

# DRŽAVNO NATJECANJE IZ LOGIKE

ZADAR, 21–23. OŽUJKA 2009.

## UPUTE NATJECATELJI(CA)MA!

- \* Pri rješavanju zadataka točno se držite u njima danih uputa.
  - \* Ako se u zadacima susretnete s nepoznatim sadržajima, oslonite se na umetnute naputke. Može se riješiti neki zadatak i bez prethodnoga susreta s takvom vrstom zadataka.
  - \* 'Ili' shvatite uključno ako nije drukčije rečeno.
- Ispravna rješenja donose 2 boda u zadacima 1., 4., 5. i 7., a 3 boda u zadacima 2., 3., 6., 8. i 9., izostanak rješenja donosi 1 bod, a neispravno rješenje 0 bodova.*

## REZULTATI:

Zadatak	bodovi (1. isprav- ljanje), potpis	bodovi (2. isprav- ljanje), potpis	konačni bodovi, potpis
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
UKUPNO:			

1. Zaokružite DA uz logičare na sljedećem popisu, a NE uz ostale:

- (a) G. Frege DA NE
- (b) V. Dévidé DA NE
- (c) Z. Rogoz DA NE
- (d) G. Boole DA NE
- (e) J. Wayne DA NE
- (f) Ž. Marković DA NE
- (g) A. De Morgan DA NE
- (h) L. Eulen DA NE

Dodatno, križićem s desne strane imena i prezimena označite hrvatske logičare, ako ih ima.

2. Odredite kojim izrazima trebamo nadopuniti tekst tako da on postane točan birajući neke od sljedećih izraza u odgovarajućem padežu, rodu i broju : (i) kontingencija, (ii) kontradikcija, (iii) konjunkcija, (iv) nepoznato, (v) nemoguće, (vi) sigurno, (vii) tautologija, (viii) teorija, (ix) hipoteza.

4.463 ...

\_\_\_\_\_ ostavlja stvarnosti cijeli – beskonačan – logički prostor; \_\_\_\_\_ ispunjava cijeli logički prostor i ne ostavlja stvarnosti nijednu točku. Ni jedna ni druga zato ne mogu ni na koji način odrediti stvarnost.

4.464 Istina je tautologije \_\_\_\_\_, iskaza moguća, kontradikcije \_\_\_\_\_.

...

Ludwig Wittgenstein (1921) *Tractatus logico-philosophicus*

Na crte upišite oznake izraza kojima trebamo nadopuniti tekst!

3. Pojmovi  $S$  i  $P$  ukršteni (interferentni) su pojmovi, a pojam  $M$  je viši od pojma  $S \vee P$  (opseg pojma  $S \vee P$  uključuje sve predmete koji se nalaze bilo u opsegu pojma  $S$  bilo u opsegu pojma  $P$ ). Odredite istinitost sljedećih rečenica s obzirom na takvo stanje stvari upisujući DA ako je tvrdnja istinita, NE ako nije istinita, te NEODREDIVO ako se istinitosna vrijednost ne može odrediti!

- (a) Svi  $M$  su  $P$ .\_\_\_\_\_
- (b) Nijedan  $S$  nije  $P$ .\_\_\_\_\_
- (c) Neki  $ne-P$  nisu  $M$ .\_\_\_\_\_
- (d) Neki  $M$  nisu ni  $S$  ni  $P$ .\_\_\_\_\_
- (e) Nijedan  $ne-M$  ni  $S$  ni  $P$ . \_\_\_\_\_
- (f) Za svaki  $M$  vrijedi da je  $P$  ako i samo ako nije  $S$ . \_\_\_\_\_
- (g) Sve ono što je istodobno i  $S$  i  $P$  također jest  $M$ .\_\_\_\_\_

Promijenimo uvjet za pojam  $M$  na sljedeći način:  $M$  je viši kako od pojma  $S$  tako i od pojma  $P$ . Navedite oznaku ili oznake gornjih podzadataka u kojima treba promijeniti odgovor, te upišite novi odgovor!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

⋮

4. Za svaku od zadanih rečenica (a)–(d) odredite koje rečenice ona implicira (koje su rečenice njezine logičke posljedice), upisujući DA ili NE na odgovarajućem mjestu!

