Napredne tehnike i principi razvoja softvera
Razvoj web servisa i serverske strane web aplikacija

TEMA 2:

REST KONTROLERI

Vladimir Dimitrieski, PhD, dimitrieski@uns.ac.rs
Milan Čeliković, PhD, milancel@uns.ac.rs

Pregled

- REST (step-by-step)
  - Napredni elementi kreiranja REST servisa u Springu
  - Metode
  - Parametri
  - Postman
- Debugging
  - Breakpoints
- Zadaci

REST KONTROLERI

Napredni elementi kreiranja REST servisa u Spring-u

Metode

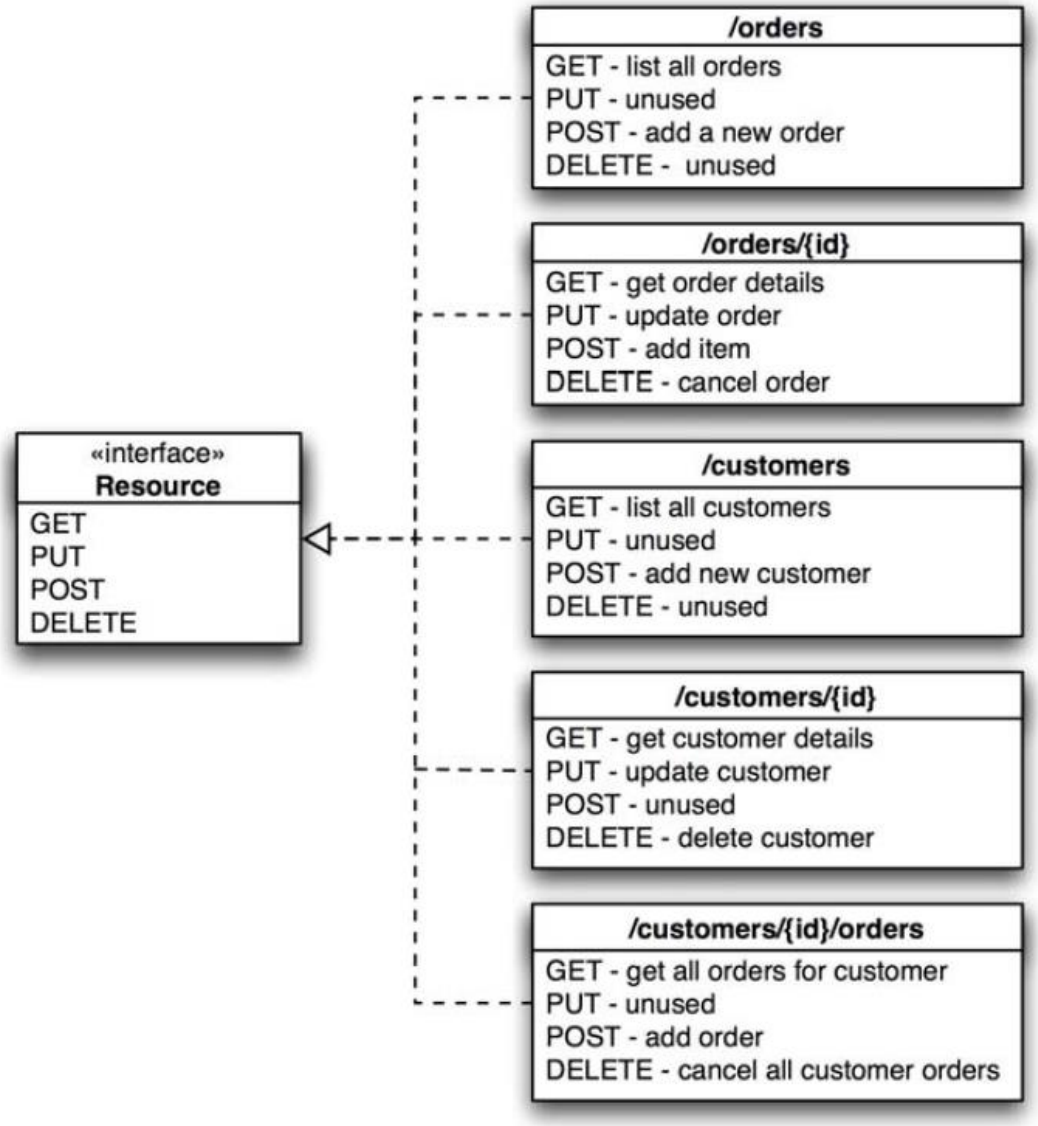
Parametri

REST – standardne metode

- Koristiti isključivo standardne HTTP metode za rukovanje resursima
  - GET, POST, PUT, DELETE ...
  - bez uvođenja novih metoda specifičnih za trenutni projekat
  - generički klijenti mogaju samo da implementiraju standardne HTTP metode i da poznaju URI resursa
- Primeri:
  - dobavljanje klijenta sa ID-jem 1234
    - GET na http://example.com/customers/1234
  - brisanje klijenta sa ID-jem 1234
    - DELETE na http://example.com/customers/1234
  - dodavanje novog klijenta sa ID-jem 4321
    - POST na http://example.com/customers/4321
    - u telu zahteva specificirati vrednosti za sva polja klijenta

