ASP.NET Core 3

Zaawansowane programowanie

Wydanie VIII

—

Adam Freeman

Helion

Apress

Tytuł oryginału: Pro ASP.NET Core 3: Develop Cloud-Ready Web Applications Using MVC, Blazor, and Razor Pages, 8th Edition

Tłumaczenie: Robert Górczyński

ISBN: 978-83-283-7890-2

First published in English under the title Pro ASP.NET Core 3: Develop Cloud-Ready Web Applications Using MVC, Blazor, and Razor Pages by Adam Freeman, edition: 8

Helion S.A.
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63
e-mail: *helion@helion.pl*
WWW: *https://helion.pl* (księgarnia internetowa, katalog książek)

Pliki z przykładami omawianymi w książce można znaleźć pod adresem:
https://ftp.helion.pl/przyklady/aspnm8.zip

Drogi Czytelniku!
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres
https://helion.pl/user/opinie/aspnm8
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Printed in Poland.

Spis treści

ROZDZIAŁ 7.

SportsStore — kompletna aplikacja

W poprzednich rozdziałach zbudowałeś już pierwsze proste aplikacje ASP.NET Core. Zapoznałeś się ze wzorcami ASP.NET Core. Przedstawiłem najważniejsze funkcje C# oraz narzędzia wykorzystywane przez dobrych programistów ASP.NET Core. Teraz czas połączyć to wszystko i zbudować kompletną i realistyczną aplikację typu e-commerce.

Nasza aplikacja, SportsStore, będzie realizowała klasyczny projekt sklepu internetowego: będzie ona zawierać katalog produktów, który można przeglądać według kategorii, koszyk, do którego użytkownik może dodawać produkty i usuwać je, jak również stronę realizującą funkcje kasy, gdzie można też wprowadzić informacje dotyczące wysyłki. Utworzymy ponadto moduł administracyjny, który będzie realizował funkcje tworzenia, przeglądania, aktualizacji i usuwania (CRUD) pozwalające na zarządzanie katalogiem — będzie on chroniony, dzięki czemu tylko zalogowani administratorzy będą mogli wprowadzać zmiany.

Budowana aplikacja nie będzie tylko powierzchowną demonstracją. Zamierzam zbudować solidną i realistyczną aplikację, która korzysta z zalecanych obecnie najlepszych praktyk. Ponieważ chcę się skoncentrować na frameworku ASP.NET Core, konieczne okazało się uproszczenie integracji z systemami zewnętrznymi (na przykład bazą danych) oraz całkowite pominięcie innych (na przykład przetwarzanie płatności za dokonane zakupy).

Zauważysz, że dosyć powoli będziemy budować potrzebne nam poziomy infrastruktury. Jednak początkowa inwestycja w aplikację ASP.NET Core zwraca się nieco później, ponieważ aplikacja ta jest łatwa w utrzymaniu, jest rozszerzalna, uporządkowana i świetnie obsługuje testy jednostkowe.

Testy jednostkowe

Sporo napisałem na temat łatwości wykonywania testów jednostkowych w ASP.NET Core oraz na temat mojego przekonania, że stosowanie tego rodzaju testów jest ważną częścią procesu tworzenia aplikacji. Przekonanie to będzie się przejawiać w całej książce, ponieważ będę opisywać szczegóły technik stosowanych w testach jednostkowych, powiązanych z kluczowymi funkcjami ASP.NET Core.

Wiem jednak, że nie jest to powszechne przeświadczenie. Jeżeli nie chcesz tworzyć testów jednostkowych, jest to Twoja decyzja. Zatem gdy będę pisać wyłącznie o testach jednostkowych, tekst będzie umieszczony w tego rodzaju ramce. Jeżeli nie jesteś zainteresowany tym tematem, po prostu pomiń ją — nie wpłynie to na samą aplikację SportsStore. Nie musisz wykonywać żadnej formy testowania automatycznego, aby skorzystać z większości udogodnień ASP.NET Core. Oczywiście obsługa testów jednostkowych to jeden z kluczowych powodów, dla których framework ASP.NET Core zyskuje coraz większą popularność.

Większości funkcji ASP.NET Core, z jakich będę korzystać podczas budowy aplikacji SportsStore, poświęciłem osobne rozdziały w dalszej części książki. Zamiast powielać potrzebne informacje, przedstawiam tyle, ile jest niezbędne w danym momencie, i wskażę rozdział zawierający dokładny opis.

Opisuję wszystkie kroki niezbędne przy budowaniu aplikacji, dzięki czemu będziesz widział, jak łączą się ze sobą poszczególne elementy ASP.NET Core. Szczególnie powinieneś zwrócić uwagę na tworzenie widoków. Jeżeli nie będziesz się ściśle stosował do przedstawianych poleceń, aplikacja może się dziwnie zachowywać.

Utworzenie projektów

Zamierzam rozpocząć od minimalnego projektu ASP.NET Core i dodawać tylko niezbędną funkcjonalność. Przejdź do wiersza poleceń Windows PowerShell i wydaj polecenia przedstawione na listingu 7.1.

■ **Wskazówka** Przykładowy projekt dla tego rozdziału, a także projekty dla pozostałych rozdziałów książki zostały umieszczone w archiwum dostępnym pod adresem *https://ftp.helion.pl/przyklady/aspnm8.zip*. Jeżeli napotkasz trudności podczas pracy nad tym przykładem, przydatne w tej sytuacji informacje znajdziesz w rozdziale 1.

Listing 7.1. *Utworzenie projektu aplikacji SportsStore*

```
PS C:\> dotnet new globaljson --sdk-version 3.1.101 --output SportsSln/SportsStore
PS C:\> dotnet new web --no-https --output SportsSln/SportsStore --framework netcoreapp3.1
PS C:\> dotnet new sln -o SportsSln

PS C:\> dotnet sln SportsSln add SportsSln/SportsStore
```

Te polecenia powodują utworzenie katalogu rozwiązania *SportsSln* zawierającego katalog nowego projektu o nazwie *SportsStore*, bazującego na szablonie `web`. Katalog *SportsSln* zawiera również plik rozwiązania, do którego został dodany projekt *SportsStore*.

Zdecydowałem się na użycie odmiennych nazw dla katalogów rozwiązania i projektu, aby przykłady były łatwiejsze do wykonywania. Jeżeli projekt będziesz tworzyć za pomocą Visual Studio, domyślnie zostanie użyta ta sama nazwa dla obu wymienionych katalogów. Nie istnieje tzw. „prawidłowe" podejście w tym zakresie; projektom możesz nadawać dowolne nazwy.

Utworzenie projektu testów jednostkowych

W celu utworzenia projektu testów jednostkowych wydaj z poziomu katalogu użytego do wydania poleceń przedstawionych na listingu 7.1 polecenia zamieszczone na listingu 7.2.

Listing 7.2. *Utworzenie projektu testów jednostkowych*

```
PS C:\> dotnet new xunit -o SportsSln/SportsStore.Tests --framework netcoreapp3.1
PS C:\> dotnet sln SportsSln add SportsSln/SportsStore.Tests
PS C:\> dotnet add SportsSln/SportsStore.Tests reference SportsSln/SportsStore
```

Do tworzenia obiektów imitacji wykorzystam pakiet Moq. Wydanie polecenia przedstawionego na listingu 7.3 spowoduje dodanie wymienionego pakietu do projektu testów jednostkowych. To polecenie powinno zostać wydane z poziomu tego samego katalogu, który był użyty dla poleceń przedstawionych na listingach 7.1 i 7.2.

Listing 7.3. *Instalacja pakietu Moq*

```
PS C:\> dotnet add SportsSln/SportsStore.Tests package Moq --version 4.13.1
```

Utworzenie katalogów projektu aplikacji

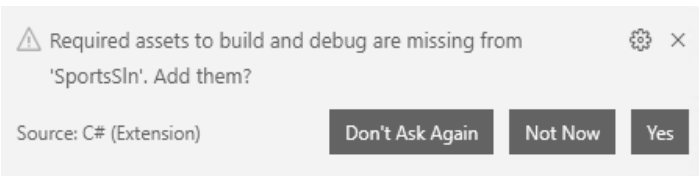
Kolejnym krokiem jest dodanie katalogów przeznaczonych dla komponentów wymaganych podczas tworzenia aplikacji ASP.NET Core. Dla każdego katalogu wymienionego w tabeli 7.1 prawym przyciskiem myszy kliknij projekt *SportsStore* w oknie *Eksplorator rozwiązań*, wybierz opcję *Dodaj/Nowy katalog…* z menu kontekstowego, a następnie podaj nazwę dla nowego katalogu.

Tabela 7.1. *Katalogi wymagane przez projekt SportsStore*

Nazwa	Opis
Models	Ten katalog będzie zawierał dane modelu i klasy zapewniające dostęp do informacji przechowywanych w bazie danych aplikacji.
Controllers	Ten katalog będzie zawierał klasy kontrolera obsługujące żądania HTTP.
Views	Ten katalog będzie zawierał wszystkie pliki widoków Razor, pogrupowane w oddzielnych podkatalogach.
Views/Home	Ten katalog będzie zawierał pliki widoków Razor przeznaczone dla kontrolera `Home`, które zostaną utworzone w sekcji „Utworzenie kontrolera i widoku”.
Views/Shared	Ten katalog będzie zawierał pliki widoków Razor, które są wspólne dla wszystkich kontrolerów.

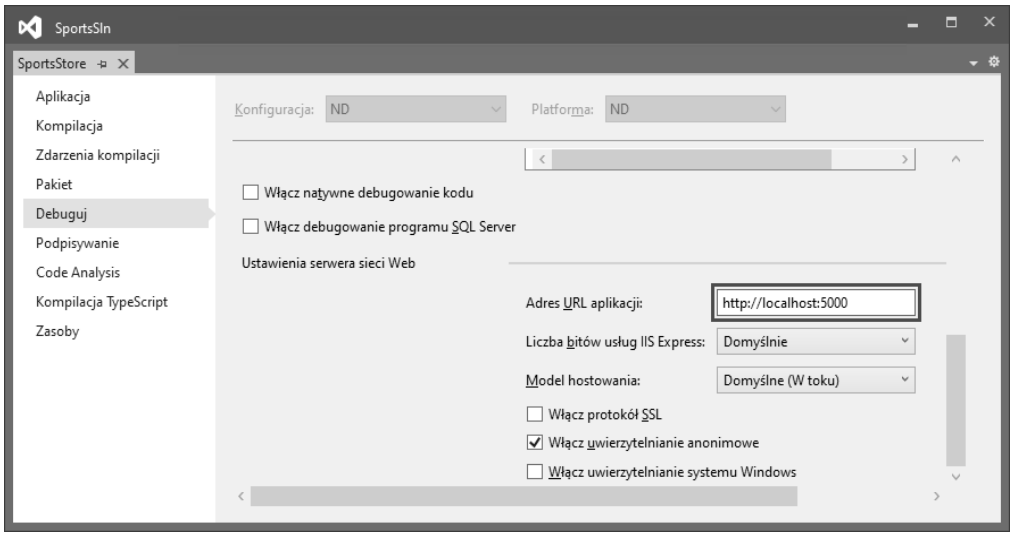
Otworzenie projektów

Jeżeli używasz Visual Studio Code, wybierz opcję menu *File/Open Folder*, przejdź do katalogu *SportsSln*, a następnie kliknij przycisk *Wybierz folder*. Visual Studio Code otworzy projekt oraz wykryje pliki rozwiązania i projektów. Gdy na ekranie pojawi się okno dialogowe pokazane na rysunku 7.1, kliknij przycisk *Yes*, aby zainstalować zasoby niezbędne do kompilacji projektów. Gdy Visual Studio Code poprosi o wskazanie projektu do uruchomienia, wybierz *SportsStore*.



Rysunek 7.1. *Dodanie brakujących zasobów w Visual Studio Code*

Natomiast jeżeli używasz Visual Studio, kliknij przycisk *Otwórz projekt lub rozwiązanie* w winietce programu lub wybierz opcję menu *Plik/Otwórz/Projekt/Rozwiązanie…*. W wyświetlonym oknie dialogowym zaznacz katalog *SportsSln* i kliknij przycisk *Otwórz* w celu otworzenia projektu. Gdy projekt jest otworzony w Visual Studio, wybierz opcję menu *Projekt/Właściwości SportsStore*, przejdź do sekcji *Debuguj*, a następnie w polu *Adres URL aplikacji* zmień numer portu na 5000, jak pokazałem na rysunku 7.2. Wybierz opcję menu *Plik/Zapisz wszystko*, aby w ten sposób zapisać wprowadzoną zmianę.



Rysunek 7.2. *Określenie numeru portu HTTP aplikacji w Visual Studio*

Przygotowanie usług aplikacji i potoku żądania

Klasa `Startup` jest odpowiedzialna za konfigurację aplikacji ASP.NET Core. Na listingu 7.4 przedstawiłem zmiany konieczne do wprowadzenia w klasie `Startup`, aby skonfigurować obsługę pewnych funkcji przydatnych podczas tworzenia aplikacji SportsStore.

■ **Uwaga** Klasa `Startup` ma bardzo ważne znaczenie na platformie ASP.NET Core. Więcej informacji na temat tej klasy przedstawię w rozdziale 12.

