Eötvös Loránd Tudományegyetem

Informatikai Kar

Média- és Oktatásinformatika Tanszék

Pénzügyeket rendszerező webes alkalmazás

Témavezető:
Dr. Bende Imre
egyetemi adjunktus

Szerző:
Németh Zsófia Réka
programtervező informatikus BSc

Budapest, 2025

Tartalomjegyzék

1. fejezet

Bevezetés

A választott témám egy személyes pénzügyeket rendszerező webalkalmazás. A dolgozat a full-stack webfejlesztés témaköréhez kapcsolódik, mivel frontend, backend és adatbázis kezelést is magában foglal. A backendet egy C# alapú ASP.NET Web App (Razor Pages) (.NET 8) keretrendszerrel valósítottam meg, melyhez egy MySQL relációs adatbázist csatoltam. A frontend részt pedig egy egyszerű HTML/CSS/JS (JavaScript) kombináció alkotja, Bootstrap (CSS Framework) elemeket felhasználva.

Az alkalmazás fő lényege, hogy költéseinket és bevételeinket tudjuk nyomon követni, illetve spórolási segítséget nyújt, kimutatásokat készít a pénzkezelési szokásainkról, mindezt egy kifinomult, egyszerű és felhasználóbarát felületen keresztül. A jelenlegi megoldások erre a célra véleményem szerint nem elég egyszerűek, vagy pedig túl drágák egy hétköznapi ember számára.

A következő fejezetekben fogom kifejteni a projektet bővebben a felhasználói és fejlesztői dokumentációkon keresztül.

2. fejezet

Felhasználói dokumentáció

A következő fejezetben fogom bemutatni az alkalmazás elérését, egyes komponenseit, illetve felhasználási lehetőségeit.

Ez a pénzügyeket rendszerező alkalmazás alapvetően magánszemélyeknek készült, személyes felhasználásra, de mivel lehetőséget nyújt csoportos használatra is, ezáltal akár egy kisebb vállalat igényeit is elláthatja.

A főbb funkciók közé tartozik, hogy bevételeket és kiadásokat lehet rögzíteni, kategóriák szerint csoportosítva, illetve kimutatásokat nézhet a felhasználó a pénzügyi szokásairól, melyeket exportálni is tudja. Az alkalmazás egyik nagy előnye, hogy nem csak egyének használhatják, hanem csoportok (például háztartások) is.

2.1. Rendszerkövetelmények

Mivel egy webes alkalmazásról van szó, ezért különleges gépigény nem szükséges. Szinte az összes böngésző támogatott, ahogyan azt a 2.1. táblázat is mutatja.[1]

[1]Megjegyzés: Mivel a Microsoftnak nem található hivatalos adata a böngészők legrégebbi támogatott verzióira, ezért a táblázat csupán egy általános modern web applikáció böngésző kritériumait mutatja.

Böngésző	Minimum Verzió	Támogatás
Google Chrome	70+	Teljes
Mozilla Firefox	68+	Teljes
Microsoft Edge (Chromium)	79+	Teljes (a régi Edge (EdgeHTML) nem támogatott)
Safari	13+	Teljes
Opera	57+	Teljes
Internet Explorer	Nem alkalmazható	Nem támogatott a .NET 8-ban

2.1. táblázat. Böngésző Támogatás

2.2. Felhasználói esetek

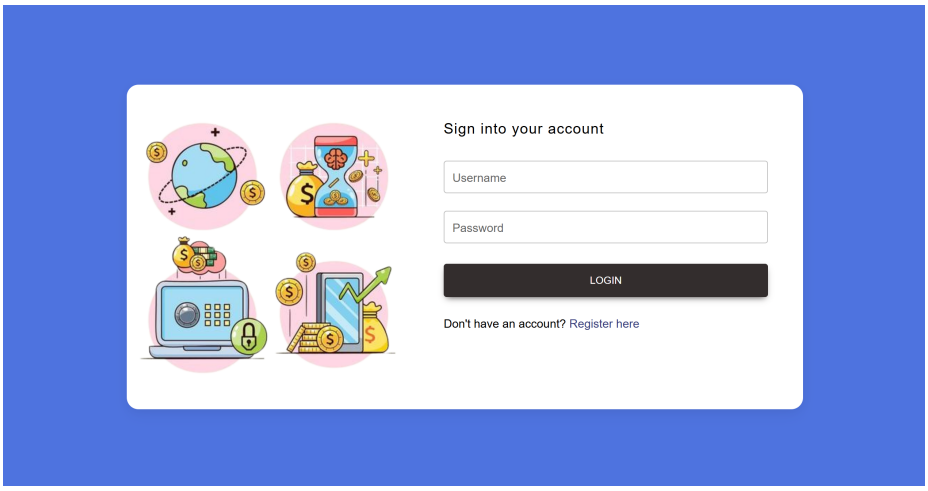
Az alkalmazás felhasználói eseteit ez a bejegyzés fogja taglalni jobban, képernyőképekkel magyarázva.

