

Matrici vs Liste di adiacenza

📅 Created	@January 21, 2025 4:00 PM
📖 Class	Prog2

Lista di Adiacenza

La **lista di adiacenza** è una struttura dati che, per ogni vertice del grafo, mantiene una lista (o una struttura simile) di tutti i vertici adiacenti a quel vertice. Questa rappresentazione è particolarmente utile per grafi sparsi, cioè grafi in cui il numero di archi è relativamente basso rispetto al numero massimo di archi possibili.

Caratteristiche:

- **Memoria:** La lista di adiacenza è molto più efficiente in termini di memoria per grafi sparsi. Se il grafo ha n vertici e m archi, la memoria utilizzata è $O(n + m)$.
- **Operazioni di ricerca:** Trovare tutti i vicini di un vertice v richiede $O(d(v))$, dove $d(v)$ è il grado del vertice v . Per cercare se esiste un arco tra due vertici u e v , la complessità è $O(d(u))$ nel caso peggiore.

Caso di utilizzo: Ideale per grafi sparsi, cioè quando il numero di archi è molto inferiore al numero massimo possibile di archi (grafi con pochi archi rispetto ai vertici).

Matrice di Adiacenza

La **matrice di adiacenza** è una matrice quadrata di dimensione $n \times n$, dove n è il numero di vertici del grafo. Ogni cella $M[i][j]$ della matrice rappresenta la presenza (o assenza) di un arco tra il vertice i e il vertice j . Ad esempio, se $M[i][j] = 1$, esiste un arco da i a j ; altrimenti, se $M[i][j] = 0$, non esiste un arco tra i due vertici.

Caratteristiche:

- **Memoria:** La matrice di adiacenza occupa $O(n^2)$ di memoria, indipendentemente dal numero di archi.
- **Operazioni di ricerca:** Verificare se esiste un arco tra due vertici i e j richiede $O(1)$. Tuttavia, ottenere tutti i vicini di un vertice richiede $O(n)$, in quanto bisogna scorrere tutta la riga corrispondente al vertice.

Caso di utilizzo: La matrice di adiacenza è più efficiente per grafi densi, ovvero quando il numero di archi è prossimo al numero massimo possibile $n(n-1)$ per un grafo non orientato. È utile anche quando sono frequenti le operazioni di verifica dell'esistenza di un arco tra due vertici.