ELEKTROTEHNIČKA I PROMETNA ŠKOLA OSIJEK

ZAVRŠNI RAD

ASP.NET WEB API i MVC web sjedište

Ivan Lazić

Osijek, svibanj 2020.

ELEKTROTEHNIČKA I PROMETNA ŠKOLA OSIJEK

ZAVRŠNI RAD

ASP.NET WEB API i MVC web sjedište

Učenik:	Ivan Lazić
Razred:	$4ET_2$
Obrazovni sektor:	Elektrotehnika i računalstvo
Zanimanje:	Tehničar za računalstvo
Mentor:	Ivan Marušić

Opis zadatka:

Učenik treba kroz završni rad prikazati postupak izrade web sjedišta pomoću navedenih tehnologija. Pri izradi treba dokumentirati korištene alate. Koristiti obrasce obrađene iz predmeta Napredno i objektno programiranje: enkapsulacija, nasljeđivanje, kontrola pristupa, obrasci. Rad napisati prema uputama mentora uz pridržavanje uputa za pisanje završnog rada objavljenih na mrežnim stranicama škole (format i zadani elementi - opis zadatka, uvod, sadržaj, razrada teme, zaključak, literatura, prilozi i dr).

SADRŽAJ

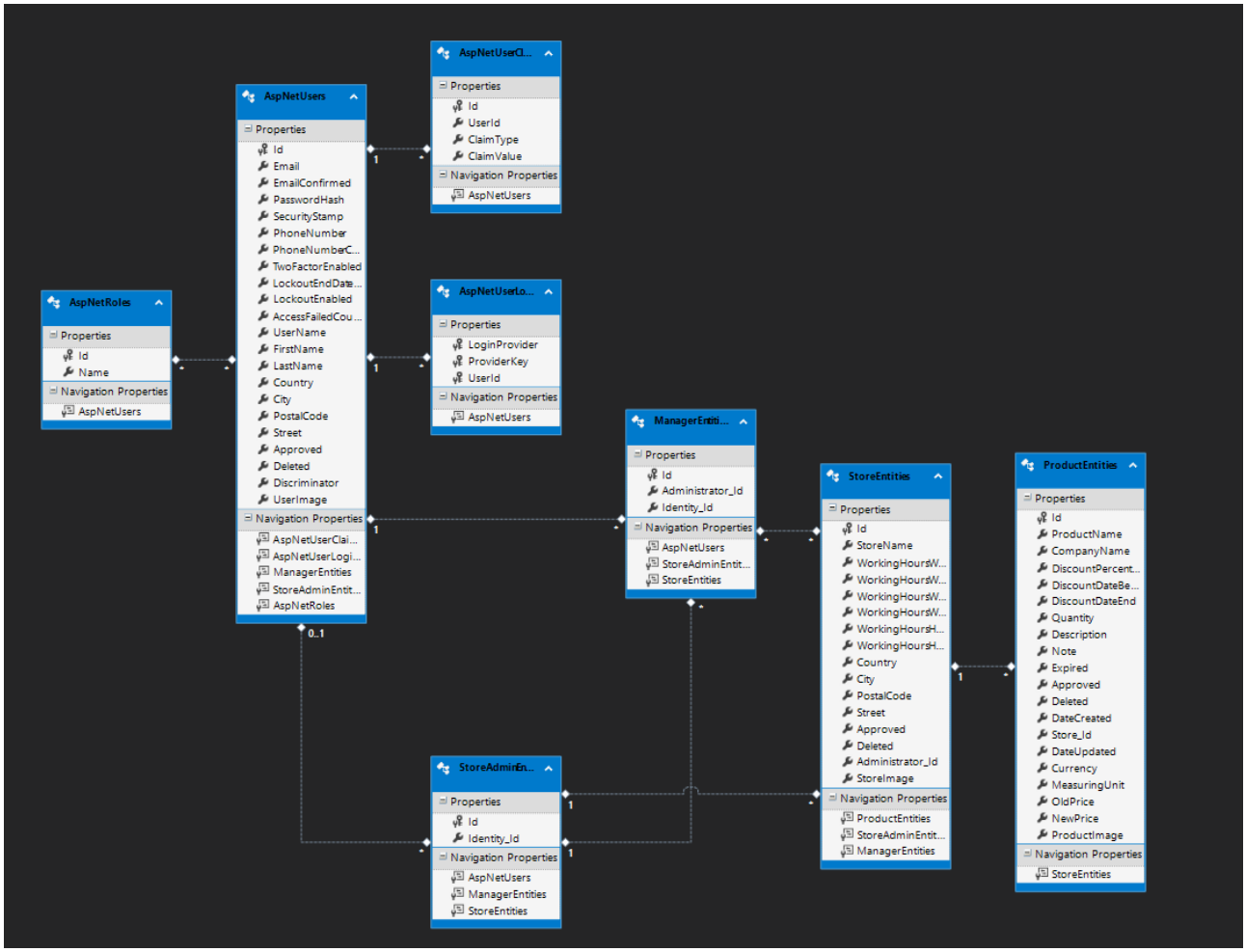
1. UVOD

ASP.NET WEB API i MVC web sjedište je web sjedište ili web aplikacija izrađena u razvojnom okruženju Visual Studio 2017 i paketu za razvoj softvera .NET Framework 4.6.1 tvrtke Microsoft. .NET Framework uključuje razne objektno orijentirane programske jezike među kojima je i C# koji se koristi za ovaj projekt. ASP.NET je proširenje .NET Framework-a koje je specijalizirano za izradu web aplikacija. Visual Studio je integrirano razvojno sučelje (eng. Integrated development environment, IDE) koji omogućuje uređivanje i prevođenje programskog koda te otklanjanje grešaka. Visual Studio također podržava i instaliranje vanjskih (NuGet) paketa. NuGet paketi omogućuju unošenje nove funkcionalnosti u programski kod. Neki od NuGet paketa koji se koriste u ovom projektu su paketi za validaciju, komunikaciju, rad s podacima i sl. Projekt se sastoji od tri glavna dijela: baza podataka, serverski dio (eng. Server-side, backend) i sučelje (eng. frontend) koji će biti detaljnije opisani glavnom dijelu zajedno sa izrescima zaslona koda i korisničkog sučelja. Ideja za ovaj projekt je aplikacija koja bi omogućila trgovinama objavu sniženih proizvoda. Kad se administrator trgovine registrira, može dodati fizičke trgovine sa svojom adresom, radnim vremenom i ostalim informacijama. Administrator također može dodati upravitelja koji može biti zadužen za jednu ili više trgovina. Administrator bi mogao dodijeliti trgovinu upravitelju i obratno (dodijeliti upravitelja trgovini). Trgovinom mogu upravljati samo njeni upravitelji i njen administrator. Pod upravljanje se podrazumijeva dodavanje, ažuriranje i brisanje proizvoda. Proizvodi se od strane korisnika mogu sortirati po njihovim datumima sniženja, cijeni i imenu. Ako sniženje istekne, proizvod se premješta u spremnik za neaktivne proizvode. Upravitelj ili administrator mogu osvježiti taj proizvod ponovnim dodavanjem datuma sniženja. Ovakva aplikacija mogla bi pomoći ljudima u potrazi za najboljom ponudom za neki proizvod. Proizvodi velikog broja trgovina nalazili bi se na jednom mjestu za razliku od fizičkih kataloga.

