

Univerzalni program

N. Ikodinović

ikodinovic@matf.bg.ac.rs

March 25, 2018

Pregled predavanja

- 1 Univerzalni RM-program
- 2 Univerzalna Tjuringova mašina

Pregled predavanja

- 1 Univerzalni RM-program
- 2 Univerzalna Tjuringova mašina

Univerzalni RM-program

Uzimajući u obzir kodiranje svih mogućih ulaza (proizvoljne dužine): svakom $\vec{x} \in \bigcup_{k \geq 1} \mathbb{N}^k$ dodeljujemo kôd $[\vec{x}]$, definišemo primitivno rekurzivan predikat $T \subseteq \mathbb{N}^3$:

$T(e, x, z) \Leftrightarrow z$ je kôd izračunavanja programa
čiji je kôd e za ulaz čiji je kôd x .

Univerzalni RM-program

Uzimajući u obzir kodiranje svih mogućih ulaza (proizvoljne dužine): svakom $\vec{x} \in \bigcup_{k \geq 1} \mathbb{N}^k$ dodeljujemo kôd $\lceil \vec{x} \rceil$, definišemo primitivno rekurzivan predikat $T \subseteq \mathbb{N}^3$:

$T(e, x, z) \Leftrightarrow z$ je kôd izračunavanja programa
čiji je kôd e za ulaz čiji je kôd x .

Neka je $\mathbb{U}$ program koji je izračunava funkciju

$$(e, x) \mapsto \Phi(e, x) \simeq U(\mu z T(e, x, z))$$

Univerzalni RM-program

Program $\mathbb{U}$ je **univerzalni RM-program**, jer $\mathbb{U}$ na izvršava sve RM-programe za zadate ulaze: kada $\mathbb{U}$ pokrenemo za 'program' e i 'ulaz' x kao rezultat dobijamo zapravo rezultat izvršavanja 'programa' e za 'ulaz' x.

Univerzalni RM-program

Program $\mathbb{U}$ je **univerzalni RM-program**, jer $\mathbb{U}$ na izvršava sve RM-programe za zadate ulaze: kada $\mathbb{U}$ pokrenemo za 'program' e i 'ulaz' x kao rezultat dobijamo zapravo rezultat izvršavanja 'programa' e za 'ulaz' x .

Za svaki RM-program $\mathbb{P}$ i svaki konačan niz prirodnih brojeva $\vec{x}$:

$$\mathbb{U}([\mathbb{P}], [\vec{x}]) \uparrow \text{ akko } \mathbb{P}(\vec{x}) \uparrow$$

i za sve $y \in \mathbb{N}$,

$$\mathbb{U}([\mathbb{P}], [\vec{x}]) \downarrow y \text{ akko } \mathbb{P}(\vec{x}) \downarrow y.$$

Univerzalni RM-program

- Univerzalni program $\mathbb{U}$ reprezentuje sam mehanizam koji izvršava RM-programe;
- kodiranje svih RM-programa predstavlja jezik na kome mehanizmu saopštavamo RM-programe;
- kodiranje ulaza predstavlja dogovoreni način zadavanja ulaza RM-programima.

Pregled predavanja

- 1 Univerzalni RM-program
- 2 Univerzalna Tjuringova mašina

Univerzalna Tjuringova mašina

Sve Tjuringove mašine mogu se kodirati rečima alfabeta $\{0,1\}$: ako je $\mathbb{T} = (Q, q_0, F, \Gamma, \sqcup, \Sigma, \tau)$ neka Tjuringova mašina, onda $\llbracket \mathbb{T} \rrbracket \in \{0,1\}^*$.

Univerzalna Tjuringova mašina

Sve Tjuringove mašine mogu se kodirati rečima alfabeta $\{0,1\}$: ako je $\mathbb{T} = (Q, q_0, F, \Gamma, \sqcup, \Sigma, \tau)$ neka Tjuringova mašina, onda $\llbracket \mathbb{T} \rrbracket \in \{0,1\}^*$.

Početne konfiguracije (konačne nizove reči ulaznih alfabeta) takodje kodiramo rečima iz $\{0,1\}^*$.

Univerzalna Tjuringova mašina

Sve Tjuringove mašine mogu se kodirati rečima alfabeta $\{0,1\}$: ako je $\mathbb{T} = (Q, q_0, F, \Gamma, \sqcup, \Sigma, \tau)$ neka Tjuringova mašina, onda $\llbracket \mathbb{T} \rrbracket \in \{0,1\}^*$.

Početne konfiguracije (konačne nizove reči ulaznih alfabeta) takodje kodiramo rečima iz $\{0,1\}^*$.

Teorema

Postoji Tjuringova mašina $\mathbb{U}$ takva da za svaku Tjuringovu mašinu $\mathbb{T}$ i konačan niz $\bar{w}$ reči njenog ulaznog alfabeta važi:

$$\mathbb{U}(\llbracket \mathbb{T} \rrbracket, \llbracket \bar{w} \rrbracket) \uparrow \text{ akko } \mathbb{T}(\bar{w}) \uparrow;$$

štaviše, ako $\mathbb{U}(\llbracket \mathbb{T} \rrbracket, \llbracket \bar{w} \rrbracket) \downarrow$, onda je završna konfiguracija ovog izračunavanja jednaka $q_{\text{stop}}^{\mathbb{U}} \llbracket C \rrbracket$, gde je C završna konfiguracija izračunavanja mašine $\mathbb{T}$ za ulaz $\bar{w}$.