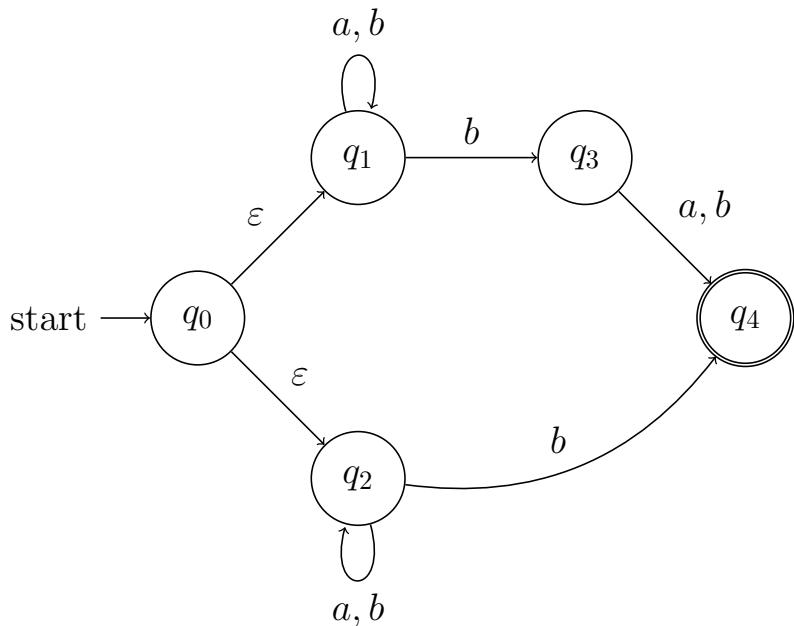


## Praktični del – Izračunljivost in računska zahtevnost (30. 11 2016)

10. (12 točk) Naj bo jezik  $L$  definiran kot stik jezikov  $L_1$  in  $L_2$  ( $L = L_1L_2$ ), kjer je jezik  $L_1$  podan z regularnim izrazom  $ab(ab)^*(a+b)$  in jezik  $L_2$  s spodnjim nedeterminističnim končnim avtomatom s tihimi prehodi. Sestavite DKA, ki sprejema  $L$ .



11. (12 točk) Naj bo

$$L = \{w \in \Delta^* \mid |w| \text{ ni oblike } n^4\}.$$

Ali je  $L$  regularen? Dokaži.

**Namig:** Pomislite najprej na lastnosti RJ.

## Praktični del – Izračunljivost in računska zahtevnost (2. 2. 2017)

4. (10 točk) Podano imate spodnjo gramatiko  $G$ . Zapišite deterministični končni avtomat  $M$ , da bo veljalo  $L(M) = \overline{L(G)}$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0A \mid 0B \mid \varepsilon \\ A &\rightarrow A1 \mid B \\ B &\rightarrow 00B \mid \varepsilon \end{aligned}$$

5. (10 točk) Podano imate spodnjo gramatiko:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSc \mid aBc \\ B &\rightarrow DB \mid b \mid bB \\ D &\rightarrow \varepsilon \mid DD \mid B \end{aligned}$$

- a) Pokaži, da je ta gramatika dvoumna.
- b) Zapiši kakšen jezik generira gramatika.
- c) Za jezik gramatike  $G$  zapiši nedvoumno gramatiko.

6. (10 točk) Podan imate jezik:

$$L_{MG} = \{\langle M, G \rangle \mid L(M) \setminus L(G) \neq \emptyset\},$$

kjer je  $M$  opis Turingovega stroja in  $G$  opis kontekstno neodvisne gramatike.

- a) Podajte primer para  $\langle M, G \rangle$ , ki pripada temu jeziku in primer  $\langle M, G \rangle$ , ki ne pripada temu jeziku.
- b) Ta jezik je polodločljiv, vaša prva naloga je, da shematsko predstavite Turingov stroj, ki prepoznavajo  $L_{MG}$ . Spomnimo: razpoznavanje KNG lahko delamo s skladovnimi avtomati, ki se vedno ustavijo.
- c) Z ustrezno prevedbo dokažite, da je ta jezik zgolj polodločljiv (torej ni odločljiv). Vse korake prevedbe natančno opišite.

**Praktični del – Izračunljivost in računska zahtevnost (17. 2.  
2017)**

4. (10 točk) Z regularnim izrazom imate podan jezik

$$L = (0 + 1)(11 + 0)^*10^*$$

- Zapišite DKA za ta jezik.
- Za  $L$ , koliko je najmanjša konstanta  $n$  iz leme o napihovanju za regularne jezike?
- Zapišite delitev ene besede  $w \in L$  ( $w \geq n$ ) na  $xyz$  (po pravilih iz leme o napihovanju) in prikažite, da napihovanje ohranja besedo v jeziku (za vse ustrezne  $i$ ).

5. (10 točk)

Naj bo  $E := (0^*1^*)^+$  regularni izraz in naj bo  $G$  gramatika, porojena s produkcijami  $S \rightarrow SS \mid AB \mid \epsilon$ ,  $A \rightarrow 0A \mid \epsilon$  ter  $B \rightarrow 1B \mid \epsilon$ .

- Ali je  $L(E) = L(G)$ ? Zakaj?
- Zapiši vse elemente množice  $L(G) \cap \{0, 1\}^3$ . Zapiši vse elemente množice  $L(E) \cap \{0, 1\}^3$ .
- Kako izgleda kontekstno neodvisna gramatika  $G_E$  za regularni izraz  $E$ , ki jo dobiš s pomočjo algoritma za pretvarjanje regularnih izrazov v linearne gramatike, ki smo si ga ogledali na vajah?

6. (10 točk)

7. Kakšen je spodnji jezik: odločljiv, polodločljiv, neodločljiv? Dokažite!

$$L = \{\langle M, n \rangle \mid |M| > n\}$$

$M$  je opis Turingovega stroja,  $n \geq 1$ .

(10 točk)

## Praktični del – Izračunljivost in računska zahtevnost (11. 01 2017)

10. (12 točk) Podan imamo jezik

$$L = \{0^{3n}1^{2n} \mid n \geq 0\}.$$

- Zapišite kontekstno neodvisno gramatiko  $G$ , da bo  $L(G) = L$ .
- Zapišite skladovni avtomat  $P$ , ki simulira skrajno levo izpeljavo nizov  $L$  z gramatiko  $G$ . (Namig: algoritmom za konstrukcijo skladovnih avtomatov iz gramatik, ki smo si ga ogledali na vajah.)

11. (12 točk) Podan imate jezik:

$$L = \{xy \mid x, y \in \Sigma^*, |x| > 1, y \text{ vsebuje } x \text{ kot podniz}\}$$

kjer je  $\Sigma = \{0, 1\}$ .

- Zapišite 3 besede, ki pripadajo jeziku in tri besede, ki temu jeziku ne pripadajo.
- Podan imate sledeči Turingov stroj:

$\delta(q_0, 0) \rightarrow (q_1, 0, R)$	$\delta(\{q_3, q_4, q_5, q_6\}, \{0, 1\}) \rightarrow (\{q_3, q_4, q_5, q_6\}, \{0, 1\}, R)$
$\delta(q_0, 1) \rightarrow (q_2, 1, R)$	$\delta(q_3, 0) \rightarrow (q_7, 0, R)$
$\delta(q_1, 0) \rightarrow (q_3, 0, R)$	$\delta(q_4, 0) \rightarrow (q_8, 0, R)$
$\delta(q_1, 1) \rightarrow (q_4, 1, R)$	$\delta(q_6, 1) \rightarrow (q_8, 1, R)$
$\delta(q_2, 0) \rightarrow (q_5, 0, R)$	$\delta(q_7, 0) \rightarrow (q_F, 0, R)$
$\delta(q_2, 1) \rightarrow (q_6, 1, R)$	$\delta(q_8, 1) \rightarrow (q_F, 1, R)$

Ta Turingov stroj ne razpoznava zgoraj podanega jezika  $L$ , vendar ga z majhno spremembo lahko spremenimo v pravilnega. S spremembo ali dodajanjem ali brisanjem enega samega  $\delta$  prehoda naredite pravilen Turingov stroj.

- Simulirajte (s trenutnimi opisi) izvajanje popravljenega stroja nad besedo 011101.

## Praktični del – Izračunljivost in računska zahtevnost (8. 1. 2019)

Ime in priimek (tiskano): \_\_\_\_\_

1. (13 točk)

- (a) Dokažite, da je spodaj podana gramatika dvoumna:

$$\begin{aligned} S &\longrightarrow AS \mid \varepsilon \\ A &\longrightarrow A1 \mid 0A1 \mid 01 \end{aligned}$$

- (b) Za  $n = 0, 1, 2, 3, 4, 5$  povejte koliko besed dolžine  $n$  je v jeziku gramatike podane pod (a).
- (c) Zapišite nedvouumno gramatiko za jezik podan z gramatiko pod (a).
- (d) Zapišite nedvouumo gramatiko za vse nize  $w \in (a + b)^*$ , ki vsebujejo vsaj en podniz  $aa$ . Razložite, kako ste zagotovili, da je nedvoumna.

2. (12 točk) Podan imamo Turingov stroj  $T$ :

$$\begin{aligned} T &= (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_1, 0, F) \\ Q &= \{q_1, q_2, q_3\}, \cancel{q_4}, \cancel{q_5} \\ \Sigma &= \{1\} \\ \Gamma &= \{0, 1, 2\} \\ F &= \{q_2\} \end{aligned}$$

Prehodna funkcija  $\delta$  je podana binarno:

111010010001000101100010100001000101100001010100  
010011010001010001001100010001000100010110101000  
001010110000010001000001001011000001010010100111

- (a) Prehodno funkcijo zapišite z eksplisitnimi definicijami prehodov.
- (b) Stroj  $T$  skoraj izračuna vrednost funkcije  $f(x) = 3x + 2$ , če je  $x$  podan na traku v unarnem zapisu s samimi enimami. Popravite stroj (spremenite en ukaz in dodajte dva nova), da bo izračunal pravilno vrednost  $f$ .
- (c) Zapišite izvajanje popravljenega stroja nad besedo 11.

