**Eötvös Loránd Tudományegyetem**

**Informatikai Kar**

**Informatikatudományi Intézet**

**Média- és Oktatásinformatikai Tanszék**

Testreszabható kártyajáték

Szerző: Témavezető:

Schäffer Bálint Gaál Bence

Programtervező informatikus BSc. doktorandusz

**Budapest , 2025**

Tartalomjegyzék

[1. Bevezetés 1](#_Toc194741536)

[1.1. Szakdolgozati témabejelentő 1](#_Toc194741537)

[1.2. Témabejelentő módosításai 1](#_Toc194741538)

[1.3. Motiváció és célközönség 1](#_Toc194741539)

[2. Felhasználói dokumentáció 2](#_Toc194741540)

[2.1. Hardver és szoftver követelmények 2](#_Toc194741541)

[2.1.1. Hardver 2](#_Toc194741542)

[2.1.2. Szoftver 2](#_Toc194741543)

[2.2. Oldalak 2](#_Toc194741544)

[2.2.1. Oldaltérkép 2](#_Toc194741545)

[2.2.2. Oldalak részletes leírása 2](#_Toc194741546)

[3. Fejlesztői dokumentáció 7](#_Toc194741547)

[3.1. Követelményleírás 7](#_Toc194741548)

[3.1.1. Funkcionális követelmények 7](#_Toc194741549)

[3.1.2. Nem funkcionális követelmények 9](#_Toc194741550)

[3.2. Use-case diagram 10](#_Toc194741551)

[3.3. Megvalósításhoz használt technológiák 10](#_Toc194741552)

[3.4. Alkalmazás architekrúrája 15](#_Toc194741553)

[4. Összefoglalás és további fejlesztési lehetőségek 22](#_Toc194741554)

[5. Irodalomjegyzék 23](#_Toc194741555)

[6. Melléklet 24](#_Toc194741556)

# Bevezetés

## Szakdolgozati témabejelentő

A szakdolgozatom egy viszonylag gyakori problémára nyújt megoldást. Családi vagy baráti összejöveteleken felmerülhet az az eset, hogy senkinél sincs francia kártya. Az emberek nagy százaléka rendelkezik már okostelefonnal, így könnyen megoldható a probléma. Ez az app egy olyan felületet biztosít a kártyázni vágyóknak, ami valóban úgy működik, mint egy pakli kártya. Alapbeállítások szerint a játékban nincsenek szabályok, az emberek saját becsületességére alapszik, mint ez a hagyományos kártyázás során is megszokhattuk. Az úgynevezett „host” fogja megmondani, hogy kinek mennyi kártyát oszt, a kártya felfedve, rejtve van az asztalon, egymáson, egymás felett (stb…). A játékmesternek is megvan a lehetősége, hogy játsszon, de felvehet csak egy osztó szerepet is. A játékhoz nincs szükség bejelentkezésre, csak egy kódot kell megadni, hogy egy közös lobbyba kerüljenek az emberek. A felület frontendjét Reactben fogom írni, emellett természetesen egy megfelelően működő modern technológiát használó backend is része lesz az alkalmazásnak.

## Témabejelentő módosításai

Az eredeti témabejelentőben az alkalmazást úgy terveztem, hogy nem lesz szükséges hozzá bejelentkezés, viszont a megtervezett funkciók egyértelműbb működése érdekében indokoltnak éreztem, hogy regisztrációhoz, illetve bejelentkezéshez legyen kötve a játék használata. A felhasználók, lobbyk és egyéb erre indokolt adatok az adatbázisban lesznek tárolva (részletek később).

## A dolgozat felépítése

### Bevezetés

Ebben a szekcióban bemutatom az ötlet motivációját, röviden írok a fejezetek tartalmáról és a témabejelentőről.

### Felhasználói dokumentáció

Ez a rész bemutatja a felhasználónak a program minden lehetőségét, használati útmutatóként is funkcionál, hiszen az oldalak használatát is részletesen bemutatom.

### Fejlesztői dokumentáció

Ebben a szekcióban a program hátterét, működését írom le. Megtalálhatók benne a tervezéshez használt diagramok, tervek, egyéb a program megírását elősegítő források, illetve a tesztelési terv. Ez egy jó útmutató a program esetleges bővítéséhez vagy módosításához, ha később erre kerülne sor.

### Összefoglalás és további fejlesztési lehetőségek

### Itt egy összefoglalás lesz megtalálható, illetve a további fejlesztési lehetőségeket részletezem tervekkel, ötletekkel, példákkal.

### Források

Itt lesz megtalálható az összes felhasznált oldal, dokumentáció, program.

## Motiváció és célközönség

Ez az app a kártyázni vágyó társaságoknak készült. Digitalizálja a kártyázás örömét, összekapcsolja az egymástól távol lévő ismerősöket is. Egyetemi éveim alatt velem is többször előfordult, hogy otthon felejtettük a kártyát egy baráti összejövetelre menet. Ekkor döntöttem el, hogy meg fogom valósítani ezt az appot. Ez egy rendkívül egyszerűen használható app, amely a fizikai kártyák helyettesítését szolgálja. Feltehetőleg továbbra is rendszeresen fogom használni én is az ismerőseimmel, barátaimmal.

# Felhasználói dokumentáció

## Hardver és szoftver követelmények

### Hardver

Kliens oldalon nem túl nagyok a követelmények, ugyanis a legtöbb számítás szerver oldalon megy végbe. Az applikáció használatához olyan eszköz szükséges, melyek képesek böngészőt futtatni, illetve csatlakozni az internethez.

**Konkrét hardver ajánlás számítógép esetén:**

* Processzor: Dual-core CPU (például Intel i3 vagy AMD Ryzen 3) vagy jobb
* Memória: 4 GB RAM vagy több
* Felbontás: 1280x720 vagy nagyobb

**Konkrét szoftver ajánlás számítógép esetén:**

Modern böngészőprogramok használata:

* Mozilla Firefox (v75+)
* Google Chrome (v80+)
* Microsoft Edge (Chromium based)

Biztosítson:

* Javascript támogatást
* React támogatást
* WebSocket támogatást

Az utóbbi böngészőkön a program működése biztosított.

**Konkrét hardver ajánlás okostelefon esetén:**

* Processzor: 4 magos ARM vagy jobb
* Memória: 2 GB RAM vagy több
* Felbontás: 768x355 vagy nagyobb

**Konkrét szoftver ajánlás okostelefon esetén:**

* Operációs rendszer: iOS 13 vagy újabb / Android 8.0 vagy újabb
* Böngésző: Chrome (v90+), Safari (iOS 13+), Firefox

Biztosítson:

* JavaScript támogatás
* React támogatás
* Elérhető localStorage
* Érintés események támogatása

## Oldalak

### Oldaltérkép

A diagram of a software

AI-generated content may be incorrect.

