

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

خوانندگان محترم،

عزیز و لذید،

با فرهنگ و با شعور،

با هوش و زکاوت

و معتقد به خدا و پیامبر و معاد

استفاده از مطالب این فایل آموزشی بدون ذکر منبع مجاز می باشد.

با آرزو بر موفقیت، پیروزی، کامیابی و حرفه ای شدن در کیوب

«حیدر مهدیخانی»

Heaven.born_2@yahoo.com

► Heydar Mahdikhani

Address: ایران، آذربایجان غربی

Phone: 09376983284

E-mail & ID: Heaven.born_2@yahoo.com

Website: فعلاً ندارم. تغییرات متعاقباً اعلام فواید شدا



تاریخ شروع و پایان ویرایش اول:

۱۳۸۹/۱۲/۱۳ – ۱۳۸۹/۱۱/۱۸



فهرست مطالب

۱.....	فهرست مطالب
۳.....	بخش اول
۳.....	مقدمات
۳.....	مقدمه ۱ (در مورد خودم و فایل آموزشی ارایه شده)
۳.....	ویژگی های این فایل آموزشی
۵.....	مقدمه ۲ (در مورد مکعب روبیک)
۵.....	تاریخچه مکعب
۸.....	ساختار مکعب
۱۰.....	مقدمه ۳ (در مورد فرمول نویسی و آشنایی با حرکات)
۱۰.....	فرمول نویسی و آشنایی با حرکات (بطور کامل)
۱۰.....	معنی علامات (' - 2 - 2' - *)
۱۰.....	نامگذاری لایه ها و حروف مربوط به هر تک لایه
۱۱.....	نامگذاری هر دو لایه و حروف مربوط به هر یک
۱۱.....	حرکات چرخشی مربوط به کل روبیک
۱۲.....	عکس های مربوط به هر حرکت
۱۲.....	حرکات تک لایه ای
۱۴.....	حرکات دو لایه ای
۱۵.....	حرکات چرخشی حول محورهای X, Y, Z (مربوط به کل روبیک)
۱۶.....	بخش دوم
۱۶.....	مقدمات حل روبیک به روش F2L,OLL,PLL
۱۶.....	مراحل حل مکعب روبیک به روش F2L,OLL,PLL
۱۶.....	مرحله ی Cross یا بعلاوه
۱۶.....	مرحله ی F2L (First 2 Layer)
۱۶.....	مرحله ی OLL (Orientation of the Last Layer)
۱۶.....	مرحله ی PLL (Permutation of the Last Layer)
۱۷.....	F2L, OLL, PLL
۱۷.....	مرحله ی F2L
۱۷.....	دسته بندی بصورت موقعیت مهره ی گوشه ای
۱۷.....	گروه بندی حالت های دسته اول از مرحله F2L
۱۸.....	عکس های مربوط به هر حالت
۱۹.....	فرمول های دسته اول از مرحله F2L

۲۳.....	دسته بندی بصورت حالات قرینه ای
۲۳.....	گروه بندی حالت های دسته دوم از مرحله F2L
۲۴.....	جدول اشکال و حالات قرینه ای و فرمول های مربوطه
۲۷.....	مرحله OLL
۲۷.....	دسته بندی حالت های مرحله OLL
۲۸.....	شکل های مربوط به هر حالت
۳۰.....	فرمول های مرحله OLL
۳۳.....	مرحله PLL
۳۳.....	دسته بندی حالت های PLL
۳۴.....	شکل های مرحله PLL
۳۵.....	فرمول های مرحله PLL
۳۷.....	سخن پایانی
۳۷.....	برنامه ها و نرم افزارهایی که در ساخت این فایل مورد استفاده قرار گرفتند
۳۷.....	مختصات فایل آموزشی

بخش اول

مقدمات

مقدمه ۱ (در مورد خودم و فایل آموزشی ارائه شده)

هدفم از این آموزش، آموزش روش F2L, OLL, PLL بطور طبقه بندی شده هستش. یعنی مراحل و حالت های مختلف روش یاد شده رو بصورت گروهی، طبقه بندی شده و رنگ بندی شده در آورده که موجبات یادسپاری آسون میشه. آقای سعید سیمرغ زحمت کشیدن و یک فایل آموزشی در این مورد ساختن و خیلی هم روش کار کردن. با مقدمه ای خوب شروع کردن و توضیحات کامل و جامعی رو در ادامه ارائه دادن؛ ولی جای زیبایی و پرهیز از توضیحات اضافه رو خالی دیدم. یعنی برا من یکی که خسته کننده بود. البته سلايق هم فرق میکنه و یکی با اون شکل و شمایل و توضیحات راحت تره و یکی هم مثل من با این شکل و شمایل و توضیحات کم ولی طبقه بندی شده و گروه بندی شده. این دلیلی شد برای من تا فایلی آموزشی با ظاهری زیبا و با ارایه ی مطالب، در بعضی جاها کامل و جامع و در بعضی جاها هم مختصر ولی مفید رو براتون بنویسم. تمام مطالب بغیر از مطالبی که منابعشون ذکر شده نوشته خودم هستش و تعداد ۲۰۱ عکس برای این فایل آموزشی با برنامه Paint ساختم. توضیحات بیشتر در مورد مختصات فایل آموزشی در سخن پایانی اومده.

توصیه می کنم برای بار اول، یکبار بطور کامل فایل آموزشی رو مطالعه کنید.

ویژگی های این فایل آموزشی

۱. دارای فهرست مطالب.
۲. ظاهر زیبا (استفاده از رنگ بندی های مختلف، استفاده از فونت های زیبای شکسته نستعلیق، ریحان، B Compset و ...).
۳. ارایه ی مطالب با اشکال بطور کامل.
۴. ارایه ی جامع و کامل معانی فرمول ها و علامات بکار رفته در حل روییک.
۵. ارایه ی فرمول های مربوط به روش F2L, OLL, PLL بطور طبقه بندی شده (گروه بندی شده و رنگ بندی شده) که موجبات یاد سپاری آسون رو فراهم میکنه. (کسانی که دارای حافظه بینایی خوبی هستند، بهتر میتونن از این فایل آموزشی استفاده کنند).
۶. ارایه ی مطالب بصورت طنز.
۷. مجهز!! به پس زمینه کدر برای جلوگیری از آسیب رسیدن به چشمای نازتون! (عجب قابلیت عجیبی. چیزی شبیه معجزه است!!)
۸. استفاده از فعل های مربوط به اول شخص جمع (ما) در آموزش تا احساس آقا بالا سری نکنید و آموزش خودمانی تر باشه. مانند: میچرخونیم، هستیم، میکنیم و

قبل از شروع هرگونه آموزشی، یه توضیحاتی در مورد خودم و آشناییم با این مکعب رو براتون بگم. براتون مهم نیست؟ مهم باشه یا نباشه من میگم، شما میتونید نخونید. ☺

این مکعب رو از بچگی تو بازار میدیدم ولی اهمیتی بهش نمیدادم، تا اینکه سال گذشته (۱۳۸۸) دست پسر خالم که ۱۵ سالشه دیدم که اون یه طرفش رو درست می کرد (البته در عرض نیم ساعت) و خیلی هم پز و افاده و اینا میداد که من یه طرفش رو درست

می‌کنم. بهش می‌گفتم اگه راست میگی همش رو درست کن. می‌گفت چنین چیزی غیر ممکنه. امکان نداره کسی همش رو درست کنه. من اون زمان اصلاً نمی‌تونستم بیشتر از ۵ تا رنگ رو در یه طرفش جمع کنم و حرصم در میومد. من تا سال ۱۳۸۸ ندیده بودم کسی بتونه همش رو درست کنه. ولی با این حال می‌دونستم که میشه حل کرد. اومدم اینترنت و با رکوردهای عجیب حل این مکعب روبرو شدم!! در ویژه برنامه سال ۱۳۸۹ که از شبکه سه پخش میشد، کار آرش مصلحت‌جو رو دیدم و علاقه‌ام به این بازی بیشتر شد. رفتم بازار یکی از این روبیک‌ها رو خریدم. خیلی هم گرون خریدم!!!! ۵۰۰ تومان!!!! آوردم و حیقم میومد قاطیش کنم. چون میدونستم نمیتونم حل کنم. بالاخره بهم زدم و شروع کردم به چرخوندن:

اینور، اینور و اونور، اینور و اینور، اینور و اینور، اینور و اونور و اونور

نه درست بشو نیست که نیست. اونقدر چرخوندم و از آنجاییکه از این گرون قیمت‌ها بود!! تو دستم باز شد. گفتم دیگه خراب شد. حیف اون همه پولی که به این دادم. بعد دیدم نه؛ میشه سرهمش کرد و مثل اولش کرد. اولین روشی که یاد گرفتم برا حلش همین بود. بازم رفتم اینترنت و دنبال آموزشش گشتم. دیدم همه اولین روشی که برا آموزش توضیح میدادن همین روش بود (بکوبی به دیوار و بشینی سرهمش کنی). آخه ما ایرانی‌ها مخمون خوب کار میکنه همیشه دنبال راحت‌ترین روشیم. تو اینترنت اینور و گشتم، اونور و گشتم (نرسید دیگه زیاد اینور اونور نمیکنم) چند تا مطلب در مورد آموزشش پیدا کردم. هر چه خوندم گیج‌تر شدم. آخه تا یکی برا آدم اساس مکعب رو بطور کامل توضیح نده یاد گرفتنش سخت میشه. (مثلاً یک مکعب روبیک از چند جور مکعب تشکیل شده، هر یک مکعب کوچیک چند تا رنگ داره، هر مکعب کوچیک کجاها میتونه برن، کجاها نمیتونه برن، هر مکعب کوچیک روبیک از چه رنگهایی نمیتونه باشه و ...). اینکه اولش باید به بعلاوه خوشگل سفید رنگ درست کنی رو میدونستم؛ ولی چطور باید درستش کرد رو نه. هر چه مطلب آموزشی در این مورد خوندم، گیج زدم (خودمونیم‌ها!!، چقدر باهوش بودم!!). بعلاوه سفید رنگ رو درست میکردم، اما با رنگ‌های وسطی همسایه‌هاشون جور در نمیومد. تا اینکه یه بار بطور اتفاقی با اینور اونور کردن‌ها اای متوالی و پی در پی و تلاش‌های شبانه‌روزی و البته خسته کننده، تونستم بعلاوه سفید رنگ رو درست کنم (و اای چه کار بزرگی کرده بودم). همونجوری گذاشتم کنار تا برسم پای رایانه و بقیه آموزش مربوطه رو بخونم. خوندم و بازم گیج زدم. ولی اینبار گیج زدن‌هام کم بود. خلاصه گوشه‌هاش رو جا زدم بعدش لبه‌های لایه دوم رو جا زدم. بعد از اون سطح زرد رنگ رو تکمیل کردم بعدش هم که لایه‌های سوم رو درستش کردم و برای اولین بار با اینور اونور کردن تونستم درستش کنم.

حالا (۱۳۸۹/۱۱/۱۸) هم که دارم این فایل آموزشی رو براتون مینویسم، در حد مبتدی میتونم روبیک رو حلش کنم و خودم هم در حال یاد گرفتن روش F2L, OLL, PLL هستم. روشی با ۱۲۰ تا حالت و ۱۲۰ تا فرمول که اگر در هنگام یادگیری فرمول‌ها رو **درک** کنی (حفظ نکنی) راحت‌تر می‌تونید یاد بگیرید. شاید این سوال پیش بیاد که منظور از **درک کردن فرمول** چیه؟ در جوابش باید بگم: فور ایکزمپل (برای مثال) در مرحله F2L مهره‌های گوشه‌ای لایه اول و مهره‌های لبه‌ای (وسطی) لایه دوم باید با هم جایگذاری بشن. پس در هنگام استفاده از فرمولش، به این دو مهره نگاه کنین و ببینین کجاها میرن و کجاها رنگ‌هاشون با هم یکی میشه و در کجا در جای خودشون قرار میگیرن.

تاریخیه مکعب

یک هشتم جمعیت دنیا روی مکعب دست گذاشته‌اند و به جان مکعب افتاده‌اند. مکعبی که مشهورترین پازل در طول تاریخ و نشأت گرفته از ذهن کودکانه و رنگین ارنو روبیک (Erno Rubik) است.



ارنو در بوداپست (Budapest) مجارستان در طول جنگ جهانی دوم به دنیا آمد. مادرش شاعر و پدرش مهندس هوانوردی بود و به تازگی شروع به راهاندازی شرکتی برای ساخت هواپیمای بی‌موتور کرده بود. روبیک در دانشگاه رشته مجسمه‌سازی خواند. اما بعد از فارغ التحصیلی او به تحصیل رشته معماری در یک دانشکده کوچک به نام «دانشکده طراحی و هنرهای کاربردی» بازگشت. بعد از اتمام تحصیلش در همان دانشگاه ماند و به تدریس طراحی داخلی پرداخت.

