Web programiranje

Dr. Goran Aritonović

goran.aritonovic@bpa.edu.rs

kabinet 211

Softver

- Visual Studio Community 2022 (17.13)
- Visual Studio Code
- SQL Server 2019 (2017) Express
- SQL Server Management Studio Express
- Docker Desktop

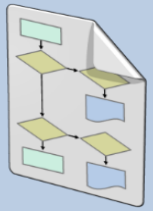
Uvod u ASP.NET core MVC web aplikacije

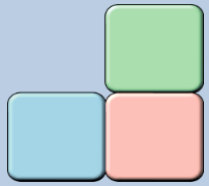
ASP.NET core

- ASP.NET core je besplatan, open-source web framework
- Modularan je i radi na Windows, Linux i macOS operativnim sistemima
- Trenutna verzija je ASP.NET Core 9.x i deo je .NET 9 platforme
- Distribuira se kao deo .NET SDK-a (skup alata potrebnih za razvoj i pokretanje .NET aplikacija) i putem NuGet paketa
- Omogućava kreiranje web aplikacija i Web API-ja
- Lako se integriše sa različitim klijentskim tehnologijama
- Podržava MVC (Model-View-Controller) obrazac

MVC pattern

MVC patern uključuje sledeće komponente:





Models

Modeli su klase koje predstavljaju podatke i poslovnu logiku aplikacije.

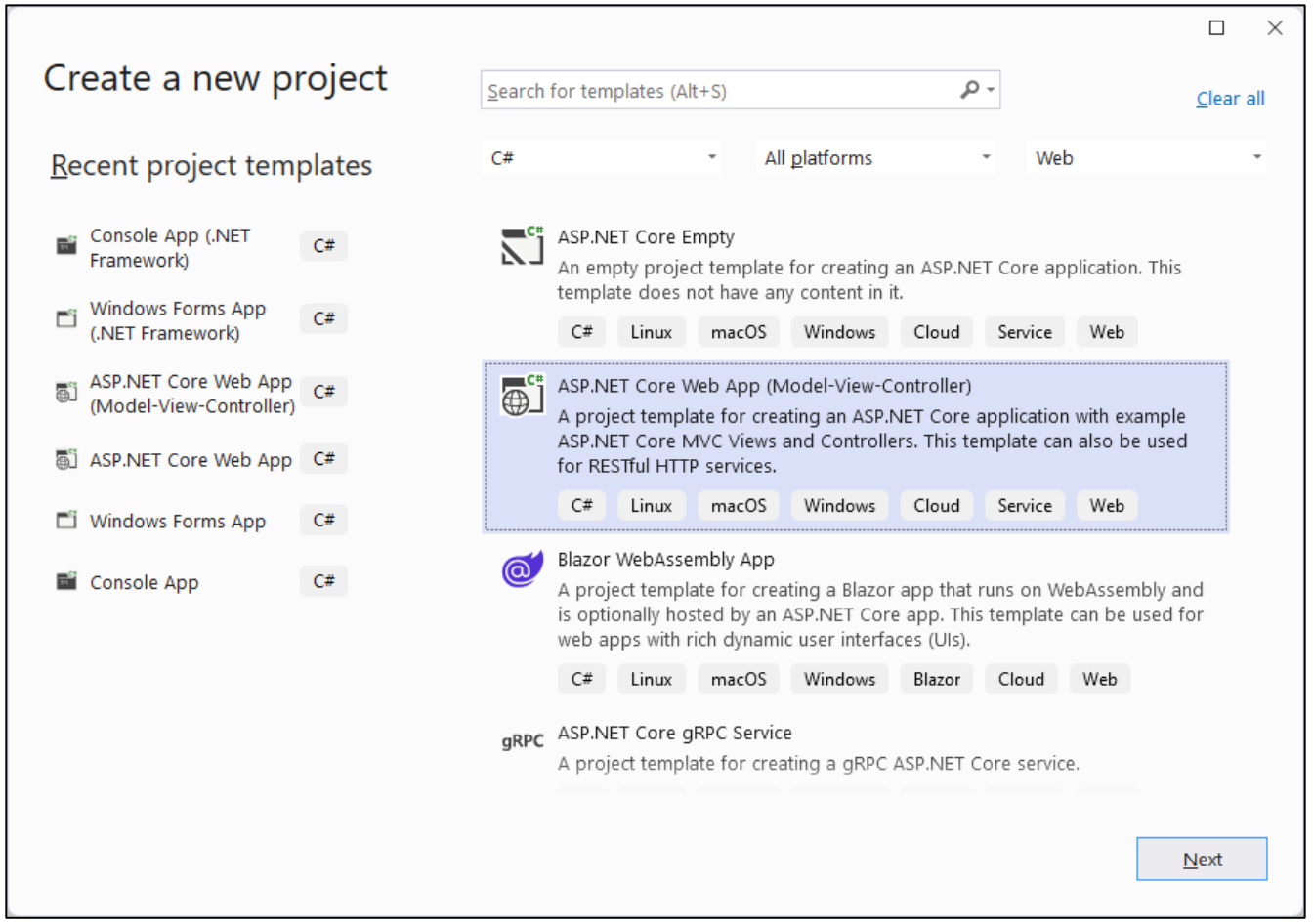
Views

Pogledi su komponnete generišu korisnički interfejs i prikazuju podatke korisniku.

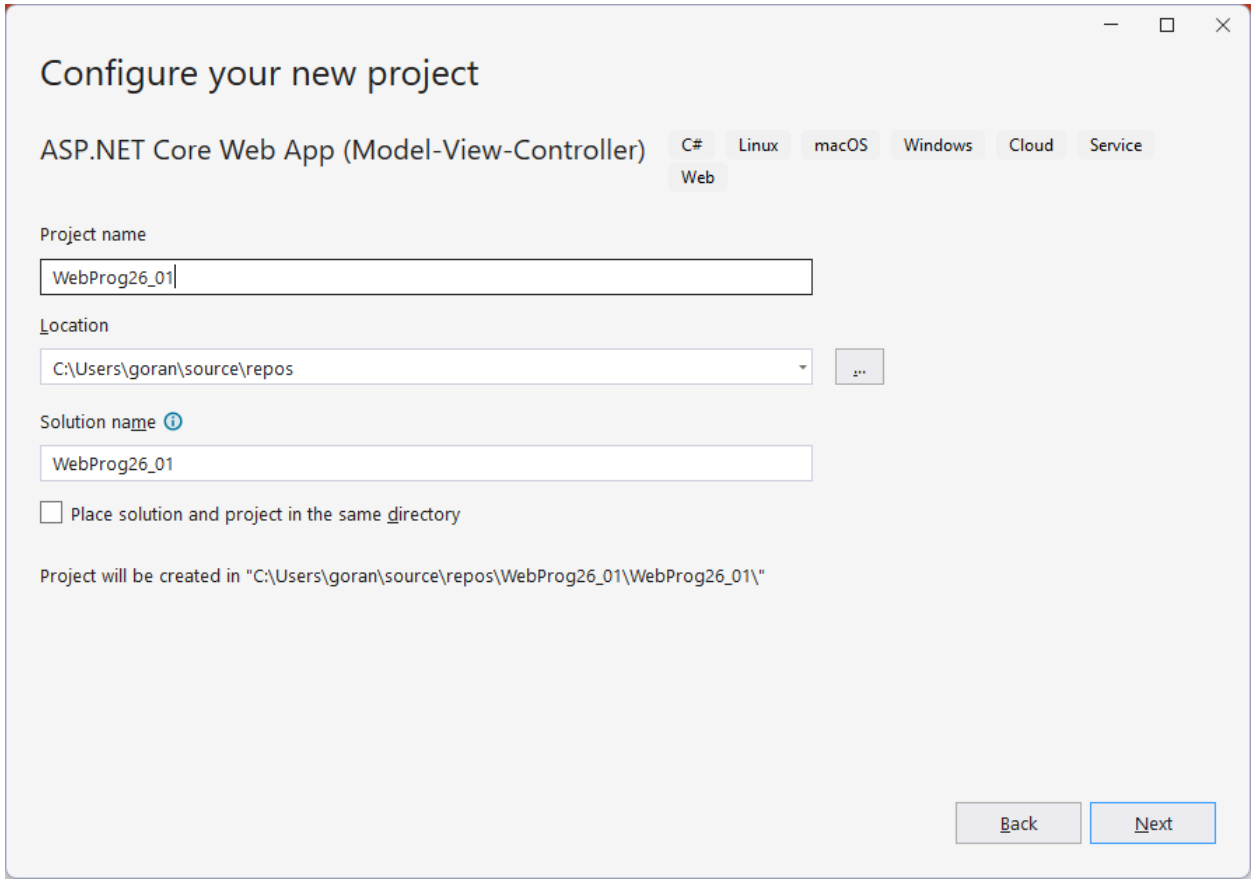
Controllers

Kontroleri su komponente koje upravljaju korisničkim zahtevima, rade sa modelom i odabiraju pogled kojem prosleđuju podatke.

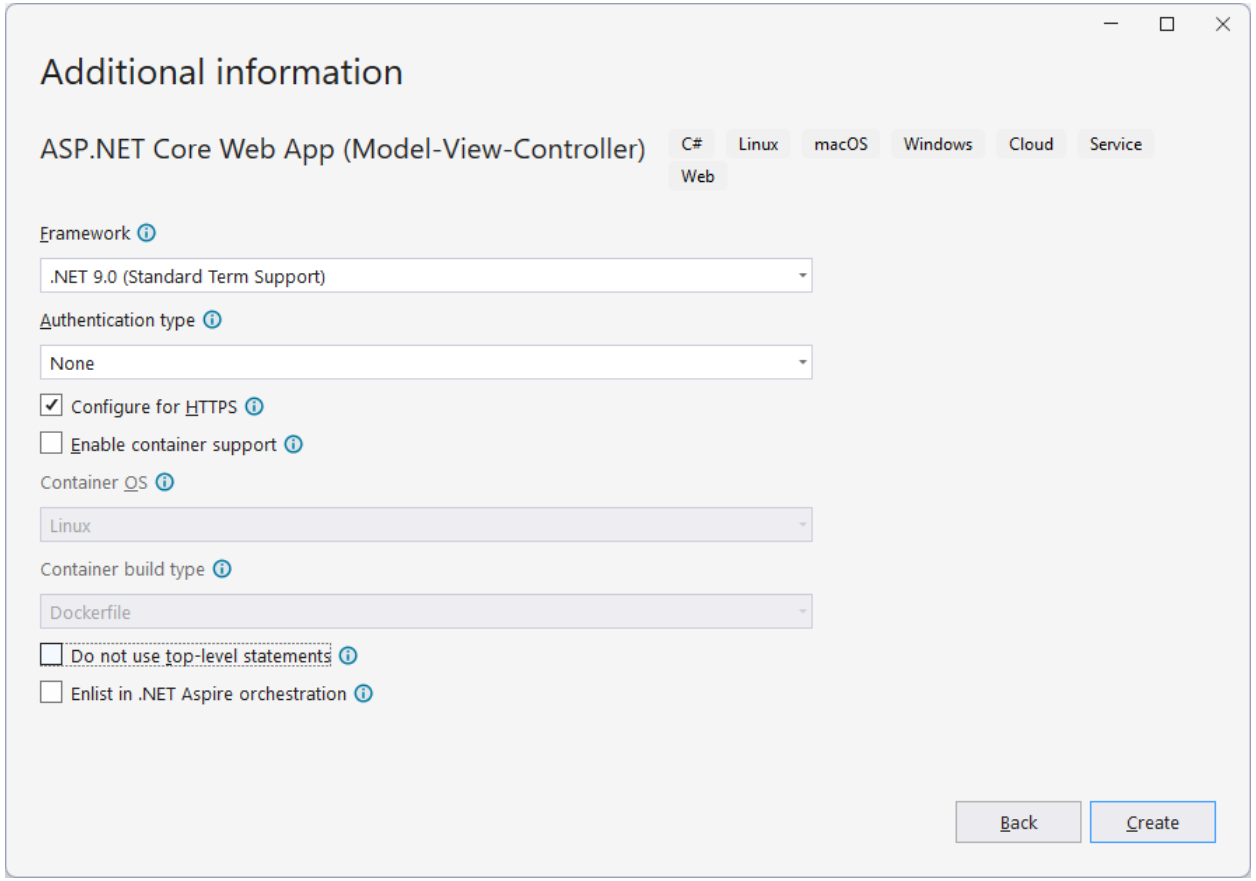
Kreiranje ASP.NET Core web aplikacije -1



