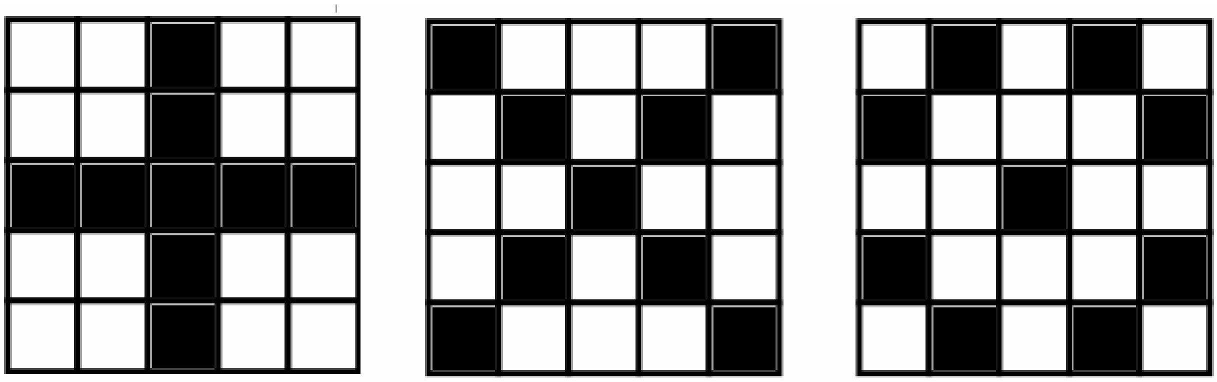
Матрица хода

Традиционна ситуация, когда правило хода для фигуры стационарно. Фигура ходит так и не иначе, вне зависимости от игровой ситуации. Некоторое разнообразие в эту игровую доктрину вносят столбовые игры. Но только некоторое. На самом деле в столбовых играх временная фигура – башня (столбик) получает свои свойства от образующих ее фигур и разнообразие в этом наборе свойств очень сильно ограничено. Недавно я опубликовал свою разработку названную «Шахматы – Хамелеон» в которой свойства фигуры определяются положением на доске, но и там правила хода на самом деле фиксированы, только что они привязаны не к фигурам, а к клеткам доски.

Идея, которую я попытаюсь развить в этой статье, заключается в том, чтобы придумать метод – закономерно изменяющий правила хода. То есть я полагаю, что может существовать единое правило, определяющее матрицу хода и изменяющее эту матрицу несложной математической процедурой. Если это сделать, то в игре появится новый тип хода – переопределение матрицы хода фигуры. В дальнейшем я буду опираться на шахматный материал, но сделанные выводы справедливы для любой игры на досках.

Но прежде чем перейти к разработке такого правила надо пояснить, что я имею ввиду, когда говорю об матрице хода. Это очень простая вещь, представляющая собой квадрат, в центре которого стоит фигура и на котором отмечены поля хода для фигуры. Ниже матрицы хода трех фигур: ладьи, слона, коня. Для упрощения рассуждений поле 5х5.



У всех трех матриц есть одно важное свойство. Они симметричны. Причем центрально симметричны. Единственное исключение составляет пешка, матрица хода которой также симметрична, но в случае пешки эта симметрия не центральная, а осевая. В японских шахматах Сеги, матрице хода фигур также свойственна осевая симметрия.

Это означает следующую, очень важную вещь. Если к симметричной конструкции применить математическое преобразование инвариантное (не изменяющее главного свойства) к симметрии, то мы из одной симметричной структуры, очевидно, получим другую симметричную структуру. И применение такого преобразования к матрице хода и будет ходом, изменяющим свойства фигуры. Осталось показать, что такое преобразование возможно в виде простой формулы.

Я утверждаю даже больше, таких преобразований много и можно построить конечный ряд преобразований, позволяющий получить все симметричные структуры из двух исходных или даже из одной. Я для примера построю преобразование, имеющее в качестве аргументов две матрицы хода и выдающей в качестве результата новую матрицу. Для этого придется сделать небольшой экскурс в алгебру логики.

Булева алгебра логики

Объектом этой алгебры являются высказывания, а целью выяснить истинность или ложность сложных высказываний образованных операциями алгебры логики. Для того, чтобы понять, что это за зверь необходимо определить две вещи: что такое элементарное высказывание и что такое операция логики.

