

# Žvilgsnis į nuomonių dinamiką per LRS rinkimų prizmę

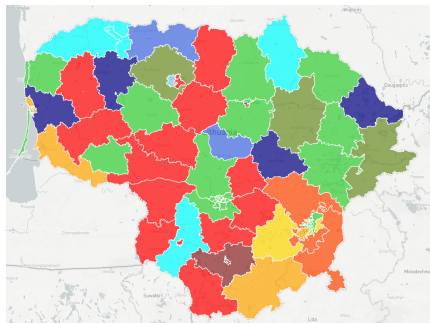
Aleksejus Kononovicius

Pagal [AK, Complexity 2017: 7354642 (2017)], [AK, Acta Physica Polonica A 133: 1450 (2018)] ir kt.

# Empiriniai LRS rinkimų duomenys

## Kertiniai faktai:

- Rinkimai vyksta kas 4 metus.
- Renkami 141 LRS nariai.
- Dviejų lygių sistema:
  - renkami apygardos atstovai (71),
  - renkami partijos sąrašo atstovai (70).



2008 m. apygardų atstovavimo žemėlapis.

Paveikslas: <http://rinkimurezultatai.lt/>

# Rinkimų biuleteniai

2008 m. spalio 12 d.  
Lietuvos Respublikos Seimo rinkimai  
daugiamandatėje rinkimų apygardoje  
**RINKIMŲ BIULETENIS**

PAŽYMĖKITE TIK VIENĄ SARAŠĄ, UŽ KURĮ BALSUOJATE

ŽYMĖJIMO PAVYZDYS

<input checked="" type="checkbox"/>	117	<b>AŽUOLO PARTIJA</b> (Pirmininkas Ažuolas AŽUOLINIS)	
<input type="checkbox"/>	118	<b>BERŽO IR BARAVYKŲ PARTIJA</b> (Pirmininkas Beržas BERŽYS)	
<input type="checkbox"/>	119	<b>EGLYNO PARTIJA</b> (Pirmininkas Eglė EGLAITĖ)	
<input type="checkbox"/>	131	<b>BLINDIŲ BIRNŲ PARTIJA</b> (Pirmininkas Blindis BLINDIENĖ)	
<input type="checkbox"/>	132	<b>OBELIS IR KRIAUŠĖS PARTIJA</b> (Pirmininkas Obelis OBELYTĖ)	

**PIRMUMO BALSAI**  
[ šiuose langeliuose aiškiai (rašykite penkių kandidatų numerius iš to sąrašo, už kurį balsavote. Kandidatų pavardžių nerašykite. ]

3

2008 m. spalio 12 d.  
Lietuvos Respublikos Seimo rinkimai  
vienmandatėje ŽALIAGIRĖS rinkimų apygardoje Nr. 00  
**RINKIMŲ BIULETENIS**

PAŽYMĖKITE TIK VIENĄ KANDIDATĄ, UŽ KURĮ BALSUOJATE

ŽYMĖJIMO PAVYZDYS

<input type="checkbox"/>	Ažuolas AŽUOLINIS	AŽUOLO PARTIJA
<input type="checkbox"/>	Eglė EGLAITĖ	EGLYNO PARTIJA
<input type="checkbox"/>	Kievas KLEVYS	PARTIJA „PO ŽALIUOJANČIU KLEVU“
<input checked="" type="checkbox"/>	Šaras ŠERMUKŠNIS	IŠSIKĖLĖ PATS
<input type="checkbox"/>	Žilvitis ŽILVYS	ŽALIŲJŲ ŽILVIČIŲ PARTIJA

## Analizuoti balsai:

- už partijų sąrašus LRS 1992, 2008, 2012 rinkimuose (mėlynai).
- apylinkių lygmenyje (be balsavusių iš anksto).

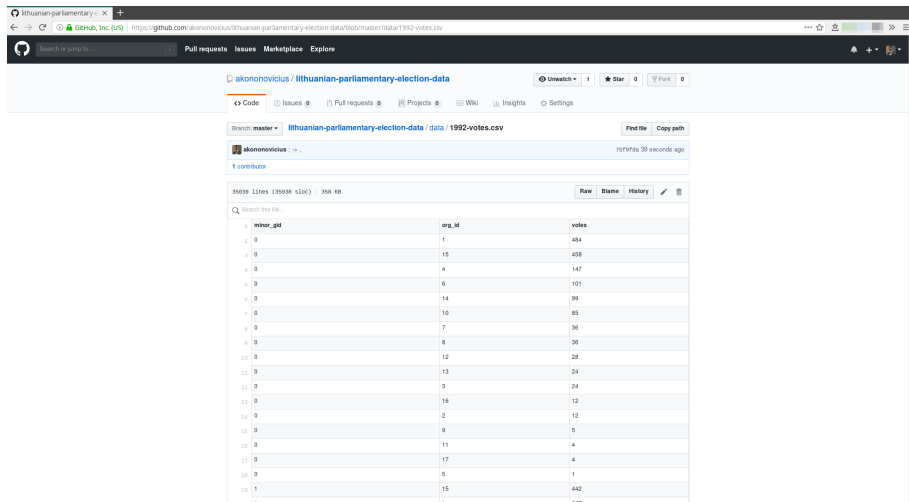
Paveikslas: LR vyriausioji rinkimų komisija

