Wrocław, 24 kwietnia 2024

Platformy Programistyczne `.NET` i `Java`

Laboratorium 4

Aplikacja webowa w technologii ***`ASP.NET Core`***

prowadzący: *Dr inż. Radosław Idzikowski, mgr inż. Michał Jaroszczuk*

1 Cel laboratorium

Celem laboratorium jest zapoznanie się z podstawami projektowania i implementacji aplikacji webowych w technologii `ASP.NET Core`. W ramach zajęć należy w pierwszej kolejności zapoznać się z technologią `Blazor` w ramach platformy `ASP.NET Core`, następnie stworzyć aplikację bazodanową oraz w ostatnim korku opublikować ją w ramach chumru `Azure`.

Praca będzie oceniania na bieżąco podczas zajęć. **Ukończenie każdego etapu powinno być zgłoszone prowadzącemu w celu akceptacji i odnotowania postępów**. Sam program należy umieścić na repozytorium `github` i wysłać zaproszenie do prowadzącego. Czas na wykonanie zadania to dwa zajęcia laboratoryjne. Podczas pierwszego spotkania trzeba wykonać co najmniej jedno zadanie zdefiniowane w Rozdziale 3.

2 Zadania

W ramach zajęć należy w zespołach wykonać następujące zadania:

1. Poznanie platformy `Blazor`.
2. Bazodanowa aplikacja webowa.
3. Wdrożenie aplikacji w chmurze `Azure`.

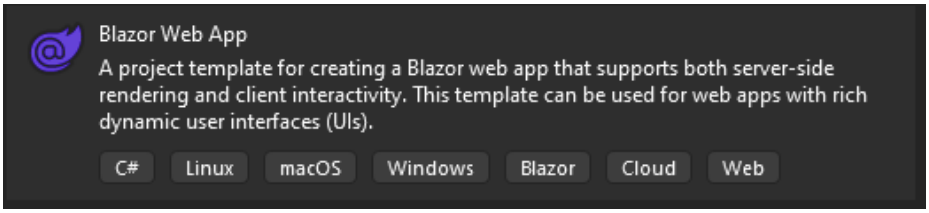
Za wykonanie zadania nr 1 jest ocena dostateczna, za każde kolejne zadanie jest +1 do oceny. Na ocenę bardzo dobrą (5.0) należy wykonać wszystkie trzy zadania. Link do repozytorium należy przesłać dopiero po oddaniu i ocenieniu pracy na laboratorium.

3 Opis Zadań

W tej sekcji zostaną kolejno omówione wszystkie zadania do wykonania podczas laboratorium. Komputery w laboratorium zostały przygotowane do przeprowadzenia zajęć.

3.1 Zadanie 1

W ostatnich latach widać trend polegający na wypieraniu aplikacji desktopowych przez aplikacje webowe. Wymaga to innego niż w przypadku aplikacji desktopowych podejścia stąd powstanie framework'ów takich jak `MVC` (implementujący wzorzec Model - View - Controller) czy `Razor` (pozwalający na osadzanie kodu platformy `.NET` na stronach internetowych). Technologie te stały się jednak niewystarczające ze względu na konieczność kontroli procesu zarówno po stronie klienta jak



Rysunek 1: Tworzenie nowego projektu aplikacji webowej `Blazor`

i serwera. Stąd też niedawne wypuszczenie na rynek technologii `Blazor` przez firmę Microsoft, która osbługuje renderowanie zarówno po stronie klienta jak i serwera w jednym modelu programowania.

W ramach zadania należy utworzyć projekt `Blazor Web App` wedle szablonu. Następnie trzeba zapoznać się z budową tego typu aplikacji na utworzonym przykładzie. Poniżej opisano krok po kroku kolejne elementy. Na koniec będzie trzeba wprowadzić dwie drobne modyfikacje: (1) prosty licznik oraz (2) filtr danych.

