

Szakdolgozat

Bozsik József

October 24, 2023

Contents

1	Összefoglaló	4
2	Abstract	5
3	Bevezetés	6
4	Használt technológiák	7
4.1	Vue.js	7
4.2	Pinia Store	7
4.3	Webpack	8
4.4	Axios	8
4.5	JavaSpring	9
4.6	Lombok	10
5	Feladatkiírás pontosítása és részletes elemzése	11
6	Önálló munka bemutatása	12
6.1	Backend	12
6.2	Frontend	13

Hallgatói nyilatkozat

Alulírott *Bozsik József*, szigorló hallgató kijelentem, hogy ezt a szakdolgozatot meg nem engedett segítség nélkül, saját magam készítettem, csak a megadott forrásokat (szakirodalom, eszközök stb.) használtam fel. Minden olyan részt, melyet szó szerint, vagy azonos értelemben, de átfogalmazva más forrásból átvettem, egyértelműen, a forrás megadásával megjelöltem. Hozzájárulok, hogy a jelen munkám alapadatait (szerző(k), cím, angol és magyar nyelvű tartalmi kivonat, készítés éve, konzulens(ek) neve) a BME VIK nyilvánosan hozzáférhető elektronikus formában, a munka teljes szövegét pedig az egyetem belső hálóján keresztül (vagy autentikált felhasználók számára) közzétegye. Kijelentem, hogy a benyújtott munka és annak elektronikus verziója megegyezik. Dékáni engedéllyel titkosított diplomatervek esetén a dolgozat szövege csak 3 év eltelté után válik hozzáférhetővé.

Budapest, 2022. december 6.

1 Összefoglaló

A szakdolgozat témájaként egy társasjáték készítését választottam webes környezetben mivel személy szerint mindig is érdekelt a teljes web-fejlesztési folyamat, valamint egyik kedvenc időtöltéseim közé tartozik a barátokkal egy közös társasjátékozás. Végül egy "ki nevet a végén" társas fejlesztése mellett döntöttem, hiszen a szabályok nem túl bonyolultak, viszont sok lehetőség van kreatívnak lenni az implementálás során, valamint inspirálódni is lehet az eddig elkészült játékokból amik az interneten megtalálhatók.

Társasjáték lévén, a játékot több felhasználó is játszhatja egyszerre. Az interneten rengeteg olyan web-alkalmazás van, ahol hasonló társasjátékkal lehet játszani, viszont a belépés nehézkes, a játék kezelése bonyolult. A célom az volt, hogy egy letisztult felületen könnyedén és egyszerűen lehessen élvezni a társasjáték adta élvezeteket a partnereinkkel.

Ebben a dokumentumban összefoglalom, hogy hogyan implementáltam, mind a szerveroldali, mind a kliensoldali szoftvert. Az alkalmazás készítése során rengeteg újfajta technológiát és keretrendszert használtam, amik jól bevált eszközök a webfejlesztésben. A munkahelyem által biztosított szervert is használtam a megvalósításához, ami a játék logikáját biztosította. A végeredmény egy egyszerű, és könnyen kezelhető webalkalmazás lett, ami kis továbbfejlesztéssel versenytársa lehet az interneten található játékoknak.

2 Abstract

As the topic of my thesis, I chose to create a board game in a web environment. Personally, I've always been interested in the entire web development process, and one of my favorite pastimes is playing board games with friends. Ultimately, I decided to develop a "Who Laughs Last" board game because the rules are not overly complicated, offering ample room for creativity during implementation, as well as inspiration from existing online games.

Given that it's a board game, multiple users can play it simultaneously. While there are many web applications offering similar board games online, the entry process can be cumbersome, and game management can be complex. My goal was to provide a clean interface for easily enjoying the board game with partners.

In this document, I summarize how I implemented both the server-side and client-side software. Throughout the application development, I utilized various new technologies and frameworks, proven tools in web development. I also used a server provided by my workplace to support the game's logic. The end result is a simple and user-friendly web application that, with some further development, could become a competitor to existing online games.