Что такое высказывание интуитивно понятно, а элементарное высказывание – это простейшее высказывание истинность или ложность которого неоспорима. Например «На Марсе есть жизнь» - это не высказывание, так как его истинность и ложность пока непроверяемы. «Сталь при комнатной температуре твердая» - это высказывание, его нельзя упростить и его истинность очевидна. «Планета Земля имеет форму правильного куба» - это высказывание, оно элементарно и оно ложно. «Хосе Рауль Капабланка – это марсианин» - высказывание элементарно и оно ложно. «Лучший писатель всех времен и народов - это Кастанеда» - не высказывание, так как оно спорно.

Сразу заметим, что понятие высказывания легко применимо к матрице хода. В отношении любой клетки можно сформулировать высказывание – «Ход на эту клетку допустим». Это элементарное высказывание и оно может быть либо истинным, либо ложным.

Операции логики определяют истинность сложного высказывания полученного из простых, после применения операции. Операции есть разные и в разных версиях изложения алгебры они имеют разные названия. Я ниже буду пользоваться названиями имеющими аналог в обычной алгебре.

Операция логического сложения. C = A + B. A и B – элементарные высказывания. C – сложное высказывание, принимающее значение истина если истинно хотя бы одно из слагаемых. Если истину принять за 1, а ложь за ноль, то справедливы формулы

$$1 + 1 = 1$$
$$1 + 0 = 1$$
$$0 + 1 = 1$$
$$0 + 0 = 0$$

Набором формул для определения результата логической операции обычно не пользуются. Принято формулы упаковывать в таблицу истинности

B \ A	1	0
1	1	1
0	1	0

Это таблица истинности логического сложения.

Операция логического умножения. С = А * В. А и В – элементарные высказывания. С – сложное высказывание, принимающее значение истина только в том случае, когда оба аргумента истинны и ложь, если хотя бы один из них ложен.

A / B	1	0
1	1	0
0	0	0

Таблица истинности для логического умножения

Есть операция логического отрицания. Это одноместная операция вида:

$$C = \sim A$$

Отрицание истинно, если ложен аргумент и ложно если аргумент истинен.

Рассказывать о свойствах логических операций можно достаточно долго, поэтому перейдем сразу к нужной операции. Эта операция называется Эквиваленцией и записывается так:

$$C = A \leftrightarrow B$$

A / B	1	0
1	1	0
0	0	1

Таблица истинности. Из таблицы видно, эквиваленция истинна только тогда, когда оба аргумента одновременно истины или ложны. Если аргументы имеют разные значения, то эквиваленция ложна.

А теперь выполним операцию эквиваленции между матрицами хода слона и ладьи. Естественно, центральное поле, на котором стоит фигура, для которой составляется матрица, в расчетах не участвует. Для удобства расчетов пока уберем цвета обозначающие допустимость хода и будем использовать логическую терминологию. Поле, на которое ход возможен, будем обозначать единицей, поле на которое ходе невозможен нулем. Наша задача – расставить нули и единицы на итоговой матрице, совместив матрицы хода, затем выполнить над каждым полем логическую операцию эквиваленции и вернуть цветовые обозначения. Первым шагом совместим матрицы:

0	0	1	0	0
0	0	1	0	0
1	1		1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	0	0

+

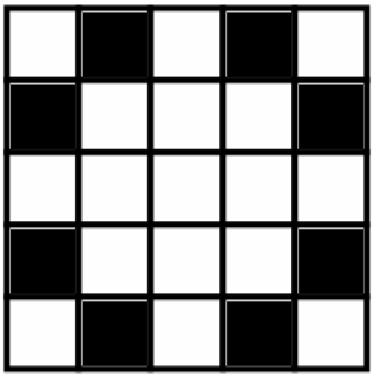
1	0	0	0	1
0	1	0	1	0
0	0		0	0
0	1	0	1	0
1	0	0	0	1

⇒

10	00	10	00	10
00	10	10	10	00
10	10		10	10
00	10	10	10	00
10	00	10	00	10

0	1	0	1	0
1	0	0	0	1
0	0		0	0
1	0	0	0	1
0	1	0	1	0

После выполнения операции эквиваленции, единица будет стоять только в тех клетках, где 2 нуля. В остальных клетках появятся нули. Осталось последнее действие, закрасить квадраты с единицами и мы получим матрицу хода коня.



Что собственно и требовалось доказать, что одну матрицу хода можно получить из другой простым математическим преобразованием. Перед этой статьей ставилась минимальная задача показать на примере, возможность строгой математической формулы преобразующей матрицу хода. Конечно, остается ряд задач. Например, в целях упрощения вычислительной задачи матрица хода взята с ограниченным размером. Необходимо преобразование, увеличивающее матрицу, есть и другие задачи, но главная цель – демонстрация возможности преобразования матрицы хода мной достигнута и на этом я завершаю статью.