**תכנות מונחה עצמים 046271  
שיעורי בית מס' 2**

**מגישים:**

**ולנטין בולדובסקי 32695737**

**צבי מנדל 301631149**

**שאלה 1:**

**א:**

המפרט של ה-BipartiteGrpah שבחרנו כולל:

* פעולות הוספה והסרה של הצמתים וקשתות מהגרף

addNode

* + addEdge
  + removeNode
  + removeEdge
* פעולות של גישה בצורות שונות לצמתים וקשתות בגרף:
  + getNodes
  + getNodesByType
  + getNodeType
  + getNodeInEdges
  + getNodeOutEdges
* והפעולות המאפשרות לקשר בין צמצתים וקשתות בגרף:
  + getNodeChildren
  + getNodeParents
  + getEdgeChildNode
  + getEdgeParentNode

המפרט שהוצע מכסה לדעתינו את כל הפעולות הבסיסיות שניתן לבצע בגרף. בין השאר ניתן בעזרתם לבצע סריקות על הגרף בצורה כלשהי לפי רצון של המתשמש המחלקה וזו הפעולה המרכזית והחשובה ביותר שהגרף צריך לתמוך בה.

**ב:**

בתור מבנה נתונים המרכזי בחרנו להשתמש ב-HashTable. וזאת משום שהמבנה הזה נותן פתרון טוב לדרישת סיבוכיות זמן חיפוש איברים בתוכו.

בנוסף בחרנו לממש שתי מחלקות נוספות: Node ו-Edge שמייצגות את הצומת ואת הקשת ולהשתמש בהן בתור membersשל המחלקה BipartiteGraph. וזאת משום שקיים יחס Graph-has-edges ו-Graph-has-nodes. בנוסף הדבר נותן גמישות בכל מה שקשור לפעולות על הצמתים וקשתות.

בחרנו לשמור בתוך מבנה מרוכז nodes רק את צמתים שקיימים בגרף, בזמן שהקשתות נשמרות אצל הצמתים שהם מחברים. ז.א. הגישה לקשת היא אך ורק דרך צומת אב או בן של הקשת. וזאת בגלל האילוץ של תגיות זהות עבור הקשתות המחברות צמתים שונים בגרף.

**ג:**

לחלופין היה ניתן לממש את הגרף בעזרת מבנה נתונים אחר, לדוגמא מערך דו-מימדי שהכניסה בו תייצג קשת. אבל הגישה כזו תפגע ביעילות החיפוש (היא תהפוך ל-O(n) במקום ~O(1) במקרה של ה HashTable)

ניתן גם היה לשמור מבנה נתונים מרוכז עבור כל הקשתות בגרף ולגשת עליו לפי מפתח (שהוא פונקציה של התג של קשת ושל צומת). הפתרון כזה היה מקל על המימוש הפעולות גישה לקשתות ולצמתים הקשורים על ידיהן אך היה דורש טיפול מיוחד בתגיות והנחת הנחות כבדות יחסית על טיפוס התגיות.

**ה:**

הוצע סט הבדיקות הבא:

* test\_AddRemove
  + בדיקה של הוספה והסרה של הצמתים וקשתות בגרף. ובודקת נכונות עבור סריקה בגרף.
* test\_AddSameNode
* test\_AddSameEdge
* test\_connectSameType
* test\_SearchNonexistentNode
* test\_SearchNonexistentEdge
  + הוסף הבדיקות הבודקות עמידות של המבנה מול שימוש שגוי.

אומנם הסט הבדיקות הנ"ל אינו רחב במיוחד הוא נותן (ונתן תוך כדי פיתוח) אפשרות לאיתור שגאיות עבור כל הפעולות שמוגדרות במפרט המחלקה.