



DEAC-Hackers, DEIK munkaanyag, kizárólag belső használatra!

## „Debrecen a kockák origójában” - a DEAC-Hackers esport szakosztály Minecrafttal kapcsolatos koncepciója

### Tartalom

|   |    |
|---|----|
| „Debrecen a kockák origójában” - a DEAC-Hackers esport szakosztály Minecrafttal kapcsolatos koncepciója ..... | 1  |
| A játék .....   | 2  |
| DEAC-Hackers 2.0 világ .....  | 3  |
| Debrecen 2.0 világ .....  | 4  |
| A programozás .....   | 7  |
| A kutatás .....   | 8  |
| MI programozási versenyek .....   | 8  |
| Részleges szakirodalmi áttekintés .....   | 8  |
| Saját kutatási kérdések .....   | 9  |
| Kitekintés – mit csinálnak mások?.....  | 9  |
| Licencmérnöki és egyéb jogi kérdések .....  | 10 |

A DEAC-Hackers 17-es vezetőségi döntése<sup>1</sup> után a DEAC-ban már lehet Minecraftozni. Szeretnénk

- versenyeket tartani a játékban (játék és esport jelleg)
- a játékot felhasználni a programozás tanításában (általános iskolai szinttől az egyetemi képzésen át a doktori képzésig)
- kutatási projekteket végezni (Microsoft/MALMÖ alapon).

Fontos szempont, hogy közben jogilag teljesen tisztán járjunk el. Ezért az elmúlt pár hétben családi körökben<sup>2</sup> megvásároltunk néhány Minecraft Java Edition<sup>3</sup> programot és a „Vanilla” Java Edition Server<sup>4</sup>-t futtatva elkezdünk játszani, hogy szert tegyünk némi tapasztalatra. Ezeket mutatja be ez a dokumentum és egyben megpróbál egy leendő szakmai érdeklődő közösség formálását segíteni. Számos nyitott kérdésünk lesz, szívesen veszünk bármi segítséget és érdeklődést.

Előzetes elképzelésünk az volt, hogy a játékot és a programozást nem keverjük. A játékra az említett klienst és szervert, a programozásra és a kutatásra pedig a Microsoft/MALMÖ projektet<sup>5</sup> használjuk.

<sup>1</sup> 2019 december, <http://smartcity.inf.unideb.hu/~norbi/DEACH/VezetosegiDontesek/DEH.2019-2020.17.pdf>

<sup>2</sup> IGN-ek: PusziNyuszi12 (Bátfai Margaréta Niobé tanuló), NandiFighter (Bátfai Nándor Benjámintanuló), nb4tf4i (Dr. Bátfai Norbert oktató), AdamHuszar (Deák Martin Ádám tanuló).

<sup>3</sup> <https://www.minecraft.net/en-us/store/minecraft-java-edition>

<sup>4</sup> <https://www.minecraft.net/en-us/download/server>

<sup>5</sup> <https://github.com/microsoft/malmo>



DEAC-Hackers, DEIK munkaanyag, kizárólag belső használatra!

## A játék

A játék kapcsán elkezdtük a közösségépítést<sup>6</sup>, de az érdemi játék zöme továbbra is a bevontak „családi körén” belül maradt egyelőre. Leendő versenyek tekintetében számos irány felmerült, amit nem lenne nehéz megvalósítani: eldugott tárgyak megkeresése, PvP stb. Ami nem annyira magától értetődő, az az építés kapcsán térképről generálni<sup>7</sup> a világot és a térkép alapján generált világban felépíteni a házakat. Ehhez persze kell, hogy nagyobb részeket tudjunk másolni a világok között. Hiszen ha például programmal generálunk valami struktúrát, építményt, azt aztán a fő világunkba is szeretnénk majd beemelni. A Vanilla szerver viszont nem támogatja a szerkesztő pluginokat, amilyen például a WorldEdit<sup>8</sup> plugin, mellyel tetszőlegesen nagy részekkel is tudunk műveleteket végezni (például másolni, mozgatni). Ezért tettünk egy próbát a PaperMC<sup>9</sup> szerver futtatásával is. Ám ezzel, mivel nem tudtunk kiigazodni a licencek<sup>10</sup> kapcsán, felhagytunk. Ennek kapcsán lásd majd a Licencmérnöki kérdések című pontot.

Eddigi tapasztalataink alapján két nyilvános szervert tervezünk majd permanensen futtatni. Mindkettő a „Vanilla” Java Edition Server<sup>11</sup> szerver, tartalmilag pedig a

- DEAC-Hackers 2.0 világ
- Debrecen 2.0 világ

világok. Ezek jelen pillanatban is futnak a

- 193.6.135.126:8080 és a
- 193.6.135.126:10007

címeiken a DEIK justine.inf.unideb.hu gépén, lásd az 1. ábrát.

