**Міністерство освіти і науки України**

**Національний технічний університет України**

**“Київський політехнічний інститут”**

**ІМ. СІКОРСЬКОГО**

ІПСА

Кафедра Системного проектування

Лабораторна робота №4

## «Прийняття рішень за допомогою методів голосування»

Виконала:

студентка групи ДА-42

Балан Катерина

Київ – 2017

## Мета робот:

Ознайомитись з методами прийняття рішень за допомогою методів

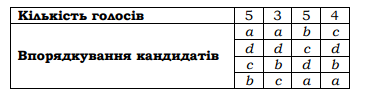
голосування

## *Короткі теоретичні відомості*

Більшість суспільних рішень приймається на основі голосування. Голосуванням обираються президенти, народні депутати, голосуванням приймаються рішення у Верховній Раді, на засіданнях Вчених рад університету і факультетів, на засіданнях кафедр, при прийнятті рішень Державною екзаменаційною комісією, у студентських колективах, у сім'ї (яку телевізійну програму дивитись) і т. п.

Нехай  – множина "виборців", – множина "кандидатів". Кожен виборець задає "індивідуальну перевагу" на множині кандидатів у вигляді строгого ранжування, тобто задає лінійний порядок L(A) (повне, транзитивне, асиметричне бінарне відношення). Система всіх індивідуальних переваг називається профілем. Розглянемо профіль, що задається табл. 1 (далі будемо писати "профіль табл. 1). Цей профіль містить інформацію про те, що п'ять перших виборців на перше місце поставили кандидата a , на друге – d , на третє – c , на четверте (останнє) –b . Аналогічно, наступні три виборці розташували кандидатів у послідовності – a , d , b , c і т.д. Отже, маємо n = 17 i m = 4.

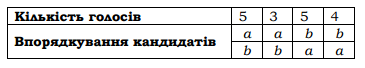
Таблиця 1



**Правило (метод) відносної більшості.** На перше місце вісім виборців поставили кандидата , п'ять виборців  і чотири виборці  . Перемагає той кандидат, за якого проголосувала більшість виборців (у даному випадку – a, випадок рівності голосів поки що не розглядаємо). Зрозуміло, що перемогти може й кандидат, за якого проголосували, наприклад, 1 % виборців (за інших – ще менше). Абсурд? Так, але ж за цим методом обираються "мери" в Україні. Тому назвемо це "парадоксом голосування".

**Правило відносної більшості з вибуванням ("відносна більшість у два тури", "абсолютна більшість")**. За подібним правилом відбуваються вибори Президента України. Якщо деякий кандидат набрав більше половини голосів, то він – переможець. Інакше до другого туру проходять два кандидати, що набрали відносну більшість голосів (тому – "відносна у два тури"). Для нашого профілю у другий тур проходять кандидати a і b . Після "відсіювання" інших кандидатів (тому – "відносна більшість з вибуванням"), маємо табл. 2 (переваги виборців після першого туру не змінюються).

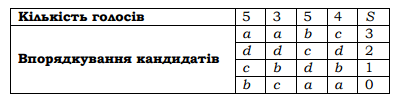
Таблиця 2



У другому турі , тобто перемагає кандидат b (перемагає "абсолютно", набираючи більше половини голосів, тому метод і називається методом "абсолютної більшості"). Зауважимо, що випадок рівності голосів ми поки що виключаємо. Не розглядається і випадок "голосування" проти обох, як при виборах Президента України, коли перемогти може кандидат, який набрав менше половини голосів виборців.

**Правило Борда ("підрахунку очок")**. У цьому правилі за останнє міс- це кандидата йому нараховується 0 балів (очок), за передостаннє – 1, ..., за перше – (m – 1). Розглянемо профіль (табл. 3). Маємо: . Перемагає кандидат, що набрав найбільшу кількість балів, у нашому випадку – це кандидат d.

