

Dodatočná informácia a nedeterministický automat

Autor: Martin Pašen

Školiteľ: prof. RNDr. Branislav Rován, PhD.

Informácia

- › „intuitívny“ pojem vs formálna definícia
- › Shannonova formalizácia informácie
 - Odpovede na otázky spojené s veľkosťou
 - Kompresia
 - Entropia

Naša definícia

› Nedeterministická stavová zložitosť jazyka

$$\#_s(L) = \min(\#_s(A) \mid L(A) = L)$$

› Nedeterministická užitočnosť

$$U_n \subseteq (\mathcal{R}, \mathcal{R})$$

› $(L_{adv}, L_{prob}) \in U_n$:

$$- \exists L_{new} : L_{adv} \cap L_{new} = L_{prob} \wedge \#_s(L_{new}) < \#_s(L_{prob})$$

$$- \#_s(L_{adv}) < \#_s(L_{prob})$$

Užitočnosť ako relácia

› Ireflexívna

$$- \forall L \in \mathcal{R} : (L, L) \notin U_n$$

› Antisymetrická

$$- \forall L_1, L_2 \in \mathcal{R} : L_1 \neq L_2 \wedge (L_1, L_2) \in U_n \Rightarrow (L_2, L_1) \notin U_n$$

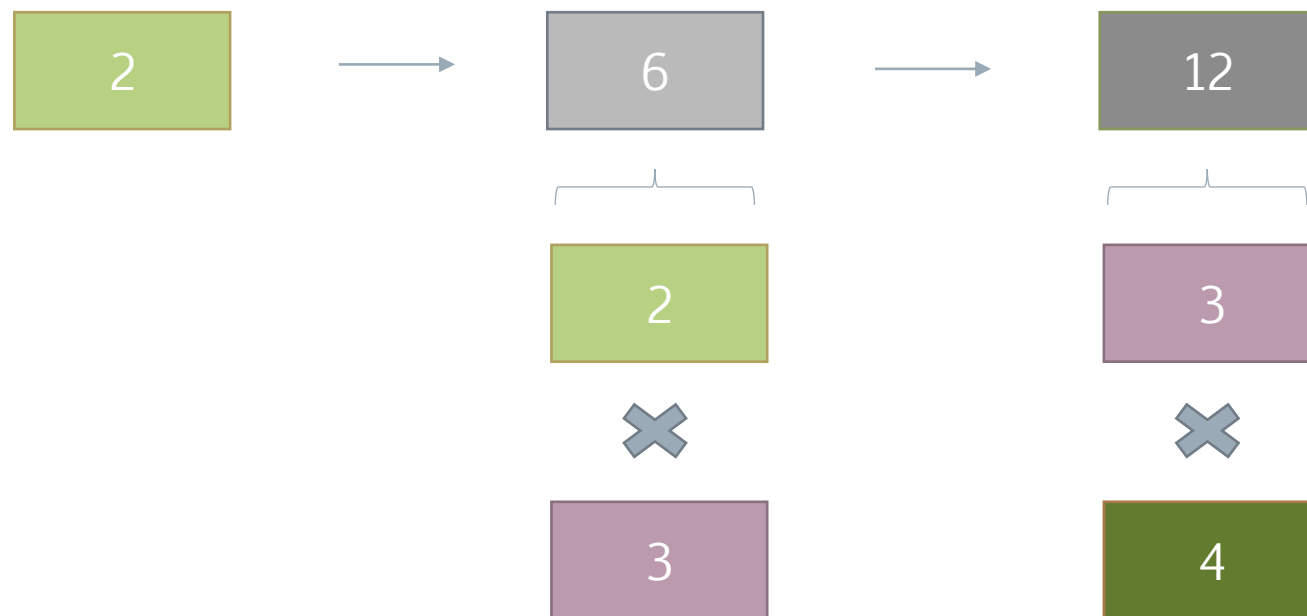
Užitočnosť ako relácia

› Nie je tranzitívna



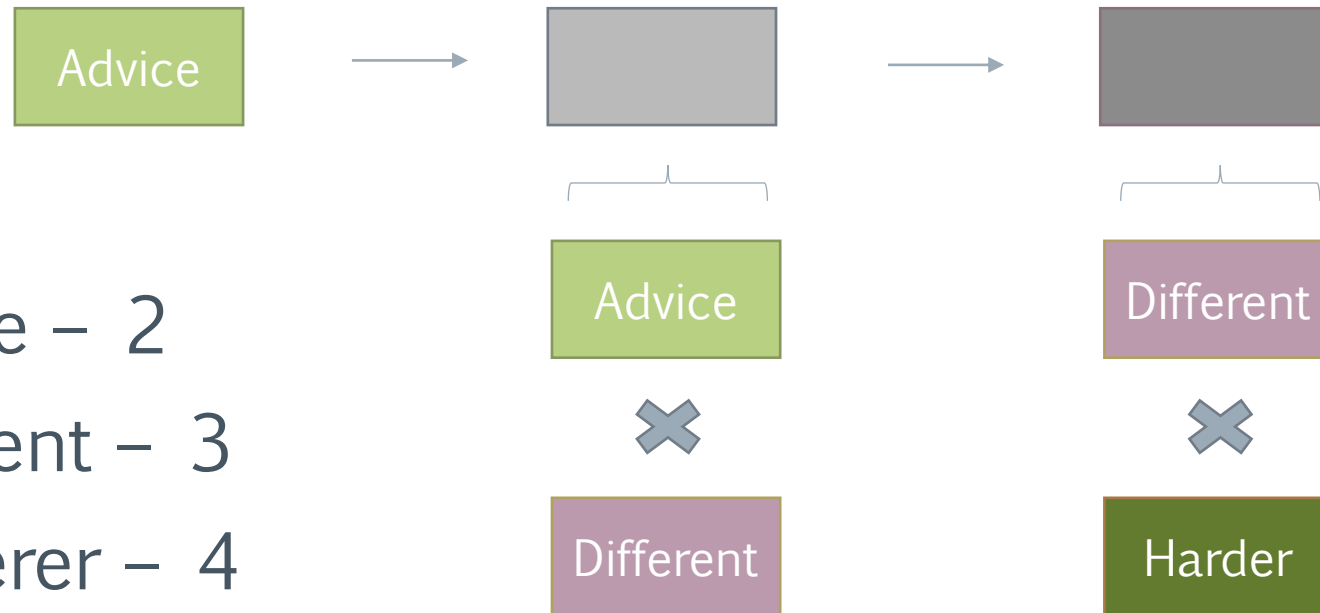