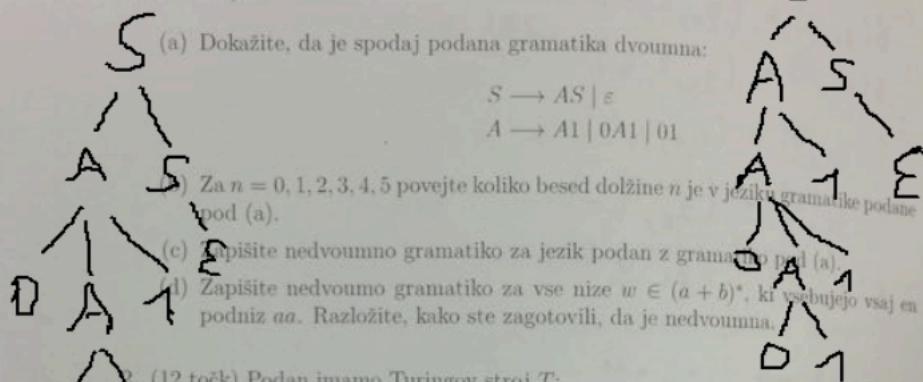
Praktični del – Izračunljivost in računska zahtevnost (8. 1. 2019)

Ime in priimek (tiskan) \_\_\_\_\_

00111

1. (13 točk)

(a) Dokažite, da je spodaj podana gramatika dvoumna:



$$\begin{aligned} S &\longrightarrow AS \mid \varepsilon \\ A &\longrightarrow A1 \mid 0A1 \mid 01 \end{aligned}$$

(b) Za  $n = 0, 1, 2, 3, 4, 5$  povejte koliko besed dolžine  $n$  je v jeziku gramatike podane pod (a).

(c) Zapišite nedvoumno gramatiko za jezik podan z gramatom pod (a).

(d) Zapišite nedvoumno gramatiko za vse nize  $w \in (a+b)^*$ , ki vsebujejo vsaj en podniz  $aa$ . Razložite, kako ste zagotovili, da je nedvoumna.

2. (12 točk) Podan imamo Turingov stroj  $T$ :

$$\begin{aligned} T &= (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_1, 0, F) \\ Q &= \{q_1, q_2, q_3\} \quad q_1 = 0 \quad q_2 = 00 \quad q_3 = 000 \quad q_4 = 0000 \quad q_5 = 00000 \\ \Sigma &= \{1\} \\ \Gamma &= \{0, 1, 2\} \quad 0 = 0 \quad 1 = 00 \quad 2 = 000 \\ F &= \{q_2\} \quad q_2 = 00 \\ \delta &= \{L, R, S\} \quad L = 0 \quad R = 00 \quad S = 000 \end{aligned}$$

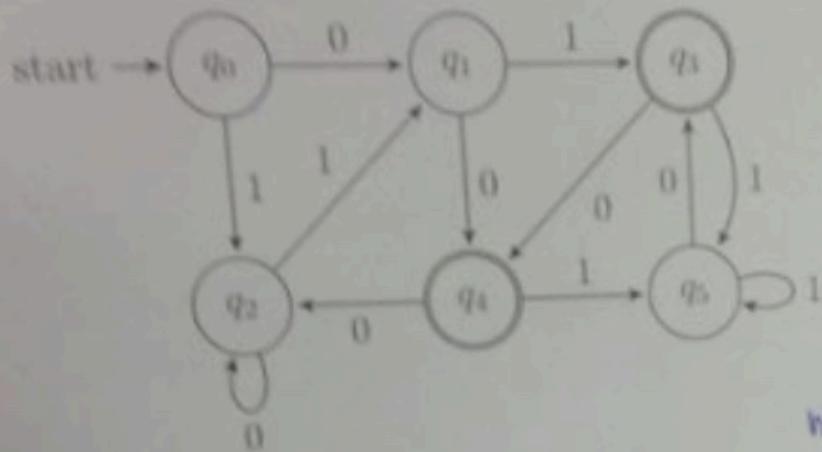
Prehodna funkcija  $\delta$  je podana binarno:

11 01001000100010 0001010000100010 000010101000  
0100 0100001010001000 00010001000100010 010101000  
001010 0000010000100010 000001010010100 11

- (a) Prehodno funkcijo zapišite z eksplisitnimi definicijami prehodov.
- (b) Stroj  $T$  skoraj izračuna vrednost funkcije  $f(x) = 3x + 2$ , če je  $x$  podan na traku v unarnem zapisu s samimi enimci. Popravite stroj (spremenite en ukaz in dodajte dva nova), da bo izračunal pravilno vrednost  $f$ .
- (c) Zapišite izvajanje popravljenega stroja nad besedo 11.

**RAKTIČNI DEL**  
 zračunljivost in računska zahtevnost (6. 2. 2019)  
 me in priimek (TISKANO):

1. (8 točk) Podan imate DKA  $M$ :



00  
 01  
 011...10  
 010 ali 110  
 0100...010  
 0100...011

10...010 ali 10...011

nič ki se končajo z 10 ali 11,

- Koliko je dolga najdaljša beseda, pri kateri avtomat med procesiranjem le-te ne naredi nobenega cikla? Katera beseda je to?
- Koliko je najmanjši  $n$  iz leme o napihovanju, ki ga lahko razberete iz tega avtomata? Zakaj?
- S katero besedo bi lahko z lemo o napihovanju dokazali, da za  $L(M)$  ne obstaja noben DKA z zgolj tremi stanji?
- Ali lahko z besedo, ki ste jo našli pod a), dokažemo (zopet z lemo o napihovanju), da za  $L(M)$  ne obstaja DKA z enim stanjem manj? Razloži.

2. (9 točk)

- (a) Regularni izraz  $(10)^* + (00^* + 1)^*$  pretvorite v kontekstno neodvisno gramatiko!  
(b) Ali je spodnja gramatika dvoumna?

$$\begin{aligned}S &\rightarrow 0B \mid A0 \mid C2 \\A &\rightarrow A0 \mid 01 \\B &\rightarrow 0H \mid 10 \\C &\rightarrow CA \mid CB \mid 01\end{aligned}$$

Namig: Ignorirajte vejo  $C2$ .

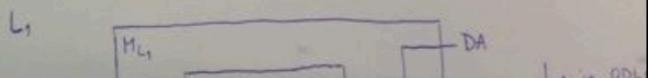
- (c) Za zgornjo gramatiko zapišite skrajno levo izpeljavo niza 01012!

3. (9 točk)

Za jezika  $L_1$  in  $L_2$  dokazite, ali sta odločljiva, polodločljiva ozziroma neodločljiva?

$$\begin{aligned}L_1 &= \{(M) \mid |(M)| \geq 10\} \\L_2 &= \{(M) \mid |L(M)| \geq 10\}\end{aligned}$$

Namig 1:  $\text{LA} \in \{0, 1\}^*$

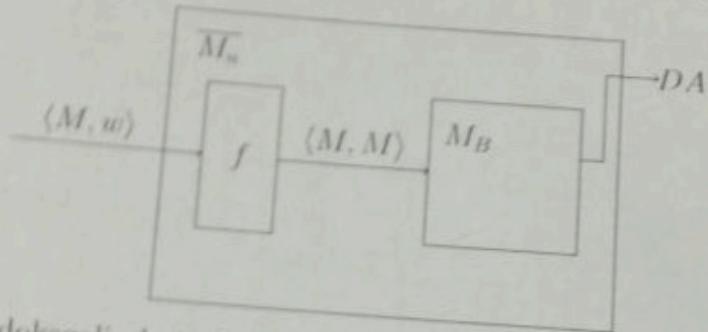


8. (9 točk)

Naj bosta podana jezika  $L_A$  in  $L_B$ . Vemo zgolj to, da je jezik  $L_A$  polodločljiv.

- Uspemo narediti pretvorbo  $L_A \rightarrow L_B$ . Kaj vemo o odločljivosti problema  $L_B$ ?
- Uspemo narediti pretvorbo  $L_B \rightarrow L_A$ . Kaj vemo o odločljivosti problema  $L_B$ ?
- Denimo, da je jezik  $L_B = \{(M_1, M_2); |L(M_1)| \geq |L(M_2)|\}$ .

Z mukotrptnim možganskim delom se dokopljemo do sledeće prevedbe:



Trdimo, da smo dokazali, da je  $L_B$  neodločljiv problem. Ali imamo prav? Utemelji.

- a)  $L_B$  je polodločljiv, saj če naredimo pretvorbo iz pol-odločljivega jezika, je rezultat pretvarbe tudi polodločljiv.
- b) O odločljivosti  $L_B$  nemam zagonetka, ne vemo nič.

jordan Last Sunday at 6:54 PM

praktični del:

prva naloga:

imaš podan (narisan) NKA s tihimi prehodi

a) za vsako stanje določi epsilon ovojnico

b) pretvori ga v NKA

c) pretvori ga v DKA

druga naloga:

imaš dva jezika:

$L_1 = \{a^i b a^i \mid i > 0\}$

$L_2 = \{a^i b^j a^i \mid i < 6 \text{ & } j > 0\}$

(nism siguren, če sta bla točno taká, naj me kdo popravi če se spomne)

a) napiši dve besedi, ki sta vsebovani v  $L_1 \cup L_2$  in dve, ki nista

b) ali je  $L_1 \cup L_2$  regularen? dokaži

c) ali je  $L_1$  (presek)  $L_2$  regularen? dokaži

tretja naloga:

podan je jezik

$L_3 = \{\langle M, G, w_1, w_2 \rangle \mid w_1 \in L(M) \text{ & } w_2 \notin L(G)\}$

(spet možno da se motim... naj me kdo popravi)

določi in dokaži njegovo odločljivost (edited)



1

2020 1. rok

TEORIJA

Church - Turingova hipoteza?

