

# מטלה 1 מערכות הפעלה

אורי קיאל-318375318, דניאל הצדיק-209307727, הילה שמיר-314906983  
נושאים עבודה ביוניקס. כלים. דיבאג. סיפריות, יצירת תהליכים, pipes, file descriptor.

## תרגיל 1 - קומפילציה ודיבאג בלינוקס - 10 נקודות

כתוב 3 תוכניות שנפלות באופנים הבאים

1. גלישה מהמחשנית (לדוגמא עקב רקורסיה אינסופית)
2. חלוקה באפס
3. שימוש בזכרון לא מוגדר (קריאה או כתיבה מכתובת לא מוגדרת. לדוגמא xdeadbeef0)

ייצר core, פתח את coren בעזרת debugger, הדגם פתיחה של core עם וולא debug info (כלומר דגל -g בקומפילציה) פתח את coren בעזרת debugger טקסטואלי - הדגם איפה הנפילה וערך המשתנים בעזרת פקודת where או print. פתח את coren בעזרת debugger גרפי (לדוגמא ddd) והדגם את הנפילה בעזרת debugger גרפי. במידה ולא מותקן אצלך דיבאגר גרפי התקן אותו (ubuntu sudo apt install ddd). הגישו - את הקוד וצילומי מסך של כל השלבים.

## תרגיל 2 - שימוש בספריה (נלמד בעזרת הספריה המתמטית) - 10 נקודות

כתוב את התוכנית Poisson המחשבת הסתברות התפלגות פואסנית. התוכנית תקבל 2 ארגומנטים (בעזרת argc, argv). המייצגים את הערכים  $\lambda$  (ארגומנט ראשון) ו  $k$  (ארגומנט שני). אם התוכנית קיבלה יותר או פחות מ2 ארגומנטים התוכנית תדפיס "Error!" ותצא. אם התוכנית קיבלה בדיוק 2 ארגומנטים היא תדפיס את הערך  $p_X(k)$  כלומר

$$p_X(k) = \Pr(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

בדיוק של long double. (אתם נדרשים להשתמש בexpf3))  
שים לב לצורך שימוש בפונקציות של הספריה המתמטית יש לקמפל עם דגל -lm בנוסף יש להוסיף לקוד קריאה לheader של הספריה - בשפת C שם headern הוא math.h בשפת ++c שם headern הינו cmath.  
נדרש להגיש make וקוד וצילום מסך של דוגמת הרצה

## תרגיל 3 - בניית ספריה - 10 נקודות

בעזרת תרגיל 2 בנה את הפונקציה poisson המחשבת התפלגות פואסון.  
קמפל אותה לספריה דינמית (כלומר shared object) בשם libpoisson.so  
כתוב תוכנית המשתמשת בספריה ומחשבת התפלגות poisson עבור 5 ערכים

ערך	k	$\lambda$
1	1	2
2	10	2
3	2	2
4	3	3

5	3	100
---	---	-----

ומדפיסה אותם ב 5 שורות (כל ערך בשורה נפרדת)  
נדרש להגיש make וקוד וצילום מסך של דוגמת הרצה

## תרגיל 4 - code coverage - משקל 20 נקודות

באתר <https://www.geeksforgeeks.org/dijkstras-shortest-path-algorithm-greedy-algo-7/>

תוכלו למצוא מימוש (עובד) של אלגוריתם דייקסטרה. (תוכלו לבחור ב C או ++C)  
שנו את התוכנית כך שהתוכנית שלכם תתמוך (בתוך לולאת for בקבלת גרף חדש, (קריאת הגרף תבצע stdin בעזרת scanf או cin לבחירתכם) בדיקת תקינות (כלומר לא שמתי יותר מדי או פחות מדי מרחקים בשורה. דייקסטרה לא תומך במשקלי קשתות שלילים) והרצת האלגוריתם.  
בידקו את התוכנית, בדקו את הבדיקה שלכם בעזרת gcov(1).  
הראה שהבדיקה שלכם כיסתה את כל הקוד שאתם מגישים כולל מקרי הקצה  
(כלומר קלט לא תקין - יותר מדי קשתות בשורה, פחות מדי שורות. קשתות במשקל שלילי וכדומה)  
יש להגיש - קוד, make, פלט של gcov(1) צילום מסך של הרצה.

