

## ייצוג בסיסים

- כל מספר ניתן לייצג במספר בסיסים.
- בבסיס קובע את מספר הספרות שבערנות מיצגים מספר:

  - דצימלי - 10 ספרות 0..9
  - בינארי - 2 ספרות 0,1
  - אוקטלי - 8 ספרות 0..7
  - הקסה-דצימלי - 16 ספרות A-F, 0..9

אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

## תרגול מספר 2

אלון שקלר  
шибיר 009  
email : shekler@post.tau.ac.il  
www.cs.tau.ac.il/~shekler

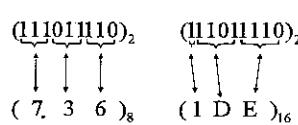
### טבלה שימושית

Decimal	Hexa-decimal	Binary
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

### מעבר בין בסיסים קרובים משפחה $B \leftrightarrow A$

- בבסיסים קרובים משפחה הם כallele אחד הוא חזקה שלמה של השני.
- בבסיסים בינארי (2) אל הבסיסים אוקטלי ( $2^3=8$ ) והקסקה-דצימלי ( $2^4=16$ ) ובהיפך:



אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

## ייצוג בסיסים

- Most significant      Least significant
- בහינתן מספר בסיס B ( $d_{n-1}...d_0)_B$  ערכו  
בבסיס דצימלי נתון ע"י :
- $$(val)_{10} = \sum_{i=0}^{n-1} d_i \times B^i$$

### לדוגמה:

$$(845)_{10} = 5 \times 10^0 + 4 \times 10^1 + 8 \times 10^2$$

$$(A4C)_{16} = C \times 16^0 + 4 \times 16^1 + A \times 16^2 = (2636)_{10}$$

$$(1011)_2 = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 = (11)_{10}$$

$$(375)_8 = 5 \times 8^0 + 7 \times 8^1 + 3 \times 8^2 = (253)_{10}$$

אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

### מעבר מבסיס עשרוני לבסיס קלשווואן

- בעזרה חילוק מתמשך
- נקלט איטיך מה טהרה  
ז'ה ז'ה ח'ז'ה ח'ז'ה  
ה'ה ג'ה ג'ה ג'ה  
ה'ה ג'ה ג'ה ג'ה  
ה'ה ג'ה ג'ה ג'ה  
 $(87)_{10} = (????)_2$
- $$\begin{array}{r} 87 \div 2 = 43(1) \\ 43 \div 2 = 21(1) \\ 21 \div 2 = 10(1) \\ 10 \div 2 = 5(0) \\ 5 \div 2 = 2(1) \\ 2 \div 2 = 1(0) \\ 1 \div 2 = 0(1) \end{array}$$
- $$(87)_{10} = (1010111)_2$$

אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

## מעבר משבר דצימלי לשבר בסיס אחר

$$\begin{aligned}
 (0.66)_{10} &= (???)_2 \\
 0.66 \times 2 &= 1.32(1) \\
 0.32 \times 2 &= 0.64(0) \\
 0.64 \times 2 &= 1.28(1) \\
 0.28 \times 2 &= 0.56(0) \\
 0.56 \times 2 &= 1.12(1) \\
 0.12 \times 2 &= 0.24(0) \\
 0.24 \times 2 &= 0.48(0) \\
 &\vdots \\
 (0.66)_{10} &= (0.1010100...)_2
 \end{aligned}$$

אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

$$\begin{aligned}
 (0.55)_{10} &= (???)_8 \\
 0.55 \times 8 &= 4.4(4) \\
 0.4 \times 8 &= 3.2(3) \\
 0.2 \times 8 &= 1.6(1) \\
 0.6 \times 8 &= 4.8(4) \\
 0.8 \times 8 &= 6.4(6) \\
 0.4 \times 8 &= 3.2(3) \\
 (0.55)_{10} &= (0.4 \underbrace{3146}_{\text{וקראם}}, 3146...)_8
 \end{aligned}$$

8

## שבירים

■ בהינתן שבר בסיס B  $(0.d_1d_2...d_n)_B$  ערךו  
בבסיס דצימלי נתון ע"י:

$$(val)_{10} = \sum_{i=1}^n d_i \times B^{-i}$$

לדוגמא:

$$(0.937)_{10} = 9 \times 10^{-1} + 3 \times 10^{-2} + 7 \times 10^{-3}$$

$$(0.1011)_2 = 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} = (0.6875)_{10}$$

אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

7

## פעולות חישוב אלמנטריות בסיסים

$$\begin{array}{r}
 (1011)_2 \\
 \times \quad \quad \quad (1011)_2 \\
 \hline
 (110111)_2 \div (101)_2 = \\
 \hline
 \end{array}$$

אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

$$\begin{array}{r}
 \text{השאלה}: \\
 \begin{array}{r}
 111101011101 \\
 \times 101 \\
 \hline
 111101000111 \\
 - 101 \\
 \hline
 0000 \\
 101 \\
 \hline
 110111
 \end{array}
 \end{array}$$

אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

## פעולות חישוב אלמנטריות בסיסים

$$\begin{array}{r}
 (100111.01)_2 \\
 + \quad \quad \quad (50A.2)_{16} \\
 \hline
 (1001.11)_2 \quad \quad \quad (2C7.4)_{16} \\
 (110001.00)_2 \quad \quad \quad (242.E)_{16}
 \end{array}$$

אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

9

## 2- בINARY ייצוג מספרים במחשב - משלים ל-2

- מספרים ל-2 ייצוג מספרים במחשב – משלים ל-2
- מספר שלילי מיצג ע"י הייצוג שלו במשלים ל-1
- בתוספת 1, יוצג המספר משלים ל-2
- מספר הילוי (0),  $(1011)_2 + 1_{10} = (1010)_2 + 1_{10} = (1010)_2$
- чисור וחיבור במשלים ל-2
 
$$\begin{aligned}
 (+5)_{10} + (-7)_{10} &= (0101)_2 + (1001)_2 = (1110)_2 \\
 (-2)_{10} &= -(0010)_2 = (1110)_2 + (0001)_2 + (1)_2 \Rightarrow (-2)_{10} = (1110)_2
 \end{aligned}$$
- בשיטות המשלים המעבר בין חיובי לשילי והיפר געשה באופן זהה.
- משלים ל-2 היא השיטה ששימוש המחשבים כיהם ומזה שנים רבות בגל פשטוט מימושה.

אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

12

## ייצוג מספרים במחשב

■ ייצוג חיוביים הוא כמו שראינו עד כה

### ייצוג שליליים

– חשוב לדעת את גודל המילה לדגם 4 סיביות

– בכל השיטות הסכита השמאלית מיצגת את הסימן

### 0-חיובי-1-שלילי

### sign & magnitude

הסיביות  $d_{n-2} \dots d_0$  מייצגות את ערך המוחלט של המספר  $(101)(1)(0)(1)_{10} = (1)(010)_{10} = (-5)_{10}$

משלים ל-1 משלים ל-2 משלים ל-2 משלים ל-2

מספר שלילי מיצג ע"י היפוך סיביות ערכו המוחלט  $(1010)_{10} = (0101)_{10} = (-5)_{10}$

אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

11