Dokazi, da je odločljiv jezik tudi neodločljiv

I: ab qj cd

J: a qj bed

Narisi (?) TM za I in J.

Ali lahko iz I pridemo v J z direktnim prehodom?

Stroga definicija direktnega prehoda. Ali je tranzitiven? Zakaj? ( $\vdash$ )

$\vdash^*$ ?

Dokazi da je  $P \subseteq NP$ .

Kaj pomeni, ce je  $D^*$  p poln. Kaj pomeni, če je  $E^*$  p težek. Ali lahko katerega izmed teh 2 prevedemo na drugega?

PRAKSA

$y(v,w)$  predstavlja število pojavitev podniza  $v$  v besedi  $w$ .

a) narisi dka za  $y(\emptyset 11, w) = 0$

b) narisi dka za  $y(\emptyset 11, w) \bmod 3 = 2$

c) ali je  $L_1$  unija  $L_2$  kontekstno neodvisen?

d) ali je  $(L_1 \cap L_2)^*$  odločljiven jezik?

$T=\{0,1,(,),+,*,e,\emptyset\}$

a) Izdelaj cfg za vse izraze binarnega jezika

b) narisi drevo za  $w = (0+(10)*1)^*$

c) Pretvori cfg v pdm

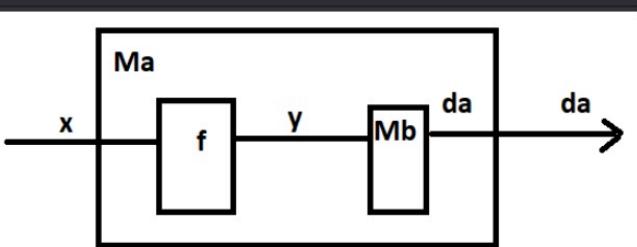
a) Prikazan je poskus prevedbe. Kaj mora veljati za  $x$  in  $y$ , da bo slika predstavljal veljavno priredbo?

b)  $L_b$  je neodlocljiven jezik. Kaj nam to pove o  $L_a$

c)  $L_a$  je polodlocljiven jezik. Kaj nam to pove o  $L_b$

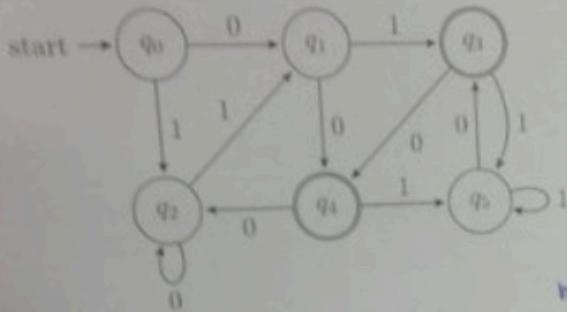
d) Zapisi program  $M'$ , da bo veljalo: if( $|L(M')| = 17$ ;  $x$  je element  $L(M')$ )

else if( $|L(M')| = 42$ )  $x$  ni element  $L(M')$ )



<https://media.discordapp.net/attachments/491353685214101504/67249444781>

1. (8 točk) Podan imate DKA  $M$ :



00  
01  
011...10  
010 ali 110  
0100...010  
0100...011

10...010 ali 10...011

nič ki se končajo z 10 ali M / razen je 10

- a) Koliko je dolga najdaljša beseda, pri kateri avtomat med procesiranjem le-te ne naredi nobenega cikla? Katera beseda je to?
- b) Koliko je najmanjši  $n$  iz leme o napihovanju, ki ga lahko razberete iz tega avtomata? Zakaj?
- c) S katero besedo bi lahko z lemo o napihovanju dokazali, da za  $L(M)$  ne obstaja noben DKA z zgolj tremi stanji?
- d) Ali lahko z besedo, ki ste jo našli pod a), dokazemo (zopet z lemo o napihovanju), da za  $L(M)$  ne obstaja DKA z enim stanjem manj? Razloži.

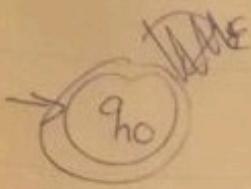
Zna kdo to resit?

od a) naprej sm js cist lost

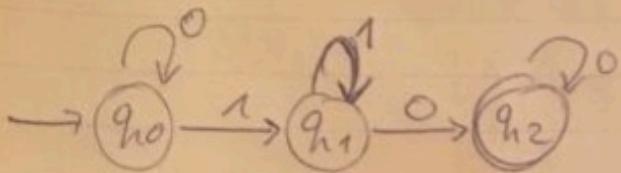
 **Nemod** Yesterday at 9:36 PM

- a) dolžina = 5, beseda = 11010 (edited)
- b) najmanjši  $n = 6$ . Ker pri  $n=6$  najdeš prvi cikel. Veljati pa mora, da  $|w| \geq n$ .
- c) in d) pa ne znam. (edited)

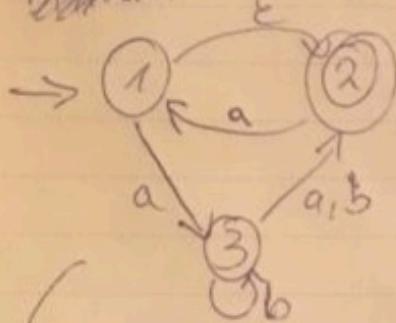
d) jezik  $\Sigma^*$ , 1 stanje



e) jezik  $0^* 1^* 0^* 0$ , 3 stanja



D) DFA  $\approx$  NFA  
DEANFA

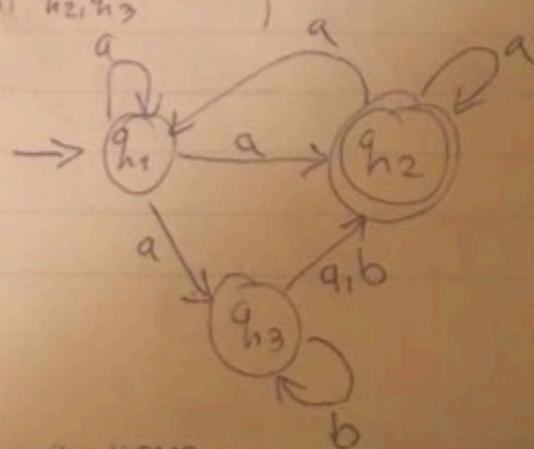
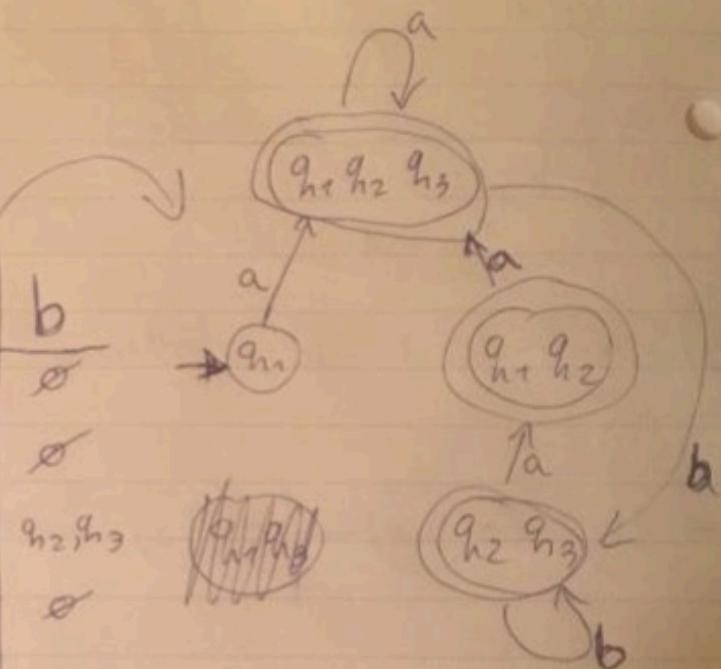


$\epsilon^* a/b \epsilon^*$

	a	b
1	$\{\epsilon, 2, 3\}$	$\emptyset$
2	$\{\epsilon, 1, 2\}$	$\emptyset$
3	$\{\epsilon, 2\}$	$\{\epsilon, 2, 3\}$

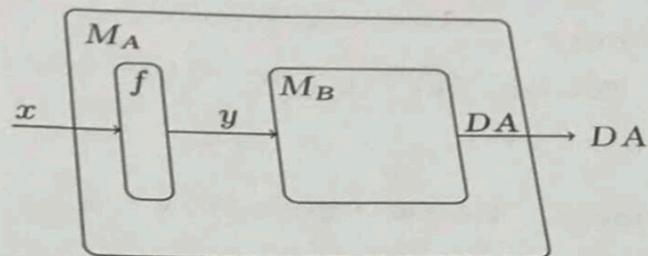
$2^Q$	a	b
$\{q_1\}$	$q_1, q_2, q_3$	$\emptyset$
$\{q_2\}$	$q_1, q_2$	$\emptyset$
$\{q_3\}$	$q_2$	$q_2, q_3$
$\{q_1, q_2\}$	$q_1, q_2, q_3$	$\emptyset$
$\{q_1, q_3\}$	$q_1, q_2, q_3$	$q_{12}, q_3$
$\{q_2, q_3\}$	$q_1, q_2$	$q_{12}, q_3$
$\{q_1, q_2, q_3\}$	$q_1, q_2, q_3$	$q_{12}, q_3$

Samo NFA  $\Rightarrow$



3. (8 točk)

- a) Spodnja slika predstavlja poskus prevedbe  $L_A \rightarrow L_B$ . Kaj mora veljati za  $x$  in  $y$ , da ta slika prestavlja veljavno prevedbo?