<sup>6</sup> Például: <https://www.facebook.com/groups/DEACHMinecraft/>

<sup>7</sup> Például a <https://github.com/cgutteridge/geocraft> projekt nemcsak OSM-ből (OpenStreetMap) generálja a világot, hanem még a lézeresen mért felületet is hűen legenerálja.

<sup>8</sup> <https://github.com/enginehub/worldedit>

<sup>9</sup> <https://github.com/PaperMC/Paper>

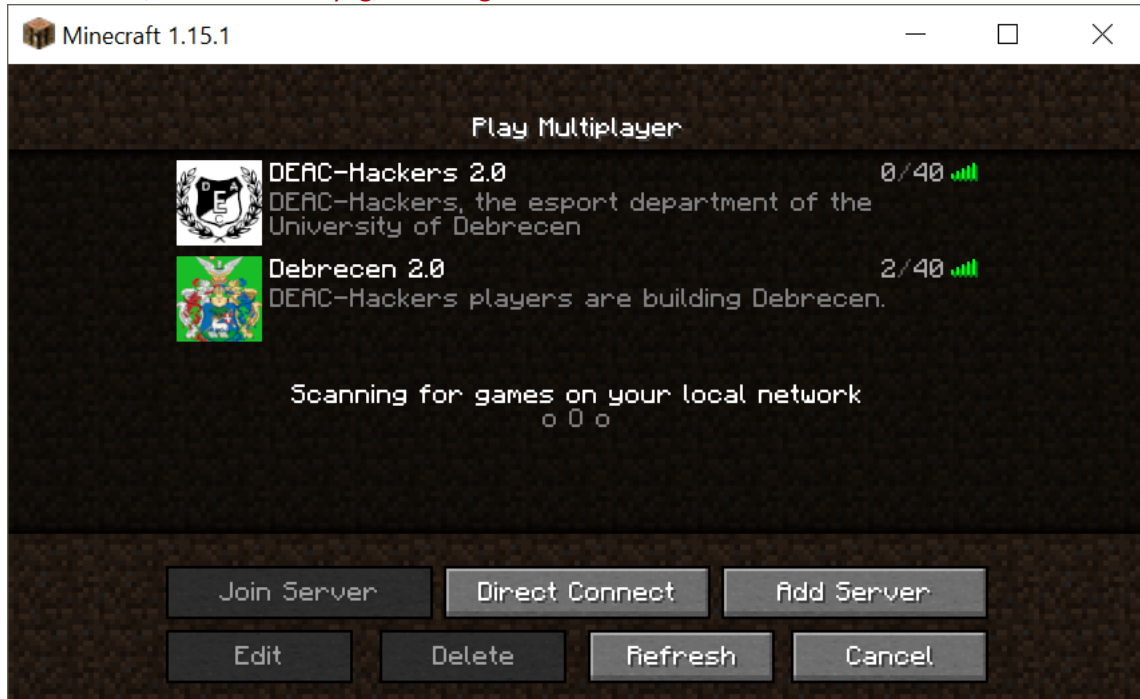
<sup>10</sup> Kiindulva a Minecraft végfelhasználói szerződésből:

[https://account.mojang.com/documents/minecraft\\_eula](https://account.mojang.com/documents/minecraft_eula) ahol nem teljesen tiszta, hogy mi is számít mod-nak.

<sup>11</sup> <https://www.minecraft.net/en-us/download/server>



DEAC-Hackers, DEIK munkaanyag, kizárólag belső használatra!



1. ábra A 193.6.135.126 gép 8080 és 10007 kapuin futtatott szerverek látszódnak egy Minecraft kliensben.

