

SZAKDOLGOZAT



MISKOLCI EGYETEM

Multiágens rendszerek koordinációs problémáinak vizsgálata

Készítette:

Mengyán Márton

Programtervező informatikus

Témavezető:

Piller Imre

MISKOLC, 2022

MISKOLCI EGYETEM

Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Alkalmazott Matematikai Intézeti Tanszék

Szám:

SZAKDOLGOZAT FELADAT

Mengyán Márton (BPWTW0) programtervező informatikus jelölt részére.

A szakdolgozat tárgyköre: kulcsszavak, hasonlók

A szakdolgozat címe: Multiágens rendszerek koordinációs problémáinak vizsgálata

A feladat részletezése:

A multiágens rendszerek célja, hogy egy adott problémát egyidejűleg több ágens irányításával tudjanak megoldani.

A dolgozat azt vizsgálja, hogy ilyen esetekben az ágensek között milyen jellegű kommunikáció lehet, illetve hogy az adott ágensnek hogyan kell viselkednie a környezetből, és más ágensektől érkező információk függvényében.

Ehhez specifikálásra, megtervezésre és implementálásra kerül egy szimulációs környezet, amely valós időben követhetővé teszi az ágensek állapotát.

Az ágensek viselkedéséhez tartozó paraméterek optimalizálásra kerülnek annak érdekében, hogy az adott célt minél hatékonyabban (például gyorsabban vagy kevesebb művelet elvégzésével) el tudják érni.

Témavezető: Piller Imre (beosztása)

A feladat kiadásának ideje: 2021 Szeptember 27.

.....
szakfelelős

EREDETISÉGI NYILATKOZAT

Alulírott **Mengyán Márton**; Neptun-kód: BPWTW0 a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának végzős Programtervező informatikus szakos hallgatója ezennel büntetőjogi és fegyelmi felelősségem tudatában nyilatkozom és aláírással igazolom, hogy *Multiágens rendszerek koordinációs problémáinak vizsgálata* című szakdolgozatom saját, önálló munkám; az abban hivatkozott szakirodalom felhasználása a forráskezelés szabályai szerint történt.

Tudomásul veszem, hogy szakdolgozat esetén plágiumnak számít:

- szószerinti idézet közlése idézőjel és hivatkozás megjelölése nélkül;
- tartalmi idézet hivatkozás megjelölése nélkül;
- más publikált gondolatainak saját gondolatként való feltüntetése.

Alulírott kijelentem, hogy a plágium fogalmát megismertem, és tudomásul veszem, hogy plágium esetén szakdolgozatom visszautasításra kerül.

Miskolc, év hó nap

.....

Hallgató

1.

szükséges (módosítás külön lapon)

A szakdolgozat feladat módosítása

nem szükséges

.....

dátum

.....

témavezető(k)

2. A feladat kidolgozását ellenőriztem:

témavezető (dátum, aláírás):

konzulens (dátum, aláírás):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. A szakdolgozat beadható:

.....

dátum

.....

témavezető(k)

4. A szakdolgozat szövegoldalt

..... program protokollt (listát, felhasználói leírást)

..... elektronikus adathordozót (részletezve)

.....

..... egyéb mellékletet (részletezve)

.....

tartalmaz.

.....

dátum

.....

témavezető(k)

5.

bocsátható

A szakdolgozat bírálatra

nem bocsátható

A bíráló neve:

.....

dátum

.....

szakfelelős

6. A szakdolgozat osztályzata

a témavezető javaslata:

a bíráló javaslata:

a szakdolgozat végleges eredménye:

Miskolc,

.....

a Záróvizsga Bizottság Elnöke

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	1
2. Konceptió	2
2.1. A fejezet célja	2
2.2. Felhasznált technológiák	2
2.3. Menü	4
2.4. UI	4
2.5. Szimulációs környezet specifikálása	6
2.5.1. Generálás	6
2.5.2. Szobák és folyosók	7
2.5.3. Map	7
2.6. Tárgyak	8
2.6.1. ItemID	9
2.6.2. ItemName	9
2.6.3. ItemType	9
2.6.4. Quantity	9
2.6.5. MaxQuantity	9
2.7. Tárgy nevek	9
2.7.1. Vigor Flask	9
2.7.2. Steel Flask	10
2.7.3. Poison Flask	10
2.7.4. Weakness Flask	10
2.7.5. Entity Helm no.1	10
2.7.6. Entity Helm no.2	10
2.7.7. Entity Armor no.1	11
2.7.8. Entity Armor no.2	11
2.7.9. Entity Weapon no.1	11
2.7.10. Entity Weapon no.2	12
2.7.11. Kulcs	12
2.8. Ágensek	12
2.8.1. Szint	12
2.8.2. Statisztika	12
2.8.3. Tolvaj	13
2.8.4. Harcos	13
2.8.5. Statisztikák jelentősége	14
2.8.6. Sebzés számlálás	14
2.9. Ágens tulajdonságai	14
2.9.1. Kinézetet befolyásoló tényezők	15

2.9.2.	Kommunikáció közöttük	15
2.9.3.	Megfigyelési akcióik	15
2.9.4.	Ágens tevékenységeinek a köre	16
2.9.5.	Ágens fő céljai	17
2.9.6.	Ágens másodlagos céljai	18
2.9.7.	Ágens függvény	18
2.10.	Cél Tárgy	19
2.11.	Effektek	19
2.11.1.	Pozitív Effektek	19
2.11.2.	Negatív Effektek	19
2.12.	Combat	19
2.13.	Interface felület	20
2.13.1.	Menü	20
2.13.2.	Inventory	20
2.13.3.	Map	20
2.13.4.	Karakter	20
2.13.5.	Dobás	21
2.13.6.	Felvétel	21
2.13.7.	Körbetekintés	21
2.13.8.	Láda nyitás	22
2.13.9.	Támadás	22
2.14.	Mapon található mozgást kizáró objektumok	22
2.14.1.	Láda	22
2.14.2.	Oszlop	22
2.14.3.	Zárt ajtó	22
2.15.	Idő	23
2.16.	Kamera	23
2.17.	Kamera szög	23
2.18.	Láthatóság	23
2.19.	Irányítás	23
2.20.	Táblázatok	23
3.	Tervezés	32
3.1.	Adatmodellek	32
3.1.1.	Tárolandó elemek	32
3.1.2.	ER adatmodell	33
3.1.3.	Szemantikai adatmodell egyedei	34
3.1.4.	Egyed tulajdonságok	34
3.1.5.	Egyedek közötti kapcsolat	36
3.2.	Relációs adatmodell	36
3.2.1.	Szemantikai adatmodell konvertálása relációs modellre	36
4.	Megvalósítás	38
5.	Tesztelés	39
6.	Összefoglalás	40
	Irodalomjegyzék	41

1. fejezet

Bevezetés

A szakdolgozat egy szimulációs környezet létrehozásával fog kezdődni, amelyet felül nézetből vehetünk szemügyre. Körökre osztott, a karakterünket és az ágenseket egy fix sorrendbe rakjuk, amely meghatározza, mikor jön melyik karakter. A szimulációs környezet véges számú különböző szobákból és folyosókból épül fel. Két szobát egy folyosó köt össze, amelyet a folyosó mindkét végén egy ajtó zár le. Több részre van bontva, amelyek nem elérhetőek egyidejűleg.(?hány szint, 3-5?) Ezeket a részeket 'szint'-eknek nevezzük(?fix pályák vagy valamennyire randomizált pályák?). Minden szint különböző terep nehézségeket okoz. Pl. lassabb mozgás. Ahhoz hogy a következő szintre léphessünk tovább, teljesíteni kell az adott szintet először. Szintek közötti mozgás egy adott helyen történik, egy szobában, egy nem mozdítható objektum segítségével. Mivel a szimulációs környezet úgy mond 'dungeon'-t imitál, ezért a szintek közötti lépés egy lépcső használatával történik. Minden szinten adott, hogy milyen ágens veszt részt a szimulációban.

Az ágens két nagyobb csoportra vannak osztva, amelyeket 'frakció'-knak nevezünk. Minden frakciónak van egy teljesítendő célja, amelyet meg kell gátolnunk a továbbjutáshoz. A játékos is rendelkezik egy adott céllal, amelyet a frakciók szintén próbálnak meggátolni. A frakciók szabotálják a másik frakció céljainak elérését is. Ha a valamelyik frakció teljesíti a célját, vagy a játékos 'HP'-ja, másnéven életereje elfogy, akkor a játékos vereségével fejeződik be a játék.

A szobák és folyosók blokkokból épülnek fel. Ezeken a blokkokon helyezkedhetnek el a karakterek limitáltan, azaz egynél több karakter nem tartózkodhat rajta.

2. fejezet

Koncepció

2.1. A fejezet célja

A szimulációs környezet inspirációt vesz már elkészített szimulációokból, mint például a Pixel Dungeon és Darkest Dungeon nevű játékokból ismerhető szoba és folyosó kapcsolat. Ahol minden szobát egy folyosó köt össze egy másik tetszőleges szobával. A Darkest Dungeon-hoz képest a játékmenet rugalmasabb, mivel a szobák bármikor elhagyhatóak és megközelíthetőek, ha engedi azt a pálya jelenlegi belső felépítése. Azaz, ha nincs útban valami, ami megakadályozza.

Illetve inspirációt vesz még továbbá a For The King nevezetű játékból, ahol a fegyverek adott karakter statisztikákból "scalelődnek", azaz a birtokolt statisztikák függvényében számolódnak ki az adott értékek figyelembe véve a célpont általt birtokolt statisztikákat is.

A fent említett három játék mind körökre osztott, ahogyan a szimulációs környezetünk is az lesz.

A szimulációs környezetünk viszont egyedi lesz abból a szempontból, hogy az ágens csoportokra vannak osztva és közös céllal rendelkezve próbálják legyőzni egymást és a ágenst. Illetve hogy nem csak a ágensnek létezik 'win condition'-je, hanem az ágenseknek is, mindkét frakciónak különböző.

2.2. Felhasznált technológiák

Pixel Dungeon:

- Körökre osztott tevékenységekör.
- Ahogyan a referenciaként szolgáló játékképeken látszódik, a játék szobák és folyosók véges kombinációjából épül fel.
- A játéktér teljes része négyzet cellákból épül fel, amelyek összességét.
- A cellák tartalmazhatnak objektumokat és ágenseket, illetve tárgyakat.
- Illetve létezik a szint fogalma, de csak a játékot irányító számára.
- Tárgyak használata.
- Randomizált map kialakítás.

For The King

- Körökre osztott, a jövőbeli köröket láthatjuk dinamikusán a képernyőn a combat phase-ban.
- Statisztikák által behatárolt számolások.
- Tárgyak használata.
- Illetve létezik a szint fogalma, de csak a játékot irányító számára.
- Egyszerre több karakter irányítása.
- Részben tartalmaz szobákat, de azok egyirányúak.
- A játéktér bizonyos részei hexagon cellákból épül fel.

Darkest Dungeon

- Szobák és folyosók összessége, de több kisebb mapból épül fel.
- Randomizált map kialakítás.
- Tárgyak használata.
- Egyszerre több karakter irányítása.
- Körökre osztott, de nem láthatjuk a képernyőn a sorrendet.
- Illetve létezik a szint fogalma, de csak a játékot irányító számára.