## תרגיל 5 - profiling - משקל 20 נקודות

ממש את שלושת הפתרונות לבעיית n, n. max sub array sum. (n<sup>3</sup>, n<sup>2</sup>, n)  
התוכניות שלכם יקבלו שני ארגומנטים:  
אחד - random seed (לשימוש עם srand)  
שני - גודל הקלט (כמות המספרים שהתוכנית תייצר)  
הקלט לשלושת האלגוריתמים יחולל באקראי (בעזרת קריאות ל rand(3) והרצת האלגוריתם תבצע גם היא בפונקציה. המספרים האקראיים יכולים להתפלג בהתפלגות אחידה בקטע (-25, 74).  
(אם תרצו התפלגות אחידה אחרת שימו לב שמספרים שליליים חייבים להכלל אחרת התת קטע השלם יהיה התת קטע המלא)  
הריצו את שלושת הפתרונות על קלט בגודל 100, 1000, 10000.  
הדגימו את זמן הרצת האלגוריתם לעומת זמן יצירת המספרים האקראיים בעזרת gprof(1).  
נדרש להגיש את הקוד של שלוש התוכניות. Make, צילום מסך, פלטים של gprof.  
הערה: ניתן למצוא את הגדרת הבעיה ואת שלושת האלגוריתמים בעמודים 21-3 של <https://cses.fi/book/book.pdf>

## תרגיל 6 - שימוש ב pipes, יצירת תהליכים - 30 נקודות.

מטרת תרגיל זה - עבודה עם fork, execve(2), pipe(2) ולא עבודה עם strings.  
תרגיל שיממש את הבעיה בעזרת strings api יפסל.

אני מממש ספר טלפונים בעזרת קובץ טקסט.  
בקובץ טקסט נמצאים אצלי כל השמות יחד עם מספר הטלפון במבנה הבא: (שורה לכל שם ומספר, הפרדה בפסיק בין השם למספר, השורה מסתיימת בסימון שורה חדשה)  
Nezer Zaidenberg,054-5531415\n  
קובץ הטקסט יכול להכיל עשרות ומאות רשומות בפורמט הזה.  
לצורך זה אני ממש את 2 התוכניות הבאות -  
add2PB - המוסיפה רשומה חדשה לספר הטלפונים (פשוט שורה חדשה).  
התוכנית תקבל שם בדרך כלל - שם ושם משפחה אבל שיכול להכיל רווחים (לדוגמה במקרה של Bat sheva או שם שני). יכול להכיל רק שם פרטי (אם שם המשפחה לא ידוע לנו או לשמות כמו mom, dad) ואז פסיק (מובטח לנו ששם לא מכיל פסיק לעולם) ואז מספר הטלפון. סוף רשומה תמיד יהיה line feed.  
findPhone - המוצאת את הטלפון של האדם שהתקבל ב argv(1) על ידי קריאה לפקודות cat(1), grep(1), awk(1), sed(1), cut(1)  
יש לייצר תהליכים (בעזרת fork(2) execXX(2) ולהעתיק file descriptor (בעזרת dup(2) או dup2(2))  
להגיש make וקוד לשתי התוכניות וכן דוגמת הרצה (לדוגמה צילום מסך)  
הערה - ניתן לקרוא על grep, awk, sed בכתובת הבאה.  
[https://www-users.york.ac.uk/~mijp1/teaching/2nd\\_year\\_Comp\\_Lab/guides/grep\\_awk\\_sed.pdf](https://www-users.york.ac.uk/~mijp1/teaching/2nd_year_Comp_Lab/guides/grep_awk_sed.pdf)  
למען הסר ספק - תרגיל זה צריך להיות כתוב ב C או ++C ולא ב bash או PERL.  
הקלה חשובה - ניתן להניח שלכל אדם יש רק מספר טלפון אחד.  
בנוסף ניתן להניח כי אני מכיר רק אדם אחד בכל שם. אם במקרה ביקשתי שם המופיע בספר הטלפון פעמים התשובה יכולה להיות כל תשובה שהיא. לדוגמה אם אני מכיר שני אנשים ששם Avner והקובץ מכיל  
Avner Harishon,03-1234567

