

### Ižanga

Nors visi balsai yra vienodai svarbūs rinkimų baigčiai, tačiau tikimybė, kad vienas konkretus balsas bus lemiantis yra be galo maža. Taigi balsavimo veiksmo atnešama nauda atrodytų menka, o veiksmo kaina yra akivaizdi, tad racionalu būtų rinkimuose nebalsuoti. Keli ankstyvi lošimų teorijos darbai, pvz., [1], suteiktė vilties tikėtis išvysti darbus paaiškinančius tiek šį paradoksą, tiek pačių rinkimų dinamiką, bet vėlesni tyrimai parodė, kad toks paaiškinimas yra bendru atveju neįmanomas [2]. Bet realūs žmonės retai yra racionalūs lošimų teorijos prasme.

Racionalumo prielaidą bandoma apeiti pačiais įvairiausiais būdais. Pvz., dalį modelių įkvepia realūs psichologų stebimi žmogiškosios psichologijos keistumai [3]. Kitą dalį modelių įkvepia statistinės fizikos pasiekimai, kurie žmones mato kaip socialinius atomus [4]. Pirmųjų modelių trūkumas yra tas, kad jie yra itin sudėtingi, o fizikiniai modeliai neretai kritikuojami dėl to, kad jie yra per daug atitrūkę nuo modeliujamo reiškinio. Idealaus modelis turėtų suderinti abu šiuos dalykus ir nei viename iš jų nenuieiti į kraštutinumą.

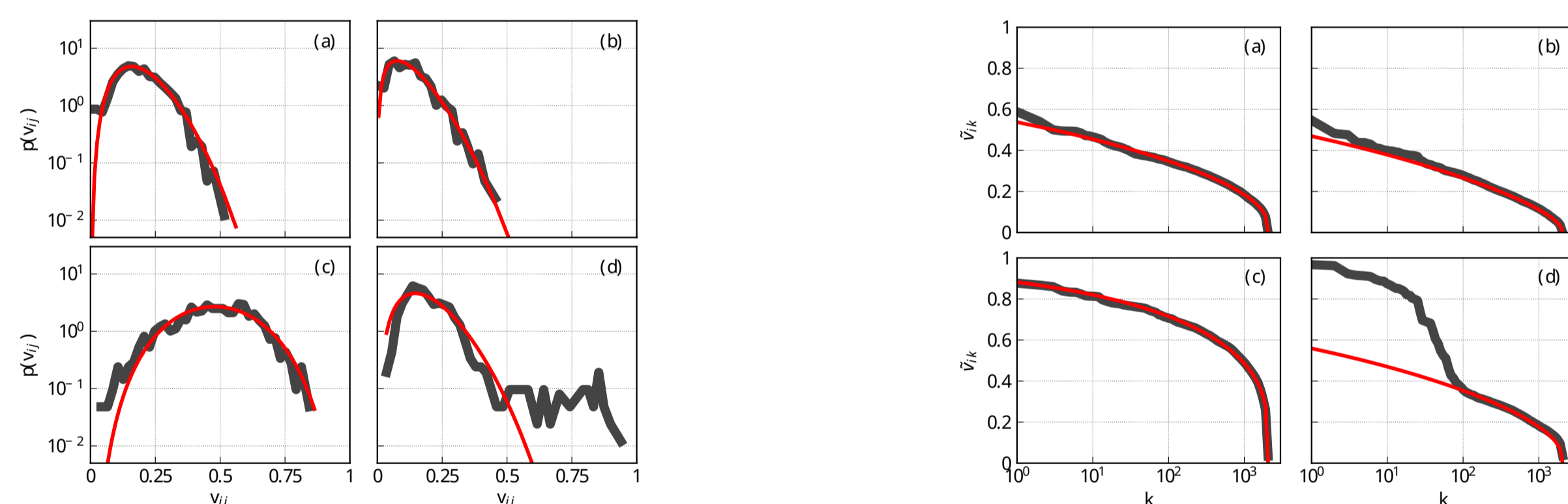
Kitas svarbus sociofizikinių nuomonių dinamikos tyrimų aspektas yra empirinių duomenų analizė. Lyg šiol jau yra buvę nemažai darbų, kurie ją atliko, tačiau didžiausias dėmesys buvo skiriamas senos demokratijos valstybių duomenims. O taip pat buvo ignoruojami balsų atiduotų už partijas skirstinių analizė, nes dažnai yra manoma, kad šį pasirinkimą nulemia pačių partijų vykdoma politika [5], o ne socialiniai reiškiniai. Šiame pranešime mes į pasirinkimus už kurią partiją balsuoti žvelgiame kaip į griežtai socialinį reiškinį, tad galime sau leisti šiuos duomenis analizuoti naudodami įprastą techniką.

