

Pathfinding-visualizer

Feladat megfogalmazása:

A program fő célja diákok számára ismertetni, bemutatni főbb gráf-bejáró algoritmusokat vizualizációval. Gráfunkat egy mátrix segítségével reprezentáljuk, ahol két csúcs közötti súly A-ból B-be tartó irány során A-nál már érzékeljük az út költségét, ennek megfelelően dönt a súlyozott algoritmus (A*, Dijkstra), súlyozatlan algoritmusok nem törődnek a súlyokkal. Pályán alap esetben nincsenek súlyok a csúcsok között.

Az algoritmusok megértését szolgáló kvízek válnak elérhetővé amint kiválasztunk egy algoritmust. Több fajtájú kérdés lesz (Drag and Drop, Quize, DropDown) ezekre pontot kap az adott felhasználó.

Algoritmusok szemléltetésének sebességét 3 kategóriába sorolhatjuk (Fast-Normal-Slow) így tüzetesebben meg lehet tekinteni egy algoritmus milyen csúcsokat tekint meg milyen sorrendben.

Heurisztikával rendelkező algoritmusok esetén lehetőség van a heurisztika kiválasztására (Euclidean, Manhattan, Chebyshev)

Pálya alaphelyzetbe állítására egy külön opció érhető el a navigációs menüben, amely a kiinduló állapotba helyezi a mátrixunkat.

Lehetőség van a kiinduló és a végállapot mozgatására a pályán

Vizualizáció során világos kék színnel jelezzük a megtekintett csúcsokat és sárgával a legrövidebb utat, falak reprezentálására sötét kéket használunk, a súlyozott algoritmusok Grass – Zöld, Water – kék, Stone – szürke.

Drag and Drop:

Szöveges kérdés ahol üres helyeket hagyunk ki (Blank), rendelkezünk egy szó bankkal ebből a szó bankból választhat a felhasználó és elhelyezheti a megfelelő helyre az adott választ, válaszai átnézése során „Submit” gombbal kiértékelteheti a válaszait, ezután egy „Next” gomb jelenik meg amely a következő kérdésre vezet.

Quize:

Négy szöveges kérdés látható, csak egy megfelelő válasszal, kiválasztás után azonos szabály érvényes, mint a Drag and Dropnál.

DropDown:

Megjelenik egy struktogram amelyen bizonyos lépések helyén karakterek állnak, minden karakterhez tartozik egy legördülő menü ahonnan ki lehet választani a megfelelő utasítást, megfelelő utasítások kiválasztása után ugyan az a procedura lép érvénybe mint a Drag and Dropnál.

Falak és súlyok lehelyezése:

Algoritmusok különböző féle megoldásainak megtekintésének végett, falakat lehet lehelyezni a pályára melyek megakadályozzák A-B be vezető útvonalat. Falakat egér gomb lenyomására történhet meg, majd falak törlése ugyan ezen az elven alapszik. Súlyok lehelyezése Ctrl+Egér gomb megnyomásával történik így A-B be vezető út során A érzékeli B be milyen költséggel tud eljutni.

Felhasználó kényelmét szolgálta, labirintus generáló algoritmusok is elérhetők, így egy gombnyomásra komplett útvesztők készülnek el, amelyek egy még szebb látványt nyújtanak az algoritmus szemléltetése során.

Különböző súlyok: (Grass,10), (Water,20), (Stone,30) későbbiek során bővíthető másfajta súlyozott típusokkal is.

Euclidean

$$\sqrt{\sum_{i=1}^k (x_i - y_i)^2}$$

Manhattan

$$\sum_{i=1}^k |x_i - y_i|$$

Chebyshev

$$\lim_{p \rightarrow \infty} \left(\sum_{i=1}^k |x_i - y_i|^2 \right)^{1/p}$$

Rendszer követelmények:

Csupán internet hozzáférésre van szükség az alkalmazás használatához és egy modern web böngésző. Az alábbi operációs rendszerek támogatottak

- Windows 7-10 operációs rendszer
- macOS operációs rendszeren:
- Ubuntu 18.04+, Debian 10+

Az alkalmazás funkcionális követelményei az alábbiak:

- Bejelentkezési lehetőségek Google és GitHub fiókkal.
 - Automatikus regisztráció első bejelentkezéskor.
- Biztosítani kell kérdés szekciót, ahol 3 típus feladat áll rendelkezésre.
 - Pontozza az adott kérdést
 - Drag and Drop
 - DropDown
 - Quize
- Biztosítani kell több algoritmust
 - A*
 - Dijkstra
 - BFS
 - DFS
- Biztosítani kell labirintus generálást
 - Recursive Division
- Navigációs mezőnek biztosítani kell az alábbi funkcionalitásokat
 - Pálya megtisztítása
 - Algoritmus kiválasztása

