K a p i t o l a 1

1.1 ÚVOD

Zatiaľ čo teória rozhodovania sa zaoberá situáciami, v ktorých chovanie jednotlivého agenta vedie k odhadnuteľným záverom, teória hier sa zaoberá prípadmi, v ktorých na rozhodovaní participuje viacero účastníkov. Výsledok voľby jednotlivca závisí od toho, čo urobia všetci zúčastnení v danej hre. Závery zohľadňované pri rozhodovaní o rokovaní sú teda funkcie možných kombinácií konaní zúčastnených a sú účastníkmi taktiež rozdielne hodnotené. Situácie tohoto typu sa vyskytujú každodenne. Von Neumann a Morgenstern[1] predkladajú rôzne príklady fungovania, resp. uplatňovania teórie hier v praxi.

Rozlišuje sa medzi hrami :

- pre dve osoby,
- *n* osôb (*n*>2).

Iba u dvoch partnerov môže nastať protikladnosť záujmov, t.j. situácia v ktorej jeden partner preferuje voľbu *X* oproti voľbe *Y*, druhý partner preferuje *Y* oproti *X*. Tieto situácie sa nazývajú "***hry s nulovým súčtom výhier***".

U hier pre *n* osôb vystupuje do popredia otázka obhajoby, špecifikácie racionálneho rozhodnutia pre určité jednanie a otázka racionálneho výberu koalícií a koaličných dohôd. Predpokladom je existencia situácie, ktorá vyžaduje kooperáciu prostredníctvom komunikácie medzi partnermi a vytváranie spojenectiev, dohôd. Často však táto možnosť nie je daná, a tak sa

---

[1] John von Neumann/Oscar Morgenstern: *The Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton, N.Y. 1944.

dá rozlíšiť medzi dvoma situačnými typmi, ktoré sú kľúčové pojmy pre ***kooperatívnu*** a ***nekooperatívnu teóriu***.

Kooperatívne hry umožňujú komunikačné situácie medzi zúčastnenými a dohody nielen v celej skupine, ale aj v čiastkových koalíciách. V nekooperatívnych hrách spomenuté prejavy absentujú.

Najrozšírenejšie kritérium racionality teórie hier, t.j. ***maximalizácia vlastného úžitku***, sa nedá ľahko preniesť na sociálnu situáciu. Z tohto dôvodu sa hľadajú iné kritériá. O ***podmienenej racionalite*** *(conditional rationality)* sa hovorí vtedy, keď sa z určitého rozhodnutia a za istých podmienok maximalizuje úžitok pre všetkých zúčastnených partnerov. Týmto spôsobom získame koncepty racionality nazývané ***teórie rovnováhy*** alebo ***min-max princíp***.

Alternatívou sú koncepty, ktoré sa vyznačujú kombináciou rozhodovania viacerých alebo všetkých zúčastnených, pričom ich zdôvodnenia nemôžu byť z určitých dôvodov premlčané (***formy kooperatívnej racionality*** – *cooperative rationality*).

V kooperatívnej i nekooperatívnej situácii funguje kooperatívna voľba, respektíve kooperatívne správanie sa. Kooperatívna voľba je komponent kooperatívnej racionálnej kombinácie a predstavuje rozhodnutie pre istú alternatívu rokovania.

V prípade tajného hlasovania hrajú voliči ***statickú hru*** *(static games)*. *Strategickí, rafinovaní* voliči uskutočňujú niekedy také hlasovanie, v ktorom sa optimálnosť výsledku nekryje s úprimnosťou hlasovania. Pod pojmom "*úprimne*" máme na mysli hlasovanie za uchádzača alebo skupinu uchádzačov na základe najväčšej miery dôveryhodnosti. Ak sú voliči rafinovaní, drobné zmeny v hlasovacom mechanizme (napr. tvorba tajného hlasovania) môžu výsledok hlasovania významne ovplyvniť.

Pokúsme sa ukázať konkrétny rámec predvídania vzájomnej interakcie medzi ľuďmi a inštitúciami. Teória hier ukazuje, ako zdanlivo férové a inteligentné hlasovanie môže prinášať nežiadúce výsledky. Takéto hlasovanie nazývame *„**paradox** “,* ktorým sa budeme zaoberať v prvej kapitole .

V nasledujúcom odseku používame dva rozdielne modely voličov. Odvolávame sa na tzv. „***naivných***“ voličov, ktorí hlasujú vždy čestne, a to aj v prípade, keď to nie je v ich najlepšom záujme. Na druhej strane sa budeme odvolávať na *„**strategických**“* voličov, ktorí vždy hlasujú tak, aby za daných okolností dosiahli čo najlepší možný výsledok. Okolnosti vstupujúce do hry u strategických voličov sú:

- pravidlá hlasovania
- a dostupné informácie o správaní sa ostatných voličov.

1.2 VÝBER HLASOVANIA

Druhý novembrový týždeň párneho roka, voliči USA volia členov do Snemovne reprezentantov. Predpokladaní voliči, ktorí sa nájdu v zozname voličov vo volebných úradoch, dostanú zoznamy s kandidátmi ich obvodu. Musia sa rozhodnúť komu dajú svoj volebný hlas, ktorého kandidáta budú preferovať. Tieto tajné hlasovania sú vstupné a kandidát, ktorý získa najväčší počet hlasov z hlasovania, sa nazýva ***otvorený víťaz***. Opísaná procedúra sa nazýva ***pluralitné hlasovanie*** (plurality voting). Tento hlasovací mechanizmus je zvyčajne najviac používaný vo verejnom sektore alebo pri voľbe politických uchádzačov v tzv. primárkach. Pluralitné hlasovanie je jeden z mnohých hlasovacích mechanizmov rozhodovania, ktoré sa používajú v terajšej dobe. Napríklad, volič môže hlasovať len za tých uchádzačov, kandidátov, ktorí boli schválení. Kandidátka je uzavretá a kandidáti prijímajú hlasy, najvyšší počet hlasov im deklaruje víťazstvo. Tento hlasovací mechanizmus sa najčastejšie nazýva ***súhlasné hlasovanie*** (approval voting) a v súčasnosti je používaný vo volebných prieskumoch americkým štatistickým združením, Mathematical Association of America, a ústavu elektrických a elektronických systémov USA[2].

Ak sa vrátime trochu späť, môžeme vidieť, že hlasovanie je pracovným postupom skupiny ľudí, ktorí používajú formu "kolektívneho" hodnotenia skupiny kandidátov na základne ich individuálneho hodnotenia. Budeme sa odvolávať na mechanizmus ***sociálnej voľby*** (social choice mechanism) skrátene SCM. SCM chápeme ako počítačový algoritmus, program. Vstupom SCM sú kandidátske hodnotenia každého člena skupiny uchádzačov, taktiež nezlučiteľné hodnotenia. Výstupom SCM sú jednoduché ohodnotenia kandidátov .