. ábra – Oldaltérkép

Az olaltérkép elkészítéséhez a draw.io nevű online alkalmazást használtam.

Ez a diagram az alkalmazásom oldalai közti lehetséges navigálást mutatja be, ahol a nyilak a nz elérhető navigációs irányokat szemléltetik. Minden oldal bal felső sarkában van egy beállítások gomb, ahonnan ki lehet jelentkezni, ezért a Login page mindenhonnan elérhető. Minden be nem jelentkezett felhasználó a Login oldalra kerül átirányításra abban az esetben, ha más oldalakat szeretne URL alapján elérni.

### Oldalak leírása

Bejelentkezés

A bejelentkező felületen értelemszerűen annak van lehetősége bejelentkezni, aki már hozott létre egy felhasználót a regisztrációs felületen. Sikeres bejelentkezés esetén egy választó felületen találja magát a felhasználó. A felhasználó helyes felhasználónév és jelszó párossal hozzáfér a többi funkcióhoz. Egy új felhasználónak lehetősége van átnavigálni a regisztráció oldalra is, ha még ezt nem tette meg korábban.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Bejelentkezés oldal

Regisztráció

Ezen az oldalon egy regisztrációs felületet találunk, ahol egy email címet, felhasználónevet és jelszót kell megadni, az alábbi követelményekkel:

* Email
  + Az email cím megfelel az email formátumnak (pl: minta@janos.com)
  + Az email cím még nincs használatban
* Felhasználónév
  + A felhasználónév legalább 3 karakter hosszú
  + A felasználónév maximum 20 karakter hosszú
  + A felhasználónév még nincs használatban
  + A felhasználónévben nincs whitespace
* Jelszó
  + A jelszó legalább 8 karakter hosszú
  + A jelszónak tartalmaznia kell számot
  + A jelszóban nem lehet whitespace
  + A jelszónak kis és nagy betűt is tartalmaznia kell

Ha ezeknek a kritériumoknak megfelel, akkor a regisztráció sikeres lesz.

A screenshot of a computer screen

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Regisztráció oldal

Választó felület

Ezen az szimpla felületen ki lehet választani két gomb segítségével, hogy a felhasználó egy meglévő lobbyhoz szeretne csatlakozni vagy egy újat hozna létre. A gombok a képernyő közepén helyezkednek el, kattintással tudják kiválasztani a kívánt módot.

A screenshot of a computer screen

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Választó felület

Új játék

Az új játék oldalon kedvünkre testre szabhatjuk a játék tulajdonságait. Ha ezek ki vannak töltve lehetősége van a felhasználónak elmenteni ezt a konfigurációt, melyet az oldal jobb oldalán lévő presetek közt érhet el. Itt megtekintheti a saját maga, illetve más felhasználók által mentett konfigurációkat, amelyeket kattintással beilleszt a saját mezőibe.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Új játék oldal

Az **első sorban** egy szöveges mező található, amivel megadhatjuk a játék nevét. A mező felett egy címke található *„What’s the game called?”* felirattal, ami a játék nevének megadására utal. A mezőben halványan a „Name” angol szó szerepel, ami szintén arra utal, hogy ide a játék neve való.

A **második sorban** egy olyan mező található, amelybe csak egész számot lehet beírni, alap értéke 2, ez alá nem is lehet vinni. A maximum érték a 8, természetesen negatív számot nem lehet beállítani. A mező felett a *„Max players”* címke található, ami arra utal, hogy itt valóban a maximum játékosszámot kell megadni. A mező jobb oldalán található két kis nyíl. A felfele nyílra kattintva növelhetjük eggyel, míg a lefelé mutató nyílra klikkelve csökkenthetjük eggyel a mező értékét.

A **harmadik sorban** megtalálható egy választó mező, amely három lehetőség közül enged minket választani, amik a franciakártya, magyar kártya és UNO kártya. Ez fölött a „Type of cards” címke található, ami a kártya típusának választhatóságára utal. Alapméretezetten „french”, azaz francia kártya van beállítva, A mező jobb oldalán található lefelé mutató nyíllal tudjuk lenyitni, majd kattintással kiválasztani a kívánt kártyatípust. A sor jobb oldalán lévő gomb megnyomása esetén egy felugró ablak segítségével meg tudjuk adni, hogy a kiválasztott kártyapakliból melyik kártyákat szeretnénk kihagyni a játékunkból. Ezeket a *„Remove”* gomb megnyomásával egyesével tudjuk eltávolítani. Az ablak bezárásához le kell tekernünk az utolsó kártyáig, ahol egy *„Close”* szövegű gombot is találunk, amit, ha megnyomunk bezáródik az ablak.

A screenshot of a card game

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Kártyák eltávolítása a játékból

A **negyedik sorban** szintén egy olyan mező található, amiben számot lehet megadni. Ez a mező a kártyapaklik számának megadására szolgál. A mező fölött található „How many pacls do you need?” szöveg itt is a könnyebb tájékozódást szolgálja arra utalva, hogy itt a kártyapaklik számosságát kell megadni. Itt a minimum érték 1, a maximum érték pedig 5. Természetesen itt sem lehet negatív számot megadni. A kis nyilak a mező jobb oldalán itt is használhatóak az érték növeléséhez és csökkentéséhez. Alapméretezetten 1 van beállítva.

Az **ötödik sorban** szintén egy számot váró bemeneti mező található a „Number of starting cards in hand” címkével, ami arra utal, hogy itt azt lehet beállítani, hogy a játékosok hány kártyával a kezükben kezdjék el a játékot. Ennek az értéke 0 és 10 között állítható. Erre ez esetben is használhatóak a mező jobb oldalán megtalálható kis nyílak.

A **hatodik sorban** egy csúszka található, amelynek kattintásával azt tudjuk ki-be kapcsolni, hogy szükségünk-e van a kezdésnél asztalon lévő fel és le-fordított kártyákra. Ehhez a „Cards on desk/player” címke tartozik, ami a csúszka funkciójára utal. Ennek megnyomására megjelenik két új beviteli mező egy sárga pontozott kerettel. Ez elkülöníti ez új mezőket az eddigiektől. A csúszka újbóli kattintásával eltűnnek az új mezők.

