

Санау жүйелері.

**(Екілік, сегіздік, ондық,  
он алтылық).**

**Сан ұғымы** – математикадағы сияқты информатиканың да іргелі негізі. Егер математикада сандарды өңдеу әдістеріне көп көңіл бөлінетін болса, информатикада сандардың берілу әдістерінің маңызы ерекше, өйткені солар ғана жадының қажет ресурсын, есептеу жылдамдығы мен қателіктерін айқындайды.

**Сандарды цифр** деп аталатын арнайы символдардың көмегімен бейнелеу қабылданған.

Сандарды атау және жазу ережелері мен әдістерінің жинағын- **санау жүйесі** деп атайды.

Санау жүйесі екі ірі топқа бөлінеді:  
**позициялық және позициялық емес**

**Позициялық санау жүйесінде** цифрдың мәні оның тұрған орнына (позициясына) тәуелді болады. Мысалы: 738

7 – жүздікті

3 – ондықты

8 – бірлікті

білдіреді.

**Позициялық емес санау жүйесінде** санның әрбір цифрының мәні оның алатын орнына байланысты емес. Мұндай санау жүйесінің мысалы ретінде римдік жүйені алуға болады. Мысалы:  
XXX саны  
X (10) саны кез келген позицияда онды білдіреді.

Позициялық санау  
жүйесінде **араб**  
**цифрлары** қолданылады.

Олар:

0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, ... n

Позициялық емес санау  
жүйесінде **рим цифрлары**  
қолданылады. Олар :

I - 1

II - 2

III - 3

IV - 4

V - 5

VI - 6

VII - 7

VIII - 8

IX - 9

X - 10

# ОНДЫҚ САНАУ ЖҮЙЕСІ

Бұл жүйеде сандарды жазу үшін он цифр қолданылады – **0,1,2,3,4,5,6,7,8,9**.

Ондық жүйе **позициялық** болып табылады, өйткені ондық санның жазылуында цифрдің мәні оның позициясына немесе сандағы орнына байланысты.

*Санның цифрына бөлінетін позицияны **разряд** деп атайды.*

# Ондық санау жүйесінде есептеуді үйрену

Дәрежелер сызғышы

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10

3 8 4 , 9 5 0 6

Үтірден бастап солға қарай санаймыз

Үтірден кейін оңға қарай санаймыз

$$384,9506 = 3 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 + 9 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2} + 0 \cdot 10^{-3} + 6 \cdot 10^{-4}$$

# Мысалдар:

$$856,25 = 8*10^2+5*10^1+6*10^0+2*10^{-1}+5*10^{-2}$$

$$12937,1=1*10^4+2*10^3+9*10^2+3*10^1+7*10^0+1*10^{-1}$$

$$2013 = 2*10^3+0*10^2+1*10^1+3*10^0$$



# ЕКІЛІК САНАУ ЖҮЙЕСІ

Компьютерде, әдетте ондық емес,  
позициялық **екілік санау жүйесі**, яғни  
негізгі «2» санау жүйесі қолданылады.

ЕКІЛІК ЖҮЙЕДЕ КЕЗ КЕЛГЕН САН  
**0** МЕН **1** ЦИФРЛАРЫНЫҢ КӨМЕГІМЕН  
ЖАЗЫЛАДЫ ДА, **ЕКІЛІК САН** ДЕП  
АТАЛАДЫ.

Екілік санды тек 0 мен 1 цифрларынан тұратын ондық саннан ажырату үшін, екілік санның жазбасының индексіне екілік санау жүйесінің белгісі тіркеледі.

