Uvod u Organizaciju Računara

septembarski ispitni rok 2009. godine

svi smerovi

Broj indeksa	Ime i prezime

Zadaci se rade 3 sata. PISATI ČITKO - NEČITKI ZADACI NEĆE BITI PREGLEDANI!

Broj poena po zadacima:

Zadatak	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Svega
Maksimalno	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	4	2	3	40
Osvojeno																		

Broj poena na završnom ispitu se dobija kada se osvojen broj poena pomnoži sa 1.5

1. Predstaviti sledeće brojeve u navedenim osnovama u zapisima znak i apsolutna vrednost, nepotpuni i potpuni komplement:

a) $(-1357)_{10} = (\ldots)^5_{16}$

X_i	1357	84	5
y_i	D	4	5

smer čitanja ←

Prevod apsolutne vrednosti broja -1357 u heksadekadni sistem zapisan sa 5 cifara je 0054D. Zapisi broja -1357 u polju širine 5 su:
u obliku znak i apsolutna vrednost F054D
u obliku nepotpuni komplement FFAB2
u obliku potpuni komplement FFAB3

b) $(759)_{10} = (\ldots)^5_8$

X_i	759	94	11	1
y_i	7	6	3	1

smer čitanja ←

Pošto je broj pozitivan, zapisi dužine 5 u obliku znaka i apsolutne vrednosti, nepotpunog i potpunog komplementa su: 01367.

2. Zapisati 221 i 131 u 8-bita kao neoznačene binarne brojeve i izvršiti množenje 221 * 131. Ne koristiti Butov algoritam. Rezultat obavezno prevesti u dekadni sistem.

$221 = (11011101)_2$ $131 = (10000011)_2$

M	C	A	P P_0	
11011101	0	00000000	10000011	Početno stanje: M = 221, C = 0, A = 0, P = 131
	0	11011101	10000011	P_0 = 1 => A = A + M
	0	01101110	11000001	Logičko pomeranje u desno registara CAP, kraj 1. koraka
	1	01001011	11000001	P_0 = 1 => A = A + M
	0	10100101	11100000	Logičko pomeranje u desno registara CAP, kraj 2. koraka
	0	10100101	11100000	P_0 = 0, bez akcije
	0	01010010	11110000	Logičko pomeranje u desno registara CAP, kraj 3. koraka
	0	01010010	11110000	P_0 = 0, bez akcije
	0	00101001	01111000	Logičko pomeranje u desno registara CAP, kraj 4. koraka
	0	00101001	01111000	P_0 = 0, bez akcije
	0	00010100	10111100	Logičko pomeranje u desno registara CAP, kraj 5. koraka
	0	00010100	10111100	P_0 = 0, bez akcije
	0	00001010	01011110	Logičko pomeranje u desno registara CAP, kraj 6. koraka
	0	00000101	00101110	P_0 = 0, bez akcije
	0	00000101	00101111	Logičko pomeranje u desno registara CAP, kraj 7. koraka
	0	11100010	00101111	P_0 = 1 => A = A + M
	0	01110001	00010111	Logičko pomeranje u desno registara CAP, kraj 8. koraka

rezultat: $(01110001\ 00010111)_2 = 2^{14} + 2^{13} + 2^{12} + 2^{8} + 2^{4} + 2^{2} + 2^{1} + 2^{0} =$
$= 2^4 * 2^{10} + 2^3 * 2^{10} + 2^2 * 2^{10} + 256 + 16 + 4 + 2 + 1 = (2^4 + 2^3 + 2^2) * 2^{10} + 279 =$
$= (16 + 8 + 4) * 2^{10} + 279 = 28 * 1024 + 279 = 28672 + 279 = (28951)_{10}$

3. Proveriti da li je niska bitova 1001110101110110 ispravno primeljena ako je za kodiranje korišćen algoritam *Cyclic Redundancy Check* sa polinomom generatorom $G(x) = x^3+x+1$. Ukoliko jeste, odrediti originalnu nisku.

