

Asteroidabányászat

Szoftvertechnológia házi

Mohácsi Márton
T8ZT88

1 A feladat leírása

Az emberiség elhatározta, hogy kiaknázza az aszteroidabányászatban rejlő lehetőségeket. Ehhez a telepéseknek fel kell építeniük egy űrbázist az aszteroidaövben. Az építéshez szükséges erőforrásokat túlságosan drága lenne odavinni, így azokat az aszteroidákból kell kinyerni. A játékosok a telepéseket irányítják. A telepések egyszemélyes űrhajókkal járják az aszteroidákat megfelelő nyersanyagok után kutatva.

Az aszteroidák külsejét különböző vastagságú sziklarétegek borítják. A fontos nyersanyagok (víz, jég, vas, szén, stb.) az aszteroidák magjában találhatók. Vannak veszélyes aszteroidák, amelyek magjának anyaga erősen radioaktív. Vannak üreges aszteroidák is, amelyek magjában nem található nyersanyag. Az aszteroidák magja mindig homogén, nem keverednek benne a különböző anyagok.

Egy telepés egy lépésben egyfajta műveletet hajthat végre. A lehetséges műveletek: mozgás, fúrás, bányászat. Mozgás során a telepés az űrhajójával átmegy egy szomszédos aszteroidára (minden aszteroidának néhány, esetenként több száz szomszédja van). Fúrás során a telepés egy egységnivel tudja mélyíteni az aszteroida köpenyébe fúrt lyukat. Bányászat során a telepés kinyeri a fúrt lyukon keresztül az aszteroida magjában található erőforrást, de ez a lépés csak akkor lehetséges, ha az aszteroida köpenyét már sikerült teljesen átfúrni.

A telepésekre azonban veszélyek is leselkednek. Ha egy telepés egy radioaktív aszteroida magjába fúr, és az aszteroida éppen napközeli van, akkor az aszteroida felrobban, és a telepés meghal. A radioaktív anyagtehát csak naptávolban lévő aszteroidából nyerhető ki. Veszélyt jelentenek a telepésekre a napviharok is, amelyek időnként elérik az aszteroidaövet. A napvihar csak úgy élhető túl, ha a telepés egy üreges aszteroida magjában búj meg. Természetesen előtte a maghoz le kell fúrni.

A telepéseket mesterséges intelligencia által vezérelt autonóm robotok is segítik. Ezek a robotok csak szomszédos aszteroidák közötti mozgásra és fúrásra képesek. A robotok bányászni nem tudnak, mert nyersanyagot nem tudnak magukkal vinni. A robotok túlélnek a radioaktív robbanást, és ilyenkor valamelyik szomszédos aszteroidán landolnak, kivéve ha ilyen nincs, ekkor a robotok is elpusztulnak. A napvihar azonban a robotokat is tönkretesz, ha nem bújnak el egy üreges aszteroidában.

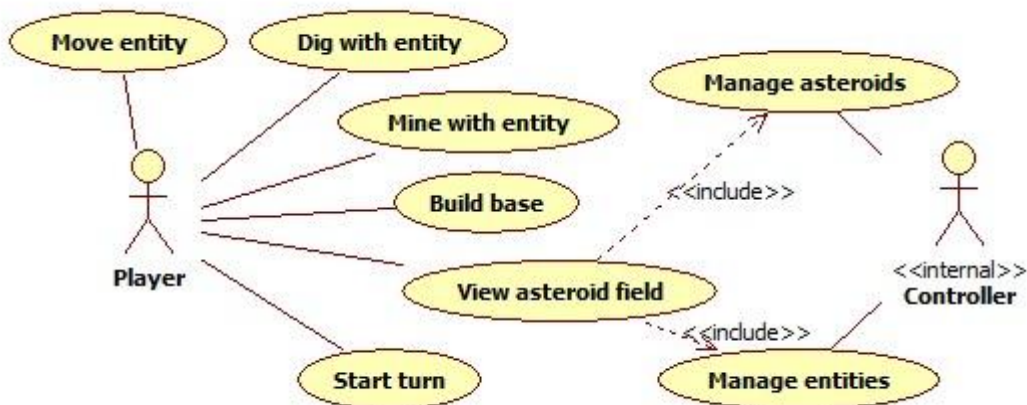
A játék kétféleképpen érhet véget. Ha minden telepés meghalt, akkor a játékosok veszítettek. Ha azonban sikerült mindenfajta nyersanyagból legalább egy egységet kibányászni és a kezdő aszteroidára összegyűjteni, akkor a telepések felépíthetik a bázist és megnyerik a játékot.

2 Funkcionális követelmények

Azonosító	Leírás	Use-case
R01	A játékban random darabszámú, maximum 1000 aszteroida van.	Manage asteroids
R02	A játék kezdetén az aszteroidák random attribútumokkal generálódnak le.	Manage asteroids
R03	Az aszteroidák egymással szomszédságban állhatnak.	Manage asteroids
R04	Az aszteroidákat egy külső réteg borítja melynek vastagsága 2 egységtől 10 egységig terjedhet.	Manage asteroids
R05	Az aszteroidák belsejéhez csak akkor lehet hozzájutni ha a rajtuk lévő külső réteg vastagsága 0.	Mine with player
R06	Az aszteroidák belsejében vagy nyersanyagok vannak (víz, jég, szén, vas, réz, uránium) vagy üregek.	Manage asteroids
R07	A nyersanyagok sose fogynak ki az aszteroidák belsejéből.	
R08	Bizonyos aszteroidák napközelen vannak.	Manage asteroids
R09	A játék körökből áll.	Start turn
R10	A játékos minden aszteroida minden attribútumát látja.	View asteroid field
R11	A játék kezdetén 1-10 darab telepes van.	Manage entities.
R12	A játék kezdetén 5-10 darab robot van	Manage entities
R13	A játékos telepeseket s robotokat (entity-ket) irányít.	Move entity, Dig with entity, Mine with entity
R14	A játékos minden egyes telepésével s robotjával körönként maximum egy akciót hajthat végre.	Start turn, Move entity, Dig with entity, Mine with entity
R15	A telepéseknek ezen akcióik vannak: mozgás, fúrás, interakció az aszteroida belsejével(“bányászat”).	Move entity, Dig with entity, Mine with entity
R16	A robotoknak ezen akcióik vannak: mozgás, fúrás, interakció az aszteroida belsejével(“bányászat”).	Move entity, Dig with entity, Mine with entity
R17	A körökben az akciók ezen sorrendben hajtódnak végre: 1. mozgás, 2. fúrás, 3. “bányászat”.	Start turn
R18	A mozgás akció során a telepes/robot az egyik aszteroidáról egy szomszédos másik aszteroidára mehet.	Move entity
R19	A fúrás akció csak akkor hajtódik végre ha az adott aszteroidának külső rétege nagyobb mint 0.	Dig with entity