2. BAZA PODATAKA

2.1. Projektiranje

Prvi je korak pri izradi aplikacije projektiranje baze podataka. Pri projektiranju potrebno je odrediti entitete, veze i atribute. Entiteti podrazumijevaju stvari, bića ili pojave o kojima želimo spremati podatke, veze su odnosi među entitetima, a atributi su svojstva entiteta. Paket koji se koristi za izradu i komunikaciju s bazom u ovom projektu je Entity Framework. Prilikom izrade baze podataka u paketu Entity Framework potrebno je odabrati pristup izrade. Pristup koji koristi ova aplikacija je „prvo kod“ (eng. Code first) pristup. Što znači da se modeli (entiteti) kreiraju u samom kodu i pomoću migracija se automatski generiraju relacije (tablice).

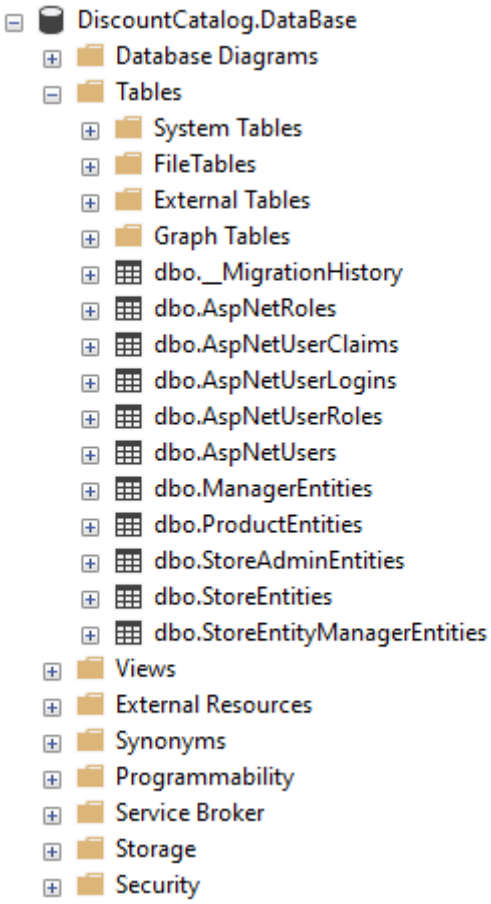


Slika 1: ER model baze podataka[1]

[1] Model koji prikazuje entitete i njihove veze u bazi podataka

2.2. Microsoft SQL Server Menagment Studio

SQL Server Management Studio (SSMS) integrirano je okruženje za upravljanje bilo kojom SQL infrastrukturom. Služi za upravljanje i organiziranje baza podatka. U ovom projektu MS SQL Server Menagment Studio služi za pregled i mijenjanje podataka po potrebi.



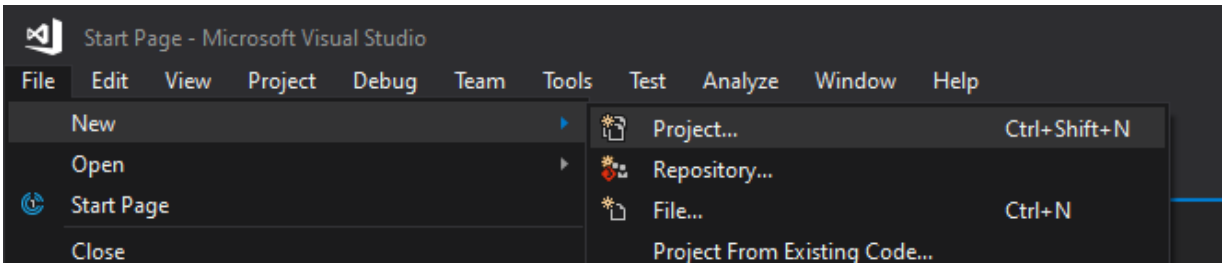
Slika 2: Baza aplikacije

3. ASP.NET WEB API

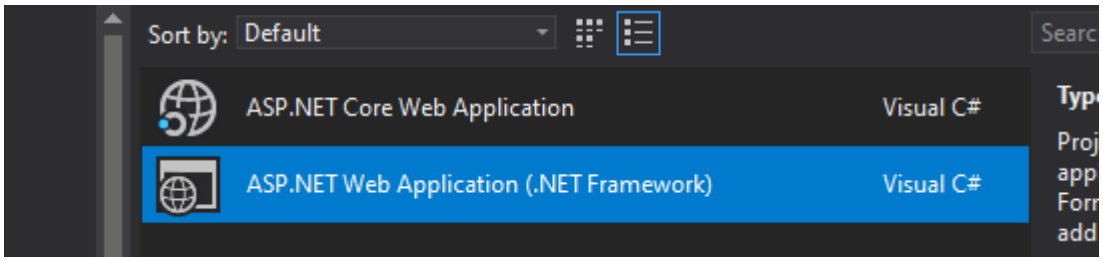
Web API je sučelje za programiranje aplikacija (eng. Application programming interface, API) koji služi za izgradnju usluga temeljenih na HTTP-u kojima se može pristupiti na različitim platformama kao što su web, Windows i mobilne platforme.

3.1. Početno postavljanje

Prvo je potrebno kreirati novi ASP.NET WEB API projekt u Visual Studiju. Otvori se prozor u kojem je potrebno odabrati tip projekta. Potrebno je odabrati ASP.NET Web Application (.NET Framework).



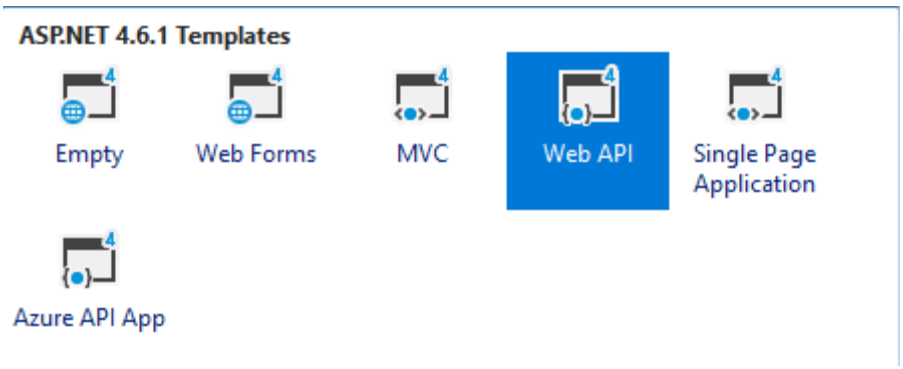
Slika 3: Kreiranje novog projekta



Slika 4: Odabir tipa projekta

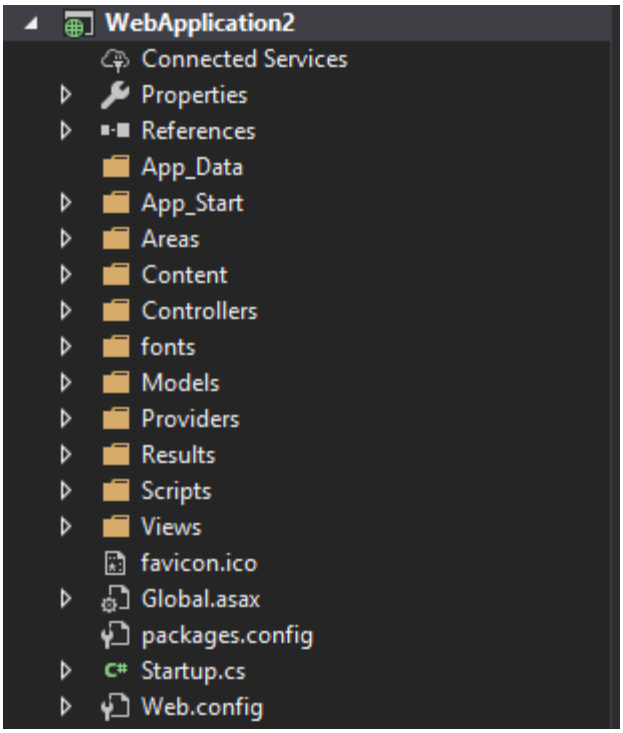
Nakon toga otvara se prozor s početnim predlošcima (eng. Template). Potrebno je odabrati Web API[2] i promijeniti autentifikaciju u *Individual User Accounts* što će stvoriti potrebne predloške u projekt i omogućiti autentifikaciju korisnika s individualnim korisničkim računima.

