# שפת C

תש"ף, מועד ב, 16-02-2020

מרצה: שי אברהם

**הוראות לנבחן:**

1. יש לכתוב מספר זהות בראש כל דף במקום המיועד.
2. משך הבחינה: 4.5 שעות.
3. המבחן מורכב מ- 3 חלקים:
   1. חלק א – שאלת חובה (15 נק').
   2. חלק ב – בחירת 2 שאלות 3 (40 נק').
   3. חלק ג – בחירת 3 שאלות מתוך 4 (45 נק')
4. חומר עזר: מותר (כולל מחשבון)
5. הערות:
   1. יש לכתוב את הפתרונות במחברת הבחינה.
   2. שימו לב לכתוב קוד פשוט וברור!
   3. יש לתעד כל מה שאינו טריוויאלי!

בהצלחה!

**התפלגות הציון (מילוי על ידי המרצה)**

שאלה 1 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

שאלה 2 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

שאלה 3 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

שאלה 4 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

שאלה 5 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

שאלה 6 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

שאלה 7 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

שאלה 8 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ציון סופי:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

שאלה 1 – שאלת חובה (15 נק')

**#include <stdio.h>**

**void main()**

**{**

**int i = 0, a, b, c = 3;**

**b = ((i == 0) && c);**

**printf("b=%d\n", b);**

**while(i < c)**

**{**

**c++;**

**i+=2;**

**}**

**printf("c=%d\n", c);**

**b = c = 2;**

**a = (++c > b++) ? 4 : 8;**

**printf("a=%d, b=%d, c=%d\n", a, b, c);**

**b = (a < ++c) ? 4 : 8;**

**printf("a=%d, b=%d, c=%d\n", a, b, c);**

**b = 3;**

**i = c = 0;**

**while (b)**

**{**

**for (; i < b; i++)**

**c++;**

**b--;**

**}**

**printf("b=%d, c=%d\n", b, c);**

**a = 2;**

**b = a++;**

**c = 0;**

**switch (a < b)**

**{**

**case 0:c++;**

**break;**

**case 1:c += 2;**

**default:c--;**

**}**

**printf("a=%d, b=%d, c=%d\n", a, b, c);**

**}**

מה תדפיס התוכנית בסיום ההרצה? **נמק את תשובתך**.

חלק ב' (40 נק')

ענה על שתיים מבין השאלות 2 – 4 (לכל שאלה – 20 נקודות)

שאלה 2

כתוב פונקציה אשר תוגדר באופן הבא:

**char \*func(char \*str1 , char \*str2)**

הפונקציה **מקבלת** כפרמטרים שתי מחרוזות, str1 ו-str2.

הפונקציה **תחזיר** מצביע לתת המחרוזת הארוכה ביותר המשותפת ל-str1 ו-str2.

הפונקציה תקצה זיכרון דינאמי למחרוזת זו ותחזיר את כתובתה.

לדוגמא

עבור הפרמטרים הבאים:

str1 = **"C\_exam\_question\_ 2\_ strings\_function"**

str2 = **"C\_exam\_string\_question\_number\_2",**

הפונקציה תקצה זכרון למחרוזת "\_question\_" ותחזיר את כתובתה.

הסבר: המחרוזת המשותפת הארוכה ביותר היא **"\_question\_"** (אורכה 10). המחרוזת "C\_exam\_" היא גם תת מחרוזת משותפת ל-str1 ו-str2 אך היא קצרה יותר (אורכה 7).

הערה: מותר להניח שיש רק תת מחרוזת אחת שהיא הכי ארוכה.

שאלה 3

כתוב תוכנית בשפת C אשר תבצע את הפעולות הבאות:

* התוכנית תגדיר מערך דו-מימדי (מטריצה) בגודל 4x4.
* התוכנית תקלוט מערך דינאמי של מספרים שלמים. גודל המערך ייקבע ע"י המשתמש.
* התוכנית תקלוט מספרים טבעיים (חיוביים גדולים או שווים ל-0) למערך. אם המשתמש הקליד מספר שהוא לא טבעי, התוכנית תציג הודעת שגיאה ותקלוט שוב.
* התוכנית תעתיק כל מספר מהמערך לתא אחד במטריצה **ללא האפסים**, על פי הסדר. בכל תא עודף במטריצה, התוכנית תכניס -1 (מינוס 1).

אם כמות המספרים במערך גדולה מכמות התאים במטריצה, התוכנית תעתיק אליה מספרים עד לתא האחרון במטריצה, ותתעלם משאר איברי המערך.

