

Pravične volitve?

1. del: Večinski volilni sistemi

- O pravičnem sistemu volitev še vedno potekajo razprave.
- Tipična vprašanja:
 - Kateri je najboljši volilni sistem?
 - Kako pošteno prenesti volilne glasove množice volilcev (volilnega telesa) v eno volilno odločitev?
- Dejstvo je, da volilni sistem določa samo bistvo političnega sistema. Izbira volilnega sistema ima daljnosežne posledice za delovanje družbe.
- OPOZORILO: V nadaljevanju se omejimo na študij volilnih sistemov. Primeri, vzeti iz ne tako daljne preteklosti služijo samo kot prikaz delovanja obravnavanega volilnega sistema.

- Za matematike:

- Lahko matematika služi za kvalitativno in kvantitativno primerjavo volilnih sistemov?
- Ali lahko matematika služi pri oblikovanju najboljšega volilnega sistema?
- Ali obstaja matematično merilo, kaj je v volilnih sistemih »pošteno«?

Osnovni pojmi

- Volilni sistem: zbir postopkov, ki se nanašajo na volilno pravico, določanje volilnih organov, okrajev, načinov kandidiranja, potrjevanja list kandidatov, glasovanje, ugotavljanje volilnih izidov, razdelitev mandatov in varstva volilne pravice.

Na kratko: sistem pretvorbe glasov volilcev v predstavniške sedeže.

Osnovna dilema: naj bodo izvoljenci predstavniki vseh (skoraj vseh) ali zgolj večine volilcev?

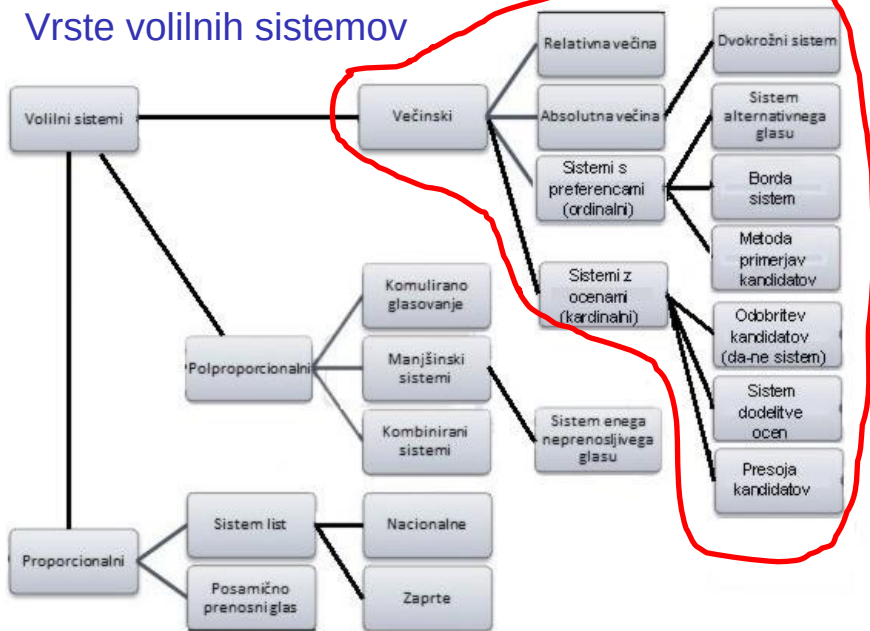
- Osnovna delitev volilnih sistemov: večinski (absolutna, relativna večina) in proporcionalni (sorazmerni).
- Uporaba različnih sistemov za volitve v različne organe.

- Razlikovati moramo pojma *večina* (največ izmed vseh) in *absolutna večina* (več kot 50% od vseh).

Vsaka *absolutna večina* je *večina*,
ni pa vsaka *večina* *absolutna večina*

- Pri vsakih volitvah zmagovalni kandidat doseže *večino*, ni pa nujno, da doseže *absolutno večino*.

Vrste volilnih sistemov



Relativni večinski volilni sistem

- Enokrožni večinski sistem (*first past the post* ali *plurality* ali *winner takes all*)
- Najpogosteje uporabljen volilni sistem na svetu (GB, ZDA (res?), CAN, IND,...).
- Izvoljen je kandidat z največjim številom glasov. Glasovi drugih kandidatov, četudi jih je lahko, seštetu skupaj, večina, nimajo nobene veljave.

Primer 1: volitve predstavnika študentov – enokrožni sistem

Kandidat	Število glasovnic	Odstotek glasov
A	14	32
B	4	9
C	11	25
D	8	18
neveljavni	7	16
Vsota	44	100

- Izvoljen je kandidat A.

