

# Számítástudomány gyakorlat

Kedd 12:15-13:45, LD-00-718

1. feladatsor

**Definíció:** Nyelv:  $L$  egy *nyelv* a  $\Sigma$  ábécé felett, ha elemei véges hosszúságú karaktersorozatok (*szavak*), ahol a karakterek  $\Sigma$ -beliek. Többnyire  $\Sigma = \{a, b\}$  lesz, ha mást nem mondunk.

**Definíció:** Véges automata:  $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$  *véges automatának*  $Q$  az állapotainak (véges) halmaza,  $\Sigma$  ábécé felett van értelmezve,  $\delta$  az átmeneti függvénye (azaz adott állapotban valamilyen betűt olvasva milyen új állapotba kerülünk),  $q_0$  a kezdőállapota,  $F$  az elfogadott végállapotainak halmaza. Azon szavak halmazát, melyeket elolvasva az automata valamelyik elfogadott végállapotába kerül,  $L(M)$ -el jelöljük. Azt is mondjuk, hogy  $M$  felismeri az  $L(M)$  nyelvet és elfogadja az  $L(M)$ -beli szavakat.

Részletesebben lásd: [http://en.wikipedia.org/wiki/Deterministic\\_finite-state\\_machine](http://en.wikipedia.org/wiki/Deterministic_finite-state_machine)

1. Legyen  $Q = \{q_0, q_1\}$ ,  $F = \{q_1\}$  és  $\delta(q_i, a) = q_i$  és  $\delta(q_i, b) = q_{1-i}$ . Milyen nyelvet ismer fel ez az automata?

2. Adjunk véges automatát, mely az alábbi nyelveket ismeri fel!

a)  $L =$  a *baba*-t tartalmazó szavak.

b)  $L =$  az *abba*-t nem tartalmazó szavak.

c)  $L =$  azon szavak, melyek utolsó előtti betűje *b*.

d)  $L =$  azon szavak, melyekben bármely egymásutáni öt karakterből legalább kettő *a*.

e)  $L =$  magyar (.hu végű) email címek.

3. Mutasd meg, hogy van olyan nyelv, amit semely véges automata sem tud felismerni! (Ezeket *nem reguláris* nyelveknek hívjuk.)

4. Adott két automata, melyek az  $L_1$  ill.  $L_2$  nyelveket ismerik fel. Adj automatát, amely felismeri az

a)  $\bar{L}_1$  (azaz  $L_1$  komplementer) nyelvet,

b)  $L_1 \cup L_2$  nyelvet,

c)  $L_1 \cap L_2$  nyelvet,

d)\*  $L_1 L_2$  nyelvet. (Azaz olyan szavak, melyek felbonthatók egy  $L_1$  és egy  $L_2$ -belire.)

5.\* A kétirányú véges automata abban különbözik a hagyományostól, hogy nem kötelező mindig a következő betűt kérnie, hanem visszamehet az előzőhöz is. (Ez bele van kódolva  $\delta$ -ba, hogy mikor merre lép.) Mutasd meg, hogy bármely ilyen automatához létezik egy egyirányú, amely pont ugyanazt a nyelvet ismeri fel!

6.\*\* Azt mondjuk, hogy  $x$  részsorozata  $y$ -nak, ha  $x$ -et megkaphatjuk  $y$ -ból néhány karakter kitörlésével. Adott  $L$  nyelv esetén jelölje  $SUBSEQ(L)$  azon szavak halmazát, amik valamely  $L$ -beli szó részsorozatai.

Mutasd meg, hogy tetszőleges  $L$  esetén  $SUBSEQ(L)$  felismerhető véges automatával, ha

a) a  $\Sigma$  ábécé kételemű,

b) bármely véges  $\Sigma$  ábécé esetén.

7.<sup>HF</sup> Ismert feladat, hogy egy pásztor át szeretne kelni a folyón egy farkassal (f), egy kecskével (k) és egy salátával (s). Egyszerre mindig csak az egyik fér maga mellé a ladikba, de nem hagyhatja egyedül a kecskét sem a farkassal, sem a salátával. Készíts véges automatát, amely épp a megfelelő átkelésekhez tartozó szavakat fogadja el a  $\Sigma = \{f, k, s, e\}$  ábécé felett ( $e =$  egyedül kel át a folyón).

Opcionális: Töltsd le Hubai Tamás appját és gyakorolj a 164636 és 566332 kódokkal!

Javított feladatsorok a [http://gilyen.hu/teaching/Szamtud\\_2022.html](http://gilyen.hu/teaching/Szamtud_2022.html) honlapon, ahol egyéb infók is találhatóak az óráról. Beadható házi feladatokat a Moodle-ön keresztül lehet beküldeni a következő óráig, illetve csillagos feladatokat a következő zárthelyiig.