

Вавилина Анастасия Олеговна

студентка

Волкодав Татьяна Владимировна

канд. филол. наук, доцент,

действительный член Международной

академии гуманизации образования

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

г. Краснодар, Краснодарский край

ТЕХНОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БЛАНКОВ

Аннотация: проблема списывания студентами на экзаменах является одной из актуальных проблем современного образования. В данной статье представлен анализ нового алгоритма раздачи экзаменационных бланков, полностью исключающего возможность появления двух одинаковых вариантов.

Ключевые слова: экзамен, экзаменационные бланки, распределение, ПРЭБ, теория графов, алгоритмы оптимизации, списывание.

Проблема списывания на экзаменах и различных тестах регулярно рассматривалась как в средствах массовой информации, так и в научных исследованиях. Опрос 232 выпускников вузов США показал, что самым популярным способом мошенничества на экзаменах до сих пор является списывание у соседа по парте [5, с. 2–3]. Тот же опрос показал, что 78% студентов готовы списать при любой благоприятной возможности. Большинство вузов предпочитают классический метод борьбы со списыванием: они создают несколько вариантов экзаменационных бланков и раздают их студентам, стараясь минимизировать вероятность мошенничества. Однако, обзор научных исследований на эту тему показал, что этих действий недостаточно: процент студентов, списывающих на экзаменах, значительно увеличился, а возможность списать все также остается на высоком уровне [7, с. 73–80]. В связи с этим с помощью теории графов была произведена симу-

ляция раздачи экзаменационных бланков, целью которой было показать вероятность появления двух одинаковых вариантов у студентов, находящихся в непосредственной близости друг от друга.

Проблема распределения экзаменационных бланков (ПРЭБ) может быть решена с помощью результатов исследований математической задачи k -раскраски. Ее суть определяется аллокацией цветов от 1 до k в каждом узле графа при условии, что ни один из смежных узлов не будет иметь один цвет. Особенности k -раскраски во всех подробностях изучены и информатиками и математиками [2, с. 15–32], [3, с. 103–126]. Кроме того, исследователи представили обзор результатов научных трудов по раскраске дистанций в графах [4, с. 69–77]. В этом аспекте задачи k -раскраски схожи с ПРЭБ, где каждый узел будет представлен партой на экзамене. Главная цель исследования – удостовериться, что один и тот же вариант бланка не окажется у студентов, находящихся в непосредственной близости друг от друга. Таким образом, исследователи стараются лишить студентов возможности списывания.

Типичный способ распределения экзаменационных бланков был рассмотрен в Великобритании и некоторых других странах. Этот способ, именующийся систематическим распределением, предполагает раздачу четырех вариантов экзаменационных бланков A, B, C, и D в следующем порядке: A, B, C, D, A, B, C, D, A, B, C, D и т. д. Логика подсказывает, что такой способ определенно не допускает двух одинаковых вариантов в непосредственной близости и что систематическое распределение эффективней случайного. Алгоритмом систематического распределения является последовательный алгоритм, а случайного – соответственно, случайный. Исследователи провели симуляцию распределения по соответствующим алгоритмам, чтобы сравнить данные способы и определить их эффективность. Затем они представили свой алгоритм – алгоритм дихотомического распределения вариантов, и сравнили его с классическими.

Чтобы начать симуляцию распределения бланков с помощью теории графов, необходимо описать условия симуляции. Исследователи задали экзаменационную аудиторию с количеством мест, соответствующим числу студентов,

проходящих экзаменов. Экзаменационные бланки имеют несколько вариантов заданий (каждый со своим номером). Цель исследования – подобрать такую стратегию раздачи экзаменационных бланков, которая наилучшим образом минимизирует вероятность появления двух одинаковых вариантов у студентов, находящихся в непосредственной близости, тем самым уменьшив возможность списывания. Функция издержек k -раскраски наглядно покажет, если два узла одного цвета окажутся рядом; в случае с ПРЭБ это будет необходимо для определения риска списывания. Функция издержек будет рассчитана по принципу, показанному на рисунке 1. Ребру, соединяющему одинаковые варианты экзаменационных бланков по вертикали, горизонтали или диагонали, будет назначена издержка в 1 единицу, и ребро будет окрашено красным.

