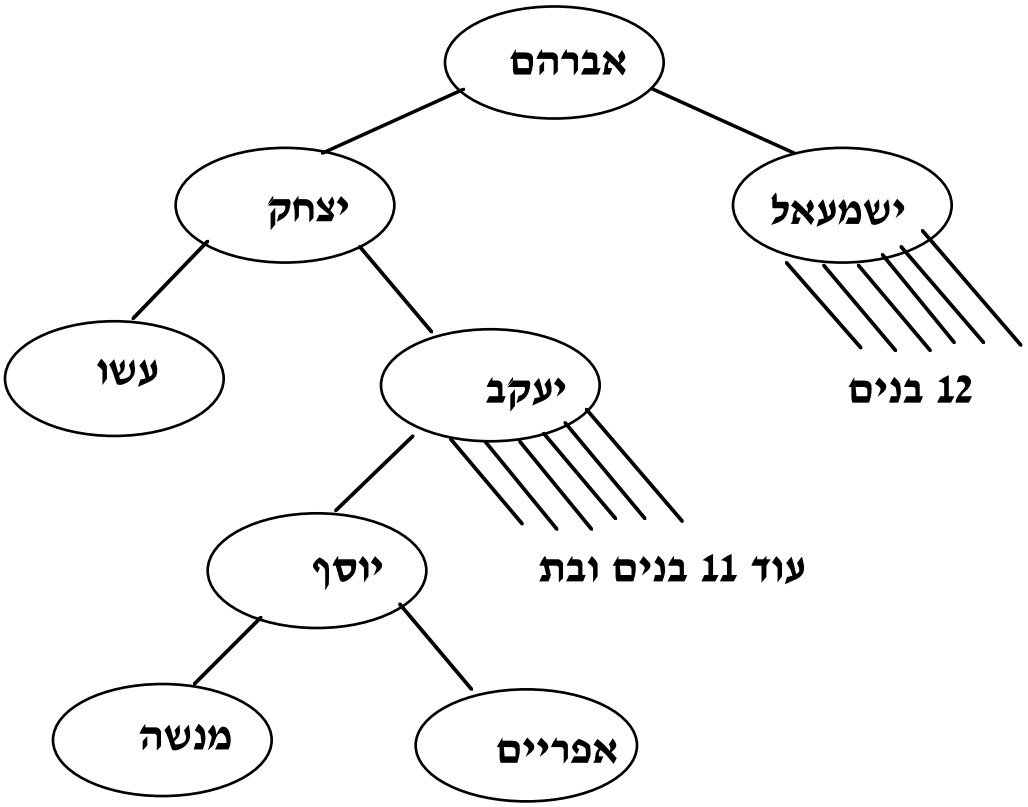
© Itai + Katz 14/4/96

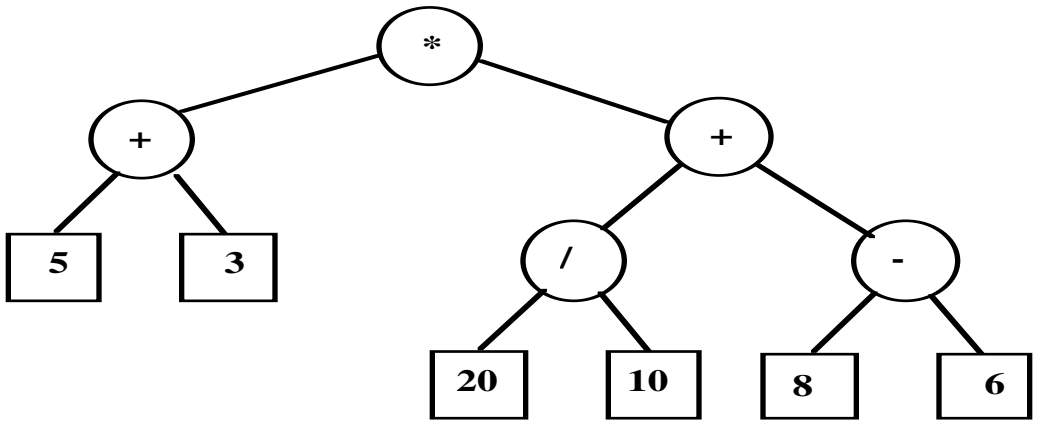
עצים

דוגמאות

1. אילן יוחסין

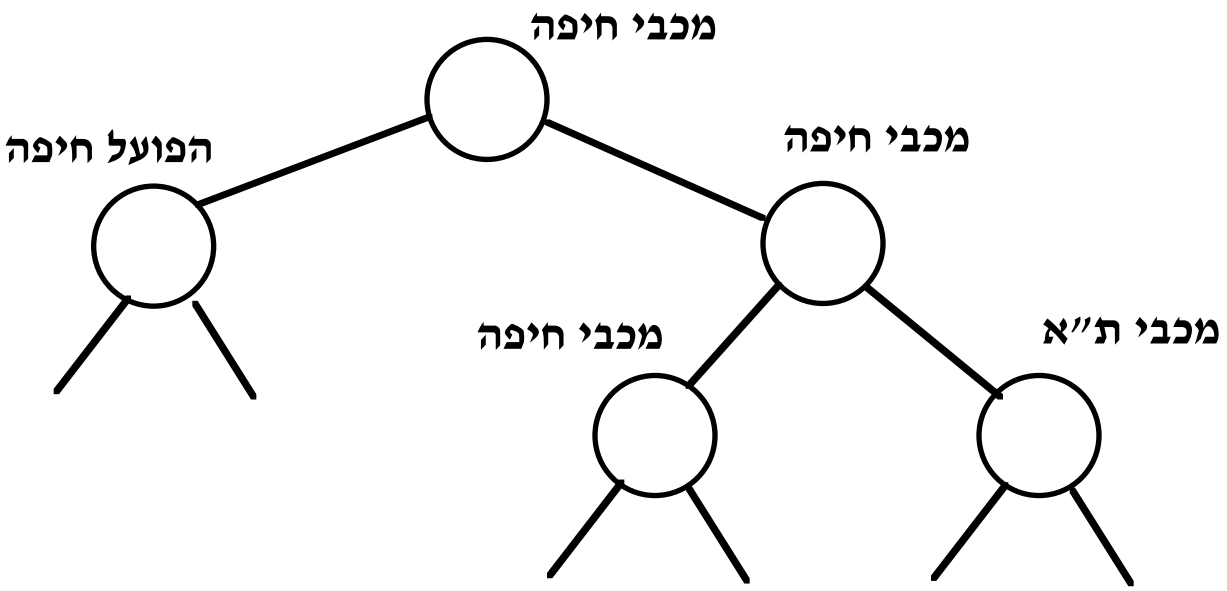


ב. ביטויים אריתמטים



(5 + 3) * (20/10 + (8 - 6))

