

Potprogram

Potprogram

- Omogućava izdvajanje često korišćenih sekvenci naredbi
- Omogućava rešavanje problema po funkcionalnim delovima
- Poziv potprograma – prenošenje parametara
 - argumenti – konkretne vrednosti parametara
- Ulazna i izlazna tačka
- Lokalne promenljive – oblast važenja
- Dve vrste potprograma: **funkcije** i **procedure**

Primer: potprogram za NZD

```
def nzd(a, b):  
    while a != b:  
        if a > b:  
            a = a - b  
        else:  
            b = b - a  
    return a  
  
print nzd(10, 12)  
  
x = 15  
y = 115  
z = nzd(x, y)
```

Primer: asemblerski potprogram za NZD

nzd:	UPOREDI	%2, %1
	SKOČI_ZA_ =	kraj
	SKOČI_ZA_ <	manje
veće:	ODUZMI	%2, %1
	SKOČI	nzd
manje:	ODUZMI	%1, %2
	SKOČI	nzd
kraj:	PREBACI_RR	%1, %0
	NATRAG	

Funkcija:

%1 - prvi parametar

%2 - drugi parametar

%0 - rezultat

x:	NAPUNI	9
y:	NAPUNI	3
z:	ZAUZMI	1

PREBACI_NR	\$12, %1
PREBACI_NR	\$10, %2
POZOVI	nzd
PREBACI_RD	%0, z

PREBACI_DR	x, %1
PREBACI_DR	y, %2
POZOVI	nzd
PREBACI_RD	%0, z

Primer: asemblerski potprogram za NZD

nzd:	UPOREDI	%2,%1
	SKOČI_ZA_ =	kraj
	SKOČI_ZA_ <	manje
veće:	ODUZMI	%2,%1
	SKOČI	nzd
manje:	ODUZMI	%1,%2
	SKOČI	nzd
kraj:	PREBACI_RP	%1, (%3)
	NATRAG	

Procedura:

%1 - prvi parametar

%2 - drugi parametar

%3 – adresa rezultata

x:	NAPUNI	9
y:	NAPUNI	3
z:	ZAUZMI	1

PREBACI_NR	\$12,%1
PREBACI_NR	\$10,%2
PREBACI_NR	\$z,%3
POZOVI	nzd

PREBACI_DR	x,%1
PREBACI_DR	y,%2
PREBACI_NR	\$z,%3
POZOVI	nzd

Broj naredbi pri pozivu potprograma

x:	NAPUNI	9
y:	NAPUNI	3
z:	ZAUZMI	1
...		
nzd:	UPOREDI	%2,%1
	SKOČI_ZA_==	kraj
	SKOČI_ZA_<	manje
veće:	ODUZMI	%2,%1
	SKOČI	nzd
manje:	ODUZMI	%1,%2
	SKOČI	nzd
kraj:	PREBACI_RP	%1, (%3)
	NATRAG	
...		
	PREBACI_DR	x,%1
	PREBACI_DR	y,%2
	PREBACI_NR	\$z,%3
	POZOVI	nzd

Opis i poziv

x:	NAPUNI	9
y:	NAPUNI	3
z:	ZAUZMI	1
...		
nzd:	PREBACI_DR	x,%1
	PREBACI_DR	y,%2
	PREBACI_NR	\$z,%3
nzd1:	UPOREDI	%2,%1
	SKOČI_ZA_==	kraj
	SKOČI_ZA_<	manje
veće:	ODUZMI	%2,%1
	SKOČI	nzd1
manje:	ODUZMI	%1,%2
	SKOČI	nzd1
kraj:	PREBACI_RP	%1, (%3)

