

SZAKDOLGOZAT



MISKOLCI EGYETEM

A szakdolgozat címe

Készítette:

Szakdolgozó Neve

Programtervező informatikus

Témavezető:

Témavezető neve

MISKOLC, 2020

MISKOLCI EGYETEM

Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Alkalmazott Matematikai Intézeti Tanszék

Szám:

SZAKDOLGOZAT FELADAT

Deák Máté Tibor (KVNNOO) programtervező informatikus jelölt részére.

A szakdolgozat tárgyköre: szimulációs környezet, multi-ágensek

A szakdolgozat címe: Grafikus szimulációs környezet fejlesztése multiágens rendszerek számára

A feladat részletezése:

A dolgozatban egy olyan, grafikus szimulációs környezet kerül bemutatásra, amely alkalmas egymással kooperáló ágensekből felépülő rendszerek működésének megjelenítésére, nyomonkövetésére, elemzésére.

A valós idejű szimulációkban a felhasználónak a program segítségével lehetősége van a rendszer paramétereit működés közben változtatni.

Ez által vizsgálhatóvá válik az ágens és környezete, illetve az ágensek közötti kommunikáció.

Először áttekintésre és összehasonlításra kerülnek a hasonló célú szimulációs környezetek.

Részletesen kifejtésre kerül a szimulátor működése, felépítése.

Tesztek segítségével validálásra kerül a helyes működés.

A szimulátorban összeállított multiágens rendszerek példáján keresztül szemléltetésre kerül a program használata és működése.

Témavezető: Piller Imre (egyetemi tanársegéd)

A feladat kiadásának ideje: 2021. Szeptember 27.

.....
szakfelelős

EREDETISÉGI NYILATKOZAT

Alulírott **Szakdolgozó Neve**; Neptun-kód: N3P7UN a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának végzős Programtervező informatikus szakos hallgatója ezzel büntetőjogi és fegyelmi felelősségem tudatában nyilatkozom és aláírással igazolom, hogy *Szakdolgozat Címe* 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 szimulációs rendszer	2
2.1.1. A szimuláció kezdete	2
2.1.2. A szimuláció menete	2
2.1.3. A szimulációban használt szobák bemutatása	3
2.1.4. A szimulációban használt objektumok jellegzetességei	3
2.2. Ágensek	5
2.2.1. Ágensek tevékenységei	5
2.2.2. Ágens tulajdonságok	8
2.3. Osztályok	10
2.3.1. Harcos	10
2.3.2. Íjász	10
2.3.3. Orvos	11
2.3.4. Futár	12
2.3.5. Kezdeti statisztikák	12
2.4. A környezet észlelése	13
2.4.1. Harcos ágens észlelése	13
2.4.2. Íjász ágens észlelése	13
2.4.3. Orvos ágens észlelése	14
2.4.4. Futár ágens észlelése	14
2.5. Az ágens csapatok osztályainak kiosztására vonatkozó szabályrendszer .	15
2.6. Harc	15
2.6.1. Harc fázis	15
2.6.2. Sebzés kalkulálása	15
2.7. Tárgyak	16
2.8. Hátizsák	16
2.8.1. Osztályokra specializált szabályok	16
3. Tervezés	18
3.1. Táblázatok	18
3.2. Ábrák	18
3.3. További környezetek	18
4. Megvalósítás	20
5. Tesztelés	21

6. Összefoglalás	22
Irodalomjegyzék	23

1. fejezet

Bevezetés

A fejezet célja, hogy a feladatkiírásnál kicsit részletesebben bemutassa, hogy miről fog szólni a dolgozat. Érdemes azt részletezni benne, hogy milyen aktuális, érdekes és nehéz probléma megoldására vállalkozik a dolgozat.

Ez egy egy-két oldalas leírás. Nem kellenek bele külön szakaszok (section-ök). Az irodalmi háttérbe, a probléma részleteibe csak a következő fejezetben kell belemenni. Itt az olvasó kedvét kell meghozni a dolgozat többi részéhez.

2. fejezet

Koncepció

2.1. A szimulációs rendszer

Egy szimulációs környezetben lehet bemutatni, hogy az ágensek valós idejű futás alatt hogyan észlelik és hogyan reagálnak más ágensekre az őket körülvevő környezetben. Az ágenseket és a környezetet grafikus felületen keresztül fogjuk megjeleníteni. Az ágens egy olyan program amely hasonlóan viselkedik, mint az ember. Ebben a szimulációban az ágens viselkedését az is befolyásolja, hogy melyik osztályt kapta meg. A szimulálás célja, hogy ábrázoljuk statisztikák segítségével az ágensek döntéshozatalainak eredményeit különböző esetekben.

