

3.

התבניות שבמחלקה

3.1 - מניה

3.2 - צבירה

3.3 - ממוצע

3.4 - איסוף בקיזוז

3.1 -

נקודת מוצא: סדרה של ערכים.

מטרה: מספר הערכים בסדרה.

אלגוריתם:

אחת את ערך האונה Counter
כל עוד לא סוף הסדרה ברש

איבר הבא בסדרה ← NextElement

השגל את Counter ב-1

החזר את Counter

נקודת מוצא: סדרה של ערכים. תנאי נתון.

מטרה: מספר הערכים בסדרה המקיימים את התנאי.

אלגוריתם:

אחת את ערך האונה Counter
כל עוד לא סוף הסדרה ברש

איבר הבא בסדרה ← NextElement

אם NextElement מקיים התנאי אזי

השגל את Counter ב-1

החזר את Counter

הערות

- מנייה הינה אחת התבניות השימושיות ביותר בפיתוח אלגוריתמים. השימוש בתבנית זו נעשה בכל פעם שיש למנות כמות הופעות של פריט, תכונה, או כל מרכיב אחר בסדרת נתונים. מנייה משמשת גם פעמים רבות כאמצעי להתקדמות, ומעקב אחר ההתקדמות, במהלך ביצוע לולאה. מניית מספר הפעמים שלולאה מתבצעת חיונית לא-פעם כדי לקבוע את נקודת היציאה מן הלולאה.

- התבנית מניה מוכלת במלואה או בחלקה בתבניות אחרות, כגון התבנית של חישוב ממוצע (תבנית 3.3, במחלקה זו) והתבנית של בדיקה האם מספר הוא ראשוני (תבנית 1.6). מניה מופיעה בצורות שונות בשילוב עם תבניות נוספות, כפי שניתן לראות בשאלות רבות במחלקות השונות בחומר הלימוד על תבניות. מקרה פרטי שבו משולבת מניה, בצורה לא מפורשת, הוא מבנה הבקרה $K_{\text{צ}} = I - \mu \cdot N$ בו ישנו קידום של I במתכונת של מניה.
- במבט מופשט יותר על תבנית זו ניתן להתייחס לפריט נמנה לאו דווקא כאיבר בסדרה אלא כהרכב כלשהו של איברים בסדרה (למשל, זוג איברים סמוכים).
- המתכונת המוצגת בתבנית לעיל מתייחסת למניה של נתוני קלט אשר נתונים בסדרה שאורכה לאו דווקא ידוע מראש. מניה יכולה להתקיים גם עבור סדרת נתונים אשר שמורה בזיכרון המחשב (ואיננה בהכרח קלט חיצוני). כאשר אורך הסדרה ידוע מראש הרי סוף הקלט מתבטא בשוויון בין מספר האיברים שעובדו לבין אורך הסדרה, וכאשר אורך הסדרה איננו ידוע מראש יהיה בדרך כלל שימוש בזקיף כמציין סוף קלט.
- מטרתה של מניה פשוטה היא מניית כל האיברים המעובדים. מטרתה של מניה מותנית היא מניית כל האיברים בעלי תכונה מסויימת בלבד, כאשר התכונה מתוארת באמצעות תנאי.
- בדרך כלל במניה מאותחל ערכו של המונה ל-0- בתחילת מהלך הביצוע. יחד עם זאת ייתכנו מקרים בהם איתחול המונה לא יהיה ל-0-, אלא לערך אחר בהקשר המתאים.

שאלות

שאלה 3.1.1

בבית ספר "ישראלנד" קיים אתר בית ספרי. מנהל האתר מעוניין לדעת את מספר הכניסות לאתר במשך יממה. יש לפתח אלגוריתם אשר הקלט שלו הוא סדרת קודי משתמשים שבסופה הזקיף 0, והפלט שלו הוא מספר הכניסות לאתר ביממה. באלגוריתם החלקי הבא נעשה שימוש בתבנית 3.1 של מניה, בתוספת זקיף, לפתרון הבעיה.