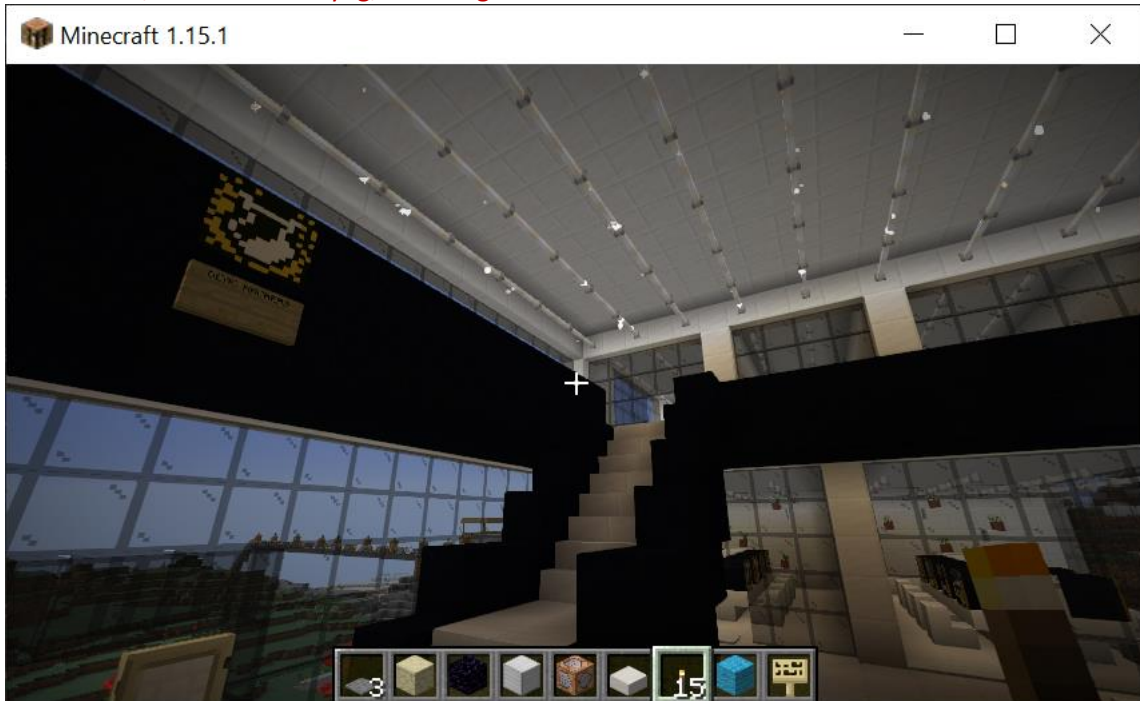
### DEAC-Hackers 2.0 világ

Teljesen szabad, részenként tematikus (lásd például a Nagyerdei Stadionban létesítendő esport komplexum megépítése, 2. ábra) építkezéssel finomodó „fantázia” világ a „Mountain Madness”<sup>12</sup>. előre beállított, egyéni világ generálásból kiindulva.

<sup>12</sup> <https://minecraft.gamepedia.com/Customized>



DEAC-Hackers, DEIK munkaanyag, kizárólag belső használatra!



2. ábra A Nagyerdei Stadionban létesítendő esport komplexum Bátfai Margaréta Niobé által megépítve (a Novák Róbert okleveles építészmérnök terveiből Bács Zoltán által közzétett, [https://index.hu/techtud/2019/11/21/a\\_debreceni\\_egyetem\\_is\\_beszall\\_az\\_e-sportba](https://index.hu/techtud/2019/11/21/a_debreceni_egyetem_is_beszall_az_e-sportba) képek alapján), képernyőkép a DEAC-Hackers 2.0 világról.

## Debrecen 2.0 világ

Egy superlapos világ, ahol a játékosok saját lakhelyüket (ami egyébként lehet a bolygónkon bárhol), illetve valamilyen közösen választott egyéb épületet (például a Debreceni Egyetem egyik épülete) építenek fel. Érdekessége, hogy igyekszünk valamennyire követni a térkép valóságát: a játékosok GPS koordinátát adnak meg, hogy a valóságban hol van az építendő objektum, ezt mi átváltjuk a Minecraft világbeli koordinátákká, melyre teleportálva a játékosok ott felépíthetik a célobjektumot. Fontos,

---

*„Építési engedély”: a megépíteni kívánt épület alaprajzának két átelleses sarkának GPS koordinátáit küld el nekünk, például a Google Maps-en a műholdas kép alapján könnyen megtudhatod ezeket. Mi ezt átkonvertáljuk két (x, z, y) Minecraft Debrecen 2.0 világbeli koordinátává, oda teleportálsz, F3-al megfigyeled, hol a két koordináta, így építményedet megfelelő tájolásban tudod a térképre helyezni, hogy a szomszédod is illeszkedjen, s a Nap is jól járjon az égen.*