2.1.1. A szimuláció kezdete

A szimuláció elindítását követően szembetaláljuk magunkat egy 2D-s oldalnézetes felülettel, ahol 8 ágens van és 2 csapat áll egymással szemben, a piros illetve a kék csapat. Mindkét csapatban az ágensek bizonyos meghatározások által rendelkeznek 4 egyedi osztály egyikével.

2.1.2. A szimuláció menete

A szimuláció kezdetekor az idő meg van állítva, hogy játékosunk el tudja dönteni melyik ágenssel akar játszani. Az éppen kiválasztott ágens a felette lebegő nyíl jelzi, amelyet a játékos a jobbra-balra nyilakkal tud navigálni az ágensek között, karakterét Enter gombbal tudja kiválasztani, és ezután a játék megkezdődik. Az általunk választott karaktert nem irányítja semmilyen ágens. A két csapat a középső szobában megtámadja egymást, az a csapat veszt el a csatát amelynek az összes tagja meghal, a csatát megnyerő csapat tovább vonul az ellenfél zászlójához közelebbi szobába, ahol ismét megtörténik a csata. Ez addig folytatódik, amíg valamelyik nem éri el az ellenséges zászlaját. A nyertes csapat az aki hamarabb felveszi az ellenfél zászlaját. A zászló felvétele után vége a szimulációnak. Az ábrán ez megtekinthető (2.1.ábra)



2.1. ábra. szoba

2.1.3. A szimulációban használt szobák bemutatása

A szimulációban az ágensek szobákban mozoghatnak, a szobák pedig blokkokból épülnek fel. Egy blokk 50 x 50 nagyságú. Egy szoba 32 blokkból áll. 16 blokk az ablak legalsó sorában illetve 16 blokk egy sorral efölött. Minden szobában 2 ajtó van kivéve az első és az utolsó szobát, ahol 1-1 zászló is van, a középső szobában van egy szekrény. Minden szobához tartozik egy egyedi háttérkép.

A szimuláció 5 szobából fog állni. Kezdetben az elsőtől a harmadik szobáig a 3-6 blokkig lenne a felállása a piros csapatoknak, a harmadiktól az ötödik szobáig a 11-14 blokkig lenne a felállása a kék csapatoknak. Egy blokkon egyszerre csak egy karakter állhat.

2.1.4. A szimulációban használt objektumok jellegzetességei

Ebben a részben az ajtó, zászló és a szekrény objektumok részletes leírása kerül bemutatásra.

Minden objektum mozgáskorlátozó hatással bír.

Az objektumok szélessége 1 blokk illetve magassága 2 blokk.

Ajtó működése:

- Az ajtók pozíciója fixen az első illetve a 16. blokkon van minden szobában.
- A szélső blokkokon lévő ajtók használata után az ágens átkerül a következő szoba ellentétes oldalára, ami azt jelenti, hogyha a bal oldalán megy be akkor a jobb oldalon jön ki.
- A teljes szimulációban nem lehet páratlan számú ajtó.
- Minden ajtó fix pozícióra vezet át.
- Ágenssek egyesével tudják használni az ajtót.

-
- Minden szobában maximum 2 ajtó lehet.
 - Különböző ajtók használata nem vezethet ugyanarra a blokkra.

Zászló működése:

- Az első szoba első blokkján illetve az utolsó szoba utolsó blokkján ajtó helyett a zászló van.
- Zászlót felvenni csak ellenséges csapat ágensse képes felvenni.
- Minden csapatnak egyetlen zászlója van. Abban a szobában ahova egyetlen ajtó vezet és a saját egységei védik.
- A felvétele után vége a szimulációnak.