Aplikacja `Blazor`

W pierwszej kolejności należy utworzyć nowy projekt `Blazor Web App` (aplikacji webowej `Blazor` jak na Rys. 1). W kolejnym kroku należy wybrać zgodność z `.NET 8.0 (Long Term Support)` oraz:

- `Authentication type: None`,
- `Configure for HTTPS : True`,
- `Interactive render mode: Server`,
- `Interactivity location: Per page/component`,
- `Include sample pages : True`,
- `Do not use top-level statements : False`,

Nowo utworzony projekt zawiera niezbędne pliki do uruchomienia prostej aplikacji `Blazor`. Plik `Program.cs` jest punktem wejścia dla aplikacji, który uruchamia serwer oraz w którym konfigurowane są usługi i oprogramowanie pośredniczące aplikacji. W folderze `Components` znajdują się elementarne pliki aplikacji jak:

- `App.razor` – główny komponent dla aplikacji,
- `Routes.razor` – odpowiedzialny za konfigurację routera `Blazor`,
- pozostałe pliki odpowiedzialne za `Layout` (wygląd) strony.

Ponadto katalog `Pages` zawiera kilka już przygotowanych, przykładowych stron internetowych dla aplikacji. Plik `launchSettings.json` wewnątrz katalogu `Properties` definiuje różne ustawienia profilu dla środowiska lokalnego. Numer portu jest automatycznie przypisywany podczas tworzenia projektu i zapisywany w tym pliku.

Niestety tak przygotowana aplikacja nie uruchomi się w każdej przeglądarce, co poskutkuje kodem błędu `NET::ERR_CERT_INVALID`. Rozwiązaniem jest skonfigurowanie uwierzytelniania za pomocą certyfikatu. W tym celu należy dodać pakiet `Microsoft.AspNetCore.Authentication.Certificate` z wykorzystaniem menadżera pakietów `NuGet`. Następnie możemy dodać prosty domyślny certyfikat, wystarczający na potrzeby zadania (ale niezalecany w komercyjnych aplikacjach) W pierwszej kolejności trzeba skonfigurować odpowiedni serwis odpowiedzialny uwierzytelniane, koniecznie jeszcze przed zbudowaniem aplikacji `var app = builder.Build();`.

```
builder.Services.AddAuthentication(
        CertificateAuthenticationDefaults.AuthenticationScheme)
    .AddCertificate();
```

Następnie należy wywołać metody odpowiedzialne za uwierzytelnianie i autoryzacji. Koniecznie przed uruchomieniem już zbudowanej aplikacji `app.Run();`.

```
app.UseAuthentication();
app.UseAuthorization();
```

Tak przygotowaną Aplikację uruchamiamy standardowo zieloną strzałką *Start Debugging* przy użyciu protokołu `https`. Aplikacja może być oczywiście uruchomiona również z wykorzystanie protokołu `http`. Zmiany w kodzie możemy aplikować bez wyłączania programu stosując przycisk `Hot Reload` (symbol czerwonego płomienia). W przypadku utworzenia projektu z włączoną opcją `Include sample pages`, otrzymamy trzy przykładowe strony, każda o rozszerzeniu `.razor`. Najprostszą konstrukcję ma strona startowa `Home.razor`.

```
@page "/"
<PageTitle>Home</PageTitle>
<h1>Hello, world!</h1>
Welcome to your new app.
```

Aplikacje `Blazor` opierają się na komponentach. Komponent w `Blazor` to element interfejsu użytkownika, taki jak strona, okno dialogowe czy formularz wprowadzania danych. Klasa komponentu jest zwykle pisana w formie strony znaczników `Razor` z rozszerzeniem pliku `.razor`. `Razor` to składnia do łączenia znaczników `HTML` z kodem `C#`. `Blazor` wykorzystuje naturalne znaczniki `HTML` do komponowania interfejsu użytkownika. Lepiej to jest widocznie na przykładzie z licznikiem kliknięć przy użyciu przycisku w komponencie `Conuter.razor`.

