

Лицей «Физико-техническая школа»
Санкт-Петербургского Академического университета

Курсовая работа

Социальное прогнозирование

Работу выполнили: ученики 11Б класса Мосин Александр, Степанов Кирилл

Научный руководитель: Илья Алексеевич Суров Место проведения практики:

Академический лицей «Физико-техническая школа» им. Ж. И. Алфёрова.

Санкт-Петербург
2021

Аннотация

Данная работа посвящена исследованию школьного социума, а также попытке спрогнозировать его поведение, учитывая влияние ячеек общества на мнение других ячеек, которые с ними связаны. Для прогнозирования, на основе теоретических данных, было проведено компьютерное моделирование данного общества. Построены графики зависимости предполагаемого поведения от константы кооперации общества. Построен граф связей ячеек общества, также написан код для его наглядного представления. Был поставлен эксперимент для получения данных о кооперативности социума и проверки соответствия теоретических моделей действительности.

Содержание

1	Введение	4
2	Цели и задачи	5
3	Методика решения задачи	6
3.1	Компьютерное моделирование	6
3.2	Реконструкция сети дружеских контактов ФТШ по открытым данным ВК .	10
3.3	Эксперимент	11
4	Полученные результаты и выводы	14
5	Список литературы	15

1 Введение

Для администрации школы очень важно продумывать все свои шаги наперед, потому что подготовиться к организации детей спонтанно попросту невозможно. Цель нашей работы состояла в том, чтобы на основе некоторых данных о связях внутри общества попытаться спрогнозировать его поведение на какое-то объявленное событие. К примеру, школа объявила о слете через неделю, мы хотим предугадать сколько человек придет, чтобы заранее подготовить подходящие под это количество людей конкурсы или просто взять нужное количество еды. Кажется очевидным, что школьник делает свой выбор (ехать/не ехать) в зависимости от решения его друзей, иначе ему просто будет скучно и он никуда не поедет, либо наоборот у него были планы, но очень много его друзей едет на слет, из-за чего он тоже решается поехать несмотря ни на что. Процесс принятия решения происходит не мгновенно, поэтому наша модель обновляется с определенным интервалом времени, основываясь на результатах предыдущего шага, тем самым давая на выходе самый оптимальный результат.

2 Цели и задачи

Целью данной работы было попытаться спрогнозировать поведение школьного общества на предстоящее событие.

Задачи:

- Компьютерное моделирование социума: построить теоретические графики зависимости поведения социума от его константы кооперативности.
- Реконструкция сети дружеских контактов ФТШ по открытым данным Вконтакте: создать граф связности школы
- Провести эксперимент для определения константы кооперации конкретного общества и проверки соответствия теоретических моделей реальности.

3 Методика решения задачи

3.1 Компьютерное моделирование

В нашем эксперименте мы будем использовать очень важную формулу:

$G * \text{Math.exp}(\text{Math.module}((a - b)/(a + b)) * K)$. Эта формула будет отвечать за переход человека из одного состояния в другое (например, сначала человек голосовал ЗА, а теперь голосует ПРОТИВ, вот эта формула и определяет эту вероятность). Данная формула была позаимствована из исследования Surov, I.A., Ignateva, V.V, Bazhenov, A.Y. Regimes of collective logic // Kybernetes (2020). Для простоты состояния каждого человека будем определять либо 0, либо 1. Эта выражение включает в себя связь между людьми внутри системы т.е. a - это количество связанных с тобой друзей одного мнения, b - это количество людей с противоположным мнением. Также присутствуют две константы G - она уже определена, проведенными ранее экспериментами, а константа K - может изменяться в зависимости от желаемого результата. Вот мы и хотим узнать, как константа K влияет на систему. И какое у нее реальное значение для конкретной группы людей.