[2] Odabirom Web API projekta automatski se u projekt uključuje i MVC predložak



Slika 5: Odabir predloška

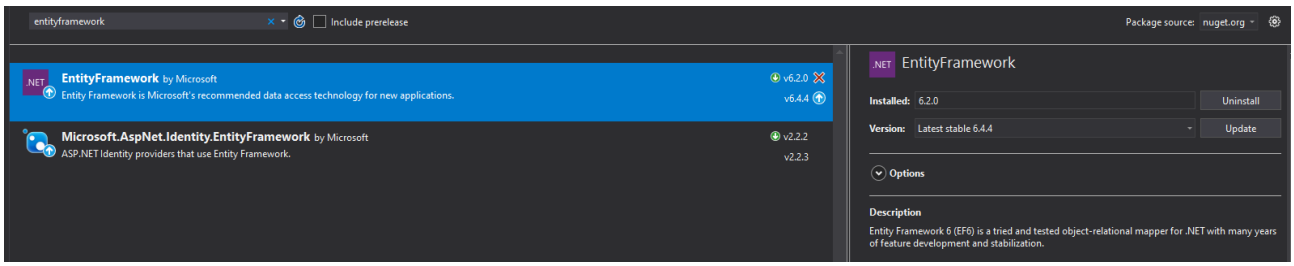
Nakon odabira potrebno je pričekati instaliranje svih paketa i kreiranje svih predložaka. Kada taj proces završi, dobije se Web API aplikacija s MVC predloškom i mogućnošću dodavanja korisničkih računa.



Slika 6: Web API projekt

3.2. Povezivanje s bazom

Prvi je korak pri povezivanju s bazom dodavanje paketa Entity Framework u projekt pomoću NuGet upravitelja za pakete. Entity Framework omogućuje komunikaciju s bazom pomoću LINQ naredbi u samom kodu. LINQ omogućuje pisanje upita na bazu direktno u C# jeziku.



Slika 7: Dodavanje paketa Entity Framework

Nakon dodavanja paketa potrebno je stvoriti kontekst (eng. Context) na bazu pomoću *DbContext* klase u samom Entity Framework-u ili proširenje te klase *IdentityDbContext* za koje je potrebno u *Web.config* dodati *Connection string* koji omogućuje spajanje na bazu.

```
public class ApplicationUserDbContext : IdentityDbContext
{
    public ApplicationUserDbContext()
        : base("DefaultConnection")
    {
        this.Configuration.LazyLoadingEnabled = false;
    }
```

Slika 8: Kontekst na bazu

```
<connectionStrings>
  <add name="DefaultConnection" connectionString="Data Source=(LocalDb)\MSSQLLocalDB;
    providerName="System.Data.SqlClient" />
</connectionStrings>
```

Slika 9: Connection string

Nakon toga potrebno je kreirati entitete i ubaciti ih u *DbSet* u *ApplicationUserDbContext* kao svojstva koja predstavljaju tablice u bazi podataka. Na slici 11 nalazi se primjer jednog entiteta proizvoda sa svojim svojstvima koji će postati stupci u tablici.

```
public DbSet<ApplicationUser> Users { get; set; }
public DbSet<StoreAdminEntity> StoreAdmins { get; set; }
public DbSet<StoreEntity> Stores { get; set; }
public DbSet<ManagerEntity> Managers { get; set; }
public DbSet<ProductEntity> Products { get; set; }
```

Slika 10: DbSet svojstva

```
public class ProductEntity
{
    [Key]
    public string Id { get; set; } = Guid.NewGuid().ToString();
    [Required]
    public StoreEntity Store { get; set; }
    [Required]
    public string ProductName { get; set; }
    public string CompanyName { get; set; }
    [Required]
    public decimal? OldPrice { get; set; }
    [Required]
    public decimal? NewPrice { get; set; }
    public string Currency { get; set; }
    [Required]
    public decimal? DiscountPercentage { get; set; }
    [Required]
    public string DiscountDateBegin { get; set; }
    [Required]
    public string DiscountDateEnd { get; set; }
    public string Quantity { get; set; }
    public string MeasuringUnit { get; set; }
    public string Description { get; set; }
    public string Note { get; set; }
    public bool Expired { get; set; }
    public bool Approved { get; set; }
    public bool Deleted { get; set; }
    [Required]
    public DateTime DateCreated { get; set; }
    public DateTime DateUpdated { get; set; }
    public byte[] ProductImage { get; set; }
}
```

Slika 11: entitet proizvod

3.3. Migracije

Prilikom korištenja „prvo kod“ pristupa potrebno je pri svakom ažuriranju entiteta pokrenuti migraciju kako bi se ažurirala i baza. Kako bi se uključile migracije potrebno je u upravitelj paketa (eng. Package manager) upisati naredbu *enable-migrations.* Za kreiranje migracije upiše se naredba *add-miration imeMigracije* i *update-database* na kraju kako bi se ažurirala baza.

```
PM> add-migration initial
Cannot determine a valid start-up project. Using project 'DiscountCatalog.WebAPI' instead. You
Scaffolding migration 'initial'.
The Designer Code for this migration file includes a snapshot of your current Code First model
scaffold it by running 'Add-Migration initial' again.
PM> update-database
Cannot determine a valid start-up project. Using project 'DiscountCatalog.WebAPI' instead. You
Specify the '-Verbose' flag to view the SQL statements being applied to the target database.
Applying explicit migrations: [202005181152043_initial].
Applying explicit migration: 202005181152043_initial.
Running Seed method.
PM>
```

Slika 12: Kreiranje migracije

3.4. Slojevi (eng. Layers)

3.4.1. DAL sloj

DAL ili *Data Access Layer* je sloj u kojem se pomoću Entity Framework-a direktno pristupa podacima. U DAL sloju se nalaze *Repository* i *UnitOfWork* obrazac (eng. Pattern). Repository u sebi sadrži metode za pristup podacima kao što su „dohvati“, „dohvati sve“, „kreiraj“, „ažuriraj“, „obriši“… Na slici 13 nalazi se primjer jednog općeg sučelja *IRepository.* Svrha sučelja *IRepository* je osiguravanje osnovnih metoda ostalim repozitorijima bez ponavljanja koda. Klasa *Repository* implementira sučelje *IRepository* i njegove metode. Svaki sljedeći repozitorij nasljeđuje klasu *Repository* koja sadrži osnovne metode.

```
public interface IRepository<TEntity> where TEntity : class
{
    TEntity Get(string id);
    IEnumerable<TEntity> GetAll();
    IEnumerable<TEntity> Find(Expression<Func<TEntity, bool>> predicate);

    void Add(TEntity entity);
    void AddRange(IEnumerable<TEntity> entities);

    void Remove(TEntity entity);
    void RemoveRange(IEnumerable<TEntity> entities);
}
```