Listing 7.4. *Konfiguracja aplikacji w pliku Startup.cs w projekcie SportsStore*

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Threading.Tasks;
using Microsoft.AspNetCore.Builder;
using Microsoft.AspNetCore.Hosting;
using Microsoft.AspNetCore.Http;
using Microsoft.Extensions.DependencyInjection;
using Microsoft.Extensions.Hosting;
```

```
namespace SportsStore
{
    public class Startup
    {
        public void ConfigureServices(IServiceCollection services)
        {
            services.AddControllersWithViews();
        }

        public void Configure(IApplicationBuilder app, IWebHostEnvironment env)
        {
            app.UseDeveloperExceptionPage();
            app.UseStatusCodePages();
            app.UseStaticFiles();

            app.UseRouting();
            app.UseEndpoints(endpoints => {
                endpoints.MapDefaultControllerRoute();
            });
        }
    }
}
```

Metoda `ConfigureServices()` jest używana w celu skonfigurowania obiektów określanych mianem *usług*, które będą mogły być używane w aplikacji za pomocą mechanizmu wstrzykiwania zależności, którym dokładnie zajmę się w rozdziale 14. Metoda `AddControllersWithViews()` wywoływana w wymienionej wcześniej `ConfigureSevices()` jest odpowiada za skonfigurowanie obiektów współdzielonych wymaganych w aplikacjach używających frameworka MVC i silnika widoku Razor.

Framework ASP.NET Core otrzymuje żądania HTTP i przekazuje je do *potoku żądania*, wypełnionego komponentami oprogramowania pośredniczącego, które zostały zarejestrowane w metodzie `Configure()`. Poszczególne komponenty oprogramowania pośredniczącego mają możliwość analizy żądania, jego modyfikacji, wygenerowania odpowiedzi lub modyfikacji odpowiedzi wygenerowanej przez inne komponenty. Potok żądania stanowi sedno frameworka ASP.NET Core i zostanie dokładnie omówiony w rozdziale 12., w którym wyjaśnię również proces samodzielnego tworzenia komponentów oprogramowania pośredniczącego. W tabeli 7.2 wymieniłem metody użyte do skonfigurowania komponentów oprogramowania pośredniczącego, które zostało użyte w kodzie przedstawionym na listingu 7.4.

Szczególnie ważnym komponentem oprogramowania pośredniczącego jest ten dostarczający funkcjonalność routingu punktów końcowych. Odpowiada za dopasowanie żądań HTTP do funkcji aplikacji — nazywanych punktami końcowymi — i pozwala na wygenerowanie odpowiedzi udzielanych na te żądania. Wymieniony proces zostanie dokładnie omówiony w rozdziale 13. Funkcjonalność routingu punktów końcowych została dodana do potoku żądania za pomocą metod `UseRouting()` i `UseEndpoints()`. W celu zarejestrowania frameworka MVC jako źródła punktów końcowych w kodzie przedstawionym na listingu znajduje się wywołanie metody `MapDefaultControllerRoute()`.

Konfiguracja silnika widoku Razor

Silnik widoku Razor jest odpowiedzialny za przetwarzanie plików widoku (mają rozszerzenie *.cshtml*) w celu wygenerowania odpowiedzi HTML. Konieczne jest przeprowadzenie pewnych początkowych operacji, aby skonfigurować Razor i tym samym ułatwić sobie tworzenie widoków w aplikacji.

Tabela 7.2. *Metody oprogramowania pośredniczącego użyte w kodzie na listingu 7.4*

Metoda	Opis
`UseDeveloperExceptionPage()`	Metoda rozszerzenia wyświetlająca informacje szczegółowe dotyczące wyjątku zgłoszonego w aplikacji. Takie rozwiązanie okazuje się użyteczne na etapie pracy nad aplikacją, jak to dokładnie wyjaśnię w rozdziale 16. Ta metoda nie powinna być używana we wdrożonej aplikacji. W rozdziale 11. dowiesz się, jak można ją wyłączyć podczas przygotowywania aplikacji do wdrożenia.
`UseStatusCodePages()`	Metoda rozszerzenia dodająca prosty komunikat do odpowiedzi HTTP, która w przeciwnym razie w ogóle byłaby pozbawiona treści. Przykładem jest tutaj odpowiedź wraz z kodem stanu 404, czyli informującym o nieznalezieniu żądanego zasobu. Tę funkcjonalność dokładniej omówię w rozdziale 16.
`UseStaticFiles()`	Ta metoda rozszerzenia włącza obsługę treści statycznej znajdującej się w katalogu *wwwroot*. Kwestie związane z obsługą treści statycznej zostaną dokładniej omówione w rozdziale 15.

Do katalogu *Views* dodaj plik typu *Importy widoku Razor* o nazwie *_ViewImports.cshtml* i zawartości przedstawionej na listingu 7.5.

■ **Ostrzeżenie** Zwróć uwagę na zawartość tego pliku. Bardzo łatwo popełnić błąd, którego skutkiem będzie wygenerowanie przez aplikację nieprawidłowej treści HTML.

Listing 7.5. *Zawartość pliku _ViewImports.cshtml w katalogu SportsStore/Views*

```
@using SportsStore.Models
@addTagHelper *, Microsoft.AspNetCore.Mvc.TagHelpers
```

Polecenie `@using` pozwala na użycie w widokach typów z przestrzeni nazw `SportsStore.Models` bez konieczności odwoływania się do niej. Polecenie `@addTagHelper` włącza wbudowane atrybuty pomocnicze znaczników, które później wykorzystamy do utworzenia elementów HTML odzwierciedlających konfigurację aplikacji SportsStore.

Do katalogu *SportsStore/Views* dodaj plik typu *Widok początkowy Razor* o nazwie *_ViewStart.cshtml* i zawartości przedstawionej na listingu 7.6. (Jeżeli plik utworzysz na podstawie szablonu elementu w Visual Studio, ten plik będzie zawierał już wyrażenie zamieszczone na listingu).

Listing 7.6. *Zawartość pliku _ViewStart.cshtml w katalogu SportsStore/Views*

```
@{
    Layout = "_Layout";
}
```

Plik widoku początkowego nakazuje silnikowi Razor użycie pliku układu w generowanym kodzie HTML. To pozwala zmniejszyć ilość kodu powtarzającego się w widokach. Aby utworzyć widok, do katalogu *Views/Shared* dodaj nowy plik typu *Widok Razor — pusty* o nazwie *_Layout.cshtml* i zawartości przedstawionej na listingu 7.7.

Listing 7.7. *Zawartość pliku _Layout.cshtml w katalogu SportsStore/Views*

```
<!DOCTYPE html>

<html>
<head>
    <meta name="viewport" content="width=device-width" />
    <title>SportsStore</title>
</head>
<body>
    <div>
        @RenderBody()
    </div>
</body>
</html>
```

Ten plik definiuje prosty dokument HTML, do którego zawartość innych widoków będzie wstawiana za pomocą wyrażenia `@RenderBody`. Dokładne omówienie sposobu działania wyrażeń Razor znajdziesz w rozdziale 21.

Utworzenie kontrolera i widoku

Do katalogu *SportsStore/Controllers* dodaj plik klasy o nazwie *HomeController.cs* i użyj go do zdefiniowania klasy przedstawionej na listingu 7.8. To jest minimalna wersja kontrolera o funkcjonalności wystarczającej do wygenerowania odpowiedzi.

Listing 7.8. *Zawartość pliku HomeController.cs w katalogu SportsStore/Controllers*

```
using Microsoft.AspNetCore.Mvc;

namespace SportsStore.Controllers
{
    public class HomeController : Controller
    {
        public IActionResult Index() => View();
    }
}
```

Metoda `MapDefaultControllerRoute()` użyta na listingu 7.4 wskazuje ASP.NET Core sposób dopasowania adresów URL do klas kontrolerów. Konfiguracja stosowana przez tę metodę deklaruje, że do obsługi żądań będzie użyta metoda akcji zdefiniowana przez kontroler `Home`.

Metoda akcji `Index()` w tym momencie nie wykonuje żadnych użytecznych zadań, a jedynie zwraca wynik wywołania metody `View()` dziedziczonej po klasie bazowej `Controller`. Ten wynik nakazuje ASP.NET Core wyświetlenie widoku domyślnie powiązanego z daną metodą akcji. W celu utworzenia widoku do katalogu *Views/Home* dodaj plik typu *Widok Razor — pusty* o nazwie *Index.cshtml* i zawartości przedstawionej na listingu 7.9.

Listing 7.9. *Zawartość pliku Index.cshtml w katalogu SportsStore/Views/Home*

```
<h4>Witamy w sklepie SportsStore</h4>
```

Tworzenie modelu danych

Praktycznie wszystkie projekty ASP.NET Core mają pewnego rodzaju model danych. Ponieważ tworzymy aplikację typu e-commerce, najbardziej oczywistym modelem domeny jest produkt. Do katalogu *Models* dodaj plik klasy o nazwie *Product.cs*, a następnie zdefiniuj w nim klasę przedstawioną na listingu 7.10.

Listing 7.10. *Zawartość pliku Product.cs w katalogu SportsStore/Models*

```
using System.ComponentModel.DataAnnotations.Schema;

namespace SportsStore.Models
{
    public class Product
    {
        public long ProductID { get; set; }

        public string Name { get; set; }

        public string Description { get; set; }

        [Column(TypeName = "decimal(8, 2)")]
        public decimal Price { get; set; }

        public string Category { get; set; }
    }
}
```

Właściwość `Price` została udekorowana atrybutem `Column` określającym typ danych SQL, który będzie używany do przechowywania wartości dla tej właściwości. Nie wszystkie typy C# można elegancko mapować na typy SQL. Dodanie takiego atrybutu gwarantuje, że baza danych użyje odpowiedniego typu dla danych aplikacji.

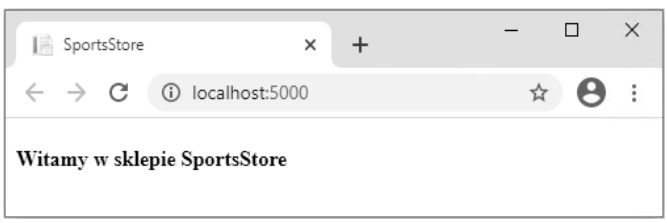
Sprawdzenie i uruchomienie aplikacji

Zanim przejdziemy dalej, dobrze jest upewnić się, że aplikacja w dotychczasowej postaci jest prawidłowo kompilowana i uruchamiana. Wybierz opcję menu *Debugowanie/Uruchom bez debugowania* lub z poziomu katalogu *SportsStore* wydaj polecenie przedstawione na listingu 7.11.

Listing 7.11. *Uruchomienie przykładowej aplikacji z poziomu wiersza poleceń*

```
PS C:\> dotnet run
```

Po ponownym wykonaniu żądania pod adresem *http://localhost:5000* w przeglądarce WWW zostanie wygenerowana treść pokazana na rysunku 7.3.



Rysunek 7.3. *Wynik uruchomienia budowanej aplikacji*

Dodanie danych do aplikacji

W tym momencie aplikacja SportsStore ma już podstawową konfigurację i może udzielać prostej odpowiedzi. Nadszedł więc odpowiedni moment na dodanie pewnych danych do aplikacji, aby mogła wyświetlać znacznie bardziej użyteczne informacje. Jako bazy danych użyjemy SQL Server LocalDB. Będziemy z niej korzystać za pośrednictwem Entity Framework Core (EF Core), czyli opracowanego przez Microsoft frameworka ORM dla .NET. Framework ORM pozwala nam pracować na tabelach, kolumnach i wierszach relacyjnej bazy danych z użyciem zwykłych obiektów C#.

■ **Ostrzeżenie** Jeżeli podczas przygotowywania środowiska pracy w rozdziale 2. nie wybrałeś opcji *LocalDB*, będziesz musiał zrobić to teraz. Budowana tutaj aplikacja SportsStore nie będzie funkcjonowała bez bazy danych.

Instalowanie pakietów narzędzi Entity Framework Core

Pierwszym krokiem jest dodanie Entity Framework Core do projektu. Wiersz poleceń Windows PowerShell wykorzystaj do wydania z poziomu katalogu *SportsStore* poleceń przedstawionych na listingu 7.12.

Listing 7.12. *Dodanie pakietów Entity Framework Core do projektu SportsStore*

```
PS C:\> dotnet add package Microsoft.EntityFrameworkCore.Design --version 3.1.1
PS C:\> dotnet add package Microsoft.EntityFrameworkCore.SqlServer --version 3.1.1
```

Te pakiety powodują zainstalowanie Entity Framework Core i pozwolą na użycie SQL Server w projekcie. Entity Framework Core wymaga również pakietu narzędziowego, który obejmuje narzędzia powłoki konieczne do przygotowania i utworzenia aplikacji ASP.NET Core. Wydaj polecenia zamieszczone na listingu 7.13 w celu usunięcia istniejącej wersji pakietu narzędziowego, o ile taka rzeczywiście istnieje, i zainstalowania wersji, z której będziemy korzystać w książce. (Skoro pakiet jest instalowany globalnie, wymienione polecenia można wydać z poziomu dowolnego katalogu).

Listing 7.13. *Instalacja pakietu narzędziowego Entity Framework Core*

