

במטלה זו התבקשנו לממש מחלקה המייצגת גרף באמצעות מטריצת שכינויות ולממש מחלקה אשר מבצעת פעולות שונות על גרף זה.

במחלקה Graph.cpp ייצגנו גרף באמצעות מטריצת שכינויות ובה מימשנו שתי מתודות:

LoadGraph אשר טוענת מטריצת שכינויות לתוך הגרף.

PrintGraph אשר מדפיסה את הגרף.

במחלקה Algortihms.cpp מימשנו מספר פונקציות.

isConnected, פונקציה בוליאנית אשר בודקת האם גרף קשיר או לא, באמצעות אלגוריתם BFS אשר עובר על כל הגרף ומסמן לאיזה קודקודים הגענו, במידה ויש קודקוד שלא הגענו אליו נחזיר כי הגרף לא קשיר, במידה והגענו לכל הקודקודים הגרף קשיר.

shortestPath, פונקציה אשר מוצאת את הדרך הקצרה (בעלת המשקל הנמוך ביותר) מקודקוד אחד לאחר, פונקציה זו פועלת באמצעות אלגוריתם בלמן פורד על מנת שתוכל לעבוד אפילו בגרפים בהם יש צלעות שליליות, במידה ויש בגרף מעגל שלילי, הפונקציה תחזיר כי אין ביכולתה להגדיר את המסלול הקצר ביותר. פונקציה זו מחזירה את המסלול מקודקוד ההתחלה לסיום במידה ויש דרך קצרה ביותר.

isContainsCycle, פונקציה אשר בודקת האם יש מעגל בגרף, גם אם הוא שלילי, ומחזירה את קודקודי המעגל לפי הסדר. פונקציה זו ממומשת באמצעות פונקציית עזר שמשתמשת באלגוריתם DFS אשר למדנו בקורס אלגוריתמים 1.

hasCycleDFS, פונקציית העזר של הפונקציה הקודמת, אשר מבצעת את אלגוריתם הDFS.

isBipartite, פונקציה אשר בודקת האם הגרף צביע 2, או במילים אחרות, האם ניתן לחלק את קודקודי הגרף לשתי קבוצות כך שאין שני קודקודים באותה קבוצה שיש להם צלע מהאחד לשני. פונקציה זו ממומשת באמצעות אלגוריתם BFS. במידה והחלוקה אפשרית, הפונקציה תחזיר את החלוקה של הקודקודים לשתי קבוצות.

negativeCycle, פונקציה אשר בודקת באמצעות האלגוריתם של בלמן פורד, האם קיים בגרף מעגל שלילי. במידה וקיים מעגל שלילי הפונקציה מחזירה True אחרת False. כמובן שניתן לקרוא לפונקציה isContainsCycle אשר מוצאת את המעגל ומחזירה את הקודקודים שלו.

בנוסף למחלקות אלה מימשנו גם מחלקת Demo.cpp אשר מציגה דוגמא לשימוש בפונקציות השונות, ומימשנו גם מחלקת Test.cpp אשר בודקת מקרי קצה שונים אשר יכולים להינתן על ידי המשתמש.

במטלה זו שיפרנו קובץ Makefile אשר ניתן לנו יחד עם המטלה.

בקובץ זה מוגדרות שתי פעולות עיקריות.

Make run אשר מריצה את מחלקת Demon שמדמה את השימוש הפונקציות השונות.

Make runtest אשר מריצה את מחלקת Test ורואה אם יש כשלים במקרי הקצה שנבדקו.

