

A digitális számítás elmélete

Évfolyam-zh

1. Mondjuk ki a reguláris nyelvekre vonatkozó pumpálólémmát [5 pont].
2. Határozzuk meg, az alábbi nyelvek közül melyek regulárisak. Igen és nem válasz esetén is indokoljunk [5x2 pont].

- a) $\{s \mid s \text{ 3 darab 1-et tartalmaz} \}$, az ábécé: $\{0, 1\}$.
- b) $\{s \mid s \text{ prímszámnyi sok 1-et tartalmaz} \}$, az ábécé: $\{0, 1\}$.
- c) $\{s \mid s \text{ szóban nincs három egymást követő } x \}$, az ábécé: $\{x, y\}$.
- d) $\{s \mid s \text{ több 1-et tartalmaz, mint 0-t} \}$, az ábécé: $\{0, 1\}$.
- e) $\{s \mid s \text{ páratlan sok 1-et tartalmaz} \}$, az ábécé: $\{0, 1\}$.

3. Defináljuk a nyelvtan ill. környezetfüggetlen nyelvtan fogalmát. Adjunk meg egy példát környezetfüggetlen nyelvtanra [5 pont].

4. Az alábbiakban megadunk egy determinisztikus veremautomatát. Az állapotok halmaza $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$, q_0 a kezdőállapot, q_3 az egyetlen elfogadó állapot. A bemeneti ábécé $\Sigma = \{0, 1\}$. A veremábécé $\Gamma = \{0, 1, \$\}$. A $\delta : Q \times \Sigma_\epsilon \times \Gamma_\epsilon \rightarrow \mathcal{P}(Q \times \Gamma_\epsilon)$ átmeneti függvényt az alábbi táblázat adja meg:

régi állapot	bemeneti jel	veremből olvasott	új állapot	verembe írt
q_0	ϵ	ϵ	q_1	$\$$
q_1	0	ϵ	q_1	0
q_1	1	0	q_2	ϵ
q_2	1	0	q_2	ϵ
q_2	1	$\$$	q_3	ϵ

- Rajzoljuk le a veremautomatát [1 pont]. Ismertessük a veremautomata működését (állapotok és veremtartalom változásának végigkövetése, a megálláskori konfigurációval) a következő bemeneteken: 001100, 000111, 0001111, 0110000100 [1-1 pont]. Mi az automata nyelve? [2 pont] Adjunk meg egy környezetfüggetlen nyelvtant, mely annak az automatának a nyelvét állítja elő [3 pont].

5. Defináljuk a determinisztikus ill. nempterminisztikus Turing-gép fogalmát [4 pont].

6. Adjunk meg k -szalagos Turing-gépeket (elég szóbeli leírással) az alábbi feladatokhoz [3-3 pont]:

- a) A bemenet egy n hosszú csupa 0-ból álló szó. Pontosan akkor fogadjuk el, ha n 3-mal osztható. $k = 1$. [2 pont]
- b) A bemenet egy n hosszú 0-1 sorozat. Pontosan akkor fogadjuk el, ha kétszer annyi 0 van, mint 1-es. $k = 3$. [2 pont]
- c) A bemenet egy n hosszú 0-1 sorozat. A kimenet a sorozat megfordítása $k = 2$. [2 pont]
- d) A bemenet egy n hosszú 0-1 sorozat. A kimenet a sorozat megfordítása $k = 1$. [3 pont]

7. Adjunk egy-egy problémát az alábbi tulajdonsággal. A példa megadása: mi a bemenet, mikor válaszolunk igennel ill. nemmel [2-2 pont].

- a) Környezetfüggetlen nyelv, mely nem reguláris.
- b) Eldönthetetlen probléma.
- c) NP-teljes nyelv.
- d) co-NP-beli nyelv.