

Посвящается моей любимой жене и лучшему другу Ляззат

Сборка кубика Рубика 3x3x3 методом Валерия Морозова

В данной инструкции я расскажу о методе сборки классического кубика Рубика 3x3x3 методом Валерия Морозова. Я буду выступать здесь в роли компилятора, который полностью понял принцип сборки по этой методике и излагает ее своими словами с добавлением своих наработок.

Краткое изложение последовательности сборки:

1. Выбираем для себя 2-х противоположенных цвета, например, **Белый и Желтый**. Эти цвета будут играть роль базовых цветов.
2. Производим сборку 8 угловых элементов (углов). Отметим, что **каждый угол обязательно содержит базовый цвет** - Белый или Желтый:
 - 2.1. На верхней грани собираем любые 4 угла, ставя их таким образом, чтобы они смотрели базовым цветом вверх. Например, может получиться 3 Желтых и 1 Белый, **пока мы не будем разделять базовые цвета**.
 - 2.2. На нижней грани переворачиваем 4 угла базовым цветом вниз. После этого у нас получается, что базовые цвета на нижней и верхней грани смотрят по разные стороны.
 - 2.3. **Используя только повороты боковых слоев на 180°** и любые повороты верхнего и нижнего слоя на верхней грани собираем 4 угла с Белым цветом, а на нижней 4 угла с Желтым цветом.
 - 2.4. Делаем расстановку углов по своим местам. После этого углы у нас собраны.
3. **Собираем 4 реберных элемента (ребра)**, которые находятся на среднем слое, **на слое, который находится между верхним и нижним слоем**. Можно заметить, что **ни один из этих 4-х ребер не содержит базового цвета**, на этом этапе, мы как бы избавляемся от этих 4-х ребер. **В итоге у нас получится собранными 4 столбика**.
4. Собираем оставшиеся 8 ребер, каждое из которых обязательно содержит базовый цвет - Белый или Желтый:
 - 4.1. Спарим 2 любых ребра, так чтобы они образовали правильную реберную пару и поставим ее на свое место. **В итоге у нас получится 2 буквы «П»**. Остается собрать 6 ребер, или 3 реберные пары.
 - 4.2. Добавляем на том слое, где верхняя часть 2-х букв «П» смотрит базовыми цветами вверх, еще 2 любых ребра, так чтобы они так же встали базовыми цветами вверх. **В итоге получится, что на этом слое все 4 ребра смотрят базовыми цветами вверх**.
 - 4.3. **Анализируем центры и переворачиваем 4 ребра на противоположенном слое**, так же базовыми цветами вверх. Если для их установки нужно суммарно повернуть слои на 0, 180, 360 градусов, то считаем что они стоят правильно, и используем комбинацию, при которой положение центров не изменится. Если для их установки требуется суммарно повернуть слои на 90 или 270 градусов, то они стоят неверно и в этом случае нам нужно применить комбинацию, при которой произойдет дополнительный поворот среднего слоя на 90°.
 - 4.4. Производим спаривание 6-ти реберных элементов, чтобы они образовали 3 правильные пары.
 - 4.5. Производим расстановку 3-х реберных пар по своим местам.
5. Устанавливаем центры на свои места. После этого весь куб собран.

Дополнительные материалы по этой методике, вы можете найти по следующим ссылкам:

Инструкция от Валерия Морозова - http://playlab.ru/upload/pdf/instr3x3_morozov.pdf

Собранные мною материалы, по этой методике - <http://speedcubing.su/index.php?topic=1560.0>

YouTube-канал Валерия Морозова - <http://www.youtube.com/channel/UCJvqMgLx9GzpuVFNB6c3vQ>

Мой YouTube-канал - http://www.youtube.com/channel/UCrSMIKMWae4ug2ybiQo_P4A

Мое видео, по этой методике для начинающих - http://www.youtube.com/playlist?list=PLN8vGBek3TUccU18Gc_AboB7xPRrpfce

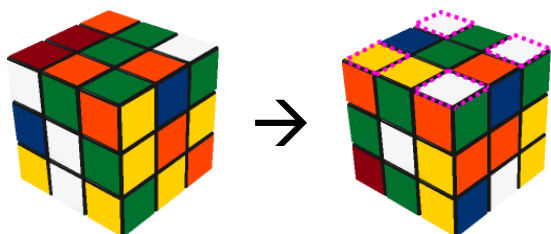
Этап 1. Выбор базовых цветов

Противоположенными цветами на кубике Рубика, со стандартной расцветкой, будут считаться Белый и Желтый, Красный и Оранжевый, Синий и Зеленый. Вы в дальнейшем можете выбрать для себя любую из этих пар, или даже при каждой сборке выбирать более удобную для этого случая. В данной инструкции в качестве базовых цветов я буду использовать Белый и Желтый цвета.

Этап 2. Сборка углов

Шаг 2.1. Собираем на верхней грани 4 базовых цвета

Этот шаг достаточно простой, он не должен вызвать особых трудностей.



В данном случае, мы получили на верхней грани следующую комбинацию из базовых цветов - 3 Белых и 1 Желтый. У вас может получиться другая комбинация, например, 2 Белых и 2 Желтых - базовые цвета мы пока различать не будем.

Шаг 2.2. Переворот углов базовым цветом на противоположенной стороне

Перевернем кубик, взяв его на себя противоположенной стороной, по отношению к той, на которой мы собрали 4 базовых цвета на шаге 2.1.

