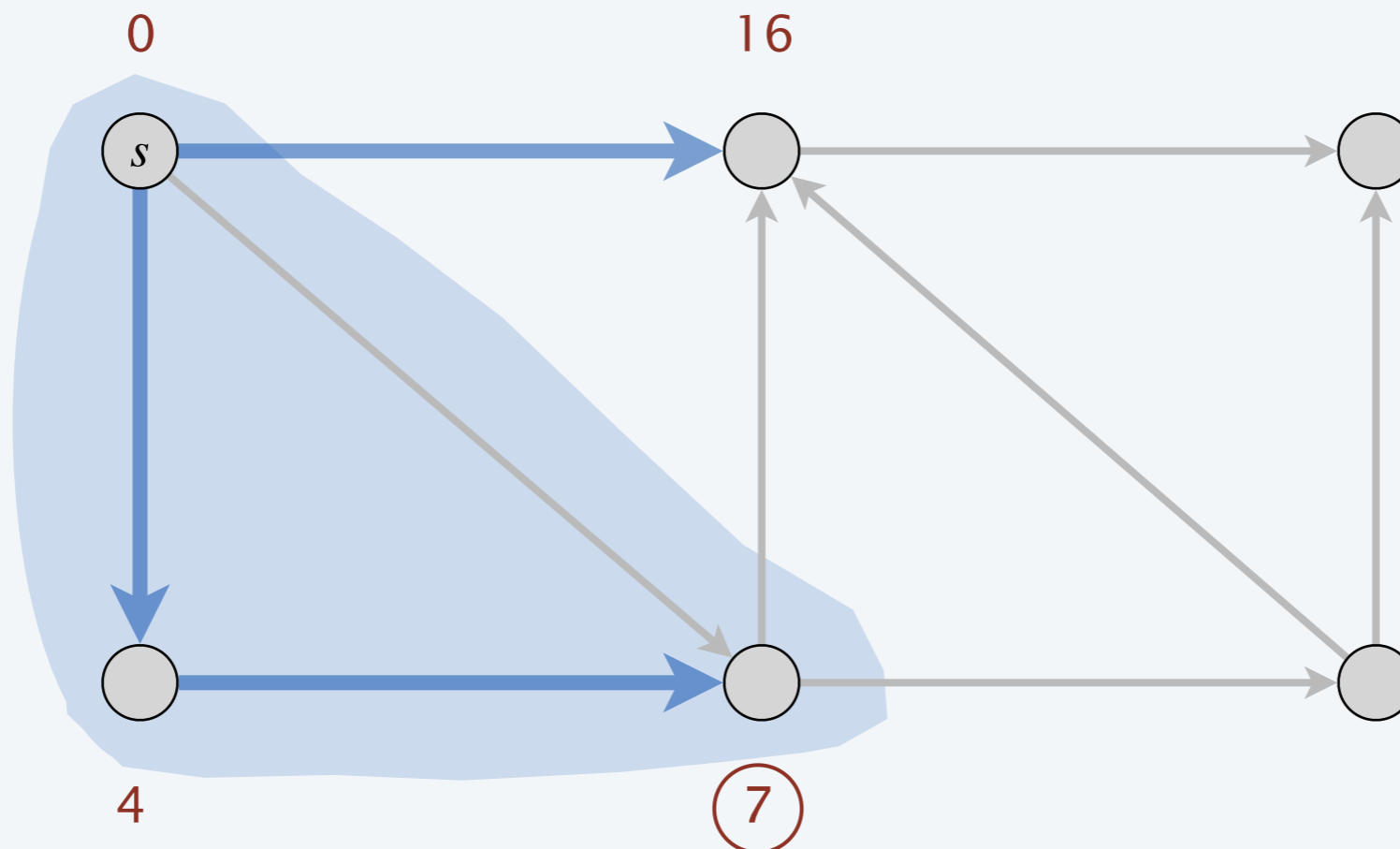
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

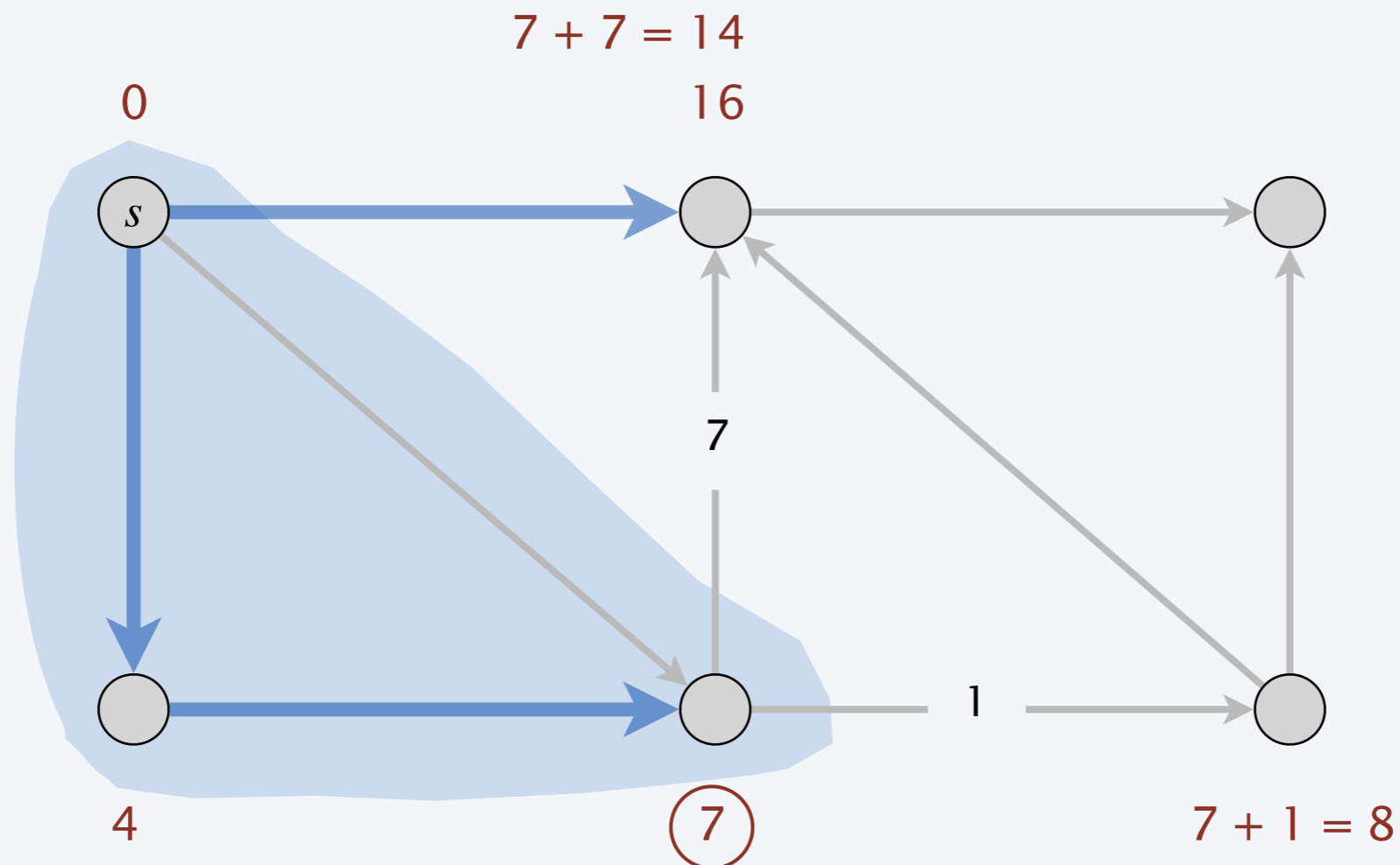
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