Приведем код, с помощью которого мы строили графики зависимости мнения общества от константы кооперативности(K): <https://github.com/mamayagolodniy/Practice070521>

Графики в зависимости от K :

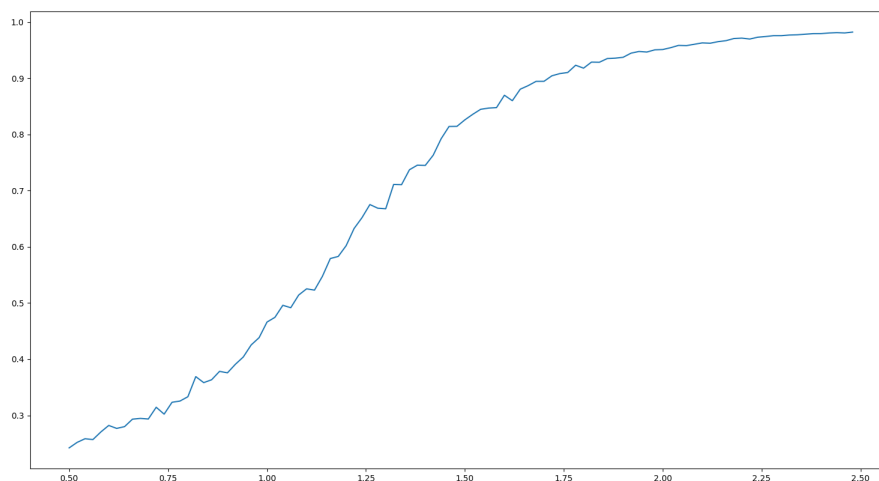


Рис. 1: Среднее состояние системы

Этот график показывает зависимость среднего состояния системы от константы K . Состоянием системы мы называем отношение количества людей в состоянии 0 или 1 к общему количеству участников. Среднее состояние системы при каждом конкретном K мы определяли следующим образом: при каждом K делали 10000 операций. Смотрели на состояние системы на каждой операции. Дальше среди всех 10000 состояний считали их среднее и заносили точку на график. Ссылаясь на использованную литературу, мы верим, что 10000 операций вполне достаточно для того чтобы получить довольно точное среднее состояние.

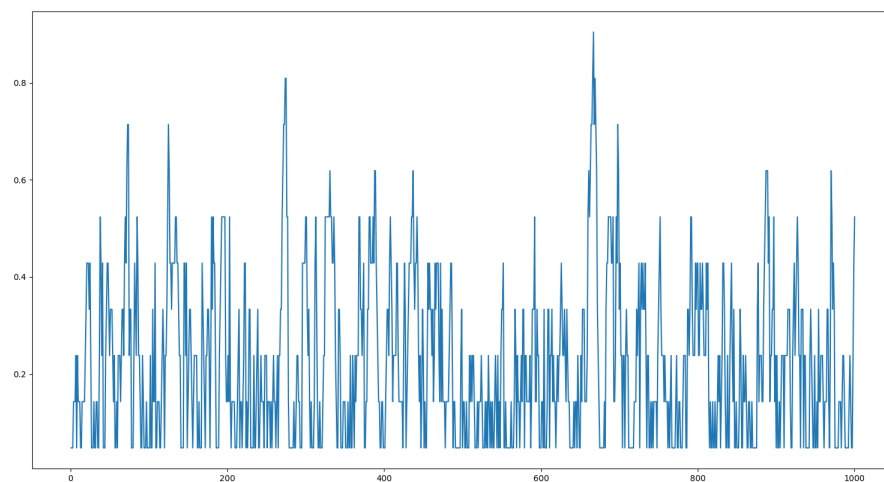


Рис. 2: Константа кооперации $K = 0.5$

Этот график показывает состояние системы в зависимости от количества пройденных шагов при $K = 0.5$. Как видим, состояние редко превышает отметку 0.4 в основном держится на промежутке 0.2-0.3 что полностью соответствует первому графику.