Здесь у нас может получиться только 8 состояний (расположение невидимых нам базовых цветов обозначено Желтой полоской):

<p>1) 2 базовых цвета смотрит на нас (глаза), 2 от нас (глаза):</p>	<p>2) 2 смотрит на нас (глаза), 2 по сторонам (уши):</p>	<p>3) 1 смотрит вверх, 3 по бокам (вариант 1)</p>	<p>4) 1 смотрит вверх, 3 по бокам (вариант 2)</p>
<p>5) 2 смотрит на нас (глаза), 2 вверх</p>	<p>6) 2 смотрит по сторонам (уши), 2 вверх</p>	<p>7) 2 смотрит вверх, 2 по бокам</p>	<p>8) все 4 смотрят вверх (наша цель)</p>

Из состояний 2, 3, 4, 5 мы можем легко перевести кубик в состояние 1.

Из состояний 6, 7 можно легко перевести кубик в состояние 5, а из нее в состояние 1.

Из состояния 1 уже легко перевести куб в состояние 8, т.е. когда элементы на нижней и верхней грани смотрят базовыми цветами вверх.

Сборка кубика Рубика 3x3x3 методом Валерия Морозова

Автор: Сергей Меньшов (Казахстан, г. Алматы, 2013 г.) - http://vk.com/menshov_s

Переход из состояния 1 в состояние 8:

<p>Поворотом на 180° отправляем одно сломанное ребро на нижнюю грань</p>	<p>В результате, на верхнюю грань перешло одно целое ребро. Делаем поворот верхней грани на 180°</p>	<p>В результате, целое ребро стало под целое, а сломанное под сломанное, и на боках сломанные ребра объединились базовыми цветами, и осталось поставить их на верхнюю грань. Делаем поворот на 90°.</p>	<p>Цель достигнута, все 8 углов смотрят базовыми цветами вверху и внизу!</p>

Переход из состояния 2 в состояние 1:

<p>Наклоняем переднюю грань на 90°</p>	<p>В результате, 2 базовых цвета на боковой грани соединятся. Делаем поворот верхней грани на 90°</p>	<p>Делая поворот на 90° ставим собранную пару на нижний слой</p>	<p>Получили ситуацию 1</p>

Переход из состояний 3 и 4 в состояние 1:

	<p>Поворачиваем грань с углом содержащим базовый цвет на 90°, так чтобы на боку у нас собралась пара</p>	<p>Поворачиваем верхний слой на 90°, чтобы на боку собрать пару</p>	<p>Осталось поставить собранную пару на нижний слой. Делаем поворот на 90°</p>	<p>Получили ситуацию 1</p>
3				
4				

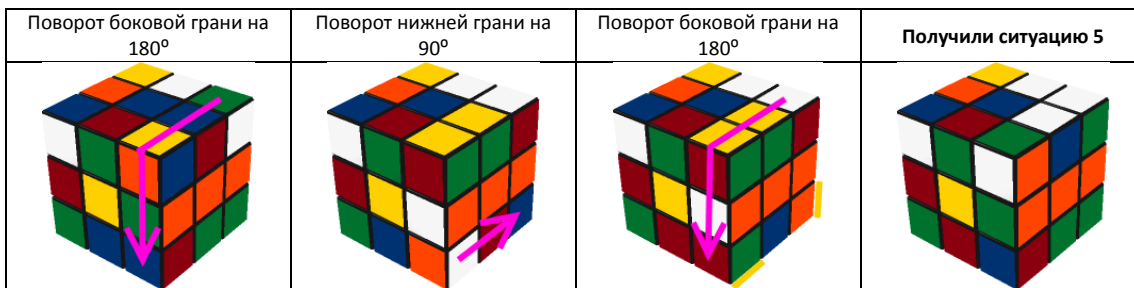
Переход из состояния 5 в состояние 1:

<p>Боковая грань на 90°</p>	<p>Верхний слой на 180°</p>	<p>Боковая на 90°</p>	<p>Получили ситуацию 1</p>

Переход из состояния 6 в состояние 5:

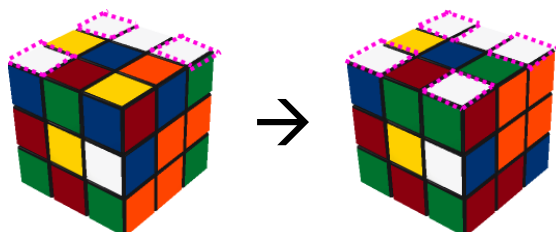


Переход из состояния 7 в состояние 5:



Шаг 2.3. Перебрасываем Белые на верхнюю грань, Желтые на нижнюю грань

Этот шаг достаточно простой, здесь главное помнить, что **боковые слои можно поворачивать только на 180 градусов**, чтобы не нарушить положения базовых цветов.



Шаг 2.4. Расстановка углов по своим местам

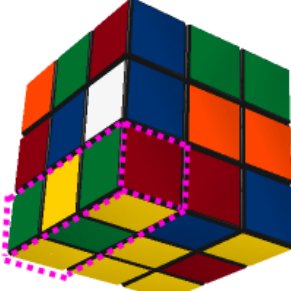
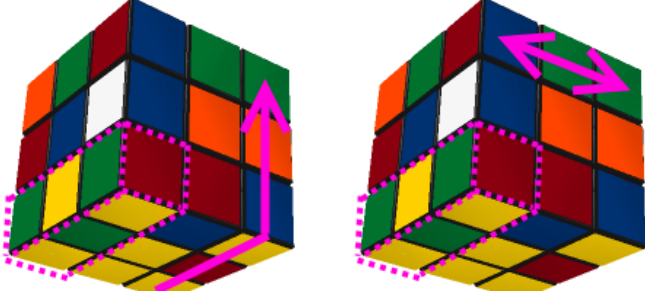
Первым делом нам нужно посчитать, сколько пар собрано на Белой и Желтой стороне.

