Interpretacija programa
prvi kolokvij

Vedran Čačić

2. prosinca 2016.

Riješavajte svaki zadatak na papiru na kojem je napisan.
Potpišite se na svaki papir (iznad svakog neparnog zadatka).
Na kraju predajete samo ova četiri papira.

Prva dva zadatka predstavljaju teorijska pitanja. Pri rješavanju ostalih zadataka dozvoljeno je (i poželjno) pozivati se na sve što smo radili na predavanjima ili vježbama.

Nisu dopuštena nikakva dodatna pomagala. Ako trebate praznih papira, zamolite čuvara.

Zadatak	Maksimalno	Osvojeno
1	5	
2	5	
3	5	
4	5	
5	5	
6	5	
7	5	
Ukupno:	35	

Ime i prezime:

$\boxed{\text{1 bod}}$ 1. (a) Napišite formalnu definiciju (domenu i kodomenu) funkcije prijelaza nedeterminističkog konačnog automata.

$\boxed{\text{1 bod}}$ (b) Točno ili netočno (ispunite/prekrižite kružić):

- ◯ Najmanji broj stanja koja Turingov odlučivač može imati je 3.
- ◯ Jezik $\{\langle \mathcal{M} \rangle : \mathcal{M} \text{ je prirodni KA}\}$ je regularan.
- ◯ Skup regularnih jezika nad $\{0, 1, 2\}$ ekvipotentan je sa skupom rekurzivnih jezika nad $\{0, 1, 2\}$.

$\boxed{\text{1 bod}}$ (c) Koji od sljedećih modela izračunavanja mogu računati beskonačno dugo?

- ◯ konačni automat
- ◯ nedeterministički konačni automat
- ◯ potisni automat
- ◯ jednostavni potisni automat
- ◯ Turingov prepoznavač
- ◯ Turingov odlučivač

$\boxed{\text{2 bod}}$ (d) Nabrojte svojstva po kojima se jednostavni potisni automat razlikuje od običnog potisnog automata.

5 bod 2. Dokažite lemu o napuhavanju za regularne jezike.

Na kraju (umjesto za svaki i) dokažite specijalno da je napuhana riječ za $i = 3$ element jezika.

Ime i prezime:

$\boxed{5\,\text{bod}}$ 3. Nad abecedom $\Sigma := \left\{ \begin{bmatrix}\text{\textvisiblespace}\\1\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}0\\0\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}1\\0\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}0\\1\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}1\\1\end{bmatrix} \right\}$ promotrimo jezik Sc, čije riječi se sastoje od dva traga: u gornjem je binarni zapis nekog prirodnog broja, a u donjem je binarni zapis njegovog sljedbenika.

Primjerice, $\begin{bmatrix}\text{\textvisiblespace}\\1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1\\0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1\\0\end{bmatrix} \in Sc$, $\begin{bmatrix}1\\1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}0\\1\end{bmatrix} \in Sc$, $\begin{bmatrix}0\\1\end{bmatrix} \in Sc$, $\begin{bmatrix}0\\0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}0\\1\end{bmatrix} \notin Sc$, $\begin{bmatrix}1\\0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1\\1\end{bmatrix} \notin Sc$, $\varepsilon \notin Sc$.

Dokažite da je Sc regularan jezik.

5 bod 4. Zadana je desnolinearna gramatika

$$\begin{aligned} S &\to aA \mid aB \mid \varepsilon \\ A &\to aA \mid bA \mid \varepsilon \\ B &\to bB \mid cS\ . \end{aligned}$$

Odredite regularni izraz i nedeterministički konačni automat koji su joj ekvivalentni.

Ime i prezime:

5 bod 5. Nad abecedom $\{$`I`, `+`, `-`, `=`$\}$ promotrimo jezik Ar svih točnih rečenica nad prirodnim brojevima reprezentiranim unarno, koje imaju točno jednu pojavu znaka `=`.

Primjerice, `II-IIII+I=I-II` $\in Ar$, `II-II+=` $\in Ar$, `I-I=I-` $\notin Ar$, `I+I=II=III-I` $\notin Ar$.

Napomene: nulu smatramo prirodnim brojem i reprezentiramo je praznom riječju. Međurezultati, kao i obje strane jednakosti, mogu biti i negativni brojevi.

Dokažite da je jezik Ar beskontekstan.

Za 3 bod, možete izbaciti `-` iz abecede.

$\boxed{5\,\text{bod}}$ 6. Dokažite da ako u prethodnom zadatku dozvolimo više od jednog znaka `=` u rečenicama, tako dobiveni jezik (nazovimo ga Ar') više nije beskontekstan.

Primjerice, $Ar \subseteq Ar'$, `I+=I-=III-II=I` $\in Ar'$, `II=II=II` $\in Ar'$, `II-I-I` $\notin Ar'$.

Ime i prezime:

5 bod 7. Je li riječ univerzalne abecede

```
((II.I..)(I.I..)(I)((II.()I..())(I.I.()I.I)(I.I..II..())(I..()II.()))I.(I))
```

element jezika Em_{PA}? Obrazložite sve svoje tvrdnje.