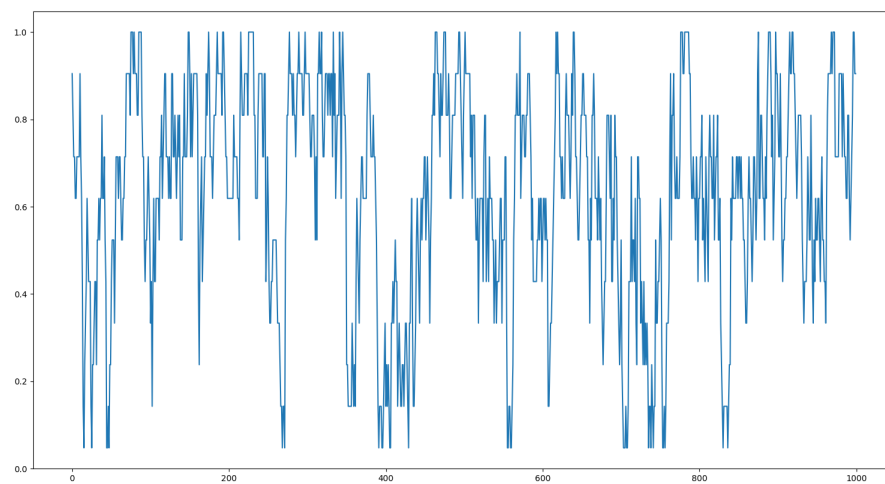


Рис. 3: Константа кооперации $K = 1.25$

Вот еще один график. Это состояние системы при $K = 1.25$. Видно, что в основном точки находятся около прямой $y = 0.6$ (состояние системы).

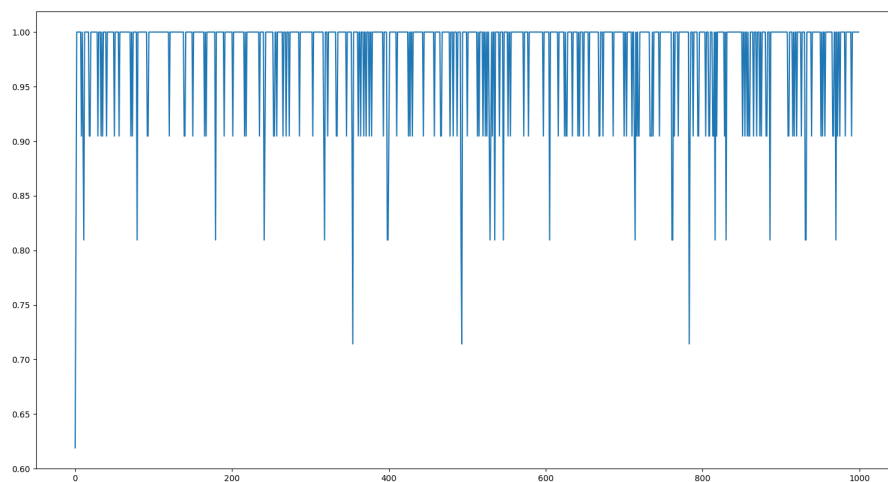


Рис. 4: Константа кооперации $K = 2.5$

Наконец, график при $K = 2.5$. Состояние системы почти сразу-же уходит в единицу. Из рассуждений, что при $K = 0.5$ состояние системы в районе 0.3 а при $K = 2.5$ единица (то есть система пришла к единому мнению), мы решили взять именно этот промежуток, чтобы посмотреть на график получившейся кривой, которая в дальнейшем помогла бы нам определить значение константы K для нашей системы.

3.2 Реконструкция сети дружеских контактов ФТШ по открытым данным ВК

Мы создали массив в котором будем хранить id каждого одноклассника, далее мы подключаемся к vk.API, используя учетную запись из социальной сети ВКонтакте. Именно из этого аккаунта будут получаться данные по остальным id, поэтому если какой-нибудь пользователь заблокировал доступ к своей странице, программа будет выдавать ошибку. Это также распространяется на функцию "Закрытый профиль ВКонтакте". Далее создаем матрицу смежности людей. В массиве idmassive у каждого конкретного id есть свой номер (это номер на котором они стоят в данном массиве). В матрице связь людей обозначается еденицей, это означает, что id с номерами i и j связаны между собой ($matrix[i][j] = 1$) - они есть друг у друга в друзьях ВКонтакте. Далее, мы идем по массиву idmassive и вызываем функцию vk.API от каждого id. Результат мы записываем в дополнительный массив iddopmassive - в нем храниться список id друзей рассматриваемого на данном шаге пользователя. Потом мы приступаем к заполнению матрицы. i - соответствует номеру рассматриваемого пользователя из массива idmassive, j - это номер какого-то его друга в массиве idmassive. То есть, чтобы узнать номер j друга, мы должны понять на каком месте стоит его id в массиве idmassive. В конце, мы в клеточку матрицы с номерами i, j ($matrix[i][j]$) записываем еденицу. Таким образом, мы заполняем матрицу связей.

```
idmassive = [409400433, 99375576, 451943369, 488931311, 151847116,
477618616, 147631703, 232232431, 180425389, 291475605, 194483865,
504810803, 272567057, 226266495, 293169541, 597710505, 444254524,
451217211, 303788950, 332243407, 277417927]
session = vk.AuthSession(7784717, 'login', 'password')
api = vk.API(session)
n = len(idmassive)
matrix = [[0] * n for _ in range(n)]
for i in range(0, n, 1):
    iddopmassiv = api.friends.get(user_id=idmassive[i], v='5.126')['items']
    sleep(1)
    for j in range(0, len(iddopmassiv), 1):
        for k in range(0, n, 1):
            if iddopmassiv[j] == idmassive[k]:
                matrix[i][k] = 1
G = nx.from_numpy_matrix(np.matrix(matrix), create_using=nx.DiGraph)
nx.draw(G)
plt.show()
```

