

מבני נתונים

סמסטר ב', תש"ע

תרגיל 1

אתר הקורס

- ▶ כתובתו <http://ds10.wikidot.com/>
- ▶ נא להירשם ע"י בחירה ב-"רישום לאתר" בסרגל העליון
- ▶ סיסמה: data
- ▶ את כל התקשורת והשאלות יש לרכז בפורומים של האתר, פרט לעניינים אישיים-פרטיים.
- ▶ כרגע רוב המצגות באתר הן מהסמסטר הקודם, המצגות יתעדכנו עם ההתקדמות בחומר.

מטלות



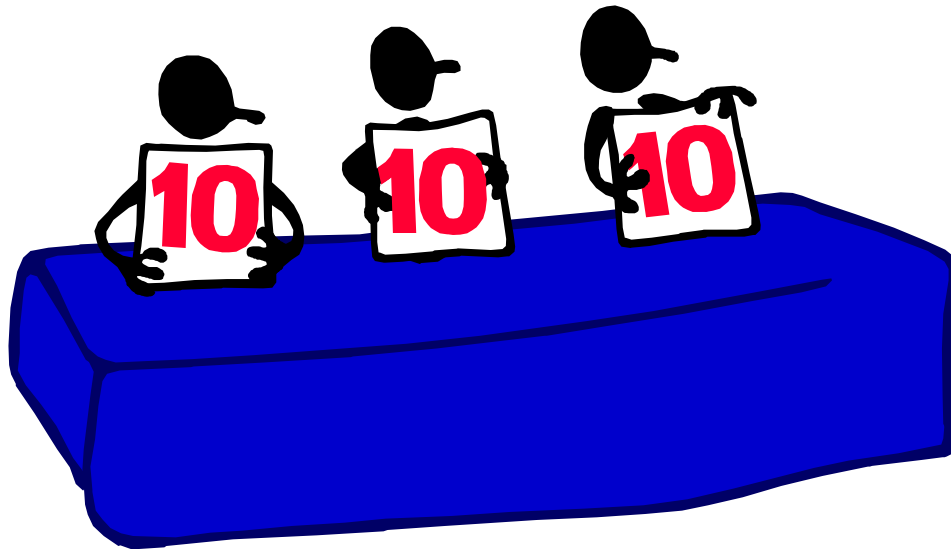
- ▶ אנא קראו בתשומת לב את ההוראות בכל תרגיל
- ▶ תרגילים תיאורטיים
 - יינתנו כמעט כל שבוע, זמן הגשה - שבועיים
 - התרגילים מיועדים לעבודה עצמית בלבד
 - הגשה לתיבת עץ מ.ס.4, קבלה בחדר 114
 - 10% מהציון הסופי
- ▶ פרויקטים תכנותיים
 - יינתנו שניים במהלך הסמסטר
 - התרגילים ייעשו בזוגות
 - הוראות הגשה יופיעו באתר
 - 10% מהציון הסופי
- ▶ דחיות

- אין צורך לבקש דחייה של שבוע עבור שלוש מטלות במהלך הסמסטר
- מעבר לשלוש דחיות, או דחייה ארוכה יותר יש לבקש ולנמק (את כל הדחיות)

מה אתם רוצים מאיתנו???

▶ אנחנו רוצים תשובה -

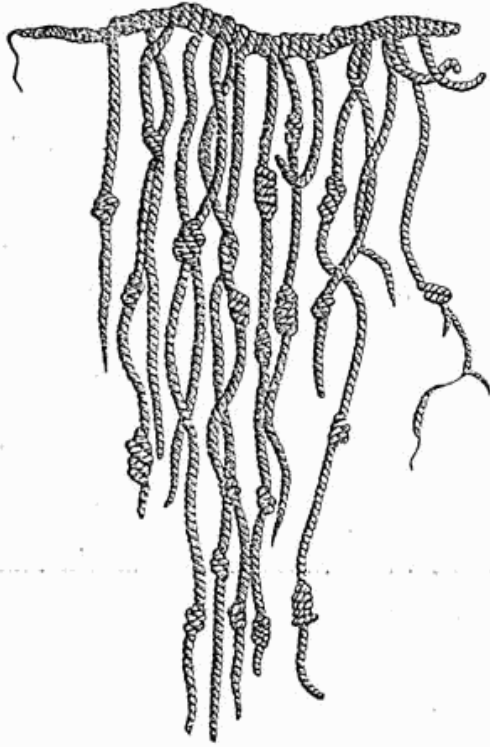
- נכונה
- מנומקת (אלא אם כן נאמר אחרת)
- חד-משמעית



