

תבניות – פרק 4

חלוקת כמות פריטים לקבוצות בגודל נתון

נתבונן בבעיה הבאה:

במפעל זכוכית אורזים 8 כוסות בקופסת קרטון. מחיר קופסת קרטון הוא 1.5 ש. נתון אלגוריתם חלקי שהקלט שלו הוא מספר הכוסות המיועדות לאריזה, והפלט שלו הוא: מספר הקופסאות המלאות (בכוסות) שניתן לארוז, המחיר הכולל של הקרטון הדרוש לאריזה ומספר הכוסות שנותרו בתפזורת. השלימו את האלגוריתם:

1. קאוט מספר כוסות המיועדות לאריזה כ-glasses
2. גשב אג _____ על ידי _____ והגס כ-boxes
3. גשב אג _____ על ידי _____ והגס כ-price
4. גשב אג _____ על ידי _____ והגס כ-left
5. הצג כפלט אג הערך boxes, אג הערך price ואג הערך left

בבעיה זו יש לחשב את המספר המירבי של קופסאות מלאות על ידי חישוב מנת החלוקה של מספר הכוסות ב-8. את חישוב מספר הכוסות שנותרו בתפזורת נבצע באמצעות חישוב שארית החלוקה של מספר הכוסות המיועדות לאריזה ב-8. התבנית של חלוקת כמות פריטים לקבוצות בגודל נתון, באמצעות חישובי מנה ושארית, כפי שמשמשת בפתרון בעיה זו, דומה לחישובים שהוצגו בפתרון בעיה 2 בפרק הלימוד. תבנית זו היא בסיסית ביותר ושימושית בחישובים רבים של מספרים שלמים. התבנית משמשת הן כתבנית עיקרית בבעיות חישוב של מספרים שלמים והן כתבנית המשולבת בחישובים מורכבים שונים.

נתבונן בשני האלגוריתמים הללו:

<p>1. קאוט מספר הגזאאים כ-amount</p> <p>2. גשב אג מספר השקיות המלאות על ידי מנת האוקה של amount כ-20 והגס אג הגזאה כ-bags</p> <p>3. גשב אג מספר הגזאאים שנותרו כפזורים על ידי שארית האוקה של amount כ-20 והגס אג הגזאה כ-remainder</p> <p>4. הצג כפלט אג הערך bags ואג הערך remainder</p>	<p>1. קאוט מספר כוסות המיועדות לאריזה כ-glasses</p> <p>2. גשב אג מספר הקופסאות המלאות על ידי מנת האוקה של glasses כ-8 והגס אג הגזאה כ-boxes</p> <p>3. גשב אג מניי הקופסאות על ידי $1.5 * boxes$ והגס כ-price</p> <p>4. גשב אג מספר הכוסות שנותרו כגפזורים על ידי שארית האוקה של glasses כ-8 והגס left כ-</p> <p>5. הצג כפלט אג הערך boxes, אג הערך price ואג הערך left</p>
---	---

אנו רואים כי בשני האלגוריתמים מתבצעת חלוקת כמות פריטים לקבוצות: בבעיה הראשונה כמות הפריטים היא מספר הכוסות המיועדות לאריזה וגודל כל קבוצה (כוסות בקופסת קרטון) הוא 8 ובבעיה השנייה כמות הפריטים היא מספר הגוואאים וגודל כל קבוצה (מספר גוואאים בשקית) הוא 20.

נפריד את מאפייני התבנית **חלוקת כמות פריטים לקבוצות בגודל נתון** לשתי תת-תבניות: ראשית, נציג את מאפייני התבנית **מנת החלוקה של כמות פריטים לקבוצות** ואחר כך נציג את מאפייני התבנית **שארית החלוקה של כמות פריטים לקבוצות**.

