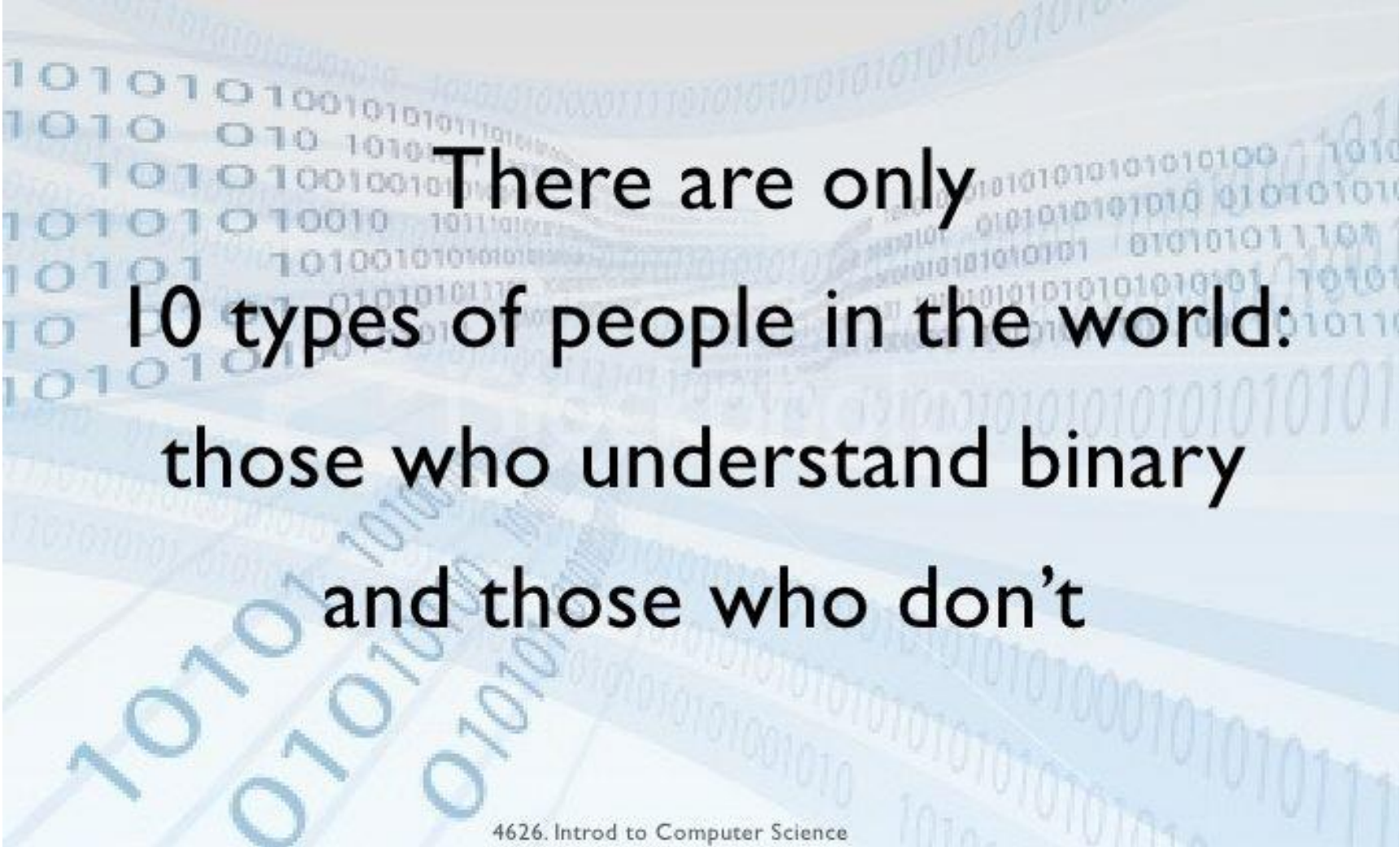




There are only
10 types of people in the world:
those who understand binary
and those who don't

VI

MCI

XL

BROJEVNI SUSTAVI

1234567890
1234567890

S prvim civilizacijama pojavila se potreba za brojevima.

Usporedno s razvojem pisma nastajali su i znakovi za zapis brojeva.

Brojevni sustav se sastoji od znamenaka i pravila za njihovo pisanje.

III

3

VRSTE BROJEVNIH SUSTAVA

Brojevne sustave dijelimo na **pozicijske** i **nepozicijske**.

U nepozicijskom sustavu znamenka ima istu vrijednost bez obzira na položaj u broju.

Npr. kod rimskih brojeva oznaka **X** ima vrijednost 10 bez obzira gdje se nalazi:

$$IX=10-1=9$$

$$XI=10+1=11$$

U pozicijskim brojevnim sustavima vrijednost znamenke ovisi o njezinu položaju u broju.

Npr. u broju 222 javlja se znamenka 2, ali njena vrijednost nije uvijek ista.

Mi ćemo se baviti pozicijskim brojevnim sustavima.

A solid green horizontal bar at the bottom of the slide.

