

Potpore izvođenju ciljnog programa

- **Ciljni program čine naredbe**
 - generirane prevodenjem izvornog programa u ciljni
 - naredbe potpore izvođenju ciljnog programa
 - naredbe potpore koriste potprograme knjižnice operacijskog sustava
- **Složenost poslova potpore ovisi o**
 - svojstvima izvornog jezika
 - mogućnost rekurzivnog izvođenja procedura
 - dostupnost lokalnih podataka nakon završetka izvođenja procedure
 - pristup nelokalnim imenima
 - način razmjene parametara procedura
 - mogućnost upravljanja dinamičkom dodjelom memorije
 - itd.

Potpore izvođenju ciljnog programa

- **Naredbe potpore izvođenju ciljnog programa**
 - upravljaju dodjelom memorije
 - ostvaruju apstraktne tipove podataka izvornog jezika podatkovnim objektima ciljnog jezika
 - povezuju imena izvornog programa i podatkovne objekte ciljnog programa
 - upravljaju opisnicima procedura
 - upravljaju dodjelom registara i ostalih sredstava procesora računala
 - omogućuju dinamička svojstva izvornog jezika

Upravljanje memorijom

- Prostor radne memorije računala koristi se za
 - naredbe ciljnog programa, podatke i upravljački stog
- Naredbe i podaci nepromjenjive veličine
 - Jednostavan postupak dodjele memorijskog prostora
 - Veličina potrebne memorije
 - moguće je odrediti prije izvođenja ciljnog programa
- Upravljački stog i podaci kojima se veličina dinamički mijenja
 - Veličina potrebne memorije
 - nije moguće odrediti prije izvođenja ciljnog programa
 - Jednostavno rješenje
 - Dodjela ograničenog memorijskog prostora
 - Prekoračenje veličine dodijeljenog prostora:
 1. prekida se izvođenje ciljnog programa
 2. ispisuje se pogreška

