

מבחן סוף סמסטר בקורס: עקרונות התכנות ושפת C

מבחן לדוגמא

--	--	--	--	--	--	--	--	--

תעודת זהות:

הוראות:

- יש לענות על כל השאלות.
- משך המבחן: **שלוש שעות**.
- **מבנה הבחינה: בחלק א – שאלות פתוחות. בחלק ב – שאלות רבות ברירה.**
- את התשובות לחלק א יש לכתוב על טופס הבחינה, **במקומות המסומנים לכך**, להחזיר את טופס הבחינה (מומלץ מאוד לכתוב את הפתרון על גבי טיוטה ורק כאשר אתם בטוחים בו – להעתיקו למקום המתאים בטופס הבחינה).
- בחלק ב יש **לבחור תשובה אחת** בלבד (התשובה הנכונה ביותר) **ולסמנה בדף התשובות המצורף**. סימון יותר מתשובה אחת יחשב לשגיאה. סימון תשובות בטופס הבחינה בכל מקום, למעט דף התשובות, לא יהווה בסיס לערעור.
- יש לרשום את ת.ז. גם על טופס הבחינה וגם על מחברת הטיוטה ולהחזיר אותה עם טופס הבחינה.
- קראו את כל השאלות בעיון רב ורק לאחר מכן השיבו על השאלות.
- ניתן להשתמש בפונקציות ספריה אלא אם נכתב במפורש אחרת. זכרו: יש לבצע `#include` מתאימים בתחילת כל סעיף רלוונטי.
- לשם בהירות הניחו שאין צורך להוסיף את השורה `#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS`
- כתבו את הבחינה בכתב ברור ומסודר
- ניתן להשתמש בכל חומר עזר דומם, כתוב או מודפס. אין להשתמש בחומרי עזר אלקטרוניים. מחשבון מותר.
- אסור להוציא את טופס המבחן ויש להחזירו למשגיחים.

שמירה על טוהר הבחינות

הלימודים במרכז האקדמי רופין מבוססים על אמון בין הסטודנטים לבין המוסד על סגל מוריו ועובדיו. הסטודנטים מצופים להתנהגות ההולמת את כבוד המרכז כמוסד אקדמי ואת מעמדם כסטודנטים.

ידוע לי כי העבירות שלהלן הן עבירות משמעת:

1. הכנסת חומר עזר אסור לבחינה או החזקתו בעת הבחינה.
2. התקשרות או ניסיון התקשרות בין בכתב ובין בדרך אחרת עם נבחן אחר או גורם חוץ, בעת בחינה.
3. הכנסת שינוי כלשהו בבחינה לאחר תום מועד הבחינה או בשעת עיון בה לאחר מתן ההערכה.

הנני מתחייב לעבודה עצמאית בבחינה.

ת"ז לשם אישור _____

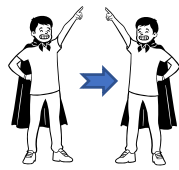
בהצלחה !

חלק א' – שאלות פתוחות – 58 נקודות

יש לכתוב את התשובות בטופס הבחינה ולהחזיר את טופס הבחינה

שאלה 1 (10 נקודות)

תמונה ניתן להציג ע"י מערך דו-ממדי מטיפוס `int` בגודל $N \times M$ כאשר N הנו מספר השורות ו- M מספר העמודות בתמונה. הערכים שבתוך המערך הדו-ממדי מייצגים את הצבע בכל נקודה ונקודה בתמונה. כתבו פונקציה בשם `Mirror_H` המקבלת תמונה (מערך דו-ממדי בגודל $N \times M$) ואת מימדיה, ומבצעת שיקוף אופקי לתמונה (ראו דוגמא).



$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 4 \\ 1 & 20 & 0 \\ 3 & 14 & 71 \\ 0 & 7 & 22 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 20 & 1 \\ 71 & 14 & 3 \\ 22 & 7 & 0 \end{bmatrix}$$

שאלה 2 (10 נקודות)

כתבו פונקציה רקורסיבית `find_max` אשר מקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים ואת גודלו, ומחזירה את ערכו של המספר המקסימלי במערך.