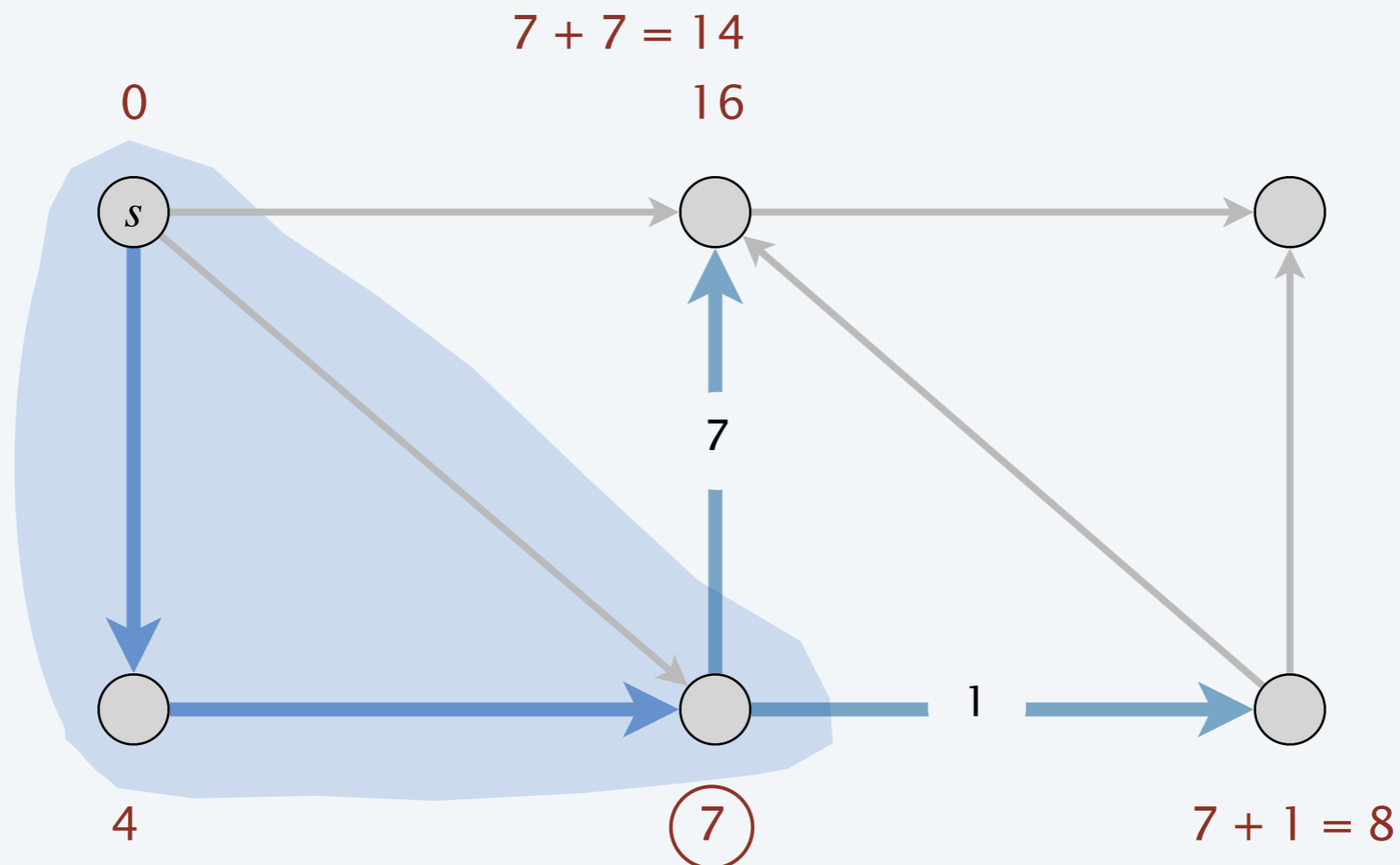
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

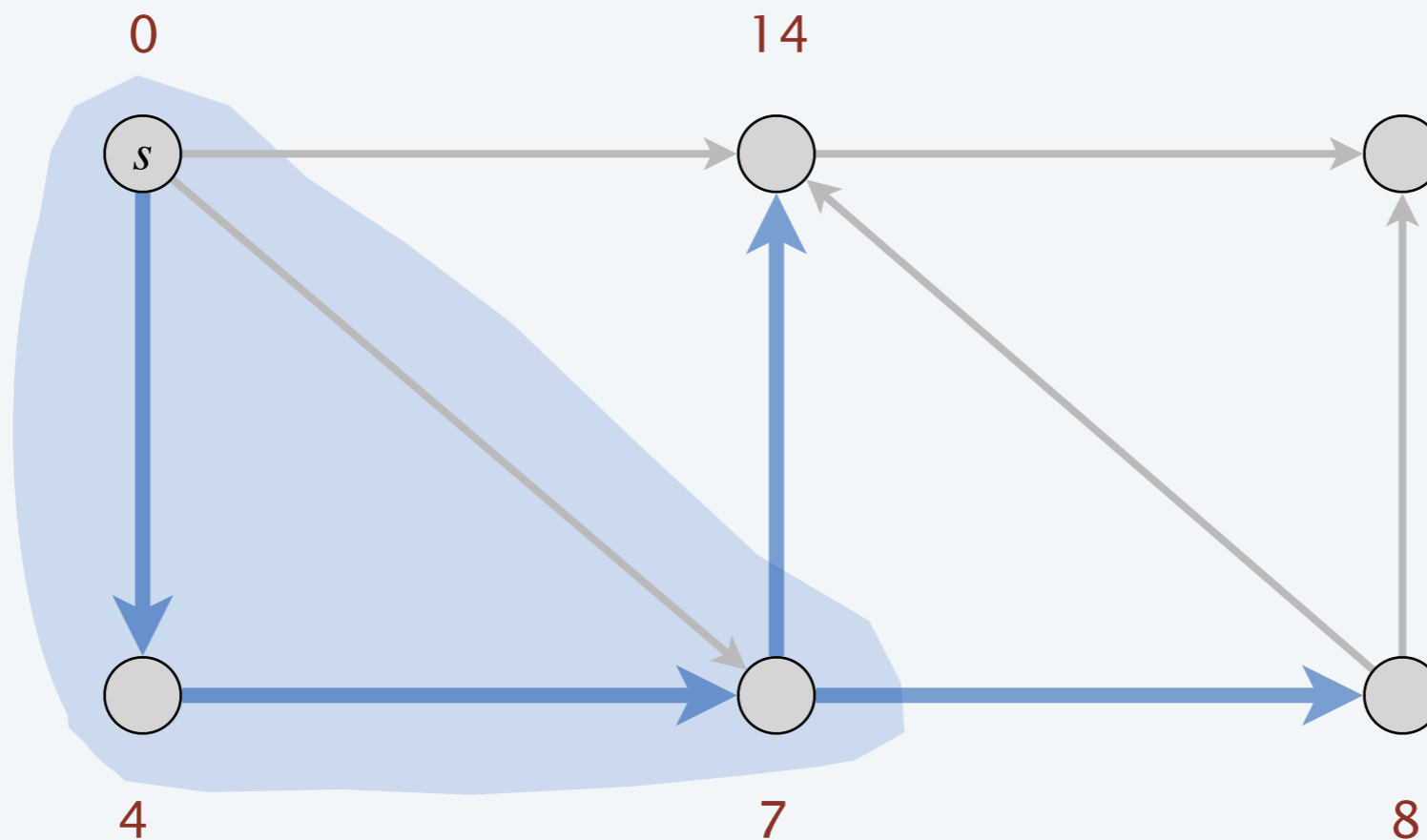
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

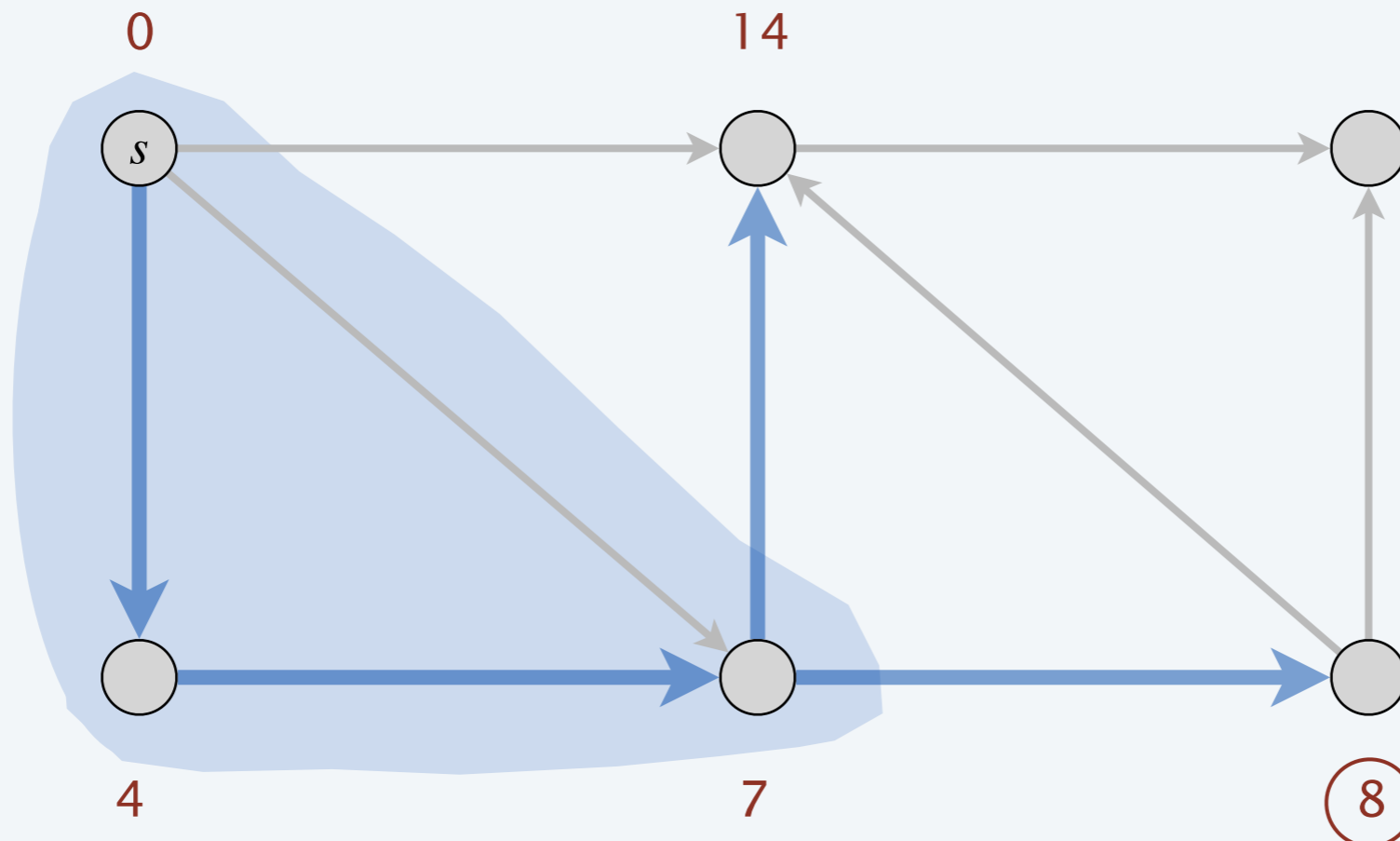
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

