

ברוכים הבאים לתרגול 10 😊

שחר אנגל

shaharbel0@gmail.com

תרגול- ימי שני 14-16 וימי חמישי 13-15



נושאי התרגול

- בניית עץ מרשימת דרגות
- סכום המטריצה הגדול ביותר



- **בניית עץ מרשימת דרגות**

- בהינתן רשימת דרגות הקודקודים בגרף מסוים, האם רשימה זו באמת יכולה להיות רשימת דרגות? האם היא יכולה להיות רשימת דרגות של עץ?

- לדוגמא:

1,1,1,2,2,3,4

- לפני שנגיע לתשובה, נראה כמה הגדרות:

1. בכל עץ $|E| = |V| - 1$ כלומר, כמות הצלעות שווה לכמות הקודקודים פחות 1

2. $\sum_{v \in V} \deg(v) = 2 |E|$

- מסקנה: $\sum_{v \in V} \deg(v) = 2 (|V| - 1)$

- אם כן, צריך לוודא שסכום הדרגות יהיה פעמיים מספר הצלעות. אך האם זה מספיק?



■ בניית עץ מרשימת דרגות

■ לדוגמא:

1,1,1,1,2,2,3,4

■ נסכום את האיברים: $1+1+1+1+2+2+3+4 = 15$

■ נסיק מסקנה לגבי כמות הקודקודים:

$$2(|V| - 1) = 15$$

$$|V| - 1 = 7.5$$

$$|V| = 8.5$$



- בניית עץ מרשימת דרגות

- דוגמא נוספת:

1,1,1,2,2,3,4

- נסכום את האיברים: $1+1+1+2+2+3+4 = 14$

- נסיק מסקנה לגבי כמות הקודקודים:

$$2(|V| - 1) = 14$$

$$|V| - 1 = 7$$

$$|V| = 8$$

- קיבלנו סתירה. למה?

- כי כמות הקודקודים ברשימה היא 7



▪ **בניית עץ מרשימת דרגות**

▪ אם כך, מתי רשימת דרגות יכולה להיות עץ?

1. כאשר $\sum_{v \in V} \deg(v) = 2 |E|$

2. כאשר יש לנו מספיק נתונים לכמות הקודקודים

▪ בואו נראה דוגמא נוספת:

1,1,1,1,2,2,3,3

▪ נסכום את האיברים: $1+1+1+1+2+2+3+3 = 14$

▪ נסיק מסקנה לגבי כמות הקודקודים:

$$2(|V| - 1) = 14$$

$$|V| - 1 = 7$$

$$|V| = 8$$

▪ וזה אכן מתקיים!



■ בניית עץ מרשימת דרגות

■ רעיון האלגוריתם:

■ משפט: בכל עץ יש לפחות 2 עלים

■ לכן, ננסה לחבר (במידת האפשר) עלה לקודקוד שהדרגה שלו גדולה מ-1 (כדי שיישארו עלים)

■ לדוגמא:

v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8
1	1	1	1	2	2	3	3

■ ניקח את הקודקוד הראשון שמייצג עלה ונחבר אותו עם הקודקוד הראשון במערך שהוא לא עלה. לאחר החיבור נוריד את דרגות הקודקודים האלו.

■ נמשיך כך עד שכל הערכים במערך יהיו 0.



■ בניית עץ מרשימת דרגות

■ פסאודו קוד:

BuildTreeFromDegreesArray(deg[]):

```
N = deg.size()
sum = 0
tree[N] = null
for i=1 to N:
    sum += deg[i]
if sum/2 + 1 != N:
    print(Not a tree degrees array)
    return
deg[] = sort(deg[])
j = first index that deg[j]>1
for i=1 to N-2:
    tree[i] = j
    deg[j] = deg[j]-1
    if deg[j] == 1
        j = j+1
tree[N-1] = N
return tree
```

■ כאשר מערך tree מייצג את האבות



■ סכום המטריצה הגדול ביותר

- בהינתן מטריצה המלאה ב-1 ו-1- בצורה רנדומלית, איך נהפוך את המטריצה לבעלת הסכום הגדול ביותר?
- ניתן לקחת כל שורה וכל עמודה ולהכפיל ב-1-
- תהליך זה הוא סופי. למה?
- כי יש לנו חסם עליון: לא יכול להיות שהסכום יהיה גדול יותר ממספר התאים במטריצה
- עליכם לבצע סימולציה בה תגרילו מטריצת אחדות ומינוס אחדות ותמצאו את המספר המינימלי של הכפלות ב-1- כדי להגיע לסכום הגדול ביותר במטריצה זו
- שאלת מחשבה: האם סדר ההכפלות של השורות והעמודות משנה? האם זה יוריד את מספר ההכפלות?



אז מה צריך לתכנת?

■ כל מה שדיברנו עליו היום ☺

1. אלגוריתם לבניית עץ מרשימת דרגות

2. סימולציה: סכום המטריצה הגדול ביותר

בהצלחה ☺

