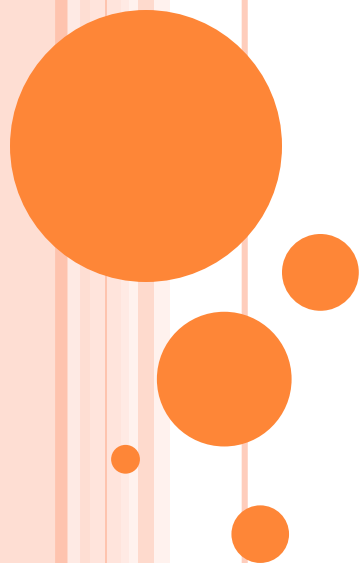


თემა 1.3.
ინფორმაციის წარმოდგენა
კომპიუტერში. თვლის სისტემები



კომპიუტერებში გამოყენებული არითმეტიკა განსხვავდება იმ არითმეტიკისგან, რომელსაც ჩვენ ტრადიციულად ვიცნობთ. უპირველეს ყოვლისა, კომპიუტერები მუშაობენ რიცხვებთან, რომელთა სიზუსტე სასრული და ფიქსირებულია. ამას გარდა, კომპიუტერებში გამოიყენება თვლის არა ათობითი, არამედ ორობითი სისტემა.

ძირითადი პრეფიქსები

10^{-3}	მილი	10^3	კილო
10^{-6}	მიკრო	10^6	მეგა
10^{-9}	ნანო	10^9	გეგა
10^{-12}	პიკო	10^{12}	ტერა
10^{-15}	ფემტო	10^{15}	პეტა
10^{-18}	ატო	10^{18}	ექსა
10^{-21}	ზეპტო	10^{21}	ზეტა
10^{-24}	იოკტო	10^{24}	იოტა



რამდენადაც კომპიუტერში ნებისმიერი ინფორმაცია წარმოდგენილია ორობითი კოდების სახით, მოცულობა იზომება 2-ის ხარისხებში. მაგალითად, კილო აღნიშნავს არა 10^3 (1000)-ს, არამედ 2^{10} (1024)-ს. ამრიგად, 1 მეგაბაიტი შეიცავს 2^{20} (1 048 576) ბაიტს, 1 გეგაბაიტი 2^{30} (1 073 741 824) ბაიტს და ა.შ.

ამრიგად:

1 ბაიტი = 2^3 = 8 ბიტი.

1 კილობაიტი = 2^{10} = 1024 ბაიტი;

1 მეგაბაიტი = 2^{20} = 1024 კილობაიტი;

1 გეგაბაიტი = 2^{30} = 1024 მეგაბაიტი;

1 ტერაბაიტი = 2^{40} = 1024 გეგაბაიტი;

და ა.შ.



თუმცა, როდესაც საუბარია, მაგალითად, არხის გამტარუნარიანობაზე, 1 კილობიტი/წმ აღნიშნავს წამში 1000 ბიტი ინფორმაციის გადაცემას, ლოკალური ქსელით გადაცემის სიჩქარე 10 მეგაბიტი/წმ - წამში 1 000 000 ბიტი ინფორმაციის გადაცემას. ამრიგად, ერთეულები - კილობაიტი, მეგაბაიტი, გეგაბაიტი, ტერაბაიტი აღნიშნავენ შესაბამისად 2¹⁰, 2²⁰, 2³⁰, 2⁴⁰ ბაიტს, ხოლო კილობიტი/წმ, მეგაბიტი/წმ, გეგაბიტი/წმ, ტერაბიტი/წმ - შესაბამისად 10³, 10⁶, 10⁹, 10¹² ბიტს/წამში.



თვლის სისტემა ეწოდება რიცხვების წარმოსადგენად საჭირო სიმბოლოებისა და მათი ჩაწერის წესის ერთობლიობას. თვლის ნებისმიერ სისტემაში რიცხვი ამ სისტემის სიმბოლოების თანმიმდევრობით გამოისახება. რიცხვის წარმოდგენის წესის მიხედვით თვლის სისტემები **პოზიციურ** და **არაპოზიციურ** სისტემადად იყოფა. თვლის პოზიციურ სისტემაში თითოეული სიმბოლოს მნიშვნელობა განისაზღვრება მისი ადგილით (პოზიციით) რიცხვში. მაგალითად, ათობით სისტემაში რიცხვში **22** მარჯვენა პოზიციაში მყოფი სიმბოლო აღნიშნავს ორ ერთეულს, ხოლო მარცხენა პოზიციაში მყოფი იგივე სიმბოლო - ორ ათეულს. არაპოზიციურ სისტემაში სიმბოლო არ იცვლის მნიშვნელობას რიცხვში მისი ადგილის მიხედვით. მაგალითად, რომაულ თვლის სისტემაში რიცხვში **II**.



k-ფუძიანი თვლის სისტემა მოითხოვს კ განსხვავებული სიმბოლოს გამოყენებას რიცხვების ჩასაწერად.

