

# Competència Transversal EDA

Edgar Aguadé Nadal (26068953V)

21/12/2024

## a) Digueu quin problema resol l'algorisme de Floyd-Warshall:

L'algorisme de Floyd-Warshall calcula el camí més curt per a totes les parelles de nodes possibles donat un graf  $G = (V, E)$  dirigit i, potencialment, amb pesos.

També és usat en ocasions per a detectar cicles negatius dins del graf.

## b) Quin és el seu cost asimptòtic en temps i espai en el cas pitjor?

El seu cost en temps és  $O(V^3)$  degut als tres bucles anidats, on cadascú fa  $V$  iteracions. Per altra banda, el seu cost espacial  $O(V^2)$  com a conseqüència de la matriu auxiliar  $V \times V$  emprada.

c) Sigui  $INF$  una constant entera de valor suficientment gran. La matriu de pesos  $M$  d'un graf dirigit amb pesos  $G = (\{0, \dots, n-1\}, E)$  es la matriu  $n \times n$  definida així:  $M_{uv}$  és el pes de l'aresta  $(u, v)$  si  $(u, v) \in E$ ,  $INF$  altrament.

Implementeu en C++ una funció:

```
vector<vector<int>> floyd_warshall(const vector<vector<int>>& M);
```

que, donada la matriu de pesos d'un graf dirigit amb pesos, retorni la matriu obtinguda en aplicar-hi l'algorisme de Floyd-Warshall.

```
vector<vector<int> > floyd_warshall(const vector<vector<int> > &M) {
    int n = M.size();
    vector<vector<int> > C = M; // Costos

    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        for (int j = 0; j < n; ++j) {
            for (int k = 0; k < n; ++k) {
                if (C[j][k] > C[j][i] + C[i][k]) C[j][k] = C[j][i] + C[i][k];
            }
        }
    }

    return C;
}
```

## d) Citeu les fonts que heu fet servir per contestar a les qüestions anteriors.

*Algoritmo de Floyd-Warshall* (2024) Wikipedia. Available at: [https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo\\_de\\_Floyd-Warshall](https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo_de_Floyd-Warshall) (Accessed: 21 December 2024).

*Comparison of dijkstra's and Floyd-Warshall algorithms* (2023) GeeksforGeeks. Available at: <https://www.geeksforgeeks.org/comparison-dijkstras-floyd-warshall-algorithms/> (Accessed: 21 December 2024).

Hougardy, S. (2010) *The Floyd-Warshall algorithm on graphs with negative cycles*, *Information Processing Letters*. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002001901000027X> (Accessed: 21 December 2024).