<p>На белой грани у нас ни одно ребро не собралось, т.к. по бокам с каждой стороны у нас спарены либо Красный и Оранжевый, либо Синий и Зеленый, т.е. цвета на боках углов не совпадают. В данном случае, будем считать, что 2 ребра сломано, например, Синее и Зеленое или Оранжевое и Красное.</p>	<p>На желтой грани мы видим, что у угловых кубиков совпадает Зеленый и Зеленый, в данном случае мы считаем это ребро собранным. В этом случае мы смотрим только на ребро, которое стоит напротив Зеленого, там рядом стоят Красный и Оранжевый цвета, когда рядом должны стоять Синий и Синий => противоположенное Синее ребро сломано.</p>

Итого, в общем, мы имеем 1 целое ребро и 3 сломанных.

Разбор случая 1. 1 целое ребро и 3 сломанных

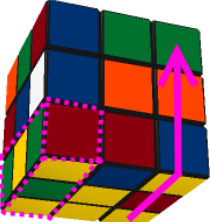
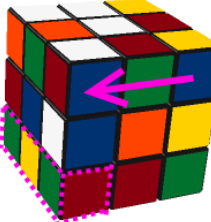
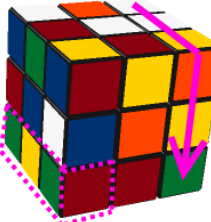
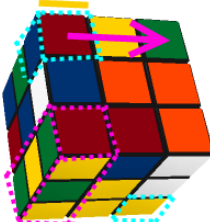
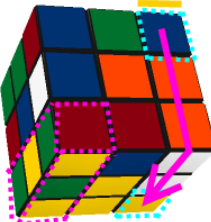
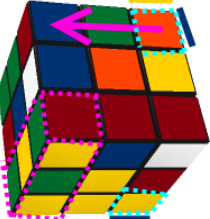

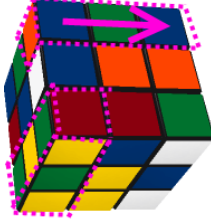
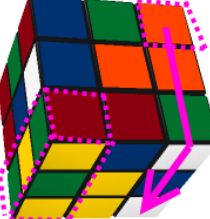
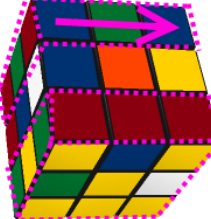
Эта ситуация разрешается следующим образом:

<p>Мы «склеиваем» (держим пальцами) целое ребро, в данном случае оно у нас Зеленое</p>	<p>После чего у нас будут двигаться только 2 слоя, боковой, который мы будем вращать только на 180° и верхний, который можно вращать как угодно</p>
	

При таких условиях собираем любую из трех сломанных пар (Зеленую на Белой, Синюю на Белой, или Синюю на Желтой). Собрав эту пару, мы увидим, что 2 остальные пары так же автоматически соберутся!

Чтобы собрать пару мы должны развести 2 угла, которые ее составляют, и поменять эти углы местами.

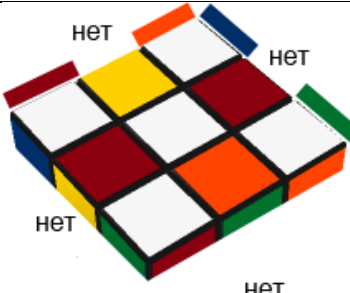
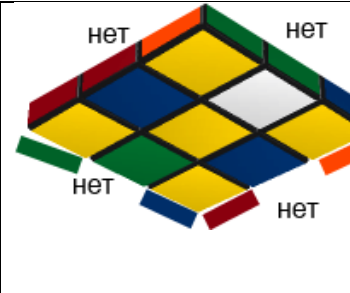
Например, соберем Синее ребро на Желтой грани:

<p>Переводим его на верхнюю грань. Поворот на 180°</p>	<p>Поворачиваем так, чтобы мы смогли развести 2 элемента, которые его составляют. Поворот на 90°</p>	<p>Разводим 2 неправильно стоящих Желтых элемента – Красный и Оранжевый. Поворот на 180°</p>	<p>Ставим Желтый элемент, который остался наверху, Синей стороной к отпускаемой грани. Поворот на 90°</p>	<p>Отправляем его Синей стороной на нижнюю грань. Поворот на 180°</p>
				
<p>Ставим кубик оказавшись наверху, так чтобы он встал как надо Синей стороной. Поворот на 90°</p>	<p>Объединяем два Желтых кубика Синей стороной. Поворот на 180°</p>	<p>Все, Синяя пара собрана. Поворачиваем на 90°</p>	<p>И отправляем Желтую пару к Желтой. Поворот на 180°</p>	<p>Осталось только должным образом повернуть верхний слой.</p>
				

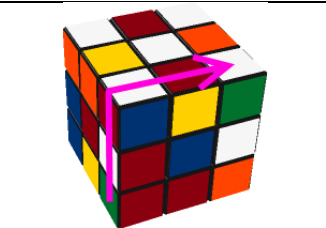
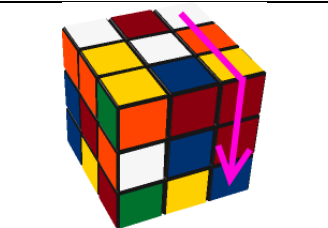
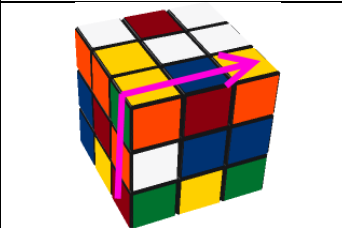
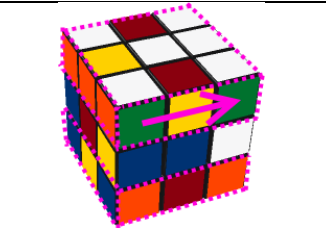
Сборка кубика Рубика 3x3x3 методом Валерия Морозова