3 Bevezetés

A webfejlesztés a mindennapi internetes böngészés során használt weboldalak és webalkalmazások létrehozásának folyamata. Amikor egy weboldalt látogatunk, például közösségi média platformokat, online vásárlási oldalakat vagy hírportálokat, akkor a webfejlesztés végtermékét látjuk. A weboldalakat programozási nyelvek, keretrendszerek és eszközök kombinációjával építik fel. A webfejlesztés két fő komponense a frontend és a backend. A frontend az, amit egy weboldalon látunk és amivel interakcióba lépünk. Ide tartozik az oldal tervezése, elrendezése és felhasználói felülete, valamint a felhasználói inputok ellenőrzése is. A frontend létrehozásához a fejlesztők olyan nyelveket használnak, mint az HTML¹, CSS² és a JavaScript. Az HTML strukturálja a weboldal tartalmát, a CSS pedig esztétikus megjelenést biztosít, míg a JavaScript interaktivitást és funkcionalitást ad hozzá. A backend felelős a weboldal háttérlogikájáért és feldolgozásáért. Feladatokat lát el, mint az adatok tárolása és lekérdezése, felhasználói azonosítás és a szerverkommunikáció. A fejlesztők különböző programozási nyelveket és keretrendszereket, például az én esetemben Java Spring[1]-re esett a választás mivel a munkahelyemen ezt a környezetet használják a backend létrehozásához. Emellett adatbázisokkal kommunikálnak az információ tárolásához és lekérdezéséhez. Az én implementációmban az utóbbi nem történt meg, hiszen a munkahelyem által biztosított szerveren tároltam az adatokat. A webfejlesztés gyakran API³ hívásokat tartalmaz más szerverek felé adatok lekéréséhez vagy specifikus műveletek végrehajtásához. Ezek az API hívások lehetővé teszik a különböző rendszerek közötti kommunikációt és információcsere zavartalan működését. Közismert hasonlat az API-ra, hogyha egy étteremben a konyha részleg a backend, az asztalok a frontend, ahol a vendégek (felhasználók) ülnek, akkor az API a pincér, aki kézbesíti az ételt (adatokat). A következő fejezetekben ismertetem, hogy az alábbi technológiákat miként valósítottam meg, és milyen keretrendszereket használtam, amik a fejlesztést, és a felhasználói élményt is egyaránt segítik.

¹Hypertext Markup Language

²Cascading Style Sheets

³Application Programming Interface

4 Használt technológiák

A modern webfejlesztésben szinte elengedhetetlen különböző keretrendszerek használata, mivel a hatékonyságban, és a szoftverminőségben is jelentősen tud segíteni a fejlesztő számára.

4.1 Vue.js

Munkhelyi környezetben a Vue.js[2] keretrendszert használtuk. A Vue.js egyszerűséget, reaktivitást és komponens alapú architektúrát hangsúlyozva lehetővé teszi a fejlesztők számára az interaktív és dinamikus webalkalmazások könnyű létrehozását.

Fő jellemzői:

- **Deklaratív megjelenítés:** A Vue.js a Vue sablonok nevű deklaratív szintaxist használja, amely lehetővé teszi a fejlesztők számára, hogy HTML-szerű kóddal határozzák meg a felhasználói felület szerkezetét és megjelenését. A keretrendszer automatikusan frissíti a megjelenített eredményt, amikor az adatok megváltoznak, biztosítva a reaktív felhasználói felületet
- **Komponens alapú architektúra:** A Vue.js támogatja az újrafelhasználható és moduláris komponensek használatát. A komponensek tartalmazzák mind az UI⁴-t, mind az azzal kapcsolatos viselkedést, ami átláthatóbbá és skálázhatóbbá teszi a kódbázist. A komponensek egymásba ágyazhatók, összeilleszthetők és újrahasználhatók az alkalmazás teljes területén.
- **Vue direktívák:** A Vue.js számos direktívát biztosít, amelyek lehetővé teszik a fejlesztők számára a dinamikus viselkedés hozzáadását a DOM-hoz (Document Object Model). A direktívák, például a v-if, v-for és v-bind, lehetővé teszik a fejlesztők számára az elemek feltételes megjelenítését, a lista iterálását és az adatkötést HTML attribútumokhoz vagy stílusokhoz.
- **Reaktív adatkötés:** A Vue.js reaktív adatrendszert használ. Amikor az adatok megváltoznak, a keretrendszer automatikusan frissíti a megfelelő UI komponenseket, biztosítva az adatmodell és a nézet szinkronizációját. Ez könnyűvé teszi a reaktív és interaktív felületek létrehozását
- **VueRouter:** A Vue.js rendelkezik egy hivatalos útválasztó könyvtárral, amit Vue Routernek hívnak, és amely lehetővé teszi a navigációt. Lehetővé teszi, hogy dinamikusan töltsünk be komponenseket, amik gyakran URL változásokkal járnak

