

Nand2Tetris ועוד

העשרות לתלמידים לומדים - כנס מורים מובילים
2018





כללי

- מתבסס על חומרים מקורס אקדמי בסיסי, רחב תפוצה [Nand2Tetris](#) -
 - פרופ' נועם ניסן מהאוניברסיטה העברית ופרופ' שמעון שוקן מהמרכז הבין תחומי בהרצליה
 - אין צורך בידע קודם
- יתרונו בשילוב הנושאים המרכזיים של תחום מדעי המחשב
- מהות - בניית רכיבים לוגיים, משערים ועד מעבד
- ידע ומיומנות נרכשות
 - מתמטיקה בולאנית
 - מערכות ספרתיות ותכן לוגי
 - מבנה המחשב
- סימולטור לבדיקת תקינות

Project 1: Boolean Logic



Project 2: Boolean Arithmetic



Project 3: Sequential Logic



Project 4: Machine Language



Project 5: Computer Architecture



Project 6: Assembler



Project 7: VM I: Stack Arithmetic



Project 8: VM II: Program Control



Project 9: High-Level Language



Project 10: Compiler I: Syntax Analysis



Project 11: Compiler II: Code Generation



Project 12: Operating System



● בניית מחשב ע"י התלמידים

○ שערים לוגיים בחומרה

○ אסמבלי

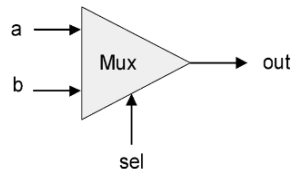
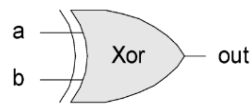
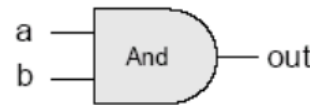
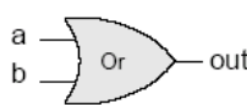
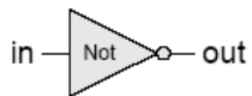
○ מהדר ושפה עילית

○ מ"ה

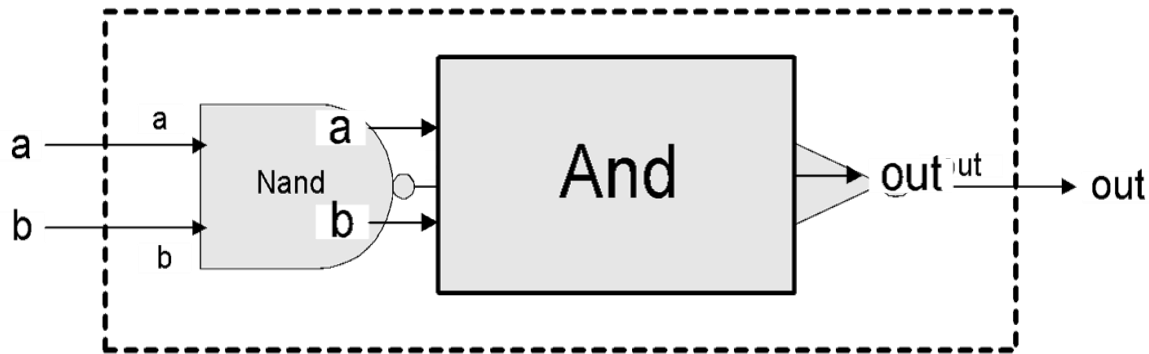
○ משחק

מערך שיעור - ארכיטקטורות בסיסיות (ללא שעון)

- Not
 - $out = \text{not } in$
- And
 - $out = 1$ if $(a == 1 \text{ and } b == 1)$, 0 otherwise
- Or
 - $out = 1$ if $(a == 1 \text{ or } b == 1)$, 0 otherwise
- Xor
 - $out = \text{not } (a == b)$
- Mux - Multiplexor:
 - $out = a$ if $sel == 0$, b otherwise
- DMux - Demultiplexor:
 - $\{a, b\} = \{in, 0\}$ if $sel == 0$; $\{0, in\}$ if $sel == 1$
- Not16, And16, Or16, Mux16, Or8way, Mux4way16, Mux8way16, DMux4way, DMux8way



מערך שיעור - ארכיטקטורה בסיסית (ללא שעון)



```
/** And gate: * out = 1 if (a == 1 and b == 1), 0 otherwise */
```

```
CHIP And {
```

```
  IN a, b;
```

```
  OUT out;
```

```
  PARTS:
```

```
  // Put your code here:
```

```
    Nand(a=a, b=b, out=x);
```

```
    Not(in=x, out=out);
```

```
}
```

סימולטור חומרה (Xor gate construction)

The screenshot shows a hardware simulator window titled "Hardware Simulator - D:\hack\Chips\Project 1\Xor.hdl". The interface includes a menu bar (File, View, Run, Help), a toolbar with various simulation controls (a red circle highlights the "Run" button), and a main workspace divided into several panels.