Автор: Сергей Меньшов (Казахстан, г. Алматы, 2013 г.) - http://vk.com/menshov_s

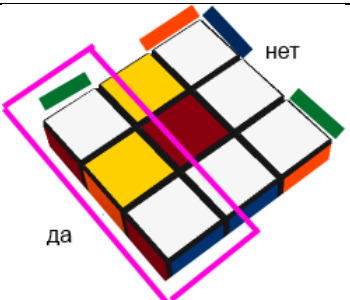
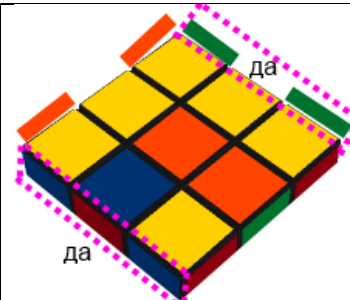
Разбор случая 2. Все 4 ребра сломаны

	
<p>На Белой стороне ни одно ребро не собралось</p>	<p>На Желтой стороне, так же, ни одно ребро не собралось</p>

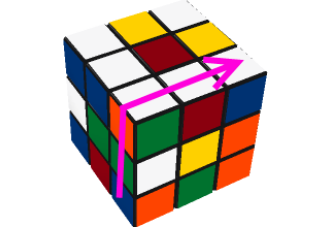

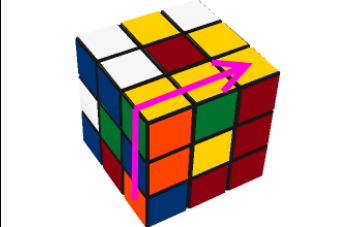


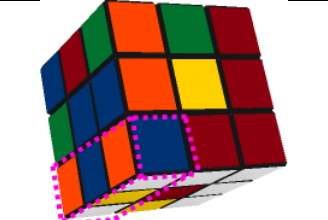
В этом случае мы производим следующее действие:

<p>Поворот на 180°</p>	<p>Поворот на 180°</p>	<p>Поворот на 180°</p>	<p>Осталось только должным образом повернуть верхний слой.</p>
			

Разбор случая 3. 3 ребра собрано, 1 ребро сломано

	
<p>На Белой стороне собралось 1 ребро – Красное. Противоположенное Оранжевое ребро, сломано.</p>	<p>На Желтой стороне, два ребра собрались – Синее и Зеленое (или Красное и Оранжевое).</p>

В этом случае мы производим следующее действие описанное в случае 2:

<p>Поворот на 180°</p>	<p>Поворот на 180°</p>	<p>Поворот на 180°</p>	<p>Мы получили ситуацию 1целое, 3 сломанных. Ищем на кубе одно собранное ребро</p>
			
<p>В данном случае оно оказалось на белой стороне – Оранжевое ребро</p>	<p>«Склеиваем» (фиксируем) его и решаем по схеме «1 целое и 3 сломанных»</p>		
			

Разбор случая 4. 2 ребра собрано, 2 ребра сломано

<p>На Белой стороне одно ребро (Оранжевое) собралось, а второе (Красное) нет</p>	<p>На Желтой стороне одно ребро (Красное) собралось, а второе (Оранжевое) нет</p>

Так же здесь могут быть случаи, когда на Белой стороне 2 ребра собрались, а на Желтой 2 ребра не собрались, или наоборот. Но все эти случаи разрешаются одинаково:

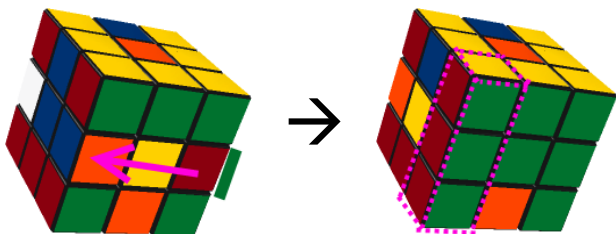
«Склеиваем» (фиксируем) любое неправильное ребро. Например, несобранное Оранжевое на Желтой стороне, и при таких условиях собираем второе сломанное ребро, в данном случае это сломанное Красное ребро на Белой стороне.

<p>Ставим второе ребро так чтобы мы смогли развести его элементы</p>	<p>Разводим 2 неправильно стоящих Белых элемента – Синий и Зеленый. Поворот на 180°</p>	<p>Ставим Белый элемент, который остался наверху, Красной стороной к отпускаемой. Поворот на 90°</p>	<p>Отправляем его Красной стороной на нижнюю грань. Поворот на 180°</p>	<p>Ставим кубик оказавшись наверху, так чтобы он встал как надо Красной стороной. Поворот на 90°</p>
<p>Объединяем два Белых кубика Красной стороной. Поворот на 180°</p>	<p>Мы получили ситуацию 1целое, 3 сломанных. Красное ребро на Белой грани собрано, остальные сломаны</p>	<p>«Склеиваем» (фиксируем) его и решаем по схеме «1 целое и 3 сломанных». При таких условиях, собираем любое другое ребро.</p>		

Этап 3. Собираем 4 столбика

На этом этапе нам нужно поставить на место 4 реберных элемента, которые находятся между верхним и нижним слоем, это будут, Сине-Красный, Сине-Оранжевый, Зелено-Красный и Зелено-Оранжевые элементы, т.е. все реберные элементы, не содержащие базовых цветов.