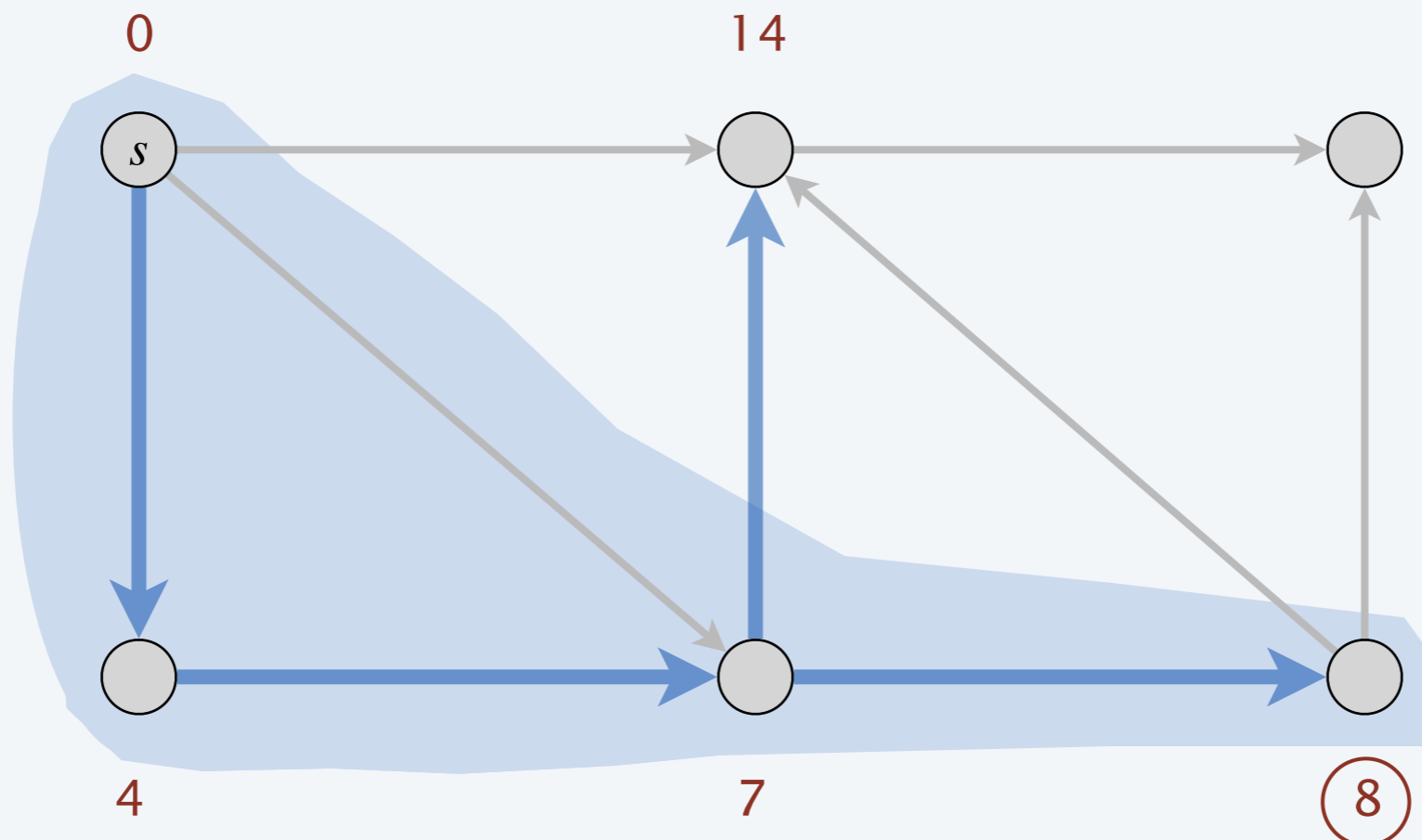
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

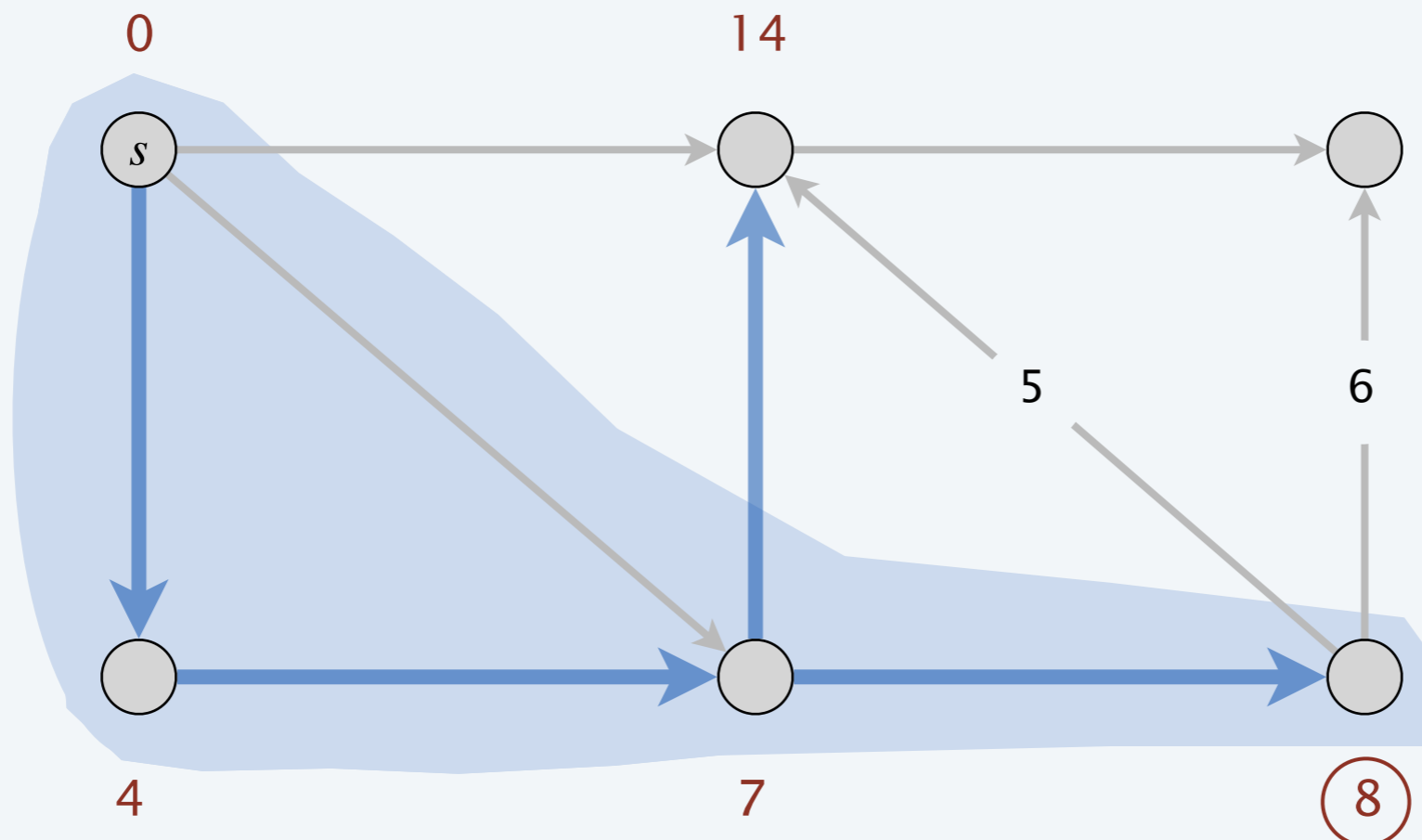
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

