

מדעי המחשב

2 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
פרק ראשון – יש לענות על חמש השאלות 1-5, לכל שאלה – 10 נקודות.
פרק שני – יש לענות על שתיים מהשאלות 6-8, לכל שאלה – 15 נקודות.
פרק שלישי – יש לענות על אחת מהשאלות 9-10, לשאלה – 20 נקודות.
סה"כ – 50 נקודות – 10×5 – 50 נקודות
סה"כ – 30 נקודות – 15×2 – 30 נקודות
סה"כ – 20 נקודות – 20×1 – 20 נקודות
סה"כ – 100 נקודות – 100 נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר, חוץ ממחשב הניתן לתכנות.
- ד. הוראה מיוחדת: 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 בטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

/המשך מעבר לדף/

ה ש א ל ו ת

שים לב: רשום על הכריכה החיצונית של המחברת את השפה שבה אתה כותב – פסקל אֵן C. עליך לכתוב בשפה אחת בלבד את כל התכניות שאתה נדרש לכתוב.

פרק ראשון (50 נקודות)

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

1. לפניך אלגוריתם:

(1) $sum \leftarrow 0$

(2) עבור k מ-1 עד 6 בצע:

(2.1) אם k אי-זוגי

(2.1.1) אז $sum \leftarrow sum + k * 2$

(3) הדפס את sum

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע האלגוריתם, ורשום מה יוצג כפלט.

2. לפניך כותרת פונקציה הכתובה בפסקל וב-C:

פסקל: `function sub(a, b: integer): integer;`

C: `int sub(int a, int b)`

טענת כניסה: הפונקציה מקבלת שני מספרים שלמים.

טענת יציאה: הפונקציה מחזירה את הערך המוחלט של ההפרש בין המספרים.

א. כתוב בפסקל או ב-C את גוף הפונקציה.

ב. רשום בפסקל או ב-C זימון לפונקציה שבעבורו יוחזר הערך 0.

3. המשתנה tel הוא משתנה מטיפוס מחרוזת.

א. כתוב בפסקל או ב-C הוראה לקליטת מחרוזת למשתנה tel.

ב. כתוב בפסקל או ב-C הוראה או הוראות ליצירת מחרוזת חדשה, במשתנה מטיפוס מחרוזת stl, שתורכב משרשור שתי מחרוזות: בתחילה המחרוזת "abc", ואחריה המחרוזת הנמצאת במשתנה tel.

ג. הנח כי המחרוזת במשתנה tel היא באורך 5.

כתוב בפסקל או ב-C הוראה או הוראות להדפסת שני התווים האחרונים (מצד ימין) של המחרוזת הנמצאת במשתנה tel. כל תו יודפס בשורה נפרדת.

4. נתון מערך חד-ממדי בגודל 57, המכיל מספרים שלמים בין 100 ל-999 (כולל).

כתוב בפסקל או ב-C קטע תכנית, שיציג כפלט את כל איברי המערך שבהם ספרת המאות גדולה פי 2 מספרת האחדות.
הערה: אין צורך לקלוט את המערך.

5. לפניך קטע תכנית הכתוב בפסקל וב-C:

פסקל

```
count := 0;
readln(num1 , num2);
while (num1 > num2) do
begin
    num1 := num2;
    readln(num2);
    count := count + 1;
end;
writeln(count);
```

C

```
count = 0;
scanf("%d%d" , & num1 , & num2);
while (num1 > num2)
{
    num1 = num2;
    scanf("%d" , & num2);
    count ++;
}
printf("%d", count);
```

א. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע קטע התכנית, ורשום מה יוצג כפלט בעבור

הקלט (משמאל לימין): 4 , 3 , 7 , 8 , 15 .

ב. תן דוגמה לקלט שבעבורו הפלט יהיה 0 .

/המשך בעמוד 4/

פרק שני (30 נקודות)

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

6. לפניך קטע תכנית הכתוב בפסקל וב- C .