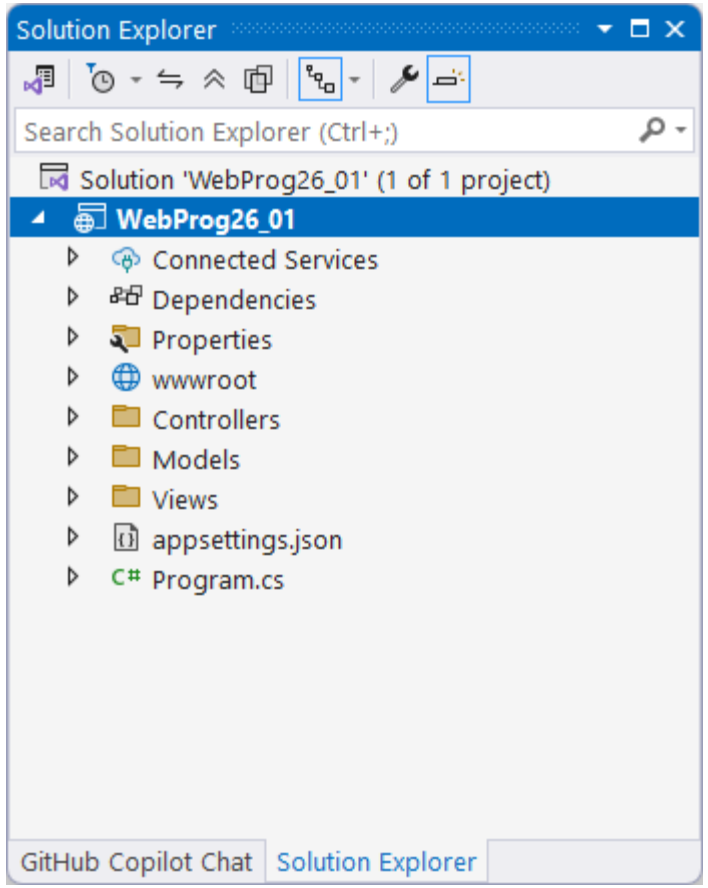
Kreiranje ASP.NET Core web aplikacije -2



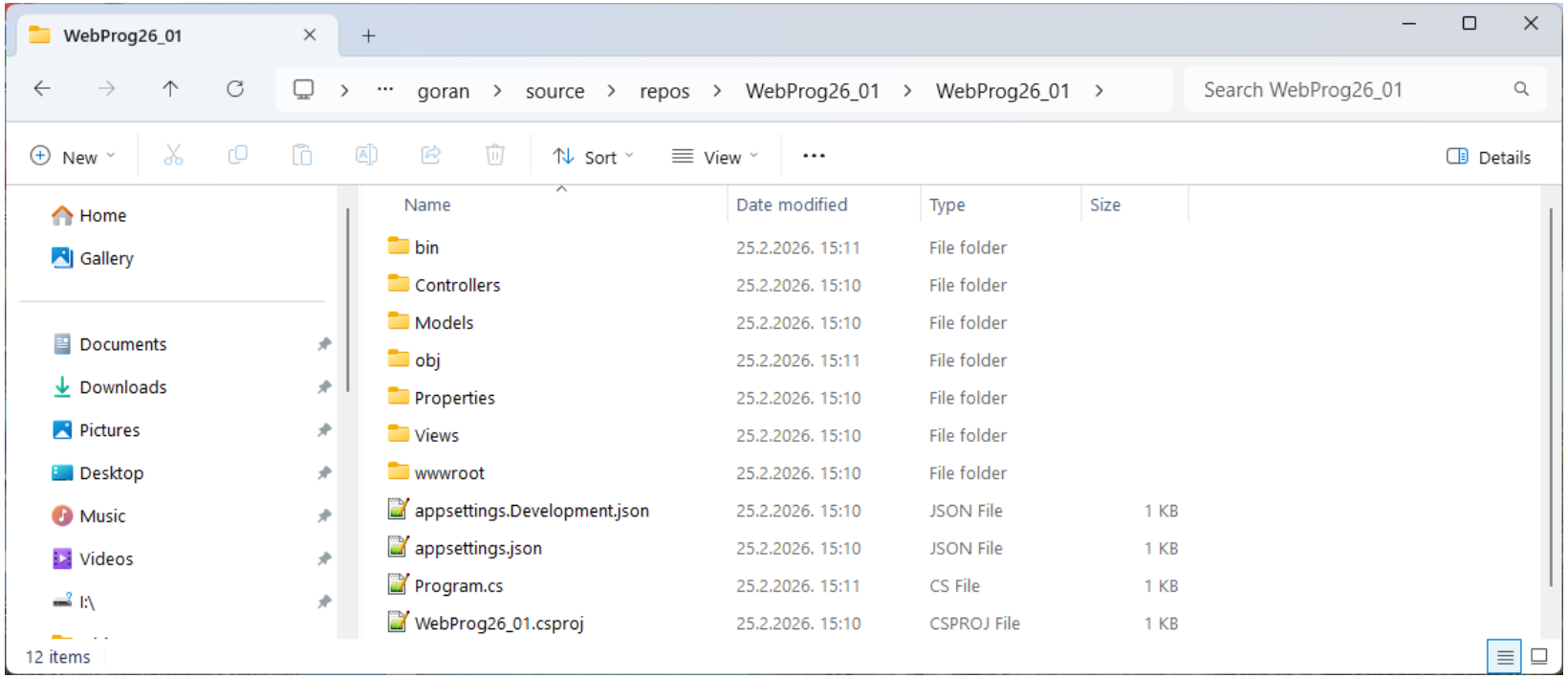
Kreiranje ASP.NET Core web aplikacije -3



Struktura ASP.NET Core web aplikacije



Folder aplikacije



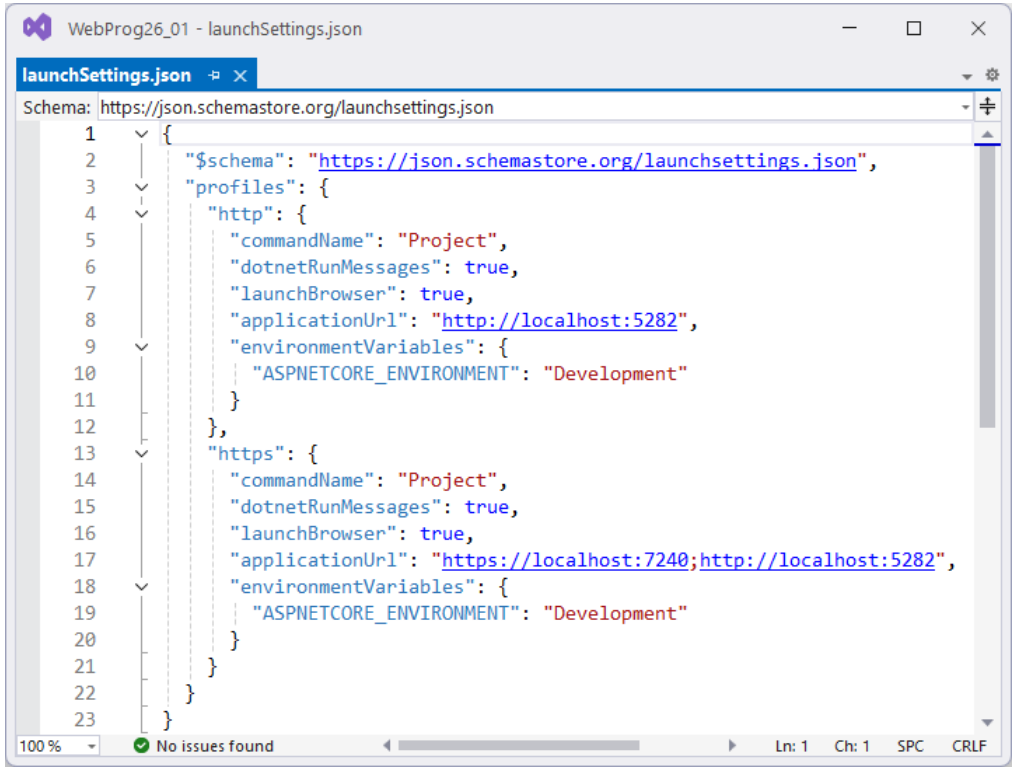
Fajl .csproject

Desni klik na projekat → opcija „Edit Project File"

```
<Project Sdk="Microsoft.NET.Sdk.Web">

  <PropertyGroup>
    <TargetFramework>net9.0</TargetFramework>
    <Nullable>enable</Nullable>
    <ImplicitUsings>enable</ImplicitUsings>
  </PropertyGroup>

</Project>
```

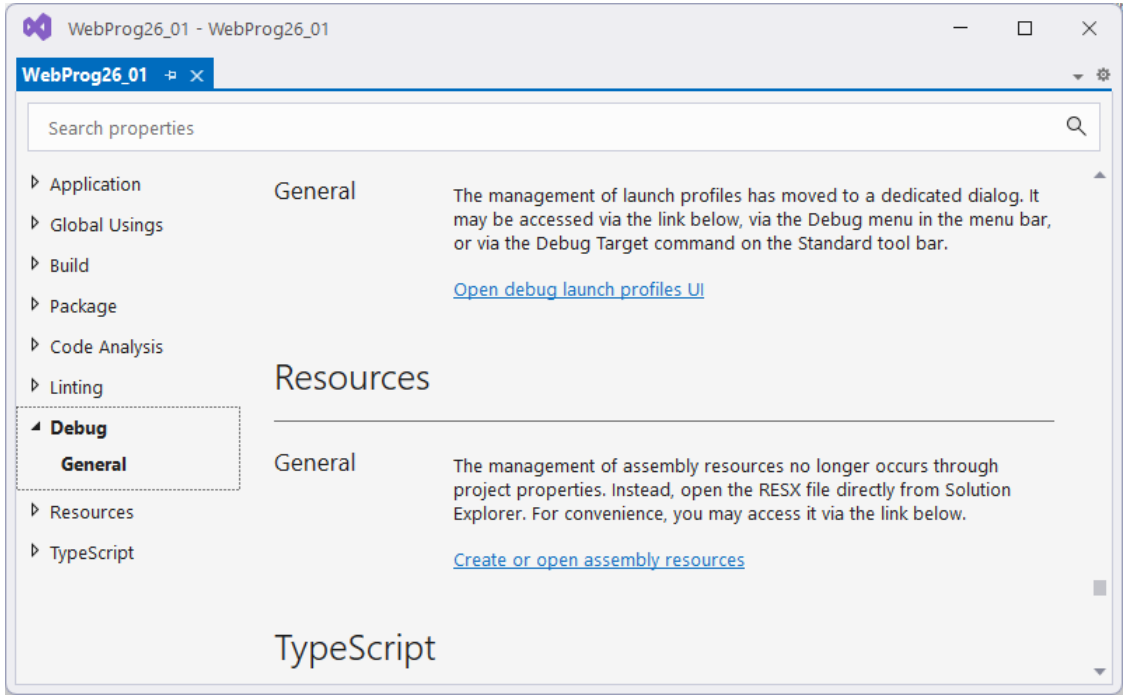
.csproj fajl je konfiguracioni fajl koji definiše podešavanja projekta, verziju .NET platforme i zavisnosti (pakete) koje projekat koristi.