- Labirintus kiválasztása
- Súlyok változtatása
- Vizualizáció sebességének változtatása
- Heurisztika kiválasztása
- Pályának biztosítani kell az alábbi funkcionálisokat
 - Falak helyezését/törlését
 - Súlyok helyezését/törlését
 - Kiinduló és vég állapot mozgatása
- Oktatóanyagot a használatról indításkor

Nem funkcionális követelmények

- Intuitív felhasználói felület
- A program „bolondbiztos”: tudja kezelni a hibás emberi tevékenységet hibaüzenetekkel és korlátozásokkal
- Minimális műveletidő és tárhelyigény
- Agilis munkafolyamat
- Clean code alapelvek
- Git/Github használata

Felhasználói esetek (GIVEN-WHEN-THEN)

1a	Alkalmazás indítása Felhasználó elindítja az alkalmazást	GIVEN	Az alkalmazás telepítve van.
		WHEN	Futtatjuk az alkalmazást.
		THEN	Az alkalmazás elindul, megjelenik a felhasználó felület.

1b	Kilépés Felhasználó kilép az alkalmazásból	GIVEN	Az alkalmazás fut.
		WHEN	Az alkalmazás felületének lezáró ikonjára kattintunk.
		THEN	Az alkalmazás bezárul.

1c	Alkalmazás elindult Futó alkalmazás megjelenítésekor elvárt tevékenység	GIVEN	Az alkalmazás megnyílt.
		WHEN	Oktatóanyag szekció megjelenik.
		THEN	Eloolvassuk az instrukciókat.

2a	Oktatóanyag szekció megjelenése Felhasználó számára rövid magyarázattal ellátott szekció	GIVEN	Oktatóanyag szekció aktív.
		WHEN	Rákattintunk a „Next” gombra.
		THEN	Megjelenik a következő oktató anyag.

2b	Oktatóanyag szekció megjelenése Felhasználó számára rövid magyarázattal ellátott szekció	GIVEN	Oktatóanyag szekció aktív.
		WHEN	Rákattintunk a „X” gombra.
		THEN	Oktatóanyag szekció bezárul.

3a	Vizualizáció Ha nincs kiválasztva algoritmus a vizualizáció nem jöhet létre, figyelmeztetjük a felhasználót	GIVEN	Az Oktatóanyag szekció bevan zárva
		WHEN	Amikor interakcióba lépünk „Visualize” gombbal.
		THEN	Hiba üzenet, nincs kiválasztva algoritmus.

3b	Vizualizáció Hibaüzenettel való megengedett interakciók	GIVEN	Hiba üzenet megjelenik.
		WHEN	Várok 5 másodpercet/kikapcsolom/elhúzom jobbra-balra.
		THEN	Hiba üzenet eltűnik.

3c	Vizualizáció Algoritmus kiválasztása esetén a vizualizáció végbemegy, interakciók letiltodnak, színekkel jelezzük a megtekintett csúcsokat, és a legrövidebb utat	GIVEN	Algoritmus ki van választva, szimuláció nem fut.
		WHEN	Amikor interakcióba lépünk „Visualize” gombbal.
		THEN	Elindul a táblán a vizualizáció, letiltódnak az időtartamra a gombok.

4	„Algorithms” menüpont kiválasztása Itt tároljuk a vizualizálandó algoritmusokat	GIVEN	Szimuláció nem fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk „Algorithms” gombbal.
		THEN	Legördülő menü megjelenik.

4a	„Algorithms” menüpont Itt tároljuk a vizualizálandó algoritmusokat	GIVEN	Legördülő menü aktív.
		WHEN	Kiválasztunk egy algoritmust.
		THEN	Legördülő menü bezárul, „Visualize” gomb rendelkezik az adott algoritmus nevével.

4b	„Algorithms” menüpont Algoritmus futása közben nem elérhető az opció	GIVEN	Szimuláció fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk az „Algorithms” gombbal.
		THEN	Nincs változás.

4b	„Algorithms” menüpont Legenddel való kapcsolata Egy rövid leírása jelenik meg amely fontos információkkal szolgál az algoritmusról	GIVEN	Szimuláció nem fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk az „Algorithms” gombbal.
		THEN	Legends rövid leírás az algoritmusról.

5	„Maze” menüpont kiválasztása Előre definiált algoritmusok alapján akadály pályát készít, mindig más az akadálypálya	GIVEN	Szimuláció nem fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk a „Maze” gombbal.
		THEN	Legördülő menü megjelenik.