V roku 1954, Kenneth Arrow[3] vypracoval štyri normatívne zásady, ktoré preveroval na niekoľkých "demokratických" a "rozumných" SCM procesoch. V roku 1972 bola Kennethovi Arrowovi udelená Nobelova cena práve za výsledky jeho vedeckého úsilia publikované v práci Social Choice. Arrowove zásady sú:

---

[2] See Steven J. Brams and Peter C. Fishburn , Approval Voting (Boston : Birkhauser , 1983)

[3] Kenneth Arrow , Social Choice and Individual Values , (New York : John Willey & Sons , 1951)

1. Žiaden kandidát nie je ohodnotený spomedzi všetkých kandidátov lepšie ako najlepšie ohodnotený kandidát SCM.

2. Hodnotenie poskytnuté SCM je kompletné a tranzitívne bez ohľadu na to, či hodnotenie ostatných kandidátov z kandidátky je tiež kompletné a tranzitívne .

3. Pomerné hodnotenie ľubovoľných dvoch kandidátov, ktoré je poskytnuté SCM, závisí výlučne od individuálneho ohodnotenia týchto dvoch kandidátov. Nezávisí od miery spätného ohodnotenia uchádzačov inými uchádzačmi.

4. Sociálna voľba SCM nie je diktatúra jedinca. To znamená, že sa nepripúšťa prítomnosť dominovania individuálne hodnotiacich jedincov, ale je to hodnotenie skupiny SCM.

- <u>Prvá podmienka</u> vyžaduje, aby SCM nikdy negenerovala top (vrcholného) uchádzača, ktorého by všetkými hlasmi zavrhli oproti iným uchádzačom v súboji na telo, zoči voči. Táto požiadavka SCM sa nazýva ***Paretovská podmienka***. Ak každý volič vo voľbách preferuje špeciálne alternatívny výsledok k tomuto výberu vo voľbách, potom bola táto voľba určite zlá a mechanizmus nám dáva možnosť zmeny voľby.

- <u>Druhá podmienka</u> sa nazýva ***tranzitivita s neobmedzenou doménou*** *(transitivity with unlimited domain)* a má štyri dôležité funkcie.

1. Prvá funkcia požaduje, aby SCM bolo kompletné alebo „rozhodujúce“. Tu možno upozorniť na malú výnimku vo voľbách, ktoré nemajú za následok prijatie rozhodnutia.

2. Druhá funkcia vyžaduje, aby SCM hodnotila uchádzača *X* lepšie ako uchádzača *Z* kedykoľvek, a to aj v prípade lepšieho hodnotenia kandidáta *X* v porovnaní s uchádzačom *Y a* uchádzača *Y* uchádzačom *Z*.

3. Tretia funkcia berie do úvahy súbor výsledkov a tranzitívnych preferencií medzi voličmi.

4. Štvrtá funkcia požaduje od SCM kompletné a tranzitívne hodnotenie, a to *iba* v prípade kompletnosti a tranzitívnosti individuálneho hodnotenia skupiny. Ak niektoré z individuálnych hodnotení sú nekompletné alebo netranzitívne, potom sa SCM môže chovať neurčito.

- Tretia podmienka, najviac kontroverzná spomedzi všetkých, je známa ako ***nezávislosť od nepodstatných možností*** *(independence of irrelevant alternatives)*. Jej podstatou je tvrdenie, že ak SCM ohodnotí *A* nad kandidáta *B*, toto hodnotenie je platné bez ohľadu na prítomnosť, resp. neprítomnosť kandidáta *C*.

O pluralitnom hlasovaní je všeobecne známe, že narúša túto podmienku. S mohutnosťou hlasovania, dvaja uchádzači, nazvime ich *D* a *R*, by mohli byť ohodnotení až dvoma tretinami voličov oproti tretiemu uchádzačovi *E*. Toto sa môže stať, ak obaja *D* alebo *R* súperia zoči voči oproti *E*, on by vyhral, kým oni dvaja by spolu stratili šancu uspieť. V širšej spolupráci, by mohli *D* a *R* (a takéto prípady sa už niekoľkokrát stali) rozštiepiť E voličov a vytvoriť tak anti-E opozíciu, ktorá by mala za následok odstavenie relatívne populárneho E! Posledná podmienka jednoducho definuje a následne vylúči diktatúru pravidiel. Poznamenajme, že Arrow vyskúšal charakterizovať podstatne normotvorné rysy „demokratického" mechanizmu volieb.

Výnimočným prínosom práce Kennetha Arrowa je dôkaz, že ľubovoľné SCM uspokojivé výsledky v súlade s prvými tromi podmienkami sa musia nevyhnutne dostať do konfliktu so štvrtou podmienkou[4]. To znamená, že ľubovoľné hlasovanie sa zopakuje, pokiaľ hlasovanie nesplní podmienky 1, 2 a 3, pre ktoré sa všetko významné, žiadané a racionálne zdá v rozpore s demokraciou. Tento výsledok je v súčasnosti známy ako ***Arrowova veta*** *(Arrow's impossibillity theorem).*

Veta 1 : ***Arrowova*** (Arrow's impossibillity theorem):

Neexistuje žiadny mechanizmus sociálnej voľby, ktorý je súčastne nezávislý od nepodstatných možností, vyhovuje Paretovskej podmienke a spĺňa podmienku tranzitivity s nekonečnou doménou, v ktorom by nebol diktátor.

Deprimujúca, podobne ako tento výsledok, je skutočnosť, že spoločenská voľba musí byť realizovaná a hlasovací mechanizmus musí byť zvolený. Ďalej sa budeme zaoberať viacerými volebnými mechanizmami. Preto nebudeme prekvapení, ak v hodnotení alternatívy SCM dospejeme k záveru, že všetko je v určitej podstate chybné. Toto je jedna z praktických aplikácií Arrowho pohľadu na voľby ako celku.

[4] See Kenneth Arrow , Social Choice and Individual Values

1.3 MAJORITNÉ PRAVIDLÁ S DVOMA VÝBERMI

Zvážme voľbu medzi dvoma uchádzačmi *X* a *Y*. Pri *nepárnom* počte voličov s použitím princípu ***pravidla majority*** *(pravidla väčšiny) je víťazom ten účastník, ktorý získa v hlasovaní viac ako polovicu hlasov.* Každý volič sa smie vyjadriť, ktorého z dvoch uchádzačov uprednostňuje. V tomto modeli neexistuje žiadny mechanizmus vyjadrenia vzájomnej intenzity a rozhodnutia voliča. Víťazom voľby je ten uchádzač, ktorý získa najviac hlasov. Ak sú len dvaja uchádzači a nepárny počet voličov, potom jeden z dvoch uchádzačov má zaručené, že dostane väčšinu hlasov a vyhrá voľby. Ako sme si už povedali skôr v kapitole o nezávislosti od irelevantných možností, taká jednoznačnosť už nie je zaručená, v prípade prítomnosti viac ako dvoch uchádzačov.