<p>שם התבנית: מנת החלוקה לקבוצות של כמות פריטים</p> <p>נקודת מוצא: שני מספרים שלמים חיוביים, quantity (כמות הפריטים) ו-num (מספר הפריטים בקבוצה)</p> <p>מטרה: מספר הקבוצות המלאות מחלוקה של quantity הפריטים לקבוצות בגודל num</p> <p>אלגוריתם:</p> <p>השם groups-כ-quantity של האוקה</p> <p>יישום ב-Java:</p> <pre>groups = quantity / num;</pre>

<p>שם התבנית: שארית החלוקה לקבוצות של כמות פריטים</p> <p>נקודת מוצא: שני מספרים שלמים חיוביים, quantity (כמות הפריטים) ו-num (מספר הפריטים בקבוצה)</p> <p>מטרה: מספר הפריטים העודף בחלוקה של quantity הפריטים לקבוצות בגודל num</p> <p>אלגוריתם:</p> <p>השם remainder-כ-quantity של שארית האוקה</p> <p>יישום ב-Java:</p> <pre>remainder = quantity % num;</pre>
--

שאלה 1

ישמו את האלגוריתם לפתרון בעיית הכוסות בשפת Java.

שאלה 2

- א. מהם הערכים האפשריים עבור מספר הכוסות שעשויות להישאר בתפזורת לאחר החלוקה לקופסאות מלאות?
- ב. אחד העובדים במפעל הזכוכית הציע הצעת ייעול לאריזת הכוסות, כדי להקטין את מספר הכוסות שיישארו בתפזורת: חלוקת מספר הכוסות הנותרות לקופסאות קרטון קטנות בגודל 2, שעלות כל אחת מהן היא 0.5 ₪.
1. מהם הערכים האפשריים עבור מספר הכוסות שעשויות להישאר בתפזורת לאחר החלוקה לשני סוגי הקופסאות?
2. הרחיבו את האלגוריתם על פי הצעת הייעול של העובד, כך שהפלט של האלגוריתם יהיה המחיר הכולל של הקרטון עבור שני סוגי הקופסאות ומספר הכוסות שיישארו בתפזורת לאחר החלוקה.
3. ישמו את האלגוריתם שכתבתם בסעיף ב בשפת Java.
-

פירוק מספר חיובי לספרותיו

התבנית של הפרדת הספרות של מספר, ובפרט הספרה הימנית ביותר – ספרת האחדות, היא שימושית בהקשרים רבים במדעי המחשב, למשל, לצורך סיווג מספרים על פי ספרת האחדות שלהם.

לעת עתה נתמקד בתבנית של פירוק מספר דו-ספרתי חיובי לספרותיו, בהדרגה נרחיב עבור מספר תלת-ספרתי חיובי ובהמשך נראה תבנית כללית עבור מספר חיובי כלשהו. במספר דו-ספרתי ישנן שתי ספרות: הפרדת ספרת האחדות נעשית על ידי חישוב שארית החלוקה של המספר ב-10 והפרדת ספרת העשרות נעשית על ידי חישוב של מנת החלוקה של המספר ב-10.

נפריד את מאפייני התבנית **פירוק מספר חיובי לספרותיו** לשתי תת-תבניות: ראשית נציג את מאפייני התבנית **ספרת האחדות של מספר** ואחר כך נציג את מאפייני התבנית **ספרת העשרות של מספר**. כפי שצוין קודם, נקודת המוצא של התבנית היא מספר דו-ספרתי חיובי.

<p>שם התבנית: ספרת האחדות של מספר</p> <p>נקודת מוצא: מספר דו-ספרתי חיובי num</p> <p>מטרה: חישוב ספרת האחדות של num</p> <p>אלגוריתם:</p> <p>השם units-2 שארית האוקה של num ב-10</p> <p>יישום ב-Java:</p> <pre>units = num % 10;</pre>

<p>שם התבנית: ספרת העשרות של מספר</p> <p>נקודת מוצא: מספר דו-ספרתי חיובי num</p> <p>מטרה: חישוב ספרת העשרות של num</p> <p>אלגוריתם:</p> <p>השם tens-2 אמת האוקה של num ב-10</p> <p>יישום ב-Java:</p> <pre>tens = num / 10;</pre>

שאלה 3

נתון מספר דו-ספרתי חיובי num ועליו הופעלו שתי התבניות :

1. *גלה את ספרת האחדות של num והצג אותה כפלט*

2. *גלה את ספרת העשרות של num והצג אותה כפלט*

א. תנו שתי דוגמאות שונות לערכים אפשריים ל- num שעבורם הערך הראשון שיוצג כפלט הוא 5.

ב. תנו שתי דוגמאות שונות לערכים אפשריים ל- num שעבורם הערך השני שיוצג כפלט הוא 8.

ג. רשמו את כל זוגות הערכים שעשויים להתקבל בפלט אם ידוע שהמספר num גדול מ-40,

מתחלק ב-5 ללא שארית ואינו זוגי.