5a	„Maze” menüpont	GIVEN	Legördülő menü aktív.
		WHEN	Kiválasztunk egy algoritmust.
		THEN	Legördülő menü bezárul, vizualizáció elindul

	Előre definiált algoritmusok alapján akadály pályát készít, mindig más az akadálypálya		
--	--	--	--

5b	„Maze” menüpont A menüpont algoritmus vizualizációja közben nem elérhető	GIVEN	Szimuláció fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk a „Maze” gombbal.
		THEN	Nincs változás.

6	„Speed” menüpont kiválasztása A vizualizáció sebességét képesek vagyunk befolyásolni	GIVEN	Szimuláció nem fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk a „Speed” gombbal.
		THEN	Legördülő menü megjelenik.

6a	„Speed” menüpont A vizualizáció sebességét képesek vagyunk befolyásolni	GIVEN	Legördülő menü aktív.
		WHEN	Kiválasztunk egy sebességet.
		THEN	Legördülő menü bezárul, sebesség beállításra került

6b	„Speed” menüpont A vizualizáció futása közben nem elérhető a menüpont	GIVEN	Szimuláció fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk a „Speed” gombbal.
		THEN	Nincs változás.

7	„Type” menüpont kiválasztása Súlyok kiválasztása, amellyel a súlyozott algoritmusokat befolyásoljuk	GIVEN	Szimuláció nem fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk a „Type” gombbal.
		THEN	Legördülő menü megjelenik.

7a	„Type” menüpont Súlyok kiválasztása, amellyel a súlyozott algoritmusokat befolyásoljuk	GIVEN	Legördülő menü aktív.
		WHEN	Kiválasztunk egy súlyozott típust.
		THEN	Legördülő menü bezárul, aktív súlyozott típus lehelyezhető, beállításra került

7b	„Type” menüpont A vizualizáció futása közben nem érhető el a menüpont	GIVEN	Szimuláció fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk a „Type” gombbal.
		THEN	Nincs változás.

7	„Distance Formula” menüpont kiválasztása Heurisztikával működő algoritmus esetén választható a formula	GIVEN	Szimuláció nem fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk a „Distance Formula” gombbal.
		THEN	Legördülő menü megjelenik.

7a	„Distance Formula” menüpont Heurisztikával működő algoritmus esetén választható a formula	GIVEN	Legördülő menü aktív.
		WHEN	Kiválasztunk egy heurisztikát.
		THEN	Legördülő menü bezárul, heurisztika beállításra került

7b	„Distance Formula” menüpont A vizualizáció futása közben a menüpont nem érhető el	GIVEN	Szimuláció fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk a „Distance Formula” gombbal.
		THEN	Nincs változás.

8	„Clear Board” menüpont Megtisztítja a pályát, csak a start-end csúcs marad a pályán és azon a helyen, ahol el lett helyezve	GIVEN	Szimuláció nem fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk „Clear Board” gombbal
		THEN	Pálya alaphelyzetbe kerül

8a	„Clear Board” menüpont A vizualizáció futása közben a menüpont nem érhető el	GIVEN	Szimuláció fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk „Clear Board” gombbal
		THEN	Nem történik változás

9	„Questions” menüpont Minden algoritmushoz tartozó kérdés szekción ahol 3 típusú kérdés található amelyeket pontozunk	GIVEN	Szimuláció nem fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk „Questions” gombbal
		THEN	Modal megjelenik

9a	„Questions” menüpon A vizualizáció futása közben a menüpont nem érhető el t	GIVEN	Szimuláció fut.
		WHEN	Interakcióba lépünk „Questions” gombbal
		THEN	Nem történik változás

9b	„Questions” menüpont interakciói A modal megjelenítését követően kérdések jelennek meg amely kapcsolódik az adott algoritmushoz	GIVEN	Modal megjelent
		WHEN	Kérdések megjelentek
		THEN	Kitölthetőek a kvizek

9c	„Questions” kvíz kérdés kitöltése Amennyiben válaszainkat helyesnek gondoljuk beadhatjuk a válaszokat.	GIVEN	Modal megjelent
		WHEN	Kérdésre válasz adva
		THEN	„Submit” gomb lenyomása

9d	„Questions” kvíz kérdés eredménye Amennyiben beadtuk a válaszainkat, visszajelzést kapunk az eredményről, next gomb megjelenik a Submit helyére	GIVEN	„Submit” gomb lenyomva
		WHEN	Megjelenik az eredmény
		THEN	„Next” gomb megjelenik

9d	„Questions” Next Next gombbal való interakció során egy új kérdés jelenik meg	GIVEN	„Next” gomb megjelent
		WHEN	Interakcióba lépünk „Next” gombbal
		THEN	Új kérdés jelenik meg