Predpokladajme, že voliči preferujú kandidáta *X* pred kandidátom *Y*, taktiež, že hlasovanie sa uskutočňuje v tajných voľbách tak, že voliči hrajú s ďalšími hráčmi statickú hru. V prípade remízy sa víťaz určuje napríklad hodením mince. Takáto hra má len tri možné stratégie:

1. voliť *X*,
2. voliť *Y*,
3. zdržať sa hlasovania.

Na jednom hlase záleží len v prípade doplnenia do remízy, alebo odklonu od pôvodného výsledku, ktorý vedie opäť k remíze. V každom prípade považujeme kandidáta *X* za slabo dominantného nad kandidátom *Y*.

Navyše, keď je hlasovanie ukončené, to znamená, že sú známe výsledky, môže sa zdať rozumné, aby sa volič zdržal hlasovania.

Vo voľbách s dvomi kandidátmi sa rozhoduje prostredníctvom väčšinového pravidla. Voliči sa rozumne zdržiavajú hlasovania alebo volia úprimne, rozhodujú sa pre preferovaného kandidáta. Zdržať sa hlasovania podnecuje voliť úprimne, keď sa hlasuje za „dobrú" vec. Všimnime si, že potrebujeme naliehavo odpovedať iba na päť dôležitých otázok:

- Ako bol hlasovací mechanizmus vybraný na začiatku?
- Prečo sú vo voľbách prezentovaní len dvaja kandidáti?
- Ako majú kandidáti ohraničiť svoje pozície tak, aby si voliči mohli medzi nimi vybrať?
- Musia ísť voliči v skutočnosti k urnám odovzdať svoj hlasovací lístok?
- Ak získavanie informácií o kandidátovi je namáhavé, čo podnecuje voliča k tomu, aby bol informovaný o kandidátoch?

V závere tejto kapitoly sa budeme snažiť analyzovať fungovanie hlasovacích pravidiel za nasledovných predpokladov:

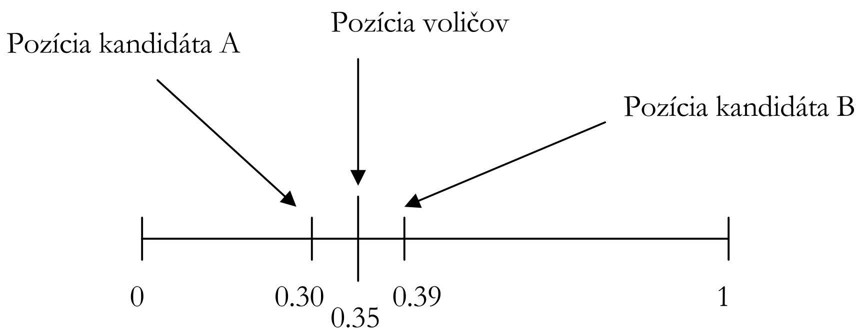
- všetci voliči majú dostatočný prehľad,
- kandidáti dokážu svoje danosti naplno zužitkovať,

- voliči príjmu hlasovací mechanizmus na základe predošlej dohody.

Jedna z otázok, o ktorej sme sa zmienili vyššie, je pozícia kandidátov v politickom spektre. Bolo by beznádejne naivné veriť, že kandidátova pozícia odráža jeho vlastné presvedčenie a je nezávislá od obľúbenosti u voličov. Relatívnosť majoritných pravidiel je evidentná pri voľbách s dvoma kandidátmi za účasti väčšieho počtu voličov. Kandidáti inklinujú k výberu takej pozície, ktorá najviac korešponduje s mediánom preferencii voličov. Najprv poznámka o voličovom chovaní.

Očakávaný prospech zmeny hlasovania z čestného na strategické hlasovanie závisí z časti aj na pravdepodobnosti vplyvu jedného hlasu, na celkový výsledok volieb. S uplatnením pravidla majority, je veľká dôležitosť hlasu jednej osoby pripisovaná iba za predpokladu nerozhodného stavu, resp. v takej situácii, kde tento jeden hlas rozhodne o výsledku. S veľkým množstvom voličov sa táto pravdepodobnosť blíži k nule. Za týchto okolností, sú očakávané výplaty z hlasovania strategických voličov blízko k nule. Ak vznikne v hlasovaní akákoľvek netriviálna výplata z dôvodu úprimného hlasovania, tak od voličov očakávame čestnú voľbu. V určitom zmysle v tejto časti predpokladáme, že toto je presne to čo voliči robia. Neskôr sa budeme zaoberať strategickým hlasovaním, keď sa hry zúčastňuje len zopár voličov a očakávané príjmy z chovania sa voličov sú strategické v omnoho väčšej miere.

Predpokladajme, že pozície kandidátov sú škálované pevnými hodnotami na stupnici, číselnej osi v rozsahu od 0 až po 1. Pozrime si obrázok 1.3.



Obrázok1.3 Pozícia kandidátov a voličov na číselnej osi

Môžeme si v duchu myslieť, že v pozícii 0, teda naľavo, sú ľavicovo orientovaní kandidáti a v pozícii 1, teda napravo, sú pravicovo orientovaní kandidáti. Predpokladajme, že obaja modeloví kandidáti si určia svoju pozíciu na tejto stupnici simultánne. Cieľom každého kandidáta je vyhrať voľby. Predpokladajme, že máme 101 voličov, ktorých preferencie sú v rozsahu 0 až 1 na rovnakej stupnici. Preferencie sú rozložené rovnomerne, čo v tomto prípade znamená, že jeden volič je umiestnený v 0.0, ďalší v 0.01, ďalší v 0.02, atď. až po voliča 101, ktorý je umiestnený v 1.0. Každý volič bude voliť kandidáta, ktorý je umiestnený najbližšie k jeho preferenciám. Ak sú v skutočnosti kandidáti na rovnakom mieste na číselnej osi, volič si volí kandidáta na základe náhodného procesu. Napríklad voličove preferencie sú 0.35, kandidát *A* je umiestnený v 0.30 a kandidát *B* je 0,39. Volič poskytne svoj hlas kandidátovi *B*, pretože *B* je umiestnený len 0.04 jednotky od pozície voličských preferencií, zatiaľ čo *A* je umiestnený 0,05 jednotky od pozície voliča. Voliči ako tento sú označení ako ***jednostranne priťahovaní*** (single-peaked) voliči. Alternatívne, ak volič preferuje kandidáta umiestneného súčasne naľavo aj napravo od jeho preferencií, potom tento volič nemôže byť označený ako jednostranne priťahovaný. Ekonómovia dokázali, že ak doména voličských preferencií je obmedzená jednostranným orientovaním, tak Arrowova veta získava mnoho nedostatkov. Kandidáti predpokladajú jednak simultánnosť výberu pozícií, nemennosť voľby počas trvania volieb. Predpokladajme, že voličské preferencie, vyplývajúce z orientácie kandidátov, sú dobre známe. Takúto hru budeme volať ***pozičná hra kandidátov*** *(Candidate Positioning Game)*.