A **csúszka segítségével megjelenített mezők** közül mindkettő az asztalon lévő kártyák számára utal, aminek megértését a „Number of revealed cards on desk/player” és a „Number of hidden cards on desk/player” címkék segítik. Itt mindkét esetben 0 és 5 közé lehet állítani az értékeket és itt is használhatóak a kis nyilak a mezők jobb oldalán az értékek növelésére és csökkentésére.

A screenshot of a game

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Csúszkával megjelenített mezők

Az **utolsó sorban** található gombok közül a kék szegélyű „Submit” feliratú gomb a játék indítására szolgál a megadott paraméterekkel, míg a lila szegélyű „Save preset” a játékbeállítások elmentésére szolgálnak. Ezt később a lap jobb oldalán található listában kiválaszthatjuk.

A **jobb oldalon** található listában választhatunk a saját és mások által készített beállítások közül, melyet kattintással beilleszt a mi mezőinkbe. A „My presets” opcióra kattintva a saját beállításaink válik láthatóvá, míg az „Explore” opcióra kattintva minden felhasználó beállításai megtalálható.

Csatlakozás játékhoz

Ezen a felületen csak egy beviteli mező található, ahol egy négy számból álló kódot kell begépelnie a felhasználónak. Siker esetén átkerül a lobbyba, ha viszont tévesen adja meg a kódot, akkor értesíti a felület.

A computer screen shot of a computer screen

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Csatlakozás oldal

Játékasztal

Ez az oldal a játéknak az újonnan generált vagy már egy meglévő lobbyja. Ameddig a host el nem indítja a játékot, addig a játékosok várakoznak. Indítás után megkezdődik a játék, innentől a felhasználóktól függ a játék folyása.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Indítás előtti asztal állapot

A screenshot of a game

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Asztal játék közben

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect. A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Játék vége

# Fejlesztői dokumentáció

## Követelményleírás

### Funkcionális követelmények

A program fő funkcionalitása az, hogy lehetővé tegye a játékosok számára, hogy egy kóddal egy lobbyba kerüljenek és egyidejűleg kommunikáljanak egymással. Ahhoz, hogy ez teljesüljön az alfunkcióknak is mind teljesülniük kell:

Felhasználókezelés

* **Regisztráció:** A felhasználók regisztrálhatnak egy felhasználónév, email, jelszó kétszeres megadásával
* **Bejelentkezés:** A helyes felhasználónév és jelszó megadásával a felhasználó be tud jelentkezni
* **Jelszavak:** A jelszavak többszörösen hashelve kerülnek az adatbázisba
* **Frissítés/Internet probléma:** A felületet nem befolyásolja a frissítés, ugyanis visszacsatlakozik.
* **Kijelentkezés:** A felhasználó a program minden állapotában ki tud jelentkezni

Lobby management

* **Lobby létrehozás:** Minden bejelentkezett játékos létrehozhat lobbyt
* **Csatlakozás lobbyba:** Minden bejelentkezett játékos csatlakozhat lobbyba
* **Kilépés lobbyból:** Egy lobbyban tartózkodó játékos ki tud lépni a lobbyból
* **Host kilép a lobbyból:** Ha a host kilép a lobbyból a tömbben a soronkövetkező player kapja a host jogosultságot
* **Játék indítása:** A host képes elindítani a játékot
* **Játék vége:** A host képes befejezni a játékot
* **Játék újraindítása:** A host képes újraindítani a játékot
* **Host jog átruházása:** A host át tudja ruházni a host jogát más lobbyban lévő játékosra
* **Játékos kirúgása:** A host ki tud rúgni játékost a lobbyból
* **Frissítés:** A játékosok minden akciójuknál a lobbyban tartózkodók azonnal megkapják a lobby új állapotát

Játékmechanika

* **Kártyahúzás:** A játékos tud kártyát húzni a húzópakliból
* **Kártya megjátszás:** A játékos képes kártyát megjátszani valamely paklijából
* **Kártya áthelyezése:** A játékos képes kártyákat áthelyezni a saját paklijai közt
* **Paklik cseréje:** Két játékos meg tudja cserélni a kezükben lévő paklit
* **Kártya kézbe adása:** A host képes bármely játékos kezébe kártyát adni
* **Dobópakli bekeverése:** A host be tudja keverni a dobópaklit a húzópakliba.

Navigáció

* Minden oldal biztosít egyértelmű és elégséges navigációs lehetőségeket
* Mindegyik oldalon, ha a játékos lokális storeban lévő adatai nem elégségesek (user\_id NULL), akkor visszanavigálja a bejelentkező felületre. Ez előfordulhat, ha URL alapján érkezik a felhasználó
* **Login:** A játékos minden felületről képes idejutni a kijelentkezésre kattintva, illetve a regisztráció elületről is
* **Register:** Ide a játékos a Login felületről tud eljutni
* **Létrehozás vagy csatlakozás:** A játékos regisztráció vagy bejelentkezés után és lobbyból való kilépés után ide jut
* **Játék létrehozása:** Ide a választó felületről jut a „New Game” gombra kattintva
* **Csatlakozás játékhoz:** Ide a választó felületről jut a „Join game” gombra kattintva
* **Játékasztal:** Ide egy helyesen megadott lobby kóddal jut a játékos

### Nem funkcionális követelmények

Teljesítmény/Hatékonyság

* A használat hálózati csatlakozást igényel
* A szervernek képesnek kell lennie egyszerre több játékos kezelésére (X lobby Y játékossal)
* Lobby frissítések alacsony késleltetéssel történnek (játékosok azonos állapotot lássanak)
* A játék adatai (kártyák, állapotok) a szerver memóriájában tárolódnak. Ez adatbázis szinten sokkal erőforrásigényesebb, lassabb lenne.

Felhasználói élmény

* Az alkalmazás reszponzív, a program igénybevételéhez megfelelő eszközökön minden tisztán látható
* Internetprobléma vagy oldalfrissítés esetén a játékost újracsatlakoztatja socket id és user id segítségével.

*Biztonság*

* **Jelszó:** A jelszó bcryptjs segítségével már titkosítva kerül az adatbázisba, így szinte lehetetlen visszafejteni
* **Validáció:** A validáció szerver oldalon történik, kliens oldalra nem kerülnek titkosított adatok

Megbízhatóság

* **Hibaüzenetek:** A következő oldalakon hibaüzenetek jelenhetnek meg:
  + **Bejelentkezés:** Rossz belépési adatok
  + **Regisztráció:** A megszorításoknak nem elégséges adat
  + **Új játék:** Nincs elegendő kártya a játék elindításához a maximum játékos szám és a kezdő lapok függvényében
  + **Csatlakozás lobbyhoz:** A kód helytelen
  + **Csatlakozás lobbyhoz:** A lobby tele van, vagy a játék már elindult

Az itt felsorolt hibaüzeneteken kívül minden oldalon adatbázissal kapcsolatos hibaüzenetek is megjelenhetnek. Ezekről későbbi szekcióban lesz még szó.

