ПРОЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ

Основатели теории вероятности и её значение на практике

Специальность: 07.02.01 Архитектура

Разработал студент
группы А11:
Большакова А.А.
Руководитель:
Борисова Е.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Теория вероятности встречается в нашей жизни каждый день, даже в тех вещах и отраслях жизни, о которых человек не задумывается, когда речь заходит о ней.

Это интереснейший раздел математики с долгой и увлекательной историей.

Цель:

Исследование теории вероятности с точки зрения истории и математики.

Задачи:

1.Разобраться, в каких областях исследований используется теория вероятности.

2.Узнать об ее основателях и истории происхождения.

Методы исследования:

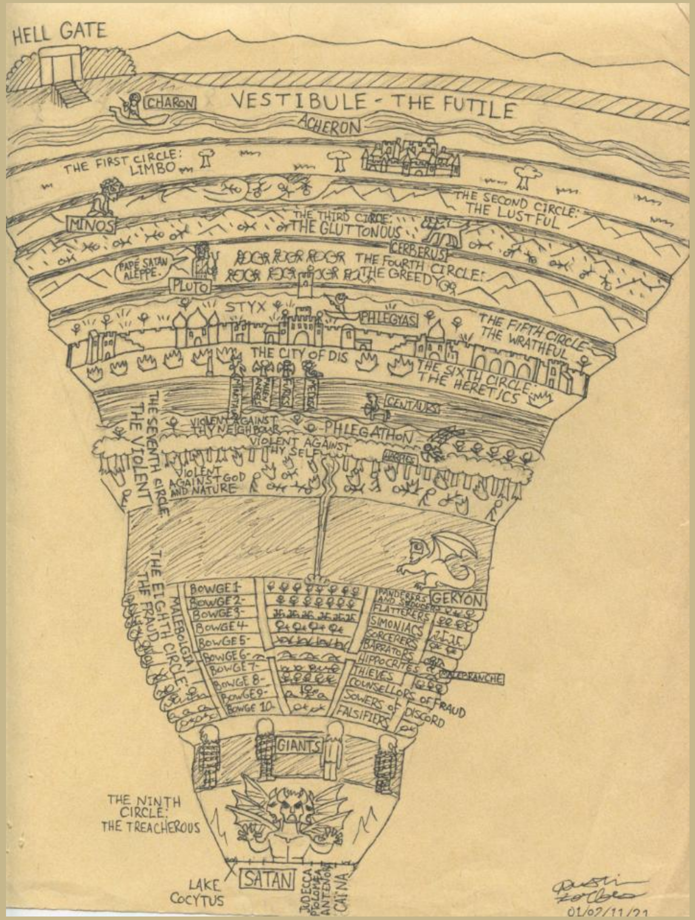
Анализ учебных пособий и дополнительной литературы, решение задач.

История и основатели теории вероятности

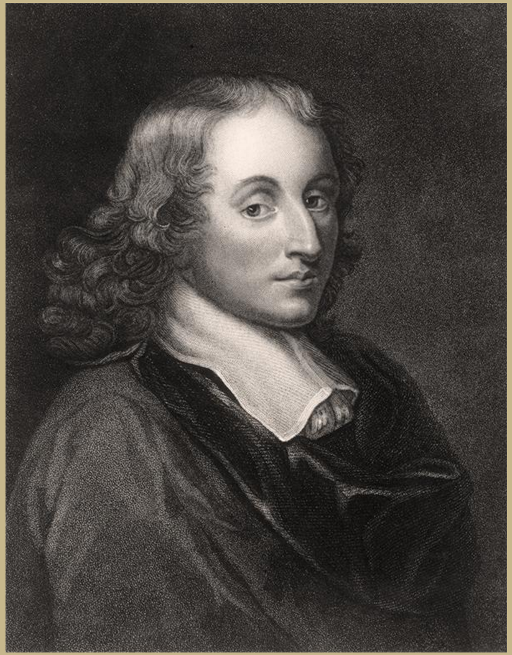
В средние века люди стали задаваться вопросами, сколько возможных сумм очков получается при броске нескольких костей и сколькими способами достигается каждая из них. В 960 году епископ Виболд из французского города Камбре написал труд *Ludus secularis*, где впервые были подсчитаны возможные исходы бросания трех костей. Правда, их Виболд насчитал лишь 56. Но это число не отражает количество равновероятных возможностей, так как Виболд считал, например, что сумма равная четырем получается одним способом (2 + 1 + 1), тогда как реально вариантов, дающих такую сумму – три (2 + 1 + 1, 1 + 2 + 1, 1 + 1 + 2). Поэтому, если верить Виболду, суммы 3 (единственный возможный исход 1 + 1 + 1) и 4 равновероятны, хотя на самом деле это не так.