2.2.1. Fiók

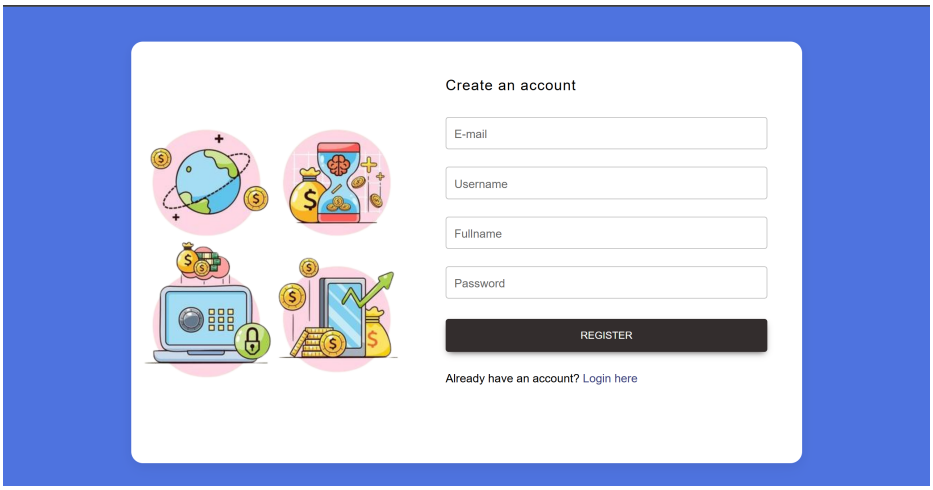
A felhasználói fiókok kezelése egy klasszikus Regisztráció-Bejelentkezés-Profil hármasban került kialakításra. A felhasználónak a webalkalmazás elérése érdekében regisztrálnia kell , majd sikeres regisztrációt követően bejelentkezhet a felületre (részletes kifejtés: «»). A belső oldalra érve elérhető egy "Profil" oldal a bal menüsávból is, illetve a jobb felső sarokban az ember ikonra kattintva a legördülő menüből is kiválaszható ez a menüpont. Szintén ezen a két helyen találjuk a kijelentkezés gombot is, amellyel megszüntethetjük az adott munkamenetet és kiléphetünk a fiókból. Ezen funkciók részletes leírását a 2.2. táblázat foglalja össze.

Funkció	Leírás
Bejelentkezés	Bejelentkezés egy egyedi felhasználónévvel és egy jelszóval lehetséges. (2.1. ábra)
Regisztráció	Regisztrálni lehet az oldalra a következő adatok megadásával: e-mail cím, felhasználónév (egyedi), teljes név, jelszó. (2.2. ábra)
Profil	A Profil oldalon lehet a fiókhoz tartozó adatokat módosítani: a felhasználónevet, a teljes nevet, illetve az e-mail címet is. Itt elérhető még egy "Change Pass" gomb is, amely elnavigálja a felhasználót a jelszó megváltoztató felületre. A profil oldal használatát a 2.3. táblázat fejti ki bővebben. (2.3. ábra)
Jelszó módosítás	A Profil oldalról lehet a jelszó változtató felületet elérni a "Change Pass" gomb megnyomásával. Itt meg kell adni a következő adatokat: régi jelszó, új jelszó, új jelszó megerősítése.
Kijelentkezés	Ha a felhasználó befejezte kívánt tevékenységét, akkor a bal oldali menüsáv alján található "Logout" gomb megnyomásával tud kijelentkezni. A kijelentkező gomb még elérhető a jobb felső sarokban található ember ikonra kattintva legördülő menüben is.