مکعب

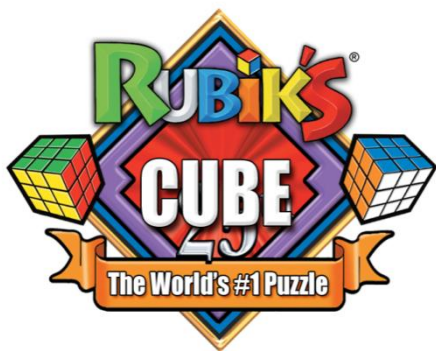
علاقه ابتدایی روبیک به ابداع مکعب به هیچ وجه تولید یک پازل اسباب بازی پرفروش در طول تاریخ نبود. بلکه مسئله طراحی ساختمانی و بنیادی مکعب او را جذب خود کرد؛ او از خودش پرسید، «چگونه قطعه‌ها می‌توانند بطور مستقل و جداگانه حرکت کنند بدون اینکه از هم جدا شوند؟» در مکعب آقای روبیک ۲۶ قطعه کوچک جداگانه کل مکعب را تشکیل می‌دهند. هر لایه متشکل از ۹ قطعه، قابلیت چرخش دارد و لایه‌ها می‌توانند یکدیگر را پیوشانند. هر کدام از سه مربع در یک ردیف، به غیر از حالت ضربدری، می‌توانند با چرخش ۹۰ یا ۱۸۰ درجه به یک لایه جدید منتقل شود. تلاش اولیه‌ی آقای روبیک برای استفاده از کش لاستیکی ناکام ماند. راه حل وی داشتن قطعاتی بود که یکدیگر را توسط شکل‌هایشان نگه می‌دارند. آقای روبیک قطعات کوچک را با دست حکاکی و سپس مونتاژ کرد. او هر وجه از مکعب بزرگ را با کاغذی چسبیده از یک رنگ متفاوت علامت گذاری کرد و شروع به چرخاندن آن کرد. (همون اینور اونور کردن‌های خودمون)

رویای یک مخترع

خیلی هیجان انگیز بود که بینم بعد از تنها چند چرخش، رنگ‌ها ترکیب می‌شوند و بصورت درهم و برهم در می‌آیند. بی‌نهایت رضایت بخش بود که این نمایش رنگین را به نظاره نشست. درست مثل حس بعد از قدم زدن هنگامی که مناظر بی‌نظیر بسیاری را تماشا کرده‌ای و تصمیم می‌گیری به خانه بازگردی، پس از مدتی تصمیم گرفتم به خانه برگردم و با خودم گفتم، بگذار این قطعات را به جای درست خودشان بازگردانم. و در این هنگام بود که با یک مشغله بزرگ مواجه شدم: از کدام راه باید به خانه بروم؟ راه خانه از کدام طرف است؟

و این چنین بود که مکعب به عنوان پازل در بهار سال ۱۹۷۴ اختراع شد، زمانی که آقای روبیک ۲۹ ساله بود به این نتیجه رسید که آنقدرها هم که فکر می‌کرد آرایش دادن رنگ‌های مکعب به طوری که هر شش وجه آن مرتب شوند، آسان نیست. او مطمئن نبود که هرگز بتواند اختراعش را به موقعیت و وضعیت اولیه و اصلی خودش بازگرداند. او این تئوری را مطرح

کرد که با چرخاندن تصادفی مکعب هیچگاه قادر به چیدن درست قطعات در طول زندگی‌اش نخواهد بود، که بعدها نیز این تئوری به حقیقتی کاملاً درست تبدیل شد. او شروع به یافتن راه‌حلی برای حل مکعب کرد و این کار را با چیدن هشت قطعه کناری آغاز کرد. او تعداد معینی از حرکت‌ها را برای درست کردن دوباره چند قطعه بطور همزمان کشف کرد. در طول یک ماه، او پازل را حل کرد و سفری هیجان‌انگیز را پشت سر گذاشت.



اولین پروانه ساخت

آقای روبیک در ژانویه ۱۹۷۵ اختراع خود را در مجارستان به ثبت رساند و آن را به یک تعاونی سازنده اسباب بازی‌های کوچک در بوداپست سپرد. تاییدیه ثبت اختراع در اوایل سال ۱۹۷۷ اعلام شد و اولین سری مکعب‌های ساخته شده اواخر سال ۱۹۷۷ نمایان شدند. تا این زمان ارنو روبیک ازدواج کرده بود.

دو نفر دیگر هم همزمان با روبیک برای ثبت پازل مشابهی اقدام کردند. تروتوشی ای‌شی‌جی (Terutoshi Ishige) یک سال پس از روبیک برای ثبت یک مکعب کاملاً مشابه ژاپنی اقدام کرد. یک آمریکایی به نام لری نیکلز (Larry Nichols) قبل از روبیک مکعبی را به ثبت رسانده بود که توسط آهن‌ربا کنار هم نگه داشته شده بودند. بازیچه نیکلز توسط تمامی شرکت‌های اسباب‌بازی از جمله انجمن اسباب‌بازی‌های ذهنی رد شد که بعدها امتیازات زیادی به نفع مکعب روبیک به همراه آورد. خرید و فروش مکعب روبیک کند و بی‌رونق بود تا زمانی که تیبر لاکزی (Tibor Laczi) مکعب روبیک را پیدا کرد. او هنگامی که در حین نوشیدن قهوه بود پیش خدمتی که مشغول بازی با مکعب بود را زیر نظر گرفت. لاکزی که یک ریاضی‌دان برجسته بود متحیر شد. روز بعد او به شرکت تجاری ایالتی **Konsumex** رفت و امتیاز فروش مکعب در غرب را گرفت.

ملاقات Tibor Laczi با روبیک

Tibor Laczi در مورد ملاقات با ارنو روبیک می‌گوید: وقتی روبیک برای اولین بار وارد اتاق شد من احساس کردم که باید مقداری پول به او بدهم. او مثل یک فقیر به نظر می‌رسید که بطور وحشتناکی لباس پوشیده بود و یک سیگار مجارستانی ارزان قیمت از لبش آویزان بود. اما می‌دانستم که نابغه به چنگ آورده‌ام. به او گفتم ما می‌توانیم میلیون‌ها دلار فروش داشته باشیم.

نمایشگاه اسباب بازی نورمبرگ

لاکزی تا آنجا پیش رفت که مکعب را در نمایشگاه اسباب‌بازی نورمبرگ به نمایش گذاشت، البته نه به صورت



نمایش رسمی. لاکزی در اطراف نمایشگاه قدم می‌زد و با مکعب بازی می‌کرد و طوری برنامه‌ریزی کرده بود که آقای تام کرمر (Tom Kremer) متخصص اسباب‌بازی بریتانیا را ملاقات کند. **Kremer** تصور کرد که مکعب روبیک از عجایب دنیاست. چندی بعد او قرارداد ساخت یک میلیون مکعب توسط انجمن بازی‌های فکری ذهنی را تنظیم کرد.

راز نهفته در نام مکعب

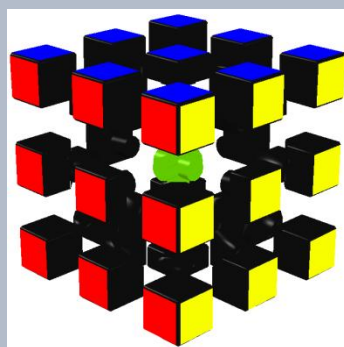
مکعب روبیک در مجارستان ابتدا به مکعب جادویی (Buvuos Kodka) شهرت یافت. این پازل تا بعد از گذشت یک سال از ثبت اولیه اش هنوز به ثبت بین‌المللی نرسیده بود. قوانین ثبت اختراع مانع از ثبت بین‌المللی مکعب شد. انجمن بازی‌های فکری به دنبال یک نام مشخص برای بدست آوردن حقوق انحصاری مکعب بود البته این تغییر قوانین نام ارنو روبیک را برجسته کرد زیرا مکعب جادویی از آن به بعد به نام سازنده اش مطرح شد.

میلیونر انقلابی!

ارنو روبیک اولین میلیونر خود ساخته در بلوک شرق شد. دهه ۸۰، دهه شکوفایی و پیشرفت مکعب روبیک بود. **Cubic rubes** (نام هواداران روبیک) کلوب‌هایی را شکل دادند تا با مکعب بازی کرده و راه حل آن را بیابند. یک دانش آموز ۱۶ ساله دبیرستانی ویتنامی از لس‌آنجلس به نام **Minh Thai** با مرتب کردن مکعب در مدت زمان ۲۲/۹۵ ثانیه برنده مسابقات جهانی روبیک در ماه ژوئن سال ۱۹۸۲ شد. ارنو روبیک پایه‌ای را در مجارستان به نفع مخترعین بنا نهاد. او به علاوه استودیو روبیک را نیز اداره می‌کند که در آن دوازده نفر مشغول طراحی اسباب‌بازی و مبلمان هستند. روبیک اسباب‌بازی‌های متنوع دیگری هم تولید کرده است از جمله **Rubik's Snake**. او در نظر دارد بازی‌های رایانه‌ای نیز طراحی کرده و تئوری‌هایش را در زمینه ساختارهای هندسی گسترش دهد. سون تونز (Seven Towns) با مسئولیت محدود حقوق مربوط به مکعب روبیک را هم اکنون در اختیار دارد.

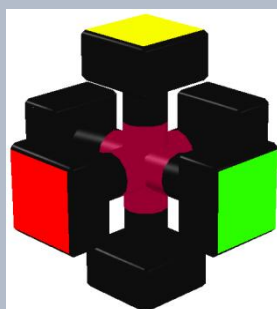
منبع: [Http://www.Rubiks.ir](http://www.Rubiks.ir)

یک مکعب روبیک دارای ۶ وجه هستش و در هر وجه یک رنگ (سفید، زرد، قرمز، نارنجی، آبی، سبز). اندازه تقریبی هر سمت از مکعب روبیک $5/715 \text{ cm}$ هستش و کل مکعب از ۶ مکعب تک رنگ (وسط)، ۱۲ مکعب دورنگ (لبه وسط) و ۸ مکعب سه رنگ (گوشه) که مجموعاً ۲۶ قطعه مکعب کوچک (مهره) هست، تشکیل شده. (شکل ۱)



شکل ۱

در یک مکعب روبیک از جنس خوب و روون، هسته‌ی مکعب از سه محور بهم چسبیده (در جهت محورها xyz) که شامل شش قسمت متصل شونده هست، تشکیل شده که مکعب‌های تک رنگ (وسط) با پیچ و فنر (فنر به جهت انعطاف پذیر کردن روبیک بکار میره) به هر یک از قسمت‌های محور بسته میشن و فقط حول محور خودشون میچرخن. (شکل ۲) همانطور که در شکل ۲ مشاهده میکنیم، قسمت بنفش رنگ همان محورها به هم چسبیده هستش و مکعب‌های تک رنگ به اون محورها متصل شدن و فقط قابلیت چرخیدن حول محور خودشون رو دارن.

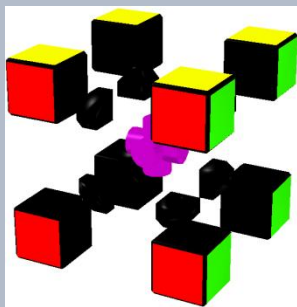


شکل ۲

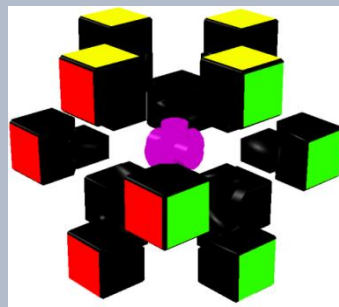
رنگ‌های یک مکعب استاندارد

۱. رنگ سفید در مقابل رنگ زرد
۲. رنگ قرمز در مقابل رنگ نارنجی
۳. رنگ آبی در مقابل رنگ سبز
۴. اگر مکعب رو طوری در دست بگیریم که رنگ سفیدش رو به پایین و رنگ قرمزش روبروی ما باشه، اونوقت رنگ بالا زرد، رنگ سمت راست سبز، رنگ سمت چپ آبی و رنگ پشت مکعب نارنجی خواهد بود.
۵. پس با این حساب مهره‌ای وجود ندارد که رنگ‌های قرمز و نارنجی رو با هم داشته باشه. یا مهره‌ای وجود ندارد که رنگ‌های زرد و سفید رو با هم داشته باشه و همینطور مهره‌ای وجود ندارد که رنگ‌های آبی و سبز رو با هم داشته باشه.

مکعب‌های دو رنگ و سه رنگ هم مابین مکعب‌های تک رنگ جا میشن و یک مکعب روبیک رو تشکیل میدن. شکل ۳ مکعب‌های دو رنگ به تعداد ۱۲ عدد، و شکل ۴ مکعب‌های سه رنگ به تعداد ۸ عدد رو نشون میده:



شکل ۴

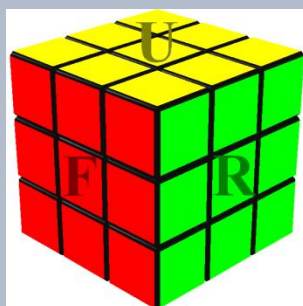


شکل ۳

توضیح اضافی و مسخره: مکان مکعب‌های دو رنگ فقط با مکعب‌های دو رنگ جابجا میشه و مکان مکعب‌های سه رنگ با مکعب‌های سه رنگ جابجا میشه.