Koeficijenti polinoma G(x) čine nisku bitova 1011.
Deljenjem 1001110101110110 sa 1011 u aritmetici po modulu 2 dobija se:

```
1001110101110110
1011
0010110101110110
  1011
  0000010111011 0
      1011
      1110110110
      1011
      0101110110
       1011
       000010110
           1011
              00
```

ostatak je 0, pa niska jeste ispravno primljena. Kada je niska bitova ispravno primeljena, moguće je rekonstruisati originalnu nisku. Originalna niska se dobija odbacivanjem 3 bita najmanje težine primeljene niske (jer je stepen polinoma generatora jednak 3). Radi se o 3 bita ostatka R(x) dobijenog u procesu deljenja $M(x)*x^3$ / G(x) koje se primenjuje za kodiranje originalne niske. Bitovi ostatka su dopisani na originalnu nisku, te ih je u procesu dekodiranja neophodno ukloniti.
Originalna niska: 1001110101110.

4. Izračunati 5321 – 5398

a) u BCD kodu 8421
b) u BCD kodu višak 3.

Brojeve zapisivati sa 5 binarno kodiranih dekadnih cifara.

a) 5321 – 5398 = - (5398 – 5321) jer se oduzimanje vrši nad brojevima zapisanim u obliku znak i apsolutna vrednost.

```
X = 5398       Y = 5321

Y              0000 0101 0011 0010 0001
[-Y]nk         1001 0100 0110 0111 1000
+ 1                                0001
---------------------------------------
[-Y]pk         1001 0100 0110 0111 1001

S = X + [Y]pk
X               0000 0101 0011 1001 1000
[-Y]pk          1001 0100 0110 0111 1001
P'             0    0    0    1    1    0
S'              1001 1001 1010 0001 0001
P''            1    1    1    0    0    0
K               0110 0110 0110 0110 0110
----------------------------------------
S               0000 0000 0000 0111 0111
```

U skladu sa pravilima za sabiranje brojeva u potpunom komplementu, pojava prenosa p''_5=1 ne označava prekoračenje. Dakle: 5321 – 5398 = -77

b) 5321 – 5398 = - (5398 – 5321) jer se oduzimanje vrši nad brojevima zapisanim u obliku znak i apsolutna vrednost.

```
X = 5398       Y = 5321

Y               0011 1000 0110 0101 0100
[-Y]nk          1100 0111 1001 1010 1011
 + 1                                0001
----------------------------------------
[-Y]pk          1100 0111 1001 1010 1100

S = X + [Y]pk
X               0011 1000 0110 1100 1011
[-Y]pk          1100 0111 1001 1010 1100
----------------------------------------
P'             1    1    1    1    1    0
S'              0000 0000 0000 0111 0111
K               0011 0011 0011 0011 0011
----------------------------------------
S               0011 0011 0011 1010 1010
```

U skladu sa pravilima za sabiranje brojeva u potpunom komplementu, pojava prenosa p'_5=1 ne označava prekoračenje. Dakle: 5321 – 5398 = - 77

5. Formirati tablicu Hammingovih SEC kodova za 8-bitne reči i:
   a) Kodirati reč 01011101 Hammingovim SEC-DED kodom (odrediti kontrolne cifre)
   b) Izvršiti korekciju greške (ukoliko postoji) za reč

m_8	m_7	m_6	m_5	m_4	m_3	m_2	m_1	c_4	c_3	c_2	c_1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0

Iz tabele

Pozicija bita	Broj pozicije	Bit za proveru	Bit podatka
12	1100		M8
11	1011		M7
10	1010		M6
9	1001		M5
8	1000	C4	
7	0111		M4
6	0110		M3
5	0101		M2
4	0100	C3	
3	0011		M1
2	0010	C2	
1	0001	C1	

se dobija da je

$$C1 = M1 \oplus M2 \oplus M4 \oplus M5 \oplus M7$$
$$C2 = M1 \oplus M3 \oplus M4 \oplus M6 \oplus M7$$
$$C3 = M2 \oplus M3 \oplus M4 \oplus M8$$
$$C4 = M5 \oplus M6 \oplus M7 \oplus M8$$

gde $\oplus$ označava operaciju ekskluzivne disjunkcije.