Zvážme rozhodnutie pozície kandidáta *A*. Predpokladajme, že kandidát *B* má pozíciu umiestnenú v 0,30. Kandidát *A* zaručí pre seba výhru, ak bude lokalizovaný niekde medzi 0,31 až 0,69. V prípade výhry bude jeho pozícia 0,50. Ak to urobí, získa viac voličov, ktorí volia od 0,41 do 1,0. V našom prípade je to 60 voličov pre kandidáta *A* a kandidát *B* získa voličov, ktorých preferencie sú umiestnené na ľavo, nanajvýš rovných 0.40, čo je 41 voličov. V skutočnosti si *A* môže zaručiť výhru na pozícií 0.50, ak pozícia *B* kandidáta bude hocikde na ľavo od 0.50. Opak je pochopiteľne taktiež pravdou. Ak pozícia *B* je 0.50, potom *A* prehrá voľby v tom prípade, ak bude jeho pozícia niekde inde ako v 0.50. Z uvedeného vyplýva, že takto vzniká 50% šanca výhry. Ľubovoľná iná pozícia umiestnenia *A* zaručí pre *B* najmenej 51 % voličov. Práve sme ukázali *dominantnosť* a *strategickosť* pozície 0,50 pre oboch kandidátov, ktorú nazývame ***strategické equilibrium***, resp. ***Nashovo equilibrium*** pre túto konkrétnu hru. Ale 0,50 je zároveň aj pozícia mediánu voličov. Teda sme ukázali, že pozičná hra oboch kandidátov konverguje k pozícii mediánu voličov. Všetky rovnomerné rozdelenia s nepárnym počtom voličov majú tak či onak pravdepodobnosť preferencií mediánu kandidátov rovnajúcu sa strednej hodnote voličských preferencií. Ak chceme dokázať, že kandidátske profily konvergujú svojim umiestnením k mediánu voličských preferencií a nie k strednej hodnote všetkých voličov, potrebujeme zostrojiť také rozdelenie preferencií, kde stredná hodnota a medián nebudú totožné s predchádzajúcim prípadom.

Predpokladajme opäť 101 voličov (hráčov), ktorí majú rozdelenie preferencií v tab. 3.1. Stredná hodnota všetkých 101 voličov je približne 0.31. Medián je 0.10. Položme si otázku, je stredná hodnota tá pravá, ktorú by chceli kandidáti dosiahnuť? Ak bude mať kandidát *A* pozíciu umiestnenú v 0.31, potom si *B* kandidát zaručí výhru pozíciou na 0.30, a tak dostane hlasy od 69 voličov. Ale ak pozícia kandidáta *B* bude v 0.30, potom si kandidát *A* zaručí výhru pozíciou v 0.20. Pozícia v 0.31 nie je teda strategickým equilibriom pre týchto hráčov.

Tabuľka 3.1 Nové rozloženie voličských preferencií

Pozícia voličov	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
Počet voličov	36	15	10	8	5	3	1	2	3	5	13

Tak či onak, ak pozícia *A* je 0.10, potom *B* má šancu vyhrať voľby iba v tom prípade, že bude kopírovať voľbu *A*. Ak *B* pozícia bude naľavo od 0.10, vyhrá s 36 hlasmi. Ak bude pozícia kandidáta *B* napravo od 0.10, vyhrá s 50 hlasmi, no nie však s úplnou prevahou. Ak sa kandidát *B* umiestni práve na 0.10, má 50% šancu vyhrať a zaručiť tak prehru pre oponenta. Pozícia 0.10 je medián voličov, je to jediné dominantné strategické equilibrium tejto hry. Tieto závery sú známe ako ***veta o mediáne voličov*** *(median voter theorem)* **.**

<u>Veta 1.2 :</u> (VETA O MEDIÁNE VOLIČOV)

Nech sú dvaja kandidáti, ktorých politická orientácia môže byť reprezentovaná umiestnením na lineárnej osi, kde každý volič má preferencie určené na tejto osi ako jednostranne priťahované (single peaked). Rozdelenie voličských preferencií je verejne známe a voľby sa rozhodujú na základe pravidla majority. Potom jediné Nashove strategické equilibrium v pozičnej hre kandidátov je pre oboch kandidátov pozícia v mediáne voličských preferencií.

1.4 PRAVIDLÁ PLURALITY A ZOSKUPENÍ KANDIDÁTI

Pozrime sa teraz na voľby medzi tromi kandidátmi: x, y a z. Ak volič preferuje kandidáta x pred y a y pred z, môžeme jeho preferencie naznačiť $x>y>z$. Máme 300 voličov, ktorých preferencie sú znázornené v tab. č 4.1.

Tabuľka 4.1 Hypotetické preferencie voličov

Typ voliča	***Počet voličov***	***Preferencie***
A	95	$x>y>z$

B	95	*y>x>z*
C	110	*z>x>y*

Ak všetci voliči volia naivne, tak 95 hlasov dostane kandidát *x*, 95 kandidát *y* a 110 kanditát *z*. Z tohto dôvodu vyhrá túto hru kandidát *z* s najväčším počtom hlasov. Problém, viažuci sa s týmto výsledkom je ten, že v prípade, ak sa kandidáti *x* a *y* spolu stretnú v opätovnej konfrontácií vo voľbe zoči voči s kandidátom *z,* výsledok bude opačný. Veľká časť voličov v tomto prípade znenávidí *z,* lenže on je už ten zvolený. Cesta ako opísať túto situáciu je, že *x* a *y* vytvoria rozsiahlu anti-*z* stranu. Ak sa voľba kandidáta *z* považuje za nešťastný výsledok, potom výber kandidáta *x* môže dať partikulárne lepší výsledok. Ak *x* bude opäť v súboji hlava proti hlave s *y*, *x* vyhrá s 205 hlasmi ku 95 hlasom. Ak *x* bude postavený proti *z*, *x* vyhrá s 190 hlasmi ku 110 hlasom. Kandidát *x* vyhrá, v súboji na telo s každým kandidátom. Kandidát, ktorý je preferovaný väčšinou voličov v sérii párového porovnávania, sa nazýva ***Condorcetov kandidát*** *(Condorcet candidate)* po markízovi de Condorcet.

