**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 vállnak 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 válaszhat a felhasználó és elhelyezheti a megfelelő helyre az adott választ, válaszai átnézése során „Submit” gombbal kiértékeltetheti 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 procedúra 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 szolgáltatva, labirintus generáló algoritmusok is elérhetők, így egy gombnyomásra komplett útvesztők készülnek el, amelyek egy még szebb látványt nyújtanak az algoritmus személéltetése során.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Euclidean** | **Manhattan** | **Chebyshev** |
|  |  |  |

**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 funkcionalitásokat
  + Falak lehelyezését/törlését
  + Súlyok lehelyezését/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 | Elolvassuk 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 interkacióba 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 megtekintetettcsúcsokat, és a legrövidebb utat | GIVEN | Algoritmus ki van választva, szimuláció nem fut. |
| WHEN | Amikor interkacióba 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**  Előre definiált algoritmusok alapján akadály pályát készít, mindig más az akadálypálya | GIVEN | Legördülő menü aktív. |
| WHEN | Kiválasztunk egy algoritmust. |
| THEN | Legördülő menü bezárul, vizualizáció elindul |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 válaszható 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 válaszható 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 érthető 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 kvízek |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 megválaszoltuk 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 |

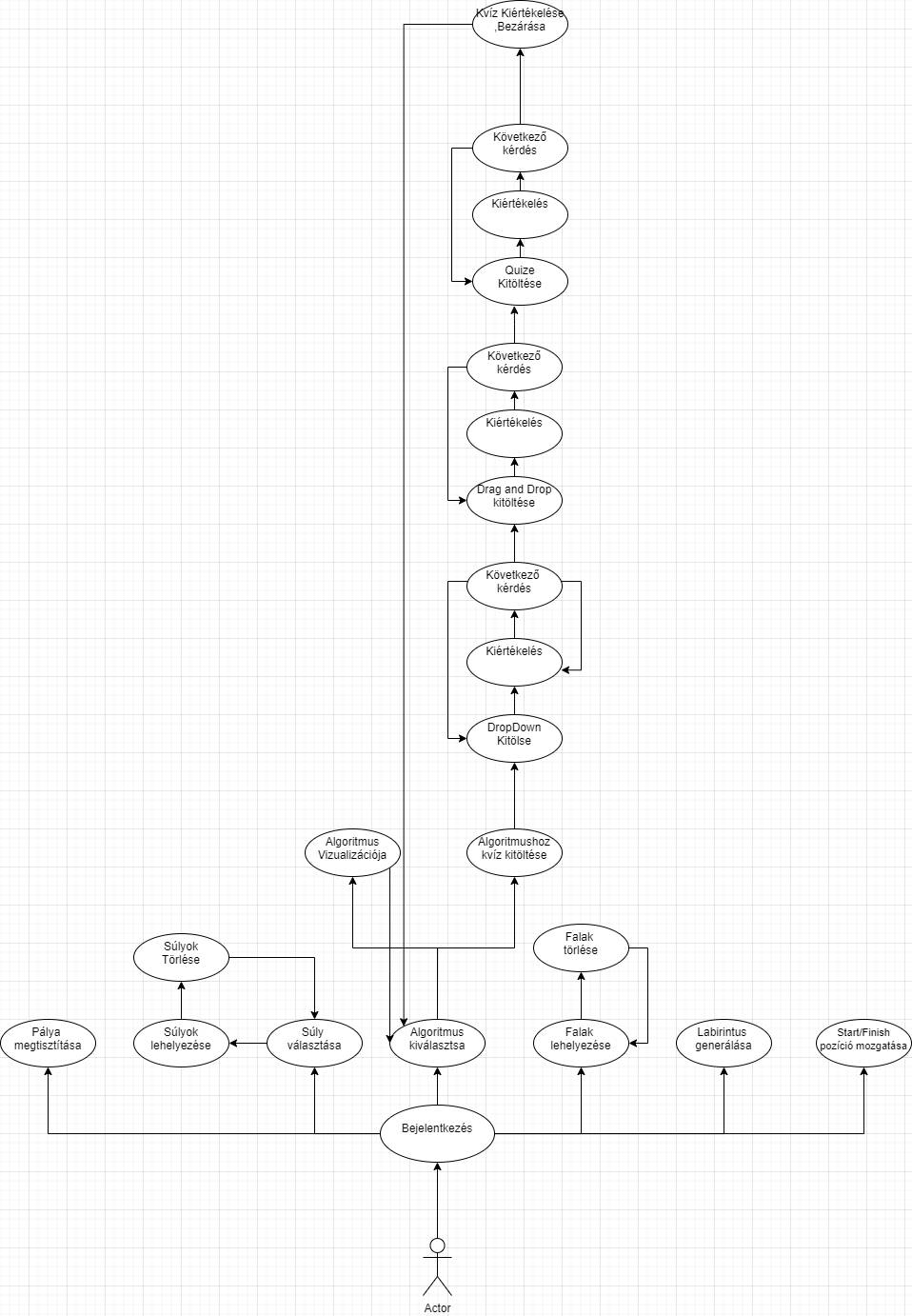
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 13 | **Start pozíció mozgatása**  Egérgombnyomásra a Start pozíció felett lehetőséget biztosít a kiinduló állapot áthelyezésére | GIVEN | Szimuláció nem fut |
| WHEN | Egérgombnyomás történik a Start pozíció felett |
| THEN | Mozgathatjuk a Start pozíciót |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 |