Если этот элемент стоит на среднем поясе, то пробуем поставить его простым движением



Случай, когда два элемента еще не вставлено (2 столбика еще не собрано):

Убираем угловой элемент с пути	Подставляем нужным образом его место	Сажаем элемент на его место	Столбик собран, ставим его на место	

Каким образом нужно повернуть слой, подбираем опытным путем:

Подставляем нужным образом его место	Сажаем элемент на его место	Столбик собран, ставим его на место

Случай, когда один из элементов уже стоит (т.е. второй столбик собран):

Временно убираем собранный столбик с пути	Путь открыт, подставляем нужное место	Сажаем элемент на его место	Столбик собран, ставим его на место	Возвращаем на место столбик, который временно убрали


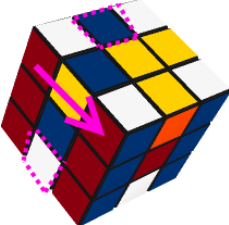

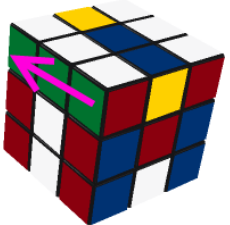

Если элемент уже стоит на своем месте, но неправильно развернут, такими же манипуляциями вытаскиваем его и после вставляем должным образом. Данный этап достаточно легкий и его можно решить многими способами.

Этап 4. Собираем оставшиеся 8 ребер

Шаг 4.1. Спарим правильно любую реберную пару

Это сделать достаточно легко, для этого можно использовать любые повороты средних слоев и вспомогательные повороты верхнего и нижнего слоя.

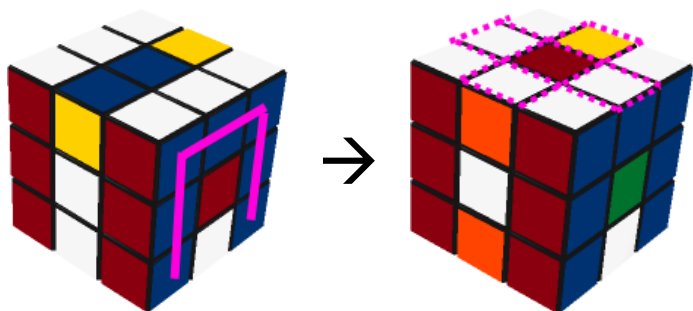
Для примера, спарим Бело-Синий и Бело-Зеленый элемент, они образуют правильную пару:

<p>Наклоним Бело-Синий элемент так, чтобы мы потом поворотом верхней грани смогли объединить его с Бело-Зеленым</p>	<p>Поворачивая верхнюю грань объединяем 2 элемента в правильную пару</p>	<p>Устанавливаем пару на ее место. Если необходимо предварительно спрятав ее на верхнем или нижнем слое, а только затем подставив ее место.</p>	<p>Не забываем возвращать углы на места</p>	<p>В итоге у нас должно получиться 2 буквы «П», на Зеленой и Синей грани</p>
				

В итоге нам остается собрать еще 6 ребер, которые образуют 3 пары.

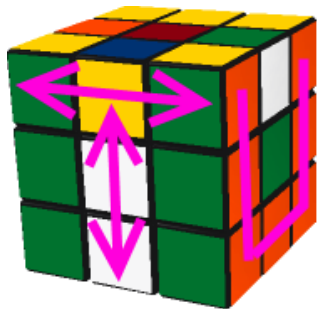
Шаг 4.2. Добавляем еще 2 любых оставшихся ребра, базовым цветом вверх

Т.е. мы делаем тоже самое, что делали на шаге 2.1, только применимо к ребрам.



В итоге на верхней грани мы поставили 4 ребра базовыми цветами вверх.

Переворачиваем куб, чтобы буквы «П» встали вниз головой, и будем использовать вращения только 2-х слоев, Среднего слоя, который располагается между двумя буквами «П», и Верхнего слоя.




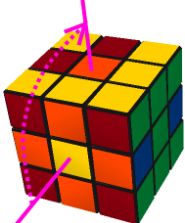
На данной картинке буквы «П» собраны на Оранжевой и Красной стороне.

Вообще буквы «П» можно было бы не собирать, это уже мое нововведение. Если этого не делать, то нам дальше нужно будет просто поставить на шаге 4.3 любые 4 ребра, на верхней грани, базовым вверх. А дальше уже будем спаривать не 3 реберные пары, а 4. Сбор букв «П» это больше оптимизация метода.

Шаг 4.3. Переворот ребер базовым цветом на противоположенной грани

Первым делом проанализируем, как у нас расположены центры – если для их установки нужно суммарно повернуть слои на 0, 180, 360 градусов, то считаем что они стоят правильно, и используем комбинацию, при которой положение центров не изменится. Если для их установки требуется суммарно повернуть слои на 90 или 270 градусов, то они стоят не верно, и в этом случае нам нужно применить комбинацию, при которой произойдет дополнительный поворот среднего слоя на 90°.

Для этого **мысленно** делаем повороты и считаем:

Для того чтобы Сине-Зеленая ось стала правильно нужен поворот на 180°	Теперь, чтобы поставить Желто-Белую ось нужно сделать еще один поворот на 90°
	

Итого здесь суммарно нам потребуется: $180^\circ + 90^\circ = 270^\circ$. Отсюда следует, что оси стоят неправильно.

Вообще, если ось развернута на 180° (как здесь Синий центр стоит на Зеленой стороне), то ее можно считать правильно расположенной и учитывать как 0°.

