

Galīgie automāti

Aleksejs Naumovs

Kas ir skaitļošanas ierīce?

- Grūts jautājums, ja gribam atbildēt matemātiski precīzi
- Pie tām, kaut cik izpētīt to 30 min laikā nav iespējams

Kas ir visvienkāršākā skaitļošanas ierīce?

!Galīgs automāts



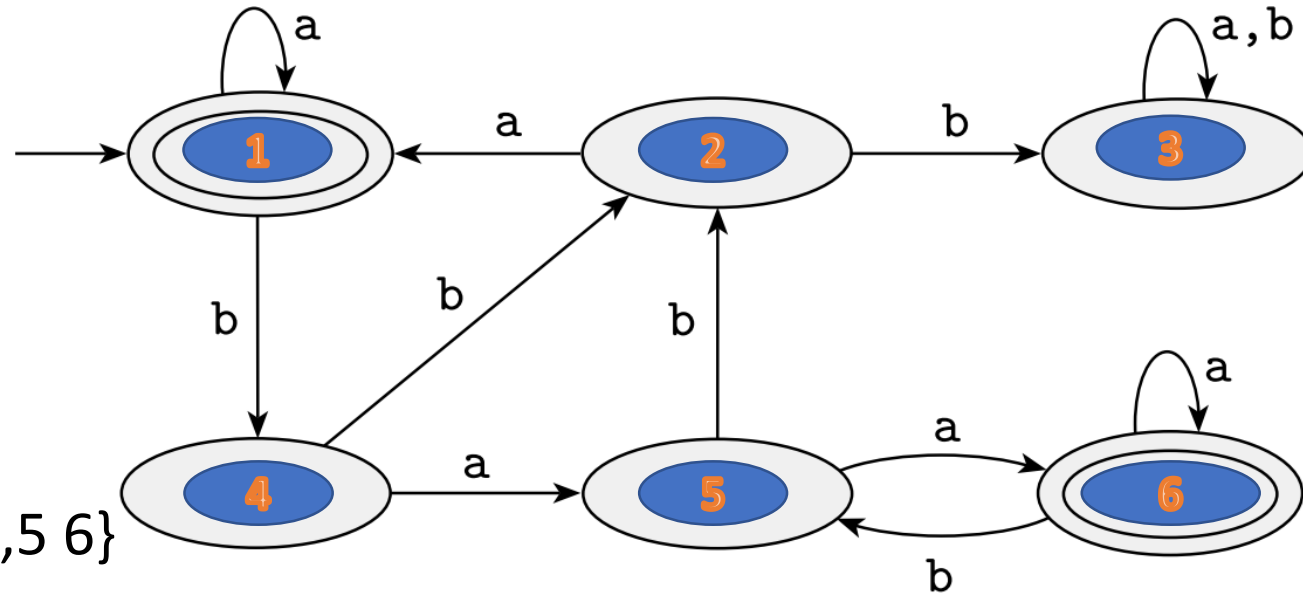
- Ļoti limitēta atmiņa un operācijas
- Prot izlasīt ievadu tikai vienu reizi
- Izvada, kā atbildi tikai 'JĀ' vai 'NĒ'

Sāksim ar formālismu

- Galīgais (determinētais) automāts $G = (S, A, f, s, B)$
- S ir galīgā stāvokļu kopa $\{s_1, s_2, s_3 \dots, s_n\}$
- A ir alfabēts (simboli, kuri var būt ielasīti)
- f ir pārejas funkcija $f: S \times A \rightarrow S$
- s ir sākuma stāvoklis
- B ir kopa ar beigu («akceptējošiem») stāvokļiem
- Vēl viena noderīga definīcija: $V(G)$ ir visu vārdu kopa, kurus automāts «akceptē»
- $|v|_x$ ir burtu x skaits vārdā v (piemēram, $|aababaadc|_a = 5$)

Tagad mēģināsim saprast, kas tur bija uzrakstīts:)