Hordozhatóság

Minden internethez csatlakozó, böngészővel rendelkező eszközön biztosított a használat.

## Use-case diagram

A diagram of a company

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Use-case diagram

## Megvalósításhoz használt technológiák

Ebben a szekcióban a projektemhez felhasznált technológiákat fogom bemutatni, működésüket megmagyarázni.

Visual Studio Code

A fejlesztéshez a Visual Studio Code jelenlegi legfrissebb verzióját használtam (1.98.2). Ez egy nyílt forráskódú Microsoft által fejlesztett fejlesztő környezet, amely Windows, Linux és macOS operációs rendszereken is használható. Használata kényelmes a számtalan elérhető kiegészítő miatt. Git integrációval is rendelkezik, ami számomra is jelentősen megkönnyítette a verziókezelést.

HTML 5

A HTML (HyperText Markup Language) a weboldalak létrehozására és strukturálására használt szabványos nyelv. Címkék segítségével rendszerezi a weboldal tartalmát és elrendezését.

A HTML5, a legújabb verzió olyan kulcsfontosságú fejlesztéseket hoz, mint például a multimédia jobb támogatása, új szemantikai címkék és hatékony API-k, megkönnyítve és interaktívabbá téve a webfejlesztést.

Password-validator

A password-validator könyvtár lehetővé teszi a jelszó érvényességének egyszerű, előre meghatározott szabályok szerinti ellenőrzését. A szabályokat egy séma létrehozása után a séma metódusaival tudjuk beállítani a kívánt szabályokat.

Használati módja a következő:

1. Csomag letöltése: npm install tailwindcss daisyui
2. importálás:

import passwordValidator from "password-validator";

1. Használat:

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - password-validator használata

DaisyUI / Tailwind

A DaisyUI egy Tailwind plugin, ami lehetővé teszi, hogy a fejlesztő komponensek, osztálynevek segítségével meggyorsítsa, hatékonyabbá tegye a fejlesztési folyamatot azáltal, hogy csökkentik a manuálisan megírt HTML és CSS kódok mennyiségét.

A Tailwind egy rendkívül modern és népszerű CSS keretrendszer. Sok apró, előre definiált stílusosztályt kínál, ezek közvetlenül hozzáadhatók az elemekhez. Az oldalak reszponzivitásáért nagyrészt ezek az osztályok felelnek. A projektemhez a daisyui 4-es és a tailwind 3-as verzióit használtam.

DaisyUI/Tailwind használata:

1. Csomagok letöltése: Ahhoz, hogy használni tudjuk először le kell töltenünk a csomagokat. Ha külön kezelve van szerver és kliens oldal, akkor a kliens oldali gyökér mappába. A letöltés elhelyezni a csomagokat a „node modules” mappába, illetve a „package.json” fájlban elhelyezni a nevét, verziószámát.

npm install tailwindcss daisyui

1. Konfig fájl struktúra: át kell írni a „tailwind.config.js” fájlt erre a struktúrára:

module.exports = {

content: ['./src/\*\*/\*.{js,ts,jsx,tsx}'],

plugins: [require('daisyui')],

};

1. Stíluslap kiegészítése: a használt stíluslapunk elejére be kell illeszteni a következő sorokat:

@tailwind base;

@tailwind components;

@tailwind utilities;

Ezek után a lépések után ReactJS környezetben már használhatjuk is mindkét csomagot.

<KÉP>

ReactJS

A React egy JavaScript könyvtár, amit a META közössége fejleszt. Célja a felhasználói felületek komponens alapú fejlesztése.

A fájlok kiterjesztése JSX, ami a JavaScript XML fájlkiterjesztése. Ezt a kódot Babel fordítja át JavaScript kóddá. A Babel egy olyan fordító, ami különböző jelölő vagy programozási nyelvet JavaScriptre fordít.

A projektemhez a React 18-as verzióját használtam a felhasználói felület megvalósítására. A React alapból nem tartalmaz page routing-ot, ezért ezt a problémát **React Routerrel** oldottam meg. Ennek használata olyan dolgokat tesz lehetővé mint:

* Hatékony navigáció több oldalas alkalmazások esetén
* URL-ek olvashatósága, ez keresőoptimalizáció szempontjából is előnyös
* Nincs teljes oldalfrissítés, hiszen csak az adott útvonalhoz tartozó komponensek frissülnek

Én a React alkalmazás létrehozásához a „Vite” nevű build toolt használtam, a következő paranccsal hoztam létre a projekt alapját:  
  
npm create vite@latest projeect-name -- --template react

Socket.io

A Socket.io egy olyan JavaSctript alapú könyvtár, amely lehetővé teszi a valós idejű kétirányú kommunikációt a szerver és a kliensek közt. A WebSocket technológia a TCP protokollt használja, és a kapcsolat egy HTTP upgrade mechanizmuson keresztül jön létre. Ez a megoldás lehetővé teszi, hogy a szerver és a kliens között állandó, kétirányú kapcsolat legyen, amely valós idejű játékélményt biztosít.

A projektemben azért választottam ezt a technológiát, mert gyors és késleltetésmentes kommunikációra volt szükségem, ugyanis a játékosok folyamatosan interaktálnak egymással. Fontos szempont volt a szobák (rooms) támogatása is, ugyanis így bizonyos adatokat, eseményeket csak egy szoba résztvevői kapnak meg. A kliens és a szerver tud eseményeket küldeni, hallgatni, ezeken keresztül adatot átvinni WebSocketek segítségével.

A technológiát az alábbi módokon használom fel:

* Játékos csatlakozások/újracsatlakozások: Minden felhasználó egyedi socket id-t kap már abban a pillanatban, hogy a Login felületre kerül. Ezzel az id-val van azonosítva később, ennek használatával lehet kezelni, ha esetleg frissítene az oldal és újracsatlakozna a felhasználó.
* Játék állapotainak frissítése: Minden játékasztalon történő állapotváltozás ezzel van lekezelve. A játék indításától, a kártyák húzásán, megjátszásán, pakolásán keresztül egészen a játék végéig egy update eseményen keresztül kapják a változtatásokat.
* Lobby létrehozás: Mint ahogy korábban említettem, a szobákat is támogatja, így a helyes lobby kód megadása után egy szobába kerül a felhasználó, el alapján kapja a frissítéseket és egyéb eseményeket.