* התוכנית תדפיס כל מספר רביעי במערך (ללא האפסים). רמז: השתמש במטריצה.

דוגמא 1:

עבור מערך בגודל 20 והקלט הבא:

14, 23, 5, 10, 1, 2, 4, 3, **0**, 9, 23, 2, 6, 5, 42, **0**, 34, 4, 23, 5

המטריצה לאחר העתקת המספרים (ללא האפסים):

14 23 5 10

1 2 4 3

9 23 2 6

5 42 34 4

הדפסת כל מספר רביעי:

10 3 6 4

דוגמא 2:

עבור מערך בגודל 10 והקלט הבא:

1, **0**, 2, **0**, 3, 4, **0**, 5, **0**, 6

המטריצה לאחר העתקת המספרים (ללא האפסים):

1 2 3 4

5 6 -1 -1

-1 -1 -1 -1

-1 -1 -1 -1

הדפסת כל מספר רביעי:

4

שאלה 4

נתונה ההגדרה הבאה של איבר ברשימה מקושרת:

**typedef struct NODE**

**{**

**int num;**

**struct NODE \*next;**

**} Node;**

ב-Node יש שדה num שמכיל מספר שלם ושדה next שנועד להצביע על האיבר הבא ברשימה.

כתוב פונקציה אשר תוגדר באופן הבא:

**Node\* func(Node\* head1, Node\* head2)**

הפונקציה **מקבלת כפרמטרים** שתי רשימות שמוצבעות ע"י head1 ו-head2.

הפונקציה תמחק מהרשימה שמוצבעת ע"י head1, את כל הצמתים שמשותפים בערכם (שדה num) לצמתים של הרשימה המוצבעת ע"י head2.

**אסור** ליצור רשימה חדשה. השינויים חייבים להתבצע על הרשימה head1.

**אין** לשנות את ערכו של השדה num שיש בצמתים, **מותר** לשנות רק את השדה next שלהם.

הפונקציה **תחזיר** את כתובת הרשימה הראשונה (head1) המעודכנת.

דוגמא 1:

התקבלו הרשימות:

**head1 = 1→3→4→5→6→2→5→5→7→NULL**

**head2 = 6→5→NULL**

הפונקציה תחזיר מצביע לרשימה head1 המעודכנת הבאה:

**head1 = 1→3→4→2→7→NULL**

הפונקציה מחקה מ-head1 את הצמתים שערכם 5 ו-6.

דוגמא 2:

התקבלו הרשימות:

**head1 = 1→3→4→5→6→2→5→5→7→NULL**

**head2 = 1→8→7→NULL**

הפונקציה תחזיר מצביע לרשימה head1 המעודכנת הבאה:

**head1 = 3→4→5→6→2→5→5→NULL**

הפונקציה מחקה מ-head1 את הצמתים שערכם 1 ו-7. עבור המספר 8 לא מתבצע דבר, מפני שהוא אינו נמצא ברשימה המוצבעת ע"י head1.

חלק ג' - ענה על שלוש מבין השאלות 5–8 (לכל שאלה – 15 נקודות)

שאלה 5

**#include <stdio.h>**

**#define N 7**

**void func(int arr[],int n)**

**{**

**int i, temp;**

**long num = 0;**

**if (n > 9)**

**return;**

**if (n < 1)**

**return;**

**for (i = 0 ; i < n; i++)**

**num = num \* 10 + arr[i];**

**printf("%ld\n", num);**

**temp = arr[0];**

**arr[0] = arr[n - 1];**

**arr[n - 1] = temp;**

**func(arr + 1, n - 2);**

**}**

**void main()**

**{**

**int arr[N] = { 3,4,5,6,7,8,9 }, i;**

**for (i = 0; i < N; i++)**

**printf("%d ", arr[i]);**

**printf("\n");**

**func(arr, N);**

**for (i = 0; i < N; i++)**

**printf("%d ", arr[i]);**

**printf("\n");**

**}**

1. ציין מה תדפיס התוכנית הנתונה? נמק את תשובתך!!
2. תאר בקצרה (מבלי להסביר כל פקודה ופקודה) מה מבצעת הפונקציה func?