نحوه گرفتن مکعب روی یک در دست

قرمز: روبرو زرد: بالا سبز: راست



فرمول نویسی و آشنایی با حرکات (بطور کامل)

با فرمول نویسی و نحوه ی حرکات مکعب که آشنا هستیم. اما برای کاملتر بودن مطلب آموزشی، تمام فرمول ها و حرکات مکعب رو بطور کامل میزارم. امیدوارم مفید باشه.

در حل مکعب روییک به روش $F2L, OLL, PLL$ ، گاهی لازم میشه که کل روییک رو در جهت خاصی بچرخونیم. این هم به این خاطر هست که کمتر از لایه های جلو، عقب و پایین به خاطر سرعت کم در چرخوندن استفاده کنیم و بیشتر از لایه های بالا، سمت راست و سمت چپ استفاده کنیم که سرعتمون رو در چرخوندن بیشتر میکنه. حرکاتی که در این روش از حل مکعب به کار میره عبارت اند از:

$U, u, D, d, F, f, B, B', R, r, L, l, x, y, z, ', 2, 2'$

حرکات F, f, B بیشتر برای ایجاد حالت مورد نظر بکار میره و در حل روییک به خاطر سرعت کم کمتر مورد استفاده قرار میگیره.

تمام حرکاتی که در این روش مورد لزوم بود رو در بالا نوشتم. اما همانطور که گفتم میخوام تمام حرکات و فرمول ها رو بطور کامل بنویسم. پس شروع میکنم:

معنی علامات (' - 2 - 2' - *)

جدول شماره ۱

علامت	توضیحات
	اگر یکی از حروف بدون یکی از علامت های ذکر شده نوشته شده باشه، باید همون وجه رو ۹۰ درجه در جهت عقربه ساعت بچرخونیم.
'	اگر این علامت به همراه یکی از حروف باشد، باید همون وجه رو ۹۰ درجه در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخونیم.
2	بعد از حروف نوشته میشه و معنیش اینه که همون وجه رو ۱۸۰ درجه در جهت عقربه ساعت بچرخونیم.
2'	بعد از حروف نوشته میشه و معنیش اینه که همون وجه رو ۱۸۰ درجه در جهت خلاف عقربه های ساعت بچرخونیم.
*	به این صورت بکار میره $(R U R' U')^5$ معنیش اینه که فرمول داخل پارانترز رو پنج بار اجرا کنیم.

توضیح ۱: نتیجه ی حرکات 2 و 2' دقیقاً مثل هم هستن. تنها دلیلش برای چرخوندن یکی در جهت عقربه و دیگری در خلاف جهت عقربه ساعت اینه که در بعضی مواقع استفاده از 2 باعث سرعت میشه، و در بعضی مواقع هم استفاده از 2' باعث سرعت بیشتر، و بستگی به حرکت قبل از خودش داره که در چه جهتی بوده!

توضیح ۲: در بعضی جاها بجای علامت ' از حرف i استفاده میشه و بین این دو هیچ فرقی وجود نداره

نامگذاری لایه ها و حروف مربوط به هر تک لایه

جدول شماره ۲

حروف	توضیحات
U	لایه ی بالا رو ۹۰ درجه در جهت عقربه ساعت میچرخونیم.
D	لایه ی پایین رو ۹۰ درجه در جهت عقربه ساعت میچرخونیم.
F	لایه ی جلو رو ۹۰ درجه در جهت عقربه ساعت میچرخونیم.
B	لایه ی عقب رو ۹۰ درجه در جهت عقربه ساعت میچرخونیم.
R	لایه ی راست رو ۹۰ درجه در جهت عقربه ساعت میچرخونیم.
L	لایه ی چپ رو ۹۰ درجه در جهت عقربه ساعت میچرخونیم.

M	لایه‌ی بین لایه‌های راست و چپ (وسط) رو ۹۰ درجه در جهت عقربه ساعت میچرخونیم.
E	لایه‌ی بین لایه‌های بالا و پایین رو ۹۰ درجه در جهت عقربه ساعت میچرخونیم.
S	لایه‌ی بین لایه‌های جلو و عقب رو ۹۰ درجه در جهت عقربه ساعت میچرخونیم.

توضیح: ممکن است هر یک از حروف جدول شماره ۲ با یکی از علامت‌های جدول شماره ۱ همراه باشد و معنیش طبق توضیحات جدول شماره ۱ قابل فهم هستش.
مثال: 'U' یعنی لایه‌ی بالا ۹۰ درجه در جهت خلاف عقربه ساعت. 'R2': لایه‌ی راست ۱۸۰ درجه در جهت خلاف عقربه ساعت.

نامگذاری هر دو لایه و حروف مربوط به هر یک

جدول شماره ۳

حروف	توضیحات
u	لایه‌ی U و M رو باهم ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت میچرخونیم.
d	لایه‌ی D و M رو باهم ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت میچرخونیم.
f	لایه‌ی F و S رو باهم ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت میچرخونیم.
b	لایه‌ی B و S رو باهم ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت میچرخونیم.
r	لایه‌ی R و M رو باهم ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت میچرخونیم.
l	لایه‌ی L و M رو باهم ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت میچرخونیم.
m	لایه‌های R و L باهم حول لایه‌ی M ۹۰ درجه میچرخن.
e	لایه‌های U و D باهم حول لایه‌ی E ۹۰ درجه میچرخن.
s	لایه‌های F و B باهم حول لایه‌ی S ۹۰ درجه میچرخن.

توضیح: هر یک از حروف این جدول ممکن است با یکی از علامت‌های جدول شماره ۱ همراه باشد و معنیش طبق توضیحات جدول شماره ۱، قابل فهم است.

مرکات پرفشی مربوط به کل روییک

جدول شماره ۴

حروف	توضیحات
x	کل روییک در جهت محورهای x ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت میچرخونیم.
y	کل روییک در جهت محورهای y ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت میچرخونیم.
z	کل روییک در جهت محورهای z ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت میچرخونیم.

توضیح: هر یک از حروف این جدول ممکن است با یکی از علامت‌های جدول شماره ۱ همراه باشد و معنیش طبق توضیحات جدول شماره ۱، قابل فهم هست.

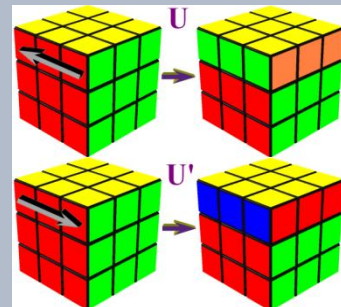
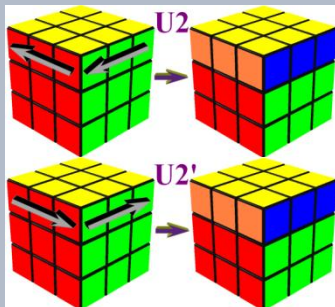
عکس های مربوط به هر حرکت

در تمامی حالات رنگ قرمز به عنوان رنگ روبرو، رنگ زرد به عنوان رنگ بالا و رنگ سبز به عنوان رنگ راست مد نظر است.
با این حساب تکلیف رنگ های آبی، نارنجی و سفید معلومه

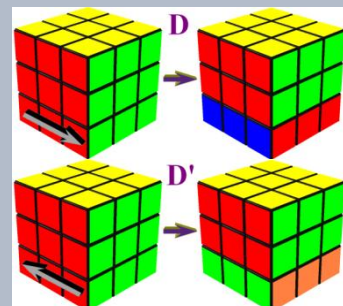
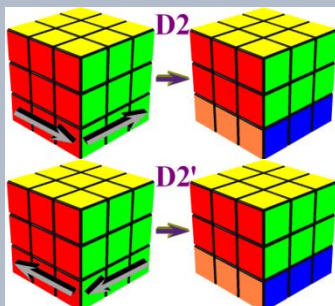
در تمامی حالات رنگ **قرمز** به عنوان رنگ روبرو، رنگ **زرد** به عنوان رنگ بالا و رنگ **سبز** به عنوان رنگ راست مد نظر است
با این حساب تکلیف رنگ های **آبی**، **نارنجی** و **سفید** معلومه

حرکات تک لایه ای

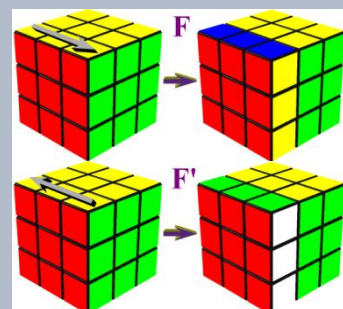
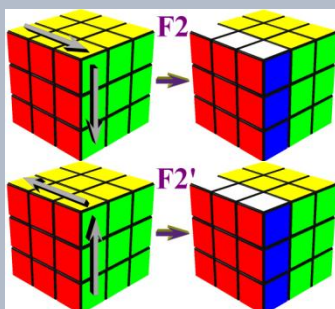
حرکات لایه ی U



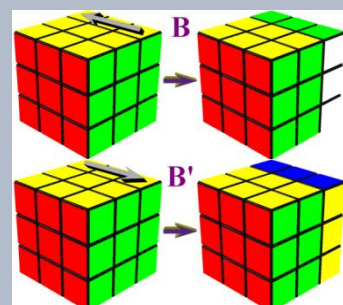
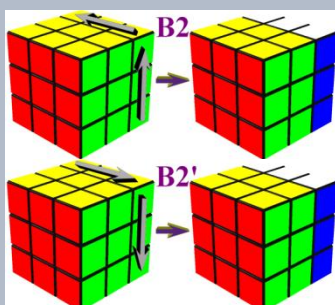
حرکات لایه ی D



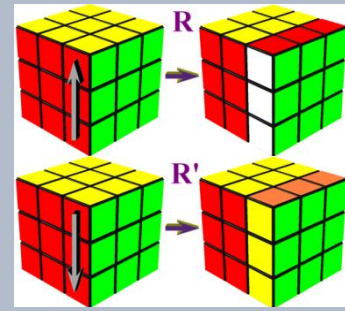
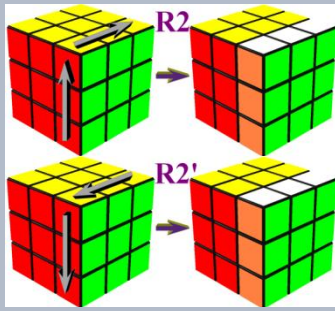
حرکات لایه ی F



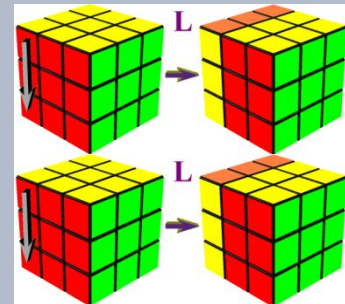
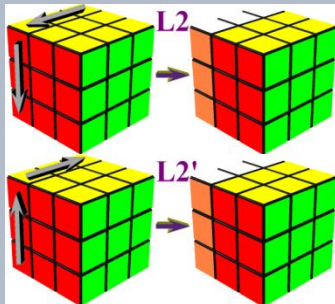
حرکات لایه ی B



حرکات لایه‌ی R

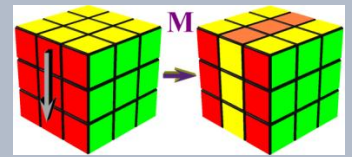
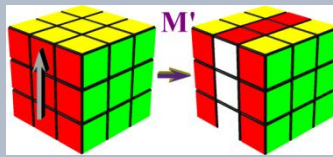
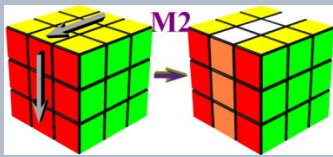


حرکات لایه‌ی L

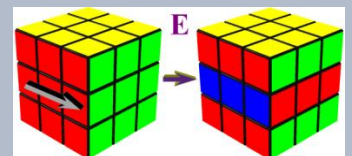
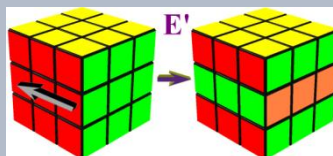
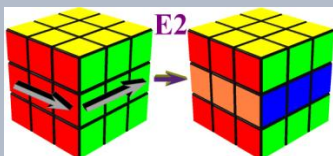


توضیح: همانطور که در عکس‌های بالا مشاهده می‌کنیم، نتیجه علامت‌های 2 و 2' یکی هستش؛ پس دیگه از قرار دادن شکل علامت 2' در ادامه خودداری می‌کنم تا آموزش خسته کننده نباشه. همانطور که قبلاً اشاره کردم تفاوت این دو علامت بستگی به حرکت قبل از خودش داره.