כל תשובה אפשרית (כולל אף תשובה). בנוסף ניתן להניח שהתו # איננו מופיע כחלק מהשם או המספר באף טלפון.  
 פתרון אפשרי לבעיית מציאת מספר טלפון  
`grep "Micky Mouse" phonebook.txt | sed 's/ /#/g' | sed 's/,/ /' | awk {print$2}`  
 הפקודה הראשונה תחזיר רק את השורה שמכילה מיקי מאוס.  
 הפקודה השנייה תהפוך את כל הרווחים לסולמיות.  
 הפקודה השלישית תייצר רווח במקום פסיק (וכך תיצור עמודה שנייה)  
 הפקודה הרביעית תדפיס את העמודה השנייה (כלומר הטלפון)

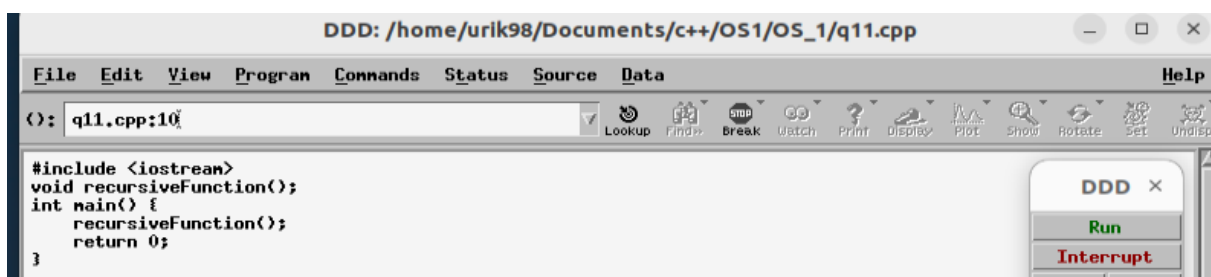
## שאלה 1 •

```
urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q1$ gdb -c core. home urik98 Documents c++ OS1 OS_1 q1 q1.1000.b3ef28ee-1a18-40ce-9635-7cb7863787de.25385.14767740 q11
GNU gdb (Ubuntu 12.1-0ubuntu1~22.04) 12.1
Copyright (C) 2022 Free Software Foundation, Inc.
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.
Type "show copying" and "show warranty" for details.
This GDB was configured as "x86_64-linux-gnu".
Type "show configuration" for configuration details.
For bug reporting instructions, please see:
<https://www.gnu.org/software/gdb/bugs/>.
Find the GDB manual and other documentation resources online at:
<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from q11...

warning: exec file is newer than core file.
[New LWP 25385]
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".
Core was generated by './q11'.
Program terminated with signal SIGSEGV, Segmentation fault.
#0 recursiveFunction () at q11.cpp:9
9 recursiveFunction();
(gdb) display r
Display all 200 possibilities? (y or n)
(gdb) display n
No symbol "n" in current context.
(gdb) ft
Fast tracepoint 1 at 0x58e0eb133185: file q11.cpp, line 9.
(gdb) bt
#0 recursiveFunction () at q11.cpp:9
#1 0x000058e0eb13318a in recursiveFunction () at q11.cpp:9
#2 0x000058e0eb13318a in recursiveFunction () at q11.cpp:9
#3 0x000058e0eb13318a in recursiveFunction () at q11.cpp:9
```

כפי שניתן לראות התוכנית קרסה כיוון שיש קריאה רקורסיבית אינסופית מה שמעמיס על מחסנית הקריאות יתר על המידה

