

חברת אסטרטגיה ופתרונות מבוא לתכנות

מבוא לתכנות - אסטרטגיה ופתרונות



תוכן העניינים

4	שילוב בתהליך הלמידה
5	2. פרק 2 - פעולות בסיסיות - קליטה ופלט
5	פתרון תרגיל 2
5	פתרון תרגיל 4
6	פתרון תרגיל 5
6	פתרון תרגיל 6
6	פתרון תרגיל 7
7	3. פעולות בסיסיות - השמה והשמה שלמה
7	פתרון תרגיל 1
8	פתרון תרגיל 3
9	פתרון תרגיל 9
10	פתרון תרגיל 10
10	4. תנאים - תנאי פשוט
10	פתרון תרגיל 3
11	פתרון תרגיל 5
11	פתרון תרגיל 6
12	5. תנאים - תנאי מקון
12	פתרון תרגיל 3
13	פתרון תרגיל 5
16	6. תנאים - תנאי מורכב
16	פתרון תרגיל 1
17	פתרון תרגיל 3
18	פתרון תרגיל 4
19	7. לולאות - לולאת תנאי
19	פתרון שאלות עמוד 21
19	פתרון תרגיל 1
20	פתרון תרגיל 4
21	פתרון תרגיל 5
21	פתרון תרגיל 8
22	פתרון תרגיל 11
23	פתרון תרגיל 13
24	פתרון תרגיל 14
25	פתרון תרגיל 17
26	פתרון תרגיל 20
26	פתרון תרגיל 21
26	פתרון תרגיל 23
28	פתרון תרגיל 24
30	פתרון תרגיל 26
30	פתרון תרגיל 27
31	8. לולאות - קיבון לולאת תנאי
31	פתרון תרגיל 2
32	פתרון תרגיל 4
33	פתרון תרגיל 5
34	9. לולאות - לולאת אינדקס

34	פתרון תרגיל 3 (עמ' 29)
35	פתרון תרגיל 4 (עמ' 29)
35	פתרון תרגיל 3
36	פתרון תרגיל 4
36	פתרון תרגיל 5
37	פתרון תרגיל 6
38	פתרון תרגיל 7
39	פתרון תרגיל 8
39	פתרון תרגיל 9
40	פתרון תרגיל 10
41	פתרון תרגיל 11
41	פתרון תרגיל 12
42	פתרון תרגיל 13
42	פתרון תרגיל 14
44	פתרון תרגיל 15
44	פתרון תרגיל 16
46	פתרון תרגיל 18
47	10. לולאות – סיום מוקדם של איטרציה ולולאה
47	פתרון תרגיל 1
48	פתרון תרגיל 3
50	פתרון תרגיל 5
51	11. לולאות – קיבול לולאות אינדקס
51	פתרון תרגיל 2
52	פתרון תרגיל 3
53	פתרון תרגיל 4
54	פתרון תרגיל 6
56	פתרון תרגיל 9
56	פתרון תרגיל 11
57	פתרון תרגיל 12
59	פתרון תרגיל 14
60	12. פונקציות – פרמטרים
60	פתרון תרגיל 1
61	פתרון תרגיל 2
62	13. פונקציות – סיום מוקדם של תרשים
62	עמוד 46
64	14. פונקציות
64	פתרון תרגיל 3
65	15. סיום – תרגילים מתקדמים
65	פתרון תרגיל 2
66	פתרון תרגיל 5
67	פתרון תרגיל 7
68	פתרון תרגיל 10
68	פתרון תרגיל 12
69	פתרון תרגיל 14

1. שילוב בתהליך הלמידה

- קרא את המשימה **בחוברת העזר**. מה יש לקלוט? מה יש להציג? המצא דוגמאות לקלט – לפחות דוגמה טריוויאלית אחת ודוגמה קיצונית אחת. מה יהיה הפלט עבור כל דוגמה?
- שרטט פתרון. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר הפתרון עם דוגמאות קלט. אם הפלט הוא לא הפלט הרצוי, חזור ותקן את הפתרון. אם מספר השאלה מודגש – יתכן ותתקשה לשרטט פתרון מלא. במידה שלא השלמת את הפתרון, שרטט כמיטב יכולתך.
- בחלק מהתרגילים יש קו מתחת למספר התרגיל. הקו מסמל שיש פתרון (או מספר פתרונות) **בחוברת זו**.
- קרא את ההסבר לפתרון. עקוב אחר הפתרון בחוברת.
- השווה את הפתרון בחוברת מול הפתרון שלך:
 - איזה מבין הפתרונות **נכון** יותר?
 - איזה מבין הפתרונות **יעיל** יותר?
 - איזה מבין הפתרונות **בהיר** יותר?

This image shows a single page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There are no vertical margin lines, text, or other markings on the page.

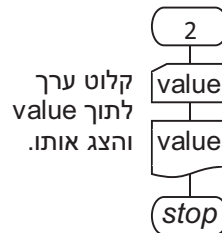
2. פרק 2 - פעולות בסיסיות – קליטה ופלט

פתרון תרגיל 2

קלוט שני ערכים והצג אותם.

תרגיל דומה אך פשוט יותר הוא: קלוט ערך והצג אותו.

טיוטא

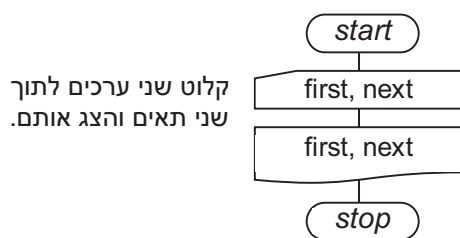


כדי לקלוט שני ערכים ולהציג את שניהם, יש "לשכפל" את ההוראות שבין ה-*start* לבין ה-*stop*.

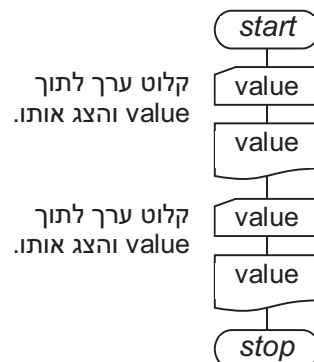
אך האם נשכפל את שתי ההוראות כמכלול או כל הוראה בנפרד?

שתי האסטרטגיות פועלות:

3 ב'



3 א'



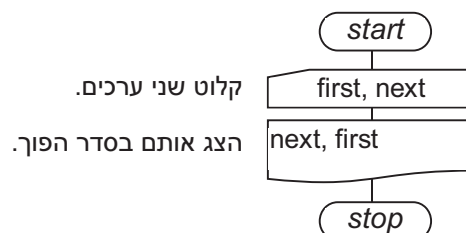
פתרון תרגיל 4

קלוט שני ערכים והצג אותם בסדר הפוך מסדר קליטתם.

המשימה מאד דומה למשימה בתרגיל 3, אלא שהפעם יש להציג את הערך הראשון שנקלט אחרי הערך השני. בפתרון

3א' הערך הראשון נשכח עם קליטת הערך השני, לכן נתבסס על פתרון 3ב':

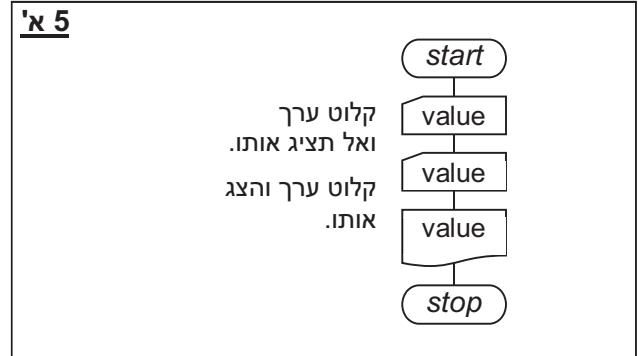
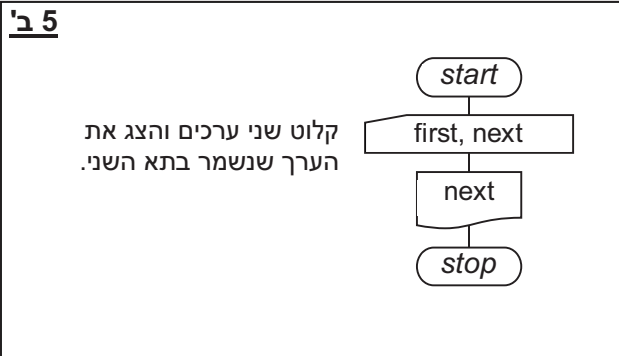
4



פתרון תרגיל 5

קלוט שני ערכים והצג את הערך השני שנקלט.

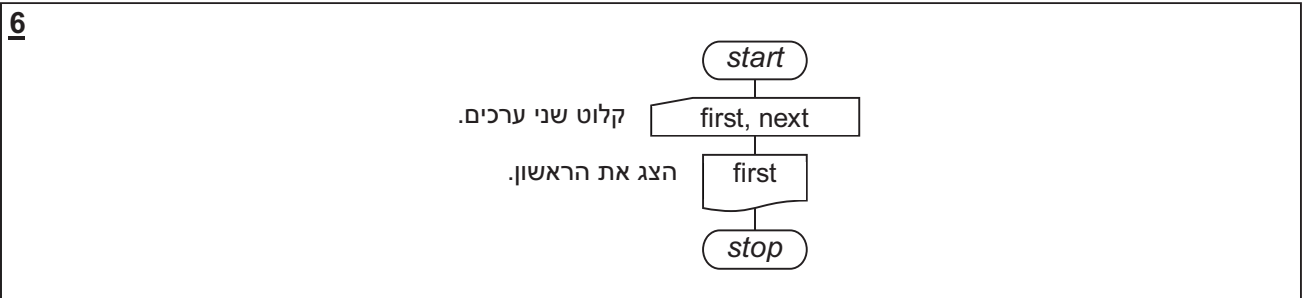
המשימה דומה למשימה בתרגיל 3, אלא שהפעם אין להציג את הערך הראשון שנקלט:



פתרון תרגיל 6

קלוט שני ערכים והצג את הערך הראשון שנקלט.

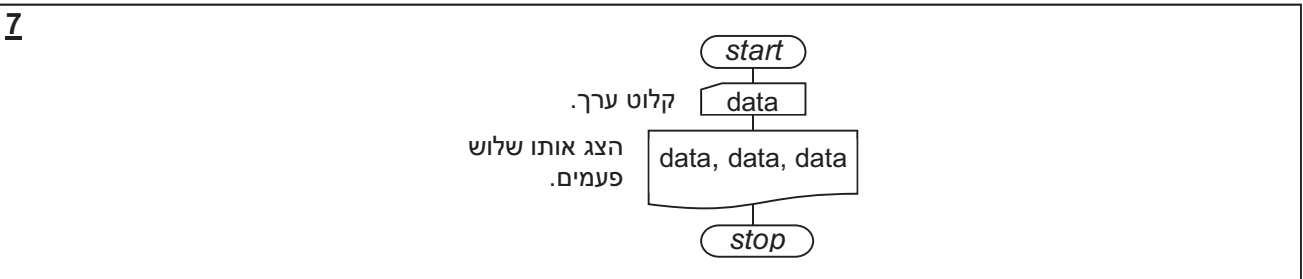
בדומה לתרגיל 4, יש לזכור את הערך הראשון אחרי קליטת הערך השני. לכן גם הפעם נתבסס על פתרון 3ב':



פתרון תרגיל 7

קלוט ערך והצג אותו שלוש פעמים.

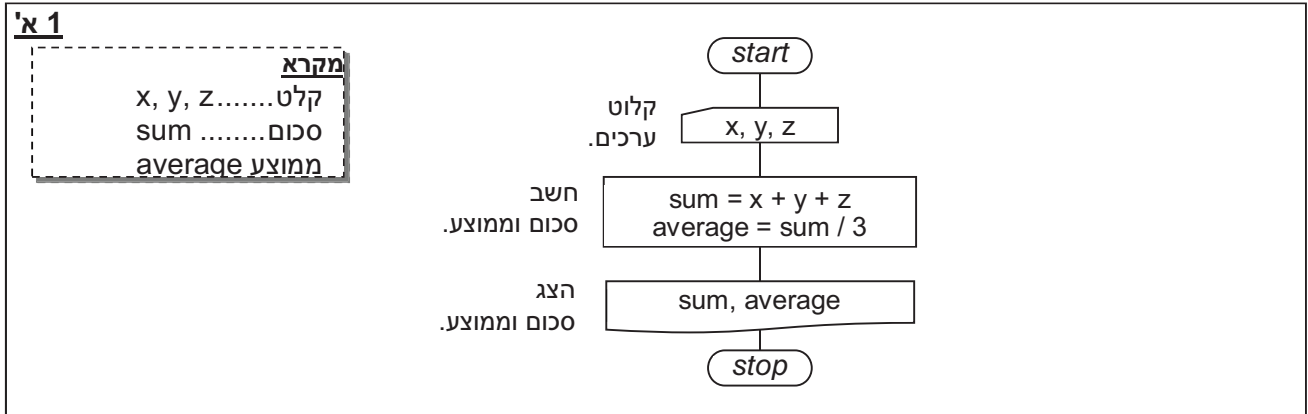
תרגיל דומה, אך פשוט יותר הוא: קלוט ערך והצג אותו. הפעם, לאחר שנציג את הערך, נציג אותו פעמיים נוספות:



3. פעולות בסיסיות – השמה והשמה שלמה

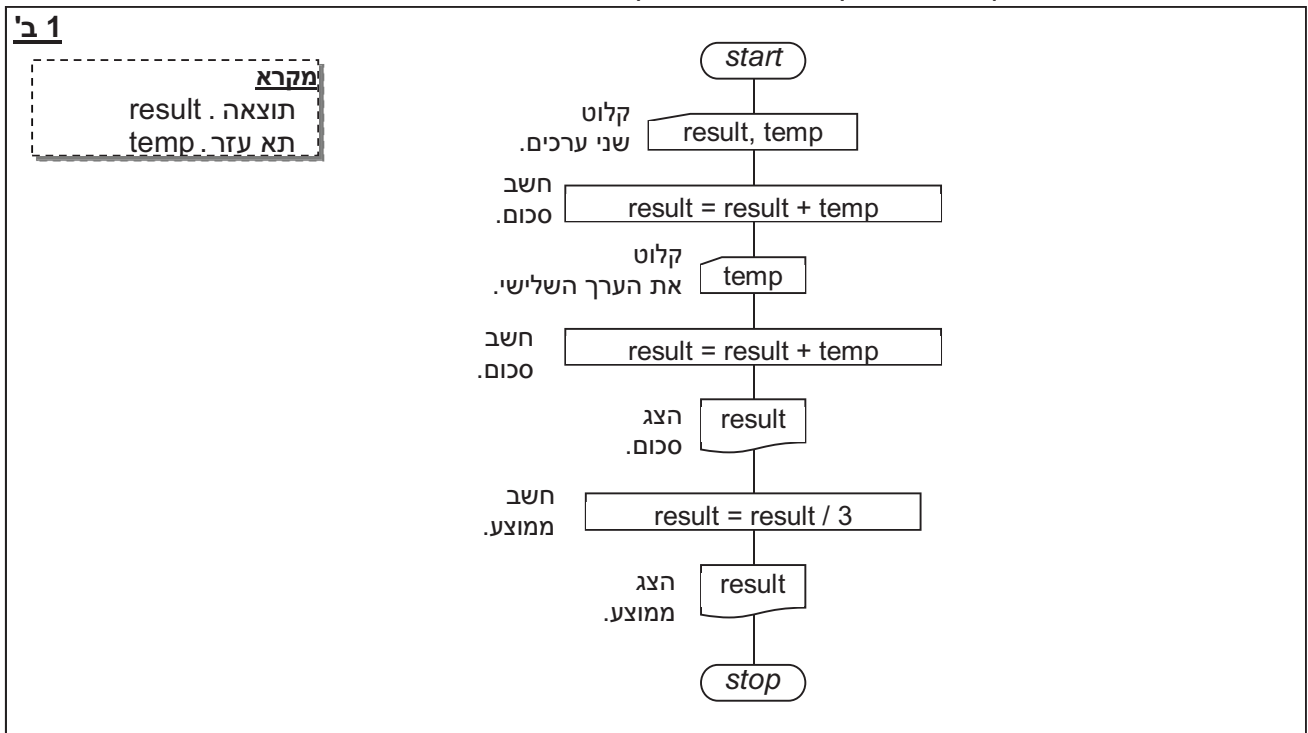
פתרון תרגיל 1

קלוט שלושה ערכים. הצג את סכומם ואת הממוצע שלהם.



אפשר לפתור את הבעיה עם שני תאים במקום חמש.
היתרון הוא חסכון בזיכרון. במשימה כזו, חסכון בזיכרון איננו דבר חשוב.

האם יש יתרונות נוספים? עקבו אחר פתרון 1 ב'. האם יש לכך חסרונות?



פתרון תרגיל 3



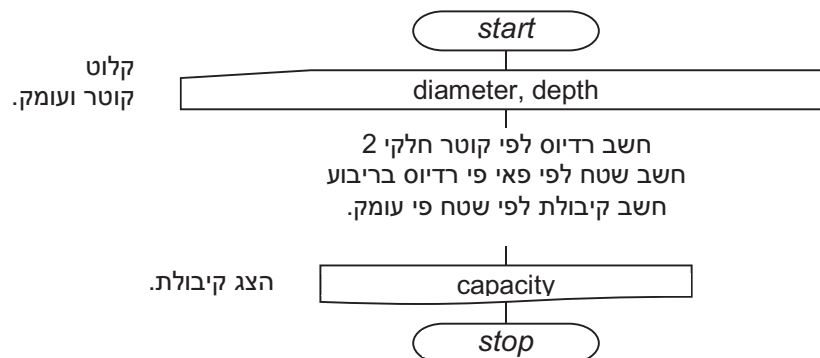
קלוט קוטר ועומק של סיר, והצג את קיבולת שלו.

שטח עיגול הוא πR^2

$\pi \approx 3.14$, ו-R הוא בדיוק $\frac{1}{2}$ מהקוטר

כדי לחשב את קיבולת הנפח של סיר, יש לדעת את שטח התחתית ואת העומק. העומק נקלט, אך את שטח התחתית יש לחשב לפי הנוסחה πR^2 .

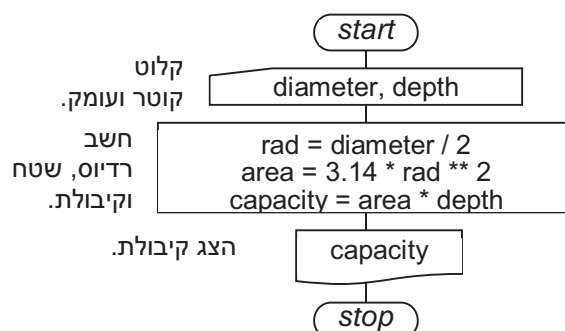
טיוטה



את R יש לחשב לפי קוטר חלקי 2. הפתרון יראה בערך כך:
פתרונות אפשריים:

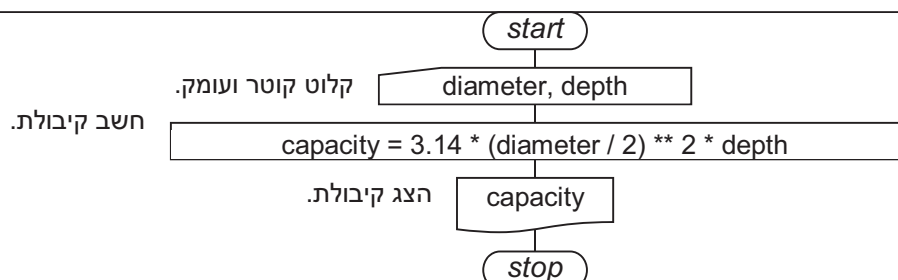
3 א'

מקרא
diameter... קוטר
depth עומק
rad רדיוס
area שטח
capacity . קיבולת

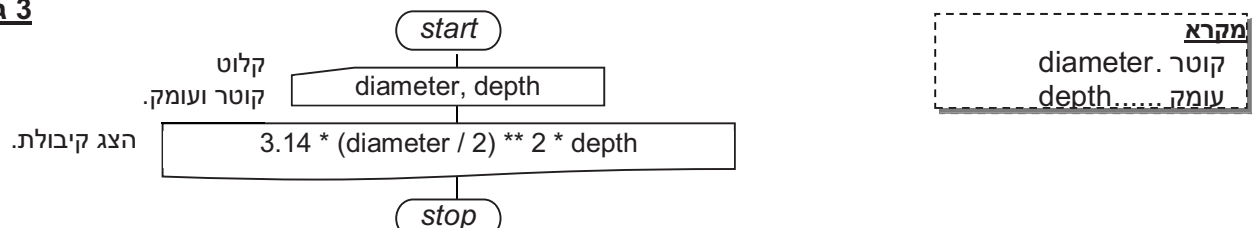


3 ב'

מקרא
diameter ... קוטר
depth עומק
capacity . קיבולת



3 ג'

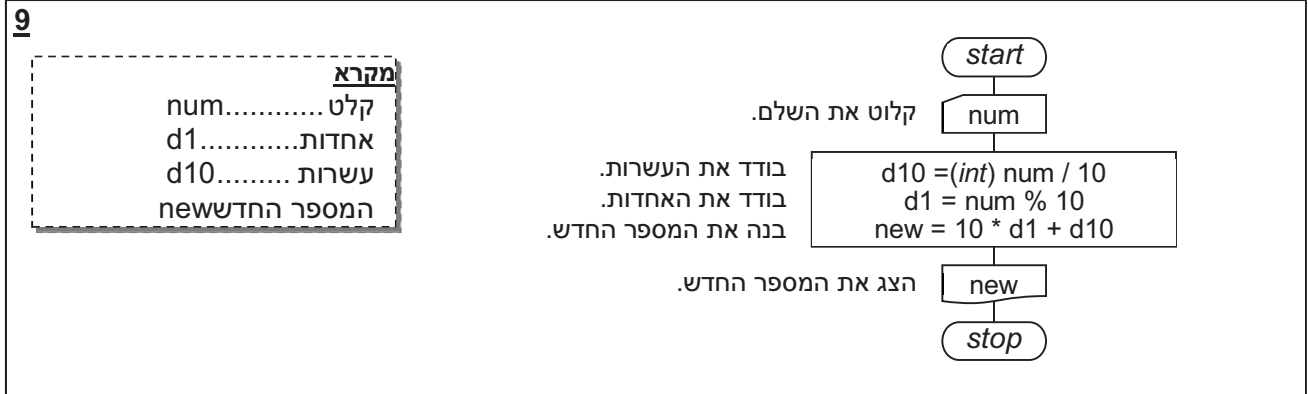


פתרון תרגיל 9

בתור הקלט שלם בין 10 לבין 99.

הפוך את סדר הספרות והצג את המספר החדש.

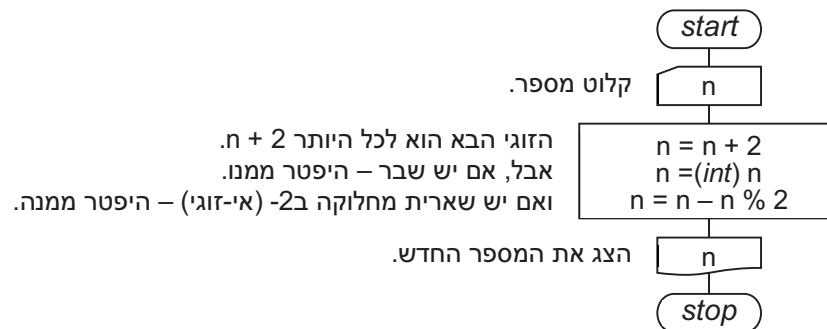
ברור, שיש לפרק את השלם לאחדות ולעשרות על-מנת לבנות את המספר החדש:



פתרון תרגיל 10

קלוט מספר, והצג את השלם הזוגי הגדול ממנו הקרוב ביותר אליו.

10



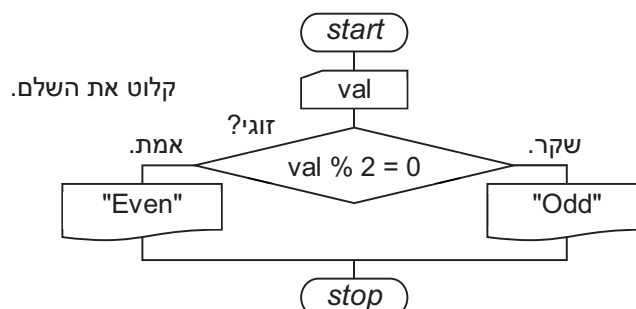
4. תנאים – תנאי פשוט

פתרון תרגיל 3

קלוט שלם והצג "Even" אם הוא זוגי ו-"Odd" אם הוא אי-זוגי.
יש לקלוט שלם בכל מקרה ולאחר מכן להציג או "Even" או "Odd". כלומר, לאחר הקליטה יש לפצל את התרשים לשני בלוקים. התנאי שיקבע איזה מהבלוקים יבוצע הוא האם השלם זוגי (אפשר, כמובן, לבדוק אם הוא אי-זוגי במקום). אבל איך בודקים אם השלם הוא זוגי?
שלם זוגי הוא שלם שמתחלק ב-2 "בלי" שארית, כלומר השארית מהחלוקה של השלם ב-2 היא 0.

3

מקרא
קלט.. val



פתרון תרגיל 5

קלוט שני ערכים והצג את הקטן ראשון ואת הגדול אחריו. בשוויון הצג את שניהם.

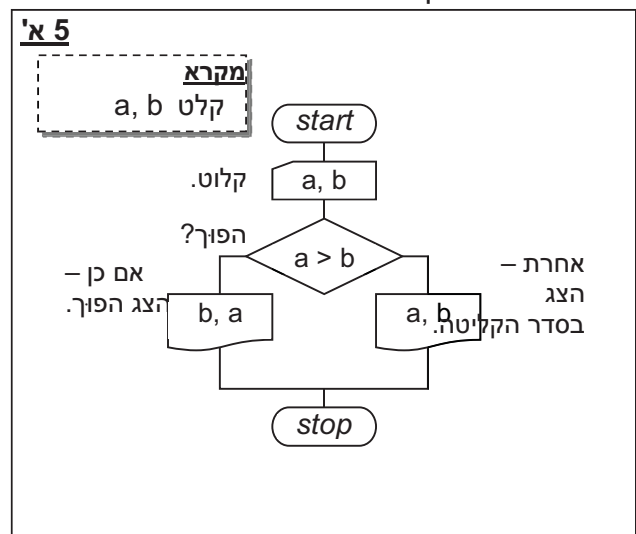
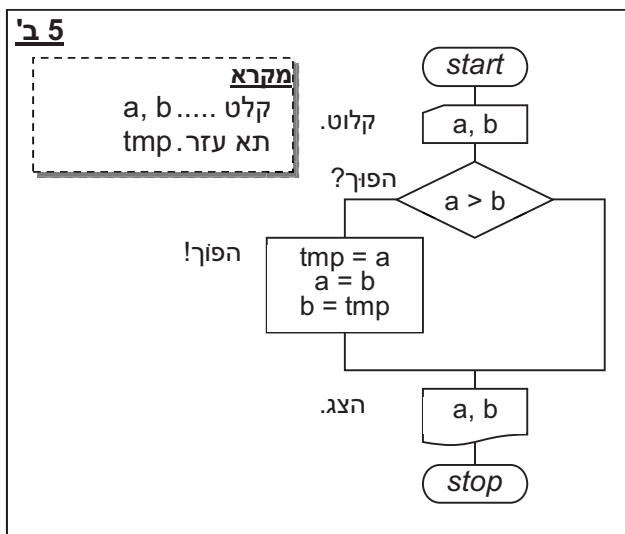
יש לקלוט שני ערכים ולהשוות ביניהם (למשל, לבדוק אם הראשון גדול מהשני). אבל איך ממשיכים?

גישה א': טיפול נפרד לכל התרחשות

יש שתי אפשרויות לפלט: או להציג את הערכים באותו הסדר בו נקלטו או שנציג את הערכים בסדר הפוך.