```
PS C:\> dotnet tool uninstall --global dotnet-ef
PS C:\> dotnet tool install --global dotnet-ef --version 3.1.1
```

Definiowanie ciągu tekstowego połączenia

Ustawienia konfiguracyjne, np. *ciąg tekstowy połączenia*, są przechowywane w plikach JSON. W celu zdefiniowania połączenia z bazą danych, która będzie używana do przechowywania danych aplikacji SportsStore, do pliku *appsettings.json* w katalogu *SportsStore* dodaj polecenia zamieszczone na listingu 7.14.

Listing 7.14. *Dodanie ustawień konfiguracyjnych w pliku appsettings.json w katalogu SportsStore*

```
{
  "Logging": {
    "LogLevel": {
      "Default": "Information",
```

```
      "Microsoft": "Warning",
      "Microsoft.Hosting.Lifetime": "Information"
    }
  },
  "AllowedHosts": "*",
  "ConnectionStrings": {
    "SportsStoreConnection":
"Server=(localdb)\\MSSQLLocalDB;Database=SportsStore;MultipleActiveResultSets=true"
  }
}
```

Projekt zawiera również plik *appsettings.Development*. Zostały w nim zdefiniowane ustawienia konfiguracyjne, które są używane jedynie podczas pracy nad aplikacją. Wymieniony plik jest w oknie *Eksplorator rozwiązań* wyświetlany jako zagnieżdżony względem *appsettings.json*, przy czym zawsze pozostaje widoczny w Visual Studio Code. Podczas pracy nad projektem SportsStore używam jedynie pliku *appsettings.json*. Powiązania między dwoma wymienionymi plikami dokładnie omówię w rozdziale 15.

■ **Wskazówka** Ciąg tekstowy połączenia musi być podany w postaci pojedynczego, niezłamanego wiersza. To bez problemu można zrobić w edytorze kodu Visual Studio, natomiast jest niemożliwe na stronie książki, stąd dziwna postać tego ciągu tekstowego na listingu 7.14. Podczas definiowania ciągu tekstowego połączenia we własnym projekcie upewnij się, że wartość `SportsStoreConnection` znajduje się w jednym wierszu.

Ta konfiguracja wskazuje bazę danych LocalDB o nazwie `SportsStore` i włącza obsługę funkcjonalności MARS (ang. *multiple active result set*) wymaganej przez niektóre zapytania do bazy danych, wykonywane przez aplikację SportsStore za pomocą Entity Framework Core.

Uważaj podczas dodawania ustawień konfiguracyjnych. Dane JSON muszą być wyrażone dokładnie w postaci pokazanej na listingu. To oznacza konieczność prawidłowego użycia znaków cytowania dla nazw właściwości i ich wartości. Jeżeli masz z tym trudności, odpowiedni plik znajdziesz w materiałach przygotowanych dla książki.

■ **Wskazówka** Każdy serwer bazy danych wymaga innego formatu ciągu tekstowego połączenia. Witryna internetowa *https://www.connectionstrings.com/* będzie pomocna podczas tworzenia niezbędnych ciągów tekstowych połączenia.

Utworzenie klasy kontekstu bazy danych

Entity Framework Core zapewnia dostęp do bazy danych za pomocą tzw. *klasy kontekstu*. W celu utworzenia klasy kontekstu bazy danych dla aplikacji SportsStore, do katalogu *Models* trzeba dodać nowy plik klasy o nazwie *StoreDbContext.cs*, a następnie zdefiniować w nim klasę przedstawioną na listingu 7.15.

Listing 7.15. *Zawartość pliku StoreDbContext.cs w katalogu SportsStore/Models*

```
using Microsoft.EntityFrameworkCore;

namespace SportsStore.Models
{
    public class StoreDbContext : DbContext
    {
        public StoreDbContext (DbContextOptions<StoreDbContext>
```

```
            options) : base(options) {}

        public DbSet<Product> Products { get; set; }
    }
}
```

Klasa bazowa `DbContext` zapewnia dostęp do funkcjonalności Entity Framework Core, natomiast właściwość `Products` zapewni dostęp do obiektów typu `Product` w bazie danych. Klasa `ApplicationDbContext` dziedziczy po klasie `DbContext` i dodaje właściwości używane w celu odczytywania oraz zapisywania danych aplikacji. W tym momencie są to jedyne właściwości zapewniające możliwość uzyskania dostępu do obiektów typu `Product`.

Konfigurowanie Entity Framework Core

Entity Framework Core trzeba skonfigurować i tym samym określić typ bazy danych, z którą będzie nawiązywane połączenie, ciąg tekstowy połączenia oraz klasę kontekstu przedstawiającą dane przechowywane w bazie danych. Zmiany konieczne do wprowadzenia w klasie `Startup` zostały zamieszczone na listingu 7.16.

Listing 7.16. *Skonfigurowanie Entity Framework Core w pliku Startup.cs w katalogu SportsStore*

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Threading.Tasks;
using Microsoft.AspNetCore.Builder;
using Microsoft.AspNetCore.Hosting;
using Microsoft.AspNetCore.Http;
using Microsoft.Extensions.DependencyInjection;
using Microsoft.Extensions.Hosting;
using Microsoft.Extensions.Configuration;
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using SportsStore.Models;

namespace SportsStore
{
    public class Startup
    {
        public Startup(IConfiguration config)
        {
            Configuration = config;
        }

        private IConfiguration Configuration { get; set; }

        public void ConfigureServices(IServiceCollection services)
        {
            services.AddControllersWithViews(); services.AddDbContext<StoreDbContext>(opts => {
                opts.UseSqlServer(
                    Configuration["ConnectionStrings:SportsStoreConnection"]);
            });
        }

        public void Configure(IApplicationBuilder app, IWebHostEnvironment env)
        {
```

```
            app.UseDeveloperExceptionPage();
            app.UseStatusCodePages();
            app.UseStaticFiles();

            app.UseRouting();
            app.UseEndpoints(endpoints => {
                endpoints.MapDefaultControllerRoute();
            });
        }
    }
}
```

Interfejs `IConfiguration` zapewnia dostęp do systemu konfiguracji ASP.NET Core obejmującego m.in. zawartość pliku *appsettings.json*. Dokładne omówienie wspomnianego systemu znajdziesz w rozdziale 15. Konstruktor otrzymuje obiekt `IConfiguration` za pomocą jego konstruktora i przypisuje ten obiekt właściwości `Configuration`, która jest używana w celu uzyskania dostępu do ciągu tekstowego połączenia.

Konfiguracja Entity Framework Core odbywa się za pomocą metody `AddDbContext()` rejestrującej klasę kontekstu i konfigurującej związek z bazą danych. Metoda `UseSQLServer()` wskazuje na użycie SQL Server i odczytywanie ciągu tekstowego połączenia za pomocą obiektu `IConfiguration`.

Tworzenie repozytorium

Następnym krokiem jest utworzenie interfejsu repozytorium i klasy implementacji. Wzorzec repozytorium jest jednym z najczęściej stosowanych i zapewnia spójny sposób na uzyskanie dostępu do funkcjonalności oferowanej przez klasę kontekstu bazy danych. Wprawdzie nie każdy uznaje repozytorium za użyteczne rozwiązanie, ale z mojego doświadczenia wynika, że ten wzorzec pomaga zmniejszyć ilość powielanego kodu i zagwarantować spójny sposób przeprowadzania operacji w bazie danych. W katalogu *Models* utwórz nowy plik interfejsu o nazwie *IStoreRepository.cs*, którego zawartość jest zamieszczona na listingu 7.17.

Listing 7.17. *Zawartość pliku IStoreRepository.cs w katalogu SportsStore/Models*

```
using System.Linq;

namespace SportsStore.Models
{
    public interface IStoreRepository
    {
        IQueryable<Product> Products { get; }
    }
}
```

W interfejsie tym wykorzystany jest interfejs `IQueryable<T>`, który pozwala na pozyskanie sekwencji obiektów `Product` bez konieczności określania sposobu przechowywania i pobierania danych. Ten interfejs wywodzi się ze znacznie bardziej znanego `IEnumerable<T>` i przedstawia kolekcję obiektów, do których można wykonywać zapytania. Wspomniane obiekty mogą więc być zarządzane na przykład przez bazę danych.

Klasa używająca interfejsu `IStoreRepository` może uzyskać obiekty `Product` bez potrzeby znajomości jakichkolwiek szczegółów ich pochodzenia czy sposobu dostarczenia.

Poznajemy interfejsy IEnumerable<T> i IQueryable<T>

Interfejs `IQueryable<T>` jest użyteczny, ponieważ pozwala na efektywne wykonywanie zapytań do kolekcji obiektów. W dalszej części rozdziału zaimplementuję obsługę pobierania z bazy danych podzbioru obiektów `Product`. Dzięki interfejsowi `IQueryable<T>` można pobrać z bazy danych jedynie wymagane obiekty, używając do tego standardowych poleceń LINQ. Nie trzeba przy tym mieć żadnych informacji na temat sposobu przechowywania danych przez serwer bazy danych lub przetwarzania zapytania. Bez interfejsu `IQueryable<T>` konieczne byłoby pobranie wszystkich obiektów `Product` z bazy danych, a następnie pozbycie się niepotrzebnych. Tego rodzaju operacja staje się kosztowna wraz ze wzrostem ilości danych wykorzystywanych przez aplikację. To jest więc powód, dla którego w klasach i repozytoriach związanych z obsługą bazy danych jest zwykle używany interfejs `IQueryable<T>` zamiast `IEnumerable<T>`.

Jednak należy zachować ostrożność podczas pracy z interfejsem `IQueryable<T>`, każde użycie kolekcji obiektów powoduje ponowną analizę zapytania, co oznacza jego ponowne wykonanie do bazy danych. To może zniwelować efektywność, jaką przynosi użycie interfejsu `IQueryable<T>`. Dlatego też w tego rodzaju sytuacjach można za pomocą metod rozszerzenia `ToList()` i `ToArray()` przeprowadzić konwersję `IQueryable<T>` na znacznie bardziej przewidywalną postać.

W celu utworzenia implementacji interfejsu repozytorium do katalogu *Models* należy dodać plik o nazwie *EFStoreRepository.cs* i użyć go do zdefiniowania klasy przedstawionej na listingu 7.18.

Listing 7.18. *Zawartość pliku EFStoreRepository.cs w katalogu SportsStore/Modelsxx,*

```
using System.Linq;

namespace SportsStore.Models {
    public class EFStoreRepository : IStoreRepository {
        private StoreDbContext context;

        public EFStoreRepository(StoreDbContext ctx) {
            context = ctx;
        }

        public IQueryable<Product> Products => context.Products;
    }
}
```

Do aplikacji będziemy dodawać kolejną funkcjonalność w miarę budowania kolejnych komponentów. W tym momencie implementacja repozytorium odpowiada po prostu za mapowanie zdefiniowanej przez interfejs `IStoreRepository` właściwości `Products` na właściwość `Product` zdefiniowaną w klasie `StoreDbContext`. Właściwość `Product` w klasie kontekstu zwraca obiekt `DbSet<Product>` implementujący interfejs `IQueryable<T>` i niezwykle ułatwia implementację interfejsu repozytorium podczas pracy z Entity Framework Core.

We wcześniejszej części rozdziału wspomniałem, że ASP.NET Core obsługuje usługi pozwalające na uzyskanie dostępu do obiektów w aplikacji. Jedną z zalet usług jest to, że pozwalają klasom na używanie interfejsów bez konieczności poznania używanej klasy implementacji. Ten mechanizm zostanie dokładnie omówiony w rozdziale 14. W przypadku aplikacji SportsStore to oznacza, że komponenty aplikacji mogą uzyskiwać dostęp do obiektów implementujących interfejs `IStoreRepository` i nie muszą przy tym znać używanej implementacji klasy `EFStoreRepository`. Dzięki temu zyskujemy możliwość łatwej zmiany używanej przez aplikację klasy implementacji, bez konieczności wprowadzania zmian w poszczególnych komponentach. Przedstawione na listingu 7.19 polecenia dodaj do klasy

Startup w celu utworzenia usługi dla interfejsu IStoreRepository, który jako klasy implementacji używa EFStoreRepository.

■ **Wskazówka** Nie przejmuj się, jeśli przedstawione tutaj informacje są niezrozumiałe. To jest jedno z najbardziej dezorientujących zagadnień podczas pracy z ASP.NET Core i jego poznanie może wymagać nieco czasu.

