מבנה נתונים II

יניר קליימן yanirk@post.tau.ac.il

∃! moodle

תרגילים בערך כל שבוע 4

ציון מגן 70%. לא נבדק תרגילים

תרגילים מעשיים

טיפוס נתונים מופשט

Abstract Data Type

- אורך length

- קריאה - Retrieve

- הכנסה מול המערך (קונכיה מוגדרת)

(well F!)

תרגיל 1

רשימה מקושרת לינארית

אלגוריתם יעיל למחיקת כל המספרים הזוגיים.

a - ADT רשימה

b - רשימה מקושרת

- תרגילים כאלה מהסוג הזה

ⓐ Remove Evens (L)

```
for i ← Length(L) to 0
    if is even (retrieve (L, i)) then delete(L, i)
```

ⓑ Remove-evens (L):

```
while (L.first ≠ Null) and is even L.first.item)
    L.first ← L.first.next
    Decrease L.length
~~A ← L.first~~
```

$A \leftarrow L.first$

[illegible]

L

[illegible]

[illegible]

[illegible]

<u>If</u> $A = Null$ <u>then</u> return

while $A.next \neq Null$

  <u>if</u> is even($A.next.item$) <u>then</u> $A.next \leftarrow A.next.next$

decrease $L.length$

  <u>else</u> $A \leftarrow A.next$.

$f(n) = O(g(n))$ $\quad \exists c, n_0 \quad \forall n > n_0 \quad f(n) \leq c \cdot g(n)$

$f(n) = \Omega(g(n))$ $\quad \exists c, n_0 \quad \forall n > n_0 \quad f(n) \geq c\, g(n)$

$f(n) = \Theta\, g(n) \iff f = O(g(n)) \wedge f = \Omega(g(n))$.

$f(n) = o\, g(n)$ $\quad \lim_{n \to \infty} \frac{f(n)}{g(n)} \to 0$

[illegible]

$\forall c, \quad \exists n_0 \quad \forall n > n_0 \quad \cancel{f(n) \leq g(n)}$

$c \cdot f(n) \leq g(n)$

$f(n) = \omega(g(n)) \iff \forall M > 0 \quad \exists n_0 \quad \forall n > n_0 \quad \frac{f(n)}{g(n)} > M$

$4n^3 = o(n^4)$

$2^n = \Omega(3n)$

$n = \omega(\log n)$ $\qquad 10 e^n = \Theta(e^n)$

$\cancel{f(n) = 0}$

$\limsup_{n \to \infty} \frac{f(n)}{g(n)} < P \qquad f = O(g)$

$\lim_{n \to \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = 0 \qquad f = o(g)$

$\liminf_{n \to \infty} \frac{f(n)}{g(n)} > 0 \qquad f = \Omega(g)$

$\lim_{n \to \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = \infty \qquad f = \omega(g)$

$O(b^n) \quad b \geq 2$

$O(2^n)$

$O(n^\alpha) \quad \alpha \geq 2$

$O(n^2)$

$O(n \log n)$

$O(n)$

$O(\sqrt{n})$

$O(\log n)$

$O(1)$

סדר של כ סיבוכיות

$\Theta(n^{0.99}) \qquad \Theta(n \log n) \qquad \Theta\left(\frac{n}{\log n}\right)$

$\Theta\, n^{0.99} \leq \Theta \frac{n}{\log n} \leq \Theta\, n \log n$

$$\frac{\frac{n}{\log n}}{n^{0.99}} = \frac{n^{0.01}}{\log n} \overset{L}{=} \frac{\frac{0.01}{\cancel{n^{0.99}}}}{\frac{1}{n}} = 0.01 \cdot n^{0.01} \to \infty$$

$f(n) = \Theta(g(n)) \longrightarrow f(n) = c \cdot g(n)$

$\log(f(n)) \overset{?}{=} \Theta \log(g(n))$

$\log f(n) = \log f(n) + \log c$

$2^{f(n)} \overset{?}{=} \Theta\, 2^{g(n)}$ לא! נכון

$g(n) = \cancel{2n}\, n \quad f(n) = 2n$

$$\lim \frac{f}{g} = \lim \frac{2^{2n}}{2^n} = 2^n \neq \cancel{\Theta} \text{ קבוע}$$