Šiuo požiūriu mažai kas yra nuveikta su detaliais duomenimis ir bandymu modeliuoti Seimo rinkimus. Socialinių ir politikos mokslų literatūroje galima rasti pavienius bandymus prognozuoti Seimo rinkimus naudojant regresinius modelius, pvz., [6]. Taip pat šioje literatūroje gausu ir Seimo rinkimų duomenų empirinės analizės, bet ji atliekama kiek kitu požiūriu kampo – komentuojant ekonominius, socialinius ir demografinius pokyčius Lietuvoje [7, 8, 9].

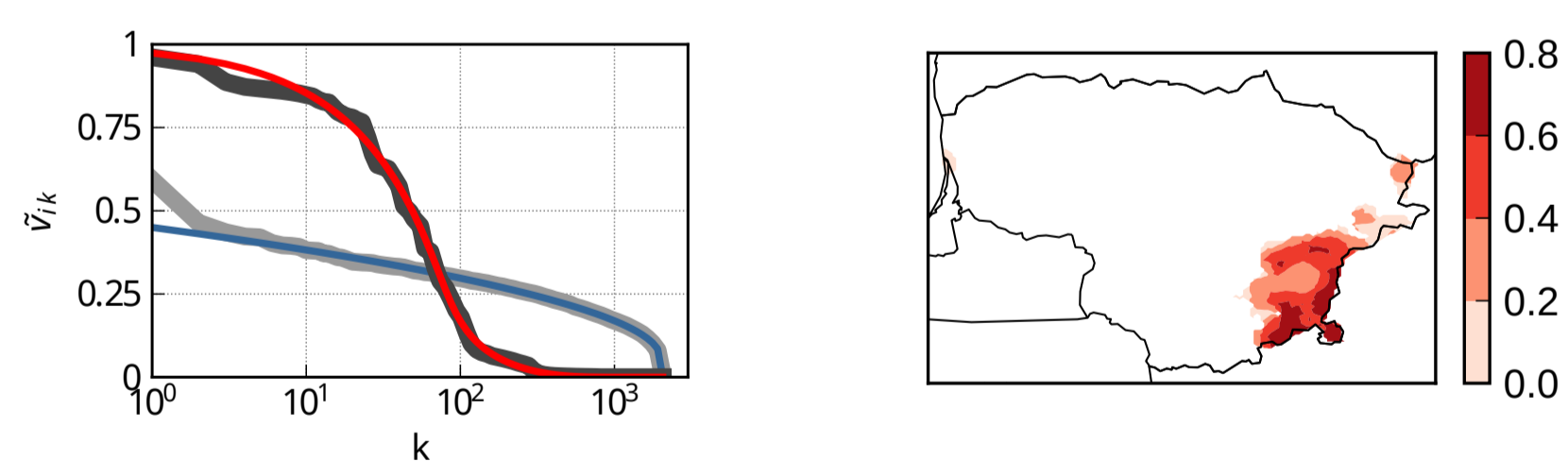
Šis pranešimas yra parentas [10] darbu. Detalesnį algoritmų ir rezultatų aprašymus rasite jame.

