Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum
Verebély László Techinkum

Car-RentAll

Készítették: G. Szabó Zita

Nagy Ferenc

Tóth Ádám

Konzulens: Juhász Zoltán

2022

NYILATKOZAT A VIZSGAREMEK ÉS A DOKMENTÁCIÓ EREDETISÉGÉRŐL

Alulírott G. Szabó Zita, Nagy Ferenc és Tóth Ádám **a BMSZC Verebély László Technikum 5-0613-12-03 azonosító számú Szoftverfejlesztő és -tesztelő képzésében részt** vevő hallgatói büntetőjogi felelősségünk tudatában nyilatkozunk és aláírásunkkal igazoljuk, hogy a ***Car-RentAll*** című vizsgaremek és dokumentáció saját, önálló munkánk, és abban betartottuk az iskola által előírt, a vizsgaremek készítésére vonatkozó szabályokat.

Tudomásul vesszük, hogy a dokumentációban plágiumnak számít:

- szó szerinti idézet közlése idézőjel és hivatkozás nélkül,
- tartalmi idézet hivatkozás megjelölése nélkül,
- más publikált gondolatainak saját gondolatként való feltüntetése.

E nyilatkozat aláírásával tudomásul vesszük továbbá, hogy plágium esetén vizsgaremekünk visszautasításra kerül.

Budapest, 2022.05.03

G. Szabó Zita Nagy Ferenc Tóth Ádám

Tartalom

1. Bevezetés

Autókölcsönzéssel kapcsolatos webalkalmazás, mobilapplikáció ma már számtalan van. Rengeteg helyen megtalálhatjuk a számunkra legideálisabb járművet, melyet néhány napra, vagy akár hosszú időre is ki tudunk bérelni. Hatalmas a választék nemcsak a jármű tulajdonságai, de a kölcsönzés ára alapján is. A kölcsönzés mellé általában több extrát is biztosítanak a bérbeadással foglalkozó cégek: biztosítást, klubtagságot, mely különböző mértékű kedvezményekkel jár stb. Több oldalon tekinthetünk meg értékeléseket az előző ügyfelektől.

Célunk egy olyan kombinált alkalmazás fejlesztése volt, mely rendelkezik a felhasználó számára elérhető online felülettel és a telephelyen használható belső felülettel is. Az online felületen admin jogosultsággal bíró felhasználó a kölcsönzési igényeket, az ügyféladatokat és a járműadatokat kezelni tudja, míg a felhasználó saját személyes adatokat adhat hozzá regisztráció után, módosíthatja azokat és járműveket bérelhet. A saját jóváhagyásra váró szerződéseit, folyamatban lévő szerződéseit és lejárt szerződéseit megtekintheti, visszavonhatja igényét.

Fontos szempont volt, hogy a webes felület könnyen átlátható és kezelhető legyen, a felhasználó ne vesszen el a rengeteg információ között és ne érezze úgy, hogy csak rá akarjuk erőszakolni a járműveinket. A böngészés gyors, egyszerű és kényelmes legyen.

A telephelyi alkalmazásban vezetjük a jármű általános adatai mellett a műszaki állapotára vonatkozó adatokat, a kiadáskori és visszavételi kilométeróra állásokat, a jármű felszereltségét, az esetleges sérüléseket kiadáskor és átvételkor, a benzinmennyiséget stb. Lehetőségünk van a munkahelyen dolgozó személyzet adatainak, jogosultságainak a kezelésére, járműkiadásra, szerződéskötésre és a járművek nyomon követésére. Új ügyfelet adhatunk hozzá, szerkeszthetjük a meglévő ügyfelek tulajdonságait, vagy törölhetjük azokat. Ez vonatkozik a járművekre is.

A vizsgaremeket két részre szedtük. Az első részt ASP.NET MVC segítségével valósítottuk meg, a második részt Windows Forms segítségével.

A dokumentáció első részében az ASP.NET MVC részt fogjuk ismertetni.

2. Fejlesztői dokumentáció

2.1. Fejlesztői környezet és alkalmazott technológiák

Visual Studio 2019 és 2022

A Visual Studio 2022 a Microsoft integrált fejlesztői környezetének legújabb változata, melyet fejlesztők tömegei használnak világszerte. A Visual Studio 2022 segítségével felhasználóbarát módon hozhatunk létre számítógépes programokat és mobilalkalmazásokat, továbbá többféle weboldalt, webes alkalmazást, vagy bármilyen egyéb webes szolgáltatást.

A Visual Studio programcsalád hagyományosan a Microsoft fontosabb szoftverfejlesztési platformjait egyesíti, ezáltal egy környezetben használhatjuk a cég fontos szoftverfejlesztési eszközeit. A Visual Studio 2022 például kiválóan használható C#, C, C++, Python és Java programnyelvek kódolásához.

A Visual Studio 2022 számos előremutató fejlesztéssel érkezik, emellett az új kiadás egyik legfontosabb fejlesztése a Visual Studio 2019 egyik visszatérő panaszát is megoldja, nevezetesen az IDE rendszer intenzív memóriaigényét. A nagy számítási teljesítményt igénylő, összetett alkalmazásokon dolgozó fejlesztők számára ez óriási előnyt jelenthet.

Sokat javítottok a kódkiegészítő funkcionalitásán, a Visual Studio 2022 intelligens kód funkciója a kódolási kontextus jobb megértése révén akár egész kódsorokat képes magától kitölteni.

A Visual Studio 2022 felülete is változott: elődeinél felhasználóbarátabb és intuitívabb kódolási környezet felületet kínál. Ez magában foglalja a szoftverkörnyezet megjelenésének testreszabási lehetőségeinek bővítését (például a Windows témájához igazítva), valamint a felhasználó számára optimálisabb dokumentumkezelő rendszer telepítésének lehetőségét. [1]

C# programozási nyelv

A C# a Microsoft által a .NET keretrendszer részeként kifejlesztett objektumorientált programozási nyelv. A nyelv alapjául a C++ és a Java szolgált.

A C# az a programozási nyelv, ami a legközvetlenebb módon tükrözi az alatta működő, minden .NET programot futtató .NET keretrendszert, valamint erősen függ is attól: nincsen nem menedzselt, natív módban futó C# program. A primitív adattípusai objektumok, a .NET típusok megfelelői. Szemétgyűjtést használ, valamint az absztrakcióinak többsége (osztályok, interfészek, delegáltak, kivételek) a .NET futtatórendszert használja közvetlen módon.

A legtöbb programozási nyelvtől eltérően a C# megvalósítások nem rendelkeznek önálló, eltérő osztály- vagy függvénykönyvtárakkal. Ehelyett a C# szorosan kötődik a .NET keretrendszerhez, amitől a C# kapja a futtató osztályait és függvényeit. A .NET keretrendszer osztálykönyvtárat tartalmaz, ami a .NET nyelvekből felhasználható egyszerű feladatok (adatreprezentáció és szövegmanipuláció) végrehajtásától kezdve a bonyolult (dinamikus ASP.NET weblapok generálása, XML feldolgozás és reflexió) feladatokig. A kód névterekbe van rendezve, mely a hasonló funkciót ellátó osztályokat fogja össze. [2]

Azure

Az Azure Cloud platform több mint 200 terméket és felhőalapú szolgáltatást foglal magába, amelynek célja, hogy segítsenek az új megoldások létrehozásában, melyekkel megfelelhet a mai kihívásoknak, és felkészülhet a jövőre. Alkalmazásokat fejleszthet, helyezhet üzembe és kezelhet akár a felhőben, akár a helyszínen vagy a peremhálózaton, és ehhez szabadon megválaszthatja saját eszközeit és keretrendszerét. [6]

abplusz

Az abplusz egy webtárhely szolgáltató. A webtárhely szolgáltatás keretein belül több domaint is el lehet helyezni. [7]

2.2. Ütemterv

2.2.1. Online felület

Feladat megnevezése	Időszak kezdete	Időszak vége
A szükséges modellek és vezérlők megtervezése és létrehozása	2022.03.12	2022.03.15

Action és Nézet tervezés, létrehozás	2022.03.15	2022.03.18
Adatbázis és táblák létrehozása Code First migrációkkal	2022.03.18	2022.03.20
Adatbázis seedelés	2022.03.20	2022.03.24
Form hozzáadás	2022.03.25	2022.03.29
Form címkék, legördülő listák megtervezése és hozzáadása	2022.03.29	2022.04.02
Adat mentés és szerkesztés lehetőségeinek hozzáadása	2022.04.02	2022.04.06
Validáció hozzáadása, egyedi validációk létrehozása	2022.04.06	2022.04.08
Kliens oldali validáció és Anti-forgery tokenek hozzáadása	2022.04.08	2022.04.08
Web API-k tervezése, implementálása és tesztelése	2022.04.08	2022.04.12
Data Transfer Objectek hozzáadása	2022.04.12	2022.04.14
Auto Mapper használata	2022.04.14	2022.04.15
Adattáblák beépülő modul hozzáadása és használata JQuery-vel	2022.04.15	2022.04.21
Bejelentkezés és hitelesítés implementálása	2022.04.24	2022.04.26
Felhasználók és jogosultságok hozzáadása	2022.04.26	2022.04.28
OAuth. Facebook és Google bejelentkezési lehetőségek hozzáadása	2022.04.28	2022.05.02
Teljesítmény optimalizáció	2022.05.02	2022.05.03

2.2.2. Asztali alkalmazás

Feladat megnevezése	**Időszak kezdete**	**Időszak vége**
Projekt cél- és feladatrendszerének	2022.01.03.	2022.01.05.

