

CONVERSIA NUMERELOR REALE FĂRĂ SEMN ÎNTRE BAZELE DE NUMERAȚIE 2, 4, 8, 10 și 16.

1. Obiective

Prin parcurgerea acestei ședințe de laborator studenții vor fi capabili:

- Să calculeze și să memoreze puterile lui 2, 4, 8 și 16;
- Să definească codurile binare aferente reprezentărilor unor cifre octale și hexazecimale;
- Să efectueze conversia unor numere reale din una din bazele 2, 4, 8, 10 sau 16 într-una din bazele 2, 4, 8, 10 sau 16;

2. Conversia numerelor reale între bazele de numerație 2, 4, 8, 10 și 16

Se consideră numărul $pi.pf_{(10)}$ unde $pi = [pi.pf]$ și $pf = \{pi.pf\}$. Conversia numărului din baza 10 într-o bază B oarecare se va face separat pentru partea întreagă și pentru partea fracționară.

Pentru partea întreagă pi procedăm astfel:

pi	Cât	Rest
$pi:B$	C_0	$r_0 = b_0$
$C_0:B$	C_1	$r_1 = b_1$
	.	
	.	
	.	
$C_{n-2}:B$	C_{n-1}	$r_{n-2} = b_{n-2}$
$C_{n-1}:B$	0	$r_{n-1} = b_{n-1}$
	STOP	

$$pi_{(10)} = b_{n-1}b_{n-2} \dots b_1b_0_{(B)}$$

Pentru partea fracționară a numărului pf procedăm astfel:

	Π	$\{ \}$
$0.pf \times B$	b_{-1}	f_1
$0.f_1 \times B$	b_{-2}	f_2
	.	
	.	
	.	
		0
		STOP

Algoritmul se oprește atunci când s-a atins precizia dorită sau partea fracționară devine 0.

$$0.pf_{(10)} = 0.b_{-1}b_{-2}b_{-3} \dots_{(B)}$$

Rezultatul final va fi: $pi.pf_{(10)} = b_{n-1} \dots b_0.b_{-1}b_{-2} \dots_{(B)}$. În cazul particular în care baza $B = 2$ putem realiza conversii binar-cuaternar, binar- octal sau binar-hexazecimal grupând câte 2, 3 sau 4 cifre pornind de la virgulă spre stânga și respectiv spre dreapta. Fiecărei grupe i se atașează simbolul echivalent din cuaternar, octal sau hexazecimal; combinația obținută fiind chiar reprezentarea. Grupele extreme se completează cu zerouri dacă este necesar. Aceste zerouri sunt nesemnificative și nu afectează rezultatul.

3. Problematica propusă pentru studiu

3.1. Să se calculeze:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| a) $2^{15} =$ _____ | p) $4^1 =$ _____ |
| b) $2^7 =$ _____ | q) $4^2 =$ <u>16</u> |
| c) $2^{11} =$ _____ | r) $4^3 =$ _____ |
| d) $2^9 =$ _____ | s) $4^4 =$ _____ |
| e) $2^6 =$ _____ | |
| f) $2^1 =$ _____ | t) $8^1 =$ <u>8</u> |
| g) $2^4 =$ _____ | u) $8^2 =$ _____ |
| h) $2^{10} =$ _____ | v) $8^3 =$ _____ |
| i) $2^0 =$ <u>1</u> | x) $8^4 =$ _____ |
| j) $2^5 =$ _____ | |
| k) $2^8 =$ _____ | y) $16^2 =$ _____ |
| l) $2^{12} =$ _____ | z) $16^3 =$ _____ |
| m) $2^3 =$ _____ | w) $16^4 =$ _____ |
| n) $2^2 =$ _____ | |
| o) $2^1 =$ _____ | |

3.2. Codul binar corespunzător următoarelor cifre hexazecimale este:

- F = _____
 8 = _____
 D = _____
 7 = _____
 A = _____
 9 = _____
 B = _____
 5 = 0101
 E = _____
 3 = _____
 C = _____
 6 = _____
 4 = _____
 1 = _____
 2 = _____

3.3. Se consideră numărul real fără semn:

- a) $747.53515625_{(10)}$; b) $589.17578125_{(10)}$; c) $1973.76375_{(10)}$. d) a) $8943.395_{(10)}$

Să se reprezinte acest număr în bazele 2, 4, 8 și 16. Se consideră precizia cu 8 zecimale.

a) $747.53515625_{(10)}$;

Pentru partea întreagă a numărului transformarea din baza 10 în baza 2 se poate face folosind una din cele două metode prezentate anterior: prin împărțiri repetate la 2 sau prin scăderea puterilor lui 2.