### Empirinė 1992 metų Seimo rinkimų duomenų analizė

40 metų rinkimų duomenis analizuojame dviem požiūriais. Vienas požiūris – įprastas tikimybės tankių funkcijų skaičiavimas. Kitas požiūris – eiliškumo-dydžio skirstinys. Eiliškumo-dydžio skirstinių formalizmas dažniausiai naudojamas srityse, kurioms būdingos didelės mastelio neturinės fluktuacijos. Taikant šį formalizmą kiekvienos partijos duomenys yra išrikiuojami nuo didžiausios balsų dalies apylinkėje iki mažiausios balsų dalies apylinkėje ir rezultatai pavaizduojami grafiškai.

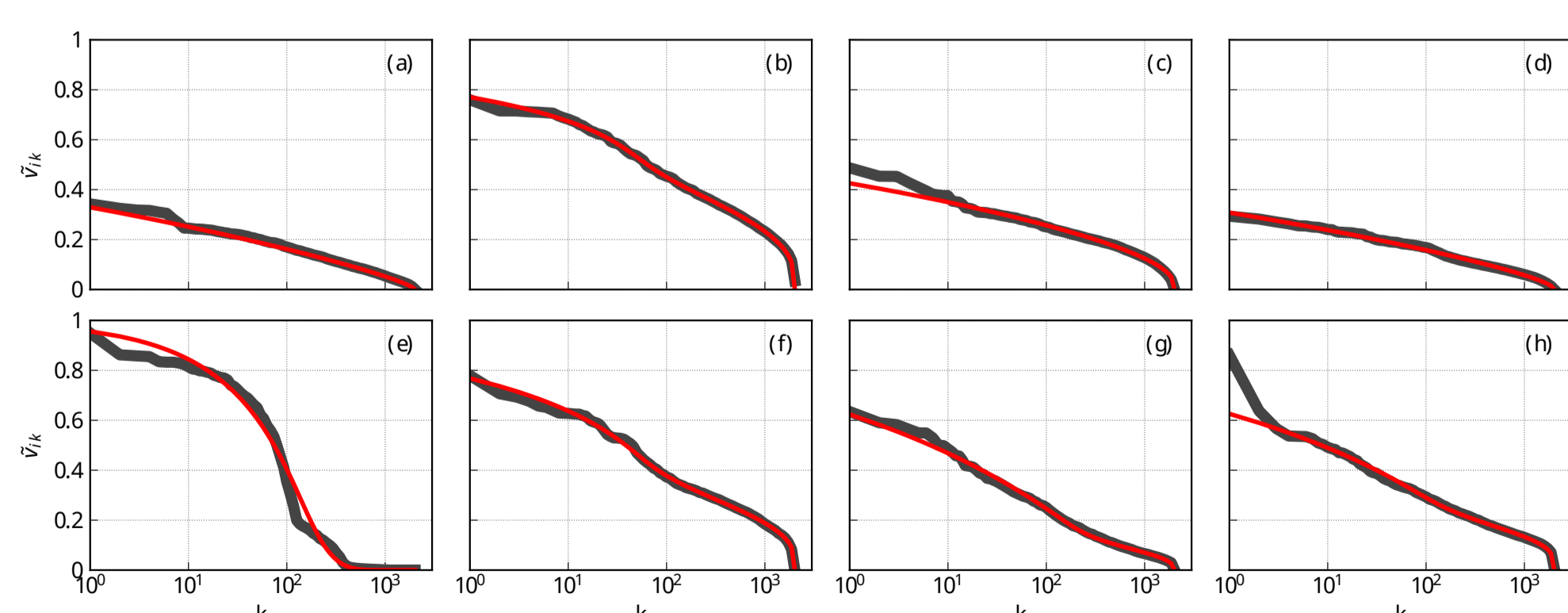


1 pav.: 1992 metų Seimo rinkimuose skirtingų partijų gautų balsų dalies tikimybės tankio funkcija (keturi paveikslai kairėje) ir eiliškumo-dydžio skirstinys (keturi paveikslai dešinėje). Partijos: (a) - SK, (b) - LKDP, (c) - LSDP, (d) - kitos. Empiriniai rezultatai (pilkos kreivės) yra lyginami su tinkamiausių parametru kreivėmis (raudonos kreivės), kurios seka iš Beta skirstinio.



