

Standard Template Library

בתרגיל זה עליכם לממש מבנה נתונים של עץ. לשם כך תקבלו ותצטרכו להשלים מחלקה המתארת קודקוד של עץ `TreeNode` שעובדת עם תבניות.

לכל קודקוד בעץ יכולים להיות עד 4 בנים (0-4) שהם גם קודקודים של עץ שישמרו בוקטור (`#include <vector>`). בנוסף כל קודקוד ישמור גם מצביע לאבא (כאשר בשורש מצביע זה יאותחל ל `NULL`) וגם מצביע למידע עצמו שיושב בקודקוד.

```
T* _data;  
TreeNode<T>* _parent;  
vector< TreeNode<T>* > _children;
```

מותר לכם להוסיף מתודות עזר כרצונכם אך הקפידו לא לשנות את ההצהרות של המתודות הקיימות – קחו בחשבון שאלו המתודות שייבדקו.

לאחר שמימשתם את קודקוד העץ עליכם לממש את מחלקת העץ עצמה `Tree`.

קודקודים יוספו לעץ על פי סדר `BFS – Breadth First Search`. הכוונה היא לסדר הבא:

בתחילה, כאשר העץ ריק, יוסף קודקוד לשורש.

אחר כך כבנים לשורש עד אשר אין כבר מקום (הוכנסו 4 בנים), על פי סדר הכנסה. בן ראשון למקום הראשון, בן שני למקום השני וכו'.

לאחר מכן הקודקוד הבא יוכנס כנכד לבן הראשון עד אשר אין כבר מקום (יש 4 נכדים). לאחר מכן כנכד לבן השני וכו'...

תוכלו להסתכל על הקישורים הבאים על מנת לקבל הסברים יותר מפורטים

<http://www.programming-techniques.com/2012/07/breadth-first-search-in-c-algorithm-and.html>

<http://www.geeksforgeeks.org/breadth-first-traversal-for-a-graph>

<http://www.geeksforgeeks.org/?p=2686>

עליכם לממש מתודת חיפוש איברים בעץ. גם היא צריכה לעבור על העץ בצורת BFS.

עליכם לממש גם מתודת הדפסה של העץ לקובץ בינארי. אתם יכולים להניח של T שעליו העץ יבדק ממומשות המתודות הבאות :

1) מתודת save(ofstream& out)

2) מתודת load(ifstream& in)

3) Copy Ctor

4) Operator==

מצורף מיין לדוגמא יחד עם מחלקת Student שעליה ייבדק הקוד.

שימו לב שהמתודה שומרת את כל נתוני העץ לקובץ ללא תווי הפרדה ביניהם לפי סדר ה BFS.

למחלקת העץ יוסף איטרטור (עליכם להוסיף בעצמכם) אשר יממש את האופרטורים ++, --, *, !=, = על פי הרצאת ה STL כדוגמת Class LinkedList<T>::Iterator).

סדר הקידום הוא אותו דבר כמו סדר ההוספה, קודם כל השורש ואז ארבעת בניו לפי סדר. ואז ארבעת הבנים של הבן הראשון וכו'... וכנ"ל עבור הכיוון ההפוך.

לשם כך תוכלו להשתמש במתודות getNextChild ו getPrevChild שאותן עליכם לממש במחלקת TreeNode.

getNextChild

אם לאבא שלי היו עוד בנים , להחזיר את האחים שלי לפי הסדר שהוכנסו.

אם אני הבן האחרון להחזיר את הנכד הראשון של אבי. (הבן הראשון של הבן הראשון).

אם אני השורש להחזיר את הבן הראשון שלי.

במידה ואני השורש ואין לי בנים, או שאני הבן האחרון ואין נכדים, או שאני בן ראשון ואין לי אחים – אחזיר NULL.

getPrevChild

אם אני השורש אחזיר NULL.

אם אני לא בן ראשון, אחזיר את אחי שבסדר לפניי.

אם אני בן ראשון, אחזיר את אבי.

היות ואת מימושי הפונקציות עלינו לכתוב בקבצי ה h לא תקבלו קבצי h מלאים. שימו לב עליכם לממש את המתודות ללא שינוי בהצהרות. תוכלו להוסיף מתודות עזר משלכם אך קחו בחשבון שהמתודות שיבדקו אלו הן המתודות הקיימות.