2.2. táblázat. Fiók műveletek



2.1. ábra. Screenshot: Bejelentkező felület



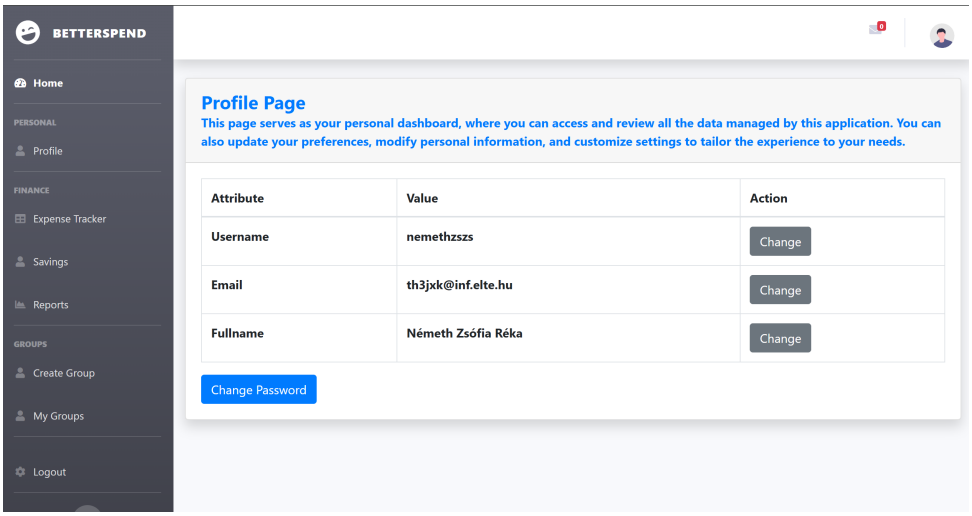
2.2. ábra. Screenshot: Regisztrációs felület

2.2.2. Profil

A profil oldalt a bal menüsávból érhetjük el.

Funkció	**Leírás**
Adatok megtekintése	A regisztrációnál megadott személyes adatait a felhasználó itt tekintheti meg.
Adatok módosítása	A személyes adatok módosítására is itt van lehetőség, egyszerű beviteli mezőkkel lehet módosítani a felhasználónevet (egyedi), teljes nevet és e-mail címet. A "Change" gombra kattintva előugrik egy beviteli mező egy "Save" és "Cancel" gombbal kiegészítve. Az előbbi megpróbálja végrehajtani a kért módosítást, és jelzi az esetlegesen fellépő hibát (érvénytelen e-mail cím, foglalt felhasználónév, stb.) a felhasználó felé.
Jelszó módosítás	Ha a felhasználó módosítani kívánja a jelszavát, akkor a "Change Password" gombra kattintva megjelenik egy új felület, három szerveren is validált jelszó beviteli mezővel (régi, új, új megerősítése).

2.3. táblázat. Profil oldal



2.3. ábra. Screenshot: Profil felület

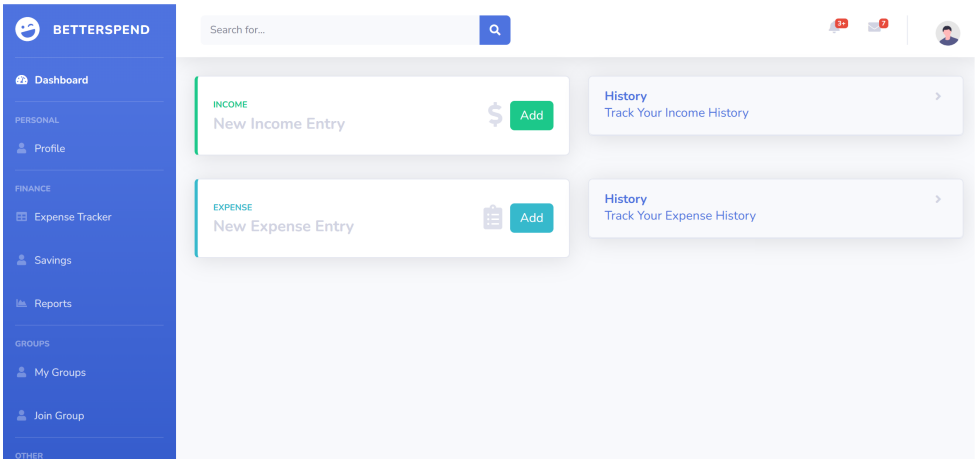
2.2.3. Pénzügyek

A pénzügyeket kezelő oldalakat a bal menüsávból érhetjük el. Ezen a főmenüponton belül is 3 almenüpont lett kialakítva:

- Expense Tracker (Bevételek és kiadások vezetése, és előzmények megtekintése)
- Savings (Megtakarítások megtekintése és kezelése)
- Reports (Kimutatások megtekintése, személyre szabása és exportálása)

Funkció	**Leírás**
Kiadás/bevétel rögzítése	Külön dobozokban lehet rögzíteni a kiadásokat, és a bevételeket. Egyszerre egyet lehet bevinni, melynek adni kell egy összeget, egy leírást, opcionálisan lehet kategóriát is megadni.
Előzmények	A költési és bevételi előzményeket is itt lehet megtekinteni.

