

Társadalmi konfliktusok matematikai modellezése

Ágoston Dóra Csenge, Unger Tamás István

Szegedi Tudományegyetem, Bolyai Intézet, Matematikai modellek kurzus, Nagyprojekt

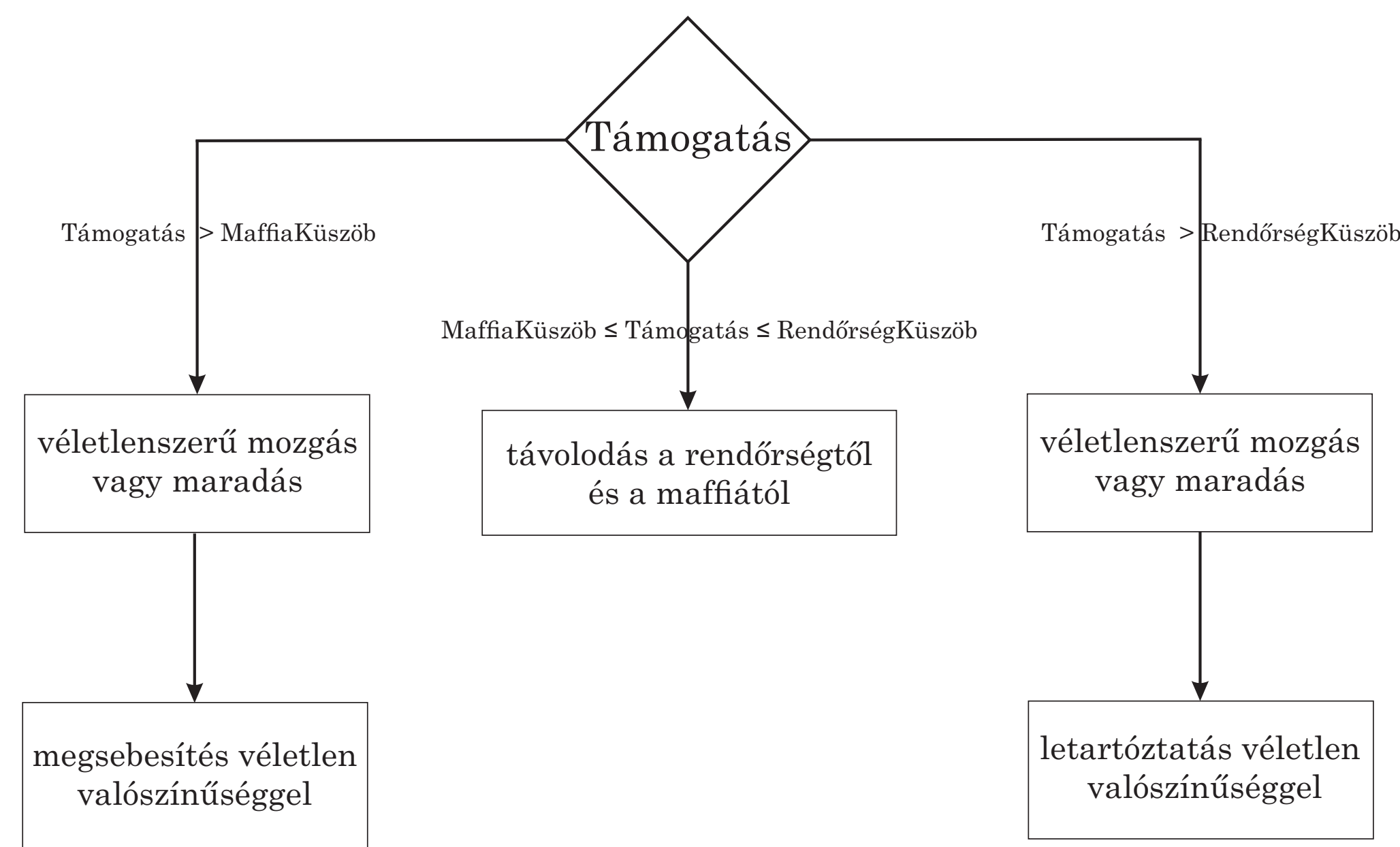
A projektválasztás motivációi

- Két szembenálló csoport (maffia és rendőrség) modellezése;
- A konfliktus hatása és befolyása a civil társadalomra;
- Inspiráció: Arab Tavasz, mexikói események;
- Sztochasztikus, érzelmeken, preferenciákon alapuló emberi tulajdonságok leírása matematikai modell segítségével;

A felhasznált modell

A matematikai modell Joshua M. Epstein modelljén alapul. A modell a társadalmi viselkedés vizsgálatára készült abban az esetben, amikor egy központi, szervezett (állami) szervezet küzd egy decentralizált lázadócsoporthoz ellen.

- Módosított modell: egyféle ügynök, lehet rendőr, maffiatag vagy civil;
- Az egyéneket leíró paraméterek változtatásával vizsgálja a társadalom átlagos elégedettségének és preferenciájának alakulását.



