

אוניברסיטת בר-אילן - המחלקה למחמטיקה ולמדעי המחשב

בחינת כניסה למדעי המחשב - מחשבה מתמטית - מועד ב'. כ"ד בתמוז תשל"ט. 19.7.79.

משך הבחינה: 2 1/2 שעות. ענה על כל השאלות, לאו דוקא לפי הסדר. מותר להשתמש במכונת חישוב כיס, אבל אין להעביר אלא באמצעות משגיחה.

אם אינך יודע לענות על חלק מהשאלות, אל תתיאש. באולם זה נמצאים אנשים היודעים עוד פחות ממך.

1. חשב את שטחו של מגן דוד (שכל הצלעות שוות, כל הזוויות החדות שוות וכל הזוויות הקהות שוות) החסום במעגל ברדיוס של מסר.

2. המנוע של טיל הנע ישר כלפי מעלה מפסיק לפעול בהיותו בגובה של 10 ק"מ. בשניה הראשונה לאחר מכן עולה הטיל 1000 מטר ובכל שניה שאחריה ב- 80 מטר פחות מאשר בשניה הקודמת.

א. עד איזה גובה יגיע הטיל לפני שהוא יתחיל ליפול חזרה?

ב. לאיזה גובה היה מגיע הטיל אם במקום זאת היה עובר בכל שניה מרחק הקטן בחלק ה- 10 מהמדחק אותו עבר בשניה הקודמת.

3. נתונה סדרה של n מספרים שונים. $x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n$. לחלן נתאר תהליך המסדר את

אברי הסדרה הנתונה בסדר עולה. הפעלה מלאה של התהליך עד לבצוע ההוראה "סיים" תיקרא "שלב".

(1) I מקבל את הערך 1.

(2) אם $X_I > X_{I+1}$ החלף ביניהם.

(3) הגדל ערך I ב- 1.

(4) אם $I < n$ חזור לבצע הוראה מס. (4), אחרת סיים.

א. מהו המספר הקטן ביותר של שלבים (אותם מפעילים ברציפות, אחד אחרי השני) הדרושים

כדי להבטיח שכל סדרה נתונה של n מספרים אמנם תהיה לבסוף מסודרת באופן מלא?

ב. הפעל התהליך הנ"ל על הסדרה 5, 6, 17, 2, 11 בתוב את הסדרה המתקבלת כל פעם שתגיע לפקודה "סיים".

ג. מה מספר ההשוואות מהסוג $X_I > X_{I+1}$ הקטן ביותר המבטיח סידור כל סדרה של מספרים בסדר עולה?

ד. תאר כיצד ליעל את התהליך הנ"ל כך שמספר ההשוואות הדרוש יקטן. מהו מספר ההשוואות הקטן ביותר המבטיח סידור כל סדרה ע"י התהליך שתארת.

4. נתון מספר חיובי שלם n . תהליך החישוב הבא מבוצע שלב אחרי שלב אלא אם כן יש הפניה לשלב אחר.

(i) תן את הערך 1 למשתנים A, B, Y .

(ii) אם הערך B גדול או שווה לערך n עבור לשלב (vi).

(iii) הגדל ערך Y ב- 1, הגדל ערך A ב- 2.

(iv) הוסף ערך A לערך B .

(v) חזור לבצע שלב (ii).

(vi) אם ערך B גדול מערך n , הקטן ערך Y ב- 1.

(vii) סיים. התוצאה היא ערך Y .

א. חשב ערך Y בשביל $n=20$ ו- $n=100$.

ב. מהו היחס בין Y ל- n באופן כללי.