2.4. táblázat. Expense Tracker oldal



2.4. ábra. Screenshot: Expense Tracker felület

Funkció	Leírás
-	-

2.5. táblázat. Savings oldal

Funkció	Leírás
-	-

2.6. táblázat. Reports oldal

2.2.4. Csoportok

-

3. fejezet

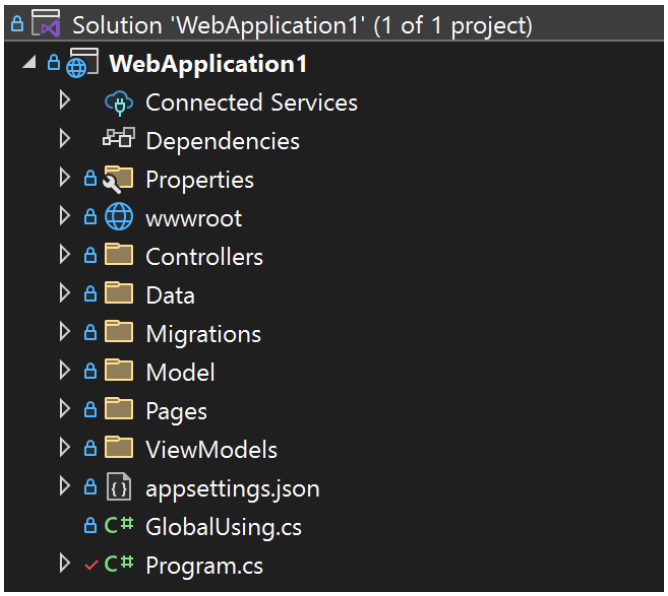
Fejlesztői dokumentáció

A következő fejezetben az alkalmazást fejlesztői szemszögből mutatom be. Részletesen kitérek az alkalmazás felépítésére, a használt technológiákra, az adatbázis-struktúrára, valamint a fejlesztés során követett elvekre és megoldásokra.

3.1. Architektúra

- Frontend: HTML[1]/CSS/JavaScript (és Bootstrap)
- Backend: C# (ASP.NET Web App (Razor Pages))
- Adatbázis: MySQL relációs adatbázis

[1]Mivel a C# projekten belül lett létrehozva a frontend is, ezért a .html helyett .cshtml kiterjesztésű fájlok vannak. Ezek annyiban különböznek a HTML-től, hogy vannak bizonyos tagek, kulcsszavak, melyekkel különleges dolgokat tudunk csinálni. A Frontend című fejezetben kerül ez a téma bővebb kifejtésre.



3.1. ábra. Projekt struktúra

3.1.1. Architektúra leírása

A .NET-es integrált frontend és backend fejlesztés hatalmas előnye a rendszerezettség, a szabályszerű kommunikáció az egyes rétegek között (illetve ezen rétegek helyes elkülönölése), és a rengeteg beépített segédfüggvény/konfiguráció/cshtml tag. Kiemelném még a modellek használatát is, amelyek egyszerűbb és biztonságosabb (például SQL injection elleni védelem) adatbázis kezelést biztosítanak.

Az egyes route-ok konfigurálása is meglehetősen letisztult ebben a keretrendszerben. A "Pages" mappa[2] fájlstruktúrája alapján automatikusan létrejönnek a route-ok, ha a "Program.cs"-ben megadjuk a programnak, hogy hozza létre őket:

```
1  app.UseRouting();
```

3.1. forráskód. Route-ok konfigurálása

A frontend és a backend közötti hagyományos JavaScript segítségével történő kommunikáción kívül, a cshtml formátum miatt lehetőség nyílik egyszerűbb esetekre közvetlen kapcsolatot is létesíteni a backend és a frontend között. Például:

```
1  <h1>Username</h1>
2  <p>@Model.UserData.Username</p>
```

3.2. forráskód. Frontend modell egy alkalmazása

[2]A "Pages" mappa, ahogy a neve is mutatja, tartalmazza a weboldal egyes oldalait. Bővebb kifejtés a Frontend című fejezetben.

Itt ugye mint látható a modellből tudunk adatot lekérdezni. De mi is a "Model" pontosan? Ugyebár az ASP .NET Web App keretrendszer úgy működik, hogy minden oldal (Razor page) egy .cshtml és egy .cs fájl együtteséből áll össze. A .cs kiterjesztésű fájl az adott oldal modellje. Itt definiálhatunk adatszerkezeteket és függvényeket, mint például az OnGet() és OnPost(), amelyek beépített (opcionális) metódusok, és ahogy a nevük is mutatja, az oldalról érkező GET és POST requesteket kezelik. Tehát például, ha az adott oldalon egy darab form-unk van, amit POST metódussal be akarunk küldeni a szervernek, ezt JS (JavaScript) kód írása nélkül biztonságosan meg tudjuk tenni.