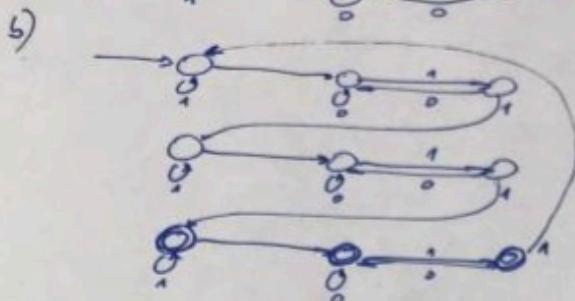


- b) Denimo, da je  $L_A$  polodločljiv. Kaj vemo o  $L_B$ ? Argumentiraj!
- c) Če je  $L_B$  neodločljiv jezik, kaj vemo o  $L_A$ ? Argumentiraj!
- d) Naj bodo  $L_A = \overline{L_U}$ ,  $x = \langle M, w \rangle$ ,  $y = M'$ . Zapišite definicijo stroja  $M'$ , da bo veljalo

$$|L(M')| = \begin{cases} 17; & w \notin L(M) \\ 42; & w \in L(M) \end{cases}$$

IZB 2019 / 2020  
IŠPIT 1, 3. 2. 2020

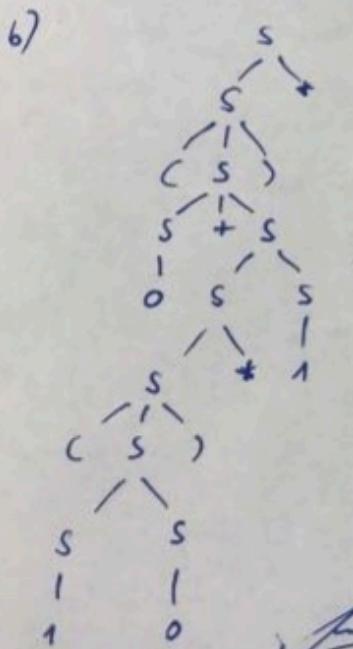
$\{+, \cdot, e, \emptyset\}$  množica terminalov.  
vaze nad  $\Sigma = \{0, 1\}$ , v katerih naj je pos



c) Je ZJ, torej je KNJ.

d) Je RJ, torej oddeljiv.

2. a)  $S \rightarrow \underbrace{0 \mid 1 \mid e \mid \emptyset}_{\text{base indukcije}} \mid \underbrace{ss \mid s^* \mid s+s \mid (s)}_{\text{induktivna pravila}}$



c)

$$\delta(q, 0) = (q, 0)$$
$$\delta(q, 1) = (q, 1)$$
$$\delta(q, e) = (q, e)$$
$$\delta(q, \emptyset) = (q, \emptyset)$$
$$\delta(q, s) = (q, ss \mid s^* \mid s+s \mid (s))$$
$$0 \mid 1 \mid e \mid \emptyset \mid (1) \mid s^*$$

*zona bitilenata!*

*Zacetni simbol nek sladec: s*

*sprejemamo s praznim sladom.*

$$2.c) \delta(g, a, a) = (g, e) , \quad \forall a \in T$$

$$\delta(g, e, s) = (g, g) , \quad \forall s \in A, \quad s \rightarrow g \in P$$

$$T = \{0, 1, e, \emptyset, (,), +, *\}$$

$$V = \{S\}$$

3. (8 točk)  
D a) Spodnja slika  
y, da ta slika pr

,  $T = \{0, 1, (,), +, *, e, \emptyset\}$  množica terminalov.  
G, ki generira regularne izraze nad  $\Sigma = \{0, 1\}$ , v katerih naj e pomeni  
 $w = (0 + \overbrace{(10)^* 1}^{\text{zvezdo}})^*$ .

3. a)  $x \in L_A \Leftrightarrow y \in L_B$   
b)  $L_B$  je poloddaljšju ali neoddaljšju,  
torej točki bil  $L_A$  oddaljšju.  
c)  $L_A$  je končna tako kot  $L_B$ ,  
torej ne vemo nič.  
d) def  $M'(x)$ :  
if  $x \in A$ :  
    return true  
else if  $M_u(M, w)$ :  
    return  $x \in B$

$A, B$  množici besed  
 $|A| = 17$   
 $|B| = 25$   
 $A \cap B = \emptyset$

$$T = \{+, \cdot, (, )\}, (3, 5) = (2, 3, 5)$$

$$T = \{+, \cdot, (, )\}, (8, 5) = (2, 3, 5)$$

$$\{+, \cdot, (, )\}, Q, \emptyset, \{0\} = T$$

$$\{2\} = V$$

a kdo steka d) resitev? 😞

**Yet Another Ben Shapiro** Yesterday at 7:37 PM

definiraš množici A in B najprej

**mtraxs** Yesterday at 7:37 PM

why dafuq je b 25

sez vem da je  $25+17 = 42$  but still it doesn't make sense to me

**Yet Another Ben Shapiro** Yesterday at 7:37 PM

ker returna true če w je element A ali B

ker maš v else

return x =? element B



**mtraxs** Yesterday at 7:38 PM

kaj je sploh x?

**Yet Another Ben Shapiro** Yesterday at 7:39 PM

trenutna vhodna beseda

če je v A ju returnamo true po defaultu

**mtraxs** Yesterday at 7:39 PM

sepravi x je instanca od w

**Yet Another Ben Shapiro** Yesterday at 7:39 PM

če ni v A ju simuliramo M, in če sprejme preverimo če je v B ju

**mtraxs** Yesterday at 7:41 PM

sezmer sm na prvem ifu.. cak sepravi ce je beseda x v A, potem vracam true, kar bo pomenilo da smo sprejeli neke besede, ki je v množici A, velikost A-ja je pa 17, zato bo izpolnjen  $|L(M')| = 17$

**Yet Another Ben Shapiro** Yesterday at 7:42 PM

da

**mtraxs** Yesterday at 7:42 PM

aham pol v drugem ifu kaj tm pise sploh, a je to Mu(M,w) pa skje smo dobili te reci zdej, ce smo v funkcijo sprejel sam x

**Yet Another Ben Shapiro** Yesterday at 7:43 PM

v else delu pa simuliramo M z besedo w

else if(M sprejme w)

in če to besedo sprejme, še preverimo ali je v Bju

ker samo tako lahko določimo da bo še tistih drugih 25 sprejel

x ti pa v navodilih piše da je  $\langle M, w \rangle$

**St. Sana** Yesterday at 7:47 PM

kaj pa Lu s "\_" pomen

$$L_A = \overline{L_U},$$

**ttta** Yesterday at 7:48 PM

komplement

univerzalnega

stroja

**mtraxs** Yesterday at 7:56 PM

$Lu = \{<M,w> \mid w \text{ je v } L(M)\}$ , to je jezik univerzalnih Turingovih strojev, ki sprejma opise strojev in vhodnih besed, jih simulira in odgovori z DA, ce je w v L(M), vemo da je Polodločljiv. za njegovega komplementa pa vemo, da je neodločljiv, zaradi tega ker nemoreta bit oba polodločljiva, ker to bi pomenila da sta odločljiva.

kaj pa nardimo s to informacijo, edino vem da ce mas prevedbo Lu komplement -> Lneki, da ce ti uspe prevedba tako dokazes da je Lneki neodločljiv tudi.. ce pa prevajas neki na Lu, pol si dokazu da je tud ta Lneki LE polodločljiv?? (edited)  
correct me if im wrong

**Nemod** Yesterday at 7:59 PM

S to prevedbo smo pokazali, da je komplement turingovega jezika polodločljiv, kar pa je protislovje, saj vemo, da je komplement turingovega jezika neodločljiv. Posledično tudi naš jezik ni polodločljiv, torej je neodločljiv.

**RedSocket** Yesterday at 5:40

$S \rightarrow S \cup S | SS | S$

\*

$| (S) | 0 | 1 | \emptyset | e$

**Boxko** Yesterday at 5:40 PM

w8 kaj

<https://cdn.discordapp.com/attachments/491353685214101504/676466521073123328/unknown.png>

$$S \rightarrow 0 \mid 1 \mid e \mid \emptyset \mid ss \mid s^* \mid s+s \mid (s)$$

*baza  
indukcija*      *indukcija  
pravila*

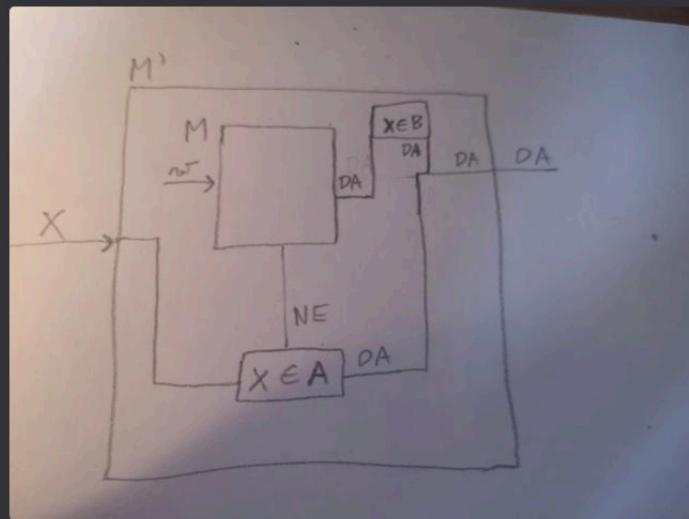
tko je prav?

