

Глава 2. Определение игры

Займемся главным вопросом – формализацией понятия игры и игровой задачи. Необходимо понять, в чем она собственно заключается. Требование выиграть материал или закончить игру матовой позицией не дает существенной информации, так как описывает конечную ситуацию. А формальная модель должна давать понимание того, как игровая задача достигается.

Общая идея построения модели заключается в построении некоей абстрактной игры, без конкретных правил, и фигур. Такая абстрактная игра должна включать в себя только самые общие игровые свойства, в качестве которых, как мне представляется можно взять понятие игрового пространства и понятие противоборства игроков.

Подход к понятию игрового пространства уже был сделан в первой главе. А относительно игроков можно заметить две вещи. Во-первых, их количество не имеет принципиального значения и для упрощения ситуации можно принять как базовое число – двух игроков. Что из себя конкретно представляет сущность игрока совершенно не важно. Существенно значима свобода выбора действия. Помимо того необходимо умение оценивать качество своей игры, насколько хороша или наоборот плоха достигнутая позиция.

Игрок, его действия и оценочная функция

Выше уже было сказано, что сам термин «Игрок» не содержателен, существенно значимы только его свойства. А их два и они оба упомянуты в заголовке. Действие игрока – это изменение состояния игрового пространства, поэтому точное определение действия (или хода, как кому нравится) можно выполнить позже после уточнения понятия игрового пространства. А об оценочной функции есть смысл поговорить уже сейчас. Игрок, выполняя ход, изменяет состояние игрового пространства не произвольным образом, а в соответствии со своей игровой задачей. Это требует наличия критериев позволяющих определять, «Что такое хорошо и что такое плохо» для конкретной позиции.

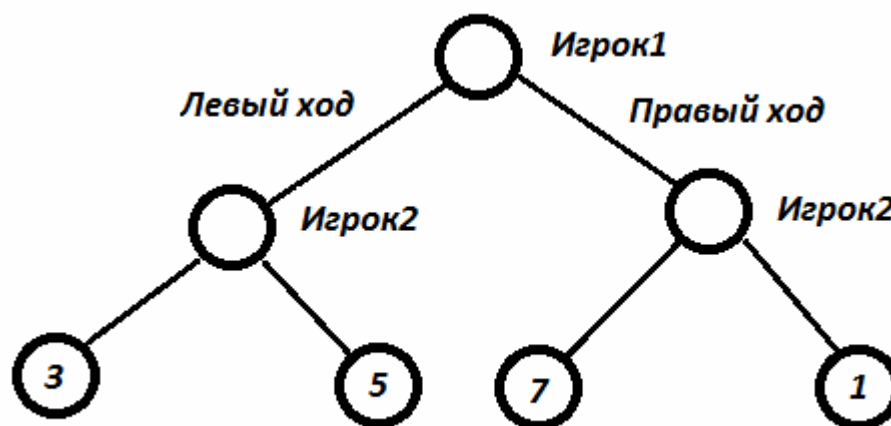
Этот общий принцип работает в системах искусственного интеллекта. В математической модели игры выделяется некоторое количество факторов определяющих качество игры, для каждого определяется оценка и способ счета фактора. Например, наличие шахматной ладьи это фактор, а количество ладей играющих на доске это количество фактора. Помимо положительных факторов (имеющих положительное количественное значение) могут существовать отрицательные. Например, две или более шахматных пешек стоящих на одной вертикали ослабляют позицию. Оценка такого фактора должны выражаться отрицательным числом, а количество сдвоенных пешек – есть количество данного фактора.

Наличие фигур является в чистом виде материальным фактором. Сдвоенные пешки можно считать материальным, но можно считать и позиционным фактором. Существуют и в чистом виде позиционные факторы. Например, глубоко продвинутые пешки (это важный фактор, как в шахматных, так и в шашечных играх), тяжелые фигуры, занимающие открытую вертикаль – это положительные позиционные факторы. Плохо укрепленный король, слабые пешки, которые можно легко атаковать это отрицательные позиционные факторы. Для каждого фактора можно опытным путем определить его оценку и составить таким образом оценочную функцию описывающую качество позиции. Общая формула такой функции будет выглядеть следующим образом:

$$F = b_1x_1 + b_2x_2 \dots b_nx_n$$

В оценке F , предполагается, что на игру влияет n – факторов. Здесь b – оценка каждого фактора, то есть положительное или отрицательное число, а x – количественное значение фактора.