גישה ב': מיון

בכל מקרה יש להציג את a ואת b , אבל אם הם נקלטו בסדר הפוך מהסדר בו יש להציג אותם, נתקן את המצב ע"י החלפת הערכים בין התאים.



פתרון תרגיל 6

בעל בית תוכנה החליט להעלות את המשכורת של כל תכניתן ב-10%, בתנאי שלאחר העלאה כזו

הסכום לא יהיה גבוה מ-6,000 ש"ח.

אם הסכום אכן יהיה גבוה מ-6,000 ש"ח,

יקבל אותו תכניתן העלאה של 5% בלבד.

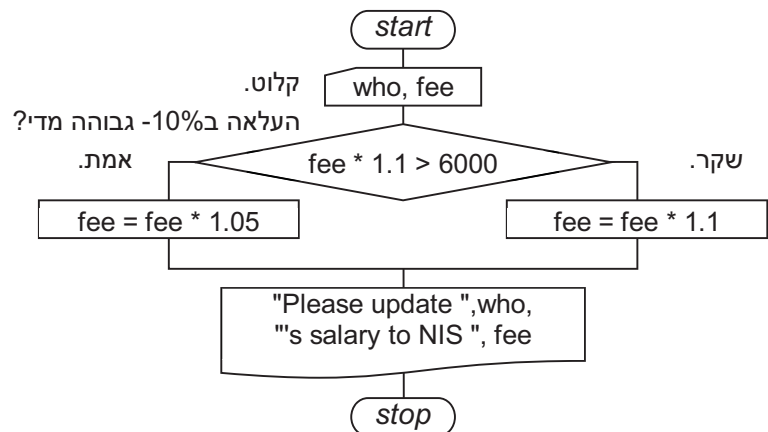
קלוט את שם העובד ואת משכורתו הנוכחית.

הצג את המשכורת לאחר ההעלאה.

6

מקרא

שם העובד who
משכורת בש"ח . fee



5. תנאים – תנאי מקוון

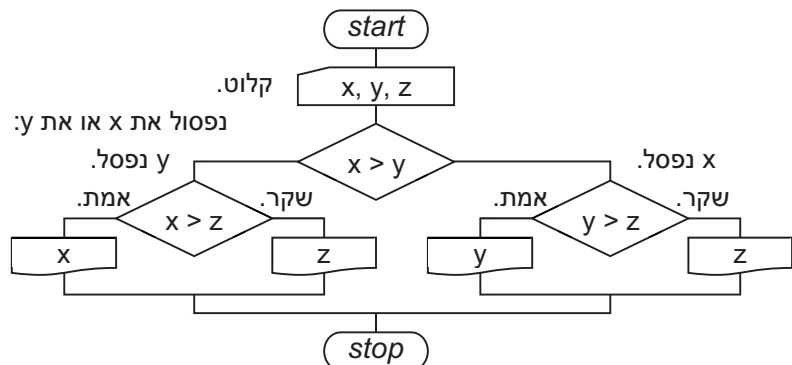
פתרון תרגיל 3

קלוט שלושה ערכים והצג את הגדול ביותר. במקרה של שוויון הצג אחד מהם.
יש שלוש אפשרויות לפלט: הערך הראשון, השני או השלישי. נבדוק מי משני הראשונים בטוח לא הגדול ביותר, ואז נשאר להכריע בין שניים.

3 א'

מקרא

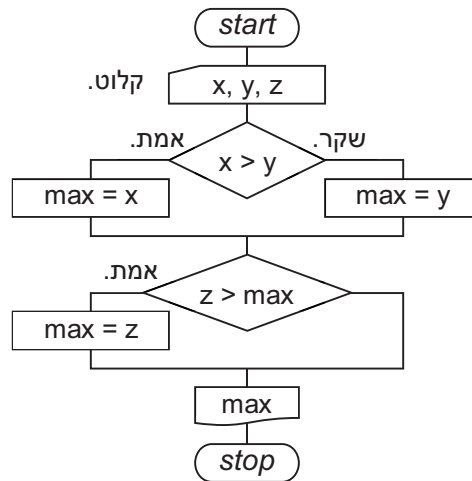
הקלט x, y, z..



3 ב'

מקרא

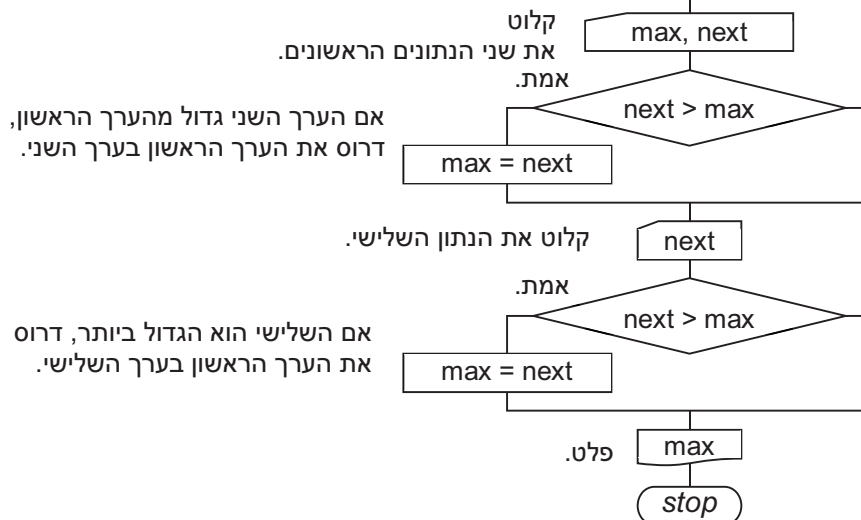
x, y, z... הקלט
max הגדול



3 ג'

מקרא

הגדול ביותר. max
נתון נוסף.... next



פתרון תרגיל 5

אגף מס הכנסה קבע מדרגות מס באופן הבא:

על 23,000 ש"ח הראשונים – 10%.

על 23,000 ש"ח הבאים – 20%.

על 74,000 ש"ח הבאים – 30%.

על 100,000 ש"ח הבאים – 40%.

על כל שקל נוסף – 50%.

קלוט שם של עצמאי ואת הכנסתו.

הצג את הסכום שעל העצמאי לשלם למס הכנסה.

יידוא: כמה מס משלם מי שהכנסתו 100,000 ש"ח ?

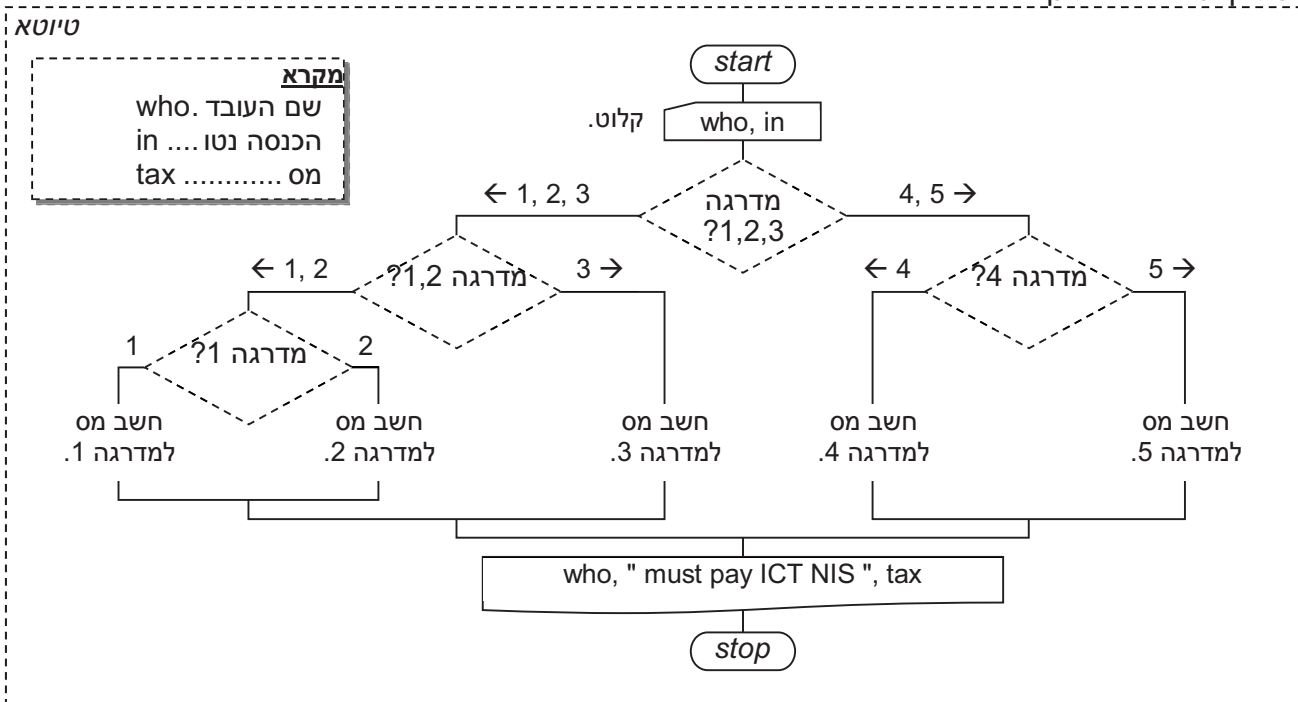
10% מ- 23,000 ש"ח הראשונים, שהם 2,300 ש"ח.

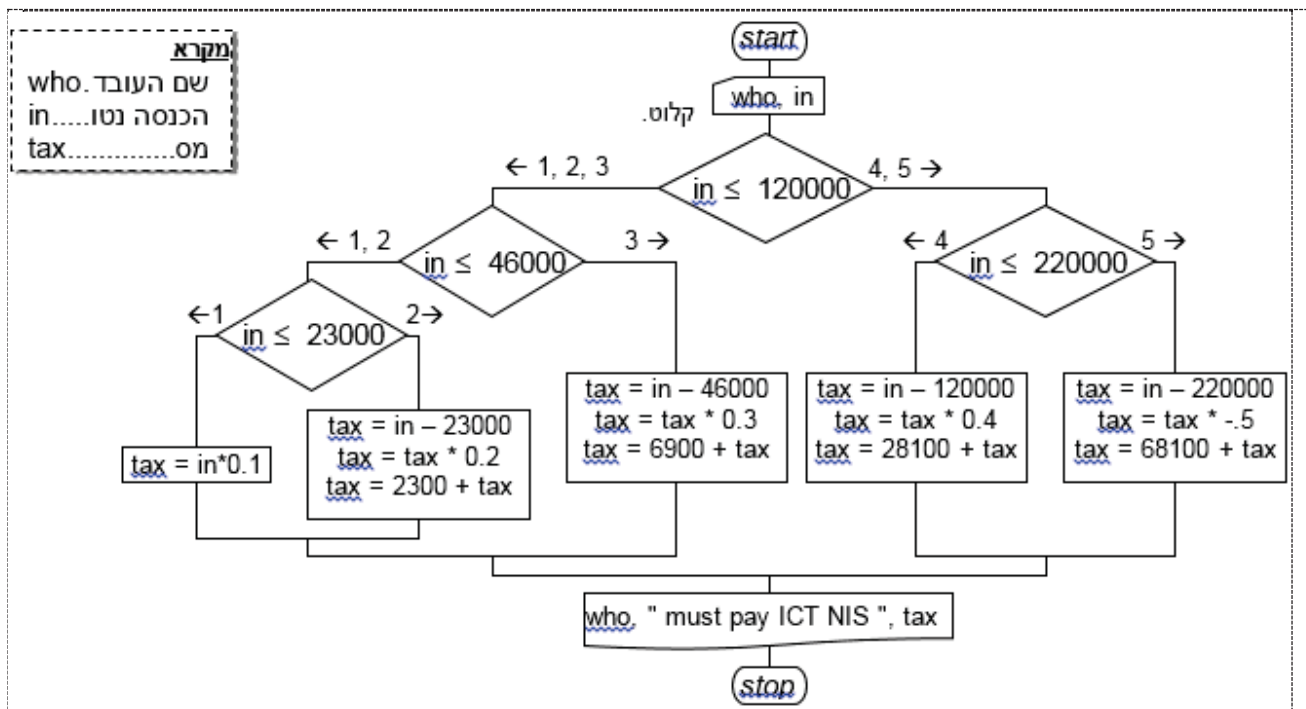
נותרו עוד 77,000 ש"ח.
20% מ- 23,000 ש"ח הבאים, שהם 4,600 ש"ח. סה"כ ביניים: 6,900 ש"ח.
נותרו עוד 54,000 ש"ח.
30% משאר הסכום, שהם 16,200 ש"ח. בסה"כ: 23,100 ש"ח.

יש צורך לחשב רק את המדרגה הגבוהה ביותר עבור עצמאי. לכן, נרכיב טבלת עזר:

הכנסה	מס מצטבר (מהמדרגות הקודמות)	החלק המחושב	שעור המס למדרגה
עד 23,000 ₪	–	–	$\times 0.1$
עד 46,000 ₪	2,300 ש"ח	23,000 ש"ח	$\times 0.2$
עד 120,000 ₪	6,900 ש"ח (= 4,600 +)	46,000 ש"ח	$\times 0.3$
עד 220,000 ש"ח	28,100 ש"ח (= 22,200 +)	120,000 ש"ח	$\times 0.4$
מעל 220,000 ש"ח	68,100 ש"ח (= 40,000 +)	220,000 ש"ח	$\times 0.5$

הפתרון יכול להיראות כך:





6. תנאים – תנאי מורכב

פתרון תרגיל 1

קלוט שלושה ערכים והצג אותם מהקטן לגדול.

משימה פשוטה יותר היא המשימה שבתרגיל 5 בעמוד 13:

קלוט שני ערכים והצג קודם את הקטן ואחריו את הגדול.

על אילו מהפתרונות עדיף להתבסס?

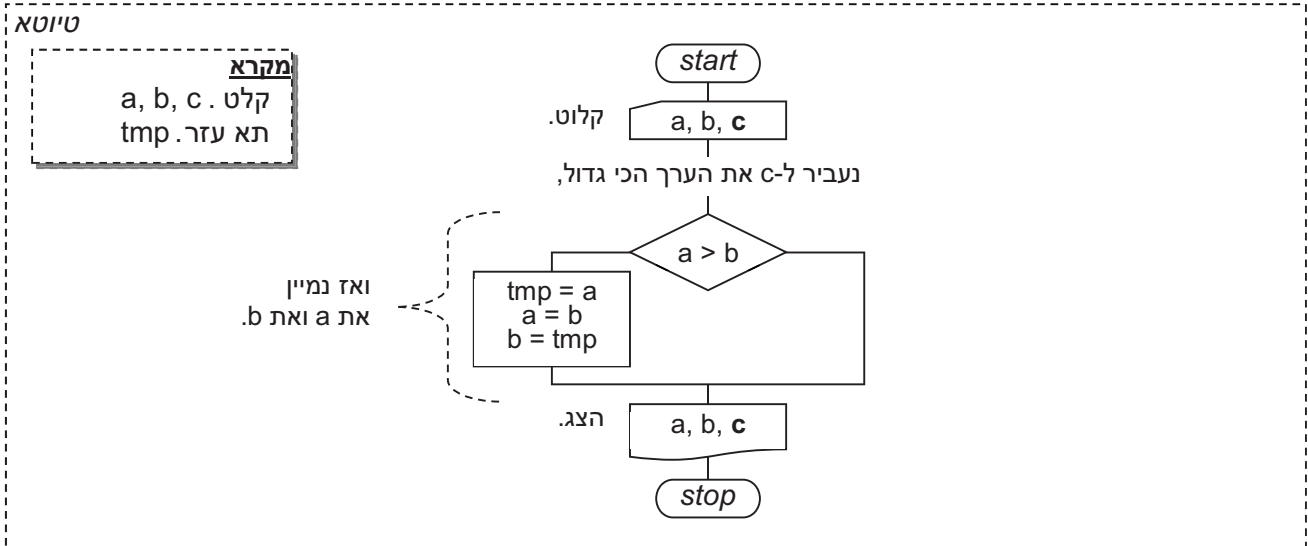
בפתרון 5 א' ראינו, שלפחות אחד משני סידורים הוא נכון: a, b או a, b, c .

מתוך כמה סידורים של קלט a, b, c אחד בוודאי נכון?

a, b, c או a, c, b או a, b, c או b, a, c או c, a, b או c, b, a = שישה.

בפתרון 5 ב' מיינו את הקלט כך שהפלט a, b יהיה הנכון.

נתבסס על פתרון 5 ב'.



אנו יודעים למיין את a ואת b .

אם נדאג לכך שב- c יהיה את הערך הגדול מהשלושה – יהיה לנו פתרון.

גישה א': מיון שכנים

אם ב- b יהיה את הערך הגדול מבין a ו- b ,

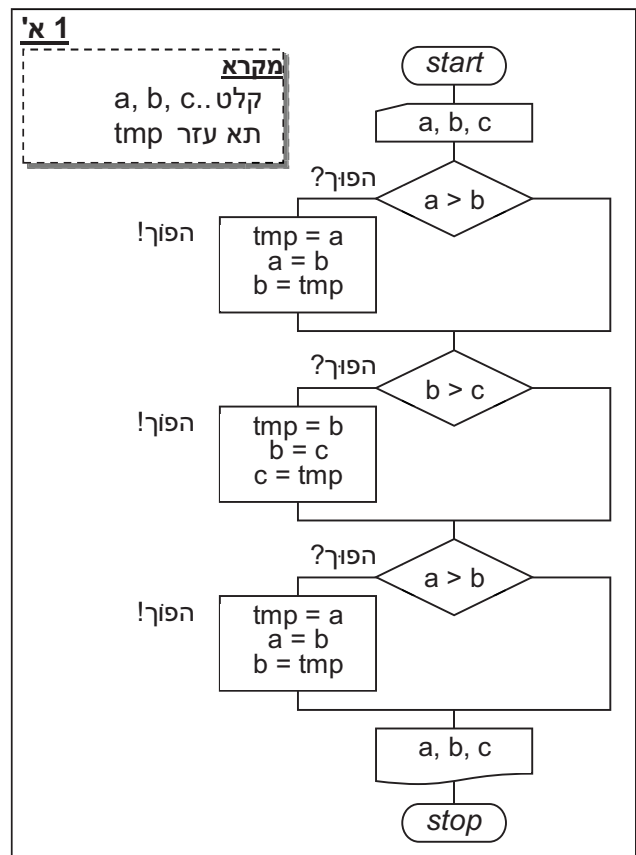
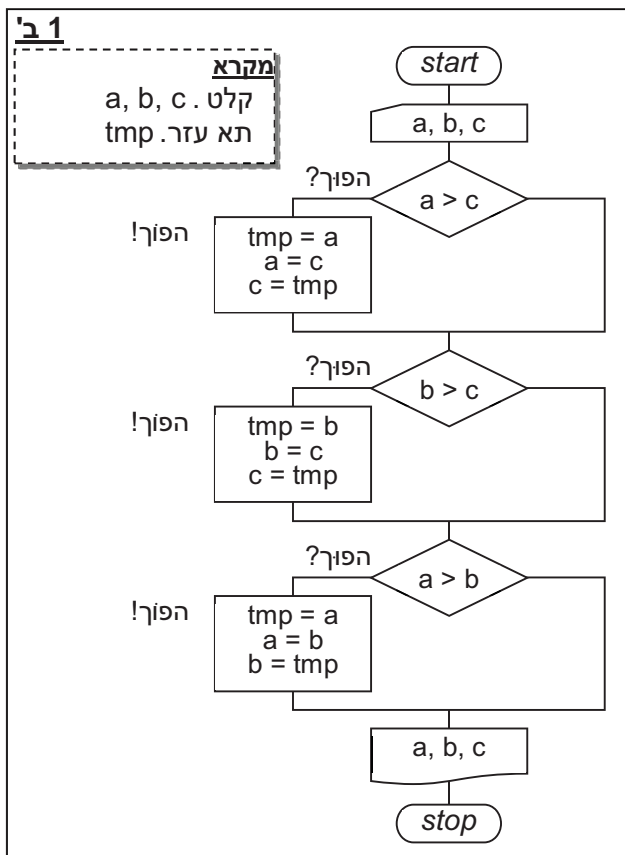
נוכל לכתוב את האלגוריתם למיון זוג עבור b ו- c .

איך נגרום לכך? כמובן, ע"י כתיבת האלגוריתם המקורי לפני-כן!

גישה ב': מיון בחירה

אם נמייין את a ואת c , וגם נמייין את b ואת c ,

הרי ב- c יהיה הערך הגדול מבין השלושה!



פתרון תרגיל 3

במערכת המשוואות הבאה $A \rightarrow F$ הם מקדמים ו- x ו- y הם נעלמים:

$$D \times x + E \times y = C \quad A \times x + B \times y = C$$

$$y = F$$

ניתן לחשב את x ואת y ע"י נוסחאות העזר הבאות:

$$y = \frac{A \times F - C}{A \times E - B \times D} \quad x = \frac{C \times E - B \times F}{A \times E - B \times D}$$

$$C \times D$$

$$A \times E - B \times D \quad A \times E - B \times D$$

D

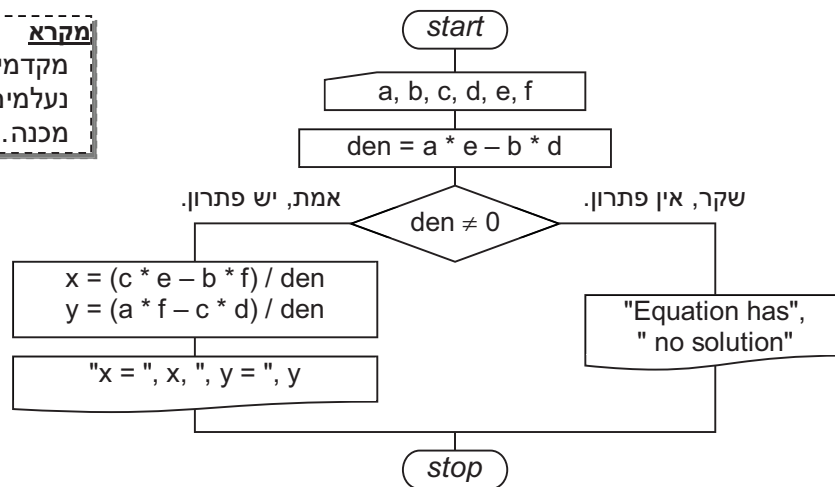
קלוט את המקדמים, והצג את הפתרון. המנע מחלוקה ב-0!
אם המכנה 0, הצג "Equation has no solution".

האלגוריתם בתרגיל זה נתון בשפה מתמטית, ונותר לנו רק לתרגם אותו לתרשים זרימה, ולהוסיף בדיקה לפני חלוקה. שימו לב, שהמכנה בשתי הנוסחאות זהה.

3

מקרא

a, b, c, d, e, f מקדמים
 x, y נעלמים
 den מכנה



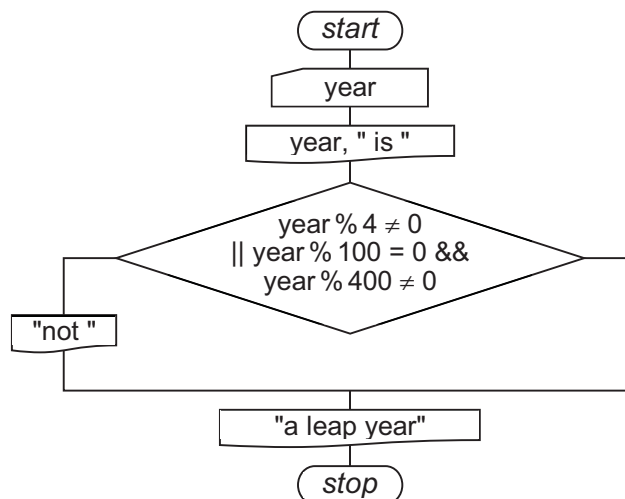
פתרון תרגיל 4

שנה מעוברת היא שנה שמתחלקת ב- 4 ללא שארית, וגם לא מתחלקת ב- 100 אלא אם היא מתחלקת ב- 400.
 קלוט שנה, והצג האם היא שנה מעוברת.

4 א'

מקרא

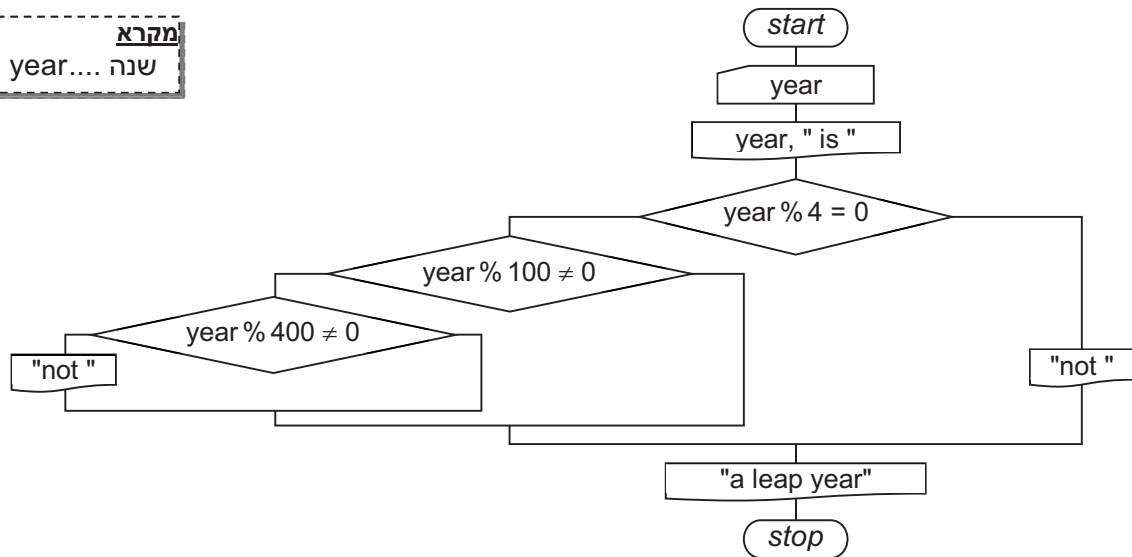
year שנה



4 ב'

מקרא

שנה.... year



7. לולאות – לולאת תנאי

פתרון שאלות עמוד 21

עמוד 24

3	.1
2	.2
2	.3
1,1	.4

בדקנו את תנאי הלולאה 3 פעמים. בשלוש הפעמים הראשונות התנאי התקיים, לכן ביצענו את הבולק 2 פעמים, כלומר היו 2 איטרציות.

בכדי שלא תהיה אף איטרציה, על התנאי להיות שקר בבדיקה הראשונה. הבדיקה הראשונה היא של הנתון השני שנקלט, לכן עבור כל רשימת קלט בה הערך השני אינו 0 לא תתבצע אף איטרציה.

פתרון תרגיל 1

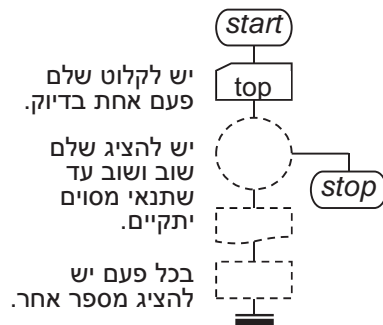
קלוט מספר טבעי (שלם חיובי) top.

הצג את כל המספרים הטבעיים מ-1 עד top (כולל).

כמה מספרים יש להציג? תלוי בקלט: יש אינסוף אפשרויות.

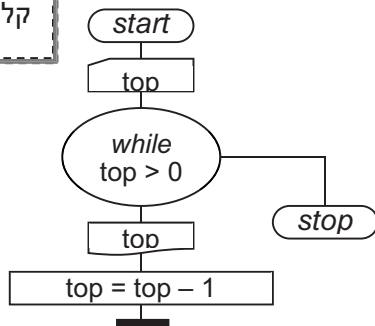
יש לקלוט מספר פעם אחת בדיוק. יש להציג מספר שוב ושוב עד שתנאי מסוים יתקיים. בכל פעם יש להציג מספר אחר. שימו לב שבתרגיל אין דרישה לגבי הסדר לפיו יוצגו המספרים. אף על פי כן הגיוני לסרוק את כל השלמים לפי סדר עולה או יורד.

