



עיצוב תוכנה

- פקר ולרי וג'ודי חסון
- בית הספר "סליגסברג", ירושלים
- דוא"ל של ולרי: valeryso@012.net.il
- דוא"ל של ג'ודי: hasson_j@hotmail.co.il

תוכנית להיום

■ החזרת ערך

■ השוואת אובייקטים (טני"מ)

■ הסתרת מידע

השוואת אובייקטים (טנ"מ)

- השוואה בין שני טנ"מ, היא פעולה שימושית. נהוג להגדיר על טנ"מ פעולת הזהות.
- בעת הגדרת פעולת הזהות אין התייחסות לייצוג, אלא לנוסח המדויק וברור.

זהות וקטורים

■ וקטור תלת ממדי הוא טנ"מ שמכיל כערכים שלשות סדורות של מספרים ממשיים. על טנ"מ וקטור תלת ממדי מגדרת פעולה הזהות:

■ שני וקטורים (v_1, v_2, v_3) ו- (w_1, w_2, w_3) זהים, אם כל אחד מהרכיבים המתאימים שווים:

$$w_1 = v_1$$

$$w_2 = v_2$$

$$w_3 = v_3$$

זהות מספרים רציונליים

■ מספר רציונלי הוא טנ"מ שניתן לכתיבה כמנה של שני מספרים שלמים (מחלק ומחולק). על טנ"מ מספר רציונלי מגדרת פעולה הזהות:

■ שני המספרים הרציונליים $\frac{a}{b}$ ו- $\frac{c}{d}$ זהים, אם:

$$a \cdot d = b \cdot c$$

זהות אובייקטים

אם נייצג במחשב מספר רציונלי בעזרת זוג מספרים שלמים, המייצגים את מחלק ואת המחולק.

כמה דרכי כתיבה יש בשיטה זו לכל מספר רציונלי ?

$$\frac{1}{3}$$

$$\frac{2}{6}$$

$$\frac{3}{9}$$

$$\frac{4}{12}$$

אפשר לייצג כל מספר רציונלי באינסוף דרכים כשבר של שני מספרים שלמים.

זהות אובייקטים

זהות וקטורים

$$(v_1, v_2, v_3) = (w_1, w_2, w_2)$$

?

$$v_1 = w_1 \quad v_2 = w_2 \quad v_3 = w_3$$

וקטורים-זהים? (v, w)

זהות שברים

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

?

$$a \cdot d = b \cdot c$$

שברים-זהים? (f_1, f_2)

זהות אובייקטים

$$Object_1 = Object_2$$

?

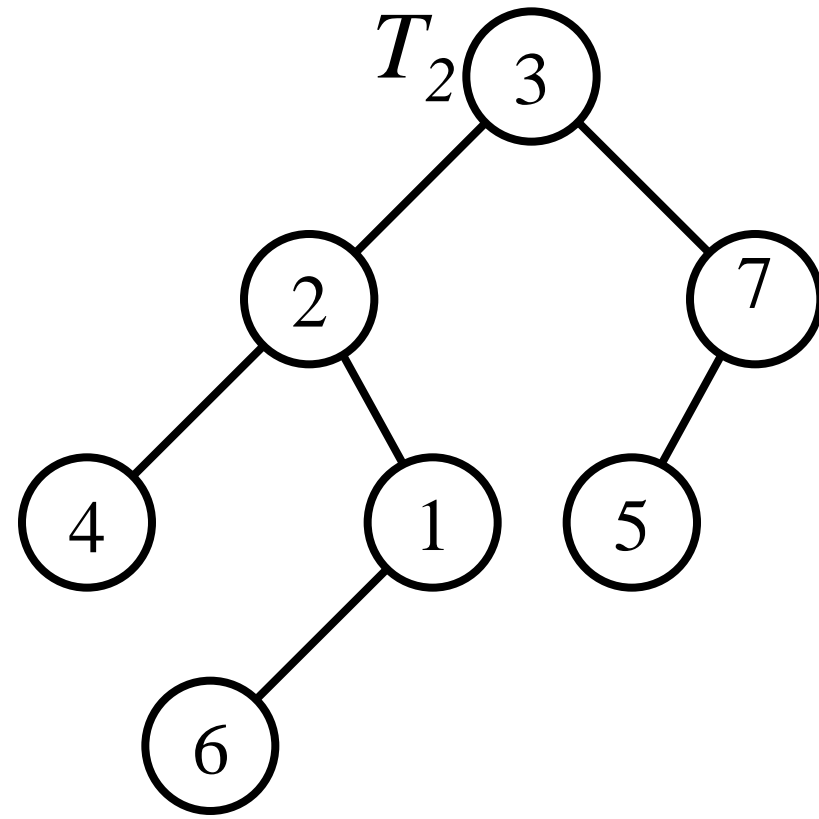
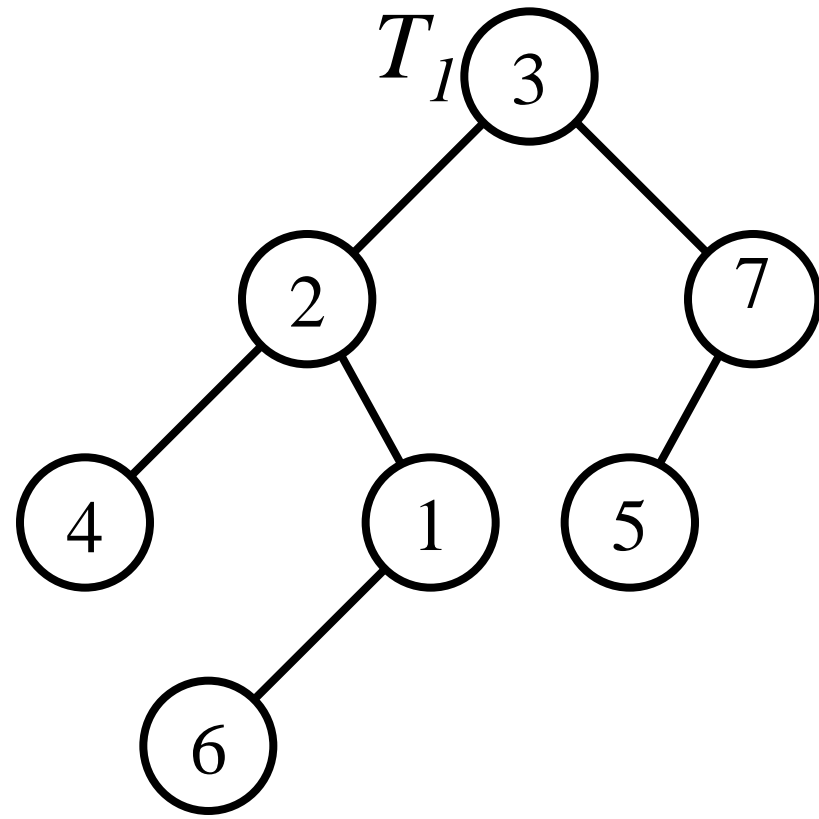
לפי הגדרה