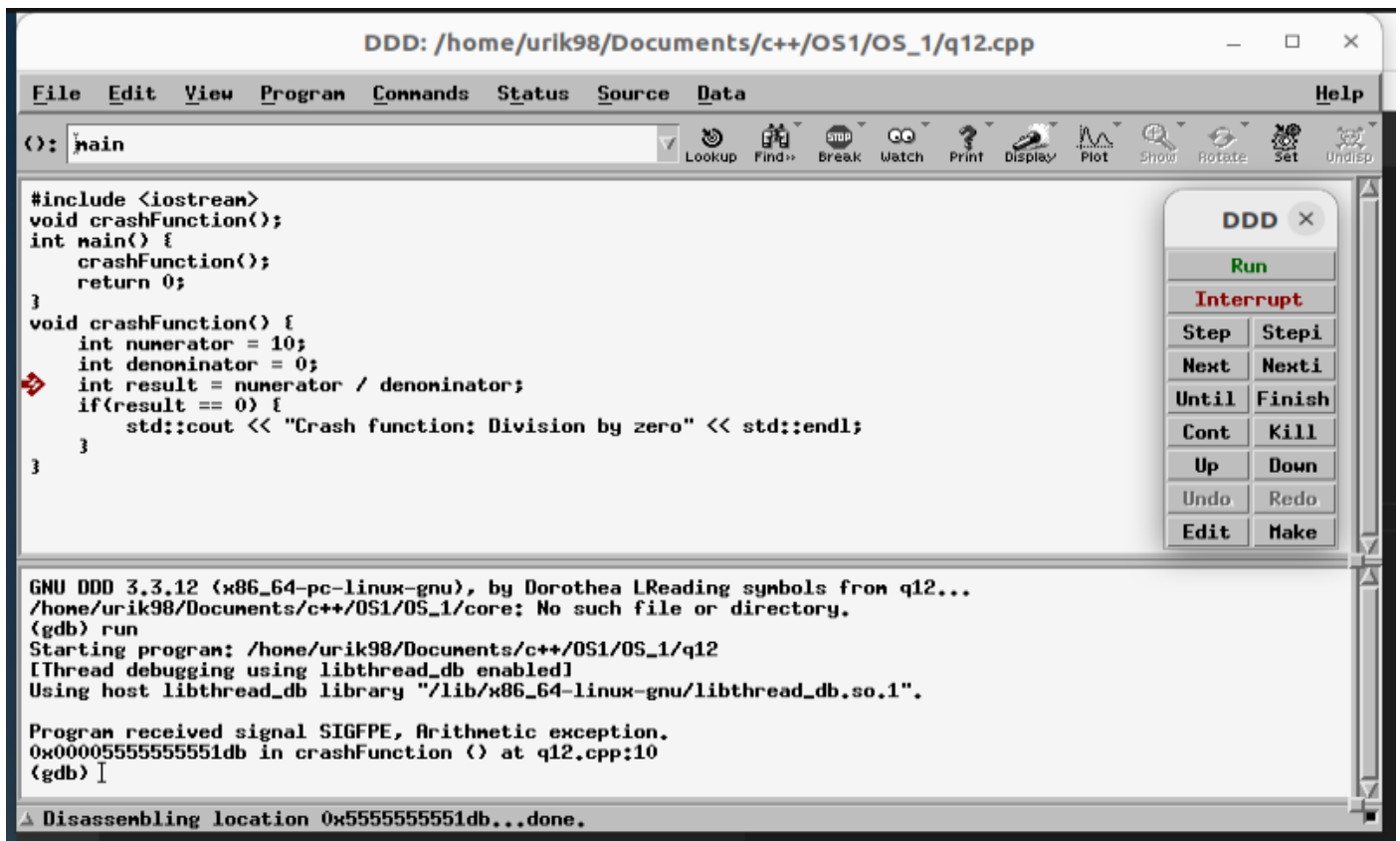


כמו שגם ניתן לראות בddd גם בטרמינל שלו וגם עם החץ האדום  
באותו אופן q12 הזו קרסה כיוון שניסינו לחלק ב-0 (Arithmetic exception)