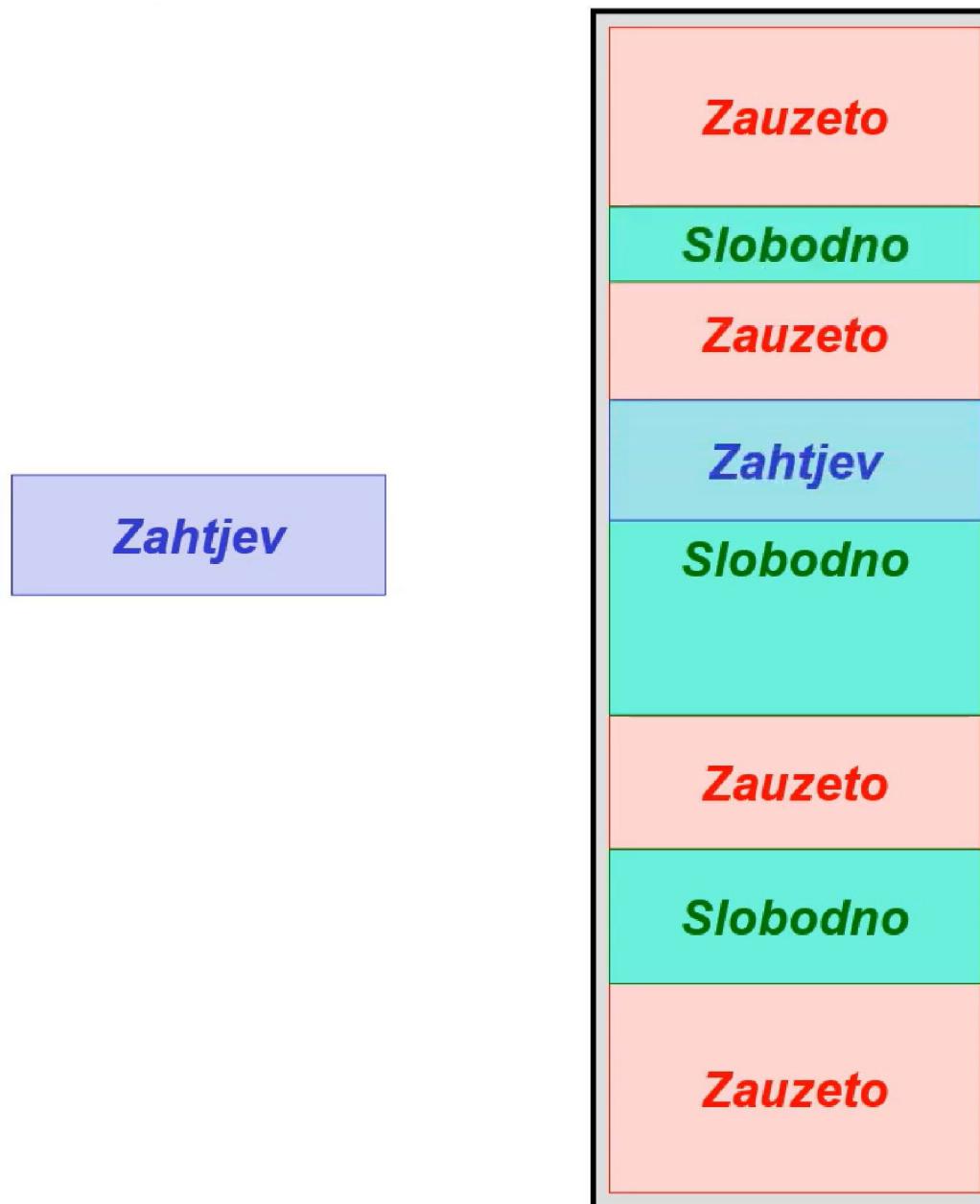
Upravljanje memorijom

- **Uspješno izvođenje ciljnog programa bez prekida i učinkovito korištenje memorije**
 - postiže se naredbama potpore izvođenju ciljnog programa
 - naredbe upravljaju dodjelom memorije
 - memorija se dodjeljuje u segmentima jednake ili različite veličine
- **Primjena segmenata jednake veličine**
 - **Jednostavan postupak**
 - **Dodjela memorije**
 1. iz liste slobodnih segmenata izuzme se jedan segment
 2. segment se dodijeli cilnjom programu
 - **Nakon uporabe**
 - segment se ponovo vrati u listu slobodnih segmenata
 - **Neučinkovita uporaba memorije**
 - dodjela segmenta jednake veličine onemogućava njihovu potpunu iskoristivost