a) Za datu reč, dobijaju se sledeće kontrolne cifre:

$$C1 = 1 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 1 = 0$$
$$C2 = 1 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$
$$C3 = 0 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 0 = 0$$
$$C4 = 1 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 0 = 0$$

to jest, K = 0000.

b) Za reč 01010101 računamo kontrolnu reč K' :

$$C1' = 1 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 1 = 1$$
$$C2' = 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 1 = 1$$
$$C3' = 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 = 1$$
$$C4' = 1 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 0 = 0$$

Odavde je K' = 0111

Ekskluzivnom disjunkcijom stare i nove kontrolne reči, dobijamo sindrom reč:

$$\begin{array}{r} 0000 \\ \underline{\oplus\ 0111} \\ 0111 \end{array}$$

Iz tabele se dobija da je greška na bitu M4. Negacijom vrednosti dobija se ispravna reč 01011101.

6. Predstaviti brojeve -222.625 i -111.125 u IEEE 754 zapisu sa binarnom osnovom, i izračunati njihovu razliku po algoritmu za oduzimanje brojeva zapisanih u IEEE754 zapisu. Rezultat prevesti u dekadni sistem.

   $-222.625 = (11011110.101) = -(1.1011110101)_2 * 2^7$
   Broj je negativan $\rightarrow$ cifra na mestu za znak je 1.
   Eksponent: $127+7 = 134 = (1000\ 0110)_2$
   Zapis broja je
   0 10000110 10111101010000000000000

   $-111.125 = (1101111.001)_2 = -(1.101111001)_2 * 2^6$
   Broj je negativan $\rightarrow$ cifra na mestu za znak je 1.
   Eksponent: $127+6 = 133 = (1000\ 0101)_2$
   Zapis broja je
   0 10000101 10111100100000000000000

Oduzimanje se vrši po pravilu koje važi za sabiranje brojeva u zapisu znak i apsolutna vrednost: -222.625 – (-111.125) = -222.625 + 111.125 = - (222.625 – 111.125)

a) Rezultat je negativan broj → cifra na mestu za znak je 1

b) Operandi se svode na jednake eksponente. Kako je 10000110>10000101 to se operandi svode na eksponent 10000110. Frakcija drugog broja se pomera jedno mesto u desno i postaje 0.1101111001

v) frakcije se oduzimaju

```
   1.1011110101
 - 0.1101111001
   0.1101111100
```

g) Potrebno je izvršiti normalizaciju dobijenog rezultata. Tom prilikom se vrednost eksponenta smanji za 1.
Frakcija = 1.101111100
Eksponente = 10000101

Zapis broja koji predstavlja razliku je 1 10000101 10111110000000000000000
Odgovarajuća dekadna vrednost je $-(1.1011111)_2 * 2^6 = -(1101111.1)_2 = -111.5$

7. Predstaviti brojeve -2468.357 i 8.17393 u IEEE754 zapisu sa dekadnom osnovom (DPD kodiranje). Brojeve zapisati u jednostrukoj tačnosti.

$-2468.357 = -2468357 * 10^{-3}$

Broj je negativan → cifra na mestu za znak je 1.
Eksponent: $-3 + 101 = 98 = (01100010)_2$
Prva dva bita eksponenta 01 se zapisuju u kombinaciji. Nastavak eksponenta je 100010.
Kombinacija kodira i 2 - cifru najveće težine frakcije koja je mala cifra, tako da je,njena vrednost 01010.