# Duomenų prieinamumas: Tiesiai iš VRK

YVRAŠENOJI RINKIMŲ KOMISIJA														
Rinkimų rezultatai daugiamandatėje apygardoje (gauti balsai rinkimų apylinkėse)														
Rinkimų data ir laikas: 2018-11-20 11:54:09														
Rinkimų rėžis	Rinkimais	Rinkimų data	Apygardos Nr.	Apygardos pavadinimas	Partijos Nr.	Partijos pavadinimas	Org. Nr.	Organizacijos pavadinimas	Gauti balsai (tū)	Gauti balsai (% nuo galimų balsų)	Gauti balsai (% nuo dabartinės rinkėjų)	Gauti balsai (rinkėjų duomenys)		
9	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	2	Udranė	2	Tercioja apygarda - Lietuvos liaukitėjų demokracija	987	42,47	42,93	746
10	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	2	Udranė	7	Lietuvos Respublikos liberali sąjūdis	479	21,04	20,83	346
11	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	2	Udranė	1	Lietuvos socialdemokratų partija	236	10,36	10,26	195
12	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	2	Udranė	6	Lietuvos valstietis ir laisvųjų sąjūdis	166	7,39	7,21	149
13	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	2	Udranė	3	Lietuvos liaukitėjų sąjūdis (liberalai)	116	5,09	4,84	93
14	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	2	Udranė	13	Politinė partija - Lietuvos valstietis	70	3,07	2,82	69
15	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	2	Udranė	11	Lietuvos liaukitėjų sąjūdis - Krikščioniška liaukitė	66	2,90	2,87	57
16	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	2	Udranė	12	Lietuvos liaukitėjų partija	41	1,80	1,78	33
17	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	2	Udranė	8	Udranė partija	32	1,41	1,39	23
18	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	2	Udranė	10	Lietuvos liaukitėjų partija	27	1,19	1,17	20
19	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	2	Udranė	14	Antikorupcijos N. Pankaus ir K. Keršėto komisija	26	1,14	1,13	21
20	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	2	Udranė	5	Panaša. Tėvų ir senelių sąjūdis	25	1,10	1,09	20
21	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	2	Udranė	4	S. Rudnikaitis ir Tarnautis komisija „Paei“	21	0,92	0,91	13
22	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	2	Udranė	9	„Daugelis balsų“ valstietis partija	5	0,22	0,22	3
23	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	8	Panobolai	2	Tercioja apygarda - Lietuvos liaukitėjų demokracija	431	36,53	35,56	374
24	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	8	Panobolai	7	Lietuvos Respublikos liberali sąjūdis	198	16,78	16,46	172
25	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	8	Panobolai	1	Lietuvos socialdemokratų partija	132	11,19	10,89	110
26	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	8	Panobolai	6	Lietuvos valstietis ir laisvųjų sąjūdis	63	7,20	7,01	69
27	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	8	Panobolai	14	Antikorupcijos N. Pankaus ir K. Keršėto komisija	69	5,85	5,69	23
28	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	8	Panobolai	8	Udranė partija	54	4,58	4,46	9
29	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	8	Panobolai	11	Lietuvos liaukitėjų sąjūdis - Krikščioniška liaukitė	49	4,13	4,04	38
30	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	8	Panobolai	3	Lietuvos liaukitėjų sąjūdis (liberalai)	49	4,13	4,04	39
31	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	8	Panobolai	5	Panaša. Tėvų ir senelių sąjūdis	18	1,52	1,46	17
32	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	8	Panobolai	26	Lietuvos liaukitėjų partija	26	2,20	2,15	22
33	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	8	Panobolai	13	Politinė partija - Lietuvos valstietis	24	2,03	1,99	21
34	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	8	Panobolai	4	S. Rudnikaitis ir Tarnautis komisija „Paei“	10	0,85	0,83	5
35	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	8	Panobolai	10	Lietuvos liaukitėjų partija	10	0,85	0,83	6
36	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	8	Panobolai	9	„Daugelis balsų“ valstietis partija	5	0,42	0,41	3
37	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	10	Tenaskalio	2	Tercioja apygarda - Lietuvos liaukitėjų demokracija	351	37,50	36,23	333
38	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	10	Tenaskalio	7	Lietuvos Respublikos liberali sąjūdis	193	20,41	19,98	169
39	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	10	Tenaskalio	1	Lietuvos socialdemokratų partija	148	15,81	15,48	139
40	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	10	Tenaskalio	6	Lietuvos valstietis ir laisvųjų sąjūdis	70	7,48	7,32	68
41	Sesuo rinkėjas	2016 m. spalio 9 d. Lietuvos Respublikos Sesuo	4	2016-10-09	1	Nuostorių	10	Tenaskalio	11	Lietuvos liaukitėjų sąjūdis - Krikščioniška liaukitė	38	4,06	3,97	37