Užitočnosť ako relácia

› Nie je tranzitívna



Užitočnosť ako relácia

› Nie je tranzitívna



› Advice – 2

› Different – 3

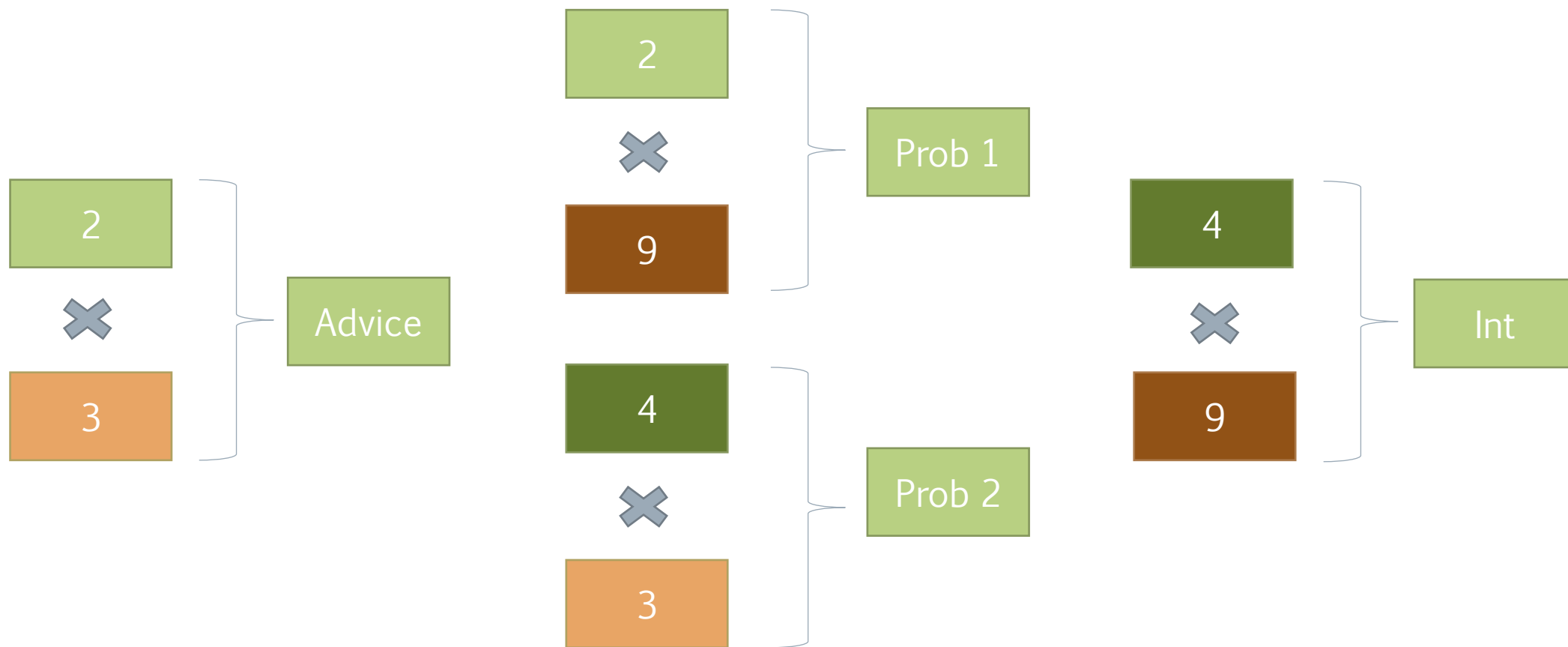
› Harderer – 4

Trieda definovaná fixnou radou

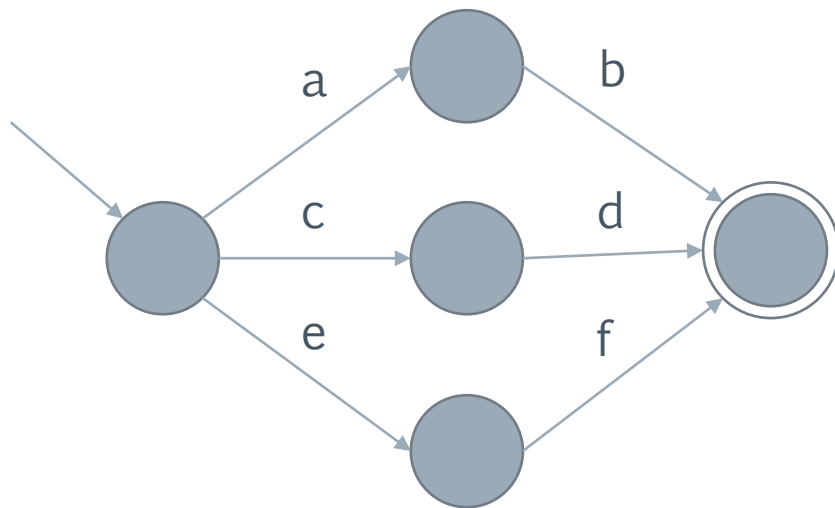
- › $\mathcal{L}(L_{adv}) = \{L \mid (L_{adv}, L) \in U_n\}$

- › Uzáverové vlastnosti:
 - Zjednotenie
 - › $L \cup L^c = \Sigma^*$
 - › Zjednodušenie problému
 - Zreťazenie/iterácia
 - › problém, ktorý nebude podmnožinou rady