Для определения правильности, используем 2 простых правила:

- Если для их установки нужно суммарно повернуть слои на 0, 180, 360 градусов, то считаем что они стоят правильно.
- Если для их установки требуется суммарно повернуть слои на 90 или 270 градусов, то они стоят не верно.

В этом разделе (4.3) в иллюстрациях буквы «П» собраны на Синей и Зеленой сторонах, и мы вращаем средний слой расположенный между ними!

Шаг 4.3.1. Переворот в том случае, когда оси стоят правильно (Оси смещены на: 0° , 180° , 360°)


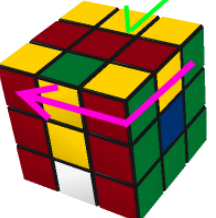
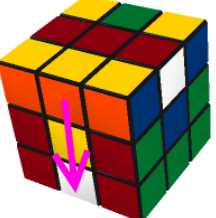

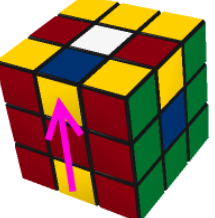
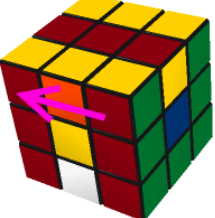

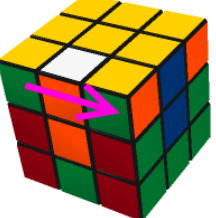

Случай 1 (2 кубика смотрящих вверх находятся друг напротив друга):

<p>Поворачивая верхний слой, ставим 2 ребра смотрящих вверх встали по сторонам. Поднимаем средний слой. Поворот на 90°</p>	<p>Делаем поворот верхнего слоя на 90°, тем самым ломая реберную пару находящуюся на переднем слое</p>	<p>Отпускаем средний слой обратно. Поворот на 90°</p>	<p>Отправляем единственный элемент смотрящий вверх на заднюю грань. Поворот верхнего слоя на 90°</p>	<p>Собранную на передней грани пару из базовых цветов отправляем на верхний слой. Поворот на 90°</p>
<p>Поворот верхнего слоя на 90°</p>	<p>На передней и задней грани собрались еще 2 реберные пары, далее поворот на 90°, ставим их на верхнюю и нижнюю грань</p>	<p>Осталось вернуть верхний слой на место</p>	<p>Все элементы перевернуты базовыми цветами вверх</p>	

Случай 2 (2 кубика смотрящих вверх находятся рядом друг с другом):

<p>Поворачивая верхний слой, ставим 1 ребро смотрящее вверх вниз, а второе слева. Поднимаем средний слой. Поворот на 90°</p>	<p>Делаем поворот верхнего слоя на 90°, тем самым ломая реберную пару находящуюся на переднем слое</p>	<p>Отпускаем средний слой обратно. Поворот на 90°</p>	<p>Отправляем единственный элемент смотрящий вверх на заднюю грань. Поворот верхнего слоя на 180°</p>	<p>Собранную на передней грани пару из базовых цветов отправляем на верхний слой. Дальше все, как в первом случае. Поворот на 90°</p>
<p>Поворот верхнего слоя на 90°</p>	<p>На передней и задней грани собрались еще 2 реберные пары, далее поворот на 90°, ставим их на верхнюю и нижнюю грань</p>	<p>Осталось вернуть верхний слой на место</p>	<p>Все элементы перевернуты базовыми цветами вверх</p>	

Случай 3 (ни один из кубиков не смотрит базовым вверх):

<p>Поднимаем средний слой. Поворот на 90°</p>	<p>Делаем поворот верхнего слоя на 180°, тем самым ломая реберную пару находящуюся на переднем слое</p>	<p>Отпускаем средний слой обратно. Поворот на 90°</p>	<p>Отправляем единственный элемент смотрящий вверх на заднюю грань. Поворот верхнего слоя на 180°</p>	<p>Собранную на передней грани пару из базовых цветов отправляем на верхний слой. Дальше все, как в первом случае. Поворот на 90°</p>
				
<p>Поворот верхнего слоя на 90°</p>	<p>На передней и задней грани собрались еще 2 реберные пары, далее поворот на 90°, ставим их на верхнюю и нижнюю грань</p>	<p>Осталось вернуть верхний слой на место</p>	<p>Все элементы перевернуты базовыми цветами вверх</p>	
				

Случай 4. В случае, когда все элементы сразу встали сразу базовыми цветами вверх, и центры стоят правильно, этот шаг пропускается.

Шаг 4.3.2. Переворот в том случае, когда оси стоят не правильно (Оси смещены на: 90°, 270°)

Случай 1. (ни один из кубиков не смотрит базовым вверх):

<p>Делаем поворот средней грани на 180°, тем самым переводя одну собранную реберную пару из базовых цветов на верхнюю грань</p>	<p>Поворачиваем верхнюю грань на 90°, тем самым ставя целую пару под целую, а сломанную под сломанную</p>	<p>Ставим реберные пары собранные на боках на верхнюю и нижнюю грань. Поворот среднего слоя на 90°</p>	<p>Осталось вернуть верхний слой на место</p>	<p>Все элементы перевернуты базовыми цветами вверх. Центры изменили свое положение – встали допустимым образом!</p>

Случай 2 (2 кубика смотрящих вверх находятся рядом друг с другом):

<p>Поворачивая верхний слой, ставим 1 ребро смотрящее вверх вниз, а второе слева. Поднимаем средний слой. Поворот на 90°</p>	<p>Делаем поворот верхнего слоя на 90°, тем самым собирая реберную пару находящуюся на переднем слое</p>	<p>Отпускаем средний слой обратно. Поворот на 90°</p>	<p>Осталось вернуть верхний слой на место</p>	<p>Получили случай 1, когда центры стоят не правильно (4.3.2, случай 1). Соответственно решаем их по первой схеме.</p>

