

MATEMATIKAI MODELLEK, NAGYPROJEKT
TÁRSADALMI KONFLIKTUSOK MATEMATIKAI
MODELLEZÉSE

Ágoston Dóra Csenge, Unger Tamás István

1. Bevezetés, motivációk

Az eredeti projekt célja egy olyan szimuláció megvalósítása, amely alkalmas egy városban két egymással szembenálló csoport – kézenfekvő módon például a maffia és a rendőrség – konfliktusának modellezésére, valamint a konfliktus civil lakosságra való hatásának vizsgálatára is. Az eredeti munka motivációját az *Arab Tavasz* eseményei, valamint a mexikói konfliktusok adták, de a kérdés aktualitása napjaink konfliktusokkal, háborúkkal és lázadásokkal súlytott jelenében sajnos nem lehet kérdéses.

Mivel kifejezetten érdekesnek találtuk, hogy milyen módon lehet a sztochasztikus, a racionalitást sokszor mellőző emberi tulajdonságokon alapuló társadalmi szituációkat, konfliktusokat matematikai modellel leírni, valamint a modell segítségével szerettünk volna választ kapni arra a kérdésre, hogy a konfliktusokat befolyásoló tényezők milyen módon befolyásolják a társadalmi hangulatot, valamint a konfliktust magát is, a munka feldolgozása és folytatása mellett döntöttünk.

2. A felhasznált matematikai modell

A felhasznált matematikai modell Joshua M. Epstein modelljén [2] alapul. A modell a társadalmi viselkedés vizsgálatára készült abban az esetben, amikor egy központi, szervezett (állami) szervezet küzd egy decentralizált lázadócsoporthoz ellen. A projektmunka során Epstein modelljétől eltérően egyféle ügynöktípus került alkalmazásra, amely ügynök aktuális preferenciáinak függvényében vagy a rendőrséget, vagy a maffiát támogatja, de maradhat civil is.

A modell az egyéneket leíró paraméterek változtatásával vizsgálja (többek között) a konfliktustól terhelt társadalom átlagos elégedettségét, valamint azt, hogy milyen preferenciákkal, szimpátiával bírnak a konfliktus szereplői – a rendőrség és a maffia – iránt, valamint hogy ezek a paraméterek milyen módon változnak az idő múlásával. A modell a vizsgálathoz egy kétdimenziós világot – technikailag egy változtatható méretű mátrixot – használ. A börtön és a kórház reprezentációja egy-egy különálló egydimenziós tömb (vektor). A vizsgált paraméterek és tulajdonságok (elégedettség, vagyon, támogatás, bátorság, befolyás, kockázatvállalás hajlandósága a maffiával és a rendőrséggel szemben, helykoordináták, letartóztatás/sérülés valószínűsége) valószínűség-jellegűek, várható értékük 0,5, szórásuk 0,12 és az Epstein-modellnek megfelelően egymásnak exponenciális függvényei.

3. A modell implementációja

A modell `Matlab`-környezetben [1] került implementálásra különböző célokat szolgáló függvény-"építőkockák" segítségével. A szimuláció lényegi részét természetesen a `main.m` függvény tartalmazza, amely három, lényegét tekintve különálló, külön futtatható részből áll.

A szimuláció bemeneti paramétereit egy külön fájlban, a `conf.m`-ben tudjuk módosítani igényeink és elvárásaink szerint, míg a szimuláció kimeneteit a program a `data` mappában `.mat`-kiterjesztésben menti.

Az első részben az ügynökök számának, valamint a rendelkezésre álló világ méretének szabad változtatásával vizsgálható a konfliktus-probléma. A második részben a letartóztatott, valamint kórházba került emberek rabságban töltött, valamint gyógyulási idejének változtatásával vizsgálható a konfliktus, míg a harmadik részegységben azon paraméterek kezelhetők szabadon, melyek azt definiálják, hogy a civilek milyen könnyen válnak rendőr- vagy épp maffia-szimpatizánssá.

4. Eredmények

A projekt készítői a vizsgálatok során arra jutottak, hogy az egyformán erős rendőrség és maffia vezet a legkisebb társadalmi elégedettséghez (legnagyobb elégedetlenséghez). Kell tehát egy erős csoport, ami az elégedettség szempontjából mindegy, hogy ez a rendőrség vagy éppen a maffia.

További eredmény, hogy az átlagos lakosság a saját nyugalmanak fenntartásának és javításának érdekében alapvetően mindig az erősebb csoportot fogja támogatni a konfliktusban. Logikus következtetés továbbá, hogy a rendőrség az erőszak növekedésével növeli a börtönben töltött időt (a büntetések hosszát), erre a maffia pedig az erejének demonstrálásának érdekében az erőszak fokozásával válaszol.

5. Felmerült kérdések, tervezett vizsgálatok

A megvalósított modell az alapvető kérdésekre ugyan választ ad, de az egyes paraméterek időbeli változásával, valamint a társadalmi viselkedés alapjait leíró paraméterek és a kimeneti paraméterek egymástól való függésére nem tér ki, pedig úgy gondoljuk, hogy ez is érdekes, sőt, kiemelten fontos része lehet a vizsgálatnak. Munkánk során `Matlab`-scriptek segítségével ezzel kapcsolatban szeretnénk vizsgálatokat végezni, (függvény)-kapcsolatokat teremteni, matematikai összefüggéseket, modelleket alkotni.

Hivatkozások

- [1] <https://www.mathworks.com/products/matlab.html> (utolsó látogatás: 2018. április 18.)
- [2] J. M. Epstein. *Modeling civil violence: An agent-based computational approach*. PNAS vol. 99, suppl. 3, 2002.