

Параллельными Лобачевский, следовательно, называет такие, которые отделяют непересекающиеся от пересекающих данную прямую АВ.

Расстояние между прямой АВ и каждой из параллельных не остается постоянным — уменьшается в сторону параллелизма и увеличивается в противоположную сторону. Параллельные прямые могут близко подойти друг к другу, но они не могут пересечься.

Плоскость, в которой существуют такие параллельные, принято называть плоскостью Лобачевского.

Данная плоскость совсем не «плоская» в евклидовом смысле. В евклидовой плоскости угол параллельности неизменен и всегда равен 90° ; в геометрии Лобачевского у него есть возможность принимать все значения — от 0 до 90° . Следовательно, евклидова геометрия есть частный (предельный) случай геометрии Лобачевского, в которой угол параллельности переменный. Геометрически значение угла параллельности находится в зависимости от длины перпендикуляра MN; другими словами, когда перпендикуляр уменьшается, угол параллельности возрастает, равномерно приближаясь к 90° .

Хотя Лобачевский обосновал, что геометрия Евклида не классифицируется единственно возможной, однако это не подорвало незыблемость геометрии Евклида.

В основе геометрии Евклида лежат понятия и теоремы, которые соединены с деятельностью человека, с человеческой практикой. Исключительно практика имеет возможность решить вопрос о том, какая геометрия вернее объясняет характеристики физического пространства. Открытие неевклидовой геометрии дало решающий толчок развитию науки, способствовало наиболее глубокому пониманию окружающего нас материального мира.

Литература.

1. Колесников М.С. Лобачевский. М. 1965.
2. Геометрия Лобачевского. Режим доступа [https://ru.wikipedia.org/wiki/Геометрия_Лобачевского]

ИСТОРИЯ РАЗРАБОТКИ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ШАХМАТНЫХ ПРОГРАММ

*М.Ф. Аламов, студент группы 17Г51, Ш.С. Нозирзода, студент группы 10А41,
научный руководитель: Лазарева А.Н.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: shoni_1997@mail.ru*

Когда компьютеров еще не было, люди уже задумывались над созданием шахматного автомата. Известна история про "Турка", созданного в 18-м веке для Марии-Терезии, австрийской императрицы. Аппарат играл на удивление хорошо, но, оказался фальшивкой – внутри сидел живой шахматист.

Следующий шаг был сделан после Второй Мировой войны, когда один из лучших математиков того времени Алан Тьюринг создал алгоритм для обучения машины игре в шахматы. В 1947 году он специфицировал первую шахматную программу.

Одновременно с Тьюрингом этой задачей занимался еще один математик – Клод Шеннон. В 1949-1950 годах он обозначил главную проблему: с каждым ходом число вариантов продолжений будет расти. Исследователь выделил два способа перебора вариантов: А-стратегия, с перебором всех без исключения вариантов, и В-стратегия, отбрасывающая неподходящие варианты, исходя из шахматного опыта людей.

Одним из экспериментов для первого компьютера стало написание шахматной программы, правда, шахматы были нестандартные – на доске $6*6$ без слонов. Через несколько лет этот компьютер ("MANIAC") сыграл с людьми: сильный шахматист одержал уверенную победу, а новичок проиграл за 23 хода.

Как уже было сказано, главная проблема – это слишком большое количество вариантов. А сколько это в реальности? В обычной позиции в среднем существует порядка 40 возможных ходов, и столько же ответных. Т.е. каждая пара полуходов – это 1600 позиций, две пары $1600*1600=2,5$ млн. позиций, три пары – 4 млрд. позиций.

Математики оценивают количество различных шахматных партий величиной 10^{120} в степени – так называемое Число Шеннона (для сравнения – число атомов в изученной части вселенной – 1080). Число различных позиций, возникающих на шахматной доске во время игры, несомненно, меньше, ведь в разных партиях могут возникать одинаковые позиции. Рассчитанное число позиций в

шахматах около 1043, включая некоторые невозможные позиции. Условно, с учетом легальности позиций, можно считать их количество приблизительно равным 1040.