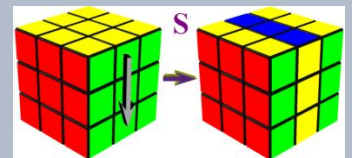
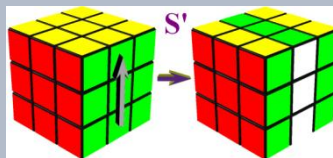
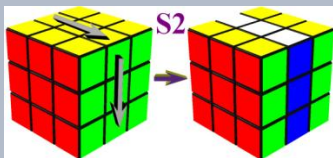
حرکات لایه‌ی M

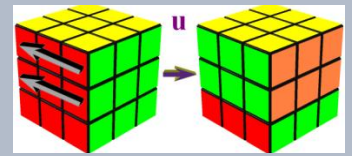
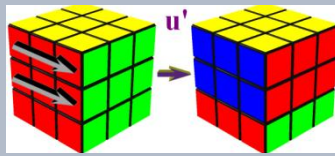
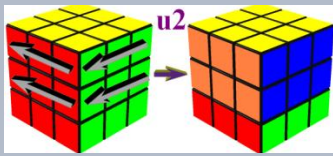
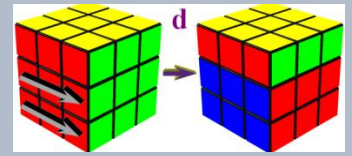
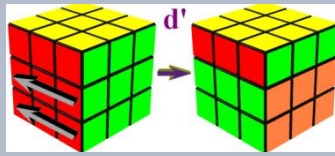
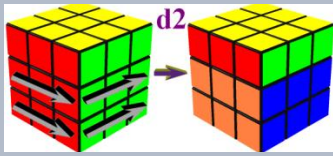
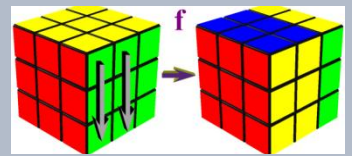
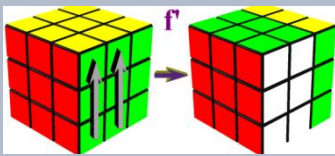
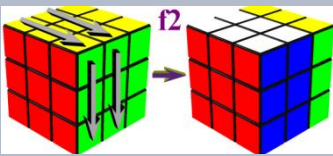
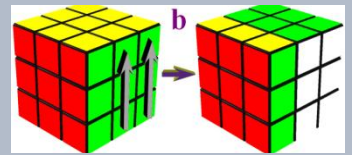
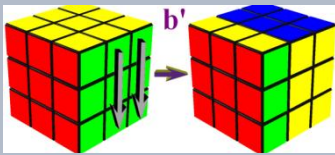
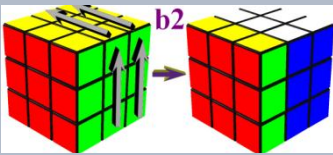
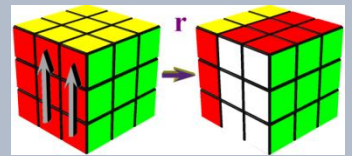
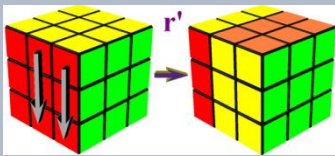
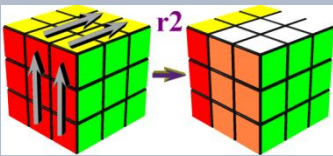
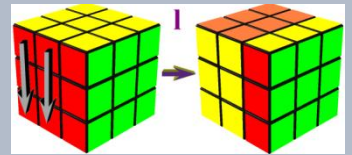
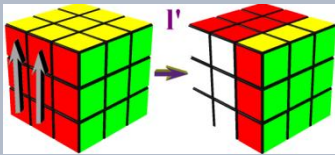
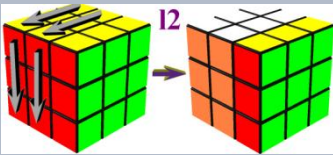
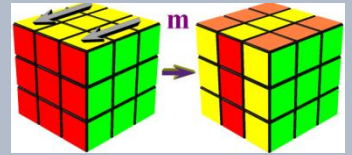
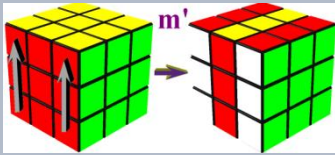
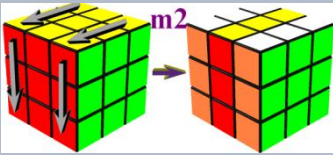
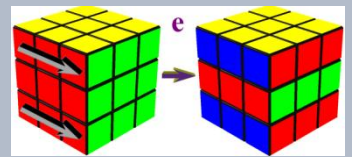
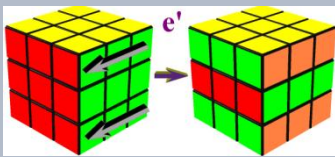
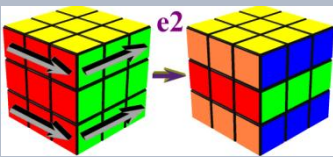
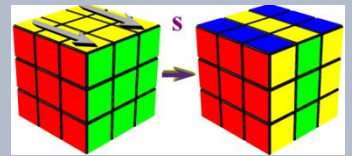
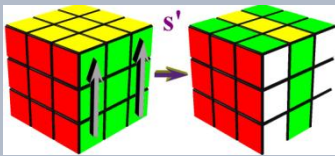
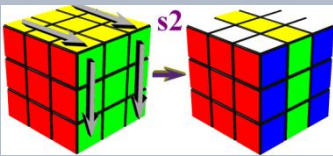


حرکات لایه‌ی E



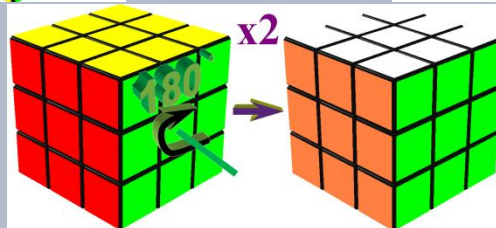
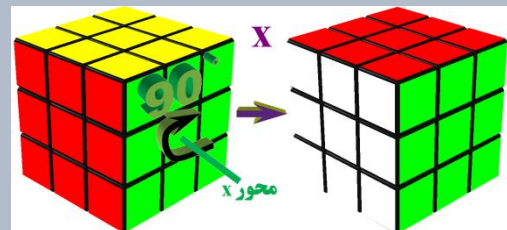
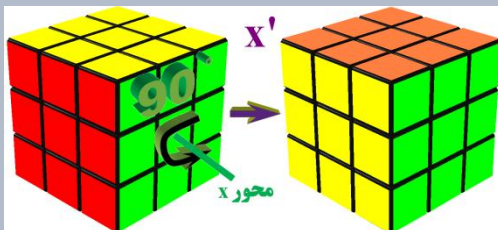
حرکات لایه‌ی S



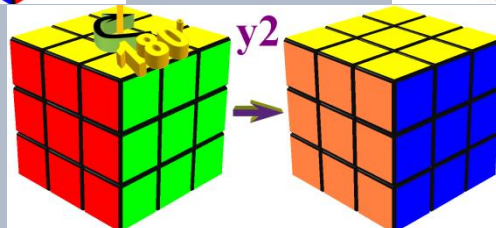
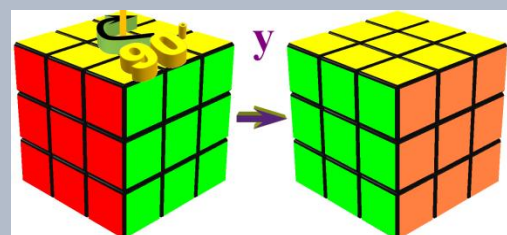
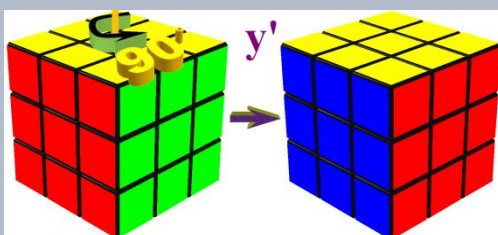
حرکات دو لایه ایحرکات دو لایه ای **u**حرکات دو لایه ای **d**حرکات دو لایه ای **f**حرکات دو لایه ای **b**حرکات دو لایه ای **r**حرکات دو لایه ای **l**حرکات دو لایه ای **m**حرکات دو لایه ای **e**حرکات دو لایه ای **s**

حرکات چرخشی حول محورهاى Z و Y و X (مربوط به کل روبیک)

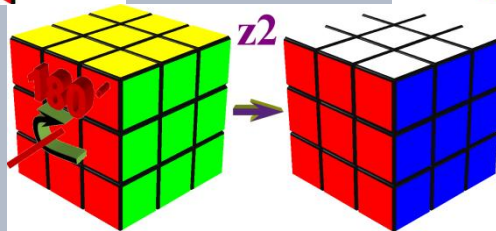
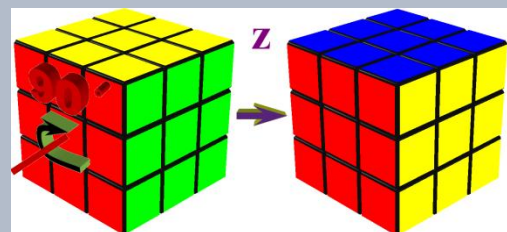
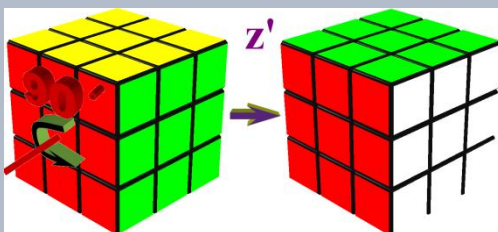
حرکات چرخشی حول محور X



حرکات چرخشی حول محور Y



حرکات چرخشی حول محور Z



بخش دوم

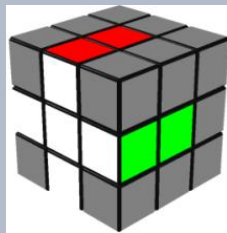
مقدمات حل روبیک به روش F2L,OLL,PLL

(برخی از مطالب این مقدمه، از یک فایل آموزشی دانلود شده از سایت <http://forum.rubiker.ir/index.php> و نوشته سعید سیمرخ S_Simorq@yahoo.com می باشد.)

مراحل حل مکعب روبیک به روش F2L,OLL,PLL

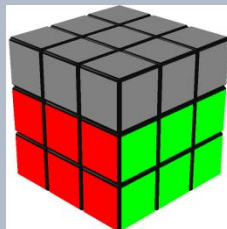
این روش چهار تا مرحله داره:

مرحله ۱ Cross یا بعلاوه: این مرحله دقیقاً مانند روش لایه لایه یا مبتدی انجام میشه. برای انجام این مرحله با سرعت بیشتر، بعد از بهم زدن روبیک، باید خوب به موقعیت لبه‌هایی که قراره بعلاوه رو ایجاد کنه نگاه کرده و سعی کنیم ببینیم با چه فرمولی میشه در کمترین حرکت و زمان این مرحله رو انجام داد. برای رکورد زدن باید تا ۲ ثانیه این مرحله رو انجام بدیم. (من خودم تا ۶ ثانیه میزنم) (شکل ۵)



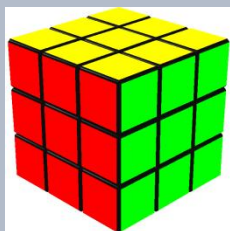
شکل ۵

مرحله ۲ F2L (First 2 Layer): در این مرحله مهره‌های گوشه‌ای لایه اول به همراه مهره‌های کناری لایه دوم به صورت همزمان در جای صحیح خودشون قرار می‌گیرن و دو لایه اول به طور همزمان تکمیل میشن (شکل ۶). در این مرحله که شامل ۴۲ حالت هستش، باید تمام حالت‌ها رو شناسایی و فرمول مناسب همون حالت رو بکار بگیریم تا مهره‌ها در جای صحیح خودشون قرار بگیرن.

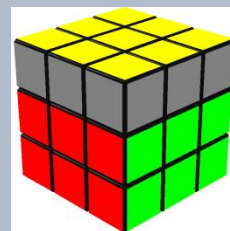


شکل ۶

مرحله ۳ OLL (Orientation of the Last Layer): بعد از اتمام مرحله F2L در این مرحله ۵۷ حالت مختلف پیش میاد. باز هم هر حالتی فرمول خاص خودش رو داره. با زدن فرمول خاص هر حالت، رنگ‌های سطح بالا (U)، صرفنظر از رنگ‌های لایه‌ی سوم تکمیل میشه (شکل ۷)



شکل ۸



شکل ۷

مرحله ۴ PLL (Permutation of the Last Layer): بعد از مرحله OLL، ۲۱ حالت مختلف پیش میاد. باز هم هر حالتی فرمول خاص خودش رو داره. در این مرحله مهره‌های لایه‌ی سوم جابجا میشن و در جای صحیح خودشون قرار می‌گیرن و حل مکعب به پایان میرسه (شکل ۸) و کام‌مون شیرین میشه.

F2L, OLL, PLL

حالا میرسیم به قسمت اصلی آموزش؛ خلاصه شده ولی مفید. برای یاد گرفتن این روش، به نظر من بهترین راه همون گروه بندی کردن و رنگ بندی کردن هر گروه هستش. شیوه ای که خودم ازش استفاده میکنم برا یاد گرفتن. در ادامه این شیوه رو توضیح میدم.