טיוטא



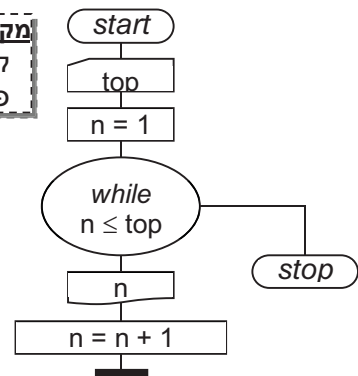
1 ב'

מקרא
קלט.. top



1 א'

מקרא
קלט.. top
פלט... n

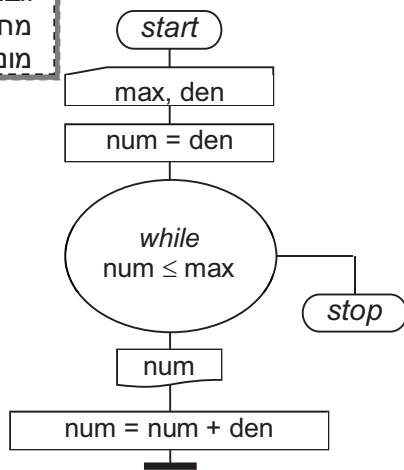


פתרון תרגיל 4

קלט שני מספרים טבעיים max ו- den. הצג את כל המספרים הטבעיים עד max (כולל) המתחלקים ב- den. לא מובטח ש- max עצמו מתחלק ב- den.

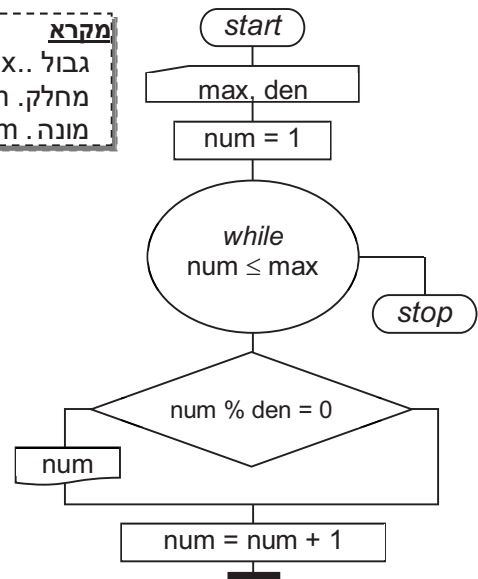
4 ב'

מקרא
גבול.. max
מחלק.. den
מונה.. num



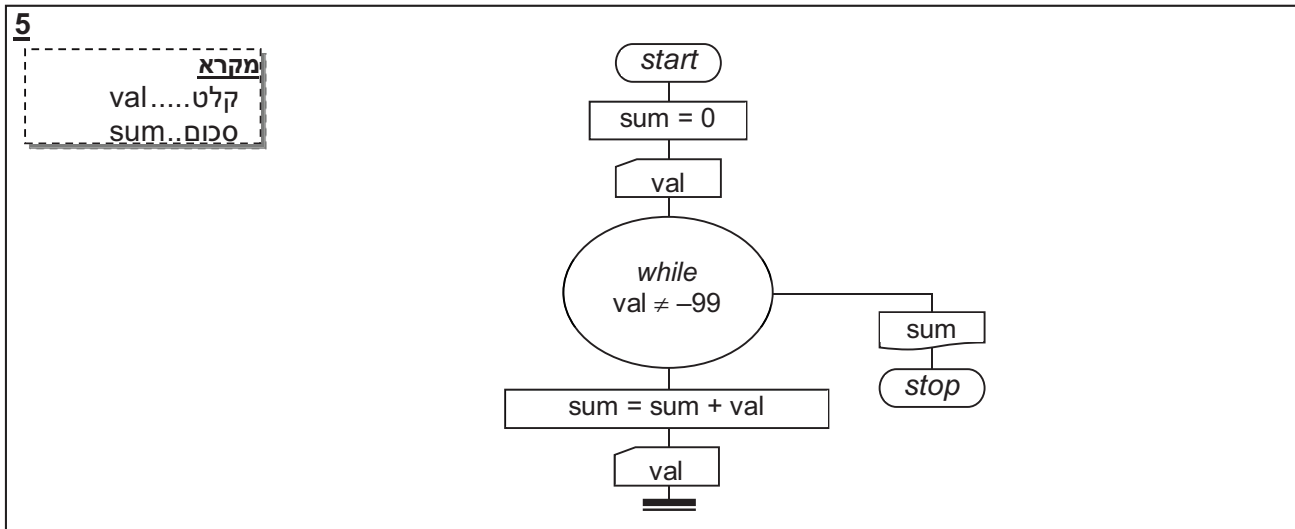
4 א'

מקרא
גבול.. max
מחלק.. den
מונה.. num



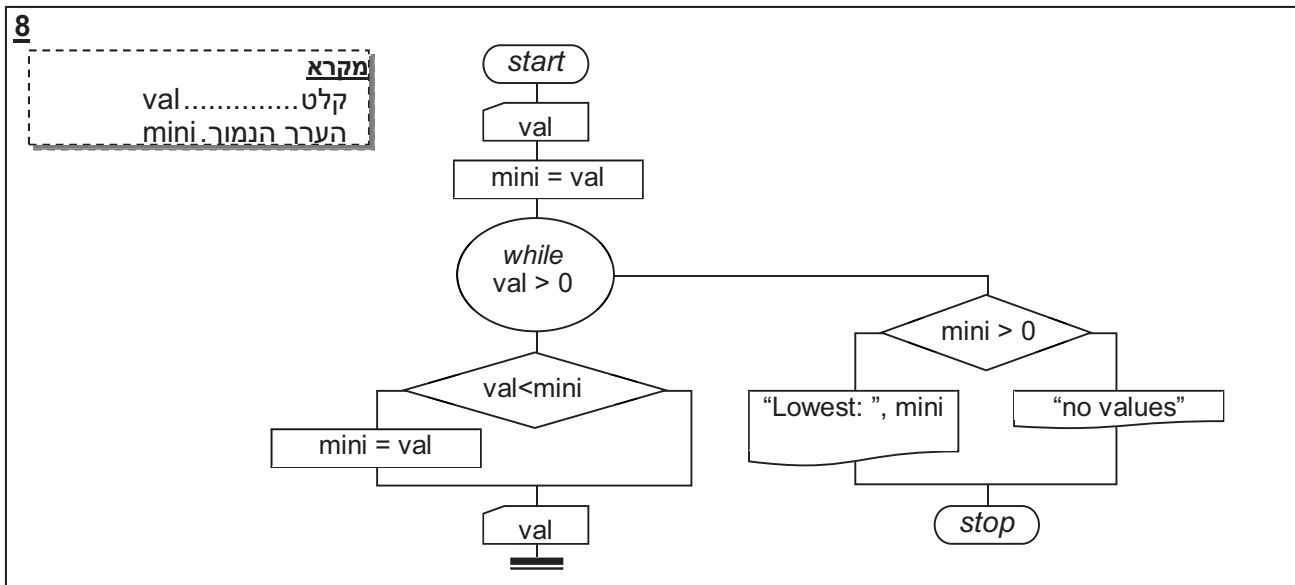
פתרון תרגיל 5

קלוט מספרים אי-שליליים עד הזקיף 99-, והצג את סכומם.



פתרון תרגיל 8

קלוט מספרים עד שייקלט מספר שלילי או 0.
הצג את הערך החיובי הנמוך ביותר.



פתרון תרגיל 11

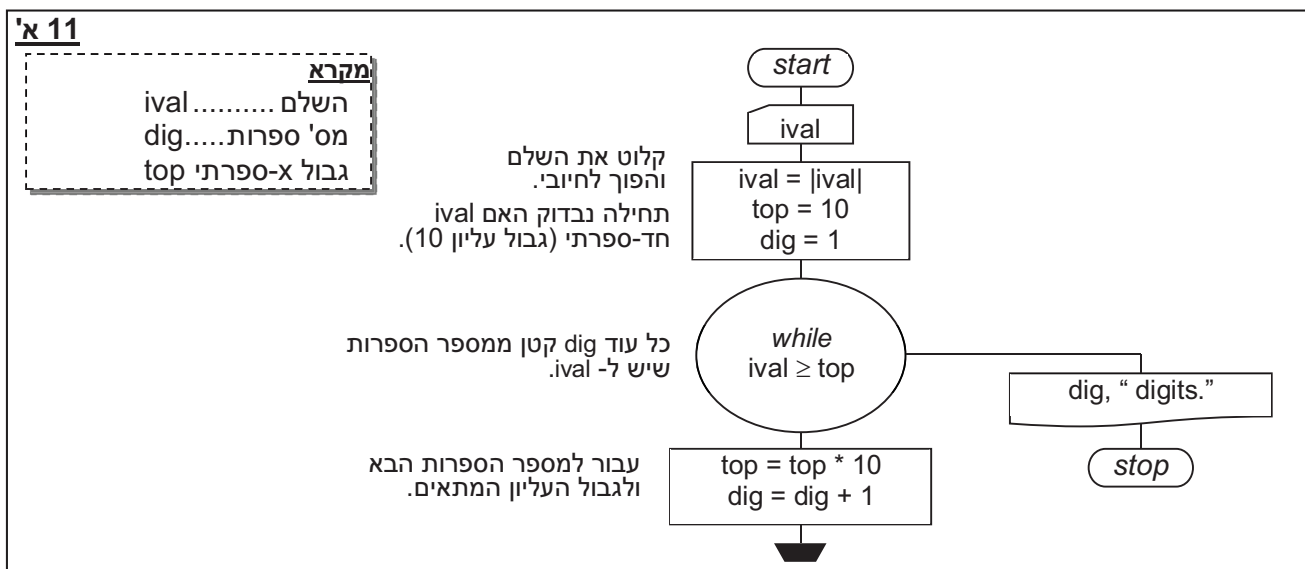
קלוט שלם והצג את מספר הספרות שלו.

שימו לב, שלכל שלם יש מספר טבעי של ספרות, כלומר לפחות אחת.

גישה א':

החד-ספרתיים הם כל השלמים הגדולים מ-10 וקטנים מ-10.
הדו-ספרתיים הם כל שאר השלמים הגדולים מ-100 וקטנים מ-100.
התלת-ספרתיים הם כל שאר השלמים הגדולים מ-1000 וקטנים מ-1000.
וכך הלאה.

אפשר לחסוך את בדיקת הגבול התחתון (10, -100, ...) ע"י הפיכת השלם הנבדק לחיובי בעל אותו מספר ספרות – הערך המוחלט שלו:



גישה ב':

ניפטר מהספרות אחת-אחת. כשנשאר עם 0 יהיה מספר הפעמים שנפטרנו מספרה זהה למספר הספרות במספר המקורי.

השלם	מספר הספרות מהן נפטרנו
5441	0
544	1
54	2
5	3
0	4

איך נפטרים מספרה? אפשר להיפטר מספרת האחדות בקלות: מחלקים את המספר ב-10 ומשימים אותו בהשמה שלמה.

נפטרנו מספרה אחת.

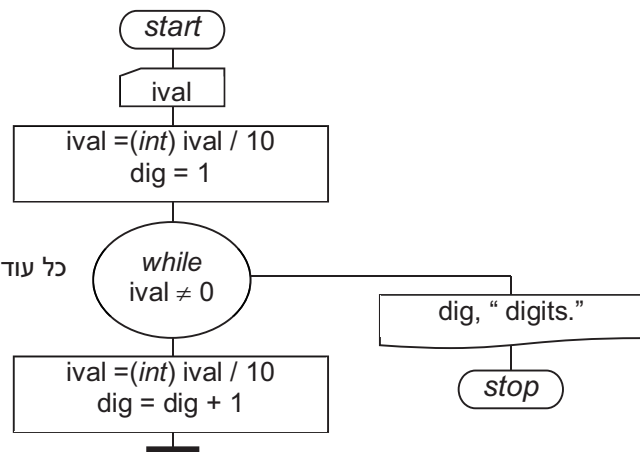
11 ב'

מקרא
 השלם ival
 מס' ספרות .. dig

היפטר מהספרה הראשונה.

כל עוד "נותרו" ל- ival ספרות.

היפטר מספרה נוספת,
 ומנה אותה.



שימו לב ש- 0 הוא מספר חד-ספרתי, על אף שלפי שתי הגישות, 0 צריך להיות "חסר ספרות". שני הפתרונות מתמודדים עם בעיית ה- 0 ע"י התחלת הבדיקות מהחד-ספרתיים.

פתרון תרגיל 13

קלוט שלם וסיפורה. הצג כמה פעמים הספרה מופיעה בשלם.

13

מקרא
 השלם .. n
 הספרה .. d
 מופעים .. c

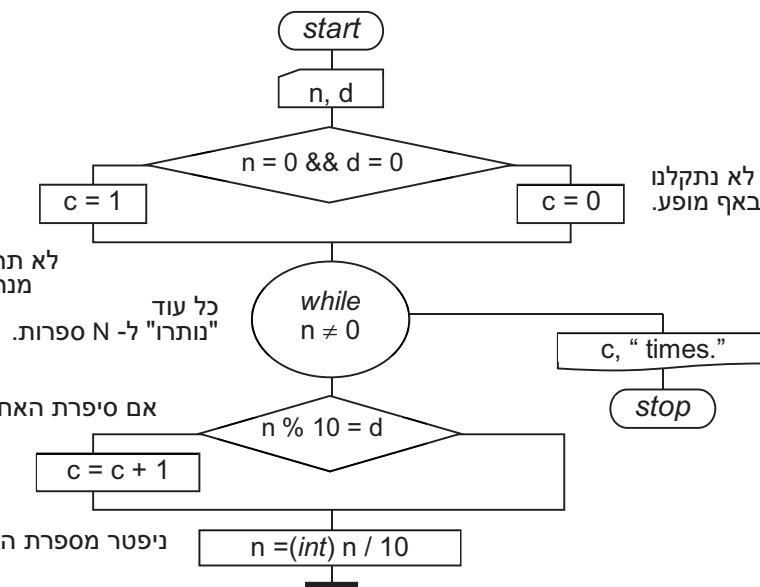
אם השלם הוא 0
 והספרה היא 0,
 לא תהיה איטרציה, לכן
 מנה את המופע כאן.

כל עוד
 "נותרו" ל- N ספרות.

אם סיפרת האחדות היא הספרה שאנו
 מחפשים –
 מנה אותה.

ניפטר מספרת האחדות.

(אחרת:) עדיין לא נתקלנו
 באף מופע.



פתרון תרגיל 14

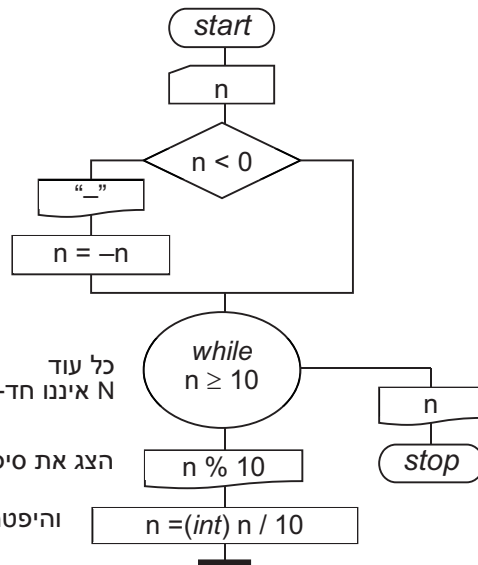
קלוט שלם והצג את ספרותיו בסדר הפוך.

14 א'

מקרא

השלם.. n

אם השלם שלילי,
נציג "-"
ונהפוך אותו לחיובי.



כל עוד
N איננו חד-ספרתי.

הצג את ספרת האחדות.

והיפטר ממנה.

בסוף: הצג
את הספרה
השמאלית
ביותר.

14 ב'

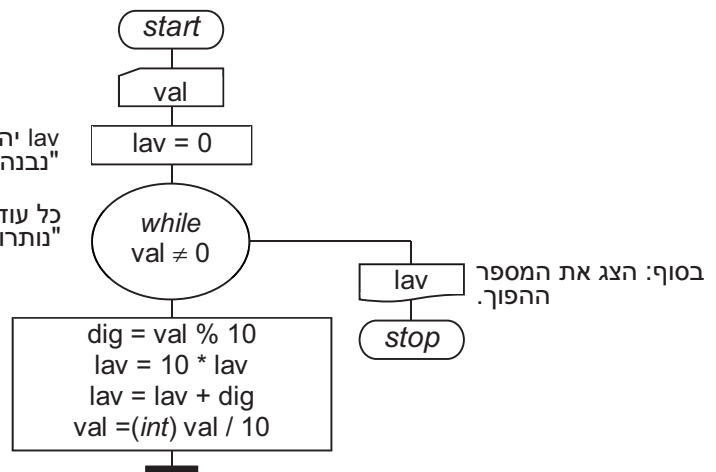
מקרא

קלט..... val
הפוך... lav
אחדות. dig

lav יהיה המספר ההפוך.
"נבנה" אותו ספרה אחרי ספרה.

כל עוד
"נותרו" ל- val ספרות.

בודד את ספרת האחדות.
"הוסף" ספרה ל- lav, ו"הפוך" אותה ל-
dig.
היפטר מספרת האחדות.



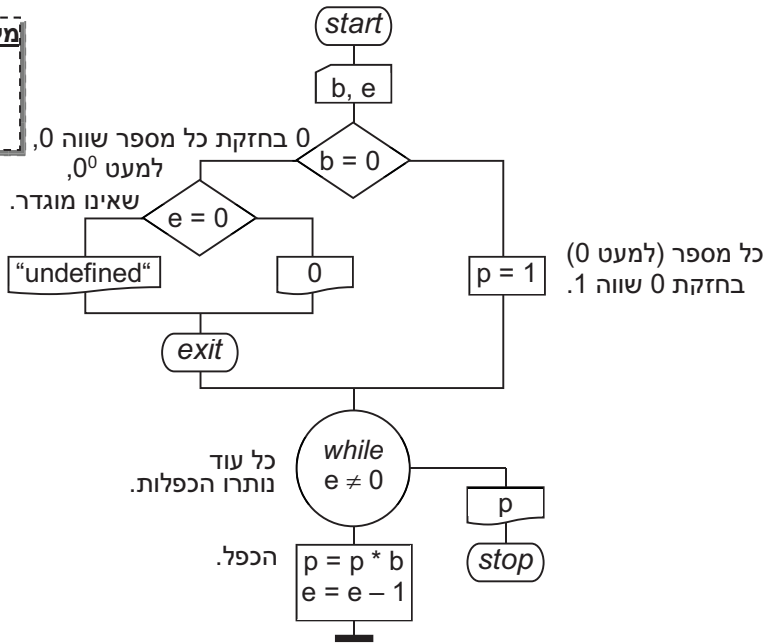
בסוף: הצג את המספר
ההפוך.

פתרון תרגיל 17

קלוט שני שלמים אי-שליליים. הצג את הראשון בחזקת השני מבלי להשתמש בחזקה.

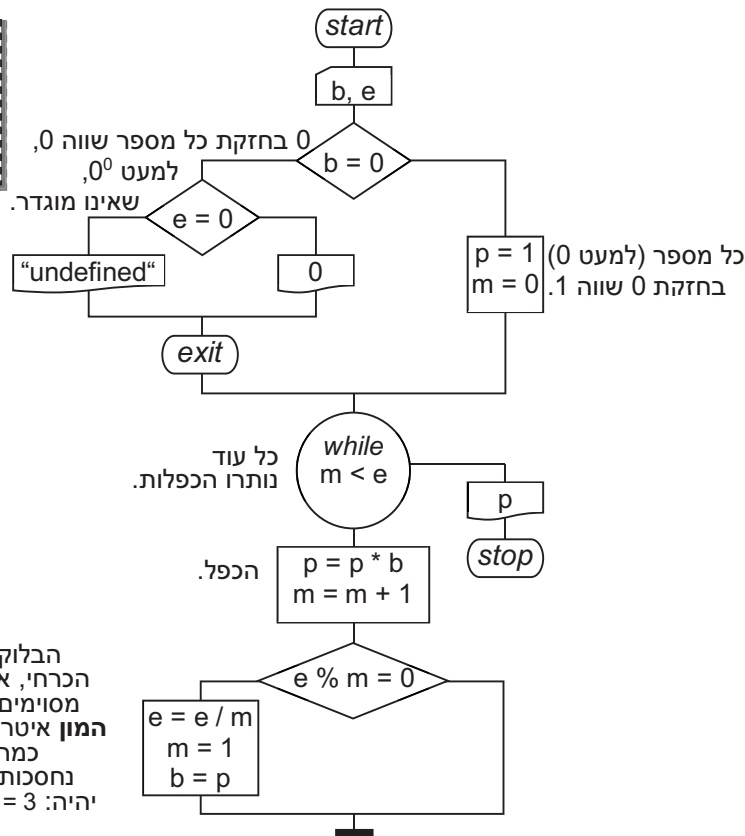
17 א'

מקרא
b...בסיס
e..מעריך
p...חזקה



17 ב'

מקרא
b...בסיס
e..מעריך
p...חזקה
m הכפלה



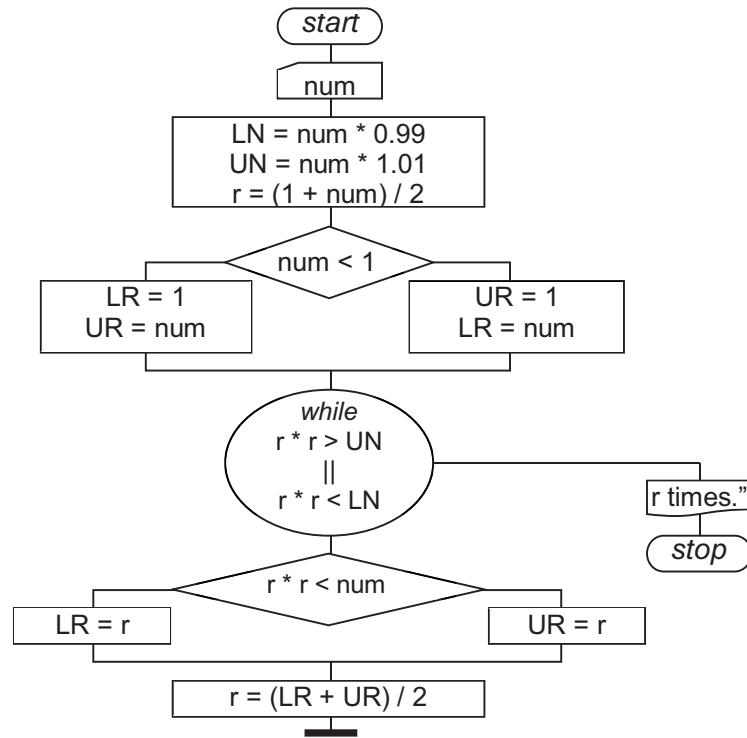
פתרון תרגיל 20

קלוט מספר והצג את השורש הריבועי שלו בקירוב של 1%.

20

מקרא

מספר num
גבול טעות תחתון LN
גבול טעות עליון UN
שורש r
גבול שורש תחתון LR
גבול שורש עליון UR



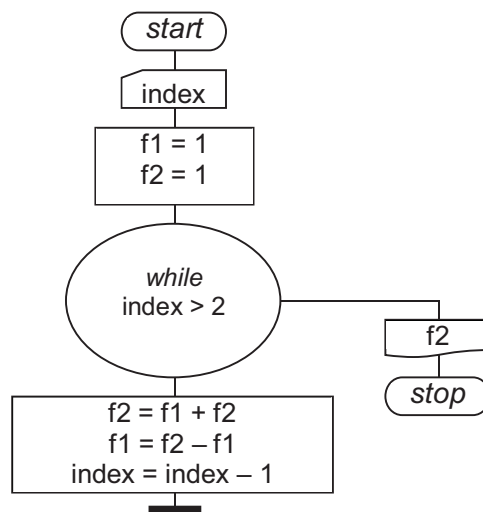
פתרון תרגיל 21

קלוט מספר טבעי index והצג את האיבר ה- index בסדרת פיבונצ'י. מובטח ש- $index > 2$. הפתרון הבא פועל גם עבור הקלטים 1 ו- 2. הוא מציג את האיבר השני בתת-הסדרה המתאימה של סדרת פיבונצ'י.

21

מקרא

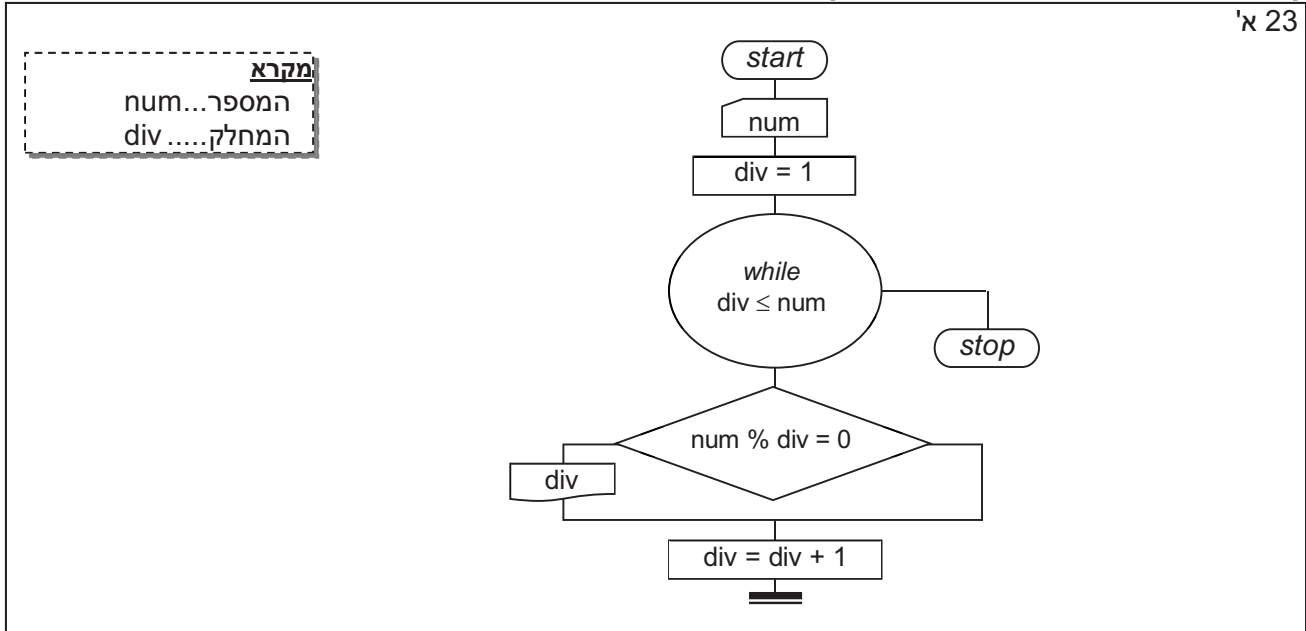
מספר סידורי index
איבר ראשון חדש f1
איבר שני חדש f2



פתרון תרגיל 23

קלוט מספר טבעי והצג את כל המחלקים השלמים שלו.