4.2 Pinia Store

Továbbá elterjedt megoldás állapotkezelő mintát alkalmazunk a frontend megvalósítása során. Erre a Pinia Store[3]-t könyvtárat használtam, ami reaktív és hatékony módon biztosít egy centralizált tárolót az alkalmazás állapotának kezelésére.

A Pinia segítségével definiálhatunk tárolókat, amelyek tárolják az alkalmazásod állapotát, és különböző metódusokat határozhat meg az állapot módosításár.

⁴User Interface

Minden tároló külön példányként jön létre, lehetővé téve az alkalmazás állapotának területenkénti vagy funkció szerinti elválasztását és szervezését.

A Pinia egyik fő előnye a reaktivitási rendszere. A Vue reaktivitását használja fel, hogy automatikusan frissítse a komponenseket, amikor az állapot a tárolóban megváltozik. Ez biztosítja, hogy az alkalmazásod mindig szinkronban legyen, és lehetővé teszi a felhasználói felület hatékonyabb megjelenítését.

4.3 Webpack

A Webpack[4] egy népszerű modulbundler JavaScript alkalmazásokhoz. Gyakran használják webfejlesztésben ahhoz, hogy egy alkalmazás különböző moduljait, erőforrásait és függőségeit egyetlen fájlba vagy fájlcsoportba csomagolja. A Webpack fő célja a teljesítmény optimalizálása és a modern webalkalmazások bonyolultságának kezelése.

A Webpack moduláris megközelítést alkalmaz, amely lehetővé teszi a fejlesztők számára, hogy a kódbázist külön modulokra bontsák. Elemzi ezeknek a moduloknak a függőségeit és létrehoz egy függőségi gráfot. Ezen gráf alapján a Webpack összezsomagolja a modulokat, feloldja a függőségeket és generálja a végső kimeneti fájlokat.

4.4 Axios

Az Axios[5] egy JavaScript könyvtár, amelyet a böngészőkben és a Node.js környezetben is használnak aszinkron HTTP kérések küldésére és fogadására. Az Axios könnyű használatú, egyszerű szintaxissal rendelkezik, és számos előnyös funkciót nyújt a hálózati kommunikációhoz.

Fő előnyök:

- **Kényelmes API kezelés:** Az Axios egyszerű és jól strukturált API-t biztosít a HTTP kérések kezeléséhez. Különböző HTTP metódusokat, például GET, POST, PUT, DELETE stb. használhatunk a kérések elküldésére.
- **Aszinkron működés:** Az Axios aszinkron kérések kezelésére épül, amely lehetővé teszi az alkalmazás folyamatoságát és reaktivitását. Nem blokkolja a fő szálat, így más műveletek végrehajtására is lehetőséget ad.


```

1  async function robotStep() {
2
3      const boardStore = useBoardStore();
4      const gamePlayStore = useGamePlayStore();
5      await new Promise(resolve => setTimeout(resolve,
6          600));
7      if (gamePlayStore.playingBoard.status !== '
8          FINISHED' && gamePlayStore.robotEnabled &&
9          boardStore.joinedPlayer.some(p => p.id ===
10             gamePlayStore.currentPlayer.id)) {
11          await gamePlayStore.rollDice(boardStore.
12              startedBoard.id, { playerId: gamePlayStore.
13                  currentPlayer.id });
14          await gamePlayStore.movePlayer(boardStore.
15              startedBoard.id, { pieceId: gamePlayStore.
16                  selectedPiece?.id, playerId: gamePlayStore.
17                      currentPlayer.id, token: gamePlayStore.
18                          rollResponse.token });
19      }
20  }

