

Osnovi programiranja



2024/25



O kursu

- **Model 70+30**
 - Redovno prisustvo nastavi = 4 poena
 - 2 kolokvijuma = 26 + 40 poena
 - Završni deo ispita = 30 poena
- **Uslov za izlazak na završni ispit – više od polovine poena na predispitnim obavezama**

Najvažnije teme

1. Uvod.
2. Elementi programskog jezika C.
3. Ulazno izlazne naredbe.
4. Naredbe grananja.
5. Naredbe ponavljanja.
6. Funkcije i procedure.
7. Složeni tipovi podataka.
8. Nizovi.
9. Strukture.
10. Datoteke.

Literatura

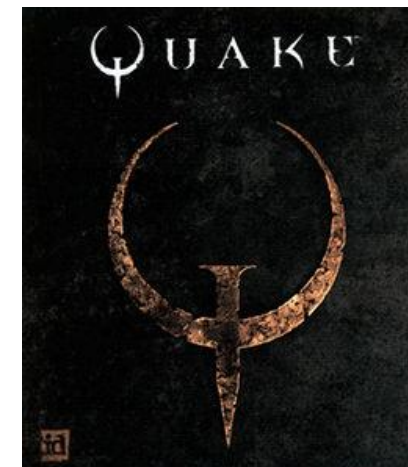
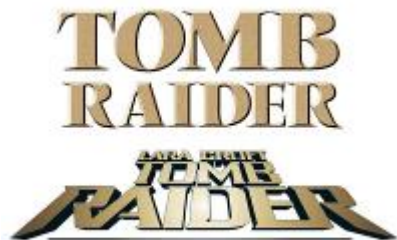
- M. Čabarkapa, C - Osnovi programiranja, Krug, Beograd, 1996.
- B. Kernighan, D. Ritchie, Programski jezik C, CET, Beograd, 2003.
- C. L. Tondo, S. E. Gimpel, Programski jezik C- rešenja zadataka, CET.
- <https://imi.pmf.kg.ac.rs/moodle/course/view.php?id=530>
- marina.svicevic@gmail.com

Šta je C?

- Jezik opšte namene, srednjeg nivoa
- Denis Ritchie 1972.
- Cilj je bio sastavljanje jezika nezavisno od računara, sa karakteristikama viših programskih jezika koji će moći zameniti mašinske jezike.
- Prvi zvanični standard za jezik C, takozvani ANSI C, izdao je Američki nacionalni institut za standarde 1989.

C

- Jezik C je tesno povezan sa operativnim sistemom UNIX
- Jezik koji obavezno postoji na bilo kom računaru pod operativnim sistemom UNIX
- UNIX je pisan na C-u
- WINDOWS isto pisan na C-u do XP verzije
- 90% igrice pisano u C-u (sqrt)



Šta sadrži C?

- Tipovi podataka
 - Znakovi
 - Brojevi (celi i sa pokretnim zarezom)
 - Pokazivači
 - Nizovi
 - Strukture
- Konstrukcije za kontrolu toka
 - Naredbe grananja
 - Naredbe višestrukog grananja
 - Naredbe ponavljanja

Šta sadrži C?

- Funkcije
 - Vraćaju vrednosti osnovnih tipova
 - Rekurzija
 - Automatske lokalne promenljive
 - Odvojene izvorne datoteke
 - Različiti opsezi promenljivih
- Pretprocesiranje

Kako naučiti C?

