

به نام خدا



تمرین: روبیک

درس: مبانی هوش مصنوعی

نام: علی پورقیصری

شماره دانشجویی: ۹۹۳۶۱۳۰۱۴

## انتخاب الگوریتم:

الگوریتم انتخاب شده برای حل این سوال الگوریتم  $A^*$  می باشد. این الگوریتم به این صورت است که با استفاده از  $node$  های در دست و همچنین همسایه های هر  $node$  سعی در پیدا کردن بهترین مسیر می کنیم. به این صورت که هزینه مسافت طی شده و هزینه مسافت پیش رو که به طور تقریبی به دست می آید حساب شده و مجموع آن محاسبه می شود.

البته الگوریتم  $bidirectional A^*$  بهترین انتخاب برای حل این سوال می باشد زیرا می توان هر محاسبه را بر روی  $thread$  های مختلف حساب کرد و اینگونه سرعت این الگوریتم بهبود می یابد ولی به خاطر کمبود وقت از این الگوریتم استفاده شده است.

## توضیح اجمالی در مورد قسمت های کد:

با توجه به اینکه ورودی و خروجی در فایل  $JSON$  می باشد، می بایست توابعی برای خواندن و نوشتن فایل  $JSON$  در نظر گرفت که بدین منظور از دو تابع  $get\_input()$  و  $write\_output()$  استفاده شده است.

برای اینکه بتوان الگوریتم  $A^*$  را اجرا کرد نیاز داریم تا کلاس  $RubicState$  را بسازیم و خود آن حالت و حالت های همسایه که ۱۲ عدد می باشند را در آن نگهداری کنیم.

این کلاس شامل دو تابع  $rotate\_clockwise()$  و  $rotate\_counter\_clockwise()$  می باشد که کار این دو اعمال عملیات چرخش ساعتگرد و پادساعتگرد می باشد و محاسبه می کنند که اگر هریک از صفحه ها بچرخند، چه اتفاقی برای این صفحه و سایر صفحات می افتد. تابع هیوریستیک مورد نیاز برای الگوریتم  $A^*$  خود شامل دو تابع می شود که عبارت اند از:

$Manhattan\_distance()$ : برای محاسبه فاصله بین موقعیت فعلی و موقعیت اصلی رنگ مورد نظر.

$colors\_besides()$ : تعداد رنگ هایی که در کنار هم قرار می گیرند تا مکعب کامل شود.

تابع هیوریستیک یک ترکیبی از این دو تابع است که کمترین مقدار خروجی این تابع نشانگر بهینه تر بودن یک حرکت نسبت به سایر حرکت ها می باشد.

در آخر با استفاده از تابع  $get\_path()$  مراحل مورد نیاز از الگوریتم استخراج می شود.

توجه شود که خروجی این تابع از آخر به اول بوده و به همین منظور در داخل فایل خروجی مراحل به ترتیب از آخر به اول نوشته شده است.

تعاریف قسمت به قسمت کد به صورت کامنت در خود کد نوشته شده است.

## کتابخانه ها:

کتابخانه های مهم استفاده شده در این سوال *JSON*، که برای خروجی و ورودی گرفتن از فایل *JSON* می باشد، *queue* که برای استفاده در الگوریتم *A\** می باشد و برای سورت کردن نود ها کمک می کند و همچنین کتابخانه *copy* که برای گرفتن *deepcopy* استفاده می شود.