

Q1

מגישות - שני גולומב 325184653, יובל בצר 212725048

תרגיל 1- קומפילציה ודיבאג בלינוקס:

כתבנו 3 תוכניות בc שנופלות באופנים שהתבקשנו. קימפלנו עם הדגל g- ובל, ודיבגנו אותם בעזרת dddi gdb :

1. גלישה מהמחשנית- כתבנו תוכנית עם רקורסיה אינסופית, שגורמת לגלישה מהמחשנית, ועקב כך לקריסת התוכנית.

```
C stackOverflow.c > ...
1  #include <stdio.h>
2
3  void recursion(){
4      recursion();
5  }
6
7  int main(){
8      recursion();
9      return 0;
10 }
```

פתיחה של ה core עם הדגל g- ופתיחה שלו בעזרת gdb (דיבאגר טקסטואלי):

```
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gcc -g -o SOF stackOverflow.c
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ulimit -c unlimited
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ./SOF
Segmentation fault (core dumped)
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ls -l core*
-rw-r----- 1 shani shani 8560640 Apr  6 19:42 core
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gdb ./SOF core
GNU gdb (Ubuntu 15.0.50.20240403-0ubuntu1) 15.0.50.20240403-git
Copyright (C) 2024 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:
--Type <RET> for more, q to quit, c to continue without paging--where
<http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/>.

For help, type "help".
Type "apropos word" to search for commands related to "word"...
Reading symbols from ./SOF...
[New LWP 42533]

This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
<https://debuginfod.ubuntu.com>
```

בצילום המסך ניתן לראות את קימפול התוכנית עם הדגל g- ולאחר מכן את פתיחת core. הרצנו את התוכנית, ולאחר מכן הרצנו שוב עם הדיבאגר.

```
This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
<https://debuginfod.ubuntu.com>
Enable debuginfod for this session? (y or [n]) y
Debuginfod has been enabled.
To make this setting permanent, add 'set debuginfod enabled on' to .gdbinit.
--Type <RET> for more, q to quit, c to continue without paging--were
Downloading separate debug info for system-supplied DSO at 0x7b72aaf79000
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".
Core was generated by './SOF'.
Program terminated with signal SIGSEGV, Segmentation fault.
#0  0x000063b489111136 in recursion () at stackOverflow.c:4
4      recursion();
(gdb) □
```

בדיבאגר הרצנו את הפקודה where על מנת להראות איפה קרתה הנפילה. ניתן לראות שהנפילה קרתה בשלב שבו גרמנו לרקורסיה אינסופית בקריאה לפונקציה הרקורסיבית ללא תנאי עצירה כלשהו.

פתיחה של ה core בלי הדגל g- ופתיחה שלו בעזרת gdb (דיבאגר טקסטואלי):

```
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gcc -o SOF stackOverFlow.c
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ulimit -c unlimited
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ./SOF
Segmentation fault (core dumped)
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ls -l core*
-rw-r----- 1 shani shani 8560640 Apr  6 19:47 core
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gdb ./SOF core
GNU gdb (Ubuntu 15.0.50.20240403-0ubuntu1) 15.0.50.20240403-git
Copyright (C) 2024 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 ./SOF...

This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
<https://debuginfod.ubuntu.com>
Enable debuginfod for this session? (y or [n]) y
```

בצילום המסך ניתן לראות את קימפול התוכנית בלי הדגל g- ולאחר מכן את פתיחת coren. הרצנו את התוכנית, ולאחר מכן הרצנו שוב עם הדיבאגר.

```
Debuginfod has been enabled.
To make this setting permanent, add 'set debuginfod enabled on' to .gdbinit.
Downloading separate debug info for /home/shani/Documents/OperatingSystem/Ex1/SOF
(No debugging symbols found in ./SOF)
[New LWP 42819]
[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--where
Core was generated by `./SOF'.
Program terminated with signal SIGSEGV, Segmentation fault.
#0  0x00005a9958f64136 in recursion ()
(gdb)
```

בדיבאגר הרצנו את הפקודה where על מנת להראות איפה קרתה הנפילה. ניתן לראות שהנפילה קרתה בשלב שבו קראנו לפונקציה הרקורסיבית ללא תנאי עצירה וגרמנו לרקורסיה אינסופית.