Preostalih šest cifara manje težine frakcije se kodiraju u dva dekleta. Primenom DPD kodiranja dobija se:

```
 4     6     8     3     5     7     Dekadna vrednost
abcd  efgh  ijkm  abcd  efgh  ijkm
0100  0110  1000  0011  0101  0111   BCD zapis

100  110  1  000  011  101  0  111   DPD dekleti
pqr  stu  v  wxy  pqr  stu  v  wxy
```

Dobijeni zapis broja je 1 01010 100010 1001 1010 0001 1101 0111

$8.17393 = 0817393 * 10^{-5}$

Broj je pozitivan → cifra na mestu za znak je 0.
Eksponent: $-5 + 101 = 96 = (011000000)_2$
Prva dva bita 01 se zapisuju u kombinaciji. Nastavak eksponenta je 100000.
Kombinacija kodira i 0- cifru najveće težine frakcije koja je mala cifra, tako da je njena vrednost 01000.

Preostalih šest cifara manje težine frakcije se kodiraju u dva dekleta. Primenom DPD kodiranja dobija se:

```
 8     1     7     3     9     3      Dekadna vrednost
abcd  efgh  ijkm  abcd  efgh  ijkm
1000  0001  0111  0011  1001  0011    BCD zapis
```

```
110  001  1  101  011  011  1  011    DPD dekleti
pqr  stu  v  wxy  pqr  stu  v  wxy
```

Dobijeni zapis broja je `0 01000 100000 1100 0111 0101 1011 1011`

8. Koji dekadni brojevi su predstavljeni brojevima
   11000011010010000000000000000000
   11111111110010011001000000000000

   zapisanim u:
   a)IEEE 754 zapisu sa binarnom osnovom
   b) zapisu sa osnovom 16

   a)
   1 10000110 10010000000000000000000
   Znak broja je 1 → broj je negativan. Vrednost eksponenta broja je $(10000110)_2$, odnosno $(00000111)_2$ posle oduzimanja uvećanja. Odgovarajuća dekadna vrednost eksponenta je +7. Frakcija je $(1.1001)_2$.
   Rešenje: $-(1.1001)_2 * 2^7 = -(11001000)_2 = -200$

   1 11111111 10010011001000000000000
   Pošto je eksponent 11111111, a frakcija različita od nule i pri tom prvi bit frakcije jednak 1, vrednost koja je zapisana je QNaN.

   b)
   1 1000011 0100 1000 0000 0000 0000 0000
   Znak broja je 1 → broj je negativan. Vrednost eksponenta broja je $(1000011)_2$, odnosno $(0000011)_2$ posle oduzimanja uvećanja. Odgovarajuća dekadna vrednost eksponenta je +3. Frakcija je $(0.48)_{16}$
   Rešenje: $-(0.48)_{16} * 16^3 = -(480)_{16} = -1152$

   1 1111111 1100 1001 1001 0000 0000 0000
   Znak broja je 1 → broj je negativan. Vrednost eksponenta broja je $(1111111)_2$, odnosno $(0111111)_2$ posle oduzimanja uvećanja. Odgovarajuća dekadna vrednost eksponenta je +63. Frakcija je $(0.C99000)_{16.}$
   Rešenje: $-(0.C99)_{16} * 16^{63} = -(C99)_{16} * 16^{60}$

9. Koji dekadni brojevi su predstavljeni brojevima:
   00000000000000001000000000000000
   01000011001011100011100000000000

zapisanim u:
   a) zapisu sa osnovom 16
   b) IEEE754 zapisu sa osnovom 10 (DPD kodiranje)

a) Zapis sa osnovom 16:

0 0000000 0000 0000 1000 0000 0000 0000
   Znak broja je +.
   Broj je subnormalan.
   Eksponent je jednak 0 – 64 = -64
   Frakcija je 0.008000
   Vrednost broja je $(0.008000)_{16} * 16^{-64} = 8*16^{-67}$