Если заложить абсолютно все позиции в базу данных компьютера, то игра шахматной программы станет идеальной из любой позиции и всегда будет приводить к лучшему исходу (если позицию хотя бы в каком-то варианте можно выиграть, программа обязательно найдет этот выигрыш). Однако, чтобы записать все эти позиции на носитель информации, понадобится хранилище данных, физические размеры которого сопоставимы с размером Луны.

Поэтому компьютерам остается только возможность делать анализ по ходу партии, рассчитывать ближайшие несколько ходов и оценивать позицию в перспективе.

Сколько ходов могли просчитать компьютеры? Производительность первых моделей составляла лишь 500 позиций в секунду, т.е. лишь 1.5 хода, если считать время хода – 3 минуты, а это – уровень начинающего шахматиста.

В 1958 году ученые Питтсбургского университета придумали "алгоритм альфа-бета", позволяющий отбросить большое количество вариантов без ущерба для конечного результата. Стоит отметить, что альфа-бета-поиск и его разновидности составляют ядро и современных шахматных программ. В чем суть: анализируется первый вариант, если второй вариант хуже первого – его не надо считать до конца, так как в любом случае из этих двух вариантов будет выбран первый. В результате работы данного алгоритма требуется просмотреть на порядок меньше позиций, и ЭВМ смогли просчитывать уже 5-6 полуходов, самые быстрые – даже 7. Компьютеры стали играть сильнее, но все же соревноваться с сильными игроками еще не удавалось.

Советские математики Брудно и Арлазаров также внесли большой вклад в разработку эффективных методов перебора. Известным математиком Александром Брудно был разработан специальный алгоритм ранжирования, позволяющий компьютеру в определенной позиции играть наилучшим образом. Это был прототип современных баз малофигурных окончаний. В то время требовались не одни сутки для расчетов 4-5 фигурных окончаний. Владимир Арлазаров – один из создателей шахматной "Каиссы", победившей на чемпионате мира среди шахматных программ в 1974 году.

При разработке вышеперечисленных алгоритмов решалась, прежде всего, математическая задача, то есть подход изначально был "компьютерным". Но есть и другой вариант: проанализировать опыт ведущих шахматистов и формализовать принципы игры, которыми пользуется человек. Такой компьютер будет играть быстрее и "по-человечески". Первым за его реализацию взялся Михаил Ботвинник. Он потратил много лет на создание собственного шахматного компьютера, но, к сожалению, не довел работу до конца, оставив лишь массу теоретических материалов.

Следующим шагом было создание компьютеров специально для шахмат, позволяющих совершать большое количество операций в секунду. Первый такой компьютер был создан в лаборатории Белл Кеном Томпсоном, он производил 180000 операций в секунду (обычные компьютеры – лишь 5000) и просчитывал позицию на 8-9 полуходов, что соответствовало уровню мастера.

В 1996 году состоялся первый матч Deep Blue с Каспаровым, в котором чемпион мира одержал победу со счетом 4:2. Через год состоялся матч реванш с модернизированным 8-процессорным Deep Blue, считающим вдвое быстрее. Компьютер впервые победил лучшего шахматиста со счетом 3.5:2.5. В то время компьютер не умел оценивать позицию и строить игру на основании этой оценки. Даже алгоритм перебора все еще использовался "брутфорс", то есть перебирались все варианты, но очень быстро.

Эндшпильные таблицы Налимова – базы данных шахматных окончаний.

Таблицы Налимова названы именем новосибирского программиста Евгения Налимова, который предложил эффективный алгоритм для абсолютно точного расчета шахматных окончаний. Созданные Налимовым удачные алгоритмы используются для генерации эндшпильных баз данных.

В настоящее время все ведущие компьютерные программы для игры в шахматы имеют опцию для подключения таблиц Налимова в целях ускорения расчета эндшпильных окончаний.

В таблицах Налимова имеются абсолютно точные варианты развития шахматной партии в эндшпиле. С помощью таблиц Налимова определяются все возможные варианты продолжения игры, все возможные результаты и через сколько ходов, при идеальной игре, партия придет к тому или иному результату. Время расчета таблиц Налимова экспоненциально возрастает с количеством участвующих фигур.

