



אלגוריתמיקה ותכנות

תרגול 1

שגיא יוסף אזולאי, sagir567@gmail.com

המכללה להנדסאים באריאל.

למה תכנות?

הרעיון הנאיבי- הוראות בשפה טבעית: "בבקשה מדל את תנועת השמיים בהתאם לחוקי ניוטון"



פתרונות תוכנה (אפליקציות) – טובים כאשר הם מבצעים בדיוק את מה שנחוץ לנו.



,תכנות – הדרך שלנו להורות למחשב לעשות את כל מה שאנו רוצים.

בעצם לא הכל! (נראה בהמשך)

מהו מחשב?



➤ מחשבים הם מכונות חישוביות שיכולים לבצע מטלות

➤ מכונות חישוביות: חומרה

➤ מטלות : תוכנה

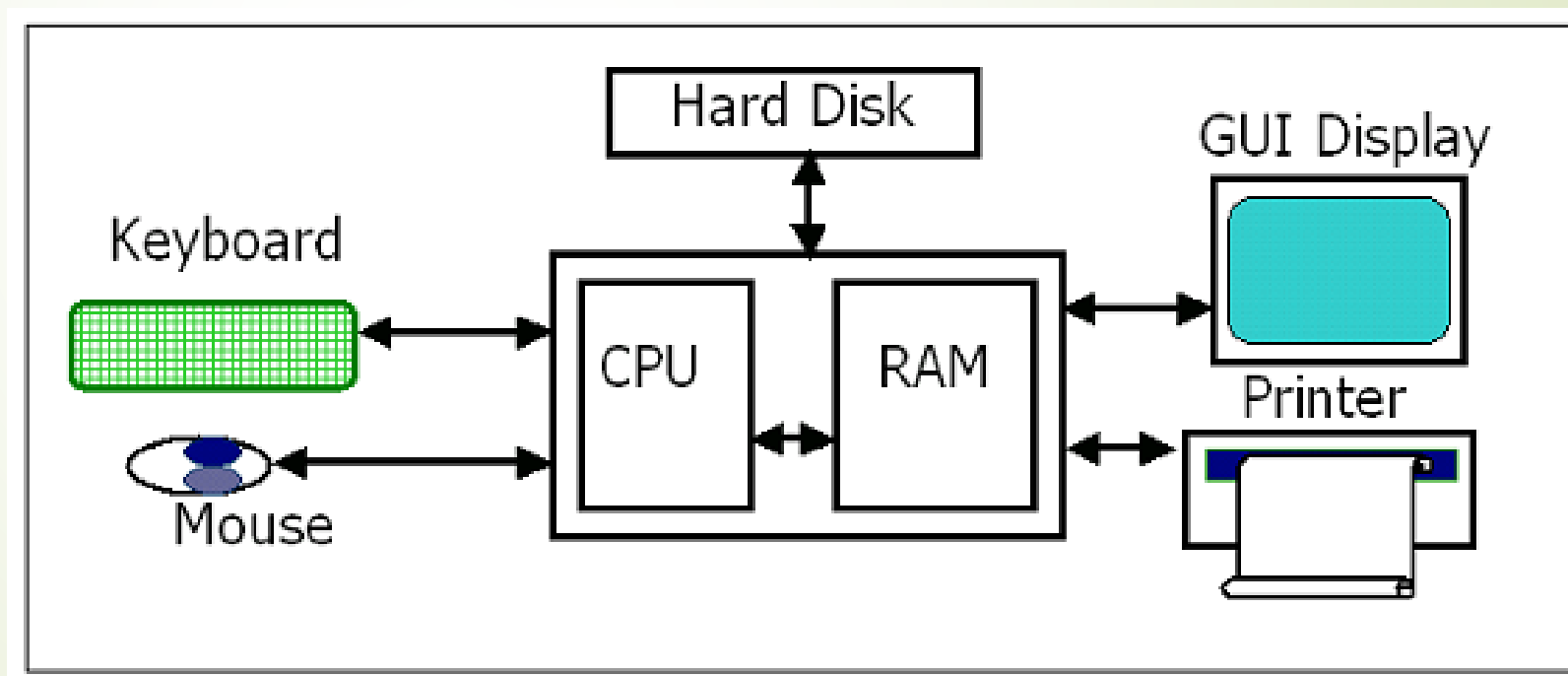


תיאור סכמתי של מחשב

•
➤ חומרה (ברזלים): קלט, זיכרון, מעבד, פלט.