9e	„Questions” Vége Amennyiben az összes kérdést megválasztuk abban az esetben a kvíz végére értünk ahol összesítve látjuk a pontunkat	GIVEN	Kvíz vége
		WHEN	Maximális teljesítmény
		THEN	Konfetti zápor

10	Falak lehelyezése Algoritmusainkat tudjuk befolyásolni falak lehelyezésével. Ezek a falak egérnyomásra tehetőek le a pályán	GIVEN	Szimuláció nem fut.
		WHEN	Egér lenyomva, pálya felett
		THEN	Falak lehelyezése

10a	Falak törlése A falak egérnyomásra törölhetőek a pályáról	GIVEN	Szimuláció nem fut.
		WHEN	Egér lenyomva, fal felett elhúzva
		THEN	Fal eltűnik

10b	Falakkal való interakció szimuláció közben A vizualizáció során nem lehet falakat lehelyezni és törölni	GIVEN	Szimuláció fut.
		WHEN	Egér lenyomva, fal felett elhúzva
		THEN	Nem történik változás

11	Súlyozott típusok lehelyezése Algoritmusainkat tudjuk befolyásolni súlyok lehelyezésével. Ezek a súlyok egérnyomásra + [CTRL] tehetőek le a pályán	GIVEN	Szimuláció nem fut.
		WHEN	Egér + Ctrl lenyomva, pálya felett elhúzva
		THEN	Típus lehelyezése

11a	Súlyozott típusok törlése A súlyok egérnyomásra + [CTRL] törölhetőek a pályáról	GIVEN	Szimuláció nem fut.
		WHEN	Egér + Ctrl lenyomva, típus felett elhúzva
		THEN	Típus eltűnik

12	Megjelenik a weboldal A felhasználó számára bejelentkezési lehetőséget biztosítunk, hogy számon tarthassuk a pontjait	GIVEN	Bejelentkezési mező megjelenik
		WHEN	Regisztrálva
		THEN	Bejelentkezünk

12a	Megjelenik a weboldal Amennyiben adott felhasználó nem regisztrált, abban az esetben megtörténik a regisztráció	GIVEN	Bejelentkezési mező megjelenik
		WHEN	Nincs regisztrálva
		THEN	Regisztrálunk

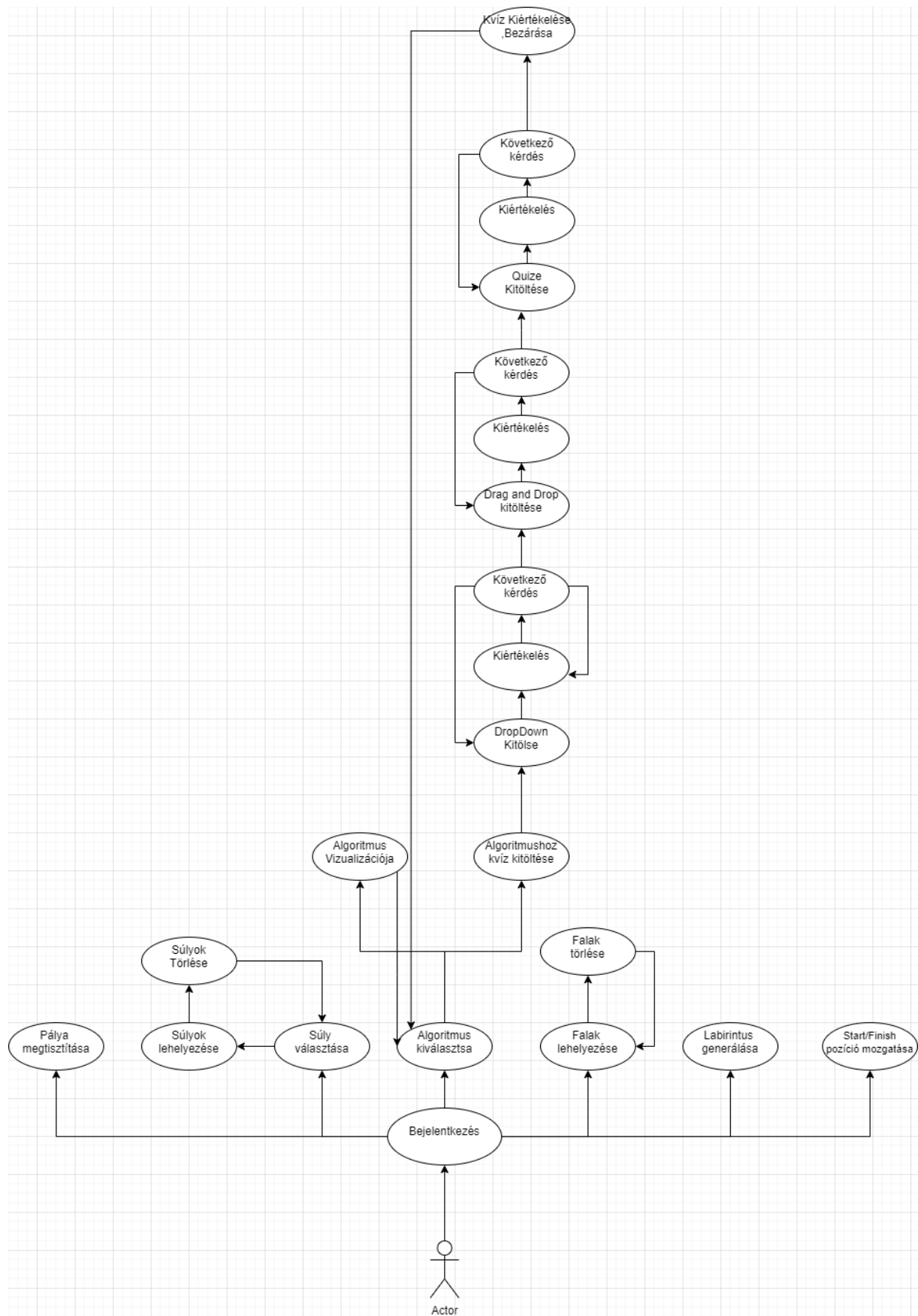
13	Start pozíció mozgatása Egérgombnyomásra a Start pozíció felett lehetőséget biztosít a kiinduló állapot áthelyezésére	GIVEN	Szimuláció nem fut
		WHEN	Egérgombnyomás történik a Start pozíció felett
		THEN	Mozgathatjuk a Start pozíciót