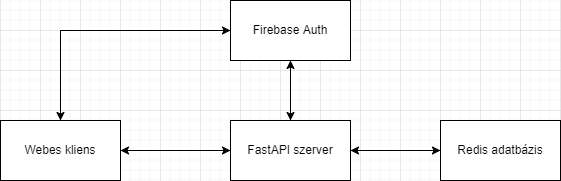
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 13 | **Finish pozíció mozgatása**  Egérgombnyomásra a Finish pozíció felett lehetőséget biztosít a kiinduló állapot áthelyezésére | GIVEN | Szimuláció nem fut |
| WHEN | Egérgombnyomás történik a Finish pozíció felett |
| THEN | Mozgathatjuk a Start pozíciót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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 tesztekek írása, CI használata.

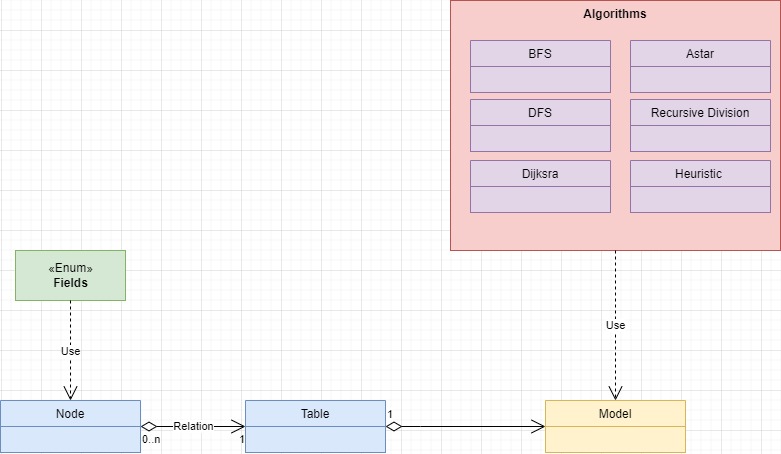
**14. hét:** Kész alkalmazás

A munkafolyamat gördülékenysége érdekében **az Atlassian Jira** projektkövető szoftvert