A használathoz a következő lépések szükségesek:

1. Csomagok telepítése:
   1. Szerver oldalon: npm install socket.io express
   2. Kliens oldalon: npm install socket.io-client
2. Importok:
   1. Szerver:  
      const express = require("express");

const http = require("http");

const { Server } = require("socket.io");

* 1. Kliens:  
     import { io } from "socket.io-client";

Bcrypt

Jelszavakat sima szövegként tárolni nagy biztonsági kockázatot jelent egy esetleges adatbázis feltörése esetén. Ezt a problémát az én projektemben a bcyrptjs oldja meg. Ez egy teljes mértékben JavaScript alapú könyvtár (van natív C++ verzió is), mely egy rendkívül erőforrásigényes titkosítást biztosít, így ellenáll a brute-force támadásoknak.

Használatához a következő lépések szükségesek:

1. Csomag letöltése: npm install bcryptjs
2. Import: const bcrypt = require("bcryptjs");

Sequelize

A Sequelize egy modern TypeScript és Node.js ORM (Object-Relational Mapping) eszköz, amely támogatja többek között az Oracle, Postgres, MySQL, MariaDB, SQLite és SQL Server adatbázisokat. Olyan funkciókkal rendelkezik, mint a megbízható tranzakciókezelés, kapcsolatok, eager és lazy loading (előre vagy késleltetett betöltés), olvasási replikáció és további hasznos lehetőségek.

A Sequelize lényegesen egyszerűbb az adatbáziskezelés. Az adatok lekérése a létrehozott modellek statikus metódusai keresztül történik. Példa:

const user = await User.create({

        username: req.body.name,

        email: req.body.email,

        password: hashedPw,

      });

## Alkalmazás architektúrája

Az alkalmazást háromrétegű szoftverarchitekrúra alapján fejlesztettem. Ez lehetővé tette, hogy a frontendet, a backendet és az adatbázis egymástól függetlenül tervezzem, fejlesszem, optimalizáljam. Ez a megoldás tesztelhetőség szempontjából is ideálisabb, mint például a monolitikus architektúra, hiszen így külön lehet a rétegeket tesztelni (API teszt, DB teszt, UI teszt). A kód rétegekre bontása lehetővé teszi az újrafelhasználhatóságot is. Ez egy biztonságosabb megoldás, hiszen a fontosabb adatok az adatbázisban vannak tárolva, kliens oldalra nem jut olyan adat, aminek nincs ott helye.

A diagram of a server

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Az alkalmazás architektúrája

A következő bontásban be fogom mutogatni a már korábban említett fontosabb technológiák használatát.

Prezentációs réteg (Frontend)

A felhasználói felületet ReactJS, DaisyUI és Socket.io használatával készítettem el. A felhasználó interakcióit eventekkel kezeltem le. Az ideiglenesen tárolt adatokat (vagy állapotokat) úgynevezett *useState*-ekben tároltam. A useState egy úgynevezett React Hook, amely lehetővé teszi, hogy állapotváltozókat adjunk a kódunkhoz. Ennek használatához be kell importálnunk a komponensünkbe.

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Példa az useState használatára

Ez a példa a játék létrehozás oldalon található és a játékosok kezében lévő kártyák számát lehet vele állítani a kezdésnél.

A useState Hook úgy működik, hogy minden változásnál újrarendereli az adott komponenst az új adatokkal. Optimalizáció szempontjából azért jó ezt használni, mert ha egyszerre több állapot is változik az egy render alatt fog megváltozni a komponensben.

Egy másik gyakran használt hookot is használtam a kódomban, mégpedig a *useEffect*-et. Ez minden állapotváltozás után lefut.

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Példa a useEffect használatára

Ez a példakód a „JoinGame” komponensből való. Itt két eseményt hallgatunk, ettől függően fog a felület frissülni, változni.

A játékos session adatait egy hibrid megoldással tároltam. Elsősorban egy store-ban ,initialState néven voltak tárolva ezek az adatok, de ez minden frissítéssel visszaállt az alap állapotra, így úgy döntöttem, hogy szinkronizáni fogom a localStrogage-el. Ez azt jelenti, hogy minden strore változás esetén a localStorage is változott ugyanarra az értékre, valamint amikor le lett kérve adat a store-ból, akkor a localstorageben kereste hozzá az információt.  
A screen shot of a computer screen

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Játékos lokális adatai

Ezzel a módszerrel könnyebb volt megoldani a játékos újracsatlakoztatását, hiszen a mentett adatokból ki lehetett találni, melyik user érkezett vissza.

A backenddel való kommunikáció két módon is történik:

* **REST API:** Ezzel a statikus adatok kezelését végzem, mint a jelszó, email cím, lobby beállítások.
* **WebSocket (socket.io):** Ezzel a dinamikus interakciókat kezelem inkább, mint például a játékosok tevékenységeit (lerak kártyát, húz egyet, átrakja máshova, cserélni szeretne…).

A bontáshoz a következő tulajdonságokat vettem figyelembe:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tulajdonság | WebSocket | REST API |
| Válaszidő | Nagyon alacsony | Magasabb |
| Kapcsolattípus | Kétirányú és állandó | Minden kérésnél új kapcsolat |
| Szerver terhelés | Hosszú távon magasabb | Kisebb (csak kérésnél aktív) |
| Adat mennyisége | Kisebb csomagok | Nagy JSON válaszok |
| Használat | Folyamatos, valós idejű frissítések | Ritkább és egyedibb lekérdezések |

Üzleti logika réteg (Backend/Szerver)

A szerver főként Node.js, Express, Socket.io használatával készült. Felhasználó oldali optimalizáció érdekében a program inkább a dolgokat a szerver oldalon számítja ki.

A backend főbb feladatai:

* **Felhasználók kezelése:** A felhasználók regisztrálása és validálása a szerveren történik. Válaszul csak egy success vagy egy error esemény kerül kiküldésre a kliens felé, ezzel elkerülve, hogy olyan adatokhoz jusson a kliens, amihez nem feltétlenül kellene neki.
* **Játéklogika:** A lobbyk dinamikus adatai, részei a szerver memóriájában található, hiszen a játékosok egymástól függetlenül akár nagyon gyorsan is tudnak interaktálni a felülettel, így ez gyorsabb megoldásnak bizonyult.  
  A szerver memóriája a lobbies.js fájlban található, ahol megtalálhatjuk a lobbies struktúrát, valamint az ehhez tartozó módosító függvényeket:
  + **createCode():** Generál egy 4 számjegyű, egyedi kódot, amivel majd a lobbyba lehet csatlakozni
  + **lobbyContainsPlayer(code, playerID):** Ellenőrzi, hogy a kapott kódú lobbyban bent van-e a kapott játékos a players tömbben
  + **createLobby(data):** Létrehoz egy új lobbyt a kapott adatokkal (name, host, code, preset adatok), a játék státuszát „waiting”-re állítja és a deckeket létrehozza üresen.
  + **canJoin(code):** Ellenőrzi, hogy befér-e még a játékos az adott kódú lobbyba
  + **addPlayer(code, player):** Hozzáadja a kapott játékos a kapott kódú lobbyhoz, ha még nincs benne és nincs tele a lobby.

