

מ ד ע י ה מ ח ש ב

2 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה 2 פרקים.

פרק ראשון - יש לענות על חמש השאלות 1-5,
לכל שאלה - 10 נקודות.

- (5 × 10) - 50 נקודות

פרק שני - יש לענות על שתיים מהשאלות 6-8,
לכל שאלה - 15 נקודות

- (2 × 15) - 30 נקודות

פרק שלישי - יש לענות על אחת מהשאלות 9-10,
לשאלה - 20 נקודות

- (1 × 20) - 20 נקודות
סה"כ - נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר פרט למחשב הניתן לתכנות.

ד. הוראות מיוחדות: רשום על הכריכה החיצונית של המחברת את שפת המחשב שבה אתה כותב - פסקל או C.

שים לב: את כל התכניות, שאתה נדרש לכתוב בשפת מחשב עילית, עליך לכתוב בשפה אחת בלבד מבין השתיים - פסקל או C.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחני כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

פרק ראשון (50 נקודות)

ענה על חמש השאלות 1-5 (לכל שאלה - 10 נקודות).

1. לפניך אלגוריתם:

(1) $sum \leftarrow 0$

(2) קלוט מספר שלם ב- num

(3) עבור k מ-2 עד num-1 בצע:

(3.1) אם num מתחלק ב-k

(3.1.1) אז $sum \leftarrow sum + k * k$

(4) הדפס את sum

א. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע האלגוריתם עבור הקלט 6, ורשום מה יוצג כפלט.

ב. תן דוגמא לקלט שעבורו יהיה הפלט 0.

2. כתוב פונקציה המקבלת שלושה מספרים שלמים שונים זה מזה. הפונקציה תחזיר את המספר השני בגודלו מבין שלושת המספרים.

3. כתוב קטע תכנית בפסקל או ב-C, הקולט שתי מחרוזות. אם אורך המחרוזות הארוכה הוא לפחות פי 2 מאורך המחרוזות הקצרה, תודפס המחרוזות הארוכה, אחרת תודפס המחרוזות הקצרה.

4. נתון מערך חד-ממדי בגודל 44 המכיל מספרים שלמים. כתוב קטע תכנית בפסקל או ב-C, שיציג כפלט את כל זוגות המספרים במערך שהם מספרים עוקבים ונמצאים בתאים עוקבים במערך. דוגמה: אם הערך בתא שהמציין שלו הוא 10, הוא 87, וערכו של התא שהמציין שלו הוא 11, הוא 88, אזי יודפס זוג המספרים: 87 88.

5. לפניך קטע תכנית הכתוב בפסקל וב-C :

פסקל

```
readln (n);
if ( n >= 100 ) and ( n <= 999 ) then
  n := n - ( n div 100 ) * 100
else
  if ( n < 100 ) and ( n mod 2 = 0 ) then
    writeln (n);
  else
    n := n + 1;
```

C

```
scanf ("%d", &n);
if ( ( n >= 100 ) && ( n <= 999 ) )
  n = n - ( n / 100 ) * 100;
else
  if ( ( n < 100 ) && ( n % 2 == 0 ) )
    printf ("%d", n);
  else
    n ++;
```

- א. תן דוגמת קלט לערך של n, שעבורו הפלט יהיה זהה לקלט.
- ב. תן דוגמא לערך של n, שעבורו יגדל ערכו של n בדיוק ב-1.
- ג. תן דוגמת קלט לערך של n, שעבורו ערכו של n ישתנה, אך לא יגדל בדיוק ב-1.

פרק שני (30 נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 6-8 (לכל שאלה – 15 נקודות).

6. לפותרים בשפת פסקל.

