# Karbantartási játék

***Dr. Kovács Zoltán, egyetemi tanár, Pannon Egyetem***
***Kovács Viktor, PhD hallgató, Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem***

## 1. Bevezetés

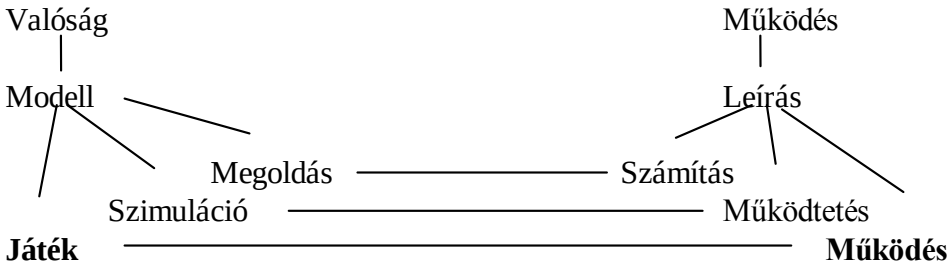
A játékoknak komoly szerepük van az oktatásban. A tankönyvekkel ellentétben nem csak ismeretek átadására alkalmasak, hanem lehetővé teszik a kompetenciák fejlesztését is.

Az élet sok területén használnak szimulációt, játékokat a képzésre, oktatásra. A pilóták, atomreaktorok kezelői szimulátorokban gyakorolnak. A hadseregekben használtak és használnak harci játékokat a tisztek képzésére, továbbképzésére, felkészülni lehetséges jövőbeli helyzetek kezelésére. A sakk is két ellenséges hadsereg lépéseinek stratégiai játékká finomult formájának tekinthető.

## 2. A játékokról

A megismerésben, tanulásban és problémamegoldásban nagy szerepe van a valóság leképezésének. A leképezés eredményeképpen adódó modellel különböző manipulációkat végezhetünk:

- a modellt megoldjuk, (mint például a másodfokú egyenletet a megoldó képlettel),
- a modellt (kívülről) működtetjük: ez a szimuláció (például termelés szimuláció, CAD programok szimulációja, „Mi van ha...?” típusú elemzések például táblázatkezelők alkalmazásával),
- a modellt - annak részévé válva - (belül) működtetjük: ez a játék. (1. ábra.)




1. ábra. A játék a problémamegoldás és tanulás többi módszeréhez hasonlóan modellek felhasználásán alapul.

A vezetői játék és szimulációs modellek közé nem húzható éles határ. Az angol nyelvű szakirodalomban ezért gyakran „simulation/game” néven hivatkoznak rá. Az összevonás indokolható azzal, hogy a résztvevők egymás eredményeire is hatással vannak, azoknak pedig a külső megfigyelőivé válnak..

A játékoknak különböző meghatározása lehet. Klabbers (1999) szerint a játékokat gyakran komolytalan, csak a szórakozási célúnak tekintik. A játékoknak azonban lehet komolyabb, tudományos értelmezése is. Elgood (1996) szerint a „játék" megnevezéssel olyan tevékenységek írhatók le, amelyekre az alábbiak valamelyike jellemző:

- emberi, ember által irányított ellenfelek megléte, amelyek hatnak egymásra és a környezetre,
- hangsúly a versenyképességen és a nyerésen,
- hangsúly a szórakozáson, humoron és az élvezeten,
- a döntéshozatal és az eredmények számbavételének ismétlődő ciklusa, ami lehetővé teszi, hogy legközelebb esetleg jobban csinálják.

A játékok során egy vagy több játékos összefogva, vagy egymással versengve küzd a nyereményért, elfogadott játékszabályok szerint. A játékosok általában a maguk nevében játszanak, de néha eltérően is viselkedhetnek. (Jaques, 1995). A játékok társadalmi rendszerek, melyek szereplőkből (játékosok), szabályokból és erőforrásokból állnak. (Klabbers, 2001). A játékokban a résztvevők kölcsönhatásba kerülnek egymással, a szabályoknak megfelelő döntések megvalósításához erőforrásokat használnak fel. Ilyen erőforrás lehet például: valós, vagy szimulált pénz, szimulált kapacitás, anyag, emberi erőforrás, de maguknak a résztvevőknek az ideje is.

Gredler (1996) a következőképpen osztályozza a szimulációs játékokat:

- adatkezelés szimuláció,
- diagnosztikai szimulációk,
- válságmenedzsment szimulációk,
- társadalmi szimulációk.

A tárgyalt játékunk ezek szerint a szempontok szerint alapvetően adatkezelési, ami tartalmazza egy diagnosztikai rendszer modelljét is.

## 3. A kifejlesztett játék információtartalma

A játék jelen formájában kézi játék, asztalon játszható. A játékosok célja a legkisebb költséggel üzemeltetni egy karbantartási rendszert.