A screenshot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

. ábra – Lobbyk egy állapotának struktúrája a memóriában

A lobbyban a játékosok tárolása egy objektumok tömbjeként valósul meg a következő módon:

A screenshot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Players tömb egy lobbyban

A kártyák tárolása egy tömbök tömbjében valósul meg. Ez azt jelenti, hogy egy kártya 3 listaelemből áll. Egy névből, egy fájlnévből és egy lobbyn belüli egyedi azonosítóval:

A computer screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - Példa a kártyák állapotára a lobby egy tömbjében

Mint már a kliens rétegnél is elhangzott, a szerver különböző kéréseket kap (CRUD, WebSocket).

REST API:

* + **GET/users:** Lekéri az adatbázis össze userét
  + **POST/loginuser:** Felhasználónév által megkeresi a játékost az adatbázisban, bcryptjs segítségével összehasonlítja a megadott és az adatbázisban lévő jelszót, majd visszaküldi, hogy sikeres volt-e a bejelentkezés
  + **POST/adduser:** Ellenőrzi, hogy létezik-e felhasználó ilyen névvel és emaillel, ha nem, akkor regisztrálja a felhasználót (bekerül az adatbázisba)
  + **POST/addpreset:** Felvisz az adatbázisba egy felhasználó által készített presetet
  + **GET/presets:** Lekéri az adatbázisban szereplő összes presetet
  + **POST/addlobby:** Létrehoz egy lobbyt és az adatbázishoz adja

WebSocket:

* **hostStarted:** A host elindítja a játékot, kiosztódnak a presetnek megfelelő kártyák, megkeverődik a húzópakli, lobby állapota „ongoing” lesz.
* **presetAdded:** Jelzi, hogy új preset került az edatbázisba.
* **restartGame:** hasonló a hostStarted-hez pár extra lépéssel. Újraindítja a lobbyt.
* **endGame:** Játék vége, átállítódik a lobby állapota „ended” -re
* **leaveGame:** a user kilép a lobbyból, azaz a memóriában a lobby objektum játékosai közül eltűnik, adatbázisban nem lesz lobbyhoz kötve. Abban az esetben, ha a játékos host volt, akkor a listában következő játékos kapja a host szerepet.
* **giveFromThrowDeck:** A host egy választott játékos onHand tömbjébe rak egy kártyát a throwDeck pakliból.
* **kickPlayer:** Játékos kirúgása, eltűnik a lobby játékos listájából, adatbázisban nincs lobbyhoz kötve.
* **revealCard:** A játékos a felfedett kártyák közé rak egy kártyát valamelyik deckjéből, azaz bekerül az onTableVisible tömbbe.
* **hideCard:** A játékos elrejt egy kártyát valamelyik deckjéből, azaz bekerül az onTableHidden tömbbe.
* **toOnHand:** A játékos felvesz az asztalról egy kártyát a kezébe, azaz bekerül az onHand tömbbe.
* **giveCard:** Egy játékos kap egy kártyát, azaz bekerül az onHand tömbjébe.
* **grantHost:** A host jog átkerül egy adott játékosra, az adatbázisban is változik a hosts tábla.
* **playCard:** A játékos megjátszik egy kártyát, azaz a throwDeckbe kerül a kártya.
* **shuffleThrowDeckIn:** A dobópakli (throwDeck) bekeveredik a húzópakliba
* **drawCard:** A játékos onHand tömbjébe kerül a drawDeck legfelső kártyája.
* **switchOnHand:** Két játékos onHand kártyatömbje megcserélődik
* **requestOnHandSwitch:** Ez a switchOnHand-hez tartozik, ebben kapja a választ a szerver a csere kérelemre
* **giveLastCard:** Az adott játékos kezébe ad egy kártyát a húzó, vagy a dobópakliból
* **joinLobby:** A szerver ellenőrzi, hogy létezik-e ilyen kódú lobby, ha nem, akkor error eseményt küld, ha létezik, akkor beteszi a játékost a lobbyba a memóriában is és az adatbázisban is. Ellenőrzi azt is, hogy tele van-e a lobby vagy elkezdődött-e már a játék.
* **newGame:** Létrehoz egy egyedi kódot, mellé egy alap lobbyt, amiben még nincs kártya, az egyetlen játékos is a host. (bekerül a váróba). Ez egy udateLobby esemény is küld neki, ami a lobby adatait tartalmazza
* **gameStart:** játék kezdéshez kellő információk továbbítása a kliensek felé

Adatkezelési réteg (Adatbázis/DB)

Az adatbázis kezeléséhez egy viszonylag egyszerű megoldást választottam. SQLite és Sequelize ORM technológiákat használtam, hiszen az SQLite telepítése rendkívül egyszerű, a mentés könnyű és külső DB szervert nem kellett bérelni. A feladata, hogy tárolja a statikus adatokat, amik ritkábban változnak, mint például a kártyák tulajdonosának, pozícióinak változása.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

**21**. ábra - Adatbázis struktúra

A ***user*** táblában a felhasználó adatait találhatjuk. Az id érték inkrementálódik, de mindenképpen egyedi. A lobby\_id egy foreign key, NULL értékkel szerepel kezdetben, majd játék közben megkapja a lobby id értékét, majd lobbyból való kilépés esetén újra NULL értéket kap.

A ***lobbies*** táblában a létrehozott lobbyk adatai tárolódnak. Az id inkrementálódik, de mindenképpen egyedi a többi lobbyhoz képest. A code a lobby belépési kódját tárolja. Ez kell ahhoz, hogy egy játékos be tudjon lépni. A status a játék státuszára (állapotára) utal. Ez felvehet „waiting”, „ongoing” vagy „ended” értékeket. Egy sor addig van bent az adatbázisban, ameddig a lobby létezik. Ha elfogynak a játékosok a lobbyból, akkor törlődik a sor.

