מטלה 4 – איטרטורים

מגישה 211548268

הרצת התוכנית

כדי להריץ את התוכנית כותבים make tree בעזרת הרצה אוטומטית של ./tree_app.

כדי להריץ את הטסטים כותבים make tests בעזרת הרצה אוטומטית של ./tree_tests.

מחלקות

tree.hpp

המחלקה העיקרית בה נמצאים המבנים Node, tree, TreeGui

Node- צומת בעץ שיכול לאכסן בתוכו כל ערך (template) ווקטור של בנים.

לצומת יש שני בנאים, הדיפולטיבי שלתוכו מכניסים רק ערך אחד יוצר צומת שיכולים להיות לו עד שני בנים ואילו הבנאי השני מקבל שני ערכים שאחד מהם זה מספר הילדים המקסימלי שיכול להיות לו.

tree- העץ. מקשר בין כל הצמתים. העץ מקבל את השורש ובעל מטודות להוספת בנים.

לעץ יש כמה תתי מחלקות שהן האיטרטורים: preorder, inorder, postorder, dfs, bfs, minheap.

כאשר העץ הוא בינארי מתבצעת סריקה רגילה על פי הכלל המקובל.

במקרה אחר מתבצעת סריקת dfs לpreorder, inorder, postorder

TreeGui- המחלקה הגרפית שמייצגת את העץ. הגרפיקה נעשית דרך ספריית SFML.

הגרפיקה רצה כאשר יוצרים אובייקט מסוג TreeGui ומפעילים את המטודה run.

Preorder.cpp, Inorder.cpp , Postorder.cpp , DFS.cpp , BFS.cpp , Heap.cpp

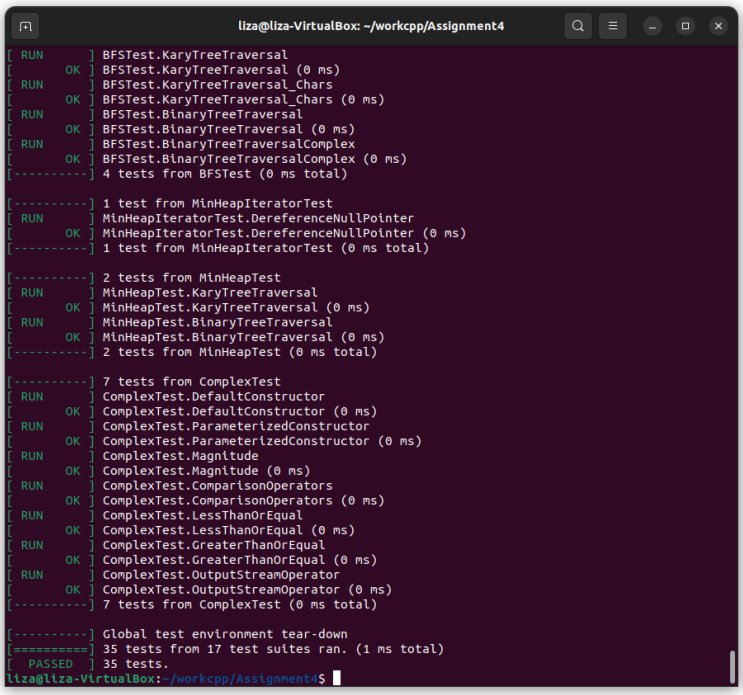
הקבצים שבהם מיושמים האיטרטורים. דרכי הפעולה מפורטיות בדוקומנטציה בקוד.

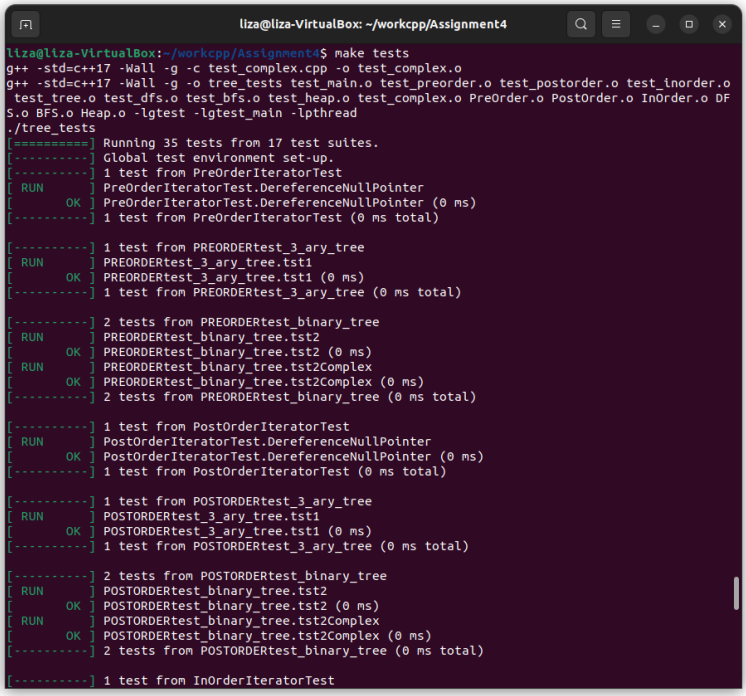
Complex.hpp

מחלקה המייצגת מספר מרוכב.