Slika 13: Opći repozitorij *IRepository*

UnitOfWork obrazac služi ako se šalje velik upit koji se sastoji od puno malih upita na bazu i jedan ili više njih dojavi grešku, taj upit se neće izvršiti. Entity Framework ima jednu vrstu *UnitOfWork* obrasca ugrađenu, no često nije pouzdan za velike upite. UnitOfWork sastoji se od svih repozitorija, konteksta na bazu i metode *Complete* koja poziva *SaveChanges* metodu u kontekstu koja sprema sve promjene u bazu i metode *Dispose* koja čisti sve nepotrebne instance konteksta i *UnitOfWork*-a.

```
public class UnitOfWork : IUnitOfWork
{
    private readonly ApplicationUserDbContext _context;

    public IStoreAdminRepository StoreAdmins { get; private set; }
    public IManagerRepository Managers { get; private set; }
    public IStoreRepository Stores { get; private set; }
    public IProductRepository Products { get; private set; }
    public IAccountRepository Accounts { get; private set; }
    public IRoleRepository Roles { get; private set; }
```

Slika 14: UnitOfWork kontekst i svi repozitoriji

```
public int Complete()
{
    return _context.SaveChanges();
}

public void Dispose()
{
    _context.Dispose();
}
```

Slika 15: UnitOfWork Complete i Dispose metode

UnitOfWork pozivamo pomoću *using* bloka. Kada se u *using* bloku kreira *UnitOfWork* objekt potrebno je istovremeno kreirati i novi kontekst. Primjer korištenja *using* bloka s *UnitOfWork*-om nalazi se na slici 16.

```
using (var uow = new UnitOfWork(new ApplicationUserDbContext()))
{
    Result result = uow.Accounts.MarkAsDeleted(id);

    uow.Complete();

    return result;
}
```

Slika 16: Primjer pozivanja UnitOfWork-a

3.4.2. Service sloj

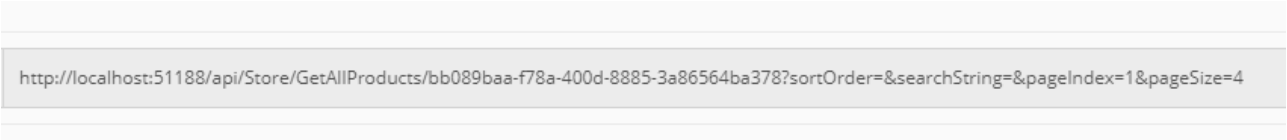
Service sloj je dodatni sloj u ASP.NET Web API aplikaciji koji upravlja komunikacijom između DAL i Web sloja. Service sloj naviše se bavi validacijom i dodatnim procesiranjem podataka. U ovom projektu service sloj dobiva podatke iz DAL sloja, ako se radi o listi podataka, sortira je, poreda je po nekom određenom redu (abacedno, po cijeni i sl.) i ako je poslan upit za pretragom, pretražuje podatke iz liste. Service sloj također služi za filtriranje nepotrebnih podataka i procesiranje podataka kao što su korisničke slike. Primjer jedne metode *GetAll* u klasi *ProductService* nalazi se na slici 17. U toj metodi vidljivo je dohvaćanje podataka iz DAL sloja, mapiranje pomoću paketa *AutoMapper*, filtriranje, sortiranje, pretraživanje, procesiranje slika i pretvaranje u listu koja omogućuje podjelu velikog broja podataka na stranice (eng. Paiging).

```
public IPagingList<ProductREST> GetAll(string storeId, string sortOrder, string searchString, int pageIndex, int
  pageSize, string priceFilter, string dateFilter, bool includeUpcoming)
{
    using (var uow = new UnitOfWork(new ApplicationUserDbContext()))
    {
        IEnumerable<ProductEntity> products = uow.Products.GetAllApproved(storeId);

        products = FilterStoreAdmin(products);
        products = FilterDate(products, dateFilter, includeUpcoming);
        products = FilterPrice(products, priceFilter);

        IList<ProductREST> mapped = mapper.Map<IList<ProductREST>>(products);

        mapped = Search(mapped, searchString);
        mapped = Order(mapped, sortOrder);

        mapped.ToList().ForEach(p => p.Store.StoreImage = ImageProcessor.CreateThumbnail(p.Store.StoreImage));
        mapped.ToList().ForEach(p => p.Store.Administrator.Identity.UserImage = ImageProcessor.CreateThumbnail
          (p.Store.Administrator.Identity.UserImage));

        IPagedList<ProductREST> subset = mapped.ToPagedList(pageIndex, pageSize);

        IPagingList<ProductREST> result = new PagingList<ProductREST>(subset, subset.GetMetaData());

        return result;
    }
}
```

Slika 17: primjer GetAll metode

3.4.3. Web sloj

Web sloj je krajnji sloj API. Sastoji se od *ApiController*-a koji kontroliraju krajnje dočke (eng. Endpoints) koje poziva korisničko sučelje kako bi primio ili poslao podatke. Krajnje točke pozivaju se preko adrese najčešćeg formata: *http://adresaServera/api/Kontroler/Metoda?Parametri*



Slika 18: Primjer jednog zahtjeva na API

3.5. Autentikacija

Postoji nekoliko načina autentikacije. Ovaj projekt koristi OAuth 2, JWT i bearer token autentikaciju. OAuth 2 je programski okvir za autorizaciju koji omogućuje aplikacijama da dobiju ograničeni pristup korisničkim računima na HTTP usluzi. JWT (JSON Web Token) je otvoreni standard sigurnog prijenosa informacija putem JSON objekta, a bearer token je znakonvni niz (eng. String) koji je generiran od strane servera i poslan klijentu kako bi ga mogao koristiti prilikom svakog zahtjeva i dobiti pristup podacima za koje je potrebna autentikacija.

