מספר התלמיד הנבחן

רשום את כל תשע הספרות

# האוניברסיטה

ט' באדר א' תשע"ט

הדבק כאן את מדבקת הנבחן

מס' שאלון - 462

14

בפברואר 2019

מס' מועד 87

סמסטר 2019א

20407 / 4

## שאלון בחינת גמר

20407 - מבני נתונים ומבוא לאלגוריתמים

שעות משך בחינה: 3

> בשאלון זה 3 עמודים

> > מבנה הבחינה:

בבחינה חמש שאלות.

עליכם לענות על ארבע מתוך חמש השאלות. בכל בחינה תבדקנה ארבע התשובות הראשונות בלבד.

לכל השאלות משקל שווה.

הנחיות:

כל תשובה תתחיל בעמוד חדש.

אין לכתוב בצבע אדום.

אין לכתוב בעיפרון.

### חומר עזר:

כל חומר עזר מותר לשימוש . מותר מחשבון.

אסור בשימוש כל מכשיר אלקטרוני שבאמצעותו ניתן לאצור מידע

לרבות מכשיר טלפון נייד, מחשב נישא, שעון חכם וכד'.

בהצלחה !!!

אינכם חייבים

להחזיר את השאלון לאוניברסיטה הפתוחה



אפשר להשתמש בכל עובדה או תוצאה המופיעה בספר הלימוד או במדריך הלמידה, ללא הוכחה או הסבר. חובה להוכיח או להסביר כל טענה אחרת.

יש להתחיל כל תשובה בעמוד **חדש** (או לפחות להשאיר 5 שורות בין תשובות לשאלות שונות). אין צורך לכתוב פסֶידוקוד, אלא אם הדבר נדרש במפורש.

#### שאלה 1

A מפתחות במערך משנים k מערך מערך . 0 < k < n, k שלם המון ;  $A \big[ 1..n \big]$  , מפתחות מיון קבמקום, אחר-כך מפעילים על המערך אלגוריתם מיון כמו מיון-הכנסה או מיון. מיזוג.

. עבור אילו ערכים של k עדיף להשתמש פה במיון-הכנסה במקום מיון-מיזוג $^{\prime}$  עדיף להשתמש

#### שאלה 2

. עלם. h>0 ,  $m=2^h$  נתון מערך A[1..m] שלם.

את ,  $1 \leq i \leq j \leq m$  ברצוננו לבנות מבנה לנו למצוא לכל לנו למצוא המאפשר המאפשר לנו המאפשר לנו אינדקסים .  $A \big[i..j\big]$  האיבר המינימלי בתת-מערך

- א. הסבירו בקצרה כיצד ניתן לבנות מבנה שכזה בזמן קבוע כך שכל שאילתא תתבצע בזמן לינארי במקרה הגרוע.
- ב. הסבירו בקצרה כיצד ניתן לבנות מבנה שכזה בזמן ריבועי כך שכל שאילתא תתבצע בזמן קבוע במקרה הגרוע.
- ג. הסבירו **בפרוט** כיצד ניתן לבנות מבנה שכזה בזמן לינארי כך שכל שאילתא תתבצע בזמן לוגריתמי במקרה הגרוע.

. רמז: בנו ערמה בגודל n=2m-1 כך שאיברי המערך המקורי יהיו העלים של ערימה זו.

#### שאלה 3

- איברים. איברים אלגוריתם אלגוריתם יעיל להכנסת n איברים הנתונים במערך, לערמה בה יש
- ב. כתבו אלגוריתם יעיל להכנסת n איברים הנתונים במערך, לעץ חיפוש בינרי בו יש 2n איברים.
- . כתבו אלגוריתם יעיל להכנסת n איברים הנתונים במערך, לעץ אדום שחור בו יש 2n איברים.
  - 2n איברים הנתונים במערך, לטבלת גיבוב בה יש 2n איברים הנתונים במערך, לטבלת גיבוב בה יש

#### שאלה 4

נתונות n נקודות דו-מימדיות המקיימות  $|x|+|y| \le 1$ , לכל נקודה (x,y). כמו כן נתון שהנקודות מתפלגות באופן אחיד בתחום זה. ברצוננו למיין את n הנקודות כך שנקודה (x1,y1) תופיע לפני נקודה (x2,y2) אם ורק אם  $|x1|+|y1| \le |x2|+|y2|$ . כתבו אלגי יעיל לביצוע משימה זו.

#### שאלה 5

בכל אחד מהסעיפים הבאים כתבו נכון/לא נכון והסבירו בקצרה (2-3 שורות):

- א. אם נתונים שלושה ערכי מפתחות שונים אז ניתן ליצור מהם שישה עצי חיפוש בינריים שונים.
  - ב. הפרש הגבהים בין שני עלים בעץ אדום שחור לא עולה על 2.
  - . ביצוע רוטציה ימנית בעץ אדום שחור יכול לגרום להפרת אחד מתנאי עץ אדום שחור.
- 35 ד. נתונה ערימת המקסי הבאה: [40, 30, 20, 10, 15, 16, 17, 8, 4]. לאחר הכנסת האיבר הערימה ערימה נראית כך: [40, 35, 20, 10, 30, 16, 17, 8, 4, 15].
  - ה. אם לאחר ההכנסה בסעיף הקודם מוציאים את 35 אז הערימה חוזרת לקדמותה.
- ו. ניתן להוסיף לערמת מינימום פעולת הוצאת מינימום בזמן קבוע, ללא שינו סדר גודל זמן הריצה של שאר הפעולות.
  - . לכל שתי פונקציות חיוביות f,g מתקיים לפחות אחד מהיחסים : O,  $\Omega$ , o,  $\omega$ ,  $\Theta$ .
    - .  $\Theta(n\log n)$  הוא  $T(n) = 3T(\frac{n}{3}) + \sqrt{2}n\log^2 n$  ח. פתרון נוסחת הנסיגה
- ט. בגיבוב כפול, מובטח ששני מפתחות שונים kl ו-k2 יניבו סדרות בדיקה זרות (כלומר שאין תאים המופיעים בשתיהן).
- י. ניתן לתכנן מבנה נתונים כך שהפעולות: הכנסה, מחיקה, הוצאת מינימום והוצאת מקסימום, יתבצעו בזמן קבוע במקרה הגרוע.

#### בהצלחה!