meghatározása		
Lokális adatbázis tervezése, létrehozása	2022.01.03.	2022.01.18.
Alap projekt felépítése a WFA-ban	2022.01.05.	2022.01.20.
Bejelentkezés és kilépés megvalósítása	2022.01.19.	2022.01.22.
Main form designjának tervezése, kivitelezése	2022.01.19.	2022.02.28.
Szerződések beolvasása, megjelenítése	2022.01.20.	2022.01.28.
Online adatbázis létrehozása, alkalmazása	2022.01.21.	2022.02.18.
Szűrő, kereső feltételek	2022.01.27.	2022.02.03.
Új szerződés form létrehozása	2022.01.30.	2022.02.06.
Szerződések lezárása menüpont	2022.02.05.	2022.02.10.
Gépjárművek listája form létrehozása, gépjárművek megjelenítése DGV-ban	2022.02.08.	2022.02.16.
Gépjárművek szűrési feltételeinek és Gépjármű törlése gomb létrehozása	2022.02.13.	2022.02.24.
Új gépjármű és Gépjármű adatainak szerkesztése menüpont létrehozása	2022.02.19.	2022.03.08.
Main form újra desingnálása panelek segítségével	2022.02.20.	2022.03.02.
Felhasználók form létrehozása	2022.03.03.	2022.03.07.
Felhasználók form gombjainak kivitelezése	2022.03.05.	2022.03.15.
Beállítások menüpont létrehozása	2022.03.08.	2022.03.14.
Gépjárművek listája pictureBox	2022.03.15.	2022.03.23.
Sötétmód és színváltás	2022.03.20.	2022.04.20.
Nyomtatás gomb	2022.04.21.	2022.04.30.
Teljesítmény optimalizáció	2022.04.30	2022.05.03

3. Az alkalmazás inicializálása

3.1. Az MVC Architektúra

Az MVC jelentése: Model-View-Controller

Magyarul: Modell-Nézet-Vezérlő

Egy ASP.NET MVC webalkalmazásban a fenti résztvevők, mint építőkövek az alábbi feladatokat látják el:

Modell

Az alkalmazás által kezelt információk tartomány-specifikus ábrázolása. A tartománylogika jelentést ad a puszta adatnak.

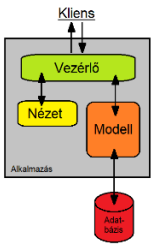
Sok alkalmazás használ állandó tároló eljárásokat (mint mondjuk egy adatbázis) adatok tárolásához. Az MVC nem említi külön az adatelérési réteget, mert ezt beleérti a modellbe. [3]

Nézet

Megjeleníti a modellt egy megfelelő alakban, mely alkalmas a felhasználói interakcióra, jellemzően egy felhasználói felületi elem képében. Különböző célokra különböző nézetek létezhetnek ugyanahhoz a modellhez. [3]

Vezérlő

Az eseményeket, jellemzően felhasználói műveleteket dolgozza fel és válaszol rájuk, illetve a modellben történő változásokat is kiválthat. [3]



1. ábra – MVN Reprezentáció

3.2. Project létrehozása

Template:

- ASP.NET Web Application (.NET Framework)

Framework:

- .NET Framework 4.8

A részletes beállítási lehetőségeknél az alábbiakat választottuk ki:

- Template: MVC
- Authentication: Individual Accounts

A project létrejötte után első dolgunk a NuGet Packages frissítése (Project -> Manage NuGet Packages ->Updates), a BundleConfig átalakítása (eltávolítjuk a „Script" részt minden Bundle elől) és a navigációs menü (NavBar) kijavítása volt, mivel az alap menü nem kompatibilis a Bootstrap használt, 5.1.3-as verziójával.

A következő lépés a _NavBar Partial View létrehozása és a _Layout.cshtml átalakítása.

A _NavBar az alábbiak szerint épül fel a projectben

```
<nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-dark bg-primary fixed-top">
    <div class="container-fluid">
        <a class="navbar-brand">
            @Html.ActionLink("Car-RentAll", "Index", "Home", new { area = "" }, new { @class = "navbar-brand" })
        </a>
        <button class="navbar-toggler" type="button" data-bs-toggle="collapse" data-bs-target="#navbarResponsive"
aria-controls="navbarResponsive" aria-expanded="false" aria-label="Toggle navigation">
            <span class="navbar-toggler-icon"></span>
        </button>
        <div class="collapse navbar-collapse" id="navbarResponsive">
            <ul class="navbar-nav me-auto mb-2 mb-lg-0">
                <li class="nav-item">
                    @Html.ActionLink("Szerződések", "Index", "Szerzodesek", null, new { @class = "nav-link" })
                </li>
                <li class="nav-item">
                    @Html.ActionLink("Ügyfelek", "Index", "Ugyfelek", null, new { @class = "nav-link" })
                </li>
                <li class="nav-item">
                    @Html.ActionLink("Járművek", "Index", "Jarmuvek", null, new { @class = "nav-link" })
                </li>
            </ul>
            @Html.Partial("_LoginPartial")
        </div>
    </div>
</nav>
```

2. ábra: _NavBar Partial View (Admin)

```
<nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-dark bg-primary fixed-top">
    <div class="container-fluid">
        <a class="navbar-brand">
            @Html.ActionLink("Car-RentAll", "Index", "Home", new { area = "" }, new { @class = "navbar-brand" })
        </a>
        <button class="navbar-toggler" type="button" data-bs-toggle="collapse" data-bs-target="#navbarResponsive"
aria-controls="navbarResponsive" aria-expanded="false" aria-label="Toggle navigation">
            <span class="navbar-toggler-icon"></span>
        </button>
        <div class="collapse navbar-collapse" id="navbarResponsive">
            <ul class="navbar-nav me-auto mb-2 mb-lg-0">
                <li class="nav-item">
                    @Html.ActionLink("Szerződéseim", "Index", "Szerzodesek", null, new { @class = "nav-link" })
                </li>
                <li class="nav-item">
                    @Html.ActionLink("Saját adatok", "Index", "Ugyfelek", null, new { @class = "nav-link" })
                </li>
                <li class="nav-item">
                    @Html.ActionLink("Bérelhető járművek", "Index", "Jarmuvek", null, new { @class = "nav-link" })
                </li>
            </ul>
            @Html.Partial("_LoginPartial")
        </div>
    </div>
</nav>
```

3. ábra: _NavBar Partial View (Ügyfél)

Mivel az ügyfeleknek és az admin jogosultsággal rendelkező felhasználóknak különböző jogosultságaik vannak, emiatt szükséges volt két különböző navigációs menüt létrehozni. Míg az ügyfelek a saját szerződéseit, a saját személyes adatait és a bérelhető járműveket tudják megtekinteni, addig az admin jogosultsággal rendelkező felhasználó hozzáfér az összes elfogadásra váró, elfogadott és archivált szerződéshez, minden ügyfél adataihoz és a járművek adataihoz is. Lehetősége van új ügyfeleket, járműveket, szerződéseket hozzáadni és a meglévőket módosítani.

A _Layout a navigációs menü külön nézetbe való áthelyezésével az alábbiak szerint alakul át:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <meta charset="utf-8" />
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>@ViewBag.Title - Car-RentAll</title>
    @Styles.Render("~/Content/css")
    @Scripts.Render("~/bundles/modernizr")

</head>
<body>
    @if (!User.IsInRole("CanManage"))
    {
        @Html.Partial("_NavBarUgyfel");
    }
    else
    {
        @Html.Partial("_NavBar");
    }
    <div class="container body-content">
        @RenderBody()
        <hr />
        <footer>
            <p>&copy; @DateTime.Now.Year - Car Rent-All</p>
        </footer>
    </div>

    @Scripts.Render("~/bundles/lib")
    @RenderSection("scripts", required: false)
</body>
</html>
```

4. ábra: _Layout

A fenti ábrából kitűnik, hogy a megjelenített navigációs menüt a bejelentkezett felhasználó jogosultsága határozza meg. Amennyiben az oldalt nem bejelentkezett felhasználó használja, a 3. ábrán látható navigációs menü jelenik meg (Ügyfél).

4. Modellek

Az alkalmazásban több modellt megkülönböztetünk. Ezek közül a legfontosabbak:

- Ügyfél modell
- Jármű modell
- Szerződések modell
- Archívum modell

```
namespace Car_Rent_All.Models
{
    [Table("Ugyfelek")]
    public class Ugyfel
    {
        [Key, Required]
        public int Id { get; set; }

        [Display(Name = "Név:")]
        [Required(ErrorMessage = "A név megadása kötelező!"), MaxLength(60), Column(TypeName = "VARCHAR")]
        public string Nev { get; set; }

        [Display(Name = "Cím:")]
        [Required(ErrorMessage = "A cím megadása kötelező!"), MaxLength(200), Column(TypeName = "VARCHAR")]
        public string Cim { get; set; }

        [Display(Name = "Születési dátum:")]
        public DateTime? SzuletesiDatum { get; set; }

        [Display(Name = "Jogosítvány azonosító:")]
        [Required(ErrorMessage = "Az azonosító okmány számának megadása kötelező!")]
        public string Jogositvany { get; set; }

        [Display(Name = "Telefonszám:")]
        [Phone(ErrorMessage = "A megadott telefonszám nem egy érvényes telefonszám!")]
        [Required(ErrorMessage = "A telefonszám megadása kötelező!"), Column(TypeName = "VARCHAR")]
        public string Telefonszam { get; set; }