```

Listing 1: HTTP kérés Axios könyvtárral

4.5 JavaSpring

A backend részt JavaSpringben[1] valósítottam meg. A Spring lehetővé teszi a gyors és hatékony webalkalmazások építését, miközben egy rugalmas és moduláris környezetet biztosít a fejlesztőknek.

- **Inversion of Control - IoC:** A Spring keretrendszer alapvetően az IoC elvet követi, amelyben a keretrendszer vállalja a felelősséget az objektumok létrehozásáért, konfigurálásáért és összekapcsolásáért. Ez lehetővé teszi a komponensek laza összekapcsolását és könnyen cserélhetővé teszi az implementációkat.
- **Dependency Injection - DI:** A Spring keretrendszer segítségével a dependency injection könnyen megvalósítható. Ez azt jelenti, hogy a szükséges objektumokat egy külső forrásból szűrhatjuk be a komponensekbe anélkül, hogy a komponenseknek maguknak kellene létrehozniuk vagy tudniuk kellene róluk. Ez elősegíti a lazán összekapcsolt és könnyen karbantartható kód írását.
- **Webalkalmazás támogatás:** A Spring keretrendszer számos modult és komponenst kínál a webalkalmazások fejlesztéséhez. A Spring MVC (Model-View-Controller) modell segítségével könnyedén készíthetünk hatékony és rugalmas webes alkalmazásokat. A Spring Boot pedig egy továbbfejlesztett modul, amely lehetővé teszi a gyors és egyszerű konfigurációt és a gyors indítást. Több előnye is van a Spring keretrendszernek, viszont mivel az alkalmazásom bonyolultsága nem követelte meg a használatukat, így ezeket nem részletezném.

4.6 Lombok

A Lombok[6] egy Java nyelvű könyvtár, amely segít csökkenteni a boilerplate kódot és növeli a fejlesztési produktivitást. A boilerplate kód olyan alapvető vagy sablonkód, amely gyakran ismétlődő és rutinszerű feladatokra szolgál. A Lombok annotációkat használva lehetővé teszi, hogy a fejlesztők egyszerűbben és gyorsabban hozzanak létre Java osztályokat. Annotációkat a programozásban gyakran használnak, mivel segítik a kód megértését, segíthetik a fejlesztőt a kódírás minimalizálásában, vagy akár a dokumentáció írásában. A Java nyelvben többféle annotációk léteznek. Ilyenek például a beépített annotációk, amik segítik a kód megértését. A @Deprecated annotációval ellátott elemeket jelölik, hogy elavultak vagy nem ajánlottak használatra. Ez figyelmezteti a fejlesztőket, hogy más megoldást vagy alternatívát kell használni.

