**תרגיל מעשי 2**

**טבלת סיבוכיות**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| זמן ריצה לשיעורין | זמן ריצה במקרה הגרוע | פעולה |
|  |  | insert(k, info) |
|  |  | findMin() |
|  |  | deleteMin() |
|  |  | decreaseKey(x, d) |
|  |  | delete(x) |
|  |  | totalLinks() |
|  |  | totalCuts() |
|  |  | meld(heap2) |
|  |  | size() |
|  |  | numTrees() |

**חלק תיאורטי**

1. **למה 1:** יהי x, צומת מדרגה k בעץ פיבונאצ'י ויהיו הבנים של הצומת x לפי הסדר שהם קושרו אליו**. אז**: הדרגה של הצומת היא לכל הפחות .

**הוכחה**: יהי . הילד ה- של הצומת x הפך לבן שלו כתוצאה מתהליך successive linking. Link יכול להתבצע רק בין עצים מאותה הדרגה, לכן הצומת x (שהיו לו את הבנים ) והצומת היו מאותה הדרגה - . מאז שהפך לבן של x, האפשרות היחידה ש- שינה את דרגתו, היא אם בוצע decrease-key לאחד מבניו והוא נחתך (דרגתו לא יכולה לעלות כל עוד הוא בן של x כי link מתבצע רק בין שורשים). הצומת איבד לכל היותר c-1 בנים, אם הוא היה מאבד יותר מכך, בבן ה-c הוא כבר היה נחתך ולא היה יותר בן של x. לכן, דרגתו של היא לכל הפחות .

1. *נראה באינדוקציה שעבור נוסחת נסיגה מהצורה , קיים b>1 עבורו הפתרון לנוסחת הנסיגה הוא: . כלומר נראה שקיים c עבורו:****בסיס:*** *נניח שלכל מתקיים .  
   אז עבור מתקיים: .****צעד****: נניח שקיים b עבורו לכל מתקיים כלומר: קיים עבורו: . ונראה עבור* n*.  
   כלומר עבור c= מתקיים ולכן: .*

**ניסויים**

*A graph with a line

AI-generated content may be incorrect.*ניסוי ראשון

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *c* | *זמן ריצה (ms)* | *גודל הערמה בסיום* | *מספר חיבורים* | *מספר חיתוכים* | *מספר עצים בסיום* |
| *2* | *319* | *46* | *748898* | *748855* | *3* |
| *3* | *285* | *46* | *553359* | *553316* | *3* |
| *4* | *233* | *46* | *500843* | *500800* | *2* |
| *10* | *215* | *46* | *465089* | *465045* | *2* |
| *20* | *203* | *46* | *464642* | *464598* | *2* |
| *100* | *292* | *46* | *464642* | *464599* | *2* |
| *1000* | *280* | *46* | *464642* | *464599* | *2* |
| *5000* | *274* | *46* | *464642* | *464598* | *2* |

*ניסוי שני*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *c* | *זמן ריצה (ms)* | *גודל הערמה בסיום* | *מספר חיבורים* | *מספר חיתוכים* | *מספר עצים בסיום* |
| *2* | *136* | *464644* | *929271* | *464635* | *8* |
| *3* | *134* | *464644* | *929270* | *464634* | *8* |
| *4* | *113* | *464644* | *929270* | *464634* | *8* |
| *10* | *107* | *464644* | *929268* | *464632* | *8* |
| *20* | *120* | *464644* | *929228* | *464594* | *10* |
| *100* | *123* | *464644* | *929228* | *464594* | *10* |
| *1000* | *117* | *464644* | *929228* | *464595* | *10* |
| *5000* | *122* | *464644* | *929228* | *464595* | *11* |

*A graph with a line

AI-generated content may be incorrect.*