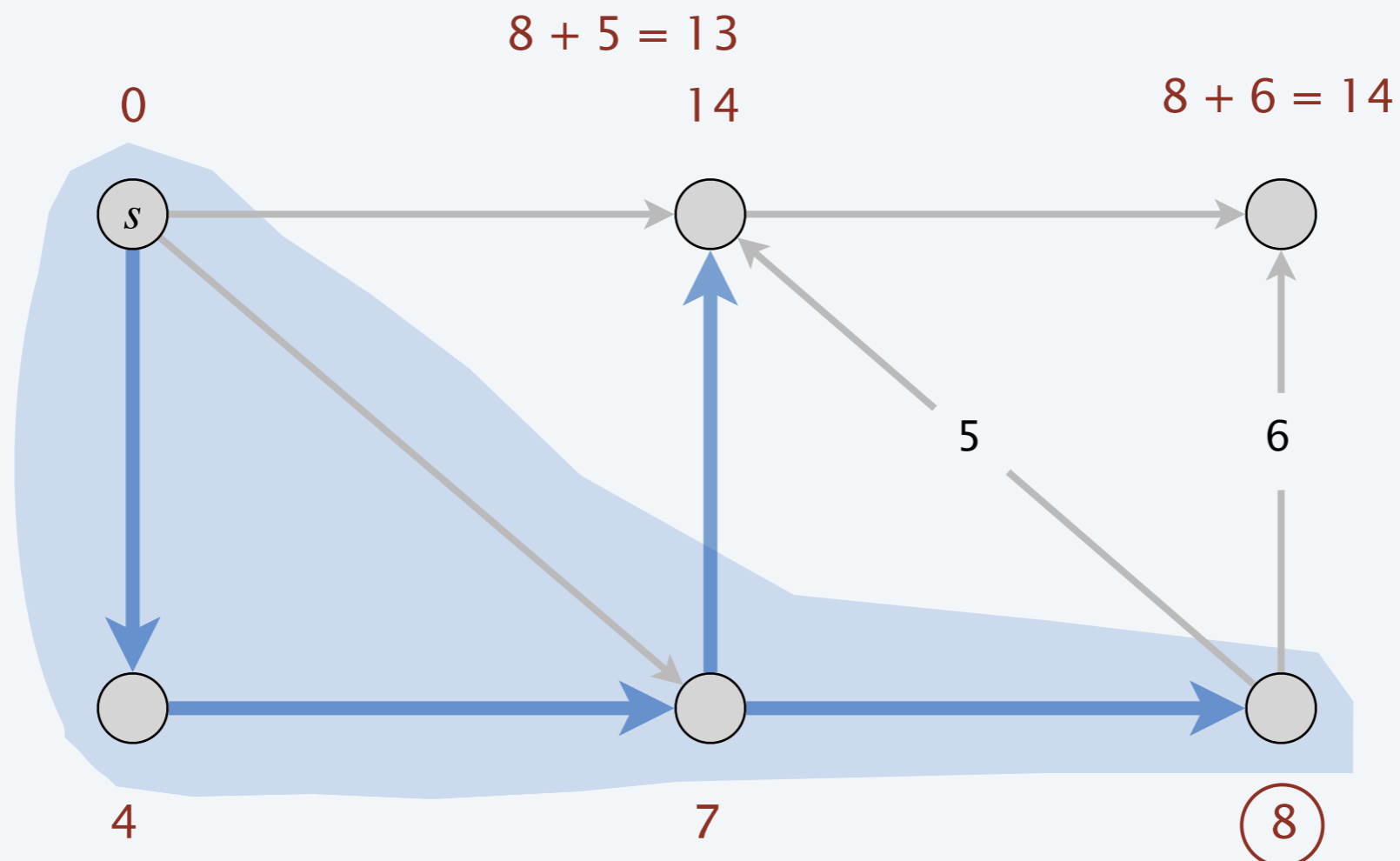
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

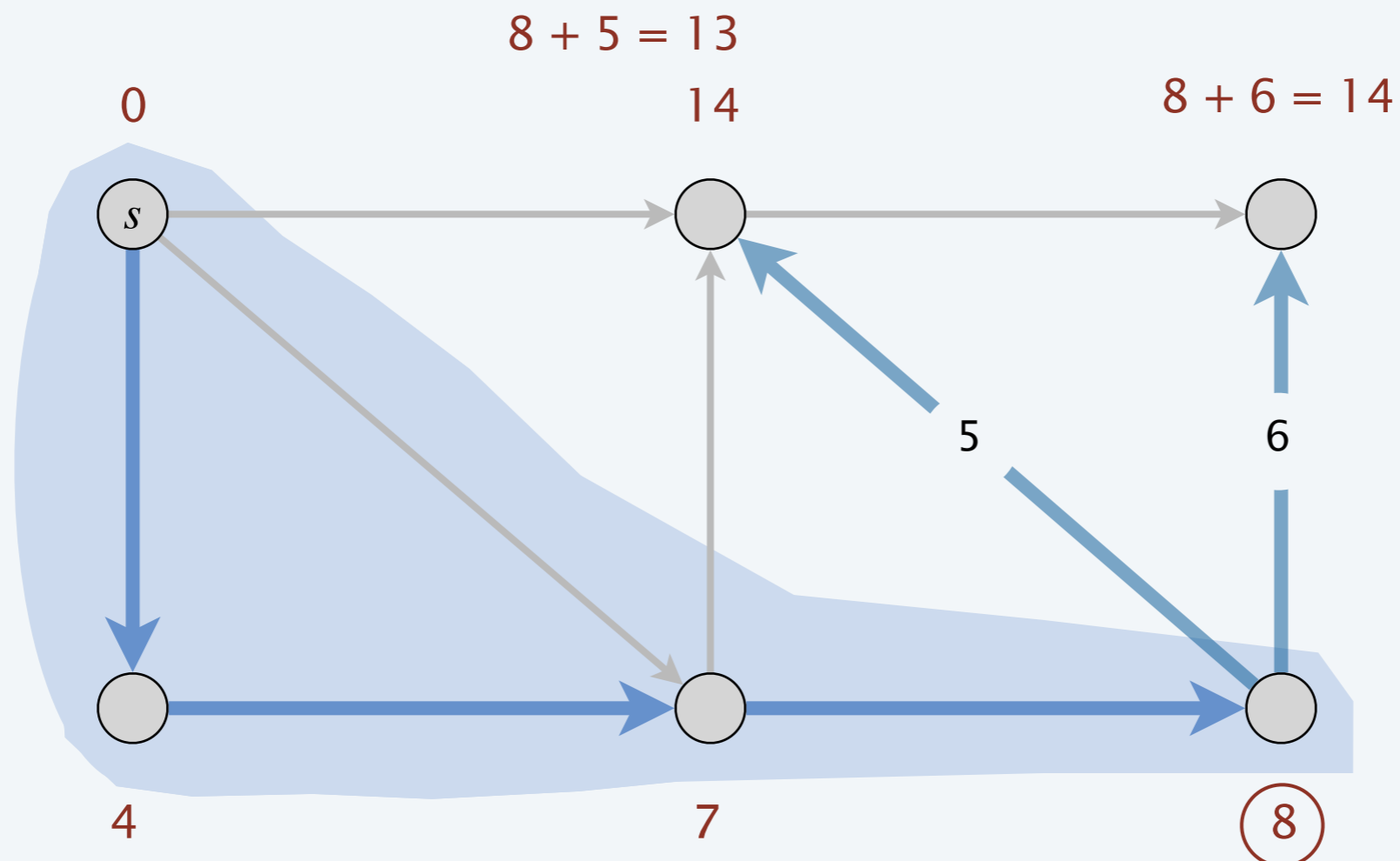
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