ג. עץ מנצחים (גביע)

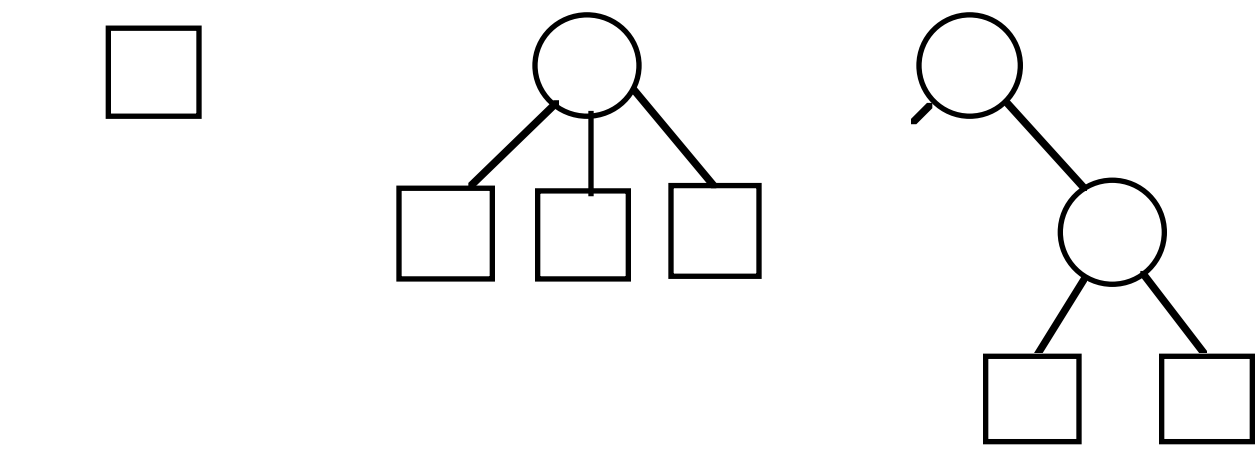


ד . מבנה היררכי

צה"ל
חיל הים
חיל אויר
חיל יבשה
שריון
תותחנים
. . .
חי"ר
חטיבת צנחנים
חטיבת הנח"ל
גדוד 856
. . .
גדול 934
מחלקה 1
מחלקה 2
כיתה 1
כיתה 2
אלון אבוטבול
. . .

