

DRŽAVNO NATJECANJE IZ LOGIKE

21. listopada 2020.

BODOVI:

- POTPUNO ISPRAVNO RJEŠENJE: 3 BODA*
- IZOSTANAK RJEŠENJA: 1 BOD*
- KRIVO ILI NEPOTPUNO RJEŠENJE: 0 BODOVA*

*Osim ako je u uputi u zadatku navedeno drugačije.

B KATEGORIJA

ZADATAK	BROJ BODOVA	MAX BODOVA (B)
1.		15
2.		62
3.		60
UKUPNO		137

Vrijeme rješavanja testa: 90 minuta

Zadatak 1.

U donjim je zaključcima potrebno pronaći formulu u jeziku iskazne logike, tj. logike sudova, koja nedostaje. Prilikom zapisa tražene formule koristite sljedeći prijevod:

- $I \dots$ Istraživanja su urotnički falsificirana.
- $N \dots$ Nacionalizam je koreliran s gustoćom sive materije u području PCC-a.

Nova premisa, nazovimo ju X , mora ispunjavati sljedeće uvjete:

1. ne sadrži druge simbole osim I , N , \neg , \wedge , \vee , \rightarrow , \leftrightarrow te zagrada;
2. zaključak s dodanom formulom mora biti valjan;
3. ne smije postojati neka druga formula Y koja također ispunjava uvjete (1.) te (2.), te uz to Y logički slijedi iz X , a X logički ne slijedi iz Y ;

Na primjer, formula N u prvom podzadatku ne bi ispunila sve uvjete (1)–(3).

U svim podzadacima postoji više rješenja, ali dovoljno je napisati jedno. Veličina odabrane formule ne utječe na bodovanje.

1. Ako je nacionalizam koreliran s gustoćom sive materije u području PCC-a, istraživanja su urotnički falsificirana.

Nedostajuća premisa (formula): _____

Konkluzija: Istraživanja su urotnički falsificirana.

2. Nacionalizam je koreliran s gustoćom sive materije u području PCC-a.

Nedostajuća premisa (formula): _____

Konkluzija: Istraživanja su urotnički falsificirana.

3. Nacionalizam je koreliran s gustoćom sive materije u području PCC-a samo ako istraživanja nisu urotnički falsificirana.

Nedostajuća premisa (formula): _____

Konkluzija: Nacionalizam nije koreliran s gustoćom sive materije u području PCC-a ako i samo ako su istraživanja urotnički falsificirana.

4. Istraživanja su urotnički falsificirana premda istraživanja nisu urotnički falsificirana.

Nedostajuća premisa (formula): _____

Konkluzija: Nacionalizam je koreliran s gustoćom sive materije u području PCC-a ako su istraživanja urotnički falsificirana.

5. Istraživanja nisu urotnički falsificirana.

Nedostajuća premisa (formula): _____

Konkluzija: Samo ako su istraživanja urotnički falsificirana a nacionalizam nije koreliran s gustoćom sive materije u području PCC-a, vrijedi sljedeće: ako je nacionalizam koreliran s gustoćom sive materije u području PCC-a, istraživanja su urotnički falsificirana.

(5×3 boda = 15 bodova)

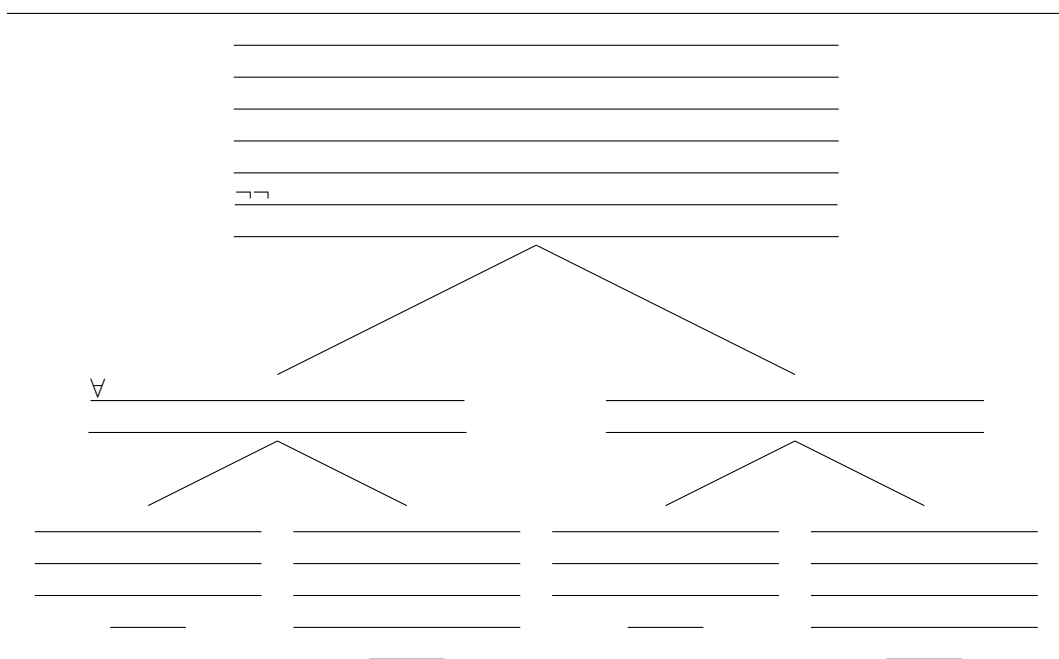
Zadatak 2.