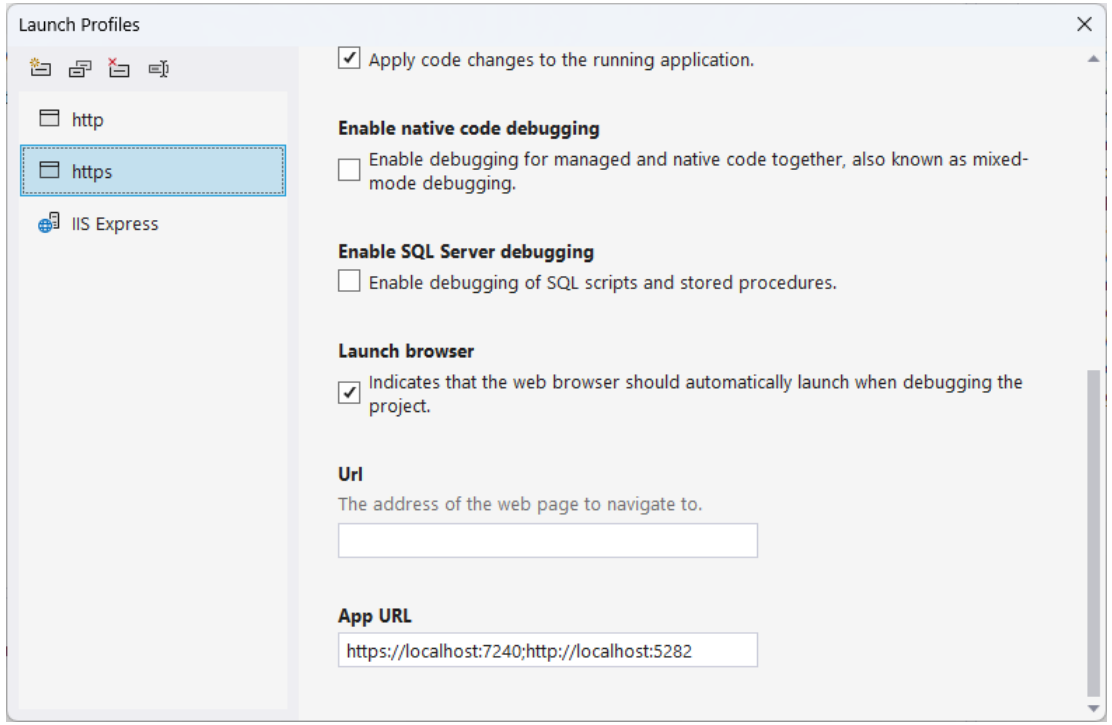
Folder properties fajl launchSettings.json



launchSettings.json je konfiguracioni fajl koji definiše kako se ASP.NET Core aplikacija pokreće u razvojnom okruženju.

Prikaz profila za pokretanje aplikacije

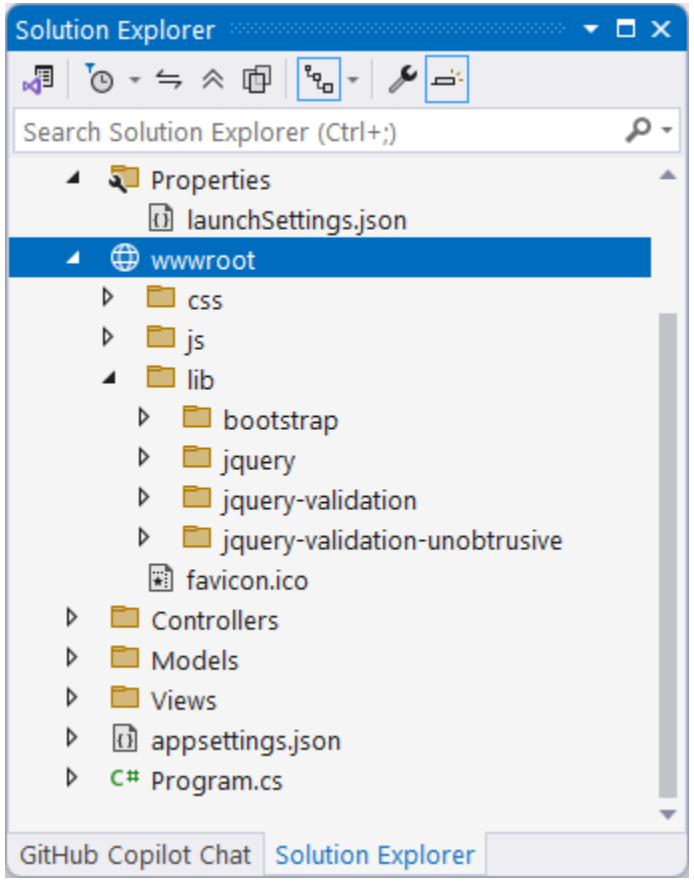




- Profilima za pokretanje se pristupa preko opcije "Properties" → "Debug" (Launch Profiles)
- Profil za pokretanje aplikacije definiše način na koji se aplikacija pokreće tokom razvoja (protokol, port, okruženje i dodatna podešavanja)

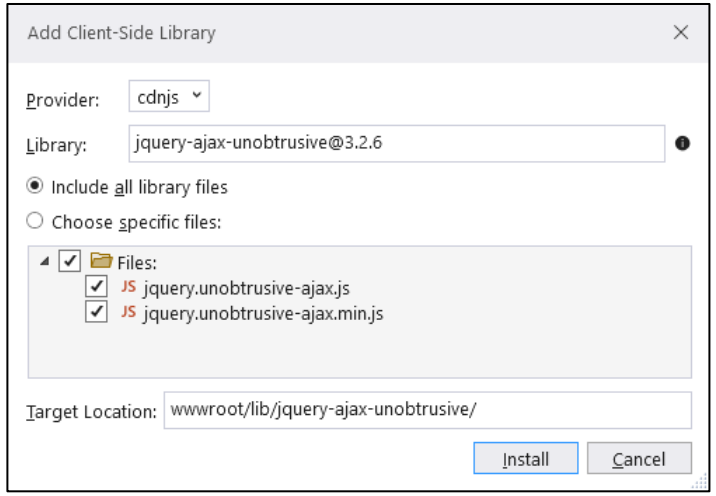
Folder wwwroot

- U folderu wwwroot čuvaju se statički fajlovi (CSS, JavaScript, slike itd.)
- Svi fajlovi u folderu wwwroot dostupni su klijentu putem HTTP zahteva
- Novi projekat sadrži biblioteke jQuery i Bootstrap

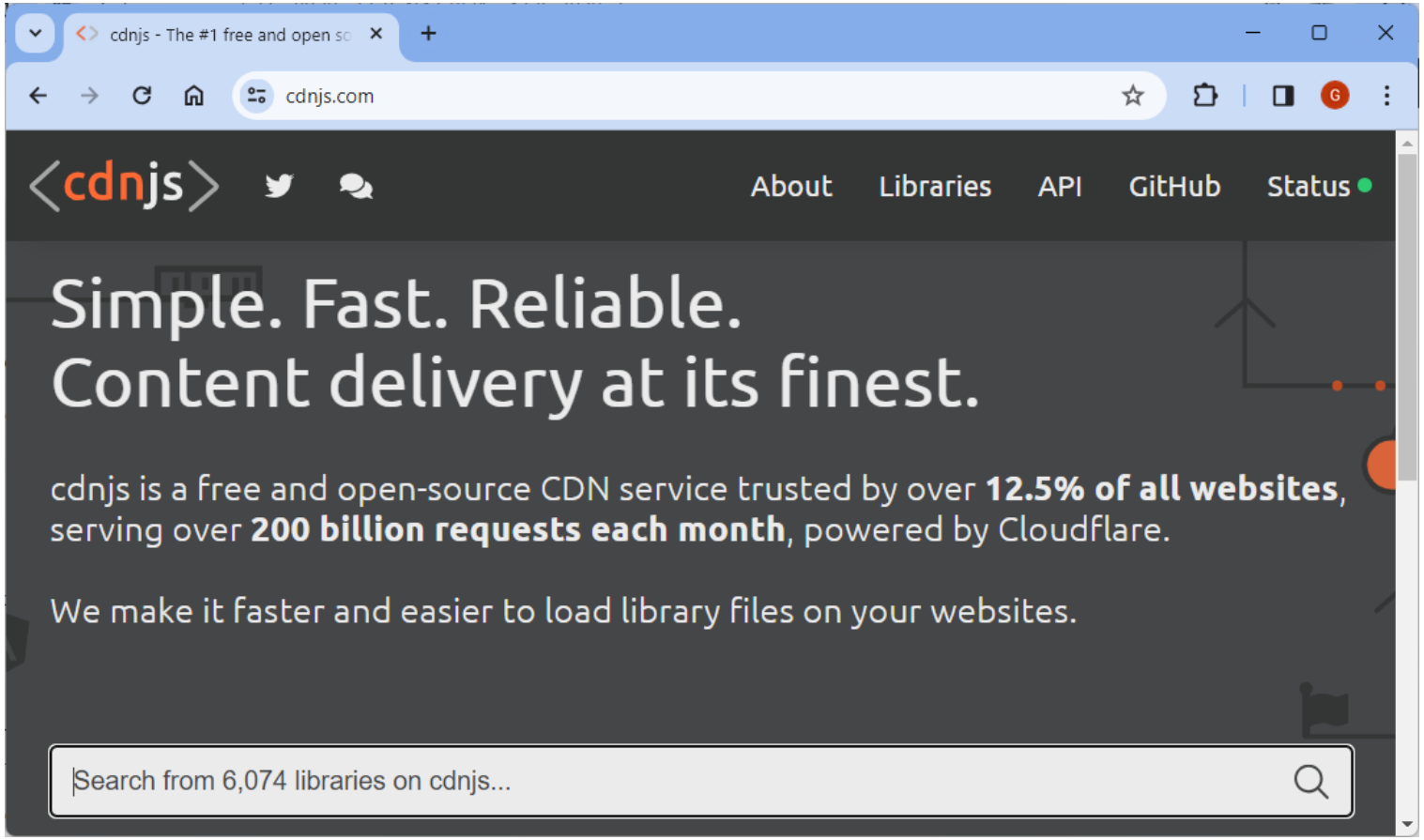


Dodavanje klijentskih biblioteka

- Desni klik na folder **lib** → opcija "Add Client-Side Library"
  ili
- U meniju **Project** → opcija "Add Client-Side Library"



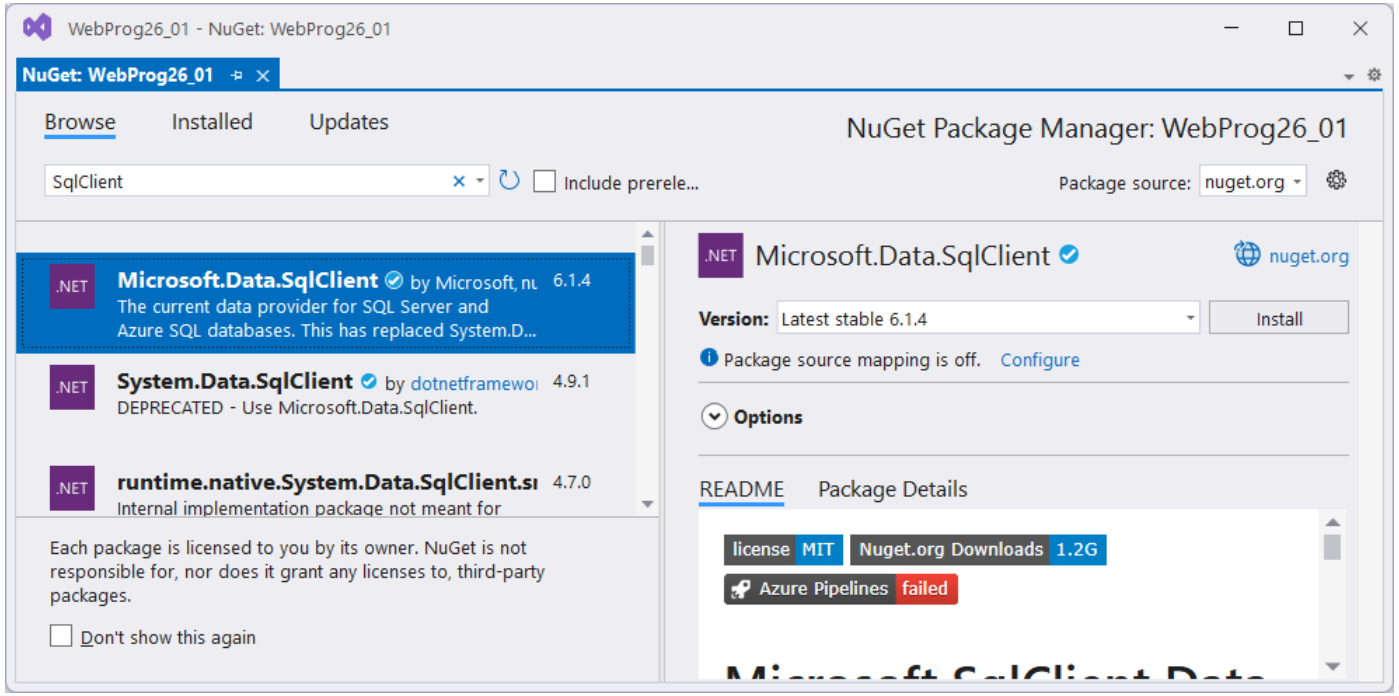
cdnjs.com



cdnjs je Content Delivery Network (CDN) koji hostuje popularne klijentske biblioteke i omogućava njihovo učitavanje putem linka bez lokalne instalacije.