مرحله ی F2L

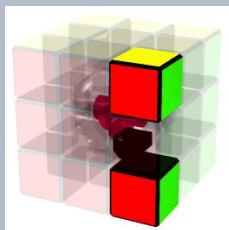
بعد از درست کردن Croos، اون رو به سمت پایین قرار بدین. حالا میرسیم به مرحله F2L. همونطور که گفتم مرحله ای با ۴۲ حالت مختلف که به دو صورت میشه این مرحله دسته بندی کرد:

۱. دسته اول؛ دسته بندی بصورت موقعیت مهره گوشه ای (دسته بندی که سایت <http://www.cubestation.co.uk> انجام داده)

۲. دسته دوم؛ دسته بندی بصورت حالت های قرینه ای (دسته بندی که سایت <http://www.learn2cube.com> کرده)

حالا انتخاب با خودتون که از چه نوع دسته بندی استفاده کنین. من خودم از دسته بندی اولی استفاده میکنم. در ادامه حالات هر دو دسته بندی رو براتون میزارم. اول دسته بندی با موقعیت مهره گوشه ای، سپس دسته بندی با حالات قرینه ای.

توجه: در تمامی حالات مهره ی گوشه ای در حالت FR قرار میگیره. یعنی مهره سه رنگ در روبرو و سمت راست شما باید قرار بگیره. در شکل زیر دو مهره ی گوشه ای در حالت FR رو مشاهده میکنیم. یکی در لایه ی پایین (D) و دیگری در لایه ی بالا (U)



شکل ۹

دسته بندی بصورت موقعیت مهره ی گوشه ای

در این نوع دسته بندی که خودش به ۲ گروه ۳ حالت تقسیم میشه و بر اساس موقعیت مهره ی گوشه ای است، برای هر حالتی اسم و رنگی در نظر میگیریم که موجب یادسپاری آسون میشه.

گروه بندی حالت های دسته اول از مرحله F2L

۱. حالت هایی که مهره ی گوشه ای در لایه ی پایین (D) قرار دارد. که خود شامل ۳ حالت مختلف هست:

رنگ سفید مهره گوشه ای، در پایین (D) قرار دارد. (Dd)
 رنگ سفید مهره گوشه ای، در سمت راست (R) قرار دارد. (Rd)
 رنگ سفید مهره گوشه ای، در روبرو (F) قرار دارد. (Fd)

۲. حالت هایی که مهره ی گوشه ای در لایه ی بالا (U) قرار دارد. که خود شامل ۳ حالت مختلف هست:

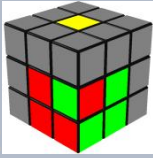
رنگ سفید مهره گوشه ای، در بالا (U) قرار دارد. (Uu)
 رنگ سفید مهره گوشه ای، در سمت راست (R) قرار دارد. (Ru)
 رنگ سفید مهره گوشه ای، در روبرو (F) قرار دارد. (Fu)

حالت های Dd

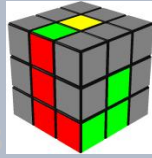
Dd1



Dd2



Dd3



Dd4



حالت های Rd

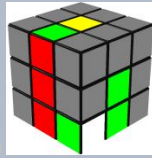
Rd1



Rd2



Rd3



Rd4



حالت های Fd

Fd1



Fd2



Fd3



Fd4



حالت های Uu

Uu1



Uu3



Uu5



Uu7



Uu9



Uu2



Uu4



Uu6



Uu8



Uu10



حالت های Ru

Ru1



Ru3



Ru5



Ru7



Ru9



Ru2



Ru4



Ru6



Ru8



Ru10



حالت های Fu

Fu1



Fu2



Fu3



Fu4



Fu5



Fu6



Fu7



Fu8



Fu9



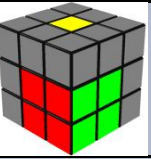
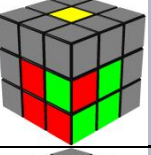
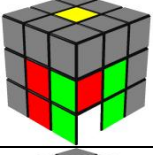
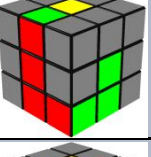
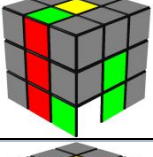
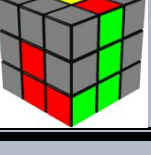
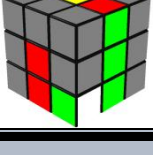
Fu10



والله اعلم بالصواب ای این همه حالت!!!!!! چقدر زیاده!!!!!! اده.....هههههههه..ولش کن. نخاستیم یاد بگیریم. نه نه عجله نکنین. یکم صبر کننین.
اینا تازه کمتر از نصفش هستش(عجب روحیه‌ای دادم!!!) اونقدرها هم سخت نیست. فقط یکم تمرین و تکرار باعث یادگیری تموم ۱۲۰ تا حالت میشه.
همانطور که میبینین برای هر حالتی رنگی در نظر گرفته شده و در هر عکسی نامی. رنگها و نامهارو هنگام تمرین به یاد بسپارین و
فرمول مربوطش رو سریع اجرا کننین. حالا در جدولی تمام حالت هارو با رعایت رنگ بندی های بالا واسمه اشون وفرمول ایجاد کردن(set-up)اون
حالت وفرمول درست کردن(Solved) همان حالت، براتون میزارم.

فرمول های دسته اول از مرحله F2L

فرمول حالت های Rd

1		Dd1 Do [nothing] to set-up Do [nothing] , the cube is solved!	5		Rd1 Do [R2 U2 R' U' R U' R' U2 R'] to set-up • R U2' R U R' U R U2' R2'
2		Dd2 Do [F' U' F U2 F' U2 F U' R U R'] to set-up • R U' R' d R' U2 R U2' R' U R	6		Rd2 Do [F' L' U2 L F R U R'] to set-up • R U' R' U2 (y') R' U' R U' R' U R
3		Dd3 Do [F' U' F U R U R' U'] to set-up • U R U' R' d' L' U L	7		Rd3 Do [F' U' F U F' U' F] to set-up • R U R' U' (x) U R' U' I
4		Dd4 Do [R U R' U' F' U' F U] to set-up • d' L' U L d R U' R'	8		Rd4 Do [R U' R' U R U' R'] to set-up • R U R' U' R U R'

9		Fd1 Do R U' R' U R U2 R' U R U' R' to set-up R U R' U' R U2 R' U' R U R'
10		Fd2 Do R U' R' F' L' U2 L F to set-up R U' R' d R' U' R U' R' U' R
11		Fd3 Do F' U F U' F' U F to set-up (y') R' U' R U R' U' R
12		Fd4 Do R U R' U' R U R' to set-up R U' R' U R U' R'

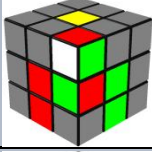
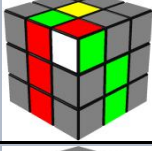
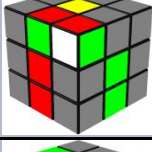
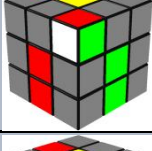
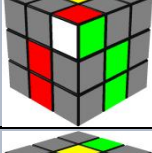
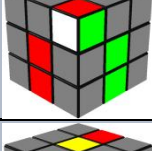
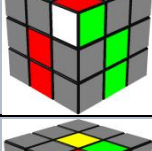
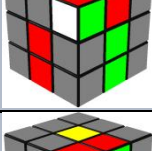
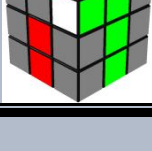
فرمول حالت های Ru

۲۳		Ru1 Do $[F' U' F U2 F' U' F U']$ to set-up • $U' R U2' R' U R U R'$
۲۴		Ru2 Do $[R U' R' U F' U F U']$ to set-up • $d R' U' R d' R U R'$
۲۵		Ru3 Do $[F' U' F U]$ to set-up • $d' L' U L$
۲۶		Ru4 Do $[R' U' R2 U' R2 U2 R]$ to set-up • $R' U2 R2' U R2' U R$
۲۷		Ru5 Do $[F' U' F U2 F' U F U']$ to set-up • $d R' U' R U2' R' U R$
۲۸		Ru6 Do $[R U' R' U' R U' R' U]$ to set-up • $U' R U R' U R U R'$
۲۹		Ru7 Do $[F' U' F U2 F' U2 F U']$ to set-up • $d R' U2 R U2' R' U R$
۳۰		Ru8 Do $[R U' R']$ to set-up • $R U R'$
۳۱		Ru9 Do $[F' U F U2 R U R']$ to set-up • $R U' R' U2 (y') R' U' R$
۳۲		Ru10 Do $[R U' R' U' R U R' U]$ to set-up • $U' R U' R' U R U R'$

فرمول حالت های Uu

۱۳		Uu1 Do $[R U' R' U R U' R' U R U' R']$ to set-up • $R U R' U' R U R' U' R U R'$
۱۴		Uu2 Do $[R B' R B R' U R']$ to set-up • $R U' U' R' U' U'$
۱۵		Uu3 Do $[F' U F U' F' U2 F]$ to set-up • $(y') R' U2 R U R' U' R$
۱۶		Uu4 Do $[R2 U R' U R U2 R2 U2]$ to set-up • $U2 R2' U2 R' U' R U' R2'$
۱۷		Uu5 Do $[F' U' F U F' U2' F U]$ to set-up • $d' L' U2' L U' L' U L$
۱۸		Uu6 Do $[R U R' U' R U' R' U2]$ to set-up • $R U' R' U2 R U R'$
۱۹		Uu7 Do $[F' U' F U F' U F U2]$ to set-up • $d2 (y) R' U' R U' R' U R$
۲۰		Uu8 Do $[R U R' U' R U2 R' U']$ to set-up • $U R U2 R' U R U' R'$
۲۱		Uu9 Do $[F2 U' F U' F' U2 F2 U2]$ to set-up • $(y') U2 R2' U2 R U R' U R2$
۲۲		Uu10 Do $[R U' R' U R U2 R']$ to set-up • $R U2 R' U' R U R'$

فرمول حالت های Fu

۳۳		Fu1 Do [R U R' U2 R U R' U] to set-up • U' R U' R' U2 R U' R'
۳۴		Fu2 Do [F' U F U' R U' R' U] to set-up • U' R U R' d R' U' R
۳۵		Fu3 Do [F' U F U F' U' F U'] to set-up • d R' U R U' R' U' R
۳۶		Fu4 Do [R U' R' U2 F' U' F] to set-up • l L' U L F' L' U' r R'
۳۷		Fu5 Do [F' U F] to set-up • (y') R' U' R
۳۸		Fu6 Do [R U R' U2 R U2 R' U] to set-up • U' R U2' R' U2 R U' R'
۳۹		Fu7 Do [F' U F U F' U' F U'] to set-up • d R' U' R U' R' U' R
۴۰		Fu8 Do [R U R' U2 R U' R' U] to set-up • U' R U R' U2 R U' R'
۴۱		Fu9 Do [F' U F U' R U2 R' U] to set-up • U' R U2' R' d R' U' R
۴۲		Fu10 Do [R U R' U'] to set-up • U R U' R'

در مرحله F2L حالت های دیگه ای هم ممکنه پیش بیاد. پس اول حالت هایی رو که مطابق شکل هستند رو جایگذاری کنید تا حالت های دیگه ای که ممکن هست بوجود بیاد، به یکی از ۴۲ حالت ذکر شده تبدیل بشه. مثال نمیزنم تا خودتون تجربه کنین. اگر هم میتونین براش یه فرمولی بسازین که مطمئناً میتونین.

حالا تموم فرمول های بالا رو در یک صفحه با رعایت گروه بندی هاشون براتون میزارم. میتونید از این صفحه پرینت بگیرید و بزارید جلوتون و با استفاده از فرمول های **Solved** حالت های ایجاد شده رو درست کنید:

F2L Set-up Formula

Dd (Corner in position, and twisted correctly)

Dd 01: **Nothing**
 Dd 02: **F' U' F U2 F' U2 F U' R U'**
 Dd 03: **F' U' F U R U' R' U'**
 Dd 04: **R U R' U' F' U' F U**

Rd (Corner in position, but twisted clockwise)

Rd 01: **R2 U2 R' U' R U' R' U2 R'**
 Rd 02: **F' L' U2 L F R U'**
 Rd 03: **F' U' F U F' U' F**
 Rd 04: **R U' R' U R U' R'**

Fd (Corner in position, but twisted anti-clockwise)

Fd 01: **R U' R' U R U2 R' U' R U' R'**
 Fd 02: **R U' R' F' L' U2 L F**
 Fd 03: **F' U F U' F' U F**
 Fd 04: **R U R' U' R U R'**

Uu (Corner in U-Layer, Cross color on U-face)

Uu 01: **R U' R' U R U' R' U R U' R'**
 Uu 02: **R B' R B R' U R'**
 Uu 03: **F' U F U' F' U2 F**
 Uu 04: **R2 U R' U R U2 R2 U2**
 Uu 05: **F' U' F U F' U2 F U**
 Uu 06: **R U R' U' R U' R' U2**
 Uu 07: **F' U' F U F' U F U2**
 Uu 08: **R U R' U' R U2 R' U'**
 Uu 09: **F2 U' F U' F' U2 F2 U2**
 Uu 10: **R U' R' U R U2 R'**

Ru (Corner in U-Layer, Cross color on R-face)