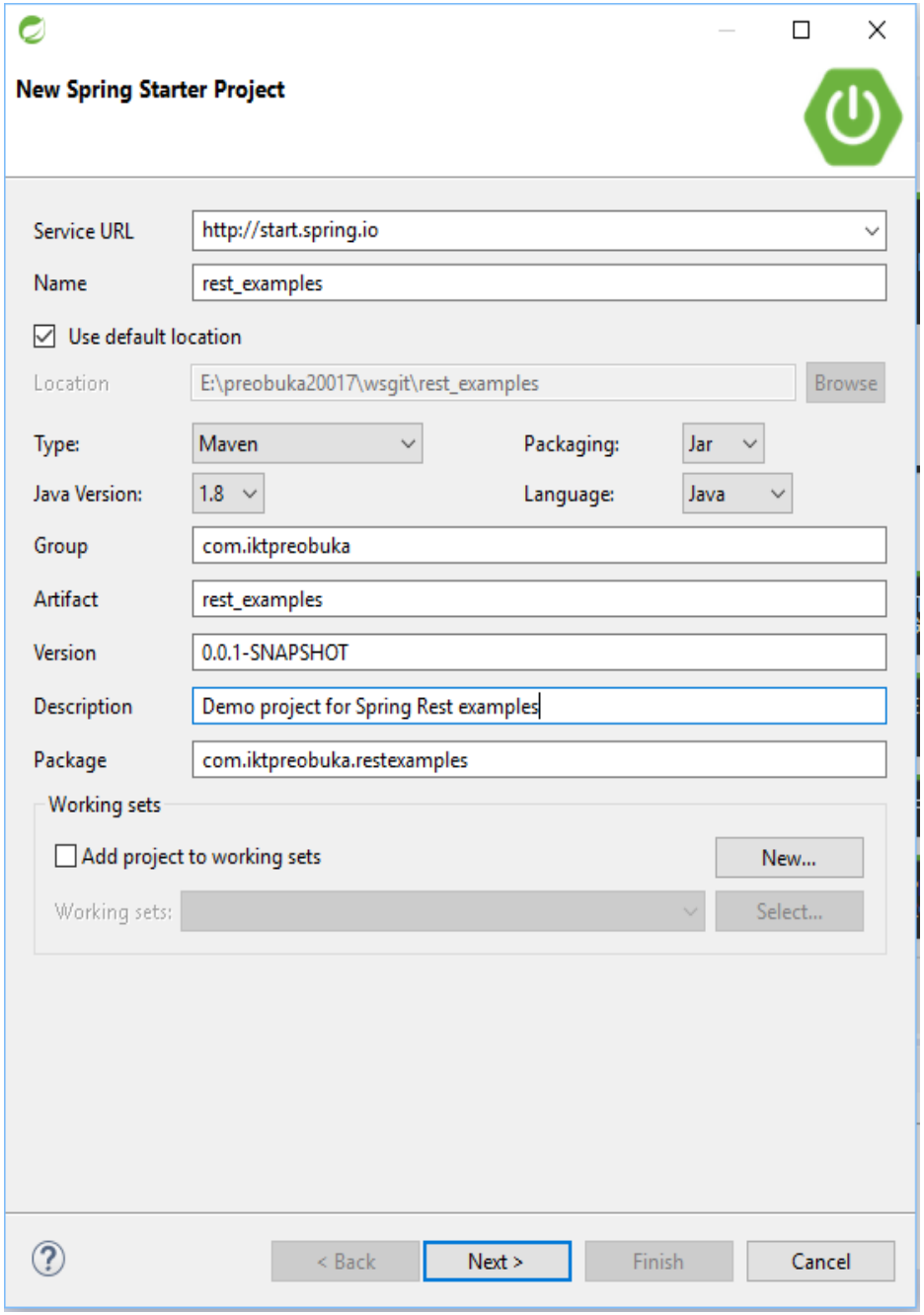
REST – standardne metode

- Standardni interfejs
  - npr. četiri metode
  - implementiraju ga svi servisi



STS projekat

- Kreirati novi spring boot projekat u STS
  - File -> New -> Spring starter project
  - **na prvom ekranu popuniti kao što je dato na slici**
    - nakon popunjavanja pritisnuti dugme Next
  - **na drugom ekranu sve ostaviti kako jeste**
    - nisu potrebne dodatne biblioteke
    - pritisnuti dugme Finish
  - **Dodati u pom.xml zavisnost od spring-boot-starter-web biblioteke**



STS projekat – REST Kontroler

- kreirati novi paket
  - desni klik na postojeći paket -> new -> package
    - nazvati ga *com.iktpreobuka.restexamples.controllers*
- kreirati novu klasu u paketu
  - desni klik na paket -> new -> class
    - nazvati je *BankClientRestController*
- @RestController
  - označava da je klasa Spring REST kontroler
    - moguće je slati zahteve ka metodama klase
- @RequestMapping("/")
  - definiše putanju poziva REST metode
  - koja je implementirana pomoću odgovarajuće Java metode u klasi

STS projekat – REST kontroler

```
package com.iktpreobuka.restexamples.controllers;

import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;

@RestController
@RequestMapping("/bankclients")
public class BankClientRestController {

}
```

Primer 1

- Kreirati REST *endpoint*
  - Koji vraća listu koja sadrži klijente banke
    - putanja **/bankclients**

- kreirati novi paket
  - desni klik na postojeći paket -> new -> package
    - nazvati ga *com.iktpreobuka.restexamples.entities*
- kreirati novu klasu u paketu entities
  - desni klik na paket -> new -> class
    - nazvati je *BankClientBean*
  - Klasa *BankClientBean* sadrži atribute:
    - *Id, name, surname, email*

Primer 1

```
package com.iktpreobuka.restexamples.entities;

public class BankClientBean {

  protected Integer id;
  protected String name;
  protected String surname;
  protected String email;
}
```

Primer 1

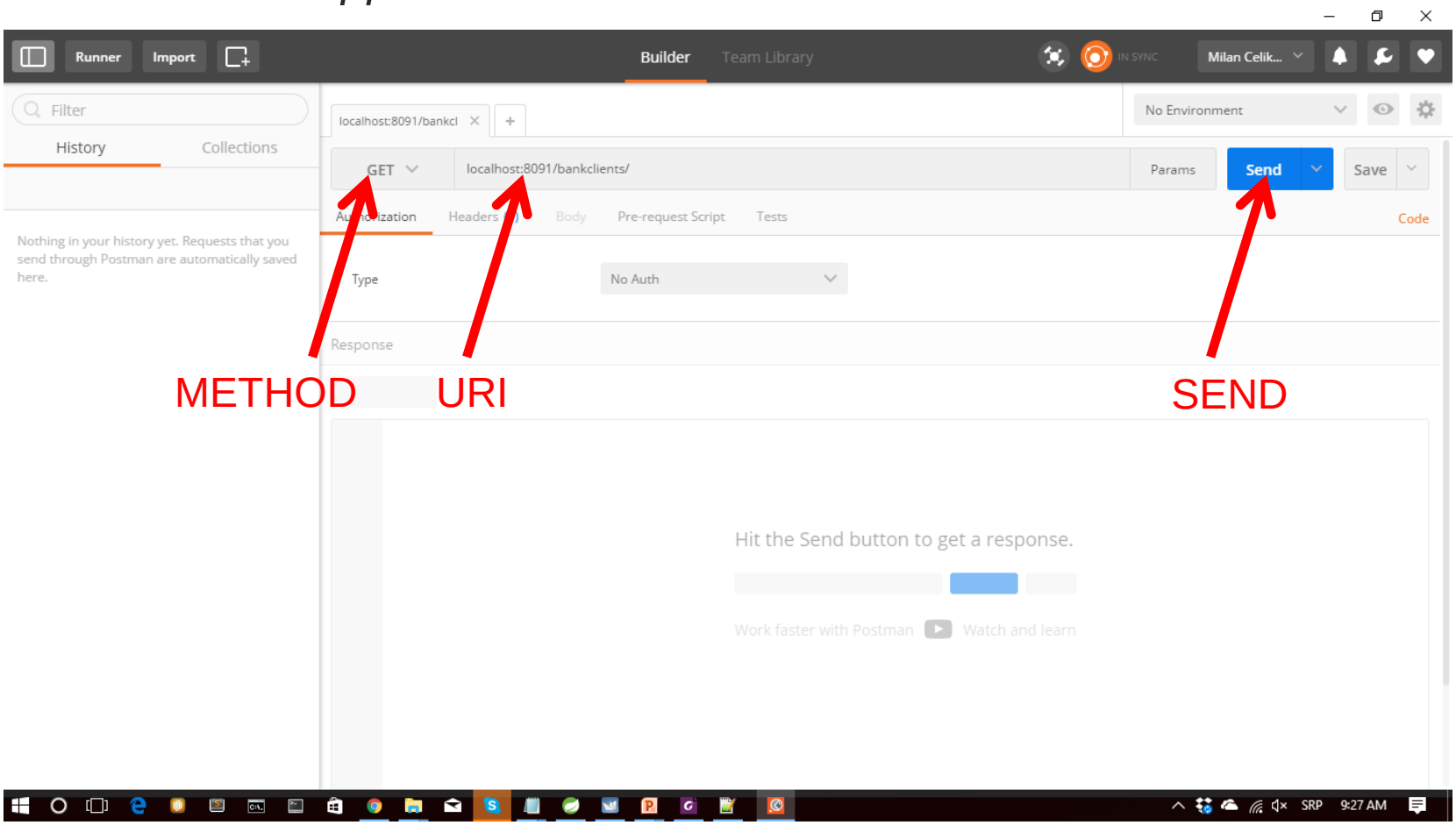
- U klasi *BankClientBean* kreirati get i set metode, prazan konstruktor i konstruktore sa parametrima
- U klasi *BankClientRestController* kreirati metodu getAll() koja vraća listu klijenata banke
- Parametar *method* anotacije *RequestMapping* postaviti na vrednost *RequestMethod.**GET***

