

# Sistemi 1



Vaje 2020/2021

# Asistenta pri Sistemi 1



Domen Šoberl

Slovenska izvedba

HICUP Lab

[domen.soberl@famnit.upr.si](mailto:domen.soberl@famnit.upr.si)

Raziskovalno področje:  
Umetna inteligenca  
Strojno učenje



Elham Motamedi

Angleška izvedba

HICUP Lab

[elham.motamedi@famnit.upr.si](mailto:elham.motamedi@famnit.upr.si)

Raziskovalno področje:  
Priporočilni sistemi  
Modeliranje uporabnikov

# Pravila

- Izpit lahko opravlja le, kdor je uspešno zaključil vse obveznosti na vajah.
- Opravljene vaje zapadejo z novim šolskim letom.

## Obveznosti:

- Tedenske domače naloge. Študent lahko izpusti največ 3 oddaje.
- Projektno delo (ocenjeno vsaj 50%, predstavlja 30 % končne ocene)

## Izpit:

- Dva kolokvija (minimalno 50 % vsak) **ali**
- končni izpit (minimalno 50 %)

# Izvajanje vaj

Izvajanje ZOOM:

- Izberete poljubni termin
- Vaje lahko obiščete 2x
- Konzultacije po želji:
  - Nerazumevanje snovi
  - Domače naloge
  - Pomoč pri projektu
  - Zagovori

## Izvajanje na FAMNIT

- Vaje se izvajajo 3x ali 4x
- Skupine po 15 študentov
- Držite se svoje skupine
- Pridete le, če ste zdravi
- Strogi higienski ukrepi

Torek, 16.02.2021	Sreda, 17.02.2021	Četrtek, 18.02.2021
	Matjaž Kjun, On-line izvedba RIN1 <u>&gt;&gt;&gt;</u> Sistemi I – Strojna oprema (P)	
Domen Šoberl, Famnit-RLab1 (16/16) RIN1-2skup <u>&gt;&gt;&gt;</u> Sistemi I – Strojna oprema (LV)	Domen Šoberl, Famnit-RLab1 (16/16) RIN1-1skup <u>&gt;&gt;&gt;</u> Sistemi I – Strojna oprema (LV)	
<b>Zoom vaje</b>	<b>Zoom vaje ponovitev</b>	
		Domen Šoberl, Famnit-RLab1 (16/16) RIN1-3skup <u>&gt;&gt;&gt;</u> Sistemi I – Strojna oprema (LV)
		<b>Konzultacije</b>
Torek, 16.02.2021	Sreda, 17.02.2021	Četrtek, 18.02.2021

# Namen predmeta Sistemi 1

Naučiti se, kako delujejo računalniki.

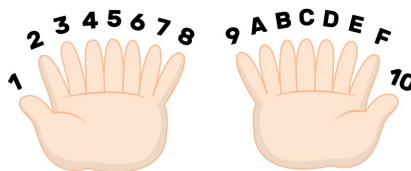
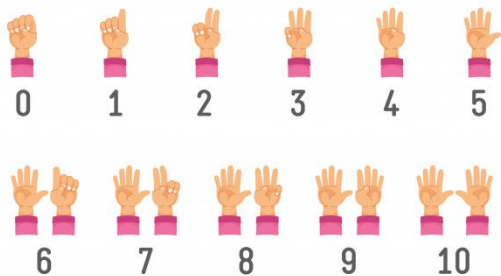
Do tega znanja lahko pridemo na dva načina:

- Študij računalniške arhitekture (predavanja)
- Programiranje v zbirnem/strojnem jeziku (vaje)

Za razliko od višjih programskih jezikov (C/C++, Java, Python, ...) programiranje v strojnem jeziku ni možno brez natančnega poznavanja arhitekture procesorja in delovanja perifernih naprav.

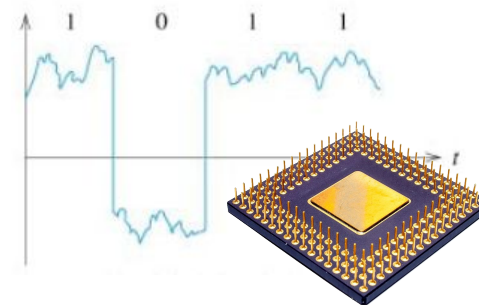
# Kako štejemo?