R20	A fúrás akció során a telepes/robot az egyik aszteroidának külső rétegét csökkenti 1-el.	Dig with entity
R21	A "bányászat" akció csak akkor hajtodik végre ha az aszteroida külső rétege 0.	Mine with entity
R22	A "bányászat" akció során a telepes megszerezhet egyet az adott aszteroida nyersanyagából amin áll ha abban van nyersanyag.	Mine with entity
R23	A "bányászat" akció során a telepes/robot elbújhat az aszteroida belsejében ha az egy üreges aszteroida.	Mine with entity
R24	Az elbújás addig tart ameddig a telepes/robot nem hajt végre akciót.	Move entity, Dig with entity, Mine with entity
R25	Ha egy napközeli aszteroidának egy akció során a külső rétegét 0-ra csökkentjük s benne radioaktív anyag van (uránium) akkor az aszteroida felrobban s elpusztul.	Dig with entity
R26	Ha egy telepes egy felrobbanó aszteroidán van akkor elpusztul.	Dig with entity
R27	Ha egy robot egy felrobbanó aszteroidán van akkor átrepül egy random azzal szomszédos aszteroidára s ott befejezi az akcióját (ha tudja). Ha nincs szomszédos aszteroida akkor a robot is elpusztul.	Dig with entity
R28	A játék kezdetén az összes telepes s robot egy adott random kiválasztott aszteroidán kezd.	Manage asteroids
R29	A kezdő aszteroida nem lehet napközeli.	
R30	A játékos építhet a kezdő aszteroidán egy bázist melyhez minden nyersanyagból kell egy s mellyel elemésztí ezen nyersanyagokat.	Build base
R31	A játékos csak akkor építheti meg a kezdő aszteroidán a bázist, ha a nyersanyagok olyan telepeseknél vannak melyek mind a kezdő aszteroidán állnak.	Build base
R32	Minden körben 5%-os eséllyel napvihar következhet be.	Start turn
R33	Napvihar során minden olyan telepes/robot meghal mely nincsen elbújva elpusztul.	Start turn
R34	A játék végetér ha minden telepes elpusztult, ilyenkor a játékos veszít.	Dig with entity, Start turn
R35	A játék végetér ha a játékos felépít egy bázist, ilyenkor a játékos nyer.	Build base

3 Use-case-ek



Cím	Move entity
Leírás	A játékos az egyik entityt mozgatásra jelöli ki.
Aktorok	Player
Főforgatókönyv	<ol style="list-style-type: none"> 1. A játékos kiválasztja az egyik entityt. 2. Ennek az entitynek a mozgatás lesz az egyetlen akciója. 3. A kiválasztott entity a körében elmozog a játékos által választott szomszédos aszteroidára. 4. Ha az entity ezelőtt el volt bújva az aszterioda belsejében, akkor az új aszteroidán már nem lesz elbújva.

Cím	Dig with entity
Leírás	A játékos az egyik entityt fúrásra jelöli ki.
Aktorok	Player
Főforgatókönyv	<ol style="list-style-type: none"> 1. A játékos kiválasztja az egyik entityt. 2. Ennek az entitynek a fúrás lesz az egyetlen akciója. 3. Az entity körében azon aszteroida külsejének vastagsága 1 réteggel csökken amelyiken áll.
Alternatív forgatókönyv	1.A.1. Ha az aszteroida külsejének vastagsága már 0 akkor nem csökken a vastagsága.
Alternatív forgatókönyv	2.B.1. Ha az aszteroida külsejének vastagsága 0-ra csökken s benne radioaktív anyag van akkor felrobban. 2.B.2. Az összes telepes entity mely a felrobbanó aszteroidán állt elpusztul. 2.B.3. Az összes robot entity mely a felrobbanó aszteroidán állt random vele szomszédos aszteroidára kerül át. 2.B.4. Ha az összes telepes elpusztult akkor a játékos veszít.

Cím	Mine with entity
Leírás	A játékos az egyik entitét "bányászásra" jelöli ki.
Aktorok	Player
Főforgatókönyv	<ol style="list-style-type: none"> 1. A játékos kiválasztja az egyik entitét. 2. Ennek az entitének a "bányászás" lesz az egyetlen akciója. 3. A kiválasztott entity akörében interaktál az aszteroida belsejével amelyen áll.
Alternatív forgatókönyv	1.A.1. Ha az aszteroida külsejének vastagsága még nem 0 akkor a lépés nem hajtodik végre.
Alternatív forgatókönyv	2.B.1. Ha a kiválasztott entity egy üreges aszteroidán áll, akkor elbújik abban.
Alternatív forgatókönyv	2.C.1. Ha a kiválasztott entity egy telepes s az aszteroida amin áll nem üreges akkor megszerez egy nyersanyagot abból a típusból ami az aszteroidában van.

Cím	Build base
Leírás	A játékos felépíti a bázisát.
Aktorok	Player
Főforgatókönyv	1. A játékos felépíti a bázist, ezzel megnyerve a játékot.
Alternatív forgatókönyv	1.A.1. Ha nincsen a telepeseknél a kezdő aszteroidán meg minden nyersanyagból legalább egy akkor a lépés nem hajtodik végre.

Cím	View asteroid field
Leírás	A játékos megtekinti az aszteroida mezőt.
Aktorok	Player
Főforgatókönyv	<ol style="list-style-type: none"> 1. A rendszer megjeleníti az aszteroidamező állását. 2. A játékos megnézi az aszteroidamező állását.

Cím	Start turn
Leírás	Lejátsza a kör eseményeit
Aktorok	Player
Főforgatókönyv	<ol style="list-style-type: none"> 1. Az összes mozgatas lépés lejátsszódik. 2. Az összes fúrás lépés lejátsszódik. 3. Az összes "bányászat" lépés lejátsszódik. 4. Kisorsolódik hogy kitör-e a nap. 5. Lejátsszódik a sorsolás eredménye.
Alternatív forgatókönyv	5.A.1. Minden nem éppen elbújt entity elpusztul ha kitör a nap. 5.A.2. Ha az összes telepes elpusztult akkor a játékos veszít.

Cím	Manage astreoids
Leírás	Az aszteroidák állapotait frissíti.
Aktorok	Controller

Főforgatókönyv	1. Véghez viszi a változtatásokat az aszteroidák attribútumaiban. 2. Az elpusztított aszteroidákat eltünteti.
Alternatív forgatókönyv	1.A.1. Legenerálja a teljes aszteroidamezőt ha a legelső kör előtt vagyunk.

Cím	Manage entities
Leírás	Az entityk állapotát frissíti.
Aktorok	Controller
Főforgatókönyv	1. Véghez viszi a változtatásokat az entitiek attribútumaiban. 2. Az elpusztított entitiket eltünteti.
Alternatív forgatókönyv	1.A.1. Legenerálja az összes entityt ha a legelső kör előtt vagyunk

4 Struktúrális leírás

4.1 Az osztályok leírása

4.1.1. actionType

Felelősségek

Ez az enumeráció egy entity lehetséges akcióit reprezentálja: mozgás (moveAction), fúrás (digAction), "bányászat" (mineAction), vagy semmilyen akció (noAction).