פתיחה של ה core עם הדגל g- ופתיחה שלו בעזרת ddd (דיבאגר גרפי):

```
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gcc -g -o SOF stackOverFlow.c
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ulimit -c unlimited
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ./SOF
Segmentation fault (core dumped)
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ls -l core*
-rw-r----- 1 shani shani 8560640 Apr  6 19:51 core
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ddd ./SOF core

#include <stdio.h>

void recursion(){
    recursion();
}

int main(){
    recursion();
    return 0;
}

GNU DDD 3.3.12 (x86_64-pc-linux-gnu), by Dorothea L
Reading symbols from ./SOF...
[New LWP 43026]

This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
<https://debuginfod.ubuntu.com>
Enable debuginfod for this session? (y or [n]) y
Debuginfod has been enabled.
To make this setting permanent, add 'set debuginfod enabled on' to .gdbinit.
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".
Core was generated by `./SOF'.
Program terminated with signal SIGSEGV, Segmentation fault.
#0  0x00005a0b8450f136 in recursion () at stackOverFlow.c:4
(gdb) where
#0  0x00005a0b8450f136 in recursion () at stackOverFlow.c:4
#1  0x00005a0b8450f13b in recursion () at stackOverFlow.c:4
#2  0x00005a0b8450f13b in recursion () at stackOverFlow.c:4
#3  0x00005a0b8450f13b in recursion () at stackOverFlow.c:4
#4  0x00005a0b8450f13b in recursion () at stackOverFlow.c:4
#5  0x00005a0b8450f13b in recursion () at stackOverFlow.c:4
```

בצילום המסך ניתן לראות את קימפול התוכנית עם הדגל g- ולאחר מכן את פתיחת coren. הרצנו את התוכנית, ולאחר מכן הרצנו שוב עם הדיבאגר הגרפי.

בדיבאגר הגרפי הרצנו את הפקודה where על מנת להראות איפה קרתה הנפילה. ניתן לראות שהנפילה קרתה בשלב שבו גרמנו לרקורסיה אינסופית ובעקבות כך stackOverflow. בנוסף ניתן לראות על ידי החץ המסמן בקוד איפה בדיוק קרתה השגיאה.

פתיחה של ה core בלי הדגל -g ופתיחה שלו בעזרת ddd (דיבאגר גרפי):

```
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gcc -o SOf stackOverFlow.c
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ulimit -c unlimited
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ./SOf
Segmentation fault (core dumped)
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ls -l core*
-rw-r--r-- 1 shani shani 8560640 Apr  6 19:56 core
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ddd ./SOf core
```

בצילום המסך ניתן לראות את קימפול התוכנית בלי הדגל -g ולאחר מכן את פתיחת ה core. הרצנו את התוכנית, ולאחר מכן הרצנו שוב עם הדיבאגר הגרפי.

```
GNU DDD 3.3.12 (x86_64-pc-linux-gnu), by Dorothea LReading symbols from ./SOf...
This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
  <https://debuginfod.ubuntu.com>
Enable debuginfod for this session? (y or n) y
Debuginfod has been enabled.
To make this setting permanent, add 'set debuginfod enabled on' to .gdbinit.
(No debugging symbols found in ./SOf)
[New LWP 43234]
Downloading separate debug info for system-supplied DSO at 0x707fcb70a000
[###
debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".
Core was generated by './SOf'.
Program terminated with signal SIGSEGV, Segmentation fault.
#0  0x00005fd7be694136 in recursion ()
(gdb) where
#0  0x00005fd7be694136 in recursion ()
#1  0x00005fd7be69413b in recursion ()
#2  0x00005fd7be69413b in recursion ()
#517 0x00005fd7be69413b in recursion ()
#518 0x00005fd7be69413b in recursion ()
#519 0x00005fd7be69413b in recursion ()
#520 0x00005fsion ()
Quit
(gdb)
```

בדיבאגר הרצנו את הפקודה where על מנת להראות איפה קרתה הנפילה. ניתן לראות שהנפילה קרתה כאשר קראנו לפונקציה הרקורסיבית האינסופית וכך גרמנו ל stackOverflow. בנוסף ניתן לראות שיש פחות מידע בנוגע לשגיאה.

