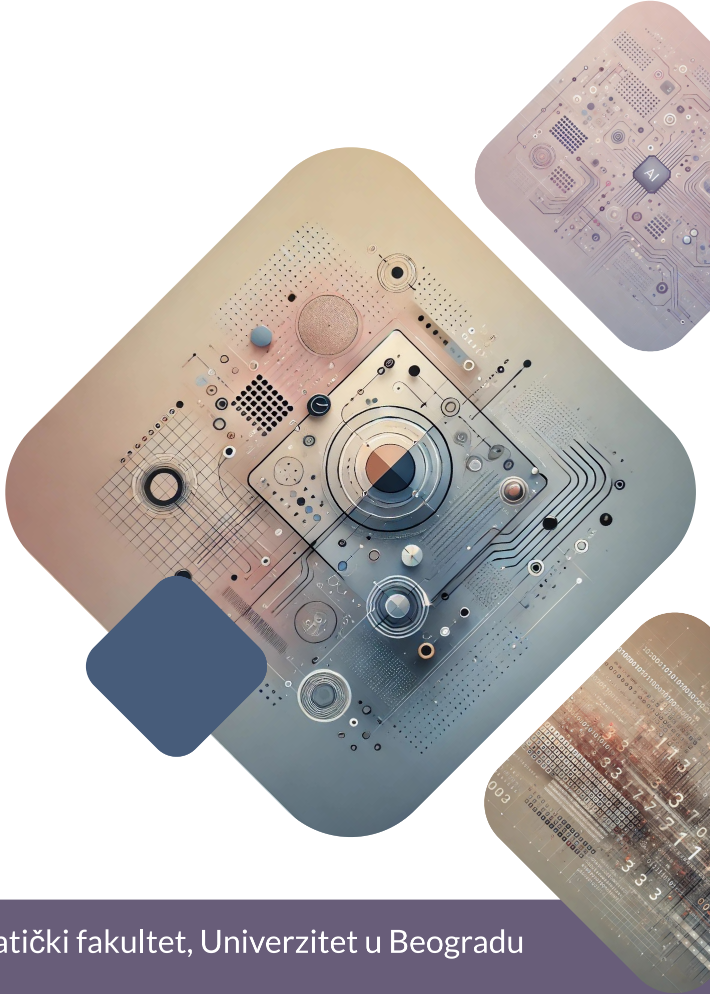
# UVOD U ORGANIZACIJU I ARHITEKTURU RAČUNARA

Danijela Simić



2024 | Matematički fakultet, Univerzitet u Beogradu

# O KURSU

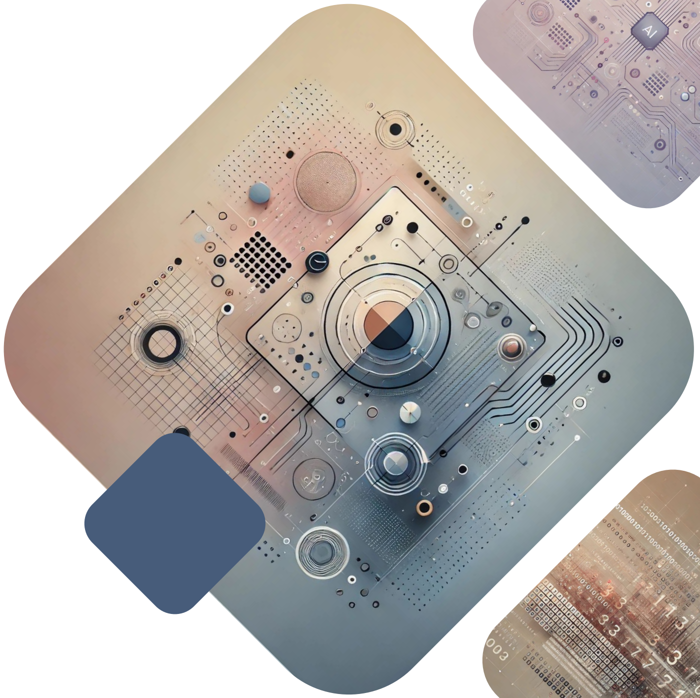
- http://www.uoar1.matf.bg.ac.rs/
- Asistent: Nevena Ćirić
- Literatura
- Način polaganja

# O KURSU

- Pozicioni brojevni sistemi. Konverzije zapisa.
- **Označeni celi brojevi. Potpuni komplement. Aritmetičke operacije u potpunom komplementu.**
- **Realni brojevi u pokretnom zarezu. IEEE-754 standard.**
- BCD brojevi (8421 i "višak 3").
- Zapis teksta u računaru. ASCII, ISO-8859, UNICODE, UTF.
- Predstavljanje zvuka, slika i video zapisa u računaru.
- Algoritmi za kompresiju podataka. Hafmanovo kodiranje.
- Algoritmi za korekciju i detekciju grešaka. CRC.
- Uvod u digitalnu elektroniku. Logička kola i logičke funkcije. Minimizacija logičkih funkcija.
- Kombinatorna i sekvencijalna kola.
- Struktura računarskog sistema: procesor, memorije, magistrale, ulazno-izlazni uređaji.

