

תרגיל 10 חלק א' במבני נתונים ואלגוריתמים

88-280

מסטר א' תשע"ח

תאריך הגשה: 4.2.18

עבור החלק הזה יש להגיש קובץ פייתון יחיד בשם ex10a.py

תכנון דינאמי

עליכם לכתוב תוכנית אחת שתכלול את שני החלקים הבאים. התוכנית תקבל תחילה את מספר החלק, ואז את הקלט המתאים.

עליכם לממש את החלקים בתכנון דינאמי בלבד.

על התוכנית להיות יעילה מבחינת זמן ומקום.

חלק 1

אתם מקבלים כקלט מטריצה, כאשר כל תא מייצג את העלות לעבור בתא הזה. ניתן להניח שהעלות חיובית. המטרה היא להגיע מהפינה השמאלית העליונה לפינה הימנית התחתונה, בעלות מינמלית. ניתן לנוע במטריצה למטה, ימינה או באלכסון (למטה) בלבד.

קלט:

-מספר החלק.

-מימדי המטריצה.

-המטריצה עצמה.

פלט:

-עלות מינמלית של המסלול.

דוגמה:

Input:

1

5 5

2 5 7 8 10

3 9 0 4 0

0 1 3 8 3

10 3 0 3 2

Ouput:

16

יעילות (הזמן) הנדרשת: $O(n*m)$ כאשר n, m הם מימדי המטריצה.

חלק 2

בחלק הזה נבנה עץ חיפוש בינארי אופטימלי.

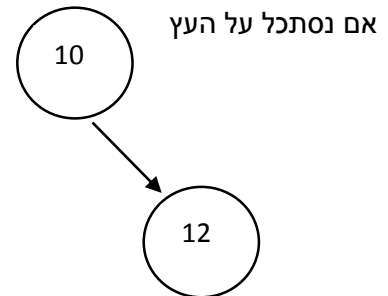
בהינתן מערך ממוין של מפתחות $keys[0, \dots, n-1]$ ומערך של $freq[0, \dots, n-1]$ כאשר האיבר $freq[i]$ מייצג את הכמות החיפוש של המפתח $keys[i]$. עליכם לבנות עץ חיפוש בינארי של כל המפתחות כך שעלות כל החיפושים היא קטנה ככל האפשר.

הגדרות: עלות קודקוד $level(i)*freq[i] = keys[i]$. רמת השורש היא 1.

נרצה להגיע לסכום עלויות מינמלי. לדוגמה:

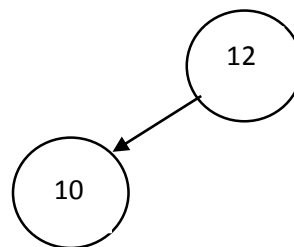
$keys=[10,12]$

$freq=[34,50]$



אז עלות העץ היא 134.

אם נסתכל על העץ



ולכן נעדיף את העץ השני.

עליכם לבנות תוכנית שמקבלת מערך $keys$ ומערך $freq$ ומוצאת מה העלות של העץ חיפוש הבינארי המקסימלי.

דוגמה:

Input:

2

10 12 20

34 8 50

Output:

142

ציירו את כל חמשת העצים האפשריים ותוודאו שזה אכן העלות האופטמלית.

עליכם לכתוב תוכנית ביעלות $O(n^3)$.