מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

מבחן סדנה מתקדמת בתכנות-61108

ד"ר מרק קורנבליט, מר חיים שפיר, גב' אסתר אמיתי

סמסטר קיץ , מועד ב', תשע"ט

תאריך: 21.11.19

הוראות:

- משך המבחן 3 שעות.
- אין להשתמש בחומרי עזר, פרט לדף המצורף לשאלון

שאלה 1 (28 נק')

כתוב פונקציה אשר מקבלת מחרוזת **infile** וגם מחרוזות **outfile_true** ו- **outfile_false**המהוות שמות של שלושה קבצי טקסט.
תוכן של קובץ ששמו נכלל ב- **infile** הוא טקסט מוצפן שנוצר מהטקסט המקורי באופן הבא:
אחרי תו אחרון של כל שורה בטקסט המקורי מוסיפים רווח (ניתן להניח שאין רווחים בטקסט המקורי);
אחרי הרווח מוסיפים מספר ביקורת ששווה לסכום קודי ASCII של כל תווי השורה;
תו של סוף השורה אמור להופיע גם בסוף של השורה האחרונה של הקובץ.

על הפונקציה לבדוק נכונות של מספר ביקורת בכל שורה.
יש להעתיק כל שורה שבה מספר הביקורת נכון לקובץ **outfile_true** וכל שורה שבה מספר הביקורת לא נכון לקובץ **outfile_false**. לא להעתיק את מספרי הביקורת עצמם.
בנוסף הפונקציה תעביר במצביעים (by reference) את מספר השורות בקובץ **outfile_true** ואת מספר השורות בקובץ **outfile_false**.
לא להשתמש במחרוזות ומערכי עזר.

דוגמא:

infile	outfile_true	outfile_false
abc 294 3+2+1=6 352 A 65	abc A	3+2+1=6

הסבר:
<u>שורה ראשונה.</u>
קודי ASCII של 'a', 'b', 'c' הם 97, 98, 99 בהתאמה. 99+98+97=294.
<u>שורה שנייה.</u> סכום קודי ASCII של כל תווי השורה (ספרות ותווים לפעולות אריתמטיות) הוא 351. לכן מספר ביקורת 352 יהיה לא נכון.
<u>שורה שלישית.</u> קוד ה-ASCII של 'A' שהוא התו היחיד בשורה שווה ל- 65.

הפונקציה תעביר **2** (מספר שורות ב-**outfile_true**) ו- **1** (מספר שורות ב-**outfile_false**).

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב
Faculty of Sciences
Department of Computer Science
גולומב 52, ת.ד 305, חולון 5810201
טלפקס: 03-5026528
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel
www.hit.ac.il Tel/Fax: 972-3-502-6528

```
/* auxiliary function */
void copy_row(FILE *in, FILE *out, int start_row, int *rows)
{
	char c;
	fseek(in, start_row, SEEK_SET); //to the beginning of row
	while ( (c = fgetc(in)) != ' ' ) //copy chars till space
		fputc(c, out);
	fputc('\n', out);
	(*rows)++;
}

void copy_true_false_file_rows (char *infile, char *outfile_true,
	char *outfile_false, int *true_rows, int *false_rows)
{
	int sum=0, control_num, start_row=0, end_row;
	char c;
	FILE *in = fopen(infile, "r"),
		 *out_true = fopen(outfile_true, "w"),
		 *out_false = fopen(outfile_false, "w");
	if( !in || !out_true || !out_false )
		exit(1);
	*true_rows = *false_rows = 0;
	while ( (c = fgetc(in)) != EOF )
	{
		if (c != ' ')
			sum += c;
		else //start of control number
		{
			fscanf(in, "%d", &control_num);
			end_row = ftell(in); //save end of row
			if (control_num == sum)
				copy_row(in, out_true, start_row, true_rows);
			else
				copy_row(in, out_false, start_row, false_rows);
			sum = 0;
			start_row = end_row + 2; //start of next row ('\' and
'n' are two positions)
			fseek(in, start_row, SEEK_SET);//to the beginning of
next row
		}
	}
	fclose(in);
	fclose(out_true);
	fclose(out_false);
}
```