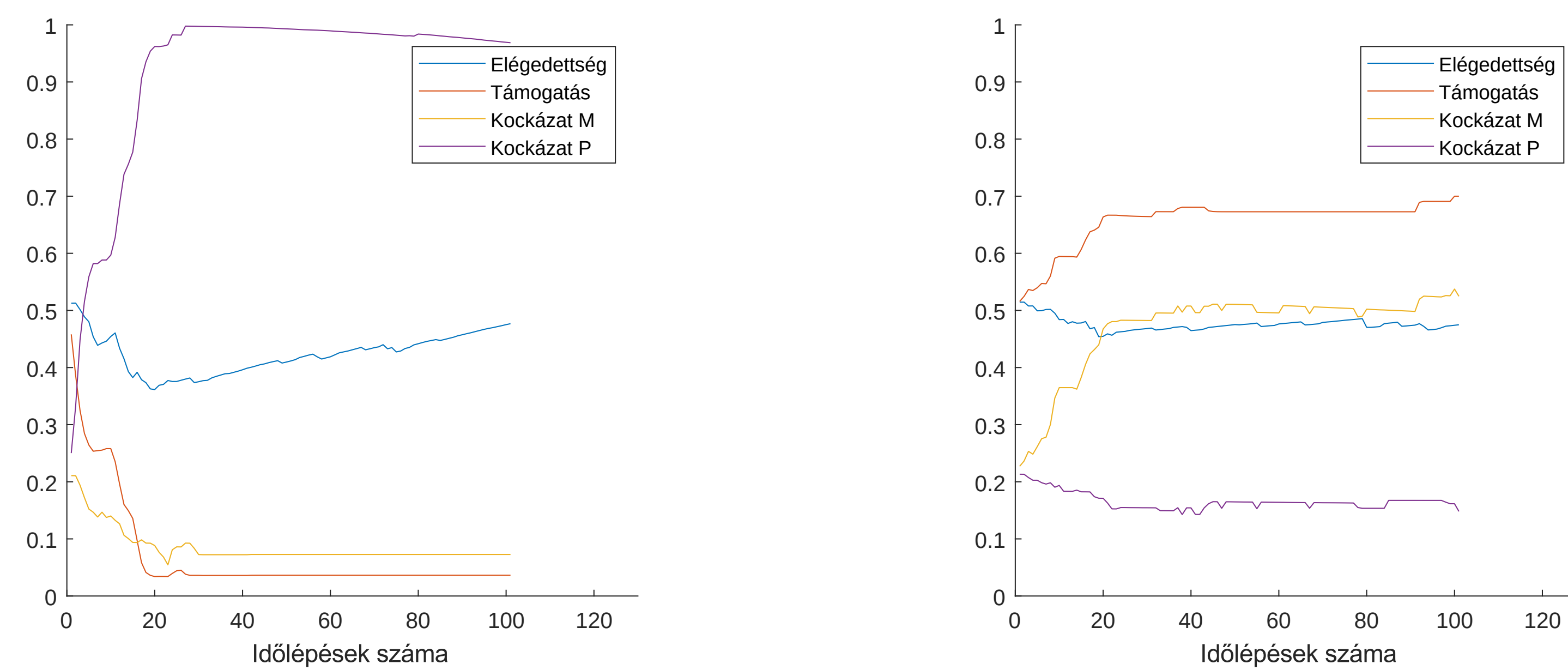
ábra 1: Az ügynök viselkedése

Vizsgált paraméterek: elégedettség, vagyon, támogatás, bátorság, befolyás, kockázatvállalás hajlandósága a maffiával és a rendőrséggel szemben, helykoordináták, letartóztatás/sérülés valószínűsége. A világ modellje egy mátrix helykoordinátákkal, a börtön és a kórház reprezentációja egy-egy különálló egydimenziós tömb (vektor).