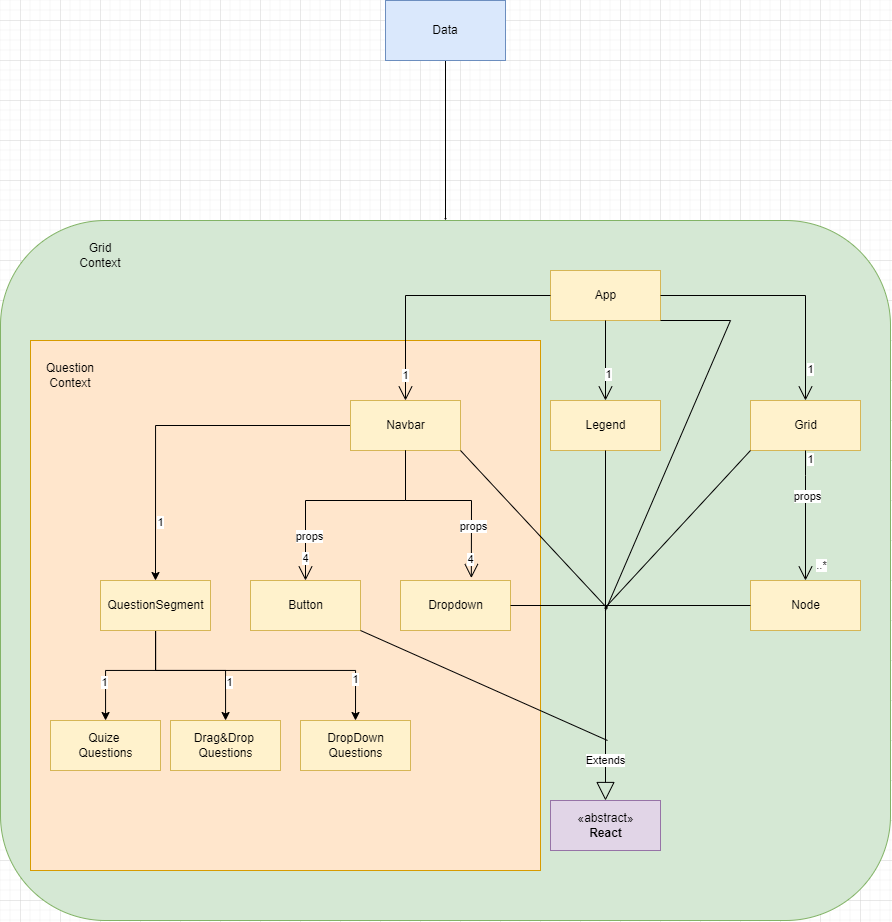
használom a feladatok rendszerezésére. Verziókezelésre a **GitHub** platformját alkalmazom.