# BROJČANI SISTEMI
# PREVOĐENJE BROJEVA

Danijela Simić



2024 | Matematički fakultet, Univerzitet u Beogradu

# Brojčani sistemi

## Osnovna podela

Svi brojačani sistemi se dele na **pozicione** i **nepozicione**.

**Rimski brojevi -** najpoznatiji nepozicioni sistem.

Cifre koje figurišu kod rimskog sistema su I, V, X, L, C, D i M, koje redom imaju vrednosti 1, 5, 10, 50, 100, 500 i 1000. Njihova vrednost je uvek ista bez obzira na poziciju koju imaju u broju.

- 109 = CIX
- 110 = CX
- 111 = CXI

## Nepozicioni brojčani sistemi

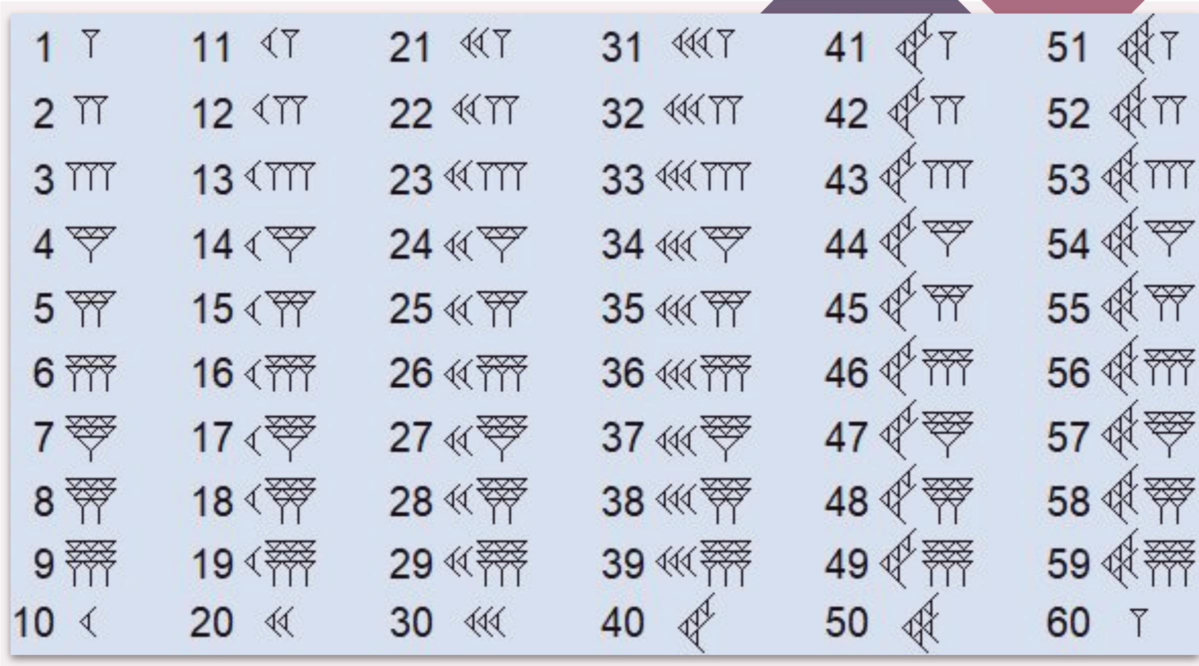
Znak koji označava cifru ima istu vrednost bez obzira na pozicju broja.

# Primeri nepozicionih sistema

## Sumerijski brojevi

Sumerani su koristili sistem zasnovan na *bazi 60* ili seksagesimalni brojevni sistem.

- Sumeranski brojevni sistem bio je zasnovan na broju 60, poznatom kao seksagesimalni. **Odatle potiče naš moderni sat od 60 minuta i krug od 360 stepeni.**
- Sumerani su imali specifične simbole za predstavljanje brojeva. Na primer, broj 1 je predstavljen jednim **klinom**, dok je broj 10 predstavljen skupom klinova.
- **Složeni brojevi:** Za veće brojeve, Sumerani su kombinovali ove simbole. Na primer, broj 60 je predstavljen istim simbolom kao broj 1, ali u drugačijem položaju ili kontekstu.