URL: <https://www.rinkejopuoslapis.lt/ataskaitu-formavimas>

# Mano sutvarkyti duomenys



The screenshot shows a GitHub repository page for 'lithuanian-parliamentary-election-data' by 'akononovicius'. The file '1992-votes.csv' is selected, showing 35839 lines of data. The table below displays the content of the CSV file.

l	minor_id	org_id	votes
1	0	1	484
2	0	15	458
3	0	4	147
4	0	6	101
5	0	14	99
6	0	10	85
7	0	7	36
8	0	8	36
9	0	12	28
10	0	13	24
11	0	3	24
12	0	16	12
13	0	2	12
14	0	9	5
15	0	11	4
16	0	17	4
17	0	5	1
18	1	15	442

URL: <https://github.com/akononovicius/lithuanian-parliamentary-election-data>

## Partijų balsų dalį

skaičiuosime taip:

$$v_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_i V_{ij}},$$

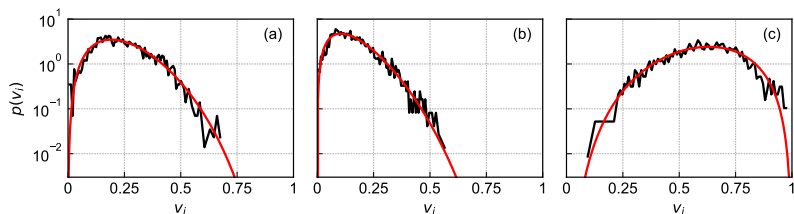
kur  $V_{ij}$  yra  $i$ -tosios partijos gautas balsų skaičius  $j$ -tojoje apylinkėje. Svarbu! Čia sumuojame tik per tas partijas, kurias nagrinėjame. T.y. dalis partijų ir balsai už jas yra atmetamos.

## Alternatyvios balsų dalies skirstinio hipotezės:

- Beta (Sano et al. (2016) – Japonija)
- Normalusis (Fernandez-Garcia et al. (2014) – JAV)
- Log-normalusis (Fortunato ir Castelano (2007) – Vokietija, Prancūzija, Italija, Lenkija)
- Weibull (da Paz et al. (2015) – Brazilija)

# 1992 rinkimai: SK, LKDP, LDDP

Beta skirstinys



Statistinis modelis:

$$v_{ij} \sim \text{Be}(\alpha_i, \beta_i), \quad \alpha_i \sim U(0, 20), \quad \beta_i \sim U(0, 20).$$

$$\text{SK: } \alpha = 3.08 \pm 0.18, \quad \beta = 9.73 \pm 0.55.$$

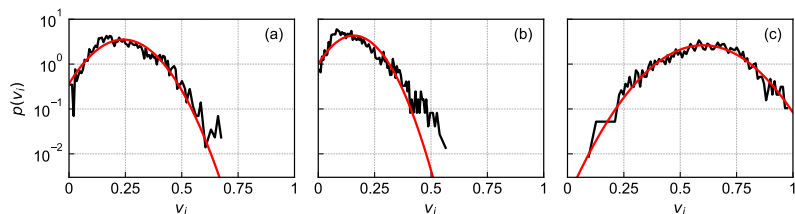
$$\text{LKDP: } \alpha = 2.32 \pm 0.14, \quad \beta = 12.44 \pm 0.75.$$

$$\text{LDDP: } \alpha = 5.45 \pm 0.35, \quad \beta = 3.6 \pm 0.2.$$



# 1992 rinkimai: SK, LKDP, LDDP

Normalusis skirstinys



Statistinis modelis:

$$v_{ij} \sim \mathcal{N}(\mu_i, \sigma_i), \quad \mu_i \sim \mathcal{Be}(2, 4), \quad \sigma_i \sim |\mathcal{N}(0, 3)|.$$

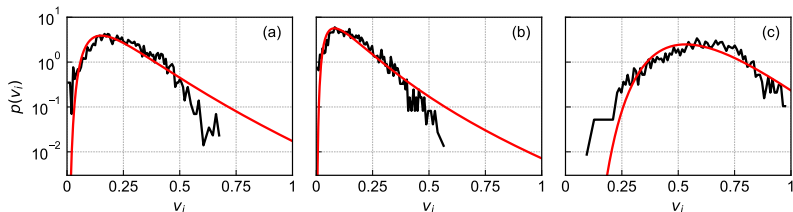
SK:  $\mu = 0.241 \pm 0.005$ ,  $\sigma = 0.113 \pm 0.003$ .