ათობითი სისტემა 10 ციფრით წარმოდგდება:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

ორობით სისტემაში რიცხვი იწერება ხდება ორი ორობითი ციფრის გამოყენებით:

0 1

რვაობით სისტემაში რვა ციფრი გამოიყენება:

0 1 2 3 4 5 6 7

თექვსმეტობით სისტემაში საჭიროა 16 ციფრის გამოყენება. ამიტომ, ათობითი სისტემისგან გასხვავებით, საჭიროა 6 სიმბოლოს დამატება. ცხრის შემდგომი ციფრების წარმოსადგენად გამოიყენება ლათინური ასოები A დან F-ის ჩათვლით:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

ორობითი თანრიგს (0 ან 1) ბიტი ეწოდება. სურათზე ათობითი რიცხვი 2001 წარმოდგენილია ორობით, რვაობით და თექვსმეტობით თვლის სისტემებში.



რიცხვების წარმოდგენის ფორმები სხვადასხვა
თვლის სისტემაში

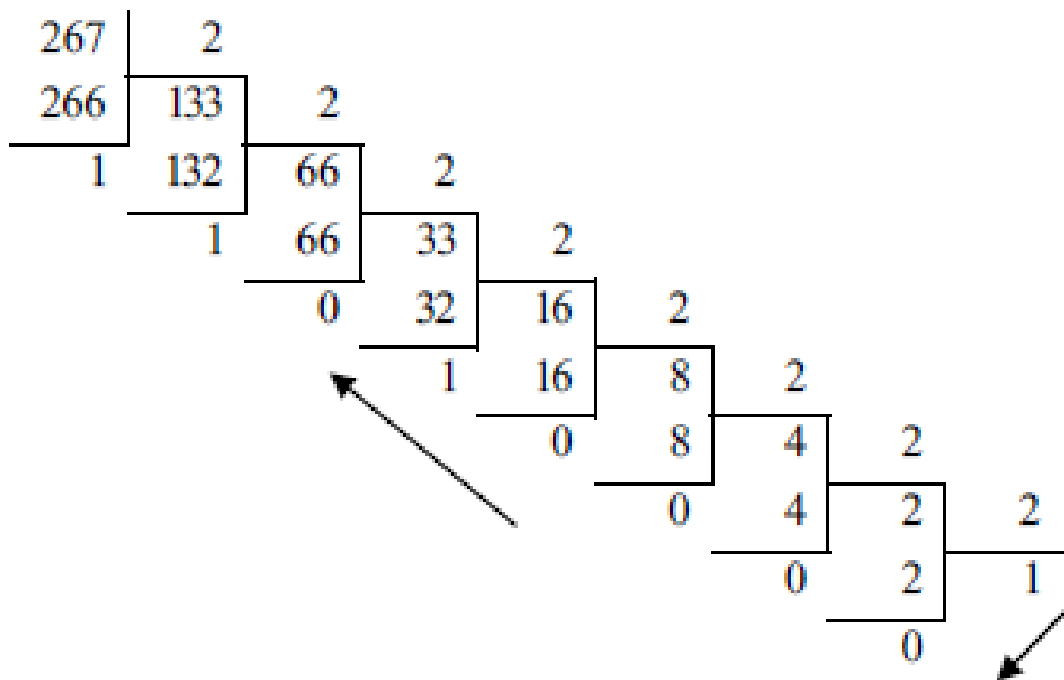
ათობითი	ორობითი	რვაობითი	თექვსმეტობითი
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
20	10100	24	14
30	11110	36	1E



ათობითი	ორობითი	რვაობითი	თექვსმეტობითი
40	101000	50	28
50	110010	62	32
60	111100	74	3C
70	1000110	106	46
80	1010000	120	50
90	1011010	132	5A
100	11001000	310	C8
1000	1111101000	1750	3E8
2989	101110101101	5655	BAD