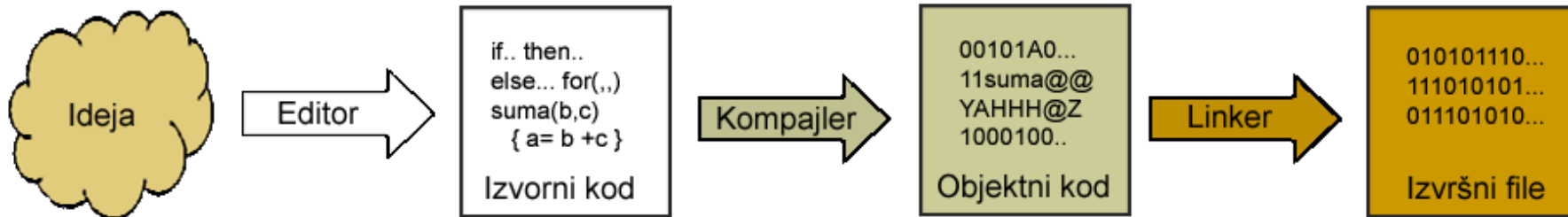
- Pisanjem programa na programskom jeziku C!
- Šta je program?

```
#include <stdio.h>
```

```
main()  
{  
    printf("hello,  
    world\n");  
}
```

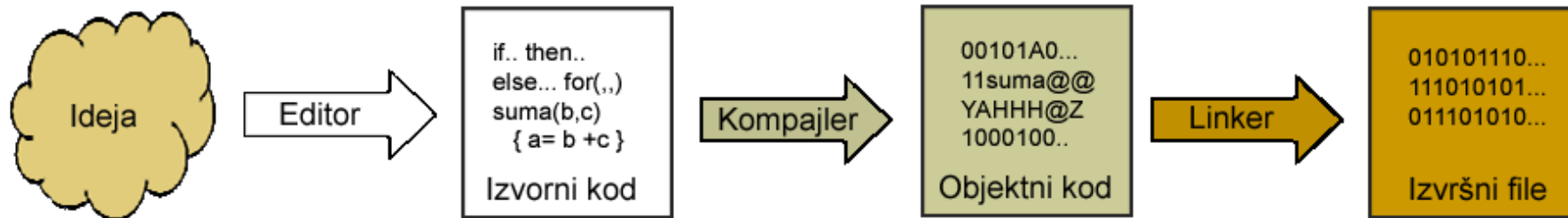
Razvojni put

- **Izvorni programski kod** (engl. *source code*) je skup naredbi napisan u nekom od programskih jezika.
- **Objektni kod** (engl. *object code*) je mašinski kod generisan iz izvornog koda.
 - Objektni kod, iako je mašinski kod, ne može se izvršavati.
- **Izvršni fajl** (engl. *executable*) je fajl čiji sadržaj računar interpretira kao program.
 - Izvršni fajl se može pokretati samostalno, nezavisno od okruženja u kojem je razvijan. Sačinjen je od binarnih informacija (0 i 1).