LKDP:  $\mu = 0.157 \pm 0.004$ ,  $\sigma = 0.092 \pm 0.002$ .

LDDP:  $\mu = 0.602 \pm 0.005$ ,  $\sigma = 0.152 \pm 0.004$ .

# 1992 rinkimai: SK, LKDP, LDDP

Log-normalusis skirstinys



Statistinis modelis:

$$v_{ij} \sim \log\text{-}\mathcal{N}(\mu_i, \sigma_i), \quad \mu_i \sim \mathcal{N}(0, 3), \quad \sigma_i \sim |\mathcal{N}(0, 3)|.$$

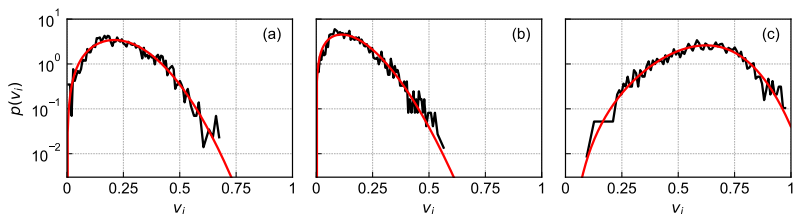
$$\text{SK: } \mu = -1.556 \pm 0.028, \quad \sigma = 0.57 \pm 0.02.$$

$$\text{LKDP: } \mu = -2.05 \pm 0.03, \quad \sigma = 0.69 \pm 0.02.$$

$$\text{LDDP: } \mu = -0.547 \pm 0.013, \quad \sigma = 0.289 \pm 0.008.$$

# 1992 rinkimai: SK, LKDP, LDDP

Weibull skirstinys



Statistinis modelis:

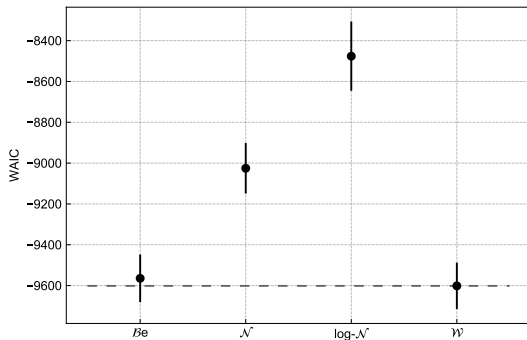
$$v_{ij} \sim \mathcal{W}(k_i, \lambda_i), \quad k_i \sim |\mathcal{N}(0, 3)|, \quad \lambda_i \sim |\mathcal{N}(0, 3)|.$$

SK:  $k = 2.25 \pm 0.07$ ,  $\lambda = 0.272 \pm 0.006$ .

LKDP:  $k = 1.79 \pm 0.05$ ,  $\lambda = 0.177 \pm 0.005$ .

LDDP:  $k = 4.53 \pm 0.15$ ,  $\lambda = 0.658 \pm 0.006$ .

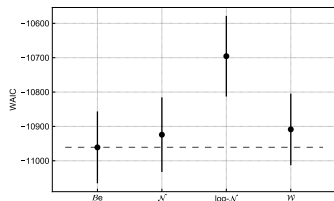
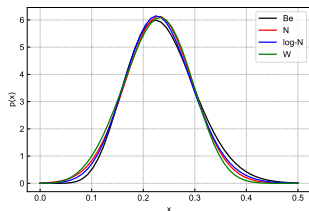
# Statistinių modelių rezultatų palyginimas



Bajeso statistikos mėgėjai mėgsta lyginti statistinius modelius tarpusavyje. Tam jie naudoja įvairius informacinius kriterijus (IC), o vienas dažniausiai naudojamų yra WAIC.

# Kodėl tada literatūroje...

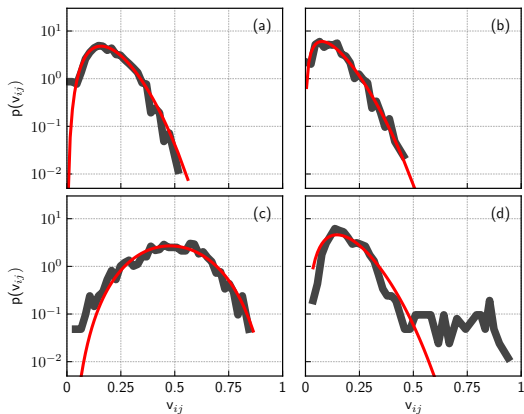
...naudojami normalusis ir log-normalusis?