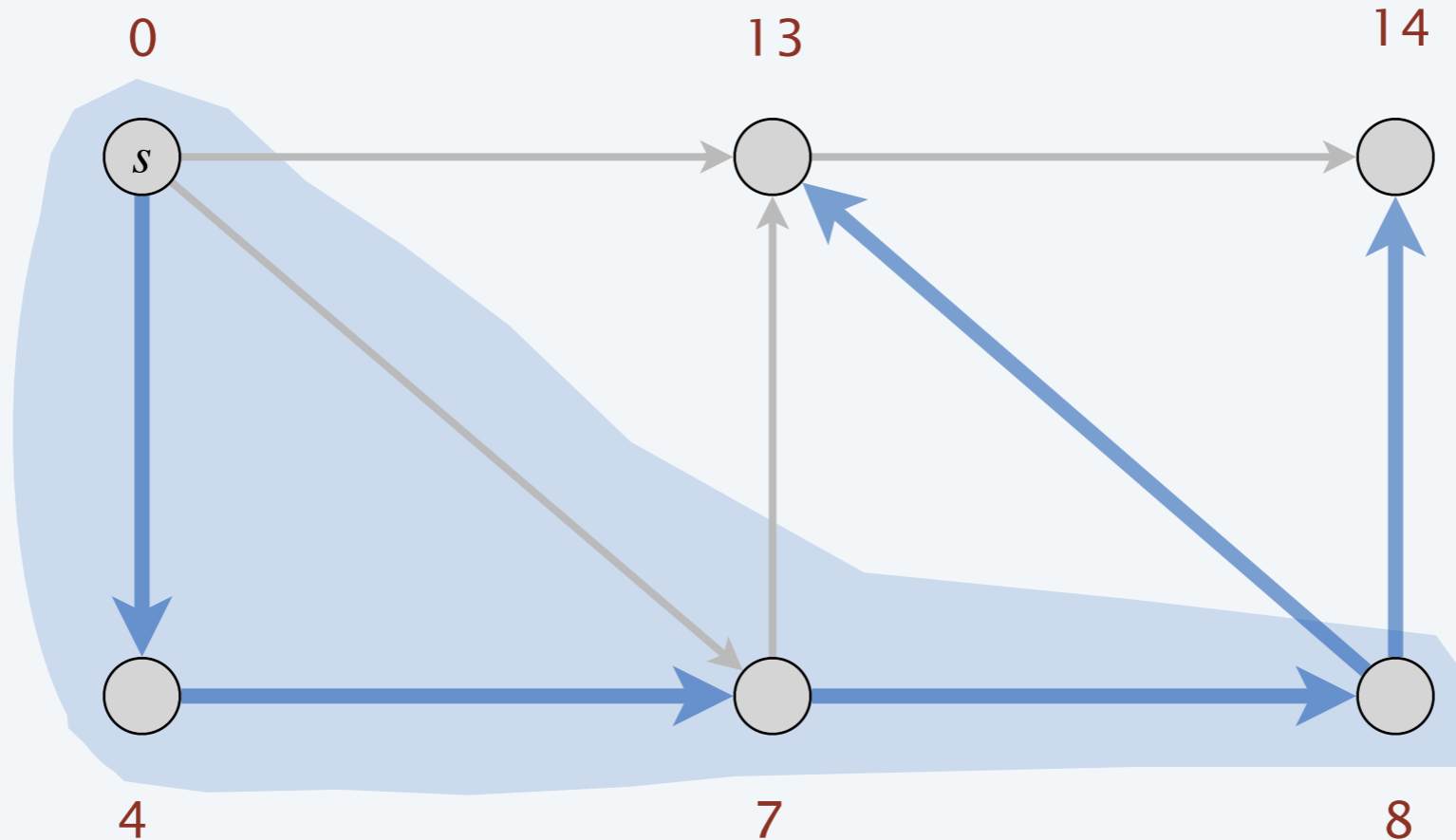
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

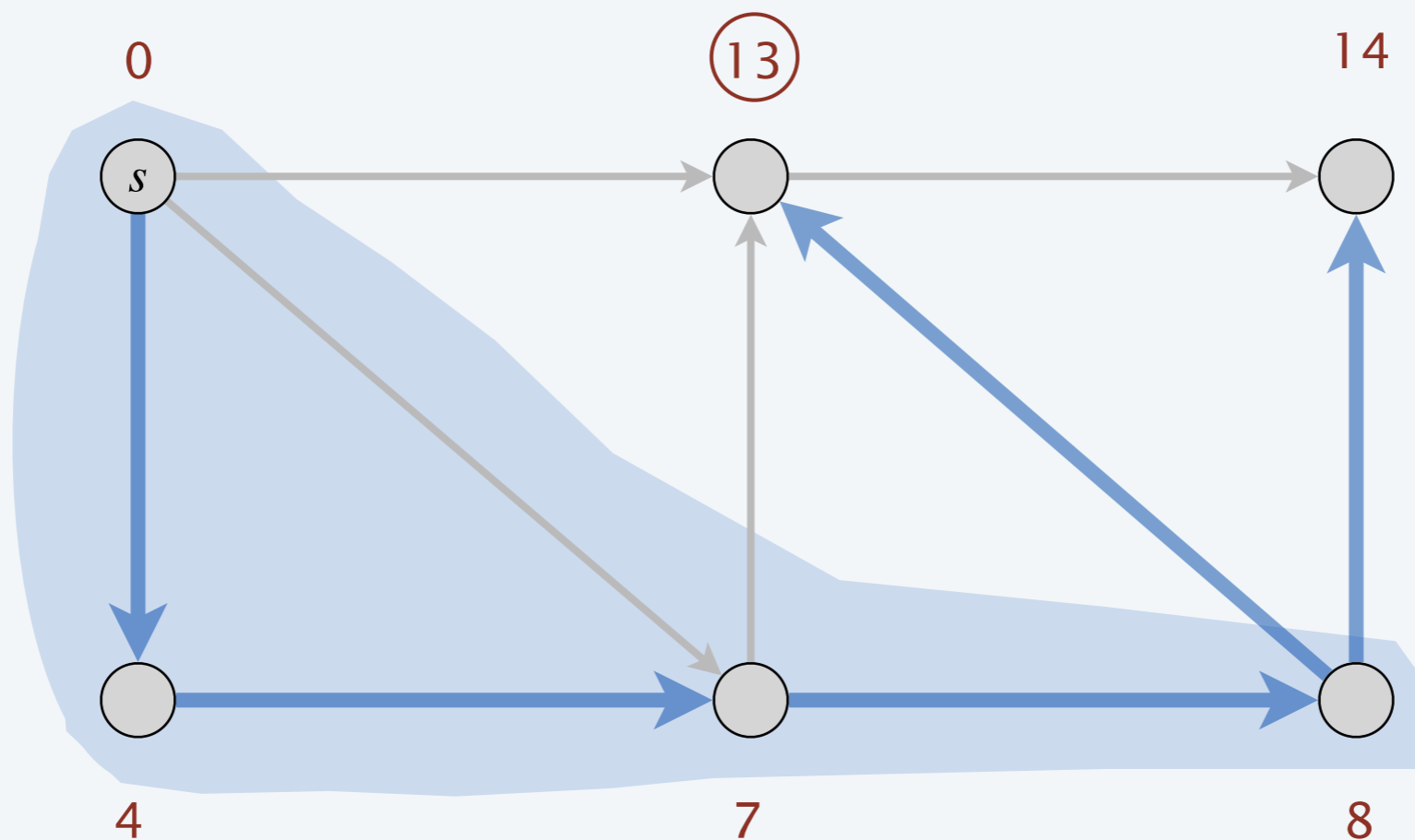
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