3.2. Backend

Először is nézzük meg az alkalmazás egyes backendet felépítő elemeit, és azok funkcionalitását, kezelését.

3.2.1. appsettings.json

Az appsettings.json egy konfigurációs fájl. Ebben lehet alkalmazásszintű beállításokat tárolni, például: adatbáziskapcsolati stringeket, API kulcsokat, logolási beállításokat, vagy bármilyen egyedi, fejlesztő által definiált értéket. Az értékeket a program könnyen kiolvassa a beépített konfigurációs rendszer segítségével (pl. Configuration["Kulcs"] vagy erősen típusos binding-gel). Ez segít elkülöníteni a kódot a konfigurációtól, így könnyebb a karbantartás, környezetenkénti eltérés kezelése (pl. fejlesztői vs. éles környezet).

3.2.2. Program.cs

Ez a fő program fájl. Ebben készítjük elő a webalkalmazásunk tulajdonságait (persze a C# egyszerűségének hála ez nem sok plusz feladattal jár, csupán a helyes függvényeket kell meghívni helyes sorrendben, attól függően, hogy hogyan akarjuk konfigurálni az alkalmazást.) Itt lehet beállítani a korábban említett routing-ot, az autentikációt, a cookie-kat, a session-t, a fejlesztői és éles környezeteket, és még sok minden mást. Itt tudjuk felkonfigurálni a modellt, az adatbázist és az oldalakat (Pages) is. ezután az app.Run() függvény hívással tudjuk ténylegesen elindítani a weboldalt, és ekkor localhoston el is kezd futni.

3.2.3. Modellek

Minden adatbázis táblának létrehozunk egy modellt (bővebb kifejtés az "adatbázis" pontban). Ezek mind C# osztályok táblánként, és minden oszlop egy külön propertynek feleltethető meg.

3.2.4. API

Az ASP.NET-es struktúra úgy működik, hogy miután a Program.cs-ben felkonfiguráltuk a szükséges dolgokat, megalkottuk a modelleket, létrehoztuk a HTML lapokat, már csak egy fontos dolog maradt hátra. A frontend-backend kommunikáció. Említés esett már arról, hogy egyszerűbb esetekben ezt a HTML-ben bizonyos tagekkel meg tudjuk tenni, de a nem triviális esetek megoldására is egyszerű módot kínál a .NET. A Controllers mappában minden modellnek (vagyis minden adatbázis táblának) létrehozunk egy Controller fájlt is. Ebben fogunk API-végpontokat definiálni, melyeket a frontenden JavaScript segítségével tudunk meghívni, és ezáltal adatot közvetíteni a felhasználó és a szerver között (oda-vissza). Az API-endpointok tesztelésére és leírására egy hasznos, szintén beépített, megoldást használhatunk, a Swaggert. Ezt is a Program.cs fájlban állíthatjuk be.[3]

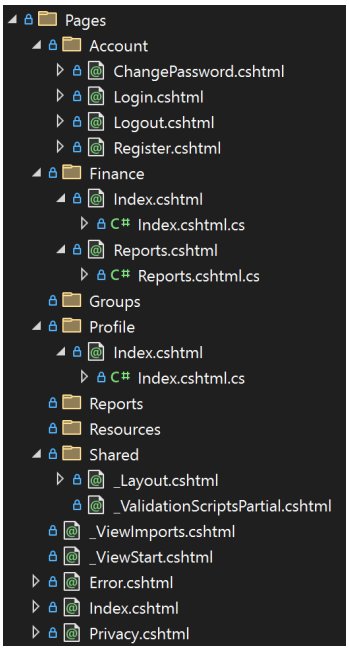
3.3. Frontend

Térjünk át a frontend réteg alkotóelemeire, és ezek működésére. Itt is komponensenként fogom bemutatni a felhasznált technológiákat.

3.3.1. Layout

A "Pages" mappa tartalmazza az oldalakat. A keretrendszer ugyebár úgy működik, hogy minden oldal (Razor page) egy .cshtml és egy .cs fájl együtteséből áll össze. A Pages mappa ezeket a párosokat tartalmazza, további kisebb mappákra bontva a funkció csoportok alapján. Az alább mellékelt ábrából (3.2. ábra) látható tehát, hogy például a bejelentkező felületet a következő linken tudjuk elérni: "localhost:«port»/Account/Login".

[3]Szigorúan csak Development módban jelenjen meg, adatvédelmi/adat hitelességi okokból.