קלט $Kod-g$

כא g g

קלט $Kod-g$

הצג כפלט "מספר הכניסות ה-101": Kod

א. השלם את האלגוריתם.

ב. שנה את האלגוריתם כך שימנה רק את מספר כניסות המשתמשים שהקוד שלהם גדול מ-100.

■

שאלה 3.1.2

עליה על מתקן "רכבת הרים" מותרת רק לילדים שגובהם עולה על 1.40 מטר ומשקלם גדול מ-30 ק"ג.

יש לפתח אלגוריתם אשר הקלט שלו הוא 40 זוגות נתונים של גובה ומשקל של ילדי כיתה ד' והפלט שלו הוא מספר הילדים אשר רשאים לעלות על המתקן.

באלגוריתם החלקי הבא נעשה שימוש במתכונת של מניה מותנית מתבנית 3.1.

מספר הילדים
40 זוגות נתונים
Weight-ג / Height-ג
אס _____ אפי
מספר הילדים
המתקן

ג. השלם את האלגוריתם.

ד. הרחב את האלגוריתם כך שהפלט יכלול שני פרטים נוספים - מספר התלמידים שאינם רשאים לעלות על המתקן, ומספר התלמידים מתוך תלמידים אלו שגובהם עולה על 1.40 מטר.

■

שאלה 3.1.3

במשחק רב משתמשים "שש מש" נתונות שתי קוביות שפאותיהן ממוספרות 1-6. כל שחקן מטייל את הקוביות בתורו עד אשר זוג הקוביות מראה מספר זהה. המנצח במשחק הוא שחקן אשר מספר ההטלות שלו הוא הקטן ביותר.

יש לפתח אלגוריתם אשר מדמה את המשחק. הקלט של האלגוריתם הוא מספר השחקנים והפלט הוא תאור המשחק, מוצג על-ידי סדרת ההטלות של כל שחקן, ומספר השחקן אשר ניצח במשחק. באלגוריתם, יש לדמות כל הטלת זוג קוביות של שחקן על-ידי ייצור של זוג של מספרים אקראיים.

א. תאר את הרעיון לפתרון, וציין מהן התבניות בהן תשתמש.

ב. פרט את אופן הייצור של מספרים אקראיים שבו תשתמש.

ג. בחר משתנים עיקריים ותאר את ההתאמה בינם לבין משתני התבניות שבפתרון.

ד. כתוב פסאודו-קוד לפתרון הבעיה, וסמן בו את קטעי השימוש בתבניות, לפי שייכותם.

■

שאלה 3.1.4

יש לפתח אלגוריתם אשר הקלט שלו הוא סדרת תווים מן ה-ABC באורך 10,000 והפלט שלו מספר התת-מחרוזות באורך 3 אשר צורתן היא XYZ.

א. תאר את הרעיון לפתרון, וציין מהן התבניות בהן תשתמש. בפרט, ציין כיצד תשלב בפתרון תבניות ממחלקת "בדיקת מאפיינים וחיפוש".

ב. בחר משתנים עיקריים ותאר את ההתאמה בינם לבין משתני התבניות שבפתרון.

ג. כתוב פסאודו-קוד לפתרון הבעיה, וסמן בו את קטעי השימוש בתבניות, לפי שייכותם.

■

שאלה 3.1.5

בכיתה בת 41 תלמידים קיימו בחירות לנציג מועצת תלמידים. שני תלמידים הציגו את מועמדותם וכל תלמיד בכיתה הצביע עבור אחד המועמדים. נתון האלגוריתם הבא אשר הקלט שלו הוא סדרה באורך 41 של המספרים 1 ו-2, והפלט שלו הוא מספרו של המועמד שזכה ברוב קולות.

