**BAZE DE NUMERAȚIE**

Într-o bază de numerație **x** sistemul de formare al numerelor se ia în funcție de faptul că în acea bază există cifre de la 0 la x-1.

Conform aceluiași model de numărare al bazei 10, într-o bază x, după ce se ajunge la cifra x-1 se adună 1 la cifra de dinainte iar acea cifră devine 0. Dacă adunarea cu 1 la cifra de dinainte produce depășire se procedează analog.

Ex: Iată cum numărăm în baza 4:

0, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13, 20, 21, 22, 23, 30, 31, 31, 33, 100, 101, 102, ... 333, 1000

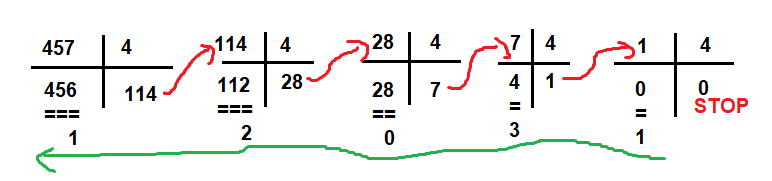
Regula de corespondență a unui număr scris într-o bază x către baza 10 este de forma:

abcd(x) = a⋅x3+ b⋅x2+ c⋅x1+ d⋅x0 = x(a⋅x2+ b⋅x+ c)+d

Invers, ca să transformăm un număr din baza 10 într-o bază x, cel mai simplu este să facem împărțiri repetate la x.

Resturile obținute reprezintă cifrele numărului, în ordine inversă:

457(10) = ?(4) vezi mai jos. Răspunsul: 13021(4)



(Pe română, zerourilor în plus dintr-un număr le spunem "zerouri nesemnificative".

Pe engleză e puțin mai rafinat: cele din față se cheamă "leading zeros" (gen 007) iar cele din spate se cheamă "trailing zeros" (gen 3.4500) )

Proba pt. transformarea de mai sus:

13021(4)=1⋅44+3⋅43+0⋅42+2⋅41+1 = 256+3⋅64+0+8+1= 457

(obs: dacă e vorba de numere cu zecimale, lucrurile sunt puțin mai complicate. De exemplu: 23,32(4) = 2⋅4+3+3⋅4-1+2⋅4-2 )

**Capitolul Computer Number Systems de la ACSL**

se referă în principal la bazele de numerație cu care se lucrează în informatică:

baza 2, 4, 8 și 16.

**Avem câteva particularități:**

1. Transformările între bazele 2 și 10 pot fi făcute ceva mai rapid, intuitiv, dat fiind că în baza 2 cifrele pot fi doar 0 și 1, deci orice putere a lui 2 poate să apară sau să NU apară.

Mai precis, orice număr din baza 10 se poate scrie intuitiv ca sumă de puteri ale lui 2. Plecăm de la cea mai mare putere care intră în număr, o scădem, pe poziția respectivă înseamnă că avem 1, apoi cu ceea ce rămâne procedăm la fel.

Pentru asta e indicat să vă scrieți un segment de biți (locuri în care punem 1 și 0) în care ne notăm valorile puterilor lui 2:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
|  | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |

Iată cum transformăm numărul din exemplul de mai sus

457 în baza 2:

Cea mai mare putere care intră este 256. Punem 1 în dreptul ei și o scădem și cu ceea ce rămâne procedăm analog:

457-256=201

201-128=73

73-64=9

9=8+1

2. Transformările între bazele 2, 4, 8 și 16 NU mai trebuie trecute prin baza 10, ci între acestea există echivalență:

- o cifră din baza 4 este echivalentă cu 2 cifre binare

- o cifră din baza 8 este echivalentă cu 3 cifre binare

- o cifră din baza 16 este echivalentă cu 4 cifre binare

La trecerea din baza 2 într-una superioară grupăm cifrele de la coadă, câte 2, 3 sau 4 în funcție de baza 4, 8 sau 16 în care transformăm.

Invers, dacă transformăm din baza 16, 8 sau 4 în baza 2, avem grijă să folosim "leading zeros".

În baza 16 cifrele sunt de la 0 la 15 DAR dat fiind că este cam neortodox să zicem "cifra 15" (de exemplu) pentru cele peste 10 se folosesc litere: A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15.

Iată corespondența dintre aceste baza de numerație "de bază":

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Baza 2 | Baza 4 | Baza 8 | Baza 16 | Baza 10 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 11 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 100 | 10 | 4 | 4 | 4 |
| 101 | 11 | 5 | 5 | 5 |
| 110 | 12 | 6 | 6 | 6 |
| 111 | 13 | 7 | 7 | 7 |
| 1000 | 20 | 10 | 8 | 8 |
| 1001 | 21 | 11 | 9 | 9 |
| 1010 | 22 | 12 | A | 10 |
| 1011 | 23 | 13 | B | 11 |
| 1100 | 30 | 14 | C | 12 |
| 1101 | 31 | 15 | D | 13 |
| 1110 | 32 | 16 | E | 14 |
| 1111 | 33 | 17 | F | 15 |

Exemplu: Să transformăm numărul 457 în bazele 2, 4, 8, 16:

Am făcut deja 457(10) = 111001001(2)

Acum din baza 2 ducem în bazele 4, 8 și 16:

111001001(2)= 13021(4)

111001001(2)= 711(8)

111001001(2)= 1C9 (16)

Exerciții:



Răspunsul este D)

Rezolvare:

**Metoda 1**: îl facem în baza 2:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2048 | 1024 | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

2122-2048=74

74-64=10

10=8+2

Apoi îl facem în 8:

100001001010(2)=4112(8)

**Metoda 2**: facem împărțirile succesive la 8:

2122:8=265

rest 2 - dacă suntem destul de "jmekeri" ne dăm seama că singurul răspuns cu ultima cifră 2 este D) - am scăpat de exercițiu

265:8=33

rest 1

33:8=4

rest 1

4:8=0

rest 4

=> numărul este 4112

**Metoda3:**

transformăm în baza 16 și din baza 16 în 8 (trecând prin 2)

2122:16=132

rest 10

132:16=8

rest 4

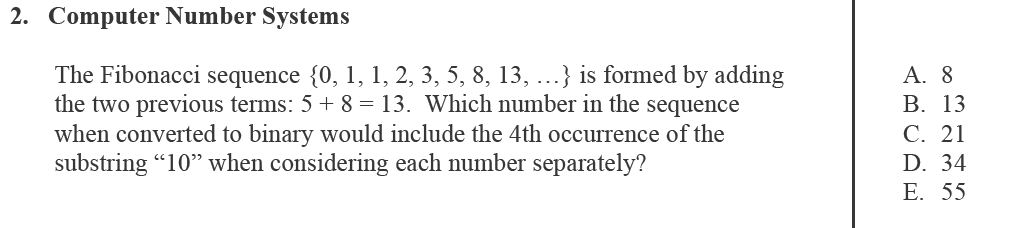
8:16=0

rest 8

2122(16)=84A(16)

84A(16)=100001001010(2)

100001001010(2)=4112(8)



Convertim termenii în binar:

0 = 0

1 = 1

1 = 1

2 = 10

3 = 11

5 = 101

8 = 1000

13 = 1101 - asta ar fi a patra apariție

21 = 10101