0 1000011 0010 1110 0011 1000 0000 0000
Znak broja je +
Eksponent je jednak 67 – 64 = 3
Frakcija je 0.2E38
Vrednost broja je $(0.2E38)_{16} * 16^3 = (2E3.8)_{16} = 2 * 16^2 + 14 * 16 + 3 + 8/16 = 739.5$

b) IEEE754 zapis sa dekadnom osnovom (DPD kodiranje)

0 00000 000000 0000100000 0000000000

Znak broja je 0 → broj je pozitivan. Pošto su prve dve cifre kombinacije jednake 00, prva cifra frakcije je mala, i jednaka je 0 (njen kod je 000). Takodje. dve cifre najveće težine eksponenta su jednake 00. Eksponent je jednak $(00000000)_2 = 0$, odnosno -101 posle oduzimanja uvećanja. Preostale cifre frakcije se dobijaju dekodiranjem dekleta 0000100000 i 0000000000.

Vrednost prvog dekleta je manja od 0001111001 (dekadno 79), što znači da se dekadne cifre mogu dobiti direktnim dekodiranjem BCD zapisa i da su jednake 020. Pošto drugi deklet sadrži sve nule, cifre frakcije koje mu odgovaraju su 000.

Dobijeni dekadni broj je jednak $0020000 * 10^{-101} = 2 * 10^{-97}$

0 10000 110010 1110001110 0000000000

Znak broja je 0 → broj je pozitivan. Pošto su prve dve cifre kombinacije jednake 10, prva cifra frakcije je mala, i jednaka je 0 (njen kod je 000). Takodje. dve cifre najveće težine eksponenta su jednake 10. Eksponent je je $(10110010)_2 = 178$. odnosno +77 posle oduzimanja uvećanja. Preostale cifre frakcije se dobijaju dekodiranjem dekleta 1110001110 i 0000000000.

Prvi deklet se dekodira korišćenjem tablice:

```
pqr  stu  v  wxy
111  000  1  110      DPD deklet

1001 1000 0110        BCD zapis
abcd efgh ijkm
  9    8    6         Dekadna vrednost
```

Pošto drugi deklet sadrži sve nule, cifre frakcije koje mu odgovaraju su 000. Dobijeni dekadni broj je jednak $0986000 * 10^{77} = 986 * 10^{80}$

10. a) Detaljno opisati dogadjaje vezane za elektronski period razvoja informacionih tehnologija. Pokriti period samo do I generacije računara.

Početak elektronskog perioda datira još od 1903. g. kada je Nikola Tesla patentirao elektronsko logičko kolo nazvano prekidač ili vrata. Prva elektronska vakuumska cev je napravljena 1906. godine, a prvi flip'flop element je dizajnirao Li de Forest 1919. godine. Televizija se pojavila 1927. g. a ekran sa katodnom cevi je napravljen 1928. godine. Napravio ga je ruski emigrant Vladimir Zvorikin. Prvi 16'bitni sabirač sa vakuumskim cevima napravili su 1939. godine Džon Atanasof i Kliford Beri. Isti autori su 1941. godine konstruisali kalkulator za rešavanje sistema simultanih jednačina nazvan ABC (*Atanasoff-Berry computer*). U velikoj Britaniji je 1943. godine pušten u rad Kolos, računar koji se koristio u vojne svrhe za dešifrovanje šifara nemačke vojske. U SAD je 1946. godine pušten u rad ENIAC, programibilni elektronski računar opšte namene. Tokom njegove konstrukcije, 1945. godine, Džon fon Nojman je objavio nacrt izveštaja u kome je izložena ideja za konstrukciju računar koji bi imao mogućnost čuvanja programa i njegovog kasnijeg izvršavanja. Na osnovu tog nacrta na više mesta se počelo sa konstrukcijom računara zasnovanog na tim principima. Prvi takav računar, nazvan EDSAC, je konstruisan na univerzitetu u Mančesteru, a u toku od par godina na istim principima su uspešno konstruisani računari i na drugim mestima u svetu. Decembra 1950. godine pušten je u rad Vihor, prvi računar namenjen radu u realnom vremenu. Od 1951 godine računari počinju da se proizvode serijski i ta godina označava početak I generacije računara.