2 pav.: Nukrypimų nuo Beta skirstinio paaiškinimas. Kairėje pusėje eiliškumo-dydžio skirstinys: tamsiai pilka kreivė vaizduoja LLRA pirmtakės skirstinį (raudona aproksimacija – dvigubas Beta skirstinys) ir šviesiai pilka kreivė – kitų partijų iš „kitų“ partijos (melsva aproksimacija – Beta skirstinys). Dešinėje žemėlapis, kuriame ryškiai matosi balsų dalies segregacija (2012 metų rinkimų duomenys).

Vėlesnių rinkimų metu daugelis partijų irgi „specializuojasi“ - jų balsų skirstiniams aprašyti dažnai ima nebeužtekti Beta skirstinio ir reikia naudoti, kaip ir LLRA atveju, dvigubą Beta skirstinį. Pvz., tas ryškiai matosi 2012 metų rinkimų balsų skirstiniuose.



3 pav.: 2012 metų seimų rinkimuose stebėtas eiliškumo-dydžio skirstinys (pilkos kreivės). Partijos: LRLS (a), DP (b), TS-LKD (c), DK (d), LLRA (e), LSDP (f), TT (g) ir kitos (h). Aproksimacijos (raudonos kreivės) atitinka dvigubą Beta skirstinį.

### Agentų modelis

Šis modelis yra dviejų būsenų agentų bandos jausmo modelio [11] išplėtimas daugelio būsenų atveju. Modelio schema trijų būsenų atveju yra pavaizduota paveiksle žemiau. Bendresniu daugelio būsenų atveju kokybiškai schema nepasikeistų, o tik pastebimai pasudėtingėtų. Esminiai modelio akcentai yra tie, kad:

- yra tam tikras išorinis triukšmas, kuris leidžia agentams keisti būseną net nesąveikaujant su kitais agentais,
- yra socialinio rekrutavimo mechanizmas, kuris skatina agentus imituoti kitų agentų elgseną,
- dėl bendro agentų skaičiaus pastovumo tikimybės išeiti iš tam tikros būsenos į kitą būseną yra sukabintos su atėjimo tikimybėmis.

Trečias punktas aiškiai matosi pavyzdinėje modelio schemoje žemiau, o pirmieji du yra paslėpti atėjimo tikimybų matematinėje formoje:

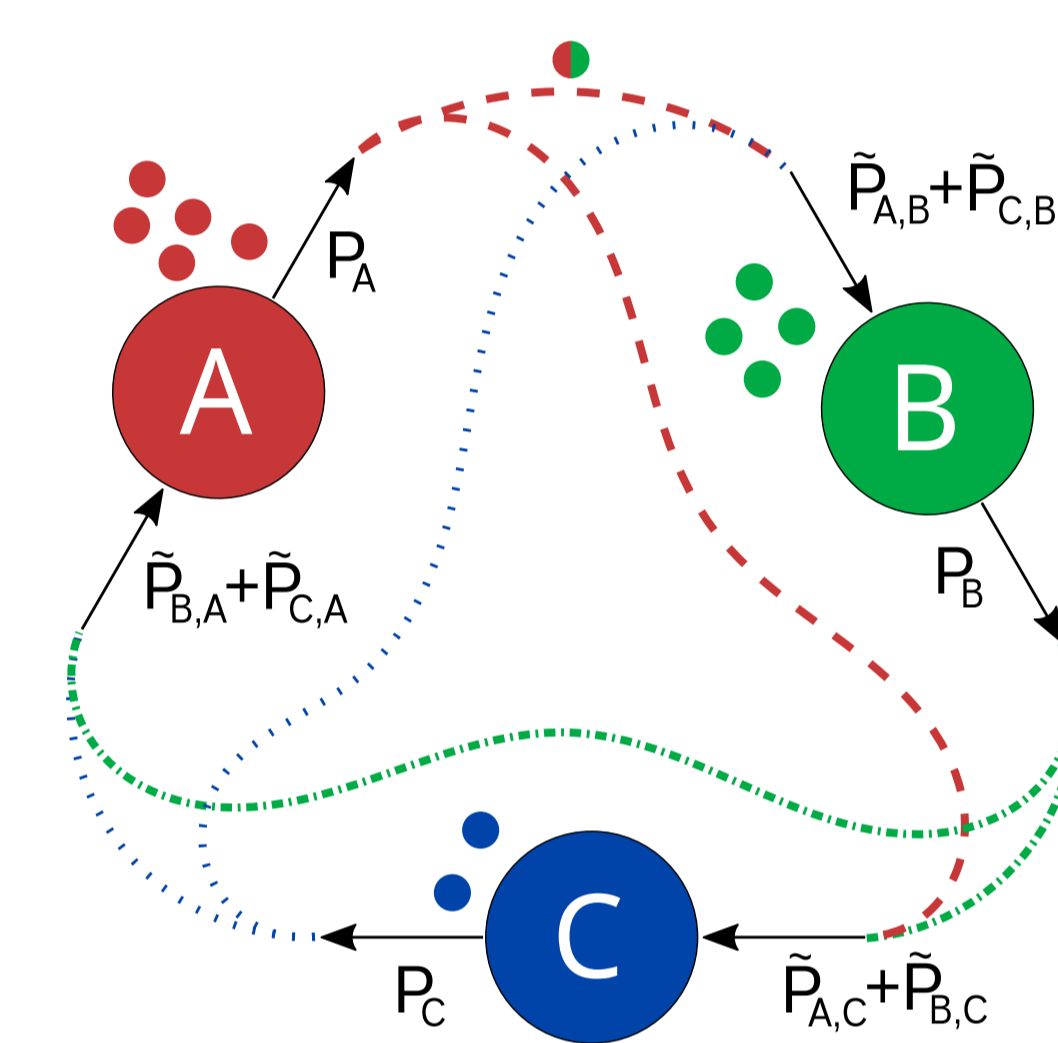
$$\tilde{P}_{i,j} = X_i (\varepsilon_{i,j} + X_j) h \Delta t. \quad (1)$$