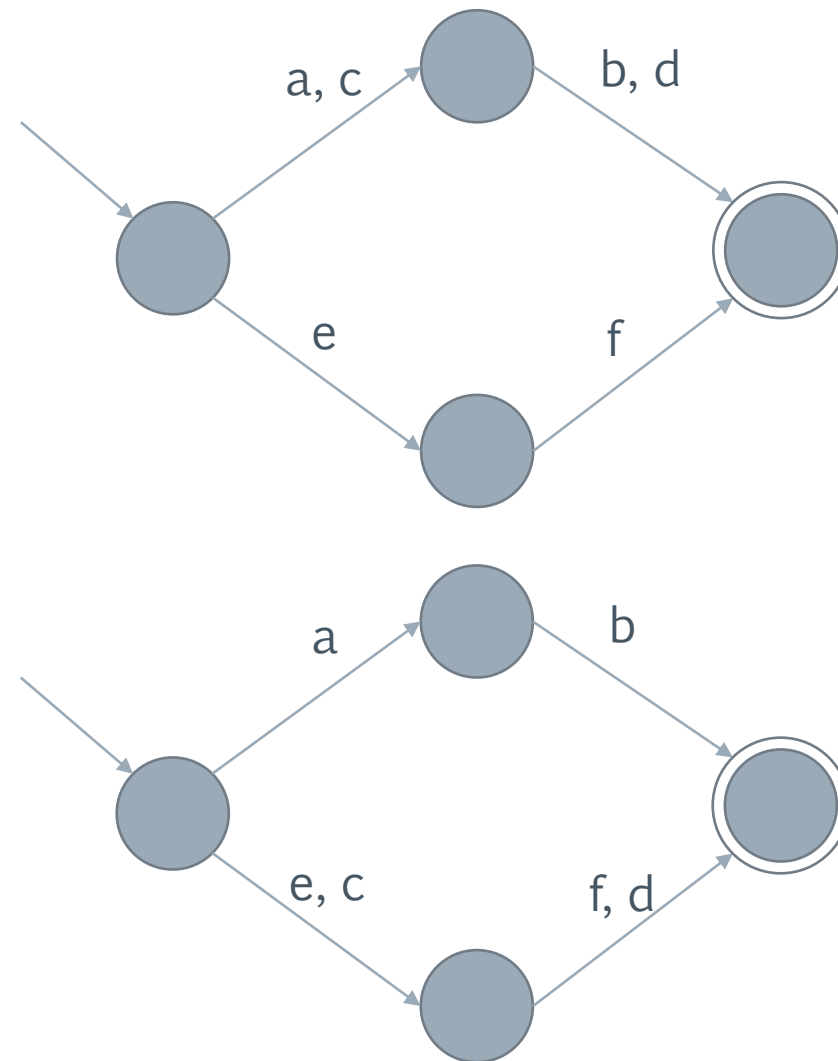
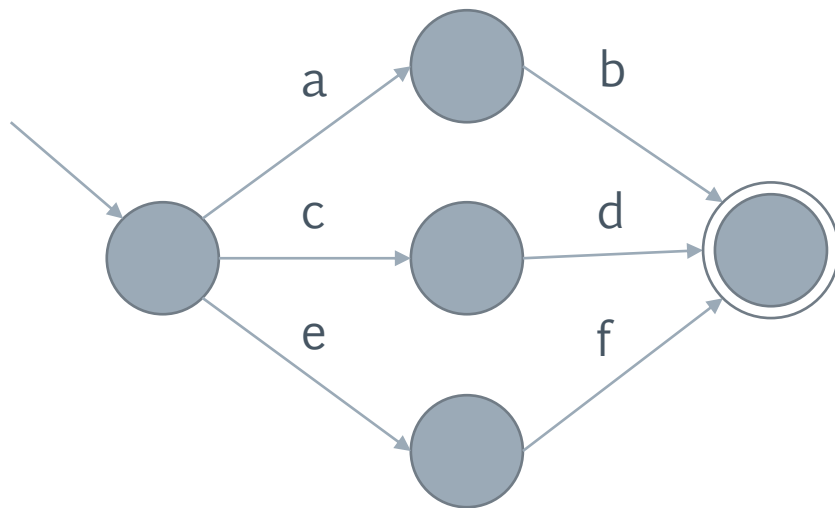
Uzavretosť na prienik



Konečný jazyk dokáže být užitečný



Konečný jazyk dokáže být užitečný



Informačná sila rady

- › Nie ako hodnota jedného jazyka
- › L_1 je silnejšia rada ako L_2 ak :
$$\mathcal{L}(L_1) \supseteq \mathcal{L}(L_2)$$
- › L_1 a L_2 sú neporovnateľné ak :
$$(\mathcal{L}(L_1) \not\supseteq \mathcal{L}(L_2)) \wedge (\mathcal{L}(L_1) \not\subseteq \mathcal{L}(L_2))$$