Prin împărțiri repetate

747 ₍₁₀₎	Cât	Rest
747:2	373	1
373:2	186	1
186:2	93	0
93:2	46	1
46:2	23	0
23:2	11	1
11:2	5	1
5:2	2	1
2:2	1	0
1:2	0 (STOP)	1

$$747_{(10)} = 1011101011_{(2)}$$

Prin scăderi repetate

747-

512

235-

128

107-

64

43-

32

11-

8

3-

2

1-

1

0

(STOP)

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	0	1	1	1	0	1	0	1	1

$$747_{(10)} = 1011101011_{(2)}$$

Pentru partea fracționară se poate folosi și metoda scăderii puterilor lui 2.

0.53515625-

0.50000000

0.03515625-

0.03125000

0.00390625-

0.00390625

0

$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2^2}$	$\frac{1}{2^3}$	$\frac{1}{2^4}$	$\frac{1}{2^5}$	$\frac{1}{2^6}$	$\frac{1}{2^7}$	$\frac{1}{2^8}$
0.5	0.25	0.125	0.0625	0.03125	0.015625	0.0078125	0.00390625
2 ⁻¹	2 ⁻²	2 ⁻³	2 ⁻⁴	2 ⁻⁵	2 ⁻⁶	2 ⁻⁷	2 ⁻⁸
1	0	0	0	1	0	0	1

$$0.53515625_{(10)} = 0.10001001_{(2)}$$

Rezultatul final al transformării numărului în baza 2 va fi:

$$747.53515625_{(10)} = 1011101011.10001001_{(2)};$$

Pentru a transforma în bazele 4, 8 și 16 vom folosi numărul în baza 2 și vom efectua grupări de 2, 3 respectiv 4 cifre pornind de la virgulă și mergând spre capetele numărului. Se vor completa cu zerouri grupările de la extremitățile numărului dacă este necesar.

$$\begin{aligned} 747.53515625_{(10)} &= 1011101011.10001001_{(2)} = 10\ 11\ 10\ 10\ 11.10\ 00\ 10\ 01_{(2)} = \\ &= 2\ 3\ 2\ 2\ 3.2\ 0\ 2\ 1_{(4)} = 23223.2021_{(4)} = GTGGT.GAGC_{(4)}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 747.53515625_{(10)} &= 1011101011.10001001_{(2)} = \mathbf{001}\ 011\ 101\ 011.100\ 010\ 010\ \mathbf{0}_{(2)} = \\ &= 1\ 3\ 5\ 3.4\ 2\ 2_{(8)} = 1353.422_{(8)}; \end{aligned}$$

$$747.53515625_{(10)} = 1011101011.10001001_{(2)} = \text{0010 1110 1011.1000 1001}_{(2)} = \\ = 2 \text{ E } B.89_{(16)} = 2EB.89_{(16)}.$$

b) $589.17578125_{(10)}$;

c) $1973.76375_{(10)}$

d) $8943.395_{(10)}$

- 3.4. Se dă adresa IP de clasa C 192.1.1.0. Se știe că masca de rețea pentru clasa C este 255.255.255.0 și că primii 24 de biți din mască sunt alocați pentru rețea (network), iar ultimii 8 pentru calculatoarele conectate la rețea (host). Se consideră subrețelele:

192.1.1.0

192.1.1.32

192.1.1.64

192.1.1.96

192.1.1.128

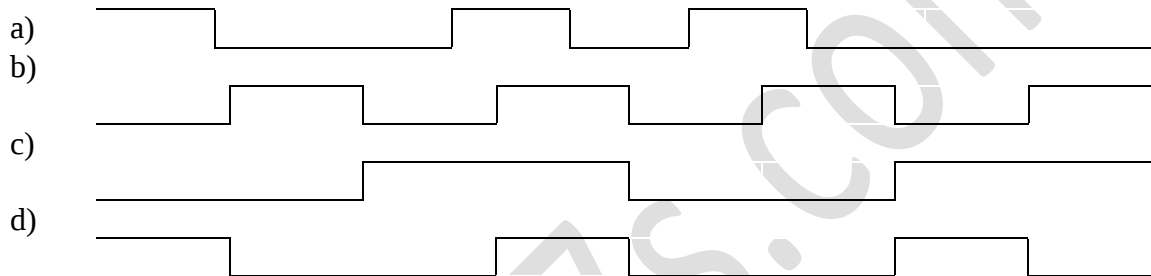
192.1.1.160

192.1.1.192

192.1.1.224

- a) să se determine reprezentările în binar pentru adresele ip din enunțul problemei;
- b) să se determine câți biți au fost împrumutați din partea de host pentru a se obține subrețelele mai sus precizate;
- c) să se determine câte ip-uri utile există în fiecare din subrețelele de mai sus, dacă se știe că primul ip reprezintă adresa subrețelei și că ultimul este adresa de broadcast;
- d) enumerați ip-urile utile din a treia subrețea;
- e) specificați adresa de broadcast a penultimei subrețele.

