# שיטות ספירה וייצוג מידע במחשב

### שיעור 1– בסיס 2

לצייר 12 עיגולים על הלוח ולבקש מהתלמידים כיצד היו מציגים את הכמות הזו?

12, תריסר, XII, שתיים עשרה ....

יש דרכים רבות לייצג כמות.

בסיסים הינם שיטות שונות לייצוג מספרים

בחיי היום יום -הבסיס הנפוץ ביותר הוא בסיס עשרוני (בסיס 10)

במחשבים הבסיס הנפוץ ביותר הוא בסיס בינארי (בסיס 2).

אנחנו נדבר על 2 סוגי בסיס:

בסיס 2 – בינארי

בסיס 16 - הקסדימלי

# ייצוג מספרים בשיטה עשרונית

העיקרון בכל שיטת ספירה הוא שערכה של ספרה ברצף כלשהו של ספרות, נקבע על פי המיקום שלה ברצף.

לדוגמה, בבסיס העשרוני, אנו קוראים לספרה הראשונה משמאל לנקודה העשרונית ספרת האחדות, לשנייה ספרת העשרות, לשלישית ספרת המאות וכו'.

הספרות בבסיס 10 ⇦ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

לייצוג הכמות 10 זזנו ספרה אחת שמאלה ושמנו את הספרה 1 ⇦ 1 \* 10 עשיריה אחת.

וכך הלאה 11 10+1, 20 – 2 עשירות 99 תשע עשיריות.

ועברנו מקום אחד הלאה 10 עשיריות ⇦ 100.

לרשום את המספרים מ – 1 עד 10, ואחר כך עד 100.

בכל פעם שסיימנו סידרה של מספרים אנו מוסיפים ספרה בצידו השמאלי של המספר.

יש חשיבות ל**מקום הספרות במספר**.

כל תוספת של סיפרה בצידו השמאלי של המספר מעלה את ערכו של המספר **בחזקה**.

110 = 100

1010 = 101

10010 = 102

100010 = 103

**. . .**

132 = 2 + 30 + 100

132 = 2\*100 + 3\*101 + 1\*102

204 = 4 \* 100 + 0 \* 101 + 2 \* 102 = 4\*1+ 2\*100 = 204

אנו משתמשים בבסיס העשרוני כי זה הכי נוח לנו, יש לנו 10 אצבעות.

"דיגיטלי" digitus בלטינית פרושו "אצבע"

# בסיס ספירה אחר למשל בסיס 7.

המספרים בבסיס הספירה: 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0

המספר 7 היה מיוצג ⇦ 10 1, 2, 3, 4, 5, 6, **10**

וכך הלאה 11 10+1 ⇦ שביעה + 1.

20 – 2 שבעיות

66 שש שבעיות + 6. {42+6=4810}

ולשביעייה הבאה עברנו מקום אחד שמאלה **100** **שבע שביעות**

72 ⇦ 1007 = 4910

204 = 4 \* 70 + 0 \* 71 + 2 \* 72 =

4\*1+ 2\*49 = 10210

17 = 70 [1]

107 = 71 [7]

1007 = 72 [49]

10007 = 73  [343]

**. . .**

1327 = 2\*70 + 3\*71 + 1\*72

1327 = 2\*1 + 3\*7 + 1\*49 7210

# המחשב

המחשב האלקטרוני הוא פשוט מערכת למיתוג של זרמי חשמל חלשים

הלוגיקה של עולם המחשבים היא קיומו של זרם חשמלי והיעדרו של זרם – שתי אפשרויות בלבד.

לכן נהוג להציג את האפשרויות האלה בעזרת הספרות 1 ו 0.

* מחשבים "חושבים" בביט (סיבית) (**\***(bit
* המחשב מייצג מידע באמצעות אותות אלקטרוניים (Signals), להם שני מצבים בלבד:  
   קיום אות ("on")   
   ואי קיום אות ("Off").
* אנו מיצגים שני מצבים אלו באמצעות השיטה הבינארית (בסיס ספירה 2) לפיה:   
   א. מצב "פועל" מיוצג ע"י הספרה "1".  
   ב. מצב "לא פועל" מיוצג ע"י הספרה "0".