Input pins:

Name	Value
a	0
b	0

Output pins:

Name	Value
out	0

HDL:

```
// Xor (exclusive or) gate
// if a<>b out=1 else out=0
CHIP Xor {
  IN a,b;
  OUT out;
  PARTS:
    Not (in=a,out=nota);
    Not (in=b,out=notb);
    And (a=a,b=notb,out=x);
    And (a=nota,b=b,out=y);
    Or (a=x,b=y,out=out);
}
```

Internal pins:

Name	Value
nota	1
notb	1
x	0
y	0

Script:

```
load Xor,
output-file Xor.out,
compare-to Xor.cmp,
output-list a%B3.1.3 b%B3.1.3 out%B3.1.3;

set a 0,
set b 0,
eval,
output;

set a 0,
set b 1,
eval,
output;

set a 1,
set b 0,
eval,
output;

set a 1,
set b 1,
eval,
output;
```

Annotations: A red circle highlights the "Run" button in the toolbar. An orange box labeled "HDL program" points to the HDL code panel. Another orange box labeled "test script" points to the script panel. The status bar at the bottom left indicates "Script restarted".

Hardware Simulator - D:\hack\Chips\Project 1\Xor.hdl

File View Run Help

Chip Name: Time: 0

Input pins

Name	Value
a	0
b	0

Output pins

Name	Value
out	0

HDL

```
// Xor (exclusive or) gate
// if a<b out=1 else out=0
CHIP Xor {
  IN a,b;
  OUT out;
  PARTS:
    Not (in=a,out=nota);
    Not (in=b,out=notb);
    And (a=a,b=notb,out=x);
    And (a=nota,b=b,out=y);
    Or (a=x,b=y,out=out);
}
```

Internal pins

Name	Value
nota	1
notb	1
x	0
y	0

Script restarted

load Xor,
output-file Xor.out,
compare-to Xor.cmp,
output-list a%B3.1.3 b%B3.1.3 out%B3.1.3;

set a 0,
set b 0,
eval,
output;

set a 0,
set b 1,
eval,
output;

set a 1,
set b 0,
eval,
output;

set a 1,
set b 1,
eval,
output;

HDL program

Hardware Simulator - D:\hack\Chips\Project 1\Xor.hdl

File View Run Help

Chip Name: Xor Time: 0

Input pins

Name	Value
a	1
b	1

Output pins

Name	Value
out	0

HDL

```
// Xor (exclusive or) gate
// if a<b out=1 else out=0
CHIP Xor {
  IN a,b;
  OUT out;
  PARTS:
  Not (in=a,out=nota);
  Not (in=b,out=notb);
  And (a=a,b=notb,out=x);
  And (a=nota,b=b,out=y);
  Or (a=x,b=y,out=out);
}
```

Internal pins

Name	Value
nota	0
notb	0
x	0
y	0

load Xor,
output-file Xor.out,
compare-to Xor.cmp,
output-list a%B3.1.3 b%B3.1.3 out%B3.1.3;

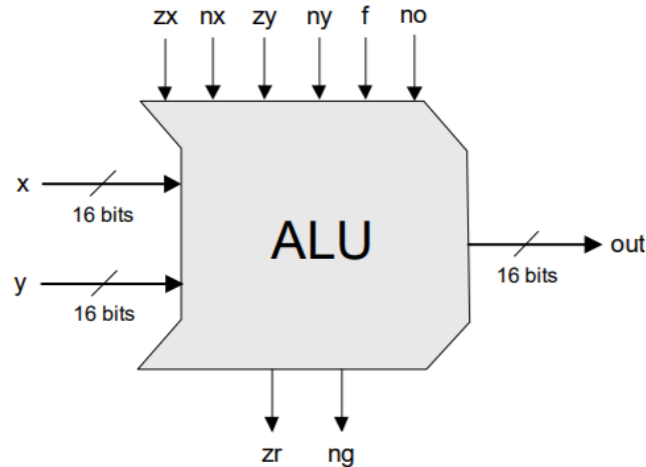
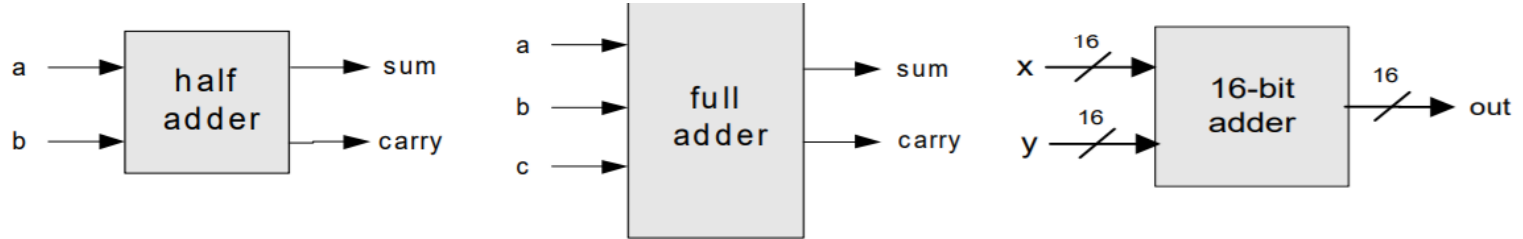
```
set a 0,  
set b 0,  
eval,  
output;  
  
set a 0,  
set b 1,  
eval,  
output;  
  
set a 1,  
set b 0,  
eval,  
output;  
  
set a 1,  
set b 1,  
eval,  
output;
```