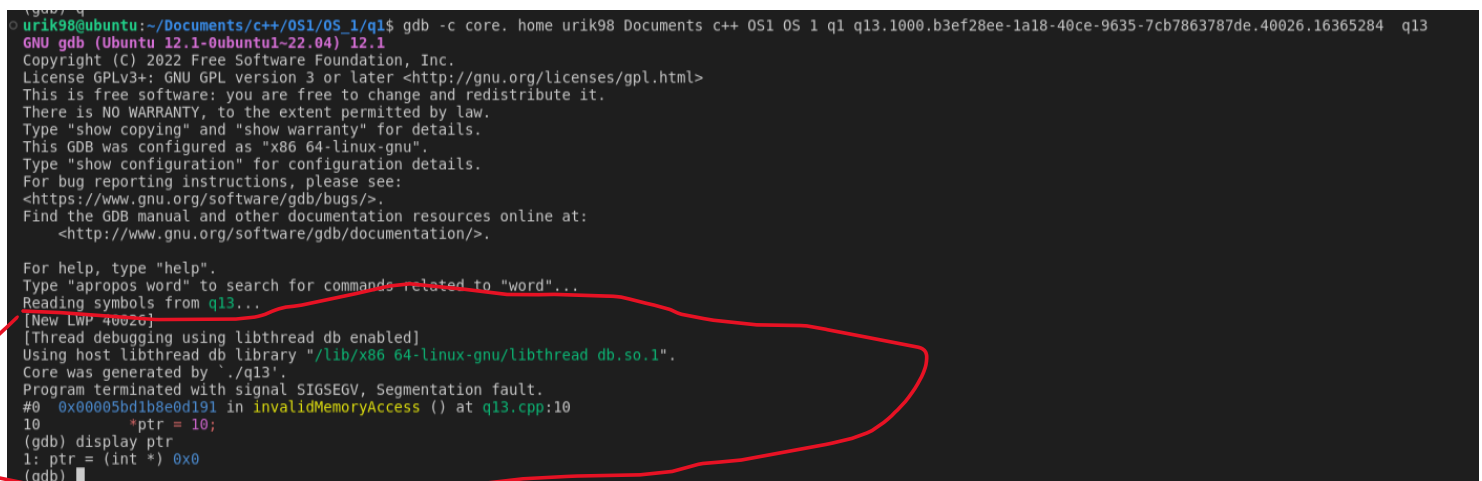
```
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS COMMENTS
core. home urik98 Documents c++ OS1 OS 1 q1 q11.1000.b3ef28ee-1a18-40ce-9635-7cb7863787de.25385.14767740 q11 q12.cpp
core. home urik98 Documents c++ OS1 OS 1 q1 q11.1000.b3ef28ee-1a18-40ce-9635-7cb7863787de.35096.15448129 q11.cpp q13.cpp
core. home urik98 Documents c++ OS1 OS 1 q1 q12.1000.b3ef28ee-1a18-40ce-9635-7cb7863787de.35936.15516354 q12
urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q1$ ./q12
Floating point exception (core dumped)
urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q1$ ls
core. home urik98 Documents c++ OS1 OS 1 q1 q11.1000.b3ef28ee-1a18-40ce-9635-7cb7863787de.25385.14767740 q11.cpp
core. home urik98 Documents c++ OS1 OS 1 q1 q11.1000.b3ef28ee-1a18-40ce-9635-7cb7863787de.35096.15448129 q12
core. home urik98 Documents c++ OS1 OS 1 q1 q12.1000.b3ef28ee-1a18-40ce-9635-7cb7863787de.35936.15516354 q12.cpp
core. home urik98 Documents c++ OS1 OS 1 q1 q12.1000.b3ef28ee-1a18-40ce-9635-7cb7863787de.38765.15758794 q13.cpp
urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q1$ gdb -c core. home urik98 Documents c++ OS1 OS 1 q1 q12.1000.b3ef28ee-1a18-40ce-9635-7cb7863787de.38765.15758794 q12
GNU gdb (Ubuntu 12.1-0ubuntu1-22.04) 12.1
Copyright (C) 2022 Free Software Foundation, Inc.
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.
Type "show copying" and "show warranty" for details.
This GDB was configured as "x86_64-linux-gnu".
Type "show configuration" for configuration details.
For bug reporting instructions, please see:
<https://www.gnu.org/software/gdb/bugs/>.
Find the GDB manual and other documentation resources online at:
<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from q12...
[New LWP 38765]
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".
Type -RET- for more, q to quit, c to continue without paging--run
Program terminated with signal SIGFPE, Arithmetic exception.
#0 0x00005a7e955ee1db in crashFunction () at q12.cpp:10
10      int result = numerator / denominator;
(gdb) display denominator
1: denominator = 0
(gdb)
```