A szimulációs környezet tartalmazni fogja a:

- Szobák és folyosók által felépített map struktúráját.
- A körök dinamikus kiszámolását és megjelenlítését a szimulációban.
- Négyzet cellákból felépített szimulációstér.
- Tárgyakat és azok használatát.
- Szint fogalmát, de minden ágens hozzáfér.
- Egyszerre több karakter irányítását azonos célok által vezérelve.
- Statisztikák által meghatározott számolásokat.
- Randomizált mapokat.

2.3. Menü

A szimuláció indítása előtti ablak.

- Ezen az ablakon 4 különböző paraméter adhatunk meg, amely szerint legenerálásra kerül az adott map.
- (1) szobák száma, a szimulációs környezetet felépítő szobák számát adja meg.
- (2) a szimuláció elkezdésekor a kezdő szobában lévő ágensek számát adja meg.
- (3) a szobákban lévő oszlopok számát adja meg, kivétel kezdő szoba.
- (4) a szobákban lévő ládák számát adja meg, kivétel kezdő szoba.
- Rendelkezik egy Start gombbal, amely megnyomásával elindítja a szimulációt.
- Ha nincs általunk megadott paraméter vagy ha az általunk megadott paraméter a minimum érték alatti, akkor a default értékkel dolgozik.

A szimuláció megállításakor felugró ablak.

- Ezt az ablakot az ESC megnyomásával lehet előhozni.
- Amikor ez az ablak meg van nyitva megáll a szimuláció a háttérben.
- Két különböző lehetőségünk van.
- (1) Tudjuk növelni a kezdő szobában lévő ágensek számát.
- (2) Tudjuk növelni a szimulációban résztvevő ágensek szintjét.
- Két gombbal rendelkezik.
- (1) Folytatás: visszalépünk a szimulációban, folytatódik a szimuláció.
- (2) Szimuláció vége: Visszalépünk a szimuláció indítása előtti ablakba.

2.4. UI

A szimuláció figyelésére és irányítására szolgáló UI ablakok:

- Base UI
 - A szimuláció kezdete utáni képernyőn megjelenő ablakok láthatóak.
 - (1) Agent names ablak, két oszlopból épül fel. Első oszlopa a szimulációban résztvevő ágensek ID-ját tartalmazná, második oszlopa pedig a hozzátartozó nevüket.
 - AgentID vagy AgentNames-re kattintva, megnyílik az Agent UI.
 - (2) Agent order ablak, ebben az ablakban látszódik az ágensek sorrendjének kiszámolásának az eredménye. A belső négyzetek jelölnék egy-egy ágenszt, ezek tartalmazzák az adott ágens ID-ját.

- AgentID-ra kattintva megnyílik az Agent UI.
- (3) Ezen a menü sávon, 5 különböző ablak nyitható meg. Ablakok balról jobbra:
 - Agent UI: Rákattintva megnyílik az Agent UI. Ha nincs kijelölve Agent, null értéket adnak vissza az adatok.
 - Block UI: Rákattintva megnyílik az Block UI. Ha nincs kijelölve Block, null értéket adnak vissza az adatok.
 - Effect UI: Rákattintva megnyílik az Effect UI. Block/Agent UI mellett nyílik meg.
 - Map UI: Rákattintva megnyílik az Map UI. Agent/Block/Effect ablak fölött jelenik meg.
 - Inventory UI: Rákattintva megnyílik az Inventory UI. Agent/Block/Effect ablak fölött jelenik meg.
 - Ablakok nyitásának előfeltételeit lásd itt: Ablakok megnyitási feltételek
- Block UI
 - Egy adott block adatának a kiolvasásának az eredményeit megjelenítő UI ablak.
 - (1) Megnyitható egy konkrét cella rákattintásával. Ekkor az adott cella értékeit olvassa le.
 - (2) Megnyitható a menü sávból is a Block UI gombjával, ekkora a megnyíló Block UI null értéket adn vissza a kiírandó adatokra, mivel még nincs kijelölve block.
- Agent UI
 - Egy adott ágens adatának a kiolvasásának az eredményeit megjelenítő UI ablak.
 - (1) Megnyitható a menü sávból is az Agent UI gombjával, ekkora a megnyíló Agent UI null értéket adn vissza a kiírandó adatokra, mivel még nincs kijelölve ágens.
 - (2) Megnyitható az Agent order ablakból is. Az adott ID-val rendelkező ágens adatait fogja megjeleníteni. Lásd: Base UI.
 - (3) Megnyitható az Agent names ablakból is. Az adott ID vagy Name-mel rendelkező ágens adatait fogja megjeleníteni. Lásd: Base UI.
- Effect UI
 - A block UI/Agent UI-ban kiválasztott block/ágens-hez hozzátartozó effect ablak nyitható meg a menü sávból az adott gombbal.
 - Az effect ablakon annyi EffectNumber/EffectName/EffectType hármast találhat meg, amennyi éppen aktív. Maximum 6.
 - Nem nyitható meg, ha nincs még kiválasztva block/agent a megnyitott block UI/agent UI ablakon. Ekkor az Effect gomb a menü sávon sötétebb színt kap.

- Inventory UI

- Az Agent UI-ban kiválasztott ágenshez hozzátartozó inventory ablak nyitható meg a menü sávból az adott gombbal.
- Nem nyitható meg, ha nincs még kiválasztva agent UI a megnyitott Agent UI ablakon. Ekkor az Inventory gomb a menü sávon sötétebb színt kap.
- (1) Felszerelt/Unique slotok. Balról jobbra az adott slotok:
 - Armor slot: Csak Armor típusú tárgyak kerülhetnek ide. Egyszerre csak 1.
 - Helmet slot: Csak Helmet típusú tárgyak kerülhetnek ide. Egyszerre csak 1.
 - Fegyver slot: Csak Fegyver típusú tárgyak kerülhetnek ide. Egyszerre csak 1.
 - Flask slot: Csak Flask típusú tárgyak kerülhetnek ide. Egyszerre csak 1.
 - GoalItem slot: Ha az ágens felveszi a GoalItem-et, automatikusan idekerül, más tárgy nem kerülhet ide.
- (2) Inventory, az ágens által bármilyen tárgy idekerül Felvétel után. Kivétel: GoalItem.
- (3) Ha van kiválasztva adott inventory slot(bal click), akkor a tárgy adatait listázza ki.

- Map UI

- A szimulációs környezetről készült teljes kép látszódik az ablakon kicsinyítve.
- Ha van kiválasztva ágens a Map UI megnyitásakor, akkor az ágens által felfedezett területek látszódnak.
- Megnyitható a menü sávból is az Map UI gombjával.

2.5. Szimulációs környezet specifikálása

2.5.1. Generálás

Szimuláció kezdetekor generálásra kerülnek a következők: Map generálása

- Kezdő szobák elhelyezése:

- A két különböző frakció kezdő szobáinak elhelyezése, amelyből kezdenek majd az ágensok és ahova el kell vinniük a cél tárgyat.
- Ezeken a cellákon belül fog végbe menni az ágensok kezdő pontjainak kiosztása.

- Többi szoba generálása:

- Az általunk megadott mennyiségű vagy a default érték mennyiségű szoba generálása.
- Szobát alkotó cellák elhelyezése, bejáratok elhelyezése.

- Cél szoba kiválasztása:
 - A generált szobákból viálasztja a két frakció cél tárgyát tartalmazó szobáját.
 - Ez olyan szabályok alapján kerül kiválsztásra, hogy az ágensek a saját cél szobájukat kevesebb szoba áthaladásával ériék el.
- Célszobában lévő ládát kinyitó kulcs helyzete:
 - Hasonlóan a cél szoba kiválasztásához, itt a kulcs helyzetet úgy helyezzi el, hogy ahhoz a frakcióhoz legyen közelebb, amelyiknek nem szükséges a győzeleméhez.
- Szobák bejárat pontjainak összekapcsolása:
 - A Szobák szélein legenerált bejárat pontokat összeköti a szomszédos szobák bejárat pontjaival, ezáltal folyosókat képezve.
- Szobákban térbeli objektumok elhelyezése:
 - A generálás előtti menüben megadott mennyiségű objektumot, vagy a default értékű objektum számot elhelyezi a szobákban, úgy hogy ne akadályozza meg a map bármely pontjából egy másik tetszőleges pontjának az elérését.
- Szobákban tárgyak elhelyezése:
 - A cellákra az adott mennyiségű tárgyat elhelyezi és generál nekik az adott nyílt intervallumon egy értéket.

2.5.2. Szobák és folyosók

A szobákat több szomszédos cellák alkotják, ezeket a szobákat folyosók kötik össze, amelyeket pontosan kettő cellával szomszédos cellák alkotnak. Minden szomszédos szobát és folyosót egy ajtó választ el egymástól. Celláin korlátozottan helyezkedhetnek el térbeli objektumok(Lásd: oszlop), amely a cellát nem bejárható cellává alakít és korlátozza a látást.

2.5.3. Map

A map szobák és folyosók összesége, ahol a szobák alakjánál törekszünk a négyzet alakú szobák elkerülésére. A folyosók általában rövidek és egy szobából akár több is nyílik egy adott szobára. Minden maphoz tartoznak adatok.

Ezek az adatok:

- MapID (egészérték),
- SimulationTime (egészérték, szimuláció kezdete eltelt másodpercek száma).

A mapon bejárható területeken szobák és folyosók összesége, ahol minden szobának és folyosóhoz tartozik adat, ez az adat a szobaID és folyosóID.

A szobákban és a folyosókban bejárható terület egy mátrixhoz hasonló, ahol a celláit blokkoknak nevezzük. Minden blokkhoz tartoznak adatok.

Ezek az adatok:

- X koordináta (egészérték),
- Y koordináta (egészérték),
- Entity (integer típusú érték, az adott blokkon lévő entity ID-ját tartalmazza),
- Tárgy (integer típusú tömb, az adott blokkon lévő tárgyak ID-ját tartalmazza),
- Effect (többszörös összetett tulajdonság, tartalmazza az EffectIDt és EffectTimeot),
- EffectID (integer típusú tömb, az adott blokkon lévő effektek ID-ját tartalmazza),
- EffectTime (integer típusú tömb, az adott blokkon lévő effektek lejárási idejét tartalmazza).

Fontosabb kizáró feltételek:

- Ajtó csak szoba és a folyosó, vagy szoba és a szoba között létezzen.
- Folyosóból ne nyíljon ajtó folyosóra.
- Két különböző folyosó ne érjen össze.
- Minden szobából nyíljon ajtó, úgy hogy lehetséges legyen elhagyni.
- A map bármelyik részéből elérhető legyen a map bármelyik tetszőleges helye.
- A piros célszoba helyzete és az kék ágensek kezdő szobája nem lehet közelebb, mint a piros célszoba és a piros ágensek kezdő szobája.
- A kék célszoba helyzete és az piros ágensek kezdő szobája nem lehet közelebb, mint a kék célszoba és a kék ágensek kezdő szobája.
- A piros célszobát kinyitó kulcs helyzete és az kék ágensek kezdő szobája nem lehet közelebb, mint a piros Célszobát kinyitó kulcs helyzete és a piros ágensek kezdő szobája.
- A kék célszobát kinyitó kulcs helyzete és az piros ágensek kezdő szobája nem lehet közelebb, mint a kék Célszobát kinyitó kulcs helyzete és a kék ágensek kezdő szobája.
- Nem lehet olyan cellára mozgást kizáró objektumokat generálni, amely lehetlenné teszi a map egy tetszőleges pontjáról a map egy másik tetszőleges pontjára való eljutását.