Szekrény működése:

- A szobának középső 2 blokkján helyezkedik el.
- A szekrény nem foglal helyet a térből.
- Tárgyak tárolására funkcionál.
- Csak a Futár osztállyal rendelkező ágens vehet ki tárgyakat a saját leltárába a szekrény leltárából.
- A szekrény leltára félig kötszerrel, félig nyílveszővel van feltöltve.
- A szekrény 10 tárolóegységgel rendelkezik, fele-fele arányban feltöltve kötszerrel illetve nyílveszővel.
- Az alábbi ábrán megtekinthető(2.2.ábra)



2.2. ábra. környezet

2.2. Ágensek

Ebben a fejezetben az ágens definiálása, tevékenységeiről és tulajdonságairól lesz szó.

Fontosabb tulajdonságai az önállóság, kommunikációs készség illetve alkalmazkodókészség. Önállóság alatt azt értjük, hogy saját maga dönti el, hogy adott helyzetben mit csinál emberi beavatkozás nélkül. Kommunikációs készség azt jelentené, hogy tudja érzékelni az őt körülvevő környezetet. Az Alkalmazkodókészség a változó környezet észlelésére optimális tevékenység kiválasztását teszi lehetővé.

Minden ágens 1 blokk szélességű és 2 blokk magas. A szimuláció elején dől el melyik ágens melyik osztályba tartozik. Egy osztályt több ágens is megkaphat. Ágens csak azokat a tevékenységeket tudja végezni amelyet az osztálya megenged. Minden ágensnek 4 tulajdonsága van ebből 1 osztálytól függően különbözik.

2.2.1. Ágensek tevékenységei

Mozgás:

- Ezt a tevékenység végrehajtó ágens megtudja változtatni a blokk pozícióját.
- A ágensek 1 blokkonként tudják ezzel a tevékenységgel változtatni a helyzetüket.
- Jobbra illetve balra tudnak mozogni az ágensek.
- Mindig csak a két szomszédos blokkra tudnak átmenni.
- Ezt a tevékenységet csak adott visszatöltési idő lejárta után lehet használni.
- Az idő mértéke az ágens osztályának statisztikáitól függ.
- A visszatöltési idő közben a karakter folytonosan mozog egyik blokkból a másikba.
- Ha a szomszédos pozíció nem üres akkor nem lehet abba az irányba végezni ezt a tevékenységet.
- Egyszerre több ágens is végezheti.
- Csak támadás és guggolás mellett lehet egyidejűleg mozogni.

Ajtó kinyitása:

- Ezt a tevékenységet csak akkor tudja végrehajtani az ágens, ha az ajtóval szomszédos blokkon áll.
- A kinyitást követően az ágens a következő szoba első blokkjára kerül.

-
- Csapaton belül egyszerre csak egy ágens végezheti.
 - Nem lehet semmilyen más tevékenységet végezni ajtó kinyitás közben.
 - Ennek az akciónak végrehajtási ideje van ami az ágens osztályának statisztikáitól függ.

Helycsere:

- Csak ágensek között lehet használni.
- Egy ágens akkor tud helyet cserélni, ha szomszédos blokkján van ágens.
- Nem lehet más akciót végrehajtani helycsere közben.
- Csapaton belül egyszerre csak 2 ágens cserélhet helyet és csak egymással.
- Ennek a tevékenységnek visszatöltési ideje van ami függ az ágens osztályának statisztikáitól.

Szekrény kinyitása:

- Csak a Futár osztállyal rendelkező ágens tudja ezt a tevékenységet végrehajtani és csak akkor ha a szekrénnel szomszédos blokkon áll.
- Végrehajtáskor feltölti az ágens üres tárolóhelyét fele-fele arányban kötszerrel illetve nyílveszővel. Ha csak egy üres tárolóhellyel rendelkezik az ágens akkor véletlenszerűen megkapja az egyiket.
- Ennek a tevékenységnek van egy fix végrehajtási ideje. Amely az adott osztály statisztikájától függ.
- A tevékenységgel párhuzamosan nem lehet végezni más tevékenységeket.
- Egyszerre csak egy ágens végezheti ezt az akciót.

Támadás:

- Ezt a képességet használó ágens csökkenteni tudja más ágensek életerejét.
- Ha egy ágens életereje 0 akkor nem lehet tovább támadni.
- Ezt az akciót csak időközönként lehet használni. Az ágens osztályának statisztikájának nagyságától függ, hogy mekkora visszatöltési ideje van ennek az akciónak.
- Ajtó kinyitása, Helycsere, Guggolás közben nem lehet támadni.
- Mozgás tevékenység közben is lehet támadni.
- Egyszerre több ágens is végezheti ezt a tevékenységet.
- Csak Íjász és Harcos osztályú ágensek tudják ezt a tevékenységet végezni.