11.
a) Koji su načini obrade višestrukih prekida?

Načini obrade višestrukih prekida su:
1. Onemogućavanje prekida. Do završetka obrade tekućeg prekida svi novoprispeli prekidi se smeštaju u red za čekanje iz koga se naredni prekid šalje na obradu tek po završetku obrade tekućeg.

2. Definisanje prioriteta prekida koje podrazumeva davanje dozvole prioritetima sa višim prioritetom da prekinu izvršavanje svih programa (pa samim tim i programa koji vrši obradu prekida) sa nižim prioritetom

b) Nabrojati načine merenja brzine obrade podataka u računaru.

Brzina obrade podataka u računaru se meri prema
1. broju mašinskih instrukcija koje CPU može da obradi u jednoj sekundi (MIPS),
2. broju operacija u pokretnom zarezu koje mogu da se obrade u jednoj sekundi (FLOPS)
3. vremenu potrebnom za izvršavanje jednog instrukcionog ciklusa
4. propusnosti, odnosno broju programa koji mogu da se izvrše u određenom vremenskom intervalu
5. broju izvršenih transakcija u sekundi

v) Nabrojati glavne funkcije U/I modula.
Glavne funkcije U/I modula su:
1. Kontrola i usklađivanje saobraćaja između periferala i internih resursa
2. Komunikacija sa procesorom
3. Komunikacija sa uređajima
4. Prihvatanje podataka iz perifernih uređaja (čija je brzina relativno mala u odnosu na brzinu procesora).
5. Otkrivanje grešaka

12. Nabrojiti karakteristike binarnih kodova dekadnih cifara i navesti neke kodove

Da bi binarni kod dekadnih cifara bio upotrebljiv mora da bude ispunjen uslov jednoznačnosti, odnosno odnosno da sve binarne reči koje ulaze u kod moraju da budu medjusobno različite. Pored ovoga, poželjne koje omogućuju jednostavije izvodjenje operacija su:

- Najvećoj dekadnoj cifri (9) treba pridružiti reč koja ima najveću vrednost (posmatrana kao binarni broj).
- Parnim i neparnim dekadnim ciframa treba da odgovaraju parni odnosno neparni binarni brojevi.
- Kod treba da bude komplementaran
- Kod treba da bude težinski

Primeri kodova su 8421, 2421, 5421, 753-6, višak 3, ciklički kod, ...

13. a) Šta su realni brojevi u pokretnom zarezu, kako se zapisuju i gde se koriste?

U pitanju su realni brojevi koji se zapisuju pomoću frakcije i eksponenta. Frakcija može da se zapiše pomoću osnove 2 ,10 ili 16. Eksponent se zapisuje kao binarni ceo broj sa uvećanjem. Veličina uvećanja i broj cifara u frakciji zavise kako od osnove koja se koristi za zapis frakcije tako i od broja bitova koji su na raspolaganju za zapis brojeva. Realni brojevi u pokretnom zarezu se upotrebljavaju u slučajevima kada treba obezbediti zapis jako velikih ili jako malih brojeva i za izvodjenje operacija sa njima, a takodje i u slučajevima kada treba obezbediti veliu preciznost.

b) Kako se vrši sabiranje označenih celih brojeva zapisanih u obliku znak i apsolutna vrednost, nepotpuni i potpuni komplement?

Pravilo za sabiranje brojeva zapisanih o obliku:

- Znak i apsolutna vrednost je:
  - Ukoliko su brojevi istog znaka taj znak je i znak rezultata. Apsolutna vrednost zbira dobija se sabiranjem apsolutnih vrednosti sabiraka, pri čemu se apsolutne vrednosti sabiraju metodom za sabiranje neoznačenih brojeva. Ako se pri zabiranju apsolutnih vrednosti javi prekoračenje, tada se prekoračenje javlja i u konačnom zbiru brojeva.
  - Ukoliko su brojevi različitog znaka, znak rezultata je isti kao i znak sabirka koji ima veću apsolutnu vrednost. Apsolutna vrednost zbira dobija se oduzimanjem manje apsolutne vrednosti od veće. Pri sabiranju brojeva različitog znaka ne može da dođe do prekoračenja.

