

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

Čas: 70 minut.

Ustni izpiti: torek, 17.6.2014 ob 9h

---

**1. [25%]**

Predikat  $p/2$  je definiran tako:

$p([], [])$ .

$p(In, Out)$  :-

$conc(A, [B | C], In)$ ,

$p(A, AA)$ ,

$p(C, CC)$ ,

$conc(AA, [B, B | CC], Out)$ .

a) Kako odgovori prolog na vprašanja (zapiši prvi prologov odgovor)?

?-  $p([1], Out1)$ .

?-  $p([1,2], Out2)$ .

?-  $p([1,2,3], Out3)$ .

b) Koliko rešitev najde za vsako vprašanje (štejte tudi ponovljene enake rešitve)?

?-  $p([1,2], Out)$ .

?-  $p([1,2,3], Out)$ .

Koliko od teh rešitev je različnih?

c) Kaj v splošnem dela predikat  $p/2$ ?

**2. [15%]**

S pomočjo CLPFD napišite predikat prafaktor/1, ki pove ali je podani argument praštevilo ali ne. Namig: praštevila ni mogoče razbiti na dva celoštevilčna faktorja.

### 3. [25%]

Cilj te naloge je napisati DCG za psevdo-havajščino – jezik besed, ki izgledajo podobne havajskim. Besede v psevdo-havajščini vsebujejo naslednje črke:

vowel --> [X], { member(X, [a,e,i,o,u]) }.

consonant --> [X], { member(X, [h,k,l,m,n,p,w]) }.

Veljavne besede se začnejo s poljubno črko in končajo s samoglasnikom ('vowel'). Vsakemu soglasniku ('consonant') mora slediti vsaj en samoglasnik. Beseda ne sme vsebovati zaporedja štirih (ali več) samoglasnikov.

Primeri veljavnih besed:

hawaii

aloha

mahalo

wiki

humuhumunukunukuapuaa

Primeri neveljavnih besed:

mleko (dva zaporedna soglasnika)

kip (zadnja črka ni samoglasnik)

kaaaawa (predolgo zaporedje samoglasnikov)

a) Napišite pravilo za neterminalni simbol 'vowels', ki se prepíše v zaporedje 1-3 poljubnih samoglasnikov.

b) Spodnja gramatika je neuspešen poskus za definicijo neterminala 'word'. Kaj je narobe s to gramatiko, podajte protiprimer. [5 točk]

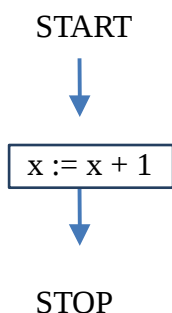
word --> vowels.

word --> consonant, word.

(c) Popravite gramatiko za neterminal 'word'. Namig: uvedite pomožni simbol (imenujte ga t).

### 4. [35%]

Dan je (zelo) enostaven program P1:



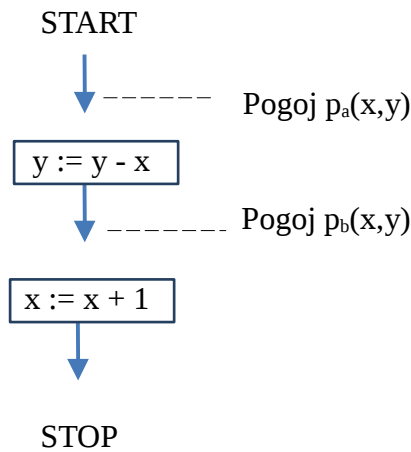
Specifikacija programa P1 je podana z vhodnim predikatом  $\varphi(x)$  in izhodnim predikatом  $\psi(x)$ , ki naj bosta definirana takole:

$$\varphi(x): x^2 \leq 1$$

$$\psi(x): x^2 \leq 2$$

(a) Ali je program P1 parcialno pravilen glede na  $\varphi$  in  $\psi$ ? Utemeljite odgovor.

Zdaj program P1 spremenimo v P2 takole:



Specifikacija programa P2 je podana z vhodnim predikatom  $\varphi(x,y)$  in izhodnim predikatom  $\psi(x,y)$ , ki naj bosta definirana takole:

$$\varphi(x,y): x^2 \leq 1$$

$$\psi(x,y): x^2 \leq 3$$

(b) Zapišite pogoja  $p_a(x,y)$  in  $p_b(x,y)$  kot najšibkejša predpogoja za 1. oz. 2. stavek programa P2, ki zadoščata, da bo po izteku programa veljal izhodni pogoj  $\psi(x,y)$ .

(c) Zapišite verifikacijski pogoj za parcialno pravilnost programa P2. Dokažite, da verifikacijski pogoj velja za vsak  $x$  in  $y$ , oz. dokažite obratno.

Zdaj program P1 spremenimo v program P3 tako, da stavek " $x := x + 1$ " zamenjamo s stavkom:

if  $x > 0$  then  $x := x + 1$  else  $x := x - 1$

Specifikacija programa P3 naj bo enaka kot za program P1:

$$\varphi(x): x^2 \leq 1, \quad \psi(x): x^2 \leq 2$$

(d) Zapišite najšibkejši predpogoj  $p_c(x)$ , ki zagotavlja, da po izvršitvi if-stavka velja izhodni pogoj.

(e) Zapišite verifikacijski pogoj za parcialno pravilnost programa P3. Dokažite veljavnost tega pogoja, oz. njegovo neveljavnost.