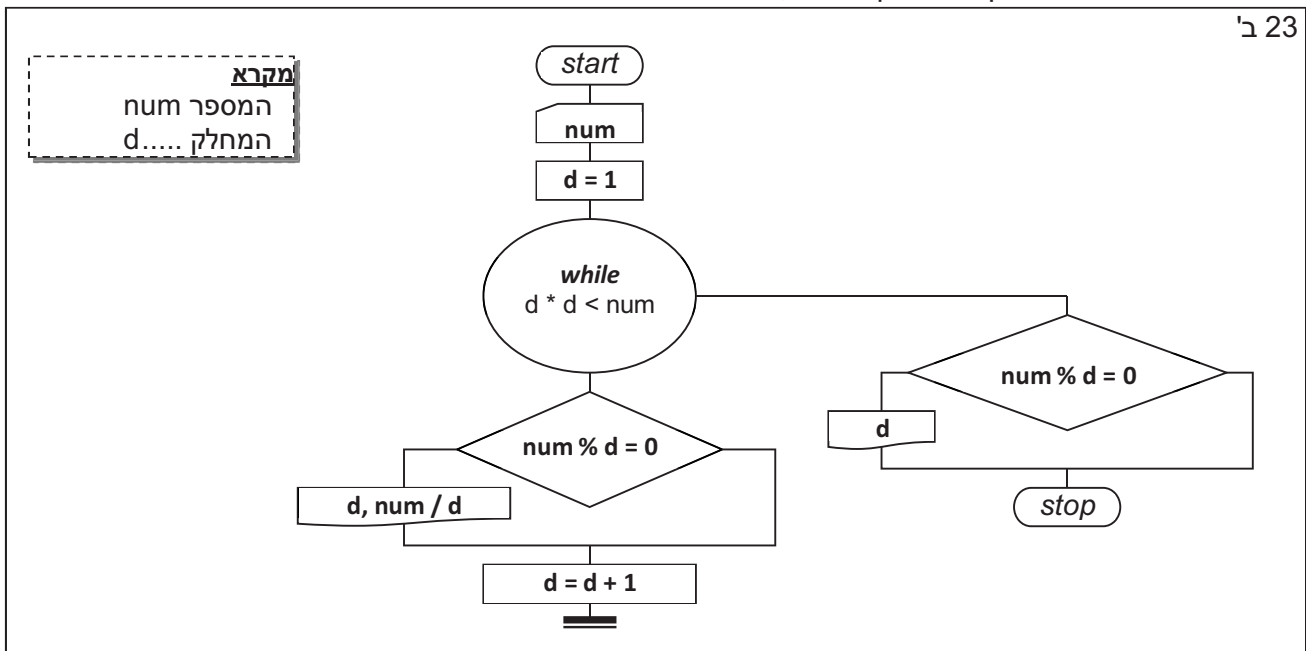
23 א'



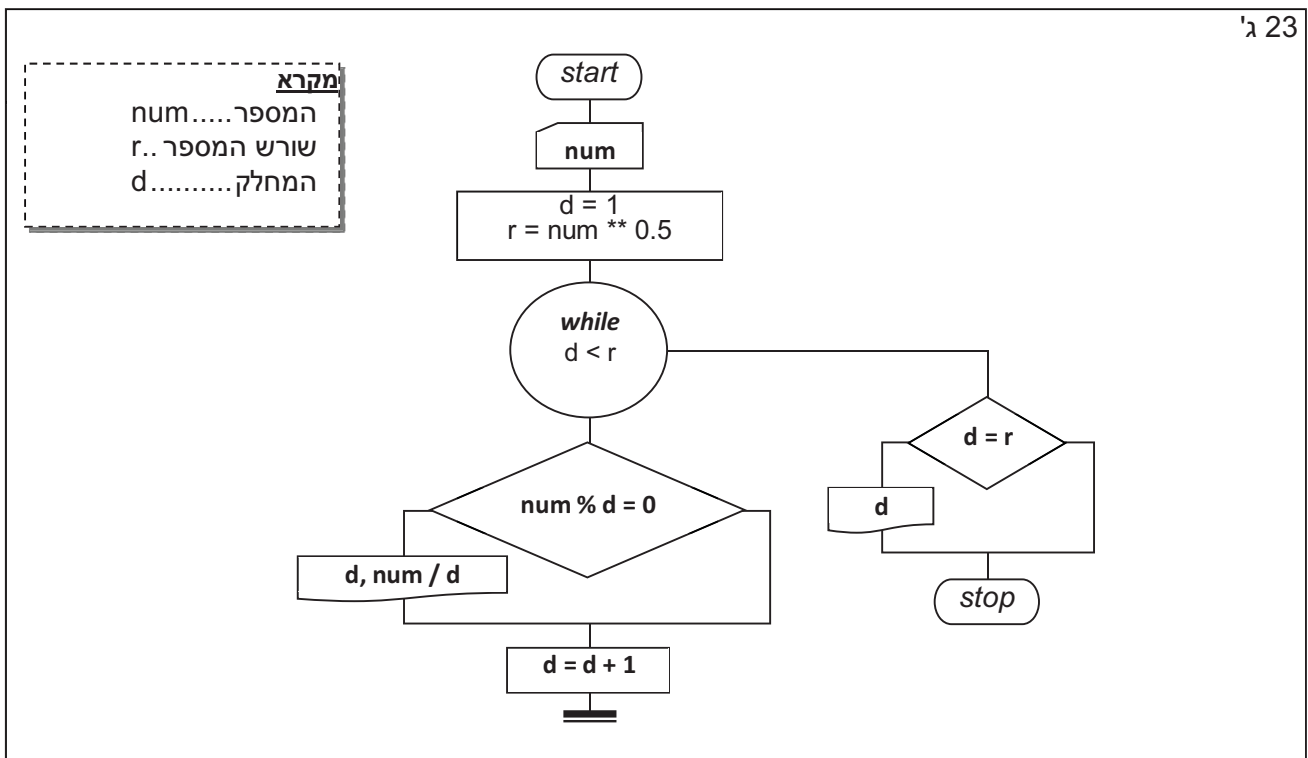
בכל פעם, שאנו מוצאים מחלק אחד, אפשר לחשב מחלק נוסף אלא אם המחלק הוא גם השורש. לבן בשני הפתרונות הבאים נחפש מחלקים רק עד השורש.

כמה איטרציות נחסכות ע"י כך עבור הקלט 10,000?

23 ב'



23 ג'



פתרון תרגיל 24

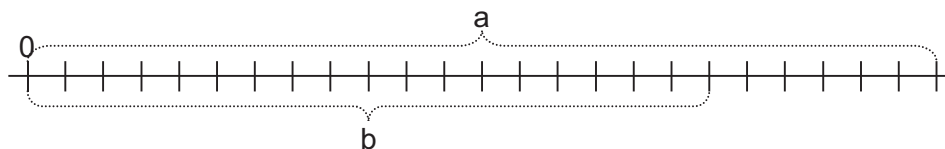
קלוט שני מספרים טבעיים והצג את המחלק המשותף הגדול ביותר.
 המחלק המשותף הגדול ביותר של שני מספרים טבעיים a ו- b הוא שלם בין 1 לבין הקטן מבין השניים.

גישה א': האלגוריתם הטריטיואלי.

הפתרון הפשוט ביותר הוא לבדוק כל שלם, החל מהקטן מבין a ו- b , עד שנמצא מחלק משותף. במקרה הגרוע ביותר המחלק הוא 1.

גישה ב': שיטת אוקלידס*.

אם $a = b$, זהו המחלק המשותף הגבוה ביותר. אם לא, המחלק המשותף תמיד גם להפרש בין a לבין b ($a - b$) (b). ההפרש עצמו קטן מהגדול מבין a ו- b .



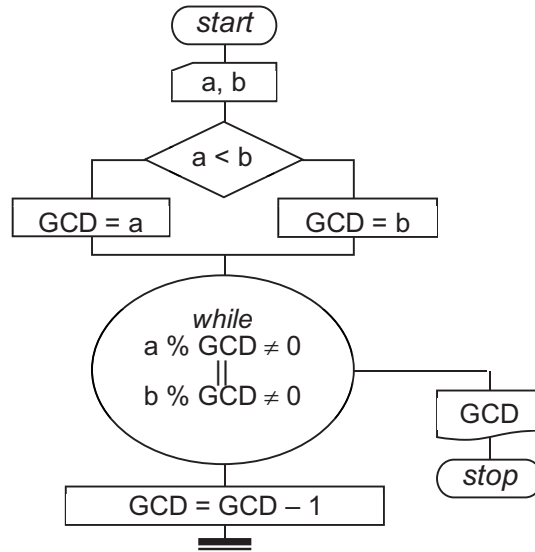
גישה ג': אוקלידס מקוצר.

אם a מחלק את b ללא שארית, a הוא המחלק המשותף הגבוה ביותר. אם לא, המחלק המשותף תמיד גם לשארית מהחלוקה של a ב- b ($a \% b$). השארית עצמה קטנה מ- a .

* האלגוריתם של אוקלידס היווני מאלכסנדריה (300→365 לפנה"ס) למציאת המחלק המשותף הגדול ביותר נחשב לאלגוריתם הלא-טריטיואלי הראשון.

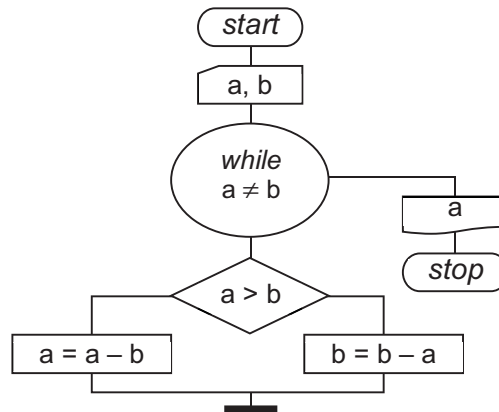
24 א'

מקרא
קלט a, b
המחלק המשותף
הגדול ביותר GCD



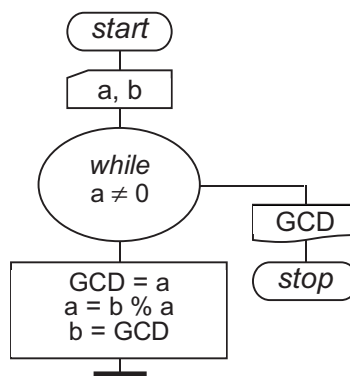
24 ב'

מקרא
קלט. a, b



24 ג'

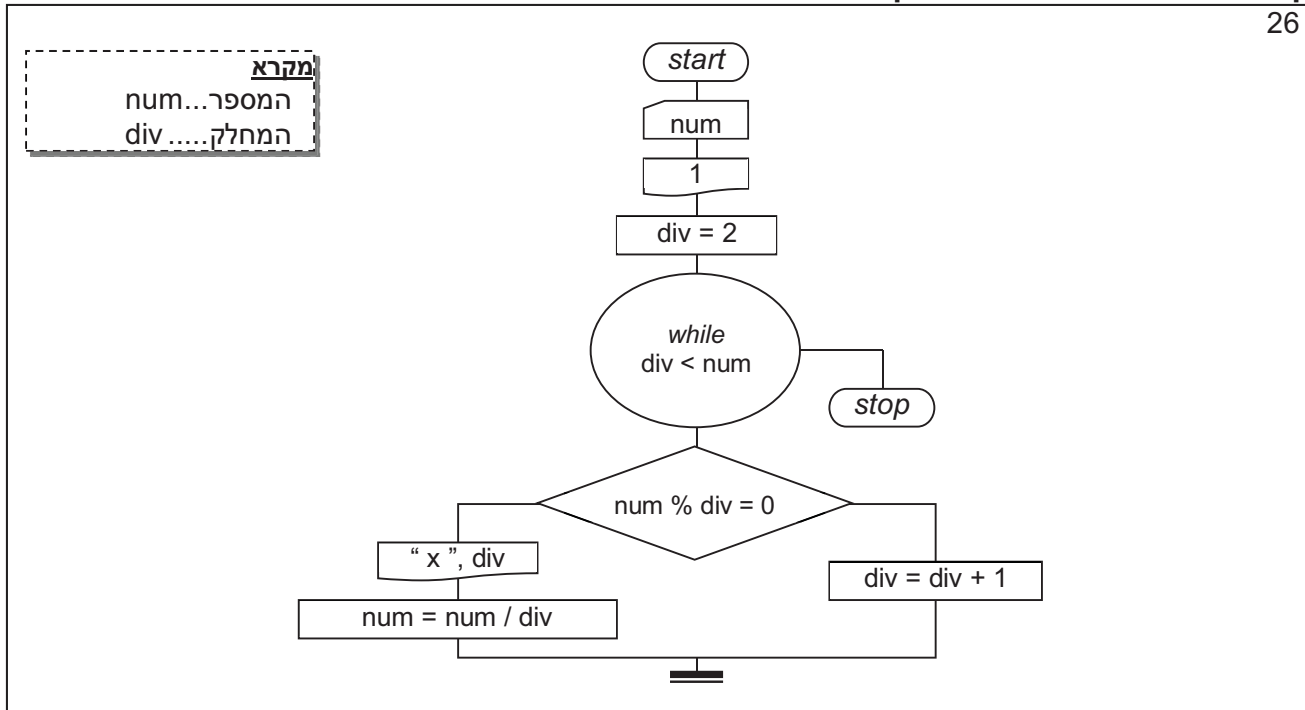
מקרא
קלט a, b
המחלק המשותף הגדול
יותר..... GCD



פתרון תרגיל 26

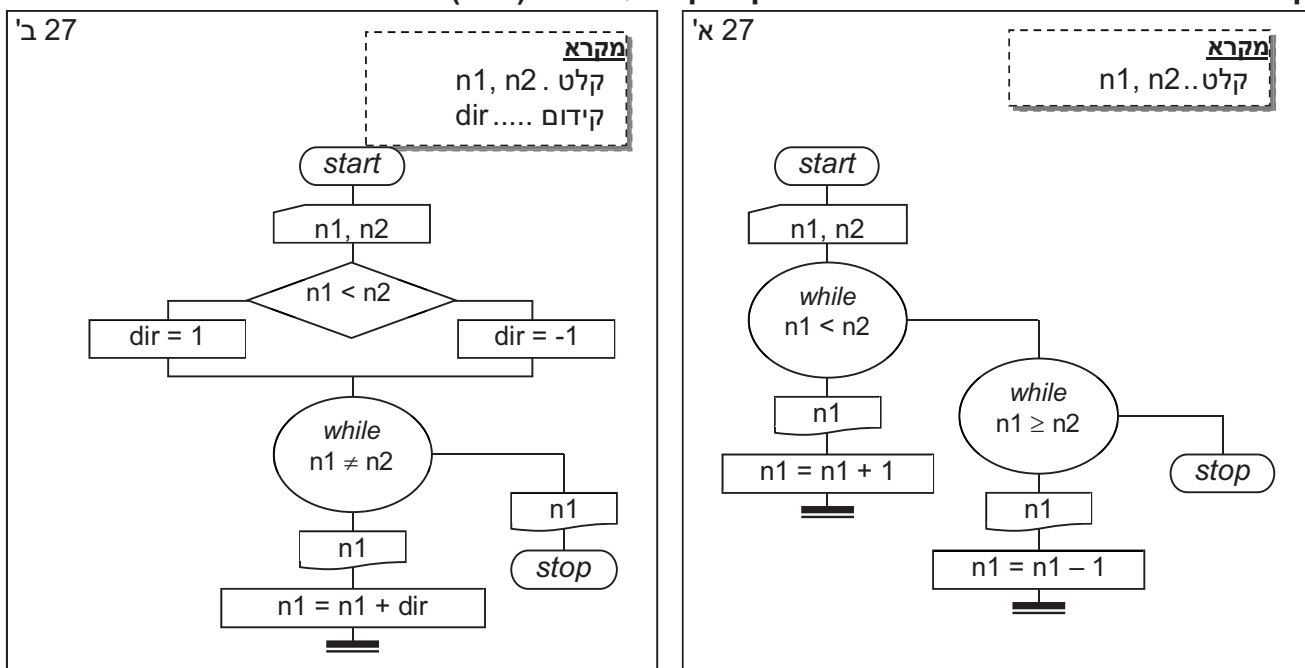
קלוט מספר טבעי והצג את פירוקו לגורמים ראשוניים.

26



פתרון תרגיל 27

קלוט שני שלמים והצג כל השלמים מהראשון שנקלט עד השני (כולל).

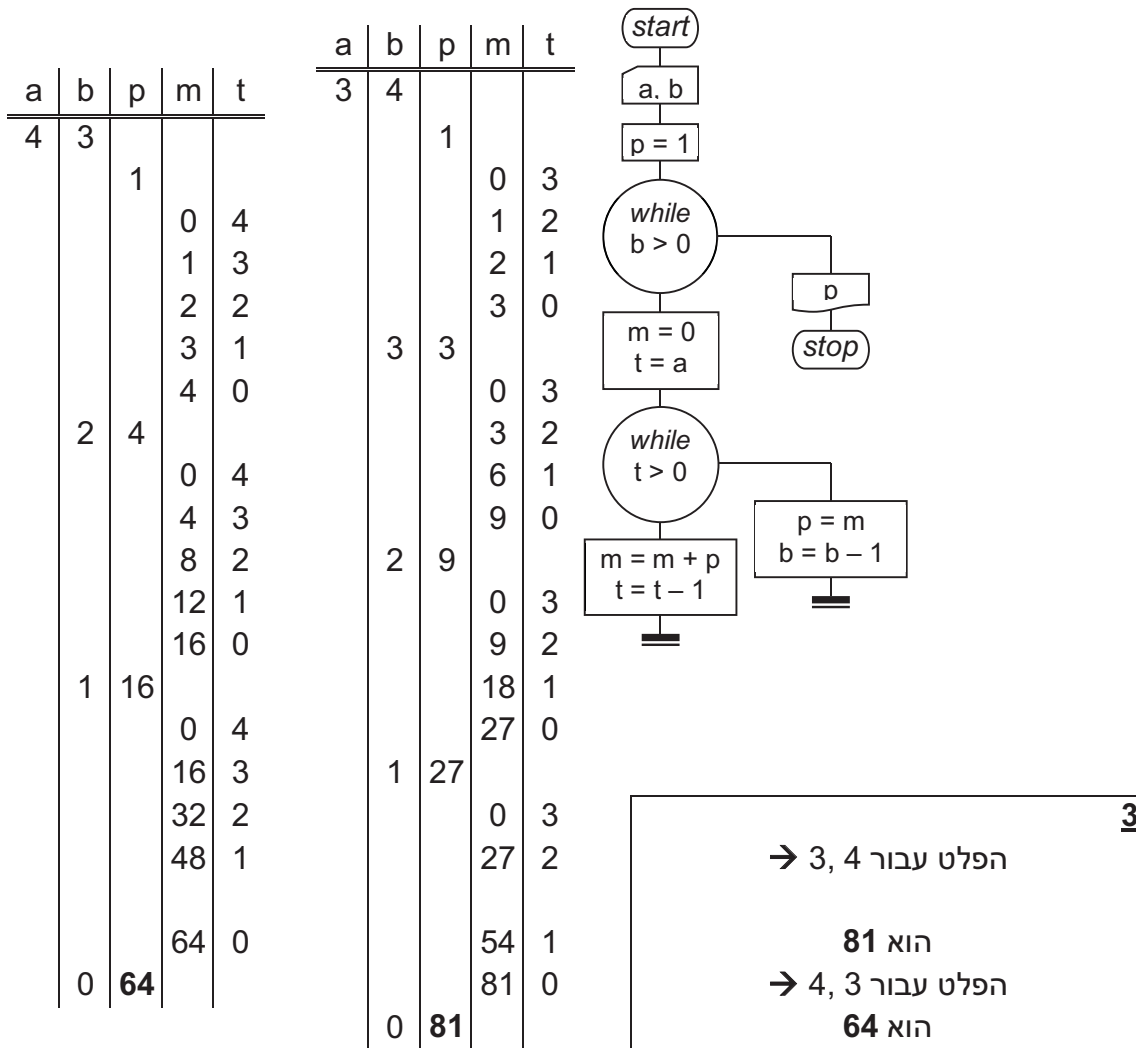


8. לולאות – קינון לולאת תנאי

פתרון תרגיל 2

מה יהיה הפלט של התרשים הבא עבור הקלט 3, 4? →

מה יהיה פלט התרשים עבור הקלט 4, 3? →



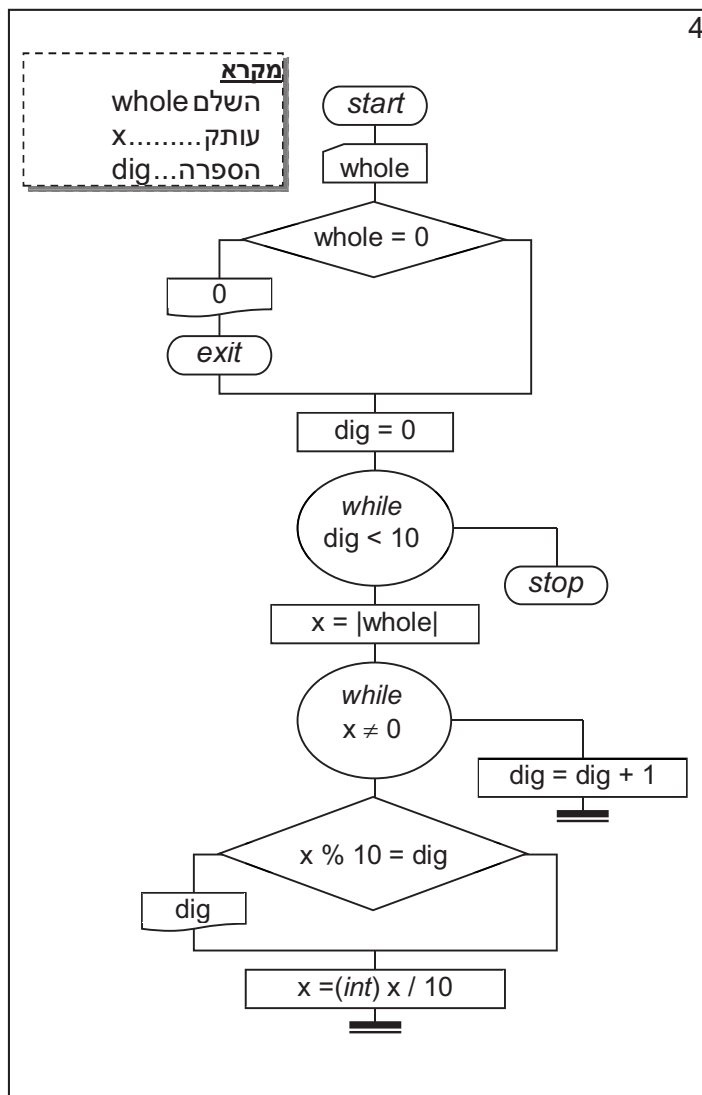
פתרון תרגיל 4

קלוט שלם והצג את ספרותיו ממיונות בסדר עולה.

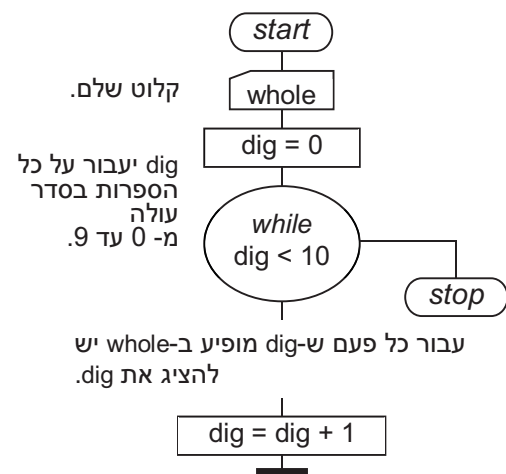
לא כדאי להתמודד עם משימה מורכבת כמו זו מבלי לפרק אותה לתת-משימות, ולהתמודד עם כל תת-משימה. נסתכל על דוגמה לקלט/פלט: עבור הקלט 5001 הפלט הוא 0015. קודם 0 מופיע פעמיים בפלט כי 0 מופיע פעמיים בקלט. לאחר מכן, 1 מופיע פעם אחת בפלט כי 1 מופיע פעם אחת בקלט. לאחר מכן, 2 לא מופיע בפלט כי 2 לא מופיע בקלט. וכך הלאה.

אפשר לחלק את המשימה הכללית לתת המשימות הבאות:

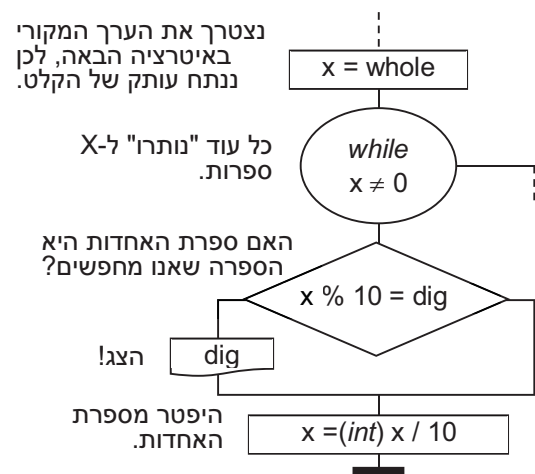
- קלוט שלם.
- עבור על כל ספרה מ-0 עד 9 בצע את תת-משימה ג'
- כל פעם שהספרה מופיעה בשלם, הצג את הספרה.



תת-משימות א' ו-ב'



תת משימה ג'



פתרון תרגיל 5

קלוט שלמים עד שייקלט מספר ראשוני.

הצג את כמות השלמים הלא-ראשוניים שנקלטו.

בשני הפתרונות הגדרנו תא p , המשמש כמתג: 0 = ראשוני, 1 = לא ראשוני.

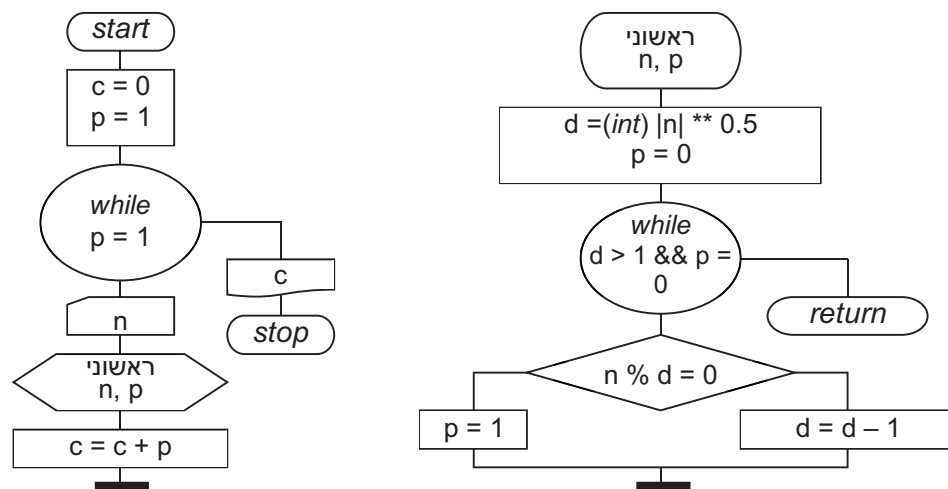
לפני שנתחיל לחפש מחלק לקלט, נניח שהוא ראשוני ונציב ב- p את הערך 0 .

ברגע שנמצא מחלק, נתקן את ערכו של p ל- 1 .

החיפוש אחר מחלק יתחיל משורש הקלט (\sqrt{n}) וירד עד 2 .