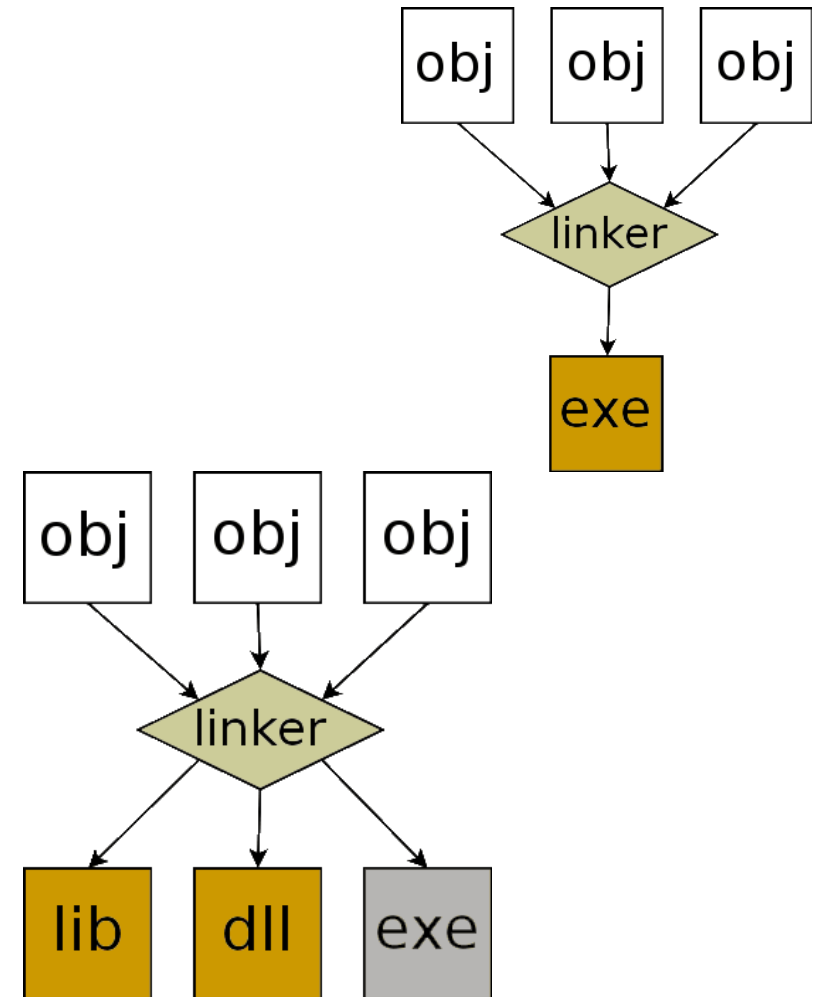
Compiler

- U najširem smislu, **Compiler** je alat koji prevodi tekst napisan u nekom od programskih jezika u drugi programski jezik.
- Praktična upotreba je prevođenje iz programskog jezika višeg u jezik nižeg nivoa, najčešće u simbolički mašinski jezik (često se naziva i *assembler*) ili mašinski jezik.



Linker

- Linker je alat koji od jedne ili više datoteka koje sadrže objektni kod kreira jedinstveni izvršni file ili biblioteku.
- **Biblioteke (eng. library) su skupovi potprograma.**
 - Statičke biblioteke (lib) se koriste u prevođenju i njihov kod se neposredno ugrađuje u izvršni program.
 - Dinamičke biblioteke (dll) se ne ugrađuju u izvršni program, ali moraju biti dostupne kada se program izvršava.



C



Elementi programskog jezika C

- **Osnovni simboli** u jeziku C čine mala i velika slova engleskog alfabeta, deset decimalnih cifara i veći broj znakova interpukcije.
- **Leksički simboli** su nedeljivi nizovi znakova. U jeziku C dele se na:
 - Identifikatori
 - Konstante
 - Rezervisane reči
 - Operatore
 - Separatore

Elementi programskog jezika C

- U **bele znakove** spadaju razmak, tabulacija, vertikalna tabulacija, prelazak u novi red i prelazak na novi list.
- **Komentari** su proizvoljni tekstovi koji se navode na sledeći način:

*/*komentar*/*

- **Naredbe** su nizovi leksičkih simbola. Dele se na:
 - Deklarativne
 - Izvršne
- **Direktive pretprocesora** – njima se utiče na tok programa.

#.....

Osnovni simboli

- Sve konstrukcije se grade od skupa osnovnih simbola jezika koji čine slova, cifre i specijalni znaci.

- Slova

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

- Cifre

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

- Specijalni znaci

+	-	*	/	=	<	>	[	]	.	,	;	:	^	(	)	'	{	}	&		?	!	~	%
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---

Rezervisane reči

- Osnovni elementi jezika su i rezervisane reči koje imaju unapred definisano značenje i ne mogu se koristiti u druge svrhe.

auto	struct	break	if	else	switch	case	enum
register	typedef	extern	union	for	continue	void	return
do	while	default	sizeof	volatile	const	double	int
long	char	float	short	static	signed	unsigned	const

- Rezervisane reči objašnjavaju različite elemente jezika čije će značenje biti detaljnije objašnjeno.