Мысалы:  $10101,111_2$

**ЕКІЛІК САННЫҢ ӘРБІР РАЗРЯДЫН  
(ЦИФРЫН) БИТ ДЕП АТАЙДЫ.**

**Мысалы: 1010101**

$$1*2^6+0*2^5 +1*2^4+0*2^3+1*2^2+0*2^1+1*2^0$$

$$1010101_2 = 85_{10}$$

Берілген мысалда екілік сан жеті орынды бүтін саннан тұрады. Сонымен, 1010101 екілік саны 85 ондық санына сәйкес немесе

$$1010101_2 = 85_{10}$$

*Сандарды ондық санау  
жүйесінен екілік санау  
жүйесіне ауыстыру*

891 | 2

1 445

2

1

222

2

0

111

2

1

55

2

1

27

2

1

13

2

1

6

2

0

3

2

1

1

Жауабы:

$$891_{10} = 1101111011_2$$

төменнен жоғары қарай жазамыз

Бүтін оң ондық санды екілік санау жүйесіне ауыстыру үшін осы санды 2-ге бөлу керек. Алынған бөліндіні қайтадан екіге бөліп және т.с.с. алынған бөлінді 2-ден кіші болғанша бөле беру керек.

**Ауыстыруды тексеру үшін көбейту амалын қолданамыз.**

# Ондық сандарды екілік санау жүйесіне ауыстырыңдар:

1. 322

2. 150

3. 283

4. 428

5. 315

6. 181

7. 176

8. 125



# Сегіздік санау жүйесі

Сегіздік санау жүйесінде сандар сегіз цифрдың көмегімен көрсетіледі:

**0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7**

$$357 = 3 * 8^2 + 5 * 8^1 + 7 * 8^0$$

357 санының индексі 8 санау жүйесін білдіреді.  $357_8 = 239_{10}$

# Тапсырмалар

Төмендегі сандарды сегіздік санау жүйесінен ондық санау жүйесіне ауыстыру қажет:

1.  $555_8$

2.  $235_8$

3.  $517_8$

4.  $636_8$

5.  $237_8$



# Он алтылық санау жүйесі

Екілік сандарды жазуды қысқарту үшін негізі 16 санау жүйесі қолданылады. Бұл жүйені оналтылық деп атайды.

Оналтылық санау жүйесінің негізі:

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

**A=10 B=11 C=12 D=13 E=14 F=15**

Мысалы:

$$3E5A1_{16} = 3 * 16^4 + E * 16^3 + 5 * 16^2 + A * 16^1 + 1 * 16^0$$

$$3E5A1_{16} = 255393_{10}$$

# Тапсырмалар 16=10

1.  $1A4C_{16}$

2.  $31F_{16}$

3.  $591D_{16}$

4.  $A2C3_{16}$

# Ауыстыру ережелері

1.  $10 = 2$  (ондықтан екілікке)
2.  $10 = 8$  (ондықтан сегіздікке)
3.  $10 = 16$  (ондықтан оналтылыққа)
4.  $2 = 8$  (екіліктен сегіздікке)
5.  $2 = 16$  (екіліктен оналтылыққа)
6.  $8 = 2$  (сегіздіктен екілікке)
7.  $16 = 2$  (оналтылықтан екілікке)