Listing 7.19. *Utworzenie usługi repozytorium w pliku Startup.cs w katalogu SportsStore*

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Threading.Tasks;
using Microsoft.AspNetCore.Builder;
using Microsoft.AspNetCore.Hosting;
using Microsoft.AspNetCore.Http;
using Microsoft.Extensions.DependencyInjection;
using Microsoft.Extensions.Hosting;
using Microsoft.Extensions.Configuration;
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using SportsStore.Models;

namespace SportsStore
{
    public class Startup
    {
        public Startup(IConfiguration config)
        {
            Configuration = config;
        }
        private IConfiguration Configuration { get; set; }
        public void ConfigureServices(IServiceCollection services)
        {
            services.AddControllersWithViews(); services.AddDbContext<StoreDbContext>(opts => {
                opts.UseSqlServer(
                    Configuration["ConnectionStrings:SportsStoreConnection"]);
            });
            services.AddScoped<IStoreRepository, EFStoreRepository>();
        }

        public void Configure(IApplicationBuilder app, IWebHostEnvironment env)
        {
            app.UseDeveloperExceptionPage();
            app.UseStatusCodePages();
            app.UseStaticFiles();

            app.UseRouting();
            app.UseEndpoints(endpoints => {
                endpoints.MapDefaultControllerRoute();
            });
        }
    }
}
```

Metoda AddScoped() tworzy usługę, w której każde żądanie HTTP otrzymuje oddzielny obiekt repozytorium. Mamy tutaj typowy sposób, na który zwykle używa się Entity Framework Core.

Utworzenie i zastosowanie migracji bazy danych

Entity Framework Core ma możliwość wygenerowania schematu bazy danych na podstawie klas modelu za pomocą funkcji o nazwie *migracji*. Podczas tworzenia migracji Entity Framework Core generuje klasę C# zawierającą polecenia SQL niezbędne do przygotowania bazy danych. Jeżeli zachodzi potrzeba modyfikacji klas modelu, wówczas można utworzyć nową migrację zawierającą polecenia SQL odzwierciedlające wprowadzone zmiany. Tym samym nie trzeba się zajmować ręcznym tworzeniem i testowaniem poleceń SQL. Zamiast tego można się całkowicie skoncentrować na klasach C# przedstawiających model aplikacji.

Polecenia EF Core są wykonywane z poziomu wiersza poleceń. Otwórz więc nowe okno wiersza poleceń Windows PowerShell, przejdź do katalogu projektu SportsStore, a następnie wydaj polecenie przedstawione na listingu 7.20 w celu wygenerowania klasy migracji, która przygotuje bazę danych do jej pierwszego użycia.

Listing 7.20. *Utworzenie migracji bazy danych*

```
$ dotnet ef migrations add Initial
```

Po wykonaniu powyższego polecenia projekt SportsStore będzie zawierał nowy katalog o nazwie *Migrations*. W tym katalogu Entity Framework Core przechowuje klasy migracji. Jeden z plików będzie miał nazwę w postaci długiego numeru zakończonego członem *_Initial.cs*. To jest klasa, którą wykorzystamy do utworzenia początkowego schematu dla bazy danych. Jeżeli przeanalizujesz zawartość tego pliku, zobaczysz, jak klasa modelu `Product` została użyta do utworzenia schematu.

Co się stało z poleceniami Add-Migration i Update-Database?

Jeżeli już wcześniej pracowałeś z Entity Framework Core, zapewne poznałeś polecenie `Add-Migration` używane w celu utworzenia migracji bazy danych i polecenie `Update-Database` służące do jej zastosowania w bazie danych.

Wraz z wprowadzeniem platformy .NET Core, Entity Framework Core zawiera polecenia zintegrowane z narzędziem `dotnet` i wykorzystuje pakiet `Microsoft.EntityFrameworkCore.Tools.DotNet`. Jedno z nowych poleceń wykorzystałem w rozdziale, ponieważ są one spójne i mogą być używane w dowolnym oknie powłoki (wiersza poleceń), w przeciwieństwie do poleceń `Add-Migration` i `Update-Database`, które działały jedynie z poziomu konkretnego okna w Visual Studio.

Tworzenie danych początkowych

W celu wypełnienia bazy danych i dostarczenia pewnych przykładowych danych należy utworzyć w katalogu *Models* nowy plik klasy o nazwie *SeedData.cs*, a następnie zdefiniować w nim klasę przedstawioną na listingu 7.21.

Listing 7.21. *Zawartość pliku SeedData.cs w katalogu SportsStore/Models*

```
using System.Linq;
using Microsoft.AspNetCore.Builder;
using Microsoft.Extensions.DependencyInjection;
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
```

```
namespace SportsStore.Models
{
    public static class SeedData
    {
        public static void EnsurePopulated(IApplicationBuilder app)
        {
            StoreDbContext context = app.ApplicationServices
                .CreateScope().ServiceProvider.GetRequiredService<StoreDbContext>();

            if (context.Database.GetPendingMigrations().Any()) {
                context.Database.Migrate();
            }

            if (!context.Products.Any())
            {
                context.Products.AddRange(
                    new Product
                    {
                        Name = "Kajak",
                        Description = "Łódka przeznaczona dla jednej osoby",
                        Category = "Sporty wodne",
                        Price = 275
                    },
                    new Product
                    {
                        Name = "Kamizelka ratunkowa",
                        Description = "Chroni i dodaje uroku",
                        Category = "Sporty wodne",
                        Price = 48.95m
                    },
                    new Product
                    {
                        Name = "Piłka",
                        Description = "Zatwierdzone przez FIFA rozmiar i waga",
                        Category = "Piłka nożna",
                        Price = 19.50m
                    },
                    new Product
                    {
                        Name = "Flagi narożne",
                        Description = "Nadadzą twojemu boisku profesjonalny
                            wygląd",
                        Category = "Piłka nożna",
                        Price = 34.95m
                    },
                    new Product
                    {
                        Name = "Stadion",
                        Description = "Składany stadion na 35 000 osób",
                        Category = "Piłka nożna",
                        Price = 79500
                    },
                    new Product
                    {
                        Name = "Czapka",
                        Description = "Zwiększa efektywność mózgu o 75%",
                        Category = "Szachy",
                        Price = 16
                    },
                    new Product
```

```
                {
                    Name = "Niestabilne krzesło",
                    Description = "Zmniejsza szanse przeciwnika",
                    Category = "Szachy",
                    Price = 29.95m
                },
                new Product
                {
                    Name = "Ludzka szachownica",
                    Description = "Przyjemna gra dla całej rodziny!",
                    Category = "Szachy",
                    Price = 75
                },
                new Product
                {
                    Name = "Błyszczący król",
                    Description = "Figura pokryta złotem i wysadzana
                        diamentami",
                    Category = "Szachy",
                    Price = 1200
                }
            );
            context.SaveChanges();
        }
    }
}
```

Metoda statyczna `EnsurePopulated()` otrzymuje argument `IApplicationBuilder`, który jest klasą używaną w metodzie `Configure()` klasy `Startup` do zarejestrowania klas oprogramowania pośredniczącego w celu obsługi żądań HTTP. `IApplicationBuilder` zapewnia również dostęp do usług aplikacji, m.in. do usługi kontekstu bazy danych Entity Framework Core.

Metoda `EnsurePopulated()` pobiera obiekt `StoreDbContext` za pomocą interfejsu `IApplicationBuilder` i wywołuje metodę `Database.Migrate()` w celu zagwarantowania przeprowadzenia migracji. Oznacza to utworzenie bazy danych i jej przygotowanie do przechowywania obiektów typu `Product`. Następnym krokiem jest sprawdzenie, czy w bazie danych znajdują się jakiekolwiek obiekty `Product`. Jeżeli nie ma żadnych obiektów, wówczas baza danych zostanie wypełniona kolekcją obiektów `Product`. Użyta będzie przy tym metoda `AddRange()`, a dane zostaną umieszczone w bazie danych za pomocą metody `SaveChanges()`.

Ostatnia zmiana polega na umieszczeniu w bazie danych niezbędnych danych podczas uruchomienia aplikacji. Odbywa się to za pomocą wywołania metody `SeedData.EnsurePopulated()` w klasie `Startup`, jak pokazałem na listingu 7.22.

Listing 7.22. *Umieszczenie danych początkowych w bazie danych za pomocą wywołania EnsulePopulated() w pliku Startup.cs w projekcie SportsStore*

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Threading.Tasks;
using Microsoft.AspNetCore.Builder;
using Microsoft.AspNetCore.Hosting;
using Microsoft.AspNetCore.Http;
using Microsoft.Extensions.DependencyInjection;
using Microsoft.Extensions.Hosting;
using Microsoft.Extensions.Configuration;
```

```
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using SportsStore.Models;

namespace SportsStore
{
    public class Startup
    {
        public Startup(IConfiguration config) =>
            Configuration = config;

        private IConfiguration Configuration { get; set; }

        public void ConfigureServices(IServiceCollection services)
        {
            services.AddControllersWithViews();

            services.AddDbContext<StoreDbContext>(opts =>
                opts.UseSqlServer(
                    Configuration["ConnectionStrings:SportsStoreConnection"])
                );
            services.AddScoped<IStoreRepository, EFStoreRepository>();
        }

        public void Configure(IApplicationBuilder app, IWebHostEnvironment env)
        {
            app.UseDeveloperExceptionPage();
            app.UseStatusCodePages();
            app.UseStaticFiles();

            app.UseRouting();
            app.UseEndpoints(endpoints => {
                endpoints.MapDefaultControllerRoute();
            });
            SeedData.EnsurePopulated(app);
        }
    }
}
```

Wyzerowanie bazy danych

Jeżeli zachodzi potrzeba wyzerowania bazy danych, wówczas z poziomu katalogu *SportsStore* wydaj następujące polecenie:

```
...
dotnet ef database drop --force --context StoreDbContext
...
```

Po ponownym uruchomieniu ASP.NET Core baza danych zostanie utworzona od nowa z danymi początkowymi.

Wyświetlanie listy produktów

Jak miałeś okazję zobaczyć, początkowe przygotowania projektu ASP.NET Core zabierają nieco czasu. Dobrą wiadomością jest to, że po przygotowaniu podstaw szybkość pracy wzrasta i kolejne funkcje można dodawać w znacznie krótszym czasie. W podrozdziale tym utworzymy kontroler i metodę akcji pozwalającą wyświetlić dane produktu z repozytorium.

Użycie szkieletu oferowanego przez Visual Studio

W rozdziale 4. dowiedziałeś się, że Visual Studio pozwala na stosowanie szkieletu podczas dodawania elementów do projektu.

Jednak w tej książce nie będę używał funkcji szkieletu. Kod wygenerowany przez szkielet jest zbyt ogólny, aby mógł zostać uznany za użyteczny, a sam zestaw dostępnych scenariuszy zbyt skąpy i nie pozwala na rozwiązanie najczęściej napotykanych problemów programistycznych. Moim celem w książce jest nie tylko upewnienie się, że potrafisz utworzyć aplikację opartą na frameworku ASP.NET Core, ale również dokładne wyjaśnienie sposobu jej działania. Ten cel stanie się trudniejszy do zrealizowania, gdy odpowiedzialność za tworzenie komponentów zostanie zrzucona na Visual Studio.

Jeżeli używasz Visual Studio, prawym przyciskiem myszy kliknij katalog w oknie *Eksplorator rozwiązań* i wybierz opcję *Dodaj/Nowy element…* z menu kontekstowego, a następnie wskaż odpowiedni szablon elementu w wyświetlonym oknie dialogowym *Dodaj nowy element*.

Mając to na uwadze, mamy kolejną sytuację, w której Twój styl programowania jest inny od mojego. Być może będziesz preferować pracę ze szkieletem generowanym przez Visual Studio. Wprawdzie tego rodzaju podejście wydaje się rozsądne, ale zachęcam Cię do poświęcenia czasu na poznanie sposobu działania generowania szkieletu. Dzięki temu będziesz wiedział, gdzie zajrzeć, jeśli otrzymasz wyniki inne niż oczekiwane.

Przygotowanie kontrolera

Polecenia przedstawione na listingu 7.23 przygotowują kontroler do wyświetlenia listy produktów.

Listing 7.23. *Przygotowanie kontrolera w pliku HomeController.cs w katalogu SportsStore/Controllers*

```
using Microsoft.AspNetCore.Mvc;
using SportsStore.Models;

namespace SportsStore.Controllers
{
    public class HomeController : Controller
    {
        private IStoreRepository repository;

        public HomeController(IStoreRepository repo)
        {
            repository = repo;
        }

        public IActionResult Index() => View(repository.Products);
    }
}
```

Kiedy framework ASP.NET Core musi utworzyć nowy egzemplarz klasy `HomeController` w celu obsługi żądania HTTP, przeprowadza analizę konstruktora i ustala, że wymagany jest obiekt implementujący interfejs `IStoreRepository`. W celu określenia, która implementacja klasy powinna zostać użyta, ASP.NET Core sprawdzi konfigurację w klasie `Startup`. Z konfiguracji wynika, że ma być użyta klasa `EFStoreRepository`, a nowy egzemplarz powinien być tworzony za każdym razem. Framework ASP.NET Core tworzy nowy obiekt typu `EFStoreRepository` i wykorzystuje go do wywołania konstruktora `HomeController` w celu utworzenia obiektu kontrolera odpowiedzialnego za przetworzenie żądania HTTP.

To nosi nazwę *wstrzyknięcia zależności* (ang. *dependency injection*). Ten mechanizm pozwala obiektowi typu `HomeController` na uzyskanie dostępu do repozytorium aplikacji za pomocą interfejsu `IStoreRepository` bez konieczności ustalenia, która implementacja klasy została skonfigurowana. Na późniejszym etapie pracy nad aplikacją usługę można zastąpić inną klasą implementacji — na przykład nieużywającą Entity Framework Core — a mechanizm wstrzykiwania zależności gwarantuje, że kontroler będzie nadal działał, bez konieczności wprowadzania w nim jakichkolwiek zmian.