Parametrų rinkiniai skirstiniams: beta –  $\alpha = 9.5$ ,  $\beta = 30.5$ ; normalusis –  $\mu = 0.23$ ,  $\sigma = 0.065$ ; log-normalusis –  $\mu = -0.77$ ,  $\sigma = 0.065$ ; Weibull –  $\lambda = 0.25$ ,  $k = 4$ . Netikri duomenys (dešinėje) sugeneruoti naudojant Dirichlet skirstinį su  $\vec{\alpha} = \{10, 10, 10\}$  (2060 taškų).

# Bet ne viskas yra taip paprasta

## Mažųjų partijų balsų problema

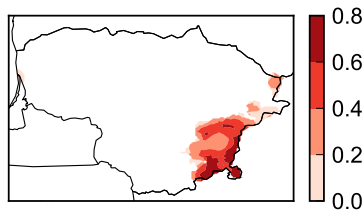
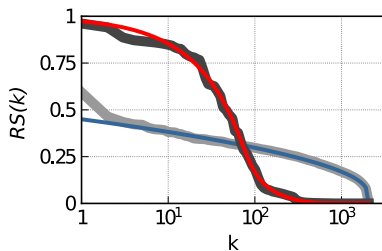


Tikrasis skirstinys yra skirstinių mišinys (angl. mixture distribution).

# Kodėl tada literatūroje...

... mažai atspindima mišinių idėja?

- Sudėtinga suprasti
- Sudėtinga aprašyti
- Sudėtinga pastebėti
- Lengva nurašyti



## Modeliavimas: ne agentų modeliai



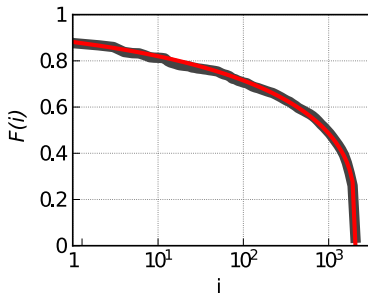
# Balsų “erozijos” modelis

$$F(1) = v_{max},$$

$$F(i + 1) = [1 - \mu(i)]F(i),$$

čia  $F$  yra rango-dydžio (angl. rank-size) skirstinys. Jis atitinka apgretžtą atvirkštinį kumuliatyvų skirstinį:

$$F(i) \equiv \text{RS}(i/N) = \text{CDF}^{-1}(1 - i/N).$$



Modelis: Fenner et al. (2017)

Pav.: LDDP 1992 duomenys (kai nagrinėjame tik SK, LKDP, LDDP).



# Modeliavimas: agentų modeliai

# Riboto pasitikėjimo modeliai

(angl. bounded confidence models)

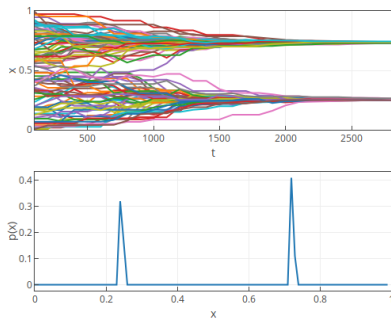
- Agentai turi tolydžias nuomones,  $x_i$ .
- Agentai klauso tik tų, kurių nuomonės yra panašios. Jei  $|x_{jt} - x_{it}| < \epsilon$ :

$$x_{i,t+1} = x_{i,t} + \mu(x_{j,t} - x_{i,t}),$$

o priešingu atveju:

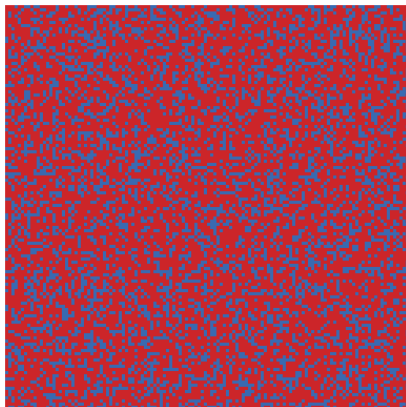
$$x_{i,t+1} = x_{i,t}.$$

- Lieka viena ar kelios grupės.



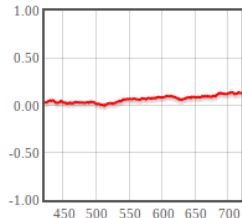
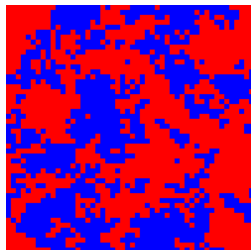
Puiki apžvalga: Flache et al. (2017).

