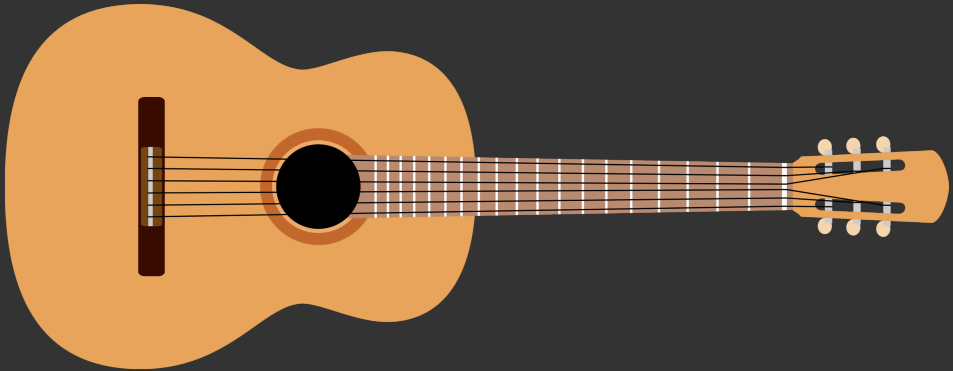
$ OOP 03
$ Stringovi

Name: Nemanja Mićović[†]
Date: 4. mart 2018

[†]nemanja_micovic@matf.bg.ac.rs

> Koliko stringova vidite?



§ Sadržaj

§ Obrada stringova

- Jedna od najčešćih operacija u programiranju
- Očekujemo da brzo završimo obradu i nastavimo dalje
- Tekstuelna reprezentacija podataka je ljudima čitljiva

§ String i C

> Kako je realizovan tip String u jeziku C?

§ String i C

> Kako je realizovan tip String u jeziku C?

> nikako

§ String i C

- Kako je realizovan tip String u jeziku C?
- nikako
- String emuliramo koristeci niz karaktera

§ Niz karaktera u Javi

- Niz karaktera možemo konstruisati i u Javi

```
public static void main(String[] args) {
    char[] t = {'Z', 'd', 'r', 'a', 'v', 'o', '.'};
    for (char e: t)
        System.out.print(e);
    System.out.println();
}
```

- Primetimo da ne postoji završna nula
- U pitanju je niz tako da nemamo previše funkcija za njegovu obradu

§ Klasa String

- Java poseduje ugrađenu klasu String
- Tipove delimo na primitivne i klasne
- String je nekako između ta dva
  - Dozvoljava se sintaksa dodele kao kod primitivnih tipova
  - `String t = "Zdravo svima :)";`
- Ipak, String je zvanično klasni tip

§ Kako pravimo String

› Dozvoljene su dve sintakse

```
public static void main(String[] args) {
    // Objektna sintaksa
    String s1 = new String("Zdravo studenti!");

    // Sintaksa koja je prirodna ljudima
    String s2 = "Zdravo studenti!";

    System.out.println(s1);
    System.out.println(s2);

    System.out.println("Duzina s1: " + s1.length());
    System.out.println("Duzina s2: " + s2.length());

    // Ne dozvoljava se pristup kao kod niza sa s1[3]
    System.out.println("s1[3] = " + s1.charAt(3));
}
```

§ Neke metode klase String

Neke od korisnih metoda[1]:

- charAt(int i)
  - vraća karakter na indeksu i
- length()
  - vraća dužinu stringa
- compareTo(String s)
  - leksikografski poredi sa stringom s
- equals(String s)
  - poredi string sa stringom s
- toCharArray()
  - vraća niz karaktera

[1] Tipovi su negde uklonjeni radi ilustracije, pogledati dokumentaciju detaljnije

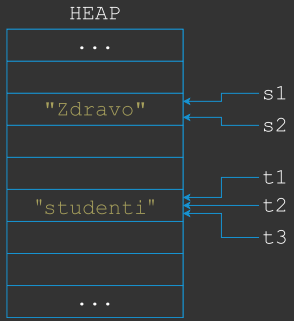
§ Imutabilnost stringa

- Stringovi u Javi su imutabilni[2]
- Alociraju se na hip memoriji
- Odnosno, string u Javi predstavlja konstantu

[2] Nepromenljivi

§ Imutabilnost stringa - primer

```
public static void main(String[] args) {
    String s1 = "Zdravo";
    String s2 = "Zdravo";
    String t1 = "studenti";
    String t2 = t1;
    String t3 = "studenti";
}
```



§ Imutabilnost stringa - dobre strane

- Potencijalno možemo uštedeti na memoriji
- Usled imutabilnosti, sigurni smo da string neće biti promenjen
- Time omogućavamo da jedna stringovna konstanta bude više puta referencirana

§ Imutabilnost stringa - loše strane

- Izmene stringa zahtevaju alokaciju memorije u pravljenju novog stringa
- Naše operacije su često takve da želimo izmeniti originalni string bez ikakvih kopiranja

§ Kako protiv novih stringova

- Pretpostavimo da želimo da generišemo string koji sadrži 10000 jedinica

```
public static void main(String[] args) {
    String nums = "";
    for (int i = 0; i < 10000; i++)
        nums = nums + 1;
    System.out.println(nums);
}
```

- Potencijalno[3] 10000 puta alociramo novi string
- Na kraju petlje, za sobom smo ostavili 9999 stringova koji su dalje nepotrebni
- Grubom i optimističnom računicom, potrošili smo oko 47 megabajta!

[3] Za slučaj da kompilator ne optimizuje

§ StringBuilder

- StringBuilder predstavlja klasu kojom rešavamo prethodno izneti problem
- Koristimo ga kada želimo da vršimo neku modifikaciju stringa ili ga gradimo dodavanjem drugih stringova
- Omogućava nam udobne funkcije za modifikaciju stringa

§ StringBuilder - primer

```
public static void main(String[] args) {
    // Pravimo objekat klase StringBuilder
    // (sintaksa slicna kao za Scanner)
    StringBuilder sb = new StringBuilder();

    // Koristimo metod append koji dodaje
    // u element na kraj stringa unutar 'sb' objekta
    for (int i = 0; i < 10000; i++)
        sb.append(1);

    // Izvlacimo string iz StringBuilder objekta
    String r = sb.toString();

    System.out.println(r);
}
```

§ Neke metode klase StringBuilder

Neke od korisnih metoda[4]:

- `append(x)`
  - dodaje `x` u StringBuilder objekat
- `charAt(int i)`
  - vraća karakter na indeksu `i`
- `delete(int start, int end)`
  - briše podstring od `start` do `end`
- `deleteCharAt(int i)`
  - briše karakter na indeksu `i`
- `indexOf(String s)`
  - vraća indeks prvog pojavljivanja `s` u stringu unutar StringBuilder-a
- `toString()`
  - vraća string sadržan u StringBuilder objektu

[4] Tipovi su negde uklonjeni radi ilustracije, pogledati dokumentaciju detaljnije

§ StringBuffer

- Nudi istu funkcionalnost kao StringBuilder
- Bezbedan je za rada sa nitima (eng. thread-safe)
- Niže performanse od klase StringBuilder (zbog sinhronizacije potrebne za niti)
- Na kursu svi programi imaju jednu nit te ćemo koristiti StringBuilder