■ **Uwaga** Część programistów nie lubi wstrzykiwania zależności, uważając, że ten mechanizm niepotrzebnie komplikuje aplikację. Nie podzielam tej opinii. Jeżeli mechanizm wstrzykiwania zależności jest dla Ciebie nowością, więcej informacji na jego temat znajdziesz w rozdziale 14.

Test jednostkowy — uzyskanie dostępu do repozytorium

Test jednostkowy pozwalający na sprawdzenie, czy kontroler poprawnie uzyskuje dostęp do repozytorium, można przeprowadzić przez utworzenie imitacji repozytorium, wstrzyknięcie jej do konstruktora klasy `HomeController`, a następnie wywołanie metody akcji `Index()` w celu otrzymania odpowiedzi zawierającej listę produktów. Kolejnym krokiem jest porównanie otrzymanych obiektów `Product` z oczekiwanymi z danych testowych w implementacji imitacji. Więcej informacji na temat konfiguracji testów jednostkowych znajdziesz w rozdziale 6. Zapoznaj się z testem jednostkowym utworzonym do wymienionego celu. Ten test został zdefiniowany w pliku o nazwie *HomeControllerTests.cs*, który trzeba dodać do projektu *SportsStore.Tests*.

```
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using Microsoft.AspNetCore.Mvc;
using Moq;
using SportsStore.Controllers;
using SportsStore.Models;
using Xunit;
namespace SportsStore.Tests
{
    public class ProductControllerTests
    {
        [Fact]
        public void Can_Use_Repository()
        {
            // Przygotowanie.
            Mock<IStoreRepository> mock = new Mock<IStoreRepository>();
            mock.Setup(m => m.Products).Returns((new Product[] {
                   new Product {ProductID = 1, Name = "P1"},
                   new Product {ProductID = 2, Name = "P2"}
               }).AsQueryable<Product>());

            HomeController controller = new HomeController(mock.Object);

            // Działanie.
            IEnumerable<Product> result =
                (controller.Index() as ViewResult).ViewData.Model
                     as IEnumerable<Product>;

            // Asercja.
```

```
            Product[] prodArray = result.ToArray();
            Assert.True(prodArray.Length == 2);
            Assert.Equal("P1", prodArray[0].Name);
            Assert.Equal("P2", prodArray[1].Name);
        }
    }
}
```

Za dziwne można uznać pobieranie danych zwracanych z metody akcji. Wynikiem jest obiekt typu `ViewResult` i konieczne jest rzutowanie wartości jego właściwości `ViewData.Model` na oczekiwany typ danych. W części drugiej książki dokładnie omówię poszczególne typy wyniku (i sposoby ich działania), które mogą być zwracane przez metody akcji.

Uaktualnienie widoku

Przedstawiona na listingu 7.23 metoda akcji `Index()` przekazuje kolekcję obiektów `Product` z repozytorium do metody `View()`. To oznacza, że wymienione obiekty będą modelem widoku, który silnik Razor wykorzysta podczas generowania treści HTML dla widoku. Wprowadź zmiany zamieszczone na listingu 7.24, aby w ten sposób móc generować treść na podstawie obiektów `Product` modelu widoku.

Listing 7.24. *Użycie danych produktu w pliku Index.cshtml w katalogu SportsStore/Views/Home*

```
@model IQueryable<Product>

@foreach (var p in Model)
{
    <div>
        <h3>@p.Name</h3>
        @p.Description
        <h4>@p.Price.ToString("c")</h4>
    </div>
}
```

Wyrażenie `@model` znajdujące się na początku pliku wskazuje, że widok otrzyma z metody akcji sekwencję obiektów `Product`, które będą jego danymi modelu. Wykorzystałem wyrażenie `@foreach` do przeprowadzenia iteracji przez tę sekwencję i wygenerowania prostego zbioru elementów HTML dla każdego otrzymanego obiektu `Product`.

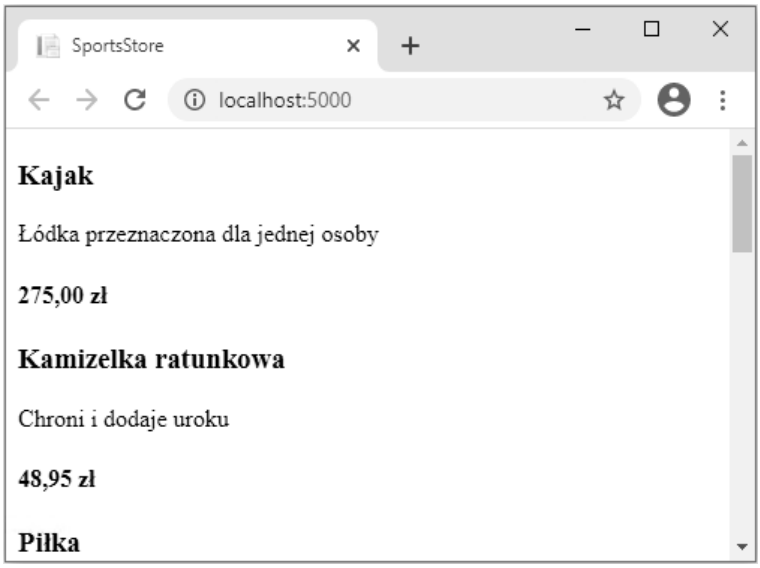
Widok nie musi wiedzieć, skąd pochodzą obiekty `Product`, w jaki sposób są pobierane, a także tego, czy przedstawiają wszystkie produkty znane aplikacji. Zamiast tego widok zajmuje się jedynie szczegółami dotyczącymi wyświetlenia poszczególnych obiektów `Product` za pomocą elementów HTML.

■ **Wskazówka** W przedstawionym tu widoku do konwersji właściwości `Price` na postać ciągu tekstowego wykorzystana jest metoda formatująca `.ToString("c")`, która zwraca wartość numeryczną jako zapis waluty zgodny z ustawieniami regionalnymi serwera. Jeżeli serwer jest skonfigurowany na przykład jako pl-PL, to wywołanie `(1002.3).ToString("c")` zwróci `1 002,30 zł`, a jeżeli jako en-US, to zwróci `$1,002.30`.

Uruchamianie aplikacji

Uruchom ASP.NET Core i wykonaj żądanie pod adresem *http://localhost:5000*, aby otrzymać listę produktów, jak pokazałem na rysunku 7.4. To jest typowy wzorzec stosowany w ASP.NET Core.

Na początku trzeba poświęcić nieco czasu na skonfigurowanie infrastruktury aplikacji, aby później można było szybko dodawać do niej kolejne funkcje.



Rysunek 7.4. *Wyświetlenie listy produktów*

Dodanie stronicowania

Jak widać na rysunku 7.4, wszystkie dane produktów pobrane z bazy danych są wyświetlane na jednej stronie wygenerowanej na podstawie widoku *Index.cshtml*. W tym podrozdziale dodamy obsługę stronicowania, dzięki czemu będziemy mogli wyświetlić określoną liczbę produktów na stronie, a użytkownik będzie mógł przechodzić pomiędzy stronami, aby przejrzeć cały katalog. Aby zaimplementować tego rodzaju rozwiązanie, dodamy parametr do metody `Index()` w kontrolerze `HomeConrtoller` (listing 7.25).

Listing 7.25. *Dodawanie stronicowania w pliku HomeController.cs w katalogu SportsStore/Controllers*

```
using Microsoft.AspNetCore.Mvc;
using SportsStore.Models;
using System.Linq;

namespace SportsStore.Controllers
{
    public class HomeController : Controller
    {
        private IStoreRepository repository;
        public int PageSize = 4;

        public HomeController(IStoreRepository repo)
        {
            repository = repo;
        }
```

```
        public ViewResult Index(int productPage = 1)
            => View(repository.Products
                .OrderBy(p => p.ProductID)
                .Skip((productPage - 1) * PageSize)
                .Take(PageSize));
    }
}
```

Właściwość `PageSize` pozwala zdefiniować, że chcemy widzieć na stronie cztery produkty. Do metody `Index()` dodałem *parametr opcjonalny*. Dzięki temu, gdy wywołamy metodę bez parametru, nasze wywołanie będzie traktowane tak, jakbyśmy podali wartość określoną w definicji parametru. W efekcie metoda akcji powoduje wyświetlenie pierwszej strony produktów, gdy framework ASP.NET Core wywołuje tę metodę bez argumentu. W metodzie `Index()` pobieramy obiekty `Product`, układamy je w kolejności klucza podstawowego, pomijamy produkty znajdujące się przed naszą stroną, a następnie odczytujemy tyle produktów, ile jest wskazywanych przez wartość właściwości `PageSize`.

Test jednostkowy — stronicowanie

Aby przetestować funkcję stronicowania, utworzymy imitację repozytorium, zażądamy określonej strony z kontrolera, a następnie sprawdzimy, czy otrzymaliśmy oczekiwany podzbiór danych. Poniżej znajduje się test, jaki utworzyłem w pliku klasy o nazwie *HomeControllerTests.cs* w projekcie *SportsStore.Tests*.

```
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using Microsoft.AspNetCore.Mvc;
using Moq;
using SportsStore.Controllers;
using SportsStore.Models;
using Xunit;

namespace SportsStore.Tests
{
    public class ProductControllerTests
    {
        [Fact]
        public void Can_Use_Repository()
        {
            // Polecenia zostały pominięte w celu zachowania zwięzłości.
        }

        [Fact]
        public void Can_Paginate()
        {
            // Przygotowanie.
            Mock<IStoreRepository> mock = new Mock<IStoreRepository>();
            mock.Setup(m => m.Products).Returns((new Product[] {
                    new Product {ProductID = 1, Name = "P1"},
                    new Product {ProductID = 2, Name = "P2"},
                    new Product {ProductID = 3, Name = "P3"},
                    new Product {ProductID = 4, Name = "P4"},
                    new Product {ProductID = 5, Name = "P5"}
            }).AsQueryable<Product>());

            HomeController controller = new HomeController(mock.Object);
            controller.PageSize = 3;
```

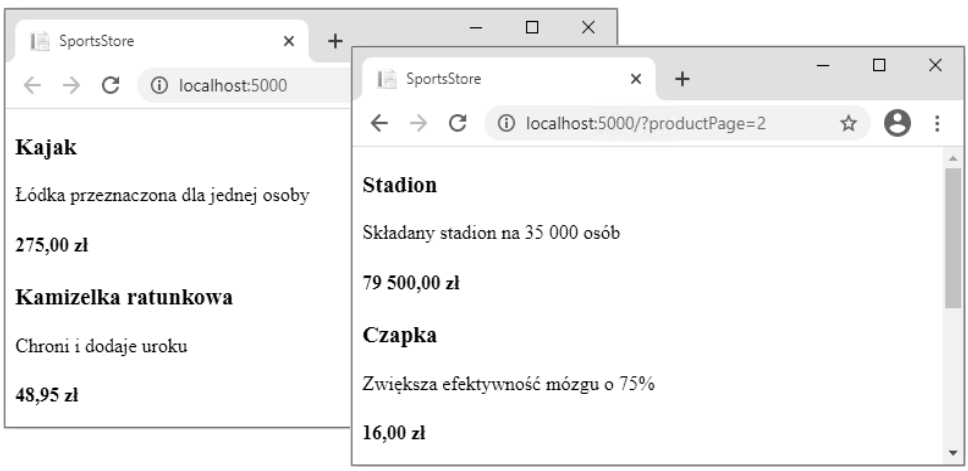
```
            // Działanie.
            IEnumerable<Product> result =
                (controller.Index(2) as ViewResult).ViewData.Model
                        as IEnumerable<Product>;

            // Asercje.
            Product[] prodArray = result.ToArray();
            Assert.True(prodArray.Length == 2);
            Assert.Equal("P4", prodArray[0].Name);
            Assert.Equal("P5", prodArray[1].Name);
        }
    }
}
```

Zwróć uwagę, jak nowy test stosuje wzorzec użyty podczas definiowania poprzedniego. Działanie opiera się na założeniu, że framework Moq dostarczy znany zestaw danych testowych.

Wyświetlanie łączy stron

Po ponownym uruchomieniu aplikacji ASP.NET Core i wykonaniu żądania pod adresem *http://localhost:5000* zauważysz tylko cztery produkty na jednej stronie, jak możesz zobaczyć na rysunku 7.5. Jeżeli chcesz zobaczyć inną stronę, możesz dodać do adresu URL parametr:

```
http://localhost:5000/?productPage=2
```



Rysunek 7.5. *Stronicowanie danych*

Z wykorzystaniem tego typu ciągów zapytania można przechodzić pomiędzy stronami katalogu produktów. Oczywiście, tylko my wiemy o tym. Klienci nie będą wiedzieć, jakich parametrów ciągu zapytania powinni użyć, a nawet jeżeli udałoby się ich o tym poinformować, nie byliby zadowoleni z takiego sposobu nawigacji. Niezbędne jest wygenerowanie łączy stron na dole każdej listy produktów, dzięki którym użytkownicy będą mogli przechodzić pomiędzy stronami. W tym celu zaimplementujemy *atrybut pomocniczy znacznika*, który wygeneruje znaczniki HTML dla potrzebnych łączy nawigacji.