הגדרות

<u>עץ</u>: הקבוצה הריקה היא עץ;
יהיו $T_1,\ldots,T_k$ עצים זרים בצמתים, ויהי r צומת חדש
אזי $T=(r;T_1,\ldots,T_k)$ הוא עץ, <u>ששורשו</u> r.



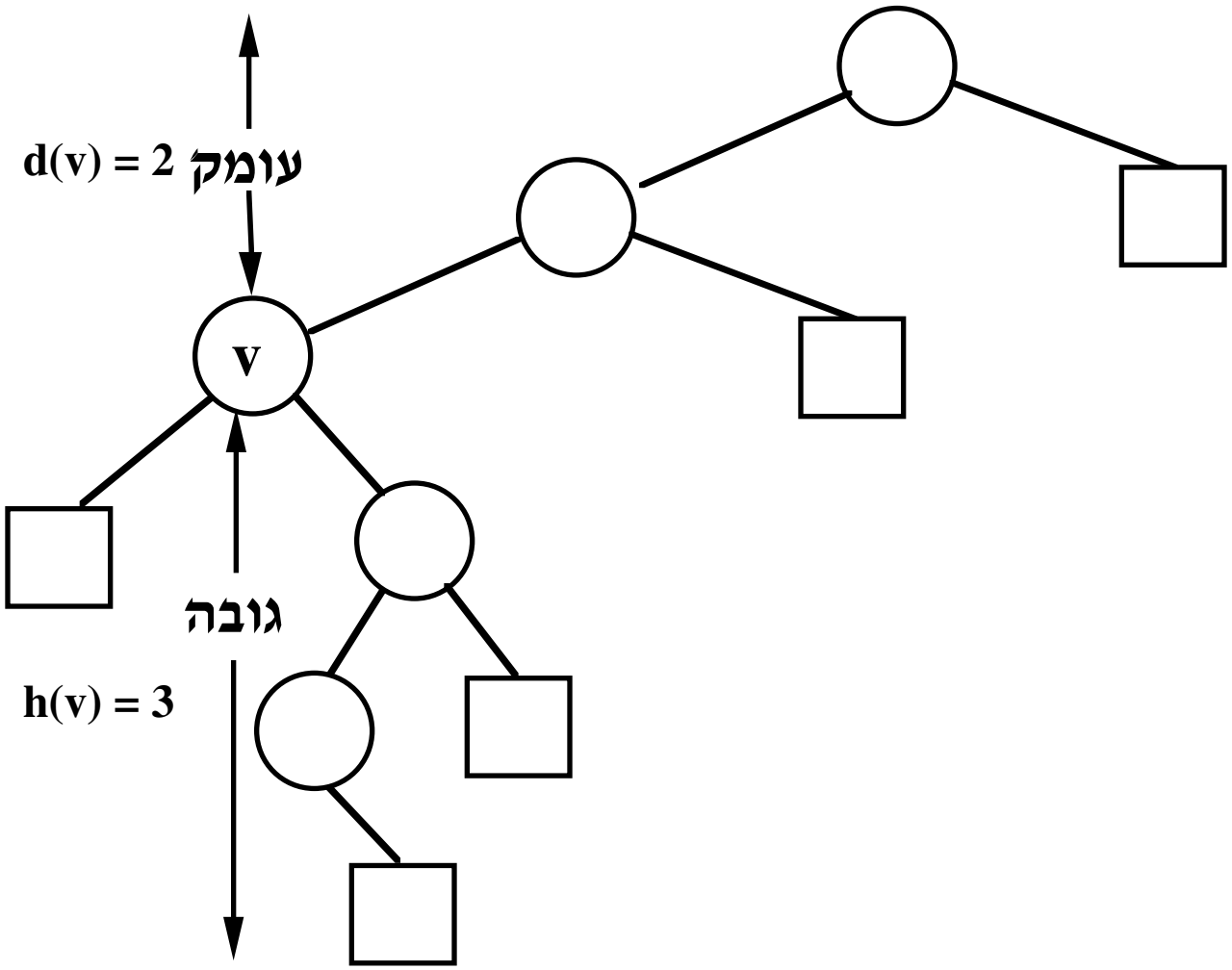
$T_1,\ldots,T_k$ נקראים <u>תת-עצים</u> של T. יהיו $r_1,\ldots,r_k$ שורשי
$T_1,\ldots,T_k$ אזי $r_1,\ldots,r_k$ הם <u>הבנים</u> של r,
ונצייר קשת בין r ל-r_i ($i=1,\ldots,k$).