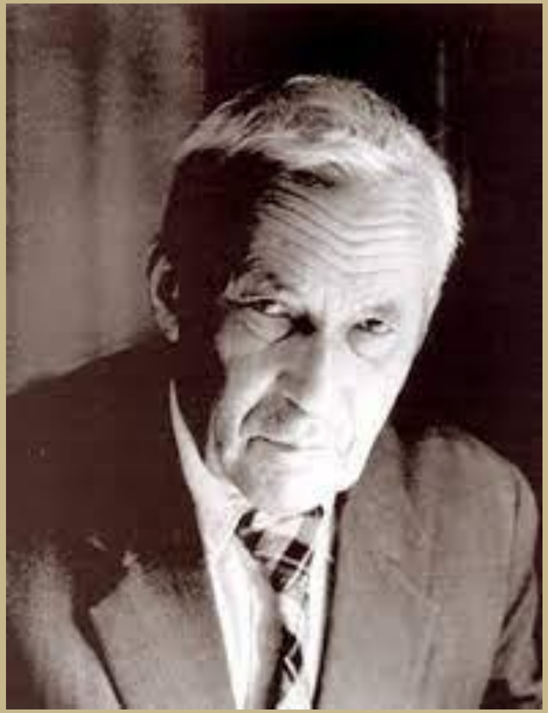
Позднее французский священник, врач и поэт Ришар де Фурниваль (1201–1259) также написал труд об азартных играх, где говорил: «Одинаковое число очков на трех костях можно получить шестью способами. Если число очков на двух костях совпадает, а на третьей от него отлично, то мы имеем 30 способов, поскольку одна пара могла быть выбрана шестью способами, а третье число лишь пятью. Если очки на всех костях различны, то мы имеем 20 способов, поскольку 30 раз по 4 равно 120, но каждая возможность появляется шестью способами. Таким образом, существует всего 56 возможностей».

в 1477 году Бенвенуто д’Имола написал комментарий к «Божественной комедии» Данте, где шестой главе «Чистилища» упоминается «игра в три кости». Бенвенуто д’Имола добросовестно изложил правила игры и вновь сказал, что число возможных исходов броска трех костей равняется 56. Позднее итальянские математики стали ставить и более сложные задачи. Лука Пачоли (1445–1514) в книге «Сумма знаний по арифметике, геометрии, отношениям и пропорциональности» в частности задает такой вопрос: «Компания играет в мяч до 60 очков и делает ставку в 22 дуката. В связи с некоторыми обстоятельствами игра прекращена до ее окончания, причем одна сторона в этот момент имеет 50, а другая – 30 очков. Спрашивается, какую долю общей ставки должна получить каждая сторона?». Пачоли предлагал делить ставку пропорционально набранным очкам (5/3), однако это решение казалось ошибочным уже современникам. Никколо Тарталья (1499–1557), например, задавался вопросом: а что, если игра была прервана не при счете 50:30, а при счете 50:0? Если принять решение Пачоли, то вся сумма должна достаться первой команде, хотя вторая явно сохраняла шансы на победу. Впрочем, найти верное решение не смог и Тарталья.



