# A számításelmélet alapjai I. (Hetedik gyakorlat)

Dr. Lázár Katalin Anna

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

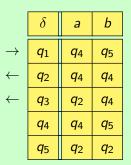
2024. március 26.

### Tematika

 A minimális állapotszámú determinisztikus véges automata, a minimalizálási algoritmus.

#### Példa 1

Legyen  $A=(Q,T,\delta,q_1,F)$  determinisztikus véges automata, ahol  $Q=\{q_1,\ q_2,\ q_3,\ q_4,\ q_5\},\ T=\{a,\ b\},\ F=\{q_2,\ q_3\}$  és  $\delta$  az alábbi táblázattal adott:



Konstruáljunk meg egy A' determinisztikus véges automatát, amely minimális állapotszámú és amelyre L(A') = L(A) teljesül!

#### Példa 1

- Először megállapítjuk, hogy az automata összefüggő-e vagy sem.
- Az A determinisztikus véges automatát összefüggőnek nevezzük, ha minden állapota elérhető a kezdőállapotból, azaz ha minden  $p \in Q$  esetén létezik  $w \in T^*$ , hogy  $q_0 w \Longrightarrow_A^* p$  teljesül.
- Ha nem, akkor összefüggővé tesszük.
- A továbbiakban az összefüggő automatával foglalkozunk, vagyis, ha összefüggő volt az automata, akkor az eredeti automatával, ha nem az volt, akkor legnagyobb összefüggő részautomatájával.

#### Példa 1

- Ezután partícionáljuk (a megkülönböztethetőség szerint ekvivalenciaosztályokra bontjuk) az állapothalmazt.
- Először az állapotok halmazát két partícióra osztjuk: F-re és Q F-re. (Az F-beli állapotok megkülönböztethetők a Q F-beli állapotoktól az üres szóval).
- Majd megismételjük a partíciók további partíciókra való szétbontását mindaddig, amíg a partíciók száma változatlan marad.

#### Példa 1

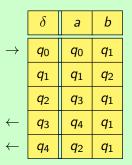
- Ez a következőképpen történik: Tekintsük egy tetszőleges partíció állapotait.
- Vegyük az a input szimbólumot és tekintsük a  $\delta(p,a)$  állapotot minden p állapotra a partícióban. Ha az így nyert állapotok különböző partíciókhoz tartoznak, akkor az eredeti partíciót bontsuk szét annyi új partícióra, ahány ilyen módon meghatározott partíció keletkezett.
- Végezzük el ezt az eljárást minden input betűre és minden partícióra, addig, amíg új partíció már nem keletkezik.

#### Példa 1

- Ezután meghatározzuk a minimális állapotszámú automata komponenseit.
- Minden egyes  $B_i$  partícióra tekintünk egy  $b_i$  reprezentáns állapotot. Legyen  $A=(Q',T,\delta',q_0',F')$ , ahol Q' a partíciók reprezentánsainak halmaza. Továbbá, legyen  $q_0'$  a  $q_0$ -t tartalmazó partíció reprezentánsa és  $\delta'(b_i,a)=b_j$ , ha van olyan  $q_i\in B_i$  és  $q_j\in B_j$ , amelyre  $\delta(q_i,a)=q_j$ .  $F'=\{b_f\}$  azon partíció reprezentánsa, amely F elemeit tartalmazza.

#### Példa 2

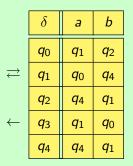
Legyen  $A=(Q,T,\delta,q_0,F)$  determinisztikus véges automata, ahol  $Q=\{q_0,\ q_1,\ q_2,\ q_3,\ q_4\},\ T=\{a,\ b\},\ F=\{q_3,\ q_4\}$  és  $\delta$  az alábbi táblázattal adott:



Konstruáljunk meg egy A' determinisztikus véges automatát, amely minimális állapotszámú és amelyre L(A') = L(A) teljesül!

#### Példa 3

Legyen  $A=(Q,T,\delta,q_1,F)$  determinisztikus véges automata, ahol  $Q=\{q_0,\ q_1,\ q_2,\ q_3,\ q_4\},\ T=\{a,\ b\},\ F=\{q_1,\ q_3\}$  és  $\delta$  az alábbi táblázattal adott:



Konstruáljunk meg egy A' determinisztikus véges automatát, amely minimális állapotszámú és amelyre L(A') = L(A) teljesül!