

פרויקט גמר מערכות הפעלה:

מגישות: 209948058_207300823

הסבר+הרצה:

בשלב זה מימשנו שרת אשר מקבל מהלקוח בקשה להרצת אלגוריתם על גרף רנדומלי שנוצר לפי קלט. השרת תומך בארבעה אלגוריתמים: מציאת משקל עץ פורש מינימלי (MST), מסלול המילטוני (Hamiltonian), רכיבי קשירות חזקה (SCC) ומקסימום קליק (MaxClique). השרת והאלגוריתמים ממומשים תוך שימוש בתבניות התכנון Factory ו-Strategy. השרת מתמודד עם קלטים שגויים או לא נתמכים ומחזיר הודעות שגיאה מתאימות בהתאם לפורמט הקלט. לבסוף, בוצעה בדיקת ניתוח זיכרון מלאה עם Valgrind, כולל memcheck, helgrind ו-callgrind והקוד עבר בדיקת כיסוי הדוח נמצא בתיקייה בפרויקט בשם reports.

-הלקוח מתחבר לשרת, שולח גרף תקין ואלגוריתם תקין ומקבל תשובה בחזרה

```
parallels@ubuntu-linux-2404:~/Documents/PROJECT_OS/algorithms$ nc localhost 9091
Welcome to the Algorithm Server!
=====
Welcome to the Algorithm Server!
-----
Please enter a request in the following format:
<vertices> <edges> <random_seed>
Example: 6 10 42
- vertices: number of nodes in the graph (must be > 0)
- edges: number of edges (>= 0)
- random_seed: any integer for reproducibility
Type 'exit' or 'q' to quit.

> 8 12 40
Graph created successfully!

Now enter the name of the algorithm you want to run (options: mst, hamilton, scc, maxclique):
> mst

Result:
Total MST weight (Prim's Algorithm): 7
```

-טיפול בהכנסת קלטים שגויים: בפעם הראשונה הלקוח מכניס קלט שגוי של גרף, בפעם השנייה הלקוח מקליד שם שגוי של אלגוריתם. כאשר הלקוח מכניס קלט תקין - הוא מקבל תשובה בהתאם.

```
Welcome to the Algorithm Server!
=====
Please enter a request in the following format:
<vertices> <edges> <random_seed>
Example: 6 10 42
- vertices: number of nodes in the graph (must be > 0)
- edges: number of edges (>= 0)
- random seed: any integer for reproducibility
Type 'exit' or 'q' to quit.

> uuuuu
Error: Invalid input format. Usage: <vertices> <edges> <random_seed>
Welcome to the Algorithm Server!
=====
Please enter a request in the following format:
<vertices> <edges> <random_seed>
Example: 6 10 42
- vertices: number of nodes in the graph (must be > 0)
- edges: number of edges (>= 0)
- random seed: any integer for reproducibility
Type 'exit' or 'q' to quit.

> 30 30 30
Graph created successfully!

Now enter the name of the algorithm you want to run (options: mst, hamilton, scc, maxclique):
> wrong
Error: Unknown algorithm: wrong

Now enter the name of the algorithm you want to run (options: mst, hamilton, scc, maxclique):
> maxclique

Result:
Maximum Clique Size: 3
Clique Members: 11 14 29
```

Valgrind Memcheck

```
parallels@ubuntu-linux-2404:~/Documents/PROJECT_OS/algorithms$ valgrind --leak-check=full --track-origins=yes ./algorithm_server
==214392== Memcheck, a memory error detector
==214392== Copyright (C) 2002-2022, and GNU GPL'd, by Julian Seward et al.
==214392== Using Valgrind-3.22.0 and LibVEX; rerun with -h for copyright info
==214392== Command: ./algorithm_server
==214392==
Algorithm Server listening on port 9091...
[Server] Client disconnected.
[Server] Server shutdown requested by client.

Server shut down gracefully.
==214392==
==214392== HEAP SUMMARY:
==214392==   in use at exit: 0 bytes in 0 blocks
==214392==   total heap usage: 305 allocs, 305 frees, 141,234 bytes allocated
==214392==
==214392== All heap blocks were freed -- no leaks are possible
==214392==
==214392== For lists of detected and suppressed errors, rerun with: -s
==214392== ERROR SUMMARY: 0 errors from 0 contexts (suppressed: 0 from 0)
```

השרת הורץ עם Valgrind תוך שימוש בכלי helgrind, שמטרתו לבדוק בעיות בתוכניות מרובות תהליכים (threads). מהפלט ניתן לראות שלא נמצאו שגיאות, מאחר והשרת בשלב זה אינו כולל שימוש ב-threads. בנוסף, מתקבלות הודעות על התנתקות הלקוח לאחר שליחת exit, ולאחר מכן על בקשת סגירה עם q. השרת נסגר בצורה תקינה וללא שגיאות זיכרון או תחרות על משאבים.

```
parallels@ubuntu-linux-2404:~/Documents/PROJECT_OS/algorithms$ valgrind --tool=helgrind ./algorithm_server
==215792== Helgrind, a thread error detector
==215792== Copyright (C) 2007-2017, and GNU GPL'd, by OpenWorks LLP et al.
==215792== Using Valgrind-3.22.0 and LibVEX; rerun with -h for copyright info
==215792== Command: ./algorithm_server
==215792==
Algorithm Server listening on port 9091...
[Server] Client disconnected.
[Server] Server shutdown requested by client.

Server shut down gracefully.
==215792==
==215792== Use --history-level=approx or =none to gain increased speed, at
==215792== the cost of reduced accuracy of conflicting-access information
==215792== For lists of detected and suppressed errors, rerun with: -s
==215792== ERROR SUMMARY: 0 errors from 0 contexts (suppressed: 0 from 0)
```

Valgrind Callgrind

```
parallels@ubuntu-linux-2404:~/Documents/PROJECT_OS/algorithms$ valgrind --tool=callgrind ./algorithm_server
==219252== Callgrind, a call-graph generating cache profiler
==219252== Copyright (C) 2002-2017, and GNU GPL'd, by Josef Weidendorfer et al.
==219252== Using Valgrind-3.22.0 and LibVEX; rerun with -h for copyright info
==219252== Command: ./algorithm_server
==219252==
==219252== For interactive control, run 'callgrind_control -h'.
Algorithm Server listening on port 9091...
[Server] Client disconnected.
[Server] Server shutdown requested by client.

Server shut down gracefully.
==219252==
==219252== Events      : Ir
==219252== Collected : 4777446
==219252==
==219252== I   refs:      4,777,446
```