

# A számításelmélet alapjai I. (Tizedik gyakorlat)

Dr. Lázár Katalin Anna

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Informatikai Kar  
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.  
e-mail: lazarkati@elte.hu

2024. április 25.

- A veremautomata fogalma. A közvetlen (egylépéses) konfiguráció-átmenet, a (0 vagy többlépéses) konfiguráció-átmenet (közvetlen redukció, redukció) fogalma. Elfogadás elfogadó állapotokkal (végállapotokkal) vagy üres veremmel. A veremautomata által elfogadott nyelv. A determinisztikus veremautomata fogalma.
- Az üres veremmel elfogadó és az elfogadó állapotokkal elfogadó veremautomaták egyenlő felismerő ereje. A veremautomata (mindkét elfogadási mód esetében) és a környezetfüggetlen grammatikák egyenlő ereje (mindketten a környezetfüggetlen nyelvek osztályát határozzák meg).

# Veremautomata

## Példa 1

Legyen  $V = \{a, b, c\}$  egy ábécé és legyen  $L = \{ab^n cb^n a \mid n \geq 1\}$ .  
Konstruáljunk egy veremautomatát, amely felismeri az  $L$  nyelvet és  
ismertessük ezen veremautomata működését!

## Példa 2

Legyen  $V = \{a, b, c\}$  egy ábécé és legyen  $L = \{c^m a^n b^n \mid m \geq 0, n \geq 1\}$ .  
Konstruáljunk egy veremautomatát, amely felismeri az  $L$  nyelvet és  
ismertessük ezen veremautomata működését!

## Példa 3

Legyen  $V = \{a, b\}$  egy ábécé és legyen  $L = \{a^n b^{n-1} \mid n \geq 1\}$ .  
Konstruáljunk egy veremautomatát, amely felismeri az  $L$  nyelvet és  
ismertessük ezen veremautomata működését!

## Példa 4

Legyen  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = |w|_b\}$ , ahol  $|w|_a$  és  $|w|_b$   $a$  és  $b$  előfordulásainak számát jelöli  $w$ -ben.

- Adjunk meg egy, az  $L$ -et végállapotokkal felismerő (elfogadó állapotokkal elfogadó) veremautomatát!
- Adjunk meg egy, az  $L$ -et üres veremmel felismerő (elfogadó) veremautomatát!

## Példa 5

Legyen  $A = (Z, Q, T, \delta, z_0, q_0, F)$ , ahol  $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$ ,  $Z = \{z_0, a\}$ ,  $T = \{a, b\}$ ,  $F = \{q_1, q_2\}$ , valamint

$$(1) \quad \delta(\varepsilon, q_0, a) = (a, q_0),$$

$$(2) \quad \delta(\varepsilon, q_0, \varepsilon) = (\varepsilon, q_1),$$

$$(3) \quad \delta(a, q_0, b) = (\varepsilon, q_2),$$

$$(4) \quad \delta(a, q_1, \varepsilon) = (\varepsilon, q_1),$$

$$(5) \quad \delta(a, q_2, b) = (\varepsilon, q_2),$$

$$(6) \quad \delta(a, q_2, \varepsilon) = (\varepsilon, q_2).$$

- Az alábbi szavak közül melyeket ismeri fel végállapotokkal az  $A$  veremautomata:  $b^2, a^2b^2, a^3b$ ?
- Adjuk meg az  $A$  veremautomata által végállapotokkal felismert  $L(A)$  nyelvet!

## Példa 6

Legyen  $V = \{a, b\}$  egy ábécé és legyen  $L = \{a^n b^m \mid n < m\}$ .  
Konstruáljunk egy veremautomatát, amely felismeri az  $L$  nyelvet!



## Példa 7

Legyen  $V = \{a, b, c\}$  egy ábécé és legyen  $L = \{a^i b^j c^{j+1} \mid i, j \geq 0\}$ .  
Konstruáljunk egy veremautomatát, amely felismeri az  $L$  nyelvet!

## Példa 8

Legyen  $V = \{a, b, c\}$  egy ábécé és legyen

$$L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k > 0, i = j + k\}.$$

Konstruáljunk egy veremautomatát, amely felismeri az  $L$  nyelvet!

## Példa 9

Legyen  $V = \{a, b\}$  egy ábécé és legyen  $L = \{ww^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$ .  
Konstruáljunk egy veremautomatát, amely felismeri az  $L$  nyelvet!

## Példa 10

Legyen  $V = \{a, b, c\}$  egy ábécé és legyen  $L = \{wcw^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$ .  
Mutassuk meg, hogy az  $L$  nyelv determinisztikus veremautomatával felismerhető!

## Példa 11

Legyen  $V = \{a, b\}$  egy ábécé és legyen  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_b \leq |w|_a\}$ , ahol  $|w|_a$  és  $|w|_b$   $a$  és  $b$  előfordulásainak számát jelöli  $w$ -ben.

Konstruáljunk egy veremautomatát, amely felismeri az  $L$  nyelvet!

## Példa 12

Legyen  $V = \{a, b\}$  egy ábécé és legyen  $L = \{a^n b^n \mid n > 0\}$ . Mutassuk meg, hogy az  $L$  nyelv determinisztikus veremautomatával felismerhető!