Ru 01: **F' U' F U2 F' U' F U'**
 Ru 02: **R U' R' U' F' U' F U'**
 Ru 03: **F' U' F U**
 Ru 04: **R' U' R2 U' R2 U2 R**
 Ru 05: **F' U' F U2 F' U' F U'**
 Ru 06: **R U' R' U' R U' R' U**
 Ru 07: **F' U' F U2 F' U2 F U'**
 Ru 08: **R U' R'**
 Ru 09: **F' U F U2 R U R'**
 Ru 10: **R U' R' U' R U R' U**

Fu (Corner in U-Layer, Cross color on F-face)

Fu 01: **R U R' U2 R U R' U**
 Fu 02: **F' U F U' R U' R' U**
 Fu 03: **F' U F U F' U' F U'**
 Fu 04: **R U' R' U2 F' U' F**
 Fu 05: **F' U F**
 Fu 06: **R U R' U2 R U2 R' U**
 Fu 07: **F' U F U F' U F U'**
 Fu 08: **R U R' U2 R U' R' U**
 Fu 09: **F' U F U' R U2 R' U**
 Fu 10: **R U R' U'**

F2L Solved Formula

Dd (Corner in position, and twisted correctly)

Dd 01: **Nothing**
 Dd 02: **R U' R' d R' U2 R U2 R' U R**
 Dd 03: **U R U' R' d' L' U L**
 Dd 04: **d' L' U L d R U' R'**

Rd (Corner in position, but twisted clockwise)

Rd 01: **R U2 R U R' U R U2 R2**
 Rd 02: **R U' R' U2 (y') R' U' R U' R' U R**
 Rd 03: **R U R' U' (x) U R' U' I**
 Rd 04: **R U R' U' R U R'**

Fd (Corner in position, but twisted anti-clockwise)

Fd 01: **R U R' U' R U2 R' U' R U R'**
 Fd 02: **R U' R' d R' U' R U' R' U' R**
 Fd 03: **(y') R' U' R U R' U' R**
 Fd 04: **R U' R' U R U' R'**

Uu (Corner in U-Layer, Cross color on U-face)

Uu 01: **R U R' U' R U R' U' R U R'**
 Uu 02: **R U' I U' R' U' I**
 Uu 03: **(y') R' U2 R U R' U' R**
 Uu 04: **U2 R2 U2 R' U' R U' R2**
 Uu 05: **d' L' U2 L U' L' U L**
 Uu 06: **R U' R' U2 R U R'**
 Uu 07: **d2 (y) R' U' R U' R' U R**
 Uu 08: **U R U2 R' U R U' R'**
 Uu 09: **(y') U2 R2 U2 R U R' U R2**
 Uu 10: **R U2 R' U' R U R'**

Ru (Corner in U-Layer, Cross color on R-face)

Ru 01: **U' R U2 R' U R U R'**
 Ru 02: **d R' U' R d' R U R'**
 Ru 03: **d' L' U L**
 Ru 04: **R' U2 R2 U R2 U R**
 Ru 05: **d R' U' R U2 R' U R**
 Ru 06: **U' R U R' U R U R'**
 Ru 07: **d R' U2 R U2 R' U R**
 Ru 08: **R U R'**
 Ru 09: **R U' R' U2 (y') R' U' R**
 Ru 10: **U' R U' R' U R U R'**

Fu (Corner in U-Layer, Cross color on F-face)

Fu 01: **U' R U' R' U2 R U' R'**
 Fu 02: **U' R U R' d R' U' R**
 Fu 03: **d R' U R U' R' U' R**
 Fu 04: **I L' U L F' L' U' r R'**
 Fu 05: **(y') R' U' R**
 Fu 06: **U' R U2 R' U2 R U' R'**
 Fu 07: **d R' U' R U' R' U' R**
 Fu 08: **U' R U R' U2 R U' R'**
 Fu 09: **U' R U2 R' d R' U' R**
 Fu 10: **U R U' R'**

دسته بندی بصورت حالات قرینه ای

دسته بندی دیگر مرحله F2L، دسته بندی بصورت حالات قرینه ای مهره ای گوشه ای و لبه ای هستش. این نوع دسته بندی خودش شامل ۶ گروه هستش. پس کمربندها رو ببندین که میریم سراغ گروه ها و حالت هاش:

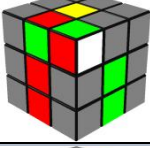
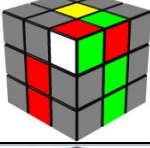
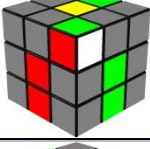
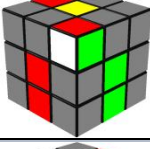
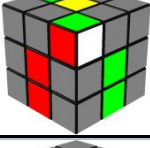
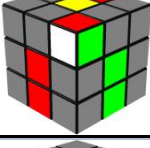
گروه بندی حالت های دسته دوم از مرحله F2L

۱. حالت های پایه ای و ابتدایی (Basic Cases) (درای حرکات آسون و کم)
 ۲. گوشه و لبه در لایه ی بالا (نوع اول) (Corner and Edge in Top Layer (Type1))
 ۳. گوشه و لبه در لایه ی بالا (نوع دوم) (Corner and Edge in Top Layer (Type2))
 ۴. گوشه در لایه ی پایین و لبه در لایه ی بالا (Corner on Bottom, Edge on Top)
 ۵. گوشه در لایه ی بالا و لبه در لایه ی میانی (Corner on Top, Edge in Middle)
 ۶. گوشه در لایه ی پایین و لبه در لایه ی میانی (Corner on Bottom, Edge in Middle)
- تفاوت نوع اول و نوع دوم در محل قرار گرفتن رنگ سفید هستش که اگه در شکل ها نگاه کنیم متوجهش میشیم.

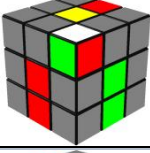
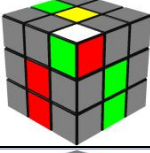
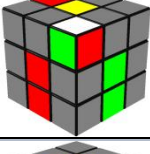
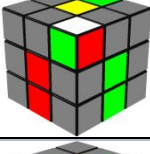
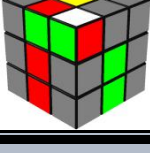
حالات پایه ای و ابتدایی

حالت	حرکت	قرینه آینه ای	حرکت
	Do [R U' R'] to set-up • R U R'		Do [F' U F] set-up • F' U' F
	Do [R U R' U'] set-up • U R U' R'		Do [F' U' F U] set-up • d' L' U L

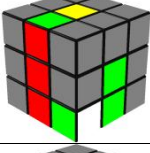
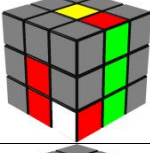
گوشه و لبه در لایه بالا نوع اول

حالت	حرکت	قرینه آینه ای	حرکت
	Do [R U' R' U' R U R' U] set-up • U' R U' R' U R U R'		Do [F' U F U F' U' F U'] set-up • d R' U R U' R' U' R
	Do [R U' R' U' R U R' U] set-up • U' R U R' U R U R'		Do [F' U F U F' U' F U'] set-up • d R' U' R U' R' U' R
	Do [R' U' R2 U' R2 U2 R] set-up • R' U2 R2 U R2 U R		Do [F' U F U' R U2 R' U] set-up • U' R U2 R' d R' U' R
	Do [F' U' F U2 F' U2 F U'] set-up • d R' U2 R U2 R' U R		Do [R U R' U2 R U2 R' U] set-up • U' R U2 R' U2 R U' R'
	Do [F' U' F U2 F' U F U'] set-up • d R' U' R U2 R' U R		Do [R U R' U2 R U' R' U] set-up • U' R U R' U2 R U' R'
	Do [F' U F U2 R U R'] set-up • R U' R' U2 (y') R' U' R		Do [R U' R' U2 F' U' F] set-up • l L' U L F' L' U' r R'

گوشه و لبه در لایه‌ی بالا نوع دوم

حالت	حرکت	قرینه آینه‌ای	حرکت
	Do [R U' R' U R U2 R'] set-up • R U2 R' U' R U R'		Do [F' U F U' F' U2 F] set-up • (y') R' U2 R U R' U' R
	Do [R U R' U' R U2 R' U'] set-up • U R U2 R' U R U' R'		Do [F' U' F U F' U2 F U] set-up • d' L' U2 L U' L' U L
	Do [R U R' U' R U' R' U2] set-up • R U' R' U2 R U R'		Do [F' U' F U F' U F U2] set-up • d2 (y) R' U' R U' R' U R
	Do [R2 U R' U R U2 R2 U2] set-up • U2 R2 U2 R' U' R U' R2		Do [F2 U' F U' F' U2 F2 U2] set-up • (y') U2 R2 U2 R U R' U R2

گوشه در پایین و لبه در بالا

حالت	حرکت	قرینه آینه‌ای	حرکت
	Do [F' U' F U R U R' U'] set-up • U R U' R' d' L' U L		Do [R U R' U' F' U' F U] set-up • d' L' U L d R U' R'
	Do [F' U' F U F' U' F] set-up • R U R' U' (x) U R' U' I		Do [R U R' U' R U R'] set-up • R U' R' U R U' R'
	Do [R U' R' U R U' R'] set-up • R U R' U' R U R'		Do [F' U F U' F' U F] set-up • (y') R' U' R U R' U' R

گوشه در لایه‌ی بالا و لبه در لایه‌ی میانی

حالت	حرکت	قرینه آینه‌ای	حرکت
	Do [F' U' F U2 F' U' F U'] set-up • U' R U2 R' U R U R'		Do [R U R' U2 R U R' U] set-up • U' R U' R' U2 R U' R'
	Do [R U' R' U F' U F U'] set-up • d R' U' R d' R U R'		Do [F' U F U' R U' R' U] set-up • U' R U R' d R' U' R
	Do [R B' R B R' U R'] set-up • R U' U' R' U I'	نداره	
	Do [R U' R' U R U' R' U R U' R'] set-up • R U R' U' R U R' U' R U R'	نداره	

گوشه در لایه‌ی پایین و لبه در لایه‌ی میانی

حالت	حرکت	قرینه آینه‌ای	حرکت
	Do [Nothing] set-up • Nothing	نداره	
	Do [F' U' F U2 F' U2 F U' R U R'] set-up • R U' R' d R' U2 R U2 R' U R	نداره	
	Do [R2 U2 R' U' R U' R' U2 R'] set-up • R U2 R U R' U R U2 R2		Do [R U' R' U R U2 R' U R U' R'] set-up • R U R' U' R U2 R' U' R U R'
	Do [F' L' U2 L F R U R'] set-up • R U' R' U2 (y') R' U' R U' R' U R		Do [R U' R' F' L' U2 L F] set-up • R U' R' d R' U' R U' R' U' R

در حل روبیک به روش لایه لایه، بعد از تموم کردن لایه‌های اول و دوم، باید سطحی رو که بالا (زرد رنگ) در نظر گرفتیم رو کامل کنیم. اما با تعداد فرمول کمی زمان اجرای طولانی. در حل روبیک به روش فردریک بعد از انجام مرحله F2L و کامل کردن دو لایه اول، نوبت میرسه به مرحله OLL (همان تکمیل سطح بالا). این مرحله ۵۷ تا حالت مختلف داره و با زدن فرمول مربوط به هر حالتش، سطح بالا سریع تکمیل میشه و میریم به مرحله بعد.

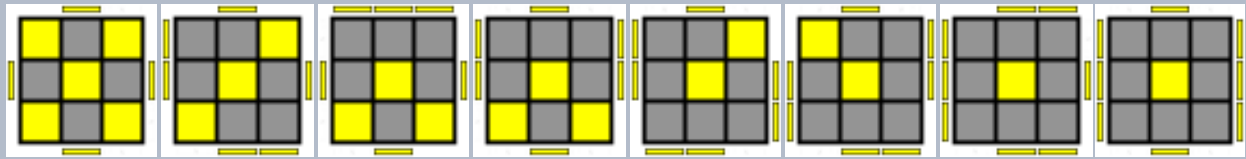
حالا در اینجا حالت‌های مرحله OLL رو دسته بندی کرده و فرمول‌های مربوطش رو هم قرار میدم. امیدوارم که تا به این جا مطالب مفید بوده باشه.

