

מבוא לאלגוריתמים

מבחן מגן

במבחן 4 שאלות, יש לענות על כולן.

חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר

שאלה 1

כתבי אלגוריתם **יעיל** המקבל מערך ממוין המכיל מספרים שלמים אי שליליים, ומוצא בו את האיבר הקטן ביותר החסר בו. (האיברים מתחילים מ-0)

לדוגמה:

עבור המערך:

$[0, 1, 2, 3, 5, 7, 9, 19]$ האלגוריתם יחזיר – 4, כיון שהוא האיבר הראשון החסר במערך.

ועבור המערך:

$[1, 2, 3, 8, 49, 89]$ האלגוריתם יחזיר – 0 כיון שהאיבר 0 הוא הראשון החסר במערך.

נתחי את סיבוכיות האלגוריתם.

שאלה 2

כתבי אלגוריתם **יעיל** (בפסקודו קוד או בשפת תכנות) המקבל כקלט מספר שלם n , ומחלק את הקבוצה: $\{1, 2, 3, \dots, n\}$ לשתי קבוצות, לא בהכרח שוות בגודלן, כך שהערך המוחלט של ההפרש בין סכומי הקבוצות יהיה מינימלי.

לדוגמה עבור הקלט $n=7$

האלגוריתם יחזיר את הקבוצות:

$\{3, 4, 7\}$

$\{1, 2, 5, 6\}$

סכום שתי הקבוצות הוא 14.

רמז: העזרי בחמדן.

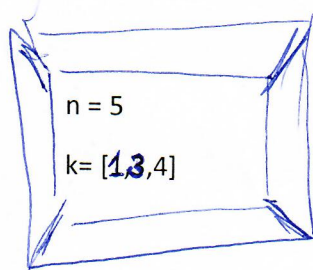
נתחי את סיבוכיות האלגוריתם.

שאלה 3

נגדיר משחק אסימונים בין שני שחקנים כדלהלן:

קיימים n אסימונים. ומערך של k מספרים, כאשר תמיד המספר הראשון במערך הוא 1.

כל שחקן בתורו יכול לקחת כמות אסימונים מתוך אחת מהאפשרויות שקיימים במערך במערך, השחקן שלוקח את המטבע האחרון הוא המנצח.



לדוגמה:

כל שחקן יכול לקחת בתורו, אסימון 1 או 3 אסימונים או 4 אסימונים.

אפשרויות למשחק:

שחקן א' בתורו לקח 3 מטבעות, שחקן ב' לקח מטבע אחת, שחקן א' לקח את המטבע האחרונה וניצח.

ניתן היה גם לשחק אחרת:

שחקן א' לקח 4 מטבעות, שחקן ב' לקח מטבע אחת וניצח.

המטרה היא לעזור לשחקן שהתחיל לנצח.

כתבי אלגוריתם (בשפת ++c או בפסאודו קוד) המשתמש בתכנון דינאמי, שיקבע בהינתן משחק, האם השחקן שהתחיל יכול לנצח. (האלגוריתם יחזיר ערך בוליאני).

נחתי את סיבוכיות האלגוריתם.

$h = arr[0]$

$h = arr[0]$

$h = arr[0]$

לדוגמה:

4	2
4-1=3	1 ✓
4-2=2	2 ✓
4-3=1	4 ✓

5
5-1=4
5-2=3
5-3=2

n=4 : עבור הקלט

k = [1,2,3]

false : הפלט הינו

$f(x)$
 $f(x) = arr[0]$
 $f(x) = arr[i+1]$

n=5 : עבור הקלט

k=[1,3,4]

true : הפלט הינו

5	4	3
5-1=4	4 ✓	
5-3=2	1	1 ✓
5-4=1	3 ✓	

שאלה 4

במלון בעל k חדרים התקבלו n הזמנות. כל הזמנה מכילה תאריך הגעה ותאריך עזיבה.

יש לקבוע האם יש מספיק חדרים במלון עבור כל ההזמנות.

הקלט יהיה שני מערכים, מערך של תאריכי כניסה, ומערך של תאריכי עזיבה.

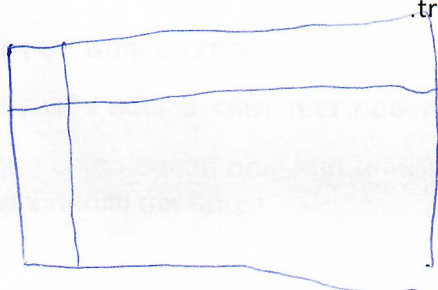
(תאריכי הכניסה והעזיבה יכולו יום בלבד, ולא תאריך מלא).

הפלט יהיה תוצאה בוליאנית true/false.

לדוגמה:

k = 1

כניסה: [1, 3, 5]



עזיבה: [2, 6, 7]

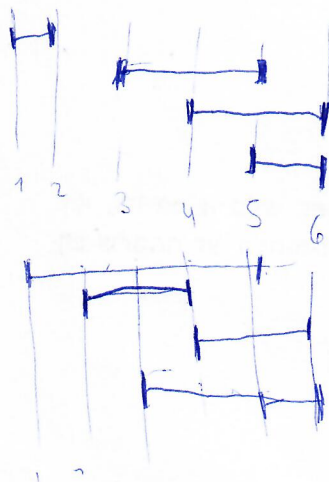
פלט: False

זקוקים לפחות ל-2 חדרים על מנת לספק את שלושת ההזמנות הללו.

כתבי אלגוריתם מילולי שיבצע את הנדרש.

בהצלחה רבה!!

[1, 3, 4]
[2, 5, 6]



[1, 2, 3], [4, 5]
[5, 6], [6, 7]

$$arr1[i+1] < arr2[i]$$

some