Таблиця 3



**Правило Кондорсе.** За Кондорсе переможцем оголошується той ка- ндидат, що "перемагає" всіх інших у попарних порівняннях. Так, у попередньому профілі: вісім виборців поставило кандидата a вище за b, дев'ять виборців поставило a нижче за b (позначимо це ). Маємо  . Єдиний кандидат, який "перемагає" всіх інших – це кандидат c. Зауважимо, що правило Кондорсе видається вельми логічним – пере- можець перемагає всіх інших у єдиноборствах. Шахіст, що переміг усіх інших претендентів у мікро матчах (скажімо, із двох партій) – безумовно найкращий. Та й при формуванні індивідуальної переваги виборець по- парно порівнює (свідомо чи підсвідомо) кандидатів. Але в читача вже, мабуть, виникло запитання. А як бути, якщо кожен із кандидатів когось перемагає, а комусь програє? У цьому випадку за визначенням перемо- жця за Кондорсе (переможця Кондорсе) не існує. Це один із так званих "парадоксів голосування". Найпростіший випадок маємо при для першого виборця a кращий за b і c, b кращий за c (позначимо це ); для другого ; для третього . Цей профіль на- зивається "Циклом Кондорсе". Маємо – (у кожного по одному виграшу і по одному програшу).

**Правило Копленда.** Позначимо через число виборців, для яких кандидат а кращий за . Порівняємо кандидата a із будь-яким іншим кандидатом x. Припишемо , якщо для більшості виборців a кращий за x, інакше при рівності. Оцінка Копленда кандидата  . Переможцем Копленда (переможцем за Коплендом) називається кандидат (кандидати) з найвищою оцінкою Копленда.

**Правило Сімпсона.** Аналогічно – число виборців, для яких кандидат a кращий за . Оцінкою Сімпсона кандидата a називається число . Переможцем Сімпсона називається кандидат (кандидати) з найвищою оцінкою Сімпсона.

Отже, для того, щоб перемогти за правилом Копленда, вам необ- хідно виграти в найбільшої кількості інших кандидатів. Для виграшу за правилом Сімпсона, необхідно, щоб проти вас ніякий інший кан- дидат не зібрав значної більшості. Зазначимо також, що правило Ко- пленда відповідає утилітарному критерію вибору, Сімпсона – егалітарному. Очевидно, що переможець Кондорсе (якщо він існує) буде також переможцем і Копленда, і Сімпсона. Очевидно, також, що правила Копленда та Сімпсона, на відміну від правила Кондорсе, завжди визначають переможця (переможців).

**Метод альтернативних голосів.** Виключаємо тих кандидатів, хто отримав найменшу кількість голосів. Потім знову підраховуємо голоси виборців для кандидатів, що залишились і знову виключаємо "найгірших" до того часу, поки не залишиться один кандидат (або декілька з рівною кількістю голосів).

**Голосування з послідовним виключенням.** Задається послідовність кандидатів, наприклад, abcd. Перші два кандидати порівнюються і за правилом більшості виключається один із них. Той кандидат, що залишився, порівнюється з наступним і т. д. При рівності голосів залишається, наприклад, "лівий" кандидат.

**Правило паралельного виключення.** Для заданої послідовності канди- датів, наприклад, abcd, за правилом більшості порівнюється **a** з **b** і **c** з **d** ("півфінал"), потім переможці у парах порівнюються між собою ("фінал"). Цей метод є методом типу Кондорсе, у випадку відсутності рівності при попарних порівняннях він зберігає оптимальність за Парето. Якщо рівності можливі, то оптимальність за Парето може порушуватись.

## 3. Завдання

Побудувати (аналітично та за допомогою програми) колективне

ранжування для наведених профілів, використовуючи вказані методи

голосування:

* Борда,
* відносної більшості,
* абсолютної більшості в два тури,
* Кондорсе,
* Сімпсона,
* Компленда,
* альтернативних голосів,
* послідовного виключення,
* паралельного виключення

відповідно до варіанту:

## Варіант 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **5** | **4** | **2** |
| **A** | **C** | **B** |
| **B** | **A** | **A** |
| **C** | **B** | **C** |
| **D** | **D** | **D** |

**Methods:**

- відносної більшості

- Кондорсе

- альтернативних голосів

**Хід роботи**