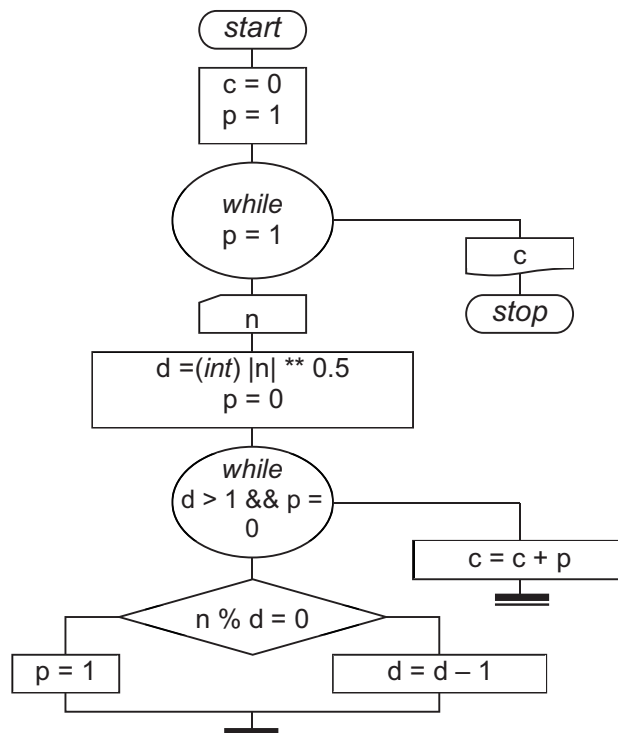
5 א'

מקרא
 n קלט
 c מונה
 d .. מחלק
 p . ראשוני



5 ב'

מקרא
 n קלט
 c מונה
 d .. מחלק
 p . ראשוני

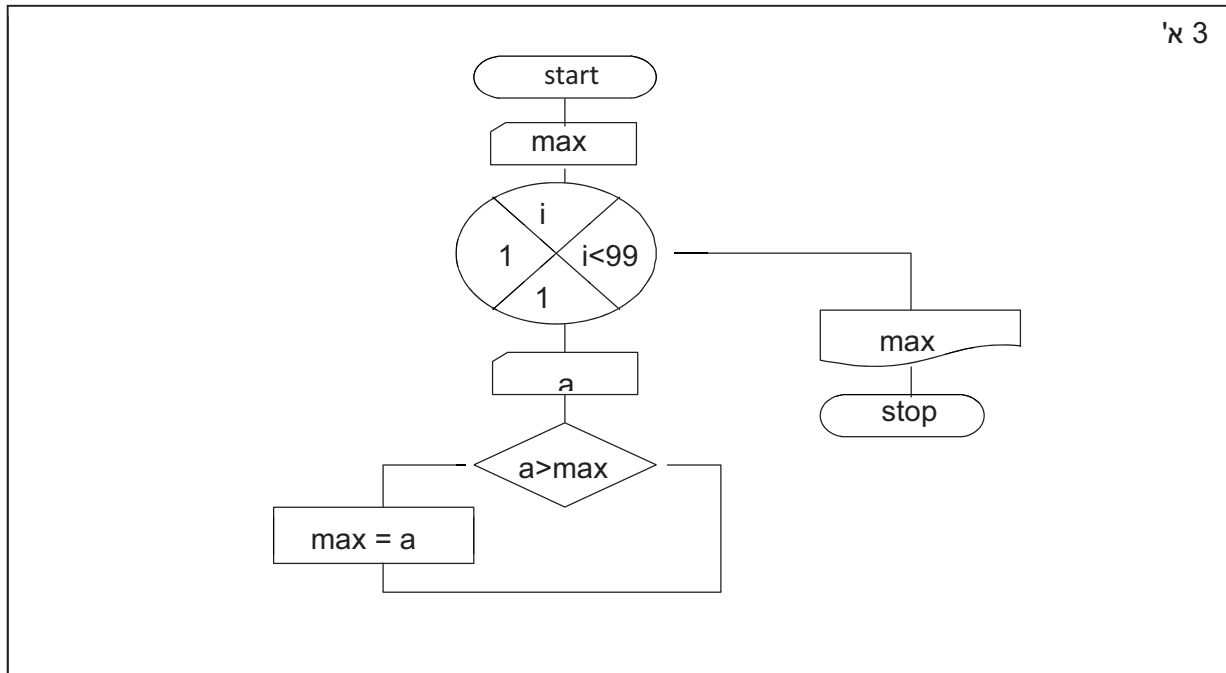


9. לולאות – לולאת אינדקס

פתרון תרגיל 3 (עמ' 29)

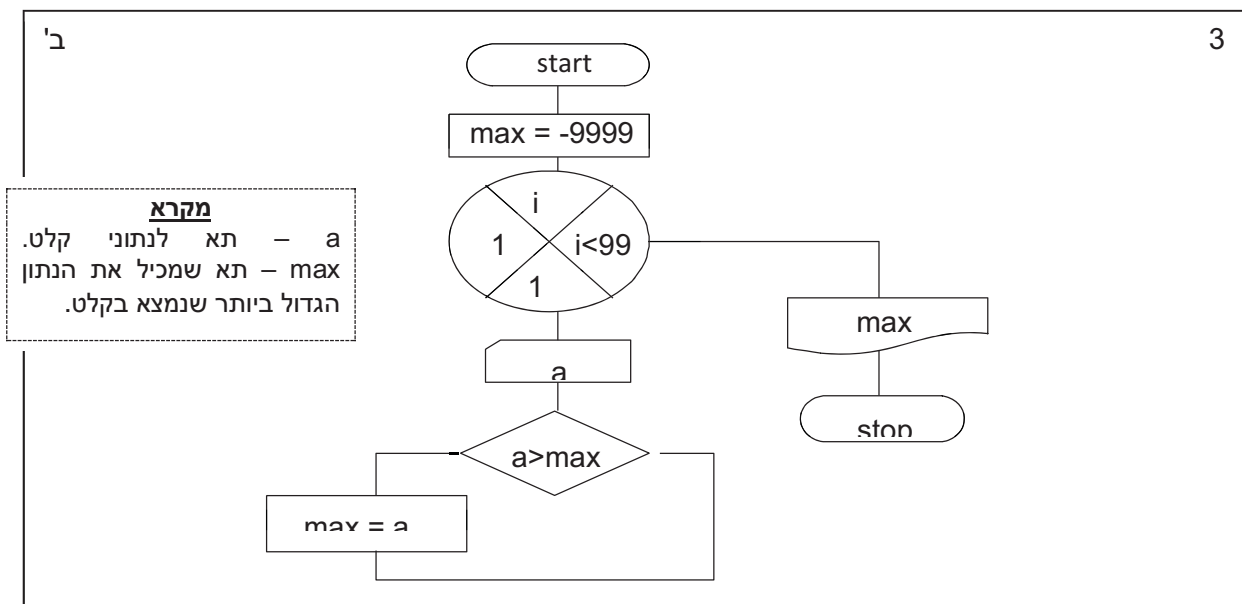
קלוט 100 נתונים והדפס את הגדול מביניהם.

3 א'



3

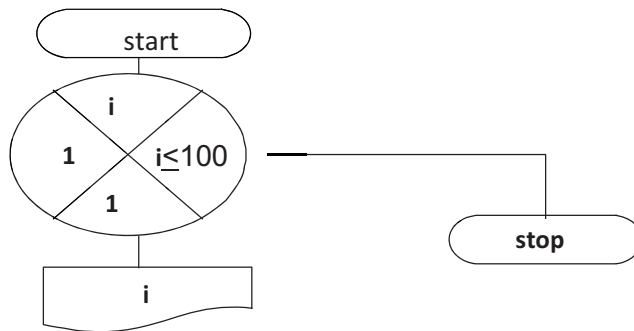
ב'



פתרון תרגיל 4 (עמ' 29)

הדפס את סידרת המספרים מ-1 ועד 100 (1, 2, 3.....100)

4

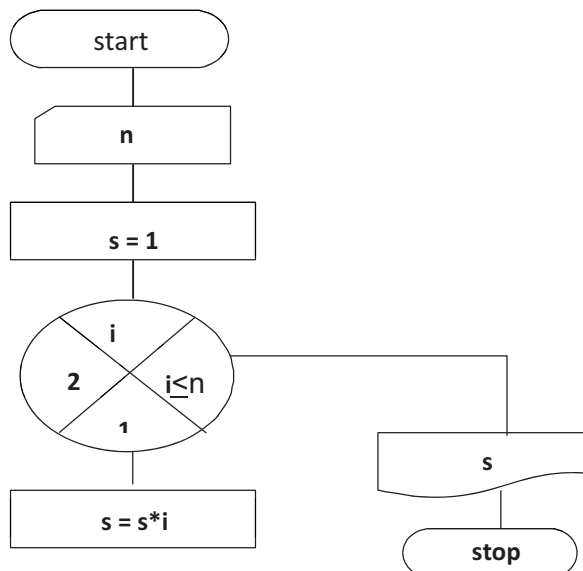


פתרון תרגיל 3

קלוט נתון לתא N. חשב והדפס את N עצרת לפי הנוסחה: $S! = 1*2*3*.....*N$

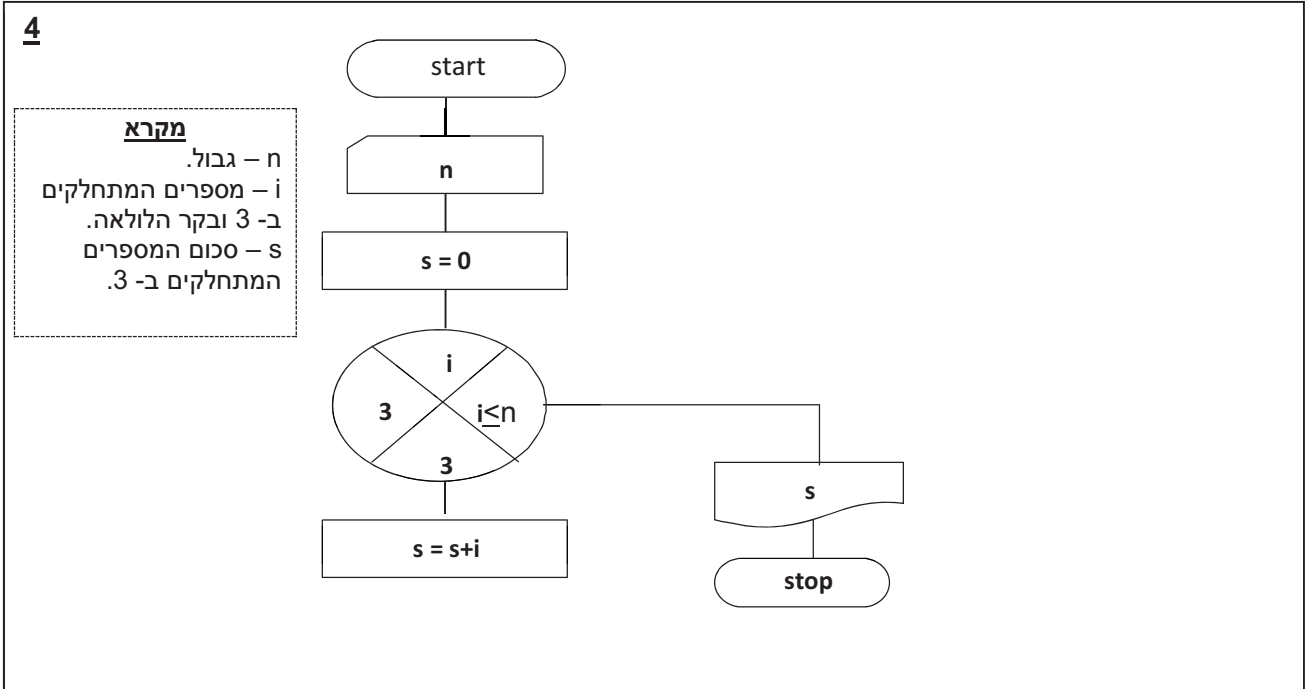
3

מקרא
n – גבול חישוב העצרת.
s – ערך העצרת.
i – ערך עזר לחישוב העצרת
ובקר הלולאה.



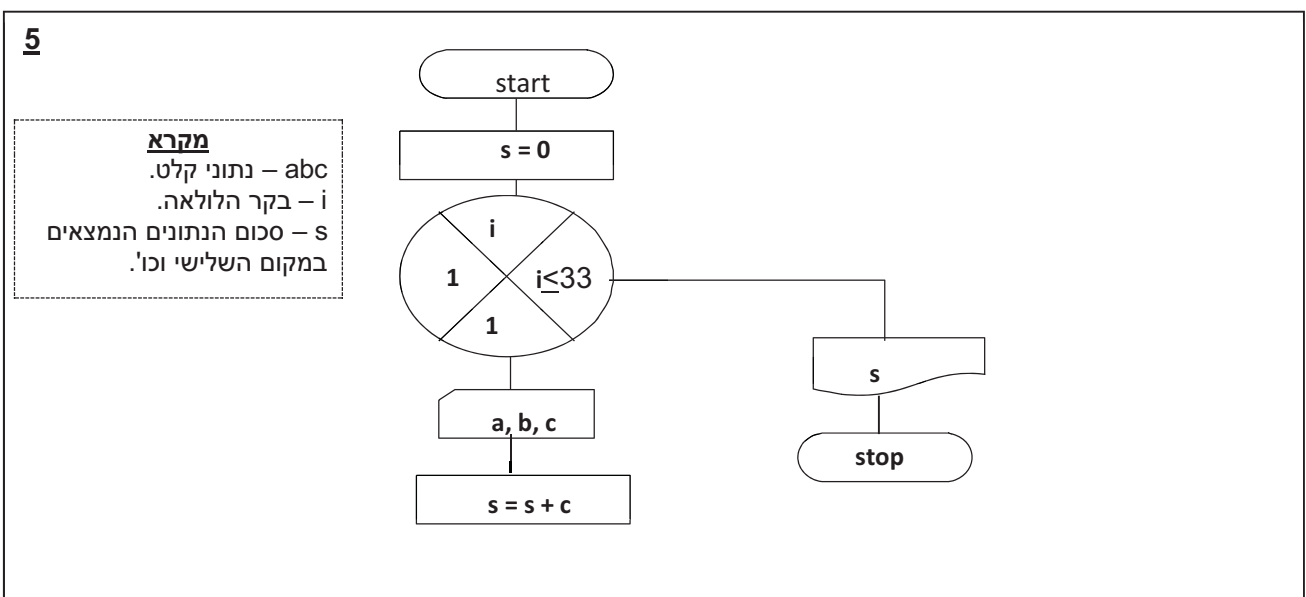
פתרון תרגיל 4

קלוט נתון לתא N . חשב והדפס את סכום המספרים מ-1 ועד N אשר מתחלקים ב-3 (לדוגמא: אם הנתון היה 7 אזי התוצאה תהיה 9 כי 3 ו-6 מתחלקים ל-3).



פתרון תרגיל 5

קלוט 99 נתונים, סכם כל נתון שלישי (כלומר תצטרך לסכם את הנתון השלישי, השישי, התשיעי.....) הדפס את התוצאה.



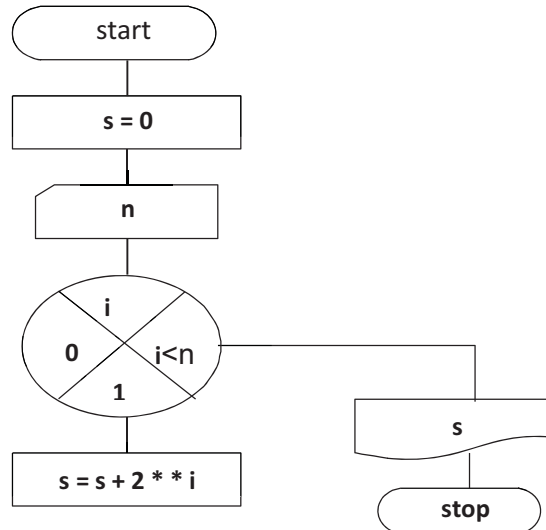
פתרון תרגיל 6

קלוט נתון לתא N . חשב את סכום הסדרה: $20 + 21 + 22 + \dots + 2N$ והדפס את התוצאה. לדוגמא, אם הנתון שקראת היה 3 אזי התוצאה שתודפס היא: 15 ($20 + 21 + 22 + 23 = 1 + 2 + 4 + 8 = 15$)

6 א'

מקרא

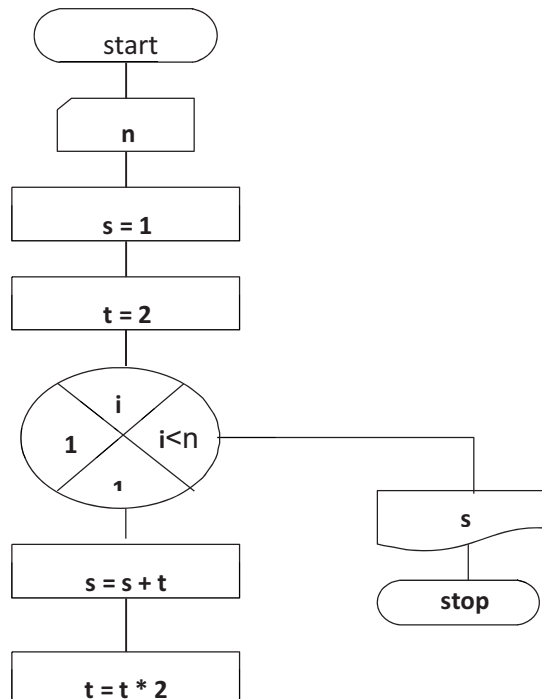
s – סכום הטור.
 n – גבול החישוב.
 i – עזר לחישוב הטור
ובקר הלולאה.



6 ב'

מקרא

t – האיברים בטור.
 n – גבול הטור.
 s – סכום הטור.

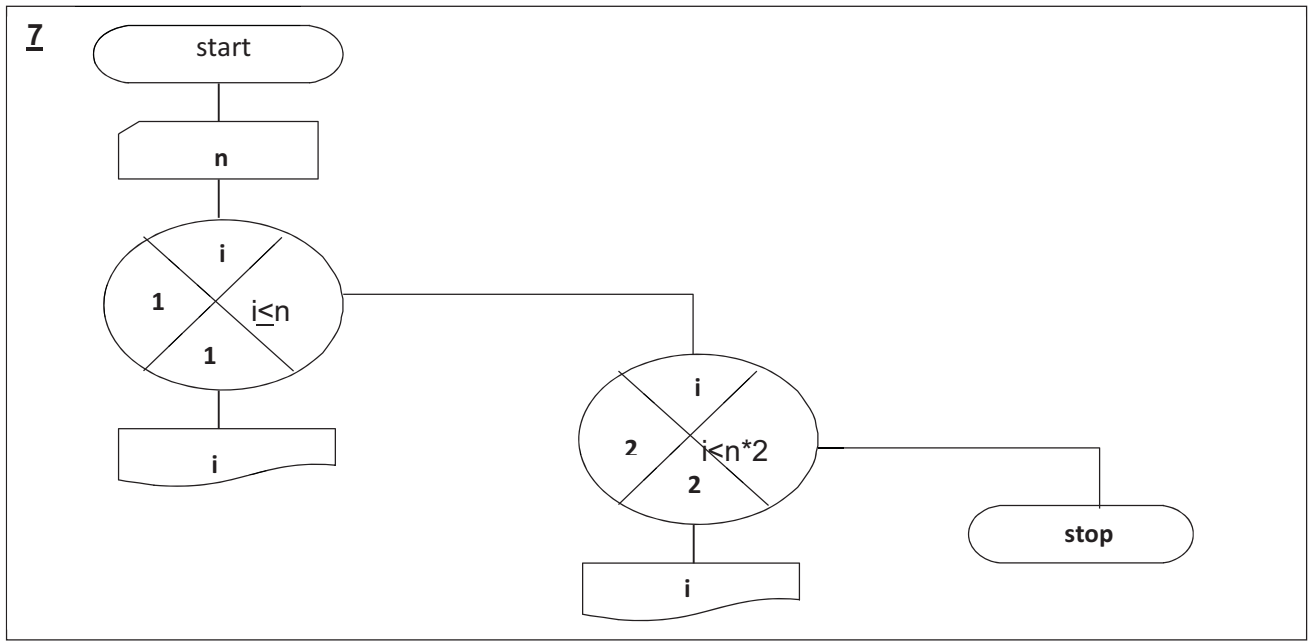


פתרון תרגיל 7

קלוט נתון N . הדפס שתי סדרות נפרדות.

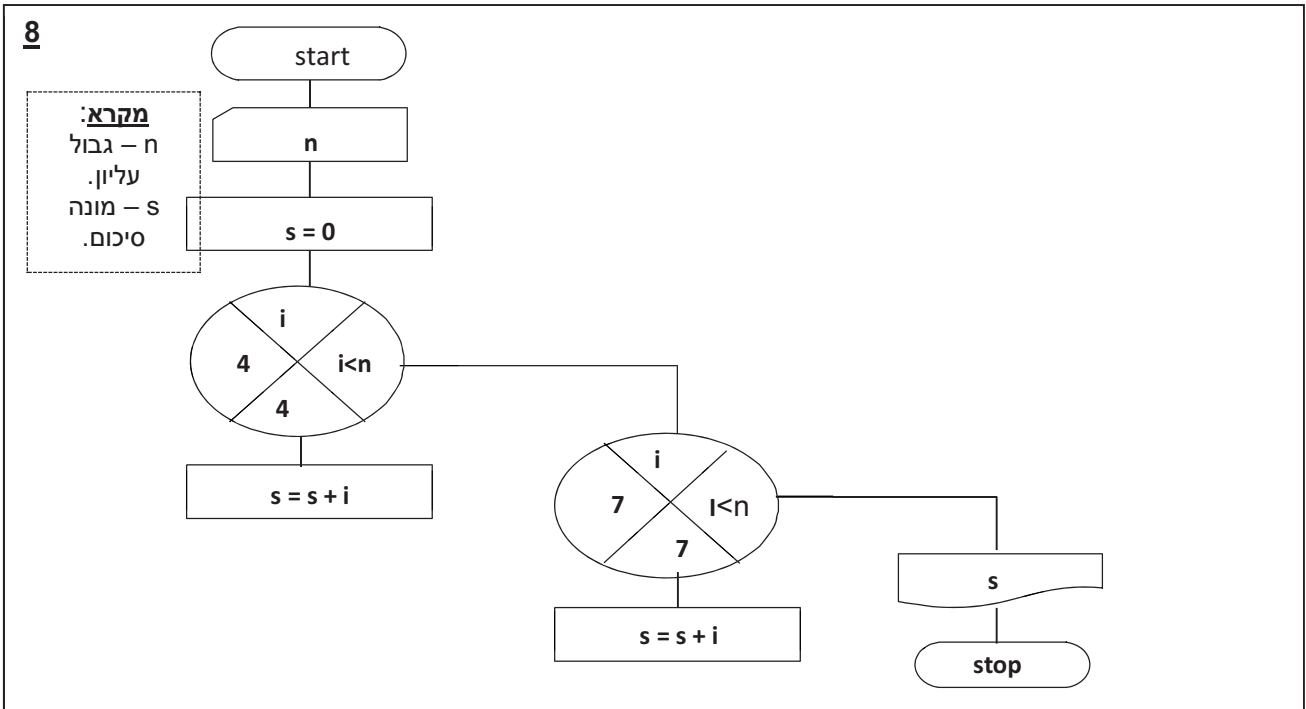
א. הדפס את סדרת המספרים מ-1 עד N . לדוגמא: 1 2 3

ב. בהמשך להדפסה הקודמת הדפס סידרה נוספת שבה כל מספר מהסדרה הקודמת מוכפל ב-2. לדוגמא: 2 4 6



פתרון תרגיל 8

קלוט נתון לתא N . סכם את כל המספרים עד N המתחלקים ב-4 ואת כל המתחלקים ב-7, לסכום אחד. הדפס את התוצאה. (כמה לולאות צריך לפתרון השאלה?)



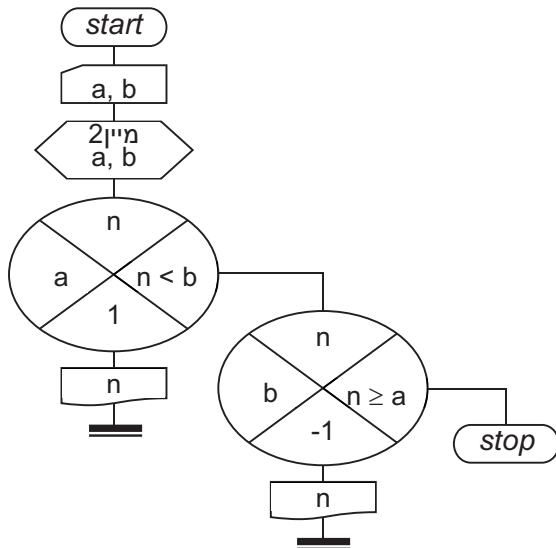
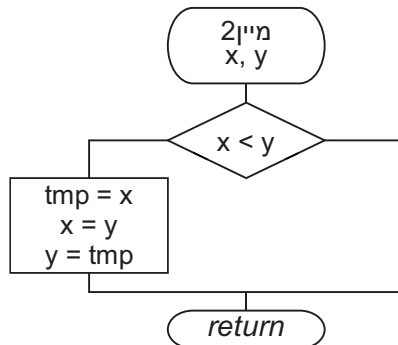
פתרון תרגיל 11

קלוט 2 שלמים. הצג את כל השלמים שביניהם (כולל) מהקטן לגדול ובחזרה לקטן.

11 א'

מקרא

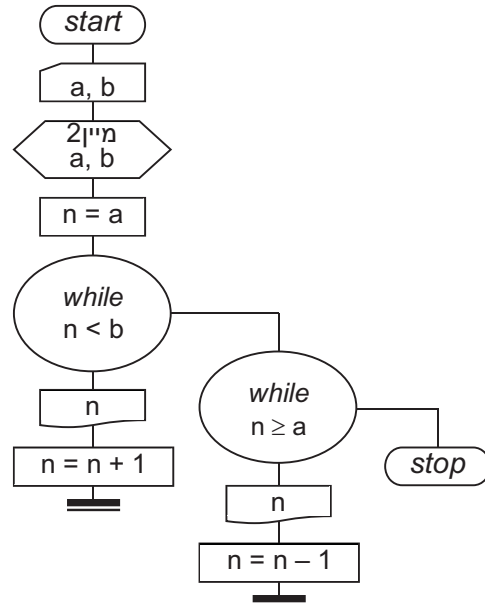
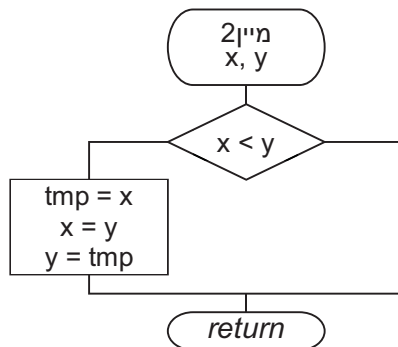
קלט a, b.....
פלט n.....



11 ב'

מקרא

קלט a, b.....
פלט n.....



פתרון תרגיל 12

קלוט 100 שלמים. הצג את סכום כל הזוגיים.

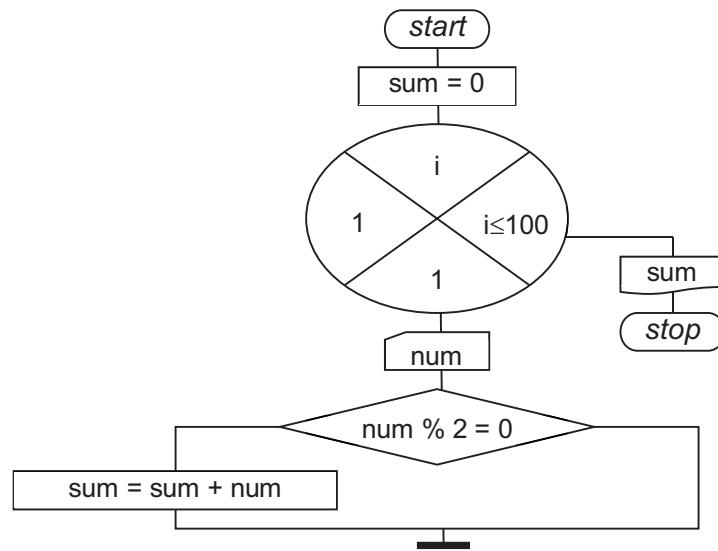
12

מקרא

קלט .. num

סכום .. sum

אינדקס i



פתרון תרגיל 13

קלוט 100 נתונים. הצג את סכום כל הנתונים שמספרם הסידורי זוגי.