---

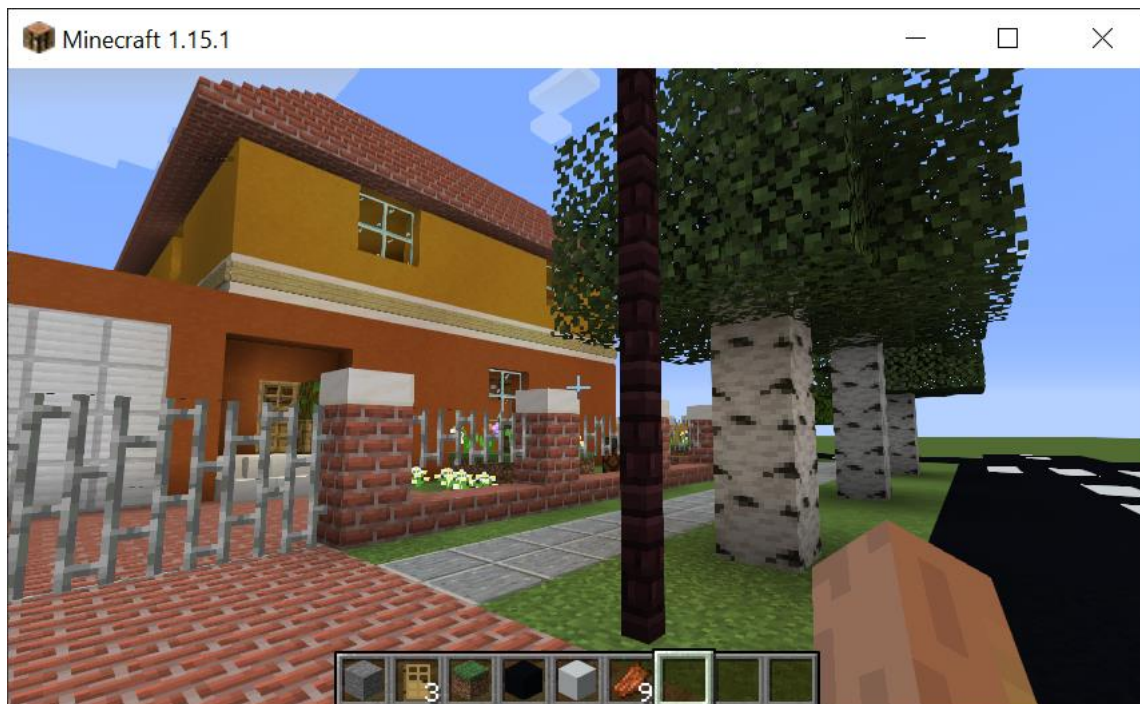
hogy az épületek belülről is felismerhetőek, bejárhatóak legyenek. Lásd például a 3. és a 4. ábrát. Ez növeli a játékelményt a saját lakások esetén éppúgy, mint az iskolák, plázák vagy múzeumok esetén. Valójában az ország bármely pontján lakókat várjuk ebbe a világba, innen is a cím mottója, hogy „Debrecen a kockák origójában”. Például a 3. ábra épületének két átelleses koordinátája a 47.534755, 21.648089 és a 47.534650, 21.648162. Ezeket beadjuk a konvertáló programunknak:



DEAC-Hackers, DEIK munkaanyag, kizárólag belső használatra!

```
nbatfai@entropy:~$ ./gps2mcdeb 47.534755 21.648089 47.534650 21.648162
GPS2MCDeb Copyright (C) 2020 Norbert Batfai
This program comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY
This is free software, and you are welcome
to redistribute it under certain conditions.
...
MC Debrecen 2.0
  (-98, 3 , -75)
  (-91, 3 , -58)
```

ami kiadja, hogy ennek a két saroknak a Minecraft Debrecen 2.0 nevű világában körülbelül a (-98, 3 , -75) (-91, 3 , -58) pontokra kellene esnie<sup>13</sup>. A játékos ide teleportál és erre figyelve, ezzel betájolva építi meg az építményét.



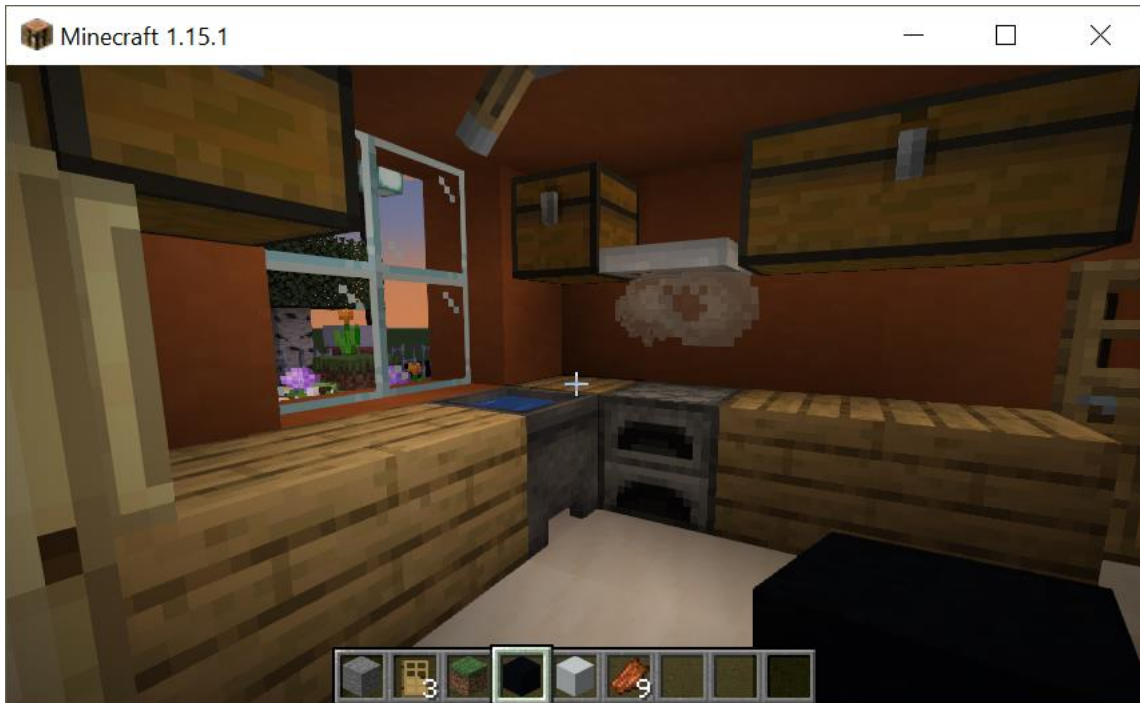
3. ábra Bátfai család háza, képernyőkép a Debrecen 2.0 világából.