Primer 1

```
@RequestMapping(method = RequestMethod.GET)
public List<BankClientBean> getAll() {
  List<BankClientBean> clients = new ArrayList<BankClientBean>();
  clients.add(new BankClientBean(1, "Milan", "Celikovic",
        "milancel@uns.ac.rs"));
  clients.add(new BankClientBean(2, "Vladimir", "Dimitrieski",
        "dimitrieski@uns.ac.rs"));
  return clients;
}
```

Primer 1 - testiranje

- Pokrenuti *Postman* aplikaciju
  - *Chrome -> Apps -> Postman*



Primer 2

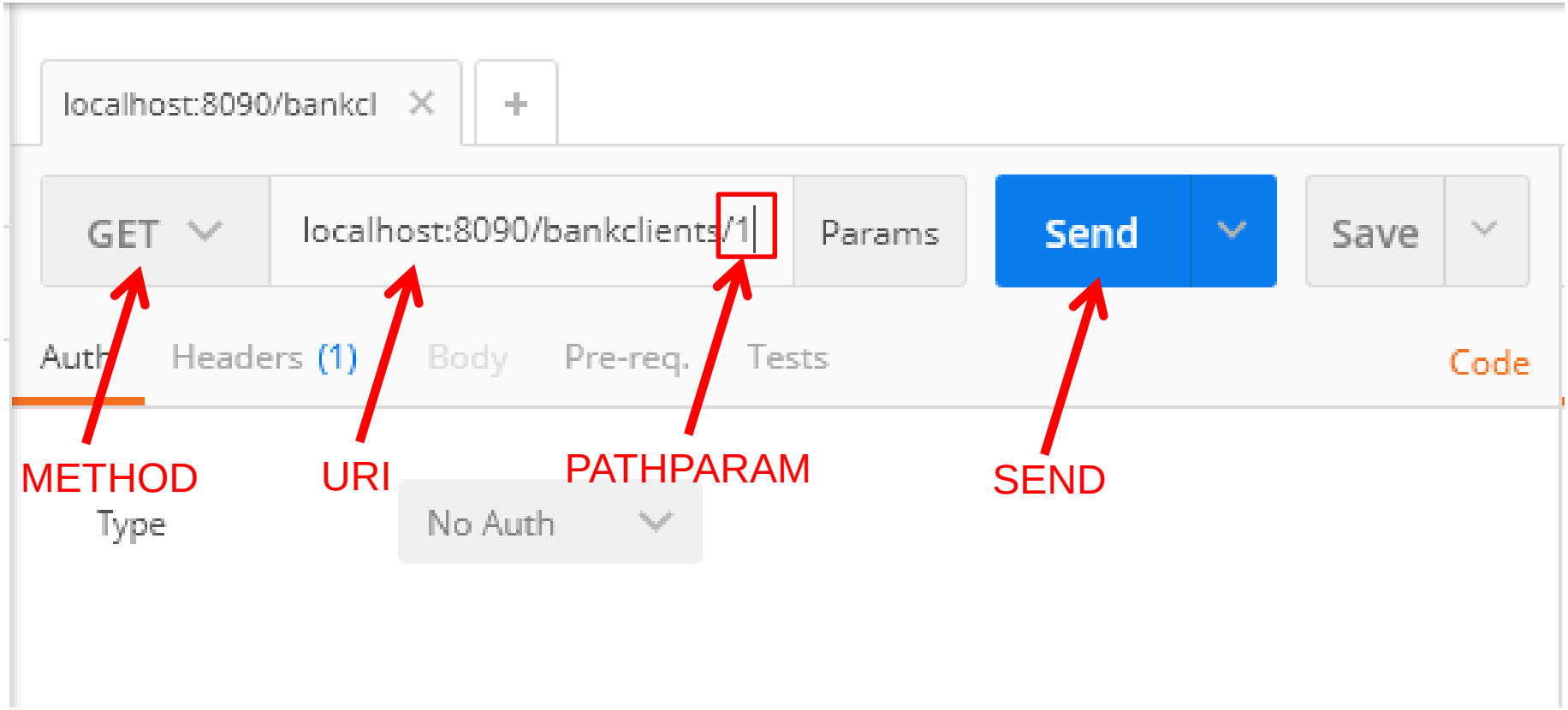
- Kreirati REST *endpoint*
  - Koji vraća klijenta banke po vrednosti *id* klijenta
    - putanja **/bankclients/{clientId}**
    - ukoliko klijent sa prosleđenom *id* vrednosti ne postoji vratiti obejkat sa null vrednostima

- @PathVariable
  - označava da metoda prihvata parametar (*Path parameter*) koja je deo URI
- Parametar *velue* anotacije *RequestMapping* postaviti na vrednost ***/{clientId}***

Primer 2

```
@RequestMapping(method = RequestMethod.GET, value = "/{clientId}")
public BankClientBean getById(@PathVariable String clientId) {
  if(clientId.equals("1"))
    return new BankClientBean(1, "Milan", "Celikovic",
        "milancel@uns.ac.rs");
  else
    return new BankClientBean();
}
```

Primer 2 - testiranje



Primer 2

- Kreirati metodu *getDB* unutar kontrolera *BankClientRestController* koja vraća listu klijenata banke.
  - Metoda treba da bude vidljiva samo unutar klase
- Izmeniti metodu *getById* tako da pronalazi klijenta u listi klijenata na osnovu prosleđene *id* vrednosti

Primer 2

```
protected List<BankClientBean> getDB() {
List<BankClientBean> clients = new ArrayList<BankClientBean>();
        clients.add(new BankClientBean(1, "Milan", "Celikovic",
        "milancel@uns.ac.rs"));
        clients.add(new BankClientBean(2, "Vladimir",
        "Dimitrieski", "dimitrieski@uns.ac.rs"));
        return clients;
}

@RequestMapping(method=RequestMethod.GET, value = "/{clientId}")
public BankClientBean getById(@PathVariable String clientId) {
  for(BankClientBean bcb : getDB())
  if(bcb.getId().equals(Integer.parseInt(clientId)))
        return bcb;
  return new BankClientBean();
}
```

