

Экспериментальное исследование
степени коалиционной
манипулируемости процедур
агрегирования для случая большого
числа участников

Автор: Иванов А.

Руководитель: Алескеров Ф.Т., д.т.н.

Коалиционное манипулирование (пример)

Правило относительного большинства

#агентов	4	3	2
1-й место	a	b	c
2-е место	b	c	b
3-е место	c	a	a

Выбор: {a}

#агентов	4	3	2
1-st place	a	b	<u>b</u>
2-nd place	b	c	<u>c</u>
3-rd place	c	a	a

Выбор: {b}

Цель исследования

Проблема манипулирования: участник или группа участников предъявляют неискренние предпочтения, чтобы достичь лучшего для себя исхода голосования

Любая недиктаторская процедура агрегирования манипулируема (Гиббард (1973), Саттэртуэйт(1975))

Индивидуальное манипулирование: Нитцан (1985), Келли (1993), Алескеров, Курбанов (1999), Фавардин, Лепеллей (2006), Притчард, Уилсон (2007), Алескеров и др. (2011, 2012)

Цель: найти наименее коалиционно манипулируемую процедуру агрегирования из 27 рассматриваемых

Процедуры агрегирования

Участник 1	Участник 2	Участник 3	Участник 4	Участник 5	Участник 6
a	a	a	d	d	b
b	d	c	b	b	c
c	c	d	c	c	d
d	b	b	a	a	a

1. Правило относительного большинства $C(P) = \{a\}$
2. Одобряющее голосование $q=2$ $C(P) = \{b\}$
3. Обратное правило относительного большинства $C(P) = \{c\}$
4. Процедура Хара $C(P) = \{a, d\}$
5. Правило Борда $r(a)=r(b)=9, r(c)=8, r(d)=10$ $C(P) = \{d\}$
6. Процедура Нансона $C(P) = \{a, d\}$

...

В исследовании рассматривается 27 процедур агрегирования

Индекс манипулируемости

1. Коалиция состоит из участников с одинаковыми предпочтениями
2. Все участники коалиции предъявляют одинаковые неискренние предпочтения

$$NK_{k=l} = \frac{d_l}{(m!)^n}$$

где l – максимальный размер коалиции
 d_l - количество профилей, где коалиция из l
или менее участников может манипулировать

Схема оценки манипулируемости

1. Для $m=3..4$ (количество альтернатив)
2. Для $n=3..100$ (количество участников)
3. Для $k=1..n$ (ограничение на размер коалиции)
4. Генерируется 1,000,000 профилей (для 0.001 ширины 95% доверительного интервала для НК)

Для каждого профиля:

- Генерируются все возможные коалиции и попытки манипулирования
- Проверка профиля на манипулируемость. Если да, то d_l увеличивается на 1

5. Расчет индекса НК

$6.3 * 10^{43}$ операций потребуется для подхода «в лоб»

Компьютерное моделирование

8,200 строк кода на C#

Реализовано более 10 оптимизаций и эвристик.

Реализовано разбиение задач на пакеты.

$m = 3..4$ альтернативы

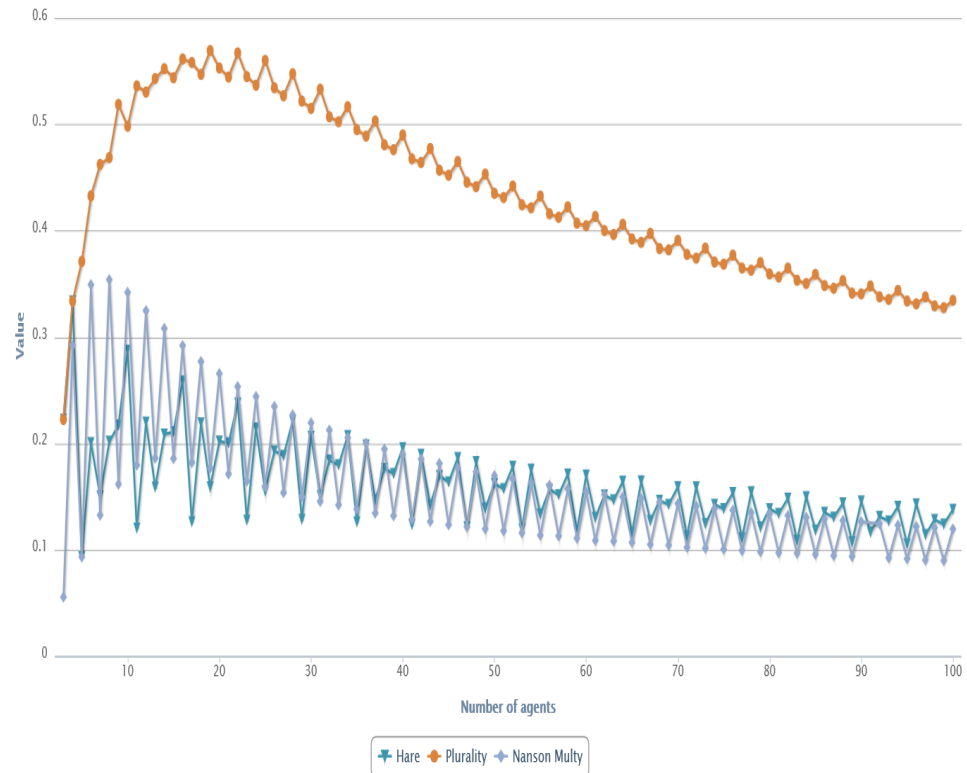
$n = 3..100$ участников

$m=4, n=100$: 467 часов на 1 компьютере

Вычисления проводились на 5 компьютерах
в ИПУ РАН

Результаты

1. Не выявлено 1 наименее коалиционно манипулируемой процедуры агрегирования из 27 рассмотренных
2. В разных случаях наименее манипулируемыми являются процедуры Хара и Нансона, 2- и 3-устойчивые множества, Непокрытое множество II
3. Для большинства случаев наименее манипулируемые – процедуры Хара и Нансона (НК от 0.2 до 0.4)
4. Правило относительного большинства – одно из худших по манипулируемости (НК от 0.4 до 0.8)



Спасибо за внимание!