- Piemērs, automāts F:



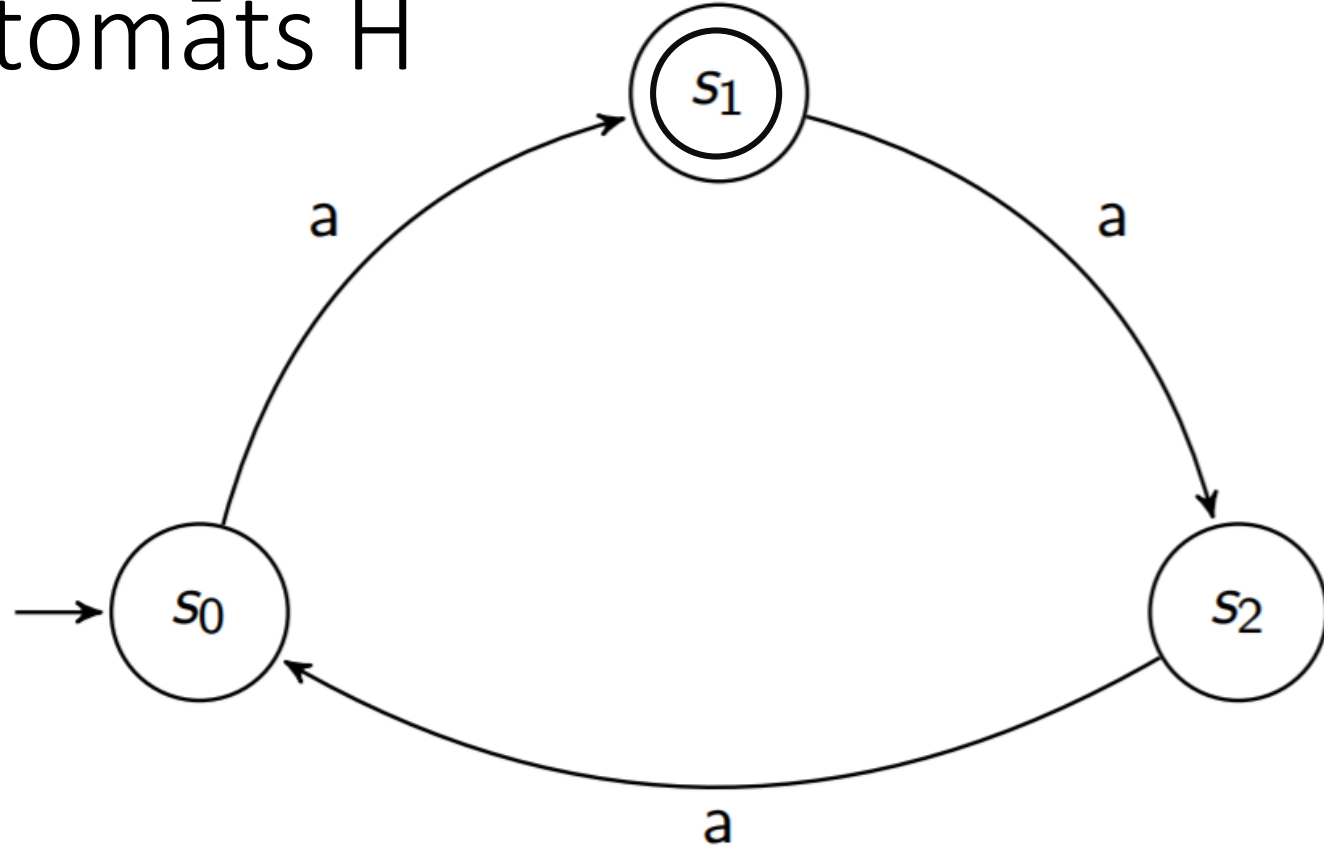
- $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
- $A = \{a, b\}$
- $s = 1$
- $B = \{1, 6\}$

f	a	b
1	1	4
2	1	3
3	3	3
4	5	2
5	6	2
6	6	5

Vēl viens piemērs, automāts H

- Kas ir S, A, F, s, B?
- Kas ir V(H)?