68% volilcev se NE strinja z izvolitvijo A. Poštene volitve?

Absolutni večinski volilni sistem

- Dvokrožni večinski sistem (*two round* ali *run-off* ali *double ballot*)
- Uporabljen v Franciji in njenih bivših kolonijah. V Sloveniji volitve za predsednika republike.
- Če v prvem krogu volitev nihče od kandidatov ne preseže 50% glasov, se prvo in drugouvrščeni kandidat pomerita v drugem krogu. Zmagovalec ni nujno, da ima absolutno večino glasov (zaradi neveljavnih glasov).

Primer 2: volitve predstavnika študentov –dvokrožni sistem

	Prvi krog		Drugi krog	
Kandidat	Število glasovnic	Odstotek glasov	Število glasovnic	Odstotek glasov
A	14	32	16	41
B	4	9		
C	11	25	18	46
D	8	18		
neveljavni	7	16	5	13
Vsota	44	100	39	100

- Izvoljen je kandidat B.

Še vedno se več kot polovica volilcev ne strinja z izvolitvijo B.

Primer 3: volitve predsednika RS (Drž. volilna komisija) [1]

VOLITVE PREDSEDNIKA RS - LETO 1997

Število prešteti glasov: 1.056.664

Število neveljavnih glasov: 21.616

Število veljavnih glasov: 1.035.048

Rezultati za Slovenijo

Mesto	Kandidat	Glasov	Odstotek
1.	Milan Kučan	575.169	55.57
2.	Janez Podobnik	190.647	18.42
3.	dr. Jožef Bernik	97.221	9.39
4.	mag. Marjan Cerar	73.127	7.07
5.	Marjan Poljšak	33.322	3.22
6.	Anton Peršak	31.903	3.08
7.	dr. Bogomir Kovač	27.992	2.70
8.	Franc Miklavčič	5.667	0.55

VOLITVE PREDSEDNIKA RS - LETO 2007

PRVI KROG VOLITEV

Na volitvah predsednika Republike Slovenije ima pravico glasovati skupaj 1.720.481 volivcev.

Do 19:00 je glasovalo skupaj 992.245 volivcev.

	Število glasov	Odstotek glasov
Lojze Peterle	283.412	28,73 %
dr. Danilo Türk	241.349	24,47 %
Mitja Gaspari	237.632	24,09 %
Zmago Jelinčič Plemeniti	188.951	19,16 %
mag. Darko Krajnc	21.526	2,18 %
Elena Pečarič	8.830	0,90 %
Monika Piberl	4.729	0,48 %

DRUGI KROG VOLITEV

Na volitvah predsednika Republike Slovenije ima pravico glasovati skupaj 1.720.174 volivcev.

Do 19:00 je glasovalo skupaj 1.005.595 volivcev.

	Število glasov	Odstotek glasov
dr. Danilo Türk	677.333	68,03 %
Lojze Peterle	318.288	31,97 %

Sistem alternativnega glasu

- V bistvu je to enokrožni večinski sistem s prerazporejanjem preferenčnih glasov (*plurality with elimination*)
- Uporabljen v Avstraliji.
- Na glasovnicah volilec označi vrstni red kandidatov od najprimernejšega do najmanj primerne (določi preference). Kandidati morajo imeti različne preference. Volilne komisije kandidate sortirajo po številu prvih preferenc. Kandidat z najnižjim številom prvih preferenc odpade. Preostale kandidate presortirajo in ponovno preštejejo prve preference. Najslabšega kandidata izločijo. Postopek ponavljajo, dokler ne ostane en kandidat - zmagovalec volitev.
- Ordinalni (vrstilni) sistem.

- Predpostavki:

- o tranzitivnosti: če volilec preferira kandidata P pred kandidatom Q in preferira Q pred kandidatom R, potem preferira tudi P pred R.
- o eliminaciji: če volilec preferira P pred Q in R izpade iz igre, volilec še vedno preferira P pred Q.