**Telebn** Yesterday at 5:41 PM

to je od lesarja

ja

Nemod Today at 3:51 PM



tole je shema, ki sem jo narisal iz pinane rešitve.

$M'$  najprej preveri ali vhod  $x$  vsebovan v A. Če je, sprejme vhod brez da bi pognal  $Mu(w)$ .

Če x ni vsebovan v A, poženemo stroj  $M$  z vhodom w. Če  $M$  sprejme w, preverimo še, če je x vsebovan v B. Če je, sprejmemmo vhod x.

CLimaster Today at 3:59 PM

**Nemod** Today at 3:59 PM

$L(M') = \{ x \text{ je element A, če } M \text{ ne sprejme } w \text{ (stroja M v tem primeru nikoli ne poženemo, zato M nikoli ne sprejme } w\}; x \text{ je element B, če } M \text{ sprejme } w\}$   
takšna je tista rešitev iz pina.

7. (7 točk) Naj bo  $L$  jezik binarnih nizov, ki vsebujejo  $3p$  nicel in  $5q$  enic za neka  $p, q \geq 0$ .
- Zapiši KNG  $G$ , da bo  $L(G) = L$ .
  - Zapiši SA  $P$ , da bo  $L(P) = L$
  - Ali je  $L$  regularen? Zakaj?

 **Elsa** Today at 9:10 PM

a bi lahko blo:

S -> OSOSO | 1S1S1S1S1 | e

če se ne motm

 **RedSocket** Today at 9:11 PM

mislom

 **Telebn** Today at 9:11 PM

pomoje da je prav ja

 **RedSocket** Today at 9:12 PM

stem tvojim ne moreš nardit 00011111

al lah?

 **ttta** Today at 9:12 PM

ni prav

 **Telebn** Today at 9:12 PM

mislom da lahk

 **RedSocket** Today at 9:12 PM

kako

 **Telebn** Today at 9:12 PM

oz ne

**RedSocket** Today at 9:12 PM

če moreš it najprej v 0

**Elsa** Today at 9:12 PM

aj pač daš še na konce S namesto samo vmes

**RedSocket** Today at 9:12 PM

pol ne moreš končat z 1

**Telebn** Today at 9:12 PM

S -> SOSOSOS | S1S1S1S1S1S | e

**RedSocket** Today at 9:12 PM

to bi blo že boljše ja

**Telebn** Today at 9:13 PM

b) potem po tistem postopku iz vaj

free points

sam za c)

**RedSocket** Today at 9:13 PM

c)

 **G-bun** Today at 10:18 PM

Folk, kako je pravilno ali sploh ma kej vezze ce jaz napisem

3p nice in 5q enke

S-> e| SOSOSO | S1S1S1S1S1

ali

S-> e| OSOSOS | 1S1S1S1S1S

ali nc od tega 

 **CLImaster** Today at 10:18 PM

vrstni red ni pomemben

**matemato** Last Tuesday at 9:18 PM

narediš DKA z  $3p$  ničlami in poljubno enic

narediš DKA z  $5q$  enicami in poljubno ničel (edited)

napišeš da so  $R_1$  zaprti za presek

ez mani

**PRAKTIČNI DEL**

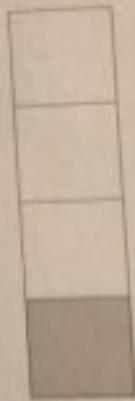
**Izračunljivost in računska zahtevnost (2. 2. 2018)**

Ime in priimek (TISKANO):

6. (8 točk)

Naj bo  $L_1$  podan z regуларним изразом  $a^*(ba + bb)^*$ ,  $L_2$  pa z regуларним изразом  $(a + b)^*bb$ .

- a) Zapišite DKA za  $L_1$  in  $L_2$
- b) Zapišite DKA za  $L_1 \cup L_2$



**CLImaster** Yesterday at 2:35 PM

to mislim da smo včeri delali  
iz začetnega stanja naredoš tih prehod v obe "začetni stanji" za L1 in L2  
potem pa pretvoriš do dka

**G-bun** Yesterday at 2:34 PM

sam jst sem pod a) ze spisal posebni dka za oba jezika. pol nima veze sam naredim tihi prehod pa zacnem pretvarjat v nka  
pa dka?

**CLImaster** Yesterday at 2:35 PM

ja, če ne vidiš intuitivno lahko vedno tko narediš

**Dexro** Yesterday at 2:39 PM

a) narišeš dka za  $L_1$  in  $L_2$

b) narediš  $L_1 + L_2$  in narišeš dka

ker je unija

torej avtomat sprejme vse besede iz  $L_1$  in vse besede iz  $L_2$

4) Podan imamo jezik  $L = \{a^{(i+j)} b^i \mid i \geq 0, i+j > 2\}$ .

a) ali je jezik regularen ce je  $j > 0$ ? Zakaj?

b) ali je jezik regularen ce je  $j \in \mathbb{Z}$  (torej je  $j$  lahko tudi negativen)? zakaj?

5)

a) pretvori regularni izraz  $((ab)^*a + (ba)^*a)^*$  v KNG.

b) ali je podana KNG dvoumna? Zakaj? :

$S \rightarrow abS \mid baS \mid Aa \mid Baa \mid \epsilon$

$A \rightarrow Ba \mid abA$

$B \rightarrow ab \mid BBa$

6) Podan je jezik  $L = \{ \langle M, RI \rangle \mid L(M) \cap L(RI) \neq \emptyset \}$  kjer je  $M$  opis Turingovega stroja,  $RI$  pa regularni izraz.

a) Podaj primer para (Turingov stroj in regularni izraz), ki pripada temu jeziku in par, ki ne pripada temu jeziku.

b) je jezik odlocljiv/polodlocljiv/neodlocljiv? Dokazi!

DANAŠNJE NALOGE

SO REPIT

- 3 naloge iz prakse bojo

①

$$L = \{a^{i+j} b^l \mid i > 0, i+j > 2\}$$

st. enih je odvisno od st. drugih  $\rightarrow$  najbrž ni regularen

a) Ali je  $L$  regularen, če je  $j > 0$ ?

$$xyz = w = a^{n+1} b^n$$

$$\begin{array}{ll} |xy| \leq n & x = a^k \quad 0 \leq k \leq n \\ |y| > 0 & y = a^l \quad 0 < l \leq n-k \\ & z = a^{n+1+k-l} b^n \end{array}$$

$$xy^l z = a^k a^{dl} a^{n+1+k-dl} b^n = a^{n+1+l(d-1)} b^n$$

$$n+1+l(d-1) = i+j$$

$d > 0$

$$j = \boxed{n + l(d-1) \leq 0}$$

$$d=0 : 1-l \leq 0$$

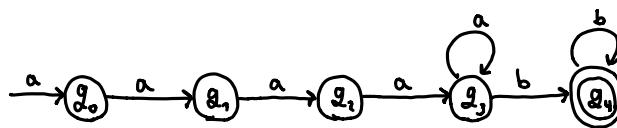
$l \geq 1 \checkmark \Rightarrow \ker xy^l z$  ni element  $L$   
za vsak  $l \Rightarrow L \notin RJ$

b) Ali je  $L$  regularen, če  $j \in \mathbb{Z} \rightarrow j$  je lahko tudi manjši od 0.

$$L = \{a^{i+j} b^l \mid i > 0, i+j > 2, j \in \mathbb{Z}\}$$

a more bit vsaj 1  
b more bit vsaj 3

tu ni odvisna od  $b$ ,  
ker je  $j$  lahko negativen  
in lahko ustavimo konvergenco  
z. ajev modulerno od st. b'ev!



$$a^k b^l \quad k=i+j \quad 0 < l = i$$

$\Rightarrow L \in RJ$

② a)

$$((\underline{ab})^* a + (\underline{ba})^* a)^* \xrightarrow{\text{RI}} \text{KNG}$$

$$S \rightarrow Aa|\beta a|\gamma S|\epsilon$$

$$A \rightarrow ab \textcolor{green}{A} |\epsilon$$

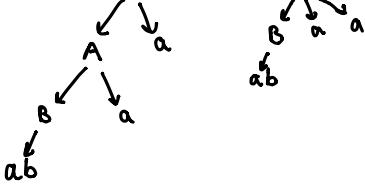
$$B \rightarrow ba \textcolor{blue}{B} |\epsilon$$

$$b) S \rightarrow abS|baS|Aa|\beta aa|\epsilon$$

$$A \rightarrow Ba|abA$$

$$B \rightarrow ab|BBa$$

Ali je dvojmlna: abaa



$\Rightarrow$  gramatika je dvoumna.

③

$$L_{NG} = \{ \langle M, G \rangle \mid L(M) \setminus L(G) \neq \emptyset \}$$

množica kopenskih detajlic ni prazen

- dokazemo, da jo najdemo.

- reč znamo JA  $\rightarrow$  polodločljiv

ko pridevo  
do sm  
zmo en  
a že zher denji  
prebrali in  
bo to denji  
zopered.

$$\begin{aligned} (atb)^*, \text{ ki vsebuje aa} \\ S &\rightarrow aA \mid bB \\ A &\rightarrow aC \mid bB \\ B &\rightarrow aA \mid bB \\ C &\rightarrow \epsilon \mid aC \mid bc \end{aligned}$$

gramatike v normalnih  
oblikah so nedvoumne

$L_D$  - NEODL.

$L_U$  - POLODL. - računalnik

$\bar{L}_U$  - NEODL.

$L_{NE}$  - POLODL.

$L_E$  - NEODL.