אובייקטים-זהים? (O_1, O_2)

זהות עצים בינאריים

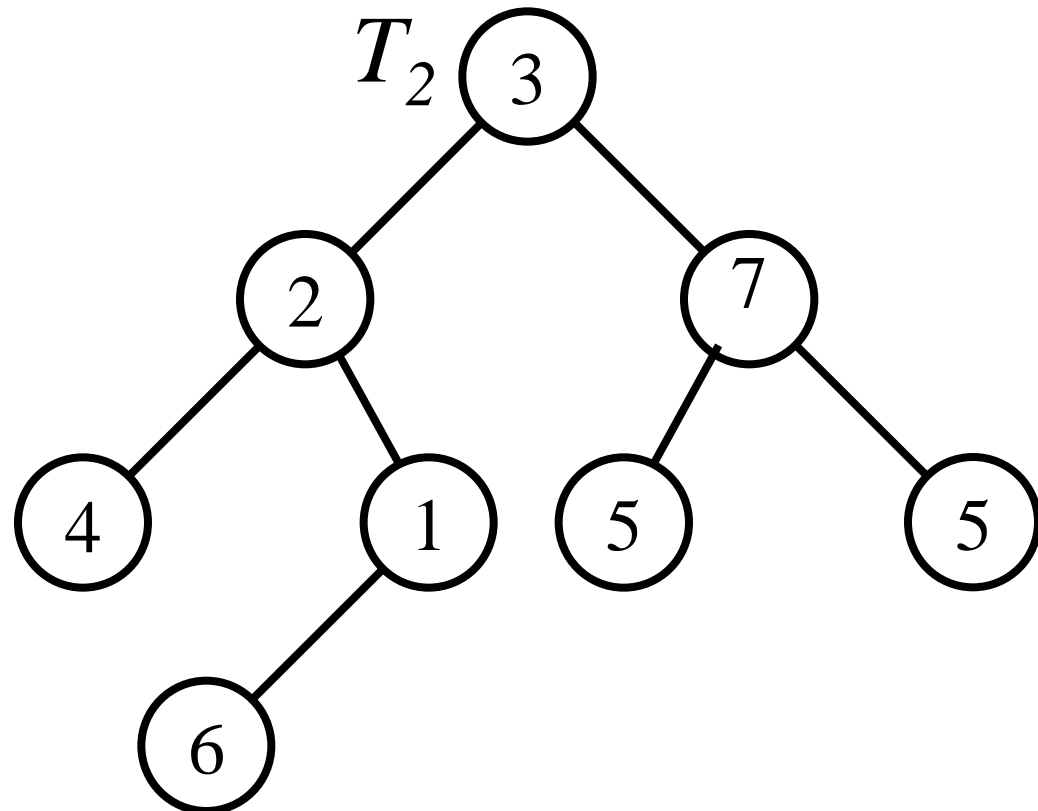
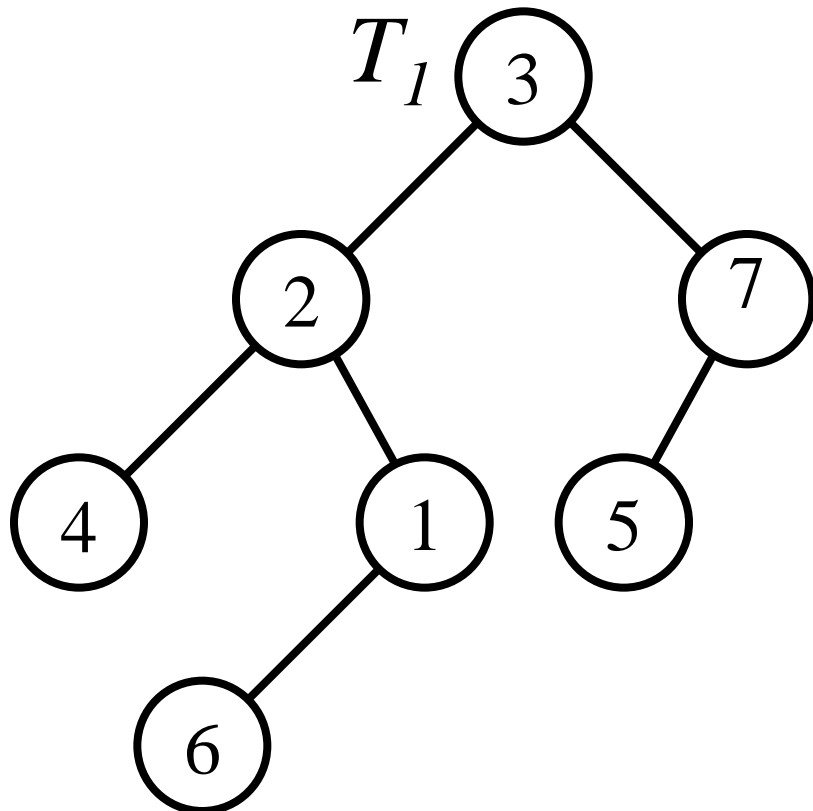
עצים בינאריים נקראים זהים אם הם זהים במבנה ובערכי הצמתים המתאימים.