Prilikom zahtjeva za prijavu (eng. Login) u aplikaciju pokreće se *GrantResourceOwnerCredentials* metoda koja pronađe korisnika u bazi, provjeri njegove informacije (korisničko ime i lozinka) i pošalje korisničko ime, email, id i ulogu (eng. Role) koje korisničko sučelje sprema u kolačiće (eng. Cookies).

```
public override async Task GrantResourceOwnerCredentials(OAuthGrantResourceOwnerCredentialsContext context)
{
    var userManager = context.OwinContext.GetUserManager<ApplicationUserManager>();

    ApplicationUser user = await userManager.FindAsync(context.UserName, context.Password);

    if (user != null)
    {
        ClaimsIdentity oAuthIdentityUser = await user.GenerateUserIdentityAsync(userManager,
                    OAuthDefaults.AuthenticationType);
        ClaimsIdentity cookiesIdentityUser = await user.GenerateUserIdentityAsync(userManager,
            CookieAuthenticationDefaults.AuthenticationType);

        string role = string.Empty;
        using (var uow = new UnitOfWork(new ApplicationUserDbContext()))
        {
            role = uow.Accounts.GetRoleName(user.Id);
        }

        List<Claim> rolesUser = oAuthIdentityUser.Claims.Where(c => c.Type == ClaimTypes.Role).ToList();
        AuthenticationProperties propertiesUser = CreateProperties(user.Id, user.UserName, user.Email, role);

        AuthenticationTicket userTicket = new AuthenticationTicket(oAuthIdentityUser, propertiesUser);
        context.Validated(userTicket);
        context.Request.Context.Authentication.SignIn(cookiesIdentityUser);
    }
}
```

Slika 19: Provjera korisničkih podataka

```
public static AuthenticationProperties CreateProperties(string id, string userName, string email, string role)
{
    IDictionary<string, string> data = new Dictionary<string, string>
    {
        { "Id", id },
        { "userName", userName },
        { "Email", email },
        { "Role", role }
    };
    return new AuthenticationProperties(data);
}
```

Slika 20: kreiranje korisničkih podataka za slanje

3.6. Validacija

Validacija u ovom projektu rješena je pomoću paketa *FluentValidation.* *FluentValidation* funkcionira na način da klasa validator nasljedi klasu *AbstractValidator* kojoj se mora odrediti tip. Tip će biti entitet koji se validira. Sva pravila po kojima se validira entitet dodaju se konstruktor klase validator pomoću metode *RuleFor.* Neka pravila koja se mogu koristiti su metode *NotNull, NotEmpty, GreaterThan, LessThan…*

```
public class UserValidator : AbstractValidator<ApplicationUser>
{
    public UserValidator()
    {
        RuleFor(u => u.Roles)
            .NotEmpty()
            .OverridePropertyName("Role")
            .WithMessage("Please add a user to role.");

        RuleForEach(u => u.Roles)
            .NotNull()
            .OverridePropertyName("Role")
            .WithMessage("Role does not exist.");

        RuleFor(u => u.Id)
            .NotNull()
            .WithMessage("Id not assigned.");

        RuleFor(u => u.UserName)
            .NotEmpty()
            .WithMessage("Username should not be empty.");

        RuleFor(u => u.Email)
            .NotEmpty()
            .WithMessage("Email should not be empty.");
    }
}
```

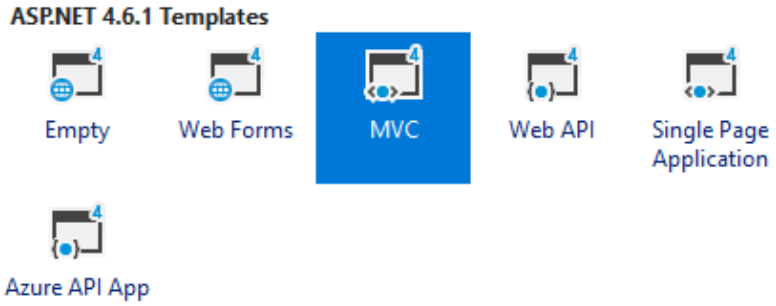
Slika 21: Validator korisnika

4. ASP.NET MVC

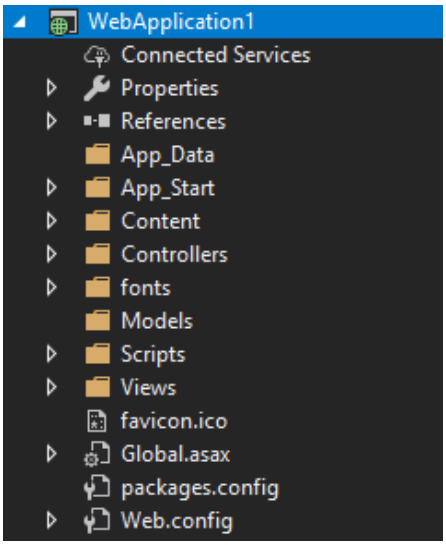
ASP.NET MVC (Model, View, Controller) je obrazac koji se koristi za odvajanje korisničkog sučelja, podataka i logike aplikacije. Korištenjem MVC uzorka za web stranice, zahtjevi se preusmjeravaju na kontroler koji je odgovoran za rad s modelom i dohvaćanje podataka. Kada kontroler dobije podatke poziva Razor view i prikazuje podatke.

4.1. Početno postavljanje

Kao i kod ASP.NET WEB API projekta potrebno je kreirati novi projekt i odabrati ASP.NET Web Application (.NET Framework) i odabrati MVC predložak bez autentikacije. Stvorit će se novi MVC projekt prikazan na slici 23. Projekt se sastoji od mapa App_Start u kojoj se nalazi sve što se mora pokrenuti na samom pokretanju aplikacije, mapa Content u kojoj se nalaze .css datoteke za bootstrap temu i pojedinačne stranice. U mapi Models kreiramo svoje modele, u mapi Scripts nalaze se JavaScript datoteke za bootstrap, jquery i sl. I u mapi Views se nalaze Razor View datoteke.



Slika 22: odabir MVC predloška



Slika 23: MVC projekt

4.2. Model

Model predstavlja podatke i poslovnu logiku aplikacije i omogućuje View-u prikaz podataka. Primjer jednog modela vidljiv je na slici 24.

```
public class ProductREST
{
    public string Id { get; set; }
    public StoreREST Store { get; set; }
    public string ProductName { get; set; }
    public string CompanyName { get; set; }
    public decimal? OldPrice { get; set; }
    public decimal? NewPrice { get; set; }
    public string Currency { get; set; }
    public decimal? DiscountPercentage { get; set; }
    public string DiscountDateBegin { get; set; }
    public string DiscountDateEnd { get; set; }
    public string Quantity { get; set; }
    public string MeasuringUnit { get; set; }
    public string Description { get; set; }
    public string Note { get; set; }
    public bool Expired { get; set; }
    public bool Approved { get; set; }
    public bool Deleted { get; set; }
    public byte[] ProductImage { get; set; }
}
```

Slika 24: Model proizvod

4.3. View

View je .cshtml datoteka koja omogućuje prikaz podataka i interakciju s korisnikom. Omogućuje C# kod u html stranici s kojim se mogu koristiti *Html* „pomagači“ (eng. Helpers). Html pomagači omogućuju dinamičan prikaz podataka i kreiranje formi. Jedan primjer dinamičkog prikaza je *Html.DisplayFor* metoda koja može prikazati jedno svojstvo modela u html stranici. *Html.EditorFor* omogućuje prikladno kreiranje ulaznih (eng. input) elemenata u stranici, npr. ako je svojstvo u modelu tekstualno, ulaz će isto biti tekstualan. Primjer prikaza cijena jednog proizvoda nalazi se na slici 25.

```
<dl class="dl-horizontal">
    <dt>
        Old price
    </dt>
    <dd>
        @Html.DisplayFor(model => model.OldPrice) @Html.DisplayFor(model => model.Currency)
    </dd>
    <dt>
        New Price
    </dt>
    <dd>
        @Html.DisplayFor(model => model.NewPrice) @Html.DisplayFor(model => model.Currency)
    </dd>
    <dt>
        Discount percentage
    </dt>
    <dd>
        @Html.DisplayFor(model => model.DiscountPercentage)%
    </dd>
</dl>
```