2. חלוקה באפס- כתבנו תוכנית המחלקת את a ב b, כאשר b מכיל את הערך 0.
החלוקה באפס גורמת לקריסת התוכנית.

```
C divisionByZero.c > ...
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(){
4      int a = 1;
5      int b = 0;
6      int c = a / b;
7      printf("%d\n", c);
8      return 0;
9  }
```

פתיחה של ה core עם הדגל g- ופתיחה שלו בעזרת gdb (דיבאגר טקסטואלי):

```
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gcc -g -o DBZ divisionByZero.c
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ulimit -c unlimited
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ./DBZ
Floating point exception (core dumped)
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ls -l core*
-rw-r----- 1 shani shani 311296 Apr  6 20:09 core
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gdb ./DBZ core
GNU gdb (Ubuntu 15.0.50.20240403-0ubuntu1) 15.0.50.20240403-git
Copyright (C) 2024 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 ./DBZ...
[New LWP 43756]

This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
<https://debuginfod.ubuntu.com>
Enable debuginfod for this session? (y or [n]) y
```

בצילום המסך ניתן לראות את קימפול התוכנית עם הדגל g- ולאחר מכן את פתיחת coren. הרצנו את התוכנית, ולאחר מכן הרצנו שוב עם הדיבאגר.

```
To make this setting permanent, add 'set debuginfod enabled on' to .gdbinit.
Downloading separate debug info for system-supplied DSO at 0x784ff40ca000
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".
Core was generated by `./DBZ'.
--Type <RET> for more, q to quit, c to continue without paging--where
Program terminated with signal SIGFPE, Arithmetic exception.
#0  0x00005caaa4e99167 in main () at divisionByZero.c:6
6      int c = a / b;
(gdb) print c
$1 = 32766
(gdb) print a
$2 = 1
(gdb) print b
$3 = 0
(gdb)
```

בדיבאגר הרצנו את הפקודות where וprinti על מנת להראות איפה קרתה הנפילה. ניתן לראות שהנפילה קרתה בשלב שבו ניסינו לחלק 1 באפס.

פתיחה של ה core בלי הדגל g- ופתיחה שלו בעזרת gdb (דיבאגר טקסטואלי):

```
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gcc -o DBZ divisionByZero.c
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ulimit -c unlimited
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ./DBZ
Floating point exception (core dumped)
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ls -l core*
-rw-r----- 1 shani shani 311296 Apr  6 20:13 core
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gdb ./DBZ core
GNU gdb (Ubuntu 15.0.50.20240403-0ubuntu1) 15.0.50.20240403-git
Copyright (C) 2024 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 ./DBZ...

This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
```

בצילום המסך ניתן לראות את קימפול התוכנית בלי הדגל g- ולאחר מכן את פתיחת coren. הרצנו את התוכנית, ולאחר מכן הרצנו שוב עם הדיבאגר.


```

Enable debuginfod for this session? (y or [n]) y
Debuginfod has been enabled.
To make this setting permanent, add 'set debuginfod enabled on' to .gdbinit.
Downloading separate debug info for /home/shani/Documents/OperatingSystem/Ex1/DBZ
(No debugging symbols found in ./DBZ)
[New LWP 44077]
[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--
Where
Core was generated by './DBZ'.
Program terminated with signal SIGFPE, Arithmetic exception.
#0  0x00005c472c449167 in main ()
(gdb) print c
No symbol "c" in current context.
(gdb)

```

בדיבאגר הרצנו את הפקודות
 print where על מנת להראות
 איפה קרתה הנפילה.
 ניתן לראות שהנפילה קרתה
 בשלב שבו ניסינו לחלק 1 ב-0.
 בנוסף ניתן לראות שיש פחות
 מידע בנוגע לשגיאה.