13	Start pozíció mozgatása Egérgombnyomásra a Start pozíció felett lehetőséget biztosít a kiinduló állapot áthelyezésére	GIVEN	Szimuláció fut
		WHEN	Egérgombnyomás történik a Start pozíció felett
		THEN	Nem történik változás

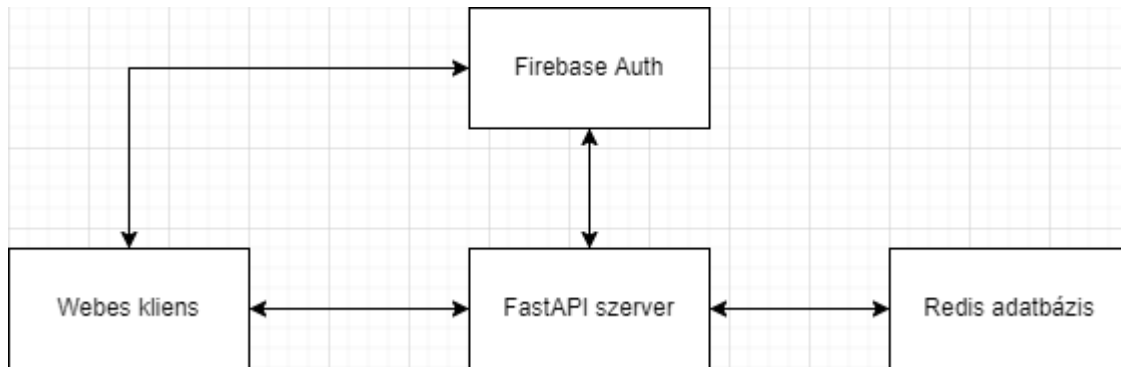
13	Finish pozíció mozgatása Egérgombnyomásra a Finish pozíció felett lehetőséget biztosít a kiinduló állapot áthelyezésére	GIVEN	Szimuláció nem fut
		WHEN	Egérgombnyomás történik a Finish pozíció felett
		THEN	Mozgathatjuk a Start pozíciót

13	Finish pozíció mozgatása Egérgombnyomásra a Finish pozíció felett lehetőséget biztosít a kiinduló állapot áthelyezésére	GIVEN	Szimuláció fut
		WHEN	Egérgombnyomás történik a Finish pozíció felett
		THEN	Nem történik változás

Felhasználói eset diagram (use case) EGÉSZÍTSD KI MOZGATÁSSAL



Architectúra



Elemzés:

A feladat python FastAPI backendel valósul meg (REST API) és React Js frontenddel az architektúrával elválasztjuk egymástól a felhasználó interakciókat a üzleti logikától valamint az adatmegjelenítést a felülettől.

