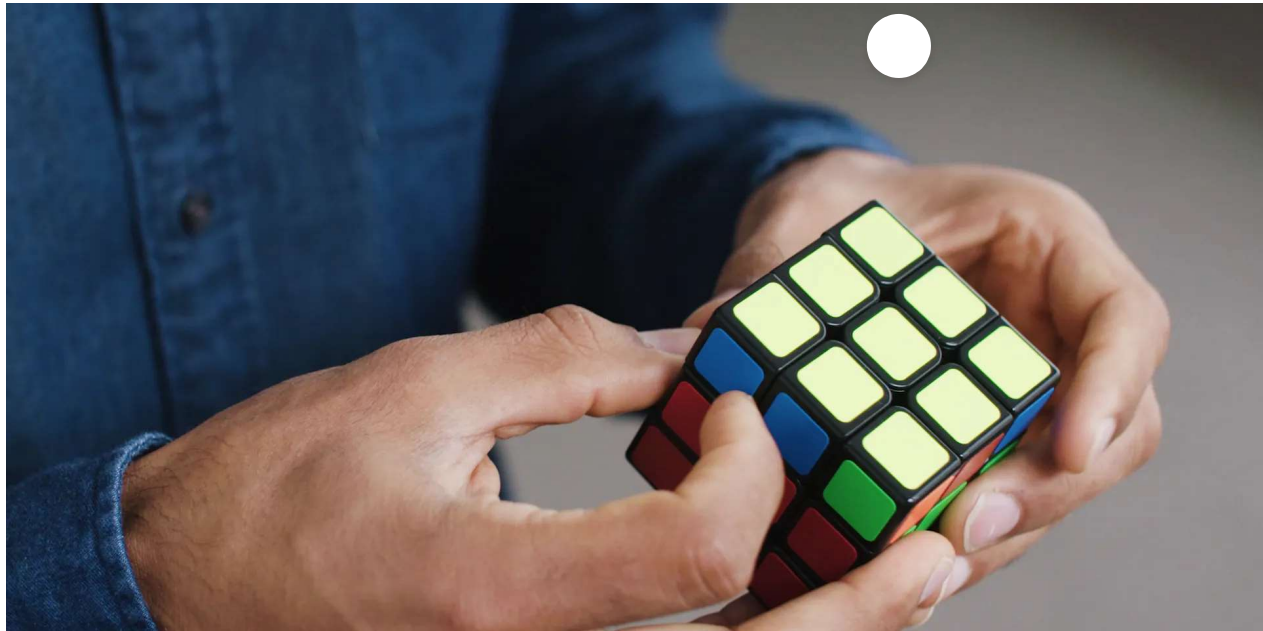


مکعب روبیک



صورت سوال:

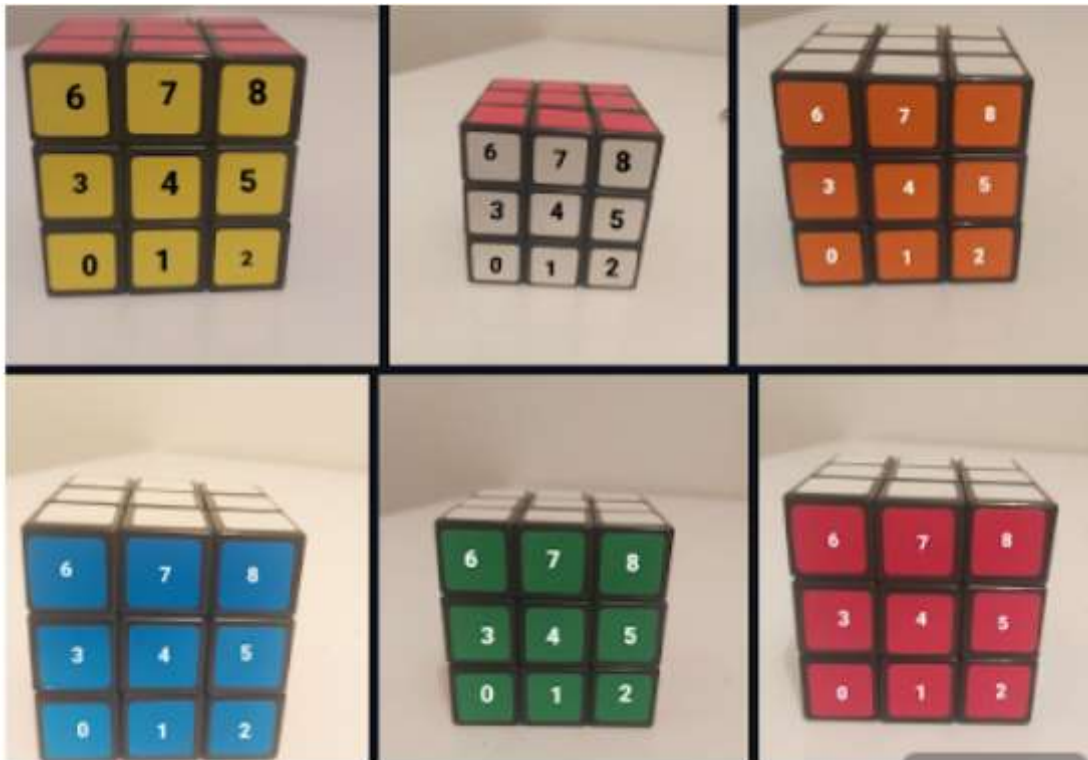
مکعب روبیک از شش وجه تشکیل شده است که در هر وجه آن 9 خانه رنگی قرار دارد و می توان با چرخش وجوه در جهت های ساعت گرد و پادساعت گرد ترکیب خانه های رنگی در برخی وجوه را تغییر داد. در این مسأله معمولاً هدف پیدا کردن ترکیبی با رنگ یکسان از خانه های رنگی در هر یک از وجوه است. اما در این تمرین ترکیب خانه های رنگی در حالت هدف ثابت نیست و به عنوان ورودی داده می شود و برنامه پیاده سازی شده باید با تعریف یک مسأله جستجو و بکارگیری الگوریتم های مربوطه مسیری برای رسیدن از حالت اولیه به حالت هدف تعیین شده پیدا کند. برای حل مسأله جستجو ترجیح بر استفاده از سریع ترین الگوریتم ممکن از بین الگوریتم های مطالعه شده در درس است. بدیهی است انتخاب این الگوریتم و ذکر دلایل آن بر عهده شماست.

ورودی و خروجی:

اگر رنگ های مورد استفاده در خانه های وجوه مختلف مکعب را سفید، آبی، قرمز، زرد، نارنجی و سبز در نظر بگیریم برای مشخص کردن وضعیت های اولیه و هدف در مسأله به هر خانه یک شماره (از 0 تا 8) اختصاص

داده می شود که ترکیب آن با کد رنگ آن خانه برای شناسایی منحصر به فرد خانه های مکعب کافی است. این موضوع در شکلهای شش گانه زیر نشان داده شده است. کدهای رنگ مورد استفاده در این کدگذاری عبارتند از:

w (white), b (blue), r (red), yellow (y), o (orange), g (green)



برای مثال کدگذاری وجه قابل مشاهده در شکل بالا سمت راست عبارت است از:

o: [[o6, o7, o8],

[o3, o4, o5],

[o0, o1, o2]]

رنگ هر وجه بر اساس رنگ خانه مرکزی آن تعیین می شود. در مثال بالا (o) بیانگر این مسئله است که این داده ها مربوط به وجه نارنجی است. همانطور که مشخص است در اثر چرخش وجوه مکعب مکان خانه

ها هم تغییر می‌کند. برای مثال کدگذاری معادل شکل زیر در ادامه آورده شده است:



y: [[r6, y7, g2],

[y3, y4, g1],

[y0, b3, b6]]

ویژگی های ورودی:

ورودی کد آدرس فایلی از نوع json است که حالت ابتدایی و انتهایی (هدف) در آن مشخص می شود که نمونه ای از آن در این فایل قابل مشاهده است.

توجه: کد باید پس از اجرا آدرس فایل ورودی را بگیرد.

توجه: در کدگذاری ها حتما از حروف کوچک استفاده شود.

ویژگی های فایل خروجی:

این فایل باید در قالب json باشد که در آن تعداد حرکات انجام شده، میزان زمان اجرا و سپس همه مسیر گذار از حالت اولیه به حالت هدف (بدون ذکر حالت های ابتدایی و انتهایی که در فایل ورودی آمده) تعیین شده باشد.

توجه: نام فایل خروجی ترکیب شماره دانشجویی و نام فایل ورودی باشد. مثلاً در صورتی که نام فایل ورودی برابر test.json باشد و شماره دانشجویی برابر 993600000 باشد، فایل خروجی با نام زیر ذخیره شود.

test.993600000