

תרגיל בית 2 – באש, סקריפטים וטיפול בקבצים ב-C		
מועד ההגשה:	יום ה', 14/04/2022, בשעה 23:55	
האחראי על התרגיל:	שירן אבן חיים	shiranev@campus.technion.ac.il

הקדמה

במערכת ה-grades של הטכניון קרתה תקלה בתקופה הכי חשובה בסמסטר – תקופת מבחנים! בעקבות התקלה אין באפשרות המערכת לייצר היסטוגרמות ציונים וסטטיסטיקות עבור המבחנים השונים. הסטודנטים בקורס מבוא למערכות תוכנה בהנדסת חשמל החליטו לקחת אחריות ולעזור בתיקון של המערכת. בשאלה זו נממש תכנית אשר תקרא קבצי טקסט עם נתונים על כל קורס והציונים בו ונייצר היסטוגרמה וסטטיסטיקות נוספות הדרושות על ידי מערכת ה-grades.

לשם פשטות התרגיל חולק עבורכם אך אין הכרח לעקוב אחר סדר ההוראות בו.

חלק ראשון – סקריפט באש לניהול המשימה

שם הסקריפט – `course_stat.sh`

ארגומנטים – מספר קורס מהצורה `xxxxxx` (לדוגמא 044101).

על הסקריפט לבצע את הפעולות הבאות:

1. בדיקה שמספר הארגומנטים שהתקבלו לסקריפט תקין – במידה ולא תודפס הודעת השגיאה הבאה ל-STDERR: `"Wrong number of arguments"` ותתבצע יציאה מסודרת מהסקריפט.
2. בדיקה שקיים קובץ מהפורמט `xxxxxx.txt` בתיקייה – במידה ולא קיים קובץ כזה תודפס הודעת השגיאה הבאה ל-STDERR: `"Course not found"` ותתבצע יציאה מסודרת מהסקריפט.
3. יצירת תיקייה חדשה עבור תוצאות התכנית בפורמט הבא `xxxxxx_stat`, אם תיקייה כזו כבר קיימת יש למחוק אותה ואת התוכן שלה וליצור אחת חדשה ריקה.
4. קריאת עמודת הציונים בלבד מקובץ הציונים `xxxxxx.txt` וכתיבתם לקובץ חדש בשם `grades.txt` תחת התיקייה שנוצרה בסעיף 3. פירוט מבנה קבצי הציונים בהמשך התרגיל.
5. קימפול והרצת התכנית `calc_statistics.c`, הוראות לאיך לקמפל ניתן למצוא בנספחים בסוף התרגיל.
6. בסיום ריצת התכנית יש להדפיס את קובץ הסטטיסטיקות `course_statistics.txt` שנוצר על ידי התכנית `calc_statistics.c`.

חלק שני – תכנית c לחישוב הסטטיסטיקותשם התכנית – *calc\_statistics.c*כלל הקבצים הנוצרים על ידי התכנית צריכים להיווצר תחת התיקיה *xxxxxx\_stat* שנוצרה ע"י הסקריפט.

על התכנית לבצע את הפעולות הבאות :

1. פתיחת קובץ חדש לכתיבה בשם *course\_statistics.txt*.
2. פתיחת הקובץ *grades.txt* לקריאה.
3. ביצוע הניתוח הבא :
  - חישוב מספר הסטודנטים בקורס.
  - חישוב הממוצע של הקורס – דיוק של 3 ספרות אחרי הנקודה.
  - חישוב החציון של הקורס – לשם הבהרה אם ישנם  $N$  סטודנטים בקורס החציון יחושב לפי הנוסחה  

$$\text{הבאה: } \text{median} = \frac{N+1}{2}$$
  - חישוב הציון המקסימלי והמינימלי.
  - חישוב אחוז העוברים בקורס – דיוק של 2 ספרות אחרי הנקודה.
4. כתיבת החישובים וההיסטוגרמה לקובץ *course\_statistics.txt* בפורמט שיתואר בהמשך התרגיל.
5. סגירת הקבצים.

פורמט קבצי הקלט

קבצי הקלט יהיו מהצורה הבאה –

044101.txt	
id	grade
1234	90
1111	82
9876	67
5555	91
9872	88
0192	56
5467	82
1122	9

- שורה ראשונה תיאור העמודות
- שאר השורות - נתונים מופרדים בטאב (TAB).
- ניתן להניח כי הציונים תקינים  $[1,100]$
- שימו לב כי ציון 0 אינו נחשב תקין בתרגיל
- ניתן להניח כי הציונים הם בעמודה השניה של הקובץ.
- ניתן להניח כי קבצי הקלט יהיו בתיקייה בה מורץ הסקריפט והתכנית שלכם.

פורמט הקלט לסקריפט

הקלט הינו מספר בין 6 ספרות.