Mérföldkövek:

2. hét: Terv elkészítése és specifikáció

4. hét: Útkereső algoritmusok implementálása, vizualizációja frontenden, verziókövetés, 30% os működése a felhasználói eseteknek

8. hét: prototípus – alap funkcionalitást, alapvető interakciók navigációs menüben. Tesztek írása, end-to-end

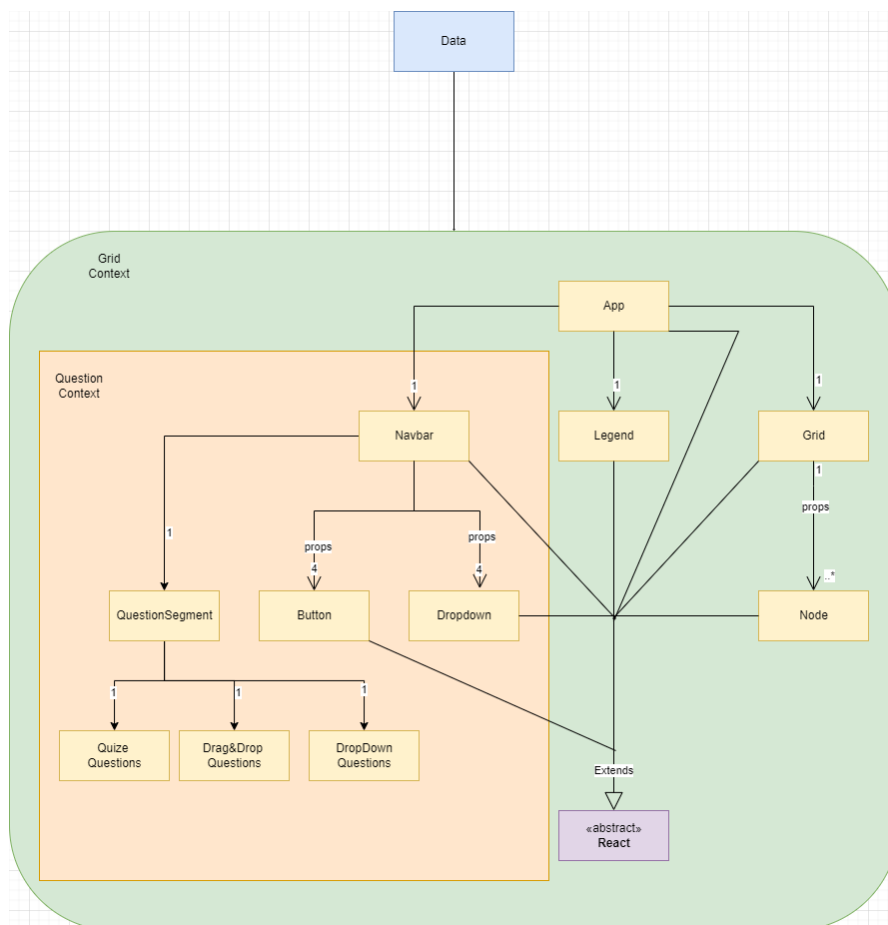
12. hét: Felhasználó esetek 80%-a működik; egység/Unit tesztek írása, CI használata.

14. hét: Kész alkalmazás

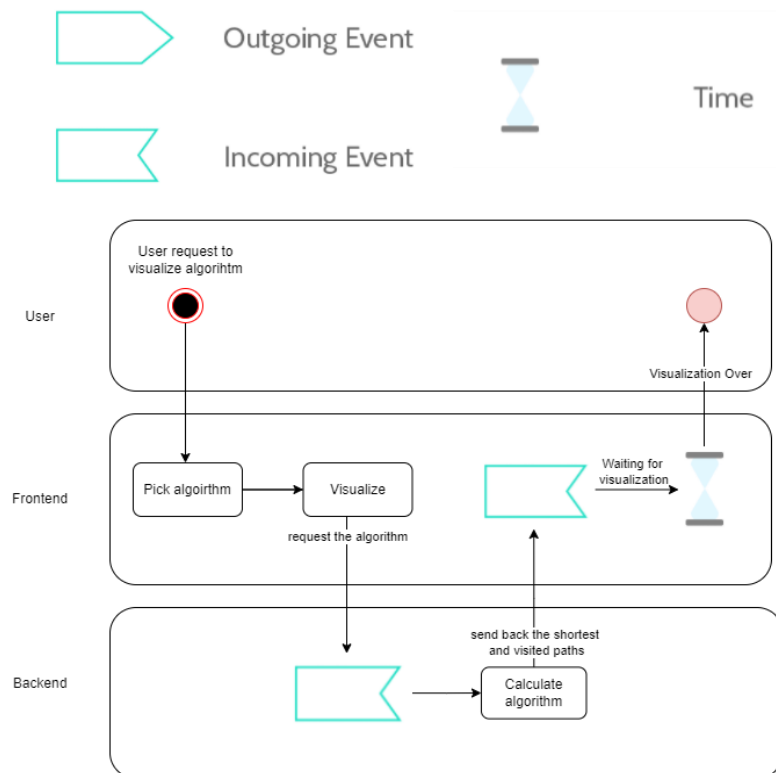
A munkafolyamat gördülékenysége érdekében **az Atlassian Jira** projektkövető szoftvert használok a feladatok rendszerezésére. Verziókezelésre a **GitHub** platformját alkalmazom.