פתיחה של ה core עם הדגל -g ופתיחה שלו בעזרת ddd (דיבאגר גרפי):

```

shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gcc -g -o DBZ divisionByZero.c
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ulimit -c unlimited
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ./DBZ
Floating point exception (core dumped)
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ls -l core*
-rw-r----- 1 shani shani 311296 Apr  6 20:16 core
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ddd ./DBZ core

```

בצילום המסך ניתן לראות
 את קימפול התוכנית עם הדגל -g
 ולאחר מכן את פתיחת core.
 הרצנו את התוכנית,
 ולאחר מכן הרצנו שוב
 עם הדיבאגר הגרפי.

```

#include <stdio.h>

int main(){
    int a = 1;
    int b = 0;
    int c = a / b;
    printf("%d\n", c);
    return 0;
}

```

בדיבאגר הגרפי הרצנו את הפקודות
 print where על מנת להראות איפה קרתה הנפילה.
 ניתן לראות שהנפילה קרתה בשלב שבו ניסינו
 לחלק 1 ב-0.

```

This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
<https://debuginfod.ubuntu.com>
Enable debuginfod for this session? (y or [n]) y
Debuginfod has been enabled.
To make this setting permanent, add 'set debuginfod enabled on' to .gdbinit.
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".
Core was generated by './DBZ'.
Program terminated with signal SIGFPE, Arithmetic exception.
#0  0x00005cc426887167 in main () at divisionByZero.c:6
(gdb) where
#0  0x00005cc426887167 in main () at divisionByZero.c:6
(gdb) print c
$1 = 32765
(gdb) print a
$2 = 1
(gdb) print b
$3 = 0

```

בנוסף ניתן לראות על ידי החץ
 המסמן בבוד איפה בדיוק
 קרתה השגיאה.

פתיחה של ה core בלי הדגל -g ופתיחה שלו בעזרת ddd (דיבאגר גרפי):

```

shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gcc -o DBZ divisionByZero.c
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ulimit -c unlimited
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ./DBZ
Floating point exception (core dumped)
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ls -l core*
-rw-r----- 1 shani shani 311296 Apr  6 20:21 core
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ddd ./DBZ core

```

בצילום המסך ניתן לראות
 את קימפול התוכנית בלי הדגל -g
 ולאחר מכן את פתיחת core.
 הרצנו את התוכנית,
 ולאחר מכן הרצנו שוב עם
 הדיבאגר הגרפי.

```

This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
<https://debuginfod.ubuntu.com>
Enable debuginfod for this session? (y or [n]) y
Debuginfod has been enabled.
To make this setting permanent, add 'set debuginfod enabled on' to .gdbinit.
(No debugging symbols found in ./DBZ)
[New LWP 44496]
Downloading separate debug info for system-supplied DSO at 0x77ab618f9000
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".
Core was generated by './DBZ'.
Program terminated with signal SIGFPE, Arithmetic exception.
#0  0x000057c597f3a167 in main ()
(gdb) where
#0  0x000057c597f3a167 in main ()
(gdb) print a
No symbol "a" in current context.
(gdb) print c
No symbol "c" in current context.
(gdb)

```

בדיבאגר הרצנו את הפקודות
 print where על מנת להראות
 איפה קרתה הנפילה.
 ניתן לראות שהנפילה קרתה
 בשלב שבו ניסינו לחלק 1 ב-0.
 בנוסף ניתן לראות שיש פחות
 מידע בנוגע לשגיאה בגלל
 שקימפלנו ללא הדגל -g.