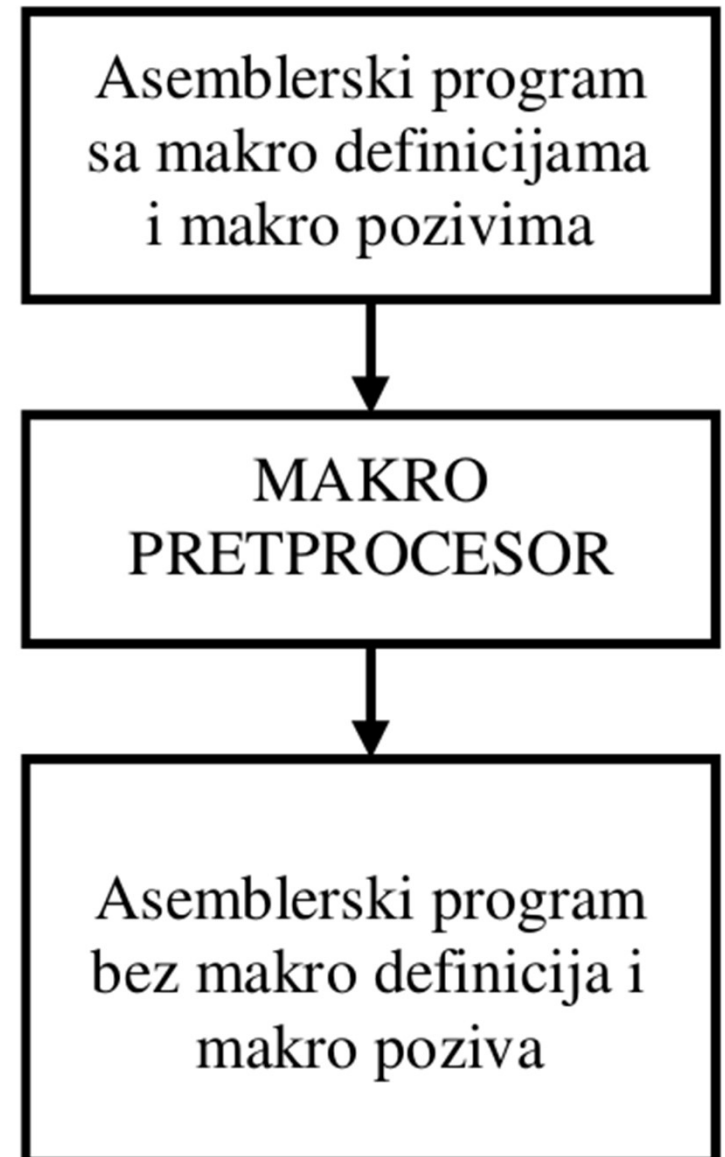
Samo opis

broj poziva	broj naredbi kada istovremeno postoje i opis i poziv potprograma	broj naredbi kada se poziv potprograma zamenjuje opisom potprograma
1	13	11
2	17	22
3	21	33

Makro

Makro

- Zamena poziva definicijom
- makro poziv
- makro definicija
- makro pretprocesor
 - zamena/supstitucija



Opis makro definicija i makro poziva

`veliko_slovo -> A|B|C|Č|Ć|D|Đ|E|F|G|H|I|J|K|L|M|N|O|P|R|S|Š|T|U|V|Z|Ž`

`ime -> veliko_slovo{veliko_slovo|cifra|_}`

`parametar -> labela|ime`

`argument -> (broj|parametar) [(+|-|*|/)] (broj|parametar)]
|registar`

`makro_definicija -> nova_linija ime razmak MAKRO razmak {parametar[,]}
telo nova_linija KRAJ`

`makro_poziv -> nova_linija [labela:] razmak ime razmak {argument[,]}`

Opis makro definicija i makro poziva

Prošireno telo asemblerskog programa:

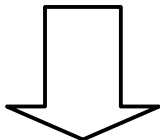
```
telo -> {direktiva  
        |osnovna_naredba  
        |naredba_prebacivanja  
        |upravljačka_naredba  
        |makro_definicija  
        |makro_poziv}
```

Primer: makro poziv - NZD

Makro definicija

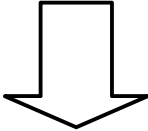
NZD	MAKRO	a, b, c
	PREBACI_DR	a, %1
	PREBACI_DR	b, %2
	PREBACI_NR	\$c, %3
nzd:	UPOREDI	%2, %1
	SKOČI_ZA_==	kraj
	SKOČI_ZA_<	manje
veće:	ODUZMI	%2, %1
	SKOČI	nzd
manje:	ODUZMI	%1, %2
	SKOČI	nzd
kraj:	PREBACI_RP	%1, (%3)
	KRAJ	

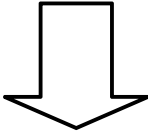
Makro poziv

NZD	x, y, z
	
	PREBACI_DR x, %1
	PREBACI_DR y, %2
	PREBACI_NR \$z, %3
nzd:	UPOREDI %2, %1
	SKOČI_ZA_== kraj
	SKOČI_ZA_< manje
veće:	ODUZMI %2, %1
	SKOČI nzd
manje:	ODUZMI %1, %2
	SKOČI nzd
kraj:	PREBACI_RP %1, (%3)