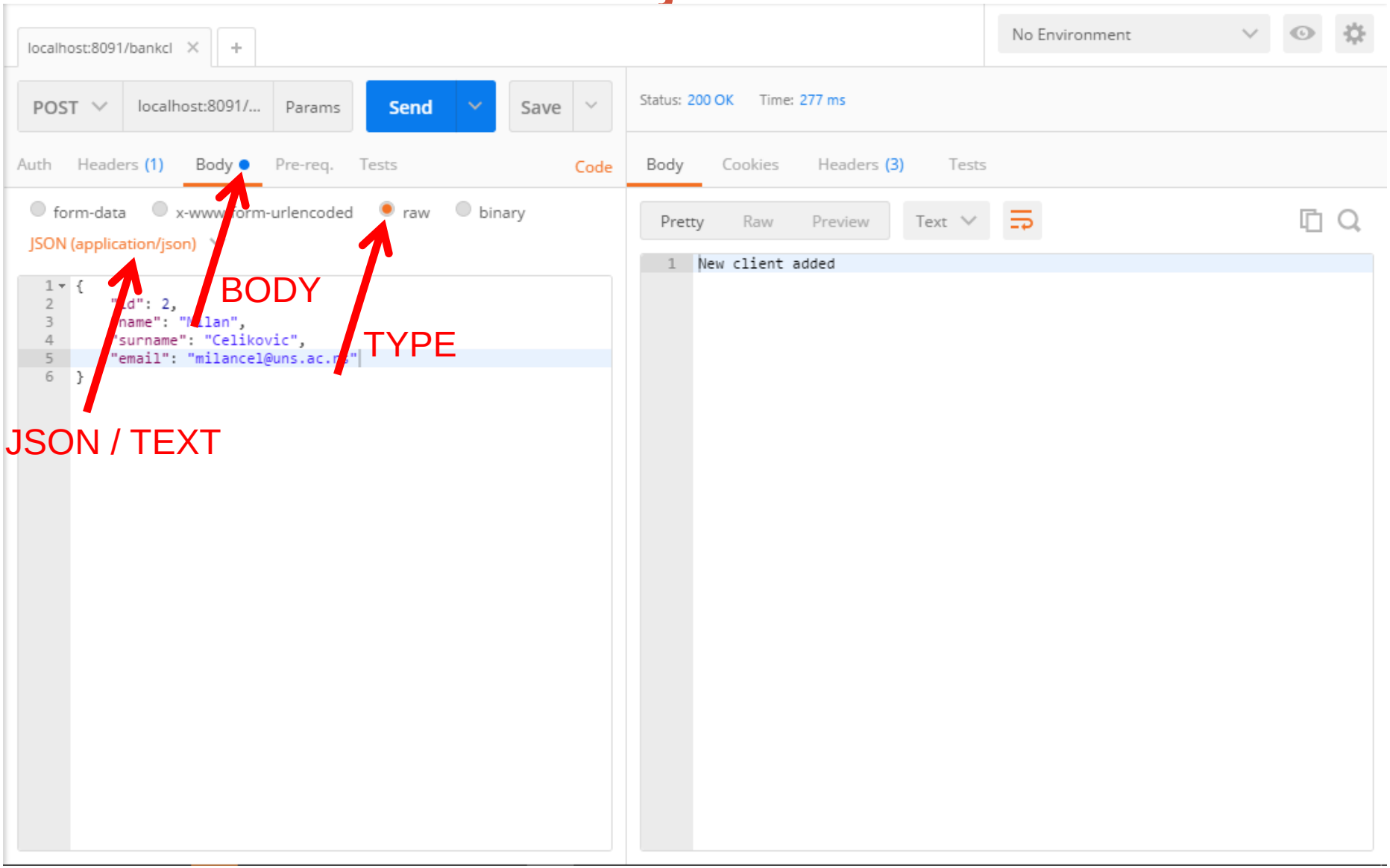
Primer 3

- Kreirati REST *endpoint*
  - Koji omogućuje dodavanje novog klijenta
    - putanja **/bankclients**
    - Metoda ispisuje ime i prezime klijenta koji je prosleđen i vraća poruku „*New client added*“
- @RequestBody
  - označava da metoda prihvata parametar koji je deo tela (*body*) *web* zahteva
- Parametar *method* anotacije *RequestMapping* postaviti na vrednost *RequestMethod.**POST***

Primer 3

```
@RequestMapping(method = RequestMethod.POST)
public String add(@RequestBody BankClientBean client) {
        System.out.println(client.getName().concat("
             ").concat(client.getSurname()));
        return "New client added";
}
```

Primer 3 - testiranje



Primer 4

- Kreirati REST *endpoint*
  - Koji omogućuje izmenu postojećeg klijenta
    - putanja **/bankclients/{clientId}**
    - Ukoliko je prosleđen id sa vrednošću 1 metoda vraća podatke o klijentu sa izmenjenim vrednostima. U suprotonom vraća null vrednost.

- Parametar *method* anotacije *RequestMapping* postaviti na vrednost *RequestMethod.**PUT***

Primer 4

```
@RequestMapping(method = RequestMethod.PUT, value = "/{clientId}")
public BankClientBean modify(@PathVariable String clientId,
@RequestBody BankClientBean client) {

   BankClientBean bcb = new BankClientBean(1, "Milan", "Celikovic",
         "milancel@uns.ac.rs");
   if(clientId.equals("1")) {
      bcb.setName(client.getName());
      return bcb;
   } else
      return null;
}
```

Primer 5

- Kreirati REST *endpoint*
  - Koji omogućuje brisanje postojećeg klijenta
    - putanja **/bankclients/{clientId}**
    - Ukoliko je prosleđen id sa postojećom vrednosti metoda vraća podatke o klijentu koji je obrisan. U suprotonom vraća objekat sa null vrednostima.

- Parametar *method* anotacije *RequestMapping* postaviti na vrednost *RequestMethod.**DELETE***

Primer 5

```
@RequestMapping(method = RequestMethod.DELETE, value =
"/{clientId}")
public BankClientBean delete(@PathVariable String clientId) {
  for(BankClientBean bcb : getDB())
    if(bcb.getId().equals(Integer.parseInt(clientId))) {
        getDB().remove(bcb);
        return bcb;
    }
  return new BankClientBean();
}
```