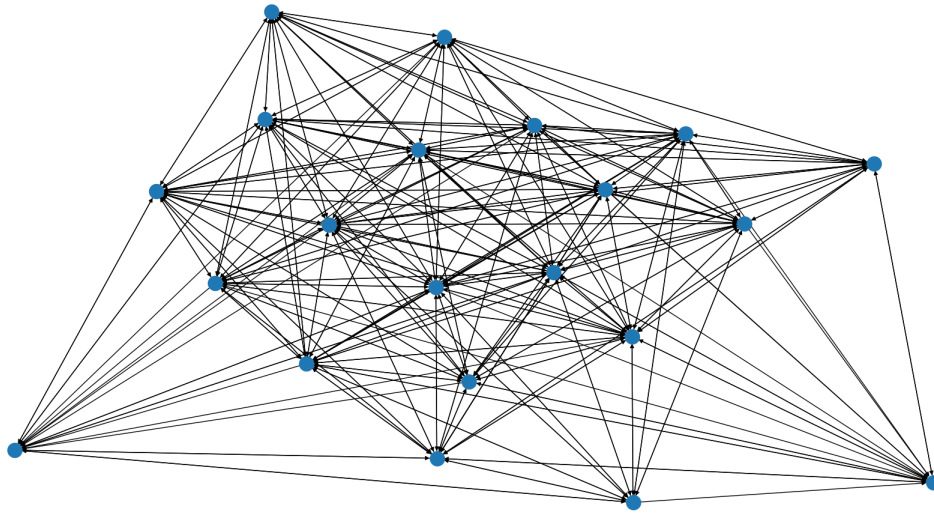


Рис. 5: Граф связей нашего класса

3.3 Эксперимент

Чтобы применять нашу теоретическую модель на практике, нужно провести эксперимент, который будет определять особенности этого конкретного общества, чтобы подстроить под него по данным наш код. Опишем, придуманный нами эксперимент. Мы взяли наш класс и на протяжении недели каждый день давали ребятам ссылку на гугл форму, где просили их отвечать на одни и те же вопросы, только каждый следующий день они видели ответ своих друзей из социальной сети "ВКонтакте" а также их аргументы, из-за которых они сделали именно такой выбор. Естественно, какой-то случайный вопрос по типу "Как у вас дела?" не подойдет, приведем наше понимание о том каким критериям должен отвечать вопрос. Во-первых, чтобы программа смогла обработать информацию, полученную из ответа на вопрос, ответ должен быть конкретный (ДА/НЕТ/ЗА/ПРОТИВ и т.п.), во-вторых, мы хотим, чтобы общество в итоге пришло к консенсусу по вопросу, следовательно, вопрос должен располагать к такой возможности. Вопросы по типу "Существует ли Бог?" задавать не стоит. В-третьих, вопросы должны быть актуальными для данного общества, иначе у людей не будет мотивации действительно задуматься о теме вопроса, дать максимально честный и достаточно аргументированный ответ. Например, для общества, состоящего из взрослых людей, задавать вопрос по типу "Как вы считаете, действительно ли Дед Мороз приносит подарки детям в новогоднюю ночь?" не стоит. Так как мы брали за общество школу, то и вопросы в нашем эксперименте были рассчитаны на школьников. Из теории, после первого дня мнения общества по вопросу должны разделиться пополам, в нашем эксперименте такую точность имел лишь один вопрос "Изживет ли онлайн обучение очный формат?". Мы считаем его близким к идеальному, потому что он отвечает всем выше перечисленным требованиям и показал идеальное сходство с теорией на практике. Ниже приведем диаграмму ответов и некоторые аргументы людей по этому вопросу.