- Agentai turi diskrečias nuomones.
- Agentai renkasi į grupes diskutuoti.
- Agentai priima daugumos nuomonę.
- Modeliuose, kuriuose agentai visada priima daugumos nuomonę nusistovi viena nuomonė.
- Modeliuose, kuriuose yra tikimybė nepriimti nuomonės išlieka nuomonių įvairovė.



Apžvalga: Galam (2008).

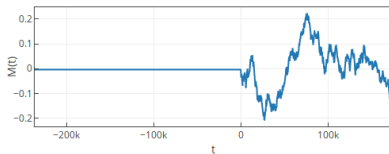
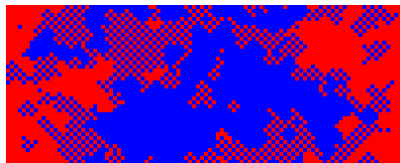
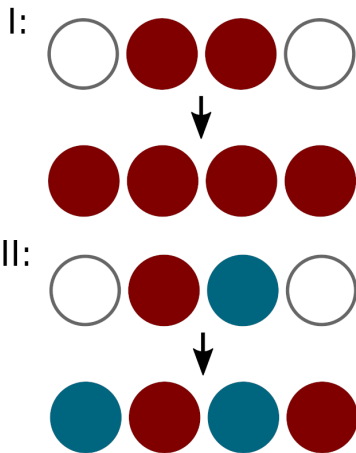
- Agentai turi diskrečias nuomones.
- Agentai kopijuoja atsitiktinai parinkto kaimyno nuomonę.
- Įsivyrąja viena nuomonė nebent yra papildomų išorinių trikdžių:
  - užsispyrusių agentų,
  - išorinio triukšmo.
- Panašu į Izingo modelį  $T \rightarrow 0$  riboje.



Pirminis darbas: Clifford ir Sudbury (1973).

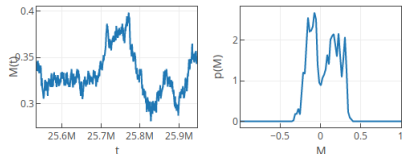
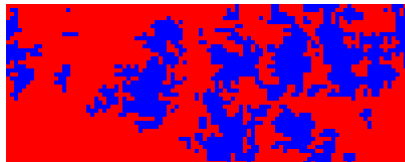
# Sznajd modelis

“Kartu mes jėga, atskirai mums šakės”



Apžvalga: Sznajd-Weron (2005).

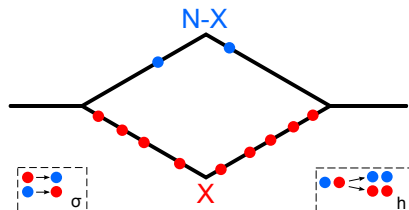
- Agentai turi binarinę nuomonę.
- Agentai sąveikauja su  $q$  kaimynų.
  - Jei kaimynai sutaria, agentas nukopijuoja jų nuomonę.
  - Priešingu atveju, agentas pakeičia savo nuomonę su tikimybe  $\epsilon$ .
- Turi feromagnetinę, paramagnetinę ir “tarpinę” fazę.



Pirminis darbas: Castellano et al. (2009).



- Agentai turi binarinę nuomonę.
- Agentai sąveikauja su:
  - atsitiktinai parinktu agentu (lokalus modelis,  $\alpha = 1$ ).
  - visu sociumu (globalus modelis,  $\alpha = 0$ ).
- Lokalus modelis konverguoja į tašką.
- Globalaus stacionarus skirstinys – Beta.



Galimų įvykių spartos:

$$\lambda_{r+} = (N - X) \left( \sigma_r + \frac{h}{N^\alpha} X \right),$$

$$\lambda_{r-} = X \left( \sigma_b + \frac{h}{N^\alpha} (N - X) \right).$$

Originalus darbas: Kirman (1993).

# Daugelio būsenų bandos jausmo modelio taikymas 1992 m. LRS rinkimams

$i$ -toji partija netenka savo rėmėjų su sparta,

$$\lambda_{i-} = \sum_{j \neq i} [\sigma_j + hX_j] = \sigma_{-i} + h(N - X_i).$$

Kai tik kažkuri partija netenka rėmėjo, tada kita atsitiktinai parinkta partija įgija naują rėmėją. Tikimybė, kad bus pasirinkta partija  $j$  yra proporcinga  $\sigma_j + hX_j$ .