Следующим важным, во многом даже определяющим этапом в развитии математических представлений о вероятности стала переписка Блеза Паскаля (1623–1662) и Пьера Ферма (1601–1665). Эта переписка проходила в 1654 году, часть писем не сохранилось, но три письма Паскаля и четыре письма Ферма, дошедшие до нас, были опубликованы в 1679 году в Тулузе. Паскаль и Ферма наконец-то сумел решить тот тип задач, который был придуман Лукой Пачоли. Вот, как это предлагается делать в письме Паскаля: «Вот примерно, что я делаю для определения стоимости каждой партии, когда два игрока играют, например, на три партии и каждым вложено по 32 пистоля. Предположим, что один выиграл две партии, а другой одну. Они играют еще одну партию, и если выигрывает первый, то он получает всю сумму в 64 пистоля, вложенную в игру; если же эту партию выигрывает второй, то каждый игрок будет иметь по две выигранных партии и, следовательно, если они намерены произвести раздел, то каждый должен получить обратно свой вклад в 32 пистоля. Примите же во внимание, монсеньер, что если первый выиграет, то ему причитается 64; если он проигрывает, то ему причитается 32. Если же игроки не намерены рисковать на эту партию, и хотят произвести раздел, то первый должен сказать: «Я имею 32 пистоля верных, ибо в случае проигрыша я их все равно получил бы, но остальные 32 пистоля могут быть получены либо мной, либо Вами, случайности равны. Разделим же эти 32 пистоля пополам, и дайте мне, кроме того, бесспорную сумму в 32 пистоля».





Идея того, что вероятностные выкладки надо сопровождать математическим доказательством, последовательно проводилась русским математиком П. Л. Чебышевым и его учениками, но даже и у них теоремы о случайных величинах формулировались как теоремы математического анализа. Вместо случайной величины рассматривалась функция ее распределения и доказывалась теорема о функциях. Более того, так продолжалось и в XX веке. Одна из первых работ Алана Тьюринга была посвящена доказательству центральной предельной теоремы теории вероятностей и выполнена как доказательство теоремы о функциях. Некоторым математикам была понятна необходимость создать аксиоматику теории вероятностей, на основе которой могла бы развиваться дальнейшая теория. В 1900 году Гильберт, формулируя перечень знаменитых «Проблем Гильберта», упомянул об этом в шестой проблеме – построении аксиом математической физики. Он говорил: «С исследованиями по основаниям геометрии близко связана задача об аксиоматическом построении по этому же образцу тех физических дисциплин, в которых уже теперь математика играет выдающуюся роль: это в первую очередь теория вероятностей и механика. Что касается аксиом теории вероятностей, то мне казалось бы желательным, чтобы параллельно с логическим обоснованием этой теории шло рука об руку строгое и удовлетворительное развитие метода средних значений в математической физике, в частности, в кинетической теории газов». В первые десятилетия XX века было несколько попыток создать систему аксиом теории вероятностей. Самые заметные из них принадлежали русскому математику Сергею Бернштейну, австрийцу Рихарду фон Мизесу, итальянцу Бруно де Финетти. Однако справиться с этой задачей смог Андрей Николаевич Колмогоров в работе «Основные понятия теории вероятностей».

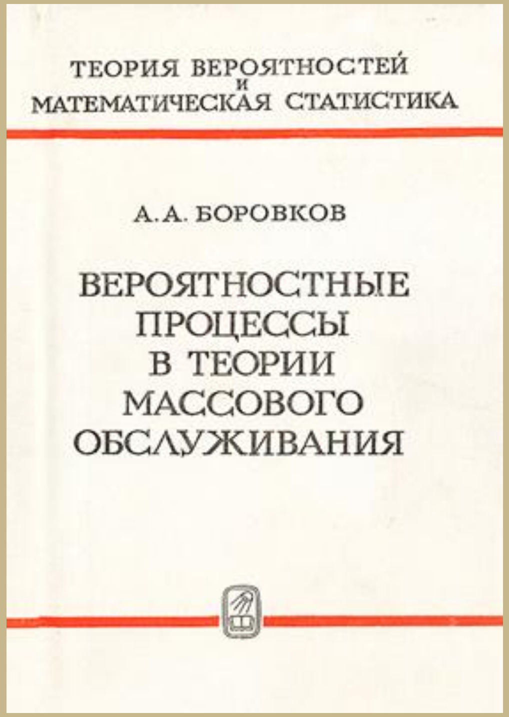
Области применения теории вероятности

От теории вероятностей отпочковались и оформились в самостоятельные научные дисциплины:

