

Simulace socio-ekonomických systémů

Menšinová hra

Jiří Zajíc
Lukáš Ustrnul
Lukáš Ropek

jazzicek@seznam.cz, lukasus@quick.cz, ropx@seznam.cz

Abstrakt:

Pomocí matematických modelů simulujeme vývoj rozhodování jednotek v celém systému menšinové hry, která je založena na tom, že je výhodnější být v menšině. Každá jednotka má vlastní strategie rozhodování, podle kterých se řídí. Méně úspěšné přebírají strategie úspěšnějších jednotek. Nakonec se vytváří větší nadskupiny, na jejichž vrcholu stojí nejúspěšnější jednotky, podle kterých se ostatní řídí.

1 Úvod

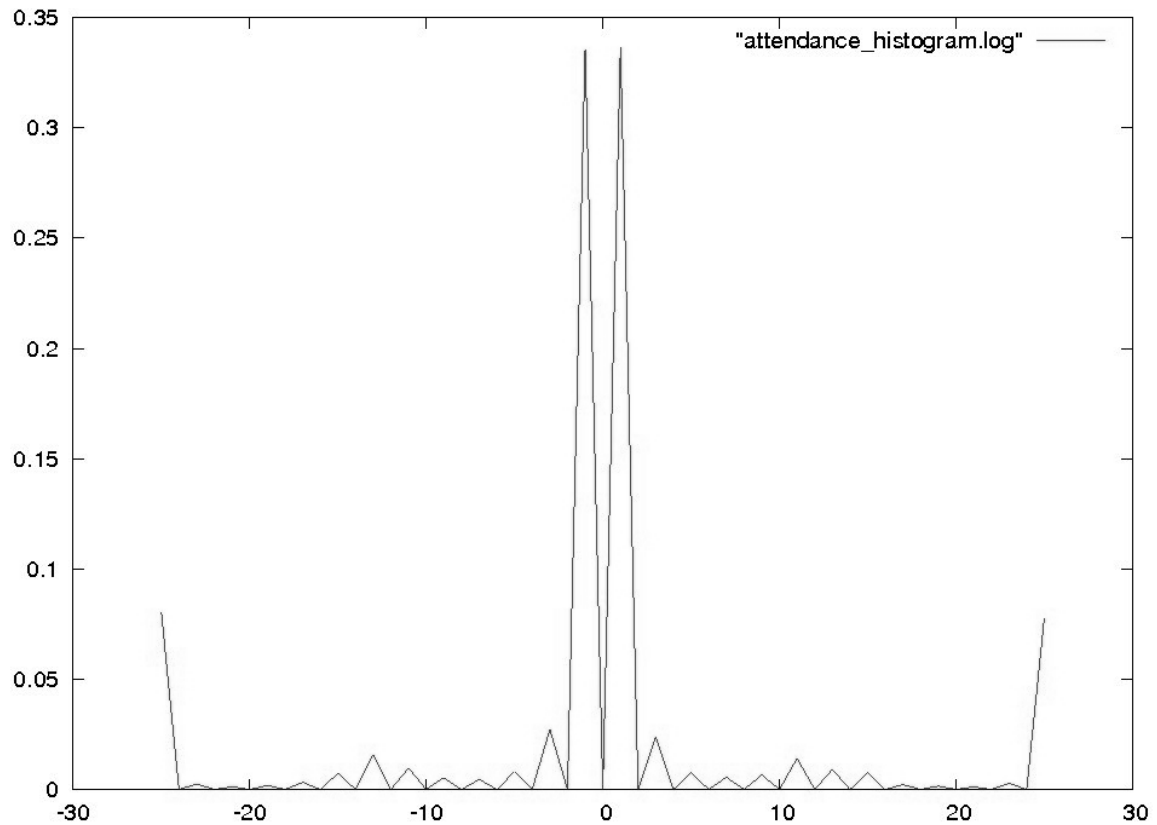
Simulace slouží k vytváření matematických modelů, na jejichž základě můžeme odhadovat chování různých socio-ekonomických systémů. Například vývoj politických názorů, chování živočichů, rozdělení bohatství ve společnosti atd. Abychom dosáhli výsledků co nejvíce odpovídajících realitě, musíme vycházet z biologických a psychologických poznatků.

2 Menšinová hra

Menšinová hra je založená na tom, že je výhodnější být v menšině. Můžeme si to představit na tomto příkladě: ve městě bydlí neurčený počet lidí a mají tam bar, kam se chodí večer tančit. Bohužel do baru se vejde jen polovina obyvatel města. Pokud se do baru vydá více než polovina města, tak je tam narváno a nikdo si nezatančí, a proto jsou na tom lépe ti, kteří zůstali doma u televize. Pokud zůstane víc než polovina obyvatel doma, tak vyhrají lidé v baru.

Každá jednotka v systému si může určit dvě strategie na jejichž základě se bude rozhodovat a vybírat možnost 1 nebo 0. Pokud na základě strategie vyhraje, získá strategie bod, pokud prohraje, získá bod strategie, kterou nevyužila. Každá jednotka si mezi svými strategiemi vybírá tu, která má více bodů a je tedy úspěšnější. K rozhodování je třeba znát minulé výsledky jednotlivých kol, ale tato znalost je omezena pamětí jednotky. Čím je větší paměť, tím větší množství strategií bude existovat. Množství strategií spočteme jako dvě na $2M$, kde M je počet prvků v paměti. Aby byl model co nejrealističtější, je třeba počítat s tím, že méně úspěšní budou imitovat (přebírat strategie) své úspěšnější kolegy, se kterými jsou přímo v kontaktu. Za imitaci odevzdávají část bodového výděleku nadřazené jednotce.