שני העצים הבינאריים T_1 ו- T_2 הם זהים



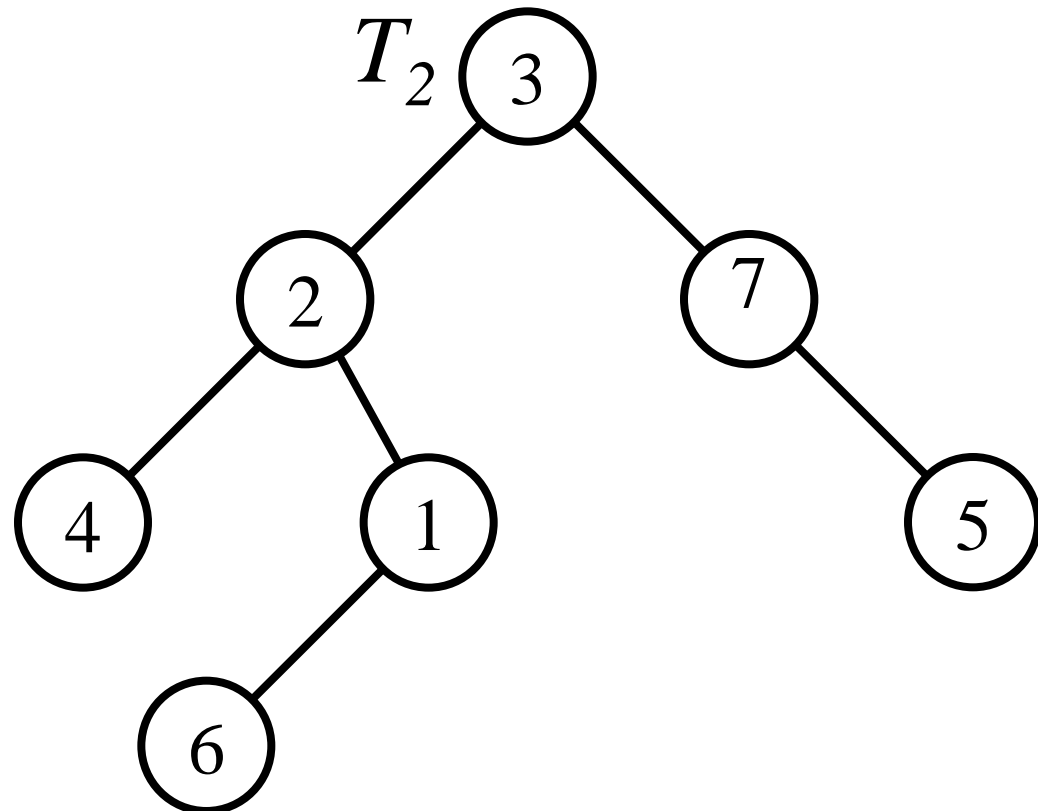
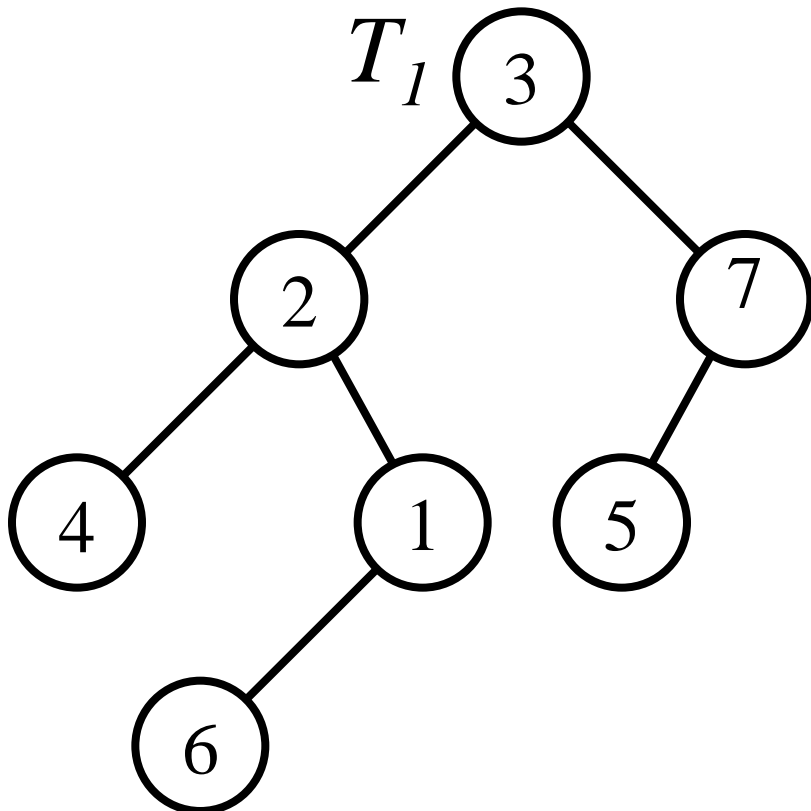
זהות עצים בינריים

שני העצים הבינריים T_1 ו- T_2 אינם זהים למרות שהם מורכבים מאותם המספרים.



זהות עצים בינריים

שני העצים הבינריים T_1 ו- T_2 אינם זהים למרות שהם מורכבים מאותם המספרים.



זהות עצים בינריים

עצים-זהים? (T_1, T_2)

{ הפעולה מקבלת שני עצים T_1 ו- T_2 ומחזירה 'אמת' אם העצים { זהים ו'שקר' אחרת.

(1) אם עץ-ריק? (T_1) וגם עץ-ריק? (T_2) , אזי החזר 'אמת'

(2) אם עץ-ריק? (T_1) או עץ-ריק? (T_2) , אזי החזר 'שקר'

(3) אם אחזר-שורש $(T_1) \neq$ אחזר-שורש (T_2) , אזי החזר 'שקר'

(4) החזר עצים-זהים? (תת-עץ-ימני (T_2) , תת-עץ-ימני (T_1)) וגם

עצים-זהים? (תת-עץ-שמאלי (T_2) , תת-עץ-שמאלי (T_1))

שאלה 12 מדעי המחשב ב', קיץ תש"ס שאלון 899205

אופן השוואה בין שני העצים
תת-עץ-שמאלי (T) ותת-עץ-ימני (T)
לא ברור!
מהם קריטריונים להשוואה?

חידה-2 (T)

{האלגוריתם מקבל עץ בינרי T ומ

$$z \leftarrow 0 \quad (1)$$

(2) אם עץ-ריק? (T) , אזי החזר 0

(3) אחרת, בצע:

(3.1) אם תת-עץ-שמאלי $(T) \neq$ תת-עץ-ימני (T) , אזי:

$$z \leftarrow 1 \quad (3.1.1)$$

(3.2) חידה-2 (T) תת-עץ-שמאלי (T) $x \leftarrow$

(3.3) חידה-2 (T) תת-עץ-ימני (T) $y \leftarrow$

(3.4) החזר $(x+y+z)$

שאלה 12 מדעי המחשב ב', קיץ תש"ס שאלון 899205 .

(3.1) אם תת-עץ-שמאלי (T) \neq תת-עץ-ימני (T) , אזי

■ האם ההשוואה היא בין האובייקטים
(השוואה בין מבנה העצים ובין ערכי הצמתים המתאימים
כמו בפעולה **עצים-זהים**?) ?