<sup>13</sup> Nem kell a pontosságra törekedni, hiszen már a GPS koordináta kijelölése is pontatlan, ami fontos, az az irányítás, hogy összhangban legyünk a valósággal, lásd az 5. ábra példáját. (Nem beszélve arról, hogy a legtöbb ház oldalai nem pontosan illeszkednek majd az észak-dél, illetve a kelet-nyugat tengelyekre, hanem azokkal valamilyen szöveget zárnak be, ám házfalakat építeni viszont csak ezekre a tengelyekre illeszkedően életszerű.)

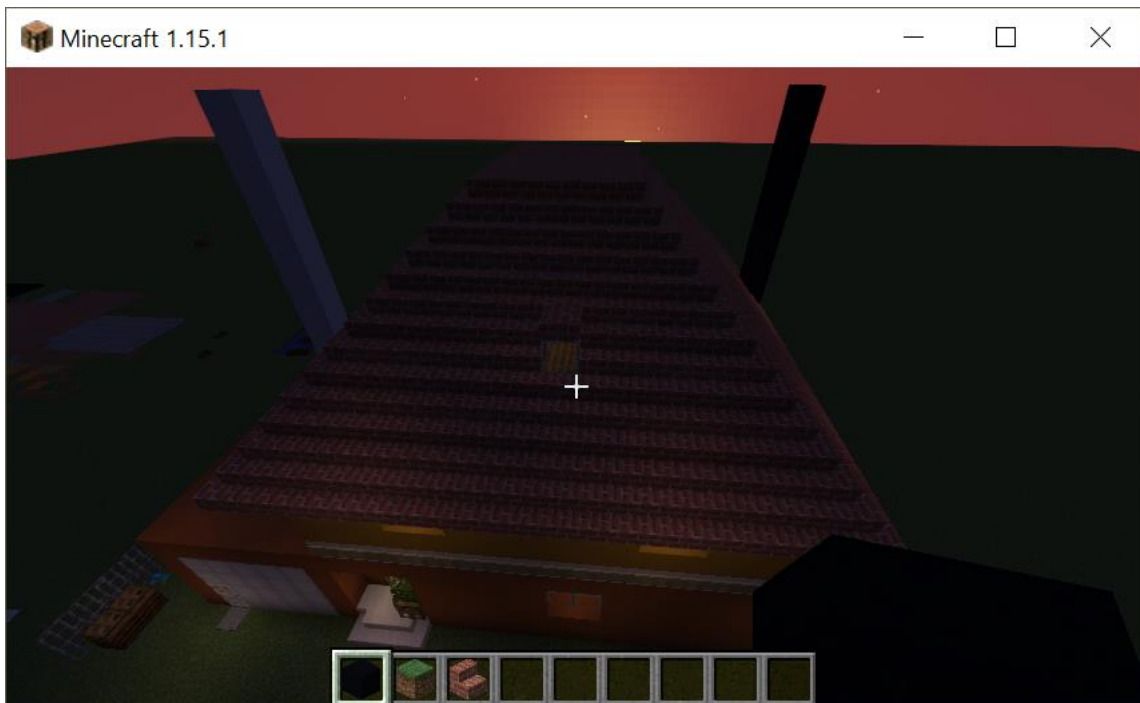




DEAC-Hackers, DEIK munkaanyag, kizárólag belső használatra!



4. ábra A Bátfai család konyhája, képernyőkép a Debrecen 2.0 világából.



5. ábra A kijelölt kapott (-98, 3, -75) és (-91, 3, -58) Minecraft világbeli koordináta helyére berajzoltam egy világos és egy sötét oszlopot, láthatóan nem pontosan a ház két sarkán vannak. Hiszen Gréta és Nándi, a két építész, azt a tartandó célt tartották, hogy a ház bejárható legyen. A célt, a megfelelő tájolás ezekkel a pontatlanságokkal is biztosítva van, ezt mutatja, hogy a ház jó oldalára került a bejárat és jó oldalon megy le a nap stb. tehát várhatóan a többi játékosal is szinkronban leszünk.