        [Display(Name = "E-mail cím:")]
        [EmailAddress(ErrorMessage = "A megadott e-mail cím nem egy érvényes e-mail cím!")]
        [Required(ErrorMessage = "Az e-mail cím megadása kötelező!"), Column(TypeName = "VARCHAR")]
        public string Email { get; set; }
    }
}
```

5. ábra: Ügyfél modell

Az ügyfél modell tartalmazza tehát az ügyfél személyes adatait (név, cím, születési dátum), a jogosítvány azonosítóját és az elérhetőségeit (telefonszám, e-mail cím). Mint az az 5. ábrán látszik, a modell esetében több annotációt használunk. Ezek közül szeretnénk a legfontosabbakat kiemelni:

- Table[„Táblanév”] – ez az annotáció garantálja azt, hogy a modell megírása után, a Code First migrációval létrejövő adatbázis táblának az idézőjelek közt megadott név legyen az elnevezése. Alapesetben, amennyiben nem használunk ehhez külön annotációt, a létrejövő tábla neve a modell megnevezése többes számban angolul. A mi esetünkben „Ugyfels”.

- [Key] – ez az annotáció garantálja, hogy a vele megjelölt tulajdonság elsődleges kulcs legyen az adatbázis táblában.
- [Required] – az annotációval megjelölt tulajdonságok kötelező elemek. Mint az ábrán látjuk több esetben specializáljuk a hibaüzenetet, amit akkor kapunk, ha a kötelező mező nem kerül kitöltésre.
- [Display(„Megnevezés")] – az idézőjelek közt megadott elnevezés lesz a tulajdonság kiírt neve ott, ahol az megjelenik.

A „?" jellel megjelölt tulajdonság nem kötelező. A fenti ábrán a születési dátum megadása nem kötelező elem.

A Jármű modell az alábbiak szerint épül fel:

```
[Table("Jarmuvek")]
public class Jarmu
{
    [Key, Required]
    public int Id { get; set; }

    [Display(Name = "A jármű neve:")]
    [Required(ErrorMessage = "A jármű nevének megadása kötelező")]
    public string Nev { get; set; }

    [Display(Name = "A jármű rendszáma:")]
    [Required(ErrorMessage = "A jármű rendszámának megadása kötelező!")]
    public string Rendszam { get; set; }

    [Display(Name = "A jármű alvázszáma:")]
    [Required(ErrorMessage = "A jármű alvázszámának megadása kötelező!")]
    public string Alvazszam { get; set; }

    [Display(Name = "A jármű váltójának típusa: ")]
    [Required(ErrorMessage = "A jármű váltójának kiválasztása kötelező!")]
    public int valtoId { get; set; }
    public Valto Valto { get; set; }

    [Display(Name = "A jármű üzemanyagának típusa:")]
    [Required(ErrorMessage = "A jármű üzemanyagának kiválasztása kötelező!")]
    public int UzemanyagId { get; set; }
    public Uzemanyag Uzemanyag { get; set; }

    [Display(Name = "Az ülések/férőhelyek száma:")]
    [Required(ErrorMessage = "Az ülések/férőhelyek számának megadása kötelező!")]
    public int Ules { get; set; }

    [Display(Name = "Az ajtók száma:")]
    [Required(ErrorMessage = "Az ajtók számának megadása kötelező!")]
    public int Ajtok { get; set; }

    [Display(Name = "A gyártás éve: ")]
    [Required(ErrorMessage = "A gyártás évének megadása kötelező!")]
    public int GyartasEve { get; set; }

    [Display(Name = "Kép: ")]
    public string Kep { get; set; }

    public byte Elerheto { get; set; }

    [Display(Name = "Bérlés ára/nap: ")]
    [Required(ErrorMessage = "A napi ár megadása kötelező!")]
    public int Ar { get; set; }
}
```

6. ábra: Jármű modell

A 6. ábrán lévő Jármű modell váltóra és az üzemanyagra vonatkozó kódrészletei garantálják azt, hogy a Járművek adatbázistábla létrejöttekor, a ValtoId és az UzemanyagId tulajdonságok, mint idegen kulcsok hivatkozzanak a Váltó és Üzemanyag modelekben lévő elsődleges kulcsokra.

A Váltó és Üzemanyag modellek id és név tulajdonságokat tartalmaznak.

```
[Table("Szerzodesek")]
public class Szerzodes
{
    public int Id { get; set; }

    [Required]
    public int UgyfelId { get; set; }
    public Ugyfel Ugyfel { get; set; }

    [Required]
    public int JarmuId { get; set; }
    public Jarmu Jarmu { get; set; }

    [Display(Name = "Bérlés kezdetének időpontja:")]
    [Required(ErrorMessage = "Kérlek add meg a bérlés kezdő időpontját!")]
    [MinKezdo]
    public DateTime BerlesKezdoIdopont { get; set; }

    [Display(Name = "Bérlés végének időpontja:")]
    [Required(ErrorMessage = "Kérlek add meg a bérlés záró időpontját!")]
    [MinZaro]
    public DateTime BerlesZaroIdopont { get; set; }

    public int ArPerNap { get; set; }
    public int Koltseg => (BerlesZaroIdopont.Date.Day - BerlesKezdoIdopont.Date.Day) * ArPerNap;

    public byte Jovahagy { get; set; }

}
```

7. ábra Szerződés modell

A Szerződések modell „Jovahagy” tulajdonsága a későbbiekben meghatározza azt, hogy egy szerződéses igény jóváhagyásra váró státuszban van, vagy jóváhagyásra került.

A bérlés kezdő időpontja és záró időpontja esetében feltüntetett [MinKezdo] és [MinZaro] egyedi validációk biztosítják azt, hogy a szerződés kezdő és záró időpontja az aktuális napnál ne eshessen korábbi dátumra valamint azt, hogy a bérlési idő minimum 1 nap legyen.

```
{
    [Table("ArchivaltSzerzodesek")]
    public class Archivum
    {
        public int Id { get; set; }

        public int SzerzodesId { get; set; }

        public string UgyfelNeve { get; set; }
        public string UgyfelCime { get; set; }
        public DateTime? UgyfelSzuletesiDatum { get; set; }
        public string UgyfelJogositvany { get; set; }
        public string UgyfelTelefonszam { get; set; }
        public string UgyfelEmail { get; set; }

        public string JarmuNev { get; set; }
        public string JarmuRendszam { get; set; }
        public string JarmuAlvazszam { get; set; }
        public int JarmuGyartasEve { get; set; }

        public DateTime BerlesKezdoIdopont { get; set; }
        public DateTime BerlesZaroIdopont { get; set; }

        public int BefizetettOsszeg { get; set; }
        public string Megjegyzes { get; set; }

    }
}
```

8. ábra: Archívum modell

Az Archívum modell és az ArchiváltSzerződések adatbázistábla létrehozására azért volt szükség, hogy a jármű bérlésekor fennálló aktuális állapotot (ügyfél személyes adatai, jármű adatok, bérléssel és számlázással kapcsolatos adatok) bármikor reprezentálni tudjuk (szerződés, számlázás), azok ne az aktuális állapotnak megfelelően kerüljenek kiolvasásra az adatbázisból.

Létrehozásra került egy RoleName modell is, mely a különböző jogosultságok neveit tárolja „constans string” formájában.

5. Az Entity Framework

Az Entity Framework egy eszköz, amit arra használunk, hogy hozzáférjünk egy adatbázishoz. Más megfogalmazásban egy Object-Relational Mapper (rövidítve ORM).

9. ábra: Az Entity Framework

A DbContext egy átjáró az adatbázisunkhoz. Egy DbContextnek egy vagy több DbSet-je van, ami táblákat reprezentál az adatbázisunkban. LINQ-t használunk, hogy ezek a DbSet-ek létrejöjjenek majd az Entity Framework ezt lefordítja SQL utasításokra. Ez egy kapcsolatot nyit az adatbázisba, átolvassa az adatot, objectet alakít ki belőle (mappolás) és visszaadja a DbSet-nek.

Amikor hozzáadunk, törlünk vagy módosítunk adatokat ebből a DbSet-ből az Entity Framework ezt követi. Amint véglegesítjük a változtatásokat feltölti azokat az adatbázisba.

A Car-RentAll applikációban az alábbi DbSet-eket használjuk:

```
public class ApplicationDbContext : IdentityDbContext<ApplicationUser>
    {
        public DbSet<Ugyfel> Ugyfelek { get; set; }
        public DbSet<Valto> Valtok { get; set; }
        public DbSet<Uzemanyag> Uzemanyagok { get; set; }
        public DbSet<Jarmu> Jarmuvek { get; set; }
        public DbSet<Szerzodes> Szerzodesek { get; set; }
        public DbSet<Archivum> ArchivaltSzerzodesek { get; set; }

        public ApplicationDbContext()
            : base("DefaultConnection", throwIfV1Schema: false)
        {
        }

        public static ApplicationDbContext Create()
        {
            return new ApplicationDbContext();
        }
    }
```

10. ábra: DbSet-ek

Két megközelítése van az Entity Framework használatának:

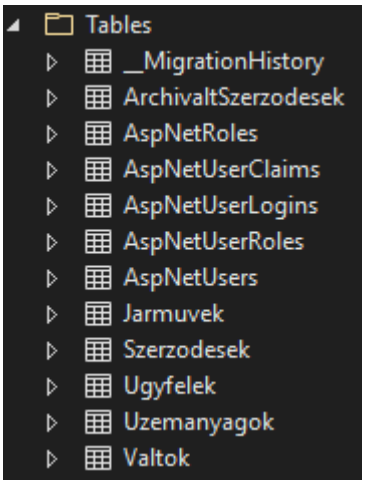
1. Database First

   Ebben a megközelítésben előbb az adatbázistáblákat tervezzük meg, majd az Entity Framework legenerálja a szükséges osztályokat.

2. Code First

   Ebben a szemléletben az osztályokkal kezdünk és az Entity Framework legenerálja azok alapján az adatbázis tábláit.

Az alkalmazásban az alábbi táblák találhatóak meg:



11. ábra: Adatbázistáblák

A táblák Code First migrációval kerültek létrehozásra.

5.1. Code First migrációk

A migrációkhoz a NuGet Package Manager Package Manager Consolt használjuk, melyet a project „Tools” menüpontja alatt találunk meg.

A migrációk használata előtt engedélyeznünk kell őket:

- Parancs: enable-migrations

A következő lépés az azonosításhoz használatos táblák, a kezdő állapot létrehozása:

- Parancs: add-migration InitialModel
- Parancs: update-database

A továbbiakban a modelben létrejövő módosításokat az add-migration „MigrációElnevezés” és az update-database parancs páros segítségével fel tudjuk vinni az adatbázisba.

6. Vezérlők

A webalkalmazásban az alábbi vezérlők találhatóak meg:

- Ügyfelek vezérlő
- Járművek vezérlő
- Szerződések vezérlő

A dokumentáció terjedelmi korlátjai és az Ügyfelek, valamint a Járművek vezérlők hasonlósága miatt a két vezérlőt egyben jellemezzük az alábbiakban.

ApplicationDbContext

A vezérlők közös tulajdonsága, hogy az adatbázisban tárolt adatokhoz a DbContext-en keresztül férnek hozzá. A vezérlők ezért az alábbi sorokkal indulnak:

```
private ApplicationDbContext _context;

        public UgyfelekController()
        {
            _context = new ApplicationDbContext();
        }

        protected override void Dispose(bool disposing)
        {
            base.Dispose(disposing);
        }
```

12. ábra: DbContext

Index Action

```
public ActionResult Index()
        {
            if (User.IsInRole("CanManage"))
                return View("AdminLista");
            else
            {
                var meghivoUgyfel = _context.Ugyfelek
                     .SingleOrDefault(u => u.Email == User.Identity.Name);
                if (meghivoUgyfel is null)
                    return RedirectToAction("UjUgyfel", "Ugyfelek");
                else
                    return View("UgyfelLista", meghivoUgyfel);
            }
        }
```

```
public ActionResult Index()
        {
            var jarmuvek = _context.Jarmuvek
                .Include(v => v.Valto)
                .Include(u => u.Uzemanyag)
                .ToList();

            if (User.IsInRole("CanManage"))
                return View("AdminLista");
            else

                return View("BerelhetoJarmuvek", jarmuvek);
        }
```

13. ábra: Index Action

A 13. ábrán látható az Eager Loading. Ez az a jelenség, amikor egy adatbázistáblát a vele kapcsolatban lévő egyéb táblával vagy táblákkal kapcsoltan hívunk meg. Az ilyen összekapcsolás esetén a nézetben hivatkozhatunk a kapcsolt táblában lévő adatokra. Az Eager Loading használatához szükséges a System.Data.Entity névtér használata.

Mindkét indexben látható, hogy az Index Action meghívásakor eltérő nézetek jelennek meg annak függvényében, hogy a meghívó felhasználó milyen jogosultságokkal bír.

- Amennyiben a felhasználó admin jogosultsággal rendelkezik, az Ügyfelek vezérlő esetében megjelenik minden ügyfél minden adata, melyeket szerkeszteni, törölni lehet, de lehetőség nyílik új ügyfél hozzáadására is. A Járművek esetében az adatbázisban lévő járművek minden adatát látja, valamint itt is lehetőség van az adatok módosítására, járművek törlésére és új járművek hozzáadására.
- Ha a felhasználó nem rendelkezik admin jogosultsággal a saját adatait látja, melyeket módosítani tud, valamint a bérelhető járműveket bootstrap kártyák formájában.

Az Ügyfelek vezérlő azt, hogy egy ügyfél már rendelkezik-e a nyilvántartásban rögzített saját adatokkal, a regisztrációs e-mail cím alapján dönti el. Amennyiben nem adta még meg a saját adatokat, egy üres form-ra kerül átirányításra az Index Action meghívásakor, ahol megadhatja azokat. Amennyiben már megadásra kerültek a saját adatok, lehetősége van azok szerkesztésére.

A szerződések esetében hasonló az Index Action. Amennyiben a felhasználó admin jogosultságokkal rendelkezik, látja a folyamatban lévő, a jóváhagyásra váró és az archivált szerződéseket is. A jóváhagyásra várókat javítani tudja, törölni vagy jóváhagyni, a folyamatban

lévőknek pedig az adatait megtekintheti. Az archivált szerződések esetében a bérléskor megadott aktuális állapotokat láthatjuk. A későbbiekben tervezzük elkészíteni a szerződések archivált változatát és a számlát, melyet ebből a nézetből meg tudunk majd jeleníteni.

Amennyiben a felhasználó nem rendelkezik admin jogosultsággal, akkor a saját szerződéseit látja. Jóváhagyásra váró állapotban igényét vissza tudja vonni, saját adatait pedig szerkeszteni tudja. A folyamatban lévő bérlések adatainak és a korább bérlések adatainak megjelenítésére is van lehetőség.

Új jármű és ügyfél hozzáadása

```
[Authorize(Roles = RoleName.CanManage)]
        public ActionResult UjJarmu()
        {
            var jarmu = new Jarmu { Id = 0 };
            var viewModel = new JarmuValtoUzemanyag
            {
                Jarmu = jarmu,
                Valto = _context.Valtok.ToList(),
                Uzemanyag = _context.Uzemanyagok.ToList()
            };
            return View("JarmuForm", viewModel);
        }
```

```
[Authorize]
        public ActionResult UjUgyfel()
        {
            var ugyfel = new Ugyfel { Id = 0 };
            return View("UgyfelForm", ugyfel);
        }
```

14. ábra: Új jármű és ügyfél hozzáadása

Az új járművek hozzáadásához admin jogosultság szükséges, de új ügyfél hozzáadásához elegendő, ha a felhasználó be van jelentkezve. Ezeket a tulajdonságokat az alkalmazott attribútumok garantálják.

Mindkét esetben új objektumot hozunk létre, majd az id-t nullára állítjuk. Erre a későbbi Mentés Action megfelelő működése miatt van szükség. Az ügyfél példányt ezután átadjuk a Nézetnek, de a járművek esetében egy ViewModel kerül átadásra, mely tartalmazza a jármű példányt és a váltók, valamint az üzemanyagok listáját. Erre a legördülő listák megfelelő működése miatt van szükség.

A Szerződések vezérlőben az új szerződés létrejötte előtt az ügyfélnek lehetősége van leellenőrizni saját és a kiválasztott jármű adatait. A saját adatait módosítani is tudja. A szerződés kötelező eleme a bérlés kezdő és záró dátumának megadása. A mentés gombra kattintva az igény benyújtásra kerül jóváhagyásra.

Szerkesztés Action

```
[Authorize(Roles = RoleName.CanManage)]
        public ActionResult Szerkesztes(int id)
        {
            var jarmu = _context.Jarmuvek
                .Include(v => v.Valto)
                .Include(u => u.Uzemanyag)
                .SingleOrDefault(j => j.Id == id);

            if (jarmu is null)
                return HttpNotFound();

            var viewModel = new JarmuValtoUzemanyag()
            {
                Jarmu = jarmu,
                Valto = _context.Valtok.ToList(),
                Uzemanyag = _context.Uzemanyagok.ToList()
            };

            return View("JarmuForm", viewModel);

        }
```

```
[Authorize]
        public ActionResult Szerkesztes(int id)
        {
            var ugyfel = _context.Ugyfelek.SingleOrDefault(u => u.Id == id);
            if (ugyfel is null)
                return HttpNotFound();
            else
            {
                return View("UgyfelForm", ugyfel);
            }
        }
```

15. ábra: Járművek és ügyfelek szerkesztése

A járműveket csak admin jogosultsággal rendelkező felhasználó szerkesztheti, míg az ügyféladatok szerkesztése bejelentkezéshez kötött.

Szerződéses adatok szerkesztésére jóváhagyás után nincs lehetőség.

Mentés Action

```
[Authorize]
[ValidateAntiForgeryToken]
[HttpPost]
public ActionResult Mentes(Ugyfel ugyfel)
{
    if (!ModelState.IsValid)
    {

        if (User.IsInRole("CanManage"))
            return View("UgyfelForm", ugyfel);
        else
            return View("UgyfelLista", ugyfel);
    }


    if (ugyfel.Id == 0)
    {
        _context.Ugyfelek.Add(ugyfel);
    }
    else
    {
        var ugyfelInDb = _context.Ugyfelek.Single(u => u.Id == ugyfel.Id);

        ugyfelInDb.Nev = ugyfel.Nev;
        ugyfelInDb.Cim = ugyfel.Cim;
        ugyfelInDb.SzuletesiDatum = ugyfel.SzuletesiDatum;
        ugyfelInDb.Jogositvany = ugyfel.Jogositvany;
        ugyfelInDb.Telefonszam = ugyfel.Telefonszam;
        ugyfelInDb.Email = ugyfel.Email;

    }
    _context.SaveChanges();

    if (User.IsInRole("CanManage"))
        return RedirectToAction("Index", "Ugyfelek");
    else
        return View("UgyfelLista", ugyfel);
}
```

```
[Authorize(Roles = RoleName.CanManage)]
        [ValidateAntiForgeryToken]
        [HttpPost]
        public ActionResult Mentes(Jarmu jarmu)
        {
            jarmu.Elerheto = jarmu.Keszlet;
            if (!ModelState.IsValid)
            {
                var viewModel = new JarmuValtoUzemanyag
                {
                    Jarmu = jarmu,
                    Valto = _context.Valtok.ToList(),
                    Uzemanyag = _context.Uzemanyagok.ToList()
                };

                return View("JarmuForm", viewModel);
            }


            if (jarmu.Id == 0)
            {
                _context.Jarmuvek.Add(jarmu);
            }
            else
            {
                var jarmuInDb = _context.Jarmuvek.Single(j => j.Id == jarmu.Id);

                jarmuInDb.Nev = jarmu.Nev;
                jarmuInDb.Rendszam = jarmu.Rendszam;
                jarmuInDb.Alvazszam = jarmu.Alvazszam;
                jarmuInDb.valtoId = jarmu.valtoId;
                jarmuInDb.UzemanyagId = jarmu.UzemanyagId;
                jarmuInDb.Ajtok = jarmu.Ajtok;
                jarmuInDb.Ar = jarmu.Ar;
                jarmuInDb.GyartasEve = jarmu.GyartasEve;
                jarmuInDb.Keszlet = jarmu.Keszlet;
                jarmuInDb.Elerheto = jarmu.Elerheto;
                jarmuInDb.Kep = jarmu.Kep;
            }

