

Секция 3: Прикладные задачи математики в области инженерных наук

ЗАГАДКА КУБИКА РУБИКА

Р.В. Стаин, студент гр. 17В41, С.В. Соколова, доцент

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета*

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

Самая знаменитая головоломка мира была изобретена в 1974 году венгерским скульптором и профессором архитектуры Эрно Рубиком (Erno Rubik).

Рубик работал преподавателем промышленного дизайна и архитектуры на факультете интерьерного дизайна («Department of Interior Design») будапештской Академии прикладных искусств и ремесел («Academy of Applied Arts & Crafts»).

По одной из версий кубик Рубика изначально создавался как учебное пособие. При помощи него Рубик пытался втолковать воспитанникам основы математической теории групп. Он хотел собрать конструкцию кубика таким образом, чтобы отдельные его элементы могли свободно вращаться на своих местах, не нарушая конструктивного единства всего приспособления.

Вначале игрушка представляла собой набор из 27 деревянных кубиков с разноцветными гранями. В дальнейшем пришлось отбросить все лишнее: в своем первом кубике Рубик оставил всего 54 внешние грани: одноцветные у шести центральных кубиков, двухцветные у двенадцати боковых, и трехцветные у восьми угловых.

На место единственного «внутреннего» кубика был помещен цилиндрический скрепляющий механизм, который был прочно связан со всеми наружными кубиками, но позволял им свободно вращаться друг относительно друга.

В качестве первоиспытателей головоломки выступали друзья и студенты подведомственной Академии. В 1975 году Рубик получил венгерский патент на свое изобретение.

Первым производителем кубика был небольшой будапештский кооператив, выпустивший кубик как новогоднюю игрушку под названием «Волшебный Кубик» («Buvuos Koska») к Рождеству 1978 года.

Успеха кубик Рубика добился в 1980 году, когда лицензию на его производство купила компания «Deal Toy Corporation» (именно она дала головоломке имя «Rubik's Cube» (кубик Рубика)).

В дальнейшем это название закрепилось в большинстве языков мира, за исключением венгерского, немецкого, португальского и китайского, где распространённым осталось его первоначальное наименование «Магический куб», а также в иврите, где его называют «венгерским кубиком».

Чтобы изучить феномен кубика Рубика, английские психологи провели необычный эксперимент. Они дали собрать головоломку человекообразным обезьянам. Шимпанзе вначале с чрезвычайным интересом отнеслись к ней, но затем стали беспокоиться, беспокойство перешло в сильное волнение, сравнимое с отчаянием. Одна из обезьян выбросила кубик подальше от клетки, другая пыталась его съесть, третья в злобе разломала на мелкие кусочки.

Однако популярность кубика Рубика вскоре начала спадать. И уже в 1983 году найти игрушку на прилавках магазинов было практически невозможно.

В 1985 году английская фирма Seven Towns перекупила права у «Ideal Toy Corporation» на кубик Рубика и в 1991 году возобновила его продажи.

Вторая волна популярности кубика Рубика началась в 1996 году, когда усилиями владельца «Seven Towns» Тома Кремера продажи игрушки в США составили 300 тысяч штук, а в Великобритании годом позже – 100 тысяч штук.

Даже глобальная компьютеризация не смогла уменьшить популярности кубика – в 1990-ые годы был создан виртуальный кубик Рубика для «Windows». В настоящее время собрать кубик предлагает большинство игровых сервисов всемирной электронной паутины.

Посоревноваться в скорости собирания кубика Рубика можно не только в Internet – раз в два года Всемирная Кубическая Ассоциация («World Cube Association») проводит чемпионаты мира по скоростной сборке кубика «Рубика». Последний чемпионат мира состоялся 5-7 ноября 2007 года в Будапеште (Венгрия), в 2009 году он пройдет с 9 по 11 ноября в Дюссельдорфе (Германия).

Первый чемпионат мира состоялся в 1982 году в Будапеште. В нём приняли участие представители 19 стран – победители в национальных чемпионатах. Для решения предлагались три задания. Засчитывалось лучшее время из трёх попыток. Каждый участник состязания получал новый кубик фирмы «Политойс». Все кубики были одинаково сложно запутаны 25-30 вращениями с помощью ЭВМ. Компьютер программировался как генератор случайных чисел и неизвестным заранее образом определял поворачиваемую грань кубика, направление и угол поворота. До начала отсчета времени каждому участнику соревнования давалось 15 секунд для изучения исходной раскраски кубика и выбора пути реше-

ния. От участников соревнования требовалось собрать кубик не более чем за 60 секунд. Лучшее время сборки – 22,95 секунды показал 16-летний студент из Лос-Анджелеса Минх Тхай.