פותחה במקור על ידי גוטפריד וילהלם לייבניץ במאה ה-17.

משמשת כיום בעיקר בתחום מדעי המחשב, משום שבמחשב יש שני מצבים (יש זרם אין זרם) ובשני ספרות אלו ניתן להציג שני מצבים.

# השיטה הבינארית

בסיס הספירה: b = 2 (2 ספרות)

הספרות: 0,1

0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001, …

1012 = 1\*20 +0\*21 + 1\*22

1012 = 1\*1 + 0\*2 + 1\*4 = 1+4 = 510

# שיטת הקלפים.

לצייר על הלוח את הקלפים

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| ⚫ | ⚫⚫ | ⚫⚫  ⚫⚫ | ⚫⚫⚫⚫  ⚫⚫⚫⚫ | ⚫⚫⚫⚫⚫⚫⚫⚫  ⚫⚫⚫⚫⚫⚫⚫⚫ |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

# תרגול - המרה מבסיס בינארי לבסיס עשרוני

להציג את הספרה 5

לצייר את המספר הבינארי מתחת לקלפים.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| מספר עשרוני | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| 5 | 1 | 0 | 1 |  |  |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 20 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 30 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

10012 = 1\*23 +0\*22 + 0\*21 + 1\*20 =

1\*8 + 0 + 0 + 1\*1 = 910

101012 = 1\*24 +0\*23 + 1\*22 + 0\*21 + 1\*20 =

1\*16 + 0 + 1\*4 + 0 + 1\*1 = 2110

111012 = 1\*24 +1\*23 + 1\*22 + 0\*21 + 1\*20 =

1\*16 + 1\*8 + 1\*4 + 0 + 1\*1 = 2910

# המרה מבסיס עשרוני לבסיס בינארי

* לכל מספר (כמות) אפשרות אחת לייצוג באותו בסיס.
* מהי תוצאת החילוק?
* מהי שארית החלוקה?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | שארית החלוקה | מנה / תוצאה | בסיס להמרה / חילוק | מספר |
| המספר הימני ביותר | **1** | **13** | **2** | **2710** |
|  | **1** | **6** | **2** | **13** |
|  | **0** | **3** | **2** | **6** |
|  | **1** | **1** | **2** | **3** |
| המספר השמאלי ביותר | **1** | **0** | **2** | **1** |

**11011 2 = 1 \* 20 + 1 \* 21 + 0 \* 22 + 1 \* 23 + 1 \* 24 =**

**1+2+8+16 = 2710**

ובשיטת הקלפים למספרים קטנים

2710 = 16 + 8 +2 + 1 ⇨ 110112

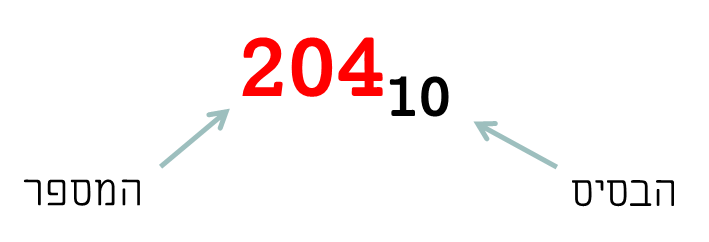
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | מספר עשרוני |
| 0 | 0 | 1 |  |  | 4 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |  | 12 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 24 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 19 |