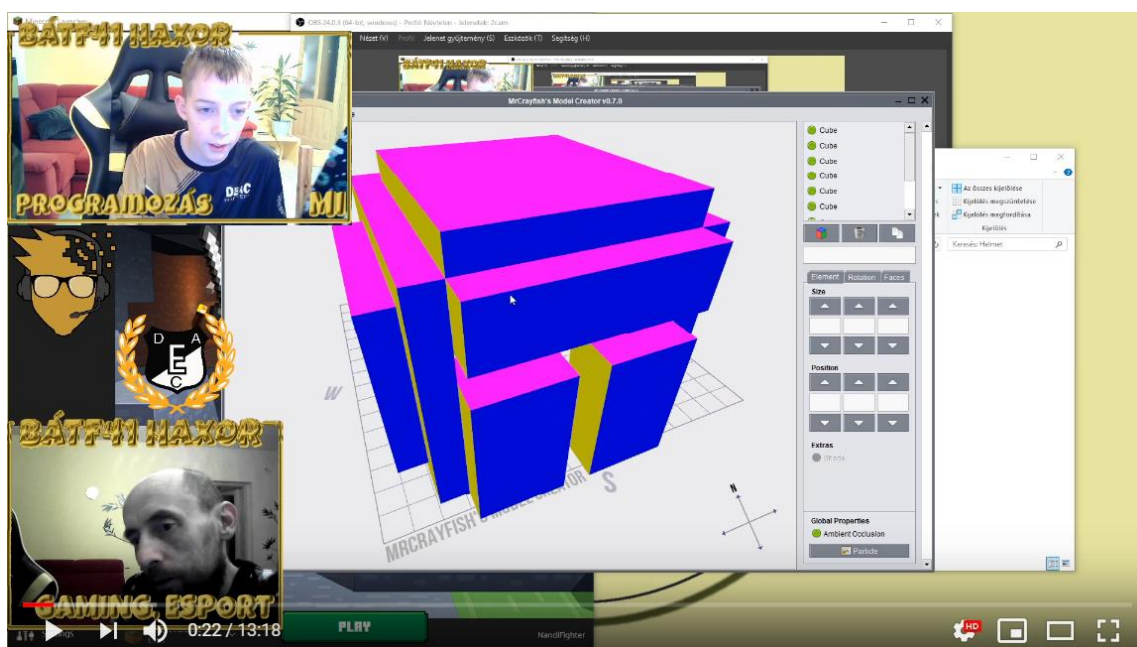
DEAC-Hackers, DEIK munkaanyag, kizárólag belső használatra!

További építési és építés koordinálási előzetes vállalások:

- Deák Kevin tanuló, Svetits Katolikus Óvoda, Általános Iskola, Gimnázium és Kollégium, (-2025, 3, 1159), (-1933, 3, 1009).
- Deák Martin Ádám tanuló, családi ház: (3233, 3, -30206), (3248, 3, -30247).

## A programozás

Általános informatikai ismereteket már ez előző, a játék pont alatt is hatékonyan át lehet adni a gyerekeknek például a képerőforrások szerkesztésével (mondjuk a GIMP programmal saját skín-eket vagy egyéni blokkokat, esetlegesen JSON formába konvertált 3D modelleket, például saját sisakot vagy kardot készítve).



6. ábra Bátfai Nándor Benjámin streameli ahogyan a MrCrayfish<sup>14</sup> modellezővel saját 3D sisakot készít.

A programozás azonban másról szól. Konkrétan ágens programozás Pythonban. Általában különbséget kell tennünk a Minecraft általános ágens programozása és konkrétan az MI jellegű programozása (amikor nem kérdezzük le egy befoglaló kocka tégláinak tartalmát, hanem csak ugyanolyan képet dolgozunk fel, mint amelyet az emberi játékos is lát) között. Családi körben mindkét irány érintettük már, lásd például: a <https://youtu.be/bAPSu3Rndi8> illetve a <https://youtu.be/x52iPOwwMn4> streameket. A középiskolában az első megközelítés után egy Q-tanulás bevezethető, a felsőoktatásban (például a programozás<sup>15</sup> vagy az esport<sup>16</sup> kurzusban) egyértelműen az MI-s irány a tárgyalandó.

Az aktuális Magasszintű programozási nyelvek I. kurzusban és a végzős középiskolásokat célzó szakkörön MI tekintetében a MALMÖ Q tanulásos példáját dolgozzuk fel.

<sup>14</sup> <https://github.com/MrCrayfish/ModelCreator>

<sup>15</sup> <https://www.facebook.com/groups/udprog/>

<sup>16</sup> <https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/esport/2019-2020/>



DEAC-Hackers, DEIK munkaanyag, kizárólag belső használatra!