π

predpoklad o jazykoch L_1, L_2

	\supseteq	\supseteq	$=$	\subseteq	\subsetneq	$\neq \wedge \not\subseteq$
Všeobecný prípad						Nie
Existenčný prípad	Áno					

π L_1 je podmnožina L_2

	\supsetneq	\supseteq	$=$	\subseteq	\subsetneq	$\neq \wedge \not\subseteq$
Všeobecný případ	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
Existenčný případ	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno

π

L_1 je užitočná rada pre problém L_2

	\ni	\supseteq	$=$	\subseteq	\subsetneq	$\neq \wedge \not\subseteq$
Všeobecný prípad	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
Existenčný prípad	Áno	Áno	Nie	Nie	Nie	Áno

$\mathcal{L}(L_1 \cap L_2)$ vs $\mathcal{L}(L_1) \cap \mathcal{L}(L_2)$

	\supsetneq	\supseteq	$=$	\subseteq	\subsetneq	$\neq \wedge \not\subseteq$
Všeobecný prípad	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
Existenčný prípad	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno

π $\mathcal{L}(L_1 \cup L_2)$ vs $\mathcal{L}(L_1) \cup \mathcal{L}(L_2)$

	\supsetneq	\supseteq	$=$	\subseteq	\subsetneq	$\neq \wedge \not\subseteq$
Všeobecný prípad	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
Existenčný prípad	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno

L_1 je užitočná rada pre problém L_2

	\supsetneq	\supseteq	$=$	\subseteq	\subsetneq	$\neq \wedge \not\subseteq$
Všeobecný prípad	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
Existenčný prípad	Áno	Áno	Nie	Nie	Nie	Áno

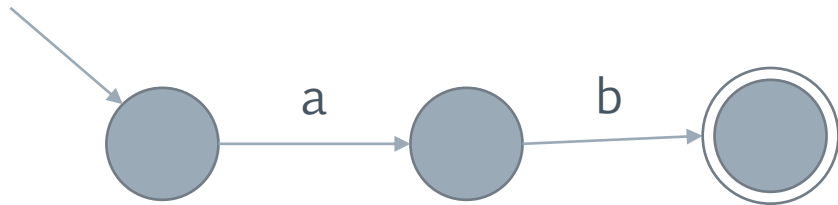
- › Existencia lepšej rady
 - Menšia zložitosť
 - Väčšia informačná sila