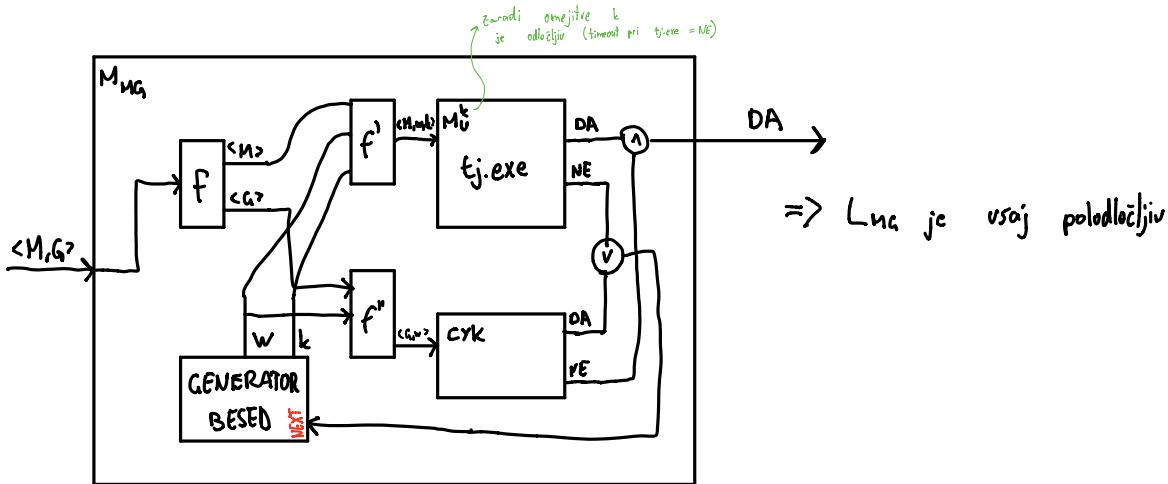
$$L_D = \{ w_i \mid w_i \notin L(M_i) \}$$

$$L_U = \{ \langle w, M \rangle \mid w \in L(M) \}$$

$$\bar{L}_U = \{ \langle w, M \rangle \mid w \notin L(M) \}$$

$$L_{NE} = \{ \langle M \rangle \mid L(M) \neq \emptyset \}$$

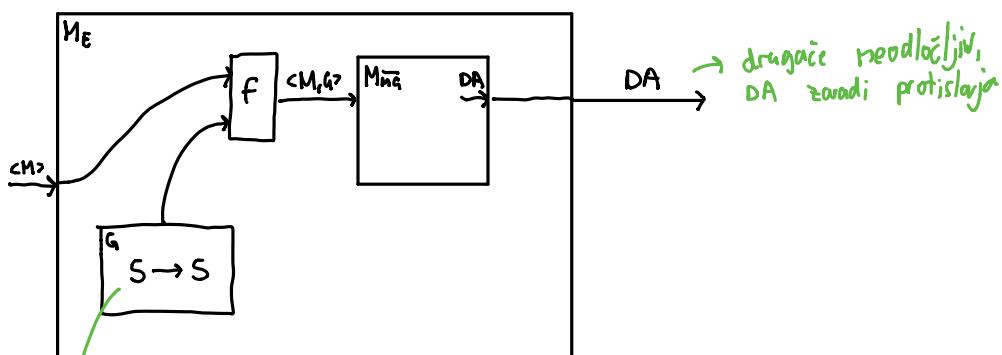
$$L_E = \{ \langle M \rangle \mid L(M) = \emptyset \}$$



$$L_{NG} = \{ \langle M, G \rangle \mid L(M) \setminus L(G) \neq \emptyset \}$$

predp.  $L_{NG}$  je polodl.

Implementiramo enega od neodl. ( $L_D, \bar{L}_U, L_E$ )  $\rightarrow$  izberemo najbolj podobnega.



jezik te gramatike je prazen,  
jezik stroja je prazen

konstantna

$\Rightarrow L_E$  je polodl.

- gramatika ne

- funkcija ne

- potem včitno  $M_{NG}$

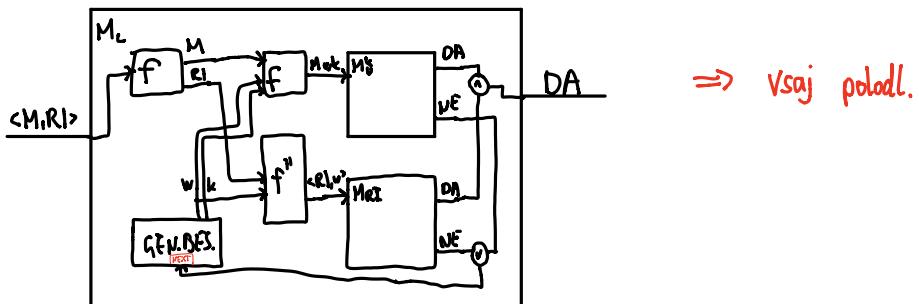
nasi predpostavka

$\Rightarrow$  nasi predp. je  
napačna:  $L_{NG}$  je neodl.

↓  
 $L_n$  je polodl  
(ni več usaj)

4.  $L = \{ \langle M, R \rangle \mid L(M) \cap L(R) \neq \emptyset \}$

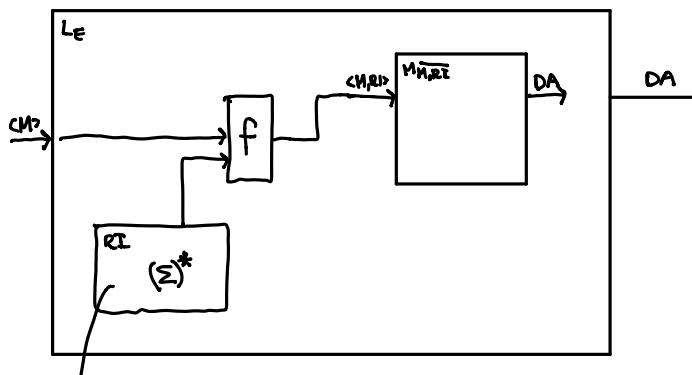
Če neki nji pravzaprav tipično polodločljiv.



Regularni izrazzi so odločljivi

$$\overline{L}_{n,R} = \{ \langle M, R \rangle \mid L(M) \cap L(R) = \emptyset \}$$

predp.:  $\overline{L}_{n,R}$  je polodl



more bit  
tuk do ga ni → sprejet more VSE

R je čudno  
f je čudno  
 $M_{\overline{R}}$  je čudno

$L_E$  je polodl.  $\rightarrow \overline{L}_{n,R}$  je neodl.

↓  
 $\overline{L}_{n,R}$  je polodl.

**PRAKTIČNI DEL**  
**Izračunljivost in računska zahtevnost (13. 2. 2020)**

Ime in priimek (TISKANO):

1. (8 točk) Naj bo jezik  $L = \{b \in \{0, 1\}^* \mid b \bmod 5 = 3\}$ , pri čemer  $b$  interpretiramo kot binarni zapis nenegativnega celega števila. Prazen niz ni veljavna beseda.
- a) Ali je jezik regularen? Dokaži!
  - b) Ali je jezik kontekstno neodvisen? Dokaži!
  - c) Ali je jezik  $L^*$  odločljiv? Dokaži!

	1
	2
	3
	$\Sigma$

2. (9 točk) Napiši gramatike za sledeće jezike:
- a)  $L_1 = \{uvwv^R \mid u, v, w \in \{a, b\}^* \wedge |u| = |w| = 2\}$
  - b)  $L_2 = \{a^n b^m \mid n \neq m \pm 1\}$
  - c)  $L_3 = \{a^n b^m \mid 2n \leq m \leq 3n\}$

3. (9 točk) Podana sta jezika

$$L_{L_e} \{ \langle M \rangle \mid L(M) = L_e \}$$

$$L_{L_{ne}} \{ \langle M \rangle \mid L(M) = L_{ne} \}$$

Spomnimo:  $L_e$  je jezik opisov strojev, katerih jezik je prazen,  $L_{ne}$  pa jezik opisov strojev, katerih jezik ni prazen. a) Podaj primerek elementa jezika  $L_{L_e}$ , če ta obstaja, oz. argumentiraj, če le-ta ne obstaja.

b) Podaj primerek elementa jezika  $L_{L_{ne}}$ , če ta obstaja, oz. argumentiraj, če le-ta ne obstaja.

c) Ali je  $L_{L_e}$  odločljiv, polodločljiv ali neodločljiv? Dokaži! (Namig: a ste našli kak element tega jezika?)

d) Ali je  $L_{L_{ne}}$  odločljiv, polodločljiv ali neodločljiv? Dokaži!

## Praksa 2020, 2.rok

1. naloga: Dan je jezik  $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ mod } 5 = 3\}$

- a) Ali je  $L$  regularen?
- b) Ali je  $L$  kontekstno neodvisen
- c) Ali je  $L^*$  odločljiv?

REŠITEV pri vseh treh ja (a narediš KA, b in c iz lastnosti množic)

2. Naloga: za jezike spiši KNJ

$$L1 = \{uvw \mid |u| = |w| = 2\}$$

$$L2 = \{a^n b^m \mid n =/ m +/ - 1\}$$

$$L3 = \{a^n b^m \mid 2n \leq m \leq 3n\}$$

L1:

$$S \rightarrow VA$$

$$V \rightarrow aa \mid ab \mid ba \mid bb$$

$$A \rightarrow aAa \mid bAb \mid V$$



**Telebn** Today at 8:45 PM

2c)  $S \rightarrow aSbb | aSbbb | e$

?