Primer 6

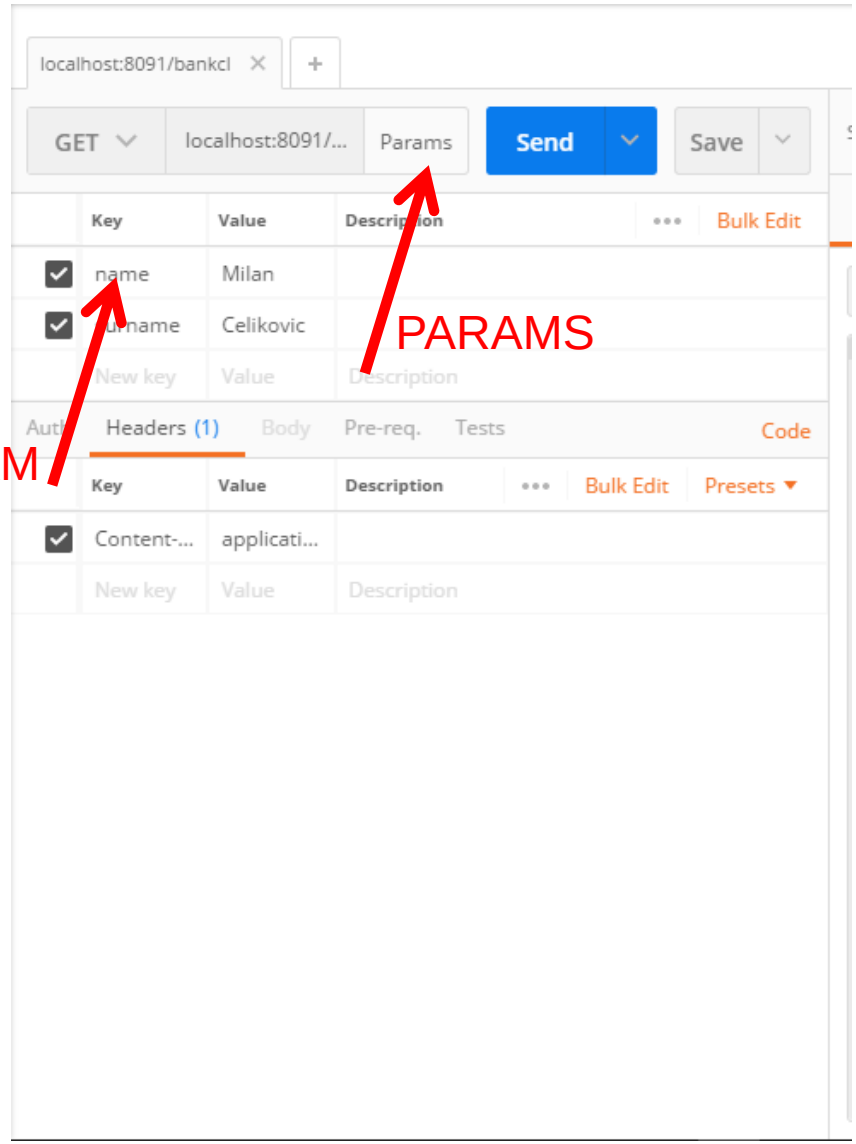
- Kreirati REST *endpoint*
  - Koji vraća klijenta na osnovu vrednosti *name* i *surname*
    - putanja **/bankclients**
    - Ukoliko je prosleđen zahtev sa vašim imenom i prezimenom vratiti objekat koji sadrži vaše ime i prezime. U suprotonom vraća objekat sa null vrednostima.

- @RequestParam
  - označava da metoda prihvata parametar (*Query parameter*) koji je deo zahteva

Primer 6

```
@RequestMapping(method = RequestMethod.GET, value = "/client")
public BankClientBean getByNameSurname(@RequestParam("name") String
name, @RequestParam("surname") String surname) {
   if(name.equals("Milan") && surname.equals("Celikovic"))
        return new BankClientBean(1, "Milan", "Celikovic",
           "milancel@uns.ac.rs");
   else
        return new BankClientBean();
}
```