Dodavanje serverskih biblioteka

U meniju **Project** → **Manage NuGet Packages**



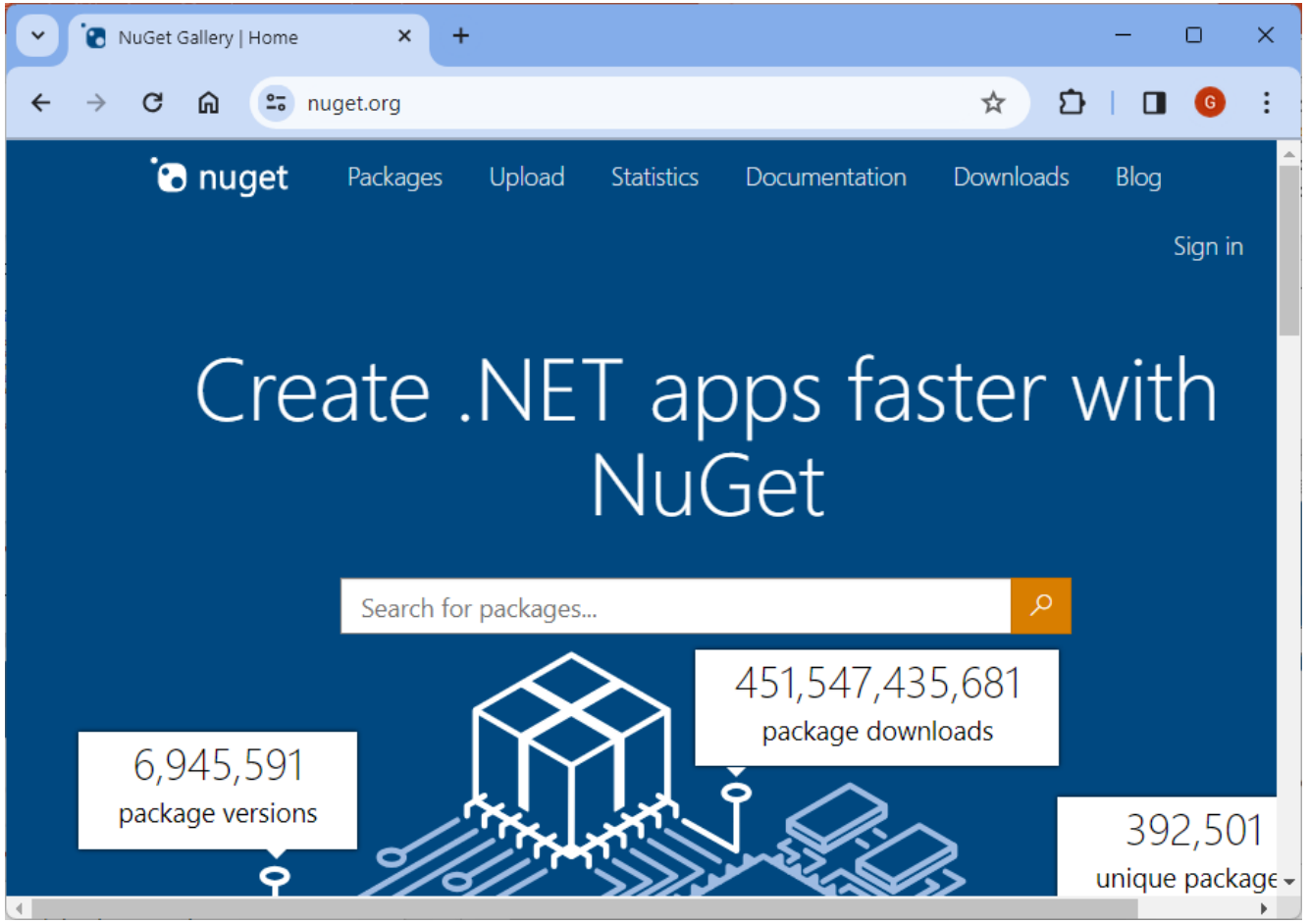
Serverske biblioteke se dodaju putem NuGet Package Manager-a

Fajl .csproj

```
<Project Sdk="Microsoft.NET.Sdk.Web">

  <PropertyGroup>
    <TargetFramework>net9.0</TargetFramework>
    <Nullable>enable</Nullable>
    <ImplicitUsings>enable</ImplicitUsings>
  </PropertyGroup>

  <ItemGroup>
    <PackageReference Include="Microsoft.Data.SqlClient" Version="6.1.4" />
  </ItemGroup>

</Project>
```

U .csproj fajlu je vidljivo da je instalirana serverska biblioteka Microsoft.Data.SqlClient putem NuGet-a.

www.nuget.org



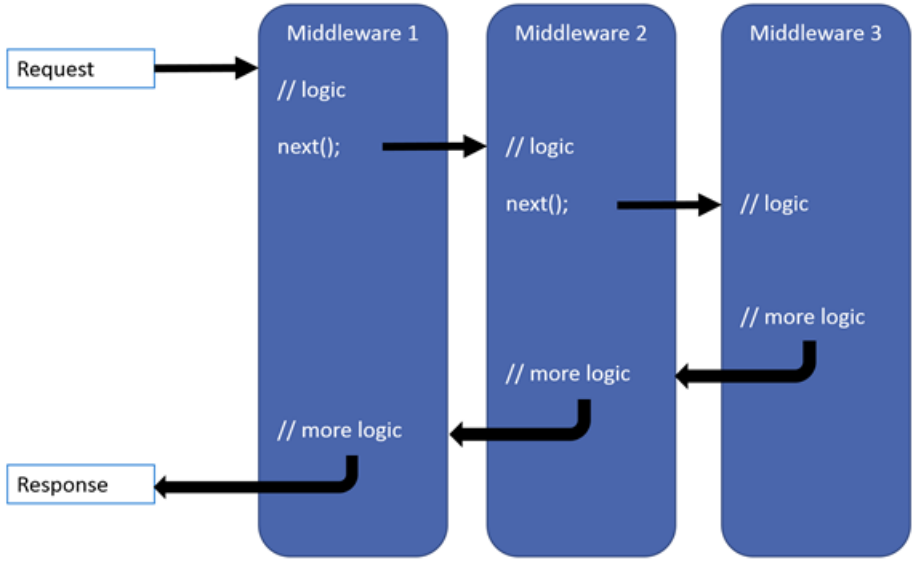
Dependency Injection container

- Servis je klasa koja pruža određenu funkcionalnost i koristi se u drugim klasama
- Dependency Injection (DI) kontejner je komponenta koja upravlja kreiranjem i ubacivanjem zavisnosti u aplikaciji
- ASP.NET Core ima ugrađen Dependency Injection kontejner
- Servis se mora registrovati u DI kontejneru pre korišćenja
- DI kontejner automatski kreira instancu servisa i ubacuje je u konstruktor zavisne klase

Middleware

- ASP.NET Core koristi middleware za obradu HTTP zahteva
- Middleware pipeline je cevovod middleware komponenti kroz koji prolazi HTTP zahtev i odgovor
- Svaka middleware komponenta može obraditi zahtev i proslediti ga sledećoj komponenti
- Middleware se konfiguriše u fajlu **Program**.cs
- Redosled dodavanja middleware komponenti određuje tok obrade zahteva i odgovora
- Redosled je važan za sigurnost, performanse i funkcionalnost aplikacije

Cevovod(pipeline) obrade zahteva



Cevovod(pipeline) obrade zahteva

- ASP.NET Core koristi cevovod (pipeline) za obradu HTTP zahteva
- HTTP zahtev ulazi u cevovod middleware komponenti
- Svaka middleware komponenta može obraditi zahtev i proslediti ga sledećoj komponenti
- Nakon obrade, odgovor se vraća nazad kroz isti cevovod obrnutim redosledom
- Ako middleware ne prosledi zahtev dalje (ne pozove next()), prekida se dalja obrada (short-circuiting)
- Redosled middleware komponenti određuje tok obrade zahteva i odgovora

Fajl Program.cs

```
var builder = WebApplication.CreateBuilder(args);

// Add services to the container.
builder.Services.AddControllersWithViews();

var app = builder.Build();

// Configure the HTTP request pipeline.
if (!app.Environment.IsDevelopment())
{
    app.UseExceptionHandler("/Home/Error");
    app.UseHsts();
}

app.UseHttpsRedirection();
app.UseRouting();

app.UseAuthorization();

app.MapStaticAssets();

app.MapControllerRoute(
    name: "default",
    pattern: "{controller=Home}/{action=Index}/{id?}")
    .WithStaticAssets();
app.Run();
```

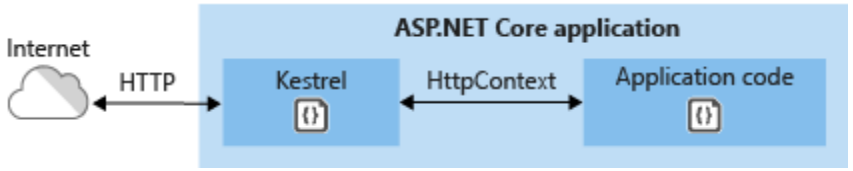
Fajl Program.cs

- Prvo se kreira instanca klase **WebApplicationBuilder** korišćenjem statičke metode **CreateBuilder** klase **WebApplication**
- Zatim se u kolekciju servisa aplikacije dodaju MVC usluge korišćenjem metode AddControllersWithViews
- Metoda **Build**() objekta WebApplicationBuilder kreira instancu **WebApplication**
- Nakon toga se konfiguriše middleware cevovod obrade HTTP zahteva
- Zatim se konfigurišu endpointi za rutiranje
- Pozivom metode **Run** startuje se web aplikacija

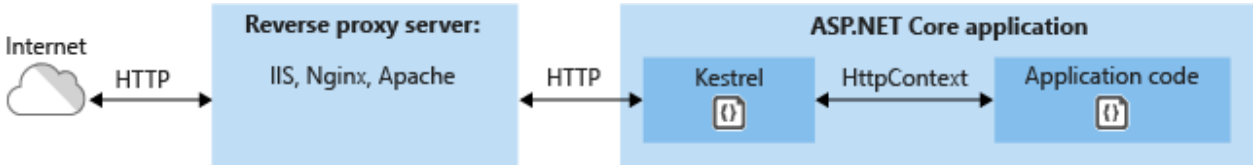
Novi hosting model

- ASP.NET Core (od .NET 6) koristi minimalni hosting model
- U starom modelu konfiguracija je bila podeljena između fajlova Startup.cs i Program.cs
- Minimalni hosting model objedinjuje konfiguraciju servisa i middleware-a u jednom fajlu (Program.cs)
- Podrazumevano se koristi ugrađeni **Kestrel** web server

