

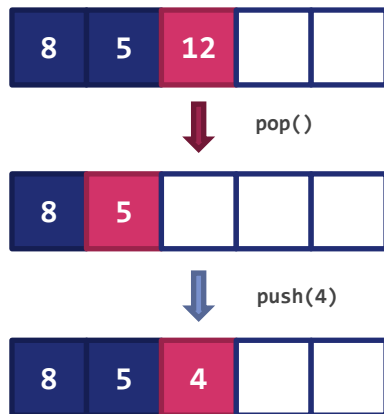
13. Strutture Dati Avanzate

Corso di Algoritmi e Linguaggi di Programmazione Python/C

Outline

- Pila come array
- Coda come array
- Grafi ed alberi

Pile come array



1. Aumentare il valore attuale di **top**.
2. Verificare che **top** non sia oltre la **capacity**.
3. Inserire **element** al posto di **top**.

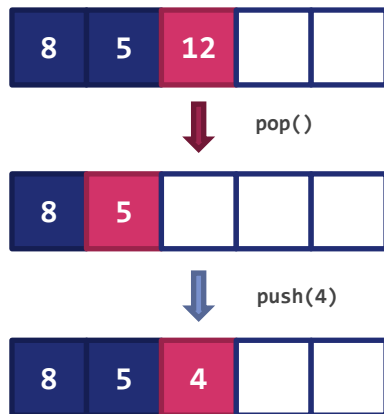
```
push(stack, top, capacity, element)
```

```
STEP 1 -> top = top + 1;
```

```
STEP 2 -> if (top >= capacity)  
           return ERROR;
```

```
STEP 3 -> array[top] = element;
```

Pile come array

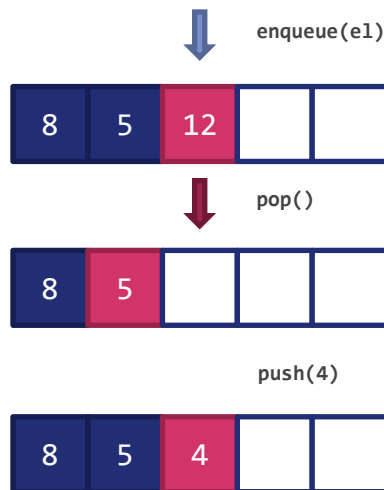


1. Verificare che lo **stack** non sia vuoto.
2. Assegnare ad **element** il valore al **top** dello **stack**.
3. Ridurre di uno il valore di **top**.
4. Restituire il valore estratto dallo **stack**.

`pop(stack, top)`

```
STEP 1 -> if (top <= 0):  
            return ERROR;  
STEP 2 -> element = top;  
STEP 3 -> top = top - 1;  
STEP 4 -> return element;
```

Coda come array



1. Controlliamo che la coda non sia satura.
2. Spostiamo ogni elemento della coda in avanti.
3. Aggiungiamo il nuovo elemento in ultima posizione.

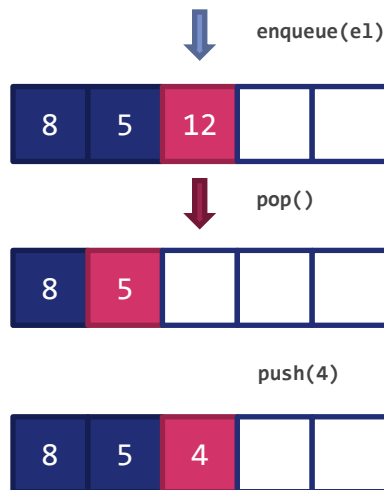
```
enqueue(array, element)
```

```
STEP 1 -> if (first >= capacity):  
    return ERROR;
```

```
STEP 2 -> for element in queue:  
    element = prev_element;
```

```
STEP 3 -> last = new_element;
```

Coda come array



1. Rimuoviamo il primo elemento dalla coda.
2. Il valore di first viene aggiornato, assegnandovi quello associato all'elemento immediatamente precedente.