test_xxxx.cpp

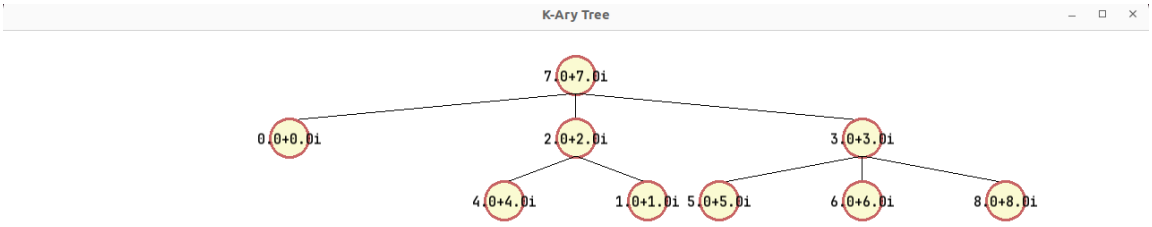
לכל מחלקה בתוכנית קיים טסט. להלן הדגמה של הרצת הטסטים:

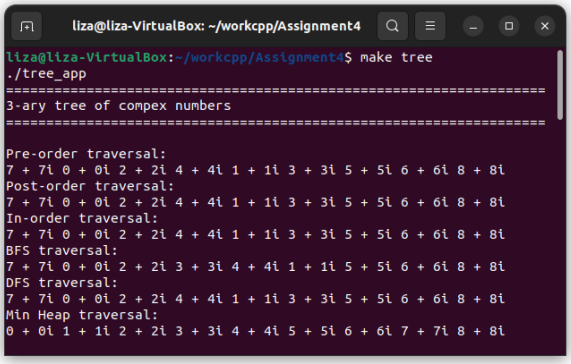


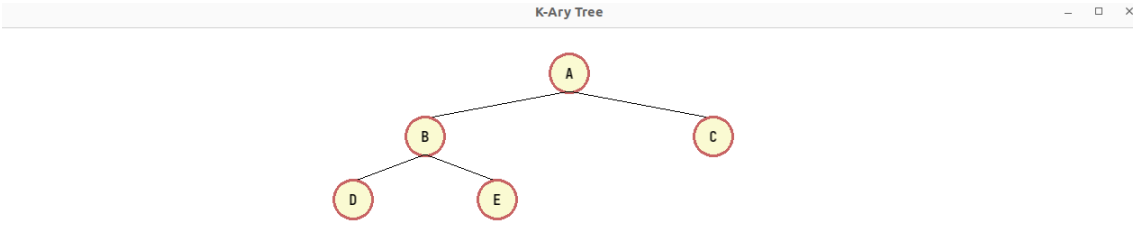


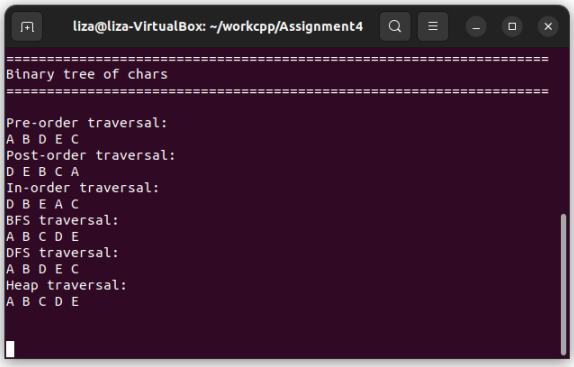
Main.cpp

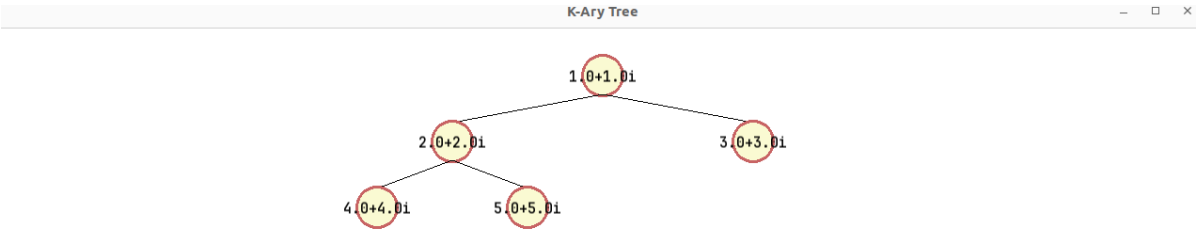
מדגים את אופן פעולת התוכנית.
בזמן הרצה נקבל הדפסה ונפתח חלון עם ציור של העץ, ההדפה נפסקת כל עוד החלון פתוח.
לאחר סגירת החלון צץ חלון נוסף וההדפסה ממשיכה. סך הכל אמורים להפתח שלושה חלונות עם ציורים של עצים שונים.
העץ הראשון יכול להיות עם 3 בנים לכל צומת והוא מחזיק מספרים מרוכבים.
העץ השני הוא עץ בינארי של אותיות.
העץ השלישי הוא עץ בינארי של מספרים מרוכבים.
להלן דוגמאות של איך שזה אמור להראות:

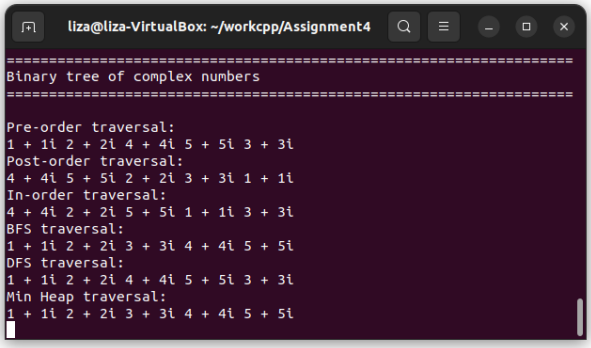












ספריות

מבני נתונים שיש בהם שימוש בתוכנית:

- queue
- vector
- stack

לחישוב מרחק בין מספרים מרוכבים (שימוש בשורש מתוך הספרייה):

- cmath

לדיוק של מספר אחד אחרי הנקודה בהחזרת מחרוזת:

- iomanip

המחלקה הגפרית שהשתמשתי בה לGUI:

- SMFL/Graphics.hpp

לזרקית שגיאות:

- stdexcept

להדפסות ולבדיקת הדפסה של myHeap:

- iostream

למטודות to_string:

- string

לטסטים:

- gtest/gtest.h

הערת valgrind

שמתי לב שהספרייה הגרפית גורמת לזליגת זכרון קלה של 56 בתים.
לא מדובר באובייקט TreeGui כיוון שאין שימוש בהקצאת זכרון לheap (new), מקריאה בפורומים הבנתי שלספרייה יש משתנים גלובליים שלא מתנקים עד שהתוכנית מסתיימת והבדיקה קורת לפני שההקצאות הנ"ל מתנקות.
להלן דוגמה של בדיקת זליגות זכרון תקינה כאשר סימנתי את האובייקט של gui בהערה:

```
liza@liza-VirtualBox:~/workcpp/Assignment4$ valgrind ./tree_app
==31329== Memcheck, a memory error detector
==31329== Copyright (C) 2002-2017, and GNU GPL'd, by Julian Seward et al.
==31329== Using Valgrind-3.18.1 and LibVEX; rerun with -h for copyright info
==31329== Command: ./tree_app
==31329==
====================================================================
3-ary tree of compex numbers
====================================================================

Pre-order traversal:
7 + 7i 0 + 0i 2 + 2i 4 + 4i 1 + 1i 3 + 3i 5 + 5i 6 + 6i 8 + 8i
Post-order traversal:
7 + 7i 0 + 0i 2 + 2i 4 + 4i 1 + 1i 3 + 3i 5 + 5i 6 + 6i 8 + 8i
In-order traversal:
7 + 7i 0 + 0i 2 + 2i 4 + 4i 1 + 1i 3 + 3i 5 + 5i 6 + 6i 8 + 8i
BFS traversal:
7 + 7i 0 + 0i 2 + 2i 3 + 3i 4 + 4i 1 + 1i 5 + 5i 6 + 6i 8 + 8i
DFS traversal:
7 + 7i 0 + 0i 2 + 2i 4 + 4i 1 + 1i 3 + 3i 5 + 5i 6 + 6i 8 + 8i
Min Heap traversal:
0 + 0i 1 + 1i 2 + 2i 3 + 3i 4 + 4i 5 + 5i 6 + 6i 7 + 7i 8 + 8i


====================================================================
Binary tree of chars
====================================================================

Pre-order traversal:
A B D E C
Post-order traversal:
D E B C A
In-order traversal:
D B E A C
BFS traversal:
A B C D E
DFS traversal:
A B D E C
Heap traversal:
A B C D E


====================================================================
Binary tree of complex numbers
====================================================================

Pre-order traversal:
1 + 1i 2 + 2i 4 + 4i 5 + 5i 3 + 3i
Post-order traversal:
4 + 4i 5 + 5i 2 + 2i 3 + 3i 1 + 1i
In-order traversal:
4 + 4i 2 + 2i 5 + 5i 1 + 1i 3 + 3i
BFS traversal:
1 + 1i 2 + 2i 3 + 3i 4 + 4i 5 + 5i
DFS traversal:
1 + 1i 2 + 2i 4 + 4i 5 + 5i 3 + 3i
Min Heap traversal:
1 + 1i 2 + 2i 3 + 3i 4 + 4i 5 + 5i
==31329==
==31329== HEAP SUMMARY:
==31329==     in use at exit: 0 bytes in 0 blocks
==31329==   total heap usage: 491 allocs, 491 frees, 195,624 bytes allocated
==31329==
==31329== All heap blocks were freed -- no leaks are possible
==31329==
==31329== For lists of detected and suppressed errors, rerun with: -s
==31329== ERROR SUMMARY: 0 errors from 0 contexts (suppressed: 0 from 0)
liza@liza-VirtualBox:~/workcpp/Assignment4$
```