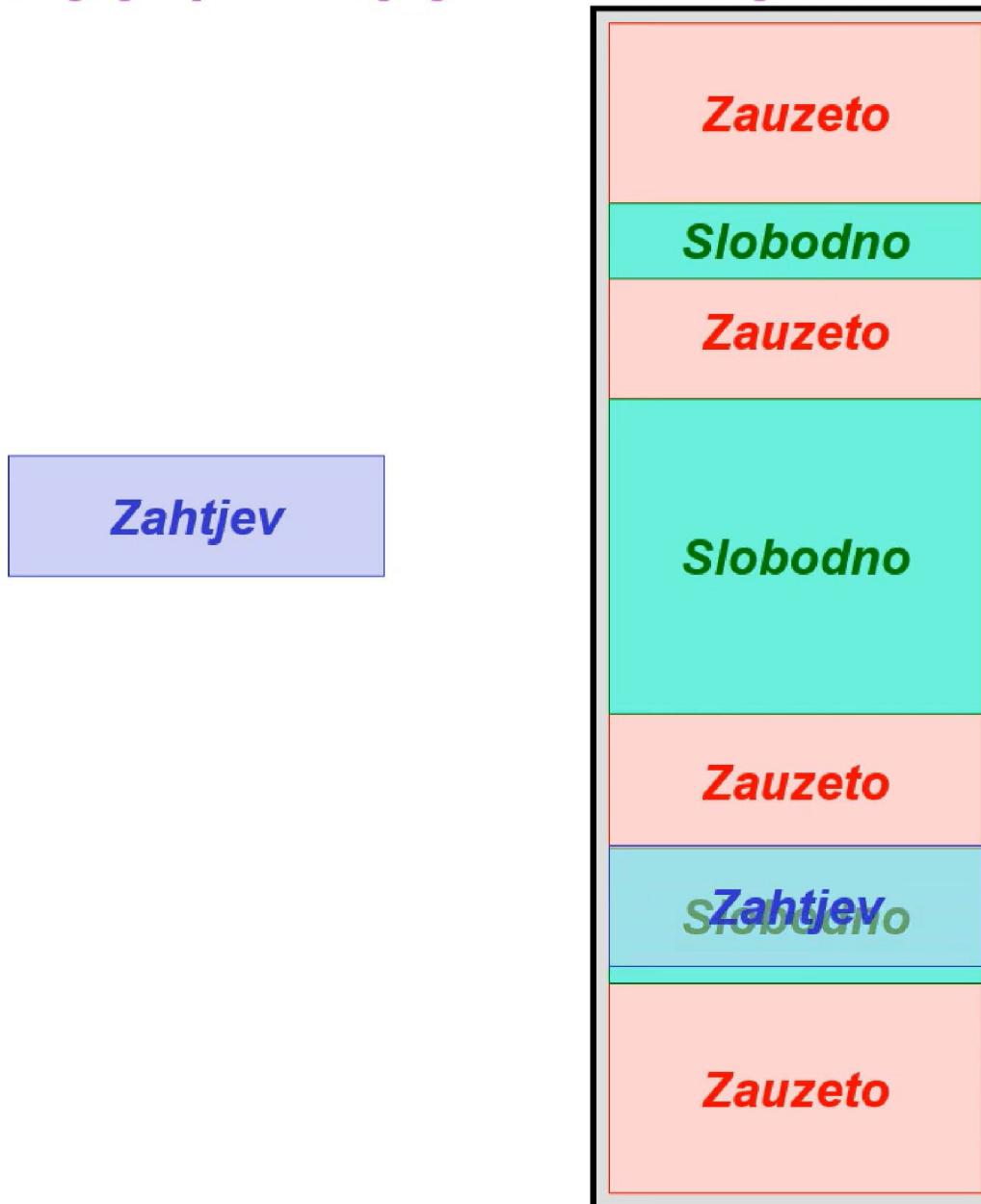
Upravljanje memorijom

- **Primjena segmenata različite veličine**
 - **Memorija razdijeljena na**
 - slobodne i zauzete segmente različitih veličina
 - **Složeni postupci**
 - **Razvijen je veliki broj algoritama**
 - različite vremenske i prostorne složenosti
 - razlikuju se po dostupnosti velikih slobodnih segmenta
 - **Traženje slobodnog segmenta**
 1. potraga za prvim slobodnim segmentom dovoljne veličine
 2. potraga za slobodnim segmentom koji je po svojoj veličini najbliži veličini tražene memorije

Potraga za prvim slobodnim segmentom dovoljne veličine



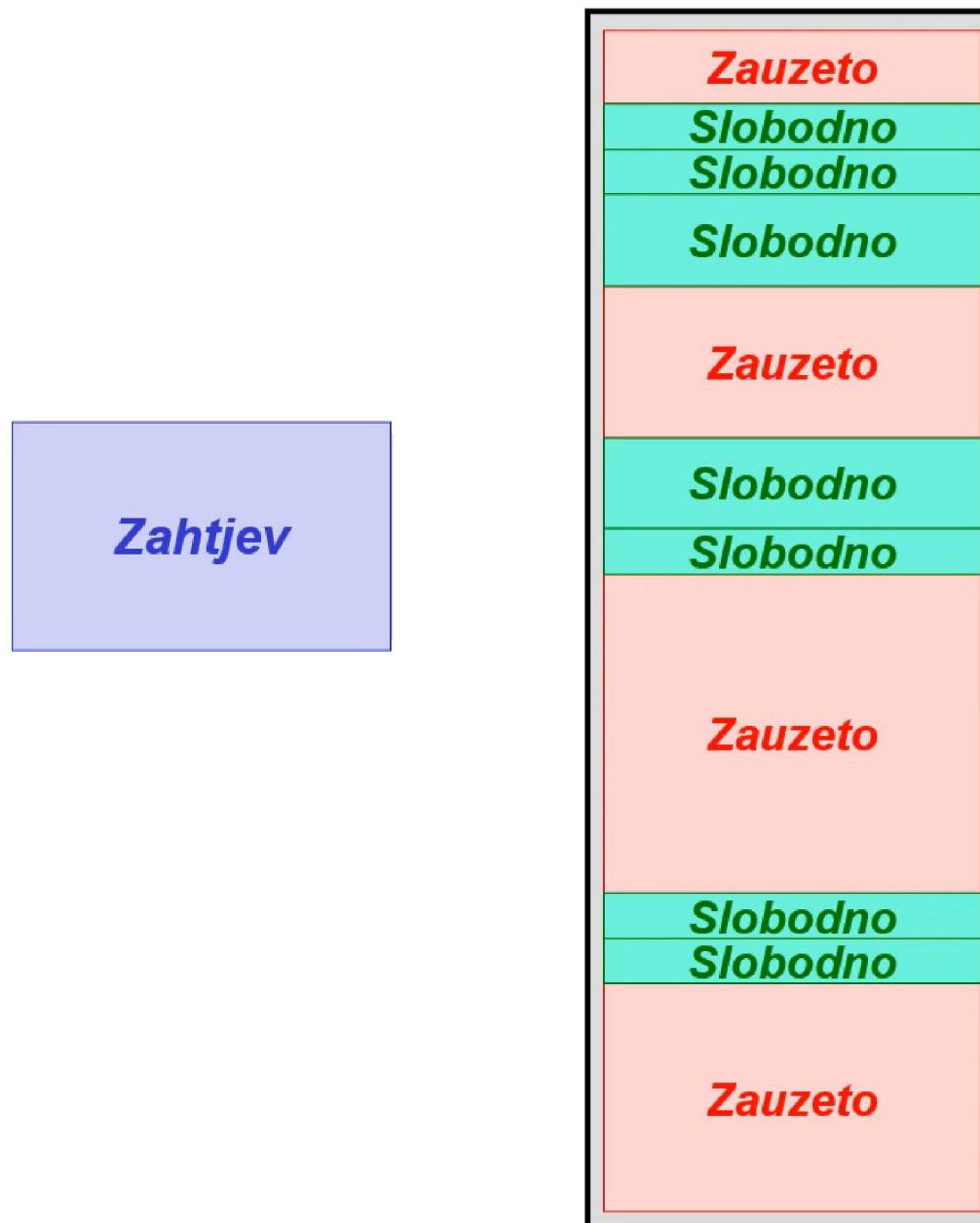
Potraga za slobodnim segmentom koji je po svojoj veličini najbliži veličini tražene memorije