1. Теория информации, предметом которой являются закономерности, связанные с получением, передачей, хранением и преобразованием информации; в этой теории случайным событием является сообщение – совокупность знаков, содержащих определенную информацию.

2. Теория массового обслуживания, изучающая закономерности систем для удовлетворения массового спроса в отдельном виде потребностей; основным понятием является требование (вызов, заявка и др.) – случайное событие, наступление которого вызывает необходимость в его обслуживании, например, вызов скорой помощи требует выезда к больному.

3. Теория надежности, занимающаяся методами обеспечения работы различных объектов в процессе их эксплуатации; в основе этой теории лежит понятие «отказ» – случайное событие, заключающееся в утрате работоспособности.



События и их классификация

Случайные и неслучайные события

События бывают двух видов – случайные и неслучайные. Случайным событием называется то событие, которое может, как произойти, так и не произойти. Неслучайное событие – это то событие, которое может либо произойти обязательно, либо в данных условиях не происходящее. Неслучайные события делятся на две группы. Случайные события делятся больше чем на две группы. О видах случайных и неслучайных событий ниже.

Достоверные и невозможные события

Неслучайные события делятся на две группы – достоверные события и невозможные события. Достоверным событием называют то событие, которое обязательно произойдет. Такое событие обозначается буквой E. Невозможным событием называют то событие, которое в данных условиях произойти не может. Такое событие обозначается буквой U. Вероятность достоверного события всегда равна 1. Вероятность невозможного события всегда равна 0. Например, если из урны только с черными шарами вытащить шар, то достоверным событием будет то, что вытащенный шар окажется, черным. А невозможным событием будет то, что вытащенный шар окажется белым.

Совместные, несовместные и противоположные события

Случайные события тоже делятся на несколько групп. В этом подпункте поговорим о совместных, несовместных и противоположных событиях. Совместным событием называются два события, которые могут произойти в результате опыта одновременно.

Независимые и зависимые события

Существуют еще две группы случайных событий – независимые и зависимые события. Независимыми событиями называют события если, условная вероятность каждого из них равна безусловной вероятности.

Комбинаторика и вероятность

Комбинаторикой называется область математики, в которой изучают вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из элементов, принадлежащих заданному множеству. Иногда комбинаторику рассматривают как введение в теорию вероятностей, поскольку методы комбинаторики очень помогают в теории вероятностей осуществить подсчет числа равновозможных исходов и числа благоприятных исходов в разных конкретных случаях. В теории вероятностей принято говорить не о комбинациях, а о выборках. Поэтому мы будем придерживаться термина «выборка». В комбинаторике рассматриваются виды выборок - перестановки, размещения, сочетания.

Основной принцип комбинаторики

Основной принцип комбинаторики гласит: если что-либо одно можно осуществить m способами, а нечто другое – n способами, то эти действия последовательно можно осуществить $m \times n$ способами

Пример 1

Обычно торшеры выпускаются с одной большой лампой, которая может работать в трех режимах или быть выключенной, и тремя лампами поменьше, которые можно включать по 0, 1, 2 или 3. Таким образом, у торшера всего 4×4 = 16 рабочих режимов (в одном из них все лампы выключены), поэтому правильнее было бы говорить, что торшер можно включать 15-ю различными способами, а не 16-ю, как иногда пишут в рекламных объявлениях. Многие задачи теории вероятностей удается проанализировать, если воспользоваться некоторыми следствиями из приведенного выше комбинаторного принципа. Размещение предметов в определенном порядке называется перестановкой этих предметов. Например, существуют шесть перестановок чисел 1, 2, 3, а именно: 1, 2, 3; 1, 3, 2; 2, 1, 3; 2, 3, 1; 3, 1, 2; 3, 2, 1. Число перестановок из n предметов равно 1×2×3× ×n. Сокращенно это число записывается как n! (и читается как «факториал числа n» или «n факториал»).