5 Feladatkiírás pontosítása és részletes elemzése

Magát a feladatot a külső konzulensem adta meg és specifikálta, hogy mire kell, hogy képes legyen az alkalmazás, valamint milyen technológiákat használjunk. Maga az implementációt teljesen rám bízta, hogy milyen osztályokat valósítok meg, azokat hogyan csoportosítom és hogy hogyan dolgoznak együtt. A ki nevet a végén társas szabályai vannak érvényben. Tehát egy játékos bábuja csak akkor tud belépni a táblára, ha 6-ost dob. Ha viszont 6-ost dob valaki, akkor utána még egyszer dobhat. Ha egy bábu ugyan arra a mezőre lép, ahol már éppen áll egy bábu, akkor leüti a pályáról. Az a játékos győz, aki leghamarabb, az összes bábuját körbeviszi a táblán. Mivel a web alkalmazást egy munkahelyi környezetben valósítottam meg, ott már adva volt egy szerver, ami lényegében egy adatbázis-szerverként funkcionált, valamint játék bizonyos szintű logikája is már implementálva volt. Tehát az alkalmazás backendjének kommunikálnia kellett ezzel a szerverrel és feldolgoznia a válaszokat. Erre RESTful API-ra kellett küldeni a kéréseket. RESTful API egy architektúráis stílus és koncepció, amely a webes szolgáltatások tervezését és fejlesztését írja le. A REST⁵ alapelveit követve a RESTful API egy szabványos módszert nyújt a kommunikációra kliensek és szerverek között. Ezeket az adatokat felhasználva a backend tovább küldi a frontendnek, ahol ezeket megjeleníti. Az alkalmazás főoldalán megjelennek az eddig létrehozott táblák, valamint információk ezekről (hány játékos lépett már be, mennyi a maximum létszám, elindult-e már a játék, stb. . .).

Egyszerre akár több játékost is beállíthatunk. Ezután elindítjuk a pályát, ami átnavigál egy újabb oldalra, ahol a tábla van megjelenítve. Egy adott táblának 3 státusza lehet: CREATED, STOPPED, FINISHED. A CREATED státuszban A kockadobás egy sima gomb, amit ha a felhasználó megnyom, generál egy számot 1-től 6-ig. Ezután rákattint a bábura amit mozgatni szeretne, és az a megfelelő mennyiséggel előre lép a táblán. Ha éppen ellenfél játékosra lép, leüti a tábláról. Ha az összes bábu beér akkor kiírja, hogy nyert az adott játékos és maga a tábla átvált FINISHED státuszra.

⁵Representational State Transfer

6 Önálló munka bemutatása

Első részben az alkalmazás backendjét írtam meg, valamint mert felépítésben is így tűnt logikusnak. Az osztályokat rétegekbe rendeztem funkciójuk és függőségeik szerint.

6.1 Backend

A Model rétegbe tettem azokat az osztályokat, amiket majd, később a hálózaton elküldök egy http (HyperText Transfer Protocol) kérésbe ágyazva a szervernek, majd a válaszokat is ezekbe az osztályokba konvertálom át. Az egész backenden ezekkel az objektumokkal dolgozok. A DAL (Data Access Layer)-be tettem azokat az osztályokat amik kommunikálnak a szerverrel. Esetünkben a nevezéktan egy kicsit megtévesztő, hiszen hagyományos web alkalmazás esetén ez a réteg az adatbázissal kommunikál, ám ennek hiányában nekünk erre nincs lehetőségünk. Az elnevezést viszont megtartottam, hiszen gondolhatunk a szerverünkre, mint egy okos adatbázisra, ami ismeri a ki nevet a végén társas szabályait, valamint, ha egy másik fejlesztő olvasná a kódomat, egyből tudná, hogy az adott rétegnek mi a felelőssége. Ezekben az osztályokban indítom el a http kéréseket, valamint a válaszokat is itt konvertálom vissza DTO (Data Transfer Object)-re és adom tovább a BLL (Business Logic Layer) rétegnek. A BLL rétegnek különösebb jelentősége nincs. Megvalósítottam viszont, hiszen sosem lehet tudni, hogy mikor kell továbbfejleszteni, egy új funkcióval bővíteni az alkalmazást, aminek a logikájának a megírását ebben a rétegben kell implementálni. Hagyományos esetben itt végeznénk el az adatok esetleges transzformációját, az üzleti logikánk itt valósulna meg. Az én esetemben viszont erre nincsen szükség hiszen már a konzisztens adatot (vagy esetleges hibaüzenetet) kapom vissza, közvetetten a szervertől, így itt csak egy továbbhívás történik a DAL réteg felé. A Controller rétegben definiálom azokat az api végpontokat, amiket majd a később megírt frontendem fog hívni. Ez a réteg indítja el a kérések sorozatát, ami végigfut a backenden, majd visszatér a szervertől kapott adattal. Ahogy már korábban említettem, a munkahely által biztosított szerverre kellett http kéréseket küldeni. Ehhez volt egy dokumentáció, hogy milyen API végpontok vannak a szerveren, és azokhoz milyen URL tartozik. Az is le volt írva, hogy milyen DTO-kat kell definiálni a kommunikációhoz. Ezért így először létrejött a DTO, avagy Model mappa, ahol deklaráltam a megfelelő osztályokat. A dokumentációban részletezve volt, hogy bizonyos híváshoz milyen paramétert kell átadni, valamint mit fog visszaadni. Például, ha egy új táblát szeretnék felvenni, akkor az adott POST kérésnél milyen DTO-t kell elküldeni, és milyen objektumot fog visszaküldeni. Magán a szerveren a játék logikája már implementálva volt, így mindig konzisztens adatokat kaptunk vissza, tehát például egy táblán nem lehet két ugyanolyan nevű játékos. Ha esetleg egy ilyen kérés érkezett akkor egy ErrorMessage osztállyal tért vissza, amiben részletezve volt a hiba.