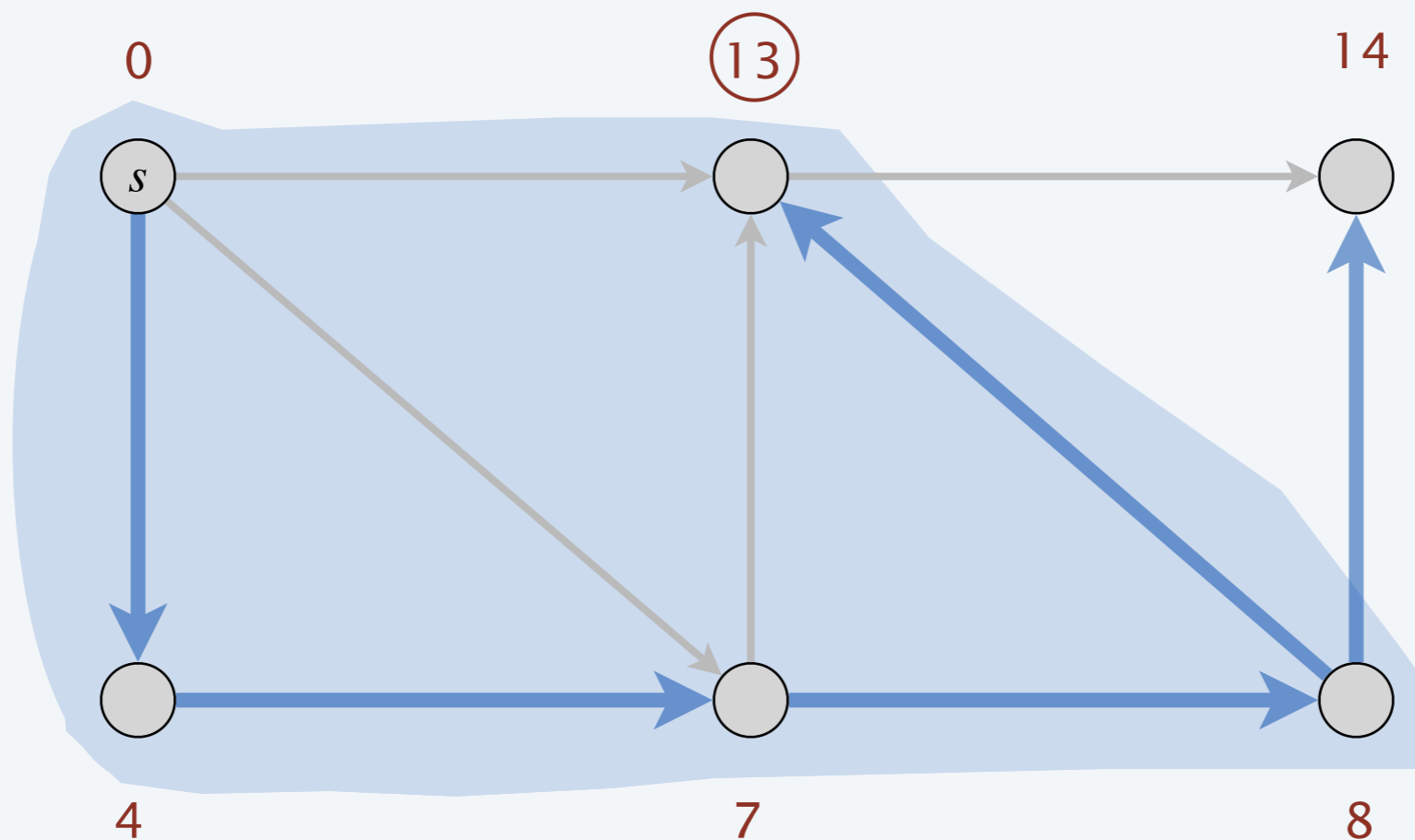
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

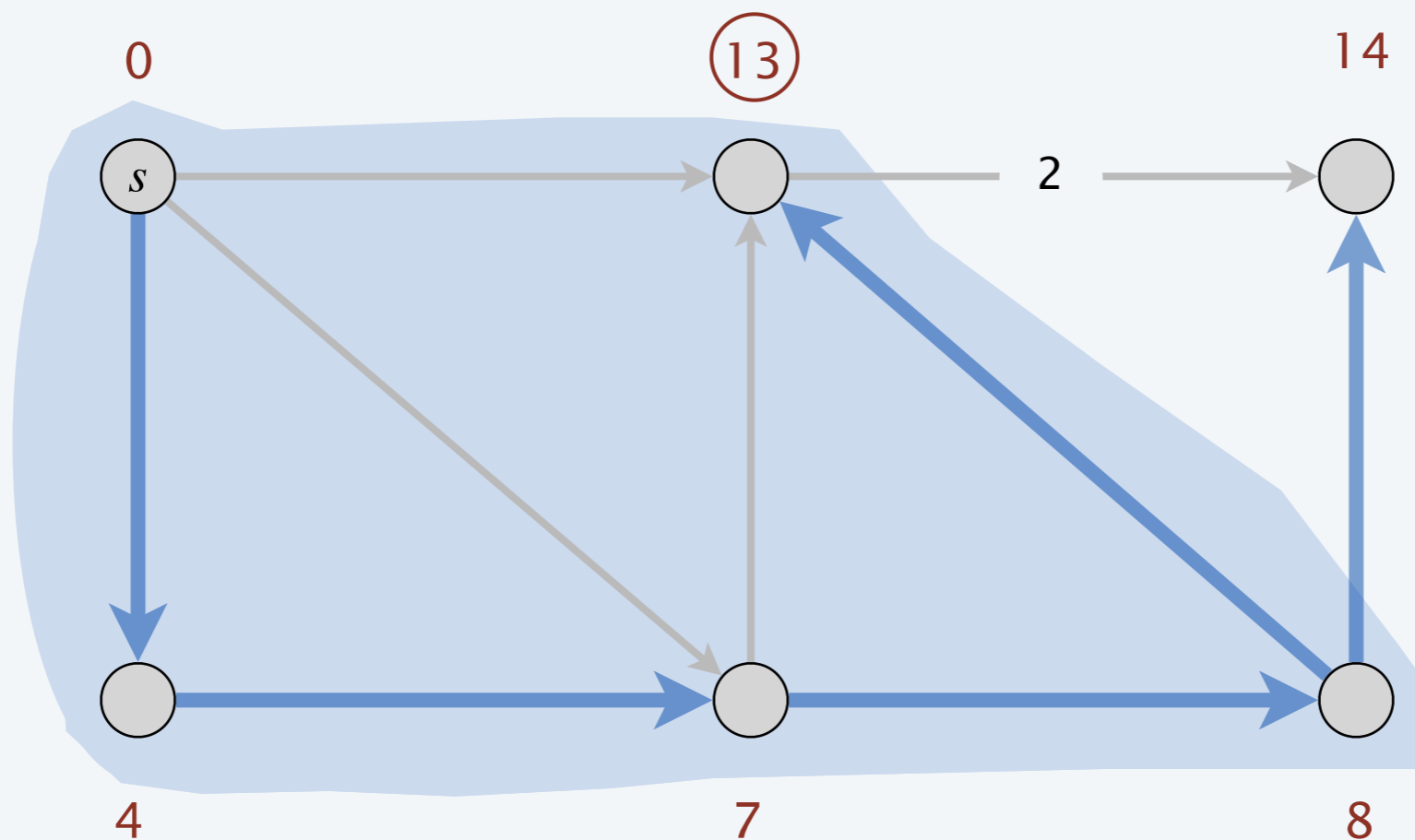
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

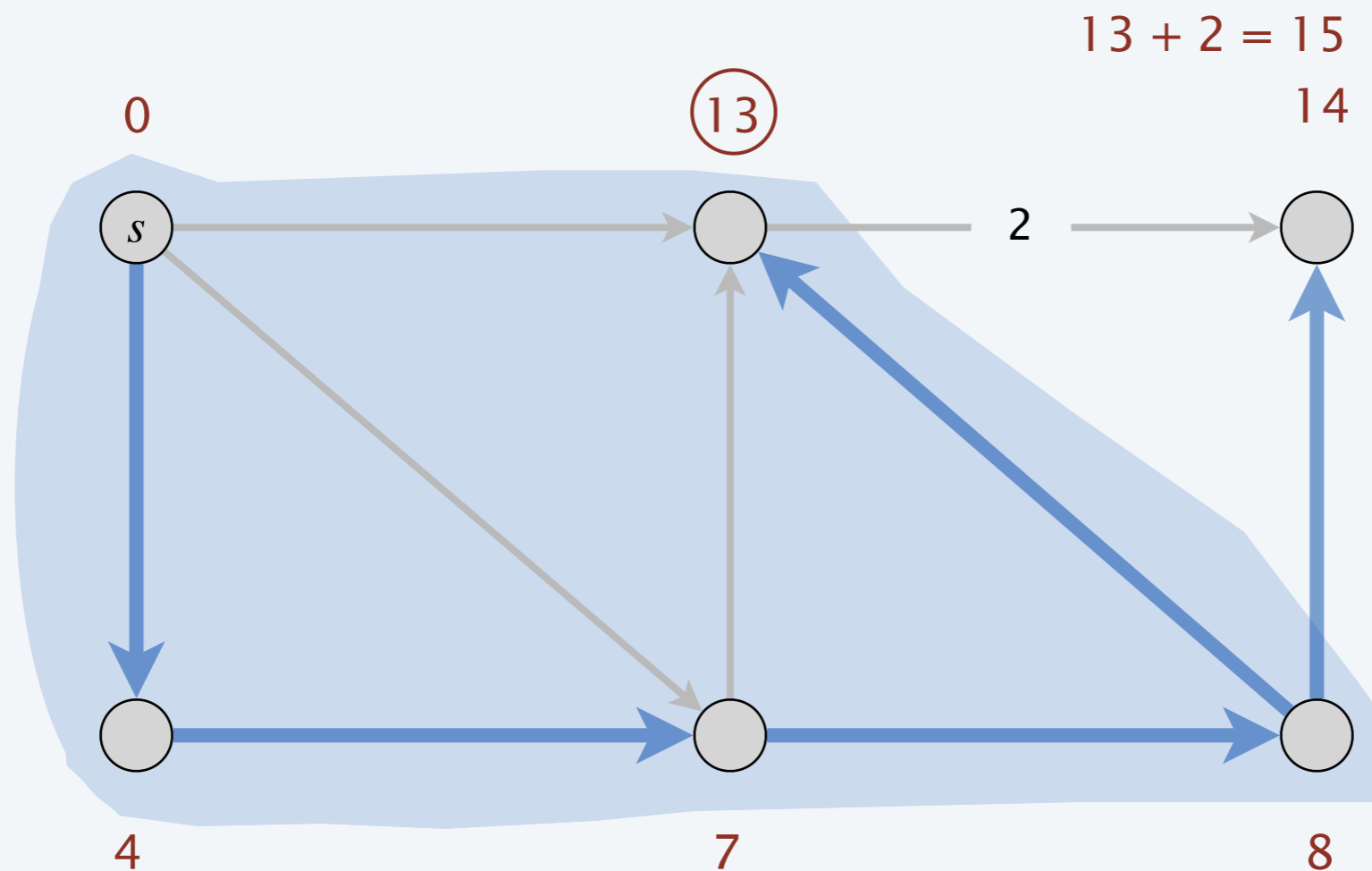
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