- מימוש הפונקציה שלא בדרך רקורסיבית יזכה במחצית מהניקוד.

שאלה 3 (38 נקודות)

שימו לב - לשאלה זו מספר סעיפים.

בבית הספר מנהלים בסיס נתונים של ילדים בעלי אלרגיה מסכנת חיים.

א. הגדירו מבנה בשם **child** המכיל את השדות הבאים:

- **name** – מחרוזת באורך 20 תווים של שם פרטי של ילד
- **id** – מספר זהות (מספר שלם)
- **allergytype** – מצביע למחרוזת המציינת את סוג האלרגיה של הילד (מוקצית באופן דינאמי)
- **parent** – מבנה מטיפוס **par** המכיל את השדות הבאים:
 - **p_name** – מחרוזת באורך 20 תווים של שם פרטי של אחד ההורים של הילד
 - **phone** – טלפון ההורה (מחרוזת באורך 11 תווים)

ב. כתבו פונקציה בשם `init_child` שיוצרת מבנה מטיפוס `child` עבור תלמיד חדש ומאתחלת את נתוניו.

הפונקציה מקבלת את שם התלמיד `cname`, תעודת זהות `cid`, מחרוזת שהוקצתה ב-`main` (**באופן דינאמי**) של סוג האלרגיה שיש לו `allerg`, את השם המלא של אחד ההורים `pname` והטלפון שלו `ph`. **הפונקציה מחזירה** מצביע למבנה מטיפוס `child` שמכיל את כל השדות מאותחלים לפי הערכים שקיבלה.

ג. בית הספר החליט לשמור את המידע על הילדים האלרגיים במערך של מצביעים מסוג **child**. בנוסף, בית הספר הצפין את שמות התלמידים כדי לשמור על פרטיותם באופן הבא:
לפני שם הילד נוספו אותיות בצורה רנדומלית עד לתו '\$', שלאחריו מופיע שמו האמיתי של הילד.
ניתן להניח כי התו '\$' מופיע בוודאות ופעם אחת בלבד.
לדוגמה: אם שם הילד הינו Danny אזי אחרי ההצפנה שמו יראה כך hDjs\$Danny

כתבו פונקציה **emergency**, המקבלת מערך של מצביעים מסוג **child**, את מספר הילדים האלרגיים בבית הספר **nChild** ואת סוג האלרגיה **allerg** כמחרוזת. הפונקציה מדפיסה את שמות הילדים, תעודות הזהות ואת פרטי ההורה כולל הטלפון, של ילדים בעלי אלרגיה מסוג **allerg**. הפונקציה מחזירה את מספר הילדים עם אלרגיה מסוג **allerg**.

ד. תלמיד אלרגי סיים את לימודיו בבית הספר, לכן יש למחוק את נתוניו ממערך הנתונים של הילדים האלרגיים (הנתונים נמצאים במערך **מצביעים למבנים** מטיפוס **child** בגודל **קבוע MAX_SIZE**). המערך אינו בהכרח מלא.

כתבו פונקציה **delete** אשר **מקבלת** את מספר תעודת הזהות של תלמיד שסיים את לימודיו **cid**, את מערך המצביעים לטיפוס **child**, את מספר התלמידים האלרגיים בבית הספר **nChild**, ומוחקת את פרטיו של התלמיד מהרשימה.

הפונקציה תחזיר את המספר המעודכן של הילדים האלרגיים בבית הספר.

שימו לב שכמות הילדים האלרגיים **nChild** יכולה להיות קטנה מ- **MAX_SIZE**.

הערות חשובות:

- יש לדאוג לכך שלאחר המחיקה לא יישאר רווח בין נתוני התלמידים במערך המצביעים. את המצביעים שאינם מצביעים לשום מבנה יש לאתחל ב-NULL.
- הניחו כי תעודת הזהות של התלמיד נמצאת במערך ו-**cid** שהועבר תקין
- הניחו שיש יותר מילד אחד ברשימת הילדים האלרגיים
- יש לדאוג לשחרר את הזיכרון הרלוונטי

חלק ב' – שאלות סגורות – 42 נקודות

יש לענות על כל השאלות. בכל השאלות יש להניח ש- `#include` מתאימים נכללו בקטעי הקוד