נתון קטע תכנית. a הוא מערך המכיל n מספרים שלמים.

```

p1 := 1;
while ( p1 <= n ) and ( a [p1] >= 0 ) do
  begin
    p1 := p1 + 1;
  end;
(i) if p1 < n then
  begin
    p2 := n;
    while ( a [p2] < 0 ) and ( p2 > p1 ) do
      begin
        p2 := p2 - 1;
      end;
(ii) if p1 < p2 then
  begin
    temp := a [p1];
    a [p1] := a [p2];
    a [p2] := temp;
  end;
end;

```

א. נתון המערך a בגודל 8 :

| | | | | | | | |
|----|---|----|----|----|---|----|-----|
| 20 | 5 | -3 | 10 | -6 | 7 | -9 | -23 |
|----|---|----|----|----|---|----|-----|

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע קטע התכנית בעבור המערך a הנתון,

והערך 8 ב-n, ורשום את המערך לאחר ביצוע קטע התכנית.

ב. תן דוגמה מייצגת למערך a בגודל 8 עבורו לא יתקיים התנאי המסומן ב-(i).

ג. תן דוגמה מייצגת למערך a בגודל 8 עבורו יתקיים התנאי המסומן ב-(i), אך לא

יתקיים התנאי המסומן ב-(ii).

ד. מה מבצע קטע התכנית עבור כל מערך a בגודל n ?

לפותרים בשפת C.

נתון קטע תכנית. a הוא מערך המכיל n מספרים שלמים.

```

p1 = 0;
while ( ( p1 < n ) && ( a [p1] >= 0 ) )
{
    p1 ++;
}
(i) if ( p1 < n )
{
    p2 = n;
    while ( ( a [p2] < 0 ) && ( p2 > p1 ) )
    {
        p2 --;
    }
(ii) if ( p1 < p2 )
{
    temp = a [p1];
    a [p1] = a [p2];
    a [p2] = temp;
}
}
    
```

א. נתון המערך a בגודל 8 :

| | | | | | | | |
|----|---|----|----|----|---|----|-----|
| 20 | 5 | -3 | 10 | -6 | 7 | -9 | -23 |
|----|---|----|----|----|---|----|-----|

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע קטע התכנית בעבור המערך a הנתון, והערך 8 ב-n, ורשום את המערך לאחר ביצוע קטע התכנית.

- ב. תן דוגמה מייצגת למערך a בגודל 8 עבורו לא יתקיים התנאי המסומן ב-(i).
- ג. תן דוגמה מייצגת למערך a בגודל 8 עבורו יתקיים התנאי המסומן ב-(i), אך לא יתקיים התנאי המסומן ב-(ii).
- ד. מה מבצע קטע התכנית עבור כל מערך a בגודל n ?

7. מספר תלת-ספרתי יקרא "מספר מינורי" אם הערך המוחלט של ההפרש בין כל זוג ספרות במספר אינו עולה על 3. כתוב תכנית בפסקל או ב-C המציגה כפלט את כל המספרים התלת-ספרתיים המינורים. כמו כן התכנית תציג כפלט הודעה אם קיימים יותר מספרים תלת-ספרתיים מינורים מאשר מספרים תלת-ספרתיים שאינם מינורים.
דוגמאות : המספר 352 הוא מספר מינורי.
המספרים 125, 258 אינם מספרים מינורים.

8. אמנון ותמר החליטו להתמודד ביניהם ברצף של עשרה משחקי דמקה. תמר טענה שלפחות במחצית מן המשחקים היא תנצח. אמנון טען שלפחות במחצית מהמשחקים תושג תוצאת תיקו.
א. כתוב בפסקל או ב-C תת-תכנית, הקולטת את כל התוצאות של עשרת המשחקים. תת-התכנית מחזירה את מספר המשחקים בהם ניצח אמנון, את מספר המשחקים בהם ניצחה תמר, ואת מספר המשחקים בהם התקבלה תוצאת תיקו.
ב. כתוב בפסקל או ב-C תכנית, הבודקת את הטענות של תמר ואמנון. התכנית תציג כפלט הודעה האם טענתה של תמר נכונה, והודעה האם טענתו של אמנון נכונה.
השתמש בתת-תכנית שכתבת בסעיף א.

פרק שלישי (20 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 9-10.

