**מטלת מנחה (ממ"ן) 11**

**הקורס:** 20290 – אלגוריתמיקה – יסודות מדעי המחשב

**חומר הלימוד למטלה**: פרקים 4-1

|  |  |
| --- | --- |
| **מספר השאלות:** 6 | **משקל המטלה:** 6 נקודות |
| **סמסטר:** 2006ב | **מועד אחרון להגשה:** 14.4.2006 |

|  |
| --- |
| אנא שימו לב:  מלאו בדייקנות את הטופס המלווה לממ"ן בהתאם לדוגמה שלפני המטלות.  העתיקו את מספר הקורס ומספר המטלה הרשומים לעיל. |

**שאלה 1**  **(20 נקודות)**

בשאלה זו עליכם לכתוב אלגוריתם לחישוב הציון הסופי של סטודנט בקורס

"אלגוריתמיקה – יסודות מדעי המחשב". בקורס יש 5 ממ"נים במשקל של 6 נק' כל אחד.

הקלט לאלגוריתם מורכב מרשימה G באורך 6, המכילה את הציונים של הסטודנט בממ"נים ובמבחן הסופי. מספר שלילי במקום ה-i ברשימה פירושו שהסטודנט לא הגיש את הממ"ן ה-i (או לא ניגש לבחינה, אם i = 6).

הפלט המבוקש הוא ציונו הסופי של הסטודנט, או הודעה שהסטודנט לא עבר את הקורס.

הערה: אופן חישוב הציון מתואר בסעיפים 6 ו-9 בחוברת הקורס.

### שאלה 2 (20 נקודות)

כתבו אלגוריתם, אשר מקבל עץ בינרי T ומדפיס את צמתי העץ עפ"י סדר הרמות, ובכל רמה – משמאל לימין. כלומר, ראשון יודפס השורש, אח"כ יודפסו הצמתים שברמה 1 (בניו של השורש) משמאל לימין, אח"כ יודפסו הצמתים שברמה 2 משמאל לימין וכן הלאה. למשל, עבור העץ:

*A*

*M*

*B*

*D*

*L*

*F*

*G*

*S*

*K*

הפלט של האלגוריתם יהיה: *A B M D L F G S K* .

הפעולות שניתן לבצע על תור הן:

* בדיקה אם התור ריק
* הכנסת איבר חדש לסוף התור
* הוצאת האיבר שבראש התור

הדרכה: השתמשו בתור.

**שאלה 3 (10 נקודות)**

בעמ' 176 במדריך הלמידה מתואר אלגוריתם למציאת המסלול הקצר ביותר בין שני צמתים בגרף. הראו (באמצעות דוגמה) שאם גרף הקלט לאלגוריתם מכיל קשת בעלת משקל שלילי, אז האלגוריתם עלול להחזיר תשובה שגויה.

### שאלה 4 (20 נקודות)

בהינתן מספר טבעי x, אפשר להגיע מהמספר 1 למספר x באמצעות ביצוע שני סוגי פעולות בלבד:

הוספת 1 והכפלה ב-2. למשל, אפשר להגיע מ-1 ל-10 באמצעות ביצוע סדרת הפעולות הבאה (מימין לשמאל): הכפלה ב-2, הכפלה ב-2, הוספת 1, הכפלה ב-2.

בהינתן מספר טבעי x, יש למצוא מהו מספר הפעולות **המינימלי** הדרוש כדי להגיע מ-1 ל-x באופן שהוגדר לעיל.

א. כתבו אלגוריתם חמדני לפתרון הבעיה. הסבירו מדוע האלגוריתם הוא חמדני ותנו דוגמה

המוכיחה שהאלגוריתם לא מוצא תמיד את הפתרון האופטימלי לבעיה.

ב. כתבו אלגוריתם המוצא את הפתרון האופטימלי לבעיה ומדפיס את סדרת הפעולות המבוקשת.

### שאלה 5 (10 נקודות)

כתבו אלגוריתם איטרטיבי, המחשב את האיבר ה-n בסדרת פיבונצ'י ללא שימוש במערך עזר.

**שאלה 6 (20 נקודות)**

באסיפת הדיירים של בניין בן n קומות הוחלט לצבוע את הבניין.

נקבע שהבניין ייצבע בשני צבעים – אדום וירוק. כמו-כן נקבע, שצריכים להתקיים שני תנאים:

1. אסור ששתי קומות סמוכות יהיו צבועות באדום.

2. אסור ששלוש קומות סמוכות יהיו צבועות בירוק.

נסמן ב-f(n) את מספר הדרכים (השונות) לצבוע את הבניין באופן המתואר לעיל.

כתבו אלגוריתם תכנון דינמי לחישוב f(n) וחשבו באמצעותו את f(8).

הדרכה: בנו טבלה דו-ממדית בעלת n שורות ושתי עמודות. התא [i, j] בטבלה יכיל את מספר האפשרויות לצביעת בניין בן i קומות כשהקומה הראשונה צבועה בצבע מספר j (הניחו שאדום = 1 וירוק = 2).