



פקולטה: מדעי הטבע
מחלקה: מדעי המחשב
שם הקורס: תכנות מערכות א
קוד הקורס: 7029810, כל הקבוצות
מועד __ ב' __ סמסטר: __ א' __
תאריך הבחינה: 7.02.2022
משך הבחינה: שעתיים
שם המרצים: ד"ר גיל בן-ארצי, ד"ר אסף חוגי

- יש לענות על כל השאלות.
- אין להשתמש בטלפונים.
- אסור להשתמש בכל חומר עזר.
- בשאלות הבנת קוד וזיהוי שגיאות, יש להסביר בפירוט מה גורם לשגיאה.
- בשאלות התכנות, יש לכתוב קוד נכון ומסודר לפי כללי התכנות שנלמדו בהרצאות ובתרגולים. יש לכתוב הערות מפורטות בעברית או באנגלית, המסבירות את אופן הפתרון.

בהצלחה!!!

שאלה 1 (30 נק')

נתונה הפונקציה הבאה:

```
int func(char* str){
    int sigen = 1;
    if(*str == '-'){
        sigen = -1;
        str++;
    }
    int res = *str;
    str++;
    while(*str){
        res*=10;
        res+= *str;
        str++;
    }
    return res*sigen;
}
```

א. (10 נק') מה תפקיד הפונקציה? האם הפונקציה תקינה? במידה ולא, מה צריך לתקן?

ב. (10 נק') נתון קטע הקוד הבא –

```
char* str = "123456789";
printf("%d\n", func(str));
printf("%ld\n", strlen(str));
```

מה יודפס? (במידה והצעת תיקון לפונקציה, יש להתייחס לפונקציה המתוקנת).

ג. (10 נק') יש לכתוב את הפונקציה ההופכית לפונקציה הנתונה. כלומר, לכתוב פונקציה f כך ש

$$f(func(x)) = x$$

שאלה 2 (35 נק')

ממשו מבנה נתונים של עץ ארגוני. לכל עובד בארגון יש שם (מחרוזת) ומספר עובד. כמו כן לכל עובד יכולים להיות עד 5 עובדים שכפופים אליו.

א. (11 נק') הגדירו את מבנה הנתונים של העץ

ב. (12 נק') ממשו פונקציה המקבלת מחרוזת ומספר עובד ויוצרת עובד חדש ומחזירה אותו.

ג. (12 נק') ממשו פונקציה המקבלת את העץ, מצביע לעובד ומספר המייצג את המנהל הישיר שלו. הפונקציה תכניס את העובד לעץ האירגוני תחת המנהל הישיר שלו

שאלה 3 (35 נק')

א. (20 נק) מחרוזת תקרא "חדשה-עולה" אם כל אות "חדשה", שזו הפעם הראשונה שהיא מופיעה במחרוזת, גדולה יותר מכל האותיות הקודמות במחרוזת (החל מהאות השנייה).

לדוגמא "aba" : היא חדשה-עולה כי $b > a$ ו- a שבמקום האחרון במחרוזת כבר הופיעה לפני כן . לעומת זאת, "acabf" אינה חדשה-עולה כי b אות חדשה אבל יותר קטנה מהאות c שקדמה לה . עליכם לממש פונקציה המקבלת מחרוזת המכילה אותיות קטנות ומחזירה את אורך תת המחרוזת הרצופה הארוכה ביותר שלה שהיא חדשה-עולה.

חתימת הפונקציה:

```
int max_new_increase_substr(char* string)
```

דוגמא: על המחרוזת "abfaaczcak" הפונקציה תחזיר 6 כי תת המחרוזת בעלת המספר הגדול ביותר של אותיות שהיא חדשה-עולה היא, "aaczca", המכילה 6 אותיות .

ניתן להניח כי מחרוזת הקלט לא ריקה, וכי היא מכילה רק אותיות אנגליות קטנות .
עבור ניקוד מלא: סיבוכיות זמן צריכה להיות $O(n^2)$ סיבוכיות מקום $O(1)$

ב. (15 נק) רישמו פונקציה main אשר קולטת מהמשתמש מחרוזת באורך לא ידוע מראש (אין להגביל את המחרוזת ואין לבקש את אורכה מראש מהמשתמש) קוראת לפונקציה מסעיף א מדפיסה את התוצאה ויוצאת. אסור שיהיו זליגות זיכרון.