■ האם ההשוואה היא בין המצביעים
(השוואה אינה בין המבנה ובין הערכים, אלא בין הפניות) ?
בספר **עץ-בינרי** מיוצג כמצביע. ?

השוואה בין המצביעים היא התייחסות לייצוג!!!

שאלה 12 מדעי המחשב ב', קיץ תש"ס שאלון 899205.

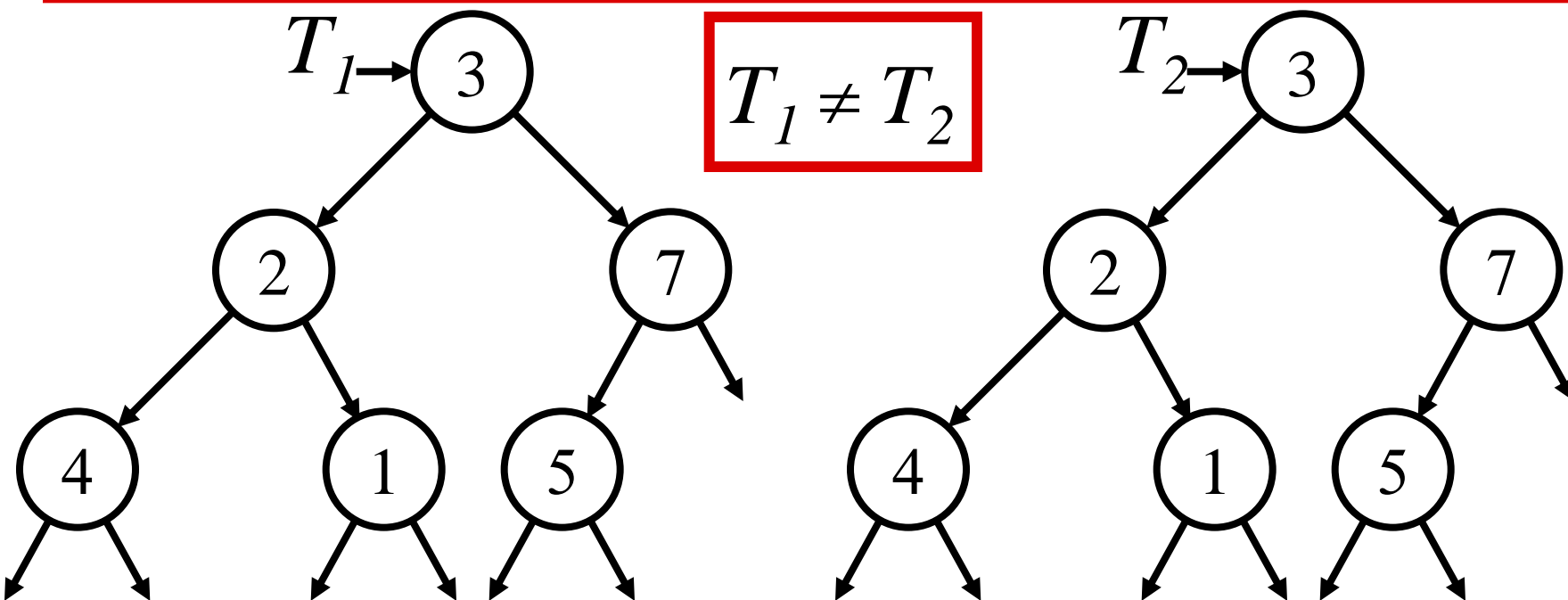
- אם ההשוואה היא **בין האובייקטים**, אז ניתן להיעזר בפעולה **עצים-זהים?** ולהשוות את שני העצים כך :

(3.1) אם לא **עצים-זהים?** (תת-עץ-ימני (T) , תת-עץ-שמאלי (T)), אזי:

שאלה 12 מדעי המחשב ב', קיץ תש"ס שאלון 899205.

■ אם ההשוואה היא בין המצביעים, אזי:

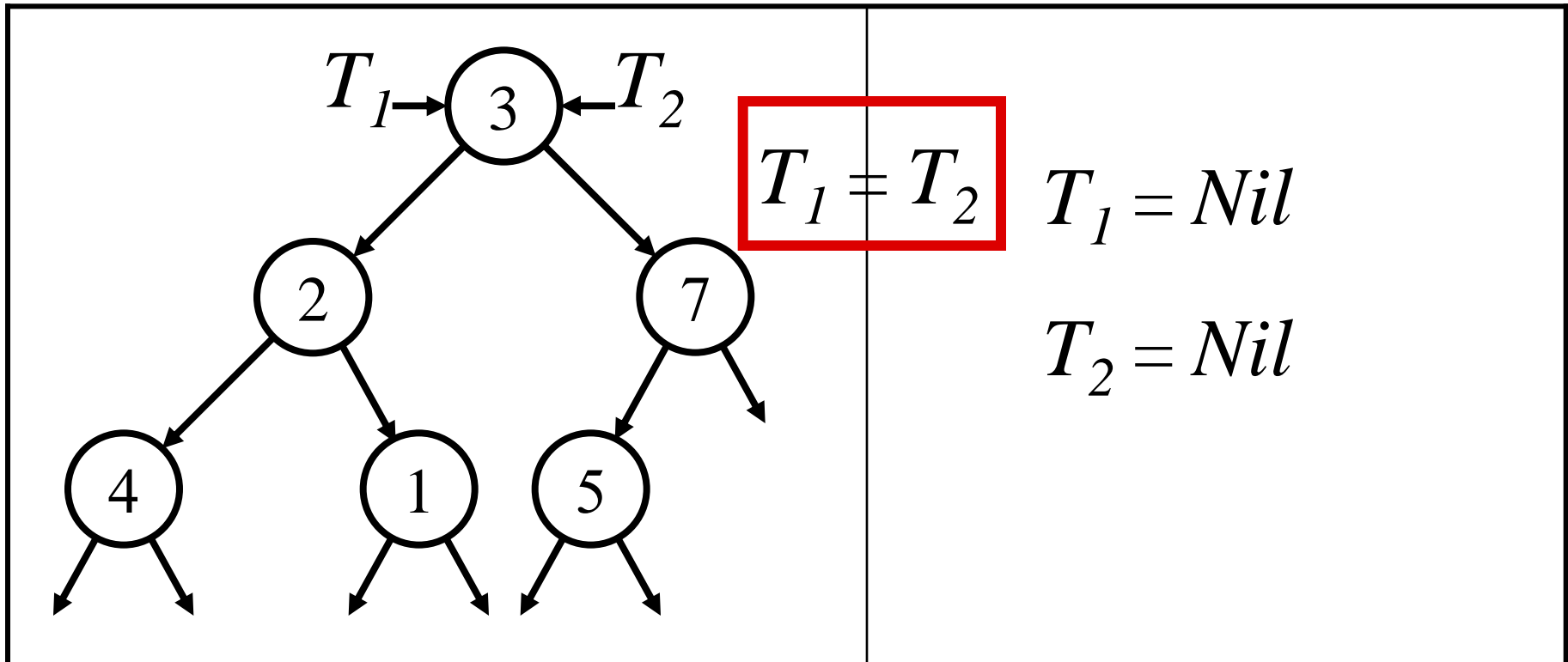
שני העצים T_1 ו- T_2 אינם זהים למרות שהם זהים במבנה ובערכי הצמתים המתאימים!!!



