# Algoritmi e Strutture di Dati

## Visita in profondità di un grafo

*m.patrignani*

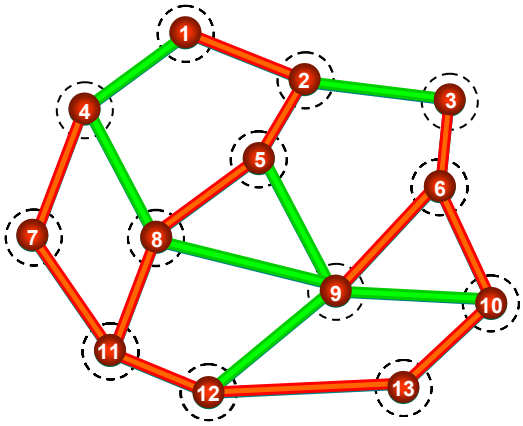
## Nota di copyright



# Visita in profondità (Depth-First Search)

- A partire da un nodo v si percorre il grafo fino a che si trovano nodi non visitati
- Quando tutti i vicini sono visitati si torna indietro verso *v* per verificare che non ci siano nodi adiacenti non visitati



# Procedura DFS (liste di adiacenza)

- DFS di un grafo rappresentato con liste di adiacenza

```
DFS(g,v)          /* g è un grafo rappresentato tramite liste di adiacenza */
1.   for i = 0 to g.A.length-1
2.        color[i] = 0          /* zero = non raggiunto */
3.   DFS_visit(g,v,color)       /* comincia una DFS da v */
```

```
DFS_visit(g,i,color)       /* g è un grafo, i è un indice, color un array */
1.   color[i] = 1            /* uno = raggiunto */
2.   x = g.A[i]
3.   while x != NULL
4.        v = x.key           /* v è l'indice di un nodo adiacente ad i */
5.        if color[v] == 0              /* se v non ancora visitato… */
6.             DFS_visit(g,v,color)     /* …continua la visita da v */
7.        x = x.next          /* passa al prossimo adiacente di i */
```

# Visite di un grafo non connesso

- Come nel caso della BFS, per eseguire una DFS di un grafo non necessariamente connesso è sufficiente lanciare diverse visite con lo stesso array color
  - per esempio nel caso di grafo rappresentato con liste/matrice di adiacenza il codice potrebbe essere il seguente

```
DFS_non_connesso(g)        /* g è rappresentato tramite liste di adiacenza */
1.   for i = 0 to g.A.length-1
2.        color[i] = 0              /* zero = non raggiunto */
3.   for i = 0 to g.A.length-1
4.        if color[i] == 0              /* se i non ancora visitato… */
5.             DFS_visit(g,i,color)       /* …comincia una DFS da qui */
```

# Complessità della visita DFS

- In una visita in profondità
  - su ogni nodo viene lanciata **`DFS_visit`** una sola volta
  - ogni arco (adiacenza) è considerata sia dal nodo di partenza che dal nodo di arrivo
- Dunque la complessità è $\Theta(n+m)$

# Esercizi sulle visite di grafi

1. Scrivi lo pseudocodice della funzione `ALBERO-RICOPRENTE(g,u)`
   - input: un grafo non orientato *g* rappresentato da un array *g*.`A` di liste di adiacenza e un nodo `u`
   - output: un array `parent` dove `parent[v]` è l'indice del nodo da cui è stato raggiunto `v` in una DFS a partire dal nodo `u`
     - il parent[u] è convenzionalmente posto uguale a -1
2. Variante:
   - produci in output un albero `t` (connesso e di grado arbitrario) con le seguenti caratteristiche
     - i nodi di `t` hanno gli stessi indici dei nodi del grafo
     - c'è un arco in `t` diretto da un nodo `x` ad un nodo `y` solo se nella DFS il nodo `y` è stato raggiunto da `x`

# Esercizi sulle visite di grafi

3. Scrivi lo pseudocodice della procedura `DFS`(*g*,*v*) nel caso in cui il grafo sia rappresentato da una matrice di adiacenza *g.A*
4. Scrivi lo pseudocodice della procedura `DFS`(*g*,*v*) che restituisce in output un array `ordine` dove `ordine`[*v*] è il numero d'ordine con cui il nodo v è stato visitato nella visita in profondità

# Esercizi sulle visite di grafi

5. Scrivi la funzione in linguaggio C
   `int COMPONENTI_UGUALI(grafo* g)`
   che prende in input un grafo *g* rappresentato tramite oggetti e riferimenti e verifica se tutte le componenti connesse hanno lo stesso numero di nodi
6. Scrivi la funzione in linguaggio C
   `int COMPONENTI_BILANCIATE(grafo* g)`
   che prende in input un grafo *g* rappresentato tramite oggetti e riferimenti e verifica se tutte le componenti connesse hanno tanti nodi quanti archi