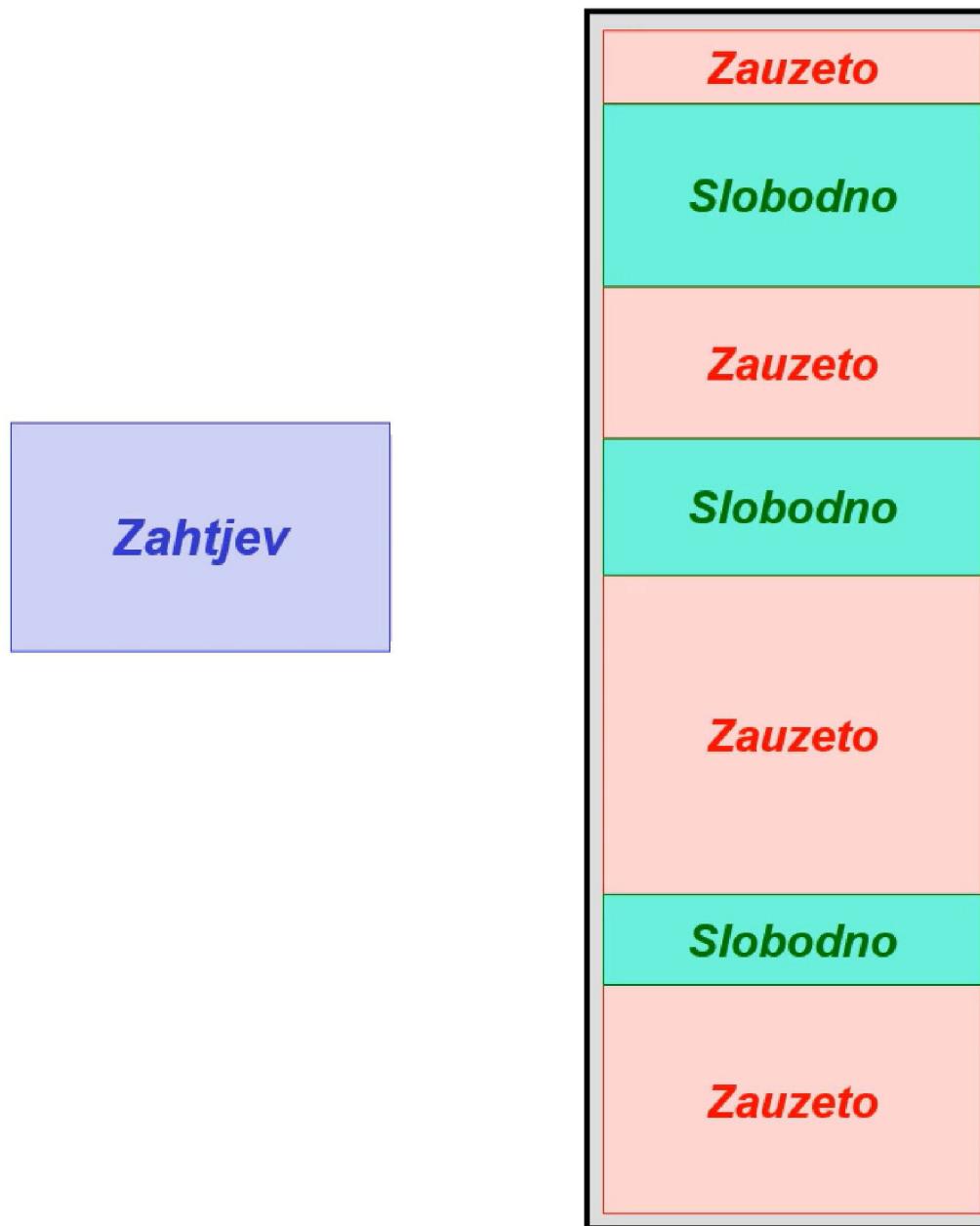
Upravljanje memorijom

- **Ukupna veličina svih slobodnih segmenata**
 1. veća od veličine tražene memorije
 2. nijedan slobodni segment pojedinačno nije dovoljno velik
- **Združivanje susjednih slobodnih segmenata**
- **Pakiranje slobodnih segmenata**
 - nijedan združeni segment *nije dovoljno* velik
 - svi zauzeti segmenti premjeste se i spoje u jedan segment
 - združivanje svih slobodnih segmenata u jedan veliki slobodni segment