Norėdami, kad modelis generuotų Beta skirstinius turime pareikalauti, kad

$$\varepsilon_{i,j} = \varepsilon_j \quad \forall i \neq j. \quad (2)$$

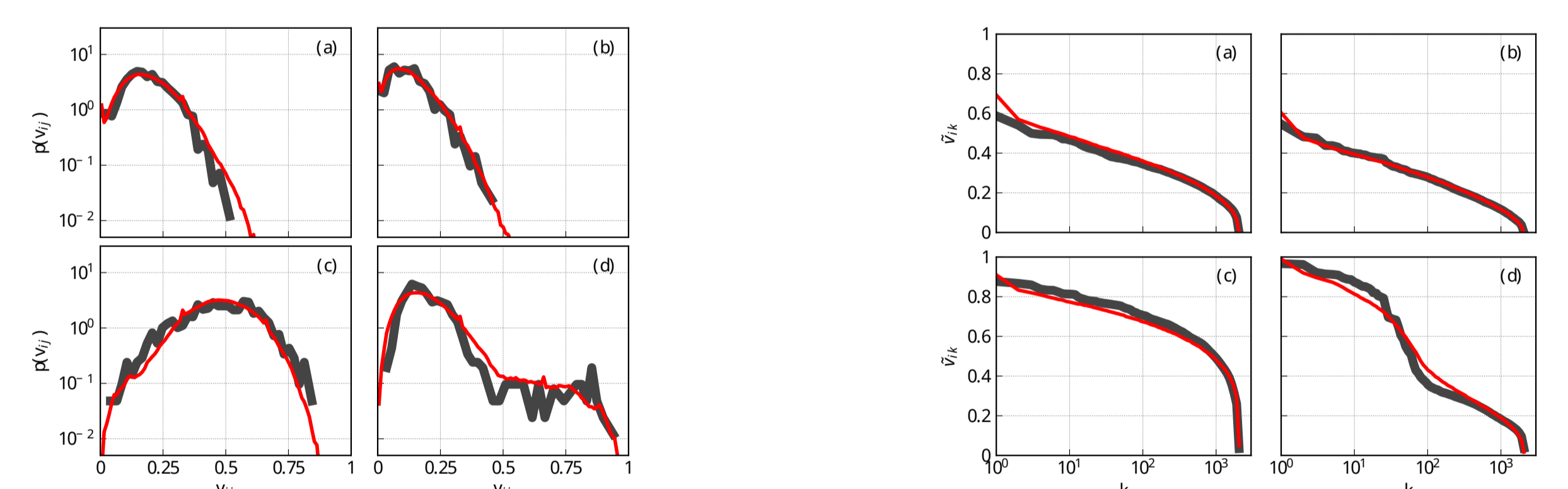
Turėdami tai mintyje galime nesudėtingai užrašyti išėjimo tikimybes:

$$P_i = X_i \sum_{j \neq i} (\varepsilon_j + X_j) h \Delta t. \quad (3)$$



4 pav.: Pavyzdinė trijų būsenų modelio schema.

### 1992 Seimo rinkimų rezultatų atkūrimas



5 pav.: Modelio rezultatų (raudona kreivė) ir 1992 metų empiriniai duomenų (pilka kreivė) statistinės savybių palyginimas: tikimybės tankio funkcija (keturi paveikslai kairėje) ir eiliškumo-dydžio skirstinys (keturi paveikslai dešinėje). Partijos: (a) - SK, (b) - LKDP, (c) - LSDP, (d) - kitos. Modelio parametrai parinkti naudojant Bajeso parametru įvertinimo mechanizmą.

### Literatūra

- [1] D. Black, *The theory of committees and elections* (CUP, 1958).
- [2] R. D. McKelvey, *J. Eco. Theory* **12**, 472–482 (1976).
- [3] P. Duggins, *JASSS* **20**, (2017).
- [4] D. Stauffer, *J. Stat. Phys.* **151**, 9–20 (2013).
- [5] S. Fortunato, C. Castellano, *Phys. Rev. Lett.* **99**, 138701 (2007).
- [6] M. Jastramskis, *Parlamento studijos* **11** (2011).
- [7] A. Krupavicius, *Elect. Stud.* **16**, 541–549 (1997).
- [8] M. Degutis, *Lit. Pol. Sci. Yearbook 2000*, 69–a€111 (2000).
- [9] A. Ramonaite, *The Development of the Lithuanian Party System: From Stability to Perturbation*, 69–88 (Routledge, 2006).
- [10] A. Kononovicius, arXiv:1704.02101 [physics.soc-ph].
- [11] A. P. Kirman, *Q. J. Eco.* **108**, 137–156 (1993).

### Padėka

Norėčiau padėkoti prof. Ainei Ramonaitei (VU TSPMI) už pasiūlytą idėją panagrinėti Lietuvos Seimo rinkimų duomenis per man įprastų įrankių prizmę. Taip pat savo kolegoms dr. Vygintui Gončiiui ir dr. Juliiui Ruseckui (VU TFAI) už susidomėjimą šia „avantiūra“.