- 3.5. Să se identifice secvența binară corespunzătoare. Se consideră semnalele din figurile de mai jos.



- 3.6. În grafica pe calculator este adeseori utilă conversia din valori RGB în hexazecimal. Fiecare componentă a unei culori poate avea o valoare cuprinsă între 0 și 255. Aceste valori pot fi convertite în valori hexazecimale cuprinse între 00 și FF. De exemplu să considerăm un mov deschis R:204, G:51, B:255 tradus în hexazecimal prin #CC33FF în cod HTML.

- i) Care este codificarea RGB pentru: a) #98AA24; b) #BCFD57; c) #7798F9;

- ii) Care este codul HTML pentru codificarea RGB: d) R:253, G:76, B:104; e) R:24, G:189, B:204.



- 3.7. Adresa fizică a unei plăci de rețea este: F0:4D:A2:AB:4D:88.
- a) Să se precizeze baza în care este reprezentat MAC-ul calculatorului.
 - b) Să se precizeze câte cifre binare cuprinde reprezentarea acestuia în binar.



3.8. Se consideră un număr binar format din 3 cifre.

- Care este cea mai mică și cea mai mare valoare pe care o poate avea?
- Ce valoare au aceste numere în baza 10?

3.9. Un număr binar compus din 4 cifre are două zerouri și două cifre de unu.

- Precizați care sunt toate numerele de această formă;
- Converțiți-le în baza 10.

- 3.10. Un număr binar cu 8 cifre este convertit în baza 10.
- a) Care este cea mai mare număr din baza 10 cu această formă?
 - b) Care este cel mai mic număr din baza 10 cu această formă?

- 3.11. Numărul $999_{(10)}$ este convertit în binar. Cu câte cifre are mai mult reprezentarea sa în binar față de reprezentarea sa în zecimal?

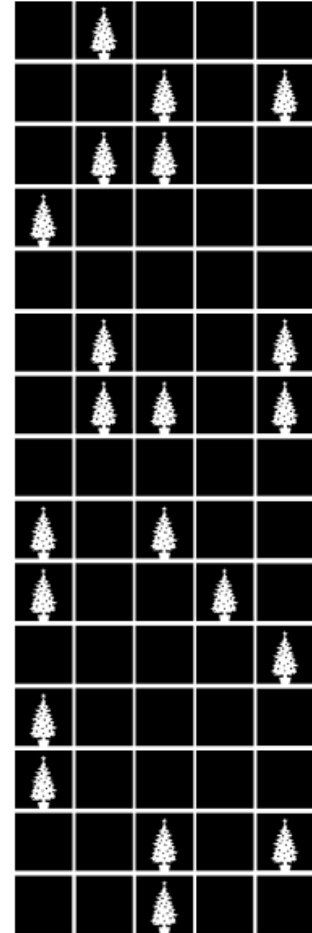
- 3.12. Se dau trei numere binare: 1110101, 1011110 și 1010011. Să se calculeze:
- a) Suma celor mai mici dintre ele;

- b) Suma celor mai mari dintre ele;
- c) Diferența dintre cel mai mare și cel mai mic;
- d) Suma celor trei numere.
- e) Să se reprezinte toate cele patru rezultate în binar.



3.13. Andrei a rămas blocat la ultimul etaj al unui magazin universal. Este ajunul Crăciunului și vrea să ajungă acasă la părinți. Ce ar putea face? A încercat deja să strige, însă nu l-a auzit nimeni. Vizavi, el zărește pe cineva care a rămas să lucreze la servicii noaptea târziu. Oare cum ar putea să îi atragă atenția? Andrei caută în jur să vadă ce ar putea să folosească. Apoi, o idee minunată îi vine în minte – ar putea folosi luminile bradului de Crăciun pentru a-i trimite un mesaj. El găsește instalația pentru

brad și o aranjează astfel încât să poată aprinde și stinge pe rând becuțele. El folosește un cod binar simplu pentru ca persoana de vizavi să îl poată înțelege. Voi puteți înțelege ce vrea Andrei să îi transmită?



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z



4. Referințe bibliografice

[1] Manta V., Ungureanu F., *Introducere în știința sistemelor și a calculatoarelor*, Volumul I, Editura "Gh.Asachi", Iași, 2002.