שאלה 12 מדעי המחשב ב', קיץ תש"ס שאלון 899205.

שני המצביעים (שני העצים) T_1 ו- T_2 זהים זה לזה כאשר:

- הם מתייחסים לאותו מקום (לאותו עץ)
- בשניהם מאוחסן ערך Nil (שני העצים ריקים).



שאלה 12 מדעי המחשב ב', קיץ תש"ס

לפי רוח הספר "עיצוב תוכנה", אין התייחסות לייצוג!!!

- כדי לבדוק ששני העצים אינם ריקים יש להשתמש בפעולות של ממשק העץ הבינרי ולא בייצוג:

(3.1) אם לא (עץ-ריק?) (תת-עץ-ימני (T)) וגם
עץ-ריק? (תת-עץ-שמאלי (T)), אזי:

- או להיעזר בפעולה עלה? (T):

(3.1) אם לא עלה? (T), אזי:

פעולות השואה והשמה על אובייקטים

שתי פעולות ממשק המוגרות על אובייקטים:

- פעולת ההשוואה
- פעולת ההשמה

פעולות השוואה והשמה על אובייקטים

- פעולת **השוואה** (זהות אובייקטים)

$$Object_1 = Object_2$$

?

בעת השוואה בין אובייקטים יש להגדיר פעולות מיוחדות

אובייקטים-זהים: (O_1, O_2)

פעולת השוואה והשמה על אובייקטים

- פעולת ההשוואה (זהות אובייקטים)

~~$Object_1 = Object_2$~~

אובייקטים-זהים? (O_1, O_2)

פעולות השואה והשמה על אובייקטים

■ פעולת ההשמה

$Object_2 \leftarrow Object_1$

?

בעת פעולת השמה יש להגדיר פעולות מיוחדות

העתק-אובייקט (O)

פעולות השואה והשמה על אובייקטים

■ פעולת ההשמה

~~$Object_2 \leftarrow Object_1$~~

העתק-אובייקט $(Object_1) \leftarrow Object_2$

■ פעולת העתק-אובייקט היא פעולה שמחזירה אובייקט חדש שנוצר במהלך הפעולה.