➤ תוכנה: סוגי שפות, תרגום (קומפילציה), הרצה

תיאור סכמתי - חומרה



רכיבי מחשב בסיסיים

חומרה + תוכנה = מערכת מחשב

➤ חומרה- הרכיבים הפיסיים של המחשב

➤ תוכנה – אין מימוש פיסי

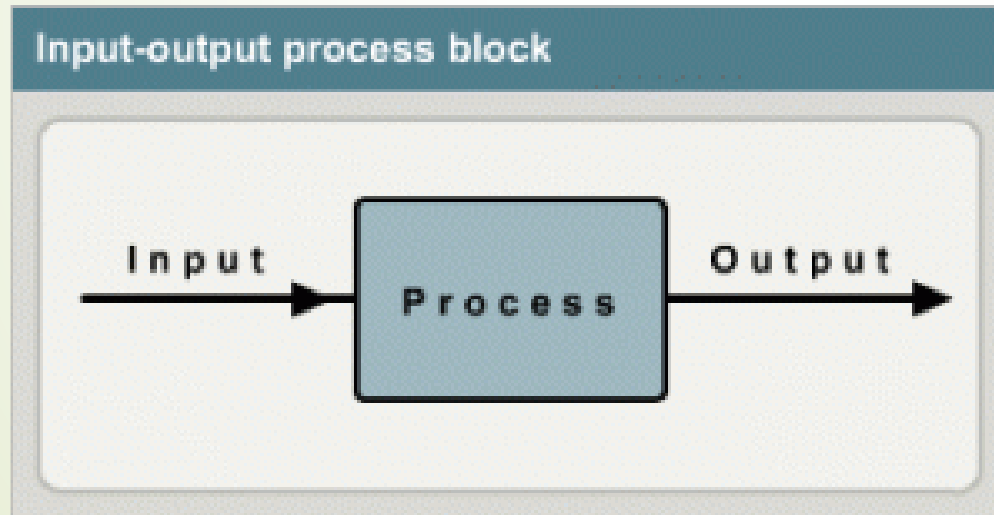
תוכנה	חומרה
מערכות הפעלה	מעבד
אפליקציות	זיכרון ראשי
ווירוסים	אמצעי זיכרון משניים
ספריות	אמצעי קלט/פלט

תוכנה

■ מחשבים עושים רק מה שאנחנו אומרים להם לעשות-
הם מכונות **דטרמיניסטיות** (מתנהגים בצורה צפויה הניתנת לחיזוי)

מהי **משימה**? תהליך שמקבל קלט (**input**) שרלוונטי לאותה משימה, ומוציא פלט (output)

שמתאר את התוצאה של אותה משימה.



דוגמאות למשימות



➤ חישוב מיסים לעובדים בחברה:

- קלט: מידע מספרי על המשכורות.

- פלט : דוחות של מיסים.

➤ סימולטור של מטוס :



- קלט: תנועות ידית ההיגוי או מקשי המקלדת.

- פלט: תמונה המתארת את נקודת המבט של הטייס.

➤ מנוע חיפוש :



- קלט: מילות חיפוש

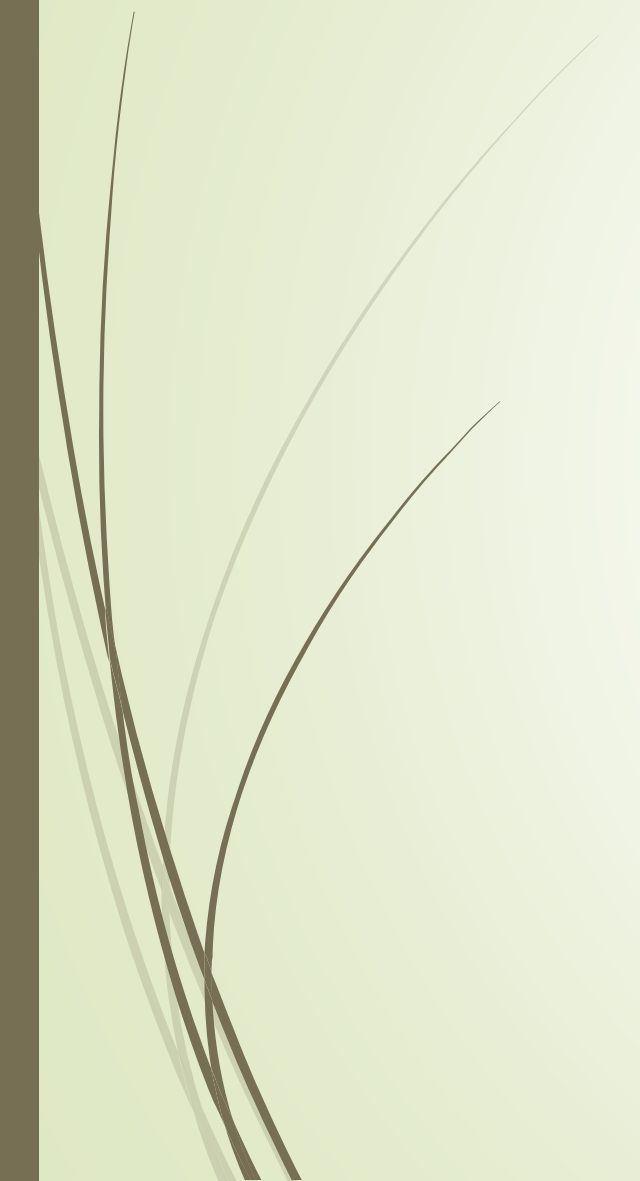
- פלט דפי אינטרנט שבהם המילה נמצאת.