Tipovi podataka

- Podacima se naziva sve ono što može biti predmet obrade računarom ili se može dobiti kao rezultat obrade. To mogu biti brojevi, slova, skupovi, slogovi i dr. složeni oblici.
- U računarima su svi tipovi podataka predstavljeni u binarnom obliku, odnosno određenim brojem nula i jedinica (bitova). Radi lakše manipulacije podacima, u višim programskim jezicima postoje različiti tipovi podataka. Kompajleri prepoznaju određene tipove podataka i prevode ih u binarni oblik po određenim pravilima. Takođe, prilikom čitanja podataka iz memorije kompajleri prevode podatke iz binarnog oblika u odgovarajuće tipove podataka viših programskih jezika.

Tipovi podataka

- Tip podataka određuje skup vrednosti koje podatak može imati. U C-u se tipovi podataka mogu podeliti u tri grupe:
 - Prosti tipovi
 - Složeni tipovi
 - Pokazivači
- Prosti:
 - Celobrojni (int)
 - Realni ili u pokretnom zarezu (floating point)
 - Znakovni (char)
 - Nabrojivi (enumeration)
 - Prazan (void)

Celobrojni tip - int

- Za rad sa celim brojevima koristi se **celobrojni tip** podataka. Ovaj tip podatka se u programskom jeziku C označava rezervisanom rečju int.

28	728	6495	5
-43	+89	-13	-4215

- Znak + ispred celobrojne vrednosti nije obavezan. Ukoliko ispred celobrojne vrednosti ne postoji predznak, smatra se da je vrednost pozitivna.
- Vrednost najmanjeg i najvećeg celog broja zavisi od sistema na kome se radi, tako da na jednom tipu računara raspon celih brojeva može biti od -32768 do 32767, dok na drugom može biti od -2147483648 do 2147483647.

Realni tipovi – float, double, long double

- Brojevi koji pored celobrojnog sadrže i decimalni deo nazivaju se realnim brojevima. U programskom jeziku C ovi brojevi se označavaju rezervisanim rečima **float**, **double** ili **long double**.
- Prilikom pisanja realnih brojeva, celobrojni i decimalni deo se razdvajaju **decimalnom tačkom**

-6.256	7.8	12.123	-100.0
-281.9	+89.81	-13.0	0.0025

- Realnih brojeva sa pokretnom tačkom

Realni tipovi – float, double, long double

- Realnih brojeva sa pokretnom tačkom (eksponencijalna notacija)
- Eksponent (broj naveden iza slova „E“) označava za koliko mesta treba pomeriti decimalnu tačku. Pozitivan eksponent označava da decimalnu tačku treba pomeriti u desno, dok negativan znak pomera decimalnu tačku u levo.

Eksponencijalni zapis (pokretna tačka)	Standardni zapis
6.3E+4	63000
2.526E2	252.6
4.72E-2	0.0472
782.8E-1	78.28
45E+2	4500
0.25E-5	0.0000025

Realni tipovi – float, double, long double

- Brojevi 342 i 342.0 u matematici imaju istu vrednost, međutim u radu na računaru oni često označavaju različite tipove podataka.
- Ako želite da broj bude tretiran kao realni pišite decimalnu tačku.
- Neki kompajleri smatraju da su zapisi „25.“ i „25.0“ ekvivalenti.
- Takođe, zapisi „.15“ i „0.15“

Skraćeni zapis	Potpuni zapis
23.	23.0
.289	0.289
-.77	-0.77
6.E+3	6.0E+3

Logički tip - bool

- Logički tip podataka se koristi za označavanje istinitosti nekog iskaza i može imati dve vrednosti:

Vrednost	Značenje
0	Netačno (false)
$\neq 0$	Tačno (true)

- U nekim kompajlerima programskog jezika C se logički tip podatka može označiti rezervisanom rečju bool. Vrlo često se logičke vrednosti nazivaju i Boolovim vrednostima u čast engleskog matematičara George Boole-a, koji je prvi razvio logičku algebru. U računaru se logičke vrednosti predstavljaju jednim bitom koji može imati vrednost 0 za netačno i 1 za tačno.