## A kutatás

A Microsoft AGI (mesterséges általános intelligencia) kutatási platformja a (korábban a GitHub-os felületén) már hivatkozott Minecraft MALMÖ projekt<sup>17</sup>, Katja Hoffmann, a projekt vezető kutatójának [https://www.microsoft.com/en-us/research/uploads/prod/2019/11/2019-12-09-Hofmann-NeurIPS-tutorial\\_no-video.pdf](https://www.microsoft.com/en-us/research/uploads/prod/2019/11/2019-12-09-Hofmann-NeurIPS-tutorial_no-video.pdf) előadása jó state-of-the-art áttekintést ad a MALMÖ projekttel kapcsolatban.

## MI programozási versenyek

A MALMÖ projekt mentén tartott MI versenyek:

- 2019, MineRL, <http://minerl.io/>  
Lásd még pl.: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-03630-0>
- 2018, MARLO, <https://www.crowdai.org/challenges/marlo-2018>  
Lásd még pl.: <https://spectrum.ieee.org/artificial-intelligence/machine-learning/in-the-quest-for-general-intelligence-ais-are-chasing-chickens-in-minecraft>
- 2017, Collaborative AI, <https://www.microsoft.com/en-us/research/academic-program/collaborative-ai-challenge/>

## Részleges szakirodalmi áttekintés

- Johnson, M., Hofmann, K., Hutton, T., Bignell, D. (2016) **The Malmo Platform for Artificial Intelligence Experimentation**, 25th International Joint Conference on Artificial Intelligence, <https://www.ijcai.org/Proceedings/16/Papers/643.pdf>
- Geiger, P., Hofmann, K., Schölkopf, B (2016) **Experimental and causal view on information integration in autonomous agents** in Proceedings of the 6th International Workshop on Combinations of Intelligent Methods and Applications, 21-28, <https://arxiv.org/abs/1606.04250>
- Liu, T. L., Dogan U., Hofmann, K. (2016) **Decoding multitask DQN in the world of Minecraft** The 13th European Workshop on Reinforcement Learning, <https://ewrl.files.wordpress.com/2016/11/ewrl13-2016-submission-29.pdf>
- Monfort, M., Johnson, M., Oliva, A., Hofmann, K. (2017) **Asynchronous Data Aggregation for Training End to End Visual Control Networks**, AAMAS '17 Proceedings of the 16th Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems <https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2017/05/fp185-monfort-1.pdf>
- Perez-Liebana, D., Hofmann, K., Mohanty, S P., Kuno, N S., Kramer, A. , Devlin, S., Gaina, R D., Ionita, D. (2019) **The Multi-Agent Reinforcement Learning in Malmö (MARLÖ) Competition**, <https://arxiv.org/abs/1901.08129>
- Guss, W H., Codel, C., Hofmann, K., Houghton, B., Kuno, N S., Milani, S., Mohanty, S., Liebana, D P., Salakhutdinov, R., Topin, N., Veloso, M., Wang, W. (2019) **The MineRL Competition on Sample Efficient Reinforcement Learning using Human Priors**, <https://arxiv.org/abs/1904.10079>
- Beck, J., Ciosek, K., Devlin, S., Tschitschek, S., Zhang, C., Hofmann, K. (2020) **AMRL: Aggregated Memory For Reinforcement Learning**, 8th International Conference on Learning Representations, <https://openreview.net/forum?id=Bkl7bREtDr>

<sup>17</sup> <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/project-malmo/>





DEAC-Hackers, DEIK munkaanyag, kizárólag belső használatra!

Saját kutatási kérdések

- Lehetne-e a Paszigráfia Rapszódia<sup>18</sup> írott kultúráját Minecraftba kódolni? Valószínűleg nem, mert bár a Paszigráfia Rapszódia írott nyelve n dimenziós hiperkockákból áll, a LuaLaTeX-es megjelenítője 2D és 3D-s, OpenGL-es 3D-s, így kézenfekvő lehet, hogy Minecraft blokkokkal is ábrázolhatnánk. De elvben az említett példákban a kockák minden oldala tetszőleges mélységben tovább osztható. Ez a Minecraft blokkokra, még ha oldalait textúrázzuk is technikailag nem kiterjeszhető. De az általánosabb következő kérdés még érdekes lehet:
- Valamilyen számítási modellt tudnánk-e a Minecraftban vizualizálni. Ez a korábbi „Agyfalu”<sup>19</sup> tervezett kísérletek általánosítása. A konkrét cél az lenne, hogy tanítsunk meg egy Minecraft ágenst számolni és a számolását magában a Minecraftban vizualizáljuk (vagy esetleg valósítsuk is meg).
- Korábban csináltunk OpenStreetMap alapú közlekedés szimulációt<sup>20</sup>, ez volt az OOCWC<sup>21</sup>. Kérdés, hogy ezt át tudnánk ültetni egy Minecraft világba? Léteznek<sup>22</sup> „autós” modok, itt olyan kérdés is felmerül, hogy készíthetnénk-e saját „közlekedés szimulációs” modot? Ezeket a kérdéseket érdemes a licencmérnöki részben célzottan kibontani.