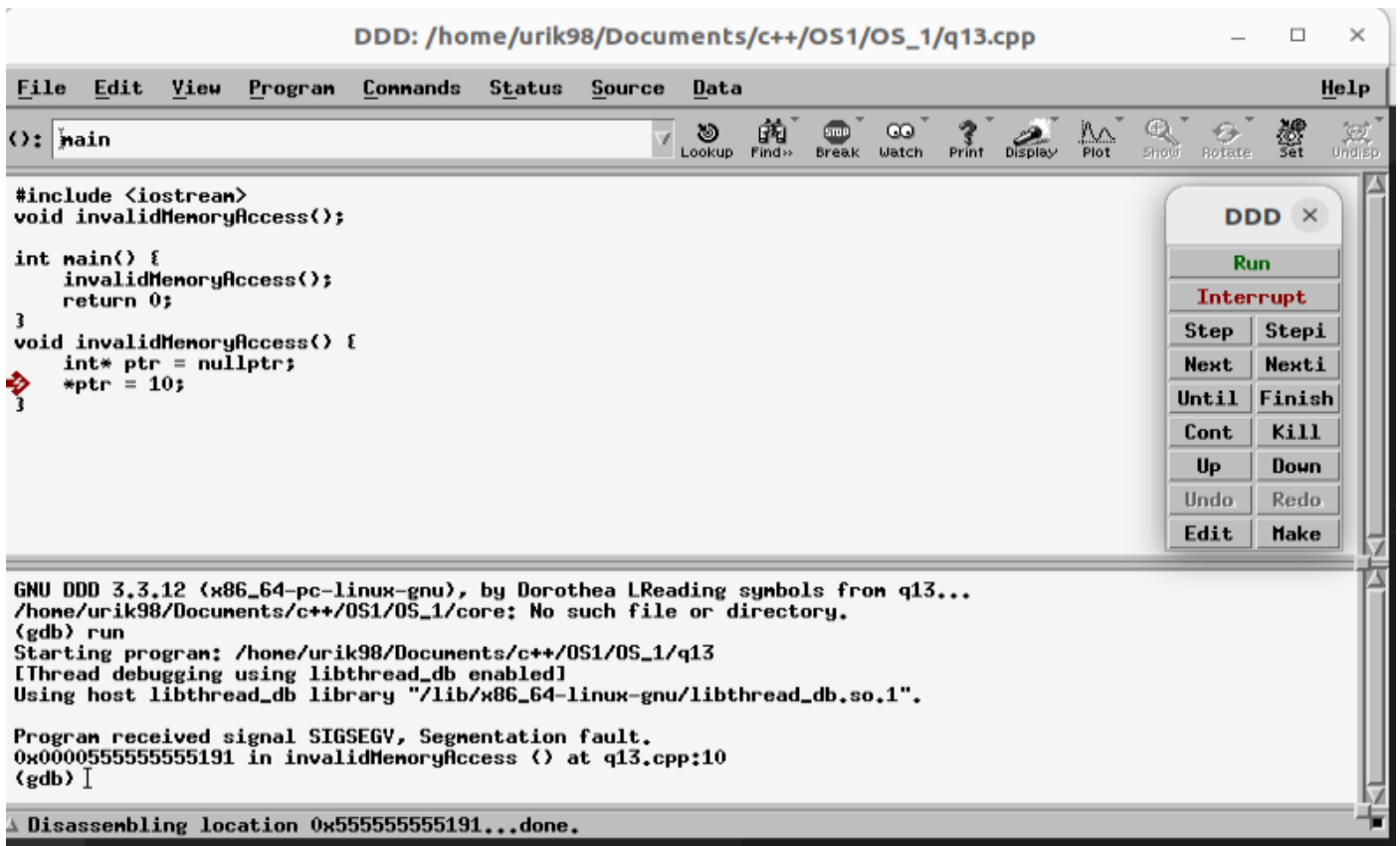
כנ"ל בddd



באותו אופן כאן התוכנית ניסתה לגשת למקום לא תקין



כנ"ל בddd



## שאלה 2

מצ"ב דוגמת הרצה

```

• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS_1/q2$ ./q2 1 2
Poisson result: 0.18394
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS_1/q2$

```

## שאלה 3

```

• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q3$ make all
g++ -Wall -g -std=c++11 -c -o q3.o q3.cpp
g++ -Wall -g -std=c++11 -c -fPIC -o libpoisson.so Poisson.cpp
g++ -Wall -g -std=c++11 -o q3 q3.o -L. -lpoisson
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q3$ ./q3
Poisson result for pair (2, 1): 0.270671
Poisson result for pair (2, 10): 3.81899e-05
Poisson result for pair (2, 2): 0.270671
Poisson result for pair (3, 3): 0.224042
Poisson result for pair (100, 3): 6.20013e-39
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q3$

