PRIRODNO – MATEMATIČKI FAKULTET U NIŠU
DEPARTMAN ZA RAČUNARSKE NAUKE

Utorak, 25.06.2019. godine

PRIJEMNI ISPIT IZ INFORMATIKE

1. Koja od navedenih ekstenzija se najčešće koristi za tekstualne datoteke?

a) Exe b) txt c) jpg d) png

2. Koja od sledećih skraćenica ne predstavlja mrežni protokol?

a) HTTP b) TCP c) HDD d) SMTP

3. Pod kojim imenom je poznat broj 10^{100}?

a) Fibonacci – jev broj b) Avogadrov broj c) Googol d) Catalan – ov broj

4. Jezik namenjen upravljanju podacima u relacionim sistemima za upravljanje bazama podataka je:

a) SQL b) PHP c) C++ d) Apache

5. Koji od sledećih tipova memorije *ne* predstavlja unutrašnju memoriju računara?

a) RAM b) ROM c) Cache (keš memorija) d) USB

6. Data je funkcija $f(x) = (x+1)(x+2)(x+3)(x+4)(x+5)$. Koji od sledećih izraza je tačan?

a) $f(0) = 100$ b) $f(5) = 30141$ c) $f(-2) = f(-5)$ d) $f(1) < 100$

7. Za prirodan broj n, definišemo $n! = n(n-1)(n-2)\cdots 3 \cdot 2 \cdot 1$. Sa koliko nula se završava broj 100!

a) 20 b) 24 c) 100 d) 1000

8. Koji od sledećih izraza je tačan? Svi brojevi su zapisani u binarnom sistemu.

a) $1000 < 10101 < 1111$
b) $10111 + 10111 > 101111$
c) $1010 \times 1111 = 101110$
d) $10100/10 = 1100 - 10$

9. Koliko ima neparnih brojeva između heksadecimalnih brojeva 3C i A0?

a) 50 b) 100 c) 49 d) 60

10. Koliko jedinica heksadekadni broj ABCDEF ima u svom binarnom zapisu?

a) 15 b) 16 c) 17 d) 18

11. U jednoj velikoj porodici svakom detetu je postavljeno isto pitanje - "Koliko braće imaš?". Kada su sabrani svi odgovori koje su deca dala, dobijen je broj 35. Ako se zna da u porodici ima bar dva muška deteta, koliko ukupno dece ima u toj porodici?

a) 7 b) 8 c) 9 d) 10

12. Verovatnoća da je parking mesto slobodno je 1/3. Ako je parking mesto bilo slobodno 9 dana za redom, kolika je verovatnoća da će biti slobodno desetog dana?

a) 1/3 b) $(1/3)^9 \times (2/3)$ c) $(2/3)^9 \times (1/3)$ d) $2/3$

13. Ako različitim slovima odgovaraju različite cifre i važi UDAR + UDAR = DRAMA, onda je zbir cifara kojima odgovaraju slova A i M jednak:

a) 6 b) 7 c) 8 d) 9

14. Kupili ste 1000 flaša soka, među kojima je jedna u kojoj je sok loš i izuzetno je gorak. Loš sok je toliko gorak da se gorčina oseća i ako je samo jedna kap lošeg soka pomešana sa bilo kojom količinom normalnog soka. Koliko je najmanje isprobavanja potrebno da bi se utvrdilo u kojoj flaši se nalazi loš sok? Pod jednim isprobavanjem se podrazumeva provera jednog gutljaja mešavine dobijene od soka iz datih flaša na bilo koji način.

a) 10 b) 100 c) 500 d) 9999

15. Data je funkcija f sa dva celobrojna argumenta. Koji je rezultat poziva funkcije f(1,1)?

```
int f(int i, int j)
{
while (i + j < 10)
{
j++;
i = i + 2;
}
return i + j;
}
```

```
function f(i, j: integer) : integer;
begin
while (i + j < 10) do begin
inc(j);
i := i + 2;
end;
f := i + j;
end;
```

a) 8 b) 9 c) 10 d) 11

16. U svakoj od dve kutije nalaze se samo crvene i plave kuglice. Napisati program koji za dati broj crvenih i plavih kuglica u svakoj od kutija određuje najmanji broj kuglica koje je potrebno premestiti iz kutije u kutiju da bi posle premeštanja u jednoj kutiji bile samo crvene, a u drugoj sam plave kuglice. Učitavaju se četiri cela broja: broj crvenih kuglica u prvoj kutiji, broj plavih kuglica u prvoj kutiji, broj crvenih kuglica u drugoj kutiji i broj plavih kuglica u drugoj kutiji. Odštampati samo jedan ceo broj – ukupan broj kuglica koje treba premestiti.