**NumOfNullCells** Today at 8:48 PM

jp

**KOSTIČ** Today at 8:53 PM

a)  $S \rightarrow aaA \mid abA \mid bbA \mid baA$

$A \rightarrow aAa \mid bAb \mid B$

$B \rightarrow aa \mid ab \mid ba \mid bb$  (edited)

2. a)

tako nekak sem resil

2. b)

$S \rightarrow e \mid aSb \mid aaA \mid bbB$

$A \rightarrow aA \mid e$

$B \rightarrow bB$

ta B) nisem 100% ker nism sel zdle preverjat pa pisem iz spomina

c)  $S \rightarrow e \mid aSbbB$

$B \rightarrow b \mid e$

**NumOfNullCells** Today at 8:59 PM

mislm c) je lahka tud oneliner

**kosi10** Today at 8:59 PM

mislim ja sj ma vsaka najbrz vec kot eno resitev

js sm napisu sam priblizno kk sm js naredu, pa se mi zdi da mam vsaj priblizno prav

**NumOfNullCells** Today at 9:00 PM

iguess

**Nemod** Today at 5:33 PM

Kakšna vprašanja pa so bila pri teoriji?

**Guided4ever** Today at 5:33 PM

Neka uporaba teorije

1. naloga je bila teorija prepis

2 in 3. pa kr neki

Ce nisi imel pojma kaj se dogaja, potem bo temu primerna ocena 

**Nemod** Today at 5:36 PM

2. In 3. so bili dokazi pa te zadeve?

**Guided4ever** Today at 5:36 PM

Racunska zahtevnost

Neki  $n^3$  itd itd

Obe sta ble neki z racunsko zahtevnostjo ce se ne motim (edited)

**VS - večni student** Today at 5:52 PM

2 je bla mas deterministicno cas zahtevnost  $n^3$  kaj to pomeni. Ali spada v DTIME( $n^2$ ),DTIME( $n^3$ ) in DTIME( $n^4$ ). Kaj pa ce imas nedeterministicno cas zahtevnost  $\log(n)$  kaj to pomeni. Ali jo lahko pretvoris v DTIME.

lirc (edited)

3 pa vem da je bil drugi del kakšna je lahko nedeterministicna casovna zahtevnost da jo lahko se vedno pretvorimo v deterministicno casovno zahtevnost. Prvi del pa ne vem tocno kaj je blo

**HynixR** Today at 6:12 AM

Kaj je tle prov?

5. (2 točk) Dan je računski problem  $D$ . Definirajte:

(a) Kdaj je  $D$  NP-poln.

$$D^* \in NP \text{ in } D \leq^r D^*$$

(b) Kdaj je  $D$  NP-težek.

$$D \leq^r D^* ?$$

**Dr.exe** Today at 7:49 AM

napišeš definicijo, pri čemer te ne sme zmest drugačno poimenovanje  $D$  namest  $D^*$   
npr. b primer: Problem  $D$  je NP-težek, če  $D' \leq p D$  za vsak  $D' \in NP$



1

**HynixR** Today at 8:24 AM

tnx

**Bexro** Today at 8:24 AM

A smo spremni

**HynixR** Today at 8:25 AM

kaj pol a  $D$  je NP-poln če je  $D \in NP$  in  $D' \leq p D$  za vsak  $D' \in NP$  ? (edited)

**Bexro** Today at 8:26 AM

Jes

**HynixR** Today at 8:27 AM

aja kaj je blo pa na 1. roku neki za dokazat ?

<https://www.youtube.com/watch?v=ImI62oxyOIQ>

**Bexro** Today at 8:27 AM

Amm pinnan mas izpit

2 dokaza sta bla pomoje

jordan Last Sunday at 6:54 PM

praktični del:

prva naloga:

imaš podan (narisan) NKA s tihimi prehodi

a) za vsako stanje določi epsilon ovojnico

b) pretvori ga v NKA

c) pretvori ga v DKA

druga naloga:

imaš dva jezika:

$L_1 = \{a^i b a^i \mid i > 0\}$

$L_2 = \{a^i b^j a^i \mid i < 6 \text{ & } j > 0\}$

(nism siguren, če sta bla točno taká, naj me kdo popravi če se spomne)

a) napiši dve besedi, ki sta vsebovani v  $L_1 \cup L_2$  in dve, ki nista

b) ali je  $L_1 \cup L_2$  regularen? dokaži

c) ali je  $L_1$  (presek)  $L_2$  regularen? dokaži

tretja naloga:

podan je jezik

$L_3 = \{\langle M, G, w_1, w_2 \rangle \mid w_1 \in L(M) \text{ & } w_2 \notin L(G)\}$

(spet možno da se motim... naj me kdo popravi)

določi in dokaži njegovo odločljivost (edited)



1

$$(0+1)(11+0)^*10^*$$

poisčimo najmanjšo besedo:  $0(11+0)^*10^0 = 01$

varbijmo:  $x = \{ \dots \}$   $y = \{ \dots \}$   $\tau = \{ \dots \}$

OMESITVE:  $|xy| \leq n$ ,  $|y| \geq 1$ ,  $i > 0 \wedge xy^i \in L$

poduslovje za  $n=2$ :  $x = \{ 0 \}$   $y = \{ 1 \}$   $\tau = \{ \}$   $xy^0 = 0 \Rightarrow \notin L$   
 $x = \{ \}$   $y = \{ 01 \}$   $\tau = \{ \}$   $xy^0 = \epsilon \Rightarrow \notin L$

vidimo, da 0 in  $\epsilon$  nista del jekla  $(0+1)(11+0)^*$ ,  
 hitro vidimo, da potrebujmo večji  $n$

poduslovje za  $n=3$ :  $x = 0$   $y = \{ 0^* \}$   $\tau = \{ 1 \}$   
 $\nearrow xy^0\tau = 01 \Rightarrow \in L \checkmark$   
 $\nearrow xy^2\tau = 00^n1 \Rightarrow \in L \checkmark$

vidimo, da je najmanjši cikel enak  $0^*$  (torej 1), mogo  
 prispevamo na ustrezno poticijo in poduslovje, če velja  
 glede na  $(0+1)(11+0)^*10^*$  bo izraz VEDNO nujal  
 najmanjši  $n$  je torej 3

za  $n=2$  ji nismo dali, ker potrebujmo VSAJ 1 cikl

00, 011, 11, 0, 10, 000, 11  
wizi z podnizom 11

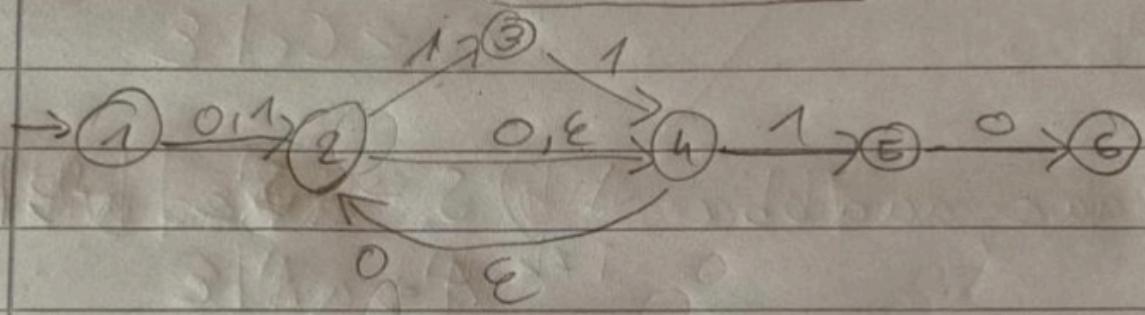
Nek IZPit.

①

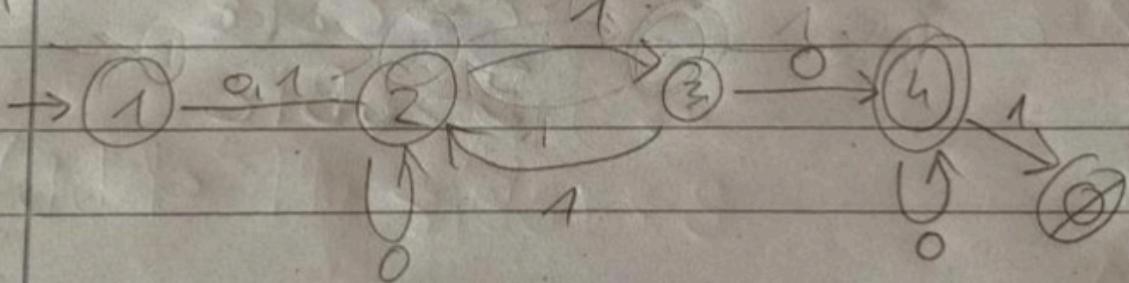
$$L = (0+1)(11+0)^*(10)^*$$

→ jezik, ki se začne z 0 ali 1, vsebuje podnizom 11, konča pa se na 10

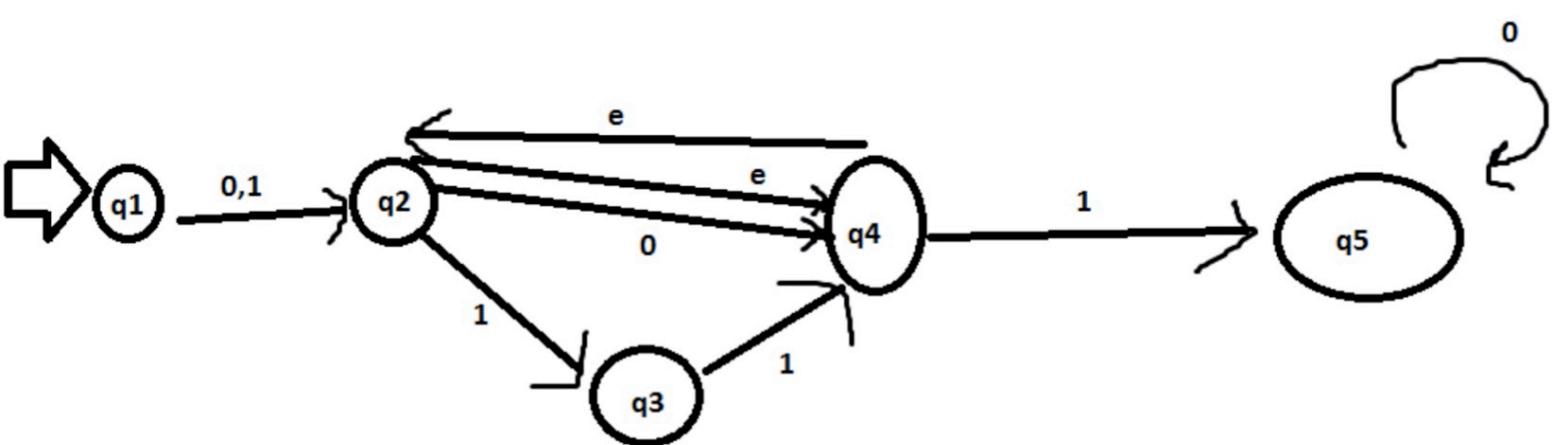
a) 8-NKA [Yolo edition]