# מעבר מבסיס 10 לבסיס 8

|  |  |
| --- | --- |
| בסיס 8 | בסיס 10 |
| 4 | 4 |
| 10 | 8 |
| 11 ⇨ 9:8 = 1(1) | 9 |
| 20 ⇨ 16:8 ⇨ 2 (חילוק) 0 (שארית)  2: 8 ⇨ 0 2  **20** | 16 |
| 77 ⇨ 63:8 ⇨ 7 (חילוק) 7 (שארית)  7: 8 ⇨ 0 7  **77** | 63 |
| 113 ⇨ 75:8 ⇨ 9 (חילוק) 3 שארית))  9: 8 ⇨ 1 1  1: 8 ⇨ 0 1  **113** | 75 |
| 144 ⇨ 100 :8 ⇨ 12 (חילוק) 4 שארית))  12: 8 ⇨ 1 4  1: 8 ⇨ 0 1  **144** | 100 |
| 256 ⇨ 174 :8 ⇨ 21 (חילוק) 6 שארית))  21: 8 ⇨ 2 5  2: 8 ⇨ 0 2  **256** | 174 |
| 360 ⇨ 240 :8 ⇨ 30 (חילוק) 0 שארית))  30: 8 ⇨ 3 6  3: 8 ⇨ 0 3  **360** | 240 |

# סימון הבסיס

חשוב לציין את בסיס הספירה כדי שנדע מהו ערכו של המספר ובאיזה בסיס מודבר.



# תרגילים :

11102 = 0\*1 + 1\*2 + 1\*4 + 1\*8 = 1410

10112 = 1\*1 + 1\*2 + 0\*4 + 1\*8 = 1110

110112 = 1\*1 + 1\*2 + 0\*4 + 1\*8 + 1\*16 = 2710

3110 = 11111 2

2510 = 11001 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| מספר | בסיס | מנה | שארית |
| 18 | 2 | 9 | 0 |
| 9 | 2 | 4 | 1 |
| 4 | 2 | 2 | 0 |
| 2 | 2 | 1 | 0 |
| 1 | 2 | 0 | 1 |

1810 = 10010 2

לתרגל בסיסים אחרים

בסיס 4

134 = ?10 3\*1 + 1\*4 = 710

224 = ?10 2\*1 + 2\*4 = 1010

1210 = ?4 (12/4 = 3[0], 3/4 = 0[3], ⇨ 30

2310 = ?4 (23/4 = 5[3], 5/4 = 1[1],   
1/4 = 0[1] ⇨ 113

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| מספר | בסיס | מנה | שארית |
| 31 | 2 | 15 | 1 |
| 15 | 2 | 7 | 1 |
| 7 | 2 | 3 | 1 |
| 3 | 2 | 1 | 1 |
| 1 | 2 | 0 | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| מספר | בסיס | מנה | שארית |
| 25 | 2 | 12 | 1 |
| 12 | 2 | 6 | 0 |
| 6 | 2 | 3 | 0 |
| 3 | 2 | 1 | 1 |
| 1 | 2 | 0 | 1 |

חידון opinion stage בסיסי ספירה, [קישור](https://www.opinionstage.com/%D7%A2%D7%9E%D7%9C%D7%99%D7%94%D7%90%D7%A4%D7%9C/%D7%91%D7%A1%D7%99%D7%A1-%D7%91%D7%99%D7%A0%D7%90%D7%A8%D7%99)

# משחק הפנינים – נצחו את חואן.

קישור: <http://www.transience.com.au/pearl3.html>

או חפשו - pearls before swine 3

החוקים:

בכל תור מותר להסיר כמה פנינים שתרצה רק משורה אחת בלבד.

מי שנשארה לו הפנינה האחרונה מפסיד.

איך ננצח את חואן?

יש לתרגם כל שורה של פנינים למספר הבינארי שלה.

לבצע חיבור של המספרים הבינאריים, ללא העברת נשא (1+1 = 0) פעולת xor

אם הסכום הוא אפס – אין צורך לעשות דבר רק להעביר את התור לשחקן השני. אחרת יש להחסיר מספר כל שהוא של פינים מאחת השורות כך שהסכום יהיה אפס.

0000 4 ⇨ 0100

000000000 9 ⇨ 1001

-----------------

1101

נחסיר מהשורה השנייה 5 פנינים כך שיש לנו 4 ו - 4.

100

100

---------------

000

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

000 3 ⇨ 0011

000000000 10 ⇨ 1010

------------------

1001

נחסיר מהשורה השנייה 7 כדי שיהיו 3 כדורים