

דף תרגילים שמיני ביסודות מדעי המחשב

1.

כיתבו את הפונקציה שמחפשת שורש ריבועי של מספר חיובי x גדול מאחד, בשיטת ה exhaustive enumeration.

להזכירכם, זוהי פונקציה המחפשת את השורש בקירוב epsilon ע"י התקדמות של צעדים קבועים בגודל ϵ^2 .

א. בהינתן x ואפסילון, מהו מספר הצעדים הכי גדול הנדרש כדי להגיע לתשובה או לסיים את החיפוש ללא תוצאה?

ב. מיצאו ביטוי שמייצג את גודל המרחב בו מחפשים את השורש (פונקציה של x ואפסילון).

ג. מהי הסיבוכיות של מספר הצעדים הנדרש לסיים את הרצת התכנית כפונקציה של הביטוי הנ"ל?

2. אותה שאלה, עבור שיטת ה Bisection search.

3. בצעו ניסוי להשוואת זמני החישוב של שתי הפונקציות בשאלות 1, 2.

הדרכה: יבאו את חבילת ה time, ונסו לקרוא לכל פונקציה עבור מספר גדול מספיק, או/עם הרבה מספרים דרך לולאת for, בסדר עולה או אקראיים, או בכל דרך שבה תוכלו לראות הבדל משמעותי בזמני הביצוע.

4.

כיתבו פונקציה המקבלת מחרוזת של אותיות קטנות וממיינת אותה לפי השלבים הבאים:

1. הפונקציה מעבירה את האותיות לרשימה.

2. הפונקציה מתרגמת את האותיות למספרים כש $a=1$, $b=2$, $z=26, \dots$.

3. הפונקציה ממיינת את הרשימה בשיטת ה merge sort.

4. הפונקציה מתרגמת חזרה את הרשימה לאותיות, ומחזירה מחרוזת ממויינת.
מהי הסיבוכיות הכוללת של הפונקציה?

5.

אחד האלגוריתמים הפשוטים למיון מתואר בצורה הבאה:

כדי למיין רשימה בסדר עולה, מתחילים מהאיבר הראשון (השמאלי ביותר). עוברים לאיבר הבא, ומשווים אותו עם הראשון. אם צריך מבצעים החלפה. עוברים לאיבר השלישי ברשימה ומשווים אותו עם השני, ואם צריך מחליפים. אם בוצעה החלפה משווים עם הראשון ואם צריך מחליפים. כך, מתקדמים בכל פעם לאיבר הבא ברשימה ומשווים אותו עם זה שלפניו, ואם בוצעה החלפה משווים עם האיבר שנמצא עוד צעד שמאלה, עד שאין יותר החלפות או שמגיעים לקצה השמאלי של הרשימה. הסיבוב האחרון מבצע כשמגיעים לקצה הימני של הרשימה.

דוגמה:

$L=[5,4,3,2,7]$

Round 0: $L=[5,4,3,2,7]$

Round 1: $L=[4,5,3,2,7]$

Round 2: $L=[4,3,5,2,7]$, $L=[3,4,5,2,7]$

Round 3: $L=[3,4,2,5,7]$, $L=[3,2,4,5,7]$, $L=[2,3,4,5,7]$

Round 4: $L=[2,3,4,5,7]$

כתבו תוכנית המתאימה לאלגוריתם. מהי הסיבוכיות של התוכנית?

בהצלחה!