Gyógyítás:

-
- Ezt a képességet használó ágens vissza tudja tölteni más ágensek életerejét.
 - Maximum életerő vagy 0 életerő esetén nem lehet gyógyítani.
 - Gyógyítani csak az Orvos osztállyal rendelkező ágens tud.
 - Csak akkor lehet végrehajtani, ha van kötszer az Orvos leltárában.
 - Csak szövetséges ágenseket lehet gyógyítani.
 - Fix időbe telik valakit gyógyítani. Eközben sem a gyógyító sem a gyógyuló nem végezhet más tevékenységeket.
 - Egyszerre több ágens is végezheti ezt a tevékenységet.
 - Csak Orvos osztály végezheti ezt a tevékenységet.

Guggolás:

- Az ágensek esetében van százalékos esély arra, hogy guggolás akciót használjon , abban a pillanatban amikor egy Íjász éppen támad ezzel elkerülve a sebzést.
- A guggolás hatása csak távharci támadás esetében érvényesül.
- Guggolás során karakterünk magassága megváltozik 1 blokkra.
- Guggolás közben csak mozogni lehet más tevékenységet nem lehet végezni.
- Ennek az akciónak van visszatöltési ideje. Az ágens gyorsaságától függ mennyi a visszatöltési idő.
- Egyszerre több ágens is végezheti ezt az akciót.

Átadás:

- Ezt a képességet használó ágens tárgyakat tud átadni más ágenseknek.
- Fix végrehajtási időbe telik ennek a tevékenységnek az elvégzése.
- Csak a futár osztállyal rendelkező ágens képes tárgyakat átadni.
- Átadás közben csak az átadó nem tud végezni más cselekvést. Akinek átadnak csak mozogni nem tud a végrehajtási időig.
- Csak akkor lehet végezni ha a szomszédos blokkon szövetséges ágens áll.
- Egyszerre több ágens is végezheti.
- Ellenséges ágenseknek nem lehet átadni tárgyakat.

2.2.2. Ágens tulajdonságok

Ezek a tulajdonságok minden szimuláció kezdetén az osztályok statisztikái alapján értékelődnek ki.

Életerő:

- Minden ágens életerejének van felső határa, aminek értéke az osztályának vitalitási értékétől függ.
- Minden ágens kezdeti életerejé egyenlő az életerejé felső határával.
- Típusa pozitív egész, amely 0 érték alá nem mehet.
- Ha az ágens életerőt veszített akkor a felső határig lehet növelni gyógyítási értékkel.
- Ha valamelyik ágens életerejé eléri az alsó határt azaz 0 értéket akkor az az ágens meghal.
- Az ágens halál után megszűnik.
- Az életerő csak akkor csökken ha az ágenst sebzik.
- Az életerő egy csíkként jelenik meg az ágensek felett amelynek közepében van az aktuális értéke feltüntetve.

Védelem:

- Minden ágensnek van egy kezdeti védelme aminek értéke minden osztályán esetében más statisztikától függ.
- A szimuláció kezdete után ez egy fix érték, nem fog változni a szimuláció végéig.
- Típusa pozitív egész.
- Ha az ágens sebzést kapna ezt az értéket vonjuk le először a támadásból majd a megmaradt sebzéspontok az ágens életerejéből vonódnak le.

Várakozási idő:

- Minden ágensnek van egy kezdeti gyorsasága aminek értéke minden osztály esetében más statisztikától függ.
- Típusa pozitív egész.
- A gyorsaság befolyásolja az ágens várakozási idejét.
- Minél nagyobb ez az érték annál kisebb a várakozási idő.
- Csak azokat a tevékenységeket befolyásolja amelyeknél van várakozási idő.
- A szimuláció kezdete után ez egy fix érték, nem fog változni a szimuláció végéig.

Végrehajtási idő:

- Minden ágensnek megvan szabva osztály statisztikák alapján, hogy mekkora a tevékenységek végrehajtási ideje.
- Csak olyan tevékenységeknél értékelődik ki amelyeknek van végrehajtási ideje.
- Típusa pozitív egész.
- Minél nagyobb ez az érték annál kevesebb idő a végrehajtása a tevékenységeknek.
- A szimuláció kezdete után ez egy fix érték, nem fog változni a szimuláció végéig.