Združivanje i pakiranje



Združivanje i pakiranje

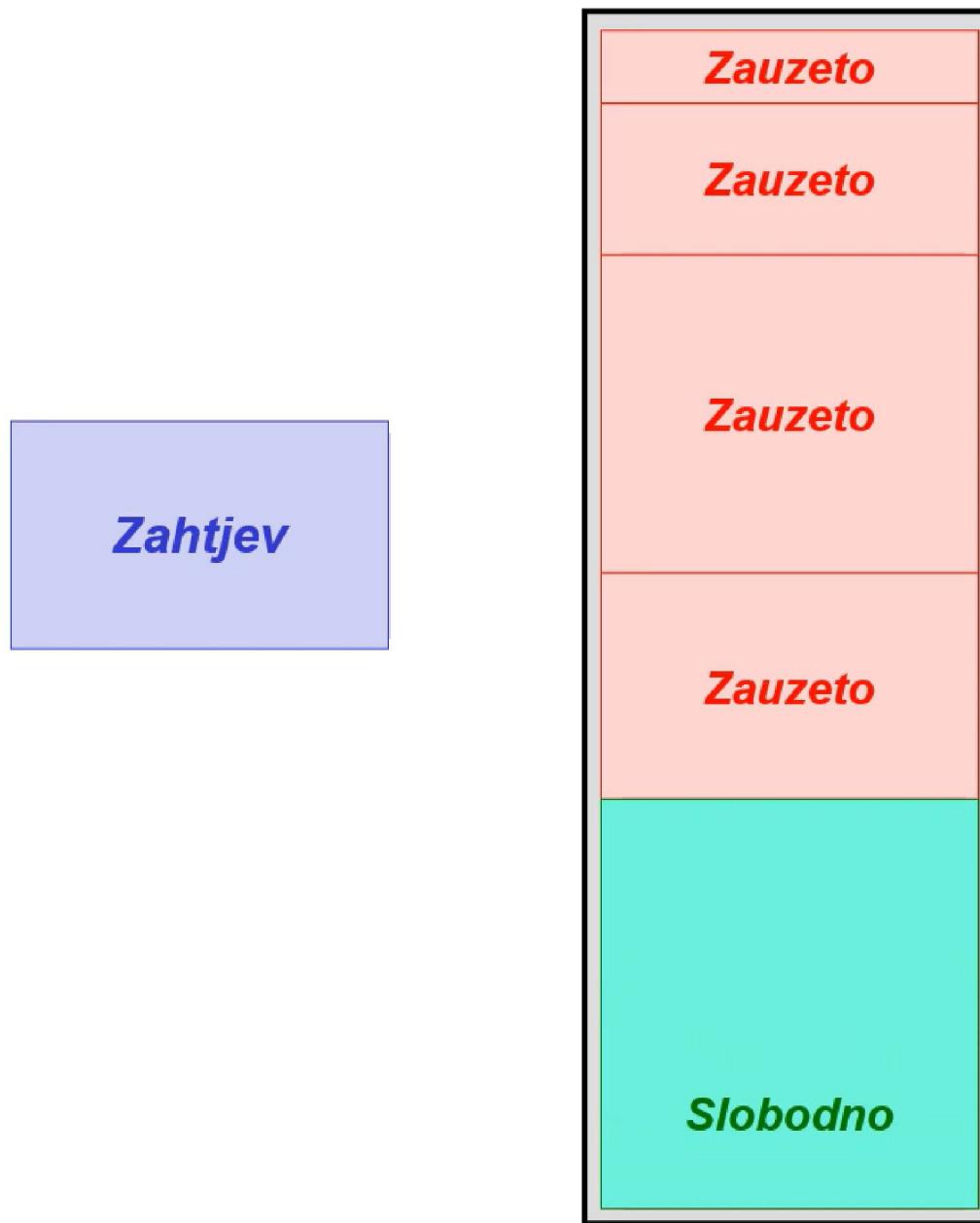


Združivanje i pakiranje

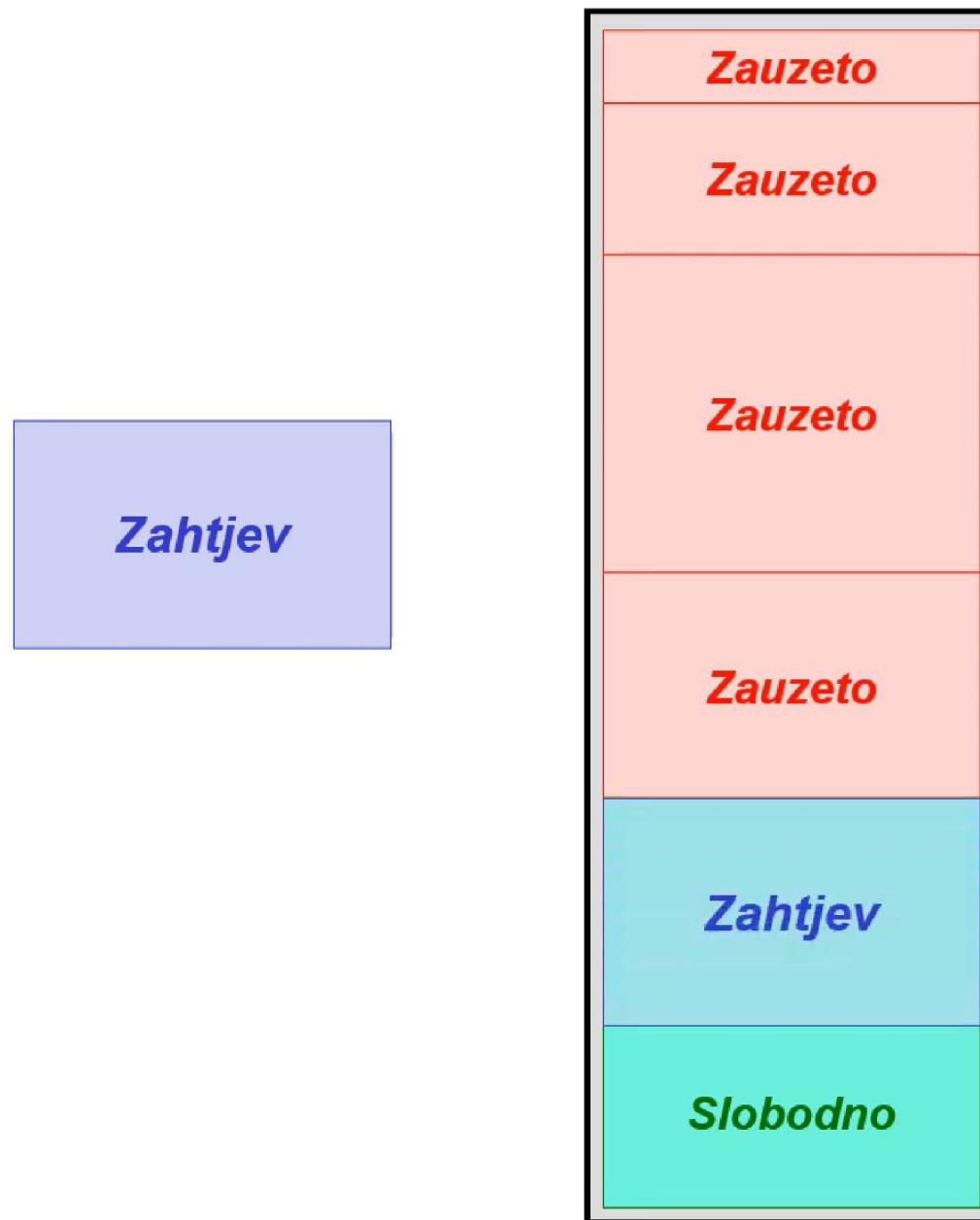
Zahtjev



Združivanje i pakiranje



Združivanje i pakiranje



Apstraktni tipovi podataka izvornog jezika i podatkovni objekti ciljnog jezika

- **Zahtjevi**

- **Općenitost strukture podataka izvornog jezika**
 - omogućuje njegovu uporabu u različitim područjima primjene
 - apstraktni tip podatka
 - općenite strukture
 - ostvaruje se strukturama podataka ciljnog jezika
- **Jednostavnost strukture podataka ciljnog jezika**
 - olakšava strojnim naredbama pristup podacima u memoriji
 - podatkovni objekti
 - izravno određuju način spremanja podataka u memoriji

- **Naredbe potpore izvođenju ciljnog programa**