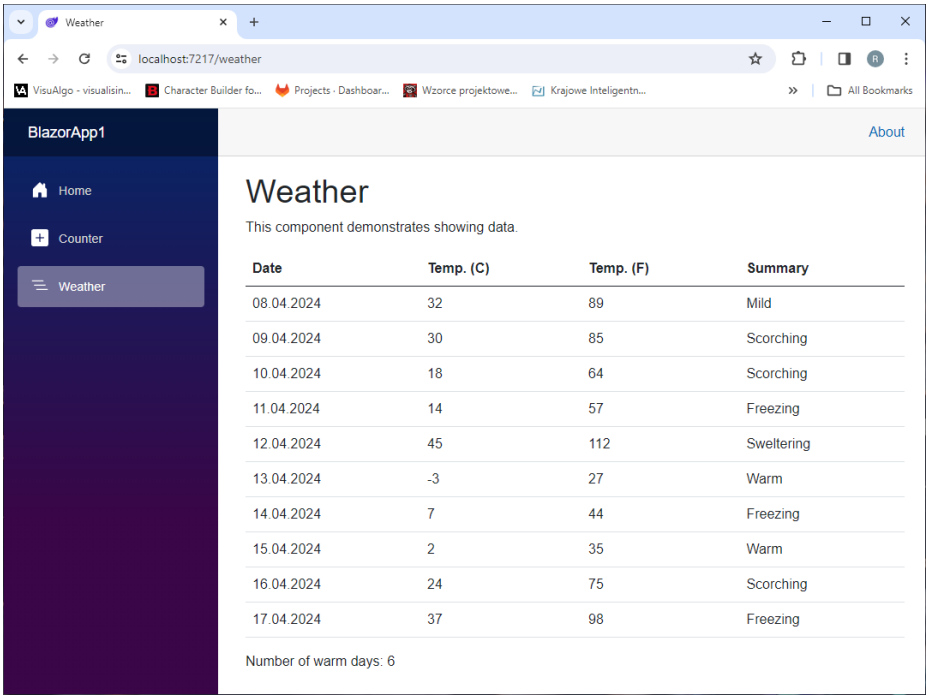
```
@page "/counter"
@rendermode InteractiveServer
<PageTitle>Counter</PageTitle>
<h1>Counter</h1>
<p role="status">Current count: @currentCount</p>
<button class="btn btn-primary" @onclick="IncrementCount">Click me</button>
@code {
    private int currentCount = 0;

    private void IncrementCount()
    {
        currentCount++;
    }
}
```

Dyrektywa `@rendermode` umożliwia interaktywne renderowanie komponentu na serwerze, dzięki czemu może obsługiwać zdarzenia interfejsu użytkownika przesyłane z przeglądarki. Przy każdym wejściu na stronę `counter` licznik będzie zerowany. Dużo ciekawszym i bardziej rozbudowanym przykładem jest strona `weather`, gdzie jest prognozowana (w tym wypadku losowo) pogoda na pięć najbliższych dni, a następnie wyświetlana w formie tabeli.

W ramach zadania należy w pierwszej kolejności wydłużyć termin prognozy do 10 dni. Następnie trzeba dodać w sekcji `@code` zmienną prywatną `warmDays` odpowiedzialną za liczbę ciepłych dni (powyżej 15^oC). W funkcji `OnInitializedAsync()` należy dopisać fragment kodu odpowiedzialny za ich zliczenie (bezpośrednio po wygenerowaniu). Na koniec jeszcze należy w części z kodem `HTML` dodać akapit z wyświetloną sumą (analogicznie jak status licznika) jak na rysunku 2. Dodanie nowych lub zmiana nazwy zmiennych czy funkcji wymusi reset aplikacji.

Kolejnym krokiem jest dodanie przycisku, który pozwoli odfiltrować dni z temperaturą poniżej 15^oC. W pierwszej kolejności należy dodać funkcję (może być typu `void`), która przy użyciu składni `LINQ` pozwoli odfiltrować tablicę `forecasts`. Na koniec trzeba pamiętać, aby wymusić utworzenie tablicy metodą `ToArray()`. Teraz już wystarczy dodać przycisk na dole strony oraz na początku



Rysunek 2: Strona z prognozą pogody uzupełniona o licznik ciepłych dni

dyrektywę komponentu `@rendermode InteractiveServer`. Przycisk dodajemy używając znaczników `HTML <button>Text</button>`, do zdefiniowana jego wyglądu możemy użyć, np.: klasy `btn btn-primary`. Zdefiniowaną wcześniej metodą należy podpiąć pod wydarzenie odpowiedzialne za kliknięcie `@onclick="WarmDaysFilter"` lub w przypadku funkcji z parametrem za pomocą delegata `@onclick="() => WarmDaysFilter(15)"`. Następnie należy dodać również przycisk `Restore`, który pozwoli przywrócić tabelę do pierwotnego stanu.