מטרת הקורס

- ▶ כלים ומתודולוגיות להגדיר מבני נתונים
- ▶ אלגוריתמים שונים על מבני נתונים
- ▶ אנליזה של יעילות פעולות שונות ואלגוריתמים שונים

מבני נתונים



Quipu

Abstract Data Type ▶

- אוסף של ערכים, ופעולות שמוגדרות עליהם
- ללא תלות במימוש

Data Structure ▶

- ארגון מידע באופן מועיל
- מאפשר מימוש של הקודם
- משמש לאלגוריתמים יעילים מבחינת זמן ריצה או שימוש בזיכרון

רשימות

»» מערך, רשימה מקושרת

תרגיל 1

- ▶ נממש פעולה למחיקת כל האיברים בין A ל-B מרשימה, בהנחה ש-B נמצא אחרי A ברשימה
 - לפי מיקום ברשימה - במימוש מערך מעגלי
 - רשימה עם ידיות - במימוש רשימה מקושרת

תרגיל 2

▶ נממש רשימה בעזרת רשימה (חד-מקושרת) מעגלית

- אתחול
- Insert-First
- Delete-First
- Insert-Last
- Delete-Last
- שאר הפעולות

Asymptotic Notation

»» $o, O, \Theta, \Omega, \omega$

Asymptotic Notation

▶ בהינתן שתי פונקציות f, g , נאמר ש- $f=O(g)$ אם קיימים c, n_0 כך ש:

$$\forall n \geq n_0, f(n) \leq c \cdot g(n)$$

◦ סימון אסימפטוטי (עבור n מספיק גדול)

▶ אינטואיטיבית, g חוסמת מלמעלה את f , אסימפטוטית, עד כדי קבוע

▶ נדון בפונקציות על הטבעיים, כמעט תמיד הן יהיו מונוטוניות-לא יורדות

$$4n^2 = O(n^4)$$

$$3n = O(2^n)$$

לא רשום
כאן בסיס

$$\log n = O(n)$$

$$10e^n = O(e^n)$$

ניתוח אסימפטוטי

- ▶ בהינתן אלגוריתם או מבנה נתונים, ננתח את זמן הריצה שלו ואת כמות הזיכרון שהוא תופס באופן אסימפטוטי
- ▶ נחפש את התלות באורך הקלט
- ▶ בדרך כלל נתעניין בחסם עליון בהתנהגות עבור הקלט הכי גרוע – worst case
- ▶ היתרון – נבודד את הגורם המשמעותי
- ▶ החסרון – נחביא את כל הגורמים האחרים

עוד סימונים אסימפטוטים

משמעות אינטואיטיבית	סימן
g חוסמת מלמעלה את f אסימפטוטית, עד כדי קבוע	$f=O(g)$
g חוסמת מלמטה את f אסימפטוטית, עד כדי קבוע	$f=\Omega(g)$
g חוסמת מלמעלה ומלמטה את f אסימפטוטית, עד כדי קבוע	$f=\Theta(g)$
f זניחה ביחס ל- g , אסימפטוטית	$f=o(g)$
g זניחה ביחס ל- f , אסימפטוטית	$f=\omega(g)$

▶ הסימן '=' לא מציין שוויון

$$4n^2 = o(n^4)$$

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

$$n = \omega(\log n)$$

$$10e^n = \Theta(e^n)$$

חישוב בעזרת גבולות

אפשר להשוות אסימפטוטית את f ו- g על יד בחינת הגבול של $f(n)/g(n)$ כאשר $n \rightarrow \infty$.

$$\limsup_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} < \infty \quad f = O(g)$$

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

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

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = \infty \quad f = \omega(g)$$

היררכיה (חלקית) של משפחות שנפגוש

$O(b^n); b \geq 2$	אקספוננציאלי
$O(2^n)$	(= מעריכי)
$O(n^d); d \geq 2$	פולינומיאלי
$O(n^2)$	ריבועי
$O(n)$	לינארי
$O(\sqrt{n})$	שורש
$O(\log n)$	לוגריתמי
$O(1)$	קבוע

תרגיל 3, סמסטר ב' תשס"ט

עבור קלט בגודל n , שלושה אלגוריתמים רצים בזמנים שלהלן. סדרו אותם מהקטן לגדול (אסימפטוטית).

$$\Theta(n^{0.99}) \quad \Theta(n \log n) \quad \Theta(n / \log n)$$

תרגיל 4, סמטר א' תשס"ג

- ▶ עבור שתי פונקציות מונוטוניות עולות מהטבעיים לטבעיים מתקיים $f(n) = \Theta(g(n))$.
- ▶ האם $\log(f(n)) = \Theta(\log(g(n)))$?
- ▶ האם $2^{f(n)} = \Theta(2^{g(n)})$?