π

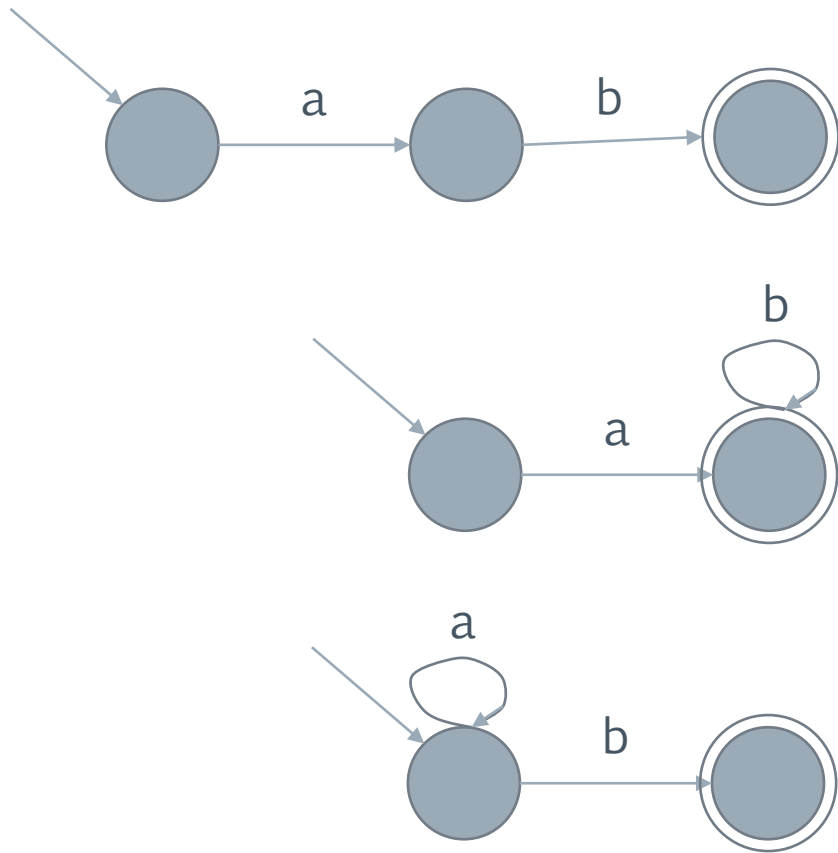
Ďakujem za pozornosť

π

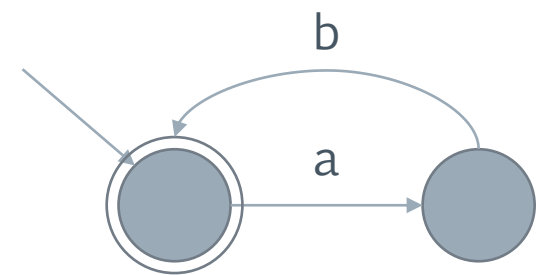
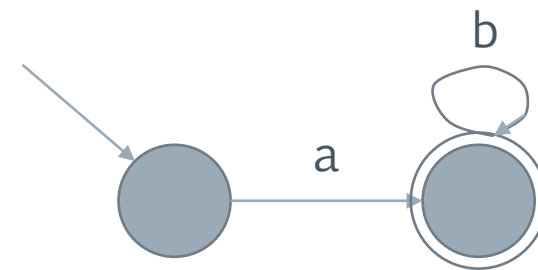
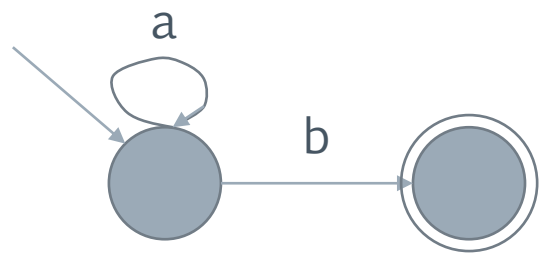
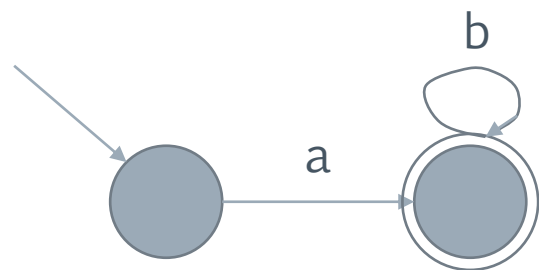
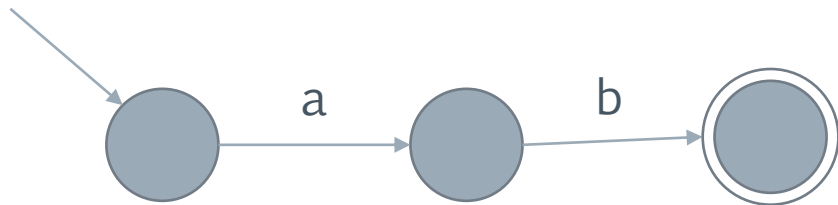
Jednoznačnosť dekompozície