ד. רשמו את כל הערכים האפשריים ל- num כך שעבור סדרת ההוראות הבאה יוצג הערך 3 :

1. *גלה את ספרת האחדות של num*

2. *גלה את ספרת העשרות של num*

3. *הצג כפלט את סכום הערכים שגולגו*

ה. נתונה סדרת ההוראות הבאה :

1. *גלה את ספרת האחדות של num*

2. *גלה את ספרת העשרות של num*

3. *הצג כפלט את הערך האולטי של הפרש הערכים שגולגו*

1. רשמו את כל הערכים האפשריים ל- num עבורם יוצג כפלט הערך 1.

2. ישמו את ההוראה בשפת Java.

שאלה 4

עינת הציעה ליישם את התבנית **פירוק מספר לספרותיו** עבור מספר דו-ספרתי חיובי num

באמצעות התבנית **חלוקת כמות פריטים לקבוצות בגודל נתון**.

א. מהי כמות הפריטים? הסבירו.

ב. מהו גודל הקבוצות? הסבירו.

ג. השלימו את השימוש בתבניות על פי הצעתה של עינת :

1. *גלה את שארית החלוקה של _____ פריטים ל-_____ קבוצות והצג אותה*

כפלט

2. *גלה את מנת החלוקה של _____ פריטים ל-_____ קבוצות והצג אותה כפלט*

שאלה 5

המורה ביקשה מתלמידיה לכתוב אלגוריתם שהקלט שלו הוא מספר תלת-ספרתי num והפלט

שלו הוא שלוש ספרותיו של num , על פי הרעיון הבא, המתבסס על פירוק המספר לשני מספרים :

ספרת האחדות, ומנת החלוקה של num ב-10. לאחר מכן יש לבצע פירוק נוסף של המנה

שחושבה, כמספר דו-ספרתי.

א. השלימו את האלגוריתם, ונסו להשתמש לשם כך בתבניות.

1. קאוט מספר גא-ספרי ב-num
 2. גלב את ספרי האצוא על ידי _____ והלם ב-units
 3. גלב את המספר הדי-ספרי המתקבל מהסרג ספרי האצוא על ידי _____ והלם ב-doubleDigit
 4. גלב את ספרי העשרות של num על ידי _____ והלם ב-tens
 5. גלב את ספרי המאות של num על ידי _____ והלם ב-hundreds
 6. הצג כפואט את הערך units, את הערך tens ואת הערך hundreds
- ב. ישמו את האלגוריתם בשפת Java.
- ג. אלון הציע דרך אחרת לפירוק המספר. לפניכם האלגוריתם:

1. קאוט מספר גא-ספרי ב-num
 2. גלב את ספרי המאות של num על ידי גישוב מנת החלוקה של num פריטים ל-100 קבוצות והלם ב-hundreds
 3. גלב את המספר הדי-ספרי המתקבל מהסרג ספרי המאות על ידי גישוב שארית החלוקה של num פריטים ל-100 קבוצות והלם ב-doubleDigit
 4. גלב את ספרי העשרות של num על ידי גישוב ספרת העשרות של doubleDigit והלם ב-tens
 5. גלב את ספרי האצוא של num על ידי גישוב ספרת האחדות של doubleDigit והלם ב-units
 6. הצג כפואט את הערך units, את הערך tens ואת הערך hundreds
- ד. הסבירו את הרעיון לפתרון עליו מתבסס אלון. בהסבר התייחסו לשימוש בתבנית **חלוקת כמות פריטים לקבוצות בגודל נתון**.
- ה. ישמו את האלגוריתם בשפת Java.

שאלה 6

בבניין משרדים בן 9 קומות מסומן כל חדר באמצעות קוד של מספר תלת-ספרתי: ספרת המאות מציינת את מספר הקומה בה נמצא החדר וספרות האחדות והעשרות מציינות את מספר החדר בקומה.

א. כתבו אלגוריתם, שהקלט שלו הוא קוד חדר והפלט שלו הוא מספר הקומה בה נמצא החדר ומספר החדר בקומה.

ב. ציינו באילו תבניות השתמשתם לפתרון הבעיה.

ג. ישמו את האלגוריתם בשפת Java.