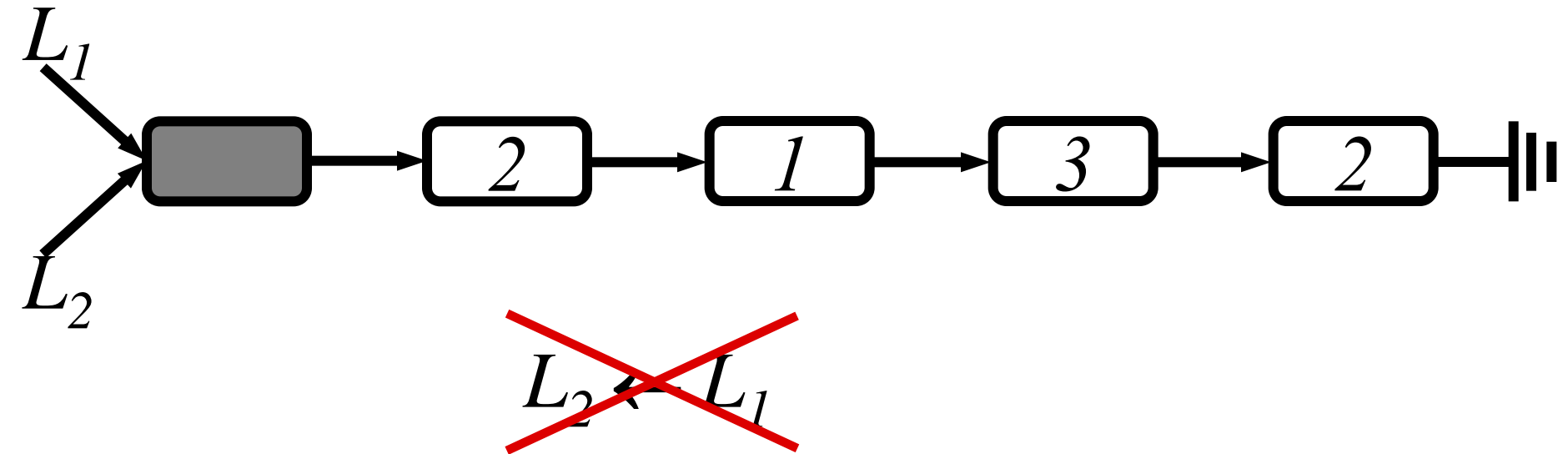
אתחל-מחסנית $S \leftarrow$

כפל-רשימות $(L_1, L_2) \leftarrow L$

אחד-מלבנים $(r_1, r_2) \leftarrow r$

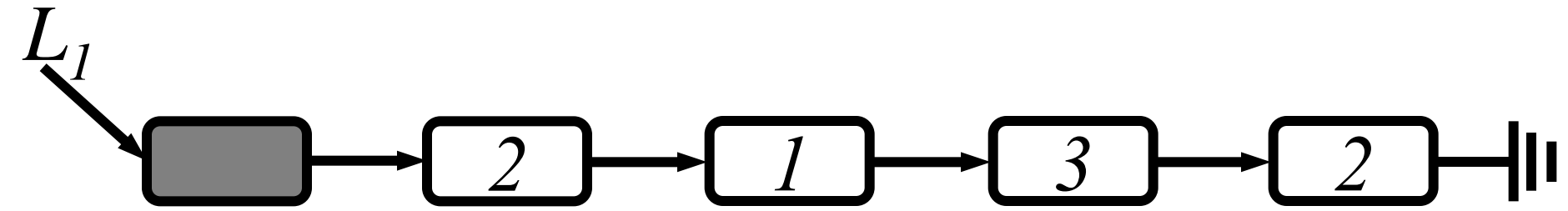
פעולת השואה והשמה על אובייקטים

■ פעולת ההשמה

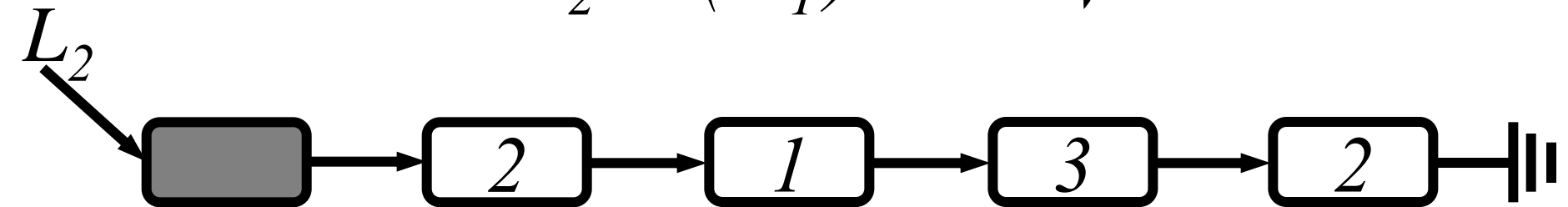


פעולת השואה והשמה על אובייקטים

■ פעולת ההשמה



העתק-רשימה $(L_1) \leftarrow L_2$



פעולות השואה והשמה על אובייקטים

■ חתימת הפעולה העתק-רשימה בסביבת העבודה:

~~*function list copy(L: list_type): list_type;*~~

שפת פסקל מגבילה טני"מ המוחזר על-ידי פונקציה לטיפוס פשוט. לכן, בסביבת העבודה משתמשים בפרוצדורות עם פרמטר משתנה נוסף.

פעולות השואה והשמה על אובייקטים

■ חתימת הפעולה העתק-רשימה בסביבת העבודה:

```
procedure list_copy(L1: list_type;  
var L2: list_type);
```

כאן יש הבדל בין הגדרת הפעולה בממשק העברי לבין חתימתה בסביבת העבודה!

פעולות השואה והשמה על אובייקטים

לפי רוח הספר "עיצוב תוכנה"

- כדאי להימנע מפעולת ההשמה!
- באלגוריתם מיון-הכנסה (עמוד 116) משתמשים פעולת ההשמה!

פעולות השואה והשמה על אובייקטים

מיון-הכנסה (L_1)

{ הפעולה ממיינת את הרשימה L_1 בעזרת מיון-הכנסה }

(1) אתחל-רשימה $L_2 \leftarrow$

(2) עוקב-ברשימה (עוגן-רשימה (L_1, L_1)) $p \leftarrow$

(3) כל עוד לא רשימה-ריקה? (L_1), בצע:

(3.1) אחזר-מרשימה (L_1, p) $x \leftarrow$

(3.2) הוצא-מרשימה (L_1, p)

(3.3) הכנס-לרשימה-ממוינת (L_2, x)

$L_1 \leftarrow L_2$ (4)

פעולות השואה והשמה על אובייקטים

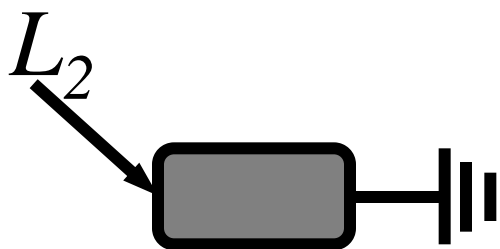
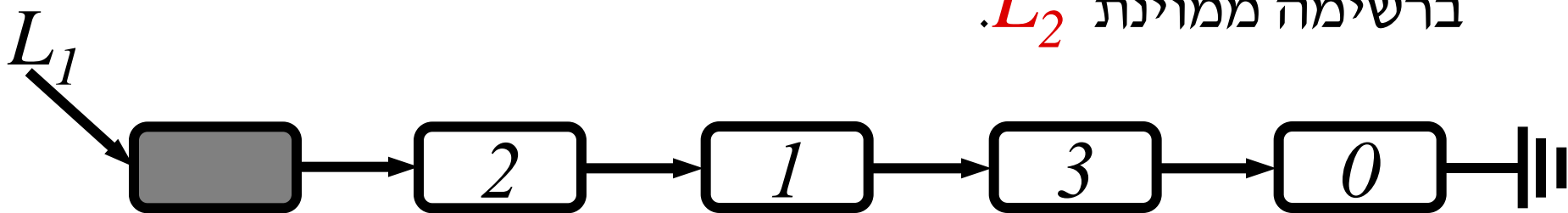
מיין-הכנסה (L_1)

■ מקבלת את הרשימה L_1

■ יוצרת רשימת עזר חדש L_2 ריקה

■ מכניסה, זה אחר זה, את כל האיברים של L_1 למקומו

ברשימה ממוינת L_2 .



פעולות השואה והשמה על אובייקטים

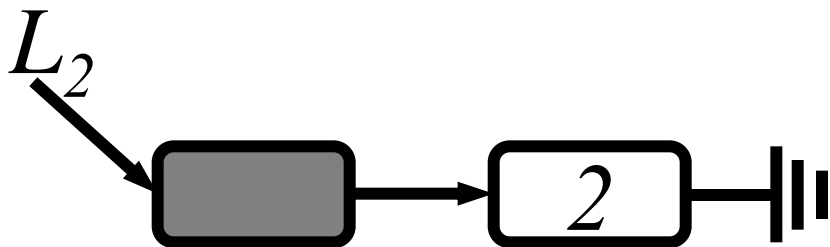
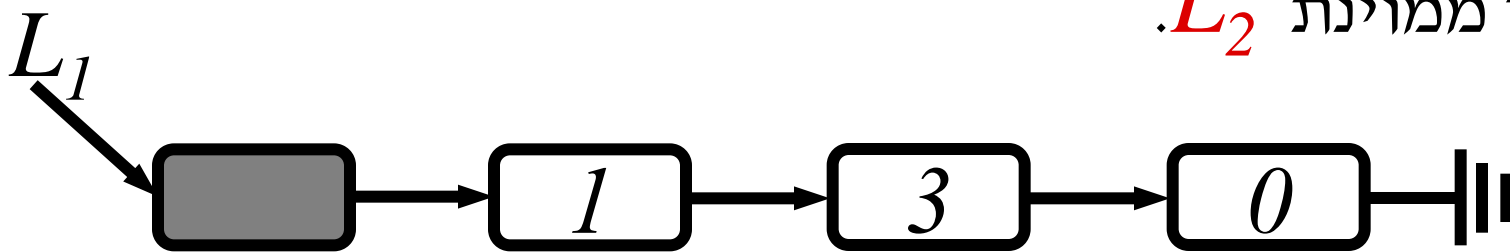
מיין-הכנסה (L_1)

■ מקבלת את הרשימה L_1

■ יוצרת רשימת עזר חדש L_2 ריקה

■ **מכניסה, זה אחר זה**, את כל האיברים של L_1 למקומו

ברשימה ממוינת L_2 .



