ИНТЕРПРЕТАЦИЯ НЕКОТОРЫХ АСПЕКТОВ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР

Коршикова Д. В., Гуревич О. В., Кукин Д. П., Шатилова О. О.
Кафедра вычислительных методов и программирования,
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектороники
Минск, Республика Беларусь
E-mail: korshikova@bsuir.by, o.gurevich@bsuir.by, o.shatilova@bsuir.by, kukin@bsuir.by

В данной статье рассматриваются некоторые положения теории вероятности для применения их в сфере разработки компьютерных игр. Представлены специфические трактовки аспектов теории вероятности для расчета шансов и других вероятностных событий в игре.

Введение

В играх часто используются случайности: где-то от этого зависит вероятность попадания, а где-то, если это, например, игра с костями, бросок может определять количество шагов за текущий ход.

Однако теория вероятности в играх часто работает не так, как ожидается. Самый простой пример — подбрасывание монетки. Если орёл выпал уже три раза подряд, то человек будет ожидать, что дальше будет решка. Однако предыдущие результаты никак не меняют вероятность следующих — она всё так же будет 50% для каждой из сторон. Создавая игру, разработчик сам решает, как будет работать теория вероятностей. И он может изменить ее так, чтобы помочь игрокам получить лучший опыт. Для того, чтобы это сделать каждому разработчику необходимо учесть определенныееенные трактовки теории вероятности при разработке игр.

I. Трактовка «От нуля до единицы»

Вероятность может быть только от 0% до 100% , то есть от 0 до 1, не больше и не меньш. Можно сказать, что что-то случится с вероятностью 10%, но такой вероятности как 10% или 110% нет. 0% вероятности события означает, что это событие не произойдет, 100% — это определенно случится. Например, если бросить кость семь раз, вероятно, что шестерка все-таки выпадет один раз (на самом деле, шанс равен приблизительно 72%). Когда при подсчете вероятности получается число больше, чем 100% (или меньше, чем 0%), можно утверждать, что произошла ошибка в расчетах.

II. Трактовка: «Желание, разделенное на возможные результаты равно вероятности»

Для получения вероятности чего-либо необходимо взять количество «желаемых» результатов и поделить его на количество возможных результатов (при условии, что результаты равновозможные). Например, шанс получить шестерку при броске кубика равен 1/6 или около 17% (имеется шесть возможных результатов и один желаемый). А шанс, что выпадет парное число равен 3/6 или 50%, так как на кубике 3 парных числа.

III. Трактовка: «Перечисление как способ поиска решения»

В большинстве случаев рассчитать вероятность того или иного события в игре бывает довольно сложно. Причина кроется в том, что те два числа, которые нам нужны (число «желаемых» результатов и число ожидаемых результатов), не всегда бывают очевидными. Например, для того чтобы подсчитать каким будет шанс выпадения, по крайней мере, двух «орлов» при трех попытках подбрасывания монеты необходимо определить число «желаемых» результатов. Самый простой способ — перечислить все возможные результаты: 1 – OOO; 2 – OOP; 3 – OPO; 4 – OPP; 5 – POO; 6 – POP; 7 – PPO; 8 – PPP. В итоге получилось восемь возможных результатов из них четыре раза «орел» выпадает, по крайней мере, дважды. Соответственно, шанс будет равен 4/8 или 50%. Подобный подсчет поможет решить любую проблему, связанную с вероятностью, если на это есть время. Перечисление может быть очень удобным подходом, но, если оно занимает слишком много времени, нужно искать более короткие пути.

IV. Трактовка: «В некоторых случаях «или» означает сложение»

Когда необходимо определить шанс того или иного события и при условии, что эти два события являются взаимоисключающими (они оба не могут произойти одновременно), нужно сложить их индивидуальные вероятности, чтобы получить общую вероятность. Например, чтобы подсчитать с какой вероятностью из колоды карт вытянут фигурную карту или туз, необходимо определить шанс, с которым вытянут фигурную карту -12/52 и шанс вытянуть туз — 4/52. Поскольку эти события взаимоисключающие, их можно суммировать: $12/52 + 4/52 = 16/52$, или 31% вероятности. Система сложения вероятностей может быть весьма полезной, но только если есть уверенность в том, что события являются взаимоисключающими.

