

## **Esercitazione II: Shortest Path Problems**

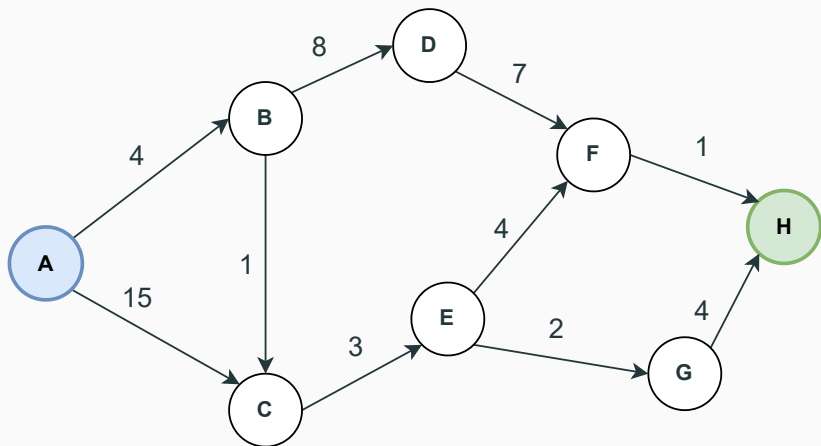
---

# The Shortest Path Problem

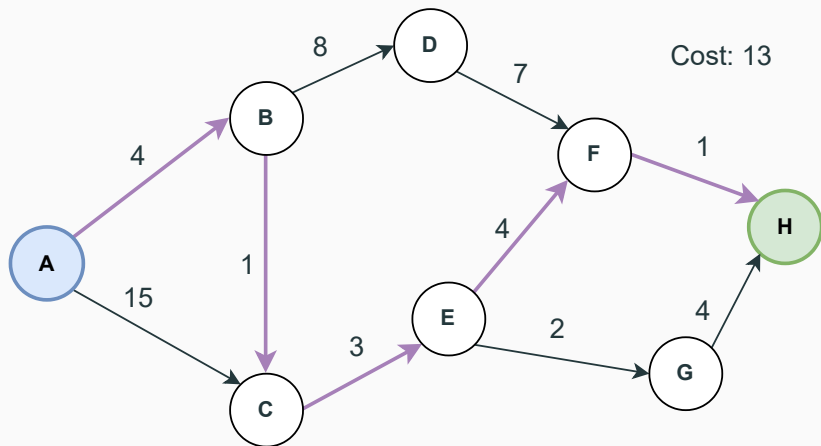
Sia dato un grafo diretto con  $N$  nodi e  $M$  archi, in cui ogni arco rappresenta una connessione da un nodo  $i$  a un nodo  $j$ , ed è associato ad un costo  $C$ , un valore numerico che rappresenta il costo o la distanza per attraversarlo.

Si chiede di trovare il percorso di costo minimo da un nodo sorgente  $s$  a un nodo destinazione  $d$ .

## The Shortest Path Problem: esempio



## The Shortest Path Problem: esempio



Obiettivi:

- Implementare l'algoritmo di Dijkstra, **con e senza** priority queue, per risolvere il problema
- Stampare a schermo il percorso ottimo
- Testare l'algoritmo con diverse coppie  $s - d$

Vi vengono forniti i seguenti file:

- `"input.txt"`, con la descrizione di un grafo
- `"spp.c"` legge il file `"input.txt"`, inizializza la matrice delle adiacenze e chiama la funzione Dijkstra, **da completare**
- `"minpq.c"` fornisce l'implementazione di un min-heap

# Input (1/3)

Input: "input.txt"

Modella la città di Roma con un grafo (file originale ottenuto da:  
<https://www.diag.uniroma1.it/~challenge9/download.shtml>)

Nel file, la prima lettera di ogni riga descrive il tipo di informazione rappresentata.

- c : commenti
- p : descrizione del problema
- a : descrizione di un arco

## Input (2/3)

Il formato per la descrizione del problema è il seguente:

p sp N M s d

Dove

- sp = shortest path
- N = numero di nodi
- M = numero di archi
- s = sorgente
- d = destinazione

Es:

p sp 3353 8870 0 5

## Input (3/3)

Il formato per descrivere un arco è il seguente:

$$a \ i \ j \ C$$

Dove

- $i$  = nodo di partenza dell'arco
- $j$  = nodo di destinazione dell'arco
- $C$  = costo per raggiungere il nodo  $j$  a partire dal nodo  $i$

Es:

$$a \ 2958 \ 2959 \ 535$$



Si richiede di riportare in un file `"results.txt"` il costo complessivo e il tempo di esecuzione per trovare i seguenti percorsi di costo minimo utilizzando Dijkstra con e senza priority queue:

- Sorgente: 0      Destinazione: 5      Costo: 5458    Tempo: ?    Tempo PQ: ?
- Sorgente: 0      Destinazione: 495      Costo: 30008    Tempo: ?    Tempo PQ: ?
- Sorgente: 9      Destinazione: 1507      Costo: 28864    Tempo: ?    Tempo PQ: ?
- Sorgente: 519    Destinazione: 3009      Costo: 20406    Tempo: ?    Tempo PQ: ?
- Sorgente: 2999    Destinazione: 712      Costo: 20308    Tempo: ?    Tempo PQ: ?

Si richiede di consegnare:

- il file "results.txt" contenente l'output richiesto dall'esercizio
- il file "spp.c" completo, con eventuali altri file utilizzati per risolvere il problema (es: minpq.c)