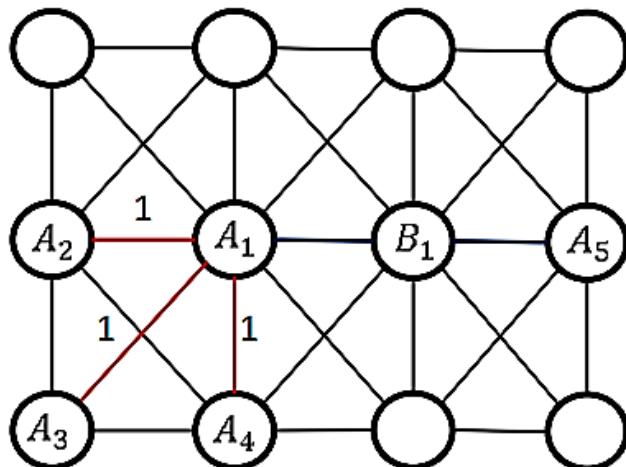


Рис.1. Пример ПРЭБ на сетке 4 x 3

Симуляция началась со случайного алгоритма. Это просто случайный выбор и распределение вариантов экзаменационных бланков по партам. Логика подсказывает, что случайный алгоритм должен значительно увеличить вероятность «соседства» одинаковых вариантов, но, с другой стороны, по мере увеличения единиц издержек эта вероятность будет уменьшаться (см. рис. 2). Для получения максимально объективных результатов, исследователи провели 10 симуляций случайной раздачи экзаменационных бланков.

Результат, представленный в таблице 1, показал, что за 10 симуляций минимальные издержки составили 15 ед., а максимальные – 25, где каждое «соседство» двух одинаковых вариантов это 1 единица издержек, а среднее арифметическое составило 19.8 ед. издержек.

Таблица 1

Результат 10 симуляций по случайному алгоритму

Симуляция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Результат	15	23	21	18	17	19	21	15	25	24

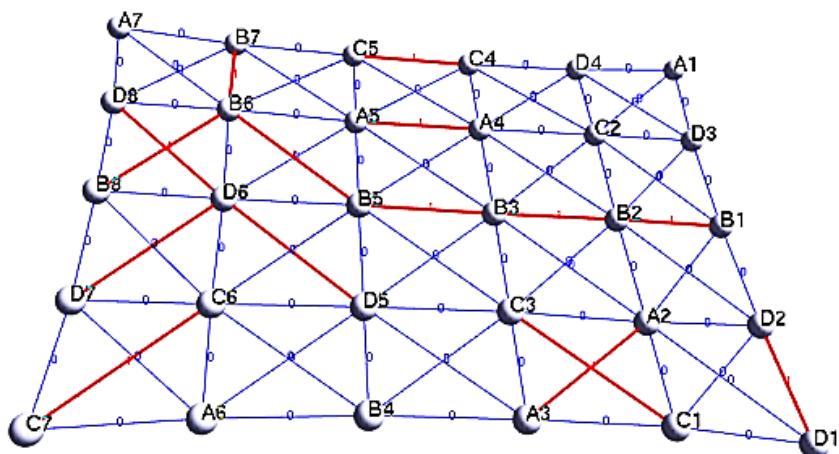


Рис. 2. Симуляция по случайному алгоритму с результатом 15 ед.

После случайного алгоритма исследователи провели симуляцию последовательного. Как описано выше, по последовательному алгоритму варианты распределяются в последовательном порядке А, В, С, Д, А, В, С, Д и раздаются в соответствии с планировкой аудитории (см. рис. 3). Так, раздача начинается с первой парты слева снизу вверх, а затем сверху вниз (так называемое змеевидное распределение). Симуляция показала, что в аудитории всего с 30 студентами ярко выраженная возможность списать была у 20 из них, поскольку они находились в непосредственной близости друг к другу с одинаковыми вариантами экзаменационных бланков.

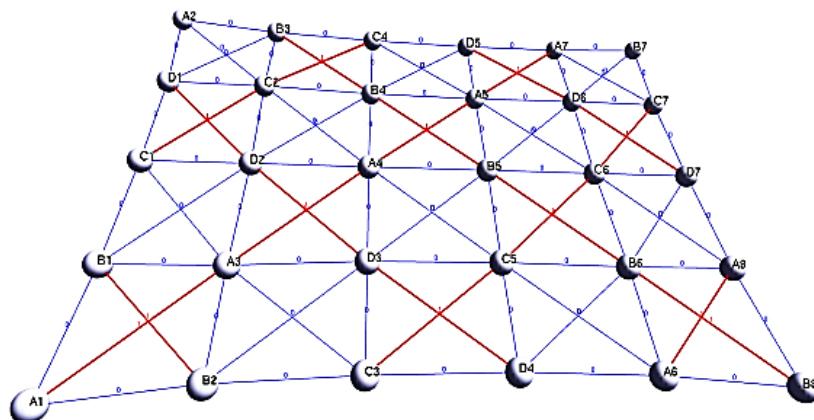


Рис. 3. Симуляция по последовательному алгоритму с результатом 20 ед.