שאלה 2 (28 נק')

נתונות הגדרות הבאות של הטיפוסים:

```
typedef struct data_item {
  int data;
  struct data_item *next;
} DataItem;
```

```
typedef struct ptr_item {
  int *ptr;
  struct ptr_item *next;
} PtrItem;
```

כתוב פונקציה המקבלת **מערך *AL* של רשימות מקושרות** של מספרים שלמים וגודלו. הרשימות מורכבות מאיברים מסוג **DataItem**.

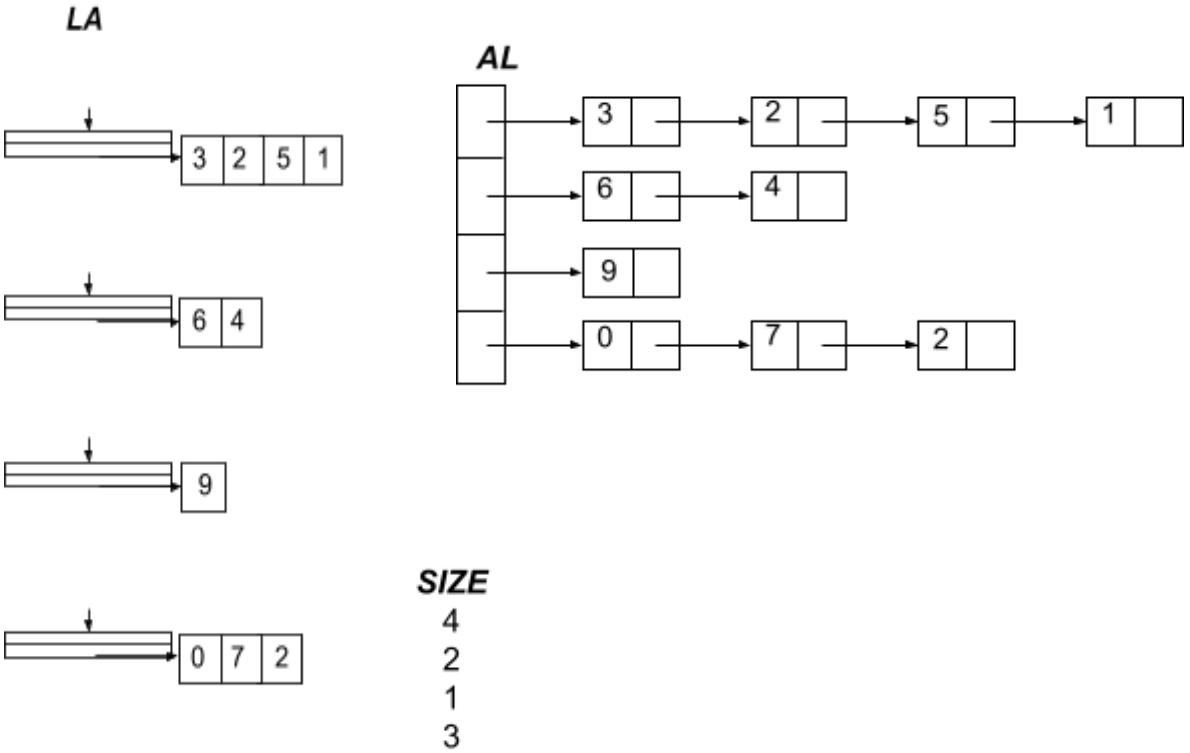
על הפונקציה לבנות **רשימה מקושרת *LA*** של **מערכים** של מספרים שלמים. הרשימה תהיה מורכבת מאיברים מסוג **PtrItem**. שדה **ptr** של איבר מס' ***i*** ב- ***LA*** יצביע לתחילת **מערך מספרים** מס' ***i*** ושדה **next** שלו יצביע לאיבר הבא ב- ***LA***.

