**נושאים לתרגול 4**

1. משקלים שלילים – מעגלים שלילים
2. אלגוריתם למציאת תת-מערך עם סכום מקסימלי - חיפוש שלם, תכנון דינאמי

**משקלים שלילים – מעגלים שלילים**

עד כאן הנחנו כי משקלים על הצלעות ועל הקודקודים הן מספרים חיובים, מה קורה כאשר משקלים שלילים?

**שאלה: האם קיים מעגל שלילי בגרף?**

1. בהנתן גרף לא מכוון:

**int**[][]mat6={

{*inf*,5,2},

{5,*inf*,-1},

{2,-1,*inf*}

};



**int**[][]mat6={

{*0*,5,2},

{5,*0*,-1},

{2,-1,*0*}

};

Before: Undirected graph with negative-weight edges

0, 5, 2,

5, 0, -1,

2, -1, 0,

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

After FW

0, 1, 0,

1, -2, -3,

0, -3, -4,

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**תשובה:** זה שקול ל-האם יש בגרף משקל שלילי? ניתן לבצע בדיקה בסיבוכיות של

1. בהנתן גרף מכוון:

2.1

**int**[][]mat6={

{*inf*,5,2},

{5,*inf*,-1},

{2,-1,*inf*}

};



**int**[][]mat8={

{*0*,5,*inf*},

{*inf*,*0*,-10},

{2,*inf*,*0*}

};

Before: Directed graph with negative-weight edges

0, 5, \*,

\*, 0, -10,

2, \*, 0,

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

After FW

-3, 2, -8,

-8, -3, -13,

-1, 4, -6,

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

2.2

**int**[][]mat6={

{*inf*,5,2},

{5,*inf*,-1},

{2,-1,*inf*}

};



**int**[][]mat8={

{*0*,5,*inf*},

{*inf*,*0*,*inf*},

{2,-10,*0*}

};

Before: Directed graph with negative-weight edges

0, 5, \*,

\*, 0, \*,

2, -10, 0,

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

After FW

0, 5, \*,

\*, 0, \*,

2, -10, 0,

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**תשובה:** זה שקול ל-האם יש מספר שלילי באלכסון אחרי הפעלת אלגוריתם פלויד-וורשאל**.**

נא לראות קובץ בשם Negative Weight.docx

**משימות:**

1. לכתוב פונקציה שבודקת האם קיימים מעגלים שליליים בגרף.
2. בהמשך לסעיף הקודם, במידה וכן, לכתוב פונקציה שמדפיסה דוגמה למעגל שלילי.

**מציאת תת-מערך עם סכום מקסימלי**

מה זה תת-מערך עם סכום מקסימלי? – בהינתן מערך של מסמפרים. יש למצוא רצף התאים (קטע רציף) שסכום שלהם גדול ביותר במערך.

הבעיה הזו שקולה למציאת קוטר בגרף. קוטר הגרף הוא מסלול גדול ביותר בגרף. מערך ניתן להציג כגרף המסלול כאשר כל תא במערך מהווה צלע בגרף. **גרף המסלול** הוא גרף בעל n קודקודים שמווה **מסלול פשוט** (כל הקודקודים בו שונים זה מזה) .

לדוגמה, מערך int[]a = {1, 2, 3, -50, 2, 4, -34} ניתן לההציג כגרף המסלול עם משקלים על הצלעות: Path graph

-50

-34

4

2

3

2

1

**הגדרת הבעיה:**

נתון מערך A = {, …, }

היות והמערך ניתן להמיר לגרף המסלול, נגדיר מרחק בין 2 קודוקים בגרף ע"י

צריך למצוא קוטר הגרף כלומר

המשך נא לראות קובץ בשם BestSubintervalOfInterval.docx

**משימות:**

1. ליישם את האלגוריתם של מציאת תת-מערך עם סכום מקסימלי לפי חיפוש שלם בסיבוכיות O() (n – גודל המערך)
2. ליישם את האלגוריתם של מציאת תת-מערך עם סכום מקסימלי לפי תכנון דינאמי בסיבוכיות O():
   1. למצוא תת-מערך עם סכום מקסימלי לפי שיטה top down:

mat[i][j] = mat[i][j-1] + mat[j][j]

* 1. למצוא תת-מערך עם סכום מקסימלי לפי שיטה bottom up:

mat[i][j] = mat[i+1][j] + mat[i][i]

* 1. למצוא תת-מערך עם סכום מקסימלי לפי שיטה bottom up:

mat[i][j] = mat[i+1][j] + arr[i]

* 1. להשוות את 3 השיטות לעיל ולבדוק מה יותר מהירה.