Neka su c1, p1, c2 i p2 učitani brojevi. Ukoliko iz prve kutije u drugu prebacujemo crvene kuglice, onda je broj premeštenih kuglica c1+p2. U suprotnom je p1+c2. Štampamo manji od ova dva broja.

```
#include <algorithm>
using namespace std;
int zad1(int c1, int p1, int c2, int p2) {
	return min(c1 + p2, c2 + p1);
}
```

17. Dat je niz od n $(n \leq 100)$ različitih prirodnih brojeva čije su vrednosti u skupu $\{1,2,\dots,n+1\}$. Napisati program koji određuje koji broj nedostaje.

Od zbira svih brojeva od 1 do n+1 oduzmemo zbir elemenata datog niza.

```
#include <vector>
using namespace std;
int zad2(vector<int> a) {
	int n = a.size(), z = (n+1)*(n+2)/2;
	for (int x : a)
		z -= x;
	return z;
}
```

18. Prirodan broj je *palindrom* ako se isto čita s' leva na desno kao i s' desna na levo. Napisati program koji određuje sve parove dvocifrenih brojeva čiji je proizvod palindrom (primer takvog para je 91 × 99 = 9009).

Množimo sve parove dvocifrenih brojeva i proveravamo da li je proizvod palindrom.

```
#include <iostream>
using namespace std;

bool palindrom(int x) {
      int y = x, z = 0;
      while (y) {
            z = 10 * z + y % 10;
            y /= 10;
      }
      return z == x;
}


void zad3() {
      for (int a = 10; a < 100; a++) {
            for (int b = 10; b < 100; b++) {
                  if (palindrom(a*b)) {
                        cout << a << ", " << b << endl;
                  }
            }
      }
}
```

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
b	c	c	a	d	c	b	d	a	c	b	a	b	a	d

PRIRODNO – MATEMATIČKI FAKULTET U NIŠU **Utorak, 25.06.2019. godine**

DEPARTMAN ZA RAČUNARSKE NAUKE

PRIJEMNI ISPIT IZ MATEMATIKE

1. Ako je $\sqrt{100-x^2}-\sqrt{64-x^2}=3$, odrediti vrednost izraza

$$\sqrt{100-x^2}+\sqrt{64-x^2}.$$

Pomnožimo datu jednakost izrazom $\sqrt{100-x^2}+\sqrt{64-x^2}$ i primenimo formulu za razliku kvadrata. Dobijamo

$$3\left(\sqrt{100-x^2}+\sqrt{64-x^2}\right)=36,$$

pa je tražena vrednost izraza jednaka 12.

2. Data je jednačina $x^2-3x-10=0$. Sastaviti kvadratnu jednačinu čija su rešenja za 3 veća od rešenja date jednačine.

Prema Vietovim pravilima, rešenja date jednačine zadovoljavaju uslove $x_1+x_2=3$ i $x_1x_2=-10$. Neka je tražena jednačina $y^2+py+q=0$. Za njene parametre, ponovo na osnovu Vietovih formula, važi $y_1+y_2=-p$ i $y_1y_2=q$.
Na osnovu uslova zadatka, dakle, treba da važi $y_1=x_1+3$ i $y_2=x_2+3$. Tada je $y_1+y_2=x_1+x_2+6=9$ i $y_1y_2=(x_1+3)(x_2+3)=x_1x_2+3(x_1+x_2)+9=-10+9+9=8$.
Dakle, $p=-9$ i $q=8$, pa je tražena jednačina

$$y^2-9y+8=0.$$

3. Dokazati da je

$$\frac{sin^2(\frac{3\pi}{2}+\alpha)}{ctg^2(\alpha-2\pi)}+\frac{sin^2(-\alpha)}{ctg^2(\alpha-\frac{3\pi}{2})}=1.$$