Primer 4: volitve predstavnika študentov – alternativni glas

- Primer glasovnice posameznega (enega) volilca:

Kandidat	Preferenca
A	3
B	1
C	2
D	4

- Glasovnice, razporejene po skupinah enakih preferenc:

Št. glasovnic	14	10	8	4	1
1. izbira	A	C	D	B	C
2. izbira	B	B	C	D	D
3. izbira	C	D	B	C	B
4. izbira	D	A	A	A	A

- Prvih preferenc imajo: A: 14, B:4, C:11, D:8
- B izpade iz postopka
- A bi bil zmagovalec volitev v relativnem večinskem volilnem sistemu

- Prerazporeditev preferenc:

Št. glasovnic	14	10	8	4	1
1. izbira	A	C	D	↑	C
2. izbira	↑	↑	C	D	D
3. izbira	C	D	↑	C	↑
4. izbira	D	A	A	A	A

- Ponovno preštevaje:

Št. glasovnic	14	10	8	4	1
1. izbira	A	C	D	D	C
2. izbira	C	D	C	C	D
3. izbira	D	A	A	A	A

- Prvih preferenc imajo: A: 14, C:11, D:12
- C izpade iz postopka

- Prerazporeditev preferenc in ponovno preštevanje:

Št. glasovnic	14	10	8	4	1
1. izbira	A	D	D	D	D
2. izbira	D	A	A	A	A

- Prvih preferenc imajo: A: 14, D:23
- D je zmagovalec volitev v volilnem sistemu alternativnega glasu

Borda volilni sistem

- Enokrožni večinski sistem s točkovanjem kandidatov.
Jean-Charles de Borda (1770), Ramon Llull (cca. 1300).
- Volitev predstavnikov narodnostnih manjšin v Državni zbor RS.
- Kandidatu se pripišejo točke glede na pozicijo na preferenčni listi.
Prva pozicija – največ točk, druga – točko manj od prve, ...
Kandidat z največ točkami je zmagovalec.
- Ordinalni (vrstilni) sistem.

Primer 5: volitve predstavnika študentov – Borda sistem

- Primer glasovnice posameznega (enega) volilca:

Kandidat	Preferenca
A	3
B	1
C	2
D	4

Točke
2
4
3
1

- Glasovnice, razporejene po skupinah enakih preferenc:

Št. glasovnic	14	10	8	4	1
1. izbira	A	C	D	B	C
2. izbira	B	B	C	D	D
3. izbira	C	D	B	C	B
4. izbira	D	A	A	A	A

• Točkovanje:

Št. glasovnic	14	10	8	4	1
1. izbira (4 točke)	A (56)	C (40)	D (32)	B (16)	C (4)
2. izbira (3 točke)	B (42)	B (30)	C (24)	D (12)	D (3)
3. izbira (2 točki)	C (28)	D (20)	B (16)	C (8)	B (2)
4. izbira (1 točka)	D (14)	A (10)	A (8)	A (4)	A (1)

• Seštevek: A: $56+10+8+4+1 = 79$ točk

B: $42+30+16+16+2 = 106$ točk zmagovalec

C: $28+40+24+8+4 = 104$ točk

D: $14+20+32+12+3 = 81$ točk

- Borda sistem: favorizira kandidate, ki so »dober kompromis«. Vodilo: ne biti osovražen med volilci je prav tako pomembno, kot biti priljubljen,
- V primeru dveh kandidatov je zmagovalec Borda sistema isti, kot relativnega večinskega sistema.

Metoda primerjav kandidatov

- Enokrožni večinski sistem s točkovanjem kandidatov, ki jih paroma (1:1) primerjamo med seboj. Markiz de Condorcet (1743-1794).
- Primerjava med dvema kandidatoma. Boljši dobi točko. Izvedejo se vse možne kombinacije primerjav. Kandidat z največ točkami je zmagovalec.

Primer 6: volitve predstavnika študentov – primerjava 1:1

- Glasovnice, razporejene po skupinah enakih preferenc:

Št. glasovnic	14	10	8	4	1
1. izbira	A	C	D	B	C
2. izbira	B	B	C	D	D
3. izbira	C	D	B	C	B
4. izbira	D	A	A	A	A

- Primerjava A in B:
 - 14 volivcev preferira A glede na B
 - $10+8+4+1 = 23$ volivcev preferira B glede na A
 - B preferira več volivcev kot A, zato B dobi točko.