- (a) Ako Hamlet sumnja u nekoga, sumnja u samoga sebe.
- (b) Hamlet sumnja u nekoga ili netko sumnja u Hamleta.
- (c) Ima netko takav da ako on ne sumnja u Hamleta, Hamlet sumnja u njega.
- (d) Hamlet ne sumnja ni u koga.

	(a)	(b)	(c)	(d)
(a) implicira				
(b) implicira				
(c) implicira				
(d) implicira				

5. Neka novi poveznik ‘ $\heartsuit$ ’ povezuje tri iskaza. Definicija toga tromjesnoga poveznika nalazi se u donjoj tablici. Odredite istinitosne vrijednosti za zadane iskaze upisujući te vrijednosti pod glavni poveznik! Odredite iskaz (c) za zadani tijek istinitosnih vrijednosti! – U zapisu iskaza rabite samo znakove  $P, Q, R$  (koji se mogu javiti samo tim redom) i  $\neg$ !

$$(a)$$

$P$	$Q$	$R$	$\heartsuit(P, Q, R)$	$\neg\heartsuit(P, Q, Q) \wedge \heartsuit(P, \neg Q, \neg R)$
i	i	i	i	
i	i	n	i	
i	n	i	i	
i	n	n	n	
n	i	i	i	
n	i	n	n	
n	n	i	n	
n	n	n	n	

$$(b)$$

$P$	$Q$	$R$	$\neg(P \vee \neg R) \rightarrow \neg\heartsuit(\neg P \wedge Q, Q, \neg Q)$	$\heartsuit(\text{---}, \text{---}, \text{---})$
i	i	i		n
i	i	n		n
i	n	i		n
i	n	n		i
n	i	i		n
n	i	n		i
n	n	i		i
n	n	n		i

Je li skup što ga čine iskazi (a), (b) i (c) zadovoljiv? DA NE

Je li iskaz  $\heartsuit(P, Q, R)$  posljedica gornjega tročlanoga skupa? DA NE

Je li iskaz  $\heartsuit(\heartsuit(P, Q, R), \neg Q, \neg R)$  posljedica gornjega tročlanoga skupa? DA NE

6. Koristeći se samo osnovnim pravilima, dopunite sljedeći dokaz iskazima i, desno, potpunim opravdanjima (s brojevima redaka gdje je potrebno)! U opravdanjima upotrijebite ‘pretp.’ za ‘pretpostavka’, ‘u’ za ‘uvođenje’, ‘i’ za ‘isključenje’, ‘op’ za ‘opetovanje’ i poveznike  $\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow$  (npr. ‘ $u\wedge$ ’ za ‘uvođenje konjunkcije’)!

1			
2		┌	pretp.
3			
4			$P$
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			$(P \wedge (Q \vee R)) \rightarrow ((P \wedge Q) \vee (P \wedge R))$ 1–10/ $u\rightarrow$

7. Popunite križaljke upisujući samo po jedno slovo na slobodna polja tako da svi zadani iskazi budu istiniti!

*Predmetno su područje slobodna polja u križaljci. Polja na kojima se nalazi crni kvadrat, nisu slobodna.*

$I(x)$  znači ‘na slobodnom polju  $x$  nalazi se slovo  $I$ ’,

$K(x)$  znači ‘na slobodnom polju  $x$  nalazi se slovo  $K$ ’,

$L(x)$  znači ‘na slobodnom polju  $x$  nalazi se slovo  $L$ ’,

$O(x)$  znači ‘na slobodnom polju  $x$  nalazi se slovo  $O$ ’,

$R(x)$  znači ‘na slobodnom polju  $x$  nalazi se slovo  $R$ ’,

$Izmedju(x, y, z)$  znači ‘ $x$  je između  $y$  i  $z$ , te se  $x, y$  i  $z$  nalaze u istome retku ili u istome stupcu ili na istoj dijagonali’.