Tabuľka 4.2 Voličské preferencie, ktoré neprodukujú Condorcetovho kandidáta

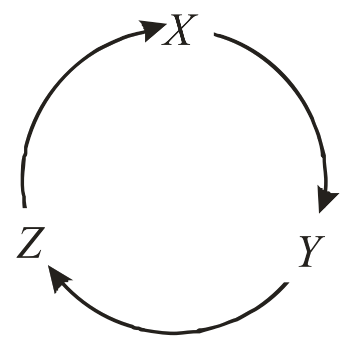
Typ voliča	***Počet voličov***	***Preferencie***
A	1	*x>y>z*
B	1	*y>z>x*

C	1	$z>x>y$

Markíz de Condorcet zastával názor, že hlasovací systém, ktorý neprodukuje Condorcetovho kandidáta, nie je možné využiť v praxi, a preto považujeme tento systém za nevyhovujúci. Skutočnosť, že pluralitné pravidlá veľmi často nevedú k volebným výsledkom, vedie potom k presvedčeniu, že voľby s prítomnosťou Condorcetovho kandidáta nájdu vo volebnej praxi svoje opodstatnenie. Môžeme spomenúť početné príklady v politickej histórii USA, kde je situácia kvalitatívne identická s prípadom popísaným v tab. č 4.1, ktorej následkom je výber extrémneho kandidáta *z*. V roku 1970, vyhral James Buckley pred dvoma ďalšími kandidátmi, Charlesom Goodellom a Richardom Ottiigerom, jedno z dvoch senátnych miest v New Yorku USA získaním iba 39% z voličov (Goodell získal 24% a Ottinger 37%). Podobná situácia nastala v New Yorku v roku 1980, v ktorých porazil Alfons D'Amato Alžbetu Holtzman a Jacoba Javitsa. Obaja liberáli, ktorí kandidovali do U.S. Senátu, Holtznlan a Javit, získali 45% hlasov. Takmer bezpochyby, bol Holtzman Condorcetovým kandidátom, a napriek tomu prehral voľby.

V pluralitnom hlasovaní je veľa zvláštností, pozoruhodností, v ktorých nie je žiadny Condorcetov kandidát. Majme preferencie voličov, ktoré sú uvedené v tab. 4.2 . V prípade, ak *x* ide zoči voči s *y*, *x* vyhrá v pomere 2 ku 1. Ak *x* ide zoči voči so *z*, *z* vyhrá v pomere 2 ku 1. A ak *z* ide zoči voči s *y*, *y* vyhrá v pomere 2 ku 1. Žiadny kandidát nemôže zhromaždiť väčšinu hlasov proti všetkým alternatívam a z tohto dôvodu neexistuje žiaden Condorcetov kandidát. Voličské preferencie uvedené v tab. č. 4.2 sú nazvané ***majoritné cykly*** *(cyclical majority).*

Obrázok 4.1 Voličské preferencie - majoritné cykly



1.5 UPRAVENÉ PLURALITNÉ PRAVIDLÁ: JEDINÝ PREVODITEĽNÝ HLAS

V mnohých voľbách sú pluralitné pravidla pozmenené tak, aby väčšina podporovala víťaza. Jeden zo spôsobov docielenia zvýšenia pravdepodobnosti je mechanizmus nazývaný ***jediný prevoditeľný hlas***. V takomto systéme je voličom predložený zoznam kandidátov, z ktorého si voliči vyberú jedného kandidáta. Ak žiaden kandidát nezíska väčšinu z odovzdaných hlasov v prvej voľbe, pokračuje sa v užšej voľbe. V užšej voľbe kandidát, ktorý dostal najmenší počet hlasov v hlasovaní vypadne zo zoznamu kandidátov v nasledujúcom kole. Tento proces pokračuje pokiaľ jeden z kandidátov nezíska väčšinu hlasov. Predpokladajme, že voličské preferencie nie sú ovplyvnené postupným vypadávaním kandidátov (čo je pravda ak sú voliči „naivní"), potom jediný prevoditeľný hlas môže byť implementovaný iba v jedinom prípade, a to, ak sa opýtajú voličov na hodnotenie kandidáta skôr, než si vyberú svojho favorita. Voľby tak vlastne len oficiálne spočítavajú počty voličov, ktorý vždy dali za víťaza svojho najpreferovanejšieho kandidáta. Ak kandidát je väčšinou z voličov ohodnotený ako najlepší, zvíťazí vo voľbách. Kandidát, ktorý bol ohodnotený voličmi ako najhorší z kandidátov, je vyškrtnutý zo zoznamu kandidátov. Nazvime takéhoto kandidáta pán D. Na voličskom zozname, kde bol pán D predtým nasadený ako prvý, je teraz jeho pozícia "prenechaná" druhému najlepšiemu kandidátovi. Asistenti volieb teraz opäť prerátajú počty hlasov voličov, ktorí zaradili kandidáta ako prvého (medzi zostávajúcimi kandidátmi). To pokračuje pokiaľ niektorý z kandidátov nezíska väčšinu hlasov a bude zvolený za víťaza volieb. Neskôr budeme predpokladať, že jediný prevoditeľný hlas je takto implementovaný a budeme sa odvolávať na kandidáta, ktorý je ohodnotený väčšinou voličských hlasov. Tento mechanizmus sa používa v súčasnosti pri voľbe verejných úradníkov volených v Austrálii a Novom Zélande.

Mechanizmus jediného prevoditeľného hlasu si ilustrujeme na konkrétnom príklade. Modelová situácia: akcionári spoločnosti majú za úlohu vybrať verejnú audítorskú firmu, ktorá vykoná audit spoločnosti. Predpokladajme štyroch voličov - majiteľov spoločnosti. Každý majiteľ disponuje rôznym počtom hlasov podľa podielu akcií. V našom modeli sa v súťaži o získanie zákazky zúčastnia tri audítorské spoločnosti.

Tabuľka 5.1 Preferencie akcionárov

Akcionár	***Počet hlasov***	***Preferencie***
A	8	$z>y>x$
B	7	$x>z>y$
C	6	$y>x>z$
D	3	$y>z>x$

Preferencie akcionárov sú v tab. č. 5.1.

Na hlasovacom lístku dá každý volič (akcionár) svoje hlasy preferovanej audítorskej firme. Kandidát, ktorý získa najmenšie množstvo hlasov, "menšinou preferovaný" kandidát, je vyradený zo súťaže. Hlasovanie sa opakuje dovtedy, kým jeden z kandidátov nezíska majoritu hlasov. Hlasovanie sa ukončí, ak jeden z kandidátov má väčšinu hlasov, v našom prípade 13 hlasov. Keďže náš model obsahuje len troch kandidátov, na určenie víťaza postačujú dve kolá volieb.

Za predpokladu, že v prvom kole odovzdali všetci akcionári svoje hlasy naivne, je rozdelenie preferenčných hlasov nasledovné:

z získa 8, x získa 7, y získa 9.