אתחל את Counter1 ← 0

אתחל את Counter2 ← 0

קרא 41 מספרים

קרא מספר x מסדרה M-ג

אם $M=1$ אז

Counter1 ← Counter1+1

אחרת

Counter2 ← Counter2+1

אם Counter1 > Counter2 אז

הצג כפאל "מספר 1 זכה"

אחרת

הצג כפאל "מספר 2 זכה"

- באלגוריתם ישנו שילוב של שתי מניות ושני מונים. ניתן להשיג את המטרה הדרושה על-ידי שימוש במניה אחת בלבד ומונה אחד. הסבר כיצד ושפר את האלגוריתם בהתאם.
- יש להרחיב את האלגוריתם כך שהפלט יכלול גם הודעה האם הקולות של הזוכה ניתנו כולם ברצף אחד. תאר רעיון לפתרון, וציין מהן התבניות בהן תשתמש.
- בחר משתנים עיקריים להרחבה ותאר את ההתאמה בינם לבין משתני התבניות שבחרת.
- כתוב פסאודו-קוד לפתרון ההרחבה, וסמן בו את קטעי השימוש בתבניות, לפי שייכותם.



3.2 -

נקודת מוצא : סדרה של מספרים.

מטרה : סכום המספרים בסדרה.

אלגוריתם :

אתחל את Sum בערך 0
כל עוד לא סוף הסדרה $קצו$

איברי הבא בסדרה \leftarrow NextElement

השג את Sum ו-NextElement

חזרי את Sum

הערות

- תבנית זו דומה לתבנית הקודמת של מניה. ההבדל בין שתי התבניות הוא בכך שבצבירה נוסף לסכום המצטבר הערך המעובד הבא ואילו במניה נוסף לסכום המצטבר הערך 1, המציין עוד ערך. מסיבה זו נקרא המשתנה העיקרי בצבירה "צובר" והמשתנה העיקרי במניה "מונה".
- צבירה, בדומה למניה, היא תבנית שימושית ביותר. השימוש בצבירה נעשה בכל פעם שיש לצבור סדרת ערכים בצורה כלשהי. צורות הצבירה הבסיסיות הן סכימה ומכפלה, אך ייתכנו גם צורות נוספות. הצורה הבסיסית המוצגת בתבנית לעיל היא סכימה.
- בדומה למניה, צבירה יכולה להיות מותנית.
- המתכונת המוצגת בתבנית לעיל מתייחסת לצבירה של נתוני קלט אשר נתונים בסדרה שאורכה לאו דווקא ידוע מראש. צבירה יכולה להתקיים גם עבור סדרת נתונים אשר שמורה בזיכרון המחשב (ואיננה בהכרח קלט חיזוני). כאשר אורך הסדרה ידוע מראש הרי סוף הקלט מתבטא בשוויון בין מספר האיברים שעובדו לבין אורך הסדרה, וכאשר אורך הסדרה איננו ידוע מראש יהיה בדרך כלל שימוש בזקיף כמציין סוף קלט.
- בצבירה, כמו במניה קיים איתחול. איתחול הצובר בצבירה שהיא סכימה הוא בדרך-כלל ל-0. איתחול הצובר בצבירה שהיא מכפלה הוא תמיד שונה מ-0 ובמקרים רבים הוא שווה ל-1.

שאלות

שאלה 3.2.1

בתחרות הרמת משקולות המשקולת ההתחלתית שוקלת 20 ק"ג. כל המתחרים בתחרות מסוגלים להרים משקולת זו. עם התקדמות התחרות נוספות עוד ועוד משקולות למשקולת ההתחלתית. יש לפתח אלגוריתם אשר הקלט שלו הוא סדרה של זוגות נתונים - הנתון הראשון הוא משקל משקולת אותה מוסיפים למשקל המצטבר שהרים מתחרה, והנתון השני הוא "כ" אם המתחרה הצליח להרים את המשקל המצטבר כולל המשקולת החדשה ו-"ל" אם לא הצליח ("ל" יופיע רק בזוג הנתונים האחרון). הפלט הוא המשקל המקסימלי שהמתחרה הצליח להרים. נתון האלגוריתם החלקי הבא.

