

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

Čas: 60 minut.

Ustni izpiti: torek, 18.6.2013 ob 16h

1. [20%]

Naj bo `List` seznam izrazov oblike `X = Val`, kjer je `X` sintaktično prologov atom, `Val` pa število. Npr. `List = [a=3, b=0, c=1, d=0]`. Tak seznam naj ponazarja trenutne vrednosti spremenljivk `a`, `b`, ... v postopkovnem programskem jeziku.

(a) Napišite Prologov predikat `hasValue(List, Val, ListOfVars)`, ki drži, če je `ListOfVars` seznam spremenljivk, ki se nahajajo v seznamu `List` in imajo vrednost `Val`.

Primeri uporabe:

```
?- hasValue([a=3, b=0, c=1, d=0], 0, ListOfVars).
```

```
    ListOfVars = [b, d]
```

```
?- hasValue([a=3, b=0, c=1, d=0], 2, ListOfVars).
```

```
    ListOfVars = []
```

(b) Napišite predikat `sorted(List)`, ki velja, če so »spremenljivke« v seznamu `List` sortirane po njihovih številskih vrednostih v naraščajočem zaporedju; `List` podaja vrednosti spremenljivk, enako kot zgoraj. Na primer:

```
?- sorted([a=3, b=0, c=1, d=0]).
```

```
no
```

```
?- sorted([d=0, b=0, c=1, a=3]).
```

```
yes
```

2. [20%]

Dan je program v CLP(R):

```
p([First, Second | Rest], S) :- !,
    { S >= First + Second },
    p([ Second | Rest], S).
```

```
p(_, S) :-
    minimize(S).
```

a) Kako odgovori ta program na naslednji vprašanji in koliko omejitev pri tem postavi?

```
?- p([1,2,3], S).
```

```
?- p([1,5,9,7,3], S).
```

b) Kaj v splošnem naredi predikat `p/2`?

3. [20%]

(a) Napišite DCG gramatiko za jezik kjer n a-jem sledi m b-jev, pri čemer je $n > m$ in $m \geq 0$. $aaabb$ in aa sta veljavna stavka tega jezika, $aaabbbb$ in bb pa nista veljavna stavka tega jezika. Začetni simbol gramatike naj bo s . Neterminalni simboli vaše gramatike naj nimajo argumentov. Gramatika naj torej odgovarja takole:

?- $s([a, a, a, b, b], [])$.

yes

?- $s([a, a, a, b, b, b], [])$.

no

(b) Je vaša gramatika dvoumna ali ne? Pojasnite s primerom ali drugače ustrezno utemeljite!

4. [20%]

(a) Definirajte najšibkejši predpogoj $p(x,y)$ za to, da bo po izvedbi stavka

$s := s + 2*i + 1$

veljal pogoj $s = \frac{1}{2}(i^2 - i)$. Pogoj poenostavite.

(b) Definirajte najšibkejši predpogoj $q(x,y)$ za to, da bo po izvedbi stavka

$\text{if } i > n \text{ then } s := s - n \text{ else begin end end}$

veljal pogoj $s = \frac{1}{2} n * (n - 1)$.

(c) Dan je program P:

begin

$s:=0; i:=0;$

 while $i < n$ do begin $s := s+2*i+1; i:=i+2$ end;

 if $i > n$ then $s := s - n$ else begin end end;

end

Dokažite, da je program P parcialno pravilen glede na vhodni predikat F_i in izhodni predikat Psi . Uporabite spodaj podano invarianto Inv , ki velja ob vstopu v while zanko:

$F_i(n)$: n je celo število $\wedge n > -2$

$Psi(s, n)$: $s = \frac{1}{2} n * (n - 1)$

Inv : $s = \frac{1}{2}(i^2 - i) \wedge i \leq n + 1$

Vse spremenljivke, ki nastopajo v programu, so cela števila.

5. [20%]

Zapišite pomen v logiki naslednjih stavkov:

(a) A professor from Paris gave an interesting speech.

(a) Every dog that likes every cat drinks milk.

Prevod stavkov v slovenščino: (a) Profesor iz Pariza je imel zanimivo predavanje. (b) Vsak pes, ki ima rad vse mačke, pije mleko.