Z uvedeného vyplýva, že kandidát s najmenším počtom hlasov, v našom prípade x so 7 hlasmi, nepostupuje do druhého kola volieb. V druhom kole, sa hlasy voličov *B* „prenesú“ na kandidáta *z* (*Z* je druhý najviac preferovaný kandidát). Kandidát *z* získa v druhom kole väčšinu z odovzdaných hlasov a zvíťazí vo voľbách.

Jediný prevoditeľný hlas môže produkovať záhadné a neočakávané výsledky. Pri uplatnení pravidiel plurality nie je zaručené zvolenie Condorcetovho kandidáta. Predpokladajme situáciu v ktorej volič D zmení svoje volebné postoje, preferencie. Ak je hlasovanie akcionára D ovplyvnené hlasovaním ostatných akcionárov, víťazom volieb sa stane audítorská spoločnosť z.

Ak všetci voliči odovzdali svoje hlasovacie lístky úprimne, volebným výsledkom prvého kola je: 11 hlasov pre *z*, 7 pre *x*, a 6 pre *y* .

Kandidát s najmenším počtom hlasov, y, bude z druhého kola volieb vyradený. To znamená, že C voliči prevedú svoje hlasy na kandidáta *x*. V druhom kole tak kandidát *x* získa 13 hlasov a v súťaži zvíťazí. Samozrejme, to nastane v prípade, že D nemá veľmi zlý obraz o kandidátovi *z*. Ak preferencie D pre *z* zosilnia, *z* príde o víťazstvo a prehrá súťaž. Veľa hlasovacích systémov sa dopúšťa tohto ***paradoxu monotónnosti*** *(monoticity paradox).*

Pozrime sa bližšie na niektoré vlastnosti mechanizmu *jediného prevoditeľného hlasu*, keď voliči hlasujú naivne. Otočme teraz myšlienku na to, ako by sa voliči mohli chovať, ak by odovzdali svoje hlasy strategicky. Špeciálne, ak hlasujú čestne, môže v tomto systéme nastať Nashove equilibrium?

V našom akcionárskom modeli mal každý volič (akcionár) šesť možných stratégií. Každá stratégia sa skladala z jednej zo šiestich možných preferencií, podstratégií pri výbere troch audítorských firiem. Práve sme videli, že ak všetci voliči odovzdajú svoje hlasy úprimne, tak *z* vyhrá. Toto je preferovaný výsledok voliča A. A už nemôže jednostranne zlepšiť svoje preferencie, ak hlasuje neúprimne. Teraz sa pozrime na voliča B. Tab. č.5.2 nám ukazuje, ako sú výsledky volieb závislé od rôznych volieb B.

Tabuľka 5.2 Výsledky volieb, ak všetci akcionári volili čestne a iba B volič zmenil stratégiu

Hlasy akcionára B	x>z>y	x>y>z	z>x>y	z>y>x	y>x>z	y>z>x
Víťaz	*z*	*y*	*z*	*z*	*y*	*y*

B nemôže jednostranne získať *x*, jeho najviac preferovanú voľbu. Jediný možný výsledok je *y* alebo *z,* ale *y* je pre akcionára B najnežiaducejšia voľba. B nemôže dosiahnuť „rafinovanou" voľbou lepšie hlasovanie, ako dosiahne úprimným hlasovaním.

Teraz sa bližšie pozrime na voliča C. *Z* je audítorská firma, ktorú C najmenej preferuje. Pre akcionára C je teda najviac vyhovujúce voliť „rafinovane". Ak ďalší traja voliči (akcionári) by volili čestne, tak akcionár C by sa „poistil" výberom firmy *x.* Teda *x* by sa tak stal pre akcionára C najviac preferovaným kandidátom. Poznamenajme skutočnosť, že C si môže vylepšiť pocit istoty jednostranným domnením, že úprimné hlasovanie nie je Nashove equilibrium v týchto voľbách.

Táto jednoduchá hra má mnoho Nashových equilibrií. Jedno z Nashových equilibrií je ukázané v tab. č. 5.3.

Tabuľka 5.3 Nashove equilibrium akcionárov, ktorí volia metódou jedného prevoditeľného hlasu

Akcionár	***Počet voličov***	***Skutočne preferencie***	***Nashovo equilibrium***
A	8	*z>y>x*	*z>y>x pravda*
B	7	*x>z>y*	*z>x>y nepravda*
C	6	*y>x>z*	*y>x>z pravda*
D	3	*y>z>x*	*y>z>x pravda*

Takýto súbor odovzdaných hlasov má za následok, že z zvíťazí v prvom kole s 15 hlasmi z 24 možných bez ohľadu na hlasovanie C a D. Pokúsme sa teraz overiť, či je to skutočne Nashove equilibrium. Nech voľba z je pre A najviac preferovaným výsledkom. Ak A zmení svoju voľbu, tak nič nezíska. Teda C a D sú prehlasovaní, ich hlasy nemajú žiadny účinok na výsledok voľby. Ak z vyhrá v prvom kole, potom taktiež navrhované druhé a tretie pozície nemajú na výsledok volieb žiadny relevantný účinok. Takto nám už len ostáva overiť, že B nemôže urobiť nič lepšie pre seba výmenou kandidáta na prvom mieste. Ak B umiestni y na prvé miesto v prvom kole, tak y vyhrá, čo B považuje za najhorší výsledok. Ak B hodnotí $x > z > y$, tak z je zvolený v druhom kole. Nakoniec, ak B hodnotí $x > y > z$, tak nikto nevyhrá prvé kolo, v druhom kole x vypadne a y vyhrá, čo je pre B najhorší výsledok. Tento fakt nám dokazuje, že takáto kolekcia hlasov konštituuje Nashove equilibrium pre túto hru.

1.6 STRATEGICKÁ VOĽBA S PLURALITNÝMI PRAVIDLAMI

Povedali sme, že hlasovanie s majoritnými a pluralitnými pravidlami môže niekedy produkovať nežiadúce výsledky. Jeden z najzaujímavejších výsledkov je ***paradox predsedu*** (chairman's paradox). Tento paradox vyzýva v poslednej dobe čoraz viac odbornú verejnosť k diskusii o „ sile hlasov ". Je to v podstate veľmi jednoduché, jeden člen volebného výboru, pomenujme ho predseda, dostane právo na rozhodnutie volieb v prípade remízy. Ako následok tohto práva pre hlasovanie s pluralitnými pravidlami je, že hra má jedinú zaujímavú dominantnú strategickú rovnováhu, ktorá je považovaná za najhorší výsledok "právo predsedu". Paradoxne, "právo" rozhodnúť remízu sa ukazuje ako hendikep, ktorému sa každý člen výboru bude chcieť vyhnúť.