DKA



PRAVILA



4. (10 točk) Z regularnim izrazom imate podan jezik

$$L = (0 + 1)(11 + 0)^*10^*$$

- a) Zapišite DKA za ta jezik.
- b) Za  $L$ , koliko je najmanjša konstanta  $n$  iz leme o napihovanju za regularne jezike?
- c) Zapišite delitev ene besede  $w \in L$  ( $w \geq n$ ) na  $xyz$  (po pravilih iz leme o napihovanju) in prikažite, da napihovanje ohranja besedo v jeziku (za vse ustreerne  $i$ ).

## PRAKSA

$y(v, w)$  predstavlja število pojavitev podniza  $v$  v besedi  $w$ .

- a) narisi dka za  $y(011, w) = 0$
- b) narisi dka za  $y(011, w) \bmod 3 = 2$
- c) ali je  $L_1$  unija  $L_2$  kontekstno neodvisen?
- d) ali je  $(L_1 \text{ presek } L_2)^*$  odločitveni jezik?

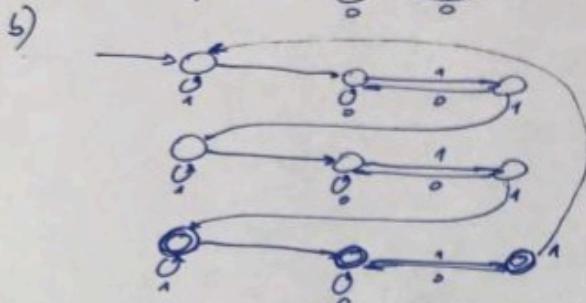
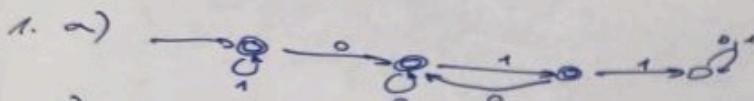
$T = \{0, 1, (,), +, *, e, \emptyset\}$

- a) Izdelaj cfg za vse izraze binarnega jezika
- b) narisi drevo za  $w = (0+(10)*1)^*$
- c) Pretvori cfg v pda

- a) Prikazan je poskus prevedbe. Kaj mora veljati za  $x$  in  $y$ , da bo slika predstavljalna veljavno priredbo?
  - b)  $L_a$  je polodlocitveni jezik. Kaj nam to pove o  $L_b$
  - c)  $L_b$  je neodlocitveni jezik. Kaj nam to pove o  $L_a$
  - d) Zapisi program  $M'$ , da bo veljalo: if( $|L(M')| = 17$ ;  $x$  je element  $L(M')$ )  
else if( $|L(M')| = 42$ )  $x$  ni element  $L(M')$ )

1. a) 12. 2019 / 2020  
REPIT 1, 3. 2. 2020

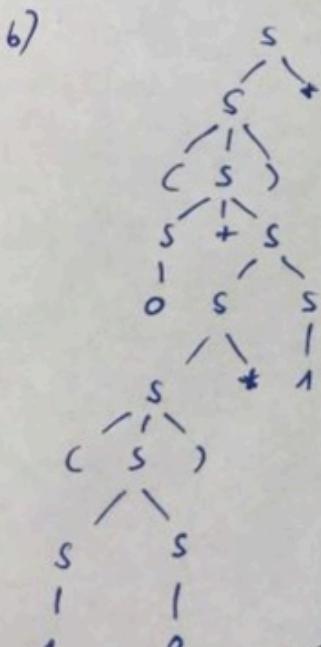
$\{+, \cdot, e, \emptyset\}$  množica terminalov.  
množice nad  $\Sigma = \{0, 1\}$ , v katerih naj je pos



bored

- c) Je ZJ, torej je KNJ.  
d) Je RJ, torej oddločljiv.

2. a)  $S \rightarrow \underbrace{0 \mid 1 \mid e \mid \emptyset}_{\text{baza indukcije}} \mid \underbrace{ss \mid s^* \mid s+s \mid (s)}_{\text{induktivika pravila}}$



c)

$$\delta(q, 0) = (q, 0)$$
$$\delta(q, 1) = (q, 1)$$
$$\delta(q, e) = (q, e)$$
$$\delta(q, \emptyset) = (q, \emptyset)$$
$$\delta(q, ss) = (q, ss)$$
$$\delta(q, s^*) = (q, s^*)$$
$$\delta(q, s+s) = (q, s+s)$$
$$\delta(q, (s)) = (q, (s))$$

počni biti čenalo!

$0 \mid 1 \mid e \mid \emptyset \mid (s) \mid s^* \mid s+s$

Zacetni simbol ne sledi: S

sprejanje, pravilno sledenje.

$$\begin{aligned}T_A &= |A| \\2S &= 121 \\2g &= 8 \cap A\end{aligned}$$

:  $A \otimes X \otimes Y$   
anti unitary  
 $(w, n) \in X \otimes Y$   
 $g \otimes x$  unitary

$$2. c) \quad \delta(z, a, a) = (z, \varepsilon) \quad , \quad \forall a \in T$$

$$\delta(z, \varepsilon, s) = (z, g) \quad , \quad \forall s \in V, \quad s \rightarrow g \in P$$

$$T = \{0, 1, e, \emptyset, (, ), +, *\}$$

$$V = \{s\}$$

3. (8 točk)  
D a) Spodnja slika  
y, da ta slika

$T = \{0, 1, (,), +, ^*, e, \emptyset\}$  množica terminalov.  
G, ki generira regularne izraze nad  $\Sigma = \{0, 1\}$ , v katerih naj e pomeni  
z neskončno  $w = (0 + \overbrace{(10)^*}^{\infty})^*$ .

3. a)  $x \in L_A \Leftrightarrow y \in L_B$   
b)  $L_B$  je poloddaljšiv ali neoddaljšiv,  
torej bi bil  $L_A$  oddaljšiv.  
c)  $L_A$  je končna tako tudi kot  $L_B$ ,  
torej ne vemo nič.  
d) def  $M'(x)$ :  
if  $x \in A$ :  
    return true  
else if  $M_u(M, w)$ :  
    return  $x \in B$

$A, B$  množici besed  
 $|A| = 17$   
 $|B| = 25$   
 $A \cap B = \emptyset$

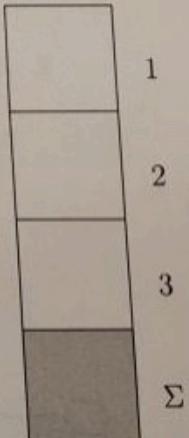
$T \ni \sigma \in$

$(3, 0) = (\infty, 0, 0)$

## PRAKTIČNI DEL

Izračunljivost in računska zahtevnost (13. 2. 2020)

Ime in priimek (TISKANO):



1. (8 točk) Naj bo jezik  $L = \{b \in \{0,1\}^* \mid b \bmod 5 = 3\}$ , pri čemer  $b$  interpretiramo kot binarni zapis nenegativnega celega števila. Prazen niz ni veljavna beseda.
  - a) Ali je jezik regularen? Dokaži!
  - b) Ali je jezik kontekstno neodvisen? Dokaži!
  - c) Ali je jezik  $L^*$  odločljiv? Dokaži!

2. (9 točk) Napiši gramatike za sledeče jezike:

- a)  $L_1 = \{uvwv^R \mid u, v, w \in \{a, b\}^* \wedge |u| = |w| = 2\}$
- b)  $L_2 = \{a^n b^m \mid n \neq m \pm 1\}$
- c)  $L_3 = \{a^n b^m \mid 2n \leq m \leq 3n\}$

3. (9 točk) Podana sta jezika

$$L_{L_e}\{\langle M \rangle \mid L(M) = L_e\}$$

$$L_{L_{ne}}\{\langle M \rangle \mid L(M) = L_{ne}\}$$

Spomnimo:  $L_e$  je jezik opisov strojev, katerih jezik je prazen,  $L_{ne}$  pa jezik opisov strojev, katerih jezik ni prazen. a) Podaj primerek elementa jezika  $L_{L_e}$ , če ta obstaja, oz. argumentiraj, če le-ta ne obstaja.

- b) Podaj primerek elementa jezika  $L_{L_{ne}}$ , če ta obstaja, oz. argumentiraj, če le-ta ne obstaja.
- c) Ali je  $L_{L_e}$  odločljiv, polodločljiv ali neodločljiv? Dokaži! (Namig: a ste našli kak element tega jezika?)
- d) Ali je  $L_{L_{ne}}$  odločljiv, polodločljiv ali neodločljiv? Dokaži!