Eredmények

Vizsgálat változó világméret és ügynökszám mellett

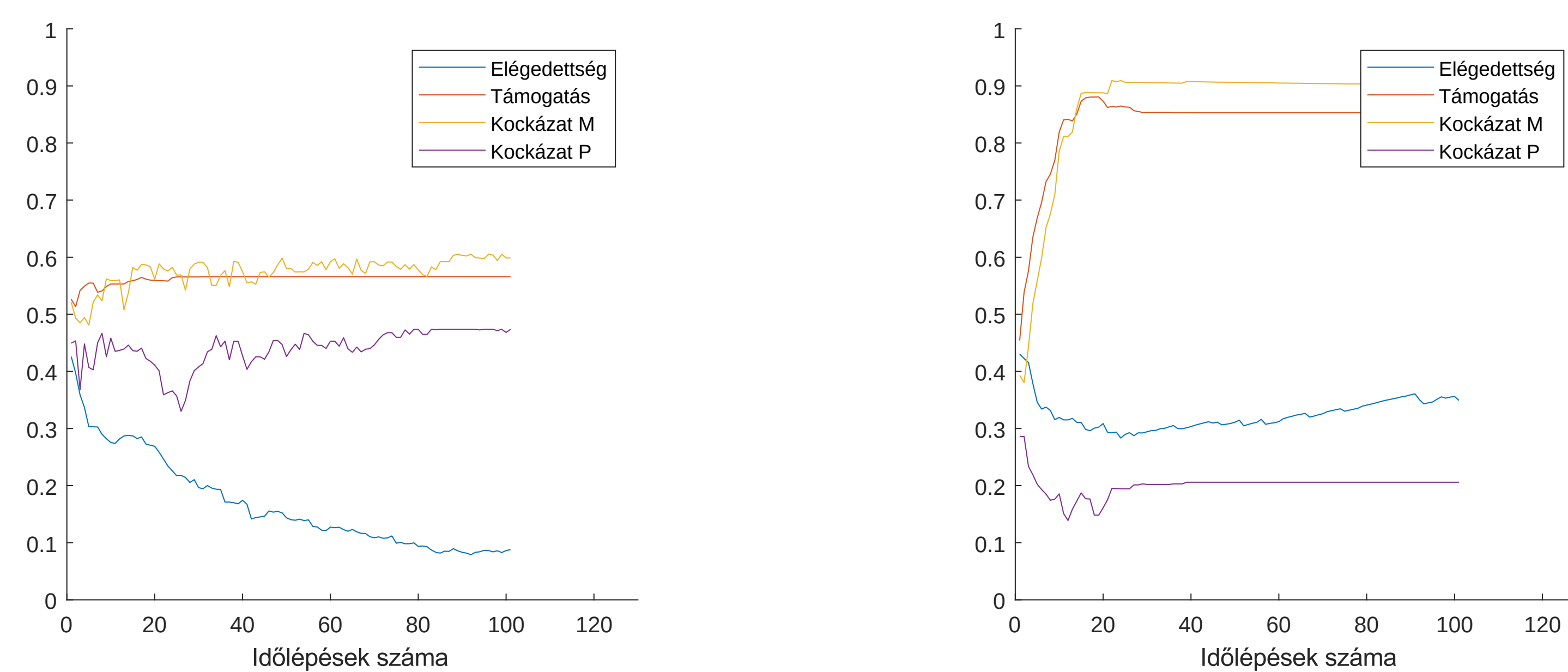
Az eredmények alapján elmondható, hogy a populációsűrűség növekedése csökkenti az elégedettséget. Ennek oka, hogy sűrűbb populáció mellett nagyobb eséllyel tartózkodnak az ügynökök szomszédos celláin más ügynökök, ezért növekszik a letartóztatás vagy a sérülés valószínűsége.



ábra 2: $n = 55$ ügynök egy 10×10 -es (bal) és egy 20×20 (jobb) világon

Vizsgálat változó rendőr- és maffia-küszöbszint mellett

A grafikonok egyértelműen mutatják, hogy elégedettség szempontjából a legrosszabb, ha egyenlő nagyságú és erejű csoportok állnak konfliktusban (0,5/0,5). Amennyiben például a maffiát kiiktatjuk, az elégedettség jelentősen javul (0,65/0).



ábra 3: Eredmények 0,5/0,5, valamint 0,65/0 rendőr- és maffia-küszöbszintek mellett

Vizsgálat változó börtön- és kórházidő mellett

Értelemszerű: a nagyobb börtönidő (t_b) erősebb rendőrséget, míg a magasabb kórházidő (t_k) erősebb, nagyobb maffiát feltételez. Az eredmények a küszöbszint-változtatással analóg módon alakulnak: ha $t_b \gg t_k$ vagy $t_b \ll t_k$, akkor a rendőrség vagy a maffia jelentősen erősebb a másik csoportnál, az elégedettség magasabb.

Konklúzió

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.

Tervezett további vizsgálatok

A projekt nem ad választ arra, hogy miként függenek a modell kimeneti paraméterei a vizsgált változóktól. Úgy gondoljuk, hogy érdemes lenne feltárni, hogy definiálható-e valamilyen matematikailag is kezelhető kapcsolat a kimeneti paraméterek között bizonyos bemeneti értékek változása mellett, miközben a többi paramétert rögzítjük. Le lehet-e írni ezeket az összefüggéseket zárt alakban?

Hivatkozások

- [1] <https://www.mathworks.com/>
- [2] J. M. Epstein. *Modeling civil violence: An agent-based computational approach*. PNAS vol. 99, suppl. 3, 2002.
- [3] Bronstein I. N., Szemengyaljev K.A. *Matematikai kézikönyv*. TypoTeX kiadó, Budapest, 2009.

Kapcsolat

- Ágoston Dóra Csenge: dorika0429@gmail.com
- Unger Tamás István: ungert@maxwell.sze.hu