Primer 6 - testiranje

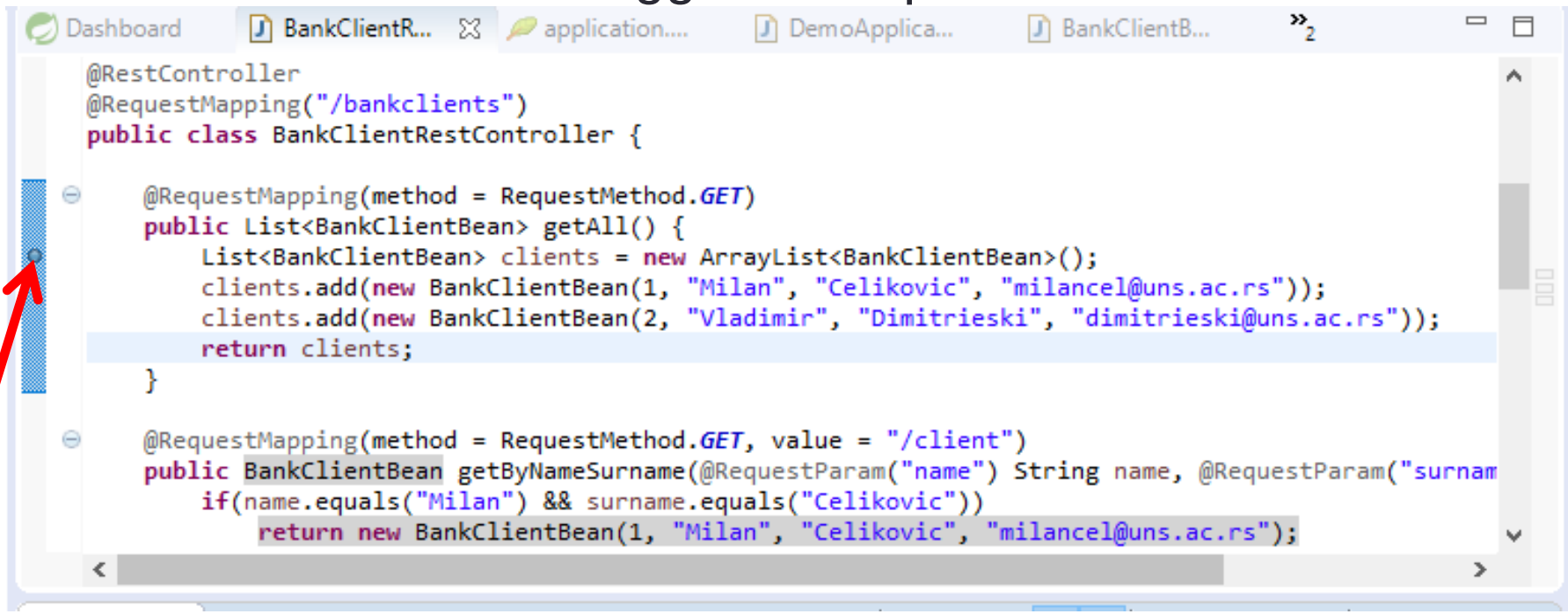


DEBUGGING

Breakpoints

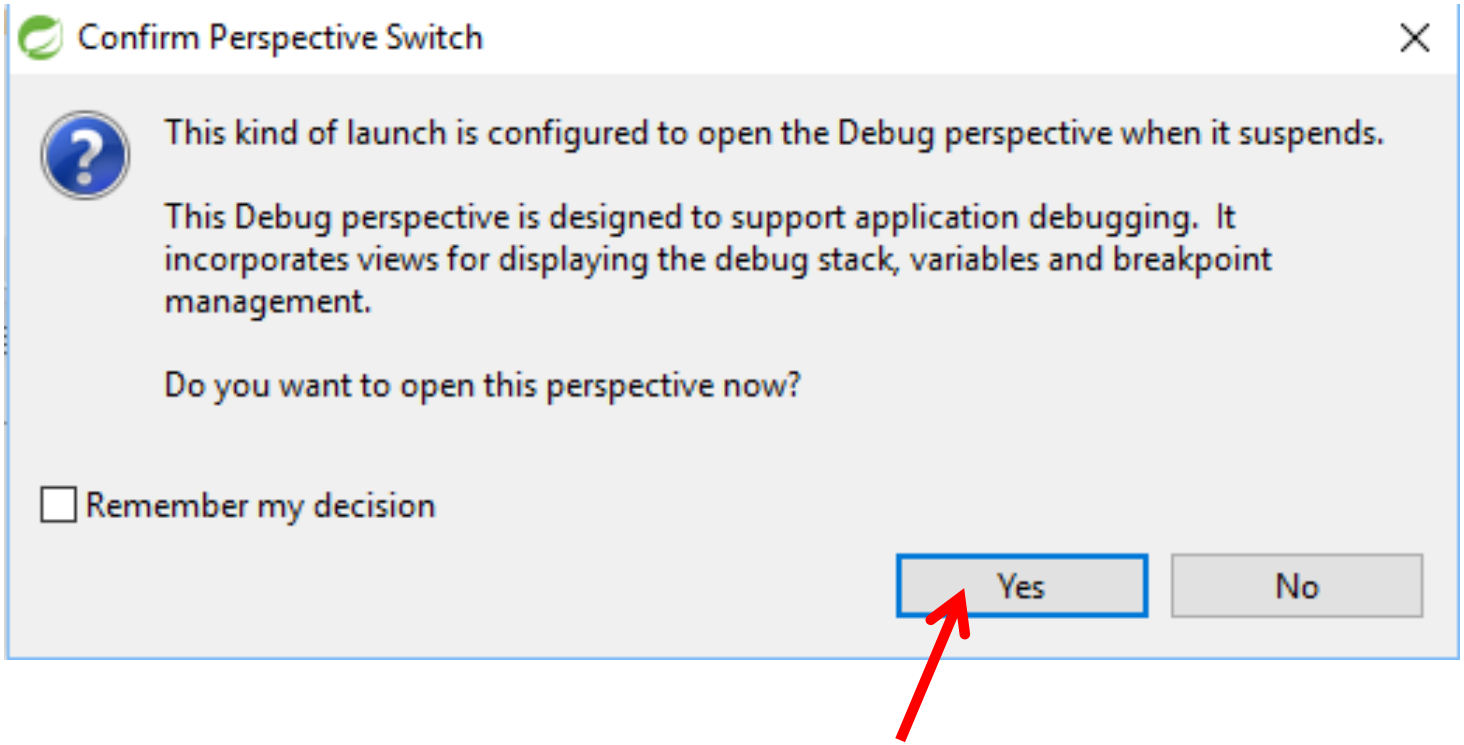
Tačka prekida

- Zadati tačku prekida na odgovorajućem mestu u programu
- Desni klik mišem -> Toggle Breakpoint

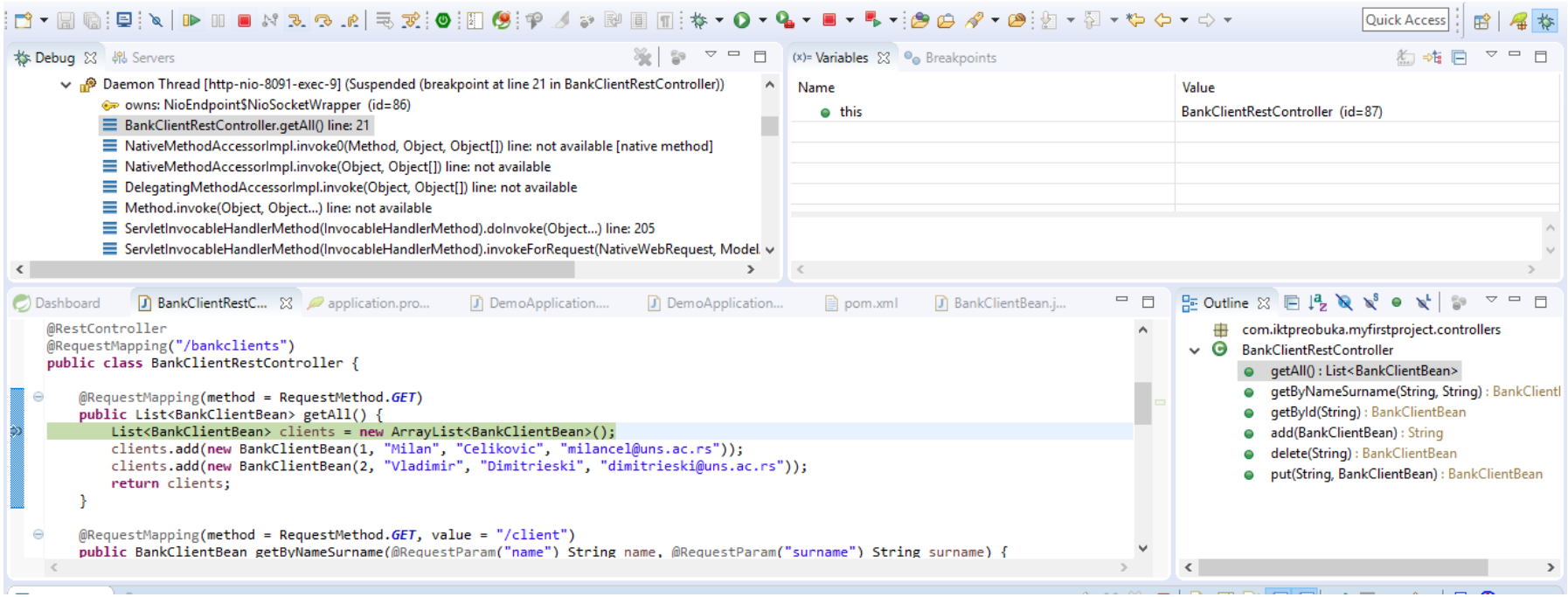


Debugging

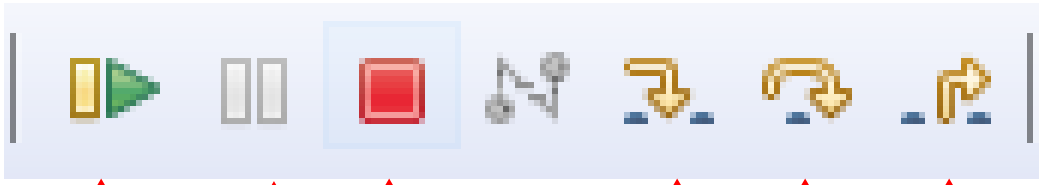
- Pokrenuti STS projekat
  - **Debug As** -> Spring Boot App
  - Potvrditi promenu u Debug perspektivu