A ***hosts*** tábla összeköti a lobbies és user táblát (kapcsolótábla). Két idegen kulcsot tartalmaz. A játékos id-ját, aki létrehozta és a létrehozott lobby id-ját. Akkor jön létre benne sor, ha egy játékos létrehoz egy lobbyt, akkor törlődik, ha a játékosok elfogynak a lobbyból.

A ***presets*** tábla tartalmazza a játékosok által mentett játék preseteket. Ezeket használva az új játék felületen más játékos is képes reprodukálni ugyanazokat a körülményeket, mint az eredeti felhasználó.

A lobbies és az users tábla közt több-az-egyhez kapcsolat van, amit a lobby\_id foreign key reprezemtál. Minden táblában automatikusan létrejön a createdAt és az updatedAt, amelyeket főként teszteléshez használtam, viszont továbbfejlesztés szempontjából is jól jöhet, így bent hagytam.

A tervezés során ügyeltem, hogy logikailag megfeleljen az egyed-kapcsolat modellnek. Igyekeztem, hogy az adatbázis megfeleljen a harmadik normálformának (3NF), elkerülve ezzel a redundanciát, anomáliákat.

* 1 NF: Minden mező atomi, azaz csak oszthatatlan értékeket tartalmaz.
* 2 NF: Minden nem elsődleges attribútum teljesen függ az elsődleges kulcstól.
* 3 NF: A nem kulcs attribútumok csak a kulcstól függenek, nem más nem kulcs attribútumtól.

A diagram of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

22. ábra - ER diagram

JavaScript környezetben objektum-relációs leképezést az Sequelize ORM biztosít. A modellek osztályként jelennek meg, az adatbázis műveletei ezek metódusaiként hívhatók meg (pl.: create(), update(), findOne(), findAll()). A nyers SQL kód így el van rejtve, viszont egy jól strukturált, típusbiztos kódot eredményez.

## Oldalak működése

Bejelentkezés

Az oldal két beviteli mezőt tartalmaz, melynek állapotait useState hookkal kezeltem. Az input onChange eventje kiváltásakor az állapotok változnak az oldalon. Ezeknek a mezőknek az egyértelműségét szimbólumok is jelzik.  
Egy gomb is megtalálható ezek alatt a mezők alatt, mely megnyomására lefut a validateUser() függvényt. Ez elküldi a beírt adatokat a szerver részére, mely visszaküld válaszként egy usert, ha sikeres, és errort, ha nem sikerült. Az error üzenetet dinamikusan csak error esetén jeleníti meg az oldal alján. Siker esetén a react useNavigate() függvényével átnavigálja a választó felületre (átrendereli a komponenseket).  
Megtalálható még egy link is, ami a regisztráció oldalra visz át.

Regisztráció

Az oldalon 4 darab szöveges beviteli mező található. Egy email, felhasználónév és két jelszó mező (jelszóismétlés, ha esetleg a felhasználó elírná első alkalommal). Ezeknek állapotait is useState hookkal kezelem. Ha minden mező ki van töltve, megfelelőek az adatok, akkor a játékos a „Sign up” gombra kattintva a ***postUser()*** függvény meghívásával egy POST kérés segítségével a szervernek továbbítja az adatokat. A fetch után az oldal átnavigál az useNavigate() használatával a játék választó oldalra. Fontos, hogy az ellenőrzés dinamikussága érdekében itt a kliens oldalon van lekezelve az adatok helyessége. A játékos még a szerver oldalon nem létezik, így feleslegesnek éreztem az adatokat ott ellenőrizni.  
Az ellenőrzés a password-validator könyvtár segítségével történik. Ez alapján vannak meghatározva a felhasználónév és a jelszó szabályai. Az email ellenőrzése a ***validateEmail()*** függvényben egy reguláris kifejezés segítségéve, történik.

A ***checkCredentialsI()*** függvény a „Sign up” gomb megnyomása után a létrehozott szabályok (sémák) alapján ellenőrzi az adatok érvényességét, ha az email is érvényes, akkor küldi el a postUser() függvényt. Abban az esetben, ha valamelyik adat nem érvényes, akkor egy error tömbbe kerül, ami szintén állapotként van kezelve. Ezek mind megjelennek a képernyő alján a gombnyomás után.

Választó felület

A felület üdvözli az aktuális felhasználót a lokális storeban tárolt felhasználóneve szerint, majd két lehetőséget ad. Két gomb látható, melynek megnyomása esetén a kívánt oldalra irányítja át a useNavigate() segítségével.

Új játék

Az oldalon alapméretezetten 4 beviteli mező van, amiből 3 szám és 1 szöveges (név, kezdőkártya száma kézben, maximum játékosszám, kártyapaklik száma), 1 selection amiben 3 fajta kártya közül lehet választani (francia, magyar, UNO), egy modal popup, amelyben ki lehet választani, hogy melyik kártyákat szeretnénk kihagyni a választott pakliból, valamint egy checkbox is van az oldalon, aminek igaz értékre állításával egy állapot változótól függően megjelenik két újabb number input, ami az asztalon lévő lapok alapméretezett értékét lehet beállítani. A felület jobb oldalán megtalálhatók az eddig létrehozott presetek, mind a játékos által, mind a mások által létrehozottak.

Lehetősége van a játékosnak elmenteni a használt játék konfigurációt a „Save preset” gombbal. Ennek megnyomásával meghívja a ***submitPreset()***függvényt, ami egy POST kérést küld a szervernek a bemeneti mezők összes adatával. A szerveren ezután bekerül az adatbázisba.

A „Submit” gomb megnyomásával meghívja a ***postGame()*** függvényt. Ez a függvény először a létrehoz egy *„usedCards”* nevű tömböt, amit feltölt a kiválasztott kártyatípust azokkal a kártyákkal, amiket a felhasználó kiválasztott, annyiszor, ahány paklit kért, kihagyva azokat, amiket kiválasztott a popupban. Minden kártyához rendel egy számot a fájlnév és a kártyanév mellé, amivel egyértelműen azonosítani lehet majd később akkor is, ha több paklit használ a lobby. Mindezek után ellenőrzi, hogy van-e elég kártya, hogy kielégítse a kezdő kártyák kiosztását, ha kevés van akkor hibaüzenetben figyelmezteti a felhasználót, hogy nincs elég kártyája. Abban az esetben, ha elegendő kártya van, egy POST kérést küld a szerver felé a preset adatokkal, ezzel létrejön a lobby az adatbázisban is. Ezek után átirányít a játékasztalra.