4.1.2. asteroid

Felelősségek

Tárolja az egyes aszteroidák attribútumait

Attribútumok

-thickness: int	Ez a szám mondja meg, hogy az aszteroida külső burka milyen vastag.
-materialType: Material	Ez az enum változó mondja meg, hogy milyen nyersanyag található az aszteroidában, vagy éppen azt hogy nincs nyersanyag benne.
-isCloseToSun: bool	Ez a bool azt mondja meg az aszteroidáról, hogy közel van-e a naphoz.
-isStart: bool	Ez a bool azt mondja meg, hogy az adott aszteroida a kezdő aszteroida-e.
-neighbors: asteroid	Tárolja a szomszédos aszteroidákat

Metódusok

+getRandomNeighbour()	Megadja az aszteroida egyik random szomszédját, ha nincs neki akkor önmagát adja vissza
+addNeighbor(a: asteroid)	Hozzáadja az a-val jelölt aszteroidát az aszteroida szomszédjaihoz.
+removeNeighbor(a: asteroid)	Kiveszi az a-val jelölt aszteroidát az aszteroida szomszédjaiból.
+getThickness(): int	Visszaadja az aszteroida külső burkának vastagságát.
+getMaterialType(): Material	Visszaadja az aszteroidához tartozó nyersanyagot.
+getIsCloseToSun(): bool	Visszaadja hogy az aszteroida közel van-e a naphoz.
+getIsStart(): bool	Visszaadja, hogy az aszteroida kezdő aszteroida-e.
+setThickness(i: int)	Beállítja, az aszteroida külső burkának vastagságát.
+setMaterialType(m: Material)	Beállítja az aszteroidához tartozó nyersanyagot.
+setIsCloseToSun(b: bool)	Beállítja hogy az aszteroida közel van-e a naphoz.
+setIsStart(b: bool)	Beállítja, hogy az aszteroida kezdő aszteroida-e.

4.1.3. entity

Felelősségek

Egy interfész mely egy játékos által irányítható entitást reprezentál.

Attribútumok

-hidden: bool	Azt jelzi, hogy épp el van-e bújva az adott entitás az aszteroidájának belsejében.
-action: actionType	Azt jelzi, hogy a következő körben milyen akciót fog végrehajtani az adott entitás.
-currentAsteroid: asteroid	Azt az aszteroidát tárolja melyen éppen tartózkodik az adott entitás.
-target: asteroid	Az entitás által "célzott" aszteroidát tárolja.
-gameController: game	Egy referencia a játékért felelős osztályhoz

Metódusok

+makeAction()	Végrehajtja az action-nal kijelölt akciót.
+move()	Átlépteti az entitást a targettel kijelölt aszteroidára.
+dig()	Fúr az adott entitással az éppeni aszteroidán.
+mine()	"Bányászik" az adott entitással az éppeni aszteroidán.
+getHidden(): bool	Visszaadja azt, hogy épp el van-e rejtőzve az entitás.
+getAction(): actionType	Visszaadja az entitásba beállított akciót.
+getCurrentAsteroid(): asteroid	Visszaadja az entitás éppeni aszteroidáját.
+getTarget(): asteroid	Visszaadja az entitás "célzott" aszteroidáját.
+setHidden(b: bool)	Beállítja azt, hogy épp el van-e rejtőzve az entitás.
+setAction(a: actionType)	Beállítja az entitásba beállított akciót.
+setCurrentAsteroid(a: asteroid)	Beállítja az entitás éppeni aszteroidáját.
+setTarget(a: asteroid)	Beállítja az entitás "célzott" aszteroidáját.

4.1.4. game

Felelősségek

A játékot s a benne szereplő entitásokat illetve aszteroidákat kezeli.

Attribútumok

-asteroids	A játék aszteroidáit tárolja.
-humans	A játék telepeseit tárolja.
-robots	A játék robotjait tárolja.

Metódusok

+makeTurn()	Végrehajtja az összes entitás kijelölt akcióját s azok következményeit.
+startGame()	Legenerálja az aszteroidákat illetve az entitásokat.
+endGame()	Elbírálja, hogy vége van-e a játéknak s ha igen akkor befejezi.
+buildBase()	Felépíti a bázist ha az lehetséges.

+removeHuman(h: human)	Kiszedi a h-val jelölt humant a humansból.
+removeRobot(r: robot)	Kiszedi az r-el jelölt robotot a robotsból.
+removeAsteroid(a: asteroid)	Kiszedi az a-val jelölt aszteroidát az asteroidsból.
+addHuman()	Legenerál egy humant s hozzáadja a humanshoz.
+addRobot()	Legenerál egy robotot s hozzáadja a robotshoz.
+addAsteroid()	Legenerál egy aszteroidát (szomszéd attribútumok nélkül) s hozzáadja az asteroidshoz.
+generateNeighbors()	Minden aszteroidához rendel random szomszédokat.
+SimulateSunstorm()	Eldönti, hogy az adott körben lesz-e napvihar s ha igen akkor lejátssza azt.
+destroyAsteroid(a: asteroid)	Elpusztít egy aszteroidát.

4.1.5. human

Felelősségek

Egy telepes attribútumait s akcióit implementálja.

Attribútumok

-hidden: bool	Azt jelzi, hogy épp el van-e bújva az adott telepes az aszteroidájának belsejében.
-action: actionType	Azt jelzi, hogy a következő körben milyen akciót fog végrehajtani az adott telepes.
-currentAsteroid: asteroid	Azt az aszteroidát tárolja melyen éppen tartózkodik az adott telepes.
-target: asteroid	A telepes által "célzott" aszteroidát tárolja.
-gameController: game	Egy referencia a játékért felelős osztályhoz
-inventory: int[5]	A telepesnél található nyersanyagokat tárolja, materialType-pal lehet címezni.

Metódusok

+makeAction()	Végrehajtja az action-nal kijelölt akciót.
+move()	Átlépteti a telepest a targettel kijelölt aszteroidára.
+dig()	Fúr az adott telepessel az éppeni aszteroidán.
+mine()	"Bányászik" az adott telepessel az éppeni aszteroidán.
+getHidden(): bool	Visszaadja azt, hogy épp el van-e rejtőzve a telepes.
+getAction(): actionType	Visszaadja a telepesbe beállított akciót.
+getCurrentAsteroid(): asteroid	Visszaadja a telepes éppeni aszteroidáját.
+getTarget(): asteroid	Visszaadja a telepes "célzott" aszteroidáját.
+setHidden(b: bool)	Beállítja azt, hogy épp el van-e rejtőzve a telepes.
+setAction(a: actionType)	Beállítja a telepesbe beállított akciót.
+setCurrentAsteroid(a: asteroid)	Beállítja a telepes éppeni aszteroidáját.
+setTarget(a: asteroid)	Beállítja a telepes "célzott" aszteroidáját.

4.1.6. material

Felelősségek

Ez az enumeráció a játékban szereplő nyersanyagokat reprezentálja (vagy azok hiányát): iron (vas), copper (réz), water (víz), ice (jég), uranium (uranium), vagy üres (empty).

4.1.7 robot

Felelősségek

Egy robot attribútumait s akcióit implementálja.