3.2. ábra. Pages struktúra

Találhatók még ebben a mappában egyéb segédfájlok is, mint például az Error.cshtml, ami az esetleges hibák esetén jelenik meg. Kiemelendő még a Shared mappa, amiben található egy Layout.cshtml fájl is (modell nélkül). Ez, ahogy a neve is mutatja egy alap sablont biztosít az alkalmazás felületének. A weboldal egy (a képernyő baloldán lévő) főmenüből, egy kis (az oldal tetején található) menüsávból, a fő tartalmi részből áll, illetve egy footer részből áll. A footer és a menüsávok kódját tartalmazza a Layout.cshtml között a tartalomnak "kihagyott" rész:

```
<div class="container-fluid">
@RenderBody()
</div>
```

3.3. forráskód. Layout extension ASP.NET keretrendszerben

A RenderBody() függvény (szintén beépített .NET metódus) behelyezi az adott oldal HTML kódját ebbe a div HTML elembe. Ez automatikusan megtörténik az összes oldal esetében amelyre navigál a felhasználó. Ha valami miatt éppen nem ezt a sablont akarjuk követni egy oldalunkkal (például: Bejelentkező felület), akkor az adott oldal HTML kódjába beírhatjuk hogy ne sablont kövessen:

```
@{
  Layout = null; // Remove layout if you want a standalone page
}
```

3.4. forráskód. Layout extension ASP.NET keretrendszerben

3.3.2. static

A "wwwroot" mappában található az összes statikus erőforrás (static resource). Itt a hagyományosan használt mappastruktúrát követtem az alkalmazás készítésekor, azaz létre lettek hozva a következő mappák:

- "js": JavaScript kódok
- "css": CSS stylesheetek
- "img": Képek

A frontend rész formázását Bootstrap keretrendszer felhasználásával valósítottam meg. Ezt úgy importáltam a projektbe, hogy a kész CSS/JS fileok vannak letöltve ugyanide, a wwwroot mappába, ezen kívül egy külső hivatkozás van egy betűtípusra.

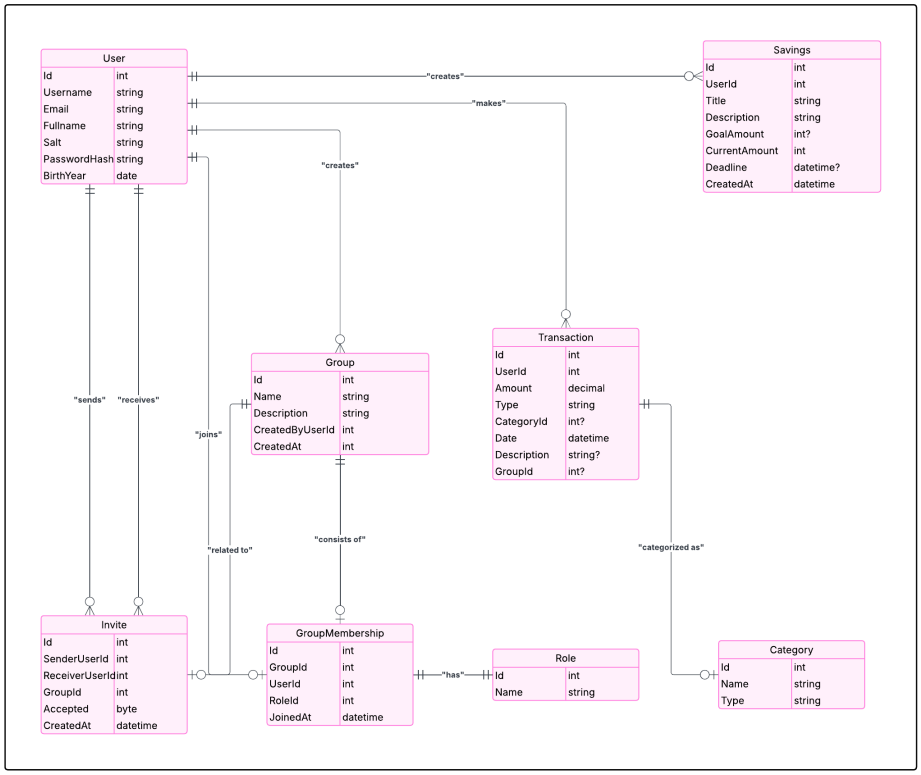
3.4. Adatbázis

Az alkalmazás működésének egyik alapvető pillére az adatbázis, amely a rendszerben tárolt információk strukturált kezelését, hosszú távú perzisztenciáját és elérhetőségét biztosítja. Az adatbázis szerkezete úgy került kialakításra, hogy az hatékonyan támogassa az alkalmazás funkcionális igényeit, miközben jól skálázható és könnyen karbantartható maradjon.