Kestrel web server

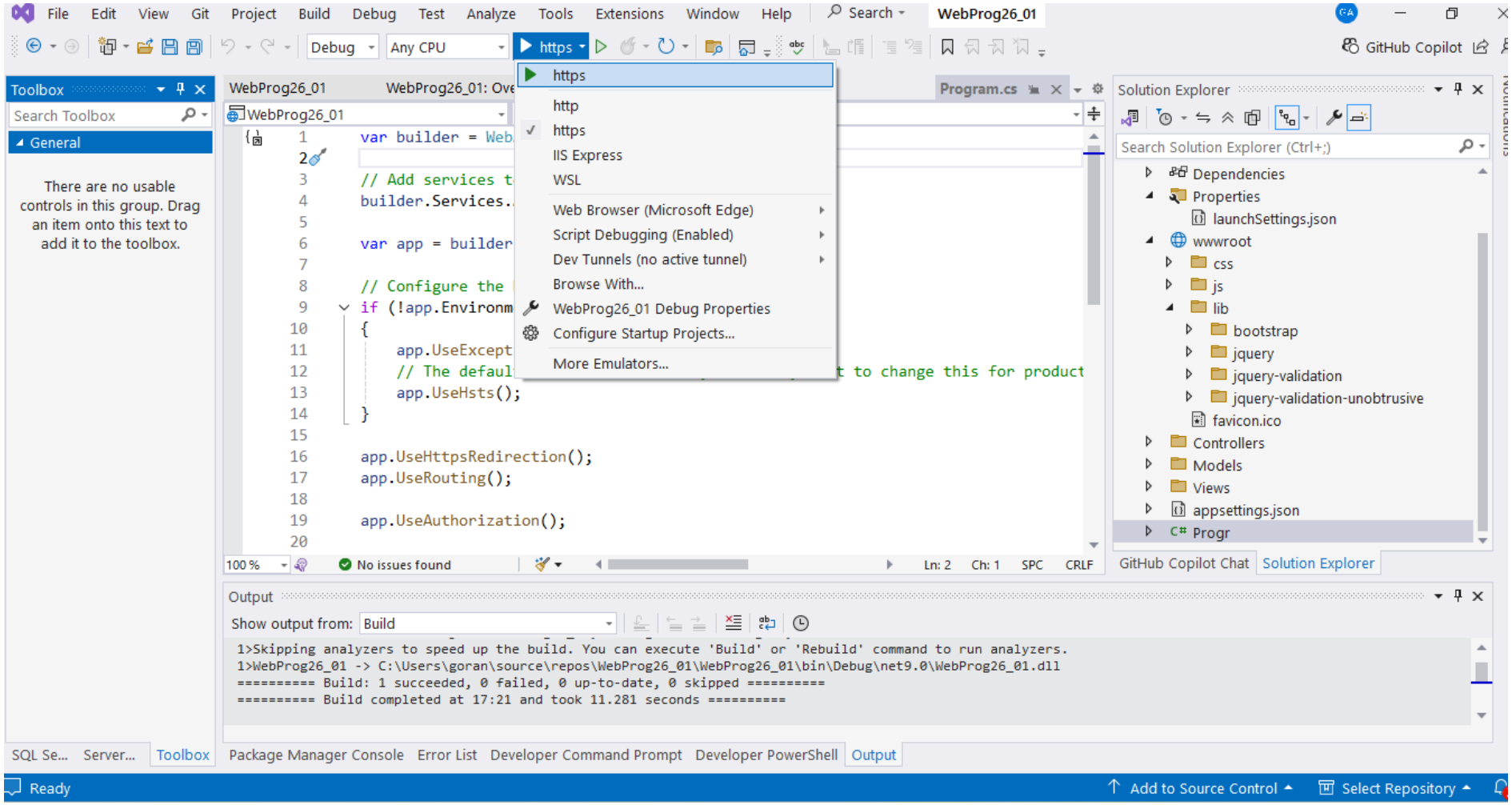


- Više aplikacija ne može istovremeno koristiti istu IP adresu i port
- Zbog toga se za hostovanje više aplikacija koristi reverse proxy server



- **Kestrel** se često koristi iza reverse proxy servera (IIS, Nginx, Apache)
- **Reverse proxy** prima HTTP zahteve sa interneta i prosleđuje ih Kestrelu
- Reverse proxy omogućava hostovanje više aplikacija na istoj IP adresi i portu
- Reverse proxy omogućava da više aplikacija bude dostupno preko iste IP adrese i porta tako što zahteve prosleđuje različitim internim portovima

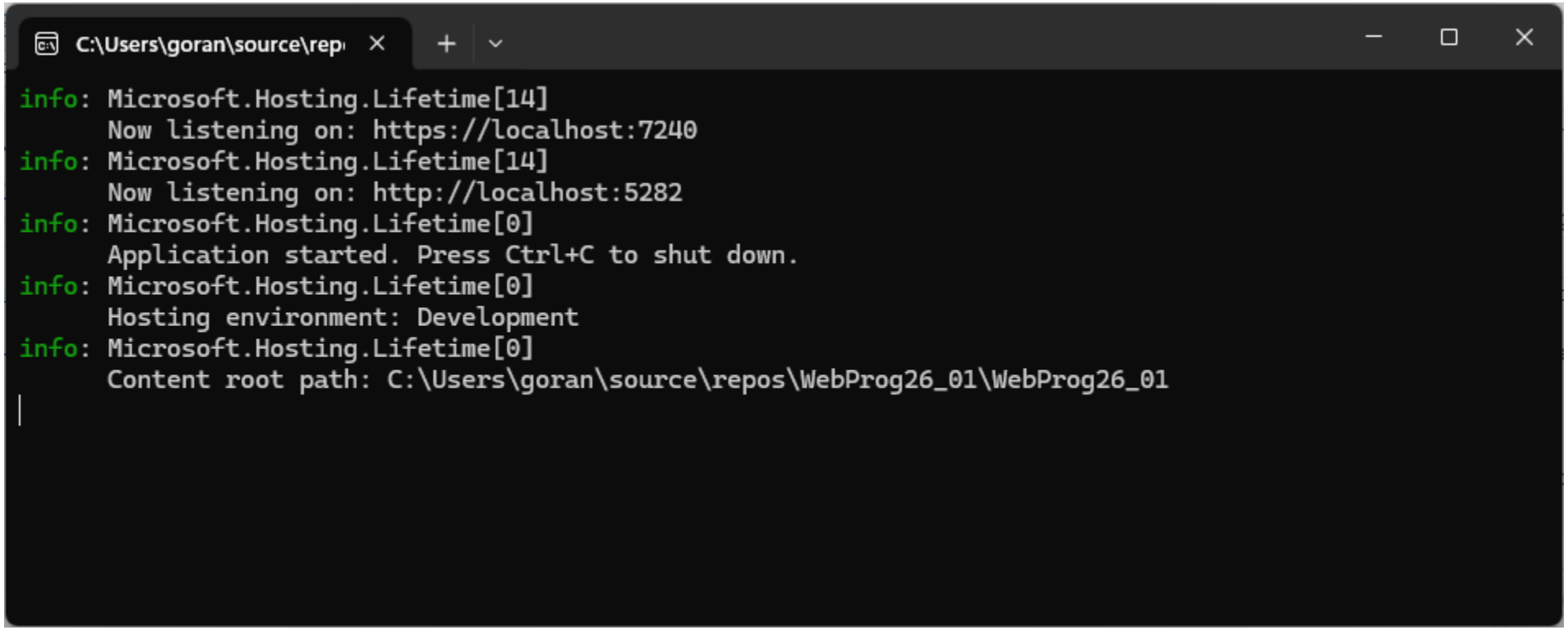
Prvo pokretanje ASP.NET Core web aplikacije



Prvo pokretanje ASP.NET Core web aplikacije

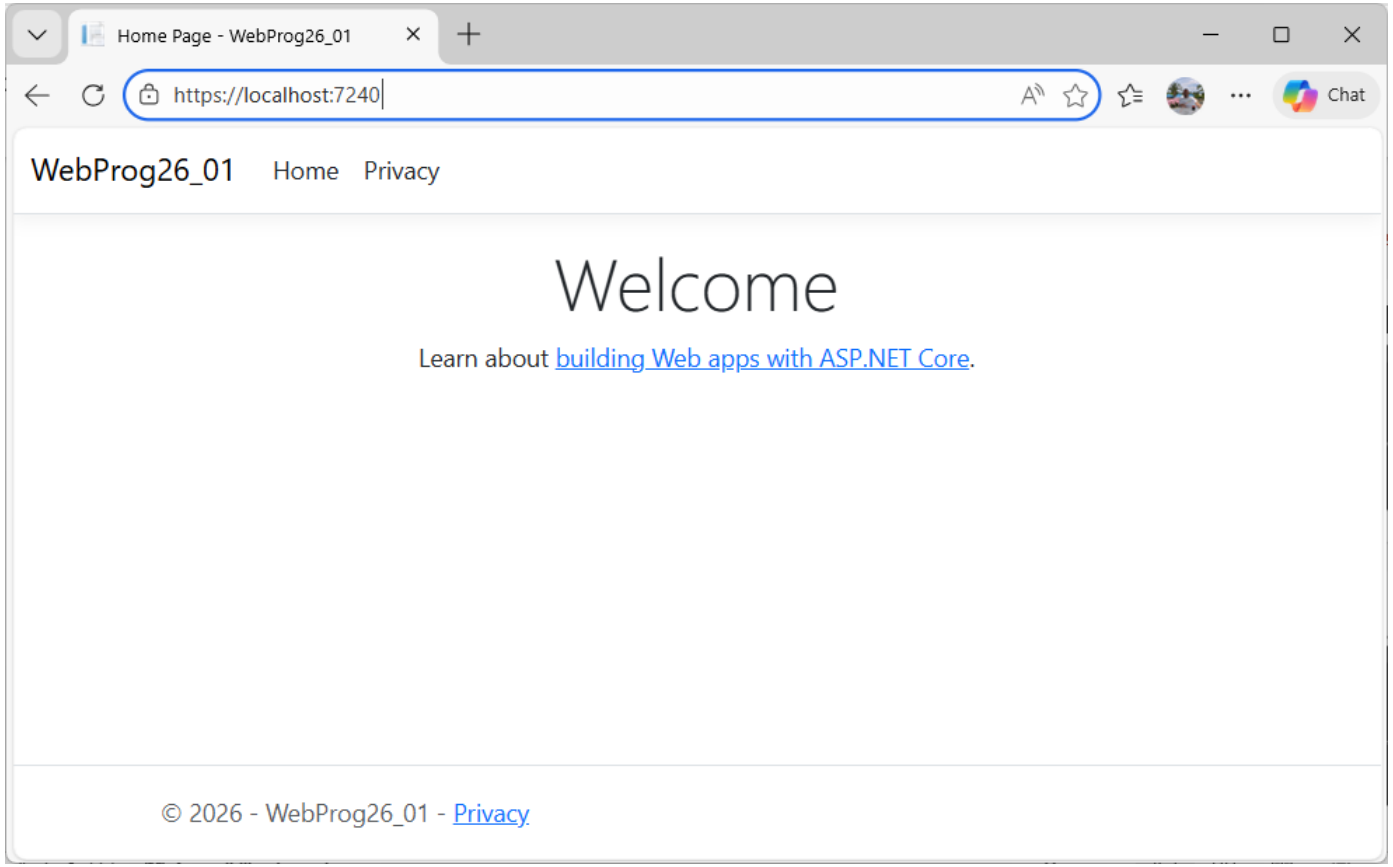
- Aplikacija se pokreće izborom launch profila (npr. http ili IIS Express)
- Klikom na Run (▶) Visual Studio pokreće aplikaciju
- Pokreće se web server (podrazumevano Kestrel)
- Aplikacija počinje da osluškuje HTTP zahteve na definisanom portu
- Automatski se otvara web pregledač sa URL adresom aplikacije
- Project → (http / https)
  - Pokreće se direktno Kestrel
- Project → IIS Express pokreće se:
  - IIS Express
  - Kestrel
  - IIS Express prosleđuje zahteve Kestrelu

Kestrel server – log pri pokretanju aplikacije



- Kestrel server je pokrenut
- Aplikacija sluša na definisanim portovima
- Prikazan je režim rada (Development)