2.6. Tárgyak

A tárgyakhoz a következő adatok tartoznak:

- ItemID (egészérték)
- ItemName (integer)

- ItemType (általunk meghatározott típusuk egyike)
- Quantity (egészérték)
- MaxQuantity (egészérték)

2.6.1. ItemID

A tárgyak generálásakor minden tárgy kap egy egyedi ID-t, ez az ID határozza meg, hogy statisztikái milyenek lettek legenerálva az adott nyílt intervallumon belül. A karakterre felszerelhető tárgyak értékei randomizáltak, a map generálaskor döntődnek el egy adott nyílt intervallumon belül.

2.6.2. ItemName

A tárgyak tartalmaznak tárgynevet, azonos nevű tárgyak tulajdonságainak értékei azonos nyílt intervallumon belül generáltak.

2.6.3. ItemType

A tárgyak típusai a szimulátorban a következők lehetnek:

- Inventoryból használható tárgyak(körért),
- Karakterre felszerelhető tárgyak(körért),
- Adott célra használható tárgyak(Lásd: Kulcs, CélTárgy).

2.6.4. Quantity

A tárgyak Quantity adatja azt az integer számot tartalmazza, amennyi létezik az inventoryban.

2.6.5. MaxQuantity

A tárgyak MaxQuantity értéke azt határozza meg, mennyire stackelhet fel egy adott Item az inventoryban, ha túllépi a MaxQuantity számát, akkor új stack-et kezd.

2.7. Tárgy nevek

2.7.1. Vigor Flask

Ágens elpusztulásakor az adott cellán hagyja hátra, ha van az Inventory-jában. Ládában is található.

Elérhető interakciók:

- Használat: Adott karakteren 3 körig érvényesül a Vigor effekt.(Lásd Effektek)
- Eldobás: Adott cellán 3 körig érvényesül a Vigor effekt.(Lásd Effektek)

2.7.2. Steel Flask

Ágens elpusztulásakor az adott cellán hagyja hátra, ha van az Inventory-jában. Ládában is található.

Elérhető interakciók:

- Használat: Adott karakteren 3 körig érvényesül a Steel effekt.(Lásd Effektek)
- Eldobás: Adott cellán 3 körig érvényesül a Steel effekt.(Lásd Effektek)

2.7.3. Poison Flask

Ágens elpusztulásakor az adott cellán hagyja hátra, ha van az Inventory-jában. Ládában is található.

Elérhető interakciók:

- Használat: Adott karakteren 3 körig érvényesül a Poison effekt.(Lásd Effektek)
- Eldobás: Adott cellán 3 körig érvényesül a Poison effekt.(Lásd Effektek)

2.7.4. Weakness Flask

Ágens elpusztulásakor az adott cellán hagyja hátra, ha van az Inventory-jában. Ládában is található.

Elérhető interakciók:

- Használat: Adott karakteren 3 körig érvényesül a Weakness effekt.(Lásd Effektek)
- Eldobás: Adott cellán 3 körig érvényesül a Weakness effekt.(Lásd Effektek)

2.7.5. Entity Helm no.1

Ágens elpusztulásakor az adott cellán hagyja hátra, ha van az Inventory-jában. Ládában is található. Ágens által használható felszerelési tárgy, amely pozitív és negatív statisztikát ad, amelyek hozzáadódnak, illetve kivonódnak az ágens jelenlegi statisztikáiból.

- Erő: |2,4|
- Kitérés: |-2,-4|
- Kitartás: |2,4|
- Pontosság: |-2,-4|

2.7.6. Entity Helm no.2

Ágens elpusztulásakor az adott cellán hagyja hátra, ha van az Inventory-jában. Ládában is található. Ágens által használható felszerelési tárgy, amely pozitív és negatív statisztikát ad, amelyek hozzáadódnak, illetve kivonódnak az ágens jelenlegi statisztikáiból.

- Erő: |-2,-4|

- Kitérés: $]2,4[$
- Kitartás: $] -2,-4[$
- Pontosság: $]2,4[$

2.7.7. Entity Armor no.1

Ágens elpusztulásakor az adott cellán hagyja hátra, ha van az Inventory-jában. Ládában is található. Ágens által használható felszerelési tárgy, amely pozitív és negatív statisztikát ad, amelyek hozzáadódnak, illetve kivonódnak az ágens jelenlegi statisztikáiból.

- Erő: $]2,4[$
- Kitérés: $] -2,-4[$
- Kitartás: $]2,4[$
- Pontosság: $] -2,-4[$

2.7.8. Entity Armor no.2

Ágens elpusztulásakor az adott cellán hagyja hátra, ha van az Inventory-jában. Ládában is található. Ágens által használható felszerelési tárgy, amely pozitív és negatív statisztikát ad, amelyek hozzáadódnak, illetve kivonódnak az ágens jelenlegi statisztikáiból.

- Erő: $] -2,-4[$
- Kitérés: $]2,4[$
- Kitartás: $] -2,-4[$
- Pontosság: $]2,4[$

2.7.9. Entity Weapon no.1

Ágens elpusztulásakor az adott cellán hagyja hátra, ha van az Inventory-jában. Ládában is található. Ágens által használható felszerelési tárgy, amely pozitív és negatív statisztikát ad, amelyek hozzáadódnak, illetve kivonódnak az ágens jelenlegi statisztikáiból.

- Erő: $]1,5[$
- Kitérés: $] -1,-3[$
- Kitartás: $]0,-1[$
- Pontosság: $] -1,2[$

2.7.10. Entity Weapon no.2

Ágens elpusztulásakor az adott cellán hagyja hátra, ha van az Inventory-jában. Ládában is található. Ágens által használható felszerelési tárgy, amely pozitív és negatív statisztikát ad, amelyek hozzáadódnak, illetve kivonódnak az ágens jelenlegi statisztikáiból.

- Erő: $]-1,2[$
- Kitérés: $]1,3[$
- Kitartás: 0
- Pontosság: $]1,5[$

2.7.11. Kulcs

Vagy Ágensektől, vagy celláról szerezhetőek meg. Szerepük a ládák kinyitása az ágens által. Dedikált helye van az ágens inventoryjában, lásd:

2.8. Ágensek

2.8.1. Szint

- Az Ágensek rendelkeznek egy szinttel, ami a legelején az 1es szintről indul.
- Más az ágensek ellenséges ágensekre mért végső találat ad tapasztalatpontot, amelyből ha megszerez egy adott mennyiséget, az ágens szintet lép.
- A legelső szintlépéshez szükséges tapasztalatpont mennyisége 100. Minden következő szinthez 10%-kal több tapasztalatpont szükséges, mint az előző szinthez.
- Szintlépéskor az ágens a Karakter oldalon eldönti, hogy mely statisztikát fejleszti(szintenként 3 pont). Lásd: Statisztika

2.8.2. Statisztika

- Ágensek 4 alap statisztikával rendelkeznek.
- Ez a 4 statisztika a következők: Erő, Kitérés, Kitartás, Pontosság.
- Az ágensek kezdő statisztikáját meghatározza az ágens típusa.
- Az ágens típusok kialakítása fontos figyelmet szán a kezdő statisztikákra, amelyek úgy lettek meghatározva, hogy a Harcos kevés eséllyel de nagyobb találatra képes, emellett nem képes kikerülni találatokat. De növelt HP mennyiséggel rendelkezik. Lásd: Paraméter Scaling
- A tolvaj nagy eséllyel találja el ellenségét, de kisebb találatra képes, támadásokat nagyobb eséllyel képes kikerülni, de HP mennyisége nem sok. Lásd: Paraméter Scaling

2.8.3. Tolvaj

Kezdő statisztika:

- Erő: 8
- Kitérés: 12
- Kitartás: 8
- Pontosság: 12

A következő tárgyakkal kezd a szimulációban:

- Entity Helm no.2,
- Entity Armor no.2,
- Poison Flask,
- Weakness Flask.

Elpusztulásakor 20 tapasztalatpontot hagy hátra maga mögött.

2.8.4. Harcos

Kezdő statisztika:

- Erő: 12
- Kitérés: 8
- Kitartás: 12
- Pontosság: 8

A következő tárgyakkal kezd a szimulációban:

- Entity Helm no.1,
- Entity Armor no.1,
- Vigor Flask,
- Steel Flask.

Elpusztulásakor 20 tapasztalatpontot hagy hátra maga mögött.

2.8.5. Statisztikák jelentősége

A Statisztikák határozzák meg karakterünk paramétereit, mint például:

- a dobás cellában mért hosszát az Erő és Pontosság számossága határozza meg,
- a maximum HP számát a Kitartás számossága határozza meg,
- és fontos szerepet játszik a sebzés kiszámolásnál az Erő, Kitérés és a Pontosság számossága.

Ezeknek mind van egy kezdő paramétere, amelyhez a statisztikák hozzáadódnak.

- A dobás cellában mért hosszának kezdő paramétere 3 cella hosszúságú,
- a maximum HP, másnéven életerő kezdő paramétere 10 egységnyi,
- a kitérés és pontosság kezdő paramétere 0.

A következőképpen növelik a statisztikák a karakterünk paramétereit: 2.1

A pontos értékek a következő LVL-hez szükséges statisztikák eléréséhez: 2.2

2.8.6. Sebzés számlálás

A támadásnak két végkimenetele lehet:

- Találat,
- Eltévesztve.

Találat esetén, kiszámolódik a sebzés mértéke. A STR-ből elért szintekből összeadadó +DMG-t szenved ez sebzésként a HP-ból. Lásd: 2.1

Eltévesztés esetén nem történik meg a sebzés. Akkor van eltévesztve, ha érvényesül a támdott EVA %-os értéke, amiből előtte kivonódik a támadó ACC %-os értéke.

2.9. Ágens tulajdonságai

- EntityID: (egészérték)

Az Entityhez kötődő egyedi ID értékét tartalmazza. Ez határozza meg, hogy mik a céljai.

- EntityType: (string)

Általunk defininált típusukat tartalmaz: Tolvaj, Harcos és Karakter.

- EntityType: (általunk defininált típusok)

Lehet Blue,Red.

- Effect: (többértékű összetett tulajdonság, az EffectID és EffectTime-ot tartalmazza.)

Lásd: Effectek.

2.9.1. Kinézetet befolyásoló tényezők

Akciók és Tárgyak amelyektől változik a megjelenés:

- Ágens állása. Látszódik, hogy milyen irányba néz.
- Felszerelt Flask. Látszódik, hogyha van nála általa használható Flask.
- Dobás. Dobásnál az ágens dobóállásba áll az adott irányba.
- CélTárgyat tartalmazó szoba kulcs tartalmazása.

2.9.2. Kommunikáció közöttük

Ágensek bemenete, információ szerzése:

- Az előttük lévő 3x4 hosszúságnyi téglalapot észlelnek.
- Jobb és bal oldalukra érzékelik a cellán belüli változásokat(Például: Új Entity).