Очевидно, что популярные алгоритмы распределения экзаменационных бланков крайне неэффективны. В связи с этим исследователи предложили алгоритм дихотомического распределения вариантов, который отличается тем, что в каждом ряду чередуются только два варианта экзаменационных бланков. Так, например, если использовать этот алгоритм на экзамене с 4 вариантами заданий, варианты А и В будут чередоваться на нечетных рядах, а варианты С и D на четных. Это дает возможность полностью исключить появления двух одинаковых вариантов в непосредственной близости как по горизонтали, так и по вертикали.

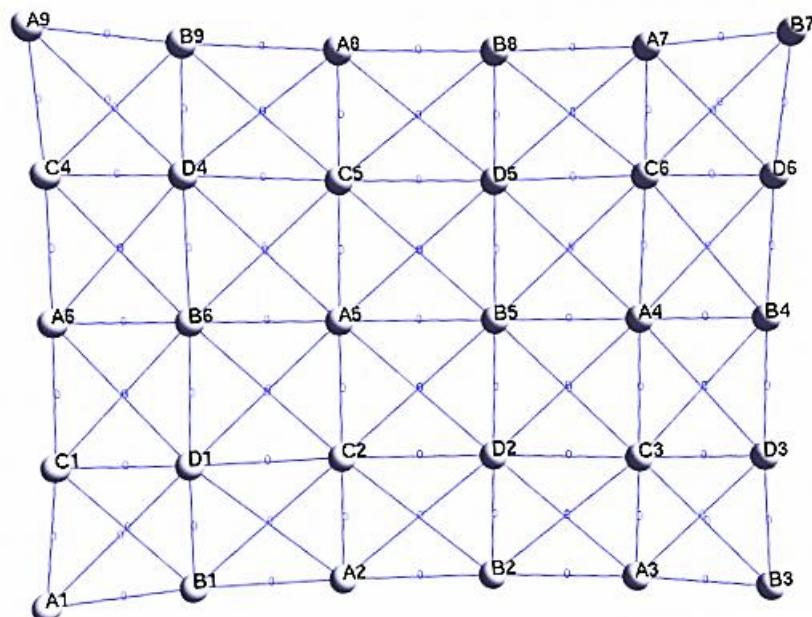


Рис. 4. Симуляция по АДРВ с результатом 0 ед.

Таблица 2

Результат 3 исследованных способов распределения

Структура шаблона	Случайный алгоритм	Последовательный алгоритм	АДРВ
5x6	19.8	20	0

В таблице 2 подведен итог результатов симуляции по трем алгоритмам, представленным на рисунках 2, 3 и 4. Таблица показывает, что алгоритм дихотомичного распределения вариантов несравненно превосходит как последовательный алгоритм, так и случайный по проведенным симуляциям. Издержки алгоритма дихотомичного разделения вариантов равны нулю. Таким образом, данный алгоритм можно рекомендовать к применению на письменных экзаменах и в российских вузах.

Список литературы

1. Moffat M. Undergraduate Cheating, ERIC document ED334921. – 1990.
2. Bondy J. Graph Theory with Applications / J. Bondy, U. Murty – The MacMillan Press Ltd, 1978.
3. Fiorini S. Wilson R.J. Edge-colourings of graphs. In Beineke L.W., Wilson R.J., eds.: Selected Topics in Graph Theory. – London: Academic Press, 1978. – P. 103–126.
4. Dick M. Addressing student cheating: definitions and solutions // M. Dick, J. Sheard, C. Bareiss, J. Carter, D. Joyce, T. Harding, C. Laxer // ACM SIGCSE Bulletin. – 2003. – 35 (2). – P. 172–184.
5. Lathrop A. & Foss K. Guiding students from cheating and plagiarism to honesty and integrity: strategies for change. – Westport, CT: Libraries Unlimited, 2005.
6. Richard J. Fendler & Jonathan M. Godbey Cheaters Should Never Win: Eliminating the Benefits of Cheating // Journal of Academic Ethics. – 14 (1):71–85.
7. Abedinipoor A. Prevalence and factors associated with cheating among students of Qom University of Medical Sciences / A. Abedinipoor, F. Samadi, S. Momenniyan // Journal of Medical Education Development. – J Med Edu Dev, 2015. – 8(19): 73–80.