Ljudje - desetiško



Programer - šestnajstiško

Računalnik - dvojiško



# Dvojiški številski sistem

Z eno dvojiško števk (bit) lahko predstavimo dve vrednosti:

0 - FALSE      1 - TRUE

Za predstavitev števil potrebujemo več bitov:

94 =

zlog (angl. <i>byte</i> )							
0	1	0	1	1	1	1	0
128	64	32	16	8	4	2	1

8-bitno število: 0 – 255 (ali -128 – 127)

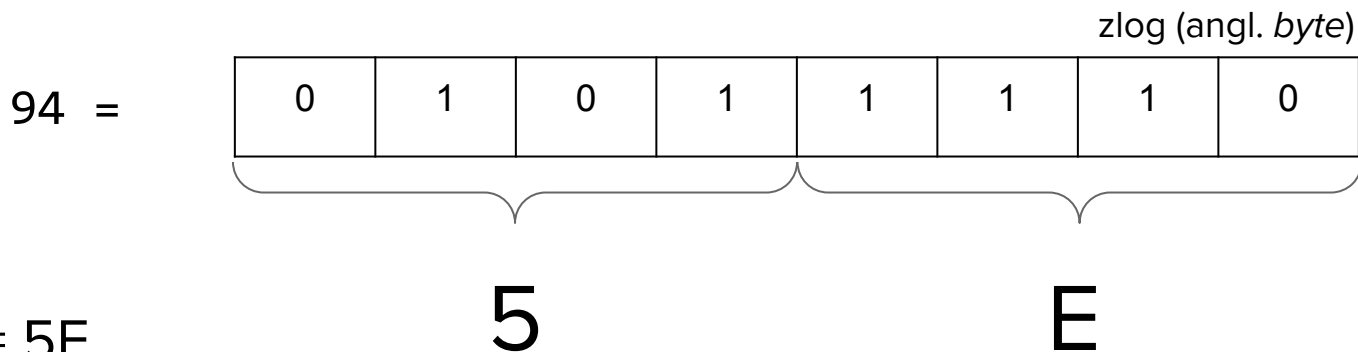
16-bitno število: 0 – 65535 (ali -32.768 – 32.767)

32-bitno število: 0 – 4,294,967,295 (ali -2,147,483,648 – 2,147,483,647)

# Šestnajstiški številski sistem

»Uglašen« z dvojiškim sistemom, vendar lažje berljiv.

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



$$94_{(10)} = 5E_{(16)}$$

$$94 = 0x5E$$



# Pretvarjanje

8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Pretvorite iz desetiškega v šestnajstiški številski sistem:

$$50000 = 0xC350$$

Pretvorite iz šestnajstiškega v desetiški številski sistem:

$$0xDEAD = 57005$$

# Negativna števila

**Nepredznačen format**

**Dvojiški zapis**

**Predznačen format**  
(dvojiški komplement)

Največje pozitivno število

111 ... 111

-1

100 ... 000

Najmanjše negativno število

011 ... 111

Največje pozitivno število

0

000 ... 000

0

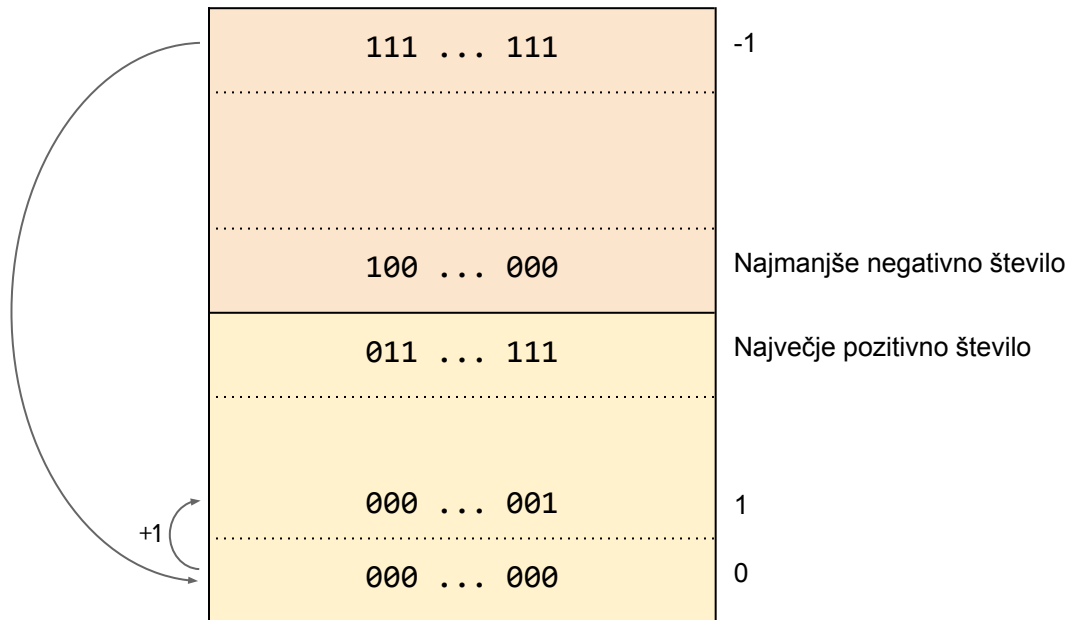
# Obračanje predznaka

1. Eniški komplement
2. Prištejemo 1

Eniški komplement

$0 \rightarrow 1$

$1 \rightarrow 0$



# Zgled

8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

16-bitna spremenljivka x hrani vrednost 0x9C40.

1. Katero desetiško vrednost hrani, če je x definirana kot nepredznačeno celo število (unsigned int)?

40000

2. Katero desetiško vrednost hrani, če je x definirana kot predznačeno celo število (int)?

-25536

# Necela števila

## 1. Fiksna vejica

- Enostavno razumevanje in uporaba.
- Aritmetika je enaka kot za cela števila (procesor jih obravnava kot cela števila).
- Omejitev: nefleksibilna natančnost.

## 2. Plavajoča vejica

- Standard IEEE 754
- Enojna natančnost (32-bit, float)
- Dvojna natančnost (64-bit, double)
- Kompleksni algoritmi, ki jih ne bomo uporabljali na vajah.
- Pojavijo se lahko v teoretičnem delu na izpitu.

# Fiksna vejica

Fiksna vejica v desetiškem sistemu

22058	220,58
+ 19111	+ 191,11
-----	-----
41169	411,69

Premikanje vejice pomeni  
množenje/deljenje števila z 10

Fiksna vejica v dvojiškem sistemu

01110110	01110,110
+ 00101011	+ 00101,011
-----	-----
10100001	10100,001

Premikanje vejice pomeni  
množenje/deljenje števila z 2

- Vejica je »fiktivna« in ni podana kot del števila.
- Procesor »misli«, da operira s celim številom.
- Informacija o vejici je potrebna, ko število izpisujemo na zaslon.

# Domača naloga

Procesor je izvedel sledečo operacijo seštevanja:

```
    0x01A0
+   0xC410
-----
    0xC5B0
```

Katera desetiška števila je procesor seštel in kakšen je rezultat seštevanja, če se je programer odločil, da gre pri tem za predznačena 16-bitna števila, kjer spodnji štirje biti predstavljajo neceli del števila?

# Rešitev

Predstavitev izračuna v dvojiški obliki:

$$\begin{array}{r} 0000\ 0001\ 1010\ 0000 \\ +\ 1100\ 0100\ 0001\ 0000 \\ \hline 1100\ 0101\ 1011\ 0000 \end{array}$$

POZITIVNO ŠTEVILO

NEGATIVNO ŠTEVILO

Pretvorba števila 0000 0001 1010 0000:

$$256 + 128 + 32 = 416$$

$$416 / 2^4 = \underline{26.0}$$

Pretvorba števila 1100 0100 0001 0000:

$$\text{Eniški komplement: } 0011\ 1011\ 1110\ 1111$$

$$\text{Dvojiški komplement: } 0011\ 1011\ 1111\ 0000$$

$$- (16 + 32 + 64 + 128 + 256 + 512 + 2048 + 4096 + 8192) = -15344$$

$$-15344 / 2^4 = \underline{-959.0}$$

Pretvorba števila 1100 0101 1011 0000:

$$\text{Eniški komplement: } 0011\ 1010\ 0100\ 1111$$

$$\text{Dvojiški komplement: } 0011\ 1010\ 0101\ 0000$$

$$- (16 + 64 + 512 + 2048 + 4096 + 8192) = -14928$$

$$-14928 / 2^4 = \underline{-933.0}$$

**Odgovor:**

$$26.0 + (-959.0) = -933.0$$