

CSCB039 Алгоритми и програмиране

Домашна работа #1

Владимир Стоянов F108982

IV семестър

Задача: In C++ programming language implement a data type `Graph` that can represent both directed and undirected weighted and unweighted graphs. The weights must be of any valid data type. Intrinsically, the data type must use modified adjacency list representation that uses a hash table. Implement and demonstrate how both BFS and DFS work on this data structure.

Класът **Graph** е шаблонен. Дефинициите на всеки метод са написани под *main* функцията. Това е направено с цел избягване на *inline* методи и по-добра четимост. Типът **T** се използва за типа на върховете, а **W** е типа на тежестите на ребрата (по подразбиране е *int*). Класът притежава четири публични метода като един от тях е конструктор метод. Конструкторът приема в себе си булева променлива, която позволява всяка инициализация на граф да бъде ориентирана или не. Функциите *DFS* и *BFS* служат за обхожданията по дълбочина и широчина като за аргумент приемат, от кой връх да започнат. В този случай методите принтират графите на конзолата. Член данната *directed* е *private*. Тя служи за пазене на вътрешното състояние за ориентирана или не е всяка инстанция от класът *Graph*. Другата *private* променлива е *adjList*. Тя служи за репрезентация на графът чрез списък на съседство (*adjacency list*). *DFSUtil* е *private* помощен метод за *DFS*.

- **addEdge** служи за добавяне на върхове към графът. Ако графът е ориентиран, функцията добавя само едно ребро между двата върха (*source -> destination*). В противен случай, добавя две ребра (*source -> destination* и *destination -> source*). Когато има само едно ребро, пътят е от *source* върха до *destination* върха, но не и обратно. Когато има две, пътят е и в двете посоки. Графът е претеглен или непретеглен според това дали са подадени тегла (параметъра *weight*).
- **DFSUtil** метода рекурсивно извършва *DFS* обхождане. Започва от върха *vertex*, отбелязва го като посетен и рекурсивно обхожда всичките му съседни, които все още не са посетени.
- **DFS** метода обхожда графа като започва от върха *start*. Използва помощния метод *DFSUtil*. Създава се карта за следене на посетените върхове и се извиква *DFSUtil* с началния връх.
- **BFS** метода обхожда от върха *start*. Създава карта за следене на посетените върхове и опашка за върховете, които трябва да бъдат обработени. Започва се от *start* и се обработват всички съседни, докато опашката не остане празна.