Случай 3 (2 кубика смотрящих вверх находятся друг напротив друга):

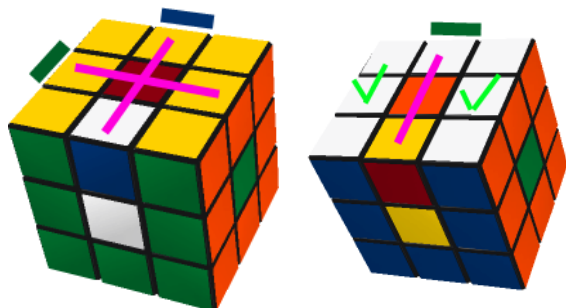
<p>Поворачивая верхний слой, ставим 2 ребра смотрящих вверх встали по сторонам.</p>	<p>Поднимаем средний слой. Поворот на 90°</p>	<p>Делаем поворот верхнего слоя на 90°</p>	<p>Переводим целую реберную пару на нижний слой. Поворот на 180°</p>	<p>Получили случай 2, когда центры стоят правильно (4.3.1, случай 2). Соответственно решаем их по первой схеме.</p>

Случай 4. В случае, когда все элементы сразу встали сразу базовыми цветами вверх, и центры стоят не правильно, выполняем действие «4.3.2, случай 1», тем самым все элементы на верхнем слое станут не правильно, но зато центры встанут правильно и теперь этот случай разрешаем при помощи «4.3.1, случай 3».

Шаг 4.4. Спаривание шести реберных элементов

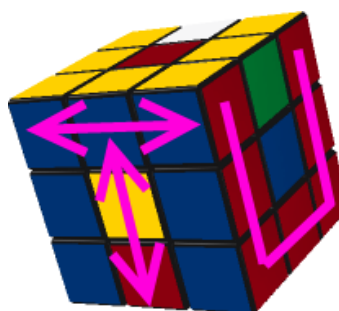
Все самое сложное мы уже проделали и кто дошел до этого этапа, возможно, уже сам может догадаться, как можно спарить 6 элементов, чтобы создать 3 правильные реберные пары.

Для примера нам нужно спарить следующие 6 ребер:



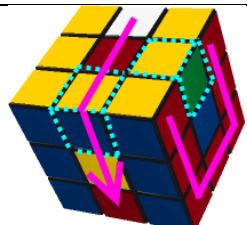
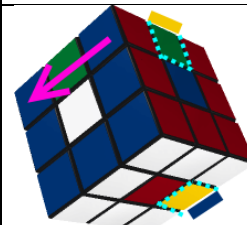
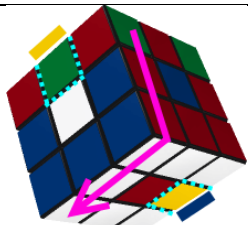
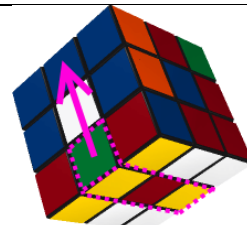
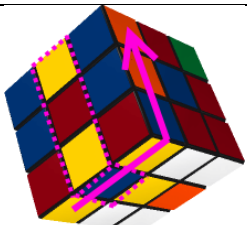
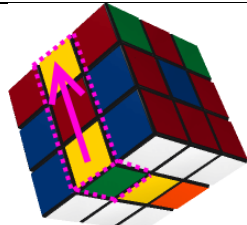
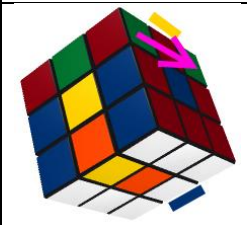
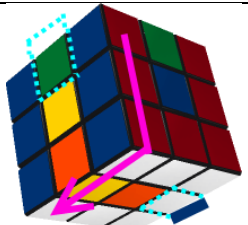
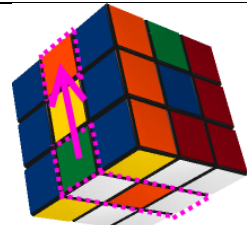
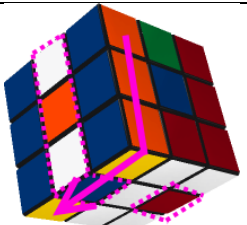
Т.е. Мы должны совместить Бело-Зеленое ребро с Бело-Синим, Желто-Красное с Желто-Оранжевым и Желто-Синее с Желто-Зеленым – в результате мы получим правильные реберные пары.

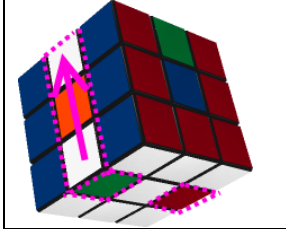
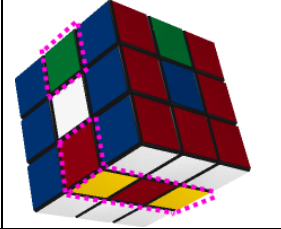
Не забываем, что мы можем вращать только слой между букв «П» и верхний слой, чтобы не разрушить уже собранное (здесь буквы «П» собраны на Красной и Оранжевой стороне):



Для того чтобы спарить 2 ребра первым делом необходимо развести их по разным граням, одно находится на верхней грани, второе на нижней.