13 ב'

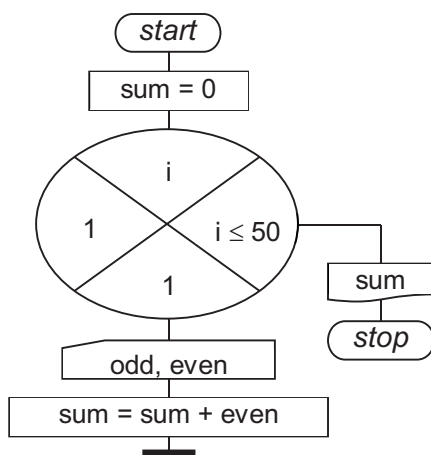
מקרא

אי-זוגי .. odd

זוגי .. even

סכום ... sum

אינדקס i



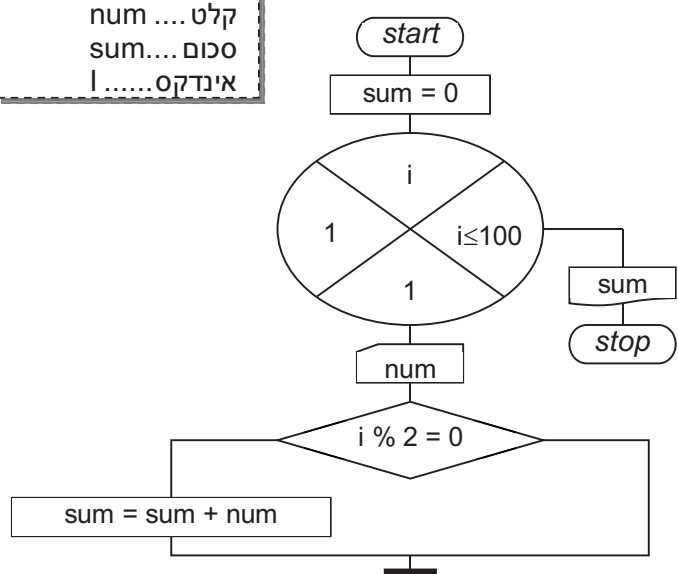
13 א'

מקרא

קלט num

סכום sum

אינדקס i

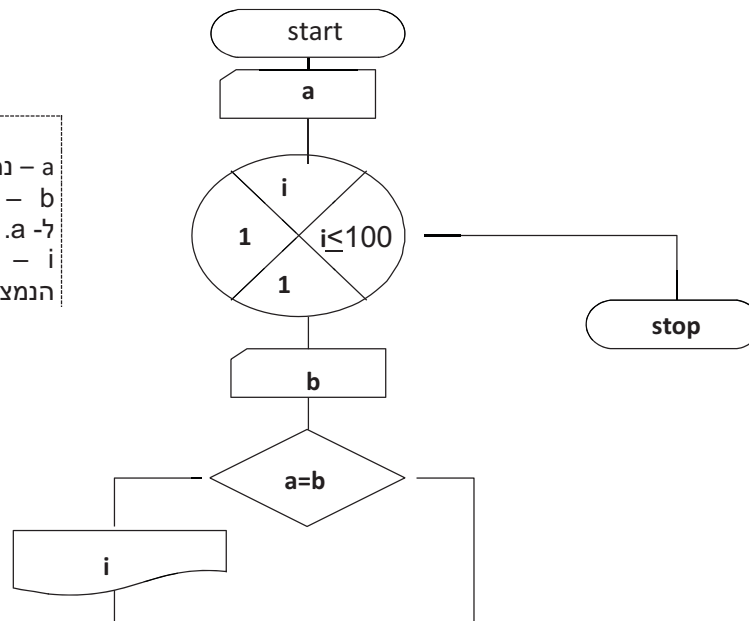


פתרון תרגיל 14

קלוט נתון לתא A. לאחר מכן קרא 100 נתונים והדפס את מספרם הסידורי של אלה ששוים ל-A. (לדוגמא: אם התוצאה שתודפס תהיה 1, 23, 90, המשמעות היא שהנתון באינדקס 1, באינדקס 23 ואינדקס 90 מתוך 100 הנתונים שנקראו שווים ל-A).

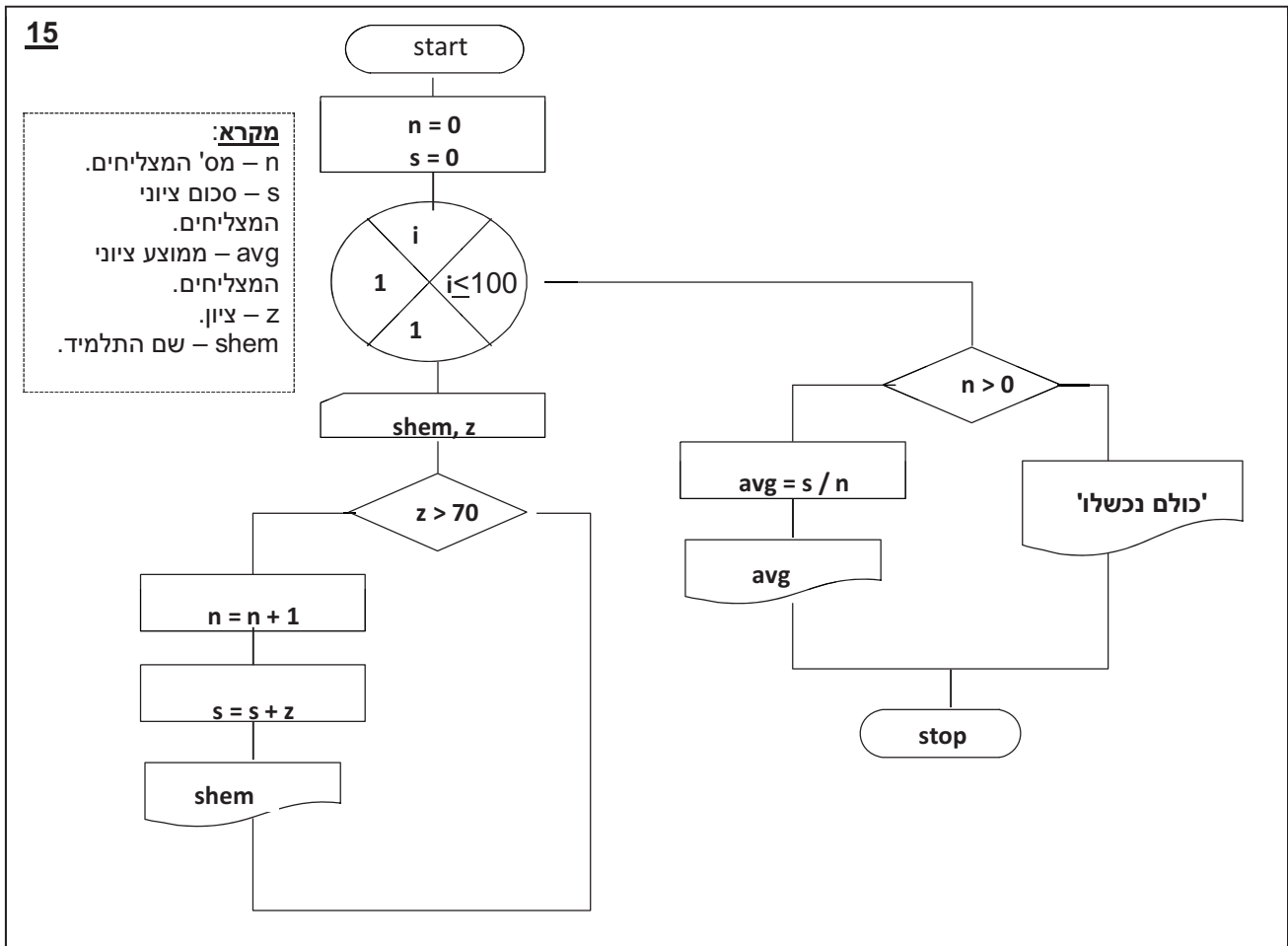
14

מקרא:
a – נתון ראשון להשוואה.
b – נתון הקלט אותו משווים ל-a.
i – מס' סידורי של הנתון הנמצא ב-b.



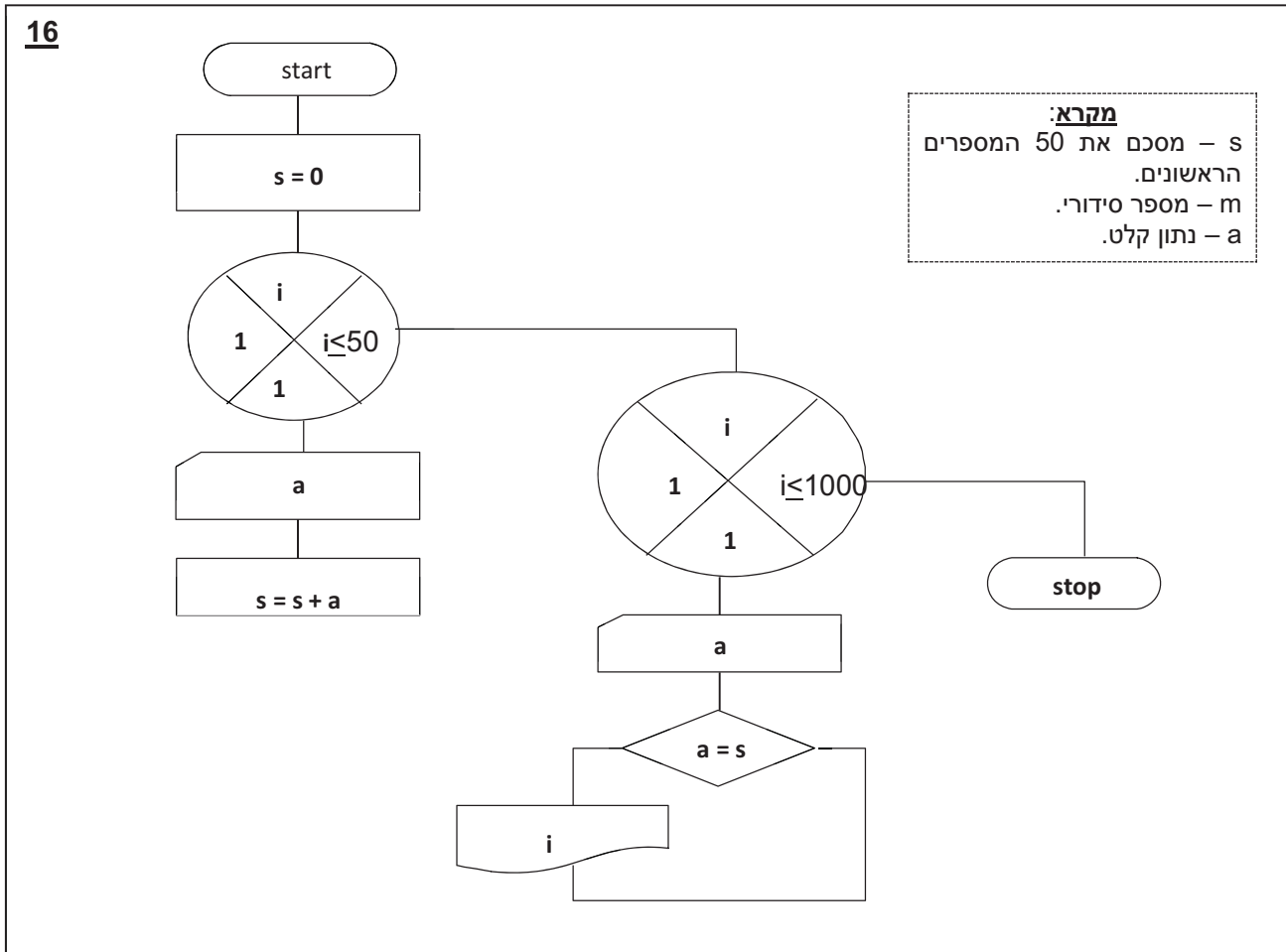
פתרון תרגיל 15

קלוט 100 זוגות של כרטיסים (סה"כ 200 כרטיסים), בכל זוג, הנתון הראשון מציין שם של תלמיד והנתון השני מציין ציון. הדפס את שמות התלמידים אשר הצליחו בבחינה (ציון גבוה מ-70) וכן את ממוצע הציונים של המצליחים. (כלומר, בחישוב הממוצע אין להתחשב בציוניהם של הנכשלים) שים לב למקרה בו כולם נכשלו.



פתרון תרגיל 16

קלוט 50 נתונים וסכם אותם. לאחר מכן קלוט עוד 1000 נתונים והדפס את מספרם הסידורי (1-1000) של אלו השווים לסכום 50 הראשונים.



פתרון תרגיל 18

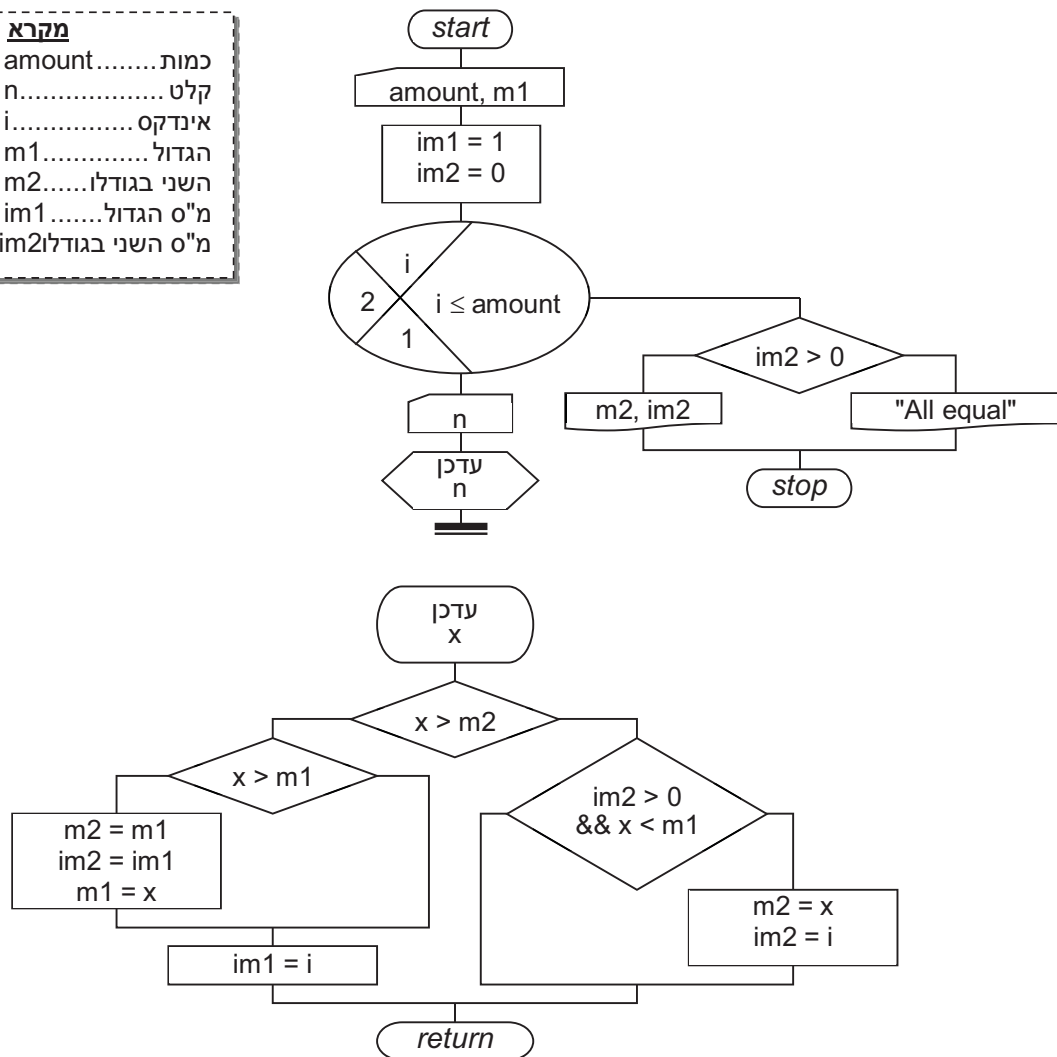
קלוט מספר טבעי amount, ועוד נתונים.

הצג את הערך השני בגודלו מבין amount הנתונים ואת המספר הסידורי של המופע האחרון של אותו ערך בקלט.

18

מקרא

amount..... כמות
n..... קלט
i..... אינדקס
m1..... הגדול
m2..... השני בגודלו
im1..... מ"ס הגדול
im2..... מ"ס השני בגודלו

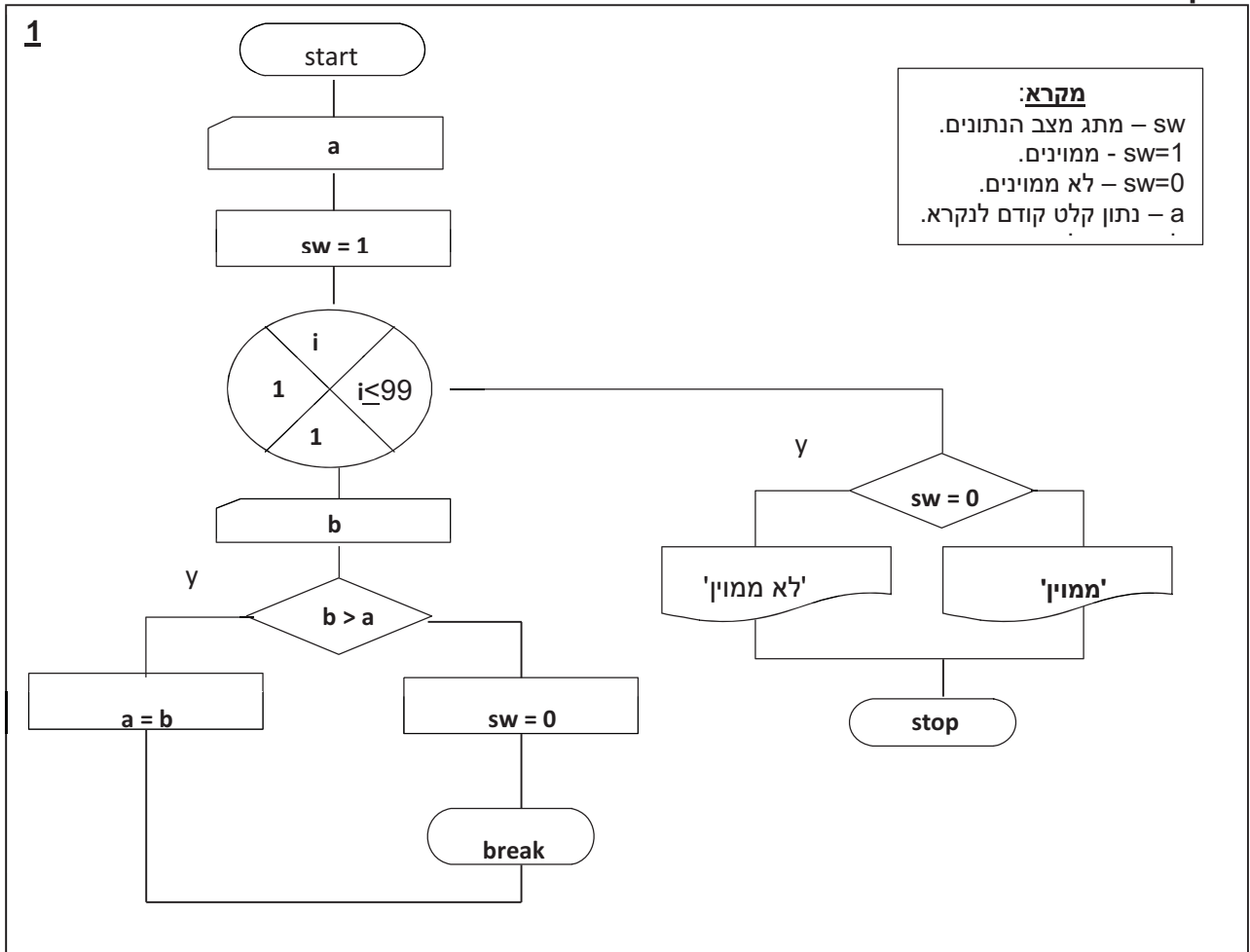


10. לולאות – סיום מוקדם של איטרציה

לולאה

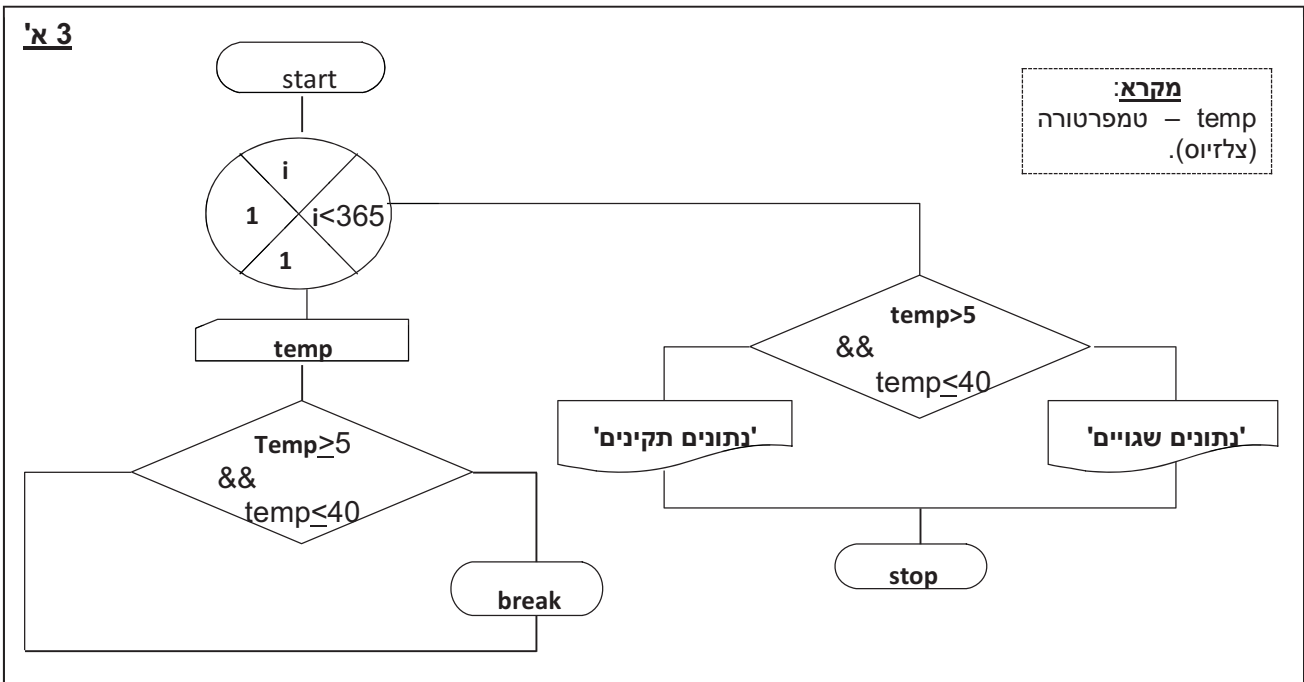
פתרון תרגיל 1

קרא 100 נתונים ובדוק אם הם ממוינים בסדר עולה. אם כן הדפס: "ממוין" אחרת הפסק והדפס: "לא ממוין".

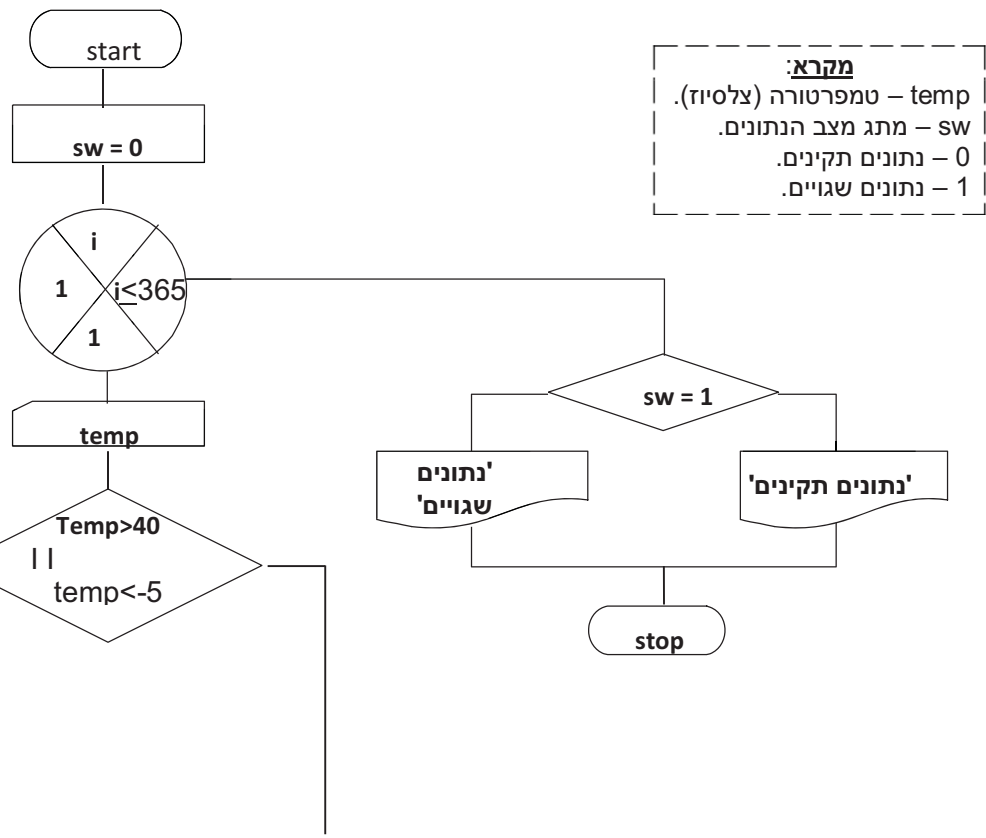


פתרון תרגיל 3

נתונים 365 כרטיסים המכילים את הטמפרטורה הממוצעת באזור ת"א בכל יום מימות שנת 2000. ידוע כי הטמפרטורה בת"א לעולם אינה עולה על 40C ואינה יורדת מ-5C. קלוט את הכרטיסים ובדוק אם לא נפל כרטיס שגוי בקלט, במידה שכן הפסק והדפס "נתונים שגויים" במידה שלא הדפס "נתונים תקינים".