דוגמא 1

עבור הקלט – ללא קלט

תוכן התיקייה לפני –

```
File Actions Edit View Help
mamat@mamat-vm:~/HW2$ ls -l
total 36
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 72 Mar 23 13:24 044101.txt
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 25 Mar 22 22:00 044127.txt
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 1645 Mar 23 13:50 calc_statistics.c
-rwxrwxr-x 1 mamat mamat 389 Mar 23 13:35 course_stat.sh
-rwxrwxr-x 1 mamat mamat 20304 Mar 23 14:02 prog.exe
```

הפלט יהיה –

```
File Actions Edit View Help
mamat@mamat-vm:~/HW2$ ./course_stat.sh
Wrong number of arguments
```

תוכן התיקייה אחרי – זהה לתוכן לפני.

דוגמא 2

עבור הקלט – 044131

תוכן התיקייה לפני –

```
File Actions Edit View Help
mamat@mamat-vm:~/HW2$ ls -l
total 36
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 72 Mar 23 13:24 044101.txt
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 25 Mar 22 22:00 044127.txt
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 1645 Mar 23 13:50 calc_statistics.c
-rwxrwxr-x 1 mamat mamat 389 Mar 23 13:35 course_stat.sh
-rwxrwxr-x 1 mamat mamat 20304 Mar 23 14:02 prog.exe
```

הפלט יהיה –

```
File Actions Edit View Help
mamat@mamat-vm:~/HW2$ ./course_stat.sh 044131
Course not found
```

תוכן התיקייה אחרי – זהה לתוכן לפני.

## דוגמא 3

עבור הקלט – 044101

תוכן התיקיה לפני –

```
File Actions Edit View Help
mamat@mamat-vm:~/HW2$ ls -l
total 36
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 72 Mar 23 13:24 044101.txt
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 25 Mar 22 22:00 044127.txt
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 1645 Mar 23 13:50 calc_statistics.c
-rwxrwxr-x 1 mamat mamat 389 Mar 23 13:35 course_stat.sh
-rwxrwxr-x 1 mamat mamat 20304 Mar 23 14:02 prog.exe
```

הפלט יהיה –

שימו לב הפלט התקין מדפיס את הנתונים הבאים:

```
File Actions Edit View Help
mamat@mamat-vm:~/Downloads/HW2$ ./course_stat.sh 044101
num of students = 8
avg = 70.625
the median is - 82
max grade = 91, min grade = 9
pass rate = 87.50%
0 0 0 0 0 0 0 1 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 1 0 0 0
0 0 0 0 0 0 1 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 2 0 0 0 0 0 1 0 1
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

- מספר הסטודנטים בקורס

- ממוצע הציונים

- חציון

- ציון מקסימלי ומינימלי

- אחוז העוברים – כל מי שציונו מקיים

 $grade \geq 55$ - היסטוגרמה בצורת מטריצה  $10 \times 10$ 

ההיסטוגרמה מכילה את הציונים בין 1 ל-100 בלבד.

תוכן התיקיה אחרי –

```
File Actions Edit View Help
mamat@mamat-vm:~/HW2$ ls -l
total 40
drwxrwxr-x 2 mamat mamat 4096 Mar 23 14:14 044101_stats
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 72 Mar 23 13:24 044101.txt
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 25 Mar 22 22:00 044127.txt
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 1645 Mar 23 13:50 calc_statistics.c
-rwxrwxr-x 1 mamat mamat 389 Mar 23 13:35 course_stat.sh
-rwxrwxr-x 1 mamat mamat 20304 Mar 23 14:02 prog.exe
```

תוכן תיקיית 044101\_stat –

```
File Actions Edit View Help
mamat@mamat-vm:~/HW2/044101_stats$ ls -l
total 8
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 101 Mar 23 14:14 course_statistics.txt
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 23 Mar 23 14:14 grades.txt
```

הוראות הגשה:

1. עברו היטב על הוראות ההגשה של תרגילי הבית המופיעים באתר טרם ההגשה! ודאו כי התכנית שלכם עומדת בדרישות הבאות:
  - א. התכנית קריאה וברורה.
  - ב. התכנית מתועדת היטב לפי דרישות התיעוד המופיעות באתר.
2. יש להגיש לינק ל repository - המכיל את הקבצים (שימו לב לשמות הקבצים עם case lower).  
על שם קובץ ה-executable שנוצר להיות בשם prog.exe.
3. יש להגיש בפורמט הבא:

```
https://github.com/your-username/repository-name
123456789 student_1_mail@campus.technion.ac.il first_name_1 last_name_1
987654321 student_2_mail@campus.technion.ac.il first_name_2 last_name_2
```

4. שאלות בנוגע לתרגיל יש להפנות לפורום התרגיל ב-moodle בלבד – ניתן לשלוח שאלות במייל **למתרגל האחראי על התרגיל בלבד**, ורק במידה והשאלה מכילה פתרון חלקי.
5. סיכום מפרט התרגיל:

סעיף	תיאור
נושא התרגיל	באש, סקריפטים וטיפול בקבצים ב-C
תאריך ההגשה	יום ה', 14/04/2022, בשעה 23:55
האחראי על התרגיל	שירן אבן חיים shiranev@campus.technion.ac.il
קבצי הקוד הנתונים	calc_statistics.c
קבצי הקלט והפלט הנתונים	044101.txt out1.txt – for stderr out2.txt – for stderr out3.txt
הקבצים שיש להגיש	calc_statistics.c course_stat.sh

**בהצלחה!**

נספח – העברת פרמטרים לתכנית דרך פונקציית main

ההצהרה של פונקציית ה-main שלנו – `void main (int argc, char *argv[])`

- `argc` – פרמטר המכיל את כמות הפרמטרים שהתכנית קיבלה.  
ערכו תמיד לפחות 1 מאחר ושם התכנית גם הוא נחשב לפרמטר.
- `argv` – מערך של מחרוזות המכיל את הפרמטרים שה-main מקבל.

מערכת ההפעלה אחראית לעדכן את הערך של `argc` ולשחרר את מערך המחרוזות `argv`.

מצורפת דוגמא פשוטה לתכנית אשר מקבלת מספר משתנה של ארגומנטים משורת הפקודה ומדפיסה אותם:

```
main_arguments > C main_arg.c > main(int, char *[])
1  #include <stdlib.h>
2  #include <stdio.h>
3
4  int main (int argc, char *argv[]) {
5      printf("argc = %d\n",argc);
6      printf("argv[] content is:\n");
7      for (int i = 0; i < argc; i++) {
8          printf("arg[%d] = %s\n",i, argv[i]);
9      }
10
11     return 0;
12 }
```

```
File Actions Edit View Help
mammat@mamat-vm:~/HW2/main_arguments$ ./prog.exe
argc = 1
argv[] content is:
arg[0] = ./prog.exe
mammat@mamat-vm:~/HW2/main_arguments$ ./prog.exe hi hey
argc = 3
argv[] content is:
arg[0] = ./prog.exe
arg[1] = hi
arg[2] = hey
mammat@mamat-vm:~/HW2/main_arguments$ ./prog.exe hi hey 444
argc = 4
argv[] content is:
arg[0] = ./prog.exe
arg[1] = hi
arg[2] = hey
arg[3] = 444
mammat@mamat-vm:~/HW2/main_arguments$ ./prog.exe hi hey 444 "im here"
argc = 5
argv[] content is:
arg[0] = ./prog.exe
arg[1] = hi
arg[2] = hey
arg[3] = 444
arg[4] = im here
```

נספח – קימפול (Compile) ולינקוג' (Link)

קומפילציה של קובץ .c לקובץ .o.

נאמר שיש לנו קובץ test.c שנרצה לקמפל –

```
mamat@mamat-vm:~/Downloads/HW2/compile$ ls -l
total 4
-rw-rw-r-- 1 mamat mamat 194 Apr  7 11:10 test.c
```

נריץ את השורה הבאה בטרמינל – `gcc -c -g -Wall test.c`

```
mamat@mamat-vm:~/Downloads/HW2/compile$ gcc -c -g -Wall test.c
mamat@mamat-vm:~/Downloads/HW2/compile$ ls
test.c test.o
mamat@mamat-vm:~/Downloads/HW2/compile$
```

gcc – שם הקומפילר שלנו

-g דגל עבוד דיבאג

-Wall דגל עבור אזהרות

כעת יש בידינו קובץ .o ועלינו ללינקג' אותו לקובץ בר הרצה (.exe)

נריץ את השורה הבאה בטרמינל – `gcc -o prog.exe test.o`

```
mamat@mamat-vm:~/Downloads/HW2/compile$ gcc -o prog.exe test.o
mamat@mamat-vm:~/Downloads/HW2/compile$ ls
prog.exe test.c test.o
mamat@mamat-vm:~/Downloads/HW2/compile$
```

gcc – שם הלינקר שלנו

prog.exe – שם התכנית שאנו יוצרים

ניתן לאחד את שתי הפעולות לפעולה אחת על ידי הרצת הפקודה הבאה –

`gcc -g -Wall test.c -o prog.exe`

```
mamat@mamat-vm:~/Downloads/HW2/compile$ gcc -g -Wall test.c -o prog.exe
mamat@mamat-vm:~/Downloads/HW2/compile$ ls
prog.exe test.c
mamat@mamat-vm:~/Downloads/HW2/compile$
```