<u>עלה</u> הוא צומת שאין לו בנים.
<u>צומת פנימי</u> הוא צומת שאיננו עלה.

<u>עומק צומת *v*</u> **(depth) הוא מרחקו (מספר הקשתות) משורש העץ.**

<u>גובה צומת *v*</u> **(height) הוא המרחק המכסימלי של *v* מעלה בתת-עץ ששורשו *v*.**

<u>גובה עץ</u> הוא הגובה של שורשו.



<u>צאצא</u>: (descendant) צומת *u* הוא <u>צאצא</u> של *v* אם הוא שייך לתת-עץ ששורשו *v*.

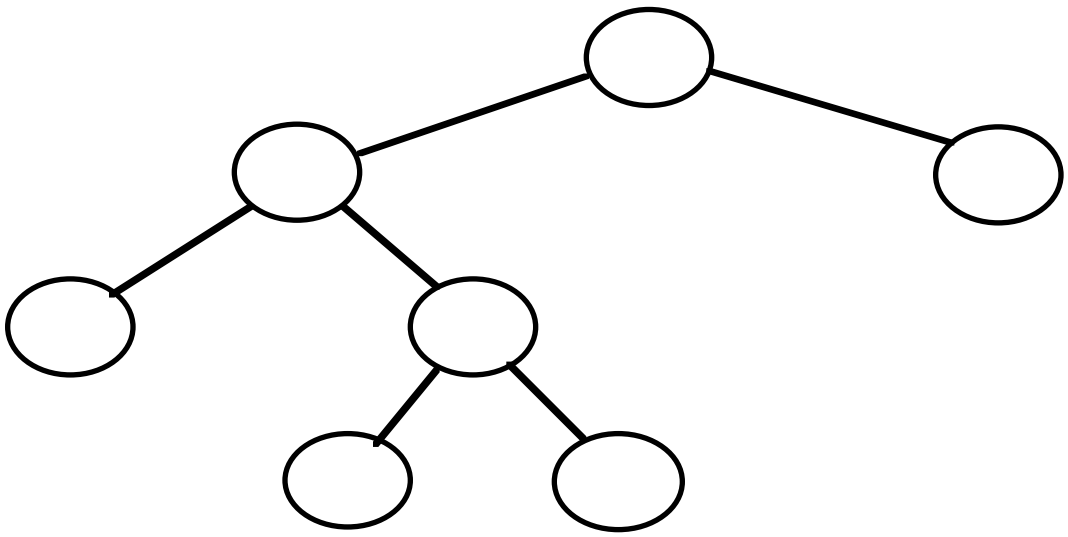
<u>אב-קדמון</u>: (ancestor)

***v* הוא <u>אב-קדמון</u> של *u* אם *u* הוא צאצא של *v*.**

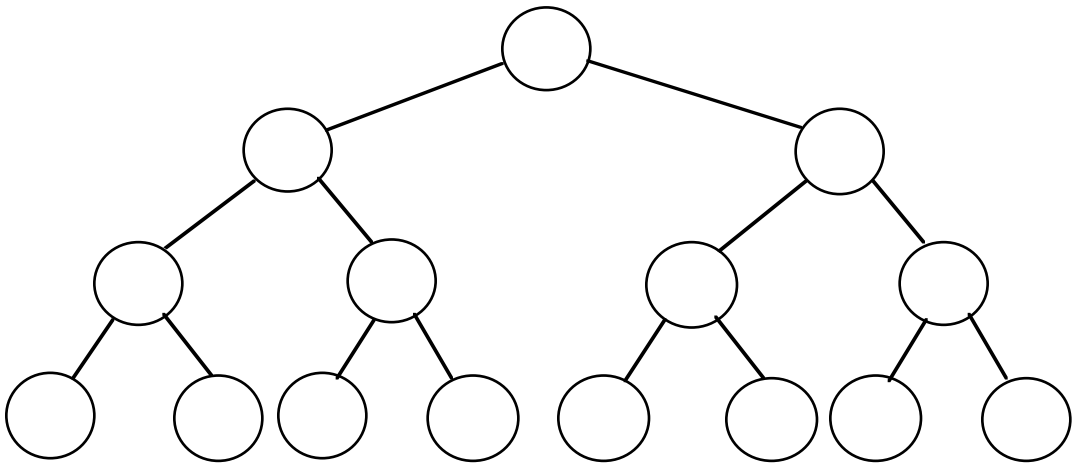
<u>דרגת צומת</u>: מספר הבנים.

