

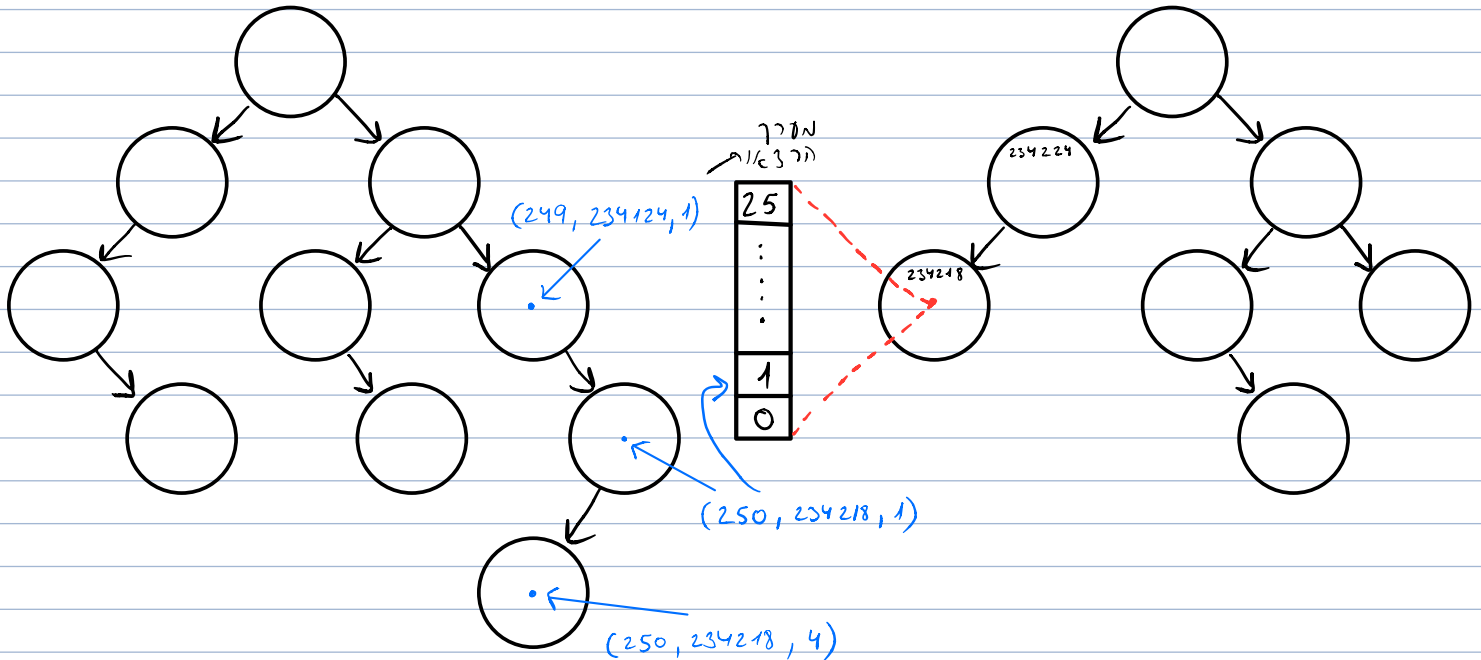
# עליון ראה מספר 1 - חלק יבש:

## הרכב מבנה התוכנית:

ראשית, (צ'יז תרשים סכמתי) ל המבנה:

על AVL ל שליש (הרכבה, קורס, צביון):

על AVL ל קורסים:



## מבנה התוכנית מבני:

1. שני עצי AVL: מתוארים כפי שנלמד בהרצאה בתוספת האסריות אס"ר מורה

בעל חץ כדי שיהיה נדבכון מצביעים ואיך הכי גוף והכי קטן בוד.

2. מדריך ענני: מבני מקסימלי קבוצה ל איברים מסוג לנקוד מרט (אלא האסריות

ואסריות בסיקוביות (מס כפי שנלמד בהרצאה).