A játékosok egy vagy több gép karbantartásáért felelnek. A gépek működésük során hasznot termelnek. A játékosok feladata kettős:

- karbantartási stratégiát választani, játék közben felülvizsgálni, szükség szerint módosítani,
- a karbantartási anyagokra vonatkozóan készletezési politikát választani, megvalósítani, játék közben felülvizsgálni, szükség szerint módosítani.

Ehhez a következő információk állnak rendelkezésre:

Időadatok:

- két meghibásodás között eltelt működési idők a múltból,
- átlagos állásidő tervszerű javítás esetén,
- átlagos állásidő váratlan meghibásodás esetén.

Költségadatok:

- készlettartási költség,
- utánpótlási költség,
- egy javítás anyagköltsége, ami alkalomfüggő,
- egy javítási díja, ami időfüggő.

Egyéb adatok:

- induló készlet,
- a beszerzés átfutási ideje,
- a minimális beszerzési tételnagyság.

Az induló adatok a 2. ábrán láthatók. A résztvevők ezt az információs lapot kapják meg.

A döntések – stratégiai jellegűknek megfelelően - meglehetősen tömörek, kevés adat megadásával járnak.

Döntési változók a karbantartási stratégia és a készletezési stratégia.

A karbantartási stratégia lehet:

- egyedi beavatkozás,
- eseti,
- ciklikus,
- állapotfüggő.

Állapotfüggő stratégiák közül több is rendelkezésre áll. Ezeknek eltérő a költsége és a biztonsága.

A készletezési stratégia lehet:

- egyedi rendelés,
- (T, q),
- (T, S),
- (s, q),
- (s, S).

A stratégiák megnevezése mellett meg kell adni a jellemzőiket is. Egy stratégia formailag egy betűkódból és legfeljebb két számból áll.

A játékosok egyidejűleg több, eltérő idő- és költségjellemzőjű gépet is kezelhetnek, amelyeknél különböző stratégia optimális.

A játékvezetőnek lehetősége van különböző paraméterű játékok generálására. Így előállíthat olyan játékot is, amelyikről tudja, hogy nagy valószínűséggel melyik karbantartási stratégia optimális. Ez azonban csak hosszútávon igaz. Rövid időtartamú játék esetén a véletlen események miatt lehet, hogy a játékosok között más stratégia lesz a nyerő.

Emiatt is fontos szerepe van a játék végén a csoportos megbeszélésnek.

karbj_kezi_10x10_02g_kmj_10_006a_CBfejl_c.xlsx2014.05.07

Működési idők

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 16,94 | 18,66 | 19,15 | 16,63 | 19,31 | 18,69 | 18,57 | 18,97 | 18,43 | 16,69 |
| 2 | 17,86 | 17,43 | 17,73 | 17,65 | 19,02 | 16,9 | 18,19 | 17,68 | 18,82 | 18,54 |
| 3 | 19,6 | 18,29 | 19,96 | 18,72 | 16,3 | 18,24 | 15,42 | 18,4 | 17,52 | 16,8 |
| 4 | 19,06 | 18,76 | 18,9 | 17,89 | 19,7 | 17,71 | 18,63 | 18,16 | 17,63 | 17,99 |
| 5 | 19,25 | 17,57 | 17,46 | 20,58 | 19,1 | 17,76 | 17,34 | 17,55 | 18,51 | 18,79 |
| 6 | 18,86 | 17,91 | 19,81 | 17,94 | 16,19 | 16,04 | 17,79 | 17,49 | 15,83 | 18,35 |
| 7 | 17,1 | 18,21 | 18,93 | 17,4 | 17,37 | 16,85 | 17,07 | 17,84 | 19,37 | 18,48 |
| 8 | 17,21 | 20,17 | 18,06 | 18,11 | 16,98 | 19,51 | 17,18 | 18,09 | 17,28 | 17,96 |
| 9 | 16,49 | 16,75 | 18,37 | 19,44 | 16,56 | 17,31 | 18,04 | 17,03 | 18,14 | 19,2 |
| 10 | 17,14 | 16,4 | 17,6 | 18,45 | 18,32 | 18,27 | 18,01 | 17,81 | 18,6 | 17,24 |

nap

Napi haszon 500 €/nap

| | | |
|---|---|---|
| Átlagos állásidő tervszerű javítás esetén | 2 | nap |
| Átlagos állásidő váratlan meghibásodás esetén | 3 | nap |
| Induló készlet | 2 | db |
| Készlettartási költség | 0,1 | €/(db nap) |
| Utánpótlási költség | 50 | € |
| Beszerzés átfutási ideje | 1 | nap |
| Min. beszerzési tételnagyság | 1 | db |
| | | |
| Javítás anyagköltsége | 200 | € |
| Javítási díja | 100 | €/nap |

Az állapotfüggő stratégiaváltozatok jellemzői

| | Költség (€/nap) | Időkihasz-náltság | Biztonság |
|---|---|---|---|
| C1 | 3 | 0,9 | 0,98 |
| C2 | 5 | 0,95 | 0,99 |
| C3 | 8 | 0,97 | 1 |

© Kovács Zoltán

2. ábra. Induló adatok

## 4. A játék menete

A játék a rendelkezésre álló adatok elemzésével indul. Ennek eredményeképpen a játékosok meghozzák az első stratégiai döntésüket.