Prikaz aplikacije u browseru

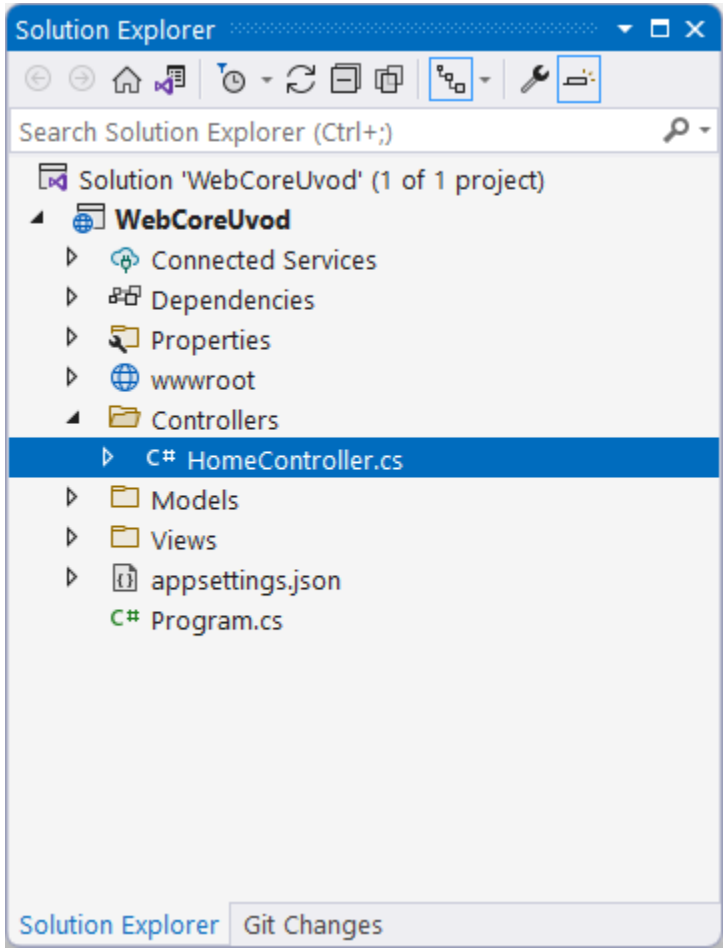


- Aplikacija je uspešno pokrenuta na adresi https://localhost:7240
- Zahtev iz browsera obrađuje Kestrel server

ViewData i ViewBag

Klasa HomeController.cs

```
public class HomeController : Controller
{

    public IActionResult Index()
    {
        return View();
    }
}
```



Index pogled klase HomeController

```
@{
    ViewData["Title"] = "Home Page";
}

<div class="text-center">
    <h1 class="display-4">Welcome</h1>
    <p>Learn about <a href="https://docs.microsoft.com/aspnet/core">building Web apps with ASP.NET
Core</a>.</p>
</div>
```

ViewData

- **ViewData** je mehanizam u ASP.NET Core za prenos podataka iz kontrolera u pogled bez korišćenja posebnog modela
- ViewData je svojstvo kontrolera tipa **ViewDataDictionary**
- Koristi se za jednosmernu komunikaciju (kontroler → pogled)
- Namenjen je prenosu jednostavnih podataka potrebnih samo za prikaz
- Implementiran je kao rečnik tipa **Dictionary<string, object>**
- Ključevi su stringovi
- Pri čitanju podataka u pogledu potrebno je kastovanje ako vrednost nije string

Prosleđivanje podataka Index pogledu HomeController klase

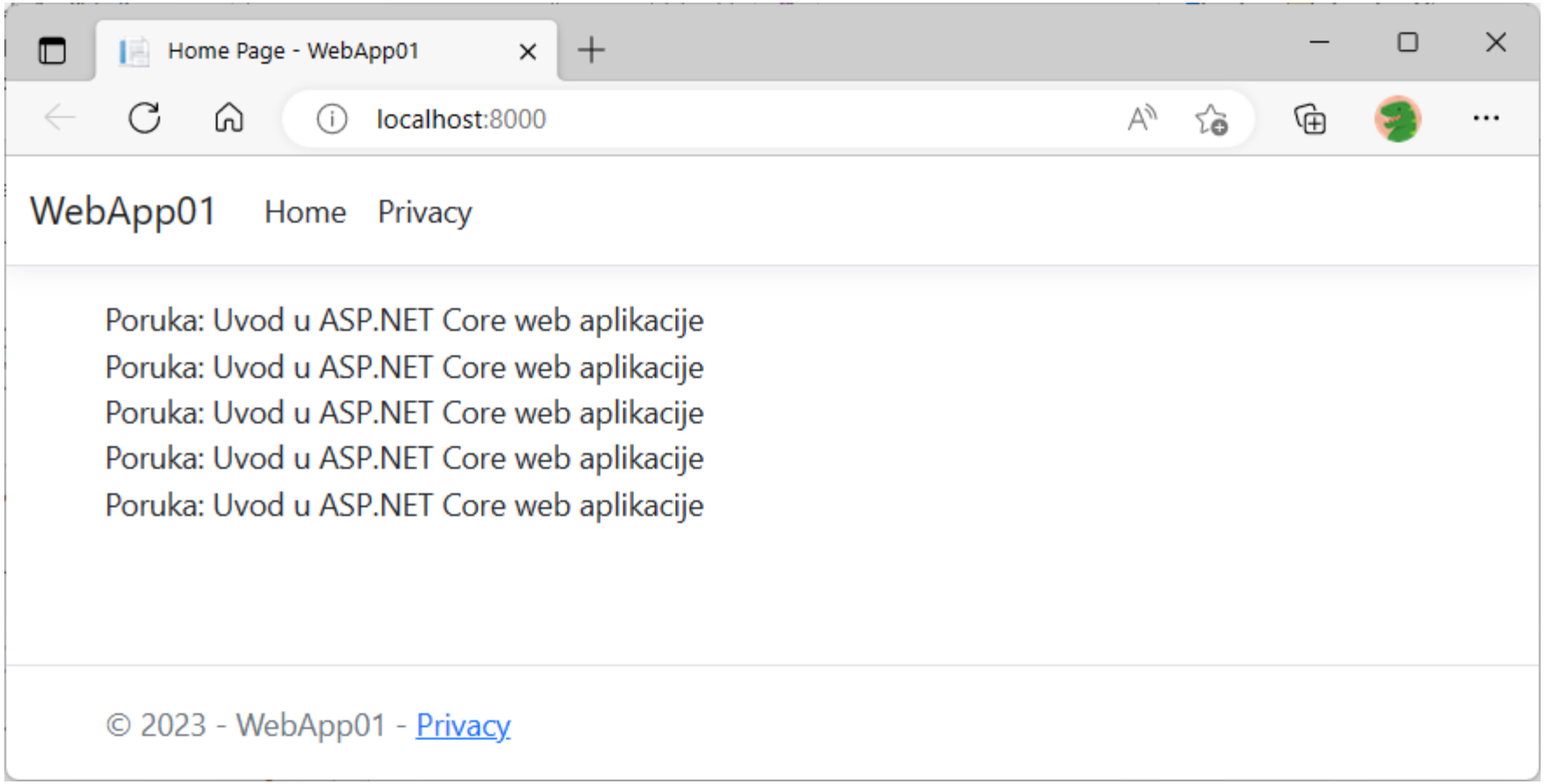
```
public IActionResult Index()
{
    ViewData["brojPonavljanja"]= 5;
    ViewData["poruka"] = "Uvod u ASP.NET Core web aplikacije";

    return View();
}
```

Ako se u akciji pozove samo return View(); bez navođenja imena pogleda, ASP.NET Core automatski vraća pogled koji ima isto ime kao akcija (u ovom slučaju Index).

Pogled Index.cshtml

```
@{
    ViewData["Title"] = "Home Page";
}

    <div class="row">
        <div class="col-6">
            @for (int i = 0; i < (int)ViewData["brojPonavljanja"]; i++)
            {
                <span>Poruka: @ViewData["poruka"]</span><br />
            }
        </div>

    </div>
```

Generisani html



ViewBag

- **ViewBag** omogućava prenos podataka iz kontrolera u pogled bez korišćenja modela
- Koristi se za jednosmernu komunikaciju (kontroler → pogled)
- ViewBag je dinamički objekat (dynamic)
- Svojstva se definišu dinamički u toku izvršavanja
- Ne zahteva eksplicitno kastovanje pri čitanju vrednosti
- Interno koristi ViewData (predstavlja dinamički omotač oko ViewDataDictionary)

Definisanje dinamičkih svojstava

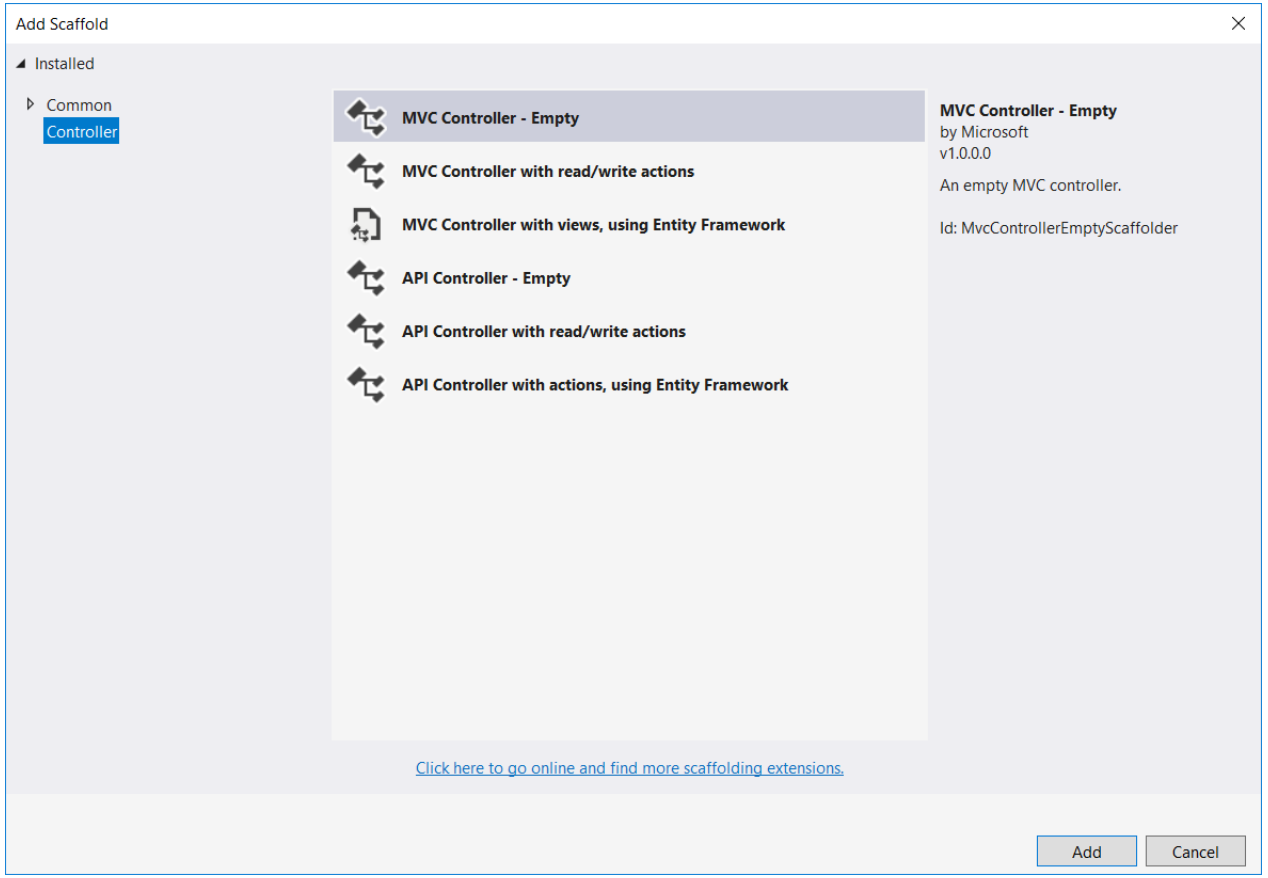
```
public IActionResult Index()
{
    ViewBag.brojPonavljanja = 5;
    ViewBag.poruka = "Uvod u ASP.NET Core web aplikacije";
    return View();
}
```

