

אלגוריתמיקה - סמסטר 2006ב - פתרון שאלות נבחרות מתוך ממ"ן 11

פתרון שאלה 1

האלגוריתם המבוקש:

(1) אם $G[6] < 60$ אז הדפס "הסטודנט לא עבר את הקורס" ועצור.

(2) אחרת בצע את הפעולות הבאות:

(2.1) קרא לשגרה **חשב-סכום-משקלים-וציונים** והצב את הערכים המוחזרים במשתנים $weights$ ו- $mgrades$;

(2.2) אם $weights < 24$ אז בצע: {יישום "כלל האפס"}

$$i \leftarrow 1 \quad (2.2.1)$$

(2.2.2) בצע עד ש- $weights = 24$:

(2.2.2.1) אם $G[i] < 0$ אז בצע

$$G[i] \leftarrow 0 \quad (2.2.2.1.1)$$

$$weights \leftarrow weights + 6 \quad (2.2.2.1.2)$$

$$i \leftarrow i + 1 \quad (2.2.2.2)$$

(2.3) אם $weights = 30$ אז בצע את הפעולות הבאות:

(2.3.1) קרא לשגרה **מצא-ציון-מינימלי** המחזירה את $min-ind$;

(2.3.2) אם $G[min-ind] < G[6]$ אז בצע: {התעלמות מהציון המינימאלי}

$$mgrades \leftarrow mgrades - 6 \cdot G[min-ind] \quad (2.3.2.1)$$

$$weights \leftarrow weights - 6 \quad (2.3.2.2)$$

$$grade \leftarrow \lceil (mgrades + (100 - weights) \cdot G[6]) / 100 \rceil \quad (2.4)$$

(2.5) אם $grade < 60$ אז כתוב "הסטודנט לא עבר את הקורס".

(2.6) אחרת הדפס: "ציונו הסופי של הסטודנט הוא" $grade$.

מצא-ציון-מינימלי

$$min-grade \leftarrow G[1] \quad (1)$$

$$min-ind \leftarrow 1 \quad (2)$$

(3) עבור $i \leftarrow 2$ עד 5 בצע:

(3.1) אם $G[i] < min$ אז בצע:

$$min \leftarrow G[i] \quad (3.1.2)$$

$$min-ind \leftarrow i \quad (3.1.3)$$

(4) החזר את $min-ind$.

חשב-סכום-משקלים-וציונים

$$sum-of-weights \leftarrow 0 \quad (1)$$

$$sum-of-grades \leftarrow 0 \quad (2)$$

(3) עבור $i \leftarrow 1$ עד 5 בצע:

(3.1) אם $G[i] \geq 0$ אז בצע:

$$sum-of-weights \leftarrow sum-of-weights + 6 \quad (3.1.1)$$

$$sum-of-grades \leftarrow sum-of-grades + G[i] \quad (3.1.2)$$

(4) החזר את $sum-of-weights$ ואת $sum-of-grades$.

פתרון שאלה 2

סריקה-לרוחב-של-עץ T

(1) הכנס את שורש העץ T לתור Q ;

(2) כל עוד התור Q אינו ריק בצע:

(2.1) הוצא מהתור את האיבר הנמצא בראש התור והצב אותו ב-x ;

(2.2) הדפס את $\text{info}(x)$;

(2.3) אם $\text{left}(x)$ שונה מ-nil אז הכנס לתור Q את $\text{left}(x)$;

(2.4) אם $\text{right}(x)$ שונה מ-nil, אז הכנס לתור Q את $\text{right}(x)$;

פתרון שאלה 4

א. אלגוריתם חמדני :

(1) $y \leftarrow 1$

(2) $\text{count} \leftarrow 0$

(3) כל עוד $x \leq 2 \cdot y$ בצע :

(3.1) $y \leftarrow 2 \cdot y$

(3.2) $\text{count} \leftarrow \text{count} + 1$

(4) כל עוד $y + 1 \leq x$ בצע :

(4.1) $y \leftarrow y + 1$

(4.2) $\text{count} \leftarrow \text{count} + 1$

(5) החזר את count .

האלגוריתם הוא חמדני, כי הוא בוחר תמיד באפשרות שנראית הטובה ביותר

באופן מקומי (האפשרות של הכפלה ב-2, כל עוד זה אפשרי).

זו האפשרות שנראית הטובה ביותר כי בעקבות הכפלה ב-2

ערכו של y מתקרב ל- x במידה המקסימלית האפשרית.

דוגמה למקרה שבו האלגוריתם החמדני לא מוצא את הפתרון האופטימלי :

$x = 10$

האלגוריתם החמדני יבצע 5 פעולות (שלוש פעולות כפל ושתי פעולות חיבור),

אך 4 פעולות מספיקות, כפי שמודגם בשאלה.

ב. אלגוריתם המוצא את הפתרון האופטימלי (משתמש במחסנית עזר S) :

(1) $y \leftarrow x$

(2) $\text{count} \leftarrow 0$

(3) כל עוד $y > 1$ בצע :

(3.1) כל עוד $y \bmod 2 = 0$ בצע :

(3.1.1) $y \leftarrow y/2$

(3.1.2) דחוף למחסנית S את הערך 2

(3.1.3) $\text{count} \leftarrow \text{count} + 1$

(3.2) $y \leftarrow y-1$

(3.3) דחוף למחסנית S את הערך 1

(3.4) $\text{count} \leftarrow \text{count} + 1$

(4) כל עוד המחסנית S אינה ריקה בצע :

(4.1) שלוף את האיבר הנמצא בראש המחסנית והצב אותו במשתנה a ;

(4.2) אם $a = 2$ אז הדפס "הכפלה ב-2" ;

(4.3) אחרת הדפס "הוספת 1" ;

(5) החזר את count .