Makro unutar makroa

DVOSTRUKO NAZIV	MAKRO MAKRO OPERACIJA1 OPERACIJA2 KRAJ KRAJ	NAZIV, OPERACIJA1, OPERACIJA2 %2, %0 %3, %1
--------------------	--	---

	DVOSTRUKO	SABERI_2, SABERI, SABERI_P
		
SABERI_2	MAKRO SABERI SABERI_P KRAJ	 %2, %0 %3, %1

	DVOSTRUKO	ODUZMI_2, ODUZMI, ODUZMI_P
		
ODUZMI_2	MAKRO ODUZMI ODUZMI_P KRAJ	 %2, %0 %3, %1

Uslovno asembliranje

Uslovna direktiva USLOVNO određuje pod kojim uslovom pretprocesor propušta na asembliranje

`uslov -> (broj|parametar) (==|!=|>|<|>=|<=) (broj|parametar)`

`uslovna_direktiva -> nova_linija USLOVNO razmak uslov telo nova_linija KRAJ`

```
telo -> {direktiva
        |osnovna_naredba
        |naredba_prebacivanja
        |upravljačka_naredba
        |makro_definicija
        |makro_poziv
        |uslovna_direktiva }
```

Uslovno asembliranje

TABELA	MAKRO	stepen
	USLOVNO	stepen > 0
	TABELA	stepen/2
	NAPUNI	stepen
	KRAJ	
	KRAJ	

TABELA 8

REKURZIJA

TABELA 4

TABELA 2

TABELA 1

NAPUNI 1

NAPUNI 2

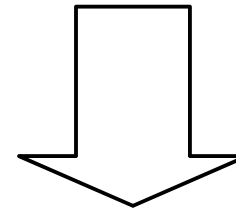
NAPUNI 4

NAPUNI 8

stepeni:

TABELA

8



stepeni:

NAPUNI

1

NAPUNI

2

NAPUNI

4

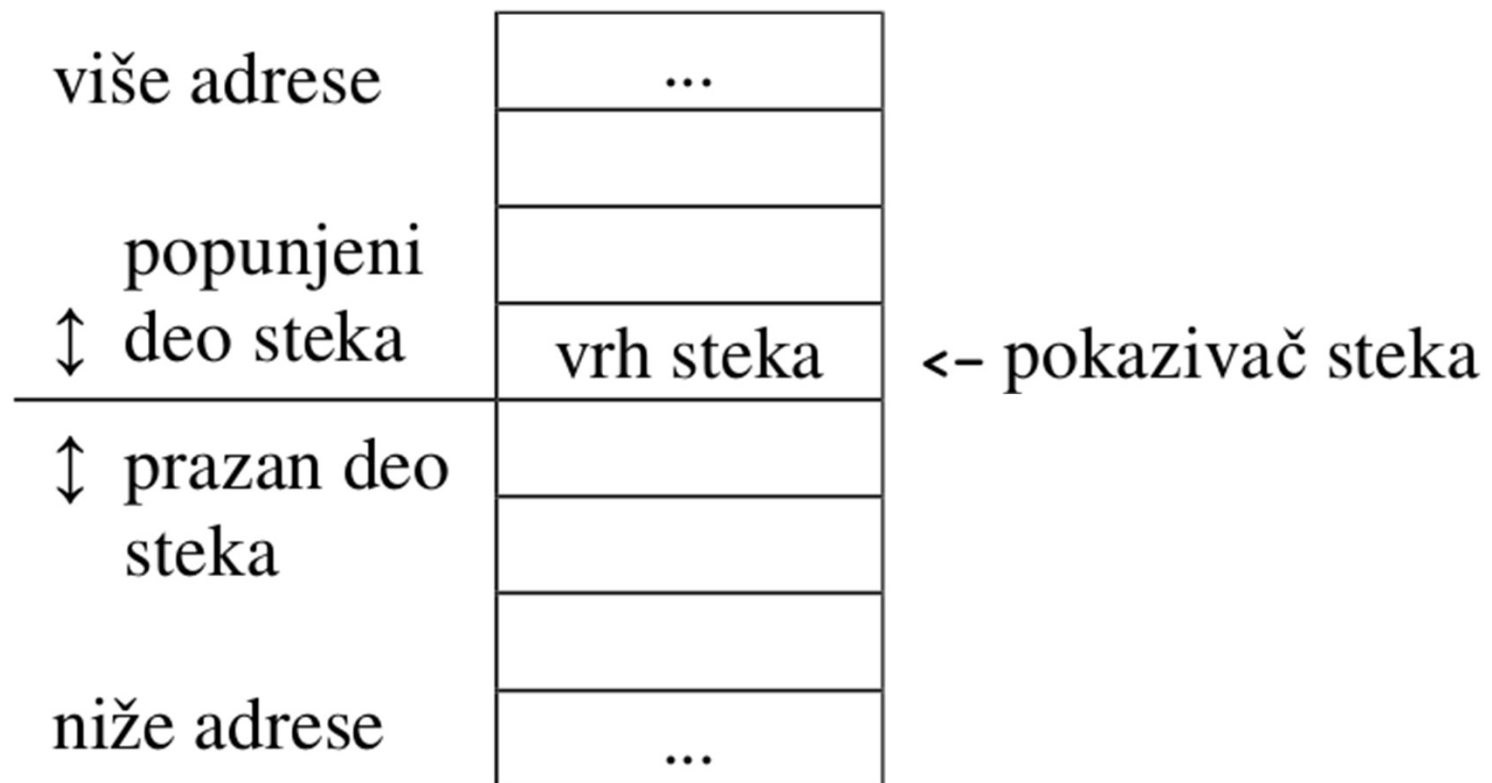
NAPUNI

8

Stek

Stek

- Ugnježdjeni pozivi potprograma
- Prenošnje parametara, lokalne promenljive



Rukovanje stekom

STEK	MAKRO	veličina, pokazivač_steka
stek:	ZAUZMI	veličina
PRIPREMI_STEK	MAKRO	
	PREBACI_NR	\$stek, pokazivač_steka
	PREBACI_NR	\$veličina, %1
	SABERI	%1, pokazivač_steka
	KRAJ	
NA_STEK	MAKRO	registar
	ODBIJ_1	pokazivač_steka
	PREBACI_RP	registar, (pokazivač_steka)
	KRAJ	
SA_STEKA	MAKRO	registar
	PREBACI_PR	(pokazivač_steka), registar
	DODAJ_1	pokazivač_steka
	KRAJ	
	KRAJ	

Rukovanje stekom

STEK 0x100,%12

%12 – pokazivač steka



stek:	ZAUZMI	0x100
PRIPREMI_STEK	MAKRO	
	PREBACI_NR	\$stek,%12
	PREBACI_NR	\$0x100,%1
	SABERI	%1,%12
	KRAJ	
NA_STEK	MAKRO	registar
	ODBIJ_1	%12
	PREBACI_RP	registar, (%12)
	KRAJ	
SA_STEKA	MAKRO	registar
	PREBACI_PR	(%12),registar
	DODAJ_1	%12
	KRAJ	

Frejm

(Stek) Frejm

više adrese	...
frejm	argument n
	...
	argument 2
	argument 1
	povratna adresa
	pokazivač prethodnog frejma
	lokalna promenljiva 1
	...
niže adrese	lokalna promenljiva m
	...

<- pokazivač frejma

<- pokazivač steka

PREBACI_IR	2 (%11) , %0
PREBACI_IR	3 (%11) , %1
UPOREDI	%1 , %0

%11 – pokazivač frejma
%12 – pokazivač steka

Primer: NZD sa stekom

više adrese	...
frejm	adresa z
	vrednost y
	vrednost x
	%15
	%11
niže adrese	...

<-%11 <-%12

Primer: NZD sa stekom

nzd(x, y, &z)

Stvaranje frejma:

x:	ZAUZMI	1
y:	ZAUZMI	1
z:	ZAUZMI	1
	...	
	PREBACI_NR	\$z, %0
	NA_STEK	%0
	PREBACI_DR	y, %0
	NA_STEK	%0
	PREBACI_DR	x, %0
	NA_STEK	%0
	NA_STEK	%15
	POZOVI	nzd
	SA_STEKA	%15
	PREBACI_NR	\$3, %0
	SABERI	%0, %12

Asemblerska procedura za NZD:

nzd:	NA_STEK	%11
	PREBACI_RR	%12, %11
	PREBACI_IR	2(%11), %0
	PREBACI_IR	3(%11), %1
ponovo:	UPOREDI	%1, %0
	SKOČI_ZA ==	kraj
	SKOČI_ZA <	manje
veće:	ODUZMI	%1, %0
	SKOČI	ponovo
manje:	ODUZMI	%0, %1
	SKOČI	ponovo
kraj:	PREBACI_IR	4(%11), %1
	PREBACI_RP	%0, (%1)
	SA_STEKA	%11
	NATRAG	