- $V(H) = \{a^n \mid n = 3m + 1, m \in \mathbb{N}\}$

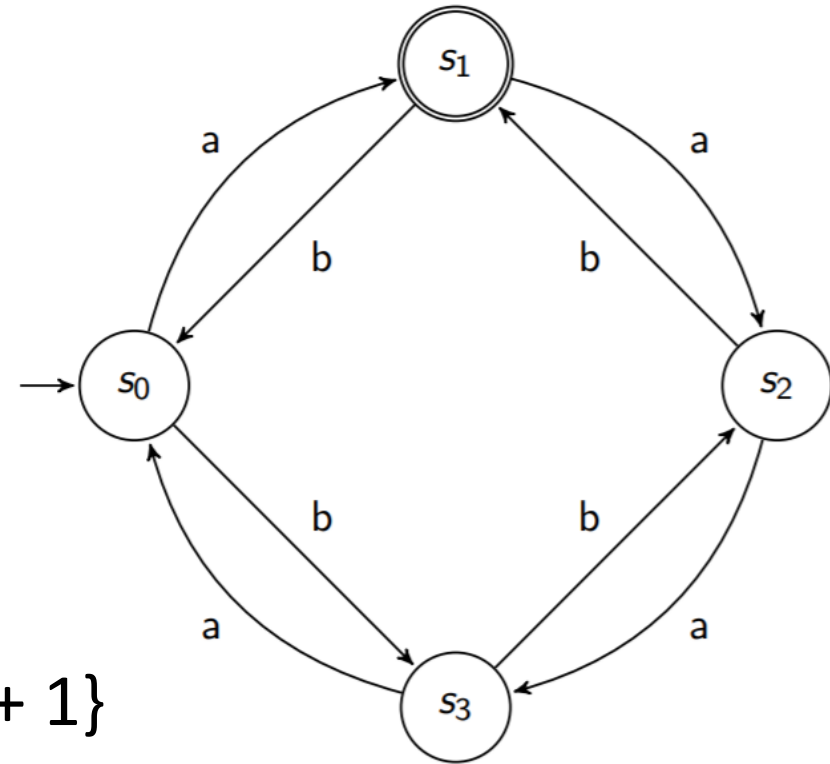


Automāts M

- Kas ir S, A, F, s, B?

- Kas ir V(M)?

- $V(M) = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a - |w|_b = 4n + 1\}$



Kādas ir G.A. iespējas un kādi ierobežojumi?

KVADR = $\{a^n \mid n \text{ ir kāda skaitļa kvadrāts}\}$

Apgalvojums : KVADR nevar būt atpazīts ar galīgo (determinēto) automātu

Pierādījums:

- Pieņemsim, ka eksistē automāts D ar m stāvokļiem, kas atpazīst KVADR
- Cikls ar garumu $d \leq m$
- D akceptē vārdu a^{m^2} , tad, izlasot vārdu a^{m^2+d} , tas atradīsies akceptējošā stāvoklī, bet $m^2 + d < (m + 1)^2 = m^2 + 2m + 1$, kas nozīmē, ka $a^{m^2+d} \notin \text{KVADR}$.

Pielietojumi

- Apmācība
- Teorētiskie pētījumi
 - Cik stāvokļu ir mazākajā automātā, kas var akceptēt vārdu x , bet neakceptēt y ? (word separating problem)
 - Kādam vārdam dots automāts D , neatkarīgi no sākuma stāvokļa, vienmēr pabeigs darbu vienā un tajā pašā stāvoklī?
- Sufiksu automāts (datu struktūra)
 - Atrod lielāko kopīgu apakšvārdu diviem vārdiem
 - Datu saspiešana
 - Šazamošana
 - Genomu salīdzināšana
- Dators

JAUTĀJUMI