גודל מערך מס' ***i*** ב- ***LA*** יהיה שווה לגודל רשימה מס' ***i*** ב-***AL***. איבר מס' ***j*** של מערך מס' ***i*** ב- ***LA***יהיה שווה לשדה **data** של איבר מס' ***j*** ברשימה מס' ***i*** ב-***AL***. אם רשימה מס' ***i*** ב-***AL*** ריקה אז שדה **ptr** של איבר מס' ***i*** ב- ***LA***יהיה שווה ל-NULL.

הפונקציה תחזיר את **כתובת** ראש הרשימה ***LA***.
בנוסף הפונקציה תיצור ותעביר במצביעים (by reference) מערך דינאמי ***SIZE***המורכב מגדלי המערכים ב- ***LA***כך שאיבר מס' ***i*** של ***SIZE*** יהיה שווה לגודל מערך מס' ***i*** ב- ***LA***.

ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאה.

דוגמא:



הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב
Faculty of Sciences
Department of Computer Science
גולומב 52, ת.ד 305, חולון 5810201
טלפקס: 03-5026528
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel
www.hit.ac.il Tel/Fax: 972-3-502-6528

```
PtrItem *array_of_lists_to_list_of_arrays (DataItem **AL, int n,
                                           int **SIZE)
{
      PtrItem *LA, *curr_ptr;
      DataItem *data_lst;
      int i, j;

      *SIZE = (int *)calloc(n, sizeof(int));
      LA = (PtrItem *)malloc(sizeof(PtrItem)); //dummy
      curr_ptr = LA;
      for (i=0; i<n; i++)
      {
            curr_ptr->next = (PtrItem *)malloc(sizeof(PtrItem));
            curr_ptr = curr_ptr->next;

            /* Computing size of i-th list in AL (i-th array in LA) */
            (*SIZE)[i] = 0;
            if (AL[i])
            {
                  data_lst = AL[i];
                  while (data_lst)
                  {
                        (*SIZE)[i]++;
                        data_lst = data_lst->next;
                  }
                  curr_ptr->ptr = (int *)calloc((*SIZE)[i], sizeof(int));
            }
            else
                  curr_ptr->ptr = NULL;

            /* Copy i-th array of AL to i-th list in LA */
            data_lst = AL[i];
            j = 0;
            while (data_lst)
            {
                  curr_ptr->ptr[j++] = data_lst->data;
                  data_lst = data_lst->next;
            }
      }
      curr_ptr->next = NULL;

      /* deletion of dummy */
      curr_ptr = LA;
      LA = LA->next;
      free (curr_ptr);
      return LA;
}
```

שאלה 3 (28 נק')

כתוב פונקציה (void) אשר מקבלת מחרוזת **str** שמורכבת מכמה **מילים** (**מילה** היא רצף תווים שאינם רווח המופרדים ממילים אחרות ע"י רווחים). נתון כי **str** אינה מתחילה ואינה מסתיימת ברווח. מספר רווחים בין מילים רצופות ב-**str** הוא שרירותי. יתכן ש-**str** מורכבת ממילה יחידה בלבד.

על הפונקציה לבצע היסט מחזורי של מילים ב-**str** כך שמילה ראשונה (מתחילת המחרוזת) תהיה שנייה, מילה שנייה תהיה שלישית,..., מילה שלפני אחרונה תהיה אחרונה, מילה אחרונה תהיה ראשונה.

דוגמא:

str לפני עיבוד: **one two three four**
str אחרי עיבוד: **four one two three**

מספר רווחים בין מילים רצופות ב-**str** אחרי עיבוד יכול להיות שרירותי אבל על מספר הרווחים הכולל ב-**str** לא לעלות על מספר הרווחים הכולל לפני עיבוד.