            _context.SaveChanges();

            return RedirectToAction("Index", "Jarmuvek");
        }
```

16. ábra: Mentés Action

Ügyfelek esetében a Mentés Action-t bejelentkezett felhasználó használhatja, míg a járművek esetében admin jogosultság szükséges hozzá.

A cross-site request forgery, más néven one-click attack, session riding, rövidítve CSRF vagy XSRF (magyar fordításban kb. oldalon-keresztüli kéréshamisítás), egy exploittípus, ahol a

weboldalaknak küldenek nem-autorizált parancsot a felhasználóként, amelyben megbízik az oldal.[4]

A token használatával garantálhatjuk azt, hogy a támadó távoli elérést használva ne tudjon a felhasználó nevében kéréseket intézni a szerver felé. Az csak a felhasználó számítógépéről lehetséges, mivel ott tárolódik a token titkosítva. Távolról a rejtett mezők nem elérhetőek.

Mindkét esetben az Anti-Forgery Token validálásával és a metódus ellenőrzésével kezdünk. Fontos, hogy a mentés csak akkor fut le, ha a token validálása sikeres és a meghívó metódus „POST”.

Az Ügyfelek és a Járművek vezérlők esetében is a modell példányának validálásával kezdünk. Egy modell példánya akkor valid, ha minden kötelező mezője kitöltésre kerül. A validációs üzeneteket az alkalmazásban felhasználói oldalon kezeljük. A kötelező mezők kihagyásával a modell [Required(ErrorMessage = "Üzenet szövege")] attribútumában szereplő üzenet kerül kijelzésre a felhasználó részére.

A 14. ábrán, az új ügyfelek és járművek inicializálásnál láthatjuk, hogy az új példány id azonosítóját 0-ra állítjuk. A leírásban jelezzük, hogy ez a beállítás azért szükséges, hogy a Mentés Action helyesen működjön. Amennyiben a nézet által, a Mentés Action számára átadott példány azonosítója 0, a példány hozzáadásra kerül az adatbázishoz új ügyfél vagy új jármű formájában. Amennyiben az átadott példány már rendelkezik id azonosítóval, a form kitöltésekor megadott adatok felülírják az adatbázistáblában nyilvántartott azonos id-val rendelkező ügyfél vagy jármű tárolt adatait.

A változások elmentése után az Ügyfelek vezérlő esetében a felhasználó annak függvényében, hogy rendelkezik-e admin jogosultsággal visszairányításra kerül a saját adataihoz, vagy az ügyfelek adataihoz. A járművek esetében, mivel a mentés csak admin jogosultsággal használható a járművek adataihoz kerülünk átirányításra.

Részletek Action

```
public ActionResult Reszletek(int id)
        {
            var jarmu = _context.Jarmuvek
                .Include(v => v.Valto)
                .Include(u => u.Uzemanyag)
                .Single(j => j.Id == id);

            return View("Reszletek", jarmu);
        }
```

17. ábra: Részletek Action

A Járművek vezérlő rendelkezik még egy Részletek Actionnel, mely segítségével a jármű adatok jeleníthetőek meg egy nem szerkeszthető mezőkkel ellátott Nézetben. Az ide vezető gombok a bootstrap kártyákon kerültek elhelyezésre.

7. Nézetek

Egy-egy vezérlőhöz több nézet tartozik. Az, hogy milyen nézet jelenjen meg, a meghívott Action-ön kívül az is befolyásolja, hogy a felhasználó milyen jogosultságokkal rendelkezik.

Az Index Action meghívásakor megjelenő nézeteket az Index Action leírásánál részletezzük.

A nézetben, ha csak „Model”-ként akarnánk hivatkozni az átadott modellre, nem érnénk azt el, mivel a „Model” egy dinamikus struktúra. Ezért a nézet elején pontosítanunk kell, hogy milyen modellt szeretnénk itt használni. A pontosítás után a nézet @Model tagja ismeri, hogy pontosan melyik modellről van szó és a továbbiakban elérjük azok tulajdonságait.

A formok működését az új járművek hozzáadásához írt form néhány részén keresztül mutatjuk be.

```
@using (Html.BeginForm("Action", "Vezérlő"))
{
    <div class="form-group">
        @Html.LabelFor(j => j.Jarmu.Nev)
        @Html.TextBoxFor(j => j.Jarmu.Nev, new { @class = "form-control" })
        @Html.ValidationMessageFor(j => j.Jarmu.Nev)
    </div>

    <div class="form-group">
        @Html.LabelFor(j => j.Jarmu.valtoId)
         @Html.DropDownListFor(j => j.Jarmu.valtoId, new SelectList(Model.Valto, "Id", "Nev"), "Válaszd ki a váltó
         típusát", new { @class = "form-control" })
        @Html.ValidationMessageFor(j => j.Jarmu.valtoId)
    </div>

    @Html.HiddenFor(j => j.Jarmu.Id)
    @Html.AntiForgeryToken()

    <button type="submit" class="btn btn-primary">Mentés</button>
}
```

18. ábra: Formok

A form kezdetén meg kell adnunk, hogy a submit típusú gomb lenyomásakor melyik vezérlő, melyik Action-jéhez kerüljön elküldésre a form kitöltésekor megadott adatcsomag.

Az egy-egy tulajdonsághoz tartozó adatokat form-csoportokban kezeljük. Egy ilyen csoport tartalmazza a mező nevét (LabelFor()), egy bemeneti mezőt, ahol meg tudjuk adni a modell adott tulajdonságának értékét az aktuális példány esetében (TextboxFor()) és egy validációs mezőt, ahol a hibaüzenetek jelennek meg hibás kitöltés esetén.

A mezők neve esetében itt az az érték jelenik meg, amit a modell létrehozásakor a [Display(Name=„MezőNeve”)] annotációban megadtunk. A hibaüzenet szövege a [Required(ErrorMessage=„HibaüzenetSzövege”)] annotációban megadott üzenet.

A @Html egy úgynevezett „helper” metódus. Azért előnyös a használata, mert így a címkére való kattintással is aktívvá válik a hozzá tartozó bemeneti mező, valamint a használatával biztosítjuk azt, hogy a validációs kritériumoknak megfeleljen az új példány is.

A legördülő listák bemeneti mezőjének több paramétere is van:

1) A modellben lévő idegen kulcs.
2) A lista, amire az idegen kulcs hivatkozik. Mint ahogy fentebb részleteztük, az idegen kulcs egy másik, kapcsolt táblában elsődleges kulcs. Itt adjuk meg azt, hogy a kapcsolt táblában lévő elsődleges kulcshoz milyen megnevezés tartozzon. A legördülő listában a

megnevezések fognak megjelenni, de a form elküldésekor a megnevezéshez tartozó érték kerül majd elküldésre a megfelelő Actionhöz.

3) A „placeholder”. Ez az üzenet jelenik meg a legördülő listában, ha még nem került kiválasztásra érték.
4) Anonim object.

A form végén rejtett mezőként tároljuk a jármű id-t is, mely új jármű esetében a fent részletezett okok miatt 0, meglévő jármű esetében pedig egy meghatározott érték.

Itt kerül beiktatásra az Anti-forgery token is, melyet a megfelelő Action ellenőriz.

Az ügyfél oldali validációhoz az alábbi script használata szükséges a form végén:

```
@section scripts
{
    @Scripts.Render("~/bundles/jqueryval")
}
```

19. ábra: Ügyfél oldali validáció

Egyedi validációk esetében ügyfél oldali validáció nem lehetséges. Azok mindig szerver oldalon kerülnek ellenőrzésre.

8. API és a RESTful konvenció

Amikor egy kérés érkezik az applikációnktól, az MVC keretrendszer azt egy Actionbe teszi, ami egy vezérlőben van. Ez az Action egy nézettel tér vissza. A RazerView Engine segítségével a szervertől egy HTML markup megy vissza a kliens felé. A HTML markup alapesetben a szerveren készül el, de elkészíthető kliens oldalon is. Ehhez szükséges az API (Application Programming Interface). Az API-k segítségével nyers adatot tudunk a szerveroldalról küldeni a kliens felé, ahol a HTML markup legenerálódik.

Az API használat előnyei:

- Kevesebb a felhasznált szerver erőforrás (ezáltal magasabb a skálázhatóság)
- Kevesebb a kötődés (ezáltal magasabb a teljesítmény)
- Ügyfelek szélesebb rétegét támogatja (web kliens, mobilapp, tablet)

A REST (Representational State Transfer) egy szoftverarchitektúra típus, elosztott kapcsolat (loose coupling), nagy, internet alapú rendszerek számára, amilyen például a világháló. Azokat a rendszereket, amelyek eleget tesznek a REST megszorításainak, "RESTful"-nak nevezik. [5]

REST megszorítások:

- Kliens-szerver architektúra
- Állapotmentesség
- Gyorsítótárazhatóság

- Réteges felépítés
- Igényelt kód (opcionális)
- Egységes interfész

9. DTO és az AutoMapper

A RESTful konvenció értelmében a megtervezett modelek közvetlenül nem kapcsolódhatnak az API-hoz. Emiatt úgynevezett Data-Transfer-Objecteket (DTO) használunk az API-k megtervezésénél. A DTO adattovábbításra használatos a kliens és a szerver közt.

Az AutoMapper biztosítja a domain model és a DTO közti mappolást.

Alkalmazásunkban 5 DTO-t különböztetünk meg:

- Ügyfél DTO
- Jármű DTO
- Szerződés DTO
- Váltó DTO
- Üzemanyag DTO

A mappolás az alábbi profil szerint történik:

```
public MappingProfile()
        {
            Mapper.CreateMap<Ugyfel, UgyfelDTO>();
            Mapper.CreateMap<UgyfelDTO, Ugyfel>();
            Mapper.CreateMap<Jarmu, JarmuDTO>();
            Mapper.CreateMap<JarmuDTO, Jarmu>();
            Mapper.CreateMap<Valto, ValtoDTO>();
            Mapper.CreateMap<ValtoDTO, Valto>();
            Mapper.CreateMap<UzemanyagDTO, Uzemanyag>();
            Mapper.CreateMap<Uzemanyag, UzemanyagDTO>();
        }
```

20. ábra: AutoMapper

Annak érdekében, hogy az alkalmazás indulásakor a MappingProfile is be tudjon töltődni, a Global.asax.cs-ben szükséges azt inicializálni.

10. API-k az alkalmazásban

Az alkalmazásban API-t használunk az ügyfelek, a járművek és a szerződések megjelenítésénél is. Az ügyfelek esetében és a járművek esetében alkalmazott API ugyanazon 5 Action-t valósítja meg, melyek az alábbiak:

- GET – Az összes ügyfél vagy jármű kiválasztása

```
public IHttpActionResult GetJarmuvek()
{
    var jarmuDTOk = _context.Jarmuvek
        .Include(v => v.Valto)
        .Include(u => u.Uzemanyag)
        .ToList()
        .Select(Mapper.Map<Jarmu, JarmuDTO>);

    return Ok(jarmuDTOk);
}
```

```
public IHttpActionResult GetUgyfelek()
        {
            return Ok(_context.Ugyfelek.ToList()
                  .Select(Mapper.Map<Ugyfel,UgyfelDTO>));
        }
```

21. ábra: API GET

- GET(int id) – Egy bizonyos ügyfél vagy jármű kiválasztása id alapján

```
public IHttpActionResult GetUgyfel(int id)
{
    var ugyfel = _context.Ugyfelek.SingleOrDefault(u => u.Id == id);

    if (ugyfel == null)
        return NotFound();
    return Ok(Mapper.Map<Ugyfel,UgyfelDTO>(ugyfel));
}
```

```
public IHttpActionResult GetJarmu(int id)
{
    var jarmu = _context.Jarmuvek.SingleOrDefault(j => j.Id == id);

    if (jarmu == null)
        return NotFound();
    return Ok(Mapper.Map<Jarmu, JarmuDTO>(jarmu));
}
```

22. ábra: API GET (int id)

- POST – Egy új ügyfél vagy jármű hozzáadása

```
[HttpPost]
public IHttpActionResult CreateUgyfel(UgyfelDTO ugyfelDTO)
{
    if (!ModelState.IsValid)
        return BadRequest();

    var ugyfel = Mapper.Map<UgyfelDTO, Ugyfel>(ugyfelDTO);
    _context.Ugyfelek.Add(ugyfel);
    _context.SaveChanges();

    ugyfelDTO.Id = ugyfel.Id;

    return Created(new Uri(Request.RequestUri + $"/{ugyfel.Id}"), ugyfel);
}
```

```
[HttpPost]
public IHttpActionResult CreateJarmu(JarmuDTO jarmuDTO)
{
    if (!ModelState.IsValid)
        return BadRequest();

    var jarmu = Mapper.Map<JarmuDTO, Jarmu>(jarmuDTO);
    _context.Jarmuvek.Add(jarmu);
    _context.SaveChanges();

    jarmuDTO.Id = jarmu.Id;

    return Created(new Uri(Request.RequestUri + $"/{jarmu.Id}"), jarmu);
}
```

23. ábra: API POST

- PUT(int id) – Egy meglévő ügyfél vagy jármű szerkesztése

```
public IHttpActionResult UpdateUgyfel(int id, UgyfelDTO ugyfelDTO)
{
    if (!ModelState.IsValid)
        return BadRequest();

    var ugyfelInDb = _context.Ugyfelek.SingleOrDefault(u => u.Id == id);

    if (ugyfelInDb == null)
        return NotFound();

    Mapper.Map(ugyfelDTO, ugyfelInDb);

    _context.SaveChanges();

    return Ok();
}
```

```
public IHttpActionResult UpdateJarmu(int id, JarmuDTO jarmuDTO)
{
    if (!ModelState.IsValid)
        return BadRequest();

    var jarmuInDb = _context.Jarmuvek.SingleOrDefault(j => j.Id == id);

    if (jarmuInDb == null)
        return NotFound();

    Mapper.Map(jarmuDTO, jarmuInDb);

    _context.SaveChanges();

    return Ok();
}
```

24. ábra: API PUT (int id)

- DELETE(int id) – Egy adott ügyfél vagy jármű törlése

```
public IHttpActionResult DeleteUgyfel(int id)
{
    var ugyfelInDb = _context.Ugyfelek.SingleOrDefault(u => u.Id == id);

    if (ugyfelInDb == null)
        return NotFound();

    _context.Ugyfelek.Remove(ugyfelInDb);
    _context.SaveChanges();

    return Ok();
}
```

```
[HttpDelete]
public IHttpActionResult DeleteJarmu(int id)
{
    var jarmuInDb = _context.Jarmuvek.SingleOrDefault(j => j.Id == id);

    if (jarmuInDb == null)
        return NotFound();

    _context.Jarmuvek.Remove(jarmuInDb);
    _context.SaveChanges();

    return Ok();
}
```

25. ábra: API DELETE (int id)

Mindkét API vezérlő esetében csak admin jogosultsággal rendelkező felhasználó fér hozzá az API Actionökhöz.

Az API-k úgynevezett státuszkódokat és nyers adatot adnak vissza. A mi esetünkben az alábbi kettő státuszkódot:

- 200 – OK
- 201 – Létrehozva (Created)

A visszaadott nyers adatot az alkalmazásban jQuery-DataTables beépülő modullal alakítjuk át a felhasználói oldalon. A nyers adatot a beépülő modul használatával táblázatba rendezzük, melynek oszlopai rendezhetőek, valamint rendelkezik kereső és oldalkezelő felülettel is. A táblázatban lévő gombokat is felhasználó oldalon generáljuk le.

Általánosságban egy API segítségével feltöltött, felhasználói oldalon legenerált, jQuery-DataTable az alábbiak szerint épül fel:

```
<script>
        $(document).ready(function () {
            $("#táblaId").DataTable({
                ajax: {
                    url: "/api/vezérlő",
                    dataSrc: ""
                },
                columns: [
                    {
                        data: "tulajdonság neve",
                        render: function (data, type, táblaEgyesSzámban) {
                            return "<a href='/Controller/Action/" + táblaEgyesSzámban.id + "'>" + táblaEgyesSzámban.nev + "</a>";
                        }
                    },
                    {
                        data: " tulajdonság neve "
                    },
                    {
                        data: "id",
                        render: function (data) {
                            return "<button class='btn-link js-delete' data-tablaEgyesSzamban-id=" + data + ">Törlés</button>";
                        }
                    },
                ]
            });

</script>
```

26. ábra: jQuery-DataTable

A törlés gombot működtető script az alábbiak szerint épül fel általánosságban:

```
$("#TáblaId").on("click", ".js-delete", function () {
                var btn = $(this);
                if (confirm("Megerősítendő üzenet")) {
                    $.ajax({
                        url: "/api/vezérlő/" + btn.attr("data-tablaEgyesSzamban-id"),
                        method: "DELETE",
                        success: function () {
                            table.row(btn.parents("tr")).remove().draw();
                        }
                    });
                }
});
```

27. ábra: Törlés script

A Szerződés vezérlő API csak egy Action-t tartalmaz, mely segítségével egy szerződést tudunk törölni. Ez a funkció jóváhagyásra váró szerződések esetében használható.

Az API Action az alábbiak szerint épül fel:

```
[HttpDelete]
public IHttpActionResult DeleteSzerzodes(int id)
{
    var szerzodesInDb = _context.Szerzodesek.SingleOrDefault(sz => sz.Id == id);

    if (szerzodesInDb == null)
        return NotFound();

    _context.Szerzodesek.Remove(szerzodesInDb);
    _context.SaveChanges();

    return Ok();
}
```

28. ábra: Szerződés vezérlő, API DELETE

11. Bejelentkezés és hitelesítés

Mint azt fent részleteztük, a project létrehozásánál az „Individual user accounts” autentikációs lehetőséget választottuk ki. A migrációk engedélyezése után lefuttatott „add-migration InitModel” parancs létrehozza az azonosításhoz használatos táblákat, amit az update-database utasítás után fel is tölt az adatbázisba.

A jogosultságellenőrzést és a jogosultságok szerinti szűrést annotációkkal végezzük el.

Lehetőségünk van globálisan is beállítani autorizációs attribútumot, de ezesetben ott, ahol nem szükséges bejelentkezés, fel kell tüntetnünk az [AllowAnonymous] attribútumot.

A mi webalkalmazásunk esetében globálisan állítottunk be autorizációs attribútumot, majd a Home vezérlőben megadtuk az [AllowAnonymous] attribútumot, így az bejelentkezés nélkül is elérhető.