3. מחס'ק הרכבה: שליש סדורה ל (הרכבה, קורס, צביון) שמוזר אליה סדר כך למחס'ק

אחד יהיה גוף למחס'ק שני אם ורק אם הוא צריך להיות מורכב ראשון ע"י פונקציה

GetMostViewedClasses

## מ'חול הפעולה:

1. Init: מאתחל שני דגי AVL ריקים בס'בוכ'  $O(1)$  (יוצר מס' קודם  
אם יש מ'ים).

2. Add Course: יוצר מ'ר ה'צא' עם מס' א'ק'ים  $numOfClasses$  ומ'מ' א'  
ב'ום א' -  $O(0,0,0)$  בס'בוכ'  $O(numOfClasses)$  ומ'נס' א'ל הק'וס' עם המ'מ'  
 $courseID$  בס'בוכ'  $O(\log n)$  ב'מ'ק'ה ה'צ'וד כ'א'ל  $n$  ה'וא מס' הק'וס'ים ב'מ'ר'מ'  
ב'מ'ן ה'פ'ולה ו'ל ס'ך ה'כל  $O(\log n + numOfClasses)$  כ'נ'ר'ל.

3. Remove Course: ה'מ'ס'מ'ה א'ל'נו ה'וא ל'מ'ע'ר ה'ה'ר'ב'א'ו, ה'ר'צ'א'ה ת'כ'ל  $(0,0,0)$  א'  
ו'ר'ק א'ם ל'א י'ה'ו ל'ה צ'פ'י'ר ו'כ'ן ב'מ'צ'ב צ'ה ל'א י'ה'ה ל'ה ב'ו'מ' ל'מ'א'ים ב'ע'ל ה'ה'ר'ב'א'ו.  
א'כ'ן, נ'מ'א א'ם הק'וס'ים ב'ע'ל הק'וס'ים (ס'בוכ'  $O(\log n)$ ) ו'ל'ל ה'ר'צ'א'ה ב'מ'ע'ר ה'ה'ר'ב'א'ו:  
• נ'מ'ת'ק א'ם ה'ה'ר'ב'א'ה מ'ע'ל ה'ה'ר'ב'א'ו.

ב'ס'ך ה'כל  $O(m \log(M)) = O(\log n + m \log(M))$  - כ'א'ל:  $n$  ה'וא מס' הק'וס'ים ב'מ'ב'ר'  
 $m$  ה'וא מס' ה'ה'ר'ב'א'ו א'ל הק'וס'ים,  
 $M$  ה'וא מס' ס'ך ה'ה'ר'ב'א'ו ב'מ'ב'ר'ה.  
(נ'מ'ן  $M > n$ )

4. Watch Class: מ'וצ'א'ים א'ם ה'ה'ר'ב'א'ה מ'ע'ר ה'ה'ר'ב'א'ו א'ל הק'וס'  $O(\log n)$ ,

מ'ח'ת'ק'ים א'ם מ'ח'ת'ק' ה'ה'ר'ב'א'ה מ'ע'ל ה'ה'ר'ב'א'ו ומ'כ'נ'ים מ'ח'ת'ק' ח'ז'ל עם כ'מ'ן מ'ע'ד'כ'ן.  
(ב'ס'ל) נ'ד'ר'ק ז'ם א'ם ה'ת'א ה'מ'ת'א'ים ב'מ'ע'ר ה'ה'ר'ב'א'ו עם ה'ז'מ'ן ה'מ'ע'ד'כ'ן.  
ס'בוכ' כ'מ'ן:  $O(\log M) = O(\log M + \log M)$  ב'מ'ק'ה ה'ז'נו'ע - א'ם ה'ה'ר'ב'א'ה ה'י'מ'ה ל'ל צ'פ'י'  
נ'י'צ'ר'ל ר'ק א'מ'כ'נ'ים א'ל'ל.  
א'מ'ת'ק' א'ם  
מ'ח'ת'ק' ה'ת'א

5. Time Viewed: מ'וצ'א' א'ם הק'וס'ים מ'ת'א'ים א'ה'ר'ב'א'ה ב'ע'ל הק'וס'ים (ס'בוכ'  $O(\log n)$ ).

נ'י'צ'ל ל'מ'ח'ת'ק' ה'ה'ר'ב'א'ה ה'מ'ת'א'ים צ'ר'ך מ'ע'ר ה'ה'ר'ב'א'ו (ר'א'ה ח'ר'ט'ים) ל'מ'ח'ת'ק' א'ם  
מ'ס' ה'צ'פ'י'ר ה'ש'מ'ר (ס'בוכ'  $O(1)$ ). א'ם ס'ה'ר' ס'בוכ'  $O(\log n) = O(\log n + 1)$ .