```

מצ"ב דוגמת הרצה

## שאלה 4

```
hila@hila-VirtualBox:~/Desktop/4$ g++ -fPIC -fprofile-arcs -ftest-coverage 4.cpp -o 4 -lm
hila@hila-VirtualBox:~/Desktop/4$ ./4
Enter the size of the matrix: 2
Enter the matrix:
0 1 0
Enter the source vertex: 2
Shortest distance from vertex 2 to vertex 0 is: 2147483647
Shortest distance from vertex 2 to vertex 1 is: 2147483647
hila@hila-VirtualBox:~/Desktop/4$ ./4
Enter the size of the matrix: 2
Enter the matrix:
0 1 1 0
Enter the source vertex: 1
Shortest distance from vertex 1 to vertex 0 is: 1
Shortest distance from vertex 1 to vertex 1 is: 0
hila@hila-VirtualBox:~/Desktop/4$ ./4
Enter the size of the matrix: -4
Error: Matrix size must be positive.
hila@hila-VirtualBox:~/Desktop/4$ ./4
Enter the size of the matrix: 3
Enter the matrix:
0 -1 2 1 0 3 4 5 0
Error: Negative weight entered.
hila@hila-VirtualBox:~/Desktop/4$ ./4
Enter the size of the matrix: 3
Enter the matrix:
1 2 3 4 5 6 7 8 9
Error: Non-zero diagonal entry.
hila@hila-VirtualBox:~/Desktop/4$ ./4
Enter the size of the matrix: 3
Enter the matrix:
0 1 1 1 0 1 1 1 0
Enter the source vertex: 0
Shortest distance from vertex 0 to vertex 0 is: 0
Shortest distance from vertex 0 to vertex 1 is: 1
Shortest distance from vertex 0 to vertex 2 is: 1
hila@hila-VirtualBox:~/Desktop/4$ ./4
Enter the size of the matrix: 2
Enter the matrix:
0 1 1 0 1
Enter the source vertex: Shortest distance from vertex 1 to vertex 0 is: 1
Shortest distance from vertex 1 to vertex 1 is: 0
hila@hila-VirtualBox:~/Desktop/4$ ./4
Enter the size of the matrix: 2
Enter the matrix:
0 1 1 0 1 1 1 1
Enter the source vertex: Error: Expected a single integer for the source vertex.
```

מצ"ב דוגמת הרצה, הכנסנו את כל המקרי קצה מבחינת קלט של מטריצות: גודל מטריצה שלילי, משקלים שלילים  
לצלעות, האלכסון של הגרף מכיל איברים שהם לא 0 במטריצת השכנויות, יותר מדי צלעות בקלט וקלט לא תקין  
עבור קודקוד בפונקציית דייקסטרה.

```
hila@hila-VirtualBox:~/Desktop/4$ ./4
Enter the size of the matrix: 2
Enter the matrix:
0 1

0 0 0
Error: Too few or too many edges entered.
hila@hila-VirtualBox:~/Desktop/4$ gcov 4
File '4.cpp'
Lines executed:100.00% of 51
Creating '4.cpp.gcov'
```

Lines executed:96.11% of 360

### LCOV - code coverage report

Current view: [top level](#) - /home/hila/Desktop/4  
Test: coverage.info  
Date: 2024-05-15 13:48:38

	HIT	Total	Coverage
Lines:	51	51	100.0 %
Functions:	3	3	100.0 %

Filename	Line Coverage ▾	Functions ▾
4.cpp	<div><div></div></div> 100.0 %51 / 51	<div><div></div></div> 100.0 %3 / 3

Generated by: LCOV version 1.14



## LCOV - code coverage report

Current view: <a href="#">top level</a> - <a href="#">home/hila/Desktop/4</a> - 4.cpp (source / functions)				
Test: coverage.info				
Date: 2024-05-15 13:48:38				
	Hit	Total	Coverage	
Lines:	51	51	100.0 %	
Functions:	3	3	100.0 %	

```

Line data   Source code
1           : #include <iostream>
2           : #include <vector>
3           : #include <limits.h>
4           :
5           : using namespace std;
6           :
7           : // Function prototype
8           : void dijkstra(const std::vector<std::vector<int>>& graph, int size, int src);
9           :
10          : // Utility function to find the vertex with minimum distance value
11          : int minDistance(const std::vector<int>& dist, const std::vector<bool>& sptSet);
12          :
13          : // Function that implements Dijkstra's algorithm
14          : void dijkstra(const std::vector<std::vector<int>>& graph, int size, int src) {
15          :     std::vector<int> dist(size, INT_MAX);
16          :     std::vector<bool> sptSet(size, false);
17          :
18          :     dist[src] = 0;
19          :
20          :     for (int count = 0; count < size - 1; count++) {
21          :         int u = minDistance(dist, sptSet);
22          :         sptSet[u] = true;
23          :
24          :         for (int v = 0; v < size; v++) {
25          :             if (!sptSet[v] && graph[u][v] && dist[u] != INT_MAX && dist[u] + graph[u][v] < dist[v]) {
26          :                 dist[v] = dist[u] + graph[u][v];
27          :             }
28          :         }
29          :     }
30          :
31          :     // Output the distances
32          :     for (int i = 0; i < size; i++) {
33          :         std::cout << "Shortest distance from vertex " << src << " to vertex " << i << " is: " << dist[i] << std::endl;
34          :     }
35          : }
36          :
37          : // Utility function to find the vertex with minimum distance value
38          : int minDistance(const std::vector<int>& dist, const std::vector<bool>& sptSet) {