תיאור סכמתי - תוכנה

- תוכנה: סוגי שפות, תרגום (קומפילציה), הרצה.
- שפות: בני אדם, שפה עילית (C++, java)
- שפת מכונה, ורמות ביניים.
- תהליך תרגום:
- בני אדם \leftarrow java , עיקר הקורס.
- קומפילציה: java \leftarrow שפת מכונה (byte code)
- הרצה: הפעלת תכנית.



מושגים בסיסיים

- מידע (data): שירים, תמונות, ציונים ...
 - מערכת הפעלה: windows, Linux, palm
 - קומפיילר, קוד, קובץ.
- 

תוכנית מחשב

➤ **אלגוריתם** ממומש במחשב **כתוכנית מחשב**.

➤ תוכנית מחשב הינה רשימה סדורה של הוראות ביצוע (חד משמעיות) שהמחשב מבצע.

```
outp
reg RS, RW, E, EN
reg [3:0] KEY0, CYCLE;
reg [4:0] DATA;
reg [4:0] KEY;
reg [7:0] DB;
reg [6:0] PULSE;

task ASK_01;
case (CYCLE)
  4'h0:
    begin
      {RS, RW, E, ENABLE} = 4'b10;
      DB [7:0] = 8'h35;
    end
  4'h1: {RS, RW, E, ENABLE} = 4
  4'h3: CYCLE = CYCLE - 4'h1;
endcase
endtask

task 02; (E)
```

➤ רצף הפעולות חייב להיות נכון, אחרת התוכנית תיכשל.

אלגוריתם - דוגמא מתמטית

מטרה: לסכום את השלמים בין 1 ל 100.

1. שיטה ראשונה: סדרו את כל המספרים בטור, וחברו אותם בעזרת אלגוריתם "חיבור ארוך".

2. שיטה שניה: נסדר את המספרים בקבוצות שסכומן 101 ונכפול את מספר הקבוצות ב50.


3. שיטה שלישית: נשתמש בנוסחה לסכום סדרה חשבונית:

```
1
2
3
4
.
.
.
98
99
+100
5050
```

```
1 + 100=101
2 + 99=101
3 + 98=101
4 + 97=101
.
.
.
49 + 52=101
50 + 51=101
```

50 groups
(50 x 101=5050)

$$= 5050 = \frac{100(1+100)}{2}$$




דוגמא לבעיה:

כיצד נבדוק אם מספר טבעי הוא ראשוני? (מתחלק ללא שארית בעצמו ובאחד בלבד)?

➤ אלגוריתם נאיבי (הכי פשוט להסבר/הבנה/תכנות)

➤ שיפורים?

➤ בינתיים נתייחס לאלגוריתם הפשוט(הנאיבי) ביותר:



אלגוריתם לבדיקת ראשוניות

➤ נסו לחשוב על הבעיה: קלט פלט, דוגמאות

➤ נסח אלגוריתם פשוט כל שניתן.

➤ נסו לבדוק שהאלגוריתם אכן נכון.

➤ נסו לנסח את האלגוריתם.

➤ בשלב האחרון, נסו לשפר.



