# ייצוג של מספרים שלמים אי-שליליים בבסיסים שונים

| Base | Digits | Example | Decimal value |
| --- | --- | --- | --- |
| 10 (decimal) | 0-9 | 345 = 3*10^2 + 4*10^1 + 5*10^0 | 345 |
| 2 (binary) | 0-1 | 1010 | |
| 3 (ternary) | 0-2 | 201 | |
| 16 (hexadecimal) | 0-9,a-f | a1 | |

# המרה מבינארי (2) לדצימלי (10)

- שתי ספרות: "0", "1"
- הספרה "0" מתאימה לערך 0 בבסיס 10
- הספרה "1" מתאימה לערך 1 בבסיס 10
- המרה: לכל ספרה בינארית שנמצאת במיקום $k$ <u>מימין</u> נוסיף לסכום את הערך העשרוני המתאים לה כפול $2^k$.
- לדוגמא: "1010" (בבינארית):

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| $2^3$ | $2^2$ | $2^1$ | $2^0$ |

$\Sigma_{k=0}^{3}\left(decimal\left(digit(k)\right) * 2^k\right) = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 =$ **10**

# ייצוג של מספרים שלמים אי-שליליים בבסיסים שונים

| Base | Digits | Example | Decimal value |
|---|---|---|---|
| 10 (decimal) | 0-9 | 345 = 3*10^2 + 4*10^1 + 5*10^0 | 345 |
| 2 (binary) | 0-1 | 1010 | **10** |
| 3 (ternary) | 0-2 | 201 | |
| 16 (hexadecimal) | 0-9,a-f | a1 | |

# המרה מטרנארי (3) לדצימלי (10)

- הקשר בין הספרות בבסיס 3 לערכים בבסיס 10:

| בסיס 3 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|
| בסיס 10 | 0 | 1 | 2 |

- המרה: לכל ספרה בינארית שנמצאת במיקום $k$ <u>מימין</u> נוסיף לסכום את הערך העשרוני המתאים לה כפול $3^k$.
- לדוגמא, "201" (בטרנארית):

| 2 | 0 | 1 |
|---|---|---|
| $3^2$ | $3^1$ | $3^0$ |

$\Sigma_{k=0}^{2}\left(decimal\big(digit(k)\big) * 3^k\right) = 2 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0$= **19**

# ייצוג של מספרים שלמים אי-שליליים בבסיסים שונים

| Base | Digits | Example | Decimal value |
|---|---|---|---|
| 10 (decimal) | 0-9 | 345 = 3*10^2 + 4*10^1 + 5*10^0 | 345 |
| 2 (binary) | 0-1 | 1010 | 10 |
| 3 (ternary) | 0-2 | 201 | **19** |
| 16 (hexadecimal) | 0-9,a-f | a1 | |

# המרה מהקסדצימלי (16) לדצימלי (10)

- הקשר בין הספרות בבסיס 16 לערכים בבסיס 10:

| בסיס 16 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | b | c | d | e | f |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| בסיס 10 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |

- המרה: לכל ספרה בינארית שנמצאת במיקום $k$ <u>מימין</u> נוסיף לסכום את הערך העשרוני המתאים לה כפול $16^k$.
- נמיר את המספר ההקסדצימאלי "a1" (בבסיס 16) לדצימלי (בסיס 10)

| | |
|---|---|
| a | 1 |
| $16^1$ | $16^0$ |

$\Sigma_{k=0}^{1}\left(decimal\left(digit(k)\right) * 16^k\right) = 10 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0$ = **161**

# ייצוג של מספרים שלמים אי-שליליים בבסיסים שונים

| Base | Digits | Example | Decimal value |
|---|---|---|---|
| 10 (decimal) | 0-9 | 345 = 3*10^2 + 4*10^1 + 5*10^0 | 345 |
| 2 (binary) | 0-1 | 1010 | 10 |
| 3 (ternary) | 0-2 | 201 | 19 |
| 16 (hexadecimal) | 0-9,a-f | a1 | **161** |

# ערכים אפשריים של מספר בעל n ביטים

- נתון מספר טבעי $N$ שבייצוג הבינארי שלו יש <u>בדיוק</u> $n$ ביטים. מהו הטווח האפשרי של $N$ כפונקציה של $n$?
- הכי קטן: $10000 \ldots 0$ (יצוג עשרוני: $2^{n-1}$)
- הכי גדול: $11111 \ldots 1$ (יצוג עשרוני: $2^n - 1$, למה?)
- מסקנה: $2^{n-1} \leq N \leq 2^n - 1$

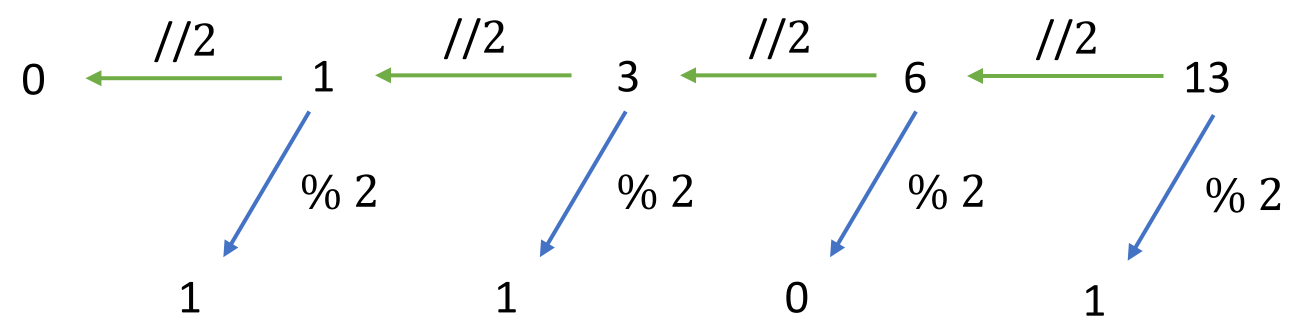
# כמה ביטים יש בייצוג הבינארי של המספר N ?

- מהו מספר הביטים $n$ בייצוג הבינארי של $N$?
- ערך יחיד ולא טווח כמו מקודם. למה?
- נשתמש בסעיף הקודם:
  - יודעים ש-$2^{n-1} \le N$ ולכן $n-1 \le \log N$
  - יודעים ש-$N < 2^n$ ולכן $\log N < n$
- כלומר: $\log N < n \le \log N + 1$
- יש **<u>בדיוק</u>** ערך אחד שלם בטווח (למה?): $\lfloor \log N \rfloor + 1$

$a^x = b \Leftrightarrow \log_{\mathrm{a}}\mathrm{b} = \mathrm{x}$

# המרה מדצימלי (בסיס 10) לבינארי (בסיס 2)

נמיר את המספר 13 הדצימלי לבינארי:




נקבל: 1101 (בייצוג בינארי)