Pogled Index.cshtml

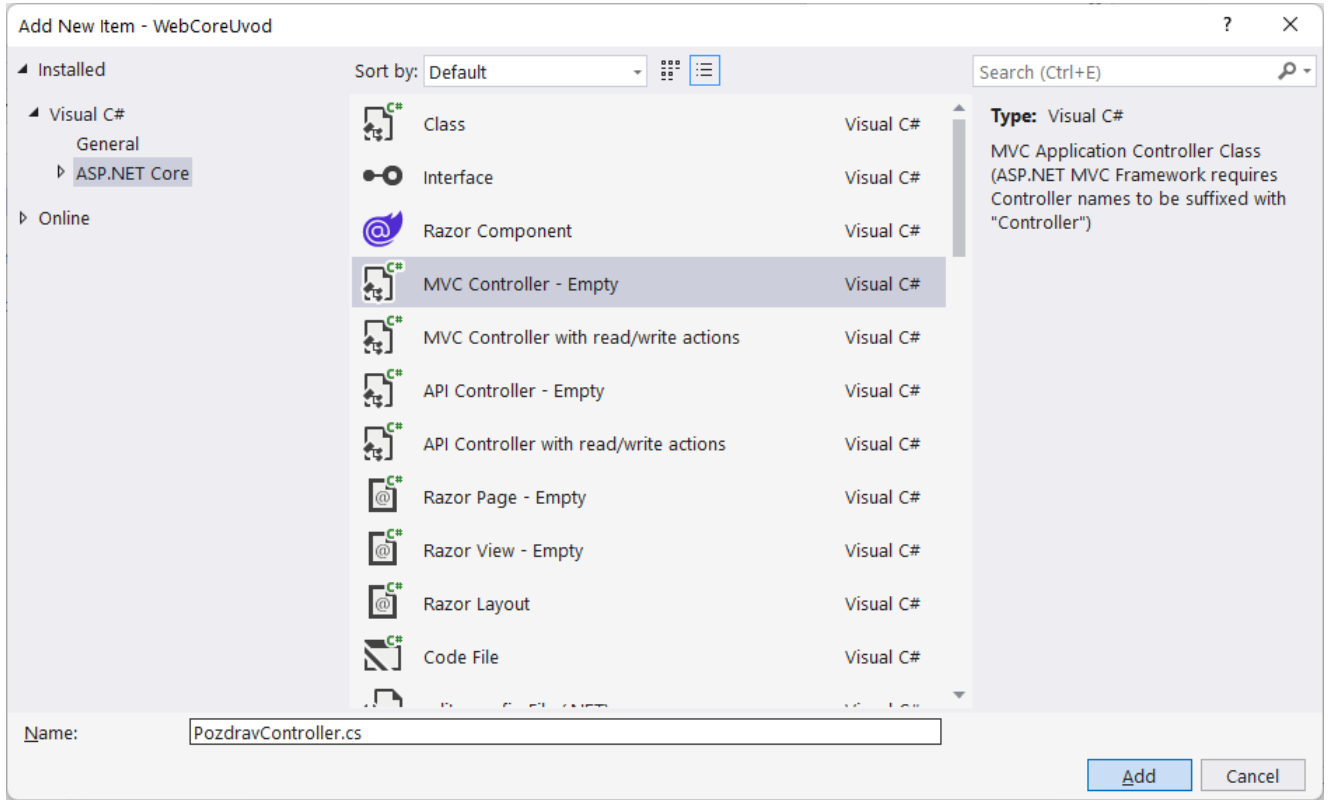
```
<div class="row">
    <div class="col-md-6">
        @for (int i = 0; i < ViewBag.brojPonavljanja; i++)
        {
            <span>Poruka: @ViewBag.poruka</span><br />
        }
    </div>

</div>
```

Prosleđivanje podataka metodi kontrolera

Kreiranje praznog MVC kontrolera



Imenovanje kontrolera



Klasa PozdravController

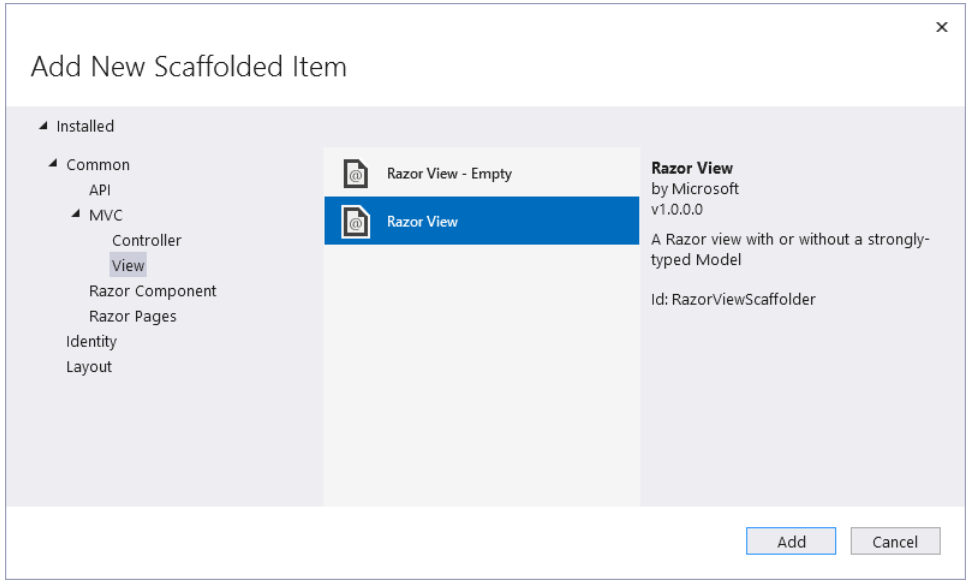
```
public class PozdravController : Controller
{
    public IActionResult Index()
    {
        return View();
    }
}
```

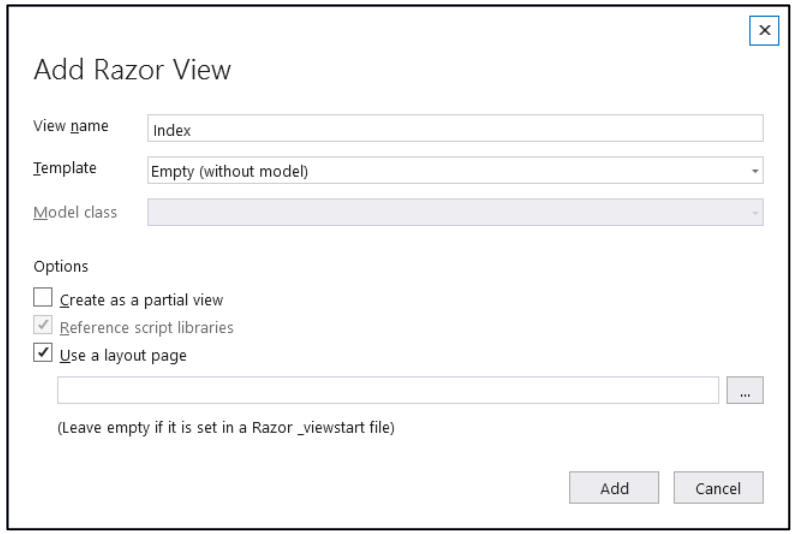
Index metoda klase PozdravController

```
public IActionResult Index()
{
    ViewBag.poruka = "Zdravo";
    return View();
}
```

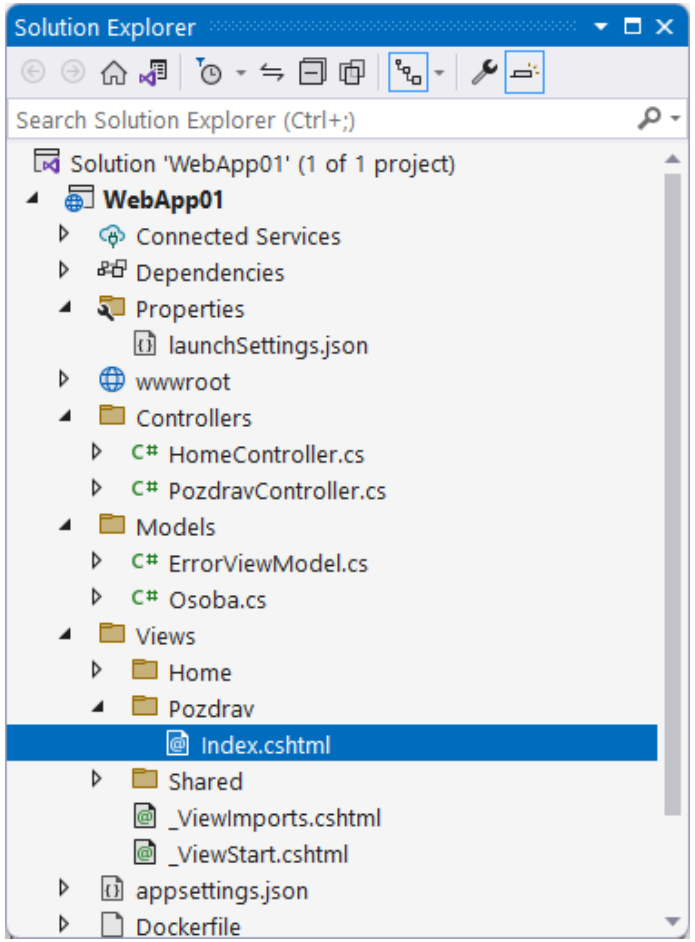
Index pogled PozdravController klase

Desni klik unutar metode Index pa opcija Add-> View





Folder Views/Pozdrav



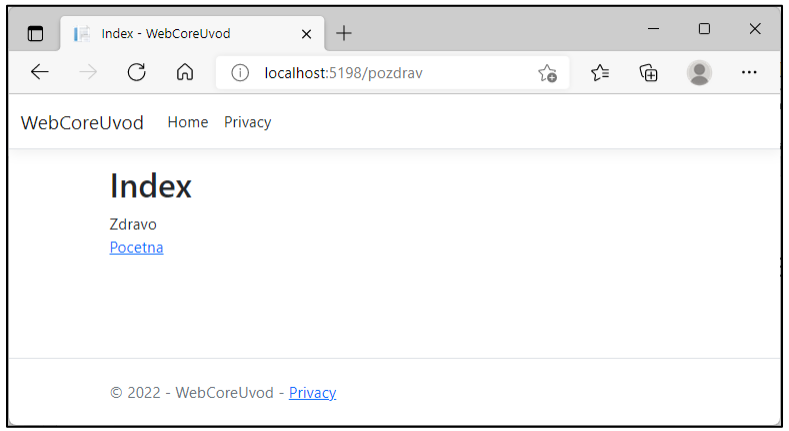
Index.cshtml pogled klase PozdravController

```
@{
    ViewData["Title"] = "Pozdrav";
}

<h1>Pozdrav-Index</h1>

<div class="row">
    <div class="col-6">
        @ViewBag.Poruka
        <br />
        <a href="/Home/Index">Pocetna</a>
    </div>

</div>
```

Poziv Index akcione metode klase PozdravController posredstvom url adrese

http://localhost:5024/pozdrav/index

http://localhost:5024/pozdrav



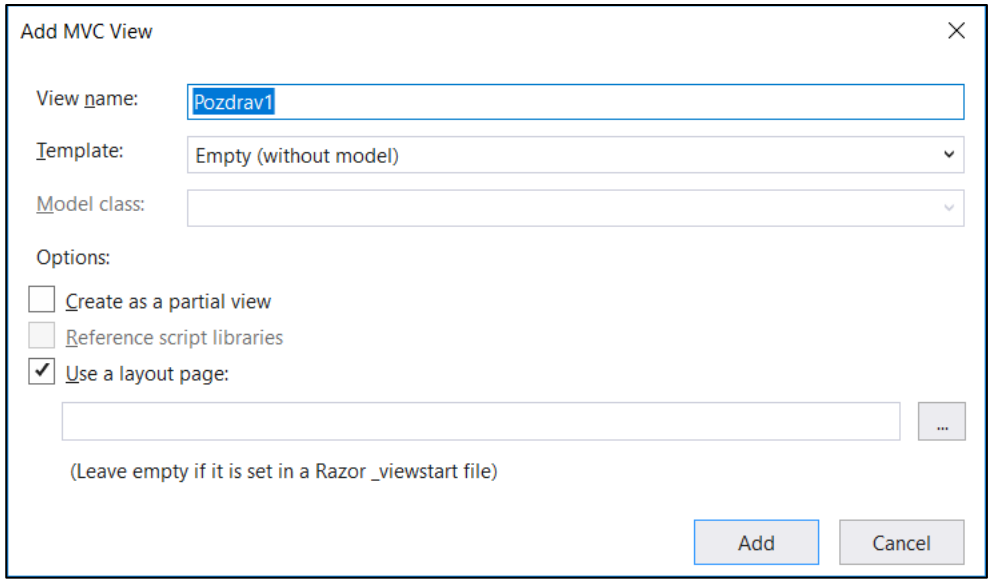
- Ruta je definisana kao {controller}/{action}
- Ako se akcija ne navede, podrazumevano se poziva Index
- Zato oba URL-a pozivaju istu akciju