כא 918 <f> Ans 838

_____ 618
_____ 838 כא

- השלם את האלגוריתם.
- הרחב את האלגוריתם כך שיציג כפלט גם את מספר הפעמים שהוספה משקולת והמשקל המצטבר (יחד עימה) הורם בהצלחה.
- סמן את קטעי הקוד באלגוריתם של סעיף ב' לפי שייכותם לתבניות בהן נעשה שימוש.

■

שאלה 3.2.2

- בסופרמרקט השכונתי בודקים מידי יום את הפדיון היומי ואת מספר הקונים. יש לפתח אלגוריתם אשר הקלט שלו הוא סדרת מספרים, המייצגת את תשלומי הקונים, אשר בסיומה הזקיף 1-, והפלט שלו הוא הודעה האם סך הפדיון מקניות בסכומים גבוהים מ-500 ש"ח עלה ביום זה על סך הפדיון מקניות בסכומים קטנים או שווים ל-500 ש"ח.
- תאר את הרעיון לפתרון, וציין מהן התבניות בהן תשתמש.
 - בחר משתנים עיקריים ותאר את ההתאמה בינם לבין משתני התבניות שבפתרון.
 - כתוב פסאודו-קוד לפתרון הבעיה, וסמן בו את קטעי השימוש בתבניות, לפי שייכותם.

■

שאלה 3.2.3

- בניסיון לבחון את "כוחה של מכפלה לעומת סכום" הטילה המורה על תלמידיה לסכם את מספרי סדרת המספרים הטבעיים $1, 2, 3, \dots$ ולהכפיל את מספרי סדרה זו. יש לפתח אלגוריתם (ללא קלט) שהפלט שלו הוא מספר האיברים הקטן ביותר הנחוץ בסדרת המספרים הטבעיים אשר עבורו ערכה של המכפלה יהיה לפחות פי 100 מערכו של הסכום.
- תאר את הרעיון לפתרון, וציין מהן התבניות בהן תשתמש.
 - בחר משתנים עיקריים ותאר את ההתאמה בינם לבין משתני התבניות שבפתרון.
 - נסח את פעולות האיתחול שיהיו באלגוריתם ואת תנאי הכניסה ללולאת האלגוריתם.
 - כתוב פסאודו-קוד לפתרון הבעיה, וסמן בו את קטעי השימוש בתבניות, לפי שייכותם.

שאלה 3.2.4

יש לפתח אלגוריתם שהקלט שלו הוא מספר שלם N גדול מ-10, ואחריו סדרה של N מספרים שלמים, והפלט שלו הוא הסכום של סדרת ההפרשים של מספרי סדרת הקלט. (אורך סדרת ההפרשים הוא $N-1$. כל איבר בסדרת ההפרשים הוא המספר (לאו דווקא חיובי) המתקבל מן ההפרש בין מספר בסדרה המקורית למספר שלפניו בסדרה המקורית. למשל, עבור הסדרה: 9 7 3 שבה 3 הוא המספר הראשון, תהיה סדרת ההפרשים 2- 6, והפלט יהיה 4.

- א. תאר את הרעיון לפתרון, וציין מהן התבניות בהן תשתמש.
- ב. בחר משתנים עיקריים ותאר את ההתאמה בינם לבין משתני התבניות שבפתרון.
- ג. כתוב פסאודו-קוד לפתרון הבעיה, וסמן בו את קטעי השימוש בתבניות, לפי שייכותם.
- ד. האם פתרת את הבעיה תוך שימוש בצבירה (בנוסף לתבניות נוספות)? האם ניתן לפתור בעיה זו ללא צבירה?