אלגוריתם פשוט לבדיקת ראשוניות

קלט: מספר טבעי, פלט "לא" (ראשוני), "לא" (פריק)

1. קלוט מספר טבעי n
2. חלק את n בכל המספרים בין 2 ל $n-1$
3. אם n מתחלק ללא שארית החזר "לא"
4. החזר "כן"

הרצת התוכנה

- תוכניות מיוצגות באופן דיגיטלי **בשפת מכונה** כרשימה של ספרות בינאריות (ספרות בעלות ערך 1 או 0 בלבד).
- כל מספר מייצג הוראת קוד לביצוע או פיסת מידע.
- התוכנית מועלה מהדיסק לזיכרון.
- **המעבד** (CPU) שולף את ההוראות שורה אחר שורה **מהזיכרון** ומבצע אותם **לפי הסדר**.

```
11000000 00000000000001 0000000000010  
11110000 00000000000010 0000000000011
```

- לכל סוג של מעבד ישנה שפת מכונה משלו.


למה קיימות שפות תכנות?

➤ למה לא להשתמש בשפה טבעית על מנת להדריך את המחשב?

➤ שפה טבעית היא כפולת משמעות וקשה להבנה על ידי המחשב:

"לא את", "מה אתה אומר?", "תבוא מחר בעוד יומיים"

➤ מחשב חייב לדעת בדיוק מה רוצים ממנו. ולכן צריך שפה שאינה תלויה הקשר.



שפת מכונה

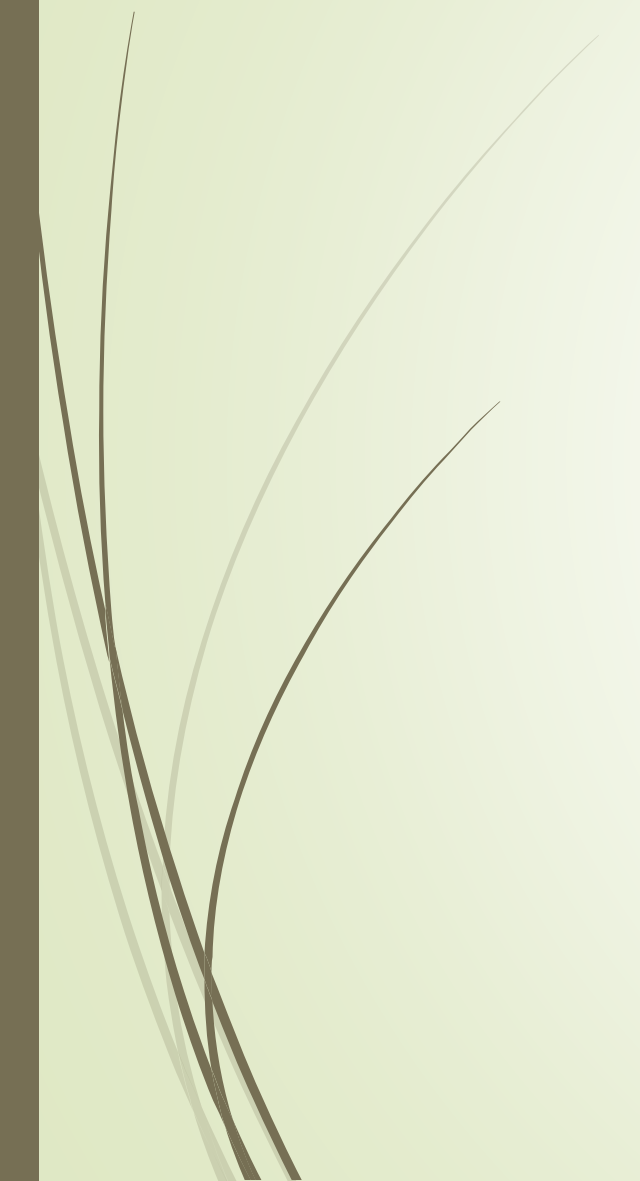
➤ כל מחשב מגיע עם קבוצה מוגבלת של הוראות בסיסיות בשפת מכונה כגון:

➤ חיבור שני מספרים (משמש לכפל ולחיבור)

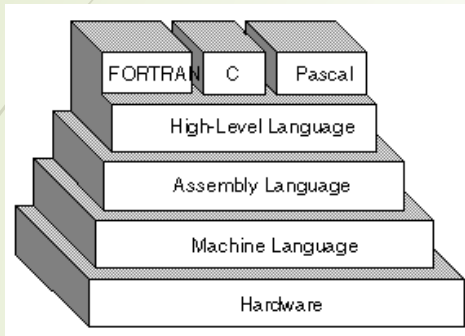
➤ שמירה או עריכת מספר בתא ספציפי בזיכרון

➤ לקרוא מספר מתא מסוים בזיכרון

➤ לבדוק אם מספר מסוים הוא 0 או לא.



