

Navodila: Uporaba zapiskov, literature in elektronskih naprav ni dovoljena.

Čas: 75 minut

Ustni izpiti: torek, 6. september ob 13h

1. [25%]

Podana je DCG gramatika, ki vsebuje samo naslednje pravilo:

$s \rightarrow [a] \mid [b] \mid [a], s, [a] \mid [a, a], s.$

- Komentiraj trditev: »Ta gramatika generira samo stavke, ki vsebujejo liho število znakov a.« (dokaži ali podaj protiprimer z izpeljavo)
- Je ta gramatika nedvoumna? Odgovor ustrezno utemelji!
- Podaj prvih pet prologovih odgovorov na spodnje vprašanje v pravilnem vrstnem redu!
?- conc(Sentence, _, _), s(Sentence, []).
- Utemeljeno komentiraj trditev: »Ta gramatika lahko generira le končno mnogo stavkov.«
- Katere stavke generira ta gramatika? Po možnosti odgovor zapiši s formulo (npr. a^3b^2 pomeni stavek aaabb).

2. [25%]

Na telefonski številčnici pišemo besede tako, da za vsako črko nekajkrat pritisnemo ustrezno številko. Tipke, ki jih moramo pritisniti za posamezne črke, so podane s predikatom letter/2:

```
letter(a, [2]).           % za črko 'a' moramo enkrat pritisniti 2
letter(b, [2,2]).        % za črko 'b' moramo dvakrat pritisniti 2
...                       %
letter(t, [8]).           % vnos črk s številčnice na telefonu:
letter(u, [8,8]).         %
letter(v, [8,8,8]).       %   1         2 abc   3 def
...                       %   4 ghi   5 jkl   6 mno
letter(z, [9,9,9,9]).     %   7 pqrs  8 tuv   9 wxyz
```

- Napiši predikat spell/2, ki za dan seznam črk vrne zaporedje (seznam) tipk, ki jih moramo pritisniti za zapis teh črk. Primer:
?- spell([a,v,t,o], L).
L = [2,8,8,8,8,6,6,6].
- Če sta zaporedni črki na isti tipki (kot 'v' in 't' v zgornjem primeru), moramo med tipkanjem narediti premor. Razširi predikat spell/2 tako, da v izhodni seznam doda znak 'p', kadar je potreben premor. Znak 'p' dodaj samo, ko je premor nujno potreben. Primer:
?- spell([a,v,t,o], L).
L = [2,8,8,8,p,8,6,6,6].

3. [25%]

Zapiši pomen v logiki spodnjih stavkov a in b:

a) A course in physics was taken by every student of computer science.

(Vsi študentje računalništva so obiskovali predmet fizika.)

b) All visitors from Japan, but no other visitor, climbed Triglav.

(Vsi obiskovalci iz Japonske, in noben drug, so se povzpeli na Triglav.)

c) Prevedi spodnjo logično formulo v pomensko ekvivalenten stavek v naravnem jeziku (v slovenščini ali angleščini):

$\text{exists}(X, \text{university}(X) \text{ and } \text{in}(X, \text{barcelona}) \text{ and } \text{visited}(\text{mary}, X) \text{ and } \text{exists}(Y, \text{friend}(Y, \text{mary}) \text{ and } \text{visited}(Y, X)))$

Pri tem naj bo stavek naraven človeški stavek, ne le dobessedno branje logične formule v stilu: »Obstaja x , tak da je x univerza in obstaja y ...«.

4. [25%]

a) Naj bo program P specificiran s predikatoma $F_i(x)$ (vhodni predikat) in $P_s(x, z)$ (izhodni predikat). Zapiši v grobem, v dveh korakih, postopek za dokazovanje parcialne pravilnosti tega programa.

b) Definiraj najšibkejši predpogoj WP za izhodni pogoj $PostCond$ in if -then-else stavek oblike:

$if \text{ Cond } \text{ then } S1 \text{ else } S2$

Definicijo lahko zapišeš v obliki definicije predikata $wp(WP, \text{IfThenElseStatement}, \text{PostCond})$ v prologu, ali pa jo izraziš matematično.

c) Pri dokazovanju pravilnosti programov z zankami v programu podamo zanke invariante. Navadno invariante uganemo s poskušanjem. Kako ugotovimo, da smo invariante uganili pravilno?