Svaki brojevni sustav ima:

- **bazu**
- **mjesnu vrijednost.**

BAZA je broj različitih znakova koje sustav koristi.

MJESNA VRIJEDNOST je položaj određene znamenke u nekom broju.

BROJEVNI SUSTAVI

- dekadski
- binarni
- heksadekadski

DEKADSKI SUSTAV

U svakodnevnom životu mi koristimo dekadski sustav. Baza dekadskog sustava je **10**, a to znači da za zapis nekog broja možeš koristiti 10 znamenki:

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

Primjer:

25, 347, 743

Promotrimo brojeve

273 i 732.

Premda se ovi brojevi sastoje od istih znamenki, mi znamo da to nisu isti brojevi, jer im se znamenke nalaze na različitim mjestima, tj. imaju različite

mjesne vrijednosti.



Ako nekom broju, iznad svake znamenke označimo odgovarajuću mjesnu vrijednost, počevši od krajne desne znamenke prema krajnoj lijevoj, tada možemo pisati:

$$\overset{2}{2}\overset{1}{7}\overset{0}{3} = 2 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 3 \times 10^0$$

BINARNI SUSTAV

Baza binarnog sustava je **2**.

To znači da za zapis nekog broja imaš na raspolaganju samo dvije znamenke:

0 i **1**.

Primjer:

1101

Da bismo mogli razlikovati dekadski broj

110 (čitaj: sto deset)

od binarnog broja

110 (čitaj: jedan jedan nula)

svakom broju stavljamo oznaku **baze** sustava
kojem pripada.

dekadski broj ← 110₍₁₀₎

binarni broj ← 110₍₂₎

PRETVARANJE BINARNOG BROJA U DEKADSKI

Kako ćemo binarni broj $110_{(2)}$ prikazati u dekadskom obliku?

Lako!

Označi mjesne vrijednosti i svaku znamenku množi s bazom kojoj je eksponent odgovarajuća mjesna vrijednost.

$$\overset{2}{1}\overset{1}{1}\overset{0}{0}_{(2)} = \overset{2}{1} \times 2^2 + \overset{1}{1} \times 2^1 + \overset{0}{0} \times 2^0 = 4 + 2 + 0 = 6_{(10)}$$

Evo još jedan primjer.

$$\begin{array}{ccccccc} 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array}_{(2)} = 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$
$$= 64 + 0 + 16 + 8 + 0 + 0 + 1 =$$
$$= 89_{(10)}$$

II. način

6	5	4	3	2	1	0
64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	1	0	0	1

PRETVARANJE DEKADSKOG BROJA U BINARNI

A kako ćemo neki dekadski broj pretvoriti u binarni?

Dekadski broj prikazujemo u nekom drugom sustavu, tako da ga **dijelimo s bazom tog sustava** i sa strane pišemo ostatak.

Znači, ako ga želimo prikazati u binarnom sustavu moramo ga dijeliti s **2**.

25:2=12 i ostatak **1**

12:2=6 i ostatak **0**

6:2=3 i ostatak **0**

3:2=1 i ostatak **1**

1:2=0 i ostatak **1**



Dobiveni binarni broj čitamo od dolje prema gore, dakle

$$25_{(10)} = 11001_{(2)}$$

1. zadatak

Pretvorite sljedeće binarne brojeve u dekadске:

$$1010111_{(2)} = 87_{(10)}$$

$$10111011_{(2)} = 187_{(10)}$$

2. zadatak

Pretvorite sljedeće dekadске brojeve u binarne:

$$205_{(10)} = 11001101_{(2)}$$

$$444_{(10)} = 110111100_{(2)}$$

HEKSADEKADSKI SUSTAV

Baza heksadekanskog sustava je **16**. Dakle imamo na raspolaganju 10 znamenki i 6 slova:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.
(10) (11) (12) (13) (14) (15)

Primjer:

B21₍₁₆₎

PRETVARANJE HEKSADEKADSKOG BROJA U DEKADSKI

Primjer:

$$\begin{aligned} \overset{2}{7}\overset{1}{B}\overset{0}{D}_{(16)} &= 7 \times 16^2 + B \times 16^1 + D \times 16^0 \\ &= 7 \times 256 + 11 \times 16 + 13 \\ &= 1792 + 176 + 13 \\ &= 1981_{(10)} \end{aligned}$$

PRETVARANJE DEKADSKOG BROJA U HEKSADEKADSKI

Primjer:

2854:16=178 i ostatak **6**
178:16=11 i ostatak **2**
11:16=0 i ostatak **11=B**



$$\mathbf{2854}_{(10)} = \mathbf{B26}_{(16)}$$

3. zadatak

Broj $189_{(10)}$ pretvori u binarni i heksadekadski.

Rješenje:

$$10111101_{(2)} = BD_{(16)}$$

4. zadatak

Brojeve $111010101_{(2)}$, $4C32_{(16)}$ pretvori u dekadске.

$469_{(10)}$, $19506_{(10)}$

5. zadatak

Broj $10110110_{(2)}$ pretvori u dekadski, a njega zatim u heksadekadski.

$$182_{(10)} = B6_{(16)}$$