- **Ostvaruju apstraktne tipove podataka izvornog jezika**
 - podatkovnim objektima strojnog jezika

Apstraktni tipovi podataka izvornog jezika i podatkovni objekti ciljnog jezika

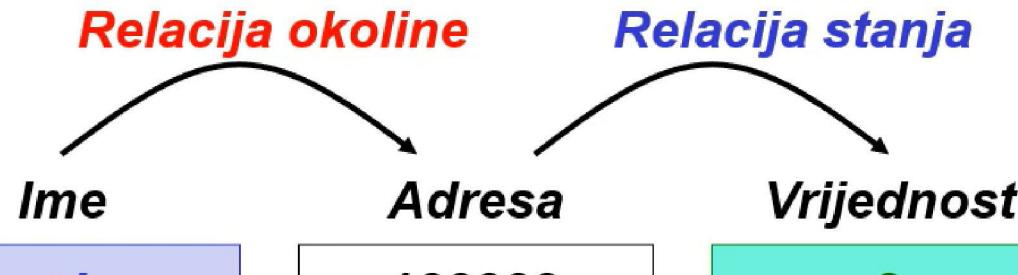
- **Jednostavni tipovi podataka izvornog jezika**
 - Ostvaruju se istovjetnim podatkovnim objektima strojnog jezika
 - Primjer
 - *cjelobrojni tip podatka* izvornog jezika
 - ostvaruje se izravno podatkovnim objektom *cijeli broj* strojnog jezika
- **Složeni tipovi izvornog jezika**
 - Polja, stabla, grafovi, itd.
 - Ostvaruju se slijednim ili listom povezanih podatkovnih objekata strojnog jezika
 - Primjer
 - *višedimenzionalno polje* izvornog jezika
 - ostvaruje se *jednodimenzionalnim vektorom*
 - koji se izravno spremaju u niz slijednih memorijskih celija