Ágensek belső memóriája a következőket tartalmazza:

- Inventory állapota. (Inventory menedzsment)
- Karakter ablak állapota. (Az eddigi tapasztalaiból eldönti, mely statisztikára érdemes fejlesztenie szintlépéskor)
- Aktuális HP állapota. (a HP számosságából eldönti, hogy képes-e adott feladatokra)
- A felfedezett map körvonala. (céljaihoz legrövidebb útvonal tervezése)
- Cél Tárgy állapota. (győzelméhez szükséges lépések tervezése)
- Észlelt Entityk kinézete. (grafikai megjelenésüket meghatározó változók megfigyelése)
- Észlelt Entityk helyzete. (biztonságos útvonal tervezése szükséges esetén, Entityk útvonalának megtippelésével)
- Mapon történő változások észlelése. (Entityk elkerülése)
- Falakon hagyott nyomok észlelése. (Célhoz szükséges)

2.9.3. Megfigyelési akcióik

Információk feldolgozása:

- Inventory mérete és kihasználtsága, ha nem képes az általa kívánt Tárgyat felvenni, hátra hagy valamit a saját Inventoryjából, amit úgy ítél nem szükséges számára.
- Karakter ablakban tárolt statisztikák számosságának figyelembe vételével és az eddigi tapasztalaiból mérlegeli, mely statisztika növelése lesz a céljai eléréséhez a legmegfelelőbb.

- Aktuális HP állapotának figyelembe vétele, HP-t igénylő akciók késleltetése addig amíg elegendő mennyiségű HP-t szerez vissza. Körönkénti maximum 10% HP visszatöltés.(Lásd: Idő)
- A felfedezett map körvonalának megfigyelése(Lásd: Map), fel nem fedezett részek struktúrájának következtetése a jelenlegi információi alapján. Fel nem fedezett folyosók és a mapon szürke foltok nagyságából eldönti, hogy hol lehet a számára keresendő szoba vagy útvonal.
- Cél Tárgy állapota, helyzetének megjósolása és a hozzávezető útvonal és tervek megtervezése.
- Entityk grafikai megjelenéséből leszűrt információk számításba vétele útvonal vagy terv meghatározásánál. Lásd: Dobóállásból lehetséges célhelyek elkerülése.
- Entityk legutolsó ismert helyzetéből és látott útvonalából megjósolja a lehetséges útvonalát, ezzel elkerülését vagy megtalálását segítve elő.
- Mapon történő változások észlelése és azokból információ nyerés, hátrahagyott itemek és elpusztult Entity maradványok.
- Falakon hagyott Puzzle nyomok és a CélTárgyhoz vezető nyomok feldolgozása.

2.9.4. Ágens tevékenységeinek a köre

Ezek bármelyik használata, felhasználja az ágens körét.

- Inventory Management.
 - Az ágensek karbantartják a hozzájuk tartozó Inventory ablakukat, ha szükséges hely felszabadítás vagy van náluk jobb felszerelhető tárgy. Ezek a számolások nem igénylik a körül elhasználását.
 - Viszont az inventory menedzseléséhez tartozó akciók, mint például az Eldobás, Felszerelés igényli a körük elhasználást, ezeket az akciókat akkor hajták végre, amikor a legopcionálisabb a számlálásuk alapján.
- Lépés.
 - A lépés akkor lehetséges, hogyha az ágens közvetlen közelében, azaz vagy az X vagy az Y koordinátájával szomszédos cellán nem tartózkodik mozgást korlátozó ágens/térbeli objektum. Lásd itt: Mapon található mozgást kizáró objektumok
 - Ez az akció az ágens körének felhasználást igényli, ahhoz hogy végrehajtsa azt.
- Dobás.
 - A dobás mindig lehetséges az ágens saját körében.
 - Ez az akció az ágens körének felhasználást igényli, ahhoz hogy végrehajtsa azt.

- A dobás az adott ágens következő kör elejében megy végbe.
- Az eldobott tárgy az ágens adott Erő statisztikájának a negyedét sebzi az eltalált ellenséges ágensre.
- Ha az eldobott tárgy Flask, nem okoz sebzést az adott blockon lévő ágensre.
- Dobás nagyságát a lásd itt: Statisztikák jelentősége Statisztika általi növekedését pedig itt: Paraméter Scaling
- Láda nyitás.
 - A láda nyitás akkor lehetséges, hogyha az ágens közvetlen közelében, azaz vagy az X vagy az Y koordinátájával szomszédos cellán tartózkodik egy zárt láda és az ágens tartalmazza a hozzátartozó kulcsot.
 - Ez az akció az ágens körének felhasználást igényli, ahhoz hogy végrehajtsa azt.
- Felvétel.
 - A felvétel akkor lehetséges, ha az ágenset tartalmazó cellán létezik valamilyen tárgy, ekkor a tárgyat a felvétel akcióval eltünti a celláról és az inventoryba kerül.
 - Ez az akció kizárja a Támadás, Lépés akciókat.
- Felszerelés.
 - A felszerelés mindig lehetséges az ágens saját körében.
 - Ez az akció az ágens körének felhasználást igényli, ahhoz hogy végrehajtsa azt.
- Körbeforgás.
 - A körbeforgás mindig lehetséges az ágens saját körében.
 - Ez az akció használata kizárja a támadás akció használatát az adott körben.
- Támadás.
 - A támadás akkor lehetséges, hogyha az ágens közvetlen közelében, azaz vagy az X vagy az Y koordinátájával szomszédos cellán tartózkodik egy ellenséges ágens.
 - Ez az akció az ágens körének felhasználást igényli, ahhoz hogy végrehajtsa azt.

2.9.5. Ágens fő céljai

- Megtalálni a Cél Tárgyat tartalmazó szoba kulcsát tartalmazó Entity és elvenni.
- Megtalálni a Cél Tárgyat tartalmazó szoba helyét.
- Megtalálni a Puzzle megoldásához elegendő információkat.

2.9.6. Ágens másodlagos céljai

- Megtalálni a Cél Tárgyat tartalmazó szobához vezető falfestéseket.
- Legyőzni az Entityket, ez által szintet lépni.

2.9.7. Ágens függvény

A következő ábrán látható az ágens cselekvésének meghatározására szolgáló végtelen ciklus, amely a szimuláció kezdetétől működik. 2.4

A csomópontok kifejtése:

- Információ szerzés: Az ágens felderíti a környezetét és információt szerez arról. Általa látott cellákból nyeri ki az információt.
- Térbeli objektumok felismerése: Cellákon lévő mozgást korlátozó térbeli objektumok felismerése. Minden cellához, amelyet az Információ szerzés során lát, a következő változókhoz a következő értékeket rendelheti:
Boolean típusú változó, amely a cellán lévő térbeli objektum létét jelöli.
Integer típusú változó, amely a cellán lévő térbeli objektum a sorszámát tartalmazza.
- Entityk felismerése és mérlegelése: Ágensek felismerése és elemzése. Minden cellához, amelyet az Információ szerzés során lát, a következő változókhoz a következő értékeket rendelheti:
Boolean típusú változó, amely a cellán lévő ágens létét jelöli.
Boolean típusú változó, amely a cellán lévő ágens ellenségességét jelöli.
Integer típusú változó, amely a cellán lévő ágens irányát tartalmazza. (1,2,3,4 értékek értelmezettek)
Boolean típusú változó, amely meghatározza, hogy a cellán lévő ágensen van-e kinézetet befolyásoló tényező.
Integer típusú lista, amely akkor tartalmaz elemeket, ha a cellán lévő ágensen van kinézetet befolyásoló tényező, ezeknek a tényezőknek a sorszámát tartalmazza.
- Cellák kategorizálása: Az előző lépésekből nyert információk alapján minden általa felismert cellának ad egy adott értéket, amely olyan jelentést tartalmazhat, hogy mennyire veszélyes az adott cella.
- Célok átgondolása: A másodlagos és rövid célok átgondolása, beépítése az úttevezésbe.
- Tervezés: Célok és belsőállapotok által vezérelt optimális útvonal kiszámolása.
- Végrehajtás: Tervezésben kiszámolt akciók végrehajtásának elkezdése.
- Újraszámolás: Akciók végrehajtása közben újra kiszámolja az általa már kiszámolt terveket az újonnan megismert információkkal.

2.10. Cél Tárgy

Map teljesítéséhez szükséges tárgy. A mapon egy zárt szobában helyezkedik el, kulcsát a mapon a barátságos frakcióhoz közelebbi szobában helyezi el. A kulcs szükséges a cél tárgyat tartalmazó láda kinyitásához, a cél tárgyat megszerezve el kell vinni az ágenseknek a saját kezdő szobájába a győzelemhez.

- Cél szoba elérését segítő jelek: A szobákban a falakon elhelyezett nyilak, amelyek csak adott szögből láthatóak(Lásd: Kamera szög) mutatják meg az utat a Cél Tárgyat tartalmazó szobát.
- Puzzle-t segítő nyomok: Generáláskor random szobákban elhelyez a falakon nyomokat, amelyek a puzzle megoldását segítik elő, ezek nagy részének felderítése nélkül nem képes megoldani a puzzle a karakterünk.

2.11. Effektek

Effektek típusai:

- Pozitív,
- Negatív.

Effektek cellákon vagy karaktereken elhasználva 3 körig léteznek.

2.11.1. Pozitív Effektek

- Vigor: maximum HP 5% visszatöltés.
- Steel: Sebzés számoláskor 30%-kal kevesebb sebzés elszenvedés.

2.11.2. Negatív Effektek

- Poison: maximum HP 5% elvesztése.
- Weakness: Sebzés számoláskor a Kitérés statisztika 30%-kájának ignorlása.

2.12. Combat

A szimulációban Entity és Entity vagy Entity és karakter közötti HP elvétel lehetséges,

- szomszédos cellából támadás által(Lásd: támadás),
- azonos X vagy Y koordinátájú cellából statisztikák által meghatározott távolságnyira dobás által(Lásd: dobás),
- cellák effekt tulajdonságának manipulációja(Lásd:Effektet változtató tárgyak eldobása), effektek által,
- csapdák által, amelyek a szimuláció kezdetekor generálódtak.

2.13. Interface felület

2.13.1. Menü

- prekondíció: A szimulációs ablakban vagyunk.
- általános működés: Ráérvisszük az egeret, majd bal kattintással megnyitjuk.
- alternatív esetek: Rossz menü ablak nyílik meg.
- Postkondíció: Megnyílt a menü ablak.
- kivételes esetek: Nem nyílt meg az ablak.

2.13.2. Inventory

- prekondíció: A szimulációs ablakban vagyunk.
- általános működés: Ráérvisszük az egeret, majd bal kattintással megnyitjuk.
- alternatív esetek: Rossz ablak nyílik meg.
- Postkondíció: Megnyílt az inventory ablak.
- kivételes esetek: Nem nyílt meg az ablak.

2.13.3. Map

- prekondíció: A szimulációs ablakban vagyunk.
- általános működés: Ráérvisszük az egeret, majd bal kattintással megnyitjuk.
- alternatív esetek: Rossz ablak nyílik meg.
- Postkondíció: Megnyílt a Map ablak.
- kivételes esetek: Nem nyílt meg az ablak.

2.13.4. Karakter

- prekondíció: A szimulációs ablakban vagyunk.
- általános működés: Ráérvisszük az egeret, majd bal kattintással megnyitjuk.
- alternatív esetek: Rossz ablak nyílik meg.
- Postkondíció: Megnyílt a Karakter ablak.
- kivételes esetek: Nem nyílt meg az ablak.

2.13.5. Dobás

- prekondíció: A szimulációs ablakban vagyunk.
- általános működés: Rávisszük az egeret, majd bal kattintás után kiválasztjuk a dobandó Tárgyat, és a cél cellát(maximum választható hosszúság a statisztikák alapján számolódik ki).
- alternatív esetek: Rossz tárgyat dob el.
- Postkondíció: Dobóállásba álltunk és elhasználtuk a körünket, majd következő kör elején eldobtuk az adott tárgyat a célbavett cellára, ha a cella tartalmaz Entity, akkor kiszámolódik az új HP mennyiség, az Inventoryban ha dobás előtti Quantity 1-nél több, akkor 1 levonódik belőle.
- kivételes esetek: Nem dobta el a Tárgyat.