Az adatbázis relációs modellre épül, és az adatok külön táblákban kerülnek tárolásra, melyeket kulcsok és kapcsolat típusok kötnek össze.

3.4.1. Szerkezet

Az alkalmazás adatbázisa egy localhoston futó MySQL adatbázis. A MySQL-t sok szempont miatt szokták kisebb alkalmazásokhoz használni, ezek közé tartozik például az a nem elhanyagolható indok, hogy teljesen ingyenes a használata. Illetve szintén az egyszerűségét tudnám kiemelni, és a kompatibilitását az ASP.NET keretrendszerrel. Egy darab adatbázis lett létrehozva, azon belül több tábla található, melyek természetesen kapcsolódnak egymáshoz. Az adatmodell a relációs adatbázisok normalizálási elvein alapul, és a harmadik normálformáig (3NF) került kialakításra. A szerkezetet és a logikai kapcsolatokat az egyes táblák között a 3.3. ábra szemlélteti.



3.3. ábra. Adatbázis struktúra

3.4.2. Backend - Adatbázis kapcsolat

A backend és az adatbázis kapcsolata relatív egyszerűen megvalósítható az ASP.NET keretrendszerben. A NuGet package managerből az EntityFramework egyes csomagjait, illetve a MySQL Connector csomagot letöltve már alig van dolgunk. Az appsettings.json fájlban tudjuk a connection stringet definiálni.

```
"ConnectionStrings": {
  "MySqlConnection": "server=localhost;port=3306;database=
     betterspend;user=root;password=<<password>>;"
}
```

3.5. forráskód. Adatbázis Connection String

majd a Program.cs fájlban tudunk ténylegesen csatlakozni:

```
// Get MySQL connection string from configuration
string connectionString = builder.Configuration.
    GetConnectionString("MySqlConnection");

// Add DB Context to the application
builder.Services.AddDbContext<ApplicationDbContext>(options =>
```

```
6   {
7     options.UseMySql(connectionString, ServerVersion.AutoDetect(
          connectionString));
8   });
```

3.6. forráskód. Program.cs: Adatbázis csatlakozás

A tényleges adatbázis modellje:

```
1   using WebApplication1.Model;
2   namespace WebApplication1.Data
3   {
4     public class ApplicationDbContext : DbContext
5     {
6       public ApplicationDbContext(DbContextOptions<
            ApplicationDbContext> options)
7       : base(options)
8       {
9       }
10
11      public DbSet<User> Users { get; set; }
12      public DbSet<Transaction> Transactions { get; set; }
13      public DbSet<Category> Categories { get; set; }
14
15    }
16  }
```

3.7. forráskód. Adatbázis modell

Ezután már az adatbázisunk össze van kötve teljesen az alkalmazással. ASP.NET-ben közvetlenül az adatbázishoz (lekérdezésekkel, parancsokkal) nem tudunk hozzáférni. Amihez hozzá tudunk férni azok a modell fájlok (pl. Model/User). Ezeket tudjuk módosítani LINQ segítségével egyszerűen, és ez szinkronizálni fogja a tényleges adatbázisunkkal.

3.4.3. Migrations

A későbbi fejlesztések során migrációkat használhatunk az adatbázis verziókövetésére és a változtatások biztonságos, konzisztens bevezetésére. A migrációk használata Entity Framework Core segítségével történik, ahol a DbContext osztály definiálja az adatbázis szerkezetét. A módosításokat a dotnet ef migrations add paranccsal

lehet rögzíteni, majd a dotnet ef database update parancs segítségével alkalmazni az adatbázisra. Ez lehetővé teszi a séma változásainak verziókövetését és biztonságos frissítését.

3.5. Tesztek

—

3.6. UML diagramok

—

4. fejezet

Összegzés

Összegezve tehát az alkalmazás elsősorban a spórolást, tudatos pénzköltést szeretné promótálni, és erre kínál magánszemélyeknek vagy háztartásoknak/családoknak egy hasznos eszközt. A fő funkció a költéseink és bevételeink vezetése, amely az első lépés a tudatosság és a pénzügyi szabadság irányába. Ezután a következő lépésnek tekinthetjük azt, amikor már az okosabb költekezés következményeképpen többlet bevételünk is lesz, melyet elkezdünk félrerakni. A megtakarításainkat is nyomon tudjuk követni az alkalmazáson belül, sőt még kimutatásokat is láthatunk, melyek rendszeres tanulmányozásával különböző mintázatokat vélhetünk felfedezni pénzügyi szokásainkból, amelyekből a tanulságokat levonva, tovább tudjuk optimalizálni az anyagiak kezelését.