אפשר להשתמש במחרוזת עזר. במקרה זה ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאתה.

```
void cyclic_shift_of_string(char *str)
{
	int len = strlen(str), i, j, k;
	char *temp;
	for (i=len-1; i>=0 && str[i]!=' '; i--); //search of beginning last
word
	if (i<0) // //only one word in str
		return;
	temp = malloc(len+1);
	for (j=0, k=i+1; k<len; j++, k++)
		temp[j] = str[k]; //copy last word to auxiliary string
	for (; str[i]==' '; j++, i--) //search of end of penultimate word
		temp[j] = ' ';
	for (k=0; k<=i; j++, k++)
		temp[j] = str[k]; //copy from first to penultimate word
	temp[j] = '\0';
	strcpy(str, temp);
	free(temp);
}
```

שאלה 4 (16 נק')

בחר את התשובה הנכונה **ונמק** בכל אחד מהסעיפים הבאים (חובה לרשום את הבחירה והנימוק במחברת):

1. מה ההבדל בין מבנה לאיגוד?
   (1) לשדה של מבנה ניתן לפנות דרך מצביע למשתנה ולשדה של איגוד ניתן לפנות רק דרך שם המשתנה
   (2) לשדה של איגוד ניתן לפנות דרך מצביע למשתנה ולשדה של מבנה ניתן לפנות רק דרך שם המשתנה
   (3) לעומת מבנה, שדות איגוד משתפים אותו מקום בזיכרון
   (4) לעומת איגוד, שדות מבנה משתפים אותו מקום בזיכרון
   (5) אף תשובה אינה נכונה

(3) – לפי כללי שפת C

2. מהי הטענה הנכונה?
   (1) גודל מצביע ל-double עולה על גודל מצביע ל-char
   (2) גודל מצביע ל-double שווה לגודל מצביע ל-char
   (3) גודל מצביע ל-double קטן מגודל מצביע ל-char
   (4) לא ניתן להשוות גדלי מצביעים ל-double ול-char
   (5) אף טענה אינה נכונה

(2) – כי גדלי של כל מצביעים שווים

3. מהו פלט של `printf("%d",~0)` ?
   (1) 1
   (2) -1
   (3) 0
   (4) אף תשובה אינה נכונה

(2) – ייצוג בינארי של 0 הוא 0...000. לכן ייצוג בינארי של ~0 הוא 1...111 אשר מהווה ייצוג בינארי של -1

4.

```
int *const *q;
```

מה הוא q?
   (1) פוינטר לפוינטר קבוע שמצביע למשתנה
   (2) פוינטר לפוינטר לקבוע
   (3) פוינטר קבוע לפוינטר שמצביע למשתנה
   (4) אף תשובה אינה נכונה

(1) – לפי כללי שפת C

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב
Faculty of Sciences
Department of Computer Science
גולומב 52, ת.ד 305, חולון 5810201
טלפקס: 03-5026528
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel
www.hit.ac.il Tel/Fax: 972-3-502-6528

מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

שאלה 5 (בונוס – 10 נק')

מהו הפלט של התוכנית הבאה?

```
#include <stdio.h>

void main()
{
  int a[100];
  printf("%d", sizeof a + sizeof sizeof a + sizeof sizeof sizeof a);
}
```

יש לנמק את התשובה.

408

sizeof a זה גודל של מערך a והוא 400 בתים (100 איברים מסוג int, גודל של int הוא 4 בתים).
sizeof sizeof a זה גודל של 400 אשר טיפוסו int ולכן הוא 4 בתים.
sizeof sizeof sizeof a זה גודל של 4 אשר טיפוסו int ולכן הוא 4 בתים.
408=400+4+4

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב
Faculty of Sciences
Department of Computer Science

גולומב 52, ת.ד 305, חולון 5810201
טלפקס: 03-5026528
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel
www.hit.ac.il Tel/Fax: 972-3-502-6528