5 февраля 2009 года на ярмарке игрушек в Германии был представлен новый вариант кубика Рубика, получивший название «Рубик 360», который представляет собой три помещённые друг в друга прозрачные сферы. В самом центре находятся шесть разноцветных шаров, которые нужно вывести наружу. В продажу «Рубик 360» поступит в августе 2009 года.

Цифры и факты

Кубик Рубика сразу вызвал интерес в научной среде. Сборке кубика Рубика посвящено несколько десятков книг и статей. Советский журнал «Наука и жизнь» на протяжении нескольких лет в каждом номере уделял место кубику Рубика. Кроме того, там публиковались чертежи для изготовления кубика, который в СССР был дефицитом.

Разработка и доказательство минимально возможной последовательности ходов сборки кубика Рубика – так называемый алгоритм Бога, или «God's Algorithm» – представляет собой серьезнейшую математическую задачу.

Математик Томас Рокики при помощи компьютера вычислил, что из любой начальной конфигурации кубик можно собрать за 23 хода (сейчас сократилось до 20).

Собрать кубик Рубика хаотичным перемещением граней практически невозможно: он насчитывает больше 43 квинтильонов различных комбинаций.

Первый мировой чемпионат по сборке кубика Рубика состоялся в Будапеште еще в июне 1982 года. Его выиграл 16-летний студент из Лос-Анджелеса Минх Тхай с результатом 22,95 секунды.

Мировым рекордсменом по сборке кубика Рубика является голландец Эрик Аккерсдийк. Его результат – 7,08 секунды.

Своеобразный антирекорд по сборке кубика Рубика установил британец Грэм Парк: он собирал свой кубик 26 лет, проведя над головоломкой в общей сложности 27 тысяч 400 часов. Он не пользовался «подсказками» по решению головоломки – для него было важно собрать кубик Рубика самому.

Не во всех языках слова «кубик» и «Рубик» так же созвучны, как в русском языке. В венгерском, немецком и португальском языках сохранилось его первоначальное название «волшебный, магический кубик»: «Buvos koska» (венг.), «Zauberwürfel» (нем.), «Cubo Mágico» (порт.). В китайском языке и на иврите его называют «венгерским кубиком».

Помимо «классического» кубика Рубика 3x3x3 существуют кубики со сторонами 4x4x4, 5x5x5, 6x6x6 и «монстры» со сторонами 7x7x7 и более кубиков. За 35 лет существования бестселлер среди механических головоломок менял не только размеры, но и конфигурации. У одних кубиков отсутствует центральная часть, другие изготовлены в форме параллелепипеда или пирамиды, существуют также сиамские, или «сросшиеся» кубики, кубики с усечёнными углами и т. д.

Алгоритм Бога

Каждый блок решения использовал свой алгоритм – последовательность шагов для достижения нужной конфигурации. Например, один алгоритм предназначался для решения верхней грани, а другой – для позиционирования средних краев. Есть множество различных алгоритмов, различающихся по степени сложности и количеству требуемых шагов, но те, которые может запомнить человек, обычно требуют больше 40 шагов.

Разумно полагать, что Бог может использовать более эффективный алгоритм, который решает задачу за наикратчайшее число шагов. Этот алгоритм известен как «алгоритм Бога». Число шагов в худшем случае называется числом Бога. В конце концов, было показано, что это число – 20.

После изобретения Кубика Рубика пятнадцать лет ушло на поиск позиции, которая наверняка решается за 20 шагов. Через 15 лет после этого будет доказано, что 20 шагов достаточно для любой позиции.

Симметрия

Если повернуть Кубик Рубика влево-вправо или вверх-вниз, то, по сути, ничего не изменится: число шагов в решении останется тем же самым. Вместо того, чтобы решать все эти позиции, можно получить решение для одной и распространить его на повернутые позиции. Есть 24 различных ориентации в пространстве и 2 зеркальных положения Кубика для каждой позиции, что позволяет уменьшить число решаемых позиций в 48 раз.

Литература.

1. Кубик Рубика за 20 шагов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/103843/>
2. Механизм Рубика [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://rubik-effects.com/view_post.php?id=187.
3. Загадка Кубика Рубика [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.btlr.ru/page.php?ID=4317>.