Povezivanje imena izvornog programa i objekata ciljnog programa

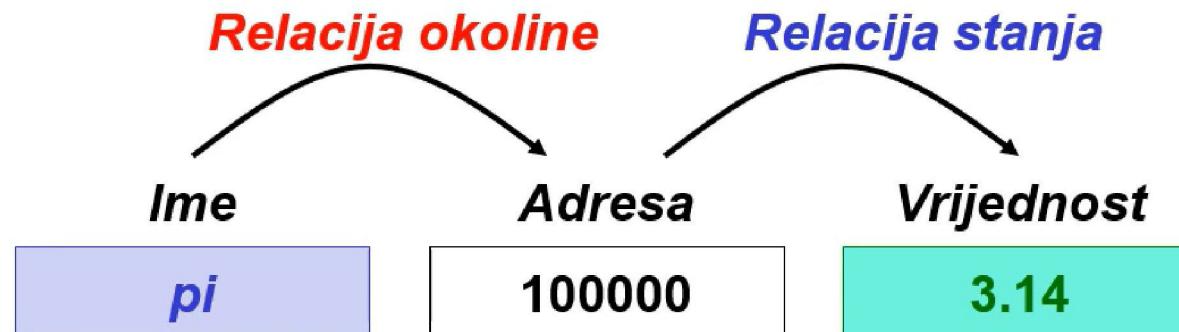
- **Relacija okoline i relacija stanja**

- određuju način povezivanja
 - imena izvornog programa
 - podatkovnih objekata ciljnog programa
 - vrijednosti podatkovnih objekata
- **Relacija okoline**
 - pridružuje imenima izvornog programa
 - podatkovne objekte ciljnog programa
 - Ciljni jezik - strojni jezik računala
 - podatkovni se objekti ciljnog programa izravno spremaju u memoriju
 - njima se pristupa primjenom memorijskih adresa
 - pridružuje *imenu* izvornog prog. mem. *adresu* podatkovnog objekta
- **Relacija stanja**
 - pridružuje podatkovnom objektu
 - vrijednost

Povezivanje imena izvornog programa i objekata ciljnog programa



$pi = 3.14$



Povezivanje imena izvornog programa i objekata ciljnog programa

- **Isto ime izvornog programa**
 - Moguće je deklarirati više puta
 - Različite naredbe deklaracija
 - pridružuju istom imenu različite podatkovne objekte ciljnog programa
- **Pravila djelokruga deklaracije imena**
 - Određuju koja je deklaracija važeća
 - Djelokrug deklaracije
 - dio izvornog programa u kojem je važeća deklaracija
 - Lokalno ime
 - ime je deklarirano u proceduri
 - djelokrug deklaracije imena su isključivo naredbe te procedure

Povezivanje imena izvornog programa i objekata ciljnog programa

- **Tijekom izvođenja programa**
 - **Istom imenu izvornog programa**
 - pridružuju se različiti podatkovni objekti
 - **Životni vijek pridruživanja imena**
 - izvođenje naredbi za koje vrijedi da se vrijednost relacije okoline ne mijenja
 - **Djelokrug deklaracije**
 - *statički* se određuje na temelju *teksta izvornog programa*
 - **Životni vijek pridruživanja**
 - *dinamički* se određuje na temelju *izvođenja programa*

Povezivanje imena izvornog programa i objekata ciljnog programa

- **Nema rekurzije**
 - bilo koje ime je
 - u *jednom* djelokrugu deklaracija
 - u *jednom* životnom vijeku pridruživanja
- **Imena u rekurzivnim procedurama**
 - u *jednom* djelokrugu deklaracije
 - u *više različitih* životnih vjekova pridruživanja
- **Rekurzivno izvođenje procedure**
 - započinje novi životni vijek pridruživanja lokalnih imena
 - relacija okoline pridružuje imenu
 - različite podatkovne objekte
 - spremljene na različitim memorijskim adresama
 - stog

Povezivanje imena izvornog programa i objekata ciljnog programa

- **Tablice znakova**
 - **Isto ime u više različitih djelokruga deklaracija**
 - U tablici znakova potrebno je koristiti različite zapise za različite djelokruge
- **Izvođenje programa**
 - **Isto ime u više različitih životnih vjekova**
 - Za različite životne vjekove koriste se različiti podatkovni objekti

Deklaracija i aktiviranje procedure

main()

{

Naredbe glavnog programa *main()*

Naredbe pozivaju potprogram *p()*;

}

p()

{

Naredbe potprograma *p()*;

}

Deklaracija i aktiviranje procedure

main()

```
p()
{
    Naredbe potprograma p();
}

{
    Naredbe glavnog programa main()
    Naredbe pozivaju potprogram p();
}
```

- Procedura **p()** je **deklarirana** naredbama procedure **main()**
- Procedura **main()** **ugnježđuje** proceduru **p()**
- Procedura **main()** - **ugnježđujuća** procedura
- Procedura **p()** - **ugniježđena** procedura

