רשום את כל תשע הספרות

האוניברסיטה

הדבק כאן את מדבקת הנבחן

י' בתמוז תש"ף

מס' שאלון - 460

ביולי 2020

סמסטר 2020ב

81 מס' מועד

20407 / 4

שאלון בחינת גמר

20407 - מבני נתונים ומבוא לאלגוריתמים

שעות משך בחינה: 3

> עמודים בשאלון זה 3

> > מבנה הבחינה:

בבחינה חמש שאלות.

עליכם לענות על ארבע מתוך חמש השאלות 5-1. שימו לב, תיבדקנה ארבע התשובות הראשונות בלבד. לכל השאלות משקל שווה.

הנחיות:

רצוי שכל תשובה תתחיל בעמוד חדש. אין לכתוב בצבע אדום.

חומר עזר:

ספר הקורס, מדריך הלמידה, מחשבון מדעי. אין להכניס חומר מודפס או חומר אחר מכל סוג.

בהצלחה !!!

אינכם חייבים

להחזיר את השאלון לאוניברסיטה הפתוחה



קראו תחילה את כל השאלות. לפני שתתחילו להשיב על שאלה, וודאו שאתם מבינים אותה לעומק. בשאלות שנדרש בהן לכתוב אלגוריתם, אין צורך לכתוב פסאודו-קוד, אך יש לכתוב את האלגוריתם בצורה ברורה וחד-משמעית. יש להסביר תחילה את רעיון האלגוריתם, וכן להוכיח/להסביר את נכונותו. בנוסף יש לנתח את סיבוכיותו.

שאלה 1

- $T(n) = n\sqrt{n} \cdot T(\sqrt{n}) + n^3 \lg^2 n \lg \lg n$ א. (8 נקי) פתרו את נוסחת הנסיגה:
 - n^{n} לבין (2n) לבין (2n) ב. (8 נקי) קבעו את היחס האסימפטוטי בין
- g-ג. f (פ נקי) תהיינה f פונקציות (חיוביות, עולות, לא חסומות). נגיד שf שווה אסימפטוטית ל- $\lim_{n \to \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = 1$ אם (ורק אם) מתקיים : $\lim_{n \to \infty} \frac{f(n)}{g(n)}$

. g -א שווה אסימפטוטית ל- f אז $f = \Theta(g)$ הוכיחו או הפריכו אם הוכיחו

שאלה 2

A נשנה את שגרת החלוקה של האלגוריתם מיון-מהיר באופן הבא: בהינתן מערך 12) באורך n, נבחר כאיבר ציר את האיבר המקסימלי בתת-מערך באורך n, נחזור על פעולה זו בכל קריאה רקורסיבית.

מהו זמן הריצה של האלגוריתם מיון-מהיר במקרה זה! הוכיחו את טענתכם.

נקי) ב. נשנה את שגרת החלוקה של מיון-מהיר באופן דומה, אך הפעם נבחר כאיבר ציר את (13) ב. ערך המיקום ה- $\left| n/8 \right|$.

מהו זמן הריצה של האלגוריתם מיון-מהיר במקרה זה! הוכיחו את טענתכם.

שאלה 3

, $\min[x]$ בת ערמה נוסיף איבר איבר x בת איברים; לכל איבר איבר המסימום א בת ברצוננו לבנות ערמה מקסימום איבר המינימלי בתת-ערמה המושרשת ב- x

- כך שבניית הערמה ,BUILD-HEAP(H) א. הראו כיצד ניתן לשנות את השגרה (13) א. הראו כיצד ניתן לשנות את השדות $\min[x]$ את השדות המכילה את השדות
- בר מקומו x המכניסה היבר ווא האיבר הארו ווארה ווארה ווארה בערמה, כך הארו שגרה הארו שגרה $\Theta(\lg n)$ יעודכנו בהתאם. זמן הריצה: $\min[x]$

שאלה 4

נניח שבונים עץ חיפוש בינרי על-ידי כך שמכניסים לעץ, בזה אחר זה, ערכים השונים זה מזה.

- א. (6 נקי) מהו זמן הריצה של בניית העץ?
- ב. (7 נקי) הראו שמספר הצמתים הנבדקים במהלך חיפוש אחר ערך בעץ גדול ב-1 ממספר הצמתים שנבדקו, כאשר ערך זה הוכנס לעץ לראשונה.
- ג. (6 נקי) האם תשובתכם תשתנה, אם לפני החיפוש בוצעה מחיקה של אחד הצמתים בעץ! פרטו.
 - ד. (6 נקי) האם תשובתכם תשתנה, אם ההכנסה מתבצעת לתוך עץ אדום שחור (ללא מחיקות)!

שאלה 5

ת מציין מבנה מונים S, שבאמצעותו ניתן לבצע את הפעולות הבאות בזמנים הנדרשים (S מציין מספר האיברים של S; הניחו שמפתחות המבנה הינם מספרים ממשיים):

- מספרים ממשיים שונים אה מזה המתפלגים באופן אחיד מספרים מסדרת אחדר מספרים פניית מספרים מסדרת וועד מספרים פונים אחיד וועד המבנה [-50,100] בקטע (50,100]; און הריצה מספרים ממשיים שונים אחיד
 - $\Theta(\lg n):$ איבר ומן הריצה: INSERT(S,k)
 - ; $\Theta(\lg n)$: מחיקת האיבר שאליו מצביע מהמבנה ו הריצה: DELETE(S,z)
 - זמן ; אותר מהמבנה ביותר המפתח החיובי וער את המפתח החיובי וער מחיקת ואיבר המכיל ווער פחיקת האיבר ווער מחיקת האיבר המכיל את המפתח החיובי ווער פחיקת האיבר המכיל את המפתח החיובי ווער פחיקת האיבר המכיל את המפתח החיובי הקטן ביותר מחיקת האיבר המכיל את המפתח החיובי המכיל המכ
 - $\Theta(1)$: החזרת המפתח השכיח ביותר במבנה אורת המפתח החזרת : MODE(S)

. יכול להיות מורכב מכמה מבני נתונים יסודיים. S

בהצלחה!