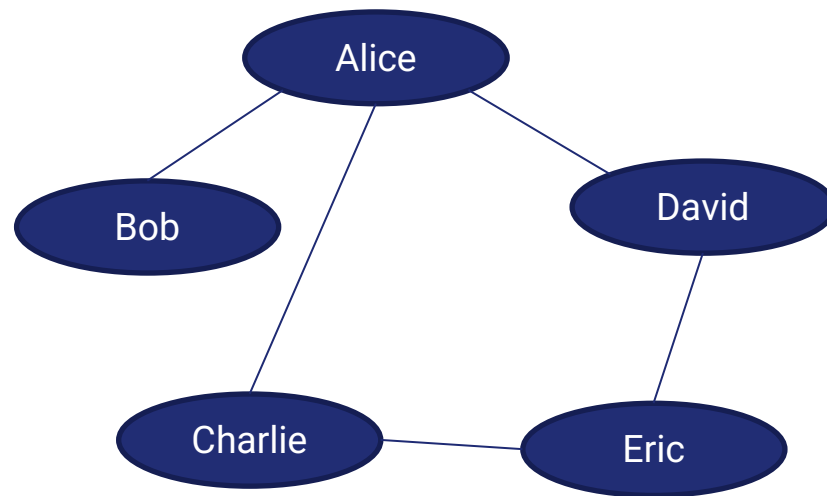
`dequeue(array)`

STEP 1 -> remove first from queue;

STEP 2 -> first = prev_element;

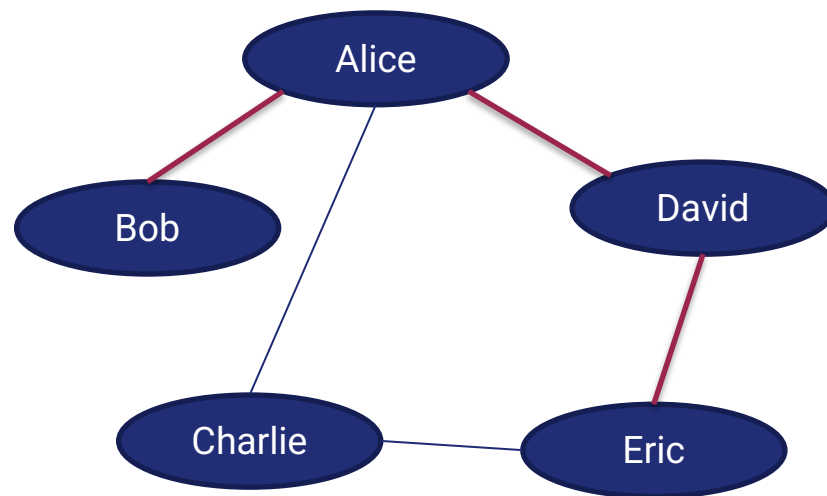
Grafi ed alberi

- Dato da un insieme di **vertici**, o **nodi**, ed **archi**, o **lati**, che li collegano
- Rappresentato come $G = (V, E)$
 - V è l'insieme dei vertici
 - E è l'insieme degli archi
- Un arco che connette due vertici u e v è rappresentabile come una coppia del tipo (u, v)
- I vertici u e v sono **vicini** (o **adiacenti**)
- Il numero di archi che incide su un vertice è pari al suo **grado**



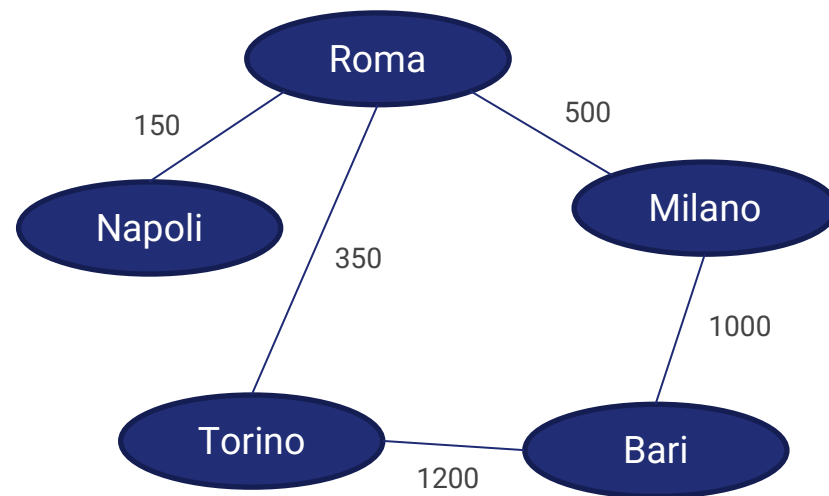
Grafi ed alberi

- In un grafo di questo tipo le relazioni non hanno una direzione ben precisa
- Ciò comporta che $(v, u) = (u, v)$
- Siamo in presenza di un **grafo non diretto**
- Supponiamo che Bob voglia conoscere Eric
 - Per farlo, contatta Alice, che contatta David, che contatta Eric
 - Definiamo un **percorso**, o **cammino**
- Il **cammino minimo** è il cammino intercorrente tra due nodi con il numero minimo di archi
- Il cammino che va da Alice, passa per David, Eric e Charlie, e torna ad Alice è detto **ciclo**