- Nepotpunog komplementa je sledeće:
  - U prvom koraku se brojevi sabiraju kao neznačeni brojevi, pri čemu se ne vrši kontrola prekoračenja.
  - U drugom koraku se eventualni prenos sa mesta najveće težine uklanja iz međuzbira i sabere sa vrednošću međurezultata koja se dobija posle uklanjanja eventualnog prenosa sa mesta najveće težine.
  - Prekoračenje pri sabiranju se javlja ako se sabiranjem dva broja istog znaka dobija rezultat različitog znaka.
- Potpunog komplementa je sledeće:
  - U prvom koraku se brojevi sabiraju kao neznačeni brojevi, pri čemu se ne vrši kontrola prekoračenja.
  - U drugom koraku se eventualni prenos sa mesta najveće težine uklanja iz međuzbira čime se dobija rezultat.
  - Prekoračenje pri sabiranju se javlja ako se sabiranjem dva broja istog znaka dobija rezultat različitog znaka.

14. Prevesti $(234.56)_7$ u dekadni sistem, a zatim zapisati dobijenu vrednost u sistemu sa osnovom 8.

$(234.56)_7 = 2*7^2 + 3*7^1 + 4*7^0 + 5*7^{-1} + 6*7^{-2} = 2*49 + 3*7 + 4*1 + 5/7 + 6/49 =$
$= 98+ 21 + 4 + 0.71428.... + 0.122448... \approx 123.8367...$

Kako se pri prevodu u dekadni sistem dobija razlomljeni broj sa velikim brojem cifara, ogranišićemo se na 4 cifre u razlomljenom delu. Takodje, kako se raylomljeni deo u oktalni sistem prevodi sa velikim brojem cifara ograničićemo se na 4 cifre.

$(+123)_{10}$ - $(173)_8$

X_i	123	15	1	0
y_i	3	7	1	0

smer čitanja ←

$(0.8367)_{10}$ - $(0.6543...)_8$

X_i	0.8367	0.6936	0.5488	0.3904	0.1232
y_i	6	5	4	3	...

smer čitanja →

Dobijeni prevod je $(173.6543....)_8$

15. Zapisati broj -451.375 u jednostrukoj tačnosti

- u IEEE 754 zapisu sa binarnom osnovom
- u IEEE 754 zapisu sa dekadnom osnovom (DPD kodiranje)
- u zapisu sa heksadekadnom osnovom
- u zapisu sa binarnom osnovom koji je važio pre usvajanja IEEE 754 standarda (primenjivan npr. na računarima PDP-11 i VAX-11)

$-451.375 =-(111000011.011)_2 = -(1C3.6)_{16}$

- IEEE 754 – binarna osnova:

Broj je negativan → Cifra za znak broja je 1. $(111000011.011)_2 = (1.11000011011)_2 * 2^8$
Eksponent=127+8=135=$(10000111)_2$. Zapis broja je 1 10000111 11000011011000000000000

- IEEE 754 – dekadna osnova:

Broj je negativan → Cifra za znak broja je 1. 451.375= 0451375*10^{-3}. Eksponent=101-3=98=$(01100010)_2$. Cifra najveće težine frakcije je 0 → kombinacija je 01000. Prevod trojki 451 i 375 u deklete se dobija DPD kodiranjem na osnovu tablice:

4 5 1	3 7 5	Dekadna vrednost
abcd efgh ijkm	abcd efgh ijkm	
0100 0101 0001	0011 0111 0101	BCD zapis
100 101 0 001	011 111 0 101	DPD dekleti
pqr stu v wxy	pqr stu v wxy	