Deklaracija i aktiviranje procedure

- **Različite vrste procedura**
 - Potprogrami, funkcije, blokovi naredbi, cijeli izvorni program
 - **Potpogram**
 - procedura s ulazno/izlaznim parametrima
 - **Blok naredbi**
 - procedura bez ulazno/izlaznih parametra
 - **Funkcije**
 - procedure koje nakon izvođenja poprimaju izlaznu vrijednost
- **Deklaracija procedure**
 - koristi formalne parametre
- **Poziv procedure**
 - sadrži vrijednosti aktualnih parametara
 - **tijekom izvođenja procedure**
 - vrijednosti aktualnih parametara pridruže se formalnim parametrima

Deklaracija i aktiviranje procedure

- **Poziv procedure**
 - Pokreće izvođenje njezinih naredbi primjenom imena
 - Izuzetak
 - blok naredbi moguće je slijedno izvoditi isključivo u onom dijelu izvornog programa gdje su zadane naredbe
- **Rezultat izvođenja funkcije**
 - Vrijednost
 - Poziv funkcije moguće je zadati u složenom izrazu ili naredbi pridruživanja
- **Procedura *p()* pokrene izvođenje procedure *q()***
 - procedura *p()* - *pozivajuća procedura*
 - procedura *q()* - *pozvana procedura*

Deklaracija i aktiviranje procedure

- **Životni vijek procedure**
 - **započinje**
 - izvođenjem njezine početne naredbe
 - **završava**
 - izvođenjem njezine završne naredbe
 - **Životni vijek pozvane procedure *q()* završi prije završetka životnog vijeka pozivajuće procedure *p()***
 - životni vijek procedure *q()* je ugniježđen u životni vijek procedure *p()*
 - u životni vijek pozivajuće procedure uključeni su životni vijekovi svih ugniježđenih pozvanih procedura
- **Izvođenje procedure**
 - **aktiviranje procedure**
- **Rekurzivna procedura**
 - **aktivirana procedura tijekom njezinog životnog vijeka ponovo se aktivira**

Deklaracija i aktiviranje procedure

- **Aktivirana procedura**
 - sprema podatke u svoj opisnik
- **Opisnik aktivirane procedure spremi se**
 - na stog
 - u registre procesora
 - u priručnu memoriju
- **Rekursivna procedura**
 - za svako aktiviranje procedure stvara zasebni opisnik

Deklaracija i aktiviranje procedure

(1) *Aktualne vrijednosti izlaznih parametara procedure*

(2) *Aktualne vrijednosti ulaznih parametara procedure*

(3) *Upravljačka kazaljka – kazaljka na opisnik pozivajuće procedure*

(4) *Kazaljka nelokalnih imena*

(5) *Stanje računala i sadržaj registara*

(6) *Lokalni podaci*

(7) *Privremeni podaci*

Opisnik procedure

Dodjela registara i ostalih sredstava procesora računala

- **Naredbe potpore**
 - **Omogućuju učinkovito korištenje**
 - memorijske hijerarhije
 - ostalih sredstava procesora računala
 - **Memorijska hijerarhija**
 - registri procesora i priručne memorije različitih razina
 - primjer
 - vrijednosti varijabli koje se najčešće koriste spremaju se u registre ili priručne memorije
 - razmjena ulazno/izlaznih parametra procedura
 - skup registara procesora i veličina priručne memorije
 - konačan
 - učinkovitost daleko veća od učinkovitosti glavne radne memorije računala
 - dinamičko upravljanje dodjelom registara i priručne memorije
 - ima veliki utjecaj na učinkovitost ciljnog programa

Potpore dinamičkim svojstvima jezika

- **Dinamička svojstva jezika**
 - Omogućuju tijekom izvođenja programa
 - provjeru vrijednosti obilježja
 - promjenu ciljnog programa
 - Primjer
 - dinamička svojstva ostvaruju programski jezici LISP, Prolog, Smalltalk, Java, C++, itd.

Potpore dinamičkim svojstvima jezika

- **Naredbe potpore**
 - **Ostvaruju dinamičku provjeru vrijednosti obilježja**
 - koristi se tablica znakova ili njezini dijelovi koje je potrebno sačuvati zajedno s generiranim naredbama ciljnog programa
 - **Primjer**
 - višeznačni operator +
 - naredbe potpore izvođenju ciljnog programa upravljaju izvođenjem ciljnog programa na temelju vrijednosti obilježja podataka
 - ovisno o vrijednosti obilježja, izvodi se
 - zbrajanje cjelobrojnih vrijednosti
 - zbrajanje vrijednosti s posmačnim zarezom
 - nadovezivanje nizova
 - itd.

Potpore dinamičkim svojstvima jezika

- **Promjena ciljnog programa**
 - **Neizravnim pozivima procedura**
 - primjenom adrese spremljene u memoriji
 - promjena adresa
 - **Generiranjem naredbi procedura tijekom njegovog izvođenja**
 - naredbe se spreme u memoriju računala
 - pokrene se njihovo izvođenje