שאלה 6

**#include <stdio.h>**

**#include <string.h>**

**int func(char \*s, char \*t)**

**{**

**int i, flag = 0, s\_len, t\_len;**

**char temp[30], \*ptr;**

**s\_len = strlen(s);**

**t\_len = strlen(t);**

**if (t\_len <= s\_len)**

**{**

**for (i = 0; i < (s\_len - t\_len + 1) && !flag; i++)**

**{**

**strcpy(temp, s);**

**ptr = temp + i;**

**temp[t\_len + i] = '\0';**

**if (0 == strcmp(ptr, t))**

**flag = 1;**

**}**

**}**

**if (flag)**

**return i - 1;**

**else**

**return -1;**

**}**

**void main()**

**{**

**char str[] = "question number 6";**

**printf("%d\n", func(str, "tio"));**

**printf("%d\n", func(str, "on"));**

**printf("%d\n", func(str, "abc"));**

**printf("%d\n", func(str, "question number 6 in C exam"));**

**}**

1. ציין מה תדפיס התוכנית הנתונה? **נמק את תשובתך!!**
2. תאר בקצרה (מבלי להסביר כל פקודה ופקודה) מה מבצעת הפונקציה func?

שאלה 7

**#include <stdio.h>**

**#include <stdlib.h>**

**int find\_it(int \*arr, int n)**

**{**

**int i, m;**

**m = 0;**

**for (i = 1; i < n; i++)**

**if (arr[i] > arr[m])**

**m = i;**

**return m;**

**}**

**int\* func(int arr[], int size, int num)**

**{**

**int \*new\_arr, i, m;**

**if (num > size)**

**return NULL;**

**do**

**{**

**new\_arr = (int \*)malloc(num \* sizeof(int));**

**} while (!new\_arr);**

**for (i = 0; i < num; i++)**

**new\_arr[i] = arr[i];**

**m = find\_it(new\_arr, num);**

**for (i = num; i < size; i++)**

**{**

**if (arr[i] < new\_arr[m])**

**{**

**new\_arr[m] = arr[i];**

**m = find\_it(new\_arr, num);**

**}**

**}**

**return new\_arr;**

**}**

**void main()**

**{**

**int arr[10] = { 5,3,8,0,9,2,10,6,4,1 };**

**int i, \*new\_arr;**

**new\_arr = func(arr, 10, 3);**

**printf("\n");**

**for (i = 0; i < 3; i++)**

**printf("%d ", new\_arr[i]);**

**}**

1. ציין מה תדפיס התוכנית הנתונה? **נמק את תשובתך!!**
2. תאר בקצרה (מבלי להסביר כל פקודה ופקודה) מה מבצעת הפונקציה find\_it?
3. תאר בקצרה (מבלי להסביר כל פקודה ופקודה) מה מבצעת הפונקציה func?

שאלה 8

**#include <stdio.h>**

**#define N 3**

**int main()**

**{**

**int mat[N][N] = {{4,2,6},**

**{7,8,9},**

**{7,5,1}};**

**int tot[N][2];**

**int i, j, temp, row;**

**for (i = 0; i < N; i++)**

**{**

**tot[i][0] = 0;**

**tot[i][1] = i;**

**for (j = 0; j < N; j++)**

**tot[i][0] = tot[i][0] + (mat[i][j] & 1);**

**}**

**for (i = 0; i < N; i++)**

**{**

**for (j = 0; j < N - i - 1; j++)**

**{**

**if (tot[j + 1][0] > tot[j][0])**

**{**

**temp = tot[j + 1][0];**

**tot[j + 1][0] = tot[j][0];**

**tot[j][0] = temp;**

**temp = tot[j + 1][1];**

**tot[j + 1][1] = tot[j][1];**

**tot[j][1] = temp;**

**}**

**}**

**}**

**printf("\n\n");**

**for (i = 0; i < N; i++)**

**{**

**row = tot[i][1];**

**printf("Row number %d has %d = ", row, tot[i][0]);**

**for (j = 0; j < N; j++)**

**printf("%5d", mat[row][j]);**

**printf("\n");**

**}**

**}**

1. ציין מה תדפיס התוכנית הנתונה? **נמק את תשובתך!!**
2. תאר בקצרה (מבלי להסביר כל פקודה ופקודה) מה מבצעת התוכנית?

**פתרון שאלה 1**

b=1

c=6

a=4, b=3, c=3

a=4, b=8, c=4

b=0, c=3

a=3, b=2, c=1

**פתרון שאלה 5**

3 4 5 6 7 8 9

3456789

45678

567

6

9 8 7 6 5 4 3

**פתרון שאלה 6**

4

6

-1

-1

**פתרון שאלה 7**

2 1 0

**פתרון שאלה 8**

Row number 2 has 3 =     7    5    1

Row number 1 has 2 =     7    8    9

Row number 0 has 0 =     4    2    6