**10 = 2 ауыстыру ережесі**



**Жауабы:**

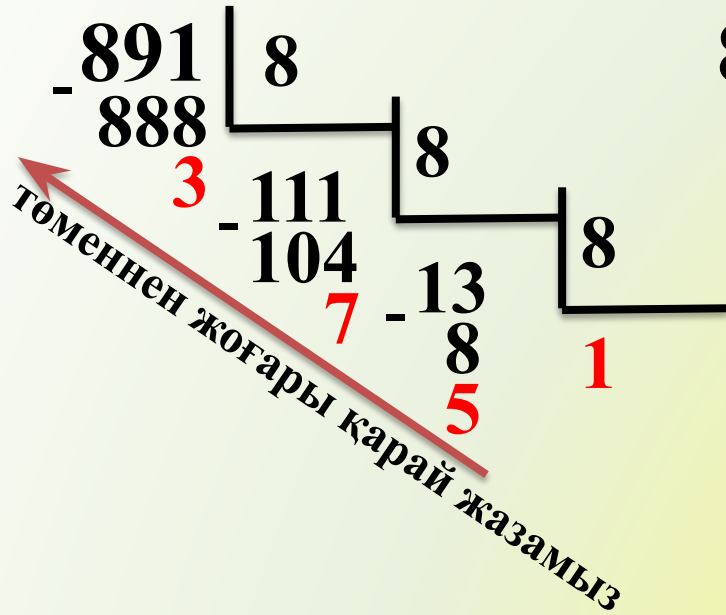
$$891_{10} = 1101111011_2$$

Бүтін оң ондық санды екілік санау жүйесіне ауыстыру үшін осы санды **2**-ге бөлу керек. Алынған бөліндіні қайтадан екіге бөліп және т.с.с. алынған бөлінді 2-ден кіші болғанша бөле беру керек.

**Ауыстыруды тексеру үшін көбейту амалын қолданамыз.**

# 10 = 8 ауыстыру

$$891_{10} = 1573_8$$



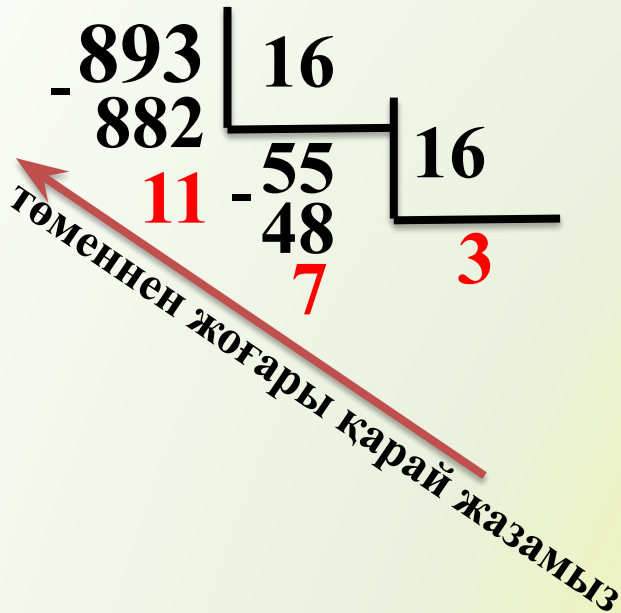
Ауыстыруды тексеру үшін көбейту амалын қолданамыз.

# 10 = 16 ауыстыру

$$893_{10} = 37B_{16}$$

11 цифры оналтылық  
жүйеде латынша В әрпімен  
белгіленеді

Ауыстыруды тексеру  
үшін көбейту амалын  
қолданамыз.



# 2 = 8 ауыстыру

Екілік жүйе	Сегіздік жүйе
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

1101111011 екілік санын **соңынан бастап**, **үш** саннан тұратын топқа бөліп жазамыз : 1 101 111 011 = **1573**

**Осы топ сандарды кестеге сәйкес сегіздік жүйеге ауыстырамыз.** Нәтижесінде **1573** сегіздік саны шығады.

# 2 = 16 ауыстыру

Ондық	Оналтылық	Екілік
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

**1101111011** екілік санын **соңынан бастап**, **төрт** саннан тұратын топқа бөліп жазамыз : **00011 0111 1011 = 37B**.

**Осы топ сандарды кестеге сәйкес сегіздік жүйеге**

**ауыстырамыз. Нәтижесінде 37B** оналтылық саны шығады.



# 8 = 2 және 16 = 2 ауыстыру

8 = 2 және 16 = 2 ауыстыру ережелерін орындау үшін біз **сегіздік және оналтылық жүйелердің кестелерін** қолданамыз.

Мысалы:

**Ескерту :**

Егер екілік жүйеге ауыстырғаннан кейін екілік санның алдында немесе соңында нөлдер болса, олар алынып тасталынады.

$$123_8 = \mathbf{001} \ 010 \ 011_2 = 1010011_2$$

$$A14_{16} = 1010 \ 0001 \ 01\mathbf{00}_2 = 1010000101_2$$