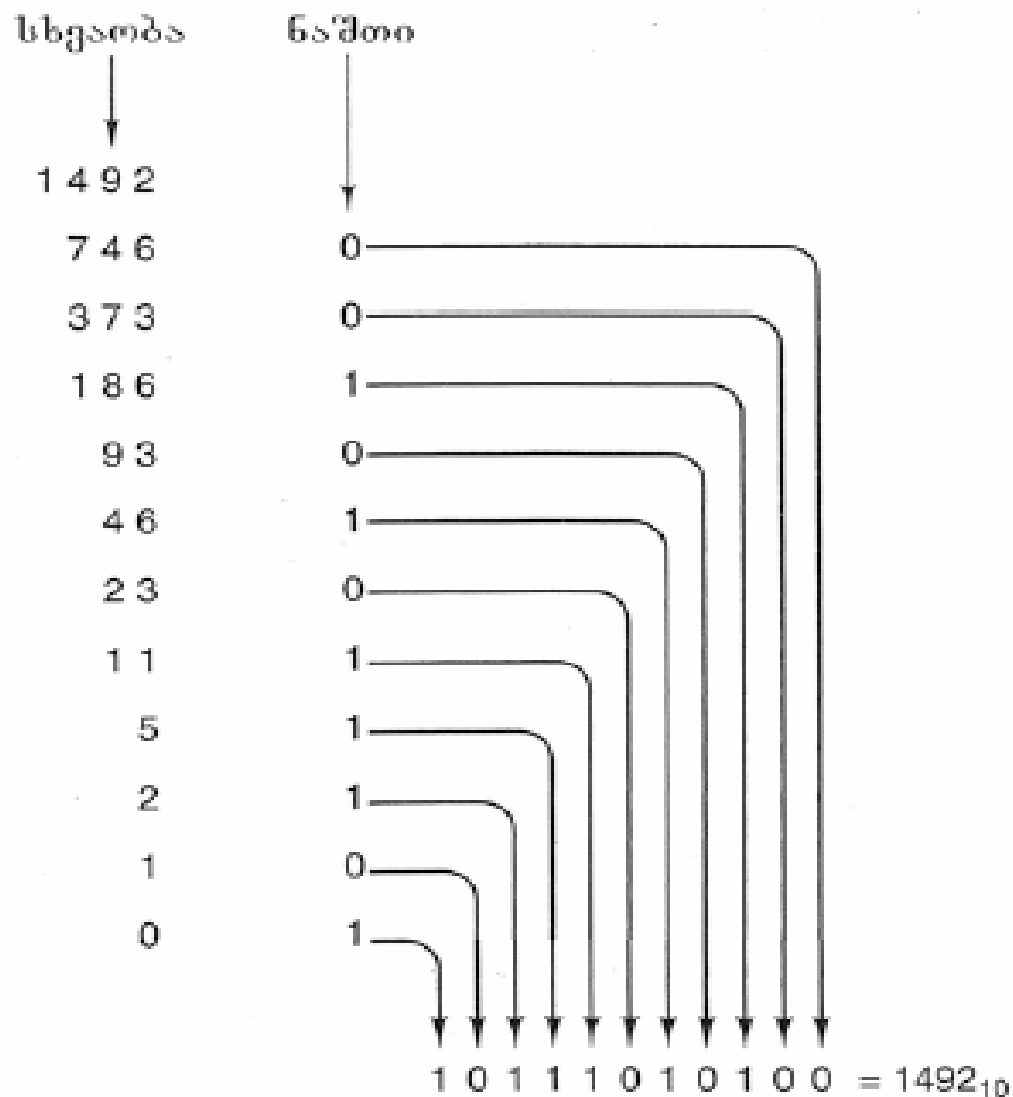
მაგალითი 1. გადავიყვანოთ რიცხვი 267 თვლის
ათობითი სისტემიდან ორობითში:



ქ.ო. $267_{10} = 100001011_2$.



მაგალითი 2. გადავიყვანოთ რიცხვი 1492 თვლისათობითი სისტემიდან ორობითში:



მაგალითი 3. გადავიყვანოთ წილადი 0,6253 თვლისათობითი სისტემიდან ორობითში:

$$\begin{array}{r} 0,6253 \\ \times 2 \\ \hline 1,2506 \\ \times 2 \\ \hline 0,5012 \\ \times 2 \\ \hline 1,0024 \\ \times 2 \\ \hline 0,0048 \end{array}$$

ქ.ო. $0,625_{10} = 0,1010_2$.



ორობითი რიცხვის ათობითში გადაყვანაც ორი მეთოდითაა შესაძლებელი: პირველი მეთოდი მდგომარეობს ორის ხარისხების შეკრებაში ორობითი რიცხვის იმ თანრიგებისთვის, რომელთა შესაბამისი ბიტებიც 1-ის ტოლია. მაგალითად:

$$10110 = 2^4 + 2^2 + 2^1 = 16 + 4 + 2 = 22$$

$$110101,011_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = 32 + 16 + 4 + 1 + 1/4 + 1/8 = 53,375.$$

$$\text{ე.ი. } 110101,011_2 = 53,375_{10}.$$