Debugging


Quick Access
Debug
Servers
Daemon Thread [http-nio-8091-exec-9] (Suspended (breakpoint at line 21 in BankClientRestController))
owns: NioEndpoint$NioSocketWrapper (id=86)
BankClientRestController.getAll() line: 21
NativeMethodAccessorImpl.invoke0(Method, Object, Object[]) line: not available [native method]
NativeMethodAccessorImpl.invoke(Object, Object[]) line: not available
DelegatingMethodAccessorImpl.invoke(Object, Object[]) line: not available
Method.invoke(Object, Object...) line: not available
ServletInvocableHandlerMethod(InvocableHandlerMethod).doInvoke(Object...) line: 205
ServletInvocableHandlerMethod(InvocableHandlerMethod).invokeForRequest(NativeWebRequest, Model
Variables
Breakpoints
Name
Value
this
BankClientRestController (id=87)
Dashboard
BankClientRestC...
application.pro...
DemoApplication....
DemoApplication...
pom.xml
BankClientBean.j...
@RestController
@RequestMapping("/bankclients")
public class BankClientRestController {
@RequestMapping(method = RequestMethod.GET)
public List<BankClientBean> getAll() {
List<BankClientBean> clients = new ArrayList<BankClientBean>();
clients.add(new BankClientBean(1, "Milan", "Celikovic", "milancel@uns.ac.rs"));
clients.add(new BankClientBean(2, "Vladimir", "Dimitrieski", "dimitrieski@uns.ac.rs"));
return clients;
}
@RequestMapping(method = RequestMethod.GET, value = "/client")
public BankClientBean getByNameSurname(@RequestParam("name") String name, @RequestParam("surname") String surname) {
Outline
com.iktpreobuka.myfirstproject.controllers
BankClientRestController
getAll() : List<BankClientBean>
getByNameSurname(String, String) : BankClientI
getById(String) : BankClientBean
add(BankClientBean) : String
delete(String) : BankClientBean
put(String, BankClientBean) : BankClientBean

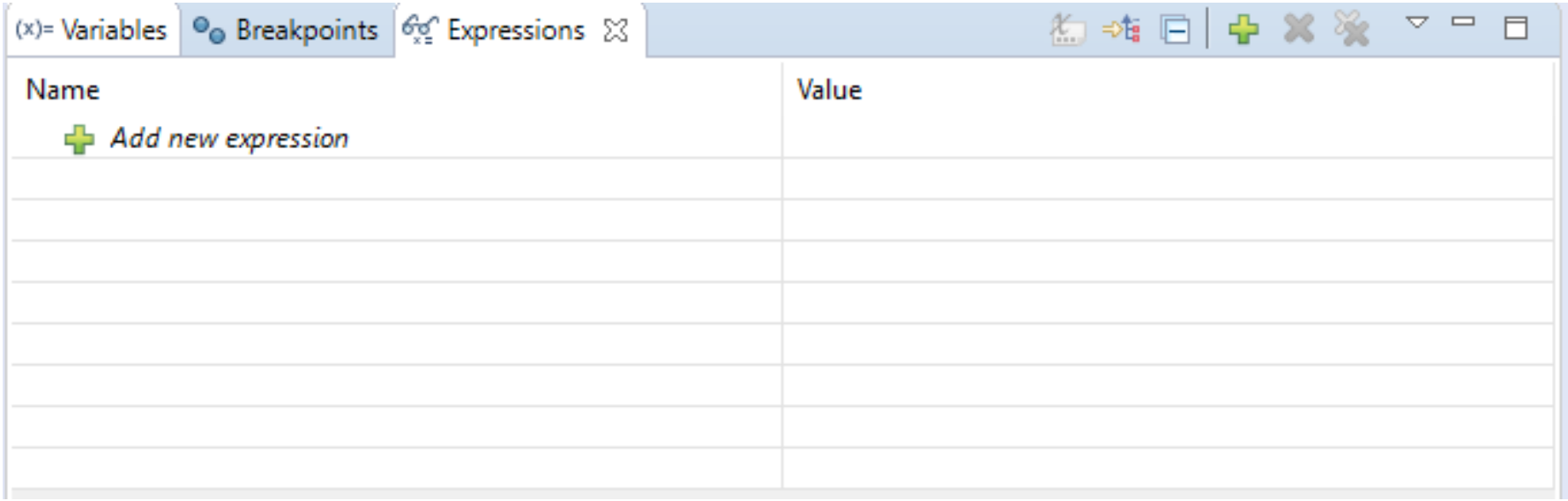
Debugging



- Nastavi izvršavanje programa
- Pauziraj izvršavanje programa
- Zaustavi izvršavanje programa
- Uđi u pozivajuću metodu
- Pređi na narednu naredbu u programu
- Povratak u metodu iz koje je pozvana

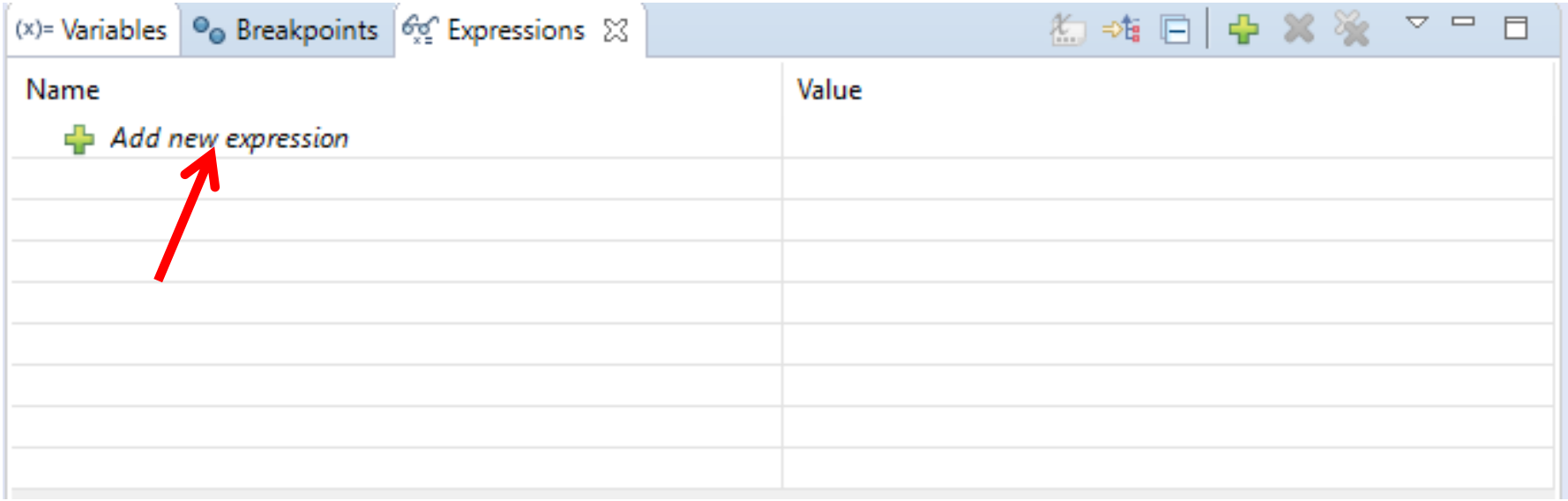
Debugging

- Po potrebi dodati prozor za nadgledanje vrednosti promenljivih
  - Window ->Show View -> Expressions