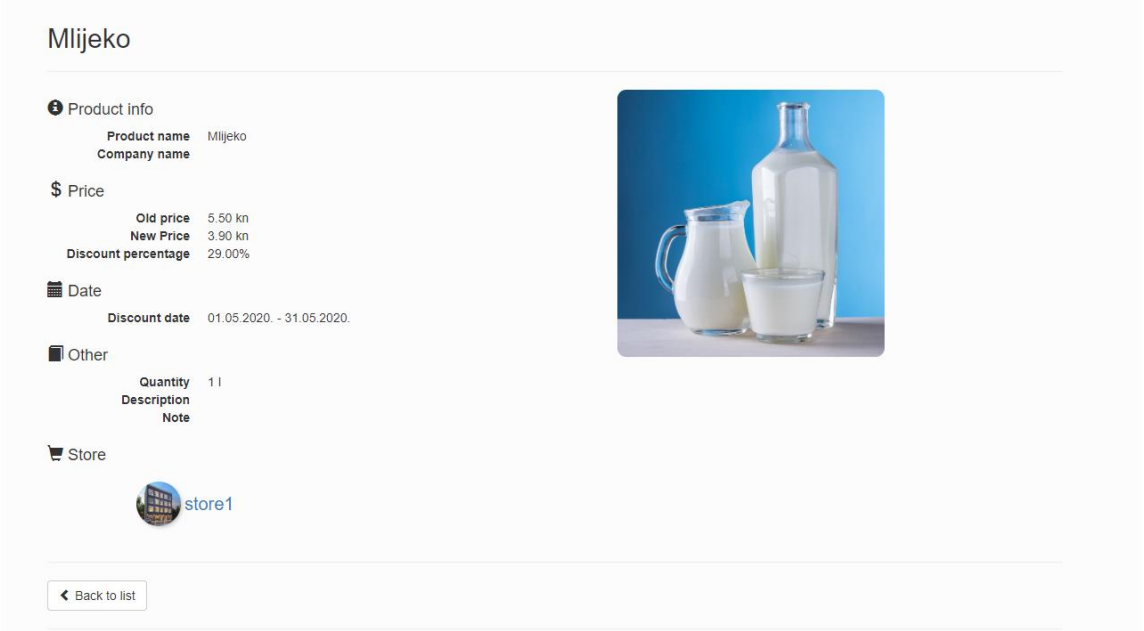
Slika 25: Prikaz cijena jednog proizvoda

4.4. View predlošci

View se kreira desnim klikom na kontroler i klikom na gumb *Add View.* Otvara se prozor u kojem je moguć odabir predloška i vrste View-a. MVC nudi predloške za pojedinačan prikaz, prikaz liste, kreiranje, ažuriranje, brisanje i prazan predložak.

4.4.1. Pojedinačan prikaz

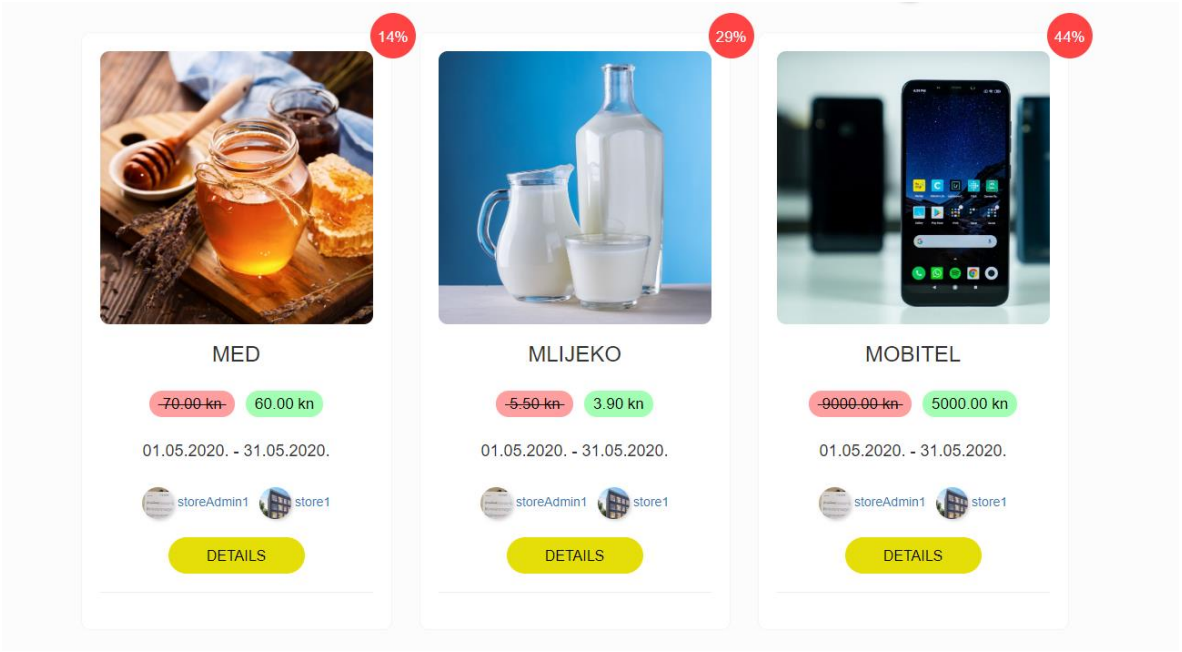
Predložak za pojedinačan prikaz stvara Razor View s prikazom svih svojstava modela. Uz zadane elemente dodani su i gumbi za navigaciju.



Slika 26: Pojedinačan prikaz proizvoda

4.4.2. Prikaz liste

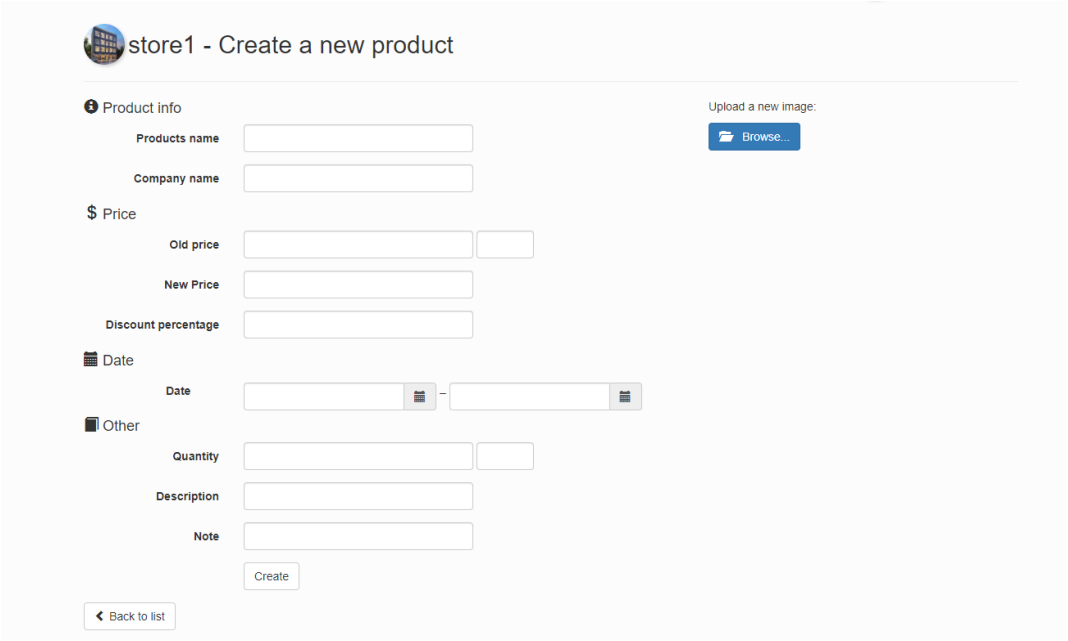
Predložak za prikaz liste stvara tablicu sa svojstvima modela. U prikazu liste proizvoda na slici 27 koriste se kartice umjesto tablice.