Компьютеры стали играть гораздо сильнее, а при игре в быстрые шахматы, где времени на счет мало, шансов у шахматиста практически не оставалось. Пришло время искать слабые места.

Чем отличается игра компьютера? В первую очередь, надежностью. Программа строго следует алгоритму и неспособна на авантюры. Логика игры не соответствует человеческой, например, в одной из партий компьютер предпочел мат в пять ходов с жертвой ладьи взятию ферзя в один ход, хотя большинство шахматистов выбрали бы второй вариант – ведь с лишним ферзем сложно не выиграть. Компьютер опирается на базы, поэтому найденная дебютная новинка или просто нестандартный, пусть и слабый, ход – это шанс в борьбе с ним.

В 5-6, и частично в 7-фигурном эндшпиле программа заведомо будет играть идеально, без ошибок. А вот при большем количестве фигур возможности живого игрока возрастают.

Сегодня количество шахматных движков насчитывает несколько сотен имен, причем в списке периодически появляются новые. Регулярно проводятся турниры с целью выявить самый сильный движок. Высокая конкуренция и частый выход новых версий способствует постоянному росту уровня игры.

Перспективы шахматных программ.

При игре человека с компьютером, есть некая несправедливость – компьютер имеет доступ к множеству баз: дебютных, эндшпильных, партий ведущих игроков. Логично такой доступ дать и шахматисту-человеку. В этом случае борьба искусственного интеллекта с биологическим будет идти в более равных условиях: нестандартность мышления человека против счетных способностей машины. Во многих движках уже реализована возможность игры в шахматы Фишера. В этом случае влияние дебютных наработок также сводится к нулю.

Но человеку не обязательно соперничать с компьютером – память (дебютная, эндшпильная и пр.) и безупречный счет вариантов машины в симбиозе с позиционным и творческим мышлением человека могут обогатить и усилить игру. Вспомним матч Каспарова с Deep Blue, где "человечная" игра машины вызвала подозрение, что ее направлял шахматист.

Сотрудничество или мошенничество? В крупных турнирах организаторы контролируют отсутствие компьютерных подсказок, но на менее важных турнирах это не всегда реально, что открывает читерам простор для «творчества». Если легализовать использование шахматных программ на турнирах, в партиях, без сомнения, будет намного меньше счетных ошибок, но будет ли интересной такая игра?

И такая легализация уже произошла: интересным шагом в плане развития компьютерных шахмат стали турниры по переписке. По сути, это уже соединение возможностей человеческого интеллекта и математического анализа компьютерной техники. При этом шахматист не должен выполнять функцию оператора ЭВМ, а может активно включаться в анализ вариантов развития партии, помогая компьютеру выбрать лучший.

В настоящее время процесс игры человеком в шахматы недостаточно формализован, так как пока не создан компьютер, способный выиграть в любой партии. Последние годы улучшение шахматных программ достигалось только за счет увеличения мощности компьютеров. Таким образом, у математиков остается возможность предложить более эффективные алгоритмы расчета выигрышных партий для компьютера.

Литература.

1. Зыонг Тхань Бинь. Особенности тренировочного процесса шахматистов высших разрядов/ Зыонг Тхань Бинь // Сборник трудов студентов и молодых ученых РГУФКСМиТ: материалы по итогам научных конференций студентов и молодых ученых РГУФКСМиТ (28-30 марта, 18-20 апреля 2012года) - М.: РГУФКСМиТ, 2012. - С.27-30.
2. Z-TERRA (Затерянная Земля) [Электронный ресурс]// <http://z-terra.ru/catalog/shahmaty-nardy-kupit>.

СТОХАСТИКА: ЭКСКУРС В ИСТОРИЮ ПРЕПОДАВАНИЯ

Адылжан уулу Манас, студент группы 10751,

научный руководитель: Гиль Л.Б.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Первые попытки внедрения элементов комбинаторики и теории вероятностей в курс высшей школы предпринимались уже с середины XIX в. В 1846 г. выпускник физико-математического факультета Московского университета Пафнутий Львович Чебышёв (1821-1894) защитил магистерскую диссертацию под названием «Опыт элементарного анализа теории вероятностей». Это научное сочи-