Dodawanie modelu widoku

Aby zapewnić możliwość prawidłowego działania atrybutów pomocniczych znaczników, będziemy musieli przekazać informacje o liczbie dostępnych stron, bieżącej stronie oraz całkowitej liczbie produktów w repozytorium. Najprostszym sposobem zrealizowania tego zadania jest utworzenie klasy modelu widoku, która będzie używany do przekazywania danych między kontrolerem i widokiem. W projekcie *SportsStore* utwórz katalog *Models/ViewModels*, a następnie umieść w nim plik klasy *PagingInfo.cs* i wykorzystaj go do zdefiniowania klasy przedstawionej na listingu 7.26.

Listing 7.26. *Zawartość pliku PagingInfo.cs w katalogu SportsStore/Models/ViewModels*

```
using System;

namespace SportsStore.Models.ViewModels
{
    public class PagingInfo
    {
        public int TotalItems { get; set; }
        public int ItemsPerPage { get; set; }
        public int CurrentPage { get; set; }

        public int TotalPages =>
            (int)Math.Ceiling((decimal)TotalItems / ItemsPerPage);
    }
}
```

Dodanie klasy atrybutu pomocniczego znacznika

Skoro mamy model widoku, możemy przystąpić do utworzenia klasy atrybutu pomocniczego znacznika. W projekcie *SportsStore* utwórz nowy katalog o nazwie *Infrastructure* i umieść w nim plik klasy *PageLinkTagHelper.cs*, w którym będzie zdefiniowana klasa przedstawiona na listingu 7.27. Atrybuty pomocnicze znaczników to ważny dodatek do frameworka ASP.NET Core. Więcej informacji na temat ich tworzenia i sposobu działania znajdziesz w rozdziałach od 25. do 27.

■ **Wskazówka** Katalogu *Infrastructure* używam do przechowywania klas zawierających te komponenty aplikacji, które nie są powiązane z podstawową funkcjonalnością aplikacji. We własnych projektach nie musisz stosować się do tej konwencji.

Listing 7.27. *Zawartość pliku klasy PageLinkTagHelper.cs w katalogu SportsStore/Infrastructure*

```
using Microsoft.AspNetCore.Mvc;
using Microsoft.AspNetCore.Mvc.Rendering;
using Microsoft.AspNetCore.Mvc.Routing;
using Microsoft.AspNetCore.Mvc.ViewFeatures;
using Microsoft.AspNetCore.Razor.TagHelpers;
using SportsStore.Models.ViewModels;

namespace SportsStore.Infrastructure
{
    [HtmlTargetElement("div", Attributes = "page-model")]
    public class PageLinkTagHelper : TagHelper
    {
        private IUrlHelperFactory urlHelperFactory;
```

```
        public PageLinkTagHelper(IUrlHelperFactory helperFactory)
        {
            urlHelperFactory = helperFactory;
        }

        [ViewContext]
        [HtmlAttributeNotBound]
        public ViewContext ViewContext { get; set; }

        public PagingInfo PageModel { get; set; }

        public string PageAction { get; set; }

        public override void Process(TagHelperContext context,
                TagHelperOutput output)
        {
            IUrlHelper urlHelper = urlHelperFactory.GetUrlHelper(ViewContext);
            TagBuilder result = new TagBuilder("div");
            for (int i = 1; i <= PageModel.TotalPages; i++)
            {
                TagBuilder tag = new TagBuilder("a");
                tag.Attributes["href"] = urlHelper.Action(PageAction,
                   new { productPage = i });
                tag.InnerHtml.Append(i.ToString());
                result.InnerHtml.AppendHtml(tag);
            }
            output.Content.AppendHtml(result.InnerHtml);
        }
    }
}
```

Ten atrybut pomocniczy znacznika umieszcza w elemencie `<div>` znaczniki `<a>` odpowiadające stronom produktów. Nie zamierzam w tym miejscu zagłębiać się w szczegóły dotyczące działania atrybutów pomocniczych znaczników. Wystarczy wiedzieć, że to jeden z najużyteczniejszych sposobów umieszczania logiki C# w widokach. Kod atrybutu pomocniczego znacznika nie jest zbyt czytelny, ponieważ języki C# i HTML nie łączą się zbyt elegancko. Jednak użycie atrybutów pomocniczych znaczników to preferowane podejście w zakresie umieszczania kodu C# w widoku, ponieważ atrybut pomocniczy znacznika może być bardzo łatwo przetestowany za pomocą testu jednostkowego.

Większość komponentów ASP.NET Core, takich jak kontrolery i widoki, może być odkrywanych automatycznie. Natomiast atrybuty pomocnicze znaczników muszą być rejestrowane. Na listingu 7.28 pokazałem nowe polecenie `@addTagHelper` dodane do pliku *_ViewImports.cshtml* w katalogu *Views*. To polecenie nakazuje wyszukanie klas atrybutów pomocniczych znaczników w projekcie *SportsStore*. Dodałem także wyrażenie `@using`, aby w widokach można było odwoływać się do klas modelu bez konieczności podawania w pełni kwalifikowanej nazwy wraz z przestrzenią nazw.

Listing 7.28. *Zarejestrowanie atrybutu pomocniczego znacznika w pliku _ViewImports.cshtml w katalogu Views*

```
@using SportsStore.Models
@using SportsStore.Models.ViewModels
@addTagHelper *, Microsoft.AspNetCore.Mvc.TagHelpers
@addTagHelper *, SportsStore
```

Test jednostkowy — tworzenie łączy stron

Aby przetestować klasę atrybutu pomocniczego znacznika `PageLinkTagHelper`, wywołamy metodę `Process()` wraz z danymi testowymi i dostarczymy obiekt `TagHelperOutput`, który będzie analizowany w celu porównania wyniku z oczekiwanym kodem HTML. W projekcie *SportsStore.Tests* utwórz nowy plik o nazwie *PageLinkTagHelperTests.cs* i umieść w nim przedstawiony poniżej fragment kodu.

```
using System.Collections.Generic;
using System.Threading.Tasks;
using Microsoft.AspNetCore.Mvc;
using Microsoft.AspNetCore.Mvc.Routing;
using Microsoft.AspNetCore.Razor.TagHelpers;
using Moq;
using SportsStore.Infrastructure;
using SportsStore.Models.ViewModels;
using Xunit;

namespace SportsStore.Tests
{
    public class PageLinkTagHelperTests
    {
        [Fact]
        public void Can_Generate_Page_Links()
        {
            // Przygotowanie.
            var urlHelper = new Mock<IUrlHelper>();
            urlHelper.SetupSequence(x =>
                    x.Action(It.IsAny<UrlActionContext>()))
                .Returns("Test/Page1")
                .Returns("Test/Page2")
                .Returns("Test/Page3");

            var urlHelperFactory = new Mock<IUrlHelperFactory>();
            urlHelperFactory.Setup(f =>
                    f.GetUrlHelper(It.IsAny<ActionContext>()))
                        .Returns(urlHelper.Object);

            PageLinkTagHelper helper =
                    new PageLinkTagHelper(urlHelperFactory.Object)
            {
                PageModel = new PagingInfo
                {
                    CurrentPage = 2,
                    TotalItems = 28,
                    ItemsPerPage = 10
                },
                PageAction = "Test"
            };

            TagHelperContext ctx = new TagHelperContext(
                new TagHelperAttributeList(),
                new Dictionary<object, object>(), "");

            var content = new Mock<TagHelperContent>();
            TagHelperOutput output = new TagHelperOutput("div",
                new TagHelperAttributeList(),
                   (cache, encoder) => Task.FromResult(content.Object));
```

```
            // Działanie.
            helper.Process(ctx, output);

            // Asercje.
            Assert.Equal(@"<a href=""Test/Page1"">1</a>"
                + @"<a href=""Test/Page2"">2</a>"
                + @"<a href=""Test/Page3"">3</a>",
                output.Content.GetContent());
        }
    }
}
```

Trudność w tym teście polega na utworzeniu obiektów niezbędnych do utworzenia i użycia atrybutu pomocniczego znacznika. Tego rodzaju atrybut wykorzystuje obiekty `IUrlHelperFactory` do wygenerowania adresów URL dla różnych fragmentów aplikacji. W tym teście użyłem frameworka Moq do przygotowania implementacji tego interfejsu oraz powiązanego interfejsu `IUrlHelper` dostarczającego dane testowe.

Kluczowy fragment testu sprawdza dane wyjściowe atrybutu pomocniczego znacznika za pomocą literału ciągu tekstowego zawierającego cudzysłów. Język C# ma duże możliwości w zakresie pracy z tego rodzaju ciągami tekstowymi, o ile ciąg tekstowy będzie poprzedzony znakiem `@` i ujęty w cudzysłów, a nie apostrofy. Pamiętaj, aby nie dzielić literału ciągu tekstowego na oddzielne wiersze, chyba że porównywany ciąg tekstowy również jest podzielony w taki sposób. Na przykład literał użyty w powyższej metodzie testowej został opakowany kilkoma wierszami, ponieważ nie mieści się na stronie drukowanej książki. Nie dodałem znaku nowego wiersza, ponieważ to spowodowałoby niezaliczenie testu.

Dodawanie danych modelu widoku

Nie jesteśmy w pełni gotowi do użycia naszego atrybutu pomocniczego znacznika. Musimy jeszcze przekazać obiekt klasy `PagingInfo` do widoku. W tym celu dodaj nowy plik klasy, o nazwie *ProductsListViewModel.cs*, do katalogu *Models/ViewModels* w projekcie *SportsStore*. Kod tej klasy przedstawiłem na listingu 7.29.

Listing 7.29. *Zawartość pliku ProductsListViewModel.cs w katalogu SportsStore/Models/ViewModels*

```
using System.Collections.Generic;
using SportsStore.Models;

namespace SportsStore.Models.ViewModels
{
    public class ProductsListViewModel
    {
        public IEnumerable<Product> Products { get; set; }
        public PagingInfo PagingInfo { get; set; }
    }
}
```

Teraz możemy zaktualizować metodę `Index()` w klasie `HomeController`, aby korzystała z klasy `ProductsListViewModel` do przekazania danych wyświetlanych produktów oraz informacji o stronicowaniu (listing 7.30).

Listing 7.30. *Aktualizacja metody akcji w pliku HomeController.cs w katalogu SportsStore/Controllers*

```
using Microsoft.AspNetCore.Mvc;
using SportsStore.Models;
using System.Linq;
```

```
using SportsStore.Models.ViewModels;

namespace SportsStore.Controllers
{
    public class HomeController : Controller
    {
        private IStoreRepository repository;
        public int PageSize = 4;

        public HomeController(IStoreRepository repo)
        {
            repository = repo;
        }

        public ViewResult Index(int productPage = 1)
            => View(new ProductsListViewModel
            {
                Products = repository.Products
                    .OrderBy(p => p.ProductID)
                    .Skip((productPage - 1) * PageSize)
                    .Take(PageSize),
                PagingInfo = new PagingInfo
                {
                    CurrentPage = productPage,
                    ItemsPerPage = PageSize,
                    TotalItems = repository.Products.Count()
                }
            });
    }
}
```

Zmiany te powodują przekazanie obiektu `ProductsListViewModel` jako danych modelu dla widoku.

Test jednostkowy — dane stronicowania w widoku modelu

Musimy upewnić się, że kontroler przesyła do widoku prawidłowe dane stronicowania. Poniżej przedstawiłem test jednostkowy dodany do klasy `HomeControllerTests` w projekcie testów:

```
...
[Fact]
public void Can_Send_Pagination_View_Model() {

    // Przygotowanie.
    Mock<IStoreRepository> mock = new Mock<IStoreRepository>();
    mock.Setup(m => m.Products).Returns((new Product[] {
        new Product {ProductID = 1, Name = "P1"},
        new Product {ProductID = 2, Name = "P2"},
        new Product {ProductID = 3, Name = "P3"},
        new Product {ProductID = 4, Name = "P4"},
        new Product {ProductID = 5, Name = "P5"}
    }).AsQueryable<Product>());

    // Przygotowanie.
    HomeController controller =
        new HomeController(mock.Object) {PageSize = 3};
```

```
        // Działanie.
        ProductsListViewModel result =
            controller.Index(2).ViewData.Model as ProductsListViewModel;

        // Asercje.
        PagingInfo pageInfo = result.PagingInfo;
        Assert.Equal(2, pageInfo.CurrentPage);
        Assert.Equal(3, pageInfo.ItemsPerPage);
        Assert.Equal(5, pageInfo.TotalItems);
        Assert.Equal(2, pageInfo.TotalPages);
    }
    ...
```

Musimy również zmienić nasze wcześniejsze testy jednostkowe, aby odzwierciedlić nowy wynik działania metody akcji `Index()`. Zmodyfikowane testy wyglądają następująco:

```
    ...
    [Fact]
    public void Can_Use_Repository()
    {
        // Przygotowanie.
        Mock<IStoreRepository> mock = new Mock<IStoreRepository>();
        mock.Setup(m => m.Products).Returns((new Product[] {
            new Product {ProductID = 1, Name = "P1"},
            new Product {ProductID = 2, Name = "P2"}
        }).AsQueryable<Product>());

        HomeController controller = new HomeController(mock.Object);

        // Działanie.
        ProductsListViewModel result =
            controller.Index().ViewData.Model as ProductsListViewModel;

        // Asercje.
        Product[] prodArray = result.Products.ToArray();
        Assert.True(prodArray.Length == 2);
        Assert.Equal("P1", prodArray[0].Name);
        Assert.Equal("P2", prodArray[1].Name);
    }

    [Fact]
    public void Can_Paginate()
    {
        // Przygotowanie.
        Mock<IStoreRepository> mock = new Mock<IStoreRepository>();
        mock.Setup(m => m.Products).Returns((new Product[] {
            new Product {ProductID = 1, Name = "P1"},
            new Product {ProductID = 2, Name = "P2"},
            new Product {ProductID = 3, Name = "P3"},
            new Product {ProductID = 4, Name = "P4"},
            new Product {ProductID = 5, Name = "P5"}
        }).AsQueryable<Product>());

        HomeController controller = new HomeController(mock.Object);
        controller.PageSize = 3;

        // Działanie.
        ProductsListViewModel result =
            controller.Index(2).ViewData.Model as ProductsListViewModel;
```

```
        // Asercje.
        Product[] prodArray = result.Products.ToArray();
        Assert.True(prodArray.Length == 2);
        Assert.Equal("P4", prodArray[0].Name);
        Assert.Equal("P5", prodArray[1].Name);
    }
    ...
```

Zwykle tworzę wspólną metodę konfiguracji testu, aby uniknąć powielania kodu w tego typu metodach testowych. Jednak tu zamieszczam testy jednostkowe w osobnych ramkach; musimy tworzyć testy samodzielne.