Istinitosnim (semantičkim) stablom provjerite je li

$$\forall x(\forall z Rxz \rightarrow \neg \forall z Szx) \rightarrow (\forall y \forall w Syw \rightarrow \forall x \forall y \neg (\forall w Ryw \vee \forall w Rwx))$$

valjan iskaz. Na crte smijete upisivati samo formule i/ili simbole \checkmark , \circ i \times .

Na iskaze oblika $\neg \forall \mathbf{x} \phi$ izravno primjenjujte pravila, tj. ne prevodite ih prethodno u iskaze oblika $\exists \mathbf{x} \neg \phi$. Dozvoljeno je pisanje opravdanja, ali se ne boduje niti ikako može utjecati na dobiveni broj bodova.



Iskaz _____ valjan.

Bodovanje: potpuni izostanak rješenja nosi 10 bodova. Inače:

Neka je S skup svih ispravnih popunjenja zadanoga stabla. Definiramo T kao broj polja u stablu u kojima se sadržaj toga polja u vašem rješenju (uključujući kvačicu) potpuno poklapa sa sadržajem istoga polja u rješenju R iz S , za ono rješenje R iz S za koje je taj broj najveći. Broj bodova za vaše rješenje stabla jednak je udvostručenomu broju T . Točan odgovor na pitanje o valjanosti iskaza nosi dodatna 2 boda ako i samo ako je cijelo stablo ispravno ispunjeno.

(31×2 boda = 62 boda)

Zadatak 3.

Neka su s_1 , s_2 i s_3 tri situacije, svaka sa svojom pridruženom domenom (predmetnim područjem). U domeni \mathcal{D}_1 (pridruženoj situaciji s_1) nalaze se samo jedan crveni kvadrat i jedan bijeli trokut, u \mathcal{D}_2 (pridruženoj s_2) samo je crveni kvadrat, a u \mathcal{D}_3 (pridruženoj s_3) samo bijeli trokut. Neka prirodna slova K , T , C i B stoje za svojstva, redom, “biti kvadrat”, “biti trokut”, “biti crven” i “biti bijel”. Za iskaze prirodne logike kazat ćemo da su istiniti u situaciji s_i akko su istiniti s obzirom na njoj pridruženu domenu \mathcal{D}_i . Primjerice, iskaz $\exists x Kx$ istinit je u s_1 i s_2 , neistinit u s_3 ; iskaz Ba istinit je u s_3 , neistinit u s_2 , a za s_1 ne znamo je li istinit ili neistinit ako ne znamo koji je predmet iz \mathcal{D}_1 označen konstantom a .

Proširimo sada jezik prirodne logike operatorom \Box u jezik \mathcal{L}^\Box na sljedeći način: (1) ako je ϕ iskaz jezika prirodne logike, ϕ je iskaz jezika \mathcal{L}^\Box ; (2) ako su ϕ i ψ iskazi jezika \mathcal{L}^\Box , onda su $\neg\phi$, $\phi \wedge \psi$, $\phi \vee \psi$, $\phi \rightarrow \psi$, $\phi \leftrightarrow \psi$ i $\Box\phi$ iskazi jezika \mathcal{L}^\Box ; (3) ništa drugo nije iskaz jezika \mathcal{L}^\Box . Poveznici neka se ponašaju na uobičajen način. Primjerice, $\neg\phi$ je istinito u situaciji s_i akko je ϕ neistinito u situaciji s_i . Neka vrijedi sljedeće: iskaz $\Box\phi$ istinit je u s_1 akko je ϕ istinit ujedno i u s_1 i u s_2 i u s_3 ; $\Box\phi$ istinit je u s_2 akko je ϕ istinit u s_2 i s_3 ; $\Box\phi$ je istinit u s_3 akko je ϕ istinit u s_1 .

Neka su ϕ i ψ proizvoljni iskazi jezika \mathcal{L}^\Box . U tablicu upišite jesu li navedeni iskazi (i iskazne sheme) u s_1 , s_2 i s_3 istiniti (I), neistiniti (N) ili im se na temelju podataka koje imate ne može utvrditi istinitosna vrijednost (?).

	s_1	s_2	s_3
$\Box\exists x\neg x = c$			
$\Box\neg\exists x\exists y\neg x = y \vee \Box\forall x(Kx \rightarrow Bx)$			
$\neg\Box\neg\exists x\exists y((Tx \wedge Ty) \wedge \neg x = y)$			
$\Box\neg\exists x(Cx \wedge Tx) \rightarrow \exists x(Cx \wedge Kx)$			
$\Box(\forall x(Kx \rightarrow Cx) \leftrightarrow \Box\forall x(Bx \rightarrow Tx))$			
$\exists x(Tx \wedge \forall y(Ty \rightarrow x = y)) \rightarrow \Box\exists xBx$			
$\Box(\exists xBx \wedge \exists xKx) \vee \Box\Box\neg(\exists x\neg(Cx \rightarrow Cx) \rightarrow \phi)$			
$\Box\phi \rightarrow \phi$			
$\Box\phi \rightarrow \Box\Box\phi$			
$\Box(\phi \rightarrow \psi) \rightarrow (\Box\phi \rightarrow \Box\psi)$			

(30×2 boda = 60 bodova)