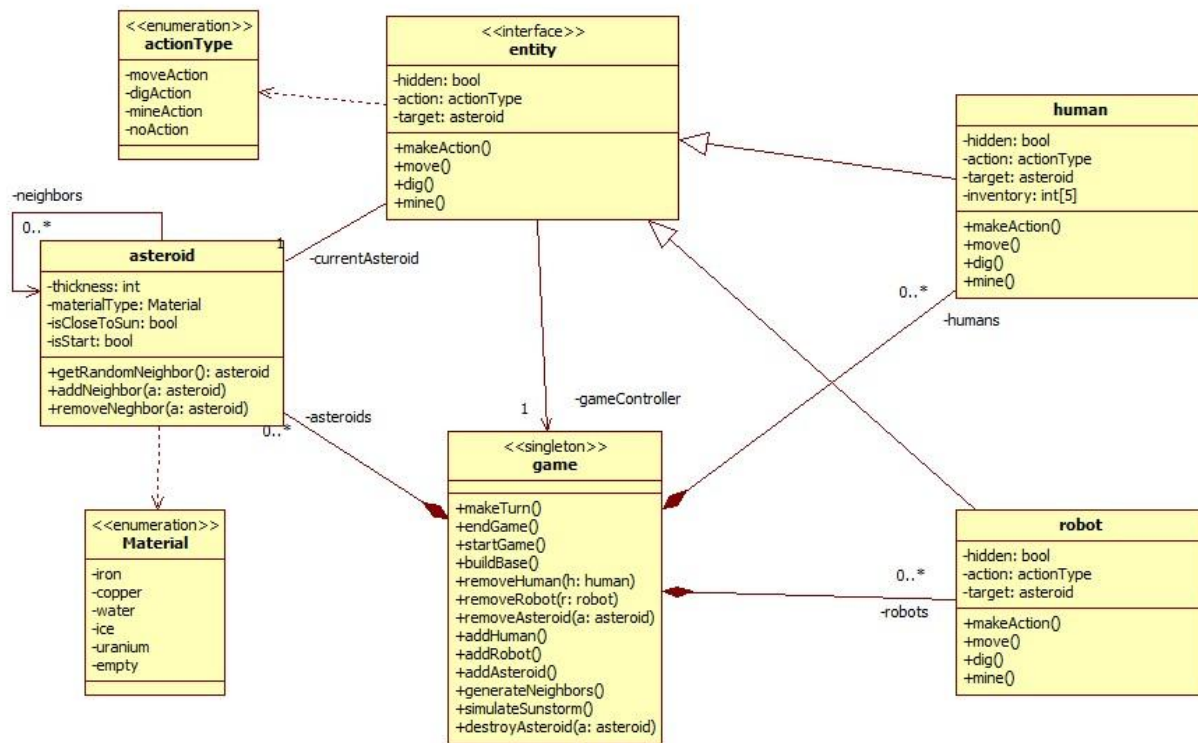
Attribútumok

-hidden: bool	Azt jelzi, hogy épp el van-e bújva az adott robot az aszteroidájának belsejében.
-action: actionType	Azt jelzi, hogy a következő körben milyen akciót fog végrehajtani az adott robot.
-currentAsteroid: asteroid	Azt az aszteroidát tárolja melyen éppen tartózkodik az adott robot.
-target: asteroid	A robot által "célzott" aszteroidát tárolja.
-gameController: game	Egy referencia a játékért felelős osztályhoz

Metódusok

+makeAction()	Végrehajtja az action-nal kijelölt akciót.
+move()	Átlépteti a robotot a targettel kijelölt aszteroidára.
+dig()	Fúr az adott robottal az éppeni aszteroidán.
+mine()	"Bányászik" az adott robottal az éppeni aszteroidán.
+getHidden(): bool	Visszaadja azt, hogy épp el van-e rejtőzve a robot.
+getAction(): actionType	Visszaadja a robot beállított akciót.
+getCurrentAsteroid(): asteroid	Visszaadja a robot éppeni aszteroidáját.
+getTarget(): asteroid	Visszaadja a robot "célzott" aszteroidáját.
+setHidden(b: bool)	Beállítja azt, hogy épp el van-e rejtőzve a robot.
+setAction(a: actionType)	Beállítja a robotba beállított akciót.
+setCurrentAsteroid(a: asteroid)	Beállítja a robot éppeni aszteroidáját.
+setTarget(a: asteroid)	Beállítja a robot "célzott" aszteroidáját.

