מספר התלמיד הנבחן

רשום את כל תשע הספרות

האוניברסיטה

הדבק כאן את מדבקת הנבחן

28 מס' שאלון - 451

באוגוסט 2017

מס' מועד 92

20407 / 4

סמסטר 2017ב

ו' באלול תשע"ז

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. איו לכתוב בעיפרוו.

חומר עזר:

כל חומר עזר מותר לשימוש . אסור מחשבון אסור בשימוש כל מכשיר אלקטרוני שבאמצעותו ניתן לאצור מידע לרבות מכשיר טלפון נייד, מחשב נישא, שעון חכם וכד'.

בהצלחה !!!

אינכם חייבים

להחזיר את השאלוו לאוניברסיטה הפתוחה



- אפשר להשתמש בכל עובדה או תוצאה המופיעה בספר הלימוד או במדריך הלמידה, ללא
 הוכחה או הסבר. יש לכתוב באופן מדויק מה הטענה בה אתם משתמשים.
 - חובה להוכיח כל טענה אחרת.
- <u>בפרט</u> יש להוכיח את החסמים הנדרשים על זמני הריצה ואת נכונות הטענות שלכם לגבי אלגוריתמים\מבני נתונים שאתם מציגים.
 - יש להתחיל כל תשובה בעמוד **חדש**.
- בכל מקום בו אתם מתבקשים לכתוב אלגוריתם, יש לכתוב תיאור מילולי של האלגוריתם בנוסף לפסאודוקוד.
 - אם מעדכנים מבנה נתונים שנלמד בקורס, יש לציין רק מה העדכונים שבצעתם במבנה.

שאלה 1

מהטענות מהטענות או חוכיחו עולות. פונקציות ק, $f,g,h:\mathbb{N}\to\mathbb{N}$ א. תהאנה הפריכו כל אחת פונקציות עולות. הבאות.

$$h(f(n)) = \Omega(h(g(n)))$$
 או $h(f(n)) = O(h(g(n)))$ אז $h(g(n)) = O(h(g(n)))$.1

$$\max(f(n), g(n)) = \Theta(\min(f(n), g(n)))$$
 אם $f(n) = \Theta(g(n))$ אם .2

(9 נקי) ב. פתרו את נוסחת הנסיגה הבאה. הוכיחו במדויק את טענותיכם.

$$T(n) = T(n-1) + \frac{n}{\log n}$$

שאלה 2

פַּתְבוּ אלגוריתם המקבל זוג מערכים בגדלים m,n ומחזיר מערך המכיל את כל האיברים המשותפים לשני המערכים. ניתן להניח כי אף אחד מן המערכים אינו מכיל את אותו מפתח יותר מפעם אחת.

 $\Theta(mn)$ א. כָּתָבוּ אלגוריתם שומן ריצתו א. (8 נקי) א.

 $.\Theta(\max(m,n) \cdot \log(\min(m,n)))$ ב. כַּתבוּ אלגוריתם שזמן ריצתו (17)

המשך הבחינה בעמוד הבא

שאלה 3

יצה אל בסיבוכיות בסיבוכיות הפעולות הפעולות היאות את ריצה אל פקנוּ מבנה מבנה משבאמצעותו ניתן לבצע את הפעולות בסיבוכיות את את מספר המפתחות מספר המפתחות השונים במבנה. $\Theta(\log n)$

אם מעדכנים מבנה נתונים שנלמד בקורס, יש לציין רק מה העדכונים שבצעתם במבנה.

S -ל X המפתח - S -השגרה מכניסה היבר - S - השגרה מכניסה - S

; NIL השגרה מוצאת איבר בעל המפתח המפתח - S המפתח - S השגרה מוצאת איבר בעל המפתח - S

אם קיים מחזירה את המפתח איבר בעל המפתח - inversions (S,x) המפתחות x בעץ הגדולים מ-x והוכנסו לפניו כולל כפילויות:

שאלה 4

 $k \leq n$ בשאלה זו עליכם לתכנן אלגוריתם המקבל ערימת מינימום בת n איברים, ומספר שלם בשאלה זו ומחזיר את ומחזיר הקטנים ביותר בערימה בסדר ממויין. סיבוכיות המקום של האלגוריתם היא n

 $\Theta(k^2)$ א. פַּתַבוּ אלגוריתם שזמן ריצתו במקרה הגרוע ביותר הוא (10 נקי). א. פַתַבוּ אלגוריתם

 $\Theta(k\log k)$ ב. פָּתָבוּ אלגוריתם שזמן ריצתו במקרה הגרוע ביותר הוא (15 נקי). ב. (15 נקי

n בים כלל ב תלויים אינם עבור אמן ומקום עבור כלל ב n

שאלה 5

תקבוכיות הבאות מהפעולות בסיבוכיות ממן לממש את כל אחת מהפעולות בסיבוכיות ממן תקבים הפונים מבנה ניתן את מספר האיברים השונים הריצה המפורטת. את מספר האיברים האיברים במבנה, ו-n מציין את מספר האיברים השונים במבנה.

אם מעדכנים מבנה נתונים שנלמד בקורס, יש לציין רק מה העדכונים שבצעתם במבנה.

.S מקבל מערך ובו N איברים ובונה את המבנה – $init(S,A[1,\dots,N])$

 $\Theta(N\log n)$ זמן הריצה

 $.\Theta(\log n)$ מכניס את המפתח x למבנה - insert(S,x)

. מופיע אינו מופיע אינו מופיע מחזיר את מספר הפעמים שהמפתח א מופיע מחזיר את הפעמים -freq(S,x)מופיע מספר היצה ($\Theta(\log n)$

.0(1) מחזיר את שכיחות המפתח שהוכנס אחרון למבנה. זמן הריצה – lastFreg(S)

.0(1) מחזיר את המפתח בעל השכיחות הגבוהה ביותר במבנה. זמן הריצה – mostFreq(S)

בהצלחה!