Аргументы людей к этому вопросу:

- При онлайн обучении у учителей мало возможностей смотреть на поведение учеников и их реакции.
- Онлайн обучение - выгоднее, не нужно ехать до места проведения занятий, поюс чаще всего такое обучение дешевле. Даже сейчас многие смотрят уроки на youtube, где материал чаще понятнее, и его можно ускорить.
- Мне кажется, очный режим намного лучше онлайн. Обучаясь очно, люди лучше воспринимают информацию, а домов нерабочая обстановка, дома нужно отдыхать
- Мне оно не нравится. Очно все лучше воспринимается
- Сейчас все происходит в интернете, так что через время и обучение я думаю будет в интернете.

1.Изживает ли онлайн обучение очный формат?

20 ответов

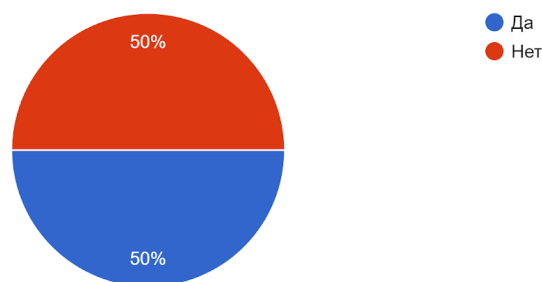


Рис. 6: Диаграмма ответов на идеальный вопрос первого дня

Как видно, мнения разнятся, но ни у кого нет абсолютной твердой позиции, следовательно, люди смогут изменить свое мнение, если им приведут более весомый аргумент их друзья, либо же мнение ячейки общества совпадет с мнением ее окружения, и тогда она еще больше укрепитесь в своей позиции.

В нашем эксперименте мы пытались подобрать десять таких вопросов, чтобы можно было посмотреть на каком шаге это общество приходит к консенсусу, по этим данным можно будет определить константу кооперативности.

Также стоит отдельно сказать о мотивировании ячеек общества отвечать на вопросы. Чтобы модель действительно работала мы разработали инструкцию, следуя которой , ячейкам нужно отвечать на вопросы.

Инструкция: Это небольшой тест, который поможет Кириллу и Саше в построении реалистичной модели для социального прогнозирования. Каждый день в течение недели мы будем просить вас пройти его (займет 2-7 минут). Вопросы всегда будут одинаковые, однако перед каждым следующим опросом мы будем присылать вам аргументы (анонимно), которые дали ваши одноклассники во время предыдущего теста, обдумав которые вы можете

изменить свое мнение. Если ваши аргументы будут влиять на мнения людей и приведут общество (класс) к консенсусу по конкретному вопросу, то мы подарим вам что-то вкусное))) Просим вас быть честными, но гибкими. Также если хотя бы по 5 вопросам класс придет к консенсусу к концу недели мы купим вам пиццы/пироги. Обсуждать вопросы можно и нужно, только настоятельно просим не договариваться голосовать за один вариант просто чтобы получить приз, в таком случае мы оставляем за собой право отменить всю наградную систему. Но как показал эксперимент мотивации едой им хватило всего лишь на два дня, а дальше большинство отказалось проходить тест, аргументируя это тем, что им нужно готовиться к экзаменам и делать свою работу. Поэтому над мотивацией людей в будущем стоит подумать основательнее.

4 Полученные результаты и выводы

В результате проделанной работы нами было проведено компьютерное моделирование школьного общества, представлены теоретические зависимости для разных констант кооперативности, построен граф связности нашего класса, а т.к классы в школе примерно одинаковые, то во всех теоретических моделях можно просто умножить количество учеников класса на количество классов и ничего координатно не поменяется, так мы получим модель для школы. Был проведен эксперимент, но из-за сложившихся обстоятельств: болезни одноклассников, недостаток их мотивации, а где-то просто банальной лени эксперимент назвать успешным нельзя, в будущем нужно гораздо больше уделять внимание именно мотивации учеников стабильно отвечать на вопросы.

Чтобы полностью закончить работу в будущем нужно немного ответственнее подойти к выбору времени проведения эксперимента, а также следует очень внимательно относиться к ментальному состоянию ячеек общества.

5 Список литературы

Surov, I.A., Ignateva, V.V, Bazhenov, A.Y. Regimes of collective logic // Kybernetes (2020)