Разберем, как это работает. Рассмотрим для примера некую двоичную игру, относительно которой известно, что из каждой позиции возможно только два хода и для нее задана оценочная функция, позволяющая абсолютно точно оценивать игровую позицию. Играют двое Игрок1 и Игрок2. Игра длится два хода. Начинает партию Игрок1, выполняя один из возможных ходов, после чего Игрок2 ему отвечает также одним из возможных ходов. Цель Игрока1, определить ход после которого он получит большее значение оценочной функции. Построим пример дерева перебора такой игры:



В нижних узлах дерева отмечены значения (для примера) оценочной функции для этой игры. Как именно построена оценка сейчас не важно. Цель примера – показать, как принимается игроком решение при известной оценочной функции.

Если Игрок примет решение выполнить Левый ход, то Игрок2, сможет выбрать ветвь в которой оценка первого равна 3. Если же Игрок1, выполнит правый ход, то Игрок2 сможет выбрать продолжение в котором первому игроку достанется оценка 1. Таким образом, выбирая из двух наихудших продолжений наилучшее, первый игрок, очевидно приходит к выводу, что Левый ход, дает большую оценку и этот ход предпочтительнее.

Так работает метод минимакса, то есть выбора лучшего продолжения из множества худших. Заметим, что выбор абсолютно наилучшего, разумная игра противника делает невозможным.

Эвристическая природа минимакса

Описанный выше метод можно было бы признать идеальным способом определения выгодного хода, но этому мешают ряд обстоятельств, каждое из которых само по себе является решающим препятствием.

Дерево перебора слишком велико. Описанная выше двоичная игра искусственно придуманная. Любая разумная игра длится намного дольше хода и ответа на него, и любая игровая ситуация дает намного больше вариантов продолжения нежели два. В результате дерево перебора становится практически необозримым для игрока – человека и зачастую оно необозримо и для любого вычислительного устройства. Полное дерево для шахмат или Го или даже шашек требует практически неограниченных вычислительных ресурсов.

Под неограниченными ресурсами мы будем понимать такой их объем, который реально задействовать невозможно.

Относительность факторных оценок. Как реально определяется оценка игровых факторов? В действительности эта оценка очень субъективна. Сколько фактор стоит, решается на основании усредненного экспертного мнения, то есть мнения субъективного. Оценка шахматных фигур и пешек в количестве баллов представляется поэтому слишком грубой и эта оценка работает только для очень глубокого дерева перебора, то есть приблизительность оценочной функции компенсируется значительными вычислительными ресурсами.

Взаимозависимость факторов. Линейный вид оценочной функции требует независимости факторов. Но на самом деле это не так. Простой пример. Ценность проходной пешки сильно зависит от наличия фигур на доске. При пустой доске ее ценность настолько высока, что наличие проходной пешки может быть решающим обстоятельством для партии. Но чем больше фигур на доске, тем менее ценна проходная пешка. Ценность шашечной дамки также сильно зависит от количества шашек на доске. При почти пустой доске дамка может одна сделать партию. Если шашек много, то дамку можно поймать на жертву с последующим комбинационным ударом, то есть наличие дамки может оказаться отрицательным фактором. Таких взаимозависимостей можно выделить довольно много и они не укладываются в линейную модель оценочной функции.

Таким образом, несмотря на наличие формализованной математической модели, дающей однозначно понимаемый и простой в реализации метод счета, этот метод опирается на очень шаткие основания, по сути это эвристический метод, то есть не точный а лишь достаточно правдоподобный.

Подход со стороны игрового пространства

Необходимо признать, что полное решение проблемы оценки игровой ситуации невозможно и любая версия такого решения будет иметь эвристическую природу и лишь для некоторых частных случаев окажется возможным точное решение. Однако можно попытаться улучшить идею, дополнительно исследовав понятие игрового пространства, чем мы и займемся далее.