Jednoznačnosť dekompozície



Jednoznačnosť dekompozície

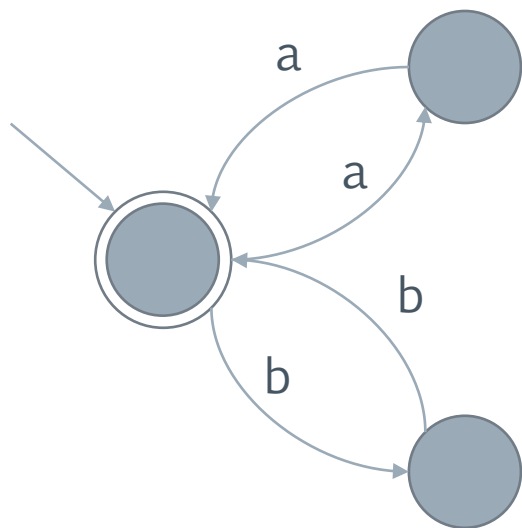


Jednoznačnost dekompozície

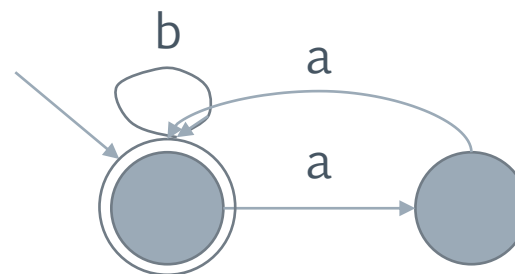
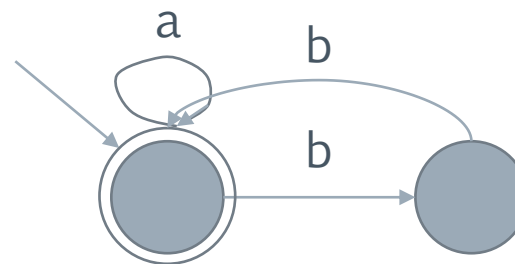
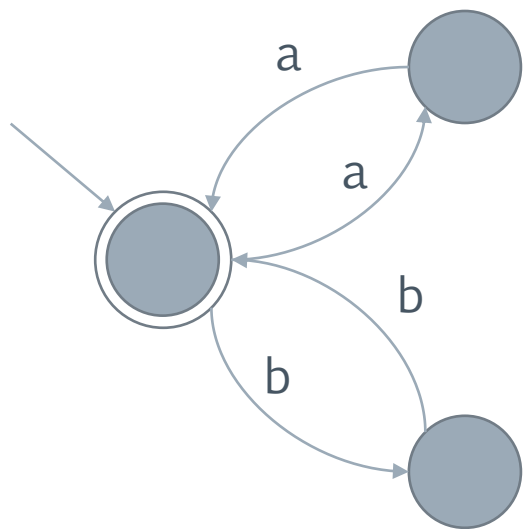
- › Jednoprvková abeceda
- › Konečné jazyky
- › Jednoprvková abeceda + konečnosť
 - Nerozložiteľné
- › Stavová zložitosť max 2
 - Nerozložiteľné