- Število potrebnih primerjav:

A : B

A : C

B : C

A : D

B : D

C : D

N ... število kandidatov, P ... število primerjav

2

1

3

3

4

6

5

10

6

15

- Število potrebnih primerjav:

A : B

A : C

B : C

A : D

B : D

C : D

N ... število kandidatov, P ... število primerjav

2

1

3

3

4

6

5

10

6

15

$$P = \frac{N(N-1)}{2}$$

Št. glasovnic	14	10	8	4	1
1. izbira	A	C	D	B	C
2. izbira	B	B	C	D	D
3. izbira	C	D	B	C	B
4. izbira	D	A	A	A	A

- Pričetek sestavljanja tabele primerjav in tabele točk

	A	B	C	D
A→	/	14		
B→	23	/		
C			/	
D				/

	A	B	C	D
A	/	0		
B	1	/		
C			/	
D				/

Št. glasovnic	14	10	8	4	1
1. izbira	A	C	D	B	C
2. izbira	B	B	C	D	D
3. izbira	C	D	B	C	B
4. izbira	D	A	A	A	A

• Dokončana tabela primerjav in tabela točk

	A	B	C	D
A	/	14	14	14
B	23	/	18	28
C	23	19	/	25
D	23	9	12	/

	A	B	C	D
A	/	0	0	0
B	1	/	0	1
C	1	1	/	1
D	1	0	0	/

- Seštevek točk

	A	B	C	D	Σ
A	/	0	0	0	0
B	1	/	0	1	2
C	1	1	/	1	3
D	1	0	0	/	1

- Zmagovalec: C

Primerjava ordinalnih večinskih volilnih sistemov

Kdo je zmagovalec?

- Primer volitev za predstavnika študentov.

Volilni sistem	Zmagovalec
Relativni večinski	A
Alternativnega glasu	D
Borda	B
Primerjava 1:1	C

Kriteriji pravičnosti volitev?

- 1) Kriterij večinskosti (*majority criterion*): če kandidat dobi *absolutno večino* glasov oz. *absolutno večino* prvih preferenc, bi moral zmagati.
- 2) Condorcetov kriterij: če je kandidat v primerjavi 1:1 boljši od drugih kandidatov, bi moral zmagati.

Trditev: če volilni sistem ne izpolnjuje kriterij večinskosti, ne more izpolnjevati Condorcetov kriterij.

Obrazložitev: če bi kandidat dobil *absolutno večino* glasov oz. *absolutno večino* prvih preferenc, bi bil boljši od drugih kandidatov v 1:1 primerjavah.

- 3) Kriterij nesposobnosti (*public enemy criterion*): če je kandidat zadnji na preferenčni listi večine volivcev, ne bi smel zmagati.

- 4) Kriterij monotonosti: če bi kandidat zmagal na volitvah, a se nato glasovnice spremenijo njemu v prid, bi moral še vedno zmagati.

Pomembnost kriterija monotonosti:

- kandidatu se ne bi smela slabšati situacija z opravljanjem aktivnosti, ki naj bi jo izboljševale,
- volilni sistemi, ki ne izpolnjujejo kriterija monotonosti, so ranljivi na t.i. blokovsko voljenje (*strategic/insincere voting*).

- 5) IIA kriterij (*Independence of Irrelevant Alternatives*): če bi kandidat A zmagal na volitvah, a je nato kandidat B diskvalificiran, bi moral A še vedno zmagati.

Kateri volilni sistem je najboljši?

Volilni sistem	Izpolnjuje kriterij?				
	Večins.	Condo.	Nespos.	Monot.	IIA
Relativni večinski	da	ne	ne	da	ne
Alternativnega glasu	da	ne	da	ne	ne
Borda	ne	ne	da	da	ne
Primerjava 1:1	da	da	da	da	ne

- Noben ordinalni večinski volilni sistem ne izpolnjuje vseh kriterijev.

Pomanjkljivosti večinskih ordinalnih volilnih sistemov

Primer 7: Neizpolnjevanje kriterija monotonosti v volilnem sistemu alternativnega glasu

- Glasovnice, razporejene po skupinah enakih preferenc:

Št. glasovnic	7	8	10	4
1. izbira	A	B	C	A
2. izbira	B	C	A	C
3. izbira	C	A	B	B

- Prve preference: A:11, B:8, C:10
- B izpade iz postopka

- Prerazporeditev preferenc in ponovno preštevanje:

Št. glasovnic	7	8	10	4
1. izbira	A	C	C	A
2. izbira	C	A	A	C

- Prve preference: A:11, C:18
- C je zmagovalec.

- Skupina 4 volivcev (zadnji stolpec tabele) se odloči zamenjati preference kandidatov A in C (morda zato, ker vidijo, da bo C itak zmagal, in se mu hočejo prikupiti). C-ju se tako izboljšajo preference:

Št. glasovnic	7	8	10	4
1. izbira	A	B	C	A C
2. izbira	B	C	A	C A
3. izbira	C	A	B	B

- Prve preference: A:7, B:8, C:14
- A izpade iz postopka

- Prerazporeditev preferenc in ponovno preštevanje:

Št. glasovnic	7	8	10	4
1. izbira	B	B	C	C
2. izbira	C	C	B	B

- Prve preference: B:15, C:14
- Nepričakovano, B je zmagovalec.
- Kako lahko povečano število preferenc kandidatu C zapravi zmago?
- Metoda alternativnega glasu očitno ne izpolnjuje kriterija monotonosti!