מדרג שפות התכנות



שפות התכנות יכולות להיות מחולקות ל:

שפות מכונה.

שפות נמוכות(אסמבלר).

שפות עיליות (java, c).

המחשב יכול לבצע הוראות רק כאשר הם מובעות בשפת מכונה(השפה היחידה אותה הוא מבין).

כתיבה בשפת מכונה היא מטלה קשה מאוד וגוזלת זמן.

השפות העליות מאפשרות לנו לכתוב בנוחות יותר גדולה מכיוון שהם קרובות יותר לשפה שבה אנחנו מדברים (אנגלית).

האלמנטים הבסיסיים בתחביר שפת מחשב:

❖ משתנים (variables)

❖ פעולות (operators)

❖ ביטויים (expressions)

❖ הוראות (statements)

משתנים:

➤ טיפוסים שונים: שלמים, ממשים, תווים, אמת\שקר.. נועדו לייצג ישויות שונות.

➤ בשפה java ישנם 8 טיפוסים בסיסיים (פרימיטיביים) –

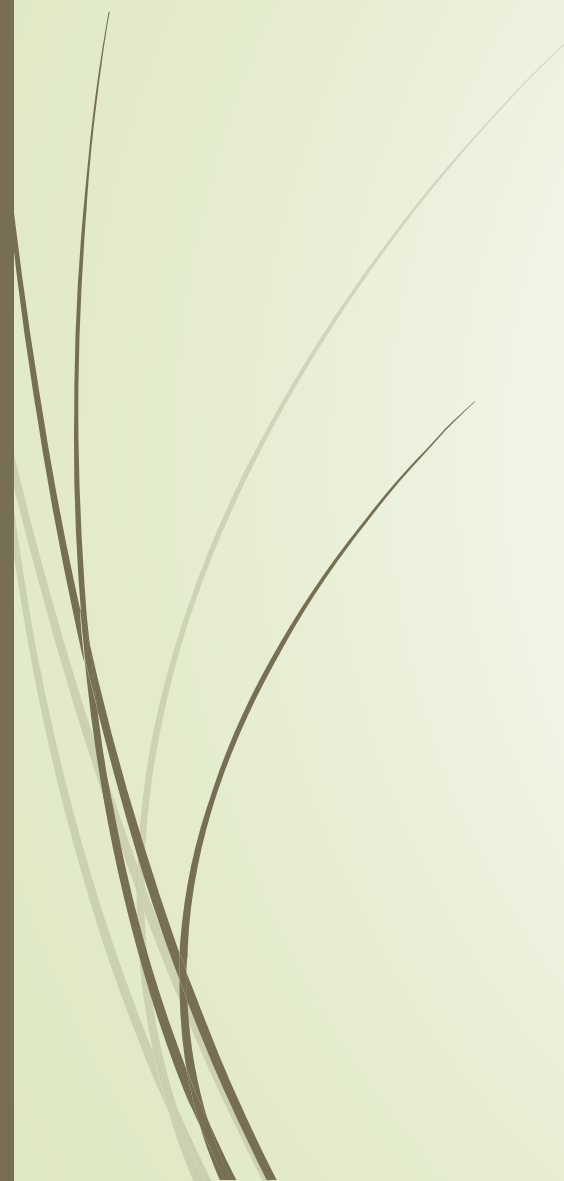
➤ `int x;`

➤ `int y = 8;`

➤ `double d = 1, f = 2.3;`



הידור התוכניות

- כל תכנית שכתובה בשפת עילית, חייבת להיות מתורגמת לשפת מכונה על מנת שהמחשב יוכל להבין ולהריץ את הפקודות.
 - תהליך הפיכת הקוד לשפת מכונה נקרא **הידור** (קומפילציה).
 - רכיב התוכנה שמבצע את התרגום נקרא **מהדר** (קומפיילר).
- 

גדלים: tb ,gb, bit, byte, kb, mb

8 bits = 1 byte				
1,000 byte	1 KB (1 kilobyte)			
1,000,000 byte	1,000KB	1 MB (megabyte)		
1,000,000,000 byte	1,000,000KB	1,000MB	1 GIG (gigabyte)	
1,000,000,000,000 byte	1,000,000,000KB	1,000,000MB	1,000GIG	1 Terabyte

אז מה למדנו היום?



- רקע ומוטיבציה כללית ללמוד תכנות.
- מה זה אלגוריתם, דוגמא של אלגוריתם לבדיקת ראשוניות
- הגדרות: מערכת הפעלה, תוכנה, קומפיילר, שפת עילית, שפת מכונה

בהצלחה!!