

УДК 519.163

ПЕРЕБОР СОЧЕТАНИЙ ИЗ КОЛОДЫ ИГРАЛЬНЫХ КАРТ

© Синицын М.Е., Бондаренко Н.П.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: sinitsynme@outlook.com

Работа посвящена перебору комбинаций разновидности игры покер – «Техасский Холдем». С правилами игры можно ознакомиться по ссылке [1].

В процессе работы был выполнен подсчет всех возможных комбинаций «Техасского Холдема» двумя способами:

- математическим;
- программным.

В игре «Техасский Холдем» существуют 10 различных типов комбинаций из 5 карт, например, комбинация «Фул-Хаус» – выборка из 5 карт, в которой содержится 3 карты одного достоинства и 2 карты другого достоинства, комбинация «Стрит-Флеш» – последовательность карт одной масти, за исключением последовательности достоинств 10, J, Q, K, A (комбинации «Флеш-Рояль»).

Для нахождения количества комбинаций каждого типа математическим способом использовались комбинаторные правила сложения и умножения, а также формула для подсчета числа сочетаний (см. [2]). Приведем решение для комбинаций типа «Фул-Хаус».

Сначала вычислим количество всех возможных комбинаций «Фул-Хаус» с тремя тузами. Зафиксируем трех тузов. Существует C_3^4 способов выбрать трех тузов из колоды. Затем есть 12 способов выбрать другое карточное достоинство и C_4^2 парных сочетаний. Получим $C_4^3 \cdot 12 \cdot C_4^2 = 288$ различных комбинаций «Фул-Хаус» с тремя тузами. Соответственно, общее число комбинаций «Фул-Хаус» равно $288 \cdot 13 = 3744$.

Для нахождения вероятности получения той или иной комбинации использована формула вероятности события «Выборка из 5 карт является комбинацией типа X»:

$$P(X) = \frac{N_x}{N},$$

где N_x – число всевозможных комбинаций типа X;

N – число всевозможных сочетаний из пяти карт.

Например, вероятность события «Выборка из 5 карт является комбинацией Фул-Хаус» вычисляется следующим образом: $P(X) = \frac{3744}{2598960} \approx 0,0014406$, так как число всех возможных комбинаций равно $C_{52}^5 = 2598960$. После вычисления вероятности этого события переведем ее в проценты.

Недостаток математического способа решения задачи состоит в том, что для каждого типа комбинаций требуется вывод своей комбинаторной формулы. Поэтому для решения задачи в общем виде был разработан алгоритм на основе рекурсивного перебора. В онлайн-курсе [3] разобран алгоритм рекурсивного перебора всех возможных перестановок чисел. Нам же требуется получать не перестановки, а сочетания, и не чисел, а карт. Поэтому было построено взаимно однозначное соответствие множества из 52 игральные карты на множество натуральных чисел от 1 до 52. Отображение построено таким образом, чтобы по номеру карты можно было определить ее масть и достоинство:

$$1 = 2\heartsuit, 2 = 2\spadesuit, 3 = 2\clubsuit, 4 = 2\spadesuit, 5 = 3\heartsuit, \dots, 48 = K\spadesuit, 49 = A\heartsuit, 50 = A\spadesuit, 51 = A\clubsuit, 52 = A\spadesuit.$$

В алгоритм рекурсивного перебора для перестановок чисел были внесены изменения, позволяющие перебирать сочетания без повторений. На основе полученного алгоритма была разработана программа на языке программирования С#. Результаты работы программы и результаты математических вычислений совпали. Таблица, полученная в ходе работы программы, представлена на рисунке.

Код программы доступен по ссылке [4].

```

"C:\Program Files\JetBrains\JetBrains Rider 2020.2.4\plugins\dpa\DotFiles\JetBrains.DPA.Runner.exe" --handle=5008 --b
-----ПРОГРАММА ДЛЯ ПОДСЧЕТА ЧИСЛА КОМБИНАЦИЙ В ПОКЕРЕ И ИХ ВЕРОЯТНОСТИ-----
Комбинация | Число комбинаций | Вероятность выпадения, %
-----|-----|-----
Старшая карта | 1302540 | 50,11773940345369
Пара | 1098240 | 42,25690276110444
Две пары | 123552 | 4,75390156062425
Сет | 54912 | 2,112845138055222
Стрит | 10200 | 0,39246467817896385
Флеш | 5108 | 0,1965401545233478
Фул-Хаус | 3744 | 0,14405762304921968
Каре | 624 | 0,024009603841536616
Стрит-Флеш | 36 | 0,0013851694523963432
Флеш-Рояль | 4 | 0,000153907716932927
-----
Число всех сочетаний: 2598960
    
```

Рис. Результаты выполнения программы на языке программирования С#

Зная о том, как часто выпадает та или иная комбинация, игрок может принимать более рациональные решения в ходе игры и не полагаться только на удачу. Алгоритмы перебора, использованные в данной работе, могут быть применены в программах анализа текущей ситуации игры, а не только подсчета комбинаций из 5 карт.

Библиографический список

1. Покер // Википедия 2021. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BA%D0%B5%D1%80>, свободный. Загл. с экрана (дата обращения: 27.04.2021).
2. Тишин В.В. Дискретная математика в примерах и задачах. Самара: Изд-во СГАУ, 2007. 336 с.
3. Бондаренко Н.П., Гайдель А.В., Рогачева Е.В. Спортивное программирование: онлайн-курс. 2017. URL: <https://stepik.org/53634>, свободный. Загл. с экрана (дата обращения: 20.02.2021).
4. Синицын М.Е. PokerCombinations. Электрон. дан. 2021. URL: <https://github.com/sinitsynme/PokerCombinations>, свободный. Загл. с экрана (дата обращения: 27.04.2021).