Tabuľka 6.1: Voličské preferencie

Voliči:	Paul	Sue	Mary
Preferencie:	*L>M>H*	*H>L>M*	*M>H>L*

1.6.1 MODEL NAIVNÉHO HLASOVANIA

Predpokladajme model volieb, ktorý je popísaný v tab. č. 6.1 Ak všetci členovia volebného výboru volia naivne, potom výsledok hlasovania je priamy a intuitívny:

Paul volí *L*, Mary bude voliť *M*, a Sue bude voliť *H*.

Z dôvodu, že Paul je predseda, bude schopný rozhodnúť remízu. Preto, ak je voľba *L* vybraná volebným výborom, nebudeme zvažovať inú alternatívu. Nato Paul ukončí voľbu o ktorej si myslí, že je najlepšia. Moc, ktorou disponuje predseda Paul, so sebou prináša aj veľmi žiaduci výsledok z predsedovho, Paulovho pohľadu. Takto vlastne nevznikajú žiadne prekvapujúce výsledky.

1.6.2 MODEL STRATEGICKÉHO HLASOVANIA

Okrem mravného presvedčenia "hovoriť pravdu" nie je zrejmý dôvod, prečo by každá osoba mala voliť podľa svojho svedomia. Členovia volebného výboru sa zaujímajú o výsledok volieb. Z tohto pohľadu očakávame, že každý člen volebného výboru volí pravdivo iba vtedy, ak je to výhodné pre jeho vlastný prospech.

V prípade konania hlasovania v tajných voľbách, hlasuje každý člen volebného výboru bez znalosti o tom, ako hlasoval iný volič. Paul, predseda, môže nariadiť druhé kolo volieb v prípade trojkolovej voľby. Je zrejmé, že v druhom kole sa rozhodne pre voľbu, ktorú považuje za najvýhodnejšiu pre seba, teda voľbu *L*. Takto sa hra v podstate priblíži k statickej hre, v ktorej sa súbor stratégií a súbor pohybov voličov zhoduje. Pokúsme sa vytvoriť predpovede o hlasovacích stratégiách, ktoré sú v Nashovom equlibriu. Ak môžeme nájsť dominované stratégie alebo opakované dominované stratégie, budeme ich používať ako naše predpovede. Kvôli tomu, že Paul je predseda, ma dominovanú stratégiu, ktorá môže byť odstránená z hry. Poďme ich nájsť.

Považujme Paulovu odpoveď za najlepšiu možnosť každej kombinácie voľby Mary a Sue. Ak Mary a Sue vytvoria koalíciu, volia rovnakého kandidáta, potom Paul volí irelevantne od nich a všetky jeho stratégie sú rovnako dobré preňho. Ak Mary a Sue rozštiepia svoju jednotnú voľbu, potom Paulova voľba determinuje výsledok. Preto má Paul slabo dominovanú stratégiu pre voľbu *L*. Predpokladajme spolu s Mary a Sue, že Paul bude voliť *L*. Opretím sa o túto predpoveď môžeme teraz redukovať hru na statickú hru medzi Mary a Sue. Matica výplat tejto hry je v tab. č. 6.1. Najlepšia odozva každého hráča k druhej stratégii je ukázaná v tab. č. 6.2. Ďalej budeme používať skratky: B - najlepšia, M - stredná, W - najhoršia voľba.

Tabuľka 6.1 Matica výplat za predpokladu, že Paul volí *L*

Sue volila \ Mary volila	H	M	L
H	(**B,M,**W)	(**M,**W,B)	(**M**,W,B)
M	(M,W,B)	(W,**B,**M)	(**M,**W,B)
L	(M,**W,**B)	(**M,W,**B)	(**M,W,**B)

Payoff: Sue, Mary, Paul

Najlepšia odpoveď je vyznačená **boldom** .

Tab.č.6.1 ukazuje, že sú tu tri Nashove equilibriá v čistých stratégiách. Teraz uvidíme, ako môžeme použiť „dominanciu“ na porovnanie týchto rovnováh. Keďže Mary je volič, ktorý vehementne odmieta voľbu *L*, môžeme tvrdiť o Mary nasledovné. Mary by mala prehodnotiť svoje preferencie voľby *M* k *H* a taktiež voľby *H* k *L*, pretože ak Paul bude voliť *L*, Mary sa musí spojiť do koalície so Sue a voliť voľbu *H* alebo *M*. Pretože ináč bude výsledná voľba *L* čo je najhorší výsledok pre Mary. Poznamenajme, že voliť voľbu *L* je silne dominované pred voľbou *M* alebo *H.* Avšak v tomto prípade nemôžeme predpovedať, ako sa zachová Mary. Tab. č.6.2 ukazuje maticu výplat potom, čo eliminujeme Sueinu slabo dominovanú stratégiu.

Dve Nashove equilibriá prežijú naše párovania. Pripomeňme, že Sue má preferencie: pre voľbu *H* pred voľbou *L* a jej najmenej preferovaný výsledok je *M*. Ak Mary volí voľbu *H*, Sue to zjavne považuje za najlepší výsledok pre seba a volí voľbu *H*. Ak Mary volí *M*, najhoršiu vec, ktorú Sue môže v druhom kole urobiť, je voliť voľbu *M.* je teda bezpredmetné, či Sue volí voľbu *H* alebo voľbu *L*. Sue má ***opakovanú slabo dominovanú stratégiu*** voliť voľbu *H*. Takýto mechanizmus nám dovolí porovnávať hry viackrát, čo je uvedené v tab. č.6.3.

Majúc na pamäti dedukciu, že Paul bude voliť voľbu *L* a Sue voľbu *H* je zjavné, že pre Mary v súlade s jej záujmom je voliť voľbu *H*. Nashova rovnováha, ktorá prežila, je tiež v symbióze so slabo dominantnou strategickou rovnováhou. Na základe toho, čo sme doteraz povedali, môžeme predpovedať ako dopadnú voľby. Paul bude voliť voľbu *L*, Mary bude voliť voľbu *H* a Sue *H*. Pozoruhodne na tom je, že voľba *H* vyhrá aj napriek tomu, že predseda výboru, Paul, touto voľbou získal pre seba najhorší výsledok. Právomoc predsedu rozhodnutia remízy je nechcené zlo pre osobu, ktorá v daných voľbách túto úlohu dostane. Zvlášť nepríjemné je, že akonáhle je volebný výbor zvolený, musí si zvoliť predsedu, ktorý prevezme na seba extra hlasovacie "výhody".

Tabuľka 6.2 Matica výplat predpokladajúca, že Paul volí voľbu *L* a Mary nevolí *L*

Mary volila

Sue volila	H	M
H	(**B**,**M**,W)	(**M**,W,B)
M	(M,W,B)	(W,**B**,M)
L	(M,**W**,B)	(**M**,**W**,B)

Matica výplat: Sue, Mary, Paul

Najlepšia odpoveď je vyznačená **boldom**.