2.13.6. Felvétel

- prekondíció: A szimulációs ablakban vagyunk és a karakterünk celláján létezik valamilyen tárgy.
- általános működés: Rávisszük az egeret, majd bal kattintással felvesszük a Tárgyat, ha kiválasztottuk melyik Tárgyat vesszük fel a bal és jobbra mutató nyilak segítségével.
- alternatív esetek: Rossz Tárgyat vesz fel.
- Postkondíció: Felvettük a kiválasztott Tárgyat. Ha már szerepelt azonos nevű Tárgy az Inventoryban és a maxQuantity nem érte el a maximumát, akkor Quantity-hez hozzáadódik 1, máskülönben új stacket kezd az inventoryban.
- kivételes esetek: Nem vette fel a Tárgyat.

2.13.7. Körbetekintés

- prekondíció: A szimulációs ablakban vagyunk.
- általános működés: Rávisszük az egeret, majd bal kattintással elindítjuk a folyamatot.
- alternatív esetek: Nem kapunk rálátást a körbeforgott területre.
- Postkondíció: Rálátást nyertünk a környezetünkre, mintha minden irányban látnánk és elhasználtuk a körünket.
- kivételes esetek: Nem fordult körbe a karakter.

2.13.8. Láda nyitás

- prekondíció: Ládát tartalmazó cellához vízszintesen vagy függőlegesen közvetlen szomszédos cellán tartózkodunk.
- általános működés: Rávisszük az egeret a felbukkanó ikonra, majd bal kattintással elindítjuk a folyamatot.
- alternatív esetek: Nem tartalmaz semmit a láda.
- Postkondíció: Kinyílt a láda, az adott tárgyat megkaptuk.
- kivételes esetek: Nem nyílt ki a láda.

2.13.9. Támadás

- prekondíció: A szimulációban a karakterünk cellájához szomszédos cella tartalmaz Entity.
- általános működés: Rávisszük az egeret a felbukkanó ikonra, majd bal kattintással elindítjuk a folyamatot.
- alternatív esetek: Nem támad a karakterünk.
- Postkondíció: A támadás végbe ment, és kiszámításra került a célpont új HP mennyisége.
- kivételes esetek: Nem számolódott ki az új HP mennyiség.

2.14. Mapon található mozgást kizáró objektumok

2.14.1. Láda

A ládák map generáláskor kerülnek bizonyos cellákra. Entityk dobják a kulcsukat, vagy a mapra generálódik le valamelyik cellára. Ládát tartalmazó cellára nem lehetséges a mozgás. Interakcióval kinyitható, ha az Inventory tartalmazza a kulcsát. (Lásd: Interface)

2.14.2. Oszlop

Az oszlopok map generáláskor kerülnek bizonyos cellákra. Oszlopoknak semmilyen különleges funkciója nincs azonkívül, hogy map komplexitását kívánja növelni azzal, hogy mozgást és látást korlátozó szerepet lát el.

2.14.3. Zárt ajtó

Az ajtók map generáláskor kerülnek csak olyan cellákra, ahol egy szobából egy folyosón lehetséges elhagyni a szobát. Mindig zárt alakban kerül az adott cellákra, kinyitásához nem szükséges semmilyen különleges tárgy. Ha bármely karakter egy ajtót tartalmazó cellára lép, az ajtó kinyílik amíg Entityt tartalmaz az adott cella. Ahogyan az Oszlopok, a zárt ajtók is map komplexitását kívánja növelni azzal, hogy látást korlátozó szerepet lát el.

2.15. Idő

Az idő a szimuláción belül minden általunk végrehajtott akció által telik. Minden olyan kör után, ahol nem szenvedünk el sebzést a maximum HP-nk 10%-át visszatöltjük. Ha elvégzünk egy akciót, akkor az irányítás átkerül egy másik Entityre, ami végig megy minden Entity, és ha végig ment a sor, akkor újra mi következünk.

2.16. Kamera

A kamera normál esetben a karakterünk felett helyezkedik el, és ezáltal tekinthetünk le a map. A kamera használható korlátozottan szabad módban is, ahol a kamera elrugaszkodik a karakterünktől, és körbe nézhetünk.

2.17. Kamera szög

Négy különböző szögből láthatunk rá a mapra, minden szögből egy adott fal oldalát láthatjuk.

2.18. Láthatóság

Az általunk nem felfedezett map részek, semmilyen módon nem láthatóak általunk, ha már egyszer bejártuk az adott területet, de nem látja a karakterünk, akkor csak a terület alakját láthatjuk, az adott cellák frissülését(Lásd: Új Entity megjelenése) már nem fogjuk látni.

2.19. Irányítás

Irányítási terv, abban az esetben, ha az ágens irányítható lenne a későbbiekben.

- Kamera szabad mód be- és kikapcsolása: SPACE
- Kamera szabadmódban mozgatása: WASD
- A szimulációs térben karakterünk mozgásra utasítása: LEFT CLICK (általunk már felfedezett cellára)
- A Menü megnyitása: ESCAPE
- Az Inventory megnyitása: I
- Map megnyitása: M
- Karakter oldal megnyitása: K
- 3D forgatása(4fázis, minden falra ráláthatóságot biztosít): Q(previous view) és E(next view)

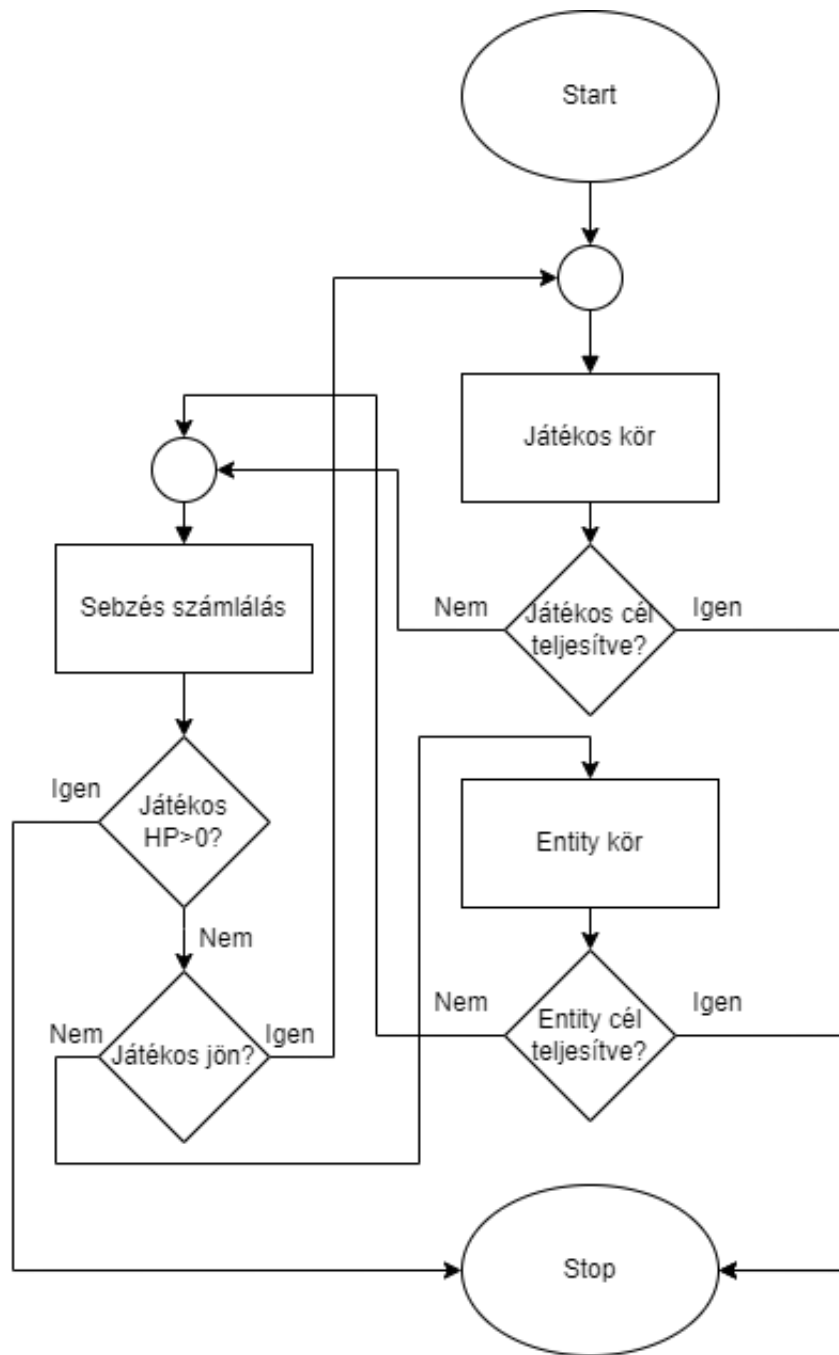
2.20. Táblázatok

2.1. táblázat. Paraméter Scaling

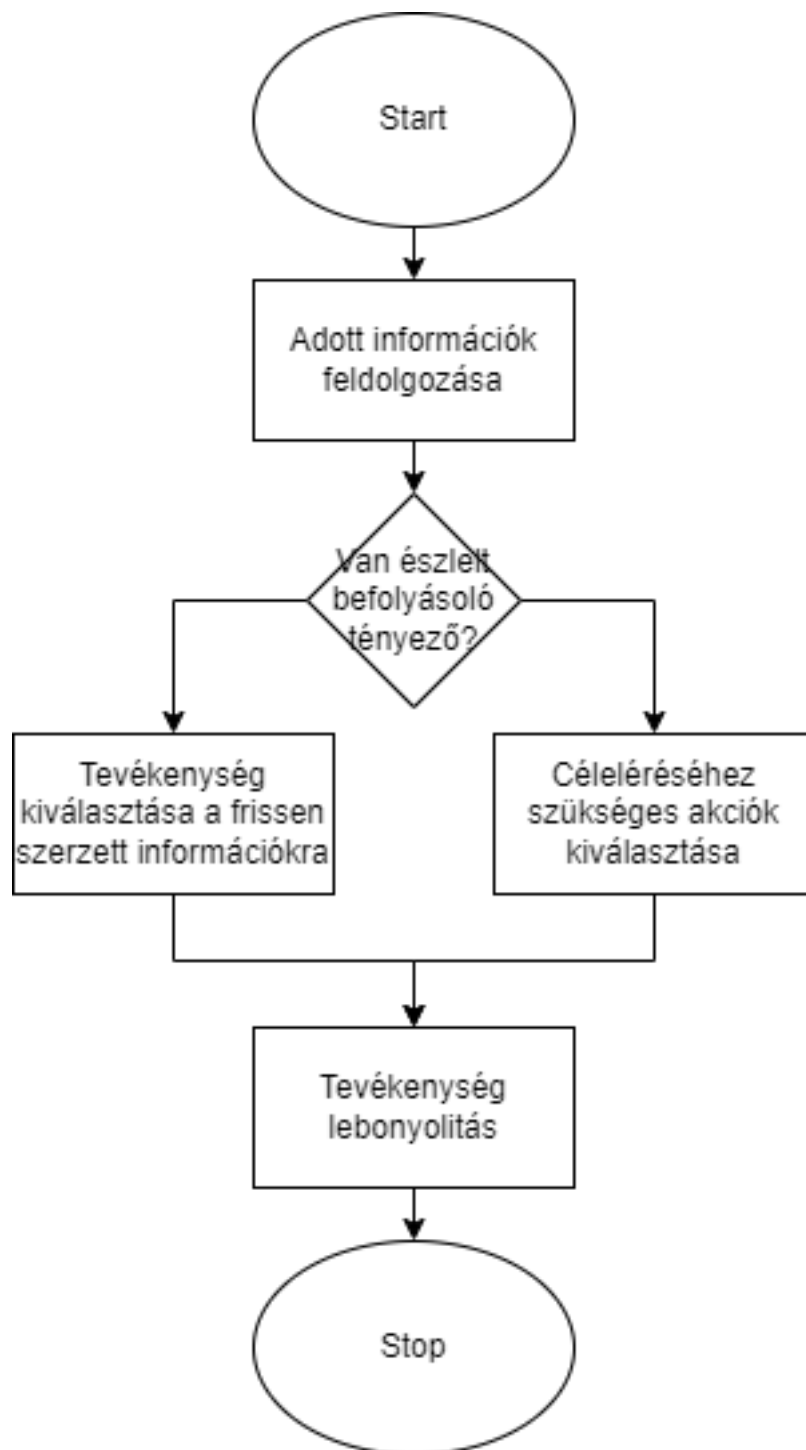
LVL	STR	END	EVA	ACC	TRW
1	+3DMG	+5HP	+3%	+3%	+1
2	+3DMG	+5HP	+3%	+3%	+1
3	+3DMG	+5HP	+3%	+3%	+1
4	+3DMG	+5HP	+3%	+3%	+1
5	+3DMG	+5HP	+3%	+3%	+1
6	+3DMG	+5HP	+3%	+3%	+1
7	+3DMG	+5HP	+3%	+3%	+1
8	+5DMG	+8HP	+3%	+3%	+1
9	+10DMG	+12HP	+3%	+3%	+1
10	+10DMG	+12HP	+3%	+3%	+1