```

## שאלה 5

דוגמת הרצה לאלגוריתם הראשון ( $n^3$ ) עם קלט 100, 1000, 10000

```

PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL  PORTS  COMMENTS
g++ -Wall -pg -std=c++11 -c -o main.o main.cpp
g++ -Wall -pg -std=c++11 -c -o q51.o q51.cpp
g++ -Wall -pg -std=c++11 -o main q51 main.o q51.o
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ ./main q51
Enter seed: 69
Enter n: 100

2315
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ gprof main q51 gmon.out>n^3 100
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ ./main q51
Enter seed: 69
Enter n: 1000

24400
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ gprof main q51 gmon.out>n^3 1000
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ gprof main q51 gmon.out>n^3 10000
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ ./main q51
Enter seed: 69
Enter n: 10000

245042

```

דוגמת הרצה לאלגוריתם השני ( $n^2$ ) עם קלט 100, 1000, 10000



```

gmon.out  main.cpp  main.o  main_q52  makefile  n 3 100  n 3 1000
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ ./main q52
Enter seed: 69
Enter n: 100

2315
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ gprof main q52 gmon.out>n^2 100
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ ./main q52
Enter seed: 69
Enter n: 1000

24400
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ gprof main q52 gmon.out>n^2 1000
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ ./main q52
Enter seed: 69
Enter n: 10000

245042
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ gprof main q52 gmon.out>n^2 10000

```

דוגמת הרצה לאלגוריתם השלישי (n) עם קלט 100, 1000, 10000

```

• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ ./main q53
Enter seed: 69
Enter n: 100
2315
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ gprof main q53 gmon.out>n^1 100
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ ./main q53
Enter seed: 69
Enter n: 1000
24400
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ gprof main q53 gmon.out>n^1 1000
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ ./main q53
Enter seed: 69
Enter n: 10000
245042
• urik98@ubuntu:~/Documents/c++/OS1/OS_1/q5$ gprof main q53 gmon.out>n^1 10000

```

ניתן לראות את כל פרטי הפרופיילינג בקבצי טקסט שסומנו ע"י זמן ריצה+גודל הקלט בתיקייה

## שאלה 6

דוגמאות הרצה עם קלט של שם + שם משפחה, קלט בעל שם אחד בלבד או קלט בעל 3 שמות.  
בנוסף נתמוך גם במקף בתוך מספר הטלפון:

```
● daniel@daniel-VirtualBox:~/Desktop/CS/2ND Year/2ND Semester/OS/EX1_q6$ ls
add2PB  add2PB.cpp  findPhone  findPhone.cpp  Makefile  phonebook.txt
● daniel@daniel-VirtualBox:~/Desktop/CS/2ND Year/2ND Semester/OS/EX1_q6$ ./add2PB
Enter name (first and last): Micky Mouse
Enter phone number: 050-9876543
Entry added successfully.
● daniel@daniel-VirtualBox:~/Desktop/CS/2ND Year/2ND Semester/OS/EX1_q6$ ./add2PB
Enter name (first and last): Micky
Enter phone number: 031234567
Entry added successfully.
● daniel@daniel-VirtualBox:~/Desktop/CS/2ND Year/2ND Semester/OS/EX1_q6$ ./add2PB
Enter name (first and last): Uri Hila Daniel
Enter phone number: 1223-37
Entry added successfully.
● daniel@daniel-VirtualBox:~/Desktop/CS/2ND Year/2ND Semester/OS/EX1_q6$ ./findPhone Hila
1223-37
● daniel@daniel-VirtualBox:~/Desktop/CS/2ND Year/2ND Semester/OS/EX1_q6$ ./findPhone Micky
050-9876543
031234567
● daniel@daniel-VirtualBox:~/Desktop/CS/2ND Year/2ND Semester/OS/EX1_q6$ ./findPhone Micky Mouse
050-9876543
031234567
```