Felépítés:

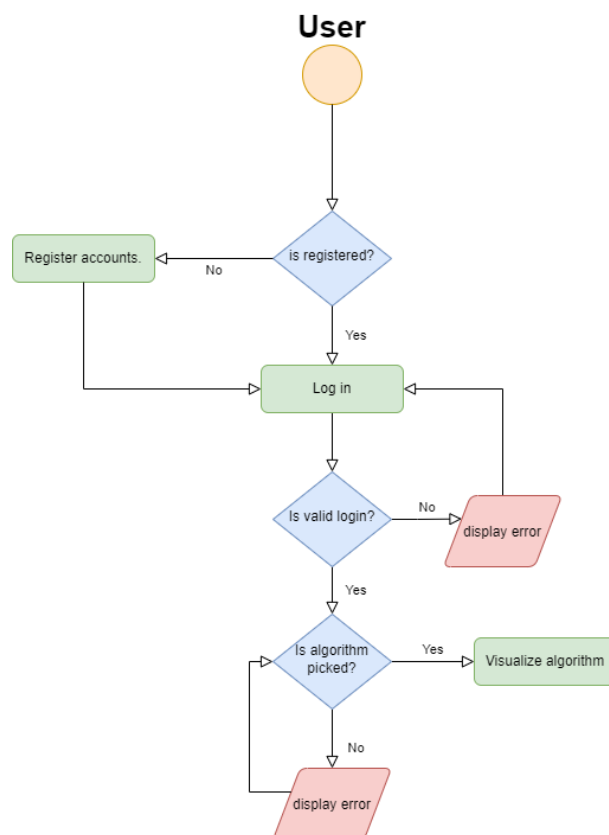
Modell



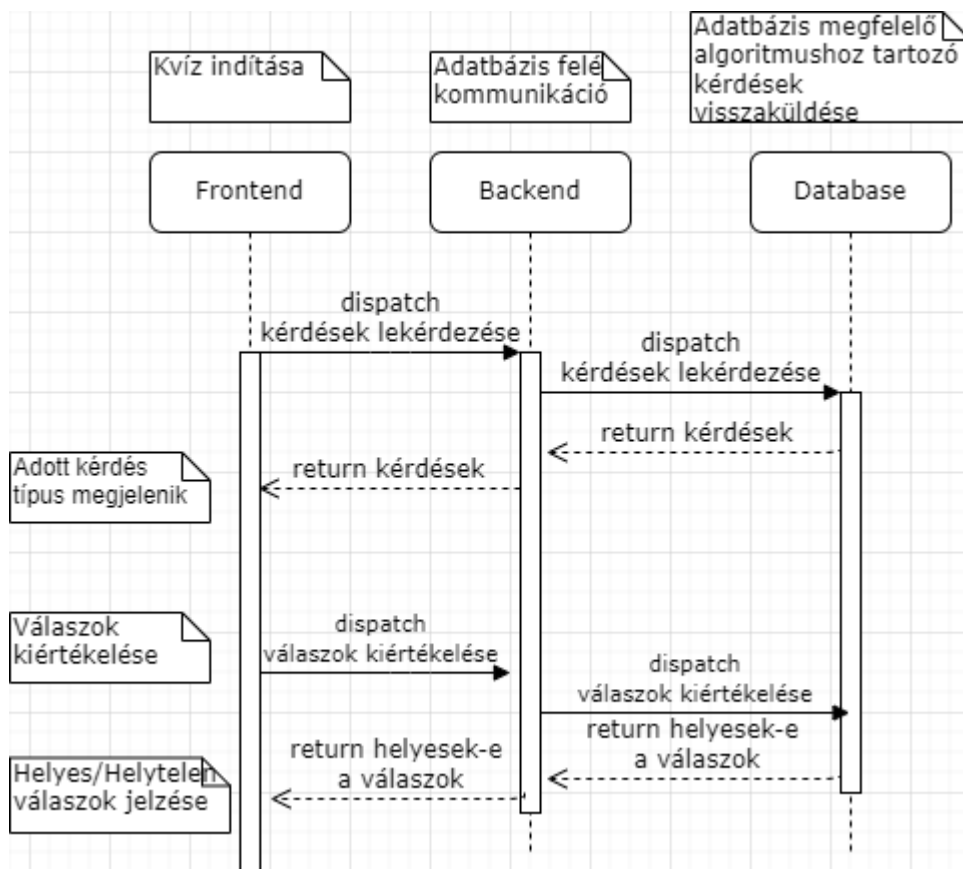
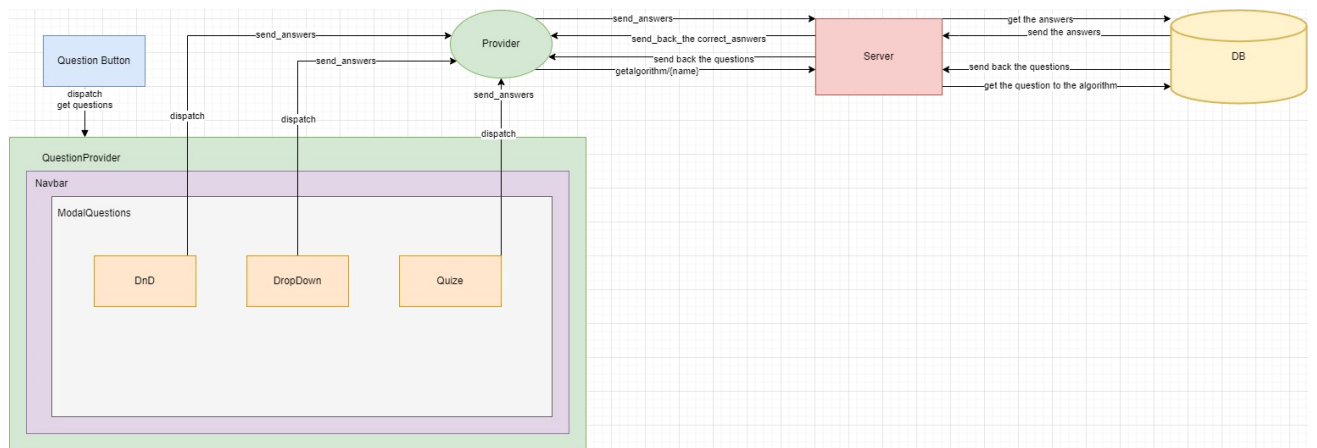
Backend-Frontend kapcsolata algoritmus vizualizálása esetén:



Felhasználó bejelentkezése:



Kérdések kiértékelésének folyamata:



Tesztelés:

Tesztelés során Cypress keretrendszerben fog megvalósulni az end-to-end tesztelés amely során interakcióba lépünk a nézettel, majd előre viselkedést várunk el a programtól, amennyiben ettől eltér az adott teszt jelzi, hogy hibásan futott le.

Unittestek során a modellünket fogjuk tesztelni kisebb komponensekre való lebontásával, leginkább algoritmusok helyesen működését teszteljük

Integrációs tesztek során nagyobb egységek együttes tesztelése fog végrehajtódni

Az alkalmazás telésére a feketedobozos tesztelési módszert használta:

Teszt eset	Elvárt eredmény
Megnyitjuk az oldalt Chrome-ban úgy, hogy még nem jelentkeztünk be	Megjelenik a bejelentkezési oldal
Bejelentkezés	Sikeres bejelentkezés után megjelenik a főoldal
Visualize gombra kattintás	Hiba üzenet, algoritmust kell választani
Algoritmus választva, Visualize	Vizualizáció elindul, interakciók letiltódnak
Maze algoritmus kiválasztása	Elindul a vizualizáció, interakciók letiltódnak
Sebesség változtatása	Vizualizáció sebessége változik arányosan
Típus kiválasztása	Adott típus lesz az alapértelmezett
Pálya törlése „Clear Board”	Pálya alaphelyzetbe kerülése
Egér nyomvatartva és mozgatása mátrix felett	Falak lehelyezése
Egér nyomvatartva és mozgatása falak felett	Falak törlése
Egér + Ctrl nyomvatartása és mozgatása	Súlyok lehelyezése
Egér + Ctrl nyomvatartása és mozgatása súlyok felett	Súlyok törlése
Oldal újratöltése szimuláció közben	Alap állapotba kerül a weboldal
Question szekció kiválasztása algoritmus nincs választva	Hiba üzenet, algoritmus választása kötelező
Question szekció kiválasztása, algoritmus választva van	Modal megjelenése
Question szekció feladatainak hibátlan kitöltése	Elérhető pontszám megegyezik az elért pontszámmal