“Paslėptos” agentų modelio prielaidos:

- Partijų patrauklumai yra objektyvūs,  $\sigma_{ij} = \sigma_j$ .
- Agentų sąveikos yra nediskriminuojančios,  $h_{ij} = h$ .

### 3 būsenų pavyzdys

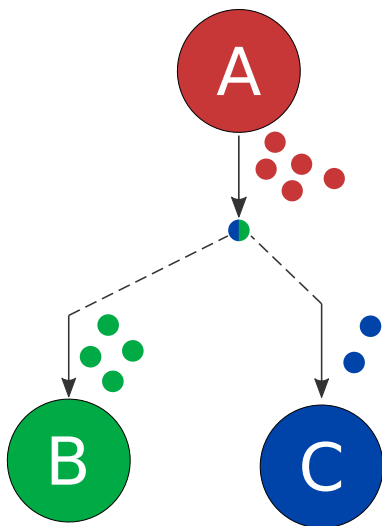
Tarkime, kad nutiko “A–” įvykis. Buvęs “A” rėmėjas turi apsiprešti, kurią kitą partiją remti:

- “B” rėmėju jis taps su tikimybe:

$$P_b = \frac{\sigma_b + 4h}{\sigma_b + \sigma_c + 6h}.$$

- “C” rėmėju jis taps su tikimybe:

$$P_c = \frac{\sigma_c + 2h}{\sigma_b + \sigma_c + 6h}.$$



- Iš simetrijos su dviejų būsenų modeliu seka, kad marginalūs  $v_i = V_i/N$  skirstiniai yra Beta skirstiniai (su parametrais  $\alpha = \varepsilon_i - 1$  ir  $\beta = \varepsilon_{-i} - 1$ ).
- Yra gerai žinoma, kad daugiamatžio Dirichlet skirstinio marginalūs skirstiniai yra Beta skirstiniai.
- Vadinasi, jei partijų patrauklumai yra objektyvūs, tai balsų dalies vektorius skirstinys yra Dirichlet:

$$p(\vec{v}) \propto \prod_i v_i^{-1+\varepsilon_i},$$

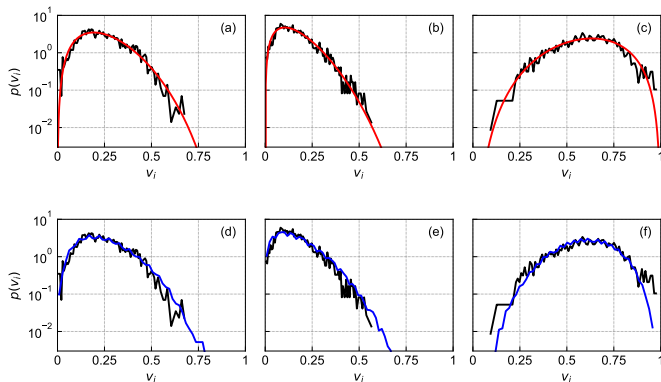
čia  $\varepsilon_i = \sigma_i/h$ .

# Modelio implikacija ir duomenys

Iš modelio seka, kad

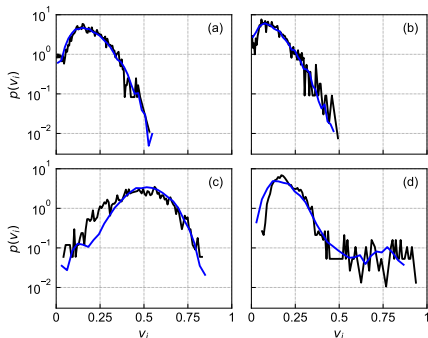
$$\varepsilon_{-i} = \sum_{j \neq i} \varepsilon_j,$$

kuris neatitinka empirinės realybės. Veikiausiai dėl “over-fitting”.



# Atkuriame 1992 rinkimų rezultatus

Įskaitydami "Kitų" partiją

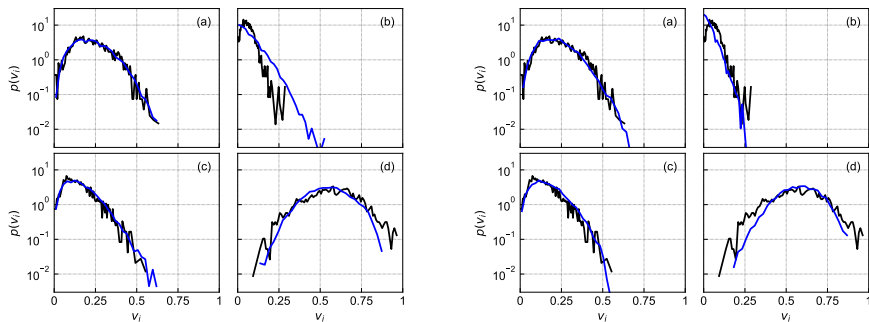


- Daliname duomenis į dvi dalis
- Kiekvienai daliai randam parametrų rinkinį
- Modeliuojame proporcingai su abiem parametrų rinkiniais

Šis atvejis pateiktas mano APPA straipsnyje.