Levu stranu svedemo na prvi kvadrant i dobijamo

$$\frac{cos^2\alpha}{ctg^2\alpha}+\frac{sin^2\alpha}{tg^2\alpha}=sin^2\alpha+cos^2\alpha=1.$$

4. Rešiti nejednačinu

$$log_{\frac{1}{2}}(x-3) - log_{\frac{1}{2}}(x+3) - log_{\frac{x+3}{x-3}} 2 > 0$$

Nejednačina ima smisla za $x > 3$. Elementarnim transformacijama dobijamo

$$log_{\frac{1}{2}}(x-3) - log_{\frac{1}{2}}(x+3) - log_{\frac{x+3}{x-3}} 2 = \log_{\frac{1}{2}} \frac{x-3}{x+3} - log_{\frac{x+3}{x-3}} 2 = \log_2 \frac{x+3}{x-3} - \frac{1}{\log_2 \frac{x+3}{x-3}}$$

Ako uvedemo smenu $\mathrm{t} = \log_2 \frac{x+3}{x-3}$, početna nejednačina dobija oblik $t - \frac{1}{t} > 0$. Skup rešenja ove nejednačine je $t \in (-1,0) \cup (1, +\infty)$. Dalje se jednostavno dobija rešenje $3 < x < 9$.

5. Kvadrat i jednakostranični trougao imaju jednake obime. Ako je površina trougla $9\sqrt{3}cm^2$, izračunati dužinu dijagonale kvadrata.

Neka je a dužina stranice datog trougla, a b dužina stranice kvadrata. Po uslovu zadatka je $3a = 4b$ i $\frac{a^2\sqrt{3}}{4} = 9\sqrt{3}$. Odatle je $a = 6cm$, pa je $b = \frac{9}{2}cm$. Dakle, dužina dijagonale kvadrata je $\frac{9\sqrt{2}}{2}cm$.

6. Data je tačka $A(3,0,1)$ i vektor $\vec{v} = (2,1,-2)$.
   a. Odrediti koordinate tačke B, tako da je $|\overrightarrow{AB}| = 6$ i da su vektori $\overrightarrow{AB}$ i $\vec{v}$ paralelni.
   b. U ravni xOy odrediti tačku C, takvu da je $\overrightarrow{AC} \perp \vec{v}$ i $|\overrightarrow{AC}| = 3$.

   a) Treba da važi $\overrightarrow{AB} = k \cdot \vec{v} = (2k, k, -2k)$ i $|\overrightarrow{AB}| = 6$, tj. $\sqrt{4k^2 + k^2 + 4k^2} = 6$. Odavde je $|k| = 2$, tj. $k = 2$ ili $k = -2$. Ako je $k = 2$, onda je $\overrightarrow{AB} = (4,2,-4)$ i $B(x,y,z)$. Odatle je $\overrightarrow{AB} = (x-3, y, z-1)$, pa je $B(7,2,-3)$. Ako je $k = -2$, na sličan način dobijemo $B(-1,-2,5)$.
   b) Tražena tačka je u ravni xOy, pa je oblika $C(x,y,0)$, pa je vektor $\overrightarrow{AC} = (x-3, y, -1)$. Iz uslova $\overrightarrow{AC} \perp \vec{v}$ je $\overrightarrow{AC} \cdot \vec{v} = 0$, tj. $2(x-3) + y + 2 = 0$, a uslov $|\overrightarrow{AC}| = 3$ daje jednakost $(x-3)^2 + y^2 + 1 = 9$. Rešenja ovog sistema jednačina su $x = 1$, $y = 2$ ili $x = \frac{17}{5}$, $y = \frac{-14}{5}$, i ova rešenja nam daju koordinate tražene tačke $C_1(1,2,0)$ ili $C_2(\frac{17}{5}, \frac{-14}{5}, 0)$.