Slika 27: Prikaz liste proizvoda

4.4.3. Kreiranje

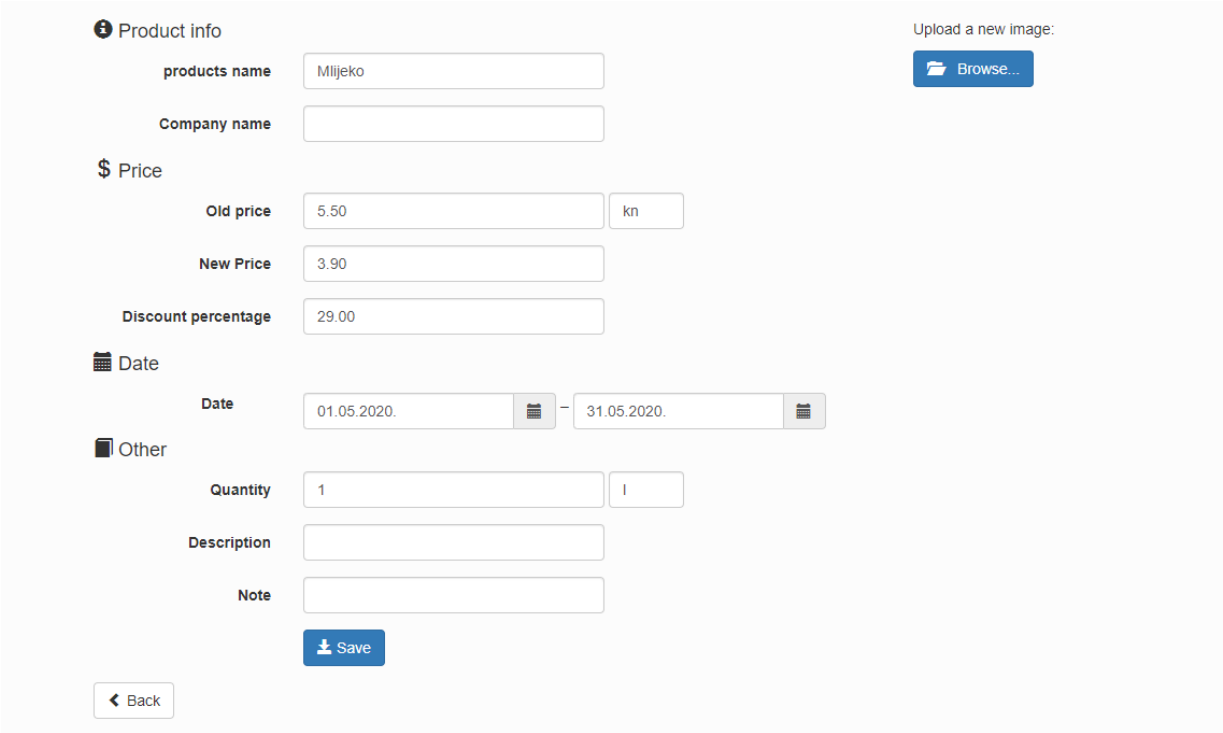
Predložak za kreiranje stvara ulazne elemente unutar forme. Nakon pritiska gumba za slanje podataka, podatke preuzima kontroler.



Slika 28: Forma za kreiranje proizvoda

4.4.4. Ažuriranje

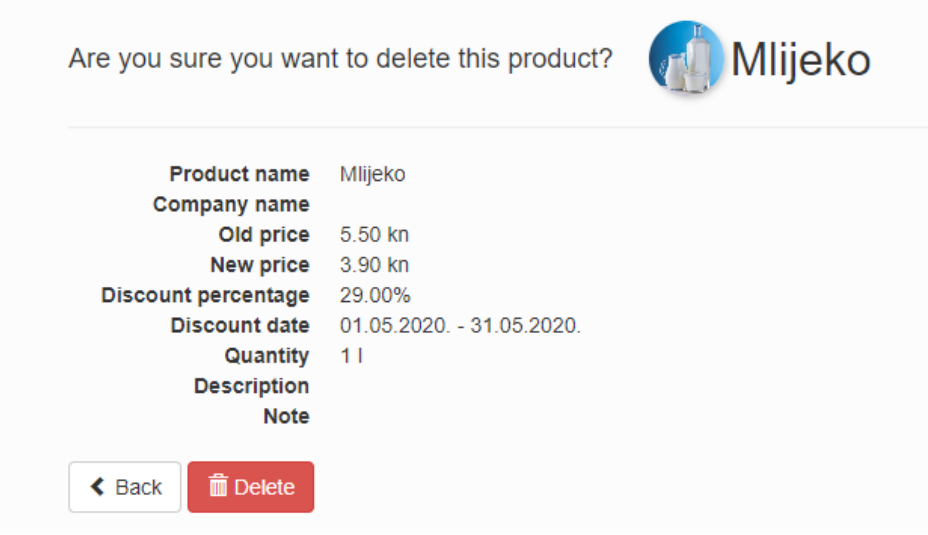
Predložak za ažuriranje stvara istu formu kao i predložak za kreiranje i popuni ulazne elemente s modelom koji se ažurira.



Slika 29: Forma za ažuriranje proizvoda

4.4.5. Brisanje

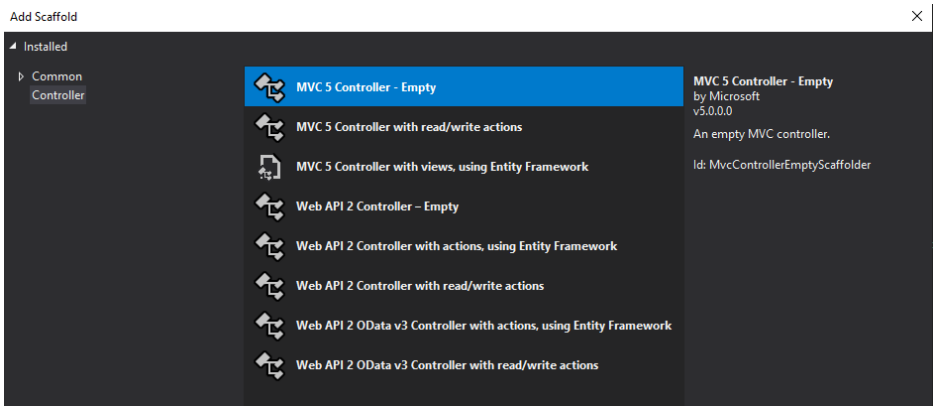
Nakon pritiska gumba *Delete* otvara se *View* koji rezimira sve podatke modela koji se briše i traži potvrdu o brisanju. Brisanje nekog entiteta ne briše taj entitet iz baze, nego ga obilježi kao obrisanog mijenjanjem svojstva *Deleted* u *true.* Entitet je moguće vratiti po potrebi u View-u za prikaz obrisanih entiteta do kojeg se dolazi pritiskom na gumb „otpad“.