Ostatnim etapem jest filtrowanie po nazwie. W tym celu można zdefiniować funkcję `private void Input(ChangeEventArgs arg)`, gdzie parametr `arg` pozwoli na przechwycenie wprowadzonego tekstu, ale trzeba jego pole `Value` zrzutować na `string` lub wywołać metodę `ToString()`. Do samego filtrowania tekstu warto skorzystać z `LINQ` oraz metody `Contains`. Na koniec należy dodać jeszcze komponent odpowiedzialny za wprowadzanie danych oraz podpiąć napisaną funkcję `<input class="form-control" @oninput="@Input" />`., alternatywnie możemy skorzystać z wydarzenia `@onchange` jeśli chcemy potwierdzić wprowadzenie frazy enterem. Powyższe funkcje zostały opisane jako typu `void`, dla funkcji, które zwracają wynik natychmiastowo takie rozwiązanie jest dopuszczalne. Jednak według zasad poprawnego projektowania funkcje powinny być asynchroniczne, co wymusza typ `Task`. Przykład działającej aplikacji zamieszczono pod linkiem w portalu `Azure`.

3.2 Zadanie 2

W ramach zadania należy wykonać prostą aplikację bazodanową w technologii `Blazor` z wykorzystaniem `EntityFramework`. Wykonana aplikacja musi zawierać system logowania oraz powinna pozwalać na wprowadzanie ocen dla filmów, gier czy książek.

Do autoryzacji użytkowników można skorzystać z gotowego rozwiązania jakie oferuje nam projekt `Blazor Web App`, wystarczy podczas tworzenia nowego projektu wybrać opcję `Individual Accounts` w polu `Authentication type`. W efekcie otrzymamy prawie gotowy system do autoryzacji użytkowników (potwierdzenie rejestracji poprzez kliknięcie w link po jej wykonaniu). Przed urucho-

mieniem aplikacji należy jeszcze stworzyć migrację oraz wykonać aktualizację bazy danych z poziomu `Package Manager Console`. Sposób obsługi bazy danych (jej definicji, tworzenia czy migracji) nie różni się od poznanego już sposobu przy okazji laboratorium nr 2. Docelowo dostęp do części stron powinien zostać zablokowany z użyciem atrybutu `Authorize` (sposób użycia pokazano w komponencie `Auth.razor`). Ponadto część podstron w `menu` nawigacyjnym również powinna być niewidoczna dla niezalogowanych użytkowników (komponent `NavMenu.razor`, sekcja `<AuthorizeView>`). Alternatywnie dla chętnych, może spróbować zaimplementować autoryzację z wykorzystaniem konta `Google` lub `Microsoft`, co może być przydatne w przyszłych studenckich bądź komercyjnych projektach.

W przypadku części bazodanowej w pierwszej kolejności należy utworzyć nową klasę pod elementy, które będziemy przechowywać. Można to zrobić bezpośrednio w folderze `Components` lub stworzyć wewnątrz niego dedykowany folder. Poniżej przedstawiono przykładową klasę przechowującą informację o filmach. Do poprawnego działania `EntityFramework` składowe klasy powinny być w formie własności. Ponadto składowe powinny być o różnych typach. Składowa Id jest obowiązkowa, pozostałe mogą przyjąć wartość `null`. Przy zmiennej `DataTime?` warto dodać adnotację, która wymusi format daty, widoczne będzie to w późniejszym etapie.

```
public class Movie
{
    public int Id { get; set; }
    public string? Title { get; set; }
    public string? Description { get; set; }
    [DataType(DataType.Date)]
    public DateTime? RelaseDate { get; set; }
    public float? Rate { get; set; }
}
```

Następnie należy wygenerować odpowiednie podstrony do obsługi bazy danych. W tym celu skorzystać można z opcji dodania nowego elementu szkieletowego (`New Scaffolded Item`), następnie `Razor Compontens using Entity Framework (CRUD)`. Jako `Template` wybieramy `CRUD`, w `Model class` wybieramy naszą przygotowaną klasę, a jako `DbContext` wybieramy domyślnie utworzoną bazę danych przy tworzeniu kont. W efekcie otrzymamy podstrony z podstawowymi funkcjonalnościami (wylistowanie wszystkich elementów, dodawanie, edycja, usuwanie). W `NavMenu.razor` należy dodać odnośnik tylko do główniej podstrony `Index.razor`. Przed uruchomieniem aplikacji ponownie należy stworzyć nową migrację oraz zaktualizować bazę danych. W celu otrzymania maksymalnej oceny za to zadanie, należy dodać następujące modyfikacje i funkcjonalności:

- w widoku `Details` dodać możliwość dodania oceny, ocena musi zostać zaktualizowana poprzez przeliczenie z już istniejącą oceną a nie podmieniona,
- w widoku `Index` dodać możliwość sortowania po różnych kolumnach,
- w widoku `Index` nie wszystkie informacje powinny być widoczne (np. brak opisu),
- zablokowanie dostępu do części stron bez zalogowania,
- poprawienie `menu` nawigacyjnego,
- dodanie obrazka, w bazie danych przechować `url`, wyświetlenie w `Details`.

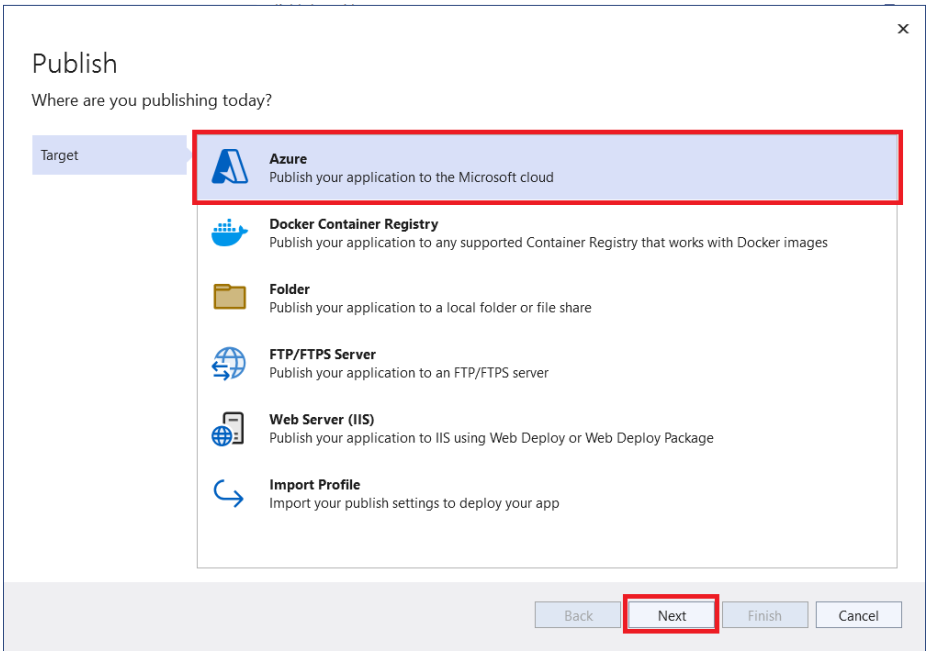
Po konsultacji z prowadzącym jest możliwość zastąpienia części funkcjonalności innymi. Przykładowe inspiracje do rozwoju aplikacji, które będą dodatkowo punktowane:

- wcześniej wspomniane wykonanie autoryzacji użytkowników z wykorzystaniem konta `Google` lub `Microsoft`,
- zakotwiczenie webowego komponentu (np. mapy `Google`, `Twitter`, pogoda, itp.),

- przesył danych pomiędzy dwoma niezależnymi aplikacjami webowymi (swojej i kolegi lub koleżanki) zrobionymi podczas zajęć,
- możliwość wgrania pliku (z dysku, zdjęcia z kamerki komputerowej, nagrania dźwięku, itp).

3.3 Zadanie 3

Celem zadania jest wdrożenie aplikacji w ramach zasobów `Microsoft Azure`. Dzięki temu możliwy będzie dostęp do naszej aplikacji z innego dowolnego urządzenia z dostępem do sieci Internet. Zanim zaczniemy, musimy się zalogować na studenckie konto `Microsoft` w programie Visual Studio w celu użycia subskrypcji, której aktywacja opisana będzie w dalszej części zadania. Jeśli `Visual Studio` było instalowane z licencji przypisanej do studenckiego adresu e-mail, to nie powinno to stanowić większego problemu. Proces publikowania aplikacji należy rozpocząć od wybrania odpowiedniej akcji z poziomu `Solution Explorer`, klikając prawym przyciskiem myszy na projekt aplikacji webowej i wybierając opcję `Publish...` lub z zakładki `Build`, również wybierając opcję `Publish...`. Interesująca nas opcja to `Azure - Host your application to the Microsoft cloud`, pokazana na Rysunku 3 (jak widać nie jest to jedyna możliwość).