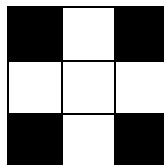
- (a) Zadani su sljedeći iskazi:

i.  $\forall x(I(x) \vee L(x))$

ii.  $\forall x(\exists y \exists z Izmedju(x, y, z) \rightarrow \neg I(x))$

iii.  $\exists x(L(x) \wedge \forall y(L(y) \rightarrow x = y))$

Popunite križaljku!



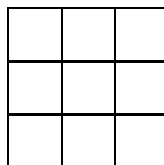
- (b) Zadani su sljedeći iskazi:

i.  $\forall x(\forall y \exists z(x = y \vee Izmedju(x, y, z)) \leftrightarrow R(x))$

ii.  $\forall x(\forall y \forall z \neg Izmedju(x, y, z) \leftrightarrow O(x))$

iii.  $\forall x(\neg R(x) \rightarrow (\neg O(x) \rightarrow K(x)))$

Popunite križaljku!



8. Kako znamo, u istinitosnoj se tablici iskaznim slovima  $P$  i  $Q$  istinitosne vrijednosti **i** (istinito) i **n** (neistinito) mogu pridružiti na sljedeći način:

$P$	$Q$
<b>i</b>	<b>i</b>
<b>i</b>	<b>n</b>
<b>n</b>	<b>i</b>
<b>n</b>	<b>n</b>

Iskaz u kojem se od iskaznih slova javljaju samo  $P$  i  $Q$ , može biti istinit (a) ni u jednom retku, (b) samo u jednom retku, (c) samo u dvama redcima, (d) samo u trima redcima, (e) u svim četirima redcima.

Uočimo, primjerice, da je svaki iskaz koji je istinit u prvome i trećem retku tablice, istovrijedan sljedećemu iskazu:

$$(\neg P \vee Q) \wedge (P \vee Q) \tag{1}$$

Prema uzoru na iskaz (1) opišimo gore u ovome zadatku navedene slučaje (a) i (b) najkraćim iskazima koji su konjunkcije disjunkcija slovnih formula (tj. svaki konjunkt sadržava oba zadana iskazna slova abecednim redom, svaki je konjunkt dvočlana disjunkcija u kojoj je svaki disjunkt iskazno slovo ili nijek iskaznoga slova)!

(a) i. \_\_\_\_\_

(b) i. \_\_\_\_\_

ii. \_\_\_\_\_

iii. \_\_\_\_\_

iv. \_\_\_\_\_

Svakomu od dolje zadanih iskaza istovrijedan je neki od pet iskaza dobivenih u prethodnim podzadacima 8a i 8b. Na prazne crte prepisite te istovrijedne iskaze!

(a)  $\neg(P \vee Q)$

---

(b)  $P \downarrow (P \mid Q)$

---

(c)  $(P \mid P) \downarrow (Q \mid Q)$

---

Poveznici  $\downarrow$  (binegacija) i  $\mid$  (inkompatibilnost) definirani su na sljedeći način:

$P$	$Q$	$P \downarrow Q$	$P \mid Q$
<b>i</b>	<b>i</b>	<b>n</b>	<b>n</b>
<b>i</b>	<b>n</b>	<b>n</b>	<b>i</b>
<b>n</b>	<b>i</b>	<b>n</b>	<b>i</b>
<b>n</b>	<b>n</b>	<b>i</b>	<b>i</b>

9. Zaokružite DA ili NE uz donja pitanja!

- (a) Razdiobu sudova prema kolikoći (kvantiteti), kakvoći (kvaliteti), odnosu (relaciji) i modalnosti postavio je Aristotel. DA NE
- (b) Načelo dostatnoga razloga prvi je uveo Kant. DA NE
- (c) Načelo isključenoga srednjega napušteno je u intuicionističkoj logici. DA NE
- (d) '□' je simbol za mogućnost. DA NE
- (e) '◇' je simbol za nužnost. DA NE
- (f) Semantika logičkoga jezika sastoji se od rječnika i tvorbenih pravila (gramatike). DA NE
- (g) Paralogizmi su hotimične pogreške u zaključivanju. DA NE
- (h) L. Wittgenstein nije upotrebljavao istinitosne tablice. DA NE