2.2. táblázat. Scaling Level Requirements

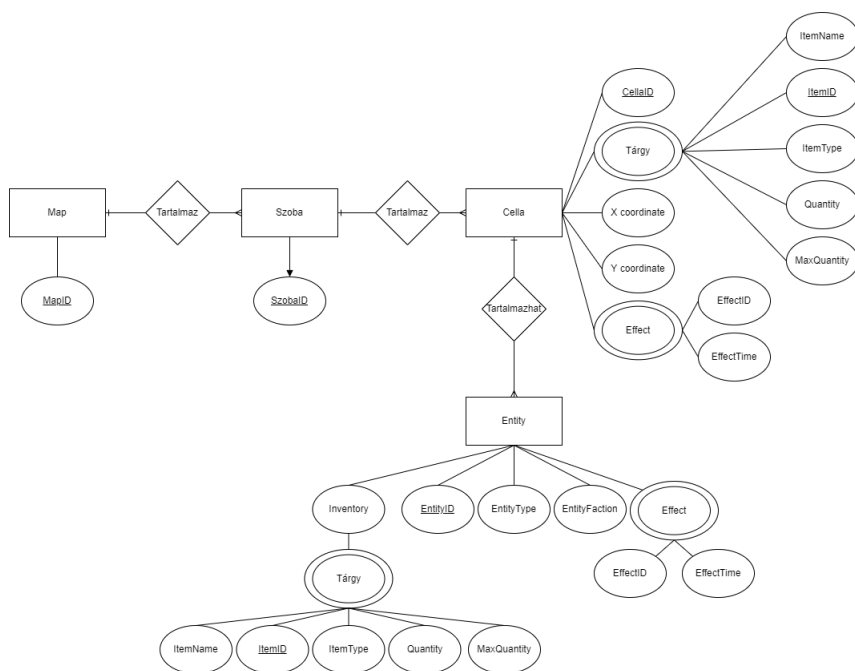
LVL	STR	END	EVA	ACC	TRW(STR,ACC)
1	2	2	2	2	4,4
2	3	4	4	3	8,8
3	4	6	6	4	12,12
4	6	9	9	6	16,16
5	9	20	20	9	20,20
6	13	25	25	13	24,24
7	19	30	30	19	32,32
8	27	40	40	27	40,40
9	40	50	50	40	50,50
10	60	60	60	60	60,60