output file

a	b	out
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

End of script - Comparison ended successfully

מערך שיעור - 2רכיבים זיכרון) עם שעון ALU -)



$\text{out}(x, y, \text{control bits}) =$

$x+y, x-y, y-x,$

$0, 1, -1,$

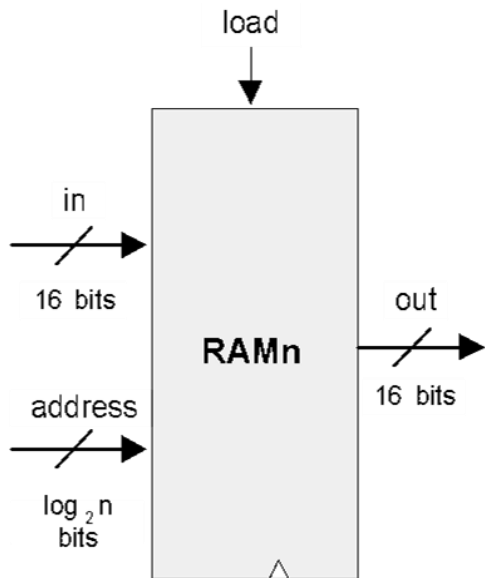
$x, y, -x, -y,$

$x!, y!,$

$x+1, y+1, x-1, y-1,$

$x\&y, x|y$

מערך שיעור - 3רכיבים זיכרון) עם שעון -) RAM



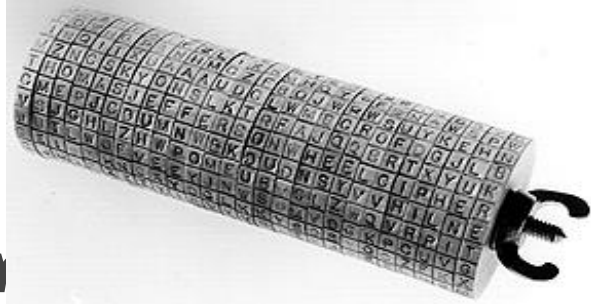
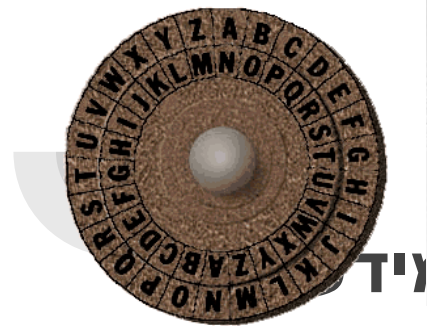
```
Chip name: RAMn // n and k are listed below
Inputs:    in[16], address[k], load
Outputs:   out[16]
Function:  out(t)=RAM[address(t)](t)
           If load(t-1) then
             RAM[address(t-1)](t)=in(t-1)
Comment:   "=" is a 16-bit operation.
```

The specific RAM chips needed for the Hack platform are:

<u>Chip name</u>	<u>n</u>	<u>K</u>
RAM8	8	3
RAM64	64	6
RAM512	512	9
RAM4K	4096	12
RAM16K	16384	14

נושאים נוספים





Steganography and History of Cryptography

Dr. Ron Rymon

Efi Arazi School of Computer Science

IDC, Herzliya. 2013/14



מתקפת סייבר על מגשימים

הם לא מבינים איך זה קרה


...אתם תקוותם האחרונה



למידת מכונה ו - AI - למידה מאסונות

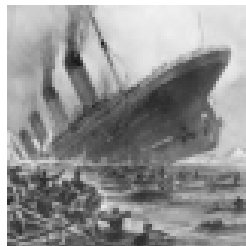
<https://www.kaggle.com/>

Kaggle is the place to do data science projects

[See how it works](#) 



למידת מכונה ו - AI - למידה מאסונות



Titanic: Machine Learning from Disaster

Start here! Predict survival on the Titanic and get familiar with ML basics

[Getting Started](#) - Ongoing -  tutorial, tabular data, binary classification

רשתות נויירונים

<https://m.youtube.com/watch?v=aircAruvnKk>

