# 1. Lebegőpontos számok és tulajdonságaik

**1.** Lebegőpontos számok és tulajdonságaik.

**a)** Ismertesse a lebegőpontos számábrázolás modelljét, és definiálja a gépi számokat. Nevezze meg és számítsa ki a számhalmaz nevezetes mennyiségeit (elemszám, $M_\infty$, $\varepsilon_0$). Szemléltesse a halmaz elemeit számegyenesen. Adjon meg két példát a véges szám-ábrázolásból fakadó furcsaságokra.

**1. Definiálja a gépi számok halmazát (a tanult modellnek megfelelően)! Adja meg a normalizált lebegőpontos szám alakját!**

Az $a = \pm m2^k$, $(m = \sum_{i=1}^{t} m_i 2^{-i},\ m_i \in \{0,1\}, m_1 = 1, t \in \mathbb{N}, k \in \mathbb{Z})$ számot normalizált lebegőpontos számnak nevezzük, ahol $m$ a mantissza, $t$ a mantissza hossza, $k$ a karakterisztika. Jelölése: $a = \pm[m_1 \dots m_t|k]$.

*Gépi számok halmaza:* $M = M(t, k^-, k^+)$

$$M(t,k^-,k^+) := \left\{ a = \pm m2^k \mid m = \sum_{i=1}^{t} m_i 2^{-i}, m_i \in \{0,1\}, m_1 = 1, k^- \le k \le k^+ \right\} \cup \{0\}.$$

**2. Írja le a gépi számhalmaz nevezetes számait!**

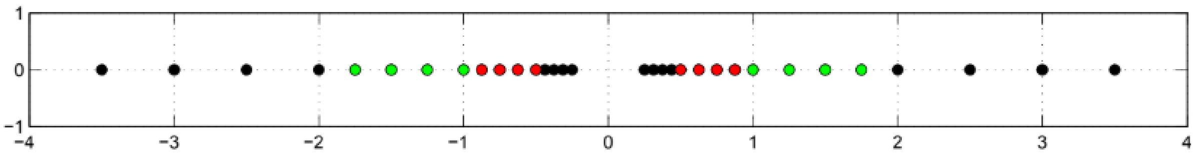
*A legnagyobb pozitív szám:* $M_\infty = +[11\dots1|k^+] = (1 - \frac{1}{2^t})2^{k^+}$

*A legkisebb pozitív szám:* $\varepsilon_0 = [10\dots0|k^-] = \frac{1}{2}2^{k^-}$

*A számábrázolás relatív pontossága:* $\varepsilon_1 = \underbrace{[10\dots01 \mid 1]}_{1 \text{ rákövetkezője}} - \underbrace{[10\dots00 \mid 1]}_{1} = \frac{1}{2^t}2^1 = 2^{1-t}$

$$|M| = 2 \cdot 2^{t-1} \cdot (k^+ - k^- + 1) + 1$$

$$M(3, -1, 2)$$




Mennyi $sin(\pi)$ értéke?

1.224646799147353e-016

Mennyi $\sqrt{2017} - \sqrt{2016}$ értéke?
Más alakban is számolható:

$$\sqrt{2017} - \sqrt{2016} = (\sqrt{2017} - \sqrt{2016}) \cdot \frac{\sqrt{2017} + \sqrt{2016}}{\sqrt{2017} + \sqrt{2016}} = \\ = \frac{2017 - 2016}{\sqrt{2017} + \sqrt{2016}} = \frac{1}{\sqrt{2017} + \sqrt{2016}}.$$

Próbáljuk ki mindkét számolási módot!

```
0.011134504483941
0.016926965158418
```