Támadó érték:

- Csak olyan ágens osztályok rendelkeznek támadó értékkel amelyek végre tudják hajtani a támadás tevékenységet.
- Típusa pozitív egész.
- Osztályok esetében különböző statisztikák alapján értékelődik ki.
- Ez szabja meg, hogy a megtámadott ágensnek az életerejé mekkora értékkel fog csökkenni.
- A szimuláció kezdete után ez egy fix érték, nem fog változni a szimuláció végéig.

Gyógyítási érték:

- Csak azaz ágens rendelkezi ezzel az értékkel amely képes végrehajtani a gyógyítás tevékenységet.
- Típusa pozitív egész.
- Csak az Intelligencia statisztika alapján értékelődik ki.
- Ez szabja meg, hogy a gyógyított ágens életerejé mennyivel fog a felső határig növekedni.
- A szimuláció kezdete után ez egy fix érték, nem fog változni a szimuláció végéig.

2.3. Osztályok

Négy fajta osztály van:

- Harcos, Íjász, Orvos, Futár.

2.3.1. Harcos

- A harcos végre tudja hajtani a támadást, mozgást, ajtó kinyitást, guggolást.
- Helycserét nem tud kezdeményezni de ha egy másik ágens rajta akarja végrehajtani ezeket a tevékenységeket az lehetséges.
- A harcos osztállyal rendelkező ágensok támadásának hatótávolsága a szomszédos blokkokig terjed.
- Életerejének felső határát a vitalitás statisztika növeli.
- Minden egyes pont a vitalitáson 2-el növeli a maximális életerő értékét.
- Támadó értéket az erő statisztika növeli.
- Minden egyes pont az erőn 1-el növeli a támadó értéket.
- Védelmet az ügyesség statisztika növeli.
- Minden egyes pont az ügyességen 1-el növeli a védelmet.
- A várakozási időt a gyorsaság statisztika befolyásolja.
- Minden egyes pont a gyorsaságon 0.1 másodperccel csökkenti a várakozási időt.
- A végrehajtási időt az intelligencia statisztika befolyásolja.
- Minden egyes pont a intelligencián 0.1 másodperccel csökkenti a végrehajtási időt.
- Gyógyítási értéke ennek az osztálynak nincs.
- Ennek az osztálynak nincs leltára.
- Csak közelharci fegyvereket használhatnak.

2.3.2. Íjász

- Az Íjász végre tudja hajtani a támadást, mozgást, ajtó kinyitást, guggolást.
- Helycserét illetve Átadást nem tud kezdeményezni de ha egy másik ágens rajta akarja végrehajtani ezeket a tevékenységeket az lehetséges.
- Az Íjász osztállyal rendelkező ágensok támadásának hatótávolsága a helyzetétől kezdve egy fix blokknyi távolság lehet.
- Életerejének felső határát a vitalitás statisztika növeli.

-
- Minden egyes pont a vitalitáson 2-el növeli a maximális életerő értékét.
 - Támadó értéket az ügyesség statisztika növeli.
 - Minden egyes pont az ügyességen 2-el növeli a támadó értéket.
 - Védelmet az erő statisztika növeli.
 - Minden egyes pont az erőn 1-el növeli a védelmet.
 - A várakozási időt a gyorsaság statisztika befolyásolja.
 - Minden egyes pont a gyorsaságon 0.1 másodperccel csökkenti a várakozási időt.
 - A végrehajtási időt az intelligencia statisztika befolyásolja.
 - Minden egyes pont a intelligencián 0.1 másodperccel csökkenti a végrehajtási időt.
 - Gyógyítási értéke ennek az osztálynak nincs.
 - Van leltára.
 - Csak távharci fegyvereket képesek használni.

2.3.3. Orvos

- Az Orvos nem tudja végrehajtani a támadást, szekrény kinyitását, átadást.
- Átadást nem tud kezdeményezni de ha egy másik ágens rajta akarja végrehajtani ezt a tevékenységet az lehetséges.
- Csak szomszédos blokkon lévő ágensek esetében tudnak gyógyítani.
- Másodpercenként automatikusan gyógyítja saját magát 1 életerőponttal.
- Életerejének felső határát a vitalitás statisztika növeli.
- Minden egyes pont a vitalitáson 1-el növeli a maximális életerő értékét.
- Gyógyítási értéket az intelligencia statisztika növeli.
- Minden egyes pont az intelligencián 1-el növeli a gyógyítási értéket.
- Védelmet az erő statisztika növeli.
- Minden egyes pont az erőn 2-el növeli a védelmet.
- A várakozási időt a gyorsaság statisztika befolyásolja.
- Minden egyes pont a gyorsaságon 0.1 másodperccel csökkenti a várakozási időt.
- A végrehajtási időt az ügyesség statisztika befolyásolja.
- Minden egyes pont a ügyességen 0.1 másodperccel csökkenti a végrehajtási időt.
- Támadó értéke ennek az osztálynak nincs.