פסקל

```
flag := 1;
readln(n);
if a[1]=n then
  begin
    for k := 1 to 4 do
      begin
        writeln(a[k] , a[k+1]);
        if (a[k]-1) <> a[k+1] then
          (i)      flag := 0;
      end;
    end
  else
    (ii)   flag := 0;
    if flag = 1 then
      writeln('הודעה א');
    else
      writeln('הודעה ב');
```

C

```

flag = 1;
scanf ("%d" , &n);
if (a[0] == n )
{
    for (k = 0; k < 4; k++)
    {
        printf("%d%d" , a[k] , a[k+1]);
        if ((a[k]-1) != a[k+1])
            flag = 0;
    }
}
else
(ii)    flag = 0;
if (flag == 1)
    printf("הודעה א");
else
    printf("הודעה ב");
    
```

א. נתון המערך a בגודל 5.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| a | 8 | 7 | 6 | 5 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע קטע התכנית בעבור המערך a הנתון והקלט 8 למשתנה n, ורשום מה יוצג כפלט.

ב. בעבור הקלט 8 למשתנה n, רשום את המערך בגודל 5 שבעבורו יוצג הפלט "הודעה א".

ג. המשתנה flag יכול לקבל את הערך 0 בשני מקומות שונים בתכנית, המסומנים (i), (ii).

בעבור הקלט 9 למשתנה n:

תן דוגמה מייצגת למערך בגודל 5 שבעבורו flag יקבל 0 במקום (i) בתכנית, ודוגמה מייצגת למערך בגודל 5 שבעבורו flag יקבל 0 במקום (ii) בתכנית.

7. בכיתה 30 תלמידים. במחצית הראשונה של השנה כל תלמיד מגיש שלוש עבודות. הציון הסופי במחצית מחושב לפי השלבים I-II:
- המורה מחשב את ממוצע הציונים של התלמיד בשלוש העבודות.
 - אם הציון של התלמיד בעבודה השלישית גבוה מ-85, המורה מוסיף 5 נקודות לציון הממוצע שחושב בשלב I. אם הציון שהתקבל לאחר ההוספה גבוה מ-100, התלמיד מקבל 100 כציון סופי במחצית.
- כתוב בפסקל או ב-C תכנית, שתקלוט לכל אחד מ-30 התלמידים את שמו ואת ציוניו בשלוש העבודות. התכנית תחשב לכל תלמיד את ציונו הסופי במחצית, ותציג כפלט את שם התלמיד ואת ציונו הסופי במחצית. כמו כן התכנית תמנה את מספר התלמידים שקיבלו 100 כציון סופי במחצית, ותציג מספר זה כפלט. הערה: הנח שהקלט תקין.
8. מפעל מעוניין לקבל עובדים לתפקידים שונים. כל מועמד לעבודה מציין את מספר שנות הלימוד האקדמיות שלו, ואת מספר שנות הוותק שלו. מספר שנות הלימוד האקדמיות ומספר שנות הוותק הם מספרים שלמים. לצורך מיון המועמדים הגדיר המפעל מדד sel, המחושב באופן הזה:
- $$sel = (\text{מספר שנות לימוד אקדמיות} * \text{מספר שנות ותק})$$
- אם sel קטן מ-8, המועמד אינו מתאים.
אם sel בין 8 ל-15 (כולל), המועמד מתאים לתפקיד רגיל.
אם sel גדול מ-15, המועמד מתאים לתפקיד בכיר.
- א. כתוב בפסקל או ב-C תת-תכנית, שתקבל את מספר שנות הלימוד האקדמיות ואת מספר שנות הוותק של מועמד, תחשב את sel, ותחזיר:
- 0 — אם המועמד לא מתאים; 1 — אם המועמד מתאים לתפקיד רגיל;
 - 2 — אם המועמד מתאים לתפקיד בכיר.
- ב. כתוב בפסקל או ב-C תכנית, שתקלוט לכל אחד מ-100 מועמדים את מספר שנות הלימוד האקדמיות שלו ואת מספר שנות הוותק שלו. התכנית תמנה את מספר המועמדים המתאימים לתפקיד בכיר, ותציג מספר זה כפלט. השתמש ב־תת-תכנית שכתבת בסעיף א.