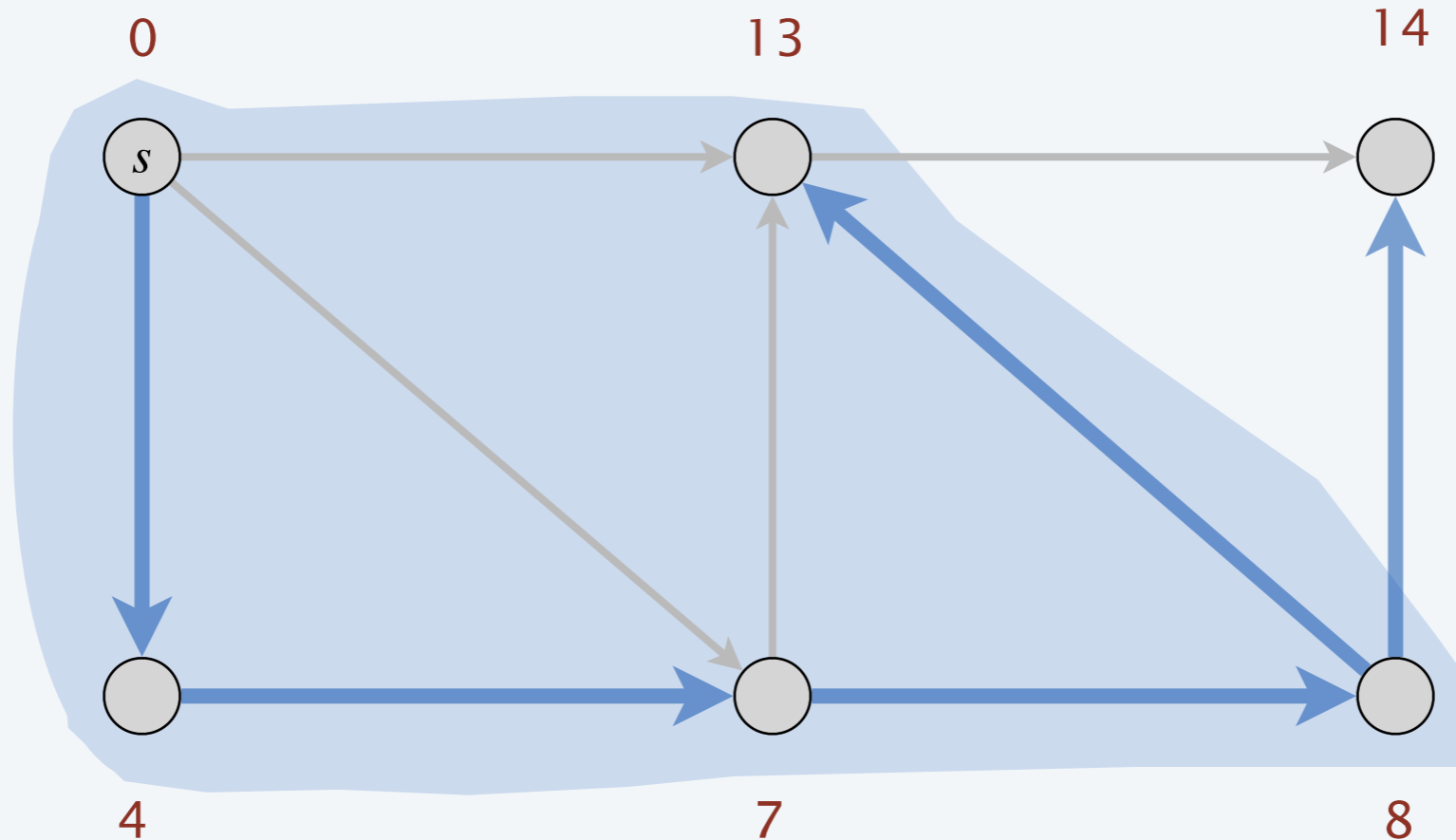
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

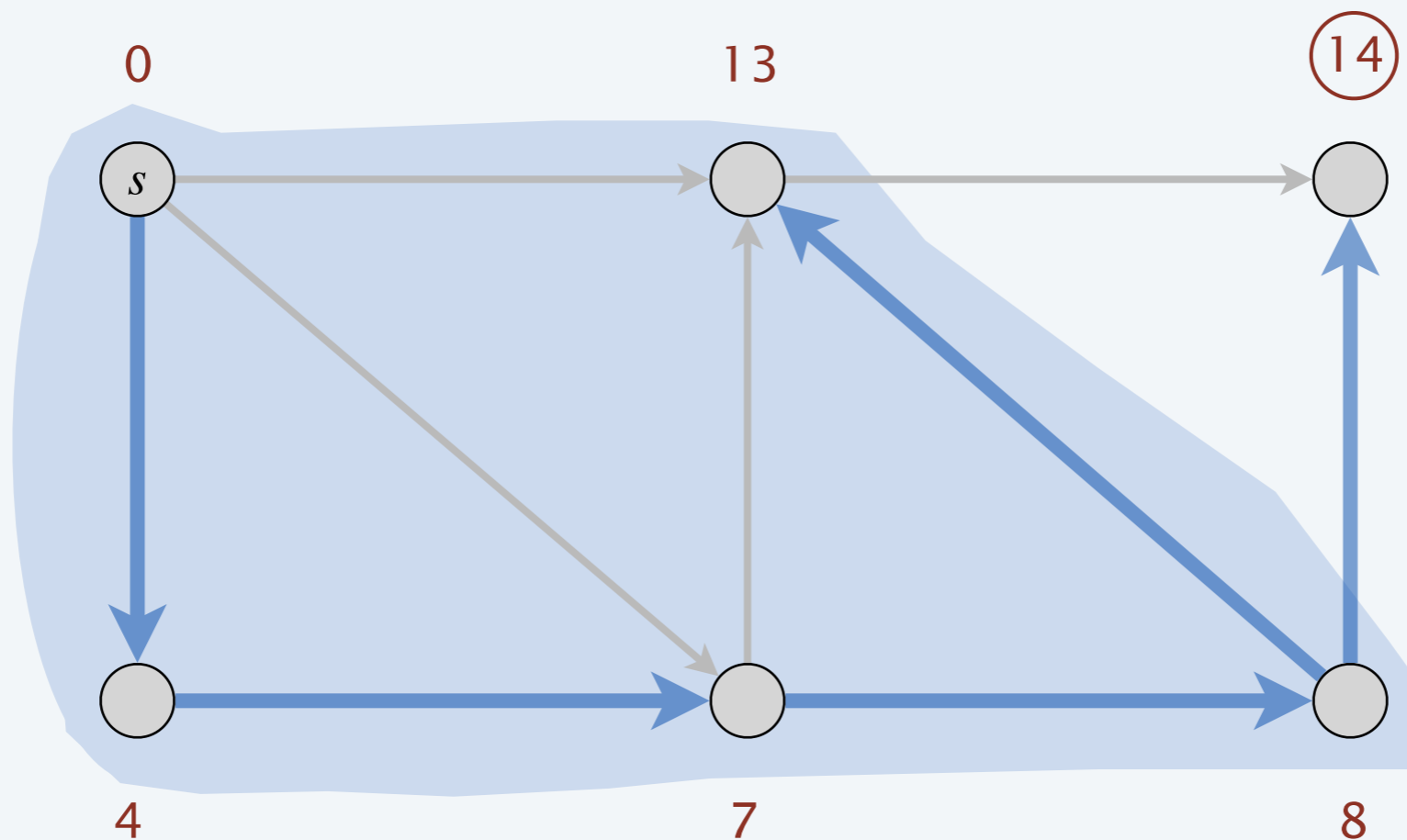
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