Tabuľka 6.3 Matica výplat predpokladajúca, že Paul volí voľbu *L,* Sue volí voľbu *H* a Mary nevolí za voľbu *L*

Mary volila

Sue volila	H	M
H	(**B**,**M**,W)	(M,**W**,B)

Matica výplat: Sue, Mary, Paul

Najlepšia odpoveď je vyznačená **boldom**.

Samozrejme, takéto hlasovanie má za následok, že Mary nevolí "naivne". Pripúšťame, že ak by bola Mary hlasovala naivne, tak by voľby skončili s výsledkom, ktorý by Mary považovala za najhorší dosiahnuteľný výsledok. Preto Mary volí strategicky[5].

1.7 INÉ EQUILIBRIÁ

Doteraz sme nevyčerpali všetky možnosti tejto hry. Hoci „paradoxná“ rovnováha je iba slabo dominovaná opakovaná rovnováha tejto hry, v tejto hre sa môžu vyskytnúť aj ďalšie štyri „nepokazené“ stratégie Nashovho equilibria.

- Poprvé, máme tri „zhody“ Nashovho equilibria, v ktorých všetci členovia výboru volia za rovnaký výsledok. Tieto jednoznačné equilibriá nemôže žiadny člen volebného výboru zmeniť následkom jednostrannej zmeny svojej preferencie, hlasovania. Pripomeňme si začiatok tejto kapitoly, kde sme pripustili, že tieto equilibriá sú nepravdepodobné. Každá rovnováha vyžaduje od jedného z hráčov, aby volil svoju najhoršiu voľbu, následkom čoho bola jeho akcia slabo dominovaná, ak volil v ďalších kolách volieb. Ak je možné pre volebný výbor prísť k jednomyseľnému rozhodnutiu, kde sú ich vzájomné preferencie nezlučiteľné, nevzniká potreba ubrať

[5] Pre jeden výber Mary je hrať strategicky nefér. Predpokladáme, že celý výbor volí strategicky. To, že Mary volí strategicky, má za následok, že jej voľba sa líši od jej naivnej voľby na rozdiel od voľby ostatných členov výboru, ktorých voľba sa zhoduje s ich naivnou voľbou.

z teoretickej analýzy hry. Problém, ktorý nastáva je, že konsenzove rozhodnutie je málo pravdepodobné, ba až nepravdepodobné.

- Podruhé, štvrtá čistá-stratégia Nashovho equilibria je, že Paul volí voľbu *L* (jeho najviac preferovanú voľbu), Mary volí voľbu *M* (jej najviac preferovanú voľbu), Sue volí voľbu *L* (jej druhú najviac preferovanú voľbu) a výbor volí voľbu *L*. Problém s touto rovnováhou je, že Sue a Mary sú v tejto rovnováhe na tom horšie ako v „paradoxnej" rovnováhe. Jediný hráč, ktorý z tejto situácie získava, je Paul, avšak Paul sa chová rovnako v oboch prípadoch. Predpokladajme, že equilibriá hry sú všeobecne známe. Táto znalosť by mala viesť k tomu, že Sue a Mary sa sústredia na „paradoxnú" rovnováhu skôr ako na takúto rovnováhu. Akokoľvek sa výsledky zhodujú s rozumovým chovaním aj napriek tomu, že sa to zdalo byť menej pravdepodobné ako pri „paradoxnej" rovnováhe.

1.8 HRANICE RACIONALITY

Predpoveď hlasovania v predchádzajúcich analytických modeloch nebolo našim hlavným cieľom. Len málo ľudí by hľadelo na preferencie objektívne a hneď by uhádli, že Mary a Sue majú voliť voľbu *H,* zatiaľ čo Paul má voliť voľbu *L*. Vskutku, ak by to bolo také zrejmé, pravdepodobne by takéto situácie neboli považované za „paradox"!

Jedným z dôvodov výpočtovej náročnosti je, že opakovať eliminaciu slabo dominovanej stratégie pre Mary a Sue vyžaduje celkovo veľké množstvo iterácii. Na začiatku sme si uvedomili, že naše analýzy udržiavali hru živú pokiaľ sme neurobili nakoniec opakovanú elimináciu dominovanej stratégie.

Ľudia v skutočnosti robia tieto iterácie spontánne, pokiaľ sa nedostanú až k racionálnej stratégii. Je náročné si predstaviť, že tento druh myslenia nastane pri konaní nejakého výberu voľby. Bohužiaľ, analýzy hier s predpokladom ohraničenej racionality sú stále len v počiatkoch.

Ako často sa môžeme v reálnych voľbách stretnúť s týmto paradoxom? Ak máme na mysli súbor 3 ľudí s 3 možnosťami, tak je tam 6^3, teda 216 odlišných množín preferencií výberu. V 48 výberoch výsledkov sa potenciálne môže objaviť forma „paradoxu predsedu“. Teda, vo volebných výboroch používajúcich pluralitné hlasovanie s možnosťou rozhodnutia remízy predsedom, paradox by mohol nastať s približne 20% pravdepodobnosťou.

1.9 ZHRNUTIE

Ekonómovia sa zaujímajú o stanovenie výšky zdrojov v záverečnom rozpočte v závislosti od nastavenia exogénnych parametrov daných okolím danej problematiky. V tejto kapitole sme sa zaoberali sociálnymi rozhodnutiami vykonanými pri niektorom tvare hlasovacieho mechanizmu. Všetky sociálne pravidlá rozhodovania, dodržiavania kritérií hypotéz daných profesorom Arrowom budú invariantne krúžiť vôkol jeho vety o nemožnosti.

Použitím majoritných pravidiel predpokladáme, že voliči a ich hlasy budú používané čestne. Majme dvoch kandidátov, ktorí poznajú voličské preferencie. Potom takíto kandidáti sa rozhodnú pre ich politickú orientáciu veľmi blízko seba na základe voličských preferencií.

Pluralitné pravidlo je plné potenciálnych problémov bez ohľadu na to, či volič volí úprimne (čestne) alebo strategicky. Jediný prevoditeľný hlas nie je v tomto ohľade o nič lepší. Na záver sme si ukázali výsledok vyplývajúci z opakovanej strategickej situácie. Právo rozhodnúť remízu môže znamenať nepríjemnosť pre predsedu, ktorý takéto právo má. Aj keď predseda má právo zmeniť výsledok volieb v prípade remízy svojim hlasom, v niektorých prípadoch mu to môže uškodiť. V našom modeli výsledok, predsedov najmenej žiadaný výber, viedol k výsledku v hre. To by platilo aj vtedy, ak by predseda preferoval výber, ktorý bol vybraný a každý by volil skutočne pravdivo a čestne svoju preferovanú voľbu.