- Van leltára.
- Ez az osztály nem használ fegyvereket.

2.3.4. Futár

- A Futár nem tudja végrehajtani a támadást és a gyógyítást.
- Csak szomszédos blokkon lévő ágensek esetében tudnak átadni.
- Életerejének felső határát a vitalitás statisztika növeli.
- Minden egyes pont a vitalitáson 3-el növeli a maximális életerő értékét.
- Védelmet az erő statisztika növeli.
- Minden egyes pont az erőn 1-el növeli a védelmet.
- A várakozási időt a gyorsaság illetve az intelligencia statisztika befolyásolja.
- Minden egyes pont a gyorsaságon és az intelligencián 0.1 másodperccel csökkenti a várakozási időt.
- A végrehajtási időt az ügyesség statisztika befolyásolja.
- Minden egyes pont a ügyességen 0.2 másodperccel csökkenti a végrehajtási időt.
- Ennek az osztálynak nincs gyógyítási illetve támadó értéke.
- Van leltára.
- Ez az osztály nem használ fegyvereket.

2.3.5. Kezdeti statisztikák

Minden ágensre a statisztikák értéke véletlenszerűen fog legenerálódni a szimuláció kezdetekor.

2.1. táblázat. Kezdeti statisztikák intervalluma

	Harcos	Íjász	Orvos	Futár
Erő	1-5	1-3	1-4	1-2
Intelligencia	1-5	1-3	1-4	1-2
Ügyesség	1-5	1-3	1-4	1-2
Vitalitás	1-5	1-3	1-4	1-2
Gyorsaság	1-5	1-3	1-4	1-2

2.4. A környezet észlelése

Az ágensok folyamatosan egy irányba haladnak.

Az objektumok észlelése:

- A szimuláció elején megkapják az ágensok az ellenség zászlójának helyzetét.
- A szimuláció során arra törekednek, hogy minél közelebb legyenek az ellenség zászlójához.
- A csapatok nem ismerik a szövetséges zászló helyzetét.
- Ajtók jelenlétét csak szomszédos blokkokon vizsgálják az ágensok.
- A Szekrényt csak a Futár osztállyal rendelkező ágensok látják és a szimuláció kezdetétől tudják a helyzetét, csak akkor indulnak el a szekrény irányába ha hátizsákjuk teljesen kifogyott.

Ágensok egymás közti észlelésének szabályrendszere:

- A szimuláció kezdetétől tudják az ágensok, hogy ki ellenség, ki szövetséges amit a csapat változóból tudnak.
- Minden ágens aki egy csapatba tartozik megkapja ugyanazt a változót ugyanazzal az értékkel.
- Az ágensok nem mozdulnak kezdeti helyükről amíg nem észlelnek ellenséges ágenst.
- Minden ágens észlelése és az ehhez szorosan hozzátartozó tevékenységek végrehajtása az ágens osztályától függ.

2.4.1. Harcos ágens észlelése

- Megvizsgálja hogy a közvetlen közelében van-e ellenség ha nincs akkor addig megy amíg nem lesz a közelében ellenfél.
- Ha hatótávolságba ér akkor támad a támadást addig végzi amíg az adott ellenfél meg nem hal vagy nem kezd el kimenni a támadás hatósugarából.
- Harcosok közelharc támadás hatóköréből nem tudnak menekülni viszont minden közelharc támadásra van esélyük a kivédésre.
- Ha az ellensége akivel harcol meghal elindul a következő legközelebbi ellenség irányába és megtámadja.

2.4.2. Íjász ágens észlelése

- Az Íjásznak a harc kezdetekor el kell döntenie, hogy az ellenség csapatából kit fog támadni, csak azokat az ellenfeleket képes támadni akik a hatótávjában vannak prioritás alapján.
- Eldöntés után addig támadja ezt a ágenst amíg az meg nem hal vagy ki nem fog a Nyílvesszőkből.