Primer 8: Neizpolnjevanje IIA kriterija v volilnem sistemu 1:1 primerjav

- Glasovnice, razporejene po skupinah enakih preferenc:

Št. glasovnic	9	11	7	6	3
1. izbira	A	B	D	C	D
2. izbira	C	A	B	A	C
3. izbira	D	C	C	D	B
4. izbira	B	D	A	B	A

- Tabela primerjav in točk

	A	B	C	D	A	B	C	D	Σ
A	/	15	20	26	/	0	1	1	2
B	21	/	18	11	1	/	1/2	0	1,5
C	16	18	/	26	0	1/2	/	1	1,5
D	10	25	10	/	0	1	0	/	1

- Zmagovalec je A.

- Kaj se zgodi, če D diskvalificirajo?

Št. glasovnic	9	11	7	6	3
1. izbira	A	B	D	C	D
2. izbira	C	A	B	A	C
3. izbira	D	C	C	D	B
4. izbira	B	D	A	B	A

- Nova tabela, brez D (ni jo nujno izdelati):

Št. glasovnic	9	11	7	6	3
1. izbira	A	B	B	C	C
2. izbira	C	A	C	A	B
3. izbira	B	C	A	B	A

- Tabela primerjav in točk, brez D (prejšnja tabela primerjav brez stolpca in vrstice D)

	A	B	C	A	B	C	Σ
A	/	15	20	/	0	1	1
B	21	/	18	1	/	1/2	1,5
C	16	18	/	0	1/2	/	0,5

- Nepričakovano, B je zmagovalec.
- Kako lahko diskvalifikacija nezmagovalca zmagovalcu zapravi zmago?
- Metoda primerjav kandidatov očitno ne izpolnjuje IIA kriterija. Izkaže se, da ga tudi druge obravnavane metode ne.

Primer 9: Izenačenost kandidatov sistemu primerjav 1:1

- Glasovnice, razporejene po skupinah enakih preferenc:

Št. glasovnic	4	3	6
1. izbira	A	B	C
2. izbira	B	C	A
3. izbira	C	A	B

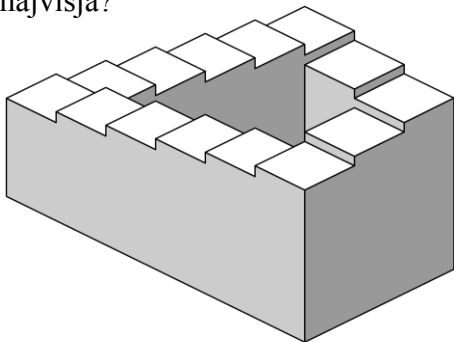
- Tabela primerjav in točk,

	A	B	C	A	B	C	Σ
A	/	10	4	/	1	0	1
B	3	/	7	0	/	1	1
C	9	6	/	1	0	/	1

- Tehnični problem: vsi trije kandidati so med seboj izenačeni.
Dokaj pogost pojav.

Posebnost prikazanega primera: A je premagal B, B je premagal C, C je premagal A (*rock-paper-scissors problem*)

Ali tudi: katera stopnica je najvišja?



- Kdo bi zmagal v drugih volilnih sistemih?

Volilni sistem	Zmagovalec
Relativni večinski	C
Alternativnega glasu	C
Borda	C
Primerjava 1:1	izenačeno med A, B in C

Zlorabe v večinskih volilnih sistemih

Primer 10: Borda sistem, »pokopavanje« nasprotnikovega kandidata

- Glasovnice, razporejene po skupinah enakih preferenc:

Št. glasovnic	9	7	2	2
1. izbira	S	I	V	V
2. izbira	I	S	I	S
3. izbira	V	V	S	I

• Točkovanje:

Št. glasovnic	9	7	2	2
1. izbira (3 točke)	S (27)	I (21)	V (6)	V (6)
2. izbira (2 točke)	I (18)	S (14)	I (4)	S (4)
3. izbira (1 točki)	V (9)	V (7)	S (2)	I (2)

• Seštevek: S: $27+14+2+4 = 47$ točk zmagovalec

I: $18+21+4+2 = 45$ točk

V: $9+7+6+6 = 28$ točk

Kontrola točk: $(9+7+2+2) \cdot (3+2+1) = 120 = 47+45+28$

- Zloraba: I namenoma uvrsti S na zadnje mesto:

Št. glasovnic	9	7	2	2
1. izbira (3 točke)	S (27)	I (21)	V (6)	V (6)
2. izbira (2 točke)	I (18)	S V (14)	I (4)	S (4)
3. izbira (1 točki)	V (9)	V S (7)	S (2)	I (2)

- Seštevek: S: $27+7+2+4 = 40$ točk
 I: $18+21+4+2 = 45$ točk zmagovalec
 V: $9+14+6+6 = 35$ točk

Kontrola točk: $(9+7+2+2) \cdot (3+2+1) = 120 = 40+45+35$

- Še ena zloraba: tudi S uvrsti I na zadnje mesto:

Št. glasovnic	9	7	2	2
1. izbira (3 točke)	S (27)	I (21)	V (6)	V (6)
2. izbira (2 točke)	I V (18)	S V (14)	I (4)	S (4)
3. izbira (1 točki)	V I (9)	V S (7)	S (2)	I (2)

- Seštevek: S: $27+7+2+4 = 40$ točk
I: $9+21+4+2 = 36$ točk
V: $18+14+6+6 = 44$ točk zmagovalec

Kontrola točk: $(9+7+2+2) \cdot (3+2+1) = 120 = 40+36+44$

- Zmagal je prvotno najšibkejši kandidat.

- »Moj sistem je namenjen samo poštenim ljudem.«

Jean-Charles de Borda

- Tudi drugi sistemi so občutljivi na manipulacije.
- Ne da se preprečiti t.i. blokovno voljenje (*strategic voting*).

Izrek Arrowa (Arrow's Impossibility Theorem)

- Kenneth Arrow, 1951
- Če so kriteriji dobrega volilnega sistema:
 1. soglasnost (če vsak volilec preferira A pred B, mora biti izvoljen A in ne B),
 2. neodvisnost od irelevantnih alternativ (IIA kriterij),
 3. ni diktatorski (izid volitev ne sme biti enak preferencam ene izbrane osebe),
- se izrek Arrowa glasi:

V primeru treh ali več kandidatov noben ordinalni volilni sistem ne zadovolji vsem trem kriterijem.
- Nobelova nagrada za ekonomijo 1972.

Kardinalni večinski volilni sistemi

- Ordinalni (vrstilni) sistemi: volilec razvrsti kandidate od najboljšega do najslabšega.
- Kardinalni sistemi: volilec dodeli kandidatom ocene (številčne ali opisne).
- Izrek Arrowa se ne nanaša na kardinalne volilne sisteme.

Sistem odobritve kandidatov (Approval Voting)

- Weber 1971, Otewell 1977, Brams, Fishburn 1978.
- Samo dve možni oceni o kandidatu: primeren ali neprimeren.
- Volilec lahko izbere več primernih kandidatov.
- Zmaga kandidat z največjim številom oznak “primeren”.

•Primer izbire 4 volilcev.

	Volilec št.			
Kandidat	1	2	3	4
A	da	ne	da	ne
B	ne	da	da	ne
C	ne	da	da	ne

Volilec 1: kot bi volil v običajnem večinskem sistemu.

Volilec 2: kje postaviti prag primernosti?

Volilca 3 in 4: ne vplivata na izid.

Sistem ocenjevanja kandidatov (Score/Range Voting)

- Več številčnih ocen o kandidatu, npr. od 1 do 10.
- Zmagovalec je kandidat z najvišjo povprečno oceno.
- Četudi poštena, vendar neenotna merila volilcev.
- Občutljivost na blokovsko voljenje (*strategic voting*).
- Uporaba: razna internetna ocenjevanja in glasovanja (tajno), šport (javno), ocenjevanje profesorjev (tajno).
- Uporaba v političnih sistemih ni verjetna.

Primer 11: blokovsko voljenje pri dodeljevanju številčnih ocen

	Volilec št.				
Kandidat	1	2	3	4	5
A	1	4	2	10	10
B	4	7	6	0	0
C	7	9	10	0	0

- Komentar:

Volilci 1, 2 in 3 volijo pošteno, zmagal bi C (8,66), sledi B (5,66) zadnji je A (2,33). Dodamo še volilca 4 in 5, ki volita blokovsko. Rezultati so sedaj: zmaga A (5,40), sledi C (5,20) zadnji je B (3,40). Zmaga torej A, ki je večini volilcev najmanj priljubljen.