Akciona metoda Pozdrav1 PozdravController klase

```
public IActionResult Pozdrav1(int id = 1)
{
    ViewBag.BrojPonavljanja = id;
    ViewBag.Poruka = "Dobar dan";
    return View();
}
```

- Akciona metoda Pozdrav1 prima parametar id sa podrazumevanom vrednošću 1
- Ako se vrednost ne navede u URL-u, koristi se ta podrazumevana vrednost

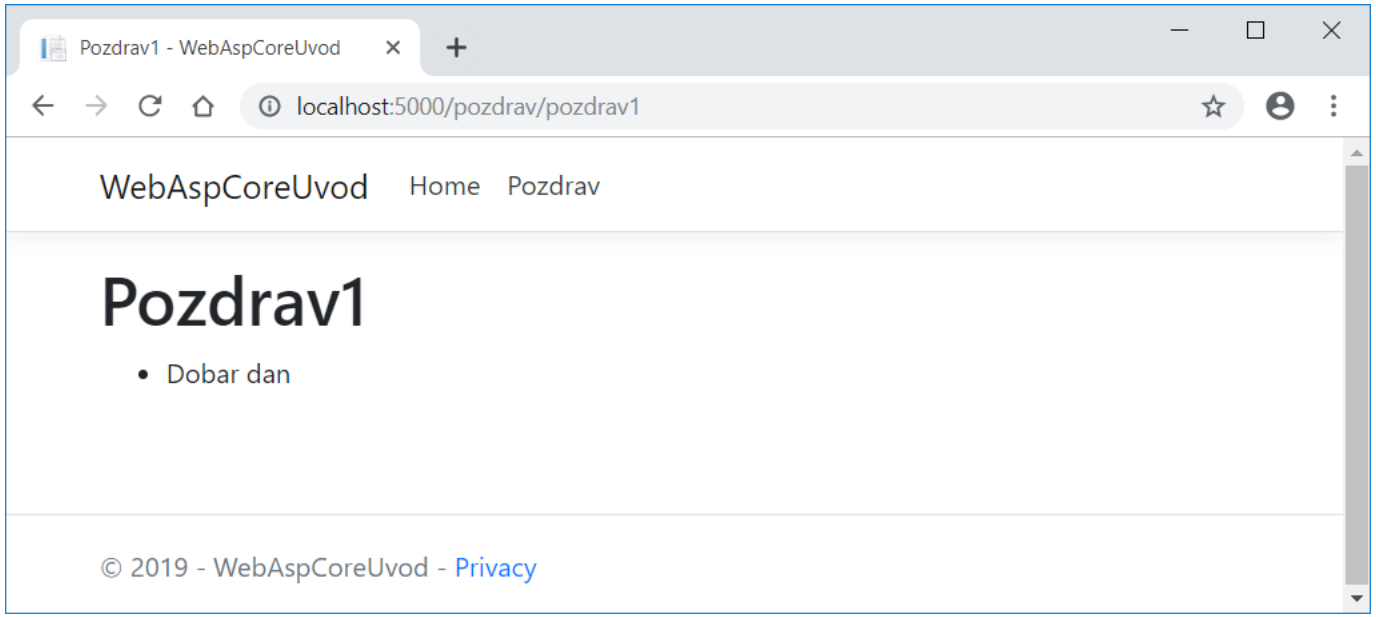
Kreiranje pogleda Pozdrav1



Pogled Pozdrav1.cshtml

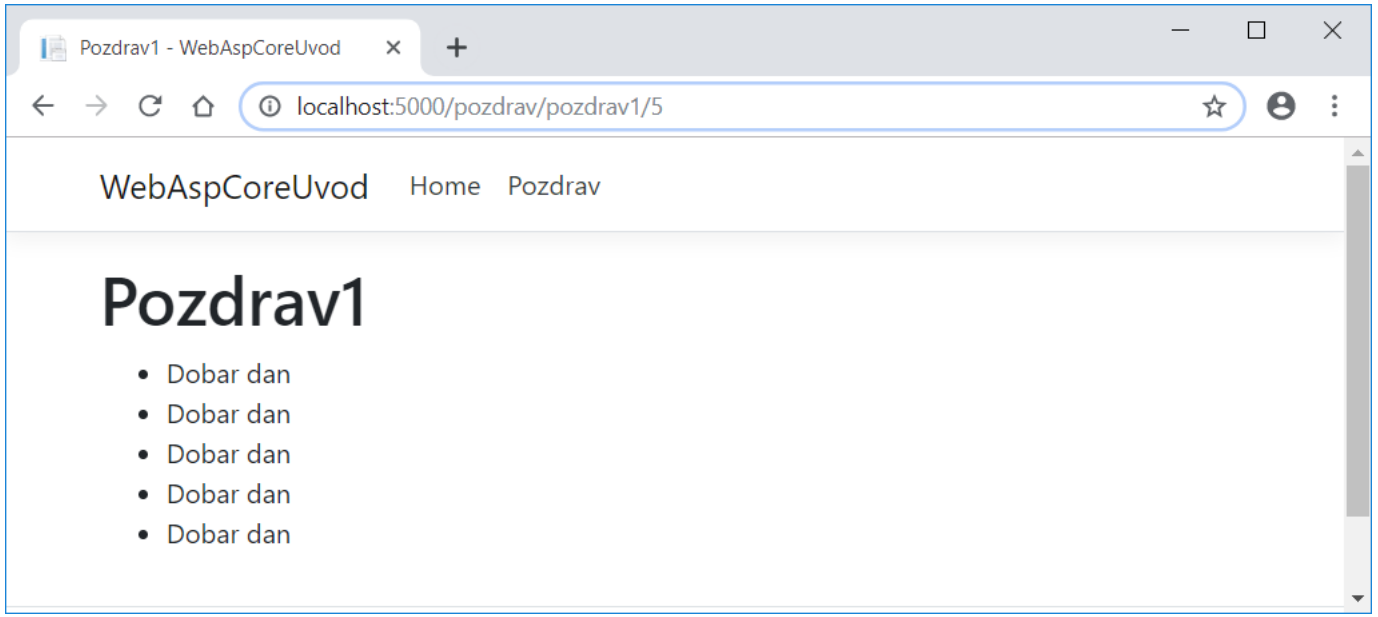
```
@{
    ViewData["Title"] = "Pozdrav1";
}

<h1>Pozdrav1</h1>

<div>
    <ul>
        @for (int i = 0; i < ViewBag.BrojPonavljanja; i++)
        {
            <li>@ViewBag.Poruka</li>
        }
    </ul>
</div>
```

Poziv Pozdrav1 akcione metode



Prosledjivanje parametara akcionoj metodi

http://localhost:5000/pozdrav/pozdrav1/5



- U adresi/pozdrav/pozdrav1/5 vrednost 5 se mapira na parametar id u metodi Pozdrav1(int id)
- Mapiranje se vrši na osnovu rute:{controller}/{action}/{id?}

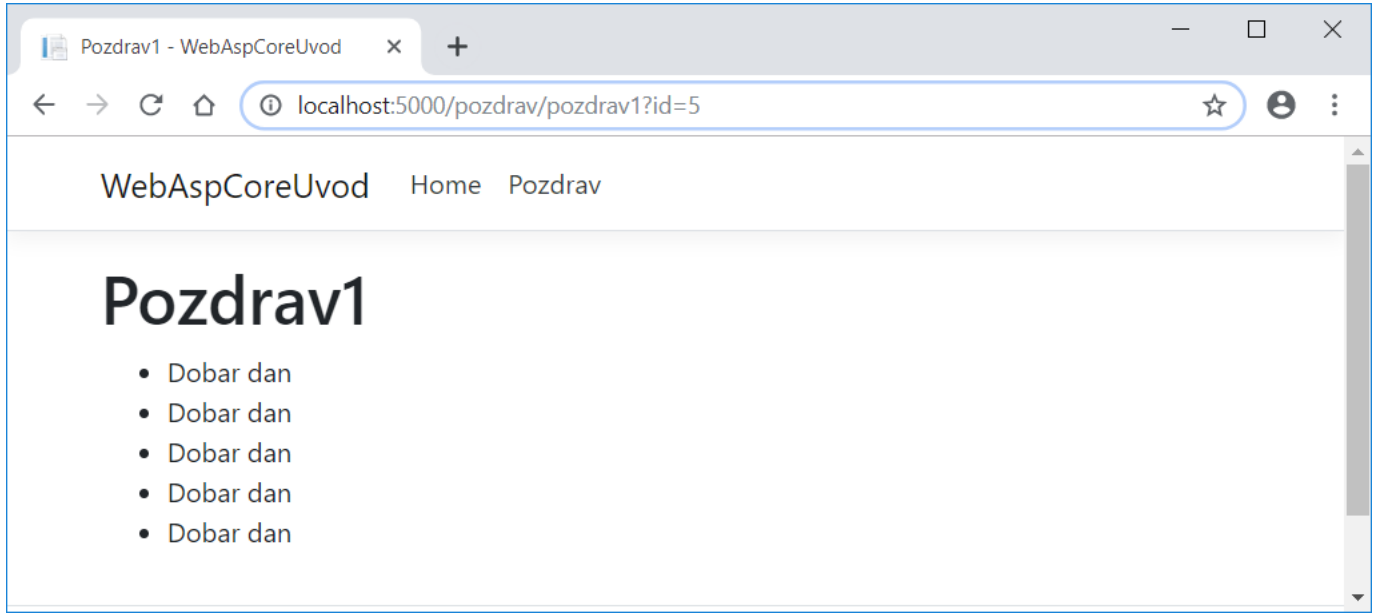
Query string

- Query string je deo URL adrese koji dolazi nakon znaka ? i koristi se za prosleđivanje podataka serveru u obliku key=value parova
- Više parametara se razdvaja znakom &

```
/pozdrav/pozdrav1?id=5&ime=Marko
```

Korišćenje query stringa

http://localhost:5000/pozdrav/pozdrav1?id=5



- Parametar se može proslediti i putem query stringa
- U adresi/pozdrav/pozdrav1?id=5 vrednost 5 se mapira na parametar id akcione metode
- ASP.NET Core automatski povezuje naziv parametra u URL-u (id) sa parametrom metode (int id)

Pitanje 1

Servisi u terminologiji ASP.NET Core web aplikacija su:

a. Klase ASP.NET Core web aplikacije koje zavise od drugih klasa
b. Klase izvedene iz klase Controller
c. Klase od kojih zavise druge klase ASP.NET Core web aplikacije

Odgovor: c

Pitanje 2

Registracija servisa - dodavanje servisa u kolekciju servisa aplikacije kod ASP.NET Core 9 aplikacija, vrši se unutar

a. Fajla Program.cs
b. Fajla appsettings.json
c. Fajla launchSettings.cs

Odgovor: a

Pitanje 3

Cevovod (pipeline) za protočnu obradu HTTP zahteva u ASP.NET Core 9 web aplikacijama konfiguriše se unutar:

a. Fajla Program.cs
b. Fajla appsettings.json
c. Fajla launchsettings.cs

Odgovor: a

Pitanje 4

ASP.NET Core web aplikacija ima ugrađen Dependency Injection kontejner koji:

a. Ubacuje objekat klase servisa u zavisnu klasu
b. Ubacuje pogled u ASP.NET Core web aplikaciju
c. Ubacuje kontroler u ASP.NET Core web aplikaciju

Odgovor: a

Pitanje 5

Statički fajlovi kod ASP.NET Core web aplikacija čuvaju se unutar sledećeg foldera:

a. Models
b. Data
c. wwwroot

Odgovor: c