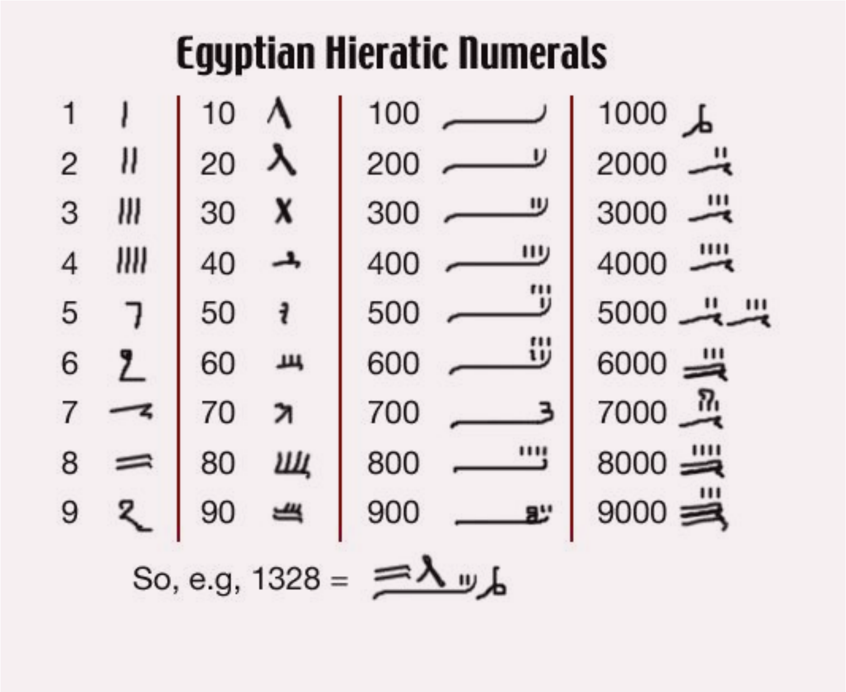


# Primeri nepozicionih sistema

| Arabic | Attic Greek |
|---|---|
| 0.25 | Ɔ |
| 0.5 | C |
| 1 | I |
| 5 | Γ Π |
| 10 | Δ |
| 50 | 𐅄 |
| 100 | H |
| 500 | 𐅅 |
| 1 000 | X |
| 5 000 | 𐅆 |
| 10 000 | M |
| 50 000 | 𐅇 |

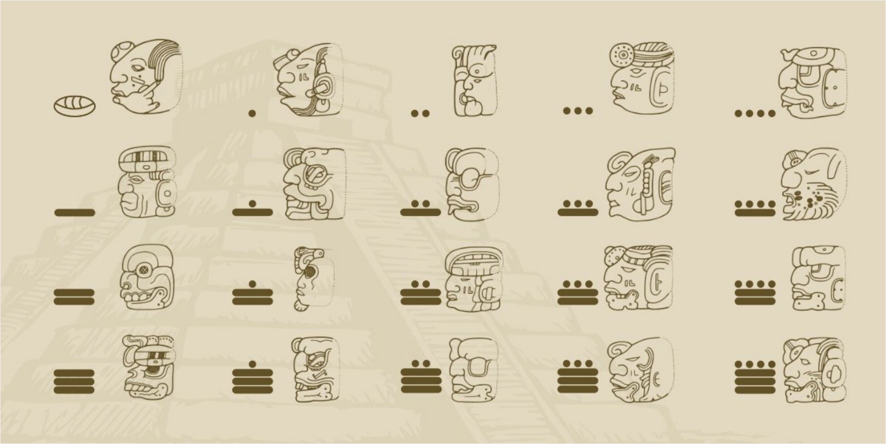
- primeri iz antičke Grčke

# Primeri nepozicionih sistema




- Hijeroglifi

# Primeri nepozicionih sistema



- Majanski brojevi

# Pozicioni brojčani sistemi

**Pozicioni** – vrednost znaka koji predstavlja cifru zavisi i od izgleda znaka i od pozicije cifre u zapisu broja.

**CEO broj $x$ u osnovi $n$, zapisan sa $k$ cifara.**

$$(x)_n = x_{k-1}x_{k-2}\ldots x_1x_0$$

- Mesto cifre u zapisu broja se naziva **pozicija cifre**.
- Nulta pozicija odgovara cifri **najmanje težine**, a (k − 1)-va pozicija cifri **najveće težine**.
- Broj cifara k predstavlja ujedno i dužinu broja.
- Oznaka $(x)_n$ označava da je broj $x$ zapisan u osnovi $n$.