Sistem presoje kandidatov (Majority Judgment)

- Balinski, Laraki, 2007
- Postopek:
 1. volilec dodeli kandidatom opisne ocene: odličen, dober, ..., slab.
 2. vsakemu kandidatu se poišče mediana ocen, po potrebi se zaokrožuje proti slabši strani.
 3. zmaga kandidat z najvišjo mediano.
- Vpliv blokovskega voljenja je manjši, kot pri sistemu dodelitve številčnih ocen (kjer se računa povprečje ocen).

- Nadaljevanje postopka v primeru več kandidatov z enako mediano:

Varianta A (manjše število volilcev):

1. odstranimo eno oceno iz skupine ocen, v kateri je mediana.
2. poiščemo novo mediano.
3. če še ni zmagovalca, odstranimo še eno oceno, itd.

Varianta B (večje število volilcev):

1. razvrstimo kandidate po tem, koliko volilcev je ocenilo kandidata v skupine ocen, ki so višje (ali nižje) od skupine ocen, v kateri je mediana.

Primer 12: MJ volitve predsednika ZDA 2016 [3]

- Telefonske ankete 1787 volilcev v ZDA marca 2016:

	Great President	Good President	Average President	Poor President	Terrible President	Never Heard Of
John Kasich	5	28	39	13	7	9
Bernie Sanders	10	26	26	15	21	3
Ted Cruz	7	22	31	17	19	4
Hillary Clinton	11	22	20	16	30	1
Donald Trump	10	16	12	15	44	3

Številke pomenijo odstotke vprašanih.

- Mediana:

	Mediana
John Kasich	Average President
Bernie Sanders	Average President
Ted Cruz	Average President
Hillary Cliton	Average President
Donald Trump	Poor President

- 4 kandidati so izenačeni, Trump odpade.

- Delež volilcev, ki so kandidata ocenili boljše/slabše od mediane

	Boljše od mediane	Mediana	Slabše od mediane	Ekstremni odstop
John Kasich	$5+28=33$	Average President	$-13-7-9=-29$	+33
Bernie Sanders	$10+26=36$	Average President	$-15-21-3=-39$	-39
Ted Cruz	$7+22=29$	Average President	$-17-19-4=-40$	-40
Hillary Clinton	$11+22=33$	Average President	$-16-30-1=-47$	-47
Donald Trump	$10+16+12=38$	Poor President	$-44-3=-47$	-47

Številke pomenijo odstotke vprašanih

- Razvrstitev kandidatov po MJ sistemu: Kasich, Sanders, Cruz, Clinton, Trump (Sanders ima tudi v sistemu MJ smolo).

Pomanjkljivosti večinskih kardinalnih volilnih sistemov

Primer 13: Burrova dilema

- Taktično (*strategic*) voljenje lahko pokoplje preferiranega kandidata. Zato: voliti taktično ali ne (torej voliti pošteno)?
- Primer: izmed kandidatov A, B in C sta si B in C zelo podobna. Volilcev, ki volijo B ali C je več od volilcev, ki volijo A.

Sistem odobritve kandidatov je občutljiv na Burrovo dilemo

- Pošteno voljenje

48 % volilcev	
A	da
B	ne
C	ne

26 % volilcev	
A	ne
B	da
C	da

26 % volilcev	
A	ne
B	da
C	da

- Kandidata B in C imata 52% odobritev, eden od njiju bo zmagal.
- Taktično voljenje: volilci B-ja ne odobrijo C-ja in obratno

48 % volilcev	
A	da
B	ne
C	ne

26 % volilcev	
A	ne
B	da
C	ne

26 % volilcev	
A	ne
B	ne
C	da

- Zmaga A.

Sistem ocenjevanja kandidatov in Burrova dilema

- Pošteno voljenje, majhna razlika med B in C

48 % volilcev	
A	9
B	0
C	0

26 % volilcev	
A	0
B	9
C	8

26 % volilcev	
A	0
B	8
C	9

- Kandidata B in C imata oceno 4,42, kandidat A pa 4,32.
- Volilci B-ja še nekoliko slabše ocenijo C-ja in obratno,

48 % volilcev	
A	9
B	0
C	0

26 % volilcev	
A	0
B	9
C	7

26 % volilcev	
A	0
B	7
C	9

- Kandidata B in C imata oceno 4,16, kandidat A zmaga z oceno 4,32.

MJ sistem ni občutljiv na Burrovo dilemo

- Tabela presoj:

Kandid.	Dober	Povprečen	Slab	Mediana
A	48	0	52	slab
B	26	26	48	povprečen
C	26	26	48	povprečen

Številke pomenijo odstotke volilcev

- V sistemu MJ zmaga B ali C.