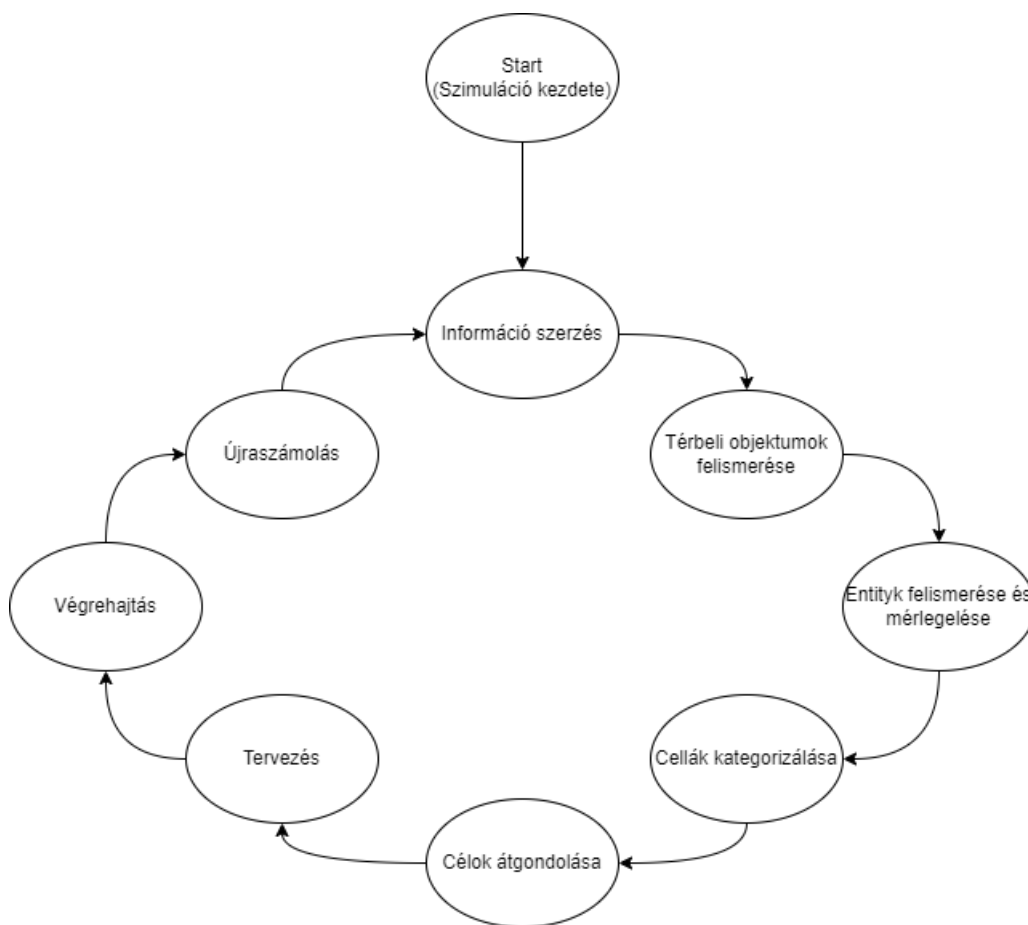
2.1. ábra. Base Simulation



2.2. ábra. Agent Turn



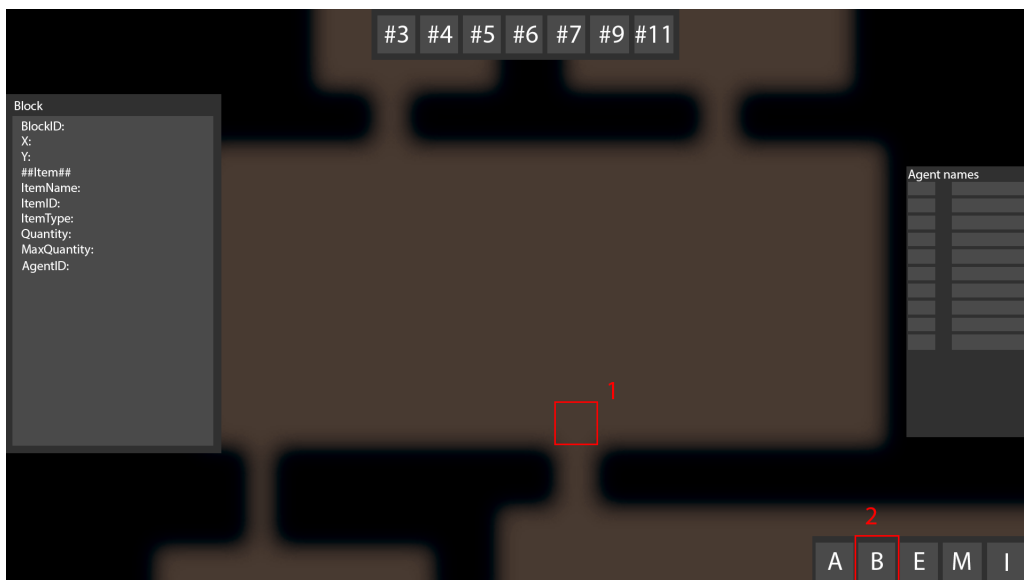
2.3. ábra. Simulation



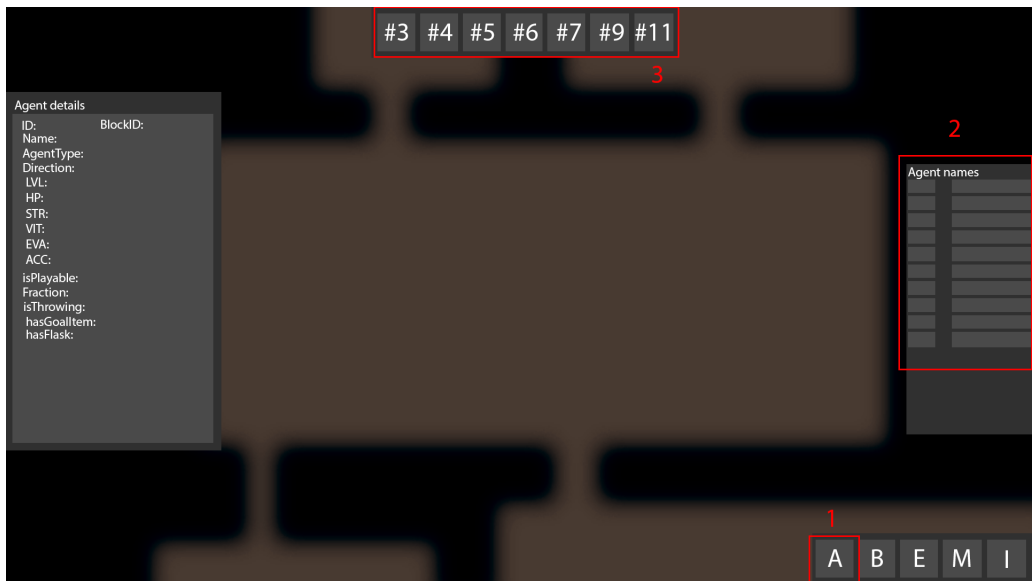
2.4. ábra. Agentfunction



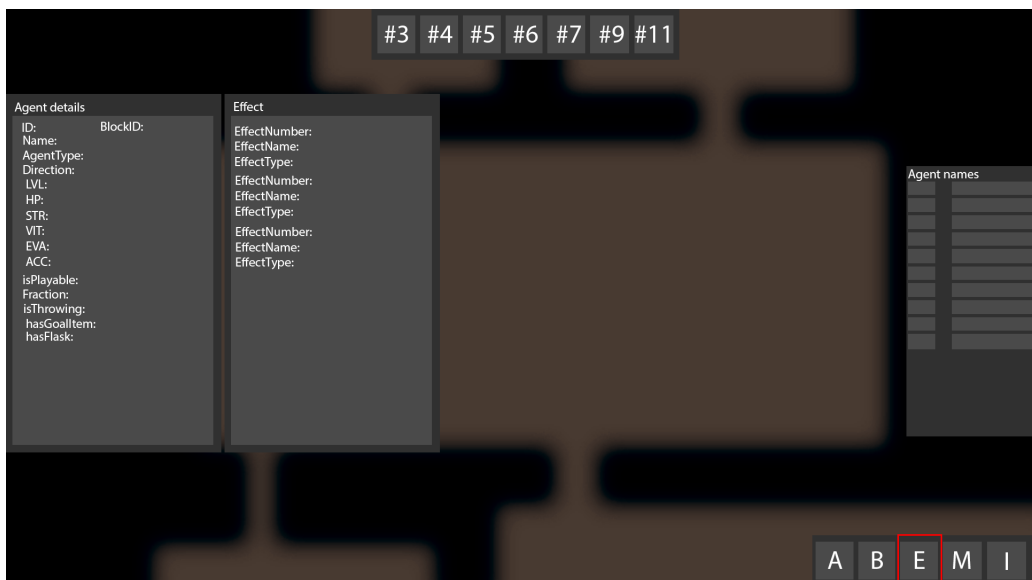
2.5. ábra. Base UI



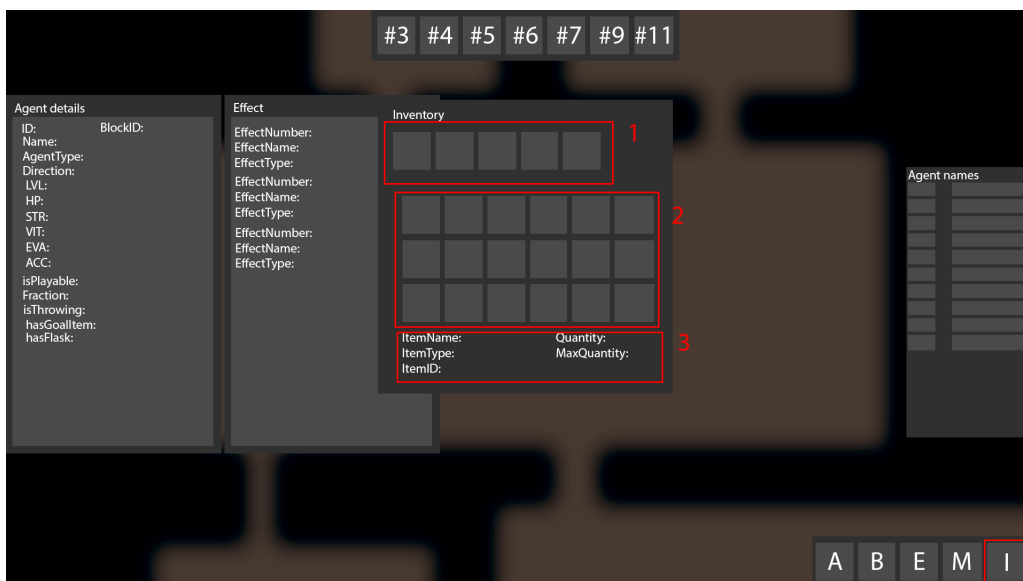
2.6. ábra. Block UI



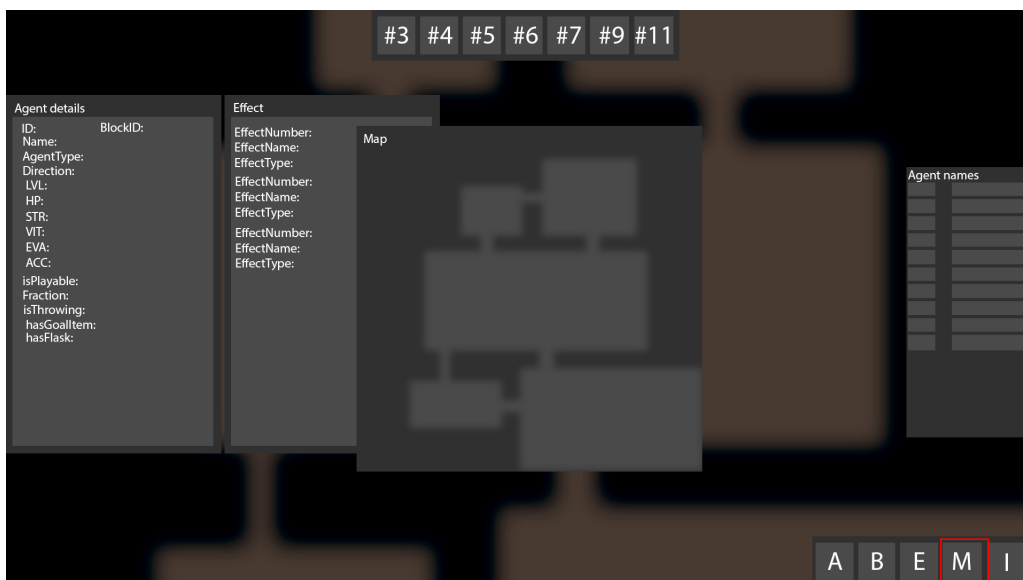
2.7. ábra. Agent UI



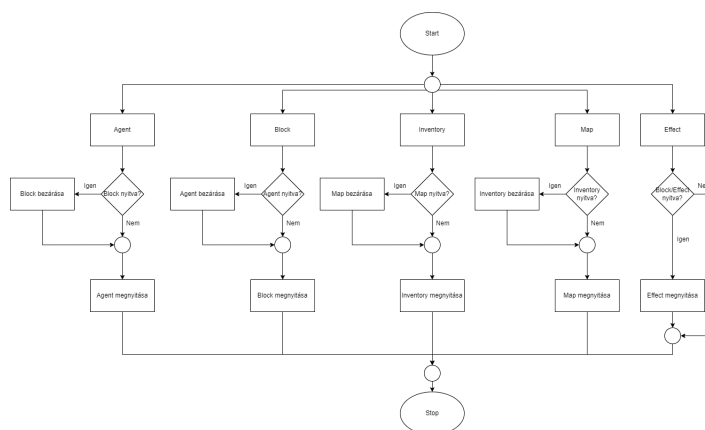
2.8. ábra. Effect UI



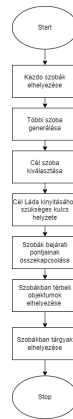
2.9. ábra. Inventory UI



2.10. ábra. Map UI



2.11. ábra. Ablakok megnyitási feltételek



2.12. ábra. Map generálása

3. fejezet

Tervezés

A szimulációs környezet megfelelő működéséhez el kell tárolnunk az ágensek és a mapot összeállító blockok adatait. Ennek a megvalósításához szükséges leírni mely adatokat kell eltárolnunk és adatmodelleket készítése is elegendhetetlen az átláthatóságért.

3.1. Adatmodellek

3.1.1. Tárolandó elemek

- Room
 - RoomID
- Block
 - BlockID
 - X
 - Y
- RoomObjects
 - RoomObjectsID
- Agent
 - AgentID
 - AgentFaction
- AgentType
 - AgentType
 - Desc
- Stat
 - STR

-
- VIT
 - EVA
 - ACC
 - Inventory
 - Slots
 - Item
 - ItemID
 - ItemName
 - Quantity
 - MaxQuantity
 - ItemType
 - ItemType
 - Desc
 - ObjectObstructingMovement
 - OOMID
 - ObjObsMovType
 - OOMType
 - Desc
 - Effect
 - EffectID
 - EffectTime
 - EffectType
 - EffectType
 - Desc

3.1.2. ER adatmodell

Szemantikai modell

3.1.3. Szemantikai adatmodell egyedei

A szemantikai adatmodellben összesen 12 egyed szerepel, amelyek a következők:

- Room
- Block
- RoomObjects
- OOM
- OOMType
- Item
- ItemType
- Agent
- AgentType
- Stat
- Effect
- EffectType

3.1.4. Egyed tulajdonságok

- Room egyed tulajdonságai:
 - RoomID: A szobák egyedi azonosítója, integer érték.
- Block egyed tulajdonságai:
 - BlockID: A blokkok egyedi azonosítója, integer érték.
 - X: Az adott blokkhoz tartozó X koordináta, integer érték.
 - Y: Az adott blokkhoz tartozó Y koordináta, integer érték.
- RoomObjects egyed tulajdonságai:
 - RoomObjectsID: A blokkon szereplő Objektum egyedi azonosítója, integer érték.
- OOM egyed tulajdonságai:
 - OOMID: Mozgást kizáró objektum egyedi azonosítója, integer érték.
- OOMType egyed tulajdonságai:
 - OOMType: Mozgást kizáró objektum neve, String érték.
 - Desc: Mozgást kizáró objektum leírása.

-
- Item egyed tulajdonságai:
 - ItemID: A tárgy egyedi azonosítója, integer érték.
 - ItemName: A tárgy neve, String érték.
 - Quantity: A tárgy darabszáma, integer érték.
 - MaxQuantity: A tárgy maximum darabszáma, integer érték.
 - ItemType egyed tulajdonságai:
 - ItemTypeID: A tárgy típus egyedi azonosítója, integer érték.
 - ItemTypeName: A tárgy típusának a neve, String érték.
 - Desc: A tárgy típusának leírása.
 - Agent egyed tulajdonságai:
 - AgentID: Az ágens egyedi azonosítója, integer érték.
 - AgentFaction: Az ágens frakcióját tartalmazza, String érték.
 - AgentType egyed tulajdonságai:
 - AgentTypeID: Az ágens típus egyedi azonosítója, integer érték.
 - AgentTypeName: Az ágens típusának a neve, String érték.
 - Desc: Az ágens típusának a leírása.
 - Stat egyed tulajdonságai:
 - StatID: Statisztika egyedi azonosítója, integer érték.
 - STR: A STR érték mennyiségét tartalmazza, integer érték.
 - VIT: A VIT érték mennyiségét tartalmazza, integer érték.
 - EVA: A EVA érték mennyiségét tartalmazza, integer érték.
 - ACC: A ACC érték mennyiségét tartalmazza, integer érték.
 - Effect egyed tulajdonságai:
 - EffectID: Effekt egyedi azonosítója, integer érték.
 - EffectTime: Effekt hátralévő ideje körökben, integer érték.
 - EffectType egyed tulajdonságai:
 - EffectTypeID: Az effekt típus egyedi azonosítója, integer érték.
 - EffectTypeName: Az effekt típus neve, String érték.
 - Desc: Az effekt típus leírása, String érték.
 - Inventory egyed tulajdonságai:
 - Slots: Az inventoryban maximális helyet meghatározó érték, integer érték.