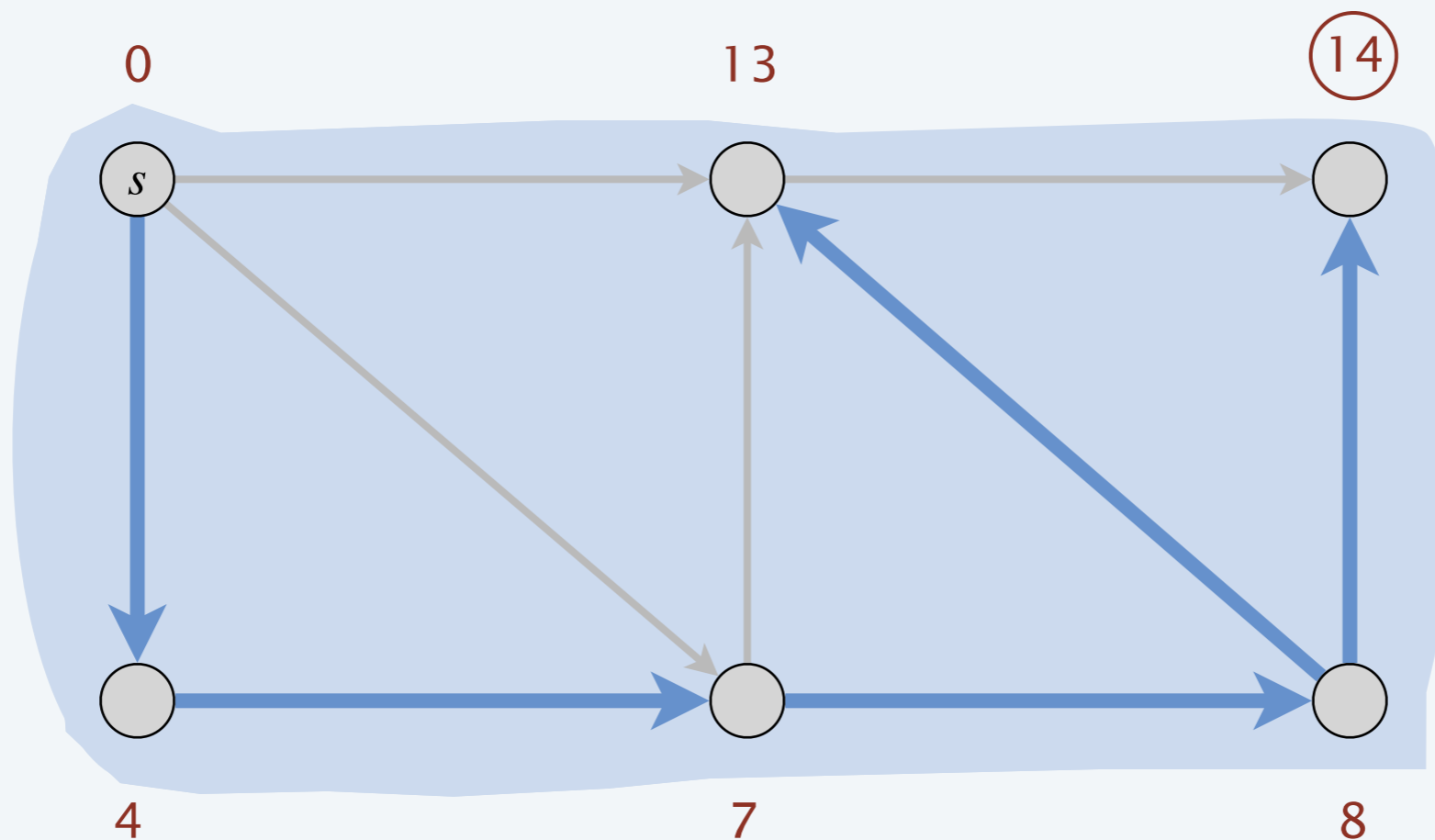
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

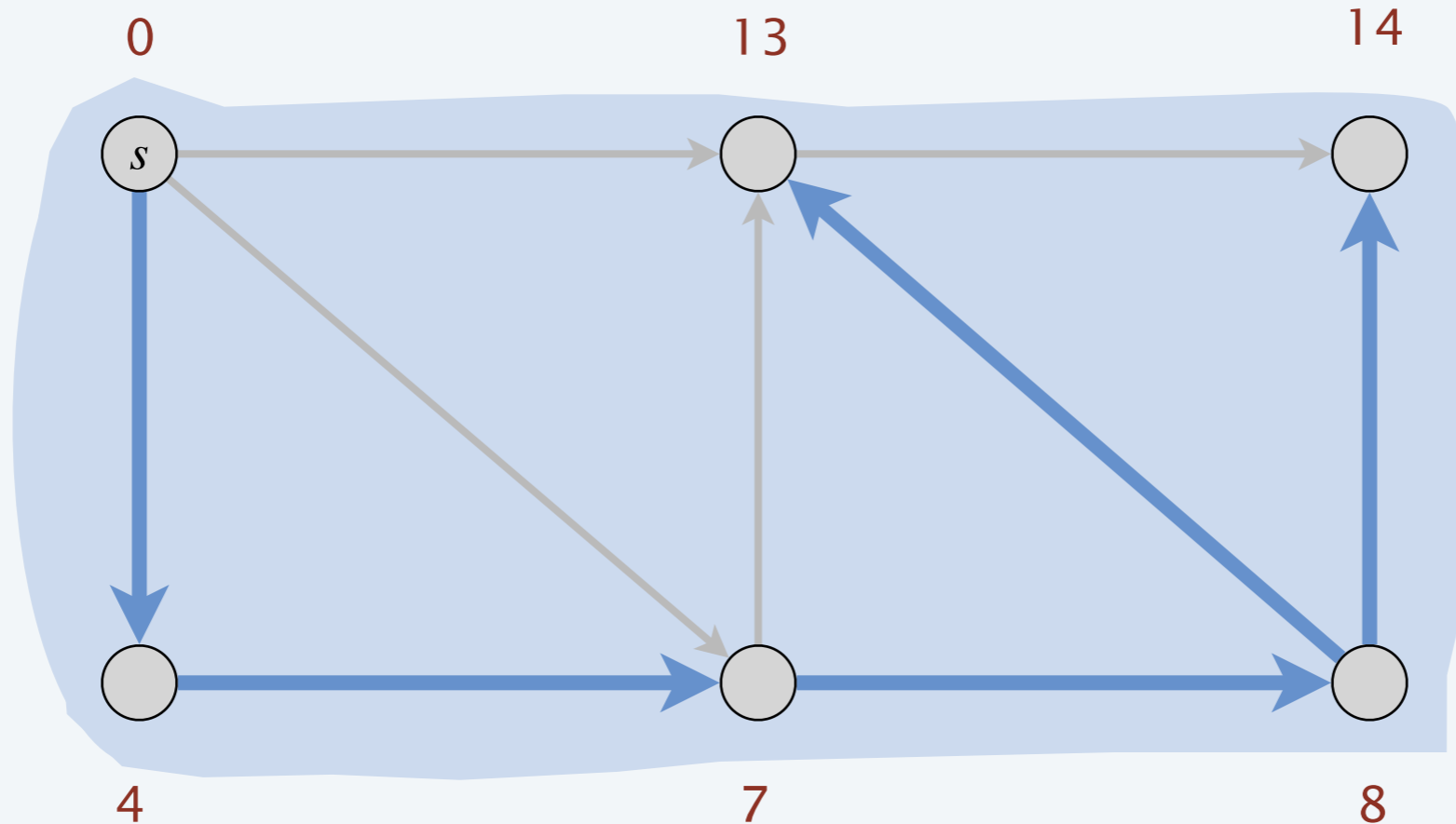
- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Passo fondamentale. Scegli un nodo $u \notin S$ dal valore minimo di $\pi[u]$.

- Aggiungi u ad S .
- Per ogni arco $e = (u, v)$ uscente da u , se $\pi[v] > \pi[u] + \ell_e$ allora:
 - $\pi[v] \leftarrow \pi[u] + \ell_e$
 - $pred[v] \leftarrow e$



Demo algoritmo di Dijkstra (implementazione efficiente)

Terminazione.

- $\pi[v]$ = lunghezza di un cammino minimo $s \rightarrow v$.
- $pred[v]$ = ultimo arco su un cammino minimo $s \rightarrow v$.