3. שימוש בזיכרון לא מוגדר - בתוכנית הזו יצרנו מצביע ptr שמכוון לכתובת זיכרון לא חוקית (0xdeadbeef), וניסינו לכתוב לתוכה את הערך 42, מה שגורם לקריסת התוכנית.

```
C invalidMemory.c > ...
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(){
4      int *ptr = (int *) 0xdeadbeef;
5      *ptr = 42;
6      return 0;
7  }
```

פתיחה של ה core עם הדגל g- ופתיחה שלו בעזרת gdb (דיבאגר טקסטואלי):

```
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gcc -g -o invalidMem invalidMemory.c
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ulimit -c unlimited
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ./invalidMem
Segmentation fault (core dumped)
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ls -l core*
-rw-r----- 1 shani shani 311296 Apr  6 17:22 core
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gdb ./invalidMem core
GNU gdb (Ubuntu 15.0.50.20240403-0ubuntu1) 15.0.50.20240403-git
Copyright (C) 2024 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 ./invalidMem...
[New LWP 39525]

This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
<https://debuginfod.ubuntu.com>
Enable debuginfod for this session? (y or [n]) y
Debuginfod has been enabled.
```

בצילום המסך ניתן לראות את קימפול התוכנית עם הדגל g- ולאחר מכן את פתיחת ה core. הרצנו את התוכנית, ולאחר מכן הרצנו שוב עם הדיבאגר.

```
--Type <RET> for more, q to quit, c to continue without paging--where
To make this setting permanent, add 'set debuginfod enabled on' to .gdbinit.
Downloading separate debug info for system-supplied DSO at 0x7ed22f518000
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".
Core was generated by `./invalidMem'.
Program terminated with signal SIGSEGV, Segmentation fault.
#0  0x00005be3279b113e in main () at invalidMemory.c:5
5      *ptr = 42;
(gdb) print ptr
$1 = (int *) 0xdeadbeef
```

בדיבאגר הרצנו את הפקודות where printi על מנת להראות איפה קרתה הנפילה. ניתן לראות שהנפילה קרתה בשלב שבו ניסינו לגשת לכתובת בזכרון שאינה חוקית.

פתיחה של ה core בלי הדגל g- ופתיחה שלו בעזרת gdb (דיבאגר טקסטואלי):

```
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gcc -o invalidMem invalidMemory.c
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ulimit -c unlimited
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ./invalidMem
Segmentation fault (core dumped)
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ls -l core*
-rw-r----- 1 shani shani 311296 Apr  6 17:37 core
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gdb ./invalidMem core
GNU gdb (Ubuntu 15.0.50.20240403-0ubuntu1) 15.0.50.20240403-git
Copyright (C) 2024 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 ./invalidMem...
```

בצילום המסך ניתן לראות את קימפול התוכנית בלי הדגל g- ולאחר מכן את פתיחת ה core. הרצנו את התוכנית, ולאחר מכן הרצנו שוב עם הדיבאגר.

```
--Type <RET> for more, q to quit, c to continue without paging--where
This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
<https://debuginfod.ubuntu.com>
Enable debuginfod for this session? (y or [n]) y
Debuginfod has been enabled.
To make this setting permanent, add 'set debuginfod enabled on' to .gdbinit.
Downloading separate debug info for /home/shani/Documents/OperatingSystem/Ex1/invalidMem
(No debugging symbols found in ./invalidMem)
[New LWP 40452]
Downloading separate debug info for system-supplied DSO at 0x74a6f5917000
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".
Core was generated by './invalidMem'.
Program terminated with signal SIGSEGV, Segmentation fault.
#0 0x0000623452dc713e in main ()
(gdb) print ptr
No symbol "ptr" in current context.
```

בדיבאגר הרצנו את הפקודות `printi where` על מנת להראות איפה קרתה הנפילה. ניתן לראות שהנפילה קרתה בשלב שבו ניסינו לגשת לכתובת בזכרון שאינה חוקית. בנוסף ניתן לראות שיש פחות מידע בנוגע לשגיאה.

