מספר התלמיד הנבחן

רשום את כל תשע הספרות

האוניברסיטה

י"ח באדר ב' תשע"ו

הדבק כאן את

מדבקת הנבחן

מס' שאלון - 465

במרץ 2016

28

מס' מועד 92

20407 / 4

סמסטר 2016א

שאלון בחינת גמר

20407 - מבני נתונים ומבוא לאלגוריתמים

משך בחינה: שעות

> בשאלון זה 3 עמודים

מבנה הבחינה:

בבחינה חמש שאלות.

עליכם לענות על ארבע מתוך חמש השאלות. כל שאלה מזכה ב - 25 נקודות.

הנחיות:

כל תשובה תתחיל בעמוד חדש. אין לכתוב בצבע אדום. אין לכתוב בעיפרון.

חומר עזר:

כל חומר עזר מותר לשימוש . אסור מחשבון אסור בשימוש כל מכשיר שבאמצעותו אפשר להתחבר לאינטרנט או לאצור מידע לרבות מחשב נישא ו/או טאבלט.

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

: נתון מערך של מספרים A באורך n . ידוע שקיים שלם k < n , k כך שמתקיימים התנאים נתון

$$A[1] < ... < A[n-k]$$
 -

$$A[n-k+1] < ... < A[n]$$

$$A[n] < A[1]$$
 -

(המספר k עצמו אינו ידוע).

כתבו אלגוריתם רקורסיבי, הנגזר מהאלגוריתם מיון-מיזוג, הממיין את המערך A בזמן לינארי. כתבו את נוסחת הנסיגה של האלגוריתם ; פתרו את נוסחת הנסיגה. הסבירו מדוע האלגוריתם פועל נכון.

שאלה 2

 $\max[x]$ שדה נוסיף איבר איבר איבר איבר איבר ת ברצוננו לבנות ערמת מינימום איברים ת ברצוננו לכל איבר ת בת-ערמה המושרשת ב-x

- כך שהשדות INSERT-MIN-HEAP(H,x) כך שהשדות נקי) א. הראו כיצד ניתן לשנות את השגרה (פקי) א. הראו כיצד ניתן לשנות את יעודכנו בהתאם וזמן הריצה יישאר $\max[x]$
- כך (מחיקת המינימום) MIN-DELETE(H,x) הראו לשנות את השגרה (נקי) ב. הראו כיצד ניתן לשנות את השגרה (מחיקת המינימום) כך $\max[x]$ שהשדות

הערה: רצוי לרשום את שתי השגרות בפסידוקוד.

המשך הבחינה בעמוד הבא

שאלה 3

. נתון מערך A באורך n של מספרים ממשיים חיוביים, שונים זה מזה.

או $A[j] = (A[i])^2 - 1$ ברצוננו למצוא שני אינדקסים ה $1 \le i \ne j \le n$, כך שמתקיים התנאי $A[j] = (A[i])^2 + 1$

. במקרה הגרוע. שני האינדקסים, שזמן ריצתה למציאת שני האינדקסים, שני האינדקסים, שני האינדקסים במקרה הגרוע.

O(n) זמן ריצתה אמניקסים, שתוחלת שני האינדקסים ב. כתבו שגרה למציאת שני האינדקסים

שאלה 4

נתון עץ בינרי B בעל n צמתים. מצד אחד, העץ מקיים את תכונת ערמת המכסימום : מפתחות הבנים קטנים ממפתח האב או שווים לו ; מצד שני, העץ מקיים את תכונת עץ החיפוש הבינרי : לכל צומת z בעץ, המפתחות בתת-עץ השמאלי קטנים מהמפתח של z או שווים לו, והמפתחות בתת-עץ הימני גדולים מהמפתח של z או שווים לו.

הוכיחו את הטענה הבאה : מספר המפתחות בעץ B השונים זה מזה זהה למספר המפתחות על המסלול השמאלי של העץ.

שאלה 5

הציעו מבנה נתונים S שבאמצעותו ניתן לממש כל אחת מהפעולות הבאות בסיבוכיות המבוקשת :

- ; $O(\lg n)$: זמן הריצה: INSERT(k,S)
 - p בערך בערך פערן מפתח האיבר שאליו בערך: INCREASE(p,d,S)

 $; O(\lg n) :$ זמן הריצה

; d>0 בערך בערך בערך האיבר האיבר בערך : DECREASE(p,d,S)

 $; O(\lg n) :$ זמן הריצה

, (S - החזרת של כל המפתחויות החציונית החציונית החזרת החזרת החזרת ו $\operatorname{MEDIAN-FREQ}(S)$

O(1): זמן הריצה

הערה: n מספר המפתחות השונים ב-S (מספר הרשומות יכול להיות הרבה יותר גדול מ-n).

בהצלחה!