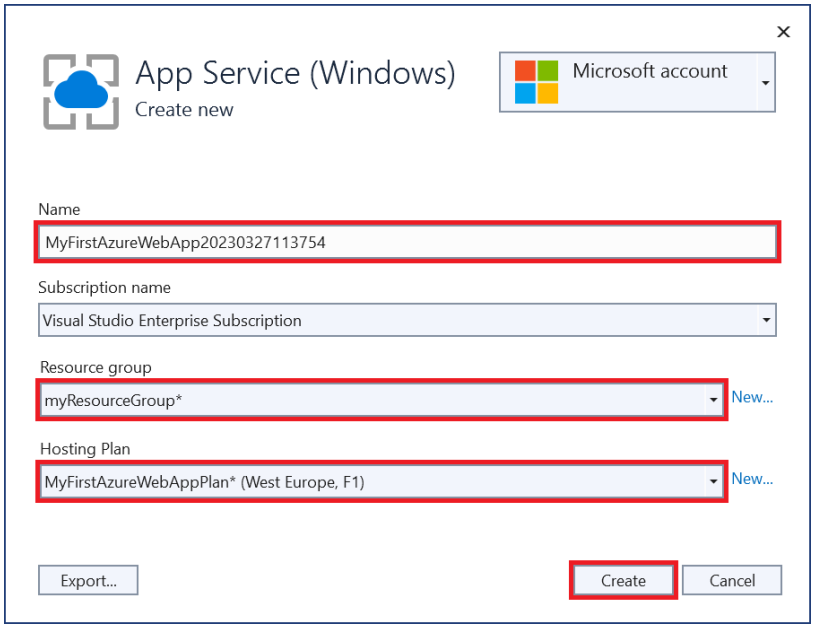
Rysunek 3: Wybór miejsca publikacji projektu

Następnie należy wybrać opcję `Azure App Service (Windows)` lub alternatywnie `Azure App Service (Linux)`, definiuje ona pod jakim systemem uruchomiona będzie aplikacja webowa na serwerze. Do wykonania zadania będzie trzeba aktywować darmową subskrypcję `Azure` w ramach studenckiego konta. Jeśli subskrypcja została wcześniej aktywowana, powinna się automatycznie podpowiedzieć, w przeciwnym wypadku pojawi się link do portalu `Azure`, gdzie subskrypcję można aktywować. Co ważne, w momencie dodawania nowej subskrypcji, nie należy wybierać opcji `Start free`, która wymagać będzie podpięcia karty płatniczej, ale wybrać opcję `Azure for Students`. Po poprawnym aktywowaniu subskrypcji, należy utworzyć nowy `AppService`. Wiązać się to będzie z:

- nadaniem nowej nazwy serwisu,

- wyborem subskrypcji,
- utworzeniem nowej grupy zasobów,
- stworzeniem nowego planu hostingu, w którym należy nadać nazwę, wybrać lokalizację `Poland Central` oraz wybrać rozmiar `Free`. Pokazano to na Rysunku 4, który przedstawia okno, mające się wyświetlić po wyborze opcji `Create new` w zakładce `App Service`.

Po wpisaniu wszystkich wymaganych opcji należy wybrać opcję `Create`, odczekać chwilę potrzebną na utworzenie serwisu a następnie zakończyć tworzenie i zamknąć okno. Po utworzeniu nowego elementu `App Service`, należy na stronie `Publish` wybrać opcję `Publish`. Pod stworzonym linkiem powinna być dostępna nasza witryna. Aby opublikować zmiany dokonane w aplikacji już po jej opublikowaniu, należy ponownie wybrać opcję `Publish`.



Rysunek 4: Tworzenie nowego serwisu aplikacji

Warunkiem zaliczenia zadania, jest zaprezentowanie prowadzącemu Zadania 2, uruchomionego z poziomu platformy `Azure`, a nie lokalnie.