Postupně se vytvoří systém, kde je několik skupin, každá s vlastní vůdčí jednotkou, která určuje strategii. Když se postupně k jedné strategii přidá víc než polovina jednotek, stává se nevýhodnou. Pokud provedeme simulaci na malém systému o 25členech(jednotkách), tak se vytvoří dvě stejně úspěšné skupiny, mezi kterými bude přebíhat pouze jeden člen.

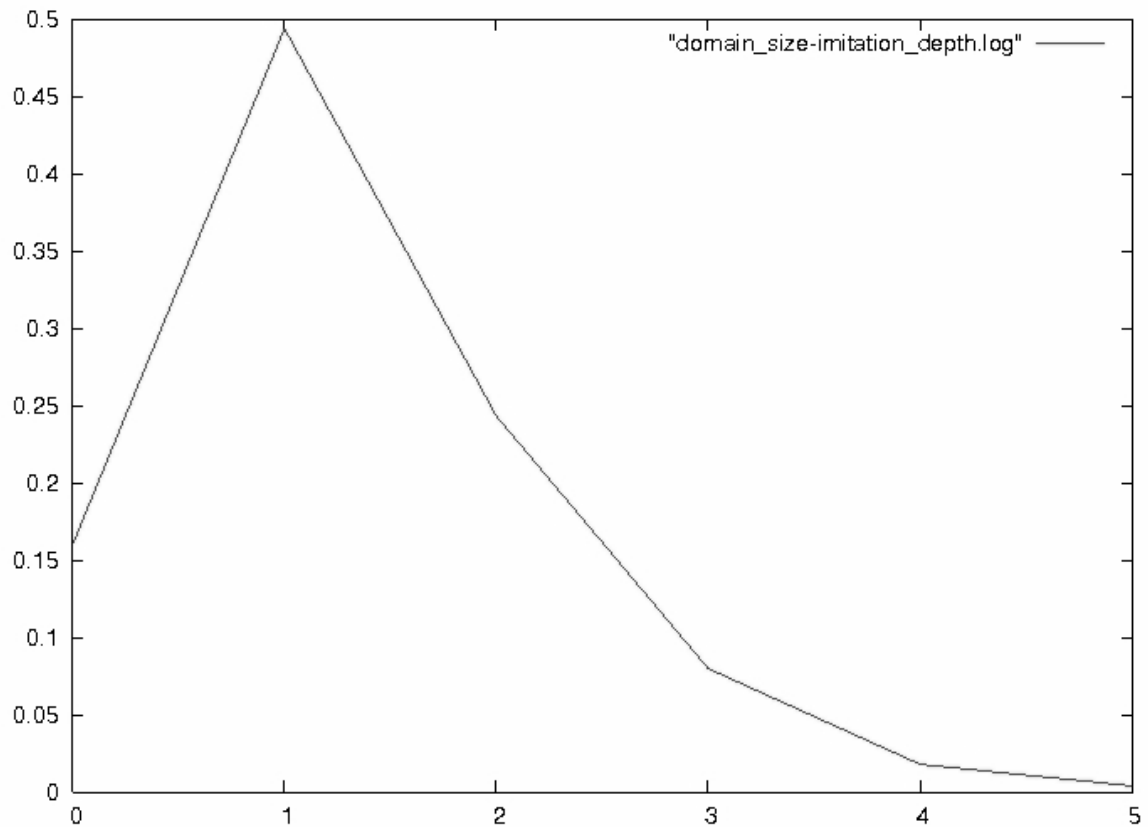


I bez vzájemného přebírání strategií dochází k tomu, že se všichni většinou rozdělí nezávisle na sobě na dvě poloviny. K hraničním případům, kdy se všichni rozhodnou pro stejnou možnost(všichni prohrají) tedy nedochází.

Zkoumali jsme rozdíly v jednotlivých statistikách v závislosti na změně počtu jednotek, změně množství prvků v paměti a velikosti poplatků za imitaci.

3 Výsledky

Při menších množstvích jednotek byly naše výsledky poměrně rozdílné, ale u velkých skupin se už téměř nelišily. Ve společnosti je velké množství jedinců, a proto můžeme zanedbat simulace provedené pro malé skupiny. Úspěšnější jedinci jsou ti, kteří mají více spojení s ostatními. Až 50% jednotek má jednoho imitátora a jednotek s žádným nebo dvěma imitátory je zhruba po 16%. Zbytek jednotek má tři a více imitátorů.



4 Shrnutí

Na základě simulací jsme odvodili chování jednotek při menšinové hře. Hlavním poznatkem je, že se systém rozdělí na dvě případně více částí, které se potom rozhodují stejně (jako jeden celek).

Poděkování

Děkujeme FJ FI za poskytnutí prostředků pro naši práci a Ing. Hynku Lavičkovi a Ing. Vojtěchu Svobodovi

Reference:

- [1] FRANTIŠEK SLANINA: *Když vítězí menšina*
<http://www.math.muni.cz/~lspeedy/clanky/econophysics.html>