Znakovni tip - char

- Znakovni tip podataka je uređen skup znakova koji mogu biti:
 - slova abecede
 - numerički znakovi od 0 do 9
 - znakovi interpunkcija
 - specijalni znakovi
- Svakom znaku u skupu pridružen je jedan ceo broj koji se naziva kod. Najčešće korišćena tabela kodova je ASCII

ASCII tabela

Dec	Hex	Char
48	30	0
49	31	1
50	32	2
51	33	3
52	34	4
53	35	5
54	36	6
55	37	7
56	38	8
57	39	9

Dec	Hex	Char
65	41	A
66	42	B
67	43	C
68	44	D
69	45	E
70	46	F
71	47	G
72	48	H
73	49	I
74	4A	J
75	4B	K
76	4C	L
77	4D	M
78	4E	N
79	4F	O
80	50	P
81	51	Q
82	52	R
83	53	S
84	54	T
85	55	U
86	56	V
87	57	W
88	58	X
89	59	Y
90	5A	Z

Dec	Hex	Char
97	61	a
98	62	b
99	63	c
100	64	d
101	65	e
102	66	f
103	67	g
104	68	h
105	69	i
106	6A	j
107	6B	k
108	6C	l
109	6D	m
110	6E	n
111	6F	o
112	70	p
113	71	q
114	72	r
115	73	s
116	74	t
117	75	u
118	76	v
119	77	w
120	78	x
121	79	y
122	7A	z

Znakovni tip - char

- Znakovne vrednosti se zapisuju između jednostrukih navodnika

'A'	'j'	'8'	'+'	'!'
-----	-----	-----	-----	-----

- Nizovi znakova kao što su reči i rečenice se u C-u nazivaju stringovima i označavaju se: **char naziv_promenljive[broj_karaktera]**.

"programiranje"	"Danas"	"5+3=8"	"mail@gmail.com"	"Dana je lep dan"
-----------------	---------	---------	------------------	-------------------

Tipovi i veličina podataka

Oznaka tipa	Dužina [bit]		Opseg vrednosti	
	standard	tipično	standard	tipično
signed char	8		$-128 \div 127$	
char			$-128 \div 127$ ili $0 \div 255$	
unsigned char			$0 \div 255$	
short int	i ($i \geq 16$)	16	$2^{i-1} \div 2^{i-1}-1$	$-32768 \div 32767$
unsigned short int			$0 \div 2^i-1$	$0 \div 65535$
int	j ($k \geq j \geq i$)	16 ili 32	$2^{j-1} \div 2^{j-1}-1$	
unsigned int			$0 \div 2^j-1$	
long int	k ($k \geq 32$)	32	$2^{k-1} \div 2^{k-1}-1$	$-2147483648 \div 2147483647$
unsigned long int			$0 \div 2^k-1$	$0 \div 4294967295$

Konstante

- Definisanje konstanti počinje rezervisanom reči iza koje se navodi naziv konstante i njena vrednost.
- Konstanta i njena vrednost se razdvajaju znakom =.
- Vrednost konstante u C-u može biti broj (ceo ili realan), niz ili prethodno definisana konstanta. Pojedini kompajleri omogućavaju da vrednost konstante bude izraz koji se sastoji od drugih konstanti.
- Vrednost definisane konstante nije moguće menjati u programu.

```
const double PI = 3.14;
```

Konstante

- Definišu se korišćenjem direktiva pretprocesora jezika C.
- Počinje direkivom **#define** za kojom slede simboličko ime i vrednost konstante.
- Iza nje se ne nalazi “tačka – zapeta”

```
#define PI 3.141592  
#define NMIN -100  
#define NMAX -NMIN  
#define PIX2 (PI*2)
```