פרק שלישי (20 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 9-10.

9. נגדיר "פרח" במערך כך:

5 איברים מתוך תת-מערך בגודל 3×3 .

האיבר המרכזי בתת-מערך הוא "לב הפרח".

ארבעת האיברים הצמודים לו בפינותיו הם "עלי הכותרת" של ה"פרח".

הערך של "לב הפרח" שווה לסכום ערכי "עלי הכותרת" של ה"פרח".

בכל "פרח" חייבים להיות 4 "עלי כותרת".

דוגמה: במערך בגודל 5×4 שלפניך יש "פרח" אחד.

| | | | |
|---|----|---|----|
| 0 | 0 | 3 | 0 |
| 2 | 0 | 2 | 1 |
| 0 | 0 | 2 | 3 |
| 1 | 4 | 8 | 11 |
| 0 | -2 | 9 | 7 |

"עלה כותרת" →
 "לב הפרח" ←

א. כתוב בפסקל או ב-C תת-תכנית, שתקבל:

— מערך דו-ממדי בגודל 15×18 המכיל מספרים שלמים.

— שני מספרים שלמים המציינים מקום של איבר במערך (אינדקסים), המספר

הראשון מציין שורה, והמספר השני מציין עמודה.

התת-תכנית תחזיר 1, אם איבר זה הוא "לב הפרח" של "פרח" במערך;

אחרת — התת-תכנית תחזיר 0.

ב. נתון מערך דו-ממדי בגודל 15×18 המכיל מספרים שלמים.

המערך נקרא "פרחוני", אם יש בו לפחות 5 "פרחים".

כתוב בפסקל או ב-C תכנית, שתבדוק אם המערך הנתון הוא "פרחוני", ותציג

כפלט הודעה מתאימה.

השתמש ב־תת-תכנית שכתבת בסעיף א.

הערה: אין צורך לקלוט את המערך.

10. במפעל לתכשיטים מרכיבים שרשרות מחרוזים בשלושה צבעים: אדום, צהוב, ירוק. בכל שרשרת יש לפחות חרוז אחד מכל צבע. שרשרת "אחידה" היא שרשרת שבה יש מספר שווה של חרוזים מכל אחד מהצבעים. שרשרת "פגומה" היא שרשרת שאינה "אחידה".
- א. פתח אלגוריתם, שיקלוט את השרשרות המיוצרות במפעל ביום מסוים. בעבור כל שרשרת יש לקלוט את מספר החרוזים שבה, ואת החרוזים המרכיבים אותה, חרוז אחר חרוז לפי צבעו.

דוגמה: בעבור השרשרת אדום – ירוק – אדום – אדום – צהוב
 הקלט יהיה: 5
 צהוב
 אדום
 אדום
 ירוק
 אדום

- הקלט יסתיים כאשר ייקלט מספר חרוזים 0 . האלגוריתם יציג כפלט את מספר השרשרות שיוצרו במפעל באותו יום, ואת מספר השרשרות ה"פגומות".
- עליך לפתח את האלגוריתם לפי השלבים (i)-(ii) שלפניך:
- (i) בחר במשתנים עיקריים, הגדר את טיפוסיהם, ותאר את תפקידיהם.
- (ii) פֶּרֶק את הבעיה לתת-משימות.
- על האלגוריתם לכלול את התת-משימות האלה:
- * קליטת החרוזים המרכיבים את השרשרת, כל חרוז מיוצג בצבע שלו, ומניית מספר החרוזים מכל צבע.
- * בדיקה אם השרשרת "אחידה" או "פגומה".
- עליך להגדיר לכל אחת מהתת-משימות את המטרה שלה (טענת כניסה וטענת יציאה), וליישם כל אחת מהתת-משימות באמצעות תת-תכנית, בפסקל או ב-C .
- ב. כתוב בפסקל או ב-C תכנית, שתיישם את האלגוריתם שפיתחת בסעיף א. השתמש בַּתת-תכניות שיישמת בסעיף א.
- אין צורך בבדיקת תקינות הקלט.

ב ה צ ל ח ה !

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
 אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך התרבות והספורט