π

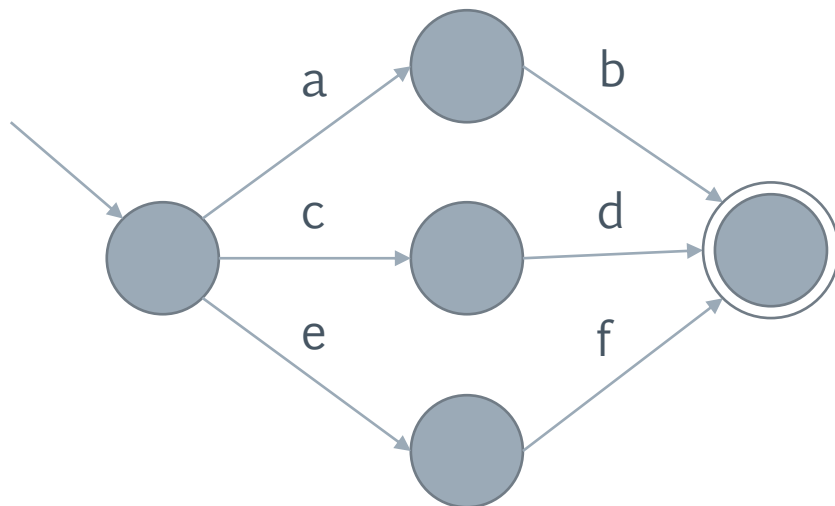
Jednoznačnosť dekompozície



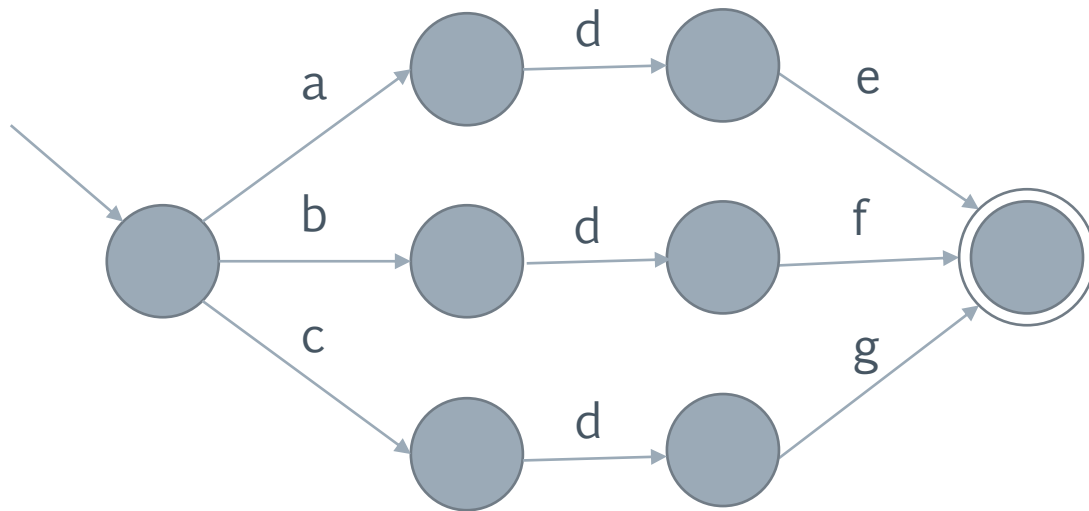
Jednoznačnosť dekompozície



Dôkaz minimálnej zložitosti



Dôkaz minimálnej zložitosti



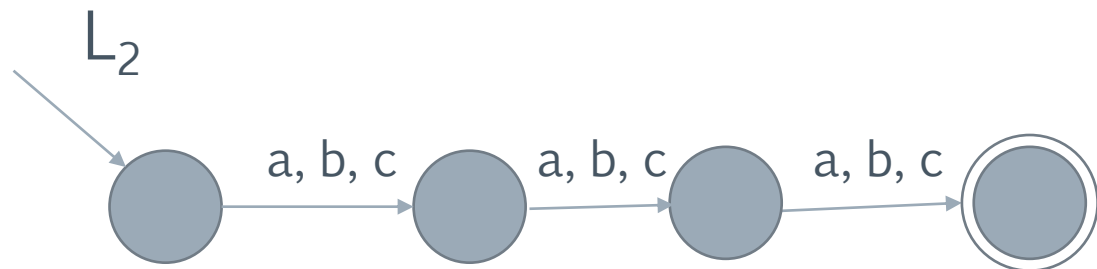
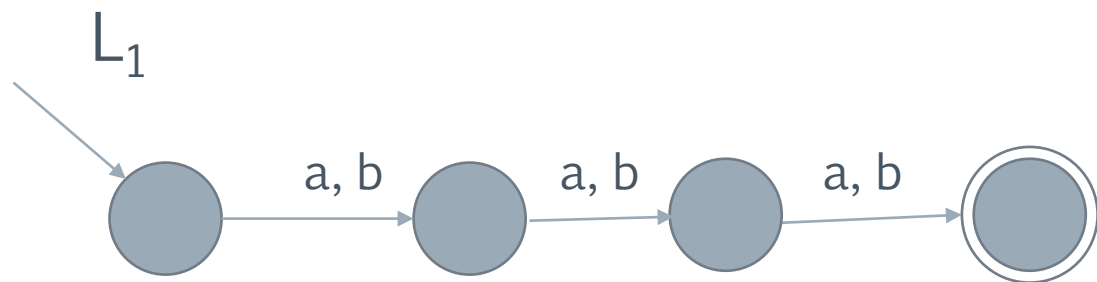
- › Fooling set
- › $\{(\varepsilon, ade), (a, de), (ad, e), (b, df), (bd, f), (c, dg), (cd, g)\}$
- › (ade, ε)

L_1 je podmnožina L_2

	\supsetneq	\supseteq	$=$	\subseteq	\subsetneq	$\neq \wedge \not\subseteq$
Všeobecný prípad	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
Existenčný prípad	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno

- › Dôkazy pomocou okrajových jazykov
 - Prázdny jazyk a jazyk všetkých slov nad abecedou

Dôkazy pomocou okrajových jazykov



Definícia informačnej sily

- › používame iba či jazyk pomôže
 - nemáme zakomponované ako veľmi pomôže
- › Problém s nekonečnom
- › Limitný pohľad
 - Asymptoticky rast