دسته بندی حالت های مرحله OLL

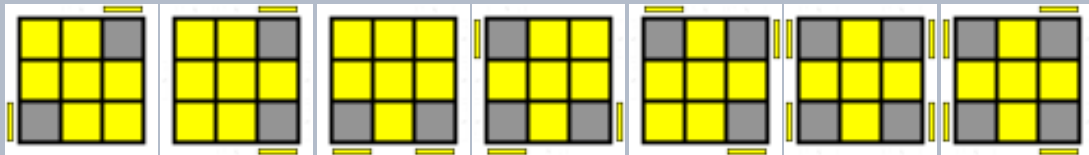
۱. حالاتی که هیچ لبه ای (لبه وسط) در جای صحیح خودش نیست (NO Edges Flipped Correctly). ۸ حالت
۲. حالاتی که تمامی لبه ها در جای صحیح خودشون هستند (All Edges Flipped Correctly). ۷ حالت
۳. حالاتی که تمام کرنرها (گوشه ها) سر جای خودشون هستند (Corners Correct - Edges Flipped). ۲ حالت
۴. حالات I شکل (I Shapes). ۴ حالت
۵. حالات L شکل (L Shapes). ۶ حالت
۶. حالات ماهی شکل (Fish). ۴ حالت
۷. حالات مربعی شکل (Squares). ۲ حالت
۸. حالات جرقه ای شکل (Lightning Bolts). ۶ حالت
۹. حالات حرکات دلاوران (Knight Moves) (معنیش رو نپرسید که خودم هم نمیدونم). ۴ حالت
۱۰. حالات W شکل (W Shapes). ۲ حالت
۱۱. حالات P شکل (P Shapes). ۴ حالت
۱۲. حالات بد ترکیب (Awkward Shapes). ۴ حالت
۱۳. حالات C شکل (C Shapes). ۲ حالت
۱۴. حالات T شکل (T Shapes). ۲ حالت

(همش شد ۵۷ حالت)

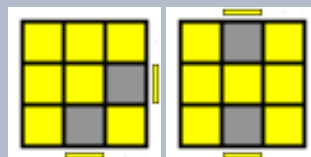
شکل انواع حالاتی که هیچ لبه ای در جای صحیحش نیست



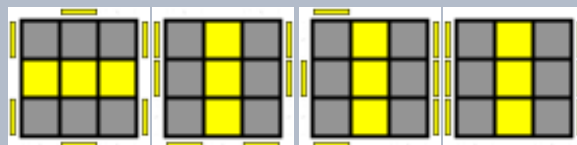
شکل انواع حالاتی که تمامی لبه ها در جای صحیحشون هستن



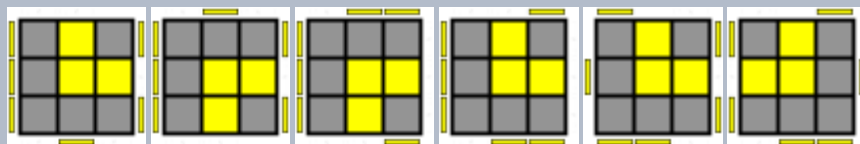
شکل انواع حالاتی که هر چهار تا گوشه در جای صحیحشون هستن



شکل انواع حالات I شکل



شکل انواع حالات L شکل



شکل انواع حالات ماهی شکل



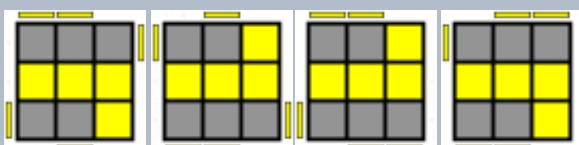
شکل انواع حالات مربعی شکل



شکل انواع حالات Lightning Bolts



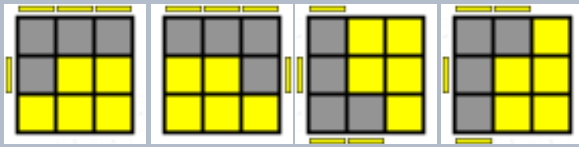
شکل انواع حالات Knight Moves



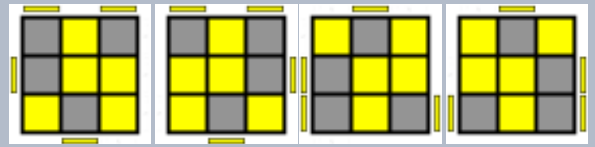
شکل انواع حالات W شکل



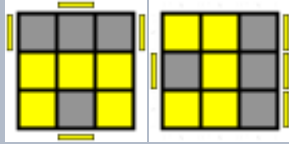
شکل انواع حالات P شکل



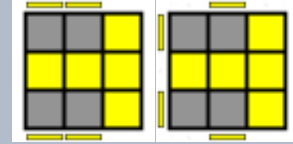
شکل انواع حالات Awkward Shapes



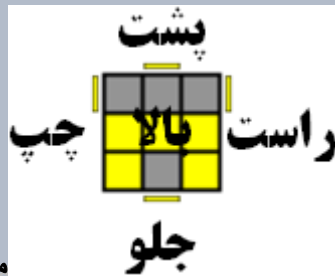
شکل انواع حالات C شکل



شکل انواع حالات T شکل

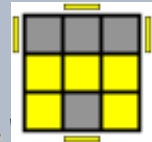


بازم مثل جدول فرمول‌های F2L، فرمول‌های مربوط به OLL رو قرار میدم. هنگام زدن فرمول مربوطش باید مکعب رو طوری که شکل نشون میده در دست بگیرید. برای مثال:



متوجه که شدین؟

این شکل رو اینطوری در دست بگیرید



L Shapes

	Case #22 Do [F U R U' R' U R U' R' F'] to set-up • F R U R' U' R U R' U' F'
	Case #23 Do [F' U' L' L' U L U' L' U L F] to set-up • F' L' U' L U L' U' L U F
	Case #24 Do [R B' R' B U2 R2 F R F' R] to set-up • I' U R' U' R I U2 (x') U' R U I'
	Case #25 Do [B' R B R' (y') d2 R2 B' R' B R'] to set-up • I U' R U R' I' U2 F R' F' R
	Case #26 Do [r' U2 R U R' U' R U R' U r] to set-up • r' U' R U' R' U R U' R' U2 r
	Case #27 Do [r U2 R' U' R U R' U' R U' r'] to set-up • r U R' U R U' R' U R U2' r'

Fish

	Case #28 Do [I U' R' F' R U R' (x) (y) R' U R] to set-up R' U' R (y' x') R U' R' F R U I'
	Case #29 Do [I' U R B R' U' R (z) (x') R U' R'] to set-up R U R' (x) (z') R' U R B' R' U' I
	Case #30 Do [R' U2 I U' R U R' I' U2 R] to set-up R' U2 I R U' R' U' I' U2' R
	Case #31 Do [F R U' R' U R U R' F' U'] to set-up (y) F R U' R' U' R U R' F'

Squares

	Case #32 Do [L F R' F R F2 L' U'] to set-up U L F2 R' F' R F' L'
	Case #33 Do [R' F' L F' L' F2 R U'] to set-up B' R2' F R F' R B

NO Edges Flipped Correctly

	Case #01 Do [F R' F' R U R2 B' R' B U' R'] to set-up R U2' R2' F R F' U2 R' F R F'
	Case #02 Do [f U R U' R' f' F U R U' R' F'] to set-up F R U R' U' F' f R U R' U' f'
	Case #03 Do [L' R B' L U2 L' B' R B' R2 L U] to set-up (y') r' R2 U R' U r U2' r' U R' r
	Case #04 Do [R L' B R' U2 R B L' B L2 R' U'] to set-up (y) r' R U' r U2' r' U' R U' R2' r
	Case #05 Do [R' F' U2 F2 U R U' R' F' U2 R U2] to set-up U2 R' U2 F R U R' U' F2 U2 F R
	Case #06 Do [F R' F' R U2 R d' R U' R' F'] to set-up F R U R' d' R' U2 R' F R F'
	Case #07 Do [B' R' U' R d' R U2 R (y) R' F' R] to set-up R' F R (y') R' U2 R' d' R' U R B
	Case #08 Do [r' R U R U R' U' r2 R2' U R U' r'] to set-up r' R U R U R' U' r2 R2' U R U' r'

I Shapes

	Case #18 Do [B' R B U2 R' U' R U' R2 U2 R] to set-up R' U2 R2 U R' U' R U2 (x') U' R' U
	Case #19 Do [B' R' U' R d' R U R' U R] to set-up R U R' U R d' R U' R' F'
	Case #20 Do [F R U R' U' R U R' U' F' U] to set-up L d R U' R' U R U' R' F'
	Case #21 Do [F R B R' F' R (y) R' U R U' R' F'] to set-up F R U R' U' R (y') R' F R B' R' F'

P Shapes

	Case #46 Do [R B' R' U' Rd Ld' R'] to set-up (y2) Ld R' d' L' UL F L'
	Case #47 Do [R' F R UR' d' L' d R] to set-up (y2) L' d' R d L U' L' B' L
	Case #48 Do [F R UR' U' F' U'] to set-up (y) F U R U' R' F'
	Case #49 Do [F' L' U' L U F U] to set-up (y') F' U' L' U L F

Awkward Shapes

	Case #50 Do [B2 R' U RU' R' U' R2 BR' B] to set-up B' R B' R2' U RU R' U' RB2
	Case #51 Do [I U' I' U' R2 U R' BR U' R2] to set-up R2' U R' B' R U' R2' U I U'
	Case #52 Do [F U RU R' (y') U' R' U2 RU R' U2] to set-up (y2) RU' R' U2 RU (y) RU' R' U' F'
	Case #53 Do [B' U' R' U' R (y) U R U2 R' U' R] to set-up R' U R U2' R' U' (y') R' U R U B

C Shapes

	Case #54 Do [R U B' R B R' U' R'] to set-up RU (x') RU' R' U (x) U' R'
	Case #55 Do [B' F R' F' R B U R U' R'] to set-up RU R' U' (x) D' R' U R E'

T Shapes

	Case #56 Do [F U RU' R' F'] to set-up F RU R' U' F'
	Case #57 Do [F R' F' R UR U' R'] to set-up RU R' U' R' F R F'

Lightning Bolts

	Case #34 Do [F R2 B' R' BR' F'] to set-up (y) rU R' UR U2 r'
	Case #35 Do [B' R2 F R F' R B] to set-up (y) I' U' LU' L' U2' I
	Case #36 Do [r' U' R' U2 R U R' U R2 r' U2] to set-up (y2) rR2' U' R U' R' U2 R U' Rr'
	Case #37 Do [r' R U' RU2 R' U' R U' R2 r U2] to set-up (y2) r' R2 U R' UR U2 R' UR' r
	Case #38 Do [R' U' F UR U' R' F' R] to set-up R' F R U R' U' F' U R
	Case #39 Do [L U F' U' L' UL F L' U2] to set-up RB' R' U' RU (y) R U' F'

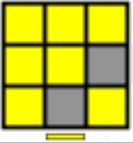
Knight Moves

	Case #40 Do [F U F' R' F RU' R' F' R] to set-up R' F R UI' U' I (y') RU' R'
	Case #41 Do [F' U' F L F' L' U L F L' U2] to set-up (x') R U' R' F' R UR' (xy) R' U R
	Case #42 Do [L F L' U R U' R' L F' L'] to set-up L F L' R U R' U' L F' L'
	Case #43 Do [L' B' LU' R' U RL' B L] to set-up L' B' LR' U' R UL' B L

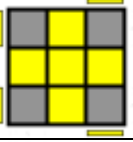
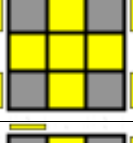
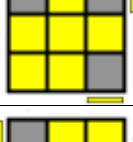
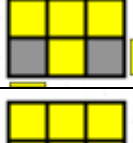
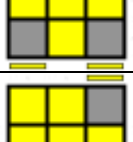
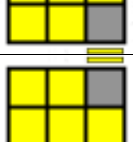
W Shapes

	Case #44 Do [R B' R' U' R (y) U R2 U' R' F'] to set-up F RU R2' U' (y') R' U R B R'
	Case #45 Do [B' R BR' U' R' U' R UR' U R] to set-up R' U' R U' R' UR UI U' R' U

Corners Correct - Edges Flipped

	Case #16 Do [F R' F' R L' U R U' R' L] to set-up R U R' U' r R' U R U' r'
	Case #17 Do [R U R' U' r R' U R U' r'] to set-up F R' F' R L' U R U' R' L

All Edges Flipped Correctly

	Case #09 - "The Wheel" Do [R U2 R2 U' R2 U' R2 U2 R] to set-up R U2' R2' U' R2 U' R2' U2 R
	Case #10 Do [R U2 R' U' R U R' U' R U' R'] to set-up R U R' U R U' R' U R U2' R'
	Case #11 - "Sune" Do [R U2 R' U' R U' R'] to set-up R U R' U R U2' R'
	Case #12 - "Anti-Sune" Do [R U R' U R U2 R'] to set-up R U2 R' U' R U' R'
	Case #13 - "Superman" Do [R U2 R D R' U2 R D' R2] to set-up R2' D R' U2 R D' R' U2 R'
	Case #14 Do [R' F' L' F R F' L F] to set-up l' U' L U R U' r' F
	Case #15 - "Bowtie" Do [R' F' L F R F' L' F] to set-up (y2) R' F R B' R' F' R B

در این مرحله - همانطور که در مقدمات حل روبیک به روش PLL, OLL, F2L گفته شد - مهره‌های لایه سوم با هم جابجا میشن تا حل مکعب به پایان برسه. این مرحله هم دارای ۲۱ حالت هستش. پس میریم سراغ حالت‌هاش و سپس فرمول‌هاش.