Zapis broja je 1 01000 100010 1001010001 0111110101

- Zapis sa heksadekadnom osnovom

Broj je negativan → Cifra za znak broja je 1. $(1C3.6)_{16} = (0.1C36)_{16} * 16^3$
Eksponent=64+3=67=$(1000011)_2$. Zapis broja je 1 1000011 0001 1100 0011 0110 0000 0000

- Zapis sa binarnom osnovom koji je važio pre usvajanja IEEE 754 standarda

Broj je negativan → Cifra za znak broja je 1. $(111000011.011)_2 = (0.111000011011)_2 * 2^9$
Eksponent=128+9=137=$(10001001)_2$. Zapis broja je 1 10001001 11000011011000000000000

16. Zapisati u pakovanom i nepakovanom obliku u 6 bajtova sledeće dekadne brojeve: +742.67 i -234.538 i pronaći njihov zbir.

Kako treba da odredimo zbir oba broja moramo da zapišemo sa istim brojem cifara u razlomljenom delu. Takodje, pošto je u pitanju zapis znak i apsolutna vrednost oduzima se manji broj po apsolutnoj vrednosti (u ovom slučaju -234.538) od većeg (ovde +742.67), a rezultat ima znak broja koji ima veću apsolutnu vrednost.

Nepakovani zapis:

+742.670	= F7 F4 F2 F6 F7 C0
-234.538	= F2 F3 F4 F5 F3 D8
+508.132	= F5 F0 F8 F1 F3 C2

Pkovani zapis:

+742.670	= 00 00 07 42 67 0C
-234.538	= 00 00 02 34 53 8D
+508.132	= 00 00 05 08 13 2C

17. U reziduumskom brojčanom sistemu sa modulima 11, 7, 5, 3 izračunati:

a) 354-401
b) 27*35

Rezultat konvertovati u dekadni sistem.

Težine pozicija su:

$(1|0|0|0)_{(11|7|5|3)}$ = 210 jer 7*5*3=105, 105 mod 11 = 6, x*6 =y*11+1 → y=1, x=2
$(0|1|0|0)_{(11|7|5|3)}$ = 330 jer 11*5*3=165, 165 mod 7 = 4, x*4 =y*7+1 → y=1, x=2
$(0|0|1|0)_{(11|7|5|3)}$ = 231 jer 11*7*3=231, 231 mod 5 = 1
$(0|0|0|1)_{(11|7|5|3)}$ = 385 jer 11*7*5=385, 385 mod 3 = 1
Proizvod modula je 11*7*5*3= 1155

$354 = (2|4|4|0)_{(11|7|5|3)}$

$401 = (5|2|1|2)_{(11|7|5|3)} \rightarrow -401 = (6|5|4|1)_{(11|7|5|3)}$

$354 - 401 = (2|4|4|0)_{(11|7|5|3)} + (6|5|4|1)_{(11|7|5|3)} = (8|2|3|1)_{(11|7|5|3)}$

Dekadna vrednost $(8|2|3|1)_{(11|7|5|3)}$ je (8*210 + 2*330+ 3*231 + 1*385) mod 1155 =

(1680+660+693+385) mod 1155 = 3418 mod 1155 = 1108

Kako je rezultat negativan treba još jednom oduzeti 1155 da bi se dobila korektna vrednost: 1108-1155= - 47

$27 = (5|6|2|0)_{(11|7|5|3)}$

$35 = (2|0|0|2)_{(11|7|5|3)}$

$27 * 35 = (5|6|2|0)_{(11|7|5|3)} * (2|0|0|2)_{(11|7|5|3)} = (10|0|0|0)_{(11|7|5|3)}$

Dekadna vrednost $(10|0|0|0)_{(11|7|5|3)}$ je (10*210 + 0*330+ 0*231 + 0*385) mod 1155 =

2100 mod 1155 = 945