9. עבור מערך דו-ממדי ריבועי בגודל $n \times n$, $n \geq 4$, ו- n מתחלק ב-4 ללא שארית, נגדיר "חלוקה לרבעים ריבועיים" באופן הזה:

החלוקה מחלקת את המערך ל-4 חלקים ריבועיים בגודל $(n/2) \times (n/2)$.

דוגמה לחלוקת מערך בגודל 4×4 ל-4 חלקים ריבועיים בגודל 2×2 :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 1 | 7 |
| 9 | 3 | 2 | 8 |
| 6 | 4 | 2 | 0 |
| 2 | 1 | 4 | 5 |

א. כתוב בפסקל או ב- C תת-תכנית המחשבת ומחזירה את סכום האיברים ברבע מערך. התת-תכנית תקבל את הפרמטרים הבאים:

- מערך דו-מימדי שהוא "ניתן לחלוקה לרבעים ריבועיים" של מספרים שלמים.
- מציין של מספר השורה הראשונה ברבע.
- מציין של מספר השורה האחרונה ברבע.
- מציין של מספר העמודה הראשונה ברבע.
- מציין של מספר העמודה האחרונה ברבע.

ב. כתוב בפסקל או ב- C תכנית אשר תדפיס הודעה באיזה מן הרבעים של המערך סכום האיברים הוא המקסימלי. הנח כי אין שני רבעים שסכום האיברים בהם זהה. השתמש בתת-תכנית שכתבת בסעיף א.

עבור המערך בדוגמה, יודפס "רבע 2", לפי חישוב הסכומים הזה:

| | |
|--------------------|--------------------|
| רבע 1 סכום = 17 | רבע 2 סכום = 18 |
| רבע 3 סכום = 13 | רבע 4 סכום = 11 |

10. חברת התיירות "הכל נשאר במשפחה" מציעה טיולי משפחות לאתרים שונים בחו"ל. עקב בעיות עם חברת התעופה נאלצו משפחות רבות לדחות את תאריך החזרה שלהן לארץ. חברת התיירות "הכל נשאר במשפחה" החליטה לפצות את לקוחותיה. לשם כך התכנס הוועד המנהל של החברה והציע לפצות כל משפחה בהתאם למספר הנוסעים במשפחה, ומספר הימים שנאלצה המשפחה להישאר בחו"ל מעבר למתוכנן. עבור כל נוסע במשפחה, יתקבל סכום של 120 ₪ ליום. משפחה ששהתה בחו"ל יותר מ-3 ימים, תקבל עבור כל יום מעל ל-3 ימים, סכום נוסף של 450 ₪ ליום לכל המשפחה יחד. הוועד המנהל של החברה מוטרד מכך שלמשפחות שעוכבו יותר מ-10 ימים יתקבל סכום פיצויים גבוה במיוחד.

פתח אלגוריתם הקולט את נתוני המשפחות. הקלט לכל משפחה כולל את ת.ז. של ראש המשפחה, את מספר הנוסעים במשפחה, ואת מספר הימים ששהתה המשפחה בחו"ל מעבר למתוכנן. הקלט יסתיים כאשר ייקלט מספר ת.ז. 0.

האלגוריתם יציג כפלט:

- את ת.ז. של ראש כל משפחה ואת סכום הכסף שהמשפחה תקבל כפיצוי.
- את סכום הכסף שזקוקה לו החברה כדי לפצות את כלל הנוסעים.
- את מספר המשפחות שעוכבו יותר מ-10 ימים, וכך סכום הפיצויים הממוצע למשפחות אלה.

- א. בחר במשתנים עיקריים, הגדר את טיפוסיהם ותאר את תפקידיהם.
- ב. כתוב בפסקל או ב-C תת-תכנית המחשבת את הסכום לפיצוי על פי נתוני משפחה.
- ג. כתוב בפסקל או ב-C תכנית, המיישמת את דרישות האלגוריתם. השתמש בתת-תכנית שיישמת בסעיף ב. אין צורך בבדיקת תקינות הקלט.

בהצלחה !