

יהי  $N$  מס' עשרוני שלם וחיובי, שבייצוג הבינארי שלו יש  $n$  ביטים. מהם הערכים האפשריים ל- $N$ ?

המספר הקטן ביותר שניתן לייצג ע"י  $n$  ביטים:

$$\underbrace{10\dots\dots 0}_{n-1}$$

הערך העשרוני של מספר זה:  $2^{n-1}$

המספר הגדול ביותר שניתן לייצג ע"י  $n$  ביטים:

$$\underbrace{1\dots\dots 1}_n$$

סכום סדרה הנדסית

$$\frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$$

$$2^{n-1} + 2^{n-2} + \dots + 2^0 = 1 \cdot \frac{2^n - 1}{2 - 1} = 2^n - 1$$

המספר הבא אחרי  $\underbrace{1\dots\dots 1}_n$ :

$$\underbrace{10\dots\dots 0}_n$$

הערך העשרוני של מספר זה:  $2^n$

$$2^{n-1} \leq N < 2^n$$

יהי  $N$  מס' עשרוני שלם וחיובי, נרצה לדעת את מספר הביטים הנחוצים  $n$  לייצוג הבינארי שלו:

$$N < 2^n \Rightarrow \log_2 N < n$$

$$\begin{aligned} N &\geq 2^{n-1} \\ \log_2 N &\geq n - 1 \\ n &\leq \log_2 N + 1 \end{aligned}$$

קיבלנו:

$$\begin{aligned} \log_2 N < n \leq \log_2 N + 1 \\ \Rightarrow n = \lceil \log_2 N + 1 \rceil = \lceil \log_2(N + 1) \rceil = \lfloor \log_2 N \rfloor + 1 \end{aligned}$$