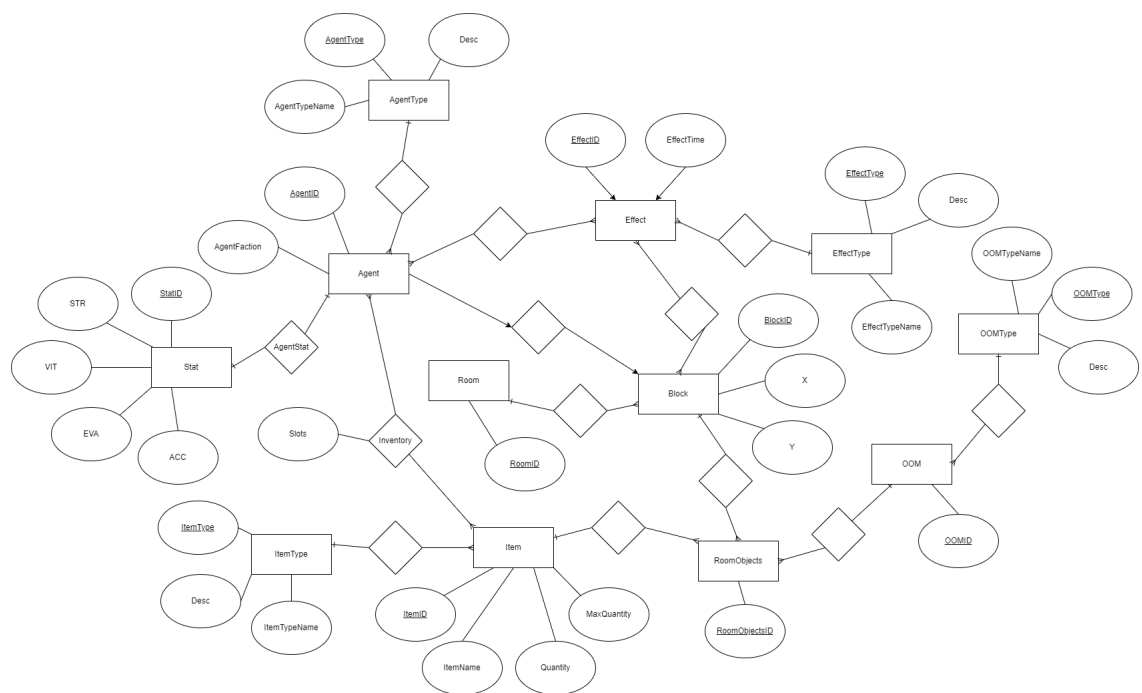
3.1.5. Egyedek közötti kapcsolat

- Agent és AgentType egyedek között egy a többhöz kapcsolat van, mivel egy ágenshez egy ágens típus tartozhat, de egy ágens típus több ágenshez is tartozhat.
- Agent és Stat egyedek között egy az egyhez kapcsolat van, mivel egy ágenshez szigorúan egy statisztika ablak tartozhat és egy statisztika ablakhoz csak egy ágens tartozhat.
- Agent és Tárgy egyedek között több a többhöz kapcsolat van, mivel egy ágenshez tartozhat több tárgy, ahogyan egy tárgy tartozhat több ágenshez is.
- Item és ItemType egyedek között egy a többhöz kapcsolat van, mivel egy tárgyhöz egy tárgy típus tartozhat, de egy tárgy típus több tárgyhöz is tartozhat.
- Room és Block egyedek között egy a többhöz kapcsolat van, mivel egy szobához több block tartozik, de egy blockhoz nem tartozhat több szoba.
- Agent és Block egyedek között egy az egy kapcsolat van, mivel egy blockhoz csak egy ágens tartozhat, egy ágenshez szintén csak egy block tartozhat.
- Agent és Effect egyedek között több a többhöz kapcsolat van, mivel egy ágenshez tartozhat több effekt, ahogy egy effekt is tartozhat több ágenshez.
- Effect és Type egyedek között egy a több kapcsolat van, mivel egy effekt csak egy effekt típus tartozhat, de egy effekt típus tartozhat több effekthez.
- Effect és Block egyedek között több a több kapcsolat van, mivel egy effekt tartozhat több blockhoz, de egy blokkhoz is tartozhat több effekt.
- Block és RoomObjects egyedek között egy a többhöz kapcsolat van, mivel egy blockhoz csak egy RoomObject tartozhat, de egy RoomObject tartozhat több blockhoz.
- RoomObject és Item egyedek között egy a több kapcsolat van, mivel egy RoomObjectshez csak egy tárgy tartozhat, de egy Tárgyhoz tartozhat több RoomObjects.
- RoomObject és OOM egyedek között egy a több kapcsolat van, mivel egy RoomObjectshez csak egy OOM tartozhat, de egy OOM tartozhat több RoomObjects.
- RoomObject és OOMType egyedek között egy a több kapcsolat van, mivel egy OOMhez csak egy OOM típus tartozhat, de egy OOM típushoz tartozhat több OOM.
- Effect és Block egyedek között több a több kapcsolat van, mivel egy effekt tartozhat több blockhoz, ahogy egy blockhoz is tartozhat több effekt.

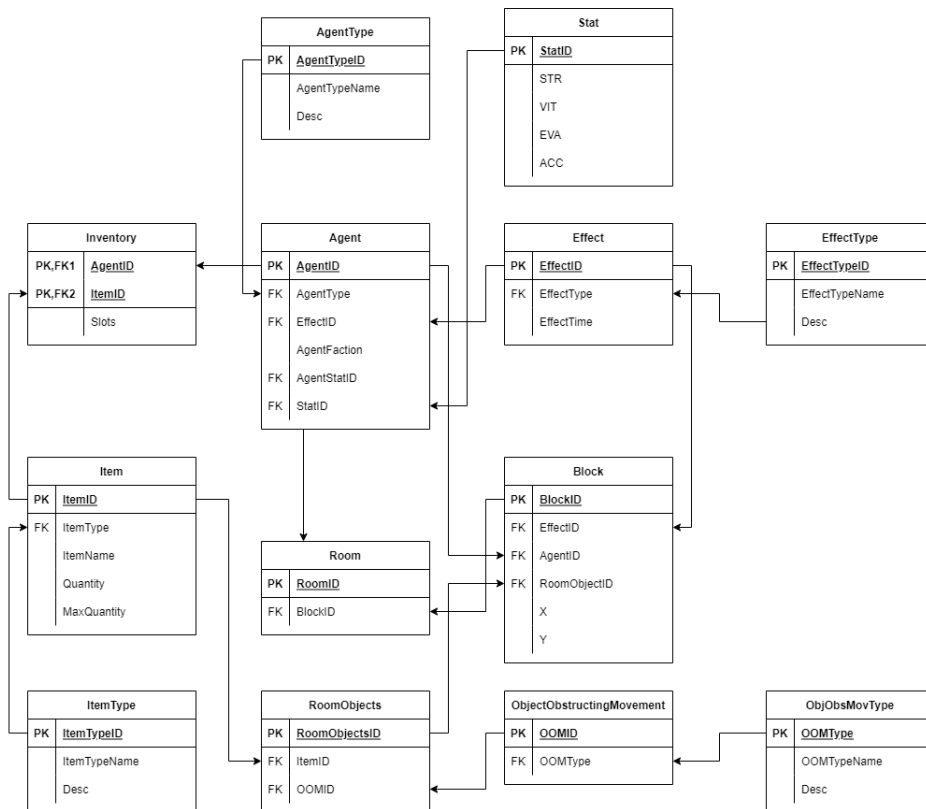
3.2. Relációs adatmodell

Relációs modell

3.2.1. Szemantikai adatmodell konvertálása relációs modellre



3.1. ábra. Szemantikai modell



3.2. ábra. Relációs modell

4. fejezet

Megvalósítás

Ez a fejezet mutatja be a megvalósítás lépéseit. Itt lehet az esetlegesen előforduló technikai nehézségeket említeni. Be lehet már mutatni a program elkészült részeit.

Meg lehet mutatni az elkészített programkód érdekesebb részeit. (Az érdekesebb részek bemutatására kellene szorítkozni. Többségében a szöveges leírásnak kellene benne lennie. Abból lehet kiindulni, hogy a forráskód a dolgozathoz elérhető, azt nem kell magába a dolgozatba bemásolni, elegendő csak behivatkozni.)

A dolgozatban szereplő forráskódrészletekhez külön vannak programnyelvenként stílusok. Python esetében például így néz ki egy formázott kódrészlet.

```
import sys

if __name__ == '__main__':
    pass
```

A stílusfájlok a `styles` jegyzékben találhatók. A stílusok között szerepel még C++, Java és Rust stílusfájl. Ezek használatához a `dolgozat.tex` fájl elején `usepackage` paranccsal hozzá kell adni a stílust, majd a stílusfájl nevével megegyező környezetet lehet használni. További példaként C++ forráskód esetében ez így szerepel.

```
#include <iostream>

class Sample : public Object
{
    // An empty class definition
}
```

Stílusfájlokból elegendő csak annyit meghagyni, amennyire a dolgozatban szükség van. Más, C szintaktikájú nyelvekhez (mint például a JavaScript és C#) a Java vagy C++ stílusfájlok átszerkesztésére van szükség. (Elegendő lehet csak a fájlnevet átírni, és a fájlban a környezet nevét.)

Nyers adatok, parancssori kimenetek megjelenítéséhez a `verbatim` környezetet lehet használni.

```
$ some commands with arguments
1 2 3 4 5
$ _
```

A kutatás jellegű témáknál ez a fejezet gyakorlatilag kimaradhat. Helyette inkább a fő vizsgálati módszerek, kutatási irányok kaphatnak külön-külön fejezeteket.

5. fejezet

Tesztelés

A fejezetben be kell mutatni, hogy az elkészült alkalmazás hogyan használható. (Az, hogy hogyan kell, hogy működjön, és hogy hogy lett elkészítve, az előző fejezetekben már megtörtént.)

Jellemzően az alábbi dolgok kerülhetnek ide.

- Tesztfuttatások. Le lehet írni a futási időket, memória és tárigényt.
- Felhasználói kézikönyv jellegű leírás. Kifejezetten a végfelhasználó szempontjából lehet azt bemutatni, hogy mit hogy lehet majd használni.
- Kutatás kapcsán ide főként táblázatok, görbék és egyéb részletes összesítések kerülhetnek.

6. fejezet

Összefoglalás

Hasonló szerepe van, mint a bevezetésnek. Itt már múltidőben lehet beszélni. A szerző saját meglátása szerint kell összegezni és értékelni a dolgozat fontosabb eredményeit. Meg lehet benne említeni, hogy mi az ami jobban, mi az ami kevésbé jobban sikerült a tervezettnél. El lehet benne mondani, hogy milyen további tervek, fejlesztési lehetőségek vannak még a témával kapcsolatban.

Irodalomjegyzék

CD Használati útmutató

Ennek a címe lehet például *A mellékelt CD tartalma* vagy *Adathordozó használati útmutató* is.

Ez jellemzően csak egy fél-egy oldalas leírás. Arra szolgál, hogy ha valaki kézhez kapja a szakdolgozathoz tartozó CD-t, akkor tudja, hogy mi hol van rajta. Jellemzően elég csak felsorolni, hogy milyen jegyzékek vannak, és azokban mi található. Az elkészített programok telepítéséhez, futtatásához tartozó instrukciók kerülhetnek ide.

A CD lemezre mindenképpen rá kell tenni

- a dolgozatot egy `dolgozat.pdf` fájl formájában,
- a LaTeX forráskódját a dolgozatnak,
- az elkészített programot, fontosabb futási eredményeket (például ha kép a kimenet),
- egy útmutatót a CD használatához (ami lehet ez a fejezet külön PDF-be vagy Markdown fájlként kimentve).