בניית מספר

התבנית של בניית מספר היא שימושית בהקשרים רבים. אולם, הבנייה של מרכיב ממספר מרכיבים מצומצמים יותר שימושית גם בהקשרים אחרים במדעי המחשב, למשל: בניית מילה מאותיות בודדות, בניית משפט ממילים בודדות, בניית צורה גרפית מקווים בודדים וכדומה. לעת עתה נתמקד בתבנית של הרכבת מספר דו-ספרתי משתי ספרות, בהדרגה נרחיב עבור בניית מספר תלת-ספרתי ובהמשך נראה תבנית כללית עבור מספר חיובי כלשהו. כדי להרכיב מספר משתי ספרות נכפיל את הספרה המיועדת להיות ספרת העשרות ב-10 ונחבר לתוצאה את הספרה המיועדת להיות ספרת האחדות.

שם התבנית: בניית מספר

נקודת מוצא: שתי ספרות left ו-right

מטרה: בניית מספר דו-ספרתי מהספרות הנתונות

אלגוריתם:

*השם num-2 את הערך של הביטוי $left * 10 + right$*

יישום ב-Java:

```
num = left * 10 + right;
```

שימו ♥: כאשר אנו משתמשים בתבנית **בניית מספר** חשוב להקפיד על תיאור חד-משמעי: נסכים כי הספרה הראשונה שנציין תהיה ספרת העשרות והשנייה ספרת האחדות. למשל, הכוונה בשימוש בנה מספר מ-1 ו-3 היא לבנות את המספר 13 (ולא את המספר 31). בדומה, בשימוש בתבנית לשלוש ספרות נציין קודם את ספרת המאות, אחר כך את ספרת העשרות ולבסוף את ספרת האחדות.

שאלה 7

נתון אלגוריתם חלקי, שהקלט שלו הוא מספר דו-ספרתי חיובי num, והפלט שלו הוא מספר דו-ספרתי חדש, שערך ספרת האחדות בו גדולה ב-1 מספרת האחדות של המספר הנתון num, וערך ספרת העשרות בו קטנה ב-1 מספרת העשרות של המספר הנתון num. הניחו שבמספר הנקלט ספרת האחדות שונה מ-9 וספרת העשרות שונה מ-0. א. השלימו את האלגוריתם:

1. קלוט מספר דו-ספרתי ג'ובי num-2
2. ג'לב את ספרת האחדות של ידו _____ והשם ב-units
3. ג'לב את ספרת העשרות של num של ידו _____ והשם ב-tens

4. גשב את ערכה של ספרת האגרות של המספר הגדול על ידי _____ והשם

newUnits-2

5. גשב את ערכה של ספרת העשרות של המספר הגדול על ידי _____ והשם

newTens-2

6. בנה מספר מ- _____ ו- _____ והצג כפלט את הערך שהתקבל

א. ציינו מהן התבניות שהשתמשתם בהן בהשלמת האלגוריתם.

ב. מהו הפלט עבור הקלט 67?

ג. מהו הקלט שהפלט עבורו הוא 45?

ד. מהו הערך הקטן ביותר שיוצג כפלט? עבור איזה ערך של num יוצג כפלט ערך זה?

ה. מהו הערך הגדול ביותר שיוצג כפלט? עבור איזה ערך של num יוצג כפלט ערך זה?

ו. ישמו את האלגוריתם בשפת Java.

ז. כתבו את האלגוריתם ללא שימוש בתבנית בניית מספר.

שאלה 8

א. כתבו אלגוריתם, שהקלט שלו הוא מספר תלת-ספרתי num והפלט שלו הוא כל המספרים

הדו-ספרתיים שניתן להרכיב משלוש הספרות של num.

ב. ציינו את מספר הפעמים בהם השתמשתם בתבנית בניית מספר.

ג. עבור אילו ערכים של num יוצג כפלט ערך יחיד (החוזר על עצמו)?

ד. ישמו את האלגוריתם בשפת Java.

שאלה 9

נתון אלגוריתם חלקי שהקלט שלו הוא 3 ספרות והפלט שלו הוא מספר תלת-ספרתי המורכב

משלוש הספרות:

1. קאוט ספרת מאות ב-hundreds, ספרת עשרות ב-tens וספרת אגרות ב-units

2. בנה מספר מ-hundreds ו-tens והשם ב-temp את הערך שהתקבל

3. בנה מספר מ- _____ ו- _____ והשם ב-num את המספר הלא-ספרתי

שהתקבל

4. הצג כפלט את ערכו של num

א. השלימו את האלגוריתם.