פעולות השואה והשמה על אובייקטים

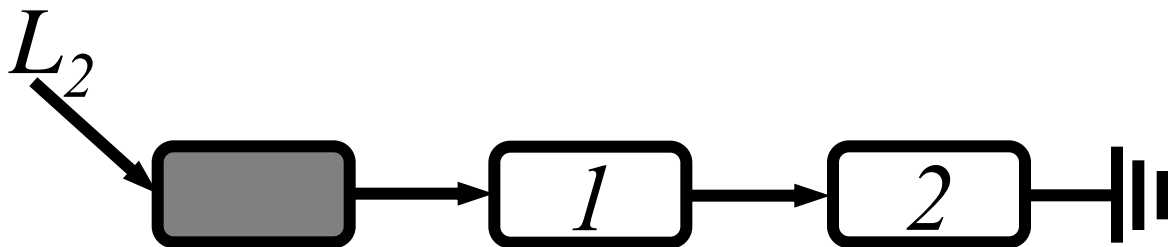
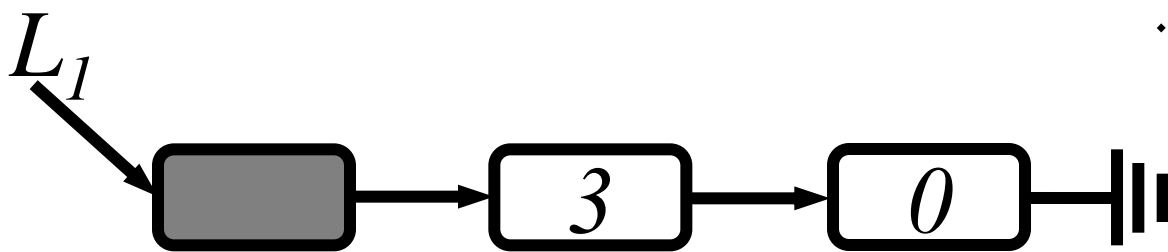
מיין-הכנסה (L_1)

■ מקבלת את הרשימה L_1

■ יוצרת רשימת עזר חדש L_2 ריקה

■ **מכניסה, זה אחר זה**, את כל האיברים של L_1 למקומו

ברשימה ממוינת L_2 .



פעולות השואה והשמה על אובייקטים

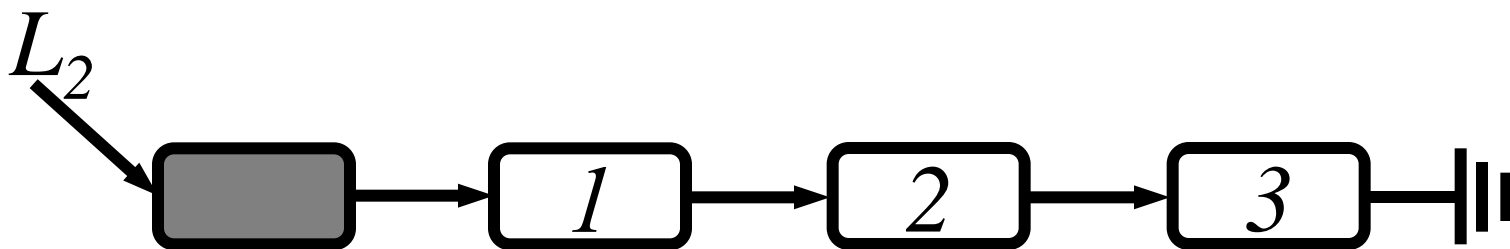
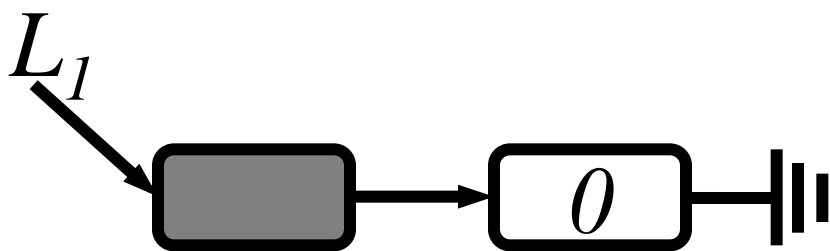
מיין-הכנסה (L_1)

■ מקבלת את הרשימה L_1

■ יוצרת רשימת עזר חדש L_2 ריקה

■ **מכניסה, זה אחר זה**, את כל האיברים של L_1 למקומו

ברשימה ממוינת L_2 .



פעולות השואה והשמה על אובייקטים

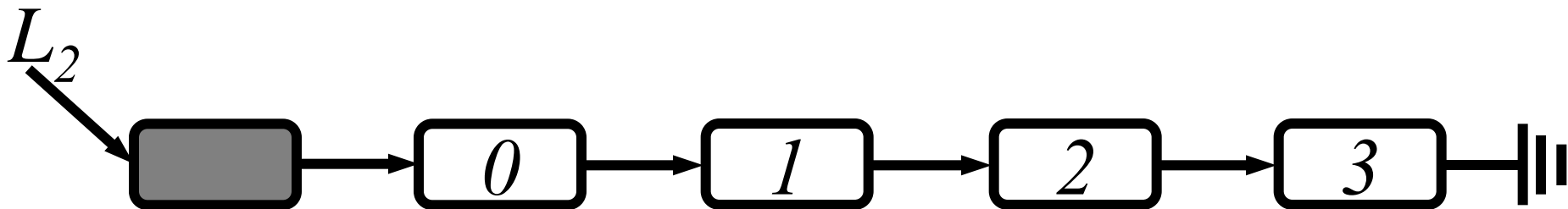
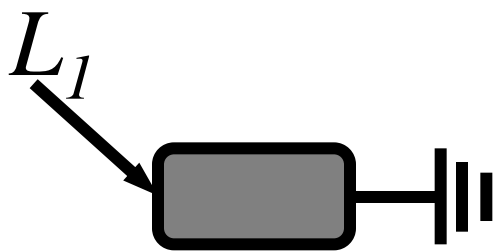
מיון-הכנסה (L_1)

■ מקבלת את הרשימה L_1

■ יוצרת רשימת עזר חדש L_2 ריקה

■ **מכניסה, זה אחר זה**, את כל האיברים של L_1 למקומו

ברשימה ממוינת L_2 .