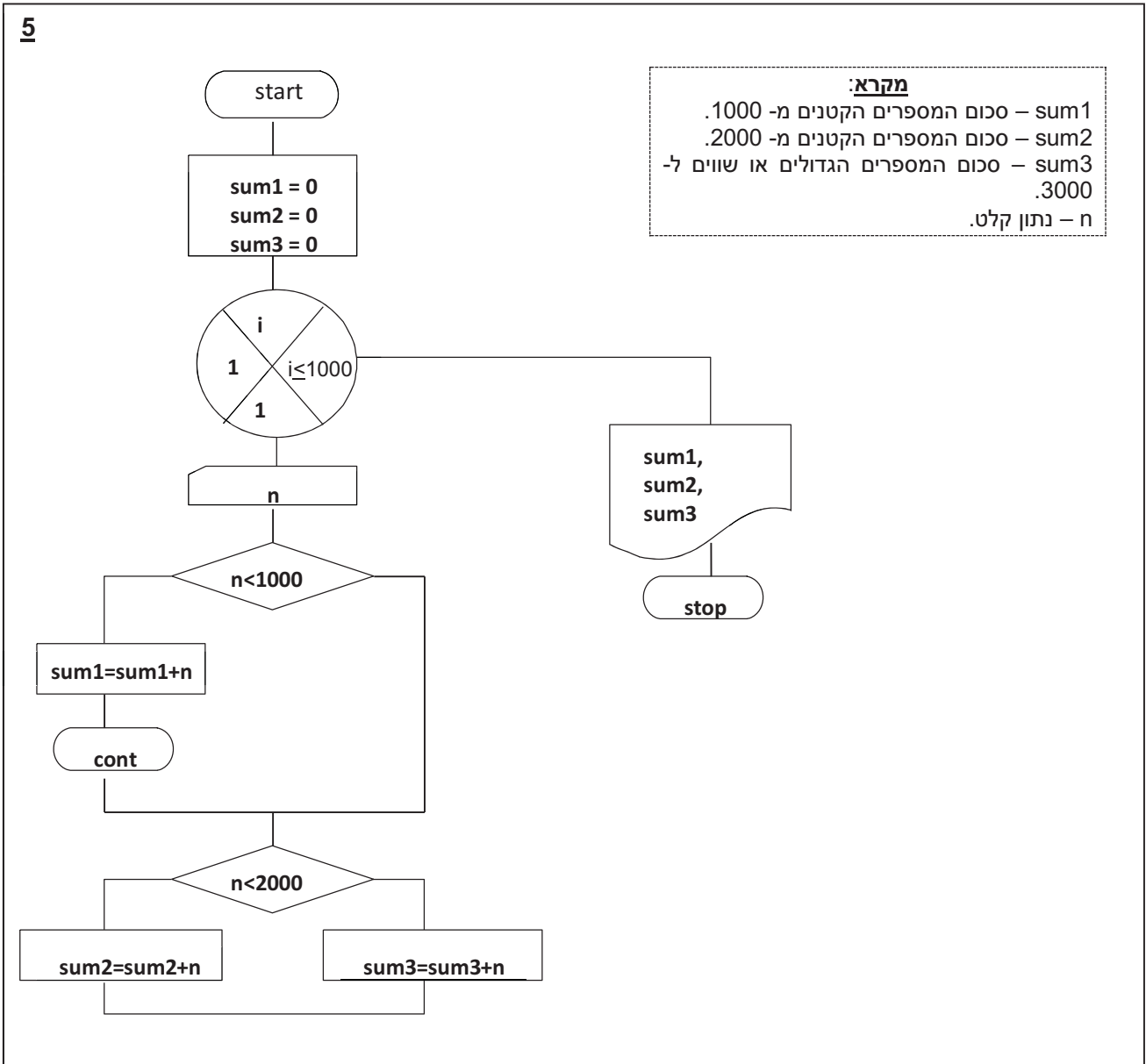


3 ב'



פתרון תרגיל 5

קלט 1000 נתונים. סכם לתוך $sum1$ את אלו הקטנים מ-1,000. סכם לתוך $sum2$ את אלו הקטנים מ-2,000 וגדולים או שווים ל-1,000. סכם לתוך $sum3$ את השאר. הדפס את שלושת תאי הסיכום. אין להשתמש בתנאי בתוך תנאי.



11. לולאות – קיבול לולאות אינדקס

פתרון תרגיל 2

קלוט 100 נתונים והדפס עבור כל אחד מהם את העצרת.

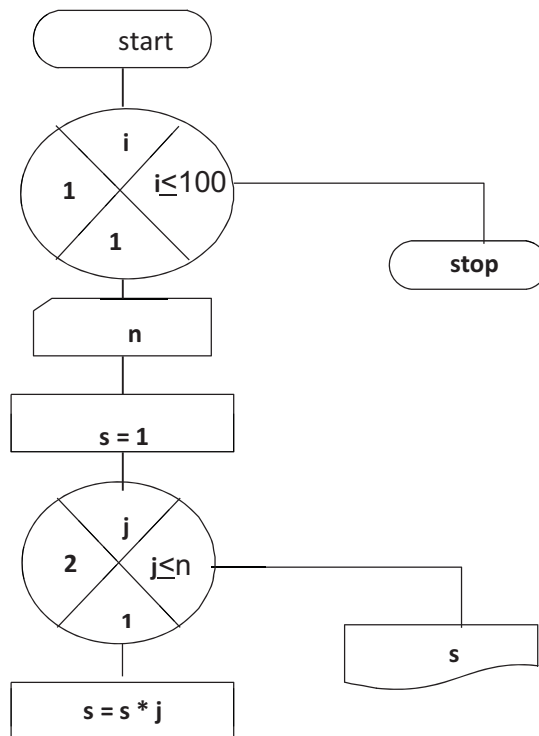
2

מקרא:

n – המספר לחישוב העצרת.

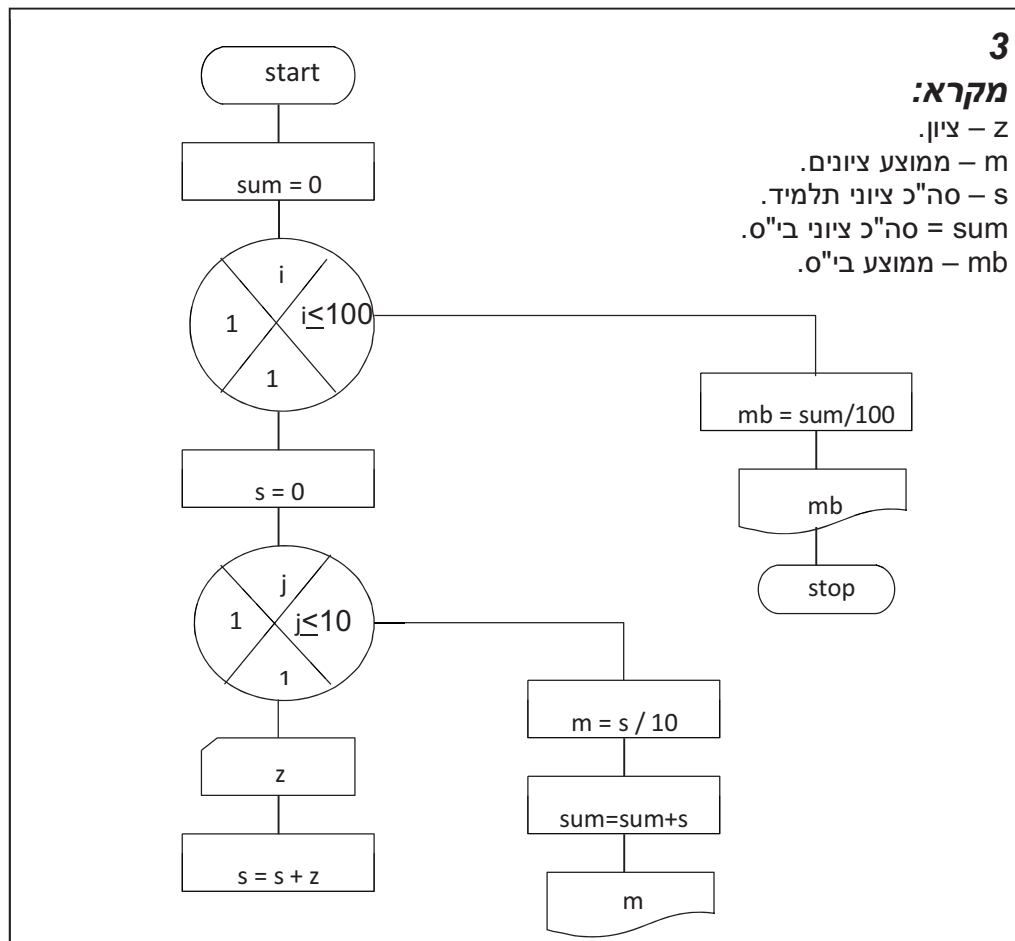
s – סכום העצרת.

i – בקר הלולאה.



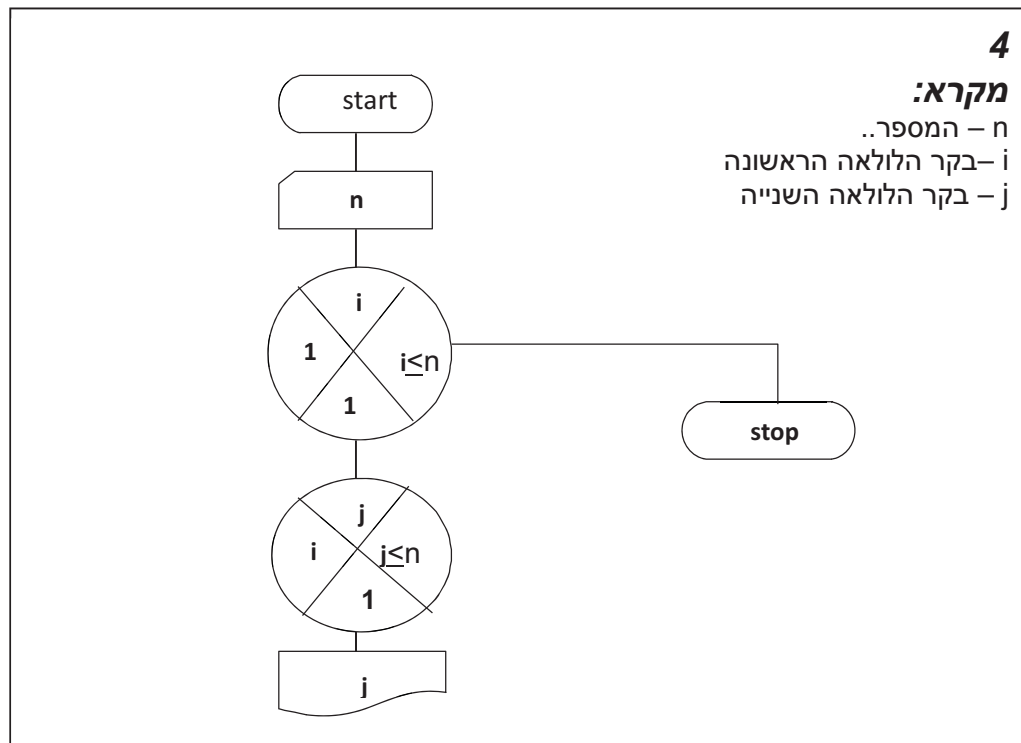
פתרון תרגיל 3

בבי"ס מסוים יש 100 תלמידים ולכל תלמיד 10 ציונים. הנתונים מסודרים בקלט לפי תלמידים, דהיינו - 10 ציוני תלמיד ראשון, אח"כ 10 ציוני תלמיד שני וכו'. הדפס את ממוצע ציוניו של כל תלמיד וכן את ממוצע בי"ס.



פתרון תרגיל 4

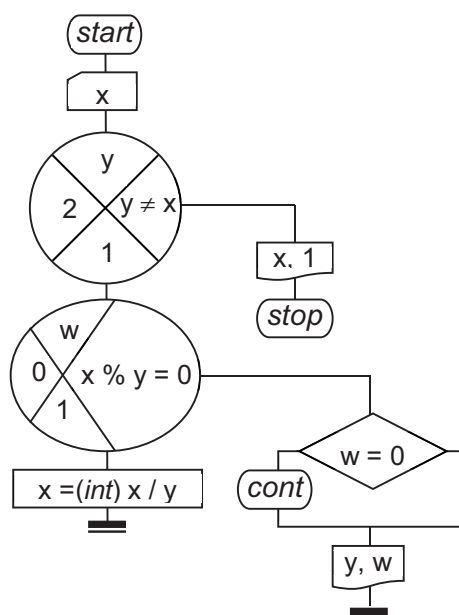
קלוט מס' n . הדפס את כל המספרים מ-1 עד n ולאחר מכן את כל המספרים מ-2 עד n וכן הלאה, כשבכל פעם מודפס טור מספרים הקטן באיבר אחד מקודמו, עד שיודפס לבדו.



פתרון תרגיל 6

מה יהיה הפלט של התרשים הבא עבור הקלט 24?
מה יהיה פלט התרשים עבור הקלט 23?

פ ל ט	x	Y	W
	23	2	0
		3	0
		4	0
		5	0
		6	0
		7	0
		8	0
		9	0
		10	0
		11	0
		12	0
		13	0
		14	0
		15	0
		16	0
		17	0
		18	0
		19	0
		20	0
		21	0
		22	0
		23	0
23, 1			



פ ל ט	X	Y	W
	24	2	0
	12		1
	6		2
2, 3	3		3
3, 1		3	

1

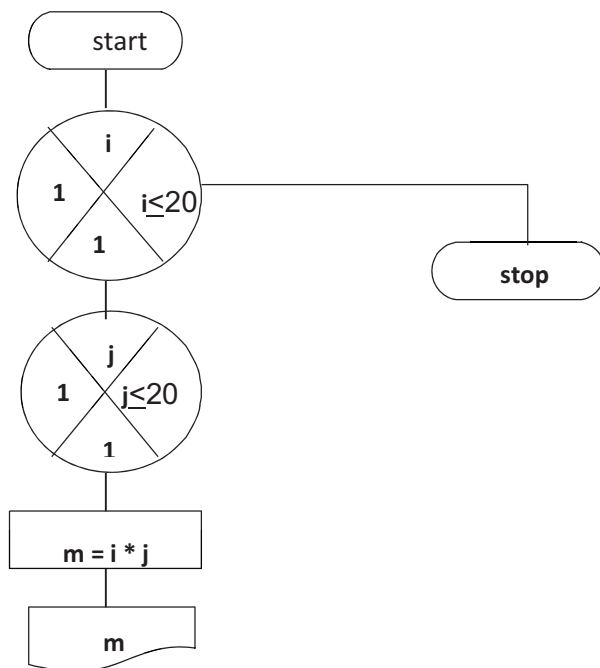
הפלט עבור 23 הוא:
→ 23, 1

הפלט עבור 24 הוא:
→ 2, 3, 3, 1

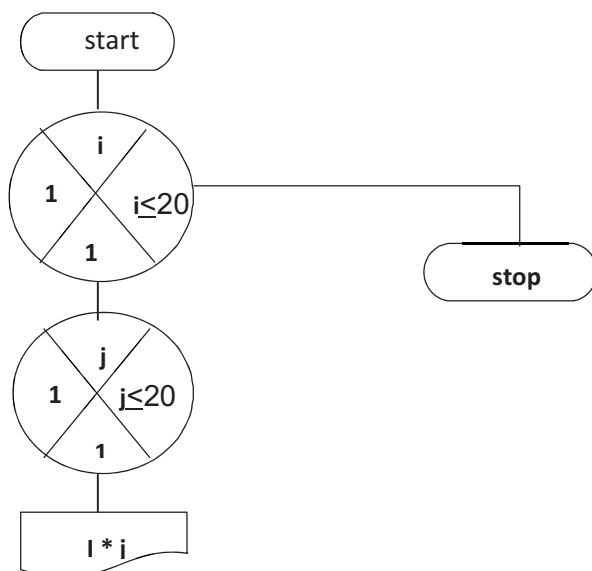
פתרון תרגיל 9

הדפס את טבלת לוח הכפל בגודל 20X20 סדר ההדפסה יהיה לפי השורות.

9 א'



9 ב'



פתרון תרגיל 11

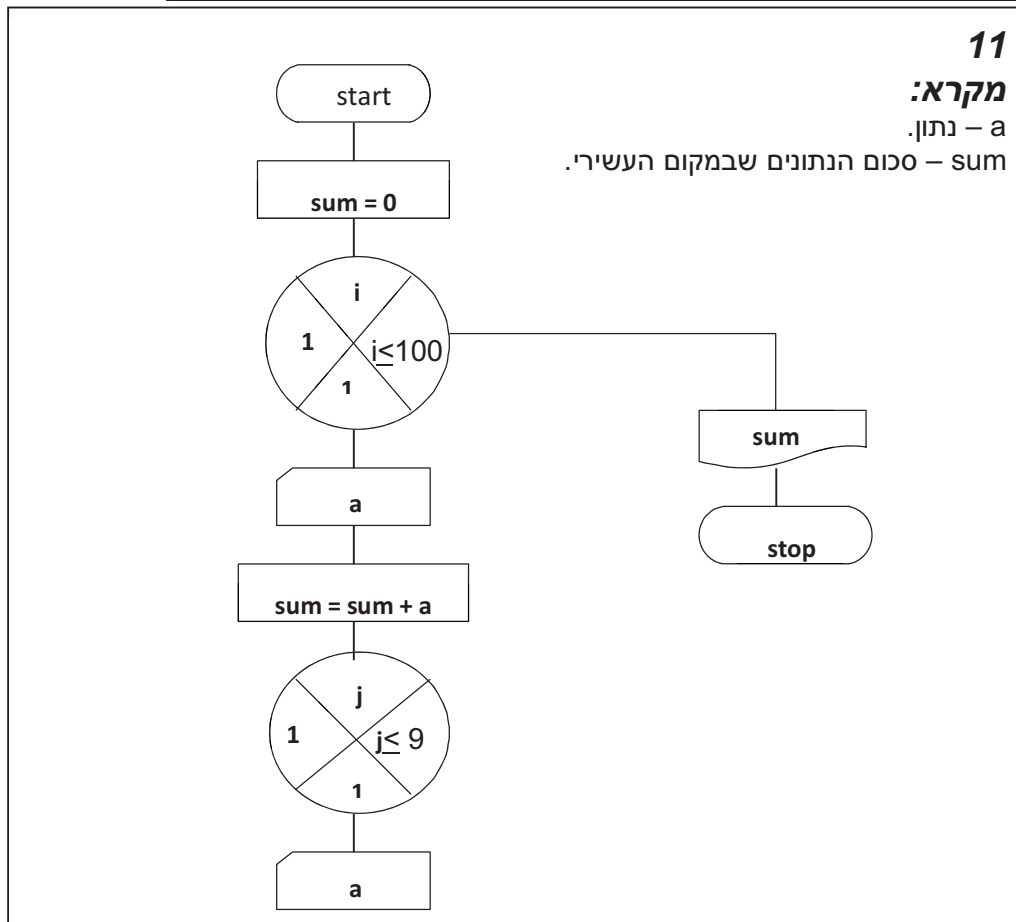
קלוט 1000 נתונים. סכם כל נתון עשירי (החל מהנתון הראשון).
שים לב: אין לקרוא 991 נתונים או 1001 נתונים.

11

מקרא:

a – נתון.

sum – סכום הנתונים שבמקום העשירי.

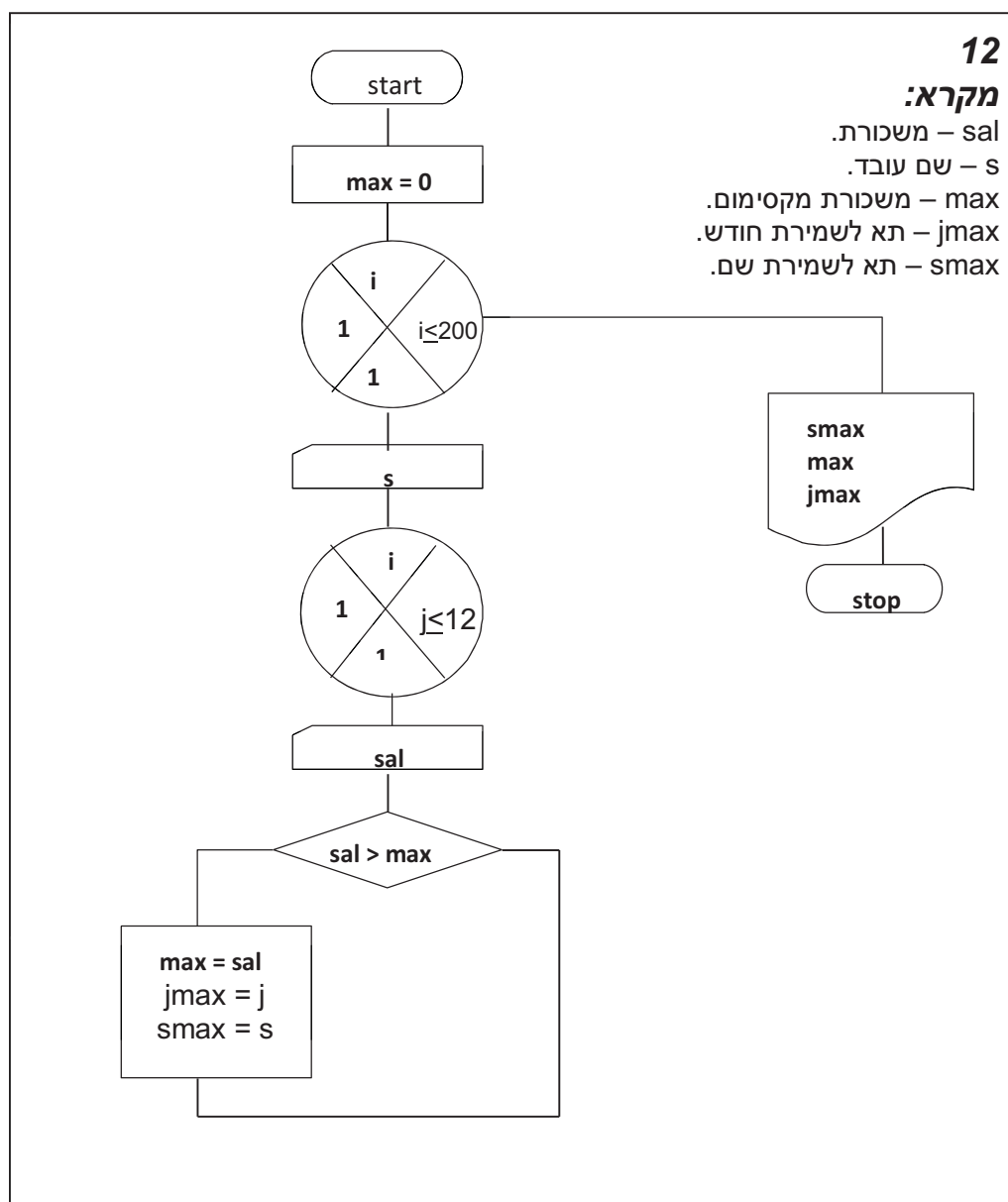


פתרון תרגיל 12

במפעל 200 עובדים. בסוף מעוניין המנהל לדעת מי מהעובדים קיבל במהלך השנה את המשכורת הגבוהה ביותר ובאיזה חודש נתנה משכורת זו. (הנח כי כל המשכורות).

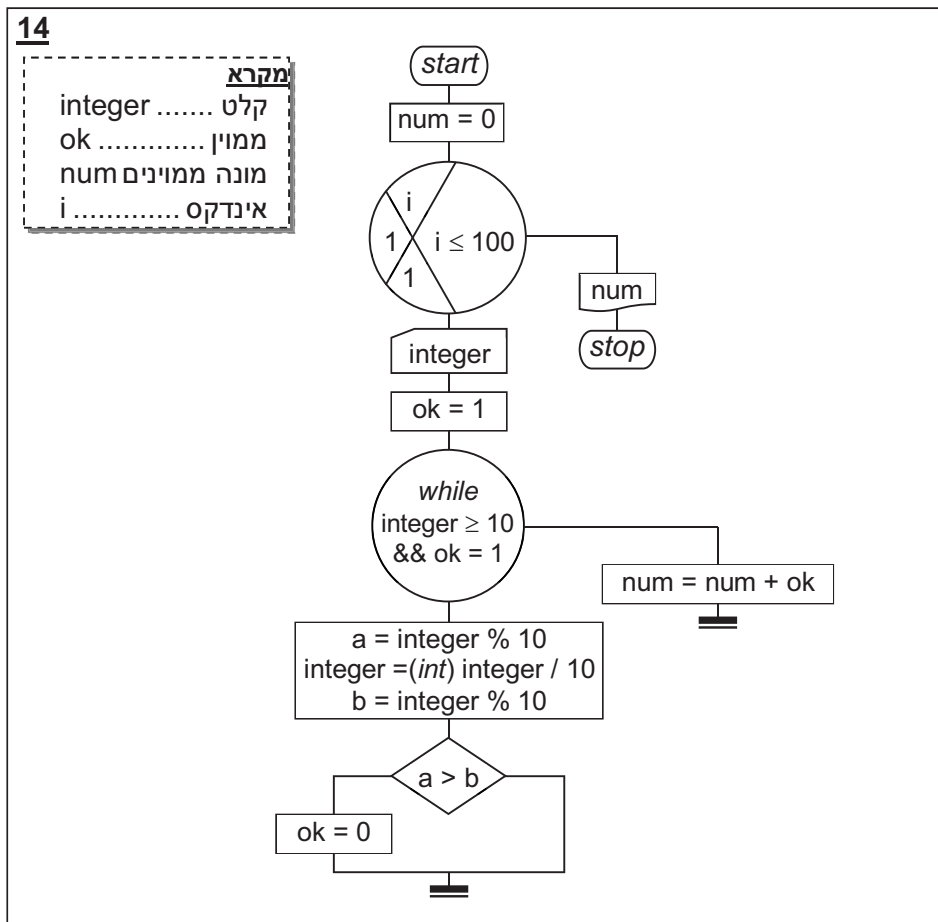
קלוט: שם העובד ולאחריו 12 המשכורות החודשיות שנתנו לו במשך השנה כשהן ממוינות לפי חודש.

הדפס: שם עובד שמשכרתו היתה הגבוהה ביותר, המשכורת הגבוהה ביותר והחודש בו ניתנה אותה המשכורת.



פתרון תרגיל 14

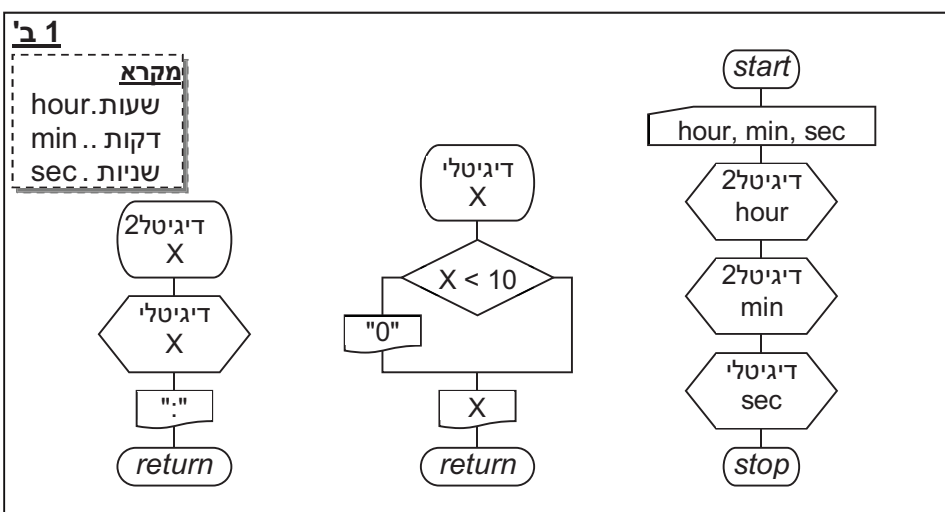
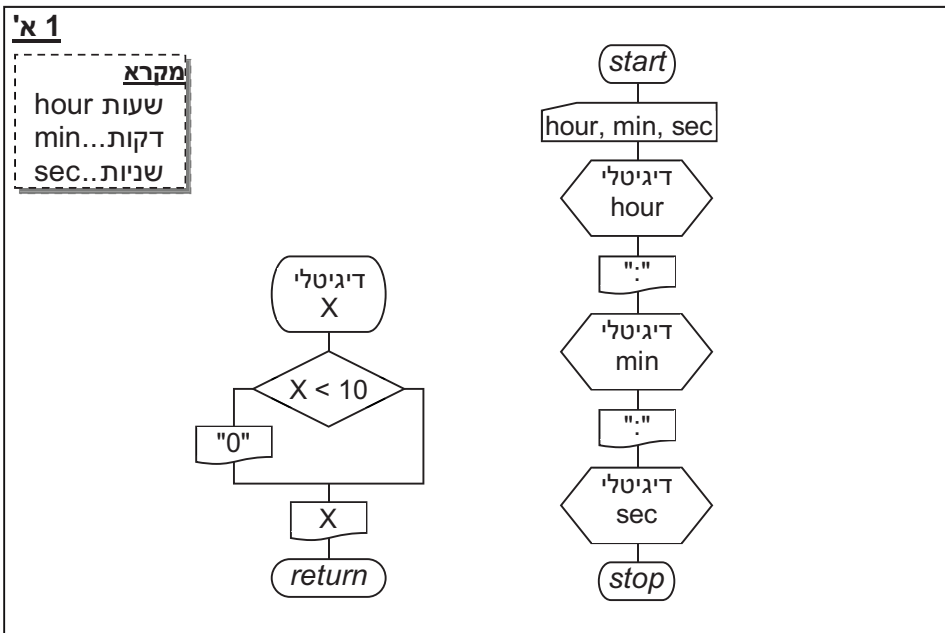
קלוט 100 שלמים.
הצג את כמות השלמים שספרותיהם ממוינות בסדר יורד.