دسته بندی حالت های PLL

۱. حالت هایی که فقط لبه ها باید با هم عوض بشن ۴ حالت

- ۱.۱. سه تا از لبه ها در جهت عقربه ساعت جاشون بصورت چرخشی با هم عوض میشه
- ۱.۲. سه تا از لبه ها در خلاف جهت عقربه ساعت جاهاشون بصورت چرخشی با هم عوض میشه
- ۱.۳. لبه های مجاور هم، جاهاشون با هم عوض میشه
- ۱.۴. لبه های روبروی هم، جاهاشون با هم عوض میشه

۲. حالت هایی که فقط کرنرها باید با هم عوض بشن ۳ حالت

- ۲.۱. سه تا از کرنرها در جهت عقربه ساعت بصورت چرخشی با هم تعویض میشن
- ۲.۲. سه تا از کرنرها در خلاف جهت عقربه ساعت بصورت چرخشی با هم تعویض میشن
- ۲.۳. هر چهارتا کرنر بصورت موازی با هم تعویض میشن

۳. حالت هایی که دو تا از گوشه ها و دو تا از لبه ها جاهاشون با همدیگه عوض میشه ۱۰ حالت

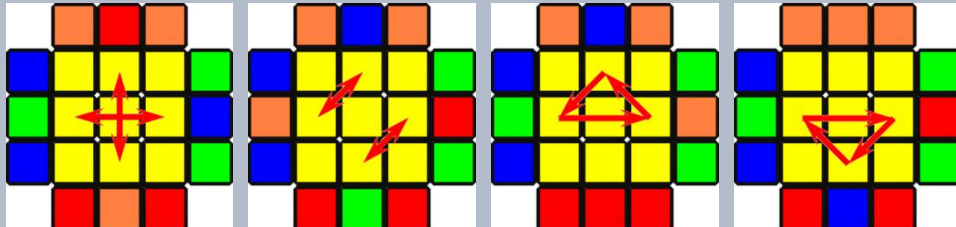
- ۳.۱. حالاتی که بصورت موازی با هم عوض میشن ۲ حالت از ۱۰ تا حالت
- ۳.۲. حالاتی که بصورت ضربدری با هم عوض میشن ۸ حالت از ۱۰ تا حالت

۴. حالت هایی که سه تا از گوشه و سه تا از لبه ها بطور چرخشی جاهاشون با همدیگه عوض میشه ۴ حالت

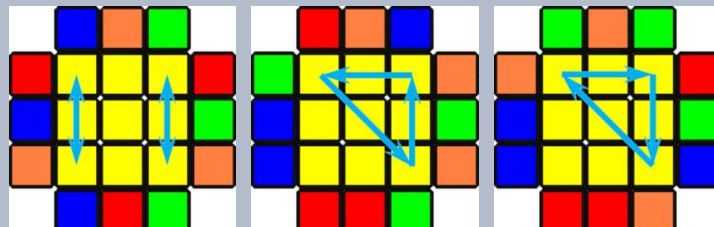
گیج کننده که نبود؟ اگه بود قرص و دارویی مصرف نکنین هه!!!!!! واسه اینکه با دیدن شکل ها برطرف میشه.

در شکل های زیر فلش های قرمز رنگ بیانگر جابجایی لبه ها، و فلش های آبی رنگ بیانگر جابجایی گوشه ها است. همچنین سطح زرد رنگ همان سطح بالاست و رنگ های کناریش همان رنگ های لایه سوم هستند که بصورت باز شده نشون داده شدن (چون از نمای بالا نگاه میکنیم)، و همچنین ممکن هستش در حل روبیکتون رنگ های کناری دقیقاً مانند شکل های زیر نباشه، اما جهت فلش ها همیش همینه. متوجه منظورم که شدین؟ یعنی اگر رنگ های کناری مکعبتون مطابق رنگ های کناری شکل های زیر نبود، اونوقت رنگ های کناری شکل های زیر رو بی خیال شید و فقط به سطح زرد رنگ با فلش هاش توجه کنین. ایندفعه که متوجه شدین؟

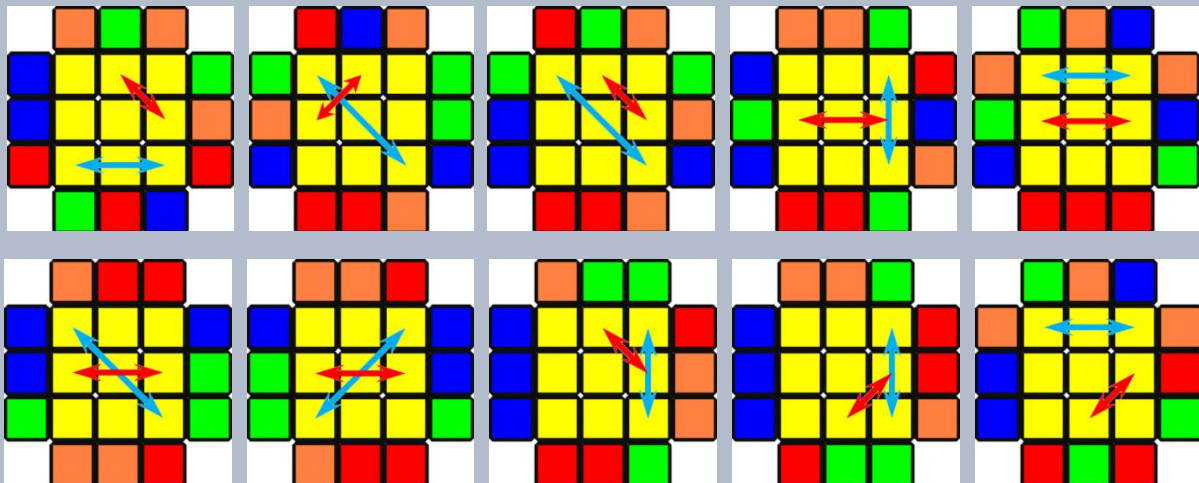
شکل حالت هایی که فقط لبه ها باید با هم عوض بشن



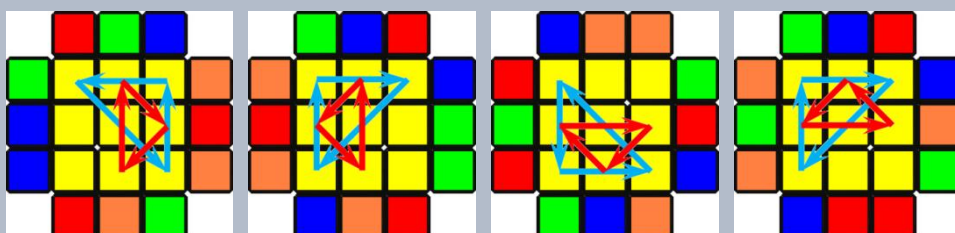
حالت هایی که فقط کورنرها باید با هم عوض بشن



حالت هایی که دو تا از گوشه ها و دو تا از لبه ها جاشون با همدیگه عوض میشه



حالت هایی که سه تا از گوشه و سه تا از لبه ها بطور چرخشی جاشون با همدیگه عوض میشه



خب اینم فرمول‌های مرحله آخر از روش F2L,OLL,PLL

جابجایی لبه‌ها		جابجایی گوشه‌ها	
	#01 - Edges Three Cycle Clockwise Do [R U' R U R U R U' R' U' R2] to set-up R2' U R U R' U' R' U' R' U R'		#05 - Corners Three Cycle Clockwise Do [R2 B2 R F R' B2 R F' R] to set-up (x) R' U R' D2 R U' R' D2 L2 (x)
	#02 - Edges Three Cycle Anti-Clockwise Do [R' U R' U' R' U' R' U R U R2] to set-up R2 U' R' U' R U R U R U' R		#06 - Corners Three Cycle Anti-Clockwise Do [R' F R' B2 R F' R' B2 R2] to set-up (x) R2 D2 R U R' D2 R U' R (x')
	#03 - Adjacent Edges Swap Do [U2 R' U' R2 U R U' U' R U R U' R U' R'] to set-up (x') R U' R' U D R' D U' R' U R D2' F (x)		#07 - Parallel Corners Swap Do [L' B L F' L' B' L F2 R B' R' F' R B R'] to set-up (x') R U' R' D R U R' D2 L' U L D L' U' L
	#04 - Opposite Edges Swap Do [L2 R2 D' L2 R2 U2 L2 R2 D' L2 R2] to set-up R2 U2 R2 U2 R2 U R2 U2 R2 U2 R2 U'		

جابجایی‌های دو لبه و دو گوشه

جابجایی R شکل		جابجایی J شکل	
	#08 - Parallel Lines Do [U R2 F R F' R' U' F' U F R2 U R' U' R] to set-up (y2) R' U2 R d' R' F R2 U' R' U R' F R U' F		#12 - Lucky 7 Upside-Down Do [U' R U' B L' B' R' B L B' U' R U2 R'] to set-up R U2' R' U2 R B' R' U' R U' U' R' U
	#09 - The T ('T' Permutation) Do [F R U' R' U R U R2 F' R U R U' R'] to set-up R U R' U' R' F R2 U' R' U' R U R' F'		#13 - Lucky 7 Do [U R2 F R U R U' R' F' R U2 R' U2 R] to set-up R' U2 R U2 R' F R U R' U' R' F' R2 U'
	#10 - Ice Cream ('V' Permutation) Do [R' B' R' B R B2 D B D' B U R U' R] to set-up R' U R' d' R' F' R2 U' R' U R' F R F	جابجایی N شکل	
	#11 - The Arrow ('Y' Permutation) Do [F R' F' R U R U' R' F R U' R' U R U' R' F] to set-up F R U' R' U' R U R' F' R U R' U' U' U R U' (x')		
			#14 - Push Push Do [R U2 R' U' R U2 L' U' R' U' L] to set-up R U2 R' U' R U2 L' U' R' U' L
			#15 - Push Push Upside Down Do [R2 D R D' R F2 L' U L F2] to set-up R2 D R D' R F2 L' U L F2
	#16 Do [U L U' R U2 L' U L R' U' R U2 L' U R'] to set-up R U' R' U' U F U' U' U' R U R' d R' U' R		#17 Do [U R' U L' U2 R U' R' L U L' U2 R U' L] to set-up L' U R' U2' L U' L' R U R' U2' L U' R U'

جابجایی سه لبه با هم و سه گوشه با هم

جابجایی G شکل. سه گوشه با هم و سه لبه با هم بطور چرخشی

	#18 Do $[F' U' F R^2 D B' U B U' B D' R^2]$ to set-up $R^2 u R' U R' U' R u^2 R^2 (y') R' U R (y)$		#20 Do $[F^2 D' L U' L U L' D F^2 R U' R']$ to set-up $R U R' (y') R^2 u^2 R U' R' U R' u^2 R^2 (y)$
	#19 Do $[B U B' R^2 D' F U' F' U F' D R^2]$ to set-up $R^2 u^2 R U' R U R' u^2 R^2 (y) R U' R' (y')$		#21 Do $[F^2 D R' U R' U' R D' F^2 L' U L]$ to set-up $L' U' L (y') R^2 u^2 R U' R U R' u^2 R^2 (y)$

سخن پایانی (اینجا شکلک گریه رو تصور کنین)

امیدوارم مطالب مفید واقع شده باشه. وقت جدایی فرا رسید. شما رو به خیر ما رو به سلامت. ولی نامردی نکنین لااقل PM ای، ایمیلی، زنگی خلاصه یه کاری بکنین و بگین که مطالب چطور بود. اگر هم در جاهایی در نحوه ارایه ی مطالب نقصانی بود یا در نگارش، غلطهای املایی و نگارشی بود به بزرگیتون ببخشید و برای بهتر و خفتر شدن آموزش پیشنهادات و انتقاداتتون رو بهم عرضه کنین تا در ویرایش های بعدی بکار بندم. امیدوارم رکوردهای حل انواع روبیک در انواع حالت ها یه روزی به دست ایرانی ها بیافته (ما می توانیم. مگه نه؟). تمام عکس های موجود در این فایل به غیر از عکس های مرحله OLL (که کپی شده هستش) توسط خودم ساخته شد تا کیفیت تصاویر بهتر باشه.

برنامه ها و نرم افزارهایی که در ساخت این فایل مورد استفاده قرار گرفتند

1. Paint (برنامه نقاشی ویندوز): برای رنگ آمیزی حالات روبیک.
2. CubeTwister 2.0alpha135 (برنامه انواع روبیک): برای کپی گرفتن یک نسخه از روبیک 3x3x3 و انتقال دادن آن به برنامه Paint جهت رنگ آمیزی و نشان دادن انواع حالات.
3. PrimoPDF, eDocPrinter, Adobe Acrobat 9 Pro (برنامه های ساخت و ویرایش فایل های PDF): به منظور تبدیل فایل Word به فایل PDF و ویرایش آن.
4. Word 2007: که معرف حضور هست. به منظور تایپ فایل آموزشی.
5. PureText v2.0: به منظور پاک کردن قالب بندی متون کپی شده.

مختصات فایل آموزشی (به عبارتی شناسنامه فایل)

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. تاریخ شروع: ۱۳۸۹/۱۱/۱۸ | ۶. تعداد کلمات: ۱۰۸۶۱ |
| 2. تاریخ پایان: ۱۳۸۹/۱۲/۱۳ | ۷. تعداد حروف بدون فاصله: ۳۳۸۹۵ |
| 3. تعداد صفحات: ۳۷ صفحه | ۸. تعداد حروف با فاصله: ۴۴۱۹۸ |
| 4. تعداد پاراگراف: ۱۰۵۶ | ۹. تعداد عکس بکار رفته با تکرار: ۳۳۷ عکس |
| 5. تعداد خطوط: ۱۷۴۶ | ۱۰. تعداد عکس بکار رفته بدون تکرار: ۱۷۵ عکس |

!اگر باور ندارید بشینید بشمارید!