פעולות השואה והשמה על אובייקטים

מיין-הכנסה (L_1)

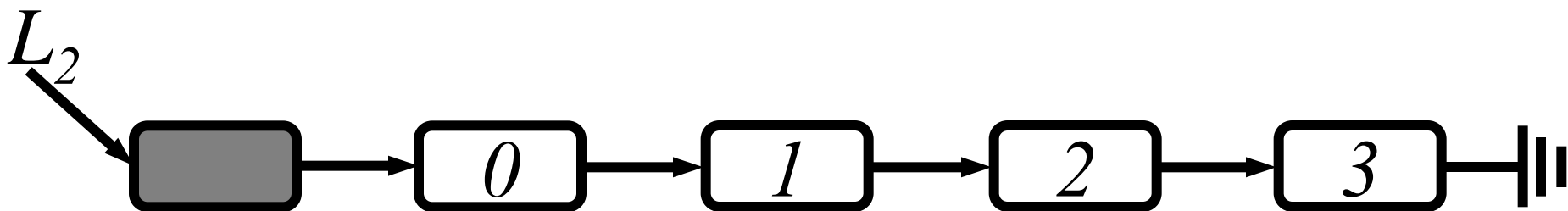
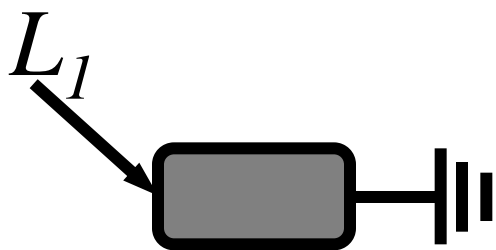
■ מקבלת את הרשימה L_1

■ יוצרת רשימת עזר חדש L_2 ריקה

■ מכניסה, זה אחר זה, את כל האיברים של L_1 למקומו

ברשימה ממוינת L_2 .

■ $L_1 \leftarrow L_2$



פעולות השואה והשמה על אובייקטים

מיין-הכנסה (L_1)

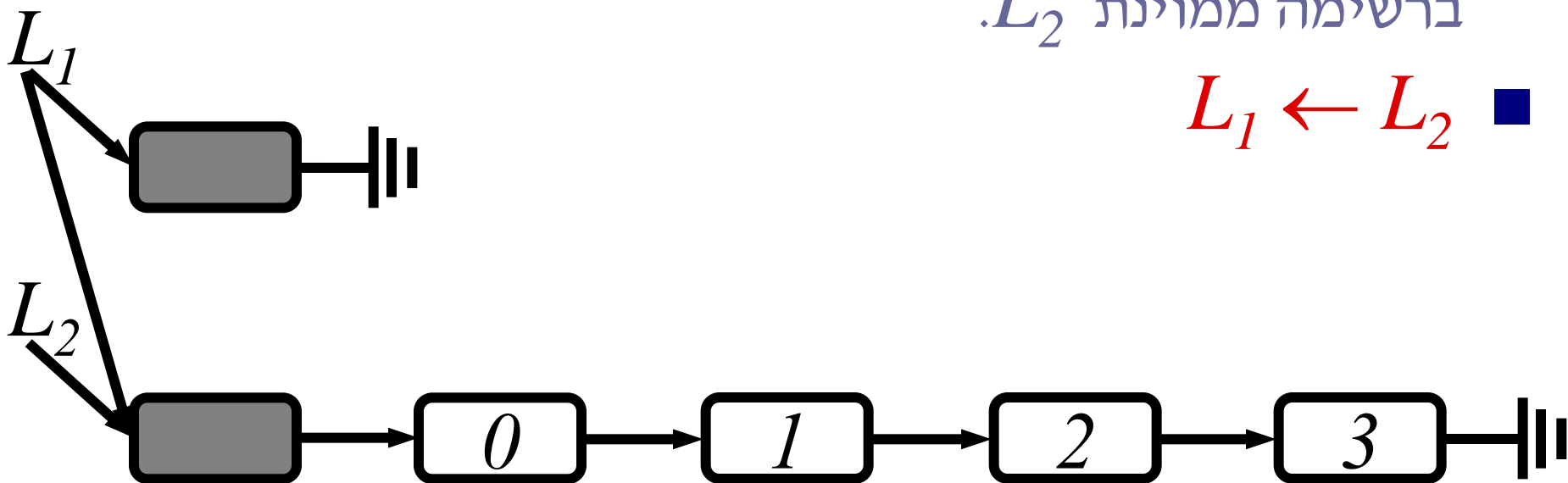
■ מקבלת את הרשימה L_1

■ יוצרת רשימת עזר חדש L_2 ריקה

■ מכניסה, זה אחר זה, את כל האיברים של L_1 למקומו

ברשימה ממוינת L_2 .

■ $L_1 \leftarrow L_2$



פעולות השואה והשמה על אובייקטים

לפי רוח הספר "עיצוב תוכנה"

- כדאי להימנע מפעולת ההשמה!
- ניתן לממש את האלגוריתם מיון-הכנסה ללא פעולת ההשמה!

פעולות השואה והשמה על אובייקטים

מיין-הכנסה (L_1)

(1) אתחל-רשימה $L_2 \leftarrow$

(2) עוקב-ברשימה (עוגן-רשימה) (L_1, L_1) $p \leftarrow$

(3) כל עוד לא סוף-רשימה (L_1) $p \neq$, בצע:

(3.1) אחזר-מרשימה (L_1, p) $x \leftarrow$

(3.2) הכנס-לרשימה-ממוינת (L_1, x)

(4) עוקב-ברשימה (עוגן-רשימה) (L_2, L_2) $q \leftarrow$

(5) עוקב-ברשימה (עוגן-רשימה) (L_1, L_1) $p \leftarrow$

(6) כל עוד לא רשימה-ריקה? (L_2), בצע:

(6.1) אחזר-מרשימה (L_2, q) $x \leftarrow$

(6.2) הוצא-מרשימה (L_2, q)

(6.3) עדכן-רשימה (L_1, p, x)

(6.4) עוקב-ברשימה (L_1, p) $p \leftarrow$