A játék során különböző karbantartási eseményeket kell kezelni, amiket dobókockával generálunk. Az események típusai:

- Gépi esemény
  - Leállás
  - Indulás
- Készletesemény
  - Kivét
  - Bevét
  - Hiány

Hiány esetén a javítási tevékenységgel várni kell, amíg a megrendelt anyag beérkezik.

A döntések szinkronizáltan történnek, vagyis mindenki egyszerre dönt.

Az egyes eseményekhez költségek tartoznak, amelyek elszámolása egy külön űrlapon történik. Ennek képe a 3. ábrán látható. A játékos annál sikeresebb, minél nagyobb időegységre jutó nyereséggel működteti a rendszert. Ilyen módon az elmaradt haszon is befolyásolja az eredményt.

## 5. Összegzés

A játékot a Pannon Egyetem Gazdaságtudományi Karán kétfős csapatokkal próbáltuk ki. A játék fogadtatása a különböző – vezetés, szervezés, logisztikai menedzsment, MBA, műszaki menedzser – szakos hallgatók körében jó volt. Karbantartási előismereteik nem voltak, ezért a stratégiákat előtte ismertettük.

A játék – oktatói szempontból – azzal a tanulsággal járt, hogy jó, ha a stratégiaválasztás elméleti alapjaival a játékosok tisztában vannak. Nagy kedvvel próbáltak ki különböző stratégiákat, közöttük olyanokat, amelyekről előre látszott, hogy nem célszerűek. Nem szabad sajnálni az időt az induló stratégia meghatározásakor. Ezzel csökkenthető a bizonytalanság vagy félreértés. Ugyanezt a célt szolgálja a próbadöntési kör.

Érdekes volt, hogy a készleteket illetően az eseti stratégiát választották, vagyis leépítették az induló készletet és utána közvetlen igényre szereztek be. Nem határoztak meg készletnormákat, nem próbáltak meg beszerzési tételnagyságot optimalizálni.

Dolgozunk a játék számítógépes változatán.

Állapotvizsgálat

Javítás

Oldal: .....

| Ssz. | Stratégia kód<br>M, T<br>E/C | Stratégia érték<br>idő<br>- / kód | Állapot (M/Á)<br>M: műk.<br>A: állás | Idő<br><br>nap | Termelt haszon<br>500<br>€/nap | Anyag-költség<br>200<br>€ | Idő-költség<br>100<br>€/nap | Beszer-zés<br><br>db | Kivét<br><br>db | Készlet-szint<br>2<br>db | Utánpótl-ási költség<br>50<br>€ | K.tartási költség<br>0,1<br>€/(db nap) | Nettó haszon<br><br>€ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | |

© Kovács Zoltán

3. ábra. A játék nyilvántartó táblázata.

**Felhasznált szakirodalom**


Elgood, Chris (1996). Using Management Games. 2nd edition, Gower Press, Aldershot, Hampshire, England

Gredler, Margaret E. (1996). Educational Games and Simulations: A Technology in Search of a (Research) Paradigm. In Jonassen, David H. (ed.) Handbook of Research for Educational Communications and Technology. Simon & Schuster Macmillan, New York.

Jaques, David (1995). Games, Simulations and Case Studies – A Review. In Saunders, Danny (ed.) The Simulation and Gaming Workbook Volume 3: Games and Simulations for Business. Kogan Page, London, pp. 21-38

Klabbers, Jan H. G. (1999). Three Easy Pieces: A Taxonomy of Gaming. In Saunders, Danny and Severn, Jackie (eds.) The International Simulation & Gaming Research Yearbook: Simulations and Games for Strategy and Policy Planning. Kogan Page, London, pp. 16-33

Klabbers, Jan H. G. (2001). Bridging information & knowledge society: potentials of gaming. In Rahnu, L. (ed.) Bridging the Information and Knowledge Societies. Tartu University Press, Tartu, Estonia

Klabbers, Jan H. G. (2003). Interactive Learning of What? In Percival, Godfrey, Laybourn and Murray (eds.) The International Simulation and Gaming Yearbook, Vol. 11, pp. 257-266. Napier University, Edinburgh, Scotland

Meadows, D. (1999) Learning to Be Simple: My Odyssey with Games, Simulation & Gaming, September 1999; vol. 30, 3: pp. 342-351.