12. פונקציות – פרמטרים

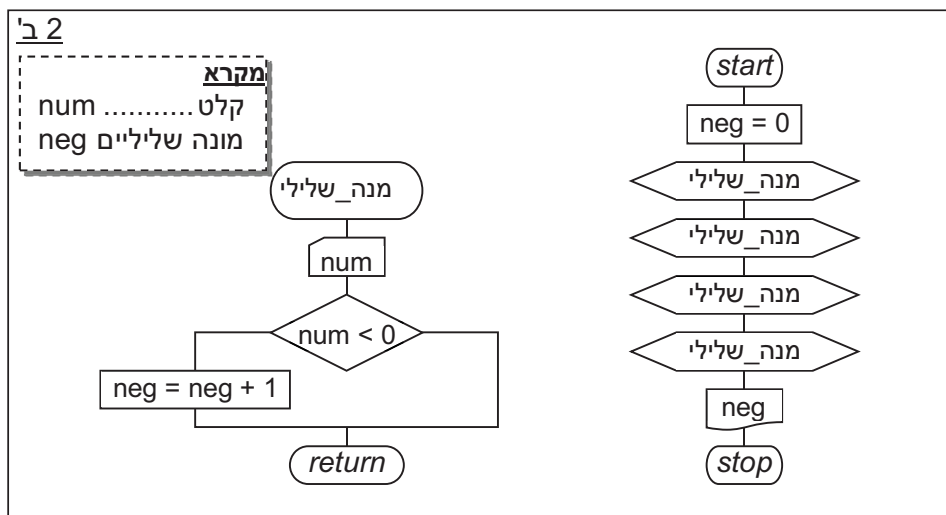
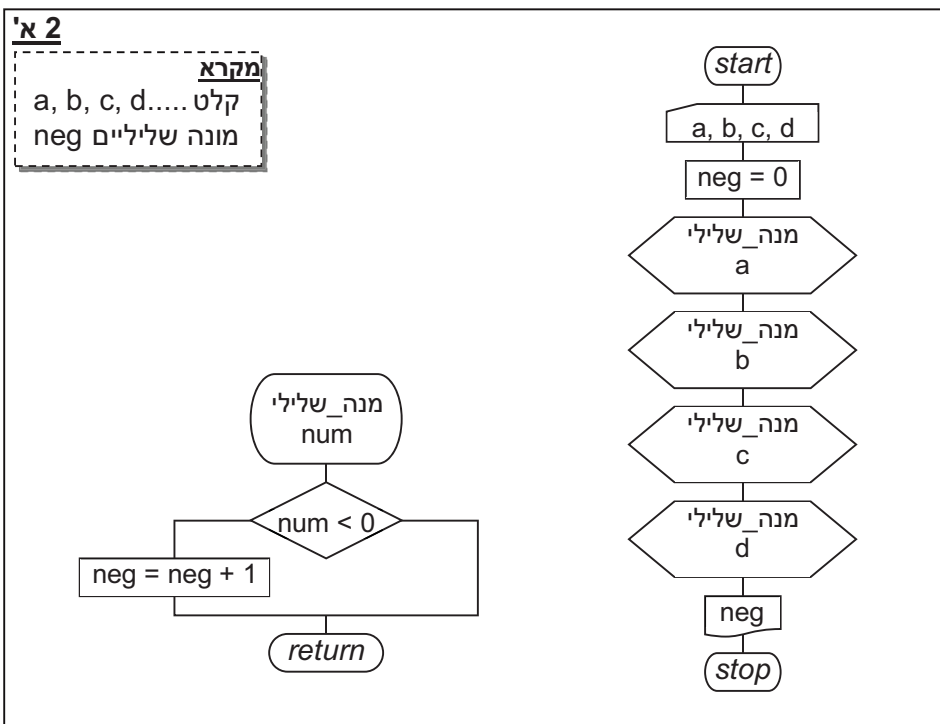
פתרון תרגיל 1

קלוט זמן (שעות, דקות ושניות).
הצג את הזמן שנקלט בפורמט של שעות דיגיטלי hh:mm:ss.
היעזר בפונקציה עם פרמטר.



פתרון תרגיל 2

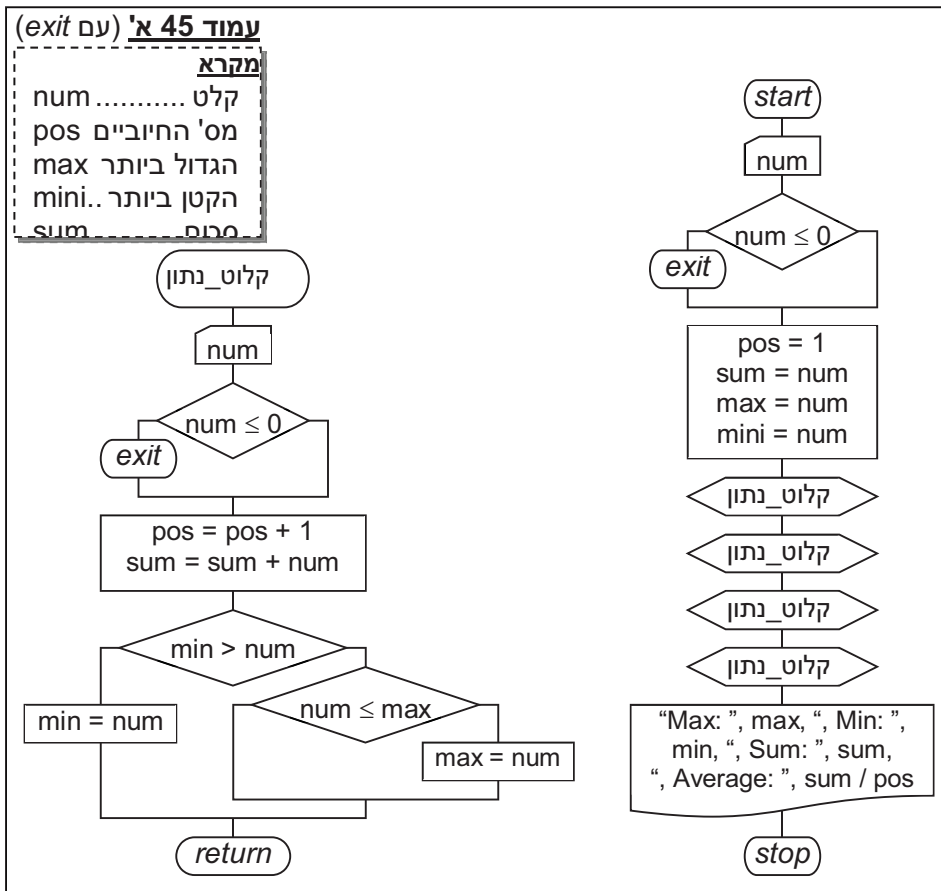
קלוט ארבעה נתונים. הצג את מספר הנתונים השליליים.
יתכן שכל הנתונים אי-שליליים או שכולם שליליים.



13. פונקציות – סיום מוקדם של תרשים

עמוד 46

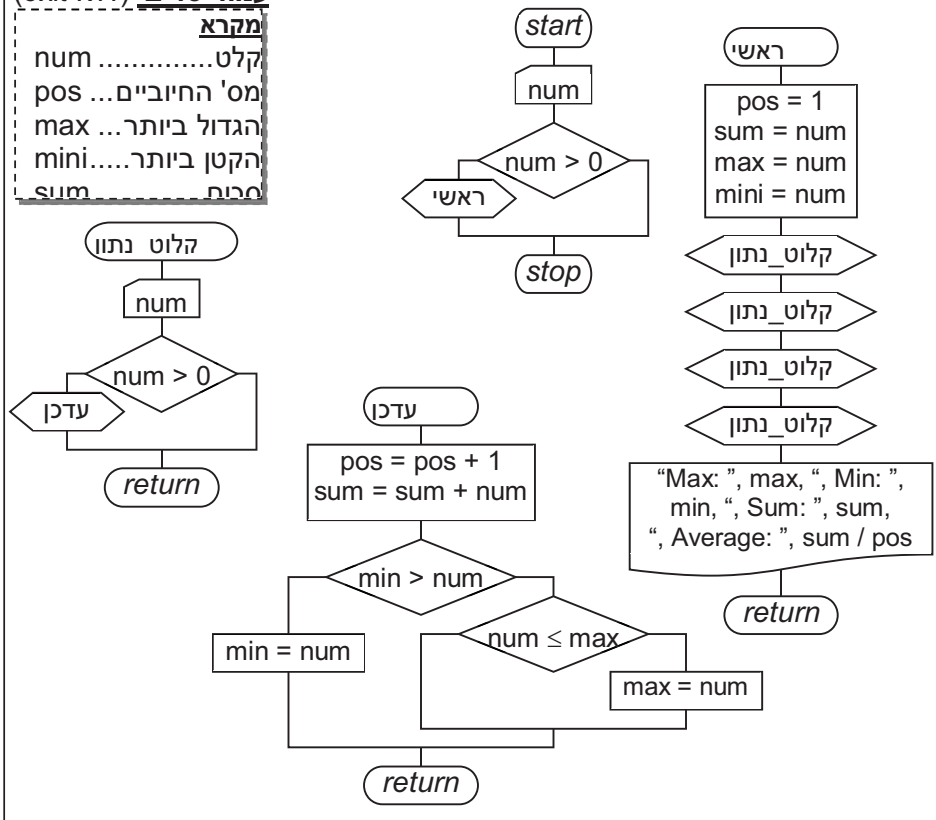
בתור הקלט חמישה מספרים.
אם הראשון חיובי הצג את החיובי הגדול ביותר, החיובי הקטן ביותר,
את סכום כל החיוביים ואת ממוצע כל החיוביים.
שרטט שני פתרונות – אחד עם *exit* ואחד ללא.



עמוד 45 ב' (ללא exit)

מקרא

numקלט
pos ... מס' החיוביים
max ... הגדול ביותר
mini הקטן ביותר
sum סכום

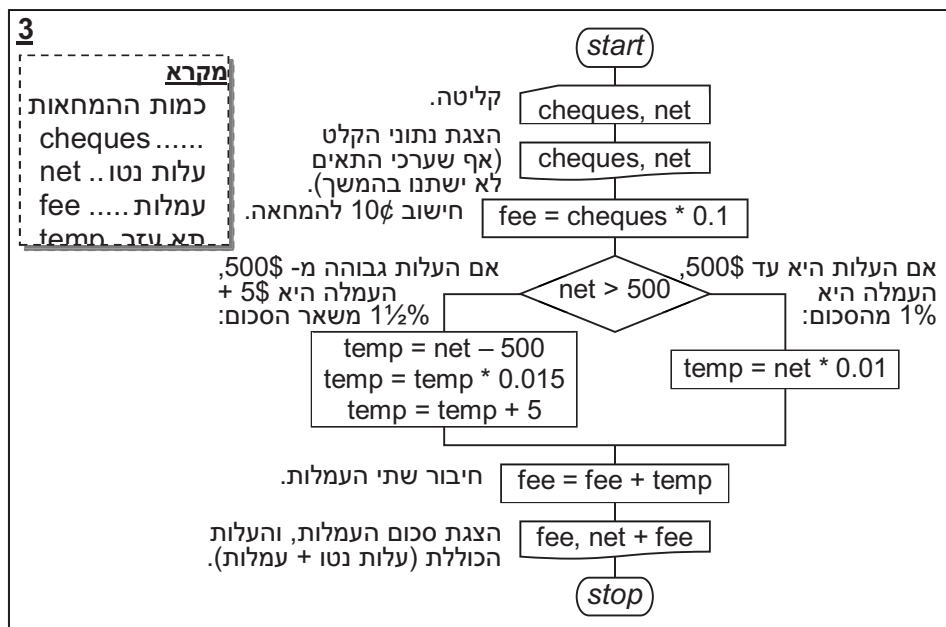


14. פונקציות

פתרון תרגיל 3

בנק "אוניברסל" גובה עמלות עבור המחאות נוסעים באופן הבא:
 10¢ להמחאה, ועוד 1¢ עבור כל דולר מה- 500\$ הראשונים,
 ועוד 1½¢ על כל דולר נוסף.

קלוט את מספר ההמחאות המבוקש ואת עלותן הכוללת ללא העמלות.
 הצג את נתוני הקלט, את סכום העמלות הכולל ואת הסה"כ לתשלום.



15. סיום – תרגילים מתקדמים

פתרון תרגיל 2

קלוט שלם המייצג רוחב והצג את הצורה הבאה:					
(פלט עבור הקלט 5)					
5 4					
5 4 3					
5 4 3 2					
5 4 3 2 1					
4 3 2 1					
3 2 1					
2 1					
1					
1 2					
1 2 3					
1 2 3 4					
1 2 3 4 5					
כדי להגיע לפתרון חלקנו את הצורה לשלוש צורות פשוטות יותר:					
א	5	ב	5	א	5
1	4		4	5	4
2	3		3	4	3
	2		2	5	4
	1		1	4	3
1	4		3	5	4
2	3		2	4	3
3	2		1	3	2
	1		2	5	4
1			1	4	3
2			2	3	2
3			1		
4					
5					

כל לולאה בתרשים הראשי מציירת צורה אחת.

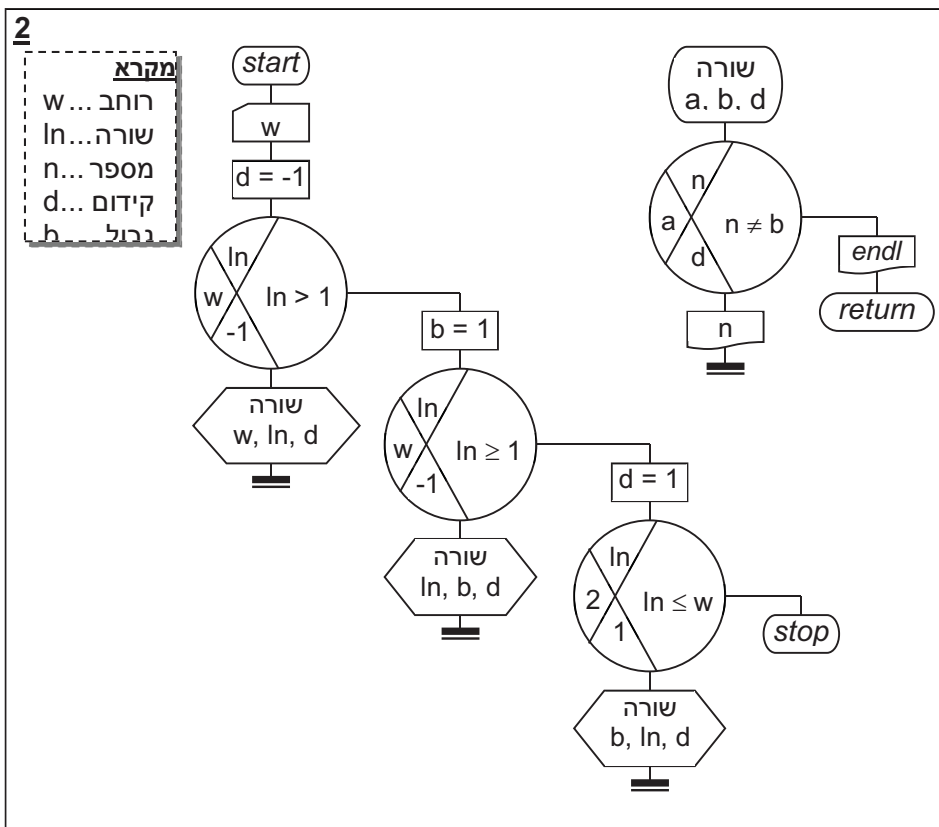
כל צורה מורכבת משורת מספרים:

בצורות א' ו-ב' המספר קטן ב- 1 בכל פעם ובצורה ג' המספר גדל ב- 1.

בצורות א' וג' המספר הראשון קבוע והאחרון משתנה ובצורה ב' להפך.

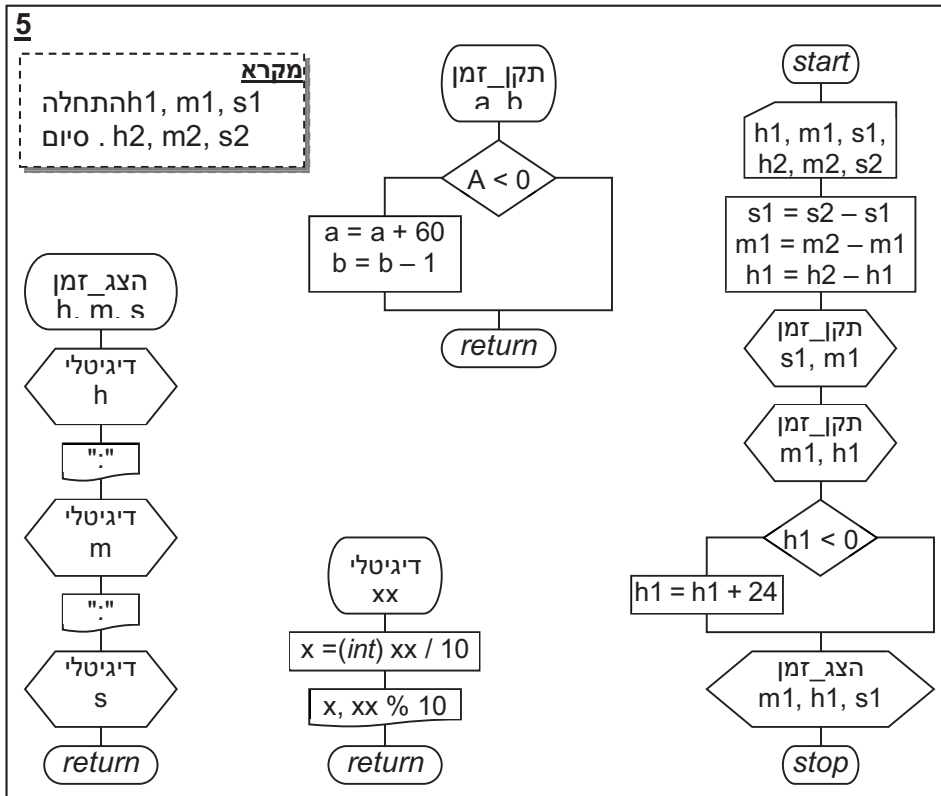
במקום לולאה מקוננת להדפסת שורה עבור כל צורה, שרטטנו פונקציה "שורה".

ציון סוף שורה ע"י המלה endl בצומת פלט.



פתרון תרגיל 5

קלוט זמן התחלה (שעה, דקה ושניה) וזמן סיום.
הצג כמה זמן חלף מההתחלה עד הסיום בפורמט של שעות דיגיטלי.

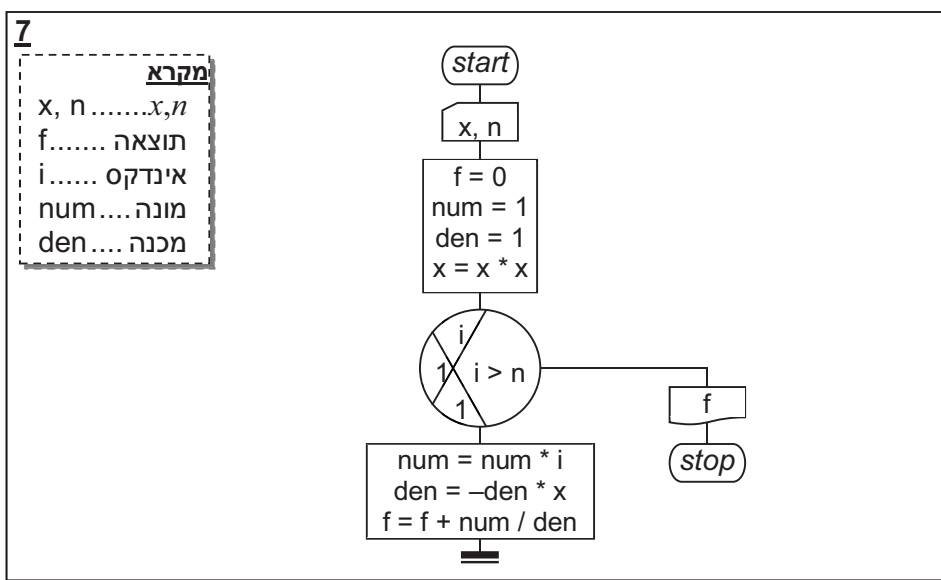


פתרון תרגיל 7

הנוסחה הבאה פועלת על שני מספרים x ו- n :

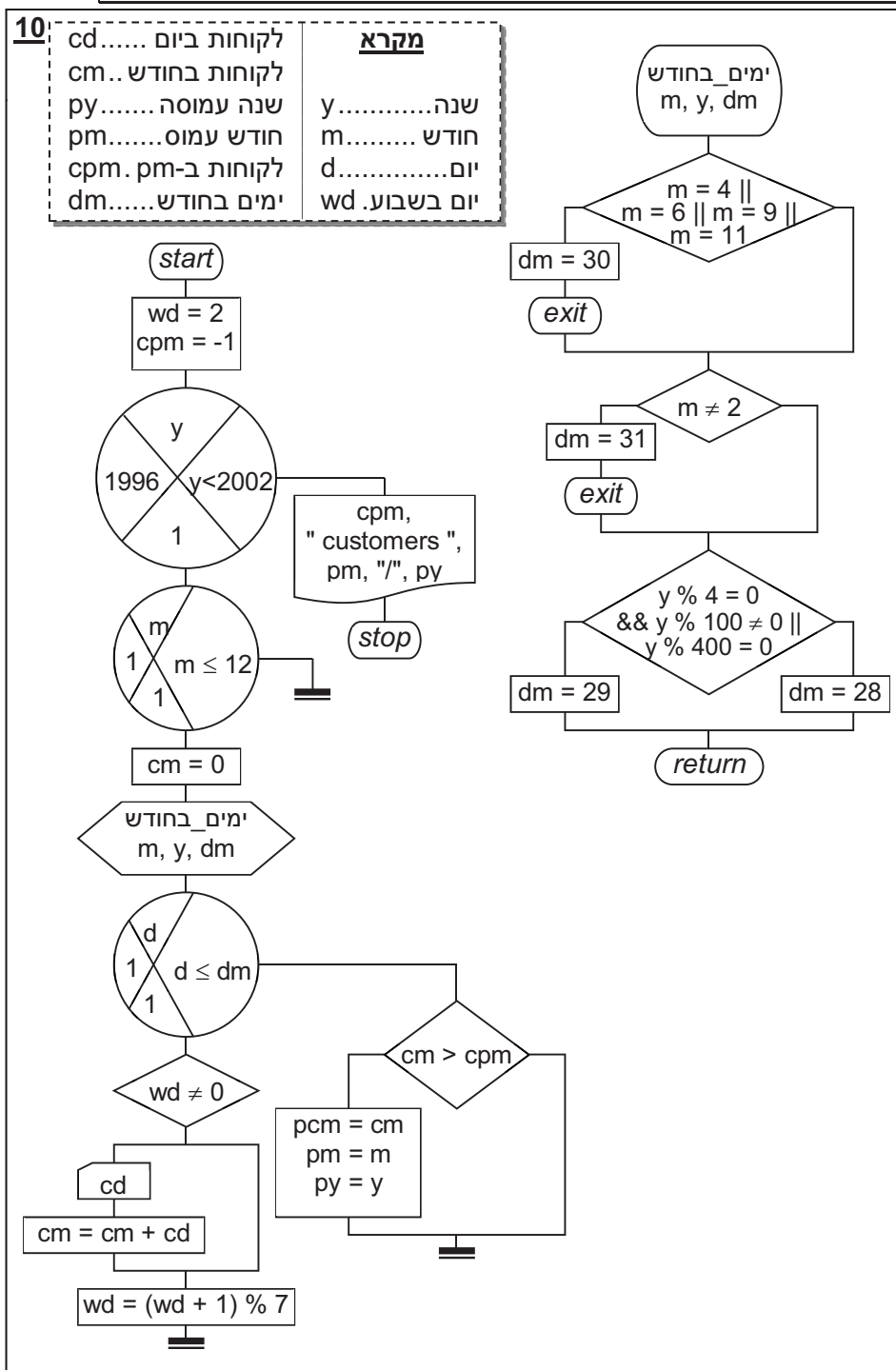
$$f(x, n) = -\frac{x^2}{1!} + \frac{x^4}{2!} - \frac{x^6}{3!} + \frac{x^8}{4!} \dots \frac{x^{2n}}{n!}$$

קלוט ערכים עבור x ו- n , והצג את תוצאת הנוסחה.



פתרון תרגיל 10

המכולת "סופר מרקי" הייתה פתוחה מידי יום למעט שבתות,
מיום ב' ה- 1/1996 עד יום ב' ה- 31/12/2001.
בתור הקלט מספר הלקוחות היומי (למעט שבתות) מ- 1996 עד 2001.
הצג את החודש העמוס ביותר בשש השנים,
ואת מספר הלקוחות שנכנסו למכולת באותו החודש.



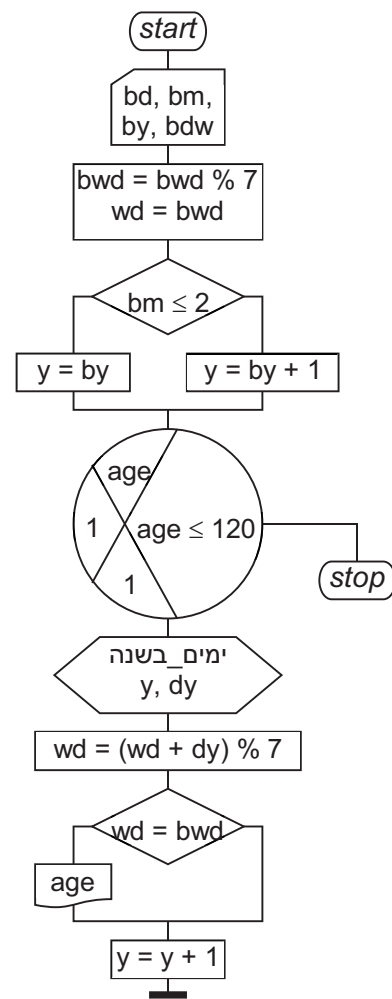
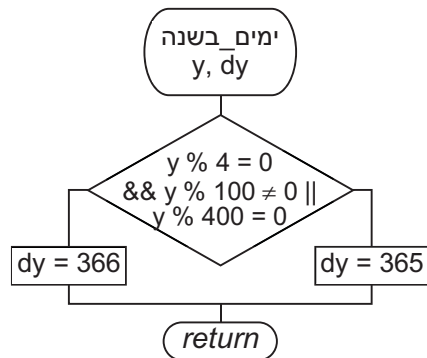
פתרון תרגיל 12

קלוט תאריך לידה של אדם מסויים ויום בשבוע באותו התאריך (1→7).
הצג את כל הגילאים בהם יום ההולדת נופל באותו היום בשבוע עד 120.

12

מקרא

יום הולדת, bd, bm, by
יום לידה בשבוע, bwd
גיל, age
השנה, y
ימים השנה, dy
היום בשבוע, wd



פתרון תרגיל 14

מקשי המחשבון שולחים לתור הקלט את מספר המקש שהוקש:

0→9	מקשי הספרות.	11	חיבור.
10	נקודה עשרונית.	12	חיסור.
13	כפל.	15	שווה (זקיף).
14	חילוק.		

קלוט הקשות עד הקשה על שווה והצג את התוצאה.

14

מקרא

hit..... הקשה
n מספר
r תוצאה
act..... פעולה
dec..... נקודה