```
public class FilterConfig
{
    public static void RegisterGlobalFilters(GlobalFilterCollection filters)
    {
        //Saját hozzáadottak
        filters.Add(new AuthorizeAttribute());
        filters.Add(new RequireHttpsAttribute());

        filters.Add(new HandleErrorAttribute());
    }
}
```

29. ábra: FilterConfig

A jogosultságellenőrzés a fenti példákban részletezett attribútumok segítségével történi.

12. OAuth

A Facebook, Google, Twitter és egyéb külsős oldalak OAuth Autentikációs protokollt használnak (Open Authorisation).

A külső hitelesítés használatához alkalmazásunkat regisztrálnunk kell a Facebookra, hogy egyfajta „partneri kapcsolat” legyen közöttünk. A Facebook a regisztráció után biztosít számunkra egy API-Key-t és egy secretet, ami hasonló, mint egy felhasználónév-jelszó páros. Ezt használjuk, hogy „kommunikáljunk” a Facebookkal. Amikor a felhasználó a facebookos bejelentkezésre kattint, az

alkalmazásunk a Key-Secret páros elküldésével jelzi, hogy a felhasználó az alkalmazásunkat Facebookos regisztrációjával szeretné használni.

A felhasználónk bejelentkezik a Facebook felhasználónevével és jelszavával. A mi alkalmazásunk nem tárolja és nem is akarja tárolni ezeket az adatokat. Amint bejelentkezik, a Facebook megjeleníti neki, hogy az alkalmazásunk hozzá akar férni néhány személyes adatához. A felhasználónak az alkalmazás használatához meg kell adnia ezeket az engedélyeket. Az engedélyek megadása után a Facebook kiküldi az alkalmazásunknak az autorizációs tokent.

A token megérkezése után a mi alkalmazásunk újra elküldi a tokent a key-secret párossal a Facebooknak. Ezzel lényegében újra megerősítjük azt, hogy a Facebook küldte-e a tokent. Ha megerősíti, küld egy Access token-t is. A felhasználó ezzel sikeresen bejelentkezett az alkalmazásunkba a Facebookon keresztül.

A külsős oldalak általi bejelentkezéshez engedélyeznünk kell az SSL-t, valamint garantálnunk kell, hogy az oldal csak HTTPS protokollal legyen elérhető a továbbiakban a biztonságos kommunikáció érdekében. Ezt a 29. ábrán látható „filters.Add(new RequireHttpsAttribute())” globális filterrel állítjuk be.

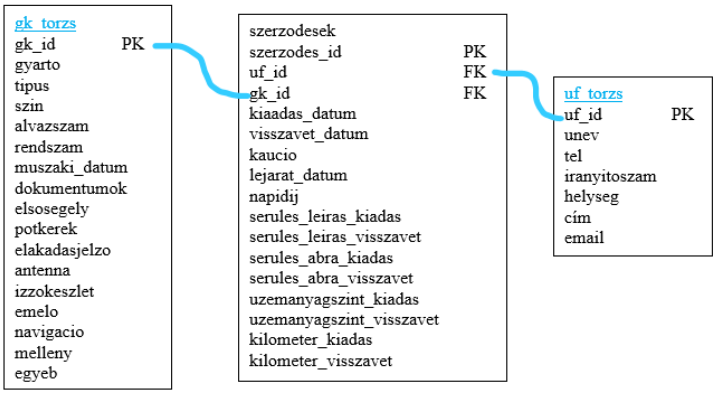
Az alkalmazás Facebook és Google bejelentkezéssel használható.

13. Az asztali alkalmazás

A dokumentáció további részében az asztali alkalmazást részletezzük.

Kezdetben lokális adatbázist használtunk, majd átköltöztünk az abplusz webtárhelyen foglalt adatbázisára. Az adatbázist ugyan abban a struktúrában építettük fel.

A redundancia elkerülése érdekében 3 táblát hoztunk létre, amelyet másodlagos kulcsokkal közöttünk össze: gépkocsik, ügyfelek és szerződések táblákat.



30. ábra: Relációs adatmodell

Az **uf_torzs** tábla kezeli az ügyfelek adatait: azonosítóját, nevét, telefonszámát, lakcímét (irányítószám, település és utca cím) illetve az emailcímét.

```
create table uf_torzs (

uf_id                   int primary key identity,
unev                    varchar(40),
tel                     varchar(20),
iranyitoszam            int,
helyseg                 varchar(15),
cim                     varchar(30),
email                   varchar(30),
);
```

31. ábra: Ügyféltörzs létrehozókód

A **gk_torzs** a gépjárművek adatait kezeli: azonosítóját, gyártóját, típusát, színét, alvázszámát, rendszámát, műszaki vizsgájának lejárati dátumát, illetve hogy tartalmaz-e plusz dolgokat (pl. láthatósági mellény, pótkerék stb.)

```
create table gk_torzs (

gk_id                   int primary key identity,
gyarto                  varchar(15),
tipus                   varchar(15),
szin                    varchar(15),
alvazszam               varchar(30),
rendszam                varchar(15),
muszaki_datum           datetime,
dokumentumok            bit,
elsosegely              bit,
potkerek                bit,
elakadasjelzo           bit,
antenna                 bit,
radio                   bit,
izzokeszlet             bit,
emelo                   bit,
navigacio               bit,
melleny                 bit,
egyeb                   varchar(255)
);
```

32. ábra: Gépjárműtörzs létrehozókód

A szerzodesek tábla a szerződések adatait tartalmazza: azonosítóját, ügyfél azonosítóját, gépjármű azonosítóját, gépjármű kiadásának dátumát, gépjármű várható visszavételének dátumát, az esetleges kauciót, gépjátmű kölcsönzés napidíját, a jármű kiadáskor és visszavételekor felírt sérüléseket, üzemanyagszintjét kiadáskor és visszavételkor, illetve a kilométeróra állását kiadáskor és visszavételkor.

```
create table szerzodesek (

szerzodes_id                int identity,
uf_id                       int,
gk_id                       int,
kiadas_datum                datetime,
visszavet_datum             datetime,
kaucio                      int,
lejarat_datum               datetime,
napidij                     int,
serules_leiras_kiadas       varchar(255),
serules_leiras_visszavet    varchar(255),
serules_abra_kiadas         tinyint,
serules_abra_visszavet      tinyint,
uzemanyagszint_kiadas       tinyint,
uzemanyagszint_visszavet    tinyint,
kilometer_kiadas            int,
kilometer_visszavet         int,
primary key (szerzodes_id),
foreign key (uf_id) references uf_torzs,
foreign key (gk_id) references gk_torzs
);
```

33. ábra: Szerződések létrehozókód

14. Bejelentkezés

A bejelentkező felület többször átírásra került. Az elején kettős bejelentkezés volt, mivel a szerverhez is csatlakoznia kellett a felhasználónak. A jelenlegi verzióban csak egyszer kell bejelentkezni az adatbázisba felvett felhasználónévvel és jelszóval.

```
private void btnLogin_Click(object sender, EventArgs e)
{

    try
    {
        var conn = new MySqlConnection(ConnectionString);
        conn.Open();
        var command = new MySqlCommand("select * from felhasznalok;", conn);
        var r = command.ExecuteReader();
        while (r.Read())
        {

            var u = new user();
            u.user_id = r[0].ToString();
            u.username = r[1].ToString();
            u.password = r[2].ToString();
            Users.Add(u);
        }
        r.Close();
        conn.Close();

    }
    catch
    {
        MessageBox.Show("Adatbazis elerese sikertelen, a program kilep!", "Hibauzenet");
        Properties.Settings.Default.PasswordValid = false;
        Application.Exit();

    }
```

34. ábra: Bejelentkezés: try-catch

Try – catch segítségével a program az esetleges hibákat kezeli és kivédi. Hibaüzenetet dob, ha az adatbázisban nem szerepel a beírt jelszó-felhasználónév páros. Az adatbázis kapcsolatot is létrehozza, ellenőrzi a MySqlConnection és MysqlCommanddal, és jelzi, ha nem éri el.

```
foreach (user u in Users)
{
    if(u.username == tbUsername.Text)
    {
        if (EncryptDecrypt(tbPassword.Text, 1) == u.password)
        {
            Properties.Settings.Default.UserName=u.username;
            Properties.Settings.Default.PasswordValid = true;
```

35. ábra: Bejelentkezés: foreach

A program a foreach ciklussal bejárja, ellenőrzi a bekért adatokat. Ha az adatbázisban szereplő és a bekért adatok egyeznek, belép a program és megjeleníti a Main formot és bezárja önmagát. Hiba esetén üzenetet dob, a try-catch-nak köszönhetően.

```
private List<user> Users = new List<user>();
public string EncryptDecrypt(string szPlainText, int szEncryptionKey)
{
    StringBuilder szInputStringBuild = new StringBuilder(szPlainText);
    StringBuilder szOutStringBuild = new StringBuilder(szPlainText.Length);
    char Textch;
    for (int iCount = 0; iCount < szPlainText.Length; iCount++)
    {
        Textch = szInputStringBuild[iCount];
        Textch = (char)(Textch ^ szEncryptionKey);
        szOutStringBuild.Append(Textch);
    }
    return szOutStringBuild.ToString();
}
```

36. ábra: Encypt-Decrypt

Az Encypt-Decrypt egy stringet és egy int kódkulcsot kap, amely stringet ad vissza. Lekódolja az jelszavaat, az online adatbázis védése érdekében.

15. Navigáció

Navigációs ablakot hoztunk létre oldalra, panelek segítségével.