Teraz widok oczekuje sekwencji obiektów `Product`, więc aby obsłużyć nowy typ modelu, musimy jeszcze zmienić plik *Index.cshtml*, jak pokazałem na listingu 7.31.

Listing 7.31. *Zaktualizowany plik Index.cshtml w katalogu SportsStore/Views/Home*

```
@model ProductsListViewModel

@foreach (var p in Model.Products) {
    <div>
        <h3>@p.Name</h3>
        @p.Description
        <h4>@p.Price.ToString("c")</h4>
    </div>
}
```

Zmieniłem dyrektywę `@model`, aby poinformować Razor, że teraz pracujemy na innym typie danych. Trzeba również zmodyfikować pętlę `foreach`, ponieważ źródłem danych jest właściwość `Products` w danych modelu.

Wyświetlanie łączy stron

Mamy już wszystko przygotowane, aby dodać łącza stron do widoku `Index`. Utworzyliśmy model widoku, który zawiera dane stronicowania, zaktualizowaliśmy kontroler, aby dane te zostały przekazane do widoku, a następnie zmieniliśmy dyrektywę `@model`, aby pasowała do nowego typu modelu widoku. Pozostało nam dodanie elementu HTML, który będzie przetwarzany przez atrybut pomocniczy znacznika w celu utworzenia łączy stron. Zmiany konieczne do wprowadzenia przedstawiłem na listingu 7.32.

Listing 7.32. *Dodanie łączy stronicowania do pliku Index.cshtml w katalogu SportsStore/Views/Home*

```
@model ProductsListViewModel

@foreach (var p in Model.Products)
{
    <div>
        <h3>@p.Name</h3>
        @p.Description
        <h4>@p.Price.ToString("c")</h4>
    </div>
}

<div page-model="@Model.PagingInfo" page-action="Index"></div>
```

Po ponownym uruchomieniu aplikacji i wykonaniu żądania pod adresem *http://localhost:5000* możesz zobaczyć łącza stron na dole strony (rysunek 7.6). Styl strony jest nadal bardzo prosty, ale zmienimy to pod koniec rozdziału. Na tym etapie ważniejsze jest, że łącza te pozwalają na przechodzenie pomiędzy stronami w katalogu i przeglądanie dostępnych produktów. Gdy silnik Razor znajduje atrybut `page-model` znacznika `<div>`, nakazuje klasie `PageLinkTagHelper` transformację tego znacznika, co prowadzi do wygenerowania sekwencji łączy widocznych na rysunku.

Ulepszanie adresów URL

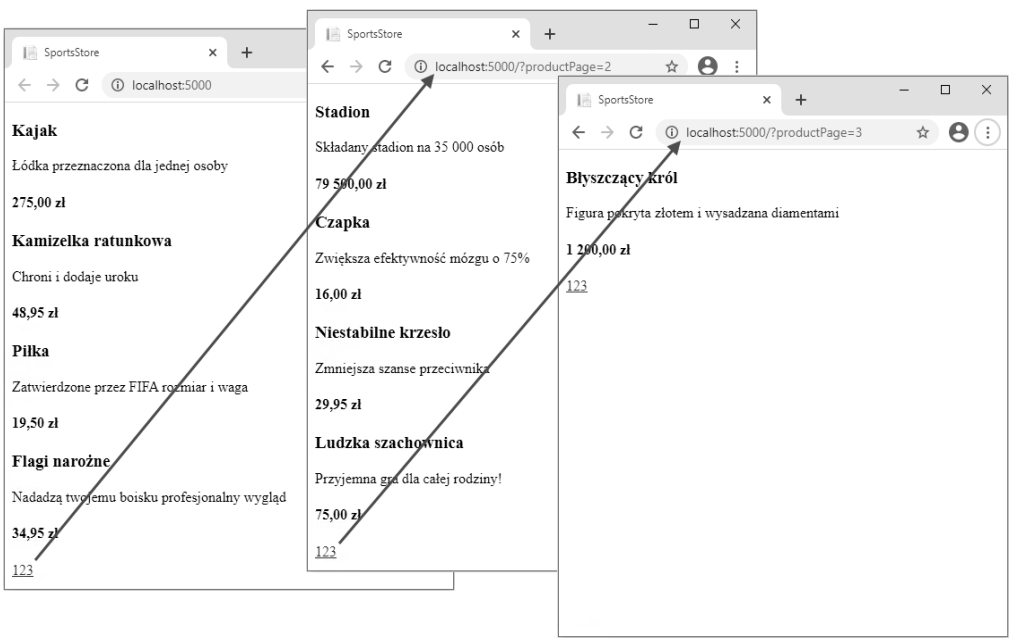
Nasze łącza stron działają, ale nadal korzystają z ciągu zapytania do przekazywania danych do serwera w następujący sposób:

```
http://localhost/?productPage=2
```

Możemy zrobić to lepiej, tworząc schemat oparty na wzorcu *składanych adresów URL*. Składany adres URL to taki, który ma sens dla użytkownika, tak jak poniższy:

```
http://localhost/Strona2
```

Na szczęście funkcjonalność routingu ASP.NET Core pozwala bardzo łatwo zmieniać schemat adresów URL w aplikacji. Wystarczy więc po prostu dodać nową trasę podczas rejestrowania oprogramowania pośredniczącego w metodzie `Configure()` klasy `Startup`. Odpowiednie zmiany konieczne do wprowadzenia przedstawiłem na listingu 7.33.



Rysunek 7.6. *Wyświetlanie łączy nawigacji między stronami*

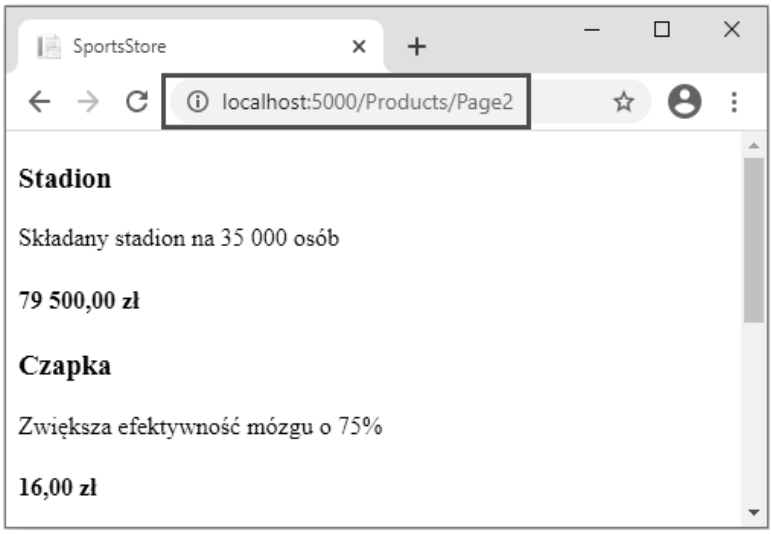
Listing 7.33. *Dodawanie nowej trasy w pliku Startup.cs w projekcie SportsStore*

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Threading.Tasks;
using Microsoft.AspNetCore.Builder;
using Microsoft.AspNetCore.Hosting;
using Microsoft.AspNetCore.Http;
using Microsoft.Extensions.DependencyInjection;
using Microsoft.Extensions.Hosting;
using Microsoft.Extensions.Configuration;
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
using SportsStore.Models;

namespace SportsStore
{
    public class Startup
    {
        public Startup(IConfiguration config) =>
            Configuration = config;

        private IConfiguration Configuration { get; set; }

        public void ConfigureServices(IServiceCollection services)
        {
            services.AddControllersWithViews();

            services.AddDbContext<StoreDbContext>(opts =>
                opts.UseSqlServer(
                    Configuration["ConnectionStrings:SportsStoreConnection"])
                );
            services.AddScoped<IStoreRepository, EFStoreRepository>();
        }

        public void Configure(IApplicationBuilder app, IWebHostEnvironment env)
        {
            app.UseDeveloperExceptionPage();
            app.UseStatusCodePages();
            app.UseStaticFiles();

            app.UseRouting();
            app.UseEndpoints(endpoints => {
                endpoints.MapControllerRoute("pagination",
                    "Products/Page{productPage}",
                    new { Controller = "Home", action = "Index" });
                endpoints.MapDefaultControllerRoute();
            });

            SeedData.EnsurePopulated(app);
        }
    }
}
```

Bardzo ważne jest, aby nowa trasa została dodana przed wywołaniem metody `MapDefaultControllerRoute()`. Jak pokażę w rozdziale 13., trasy są przetwarzane w kolejności definiowania, a nasza nowa trasa musi mieć większy priorytet niż istniejąca.

To jedyne, co musimy zrobić w celu zmiany schematu URL dla stronicowania produktów. Framework ASP.NET Core jest ściśle zintegrowany z funkcjami routingu, więc taka zmiana jest automatycznie stosowana podczas przetwarzania adresów URL używanych przez aplikację, także tych generowanych przez atrybuty pomocnicze znaczników (tego rodzaju znacznik tworzy łącza nawigacyjne na naszej stronie).

Po ponownym uruchomieniu aplikacji i wykonaniu żądania pod adresem *http://localhost:5000*, gdy przejdziesz do kolejnej strony, zobaczysz nowy schemat URL w działaniu (rysunek 7.7).



Rysunek 7.7. *Nowy schemat URL wyświetlany w przeglądarce*

Dodawanie stylu

Do tej pory zbudowaliśmy całkiem niezłą infrastrukturę i nasza aplikacja zaczyna nabierać kształtu, ale nie zwracaliśmy uwagi na projekt graficzny. Wprawdzie książka nie jest poświęcona CSS ani projektowaniu dla WWW, ale w tym podrozdziale zajmiemy się szatą graficzną aplikacji SportsStore, gdyż teraz jej słaby wygląd przesłania techniczną doskonałość programu. W tym podrozdziale mam zamiar zaimplementować klasyczny, dwukolumnowy układ z nagłówkiem (rysunek 7.8).

Rysunek 7.8. *Cel projektowy dla aplikacji SportsStore*

Instalacja pakietu Bootstrap

W celu nadania stylów CSS w aplikacji wykorzystamy framework Bootstrap. Jak wspomniałem w rozdziale 4., do instalacji pakietów działających po stronie klienta użyjemy LibMan. Jeżeli narzędzia LibMan nie zainstalowałeś podczas wykonywania przykładów zamieszczonych w rozdziale 4., użyj wiersza poleceń Windows PowerShell do wydania poleceń przedstawionych na listingu 7.34. Pierwsze z nich powoduje usunięcie istniejącego pakietu LibMan, zaś drugie instaluje ten pakiet w wersji wymaganej przez przykłady zamieszczone w książce.

Listing 7.34. *Instalacja pakietu narzędzia LibMan*

```
PS C:\> dotnet tool uninstall --global Microsoft.Web.LibraryManager.Cli
PS C:\> dotnet tool install --global Microsoft.Web.LibraryManager.Cli --version 2.0.96
```

Gdy masz zainstalowane narzędzie LibMan, z poziomu katalogu *SportsStore* wydaj polecenia przedstawione na listingu 7.35, aby w ten sposób zainicjalizować przykładowy projekt i zainstalować pakiet Bootstrap.

Listing 7.35. *Inicjalizacja przykładowego projektu*

```
PS C:\> libman init -p cdnjs
PS C:\> libman install twitter-bootstrap@4.3.1 -d wwwroot/lib/twitter-bootstrap
```

Zastosowanie w aplikacji stylów Bootstrap

Układ widoku Razor dostarcza wspólną treść, której dzięki temu nie trzeba powielać w wielu widokach. Elementy przedstawione na listingu 7.36 dodaj do pliku *_Layout.cshtml* w katalogu *Views/Shares*. Powodują one dodanie arkusza stylów Bootstrap CSS do treści przekazywanej przeglądarce WWW, a także zdefiniowanie nagłówka używanego w aplikacji SportsStore.

Listing 7.36. *Zastosowanie stylów Bootstrap CSS w pliku _Layout.cshtml w katalogu SportsStore/Views/Shared*

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <meta name="viewport" content="width=device-width">
    <title>SportsStore</title>
    <link href="/lib/twitter-bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet" />
</head>
<body>
    <div class="bg-dark text-white p-2">
        <a class="navbar-brand ml-2">Sklep sportowy</a>
    </div>
    <div class="row m-1 p-1">
        <div id="categories" class="col-3">
            Później umieścimy tu coś użytecznego.
        </div>
        <div class="col-9">
            @RenderBody()
        </div>
    </div>
</body>
</html>
```

Dodanie arkusza stylu Bootstrap CSS do układu oznacza możliwość użycia tych stylów w dowolnym widoku zbudowanym na bazie tego układu. Na listingu 7.37 pokazałem dodanie stylów w pliku *Index.cshtml*.