A kártyák adatait a ***Utils*** mappában lévő ***Hungarian.js, French.js, Uno.js*** fájlokból kapja meg a frontend. Ezek a fájlok mindegyike egy-egy objektumot tartalmaz, amiben kulcs-érték párok szerepelnek a következő formában:  
A black rectangular with green text and a green dot

AI-generated content may be incorrect.

. ábra - kártyák adatai

Az kulcs (az első adat) a kártya neve, míg az érték a kártyához tartozó fájlnév.

Csatlakozás játékhoz

A felületen egy input mező található, mely a lobbyhoz való csatlakozást szolgálja. Ide egy 4 karakterből álló kódot kell beírni, amit a „Join” gombbal továbbítunk a szervernek. A szerver ellenőrzi, hogy létezik-e a megadott kódú lobby. Abban az esetben, ha létezik megkapja az adatait az ***updateLobby*** websocketen keresztül, ha pedig valami hiba merül fel, akkor megkapja az ehhez megfelelő hibaüzenetet, amit az error állapotban tárol. Helyes kód esetén bekerül local store-ba a kód és átirányítódik a felhasználó a játékasztalra.

Játékasztal

A játékasztal felület a legkomplexebb az összes közül. A zöld asztalfelület fel van osztva egy 3x3-as „gridre”, hogy megfelelően el lehessen helyezni a játékosokat elkerülve azt, hogy a kártyák, nevek egymásra csússzanak. A maximum 7+1 játékos az asztalon körbe van megjelenítve, a ***positionClasses*** tömb segítségével. Ebben van 7 darab string, amelyek beillesztésre kerülnek az indextől függően a komponens *className* attribútumába.

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

*24*. ábra - Játékosok elhelyezése

Ameddig a host még nem indította el a játékot, addig a lobby állapota „waiting”. Ilyenkor a játékosoknak csak a neve látszik az asztal körül. A hostnak ilyenkor lehetősége van a belépett játékosokat kirúgni, átadni nekik a host jogosultságot, valamint a játékot elindítani a „Start game” gombbal. Játékos kirúgás esetén meghívódik a ***kickPlayer*** függvény, ami elküld egy websocketet a szervernek a lobby kódjával és a kiválasztott játékos id-val. Host átadásra kattintva meghívódik a ***giveHost*** függvény, ami elküld egy websocketet a szervernek szintén a lobby kóddal és a játékos id-val. Abban az esetben, ha a „Start game” gombra kattint, meghívódik a ***startingGame*** függvény, ami egy websocketet küld a szerver felé a lobby kóddal.

A gomb megnyomása után a játék állapota „ongoing” állapotba kerül, szerver oldalon kiosztásra kerülnek a kártyák, amiket ezúttal már megjelenít a játékos neve alatt. Három féle állapotban lehet a kártya a játékosnál, kézben, amit más játékosoknak csak kis kártyaként mutat lefordítva, „revealed” állapotban, amikor a játékos neve alatt felfordítva látható a kártya tartalma, valamint „hidden”, amikor a kártya az asztalon lefordítva van. Ezek a fájlok a kliens mappában találhatók a *public/assets/<típus>* mappákban. A franciakártya svg, míg a magyar és az UNO kártyák png formátumban. A kártyákra, játékosokra, paklikra kattintva popupok jelennek meg, ezek felsorolják a lehetséges akciókat, mint:

* Pakli
  + Kártya felhúzás: **drawOne** függvény websocketet küld a szervernek a lobby kódjával és az aktuális játékos id-jával
  + [HOST] Pakli keverése: **shuffle** függvény websocketet küld a szervernek a lobby kódjával
  + [HOST] Dobópakli bekeverése a húzópakliba: **shuffleThrowDeckIn** függvény websocketet küld a szervernek a lobby kódjával
* Játékos
  + Pakli cseréje másik játékossal: **sendOnHandReq** függvény websocketet küld a szervernek a küldő játékos id-jával, a kibálasztott játékos id-jával és a lobby kódjával. Erre a másik játékos egy popupon tud válaszolni, ami megjelenik neki. A válasz websocket pluszban egy válasz értéket tartalmaz az előzőhöz képest, ha elfogadta megcserélődnek a játékosok kezében lévő kártyák.
  + [HOST] Host jog átruházása: **giveHost** függvény websocketet küld a lobby kódjával és a kiválasztott játékossal
  + [HOST] Játékos kirúgása: ***kickPlayer*** függvény websocketet küld a szervernek a lobby kódjával és a kiválasztott játékos id-val
* Kártya
  + Kártya megjátszása: **playCard** függvény websocketet küld a szervernek, ami tartalmazza a lobby kódját, küldő játékos id-ját, kártya szám azonosítóját és azt, hogy a játékos melyik paklijából szeretné megjátszani
  + Kártya felfedése: **revealCard** függvény websocketet küld a szervernek, ami tartalmazza a lobby kódját, küldő játékos id-ját, kártya szám azonosítóját és azt, hogy a játékos melyik paklijából szeretné felfedni
  + Kártya elrejtése: **hideCard** függvény websocketet küld a szervernek, ami tartalmazza a lobby kódját, küldő játékos id-ját, kártya szám azonosítóját és azt, hogy a játékos melyik paklijából szeretné elrejteni
  + Felvétel kézbe: **toOnHand** függvény websocketet küld a szervernek, ami tartalmazza a lobby kódját, küldő játékos id-ját, kártya szám azonosítóját és azt, hogy a játékos melyik paklijából szeretné felvenni a kezébe
  + [HOST] Más játékos kezébe adás: **giveCardToPlayer** függvény websocketet küld a szervernek, ami tartalmazza a lobby kódját, küldő játékos id-ját, fogadó játékos id-ját és a kártya azonosítóját
  + [HOST] Más játékos kezébe adás húzó vagy dobópakliból: **giveLastToPlayer** függvény websocketet küld a szervernek, ami a lobby kódot, játékos id-t és a húzó vagy dobópaklit tartalmazza.

A hostnak lehetősége van a játékot befejezni és újraindítani is, amit a SettingsMenu komponens biztosít (ez midnen oldalon megtalálható). Ezeknél mindkét esetben egy websocketen keresztül elküldi a szervernek a lobby kódját. Restartnál újraosztja a kártyákat, befejezés esetén pedig átállítja a lobby állapotát „ended” -re.

Amikor a játék befejeződött, a host két, a többi játékos egy opcióval találja szembe magát. A hostnak innen is van lehetősége újraindítani a játékot, míg a többi játékos csak várhat a következő körre, vagy visszaléphet a választó felületre.

# Összefoglalás és további fejlesztési lehetőségek

# Irodalomjegyzék

# Melléklet