6. GetMostViewedClasses: בדגם מצר reverse in-order על ההוצאה

המתחל בקצה הימני התחתון של הדף, נכנסים אל ההוצאה אשר התחילים שיתנו עם מס' הקורס המתאים (נכיר כי הסדר אל מתחיל ההוצאה תוצר אקספלוסיבי ק' ליתאים לסדר ההלטה שהוצר לפנינו). אם סימננו אדמור אל כל הדף ודגין לא האנו אל מס' ההוצאה המקור, סימן כי חינו להוסיף ההוצאה שאנו לכן נכיר. זכ, נחתנו להכניס ההוצאה וקורסים ע"י מצר in-order החל מהצומת השמאלי התחתון ביותר תוך הכנסת אל ההוצאה למעלה לכן תחלטה תדק ההוצאה לכן עד אלי נס"ס להכניס אל מס' ההוצאה המקור.

א. נלם לך כי בצורה מצר זו נצטרך עד פלמיס אל הוצאה אחת.

ב. שמר ואנחנו מתחילים את הסדרים מתחת הדגם אנחנו עומדים בצורה לסיבוכים

אנאריה עם מס' ההלטה ואינה תלויה בצורה החל (אני הנאמר בפאצה - ניתוק צה לספיק ארכוב הנוכחי).

אכן סה"כ לני א'דב' הסיבוכים היא:  $O(m) = O(2m)$  כאלו  $m$  הוא מס' ההוצאה המקור.

7. Quit: אל קורס מתאים צומת הדף הקורסים, ואל הוצאה מתאים צומת

בעל ההוצאה ותא במדור ההוצאה אל הקורס המתאים או.

נחתק אל שני הדגים ע"י סיור post-order בסיבוכים אל  $O(n+m)$

אנחתק אל כל מצרכ ההוצאה. יש מס' תאים אמתיקה כמס'

ההוצאה ואלן פעולה זו תתקבל בסיבוכים  $O(m)$ .

$$O(n+2m+1) = O(n+m)$$

↑                    ↑                    ↑  
מתחיל            מתחיל            מתחיל  
הקורסים       ההוצאה       מס' קבוע  
אל למעלה

## סיבוכיות המקום:

מטרת המבנה היא על בסיס קורסיים וקבוצת מרחבים שלם התאיים  
אל כולם יחד מסתכס ב- $m$  הרצאות, על נוסף בסיס  $m$  הרצאות  
ומספר קבוצת אל שלמים. סה"כ סיבוכיות המקום היא  $O(m)$ .

אזכור: מימוש האזורים סבור על ה AVL נשתמש בקורסיה בני אסיר על העל,  
אנחנו, נעזק המקסימלי של 6 קריאה קורסיבית היא כמות העל וכיצוד מהרצאה  
עומק זה הוא אזורי מס' האיורים בסיס. לכן אנחנו עומדים בסיבוכיות המקום  
זכר בסמן טימוס באזורי קורסיבית מאחר ומתקיים  $O(m) = \log(m)$ .

\* האזורים אלר מימוס בקורסיה הינם: הכנסה והוצאה אל איורים,  
הס'ורים השונים על העל, חיסול איור ינימלי ומקסימלי בחרם על,  
מתיקת העל, מציאת והציקת קיום צומח והתצורה.

סיבוכיות המקום הנכונה קיורג אל האזורים הנ"ל הינה  $O(\log(m))$   
כאשר  $n$  הוא מס' האיורים בסיס.