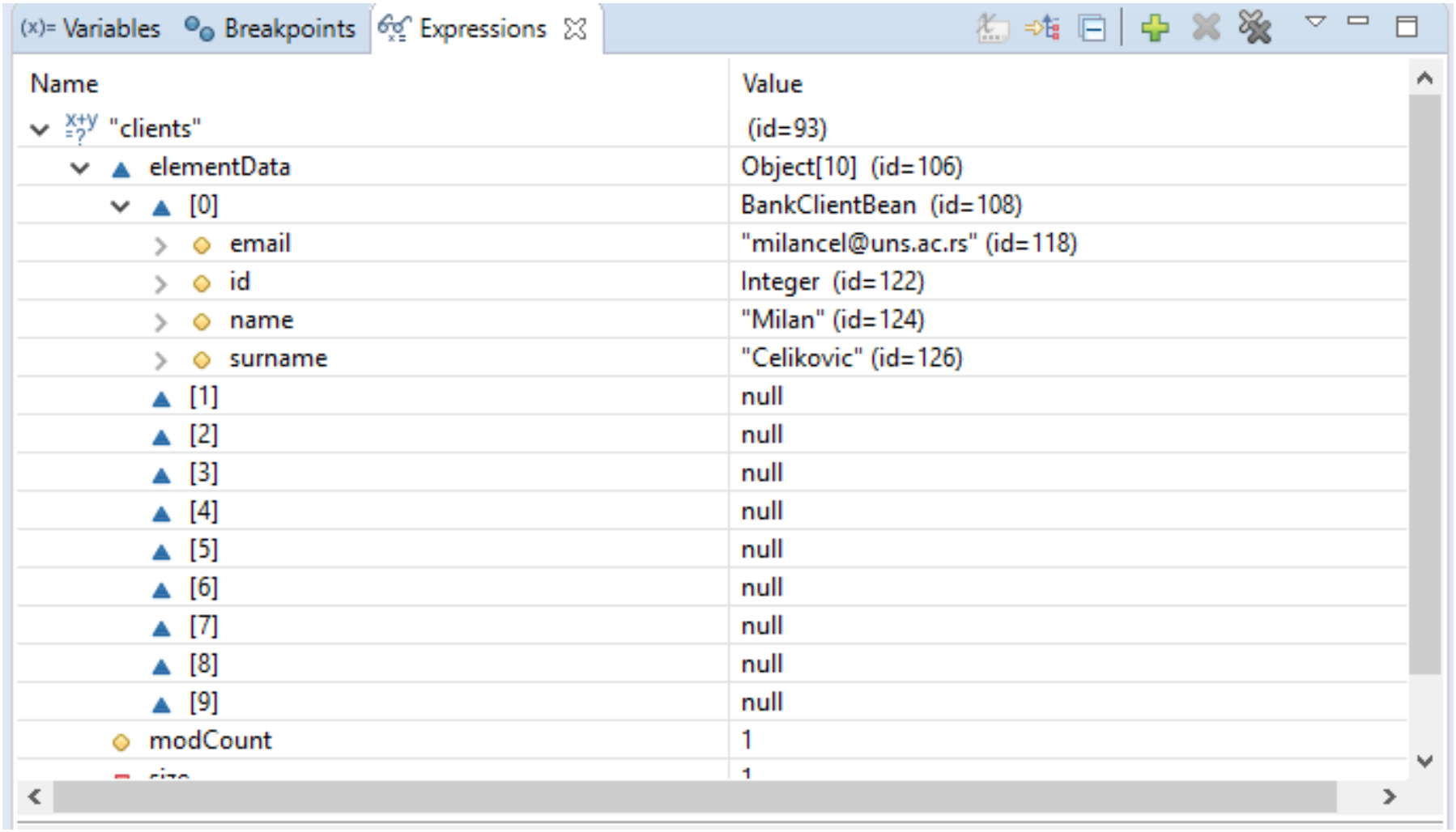


Debugging

- Po potrebi dodati prozor za nadgledanje vrednosti promenljivih
  - Window ->Show View -> Expressions
  - Dodati promenjive / izraze pomoću *Add new expression*



Debugging


(x)= Variables
Breakpoints
Expressions
Name
Value
"clients"
(id=93)
elementData
Object[10] (id=106)
[0]
BankClientBean (id=108)
email
"milancel@uns.ac.rs" (id=118)
id
Integer (id=122)
name
"Milan" (id=124)
surname
"Celikovic" (id=126)
[1]
null
[2]
null
[3]
null
[4]
null
[5]
null
[6]
null
[7]
null
[8]
null
[9]
null
modCount
1

ZADACI

Zadatak 1

- Kreirati sledeće REST *endpointe*
  - 1.1 endpoint koji iz liste klijenata banke uzima samo email adrese svih klijenata i vraća listu email adresa
    - putanja **/emails**
  - 1.2 endpoint koji vraća listu koja sadrži imena klijenata, čije ime počinje na slovo koje je prosleđeno kao parametar
    - putanja **/clients/{firstLetter}**
  - 1.3 endpoint koji vraća listu koja sadrži imena i prezimena klijenata, čije ime počinje na slovo koje je prosleđeno kao parametar i čije prezime počinje na slovo koje je prosleđeno kao parametar
    - putanja **/clients/firstLetters**
  - 1.4 endpoint koji vraća listu koja sadrži imena klijenata, koja su sortirana u redosledu koji je prosleđen kao parameter
    - putanja **/clients/sort/{order}**

Zadatak 2

- Kreirati sledeće REST *endpointe*
  - 2.1 endpoint koji u listi klijenata banke, svakom klijentu, postavlja polje bonitet na ‘P’ (pozitivan) ako je klijent mlađi od 65 godina ili ‘N’ negativan ako je klijent stariji od 65 godina
    - putanja **/clients/*bonitet***
    - u klasu BankClientBean dodati atribute datum rođenja i bonitet
  - 2.2 endpoint koji briše klijenta iz liste klijenta ukoliko klijent nema jednu od vrednosti: ime, prezime, email
    - putanja **/clients/delete**
  - 2.3 endpoint koji vraća ukupan broj klijenata u listi klijenata koji imaju manje od broja godina koje je prosleđeno kao parametar
    - putanja **/clients/countLess/{years}**
  - 2.4 endpoint koji prosečan broj godina klijenata iz liste klijenata
    - putanja **/clients/averageYears**

Zadatak 3

- Kreirati sledeće REST *endpointe*
  - 3.1 endpoint koji omogućuje izmenu mesta stanovanja klijenta
    - putanja **/clients/changelocation/{clientId}**
    - u klasu BankClientBean dodati atribut grad
    - novu vrednost mesta stanovanja proslediti kao QueryParameter
  - 3.2 endpoint koji vraća klijente banke koji žive u gradu koji je prosleđen kao parametar
    - putanja **/clients/from/{city}**
  - 3.3 endpoint koji vraća klijente banke koji žive u gradu koji je prosleđen kao parametar i čiji je broj godina ispod broja prosleđenog kao drugi parametar
    - putanja **/clients/findByCityAndAge**

Zadatak 4

- Izmeniti zadatke 2.1, 3.4 i 3.5 sa prethodnih vežbi tako da korisnik prosleđuje odgovarajuće parametre
  - 4.1 endpoint koji vraća „Hello *yourName!*“, gde *yourName* prosleđeno kao parametar
    - putanja **/greetings/{name}**
  - 4.2 endpoint koji vraća sumu prvih n brojeva
    - putanja **/sumaNiza/{n}**
  - 4.3 endpoint koji predstavlja englesko-srpski rečnik i koji za reč na srpskom vrati odgovarajući prevod na engleski jezik
    - putanja **/recnik/{trazena_rec}**
    - **DODATNO:** ukoliko za traženu reč ne postoji prevod, tada ispisati „Rec *trazena_rec ne postoji u recniku.*“