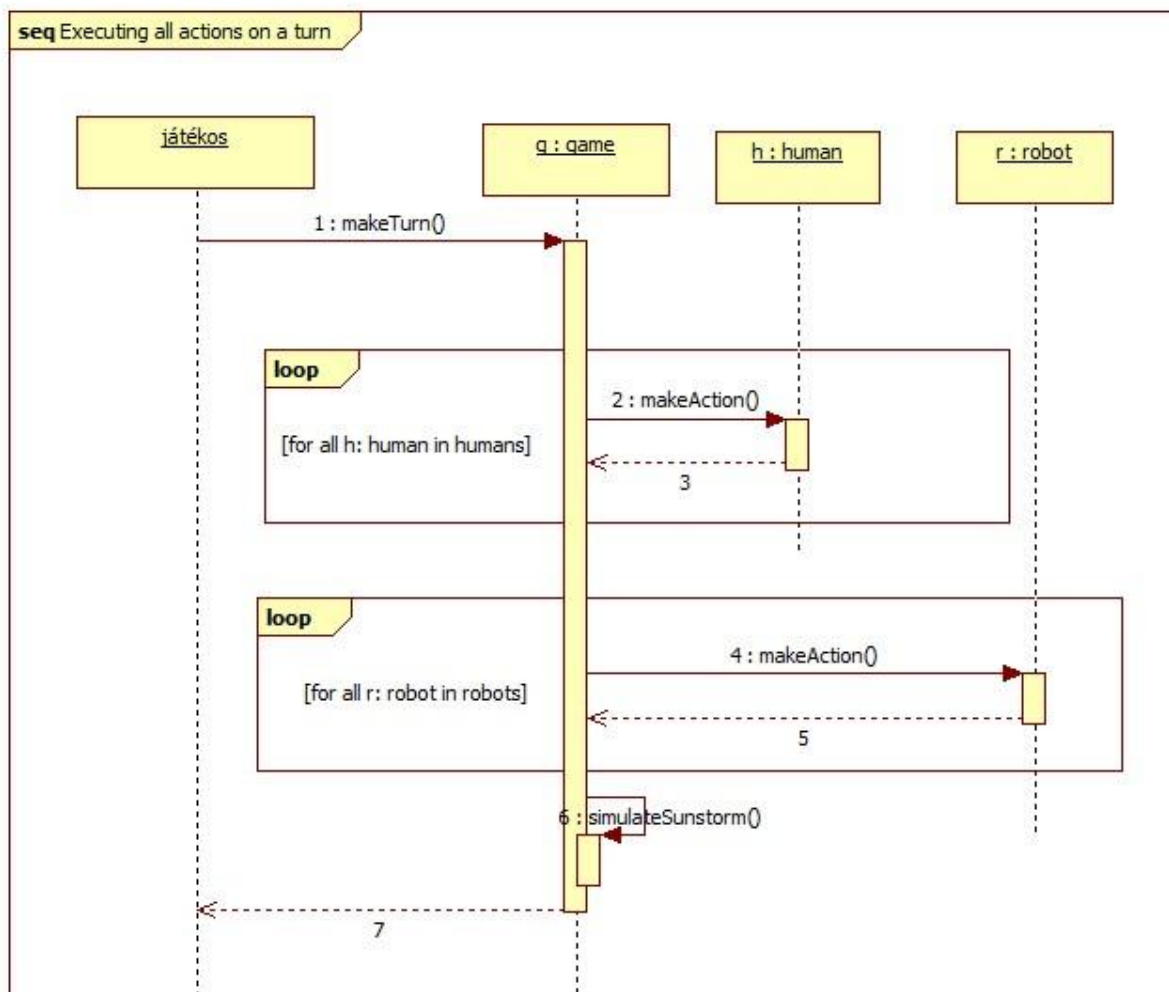
4.2 Osztálydiagram



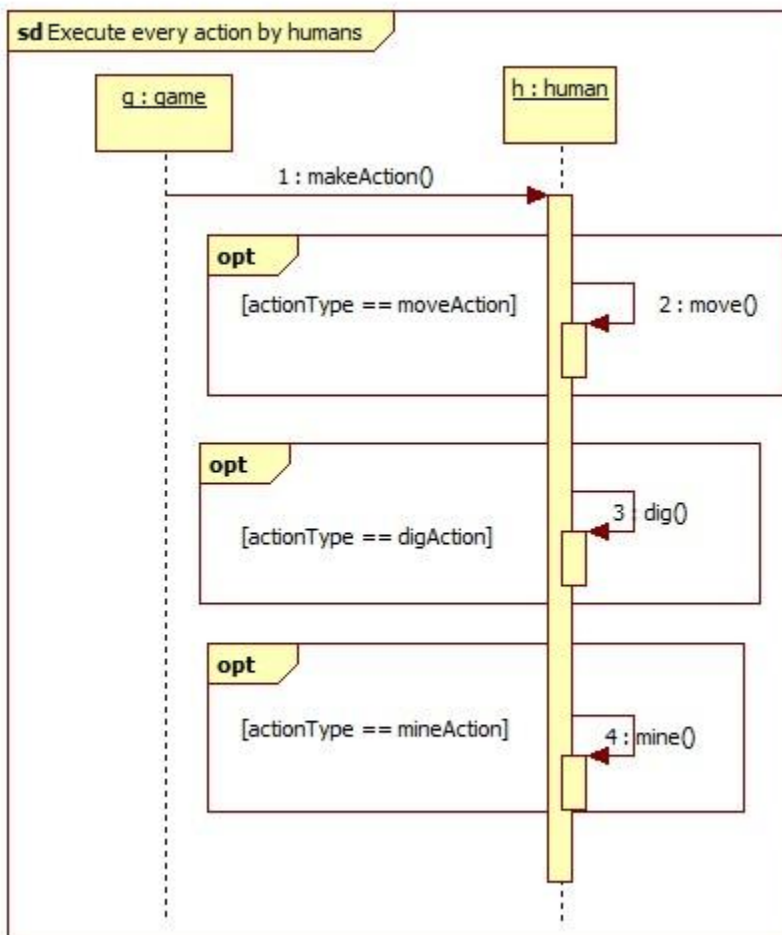
5 Viselkedés leírása

5.1 Szekvencia diagramok

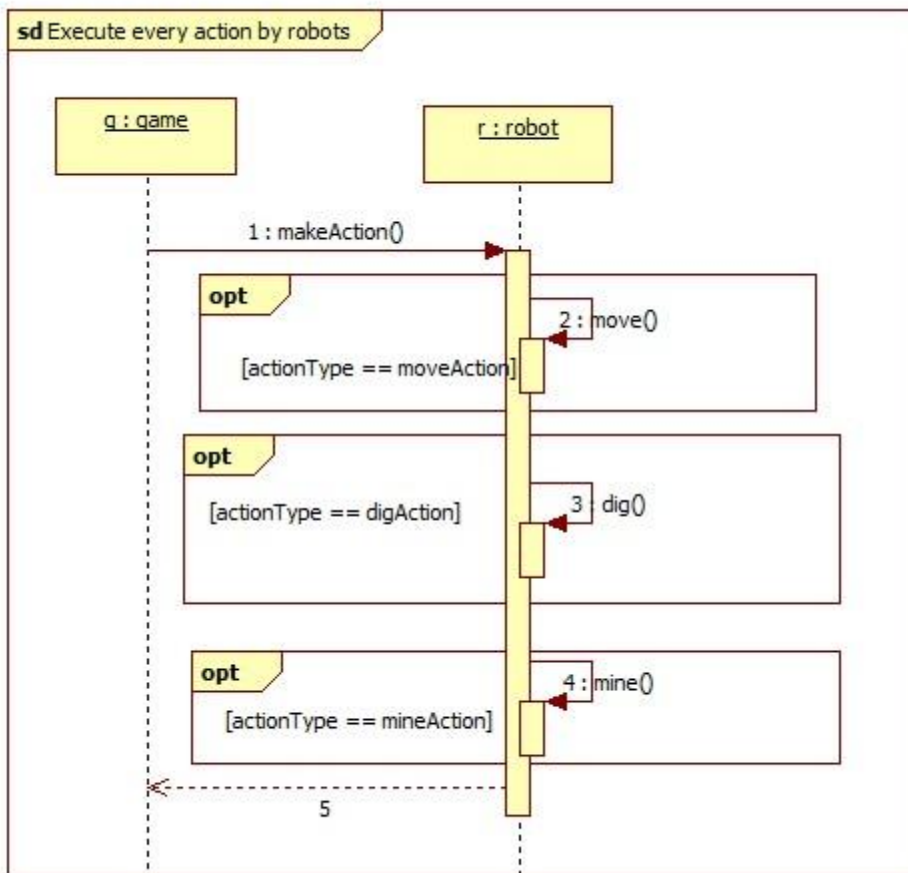
5.1.1. Executing all actions on a turn



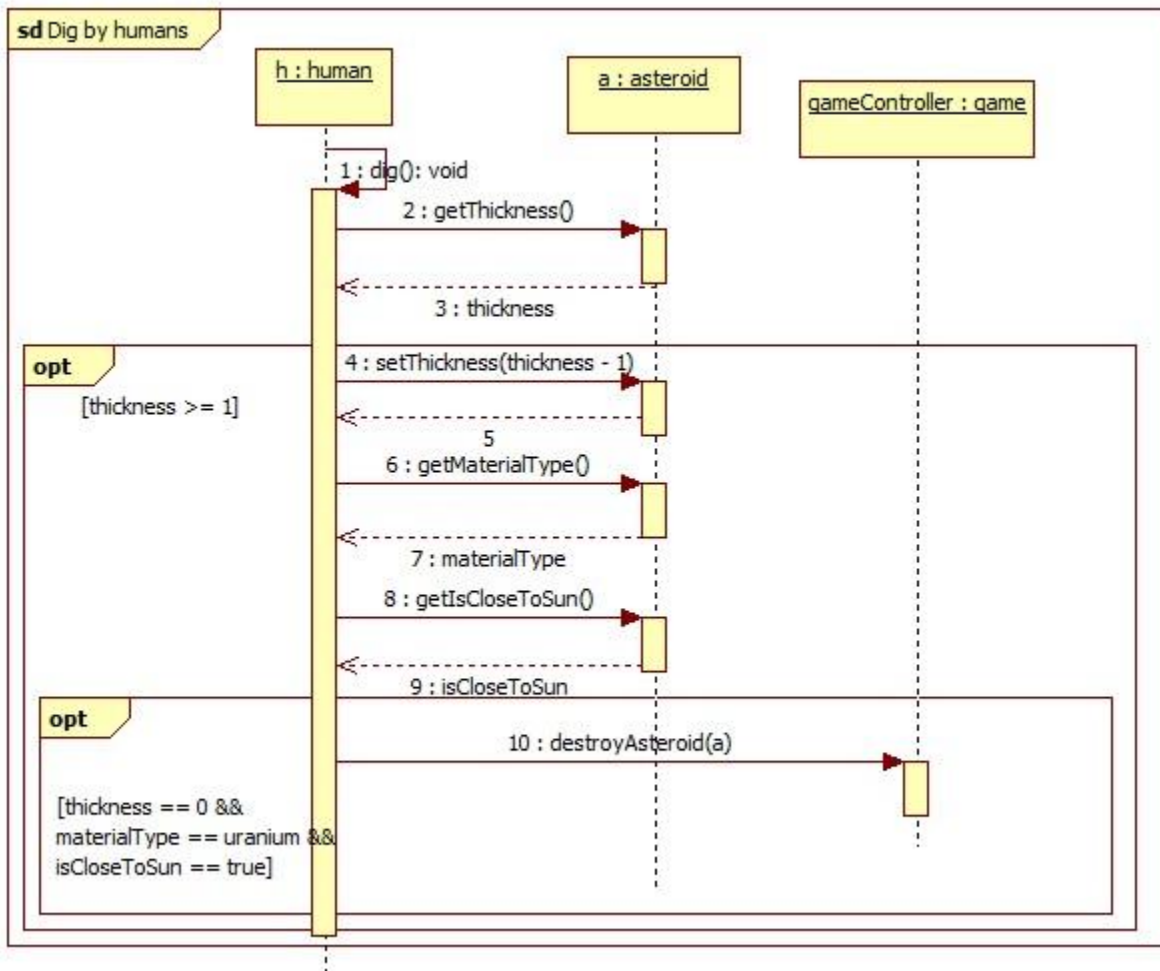
5.1.2. Execute every action by humans



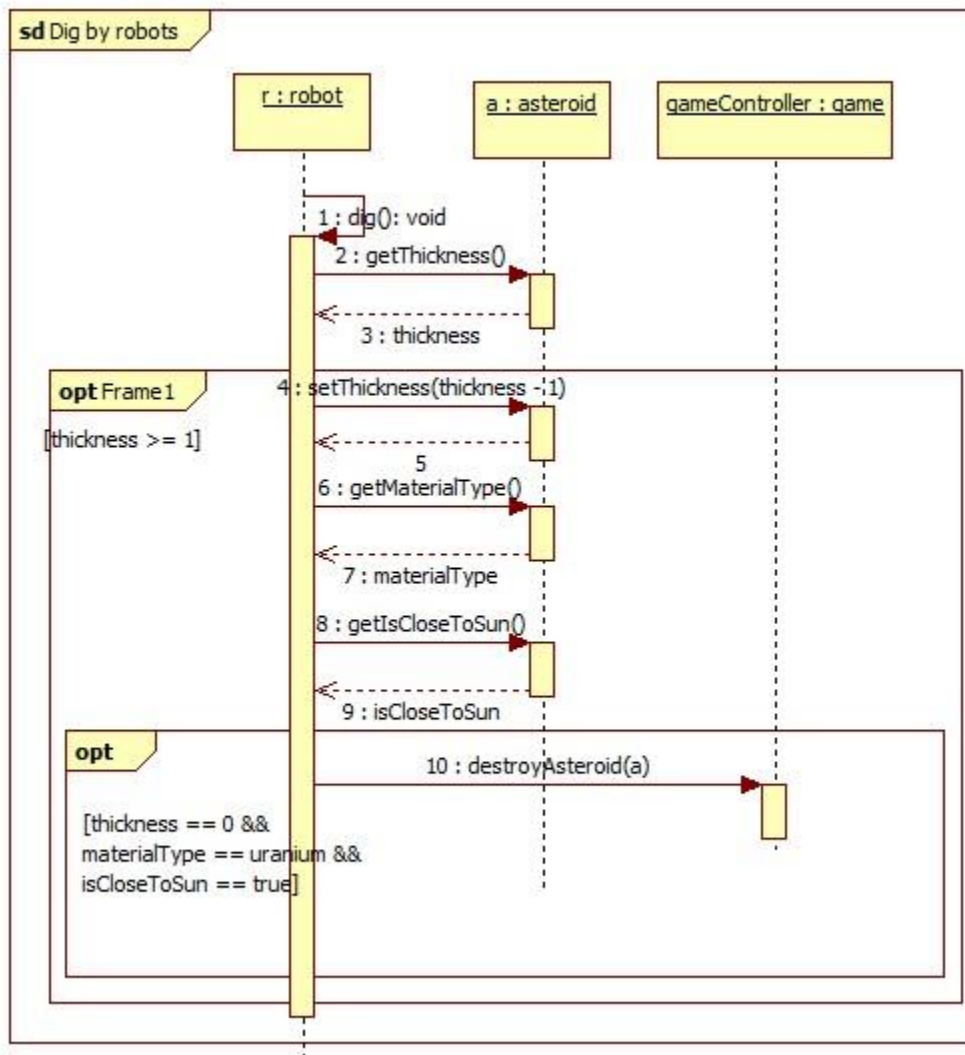
5.1.3. Execute every action by robots



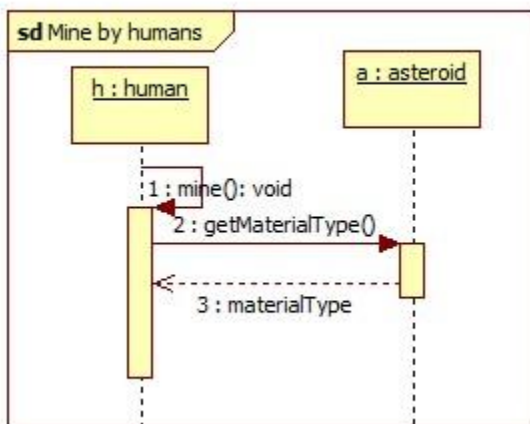