שאלה 1

נתונה התוכנית הבאה:

```
void main()
{
    int a[10] = { 1, 20, 3, 4, 9 };
    int* p = &a[3];
    int* q = p + 1;
    *--p = *(q++);
    *a = p[1];
    printf("a = %d p = %d q = %d\n", *a, *p, *q);
}
```

בחרו את התשובה הנכונה ביותר:

- א. התוכנית תדפיס `a = 20 p = 3 q = 9`
- ב. התוכנית תדפיס `a = 4 p = 9 q = 0`
- ג. התוכנית תדפיס `a = 3 p = 9 q = 4`
- ד. התוכנית תדפיס `a = 4 p = 4 q = 0`
- ה. יש בתוכנית שגיאה
- ו. אף תשובה אינה נכונה

שאלה 2

נתונה התוכנית הבאה:

```
void main() {
    char s[12];
    char* p = s;
    strcpy(s, "12345");
    strcat(p, "ABCDE");
    p += 4;
    printf("%d %d \n", strlen(s), strlen(p));
}
```

בחרו את התשובה הנכונה ביותר:

- א. התוכנית תדפיס `5 6`
- ב. התוכנית תדפיס `5 1`
- ג. התוכנית תדפיס `10 1`
- ד. התוכנית תדפיס `10 6`
- ה. יש בתוכנית שגיאה
- ו. אף תשובה אינה נכונה

שאלה 3

נתונה התוכנית הבאה:

```
void f(int a, int* b) {
    *b = a + (*b) % 4;
    a = a % 6;
    printf("a=%d, b=%d ", a, *b);
}

void main() {
    int a = 4, b = 2;
    f(b, &a);
    printf("a=%d, b=%d ", a, b);
}
```

בחרו את התשובה הנכונה ביותר:

- א. התוכנית תדפיס a=0, b=3, a=3, b=2
- ב. התוכנית תדפיס a=0, b=3, a=0, b=3
- ג. התוכנית תדפיס a=2, b=2, a=2, b=2
- ד. התוכנית תדפיס a=2, b=2, a=4, b=2
- ה. יש בתוכנית שגיאה
- ו. אף תשובה אינה נכונה

שאלה 4

נתונה התוכנית הבאה:

```
void what()
{
    int var = 5;
    printf("%d ", --var);
    if (var)
        what();
}
```

בחרו את התשובה הנכונה ביותר:

- א. התוכנית תדפיס 5 4 3 2 1 0
- ב. התוכנית תדפיס 5 4 3 2 1
- ג. התוכנית תדפיס 4 3 2 1
- ד. התוכנית תדפיס 4 3 2 1 0
- ה. ישנה שגיאת קומפילציה
- ו. אף תשובה אינה נכונה

שאלה 5

נתונה התוכנית הבאה:

```
void main() {  
    float x = 4.1;  
    x = (int)x * 4 / sizeof(x) + 1.15;  
    printf("%g", x);  
}
```

בחרו את התשובה הנכונה ביותר:

- א. התוכנית תדפיס 5
- ב. התוכנית תדפיס 5.1
- ג. התוכנית תדפיס 5.15
- ד. התוכנית תדפיס 5.2
- ה. ישנה שגיאת קומפילציה
- ו. אף תשובה אינה נכונה

שאלה 6

נתונה התוכנית הבאה:

```
typedef struct {  
    int B;  
}DataB;  
  
typedef struct {  
    DataB* data[5];  
}DataA;  
  
void sod(DataA* ptr2base, DataB* ptr2, int i)  
{  
    ptr2base->data[i] = ptr2;  
}  
  
void main() {  
    DataA E1;  
    DataB E2;  
    sod(&E1, &E2, 0);  
    printf("%p", E1.data[0]);  
}
```

בחרו את התשובה הנכונה ביותר:

- א. התוכנית תדפיס את הכתובת של המבנה E1
- ב. התוכנית תדפיס את הכתובת של המבנה E2
- ג. התוכנית תדפיס 0
- ד. התוכנית לא תדפיס דבר
- ה. יש בתוכנית שגיאת קומפילציה
- ו. אף תשובה לא נכונה