<u>עץ בינרי</u>: עץ שבו לכל צומת דרגה ≤ 2.

<u>עץ בינרי מלא (full)</u>: לכל צומת פנימי 2 בנים.



<u>עץ בינרי שלם (complete)</u>: עץ בינרי מלא שבו כל העלים באותה הרמה.



<u>תכונות עצים שלמים</u>

בעץ שלם בעל n צמתים, L עלים, וגובה h:

א. מספר הצמתים בעומק i : $n_i = 2^i$

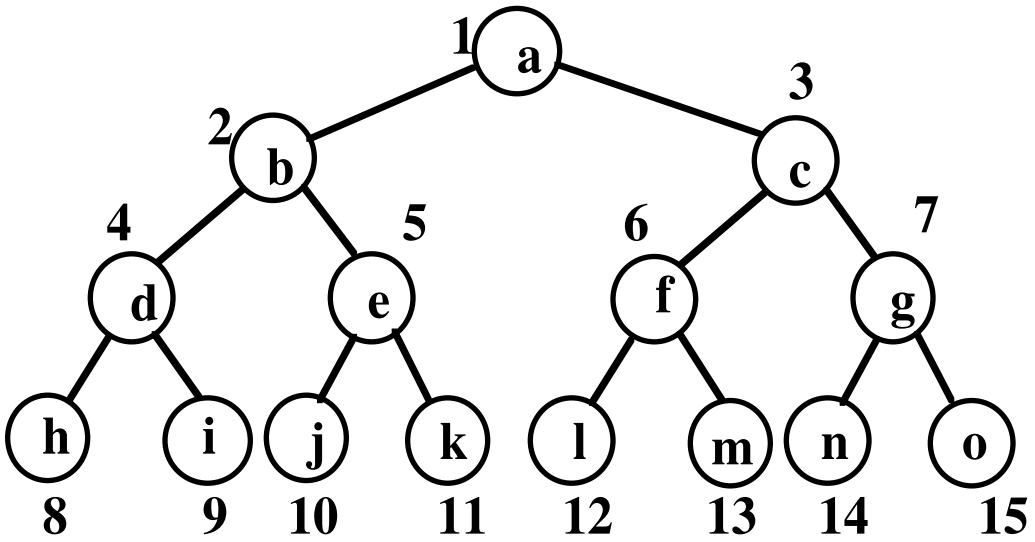
ב. מספר העלים: $L = n_h = 2^h$

ג. מספר הצמתים $n = \sum_{i=0}^{h} n_i = \sum_{i=0}^{h} 2^i = 2^{h+1} - 1$

ד. הגובה $h = \log_2(n+1) - 1$

ה. מספר הצמתים הפנימיים $n - L = 2^h - 1 = L - 1$

מימוש לעץ שלם (complete)

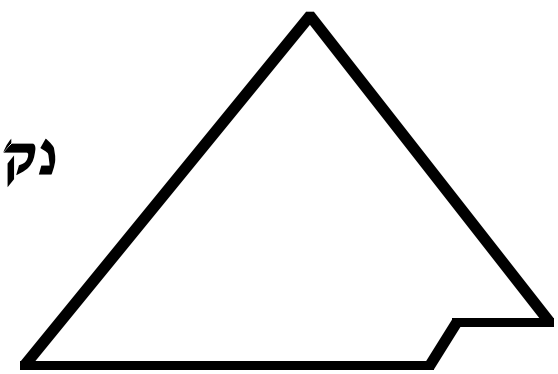


0	
1	a
2	b
3	c
4	d
5	e
6	f
7	g
8	h
9	i
10	j
11	k
12	l
13	m
14	n
15	o

בן שמאלי של i נמצא ב- $2 \cdot i$

בן ימני של i נמצא ב- $2 \cdot i + 1$

אבא של i נמצא ב- $\lfloor \frac{i}{2} \rfloor$

לפעמים גם  **נקרא שלם.**