ב. הסבירו את תפקידו של המשתנה temp.

ג. ישמו את האלגוריתם בשפת Java.

ד. ילנה הציעה תבנית לאלגוריתם של בניית מספר משלוש ספרות ללא שימוש כפול בתבנית

בניית מספר עבור שתי ספרות. לפניכם האלגוריתם החלקי:

1. קאוט ספריג מאות ב-hundreds, ספריג עשרות ב-tens, ספריג אגדות ב-units

2. השם ב-num את _____ *10 + _____ *100 + _____

3. הצג כפוט את ערכו של num

השלימו את האלגוריתם.

ה. נתון שימוש בתבנית:

בנה מספר מ-digit, digit ו-digit והצג כפוט את הערך שהתקבל

מה יוצג כפלט עבור הערך 8 ב-digit?

שאלה 10

נתון אלגוריתם חלקי, שהקלט שלו הוא מספר ארבע-ספרתי חיובי num:

1. קאוט מספר ארבע-ספרתי גיוכי ב-num

2. גשב את ספריג האגדות של ידו _____ והשם ב-units

3. גשב את ספריג העשרות של num של ידו _____ והשם ב-tens

4. גשב את ספריג המאות של num של ידו _____ והשם ב-hundreds

5. גשב את ספריג האלפים של num של ידו גישוב מנת החלוקה של _____ פריטים

ל- _____ קבוצות והשם ב-thousands

6. בנה מספר מ-tens ו-units והכפל אותו ב-100

7. בנה מספר מ-thousands ו-hundreds

8. הצג כפוט את סכום המספרים שגושבו

א. השלימו את האלגוריתם.

ב. מהו הפלט עבור הקלט 5243?

ג. מהו הקלט עבור הפלט 1197?

ד. מהי מטרת האלגוריתם?

ה. ניתן לכתוב אלגוריתם המבצע אותה מטרה ללא שימוש בתבנית בניית מספר עבור שתי ספרות. לפניכם האלגוריתם החלקי:

1. קאוט מספר ארבע-ספרתי גיוכי ב-num

2. גשב את שגי הספרות השמאליות של ידו _____ והשם ב-left

3. גשב את שגי הספרות הימניות של ידו _____ והשם ב-right

4. הצג כפוט את הערך של _____ * 100 + _____

השלימו את האלגוריתם.

אחד השימושים של התבנית **בניית מספר** הוא לצורך היפוך ספרותיו של מספר נתון. נראה זאת בשתי השאלות הבאות:

שאלה 11

נתון אלגוריתם חלקי, שהקלט שלו הוא מספר דו-ספרתי חיובי num, והפלט שלו הוא מספר דו-ספרתי שסדר ספרותיו הפוך מסדר הספרות במספר הנקלט num:

א. השלימו את האלגוריתם:

1. קאוט מספר דו-ספרתי גיובי ב-num
2. גשב אג ספרת האצואג על ידי _____ והשם ב-units
3. גשב אג ספרת העשרואג של num על ידי _____ והשם ב-tens
4. בנה מספר מ- _____ ו- _____ והשם ב-reverseNum
5. הצג כפואט אג ערכו של reverseNum

ב. כתבו את כל הערכים האפשריים ל-num עבורם הפלט יהיה זהה לקלט.
ג. ישמו את האלגוריתם בשפת Java.

שאלה 12

נתון אלגוריתם חלקי שהקלט שלו הוא מספר תלת-ספרתי חיובי num, והפלט שלו הוא מספר תלת-ספרתי המורכב משלוש הספרות של num אך בסדר הפוך.

1. קאוט מספר גאג-ספרתי גיובי ב-num
2. גשב אג ספרת האצואג על ידי _____ והשם ב-units
3. גשב אג ספרת העשרואג של num על ידי _____ והשם ב-tens
4. גשב אג ספרת האמאג של num על ידי _____ והשם ב-hundreds
5. בנה מספר מ- _____ , _____ ו- _____ והשם ב-reverseNum
6. הצג כפואט אג ערכו של reverseNum

א. השלימו את האלגוריתם.
ב. ישמו את האלגוריתם בשפת Java.