5.1.4. Dig by humans



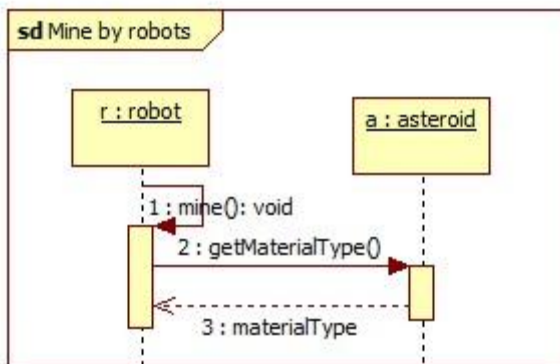
5.1.5. Dig by robots



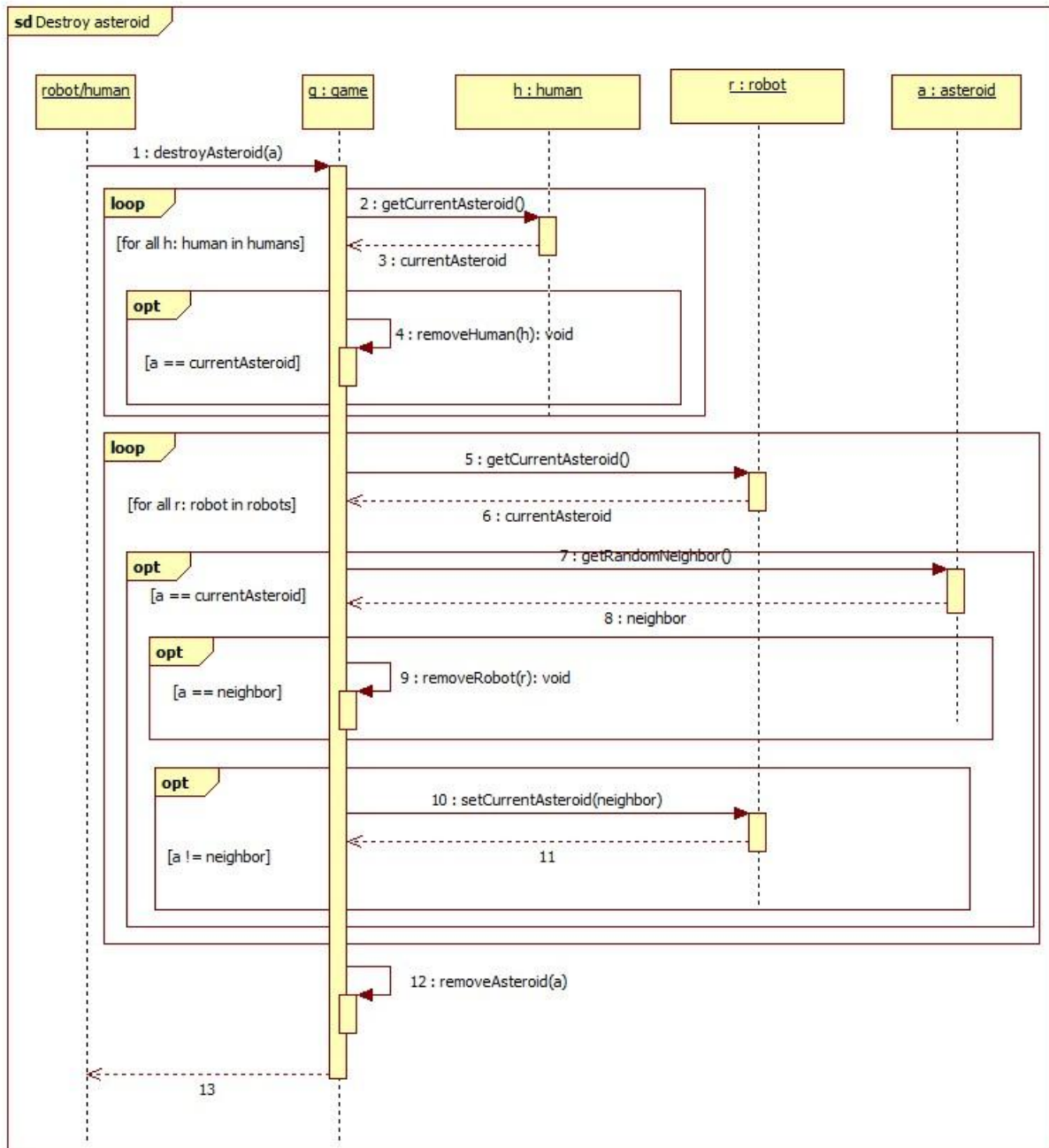
5.1.6. Mine by humans



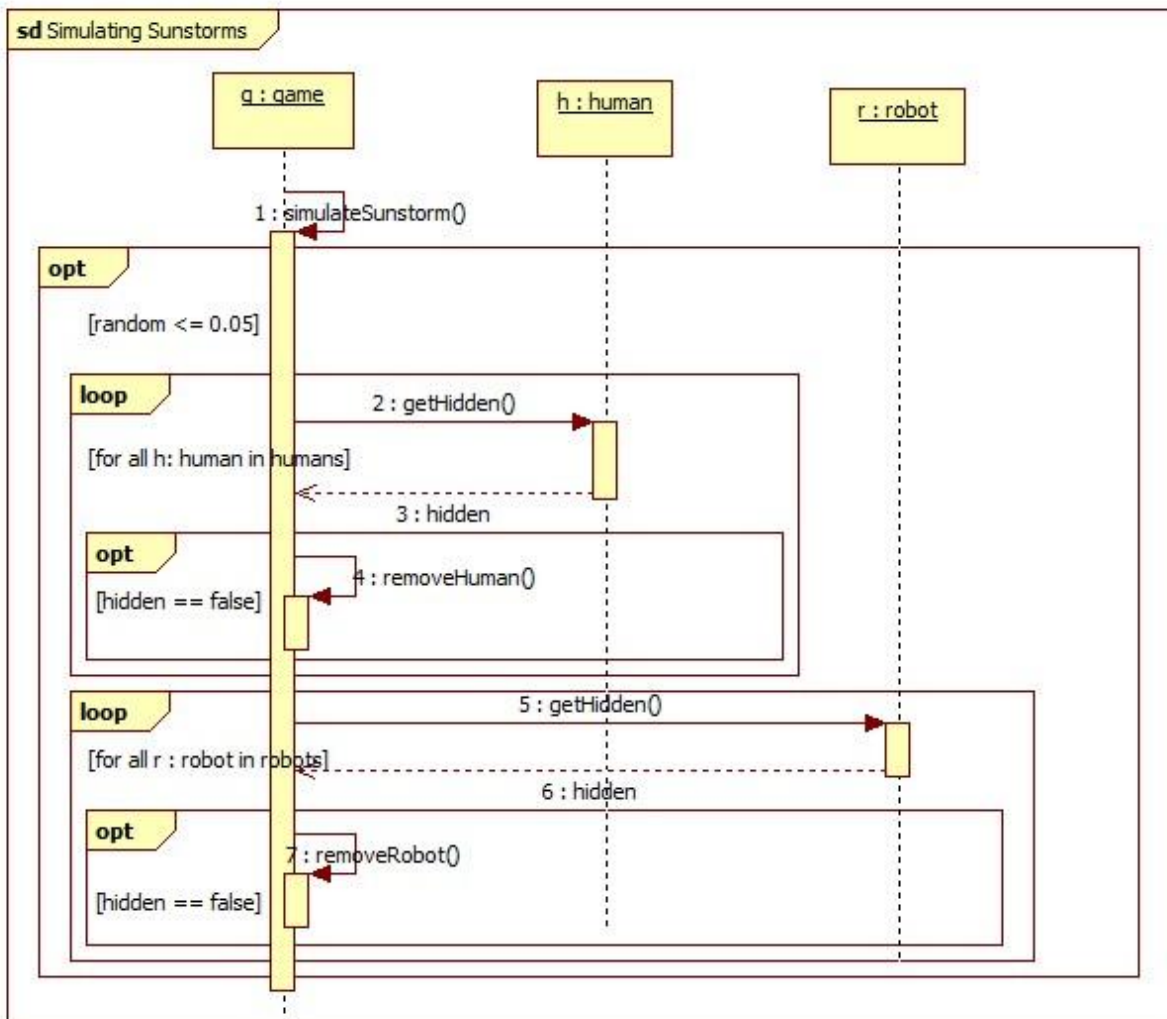
5.1.7. Mine by robots



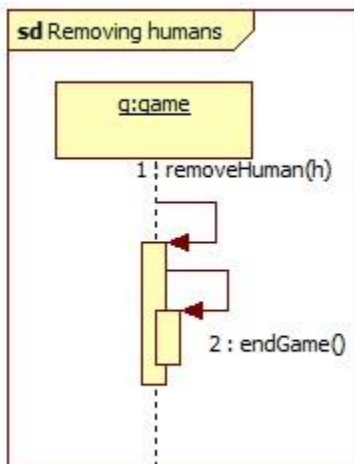
5.1.8. Destroy asteroid



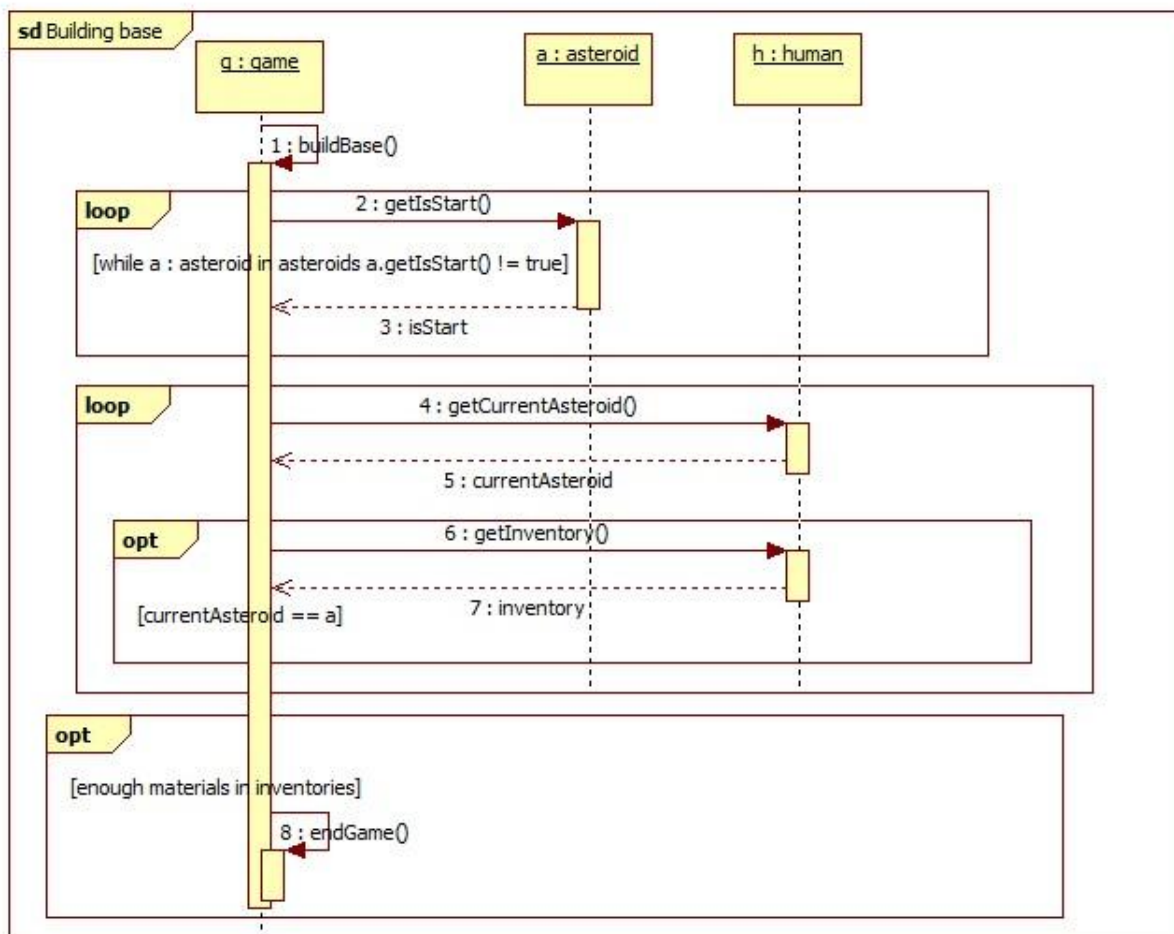
5.1.9. Simulating sunstorms



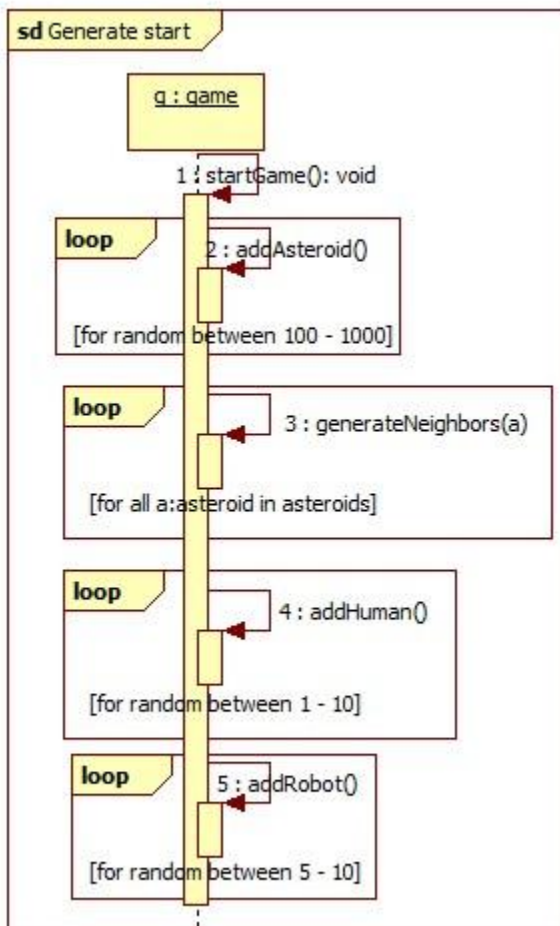
5.1.10. Removing humans



5.1.11. Building base



5.1.12. Generate start



6 Napló

Kezdet	Időtartam	Elvégzett munka	Hivatkozások
2020.11.07. 2:00	2 óra	A feladat leírásának elkezdése, kritériumok elkezdése	1, 2
2020.11.09. 2:00	2 óra	A kritériumok folytatása, use casek elkezdése	2, 3
2020.11.09. 11:00	12 óra	A feladat leírásának, kritériumoknak, use caseknek befejezése, struktúrális leírás s viselkedési leírás elkészítése.	1, 2, 3, 4, 5, 6

Összes elvégzett munka: 16 óra

Modellező eszköz: WhiteStarUML

Megjegyzés:

Nincsen elége kihasználva az entity osztály interfacesége, sajnos ezt csak későn vettem észre s így idő hiányában nem tudtam javítani.

A game osztályt szét lehetne választani kettő kisebb osztállyá, az egyik mely magával a játéktérrel foglalkozik (aszteroidák, telepesek, robotok) s egy másik mely a játék logikájáért felel, ezt sem tudtam idő hiányában implementálni.

Egyéb eszközök: Word