*Primer: $(3125)_{10}$*

- *broj zapisan u dekadnom sistemu*
- *dužine je 4*
- *cifra najmanje težine je 5*
- *cifra najveće težine 3*

# Pozicioni brojčani sistemi - mešoviti brojevi

- Broj je **mešovit** ukoliko ima cifara sa obe strane decimalne

  tačke.
- $(x)_n = x_{k-1}x_{k-2}\ldots x_1x_0.x_{-1}x_{-2}\ldots x_{-l}$
- Njegova dužina, odnosno ukupan broj cifara, iznosi $k + l$.

# Prevođenje u dekadni sistem

Vrednost broja $X$ u sistemu sa osnovom $N$ je

$$(X)_N = \sum_{i=-m}^{n} V(x_i)$$

gde su $x_i$ cifre brojčanog sistema, $V(x_i)$ vrednost cifre $x_i$ u zapisanoj nisci cifara, i mesto cifre u zapisanoj nisci cifara ($i \in [-m, n]$), $n$ veličina celog dela broja, a $m$ veličina razlomljenog dela broja.

U najvećem broju pozicionih brojčanih sistema važi . Tj.

$$(X)_N = \sum_{i=-m}^{n} x_i \cdot N^i = x_n \cdot N^n + \ldots + x_0 \cdot N^0 + x_{-1} \cdot N^{-1} + \ldots + x_{-m} \cdot N^{-m}$$

Sve operacije u ovom izrazu se vrše u brojčanom sistemu sa osnovom $N$.

# PRIMERI

# Prevođenje celog broja iz dekadnog sistema

Šematski prikaz:

| i | 0 | 1 | 2 | ... | p |
|---|---|---|---|---|---|
| $X_i$ | $X_0$ | $X_1$ | $X_2$ | ... | $X_p$ |
| $y_i$ | $y_0$ | $y_1$ | $y_2$ | ... | $y_p$ |

**smer čitanja cifara**

$X_{i+1}$ -- celobrojni deo količnika $X_i$ / M

$y_i$ -- ostatak pri ovom deljenju

Postupak se ponavlja sve dok se ne dođe do broja $X_{p+1} = 0$

## Prevođenje celog broja iz dekadnog sistema

## ISPRAVNOST

$$(x)_{10} = (x)_n$$

$$(x)_{10} = x_{k-1}n^{k-1} + x_{k-2}n^{k-2} + \ldots + x_1 n^1 + x_0 n^0$$

$$\frac{(x)_{10}}{n} = \underbrace{x_{k-1}n^{k-2} + x_{k-2}n^{k-3} + \ldots + x_1 n^0}_{\text{ceo deo}} + \frac{\overbrace{x_0}^{\text{cifra}}}{n}$$

# PRIMERI

# Prevođenje celog broja iz dekadnog sistema

Šematski prikaz:

| i | 0 | 1 | 2 | ... | q |
|---|---|---|---|---|---|
| $X_{-i}$ | $X_{-0}$ | $X_{-1}$ | $X_{-2}$ | $\dots$ | $X_{-q}$ |
| $y_{-i}$ | 0 | $y_{-1}$ | $y_{-2}$ | $\dots$ | $y_{-q}$ |

→ **smer čitanja cifara**

$X_{i+1}$ -- razlomljeni deo proizvoda $X_i * M$

$y_i$ -- -- ceo deo proizvoda

Postupak se ponavlja sve dok se ne dođe do broja $X_{-(q+1)} = 0$

## Prevođenje celog broja iz dekadnog sistema

## ISPRAVNOST

$$(x)_{10} = (x)_n$$

$$(x)_{10} = x_{-1}n^{-1} + x_{-2}n^{-2} + \ldots + x_{-l}n^{-l}$$

$$n(x)_{10} = \underbrace{x_{-1}}_{\text{cifra}}n^{0} + \underbrace{x_{-2}n^{-1} + \ldots + x_{-l}n^{-(l-1)}}_{\text{razlomljen deo}}$$

# PRIMERI

## Specijalni slučaj prevođenja

$$(X)_N = (\ldots)_M \quad N = M^s; s > 1$$

$$(D2.EA5)_{16} \to (1101|0010.1110|1010|0101)_2$$

$$(1|20|20|12|20.20|22|10)_3 = (16656.683)_9$$