פתיחה של ה core עם הדגל g- ופתיחה שלו בעזרת ddd (דיבאגר גרפי):

```
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gcc -g -o invalidMem invalidMemory.c
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ulimit -c unlimited
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ./invalidMem
Segmentation fault (core dumped)
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ls -l core*
-rw-r--r-- 1 shani shani 311296 Apr 6 19:36 core
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ddd ./invalidMem core
```

בצילום המסך ניתן לראות את קימפול התוכנית עם הדגל g- ולאחר מכן את פתיחת ה core. הרצנו את התוכנית, ולאחר מכן הרצנו שוב עם הדיבאגר הגרפי.

```
#include <stdio.h>

int main(){
    int *ptr = (int *) 0xdeadbeef;
    *ptr = 42;
    return 0;
}
```

```
GNU DDD 3.3.12 (x86_64-pc-linux-gnu), by Dorothea L
Reading symbols from ./invalidMem...
warning: exec file is newer than core file.
[New LWP 40871]

This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
<https://debuginfod.ubuntu.com>
Enable debuginfod for this session? (y or [n]) y
Debuginfod has been enabled.
To make this setting permanent, add 'set debuginfod enabled on' to .gdbinit.
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".
Core was generated by './invalidMem'.
Program terminated with signal SIGSEGV, Segmentation fault.
#0 0x000062100a5c513e in main () at invalidMemory.c:5
(gdb) where
#0 0x000062100a5c513e in main () at invalidMemory.c:5
(gdb) print ptr
$1 = (int *) 0xdeadbeef
```

בדיבאגר הגרפי הרצנו את הפקודות `where` ו `printi where` על מנת להראות איפה קרתה הנפילה. ניתן לראות שהנפילה קרתה בשלב שבו ניסינו לגשת לכתובת בזכרון שאינה חוקית. בנוסף ניתן לראות על ידי החץ המסמן בקוד איפה בדיוק קרתה השגיאה.

פתיחה של ה core בלי הדגל g- ופתיחה שלו בעזרת ddd (דיבאגר גרפי):

```
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ gcc -o invalidMem invalidMemory.c
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ulimit -c unlimited
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ./invalidMem
Segmentation fault (core dumped)
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ls -l core*
-rw-r--r-- 1 shani shani 311296 Apr 6 19:30 core
shani@shani:~/Documents/OperatingSystem/Ex1$ ddd ./invalidMem core
```

בצילום המסך ניתן לראות את קימפול התוכנית בלי הדגל g- ולאחר מכן את פתיחת ה core. הרצנו את התוכנית, ולאחר מכן הרצנו שוב עם הדיבאגר הגרפי.

```
This GDB supports auto-downloading debuginfo from the following URLs:
<https://debuginfod.ubuntu.com>
Enable debuginfod for this session? (y or [n]) y
Debuginfod has been enabled.
To make this setting permanent, add 'set debuginfod enabled on' to .gdbinit.
Downloading separate debug info for /home/shani/Documents/OperatingSystem/Ex1/invalidMem
[###]
symbols found in ./invalidMem)
[New LWP 41853]
Downloading separate debug info for system-supplied DSO at 0x7e67326c4000
[Thread debugging using libthread_db enabled]
Using host libthread_db library "/lib/x86_64-linux-gnu/libthread_db.so.1".
Core was generated by './invalidMem'.
Program terminated with signal SIGSEGV, Segmentation fault.
#0 0x00005f0761b5d13e in main ()
(gdb) where
#0 0x00005f0761b5d13e in main ()
(gdb) print ptr
No symbol "ptr" in current context.
(gdb)
```

בדיבאגר הרצנו את הפקודות `printi where` איפה קרתה הנפילה. ניתן לראות שהנפילה קרתה בשלב שבו ניסינו לגשת לכתובת בזכרון שאינה חוקית. בנוסף ניתן לראות שיש פחות מידע בנוגע לשגיאה.