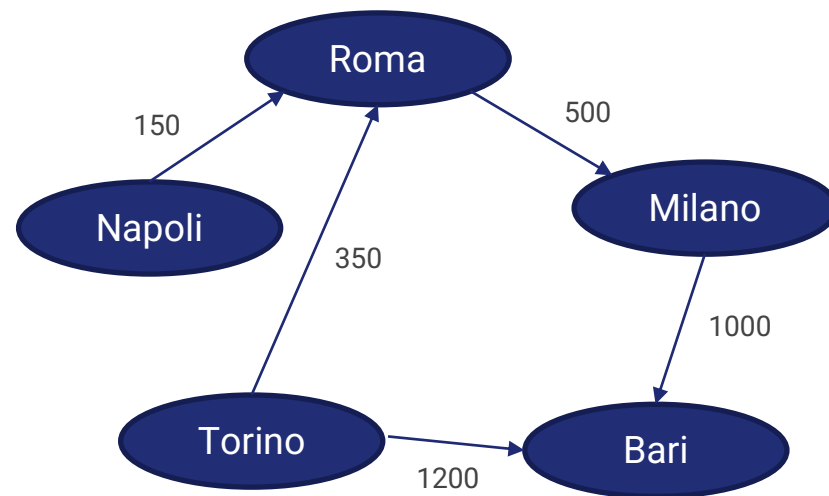
Grafi ed alberi

- Alcuni grafi sono dotati di **pesi**, o **valori numerici**, sugli archi
 - Un esempio è il grafo che mostra la distanza tra diverse città*
- Nel calcolo del percorso minimo dobbiamo tenere conto dei pesi
- Come andare da Bari a Napoli?
 - Secondo questa **realistica** mappa, se andiamo per Milano e Roma percorreremo 1650 km, mentre andando per Torino e Roma ne percorreremo 1700.
 - Il percorso minimo è quindi Bari – Milano – Roma – Napoli
 - Nota:** il docente non si assume responsabilità alcuna relativamente al seguire questa mappa per i propri spostamenti



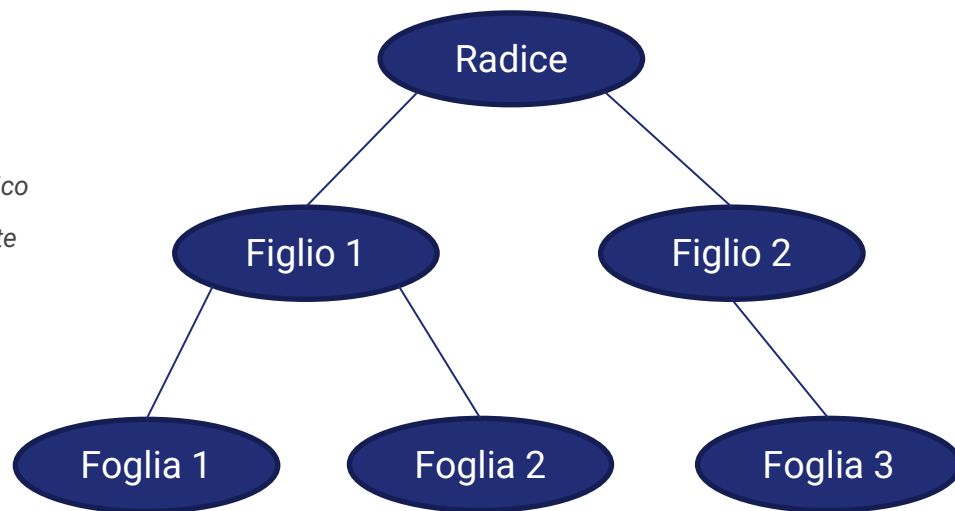
Grafi ed alberi

- Agli archi è anche possibile associare una **direzione**
- In questo caso, questo significa che è possibile andare da Torino a Bari, ma non il contrario
- Questo va ad inficiare anche i percorsi del grafo: ad esempio, non sarà possibile uscire in alcun modo da Bari
 - *Non tutte le strade portano a Roma*
- Notiamo che non vi sono cicli: siamo in presenza di un **grafo aciclico diretto pesato**
- Ogni nodo avrà un **in-degree** ed un **out-degree**



Grafi ed alberi

- Un **albero** è una particolare configurazione di grafo
 - *In particolare, è un grafo non orientato, connesso ed aciclico*
 - *Connesso indica che esiste un cammino che connette tutte le coppie di nodi*
- È una struttura gerarchica, che ha un valore **radice**, e diversi valori figli
- Nessun figlio deve essere duplicato
- I nodi terminali sono spesso chiamati **foglie**
- Un **albero binario** è un particolare tipo di albero nel quale ciascun nodo ha al più due figli



Domande?

42