A webalkalmazást egy C# alapú keretrendszerrel (ASP.NET Web App, Razor Pages) valósítottam meg, amely egy adatbázissal is természetesen összeköttetésben áll. A fejlesztés során végig törekedtem a szabványos és jól strukturált felépítésre, a Clean Code elveinek, valamint az adatbázistervezés bevált gyakorlatainak követésére. A felhasználói felület modern és letisztult megjelenést kapott, így nem csupán az élményre helyeztem a hangsúlyt, hanem az alkalmazás jövőbeni továbbfejleszthetőségére, a kód olvashatóságára és könnyű karbantarthatóságára is.

5. fejezet

Továbbfejlesztési lehetőségek

Egy alkalmazást véleményem szerint gyakorlatilag soha nem lehet teljesen befejezettnek tekinteni. Mindig lehet hova fejleszteni, és mindig lesznek új ötletek hozzá, illetve ha más nem is, újabb technológiák egészen biztosan. És egy programozó is folyamatosan tanul, egyre jobb és jobb termékeket igyekszik kiadni a kezei közül.

Ezen webalkalmazás továbbfejlesztésére számos olyan ötletem van, amelyek megvalósítása már nem esett jelen projekt keretei közé. A következő fejezetben ezeket fogom röviden kifejteni.

5.1. Statisztikák

A "Reports" oldal jelenleg 2 darab egyszerű, összegző diagramot tartalmaz csak, de itt azt gondolom sokkal nagyobb potenciál is lehetne. Akár AI modellekkel előállítani statisztikákat, elemezni a költési trendeket, és ezáltal személyre szabott pénzügyi tanácsadást biztosítani a felhasználónak.

Megjegyezném, hogy AI integráció nélkül is érdemes lenne a statisztika sokszínű eszközeit jobban kihasználni, és az adattengerből hasznos következtetéseket levonni.

5.2. Tranzakciók

A tranzakciók lekövetésére és megjelenítésére is számos jobb módszer lehetne, mint amit én ebben a projektben megvalósítottam. A felhasználónak például jelentősen megkönnyítené a dolgát, ha nem manuálisan kellene bevinnie mindig a kiadásait. Erre nyújthat megoldást egy beépített AI technológia, amely egy lefotózott

blokk/számla tartalmát értelmezni tudja, és automatikusan, tételenként, rögzíti az alkalmazásba. Ezen felül még lehetne ismétlődő bevételeket és kiadásokat beállítani (például fizetés, lakbér, stb.), ezzel is csökkentvén a felhasználói beavatkozást.

5.3. Csoportok

A csoportos funkciókban szerintem rengeteg potenciál bújik meg. A közös megtakarítások lehetőséget adnak arra, hogy barátok, családtagok vagy akár munkatársak együtt kezeljék bizonyos pénzügyeiket, megtakarításaikat. Az alap koncepción nem sokat változtatnék, inkább a kivitelezésen és a plusz funkciókon. A csoportos takarékoskodás nemcsak anyagi szempontból lehet hatékonyabb, hanem pszichológiai szempontból is motiváló. Ha mások is részt vesznek benne, az ösztönözheti az embert, hogy ő is kitartóbb legyen. Ehhez kapcsolódhatnak különféle motivációs taktikák, mint például haladási grafikonok, ranglisták, vagy gamification-elemek (jelvények, célkitűzések, stb.).

Illetve a jövőben érdemes lehet olyan funkciókat is beépíteni, mint például a csoportos üzenetküldés és kommentelés, és automatikus értesítések a tagoknak a határidőkről, befizetésekről.

Ez a modul nemcsak a közösségi élményt erősítené, hanem a felhasználók aktivitását és elköteleződését is jelentősen növelhetné.

5.4. UI

A felhasználói élmény szempontjából kiemelten fontos, hogy egy alkalmazás átlátható, letisztult és esztétikus legyen. A modern webes elvárások világában a vanilla HTML, CSS és JavaScript (még Bootstrap-tel kiegészítve is) már nem feltétlenül elegendő ahhoz, hogy igazán igényes, vizuálisan is kiemelkedő felhasználói felületet hozzunk létre. Emellett például egy React vagy más frontend keretrendszer alkalmazása nemcsak látványosabb UI-t tesz lehetővé, de strukturáltabb, könnyebben karbantartható kódot is eredményez. Ezért érdemes lehet a felhasználói felületet (UI[1]) egy modern frameworkben újraalkotni.

[1]UI = User Interface (felhasználói felület)

Köszönetnyilvánítás

—

Ábrák jegyzéke

Táblázatok jegyzéke

Forráskódjegyzék