ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ ИНФОРМАТИКЕ I
I КОЛОКВИЈУМ – ПОПРАВНИ
21. 11. 2007.

Име и презиме: _____Број индекса: _____

Укупан број поена._____

НАПОМЕНА. Ознака ± испред броја поена значи да тачан одговор доноси позитивне а погрешан одговор негативне поене.

1. Одредите све елементе следећих скупова.
$\wp(\{\varnothing,\{\varnothing\}\})\cup\wp(\varnothing)=\{$_____$\}$.[*1 поен*]

$\wp(\{\varnothing\})\times\wp(\{\varnothing\})=\{$_____$\}$.[*1 поен*]

2. Функције $f:\mathbf{N}\to\mathbf{N}$ и $g:\mathbf{N}\to\mathbf{N}$ дефинисане су на следећи начин: $f(x)=2x+1$ и $g(x)=x+2$.
Одредити комозције $f\circ g$ и $f\circ f$.

Одговор. $f\circ g(x)=$ _____, $x\in\mathbf{N}$ [*1 поен*]

$f\circ f(x)=$ _____, $x\in\mathbf{N}$ [*1 поен*]

3. Која од својстава *1–1 функција* и *на – функција* има свака од датих функција? За сваку од датих функција заокружи слово испред тачаног одговора. (**Z** је скуп целих бројева.)

i) $f:\mathbf{Z}\to\mathbf{Z},\ f(x)=x^2+1,\ x\in\mathbf{Z}$ [±*1/2 поена*]

А) f јесте *1–1 функција* и није *на – функција.* Б) f јесте *на – функција* и није *1–1 функција.*
В) f јесте *1–1 функција* и јесте *на – функција.* Г) f није *на – функција* и није *1–1 функција.*

ii) $f:\mathbf{Z}\to\mathbf{Z},\ f(x)=\begin{cases}x^2, & x\geq 0\\ -x^2, & x<0\end{cases},x\in\mathbf{Z}$ [±*1/2 поена*]

А) f јесте *1–1 функција* и није *на – функција.* Б) f јесте *на – функција* и није *1–1 функција.*
В) f јесте *1–1 функција* и јесте *на – функција.* Г) f није *на – функција* и није *1–1 функција.*

iii) $f:\mathbf{Z}\to\mathbf{Z},\ f(x)=2x-1,x\in\mathbf{Z}$ [±*1/2 поена*]

А) f јесте *1–1 функција* и није *на – функција.* Б) f јесте *на – функција* и није *1–1 функција.*
В) f јесте *1–1 функција* и јесте *на – функција.* Г) f није *на – функција* и није *1–1 функција.*

iv) $f:\mathbf{Z}\to\mathbf{Z},f(x)=5,\ x\in\mathbf{Z}$ [±*1/2 поена*]

А) f јесте *1–1 функција* и није *на – функција.* Б) f јесте *на – функција* и није *1–1 функција.*
В) f јесте *1–1 функција* и јесте *на – функција.* Г) f није *на – функција* и није *1–1 функција.*

4. На скупу парова природних бројева **N× N** дефинисана је бинарна релација ρ на следећи начин:

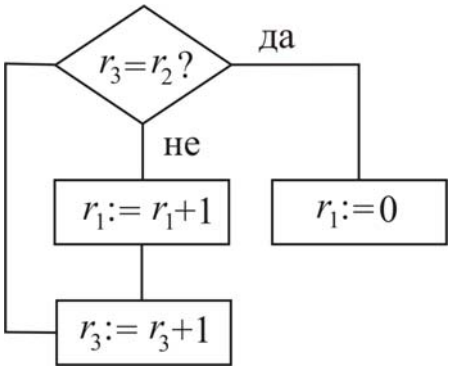
$$(k, l)\ \rho\ (m, n) \text{ акко } k+n=m+l.$$

Заокружи тачан одговор на свако од следећа четири питања.

- Да ли је релација ρ је рефлексивна? ДА НЕ [±*1/2 поена*]
- Да ли је релација ρ је симетрична? ДА НЕ [±*1/2 поена*]
- Да ли је релација ρ је антисиметрична? ДА НЕ [±*1/2 поена*]
- Да ли је релација ρ је транзитивна? ДА НЕ [±*1/2 поена*]

5. а) Написати програм **F** коме одговара дата блок-шема.

Програм **F** [*2 поена*]:



б) Одредити садржај регистра R_1 у завршној конфигурацији при израчунавању на идеалном рачунару по програму **F** за дате почетне конфигурације. Уколико се одговарајуће израчунавање не завршава на место предвиђено за одговор уписати знак ×.

R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	…
2	4	1	0	0	0

Одговор[*1/2 поена*]:. Садржај регистра R_1 је ___.

R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	…
3	2	2	0	0	0

Одговор[*1/2 поена*]:. Садржај регистра R_1 је ___.

в) Навести, уколико постоји, бар једну почетну конфигурацију за коју се израчунавање на идеалном рачунару по програму **F** не завршава. Уколико не постоји оваква почетна конфигурација у празна поља табеле уписати знак ×.

Одговор[*1 поен*]:.

R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	…

г) Нека је f функција која пару природних бројева (x, y) додељује природан број који је садржај регистра R_1 у завршној конфигурацији израчунавања по програму **F** на идеалном рачунару при почетној конфигурацији $(x,y,0,0,0,\ldots)$. Нека је функција h дефинисана једнакостима, $h(0)=0$, $h(x+1)=f(x,h(x,y))$.

г1) Одредити $h(3)$

Одговор[*1 поен*]: $h(3)$=_____.

г2) Написати програм **H** за израчунавање вредности функције h на идеалном рачунару.

Програм **H** [3 *поена*]