Любое размещение предметов, порядок которых не имеет значения, называется сочетанием. Из набора чисел 1, 2, 3, 4, 5 можно извлечь десятью различными способами любые два числа, если мы условимся не различать пары, состоящие из одних и тех же чисел, взятых в различном порядке, т. е. , например, не различать 1, 2 и 2, 1.

Пример 2

Если из двенадцати человек нужно выбрать комитет в составе девяти членов, то это можно сделать столькими способами, сколько сочетаний из двенадцати по девять мы можем составить. Это, естественно, относится к случаю, когда сам порядок размещения членов внутри комитета несуществен. Любая из 9! перестановок девяти членов комитета приводит к одному и тому же составу комитета, так как состав комитета не зависит от того, в каком порядке перечислять его членов. Иначе говоря, число перестановок $12 \times 11 \times 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4$ дает ответ, который в 9! раз больше, чем нужно. Следовательно, число сочетаний из двенадцати человек по девять равно указанному произведению, деленному на 9!.

В общем случае число сочетаний из n по r равно $n \times (n – 1) \times (n – 2) \times (n – r + 1)/r!$ или $n!/r! \times (n – r)!$ Это число называется биномиальным коэффициентом. Еще один полезный принцип состоит в утверждении, что n предметов можно разложить в r коробок $r \times n$ различными способами, если в любой коробке может находиться любое число предметов. Чтобы убедиться в этом, заметим, что первый предмет можно положить в любую из r коробок, после чего второй предмет также можно положить в любую из r коробок и т. д. Таким образом, n предметов можно разложить способами.

Заключение

Теория вероятностей – интересный, пусть и в некоторых случаях непростой для понимания, раздел математики. Он связан с медициной, промышленностью, биометрией, физикой, астрономией, страхованием, статистикой и многими другими важными для общества отраслями. В теории вероятностей изучаются реально существующие независимо от нашего сознания законы случайных явлений. Вероятностные идеи стимулируют в наши дни развитие всего комплекса знаний, начиная от наук о не живой природе и кончая науками об обществе. Прогресс современного естествознания неотделим от использования и развития вероятностных идей и методов. В наше время трудно назвать какую-либо область исследований, где бы не применялись вероятностные методы. Теория вероятностей предлагает математический аппарат для описания этих законов. Этот математический аппарат является таким же логически строгим и точным, как и математический аппарат в других разделах математики. Рассмотренные понятия позволяют дать следующее определение теории вероятностей: теория вероятностей – это математическая наука, изучающая закономерности случайных событий и других случайных явлений.

Проделанная работа помогает разобраться в сущности теории вероятностей, научиться решать с помощью нее математические задачи, понять в каких областях она может применяться.

Список используемых источников

Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2006г.

Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для вузов. М: Высшая школа, 1998 г.

Гнеденко Б.В. Очерк по теории вероятностей. М.: Эдиториал УРСС, 2009 г.

Майстров Л.Е. Развитие теории вероятностей. М.: Наука, 1980 г

Майстров Л.Е. Теория вероятностей. Исторический очерк. М.: Наука, 1967 г.

Булдык Г.М. Теория вероятностей и математическая статистика. - Мн.: Высшая школа, 1989 г.

Булдык Г.М., Ковальчук В.М. Теория вероятностей и математическая статистика. Практикум. Часть 1.- Мн.: БГЭУ, 1999 г.

Гороховик С.Я. Рыбалтовский И.В. Система случайных величин. Индивидуальные задания по теории вероятностей для студентов всех специальностей. – Мн.: БГЭУ, 2000 г.


СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ
И ПОПЫТКУ
ПОНИМАНИЯ