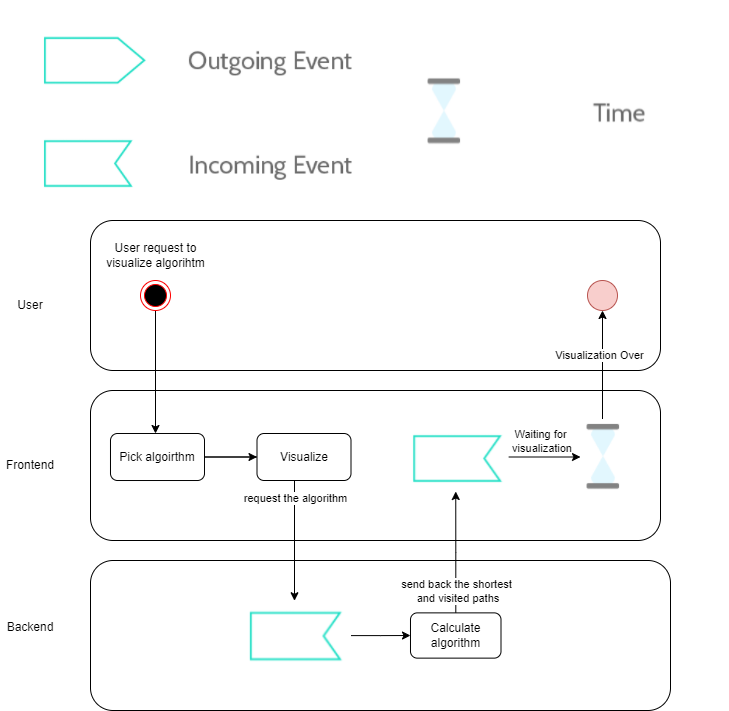
**Felépítés:**

Modell

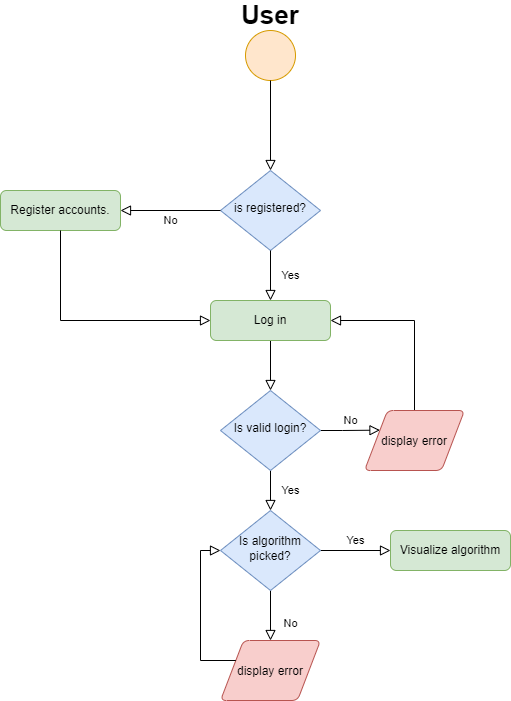


Nézet

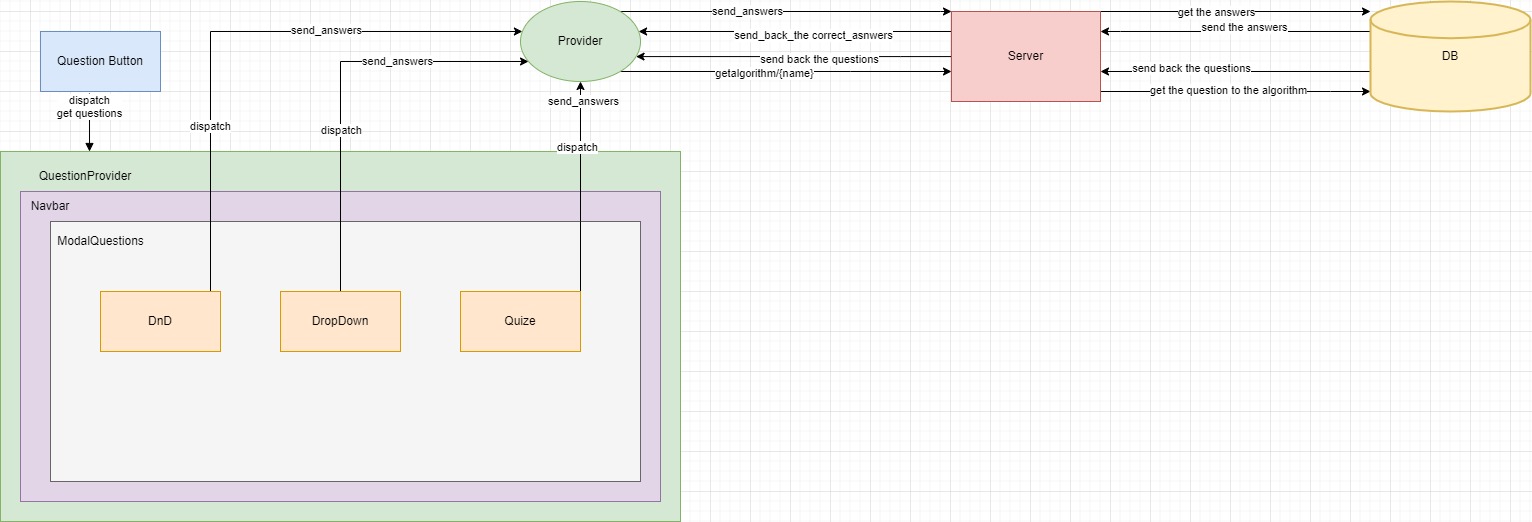


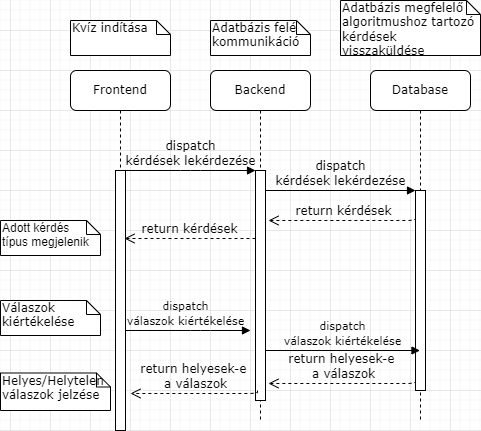
**Backend-Frontend kapcsolata algoritmus vizualizálása esetén:**

**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 teszek során nagyobb egységek együttes tesztelése fog végrehajtódni

Az alkalmazás telésére a feketedobozos tesztelési módszert használta:

|  |  |
| --- | --- |
| **Teszteset** | **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, interkaciók 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 |