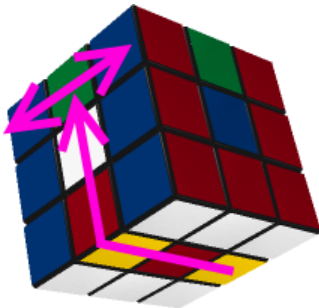
Для примера спарим Желто-Зеленый элемент с желто-Синим:

Отправляем один из элементов на нижнюю грань, используя поворот среднего слоя (тот что между букв «П») на 180°	Повернем верхний слой таким образом, чтобы элементы оказались по разные стороны. В данном случае, делаем поворот верхнего слоя на 90°	Спариваем Желто-Синий и Желто-Зеленый элементы, вращая переднюю грань на 180°	Прячем спаренную реберную пару на переднюю грань, чтобы не разрушить ее. Поворот среднего слоя на 90°	Возвращаем назад переднюю грань, поворачивая ее, а в месте с ней и собранную пару на 180°
				
Отправляем собранную пару на верхнюю грань. Поворот среднего слоя на 90°	Осталось таким же образом спарить еще 2 пары, в данном случае Бело-Синее ребро с Бело-Зеленым и Желто-Красное ребро с Желто-Оранжевым. Подставляем Бело-Зелоне ребро таким же образом	Так же, поворот передней грани на 180°. Причем, теперь спарятся сразу 2 реберные пары, на верхней грани – Желто-Оранжевый спарится с Желто-Красным, а на нижней Бело-Синий спарится с Бело-Зеленым.	Снова прячем спаренную реберную пару на переднюю грань, чтобы не разрушить ее. Поворот среднего слоя на 90°	Снова возвращаем назад переднюю грань, поворачивая ее, а в месте с ней и собранную пару на 180°
				

<p>Снова отправляем собранную пару на верхнюю грань. Поворот среднего слоя на 90°</p>	<p>Все, оставшиеся реберные пары спарены должным образом!</p>
	

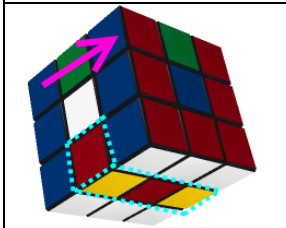
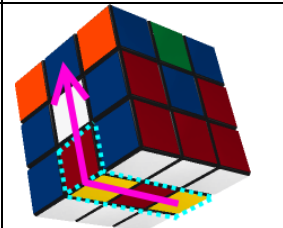
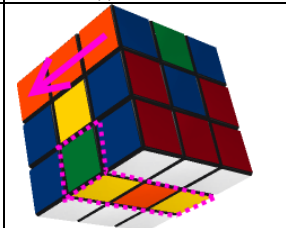
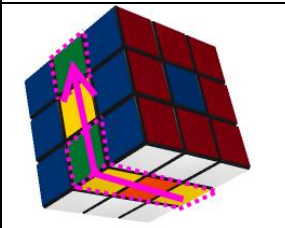
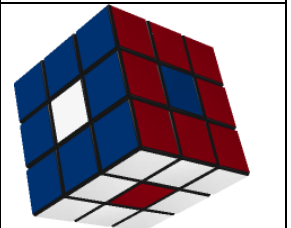
Шаг 4.5. Расстановка 3-х реберных пар по своим местам

Здесь остается поворачивая верхнюю грань подставлять нужное место и загонять туда реберную пару, которая расположена на нижнем слое.



Верхний слой вращаем как угодно, а средний, только на 180°.

Протремаем это:

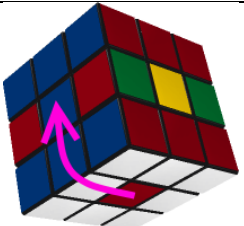
<p>Подставляем место под пару находящуюся на нижнем слое</p>	<p>Поворотом среднего слоя на 180°, загоняем пару на ее место</p>	<p>Снизу оказалась другая пара. Так же подставляем, вращая верхнюю грань, правильным образом, место под нее.</p>	<p>Поворотом среднего слоя на 180°, загоняем пару на ее место</p>	<p>Все, все пары расставлены по местам! И если не считать центров, то куб собран.</p>
				

Этап 5. Расстановка центров

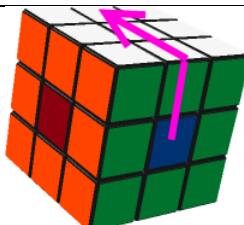
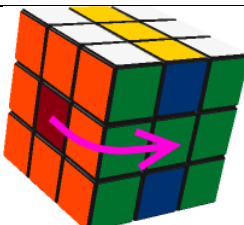
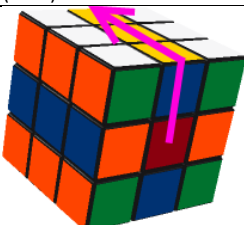
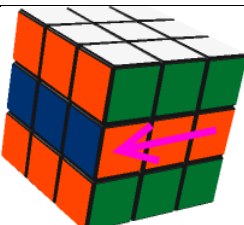
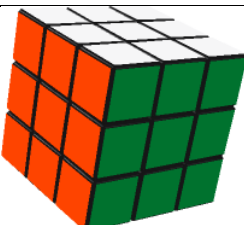
Тут всего лишь 3 варианта:

- 1) Когда все центры не стоят на своих местах;
- 2) Когда 2 центра стоят на местах, а 4 нет;
- 3) Повезло, все центры сразу стали на свои места.

Вариант 1. все центры не стоят на своих местах

Синий на свое место	Красный на свое место	Белый на свое место	Полосы по местам	Все!!!
				

Вариант 2. 2 центра стоят на местах, а 4 нет

Синий на свое место (180°)	Подставляем Красный (90°)	Красный на свое место (180°)	Полосы по местам	Все!!!
				

Удачных сборок!!!

PS. И отдельное спасибо Валерию Морозову!

17.09.2013, Сергей Меньшов, для сайта <http://playlab.ru>