Listing 7.37. *Użycie Bootstrap w celu nadania stylów w pliku Index.cshtml w katalogu SportStore/Views/Home*

```
@model ProductsListViewModel

@foreach (var p in Model.Products)
{
    <div class="card card-outline-primary m-1 p-1">
        <div class="bg-faded p-1">
            <h4>
                @p.Name
                <span class="badge badge-pill badge-primary" style="float:right">
                    <small>@p.Price.ToString("c")</small>
                </span>
            </h4>
        </div>
        <div class="card-text p-1">@p.Description</div>
    </div>
}

<div page-model="@Model.PagingInfo" page-action="Index" page-classes-enabled="true"
    page-class="btn" page-class-normal="btn-outline-dark"
    page-class-selected="btn-primary" class="btn-group pull-right m-1">
</div>
```

Musimy jeszcze zmienić styl przycisków wygenerowanych przez klasę `PageLinkTagHelper`. Nie chcę wiązać klas Bootstrap z kodem C#, ponieważ to znacznie utrudnia wielokrotne użycie atrybutu pomocniczego znacznika w innych częściach aplikacji lub zmianę wyglądu przycisków. Dlatego też zdefiniowałem własne atrybuty dla znacznika `<div>` wskazujące wymagane klasy do użycia. Odpowiadające im właściwości dodałem do klasy atrybutu pomocniczego znacznika. Następnie użyłem wspomnianych atrybutów do nadania stylu znacznikom `<a>`, jak pokazałem na listingu 7.38.

Listing 7.38. *Dodanie klas do elementów generowanych w pliku PageLinkTagHelper.cs w katalogu SportsStore/Infrastructure*

```
using Microsoft.AspNetCore.Mvc;
using Microsoft.AspNetCore.Mvc.Rendering;
using Microsoft.AspNetCore.Mvc.Routing;
using Microsoft.AspNetCore.Mvc.ViewFeatures;
using Microsoft.AspNetCore.Razor.TagHelpers;
using SportsStore.Models.ViewModels;

namespace SportsStore.Infrastructure
{
    [HtmlTargetElement("div", Attributes = "page-model")]
    public class PageLinkTagHelper : TagHelper
    {
        private IUrlHelperFactory urlHelperFactory;

        public PageLinkTagHelper(IUrlHelperFactory helperFactory)
        {
            urlHelperFactory = helperFactory;
```

```
        }

        [ViewContext]
        [HtmlAttributeNotBound]
        public ViewContext ViewContext { get; set; }

        public PagingInfo PageModel { get; set; }

        public string PageAction { get; set; }

        public bool PageClassesEnabled { get; set; } = false;
        public string PageClass { get; set; }
        public string PageClassNormal { get; set; }
        public string PageClassSelected { get; set; }

        public override void Process(TagHelperContext context,
                TagHelperOutput output)
        {
            IUrlHelper urlHelper = urlHelperFactory.GetUrlHelper(ViewContext);
            TagBuilder result = new TagBuilder("div");
            for (int i = 1; i <= PageModel.TotalPages; i++)
            {
                TagBuilder tag = new TagBuilder("a");
                tag.Attributes["href"] = urlHelper.Action(PageAction,
                   new { productPage = i });
                if (PageClassesEnabled)
                {
                    tag.AddCssClass(PageClass);
                    tag.AddCssClass(i == PageModel.CurrentPage
                        ? PageClassSelected : PageClassNormal);
                }
                tag.InnerHtml.Append(i.ToString());
                result.InnerHtml.AppendHtml(tag);
            }
            output.Content.AppendHtml(result.InnerHtml);
        }
    }
}
```

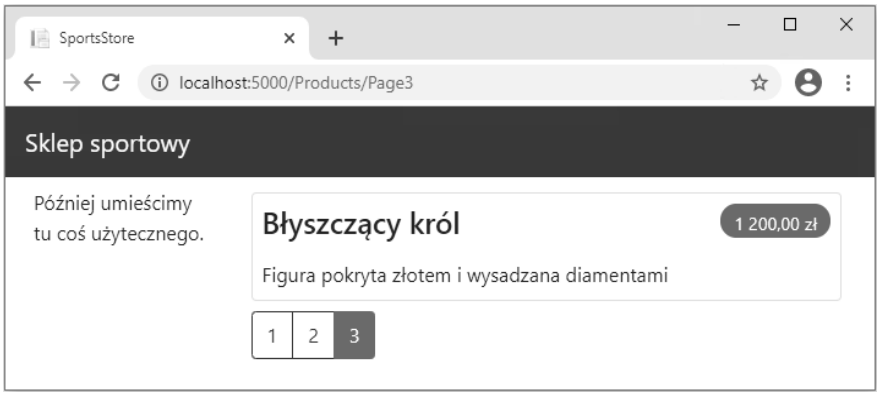
Wartości atrybutów są automatycznie używane do zdefiniowania wartości właściwości atrybutu pomocniczego znacznika. Stosowane jest mapowanie między formatem nazwy atrybutu HTML (`page-class-normal`) i formatem nazwy właściwości C# (`PageClassNormal`). Dzięki temu atrybut pomocniczy znacznika może odpowiednio reagować w zależności od atrybutu elementu HTML, co daje znacznie elastyczniejszy sposób generowania treści w aplikacji ASP.NET Core.

Po ponownym uruchomieniu aplikacji i wykonaniu żądania pod adresem *http://localhost:5000* zauważysz poprawę wyglądu — przynajmniej troszeczkę. Zmiany te są pokazane na rysunku 7.9.

Tworzenie widoku częściowego

Końcowym zadaniem w tym rozdziale będzie refaktoring naszej aplikacji — uprościmy widok *Index.cshtml*. Utworzymy *widok częściowy*, to jest raczej fragment treści, który można dołączyć do innego widoku, a nie szablon. Widoki częściowe dokładnie omówię w rozdziale 22. Teraz wystarczy wiedzieć, że pomagają zmniejszyć ilość powielonego kodu, szczególnie jeżeli używamy tych samych danych w kilku miejscach aplikacji. Zamiast kopiować i wklejać ten sam kod znaczników Razor

w wielu widokach, można go zdefiniować raz w widoku częściowym. Aby dodać widok częściowy, do katalogu *Views/Shared* dodaj plik widoku Razor o nazwie *ProductSummary.cshtml* i umieść w nim kod przedstawiony na listingu 7.39.



Rysunek 7.9. *Poprawiony układ graficzny aplikacji SportsStore*

Listing 7.39. *Zawartość pliku ProductSummary.cshtml w katalogu SportsStore/Views/Shared*

```
@model Product

<div class="card card-outline-primary m-1 p-1">
    <div class="bg-faded p-1">
        <h4>
            @Model.Name
            <span class="badge badge-pill badge-primary" style="float:right">
                <small>@Model.Price.ToString("c")</small>
            </span>
        </h4>
    </div>
    <span class="card-text p-1">@Model.Description</span>
</div>
```

Teraz musimy zmodyfikować widok *Views/Products/Index.cshtml*, aby korzystał z widoku częściowego. Zmiany są zamieszczone na listingu 7.40.

Listing 7.40. *Użycie widoku częściowego w pliku Index.cshtml w katalogu SportsStore/Views/Home*

```
@model ProductsListViewModel

@foreach (var p in Model.Products)
{
    <partial name="ProductSummary" model="p" />
}

<div page-model="@Model.PagingInfo" page-action="Index" page-classes-enabled="true"
    page-class="btn" page-class-normal="btn-outline-dark"
    page-class-selected="btn-primary" class="btn-group pull-right m-1">
</div>
```

Kod, który wcześniej znajdował się w pętli `foreach`, w widoku *Index.cshtml*, został przeniesiony do nowego widoku częściowego. Ten widok częściowy wywołujemy za pomocą elementu <partial> używając atrybutów `name` i `model` pozwalających na określenie nazwy widoku oraz obiektu modelu widoku. Korzystanie z widoków częściowych jest dobrą praktyką, ponieważ pozwala to na użycie tego samego kodu znaczników w każdym widoku, który musi wyświetlać pewne dane (w omawianym przykładzie to będzie podsumowanie produktów).

Po ponownym uruchomieniu aplikacji i wykonaniu żądania pod adresem *http://localhost:5000* możesz zobaczyć, że widok częściowy nie zmienia wyglądu aplikacji. Zmieniła się jedynie lokalizacja, w której silnik Razor odnajduje treść używaną do wygenerowania odpowiedzi przekazywanej do przeglądarki WWW.

Podsumowanie

W tym rozdziale zbudowaliśmy większość podstawowej infrastruktury dla aplikacji SportsStore. Nie posiada ona zbyt wielu funkcji, które można pokazać klientowi, ale „pod maską" mamy już początki modelu domeny oraz repozytorium produktów obsługujące bazę SQL Server za pośrednictwem Entity Framework Core. Mamy jeden kontroler, `HomeController`, który pozwala wygenerować stronicowaną listę produktów, skonfigurowaliśmy też przyjazny schemat adresów URL.

Jeżeli uważasz, że w tym rozdziale było zbyt dużo konfiguracji i za mało wyników, to w następnym znajdziesz wyrównanie. Mamy zbudowane podstawowe elementy, więc możemy pójść dalej i dodać wszystkie funkcje użytkownika — nawigację według kategorii, koszyk na zakupy i proces składania zamówienia.

ASP.NET Core MVC: od teraz napiszesz każdą aplikację!

ASP.NET Core jest doskonałym narzędziem dla profesjonalnych programistów. Zapewnia kompletne środowisko wyposażone w bogaty zestaw funkcjonalności, pozwalające wykorzystywać najnowsze technologie w tworzonych aplikacjach. Kolejna wersja tej lubianej platformy, ASP.NET Core 3, imponuje potencjałem i wspaniałymi możliwościami. Przed rozpoczęciem tworzenia aplikacji jednak warto się zapoznać z nowymi elementami ASP.NET Core 3, by się dowiedzieć, jakie zaawansowane techniki oferuje i jakie korzyści można dzięki nim osiągnąć.

Ta książka jest gruntownie uaktualnionym przewodnikiem po ASP.NET Core 3, przeznaczonym dla profesjonalnych programistów, którzy chcą w swoich projektach wykorzystać w pełni potencjał technologii Microsoftu. Wydanie zawiera kompletne i praktyczne omówienie ASP.NET Core 3. Znalazły się tu przydatne wskazówki dotyczące narzędzi potrzebnych podczas tworzenia nowoczesnych, skalowalnych aplikacji internetowych. Nowe funkcje — takie jak MVC 3, strony Razor, serwer Blazor i technologia Blazor WebAssembly — zostały dokładnie omówione i zaprezentowane na przykładach. Poruszono tutaj również takie tematy jak komponenty oprogramowania pośredniczącego, wbudowane usługi czy dołączanie modelu w żądaniu, a także zaprezentowano wiele bardziej zaawansowanych zagadnień, jak routing punktów końcowych i mechanizm wstrzykiwania zależności.

W tej książce między innymi:

- solidne podstawy platformy ASP.NET Core
- korzystanie z funkcji wbudowanych w ASP.NET Core 3
- używanie szablonów
- usługi sieciowe typu RESTful, aplikacje internetowe i aplikacje działające po stronie klienta
- stosowanie modeli programistycznych

Adam Freeman jest doświadczonym programistą, autorem wielu świetnie przyjętych książek o programowaniu. Tworzył duże systemy rozproszone (platformy e-commerce). Zajmował stanowiska kierownicze w wielu firmach, w tym w Netscape, Sun Microsystems, na giełdzie NASDAQ i w bankach o międzynarodowym zasięgu. Obecnie jest na emeryturze i poświęca czas na pisanie i bieganie na długich dystansach.

Helion
helion.pl
HELION SA
ul. Kościuszki 1c
44-100 Gliwice
tel.: 32 230 98 63
helion@helion.pl
INFORMATYKA W NAJLEPSZYM WYDANIU

KOD KORZYŚCI
Sięgnij po więcej!
ISBN 978-83-283-7890-2
9 788328 378902
Cena: 199,00 zł
Apress