מבני נתונים סמסטר ב' תרגיל 2

=======================

מגישים:

אופיר סונסינו 305346710

דניאל ויניצקי 203245162

תיאור המחלקות והאלגוריתמים:

CalendarEvent

מחזיקה את הערכים של האירוע כנדרש בתרגיל: startTime ,duration מסוג time\_t, ו- description מסוג string;

Getter-ים סטנדרטיים;

פונקציית print המדפיסה את פרטי האירוע;

קונסטרקטור ודיסטרקטור דיפולטיים, ובנוסף גם קונסטרקטור המקבל את ערכי האירוע (זמן התחלה, משך ותיאור) ומציב אותם במשתני המחלקה.

CalendarTree

תפקיד המחלקה לייצג עץ 2-3 – כלומר בפועל מחזיקה בNode שמוגדר כשורש העץ, ומספקת פונקציות לפעולות עליו:

מלבד קונסטרקטור שיוצר עץ ריק (עם dummy root) ודיסטרקטור דיפולטי , קיימות פונקציות כנדרש בתרגיל:

printSorted – מדפיסה את עלי העץ מהשמאלי ביותר לימני ביותר.

המימוש: קריאת לפונקציית print של root->left כלומר מדלגים על ה dummy head.

(פירוט על פונקציית print בהמשך, תחת מחלקת Node).

Insert – מכניסה ערך מסוג CalendarEvent לעץ.

פרמטר: data מסוג CalendarEvent

המימוש: 1. צור Node חדש בשם newNode עם הערך data

2. נבצע השמה של זמן תחילת האירוע (מוחזק בdata) בשדה min2 של newNode

3. אם זו הכנסה ראשונה לעץ:

3.1. נגדיר את הroot של העץ (אחרי דילוג על הdummy root) כparent של

newNode, ואת parent.left להיות newNode

4. אחרת:

4.1. נמצא את הparent המתאים לnewNode בהתאם לערך המוחזק בו (data),

ונבצע insert על הparent שנמצא. (אם לא נמצא - לא ניתן להכניס את data לעץ).

5. מחזירים את data.

deleteFirst – מוחקת את העלה השמאלי ביותר ומחזיקה את ערכו.

המימוש: קריאה לפונקציה deleteFirst של הNode שמוגדר כRoot. (פירוט במחלקת Node).

eventAt – מחזירה אירוע שמתחיל ב startTime (פרמטר)

פרמטר: startTime מסוג time\_t

המימוש: קריאה לפונקציה Find עם startTime וערך exactTime=true (פירוט תחת מחלקת Node)

eventAfter – מחזירה את האירוע הראשון שמתחיל לאחר הזמן startTime (פרמטר).

פרמטר: startTime מסוג time\_t

המימוש: קריאה לפונקציה Find עם startTime וערך exactTime=false (פירוט תחת מחלקת Node)

Node

תפקיד המחלקה להחזיק במידע הנחוץ לכל node בעץ, בין אם הוא צומת או עלה.

המחלקה מחזיקה במצביעים הבאים:

Parent – הורה אם יש כזה.

Left, mid, right – מצביעים לnode הבנים אם יש כאלו.

Key – מצביע מסוג CalendarEvent. מקבל ערך רק אם מדובר בNode שהוא עלה.

ובנוסף Min2, min3 – ערכים מסוג time\_t של צמתים בעץ.

הפונקציות הציבוריות כנדרש בתרגיל:

Find מחזירה מצביע ל-Node שמתחיל או חופף בזמן startTime, בהתאם לפרמטר exactTime מסוג bool.

המימוש:

1. אם הnode הנוכחי הוא עלה:

1.1. אם exactTime=true:

1.1.1. אם הnode הנוכחי מצביע על אירוע שחופף בזמנים עם startTime

החזר אותו, אחרת החזר Null

1.2. אחרת:

1.2.1. החזר את אחד ה"אחים" תחת אותו אב שהאירוע בו מתחיל לאחר

startTime (האירוע הסמוך ביותר). אם אין אח כזה החזר null.

2. אחרת (כלומר הnode הנוכחי אינו עלה):

2.1. הפעל את הפונקציה Find על הבן הבא בעץ בהתאם לערכי min2, min3.

Insert – מוסיפה לNode הנוכחי את הNode שמגיע כפרמטר newNode, ומעדכנת את העץ עם המינימום החדש שהתקבל minStartTime.

המימוש:

1. אם קיים אח אחד, קרא לפונקציה insertToNode1Child
2. אחרת, אם קיימים שני אחרים, קרא לפונקציה insertToNode2Child
3. אחרת, אם קיימים שלושה אחים, קרא לפונקציה insertToNode3Child

פונקציות העזר הללו מטפלות במקרי הקצה בהתאם למספר האחים בעץ: עדכון ערכי Min2 min3, ערדכון ערך Parent שמצביע להורה בעץ, ויצירת node חדש שיהווה הורה לשני תתי עצים במקרה של פיצול.

DeleteFirstLeaf – מוחקת את העלה השמאלי ביותר (כלומר שמתחיל בזמן הקרוב ביותר) ומחזיקה מצביע אל הCalendarEvent שהוא החזיק.

המימוש:

1. השמה למשתנה node כך שיצביע לnode הנוכחי.
2. כל עוד node אינו עלה:

2.1. נבצע השמה בnode לערך של הבן השמאלי ביותר.

3. קרא לפונקציה fixTreeAfterDeletion והעבר לה את ההורה של הnode שמצאנו.

4. החזר את הערך שנמצא בnode->key.

פונקציית העזר fixTreeAfterDeletion מסדרת את העץ לאחר פעולות מחיקה, "מזיזה" nodeים שמאלה בעץ במקרה ש"התפנה" מקום בצד השמאלי בעקבות מחיקה, ומעדכנת ערכי min2, min3.

IsLeaf – בודקת האם הNode עלה.

המימוש:

1. אם המצביע לבן השמאלי null החזר true,
2. אחרת החזר false.

Print - מדפיסה את כל התת-עץ החל מהNode הנוכחי.

המימוש:

1. אם הNode הנוכחי הוא עלה:

1.1. קרא לפונקציה print של הnode.

2. אחרת:

2.1. אם הבן השמאלי אינו Null, קרא לפונקציה print שלו.

2.2. אם הבן האמצעי אינו Null, קרא לפונקציה print שלו.

2.3. אם הבן הימני אינו Null, קרא לפונקציה print שלו.