V. Трактовка: «В некоторых случаях «и» означает умножение»

Эта трактовка практически является противоположной предыдущей. Если необходимо узнать, чему равняется вероятность двух событий, которые происходят одновременно, необходимо умножить их вероятности, но только если эти два события не взаимоисключающие. Для того чтобы узнать вероятность выпадения двух шестерок при броске двух игральных костей, необходимо умножить вероятность двух событий: шанс получить шесть на одной кости равняется 1/6, а также шанс получить 6 на второй кости, который тоже равняется 1/6. Получается, что шанс выпадения двух шестерок – 1/6 x 1/6 = 1/36. Возможно одинаково успешно прийти к этому выводу путем перечисления, но это отнимает намного больше времени.

VI. Трактовка: «Один минус да = нет»

Такая трактовка является скорее интуитивной. Если шанс какого-то события равен 10%, то шанс, что это событие не произойдет — 90%. Иногда вычислить вероятность происшествия какого-то события сложнее, чем вероятность того, что оно не произойдет.

Например, шанс, что двойная шестерка выпадет после одного броска, равен 1/36. Таким образом, вероятность того, что двойная шестерка не выпадет – 1–1/36 или 35/36.

VII. Трактовка: «Сумма нескольких линейных случайных выборов – это не линейный случайный выбор»

Линейный случайный выбор — это просто случайное событие, в котором все результаты имеют одинаковую вероятность. Бросание игральной кости — это отличный пример линейного случайного выбора. Хотя, если бросить несколько игральных костей, то возможные результаты не будут иметь одинаковую вероятность. Например, если бросить две кости, то шанс получить семь довольно высок, в то время как шанс получить 12 намного меньше. Если рассмотреть все возможные варианты получения суммы игральных костей бросая две кости и построить диаграмму шансов получения каждого из результатов (от 2 до 12), то можно увидеть, что шанс получения 7 (1+6, 2+5, 3+4) значительно выше, чем для 12 (только 6+6). По такой диаграмме можно построить кривую распределения вероятности, по которой можно оценить шансы появления каждого из результатов.

Геймдизайнеры, которые собираются использовать механику шанса как инструмент для создания своих игр, должы понимать, какая кривая распределения вероятности нужна именно им, а также знать, как ее получить.

VIII. Практическая вероятность

Все рассмотренные трактовки базировались на основе теоретических вероятностях, иными словами, тем, что должно случиться. Существует также практическая вероятность, которая является меркой того, что уже случилось. Например, если бросить кость, теоретическая вероятность выпадения шестерки составит ровно 1/6 или 16.67%. Но можно вычислить и практическую вероятность, бросив игральную кость 100 раз и записав, сколько раз попадались шестерки. Могут выпасть 20 шестерок из 100. В этом случае практическая вероятность составит 20%, что не слишком сильно отличается от теоретической вероятности. Конечно, с увеличением количества попыток, практическая вероятность все ближе приближается к теоретической. Это правило получило название метод «Монте-Карло» в честь знаменитого казино. Положительной чертой использования метода Монте-Карло для вероятности является то, что он не требует сложных математических подсчетов — вы проделываете одно и то же действие много раз и просто записываете результаты. Иногда результаты подобных тестов могут быть полезнее теоретической вероятности. Если существуют факторы, которые нельзя учесть при математических подсчетах (кубик немного склоняется к шестерке) или же эти подсчеты настолько сложные, что нельзя составить теоретическую картину ситуации, метод Монте-Карло — это то, что поможет спрогнозировать вероятность того или иного события в игре.

IX. Заключение

Несмотря на то что геймдизайн — это творческое занятие, в нём очень часто нужно применять математику. В основном это статистика и теория вероятности. Подобная наука не определяет точного результата игры, а лишь дает оценку возможностям и шансам игроков.

X. Список литературы

1. Jesse Shell The art of game design / J. Shell, – 2019. –640с.
2. Вероятности и случайность в полнейшем беспорядке [Электронный ресурс] / Вероятности и случайность в полнейшем беспорядке. –Режим доступа: http://aushestov.ru – Дата доступа: 29.10.2021.