Kitekintés – mit csinálnak mások?

Ebben a pontban néhány Minecrafttal kapcsolatos „használati esetet” említünk meg, hogy lássuk, „mi van a világban”.

- Egész Hollandia felépítése a Minecraftban, <https://geocraft.nl/> (ugyanezen a néven a default kapun a játék kliensből is elérhető ez a cím).
- Minecraft térkép készítő, <https://github.com/cgutteridge/geocraft>, OpenStreetMap és Nagy Britannia LIDAR adatai alapján. Például a University of Southampton legenerálása megtekinthető itt: <https://www.facebook.com/magic.minecraft.map.maker/>. Magunk is kipróbáltuk, Debrecen egy részét legeneráltattuk Minecraft világgént, az utak és az OpenStreetMap térképre felvitt épületek „jelzésértékű” sziluettjeit felépíti.
- MineBudapest, a főváros nevezetes építményeinek Minecraftbeli felépítése, <https://www.minebudapest.hu/>
- Minecraft Earth<sup>23</sup>, új játék a Mojangtól, amit még nem volt szerencsénk kipróbálni. A hírek<sup>24</sup> szerint az OpenStreetMap adatokra épül. (Megjegyezhetjük, hogy eredetileg mi is az OpenStreetMap adatok térképpé konvertálásával akartunk indulni a Debrecen 2.0 világ építésével, de utána egyszerűsítettünk<sup>25</sup>, hogy inkább „kézi-munka” legyen a játékosoktól és még nyertünk is vele, mert így elvileg a bolygó bármely pontját rá tudjuk a Mercator projekcióval vetíteni a Debrecen 2.0 világra.)

<sup>18</sup> <https://gitlab.com/nbatfai/pasigraphy-rhapsody>

<sup>19</sup> [https://youtu.be/\\_mwauU\\_neDQ](https://youtu.be/_mwauU_neDQ)

<sup>20</sup> <https://github.com/nbatfai/robocar-emulator>

<sup>21</sup> <https://youtu.be/DL6iQwPx1Yw>

<sup>22</sup> Lásd pl.: <https://github.com/MrCrayfish/MrCrayfishVehicleMod>

<sup>23</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mojang.minecraftearth>

<sup>24</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Minecraft\\_Earth](https://en.wikipedia.org/wiki/Minecraft_Earth)

<sup>25</sup> Mivel a másolatás tekintetében nem láttunk tisztán (lásd a pluginek, szerver kérdések).



DEAC-Hackers, DEIK munkaanyag, kizárólag belső használatra!

## Licencmérnöki és egyéb jogi kérdések

A DEAC-Hackers 2.0 és a Debrecen 2.0 világokat is jogilag teljesen tisztán tudjuk futtatni (az említett Vanilla szerver és megvásárolt Java-s kliensek). Ám mindkét világban sokat segíthetne az építkezésekben például az említett WorldEdit plugin. (Még az utóbbiban is, gondoljunk mondjuk egy nagy panel épület lemásolására.)

Az alábbi kérdések merültek fel:

1. Legális lenne-e futtatnunk az interneten a PaperMC szervert?
2. Legális lenne-e az alábbi eljárás? Futtatnánk, de csak helyileg (lokális gép, vagy max. LAN<sup>26</sup>) a PaperMC szervert, hogy eleve egy Vanilla szerver adatainak világával indítjuk el. A PaperMC-t futtatva a világot szerkesztenénk például a WorldEdit-el, majd a világ adatait másolnánk csak fel az interneten látszó Vanilla szerverbe?
3. A GDPR kapcsán mit kell tennünk a Debrecen 2.0 világ esetén, ahol egyébként „háborzongatóan izgalmas” bejárhatjuk a játékosok otthonait... kell-e erről a játékosokkal beleegyező nyilatkozatot kitöltetnünk, például akkor, amikor kéri a GPS koordinátáik konvertálását?
4. Csinálhatunk-e, s ha igen milyen feltételekkel saját Minecraft modot?

Debrecen, 2020. 01. 11.

.....  
Dr. Bátfai Norbert  
DEACH kut. vez.

.....  
Hermann Csaba  
DEACH MC  
közévez.

.....  
Deákné Osvald  
Erika  
DEACH szakmai.  
vez.

---

<sup>26</sup> Például egy labor egyik PC-jén, ahová kliensként a többi gép csatlakozna, tipikusan fenntartott IP számok, kívülről nem látszik.