-
- Ha meghal az ágens akit támadott akkor a prioritásban következő ellenséget támadja.
 - Minden egyes támadás után az Íjász leltárából eltűnik egy nyílvesző.
 - Ha az Íjász ágensnek elfogy a leltárából a nyílvesző akkor üzen a Futárnak, hogy szüksége van a számára megfelelő tárgyakra.
 - Ha elfogyott a nyílvesző és nem kap utánpótlást akkor addig nem támad amíg nem lesz a leltárában nyílvesző.
 - Ez az osztály mindig tart egy fix távolságot a legközelebbi ellenféltől.

Az Íjász támadási prioritása:

- Gyógyító
- Futár
- Íjász
- Harcos

2.4.3. Orvos ágens észlelése

- Az Orvos folyamatosan a szövetségesei életerejét vizsgálja, ha egy ágens életereje $x\%$ alá esik akkor üzen az Orvos ágensnek, hogy gyógyításra van szüksége.
- Ennek hatására az Orvos odamegy az üzenet küldő ágens közvetlen közelében és elkezd őt gyógyítani.
- A gyógyítás fix időn belül megtörténik és eltűnik egy kötszer az Orvos leltárából.
- A prioritás mindig annál a ágensnél van aki a legrégebben küldte az üzenetet.
- Csak az Orvos osztállyal lehet gyógyítani.

2.4.4. Futár ágens észlelése

- A Futár folyamatosan a szövetséges Orvos illetve Íjász leltárát vizsgálja.
- Ha az Orvos illetve a Íjász ágensnek elfogy a leltárából a kötszer vagy nyílvesző akkor üzen a Futárnak, hogy szüksége van a számára megfelelő tárgyakra.
- Erre az üzenetre reagálva a Futár feltölti az üzenetet küldő ágens hátizsákját azzal a tárggyal amit kért.
- Mindkét osztály csak akkor küld üzenetet ha teljesen kifogytak. Ennek oka az, hogy leltárukban csak ez az egyfajta tárgy lehet és fölösleges minden egyes elhasznált tárgyat pótolni.
- A prioritás mindig annál a ágensnél van aki a legrégebben küldte az üzenetet ellenkező esetben fennáll az a lehetőség sok üzenetküldés esetén, hogy valaki sose kap választ.

-
- Futárok egymás között tudnak átadni tárgyakat.
 - A harc fázis végén feltöltődik a futár leltára félig nyílveesszővel félig kötszerrel.
 - Csak a Futár osztállyal lehet tárgyakat átadni.

2.5. Az ágens csapatok osztályainak kiosztására vonatkozó szabályrendszer

- Futár osztályból minden csapatban egynek kell. lennie.
- Az Orvos osztályból legfeljebb csak 2 lehet minden csapatban.
- Harcosokra és Íjászokra nincs kikötés.

2.6. Harc

2.6.1. Harc fázis

A harc az egy külön fázis, amely akkor kezdődik amikor a csapat minden tagja észleli az ellenfél csapatát és szövetségeseit. A harci fázisnak akkor van vége hogyha az egymással szemben álló valamelyik csapatból az összes tag meghal. A fázis elején dől el, hogy a ágensek kikre tekintenek szövetségesként és kikre ellenfélként.

2.6.2. Sebzés kalkulálása

Sikeres támadás esetén a sebzés mértéke 0 ha a harci hatások valamelyike érvényesül vagy időben lett használva a guggolás. Más esetben a sebzés mértékét befolyásolja az adott ágens védelme, ez az érték levonódik a sebzés értékéből majd az eredményt levonjuk a védekező ágens életerejéből.

Védekezés:

- Ez a hatás százalékos eséllyel aktiválódik minden egyes ellenfél által bevitt sikeres támadás esetén.
- Ez egy állandó hatás. Csak a Harcos rendelkezik ezzel a hatással.

Kitérés:

- Ez a hatás %-os eséllyel aktiválódik minden egyes ellenfél által bevitt sikeres közelharc támadás esetén.
- Ez egy állandó hatás. Csak az Íjász rendelkezik ezzel a hatással.