# Bet yra ir dar vienas kabliukas...

LSDP irgi gavo virš 5%

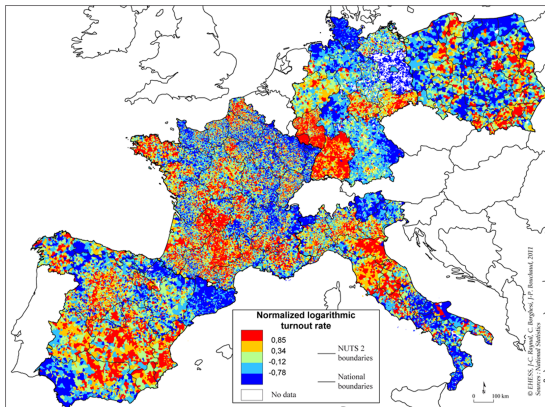


Turime pažeisti “objektyvumo” prielaidą: LSDP rinkėjai netiki savo partijos pergale, todėl ima remti ideologiškai artimesnę LDDP.

Šis atvejis pateiktas mano Complexity straipsnyje.



Ateitis: erdvinis modelis?



Pagal: Borghesi et al. (2012)

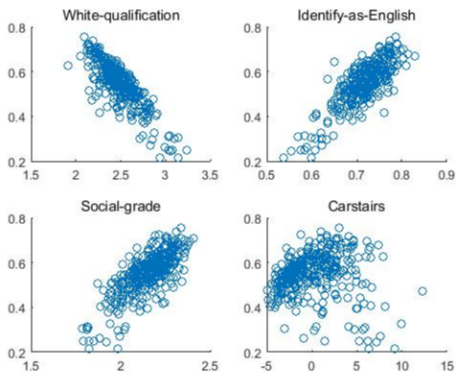


Figure 2: Scatter plots for the four chosen covariates; the y-values represent the proportion of Leave votes for a district and the x-values represent the values of the covariate for the district.

PHYSICAL REVIEW LETTERS

Highlights Recent Accepted Collections Authors Referees Search Press About

Featured in Physics Editors' Suggestion

## Is the Voter Model a Model for Voters?

Juan Fernández-García, Krzysztof Suchecki, José J. Ramasco, Maxi San Miguel, and Víctor M. Eguiluz  
Phys. Rev. Lett. **112**, 158701 – Published 18 April 2014; Erratum [Phys. Rev. Lett. \*\*113\*\*, 089903 \(2014\)](#)

PhysiCS See Focus story: [Voter Model Works for US Elections](#)

Twitter Facebook More

Article References Citing Articles (50) Supplemental Material PDF HTML Export Citation

### ABSTRACT

The voter model has been studied extensively as a paradigmatic opinion dynamics model. However, its ability to model real opinion dynamics has not been addressed. We introduce a noisy voter model (accounting for social influence) with recurrent mobility of agents (as a proxy for social context), where the spatial and population diversity are taken as inputs to the model. We show that the dynamics can be described as a noisy diffusive process that contains the proper anisotropic coupling topology given by population and mobility heterogeneity. The model captures statistical features of U.S. presidential elections as the stationary vote-share fluctuations across counties and the long-range spatial correlations that decay logarithmically with the distance. Furthermore, it recovers the behavior of these properties when the geographical space is coarse grained at different scales—from the county level through congressional districts, and up to states. Finally, we analyze the role of the mobility range and the randomness in decision making, which are consistent with the empirical observations.

Issue  
Vol. 112, Iss. 15 — 18 April 2014

Reuse & Permissions

PHYSICAL REVIEW JOURNALS 125 YEARS

1988: Giant

# Kokį “erdvinią” modelį įsivaizduoju aš?

Norėčiau į Garcia et al. (2014) straipsnį atsakyti aiškiau "Ne"

- Agentai turi diskrečią nuomonę.
- Pradžiai galima būtų tarti, kad nuomonės yra fiksuotos.
- Agentai gyvena savo apylinkėse.
- Perėjimai tarp apylinkių pagal bandos jausmą.
- Norėčiau, kad nuomonių skirstinys žiūrint visas apylinkes vienu metu duotų Beta skirstinį.
- Pasisekus ant viršaus galima būtų “uždėti” modelį besivadovaujantį socio-demografiniais rodikliais.

Panašu į Izingo modelio Kawasaki interpretaciją

Dėkui už dėmesį!