Primer 14: mediana kot merilo v MJ sistemu

- Hipotetičen primer:

Kandid.	Odličen	Dober	Zadovoljiv	Slab
A	49	0	51	0
B	0	51	0	49

Številke pomenijo odstotke volilcev

- V sistemu MJ zmaga B (mediana: Dober) proti A (mediana: Zadovoljiv), čeprav je očitno, da bi moral zmagati A.

Primer 15: občutljivost MJ sistema na delitve po enotah

- Rezultati volitev v 1 volilni enoti:

Kandid.	Presoja (ocene)	Mediana
A	9, 8, 7, 4, 2	7
B	9, 8, 6, 5, 0	6

Številke pomenijo ocene, ki pa jim v MJ sistemu ne računamo povprečja

- Rezultati volitev v 2 volilni enoti:

Kandid.	Presoja (ocene)	Mediana
A	9, 4, 3, 2, 0	3
B	9, 5, 2, 1, 0	2

- V obeh volilnih enotah zmaga A.

- Kaj pa, če volilni enoti sestavimo v eno samo?

Kandid.	Presoja (ocene)	Mediana
A	9, 9, 8, 7, 4, 4, 3, 2, 2, 0	4
B	9, 9, 8, 6, 5, 5, 2, 1, 0, 0	5

- Nelogično, v sestavljeni volilni enoti zmaga B.

- V sistemu ocenjevanja kandidatov, pa imata kandidata povprečne ocene:

Kandid.	Vol. enota 1	Vol. enota 2	Komb. vol. enota
A	6,0	3,6	4,8
B	5,6	3,4	4,5

- Kar pomeni, če A zmaga v obeh volilnih enotah, bo zmagal tudi v kombinirani vol. enoti.

Kombinirani kardinalni sistem

- Odstranimo a % najboljših in najslabših ocen.
- Če $a = 0\%$, sistem ocenjevanja kandidatov (*Score/Range Voting*)
- Če $a = 50\% - \varepsilon$, sistem presoje kandidatov (*Majority Judgment*)
- Koliko naj bo a ?

Kandid.	Presoja (ocene)	Povprečna ocena, če je a [%]				
		0	10	20	30	40
A	9, 9, 8, 7, 4, 4, 3, 2, 0, 0	4,6	4,625	4,667	4,5	4
B	9, 9, 8, 6, 5, 5, 2, 1, 1, 1	4,7	4,625	4,5	4,5	5

Gibbardov teorem

- Gibbard (filozof), 1973
- Za katerikoli determinističen proces skupinskega odločanja velja vsaj eno izmed naštetega:
 1. proces je diktatorski,
 2. obstajata samo dve možnosti odločitve,
 3. proces spodbuja udeležence k taktiziranju. Za posameznega udeleženca ne obstaja en sam izbor, ki bi v vseh situacijah ustrezal preferencam udeleženca.

Primer 16: sistem odobritve kandidatov (Approval Voting),
neobstoj ene same izbire, ki bi ustrezala volilcu

- Naj bodo preference volilca 1: $A > B > C$

	Volilec št.			
Kandidat	1	2	3	4
A	1	0	1	1
B	0	1	1	0
C	0	1	1	0

Zmaga A.

Kandidata odobravam = 1, ne odobravam = 0.

- Volilec 4 spremeni mnenje

	Volilec št.			
Kandidat	1	2	3	4
A	1	0	1	1 0
B	0	1	1	0
C	0	1	1	0 1

Zmaga C, kar je najslabša izbira za volilca 1.

- Volilec 1 spremeni mnenje, s tem se izogne zanj najslabšemu kandidatu.

	Volilec št.			
Kandidat	1	2	3	4
A	1	0	1	1 0
B	0 1	1	1	0
C	0	1	1	0 1

Vsaj izenačenje med B in C.

Vprašanje postavitve praga.

Pravične volitve?

Že leta 1876:

“This principle of voting makes an election more of a game of skill than a real test of the wishes of the electors.” [4]

Literatura

- [1] <http://www.dvk-rs.si/index.php/si/arhiv-predsednika-rs>
(dostopno novembra 2021)
- [2] <http://jlmartin.faculty.ku.edu/~jlmartin/courses/math105-F11/>
(dostopno novembra 2021).
- [3] <https://theconversation.com/trump-and-clinton-victorious-proof-that-us-voting-system-doesnt-work-58752> (dostopno novembra 2021)
- [4] https://en.wikipedia.org/wiki/Gibbard%E2%80%93Satterthwaite_theorem (dostopno novembra 2021)