2.7. Tárgyak

2.2. táblázat. Tárgyak

	Osztály	Típus	Támadás	Védelem
Kard	Harcos	Közelharc	1-5	0
Íj	Íjász	Távharc	1-5	0
Mellvért	Harcos	Közelharc	0	3
Mellény	Íjász	Közelharc	0	1
Köpeny	Orvos	Közelharc	0	2
Ruha	Futár	Közelharc	0	2

Speciális tárgyak:

- Kötszer:Csak az orvos képes használni.Fogyóeszköz. 3 életerőt lehet vele gyógyítani.
- Nyílvesző:Csak Íjász képes használni.Fogyóeszköz.Ha elfogy az egység nem tud támadni.
- Pajzs:Csak a Harcos használhatja. 10% védekezési esélyt nyújt de csak közelharcban.

2.8. Hátizsák

- A hátizsák egy megjelenő menü amit a TAB billentyűvel lehet megnyitni 1 páncél,1 fegyver és 10 tárolóhelyből áll.
- Teljesen megegyező és különböző tárgyak külön-külön helyen fognak tárolódni.
- Az ágensek közötti tárgy átadásnál a tárgy az adó ágens leltárából törlődik a vevő ágensnél megjelenik.
- Ha egy tárgyat kihúzunk a hátizsák menüjén kívülre, akkor a tárgy törlődik.
- Más szövetséges ágensek hátizsákját csak a Futár osztály láthatja olyan ágenseknek nem látja akiket ellenségként észlel.
- Ha egy ágens meghal a teljes hátizsákja törlődik.

2.8.1. Osztályokra specializált szabályok

- Az Íjász osztály teljes leltára a szimuláció kezdetekor nyílveszővel van feltöltve.
- Az Íjász leltárában csak nyílveszők lehetnek.
- Az Orvos osztály teljes leltára a szimuláció kezdetekor kötszerrel van feltöltve.
- Az Orvos leltárában csak kötszerek lehetnek.

-
- A Futár leltára a szimuláció kezdetén félig nyílveszővel, félig kötszerrel van feltöltve.
 - Csak a Futár osztály képes ágensek között tárgyakat átadni.
 - A Harcos osztály hátizsákja üres.

3. fejezet

Tervezés

Itt kezdődik a dolgozat lényegi része, úgy értve, hogy a saját munka bemutatása. Jellemzően ebben szerepelni szoktak blokkdiagramok, a program struktúrájával foglalkozó leírások. Ehhez célszerű UML ábrákat (például osztály- és szekvenciadiagramokat) használni.

Amennyiben a dolgozat inkább kutatás jellegű, úgy itt lehet konkretizálni a kutatási módszertant, a kutatás tervezett lépéseit, az indoklást, hogy mit, miért és miért pont úgy érdemes csinálni, ahogyan az a későbbiekben majd részletezésre kerül.

Ebben a fejezetben az implementáció nem kell, hogy túl nagy szerepet kapjon. Ez még csak a tervezési fázis. (Nyilván ha olyan a téma, hogy magának az implementációnak a módjával foglalkozik, adott formális nyelvet mutat be, úgy a kód példákat már innen sem lehet kihagyni.)

3.1. Táblázatok

Táblázatokhoz a `table` környezetet ajánlott használni. Erre egy minta a 3.1. táblázat. A hivatkozáshoz az egyedi `label` értéke konvenció szerint `tab:` prefixszel kezdődik.

3.1. táblázat. Minta táblázat. A táblázat felirata a táblázat felett kell legyen!

a	b	c
1	2	3
4	5	6

3.2. Ábrák

Ábrákat a `figure` környezettel lehet használni. A használatára egy példa a 3.1. ábrán látható. Az `includegraphics` parancsba Az ábrák felirata az ábra alatt kell legyen. Az ábrák hivatkozásához használt nevet konvenció szerint `fig:-`el célszerű kezdeni.

3.3. További környezetek

A matematikai témájú dolgozatokban szükség lehet tételek és bizonyításaik megadására. Ehhez szintén vannak készen elérhető környezetek.



3.1. ábra. A Miskolci Egyetem címere.

3.1. definíció. Ez egy definíció

3.2. lemma. *Ez egy lemma*

3.3. tétel. *Ez egy tétel*

Bizonyítás. Ez egy bizonyítás

□

3.4. következmény. *Ez egy tétel*

3.5. megjegyzés. Ez egy megjegyzés

3.6. példa. Ez egy példa

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).