Slika 30: Potvrda prije brisanja

4.5. Kontroler

Kontroler je klasa koja nasljeđuje *Mvc.Controller* klasu koja u sebi sadrži *Action* metode. *Action* metode mogu pozvati *View* ili preusmjeriti zahtjev na neki drugi kontroler. Svaki kontroler mora imati *Controller* na kraju imena i mora se nalaziti u mapi *Controller*. Kontroler se kreira desnim klikom na *Controller* mapu i klikom na gumb *Add Controller*. Otvorit će se prozor s osnovnim predlošcima, ali uglavnom se odabire *MVC 5 Controller – Empty*. U ovom projektu kontroler preuzima podatke iz *Repository* klase koja nasljeđuje *MVCRepository* klasu koja sadrži HTTP klijent. Na slici 32 nalazi se primjer jedne akcije (eng. Action) *ProductDetails* koja prima informacije iz repozitorija, provjerava ispravnost proizvoda pomoću *GlobalValidator* klase i vraća *View* ili preusmjerava na drugu akciju ovisno o ispravnosti modela proizvoda.



Slika 31: Odabir predloška kontrolera

```
[HttpGet]
[Route("ProductDetails/{id}")]
public async Task<ActionResult> ProductDetails(string id, bool expired = false)
{
    ProductREST product = null;

    if (expired)
    {
        product = await storeRepository.GetExpiredProduct(id);
    }
    else
    {
        product = await storeRepository.GetProduct(id);
    }

    if (GlobalValidator.IsProductValid(product))
    {
        return View(product);
    }

    return RedirectToAction("GetAllProducts").Error("Something went wrong, please try again.");
}
```

Slika 32: Primjer akcije u kontroleru

4.6. HTTP klijent

HTTP klijent je klasa koja omogućuje slanje podataka na server i primanje podataka sa servera pomoću URL-a.

```
public class MVCRepository
{
    protected HttpClient apiClient;

    public MVCRepository()
    {
        InitializeClient();
    }

    public void AddTokenToHeader()
    {
        var token = HttpContext.Current.Request.Cookies["Access_Token"];

        if (token != null)
        {
            apiClient.DefaultRequestHeaders.Authorization = new AuthenticationHeaderValue("bearer", token.Value.ToString());
        }
    }

    protected void InitializeClient()
    {
        string api = ConfigurationManager.AppSettings["api"];

        apiClient = new HttpClient();
        apiClient.BaseAddress = new Uri(api);
        apiClient.DefaultRequestHeaders.Accept.Clear();
        apiClient.DefaultRequestHeaders.Accept.Add(new MediaTypeWithQualityHeaderValue("application/json"));
    }
}
```

Slika 33: MVCRepository s Http klijentom

4.7. Kolačići

Kolačići (eng. Cookies) su fizička tekstualna datoteka koju sprema klijentov preglednik. U kolačiće se mogu spremati razni korisnički podaci koje preglednik trenutno treba, npr. korisničko ime, mail, uloga, ID i sl. U MVC-u kolačići se nalaze unutar *HttpContext* klase u obliku rječnika (eng. Dictionary). U ovom projektu kolačići se obrađuju pomoću *CookieHandler* klase koja sadrži metode za stvaranje, čitanje i brisanje kolačića. Uz *CookieHander* nalaze se i klase za pojedinačne modele kao što su *AccountCookieHandler* i *StoreCookieHandler* koji sadrže metode za čitanje i validaciju kolačića posebnih za pojedini model.

```
public class CookieHandler : ICookieHandler
{
    public string Get(string key, HttpContext context)
    {
        if (context.Request.Cookies[key] != null)
        {
            return context.Request.Cookies[key].Value;
        }

        return null;
    }

    public void Set(string key, string value, bool httpOnly, HttpContext context)
    {
        context.Response.Cookies.Add(new HttpCookie(key)
        {
            Value = value,
            HttpOnly = httpOnly
        });
    }

    public void Clear(string key, HttpContext context)
    {
        context.Response.Cookies[key].Expires = DateTime.Now.AddDays(-1);
    }

    public void ClearAll(HttpContext context)
    {
        string[] allKeys = context.Request.Cookies.AllKeys;

        foreach (string key in allKeys)
        {
            context.Response.Cookies[key].Expires = DateTime.Now.AddDays(-1);
        }
    }
}
```

Slika 34: Klasa za rad s kolačićima

```
public class AccountCookieHandler : ICookieHandler<AccountCookie>
{
    public AccountCookie Get(HttpContext context)
    {
        try
        {
            HttpCookieCollection cookies = context.Request.Cookies;

            return new AccountCookie
                (
                    cookies["UserID"].Value,
                    cookies["Access_Token"].Value,
                    cookies["UserName"].Value,
                    cookies["Email"].Value,
                    cookies["Role"].Value
                );
        }
        catch (Exception)
        {
            return new AccountCookie();
        }

    }

    public bool IsValid(AccountCookie cookie)
    {
        AccountCookieValidator validator = new AccountCookieValidator();

        ValidationResult result = validator.Validate(cookie);

        return result.IsValid;
    }
}
```

Slika 35: Klasa za rad s pojedinačnim kolačićima

5. ZAKLJUČAK

Ovaj završni rad prikazuje proces i sve potrebne alate za izradu API servisa i web aplikacije. Najveća prednost takvih aplikacija je njihova modularnost i slojevitost. Na isti API mogu se spojiti i mobilne i desktop aplikacije što ih čini dostupnima svima. Isto tako slojevitost pomaže u čistoći koda, lakšeg pronalaženja grešaka i boljih performansi. Aplikacije ovakvog formata uglavnom se koriste za organiziranje i korisne su za čuvanje informacija na jednom mjestu. Ova aplikacija imala je puno verzija dok nisam naišao na najbolje rješenje i naravno, još uvijek ima mjesta za nadogradnje kao što su dodavanje proizvoda u favorite, notifikacije i slično. Isprobavanjem naišao sam na puno načina rješavanja nekih problema kao što su validacija, bolja organizacija s UnitOfWork obrascem i sl. Završnim radom sam vrlo zadovoljan i mislim da je većina zamišljene funkcionalnosti ispunjena.

LITERATURA

[1.] MS SQL Server: https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-2019

[2.] .NET Framework https://dotnet.microsoft.com/learn/dotnet/what-is-dotnet-framework

[3.] Visual Studio https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2019

[4.] ASP.NET https://dotnet.microsoft.com/apps/aspnet

[5.] NuGet https://docs.microsoft.com/en-us/nuget/what-is-nuget

[6.] WebAPI https://dotnet.microsoft.com/apps/aspnet/apis

[7.] Entity Framework https://docs.microsoft.com/en-us/ef/

[8.] LINQ https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/concepts/linq/

[9.] Migracije https://docs.microsoft.com/en-us/ef/core/managing-schemas/migrations/?tabs=dotnet-core-cli

[10.] Autentikacija https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/web-api/overview/security/authentication-and-authorization-in-aspnet-web-api

[11.] OAuth2 https://oauth.net/2/

[12.] JWT https://jwt.io/

[13.] Fluent Validation https://docs.fluentvalidation.net/en/latest/installation.html

[14.] MVC https://dotnet.microsoft.com/apps/aspnet/mvc

[15.] HTTP klijent https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.net.http.httpclient?view=netcore-3.1

[16.] Kolačići https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/web-api/overview/advanced/http-cookies