```
private void openChildForm(Form childForm)
    {
        if (activeForm != null)
            activeForm.Close();
        activeForm = childForm;
        childForm.TopLevel = false;
        childForm.FormBorderStyle = FormBorderStyle.None;
        childForm.Dock = DockStyle.Fill;
        pnlForm.Controls.Add(childForm);
        pnlForm.Tag = childForm;
        childForm.BringToFront();
        childForm.Show();
    }

    private void btnSetting_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        openChildForm(new Setting());
    }
```

37. ábra: ChildForm

ChildForm létrehozásával, majd későbbiekben Events-ek által lettek meghívva a formok. Mindig az aktuális childForm látható. Az egységes kinézet, elrendezés érdekében a border stylet levettük, és a rendelkezésére álló panelt kitölti.

```
private void btsSettings_Click(object sender, EventArgs e)
{
    frmSettings f = new frmSettings();
    f.ShowDialog();
    SetColor();
}
```

38. ábra: ClickEvent

A childFormoknál előugró ablakokban jelennek meg az új formok a ClickEvent által.

16. Kereső és szűrő feltételek

```
    var conn = new MySqlConnection(ConnectionString);
    conn.Open();
    var command = new MySqlCommand(
        "select szerzodes_id, unev, iranyitoszam, helyseg, cim, gyarto, tipus, " +
        "rendszam, kiadas_datum, lejarat_datum, visszavet_datum " +
        "from gk_torzs, uf_torzs, szerzodesek " +
        "where " +
        "szerzodesek.uf_id = uf_torzs.uf_id and " +
        "szerzodesek.gk_id = gk_torzs.gk_id and " +
        $"{InsertedString} "+
        $"unev like '{name_filter + '%'}';",conn);
    var rows = command.ExecuteReader();
    while (rows.Read())
    {
        string address= rows[2] + " "+ rows[3] +  " " + rows[4];
        string car = rows[5] + " " + rows[6];

        dgvMain.Rows.Add(
            rows[0], rows[1], address, car,
            rows[7], rows[8], rows[9], rows[10]);
    }

    conn.Close();

}
```

39. ábra: DGV

Kereső és szűrő feltételek előtt a DataGridView-ban megjelenítjük a kívánt adatokat. A kapcsolat megnyitása után a SQL lekérdezést hajtunk végre. Commandban megadjuk a Select után a látni kívánt táblákat, az összekötő táblákat és a feltételeket. A lekért adatokat soronként a DTG-ba olvassuk.

```
private void tbSearchByType_KeyUp(object sender, KeyEventArgs e)
{
    refreshDgv(tbSearchByType.Text, cbCategories.SelectedIndex);
}

private void cbCategories_DropDownClosed(object sender, EventArgs e)
{
    refreshDgv("", cbCategories.SelectedIndex);
}
```

40. ábra: Kereső és szűrő feltétel

A kereső feltételnél a DGV pontosítja a keresést a TextBoxba gépeltek alapján, míg a szűrő feltétel szűkíti a keresett adatot az adatbázis egyik cellája alapján. Mind a kettő a keresés után frissíti a DataGridView-t.

17. Új adat hozzáadása

```
private void btnNewDevice_Click(object sender, EventArgs e)
{
    var f = new frmDevicesDataInputTable(-1,ConnectionString);
    f.ShowDialog();
    refreshDgv("", cbCategories.SelectedIndex);
```

41. ábra: Input Form meghívása

Új adat bevitelekor a gombra egy Eventet tettünk és egy másik ablakban jelent meg a beviteli mező, form formájában (InputTable).

```
public frmCutomerDataInputForm(string c, int id)
{
    InitializeComponent();
    ConnectionString = c;
    Id= id;

    if (id>0)
    {
        btnOK.Text = "Mentés";
        using (var conn = new MySqlConnection(ConnectionString))
        {
            conn.Open();
            var command = new MySqlCommand(
                "SELECT * from uf_torzs " +
                $"WHERE uf_id={id}", conn);

            var sor = command.ExecuteReader();

            while (sor.Read())
            {
                tbName.Text = sor[1].ToString();
                tbPhoneNumber.Text = sor[2].ToString();
                tbPostCode.Text = sor[3].ToString();
                tbCity.Text = sor[4].ToString();
                tbAddress.Text = sor[5].ToString();
                tbEmail.Text = sor[6].ToString();
            }
        }
    }
```

42. ábra: Adat hozzáadása

A formokon a beviteli mezők szövegdobozok voltak, de alkalmaztunk legördülő listákat és DateTimePickereket is. SQL lekérdezés segítségével lekértük a táblát, ahová az adatbeviteli mezők értékeit beolvastuk.

18. Adat törlése

```
try
{
    using (var conn = new MySqlConnection(ConnectionString))
    {
        conn.Open();
        var command = new MySqlCommand(
            "DELETE FROM gk_torzs " +
            $"WHERE gk_id = {dgvDeviceList.SelectedRows[0].Cells[5].Value};", conn);

        command.ExecuteNonQuery();

    }

}

catch (MySqlException ex )
{
    if ( ex.Number == 1451)
    {
        MessageBox.Show("A gépjármű használatban van (nem törölhető!)");
        return;
```

43. ábra: Adat törlése

Az adat törlése általában try-catch-el történt. A try-nál, ha a catch blokk nem fut le, sikeresen törlődött az adat az adatbázisból, és az executeNonQuery jelzi, hány sort érintett a változás. Catch esetén a hibát jelzi a rendszer.

19. Összegzés

19.1. Tesztesetek

A programokat készítés során folyamatosan teszteltük. Csak a projektben résztvevő személyek használták az asztali és a webalkalmazást.
Tesztelések közben hibáink igyekeztünk észrevenni és javítani.

19.1.1 Webalkalmazás

Bejelentkezés, regisztráció

Admin és felhasználó részéről is hibamentesen zajlott.

Kilépés

Hibamentesen zajlott.

Szerződések

A szerződések esetében meg kellett oldanunk, hogy az aktuális dátumtól korábbi dátumot ne tudjon a felhasználó beállítani kezdő és záró dátumnál, valamint azt, hogy a záró dátum minimum egy nappal a kezdő dátum után legyen. Ezt egyedi validációval oldottuk meg.

19.1.2. Asztali alkalmazás

Bejelentkezés

Hibamentes volt a tesztelés.

Navigáció

Hibamentesen zajlott.

Szerződések

Szerződés lezárásánál a kiadás dátumától régebbi dátumot is meglehetett adni. A hibák észrevétele után javítva lettek.

Ügyféltörzs

A tesztelés hibamentesen zajlott.

Gépjárművek listája

Kezdetben nem jelenítette meg a képet. Hiba észrevétele után javítva lett.

Beállítások

Sokáig nem csak a Setting form változott a beállítások következtében, a többi nem. A hibát javítottuk.

Felhasználók

Bárki, bármilyen felhasználót törölhetett. A hibát észrevettük, és kezeltük. Csak akkor törölhető egy felhasználó, ha megadja jelszavát, illetve az admin nem törölhető.

Kilépés

Hibamentesen zajlott.

19.2. Továbbfejlesztési lehetőségek

Ahogy minden program, úgy a miénk is több továbbfejlesztési lehetőséget rejt magában:

- Elképzeltük, azonban nem sikerült megvalósítanunk, hogy egy adatbázisról fusson az asztalai és a webes alkalmazás.
- Továbbfejlesztési lehetőség, hogy panelek segítségével legördülő almenüket hozzunk létre, s így nem lennének „felugró ablakok”
- A webalkalmazás designja rengeteg továbbfejlesztési lehetőséget rejt magában.
- A bérelhető járművek számát növelni tudnánk, valamint a megjelenítendő képek számát is.
- Az archivált szerződések esetében a „szerződés” gomb működtetése. Sajnos ez időhiány miatt nem valósult meg.
- Felhasználók számának bővítése, nagyobb cég esetén.
- Avatar / kis kép beállítása
- Dolgozók számára e-mailcím megadása
- Dolgozó adatai (avatar, név) jelenjen meg a Main formon.

19.3. Összegzés

A Car-RentAll egy általunk készített webes és asztali alkalmazás, amely a gépjárműkölcsönzést segíti egy adott cég és ügyfele számára.

Szinte az összes eltervezet funkciót létrehoztuk az alkalmazásunkban. Legnagyobb sajnálatunkra, ami szorosan összekötné a webes és az asztali alkalmazást, az adatbázist nem sikerült összehoznunk. Viszont így, egymástól függetlenül is használható mind a két felület.

Legnehezebb számunkra az ASP volt. A projekt elején nem is gondolkodtunk webes alkalmazásban, csak asztaliban. A webeset alkalmazást tanulás az iskolában párhuzamosan tanultak alapján állítottuk össze. Az elején nehéz volt átlátni az új és szokatlan fejlesztői környezetet, azonban az idő előrehaladtával egyre jobban átláttuk.

A másik nagy kihívás számunkra a csapatban munka volt. Sokszor nehéz volt megfelelő időpontot találni, hogy összeüljünk egyeztetni munkahelyi és/vagy magánéleti elfoglaltságaink miatt. Egy idő után ezzel se volt probléma, és a közös munka gördülékenyen ment. Remek tapasztalat volt számunkra, hogy milyen „fejlesztői csapatban” dolgozni. Nem utolsó sorban jobban megismertük a GitHub nyújtotta lehetőségeket.

Források

[1] - https://www.szoftverpremium.hu/egyeb-microsoft-termekek/microsoft-visual-studio/visual-studio-2022

[2] - https://hu.wikipedia.org/wiki/C_Sharp

[3] - https://hu.wikipedia.org/wiki/Modell-nézet-vezérlő

[4] - https://archive.org/details/apachesecurity00rist_938

[5] - https://hu.wikipedia.org/wiki/REST

[6] - https://azure.microsoft.com/hu-hu/overview/what-is-azure

[7] - https://www.abplusz.hu

Ikonok: https://www.tutorialrepublic.com/bootstrap-icons-classes.php

Bootstrap képek: https://rentauto.hu

Ábrajegyzék