A külső konzulensem elvárta, hogy leteszteljük az elkészült modulokat, így Unit tesztek is írtam. Mivel rétegeltem, a különböző funkciókat így könnyedén tudtam tesztelni őket, hiszen egy mockolás (a Mockito [7] könyvtárat használtam ehhez) után egyszerűen tudtam tesztelni. A "mockolás" egy olyan technika, amelyben a tesztelés során a valódi rendszerek vagy komponensek helyett szimulált, viselkedést utánzó objektumokat (mock objektumokat) használnak. A

mock objektumok olyan mesterségesen létrehozott objektumok, amelyek az eredeti rendszer vagy komponens egy részét helyettesítik, és előre definiált válaszokat adnak a függvényhívásokra vagy metódusokra. A mock objektumok segítségével szimulálhatók a valós környezetben előforduló esetek, például adatbázishoz való kapcsolódás vagy hálózati kommunikáció, anélkül, hogy a valódi rendszerre vagy szolgáltatásra támaszkodnánk.

6.2 Frontend

A frontend készítésénél már volt egy kiinduló gitlab projektem, amit a külső konzulensem biztosított számomra. Ez a projekt egy üres projekt volt, de a Vue.js keretrendszer, webpack konfiguráció már importálva volt valamint, sok hasznos könyvtárat tartalmazott. Ahogy korábban említettem, a Vue.js egy komponens orientált fejlesztés tesz lehetővé. Ezt használva először azt terveztem meg hogy milyen komponensekből fog állni a megjelenítés. Először a táblák megjelenítéséért felelős komponenszt írtam meg. Ez listázza az összes szerveren lévő táblát. Következőleg az egy táblát reprezentáló komponenszt implementáltam le. Itt látszódnak a tábla fontosabb adatai, a különböző funkciójú gombok. A Pinis Store implementálása következett. Itt definiáltam majd valósítottam meg az összes aszinkron api hívást, hogy kényelmesen, az összes komponensből el tudjam érni őket. Itt tárolom a táblákat, és egyéb megjelenítést segítő változókat. Ezek után csináltam felugró ablakokat, ha egy játékost szeretnék egy táblához csatlakoztatni, vagy egy új táblát szeretnék létrehozni. Mivel a backendem hibaüzenetet is adhat, hogyha inkonzisztens adatot küldök el, így annak megjelenítésével is foglalkoznom kellett. Ha hiba adódik akkor, egy egyszerű piros ablak jelenik meg az oldal tetején, amiben szerepel a hiba leírása. Ez az ablak 2,5 másodperc elteltével eltűnik.

References

- [1] Java Spring framework.
- [2] Vuejs framework.
- [3] Pinia Store library.
- [4] Webpack is a static module bundler for modern JavaScript applications.
- [5] Axios library
- [6] Lombok library