



مقدمه

در این پروژه قرار است با استفاده از الگوریتم‌های جستجوی آگاهانه و ناآگاهانه که در درس هوش مصنوعی آموخته‌اید، راه حل مناسبی برای مسئله‌ای که در ادامه مطرح می‌شود بیابید و آن را پیاده سازی کنید.

دکتر استرنج

دکتر استرنج برای مقابله با تانوس باید تمام معجون‌های معبد بزرگ را جمع کند و به انتهای معبد برود. معبد بزرگ، معبدی پر پیچ و خم است و توسط اولین جادوگر ساخته شده است. دکتر استرنج نقشه این معبد را به همراه دارد که به صورت یک صفحه شطرنجی است که در آن مکان معجون‌ها مشخص شده است. در این معبد علاوه بر معجون‌های گفته شده، داروهایی وجود دارد که با خوردن آن‌ها، هر دکتر استرنج تبدیل به دو دکتر استرنج می‌شود. دکتر جدید در خانه بالا سمت چپ جدول به وجود می‌آید. در هر مرحله تنها یکی از دکتر استرنج‌ها می‌تواند حرکت کند. همچنین به دلیل حمله تانوس به این معبد، بعضی از خانه‌ها قابل عبور نیستند. او در هر حرکت می‌تواند به یکی از چهار خانه مجاور خانه فعلی (بالا، پایین، چپ و راست) حرکت کند به شرطی که خانه مقصد خارج از محدوده نباشد و آن خانه قابل عبور باشد. او با گذشتن از خانه‌ای که در آن معجون یا دارو قرار دارد، آن را برمی‌دارد.

فرمت ورودی

اطلاعات اولیه در یک فایل به فرمت زیر در اختیاران قرار خواهد گرفت:

در سطر اول به ترتیب n و m آمده است که n تعداد سطرهای صفحه و m تعداد ستون‌های آن می‌باشد. (او از خانه‌ی $(0, 0)$ شروع می‌کند و در انتها همه‌ی دکتر استرنج‌ها باید در خانه‌ی $(n - 1, m - 1)$ باشند.)

در سطر بعد c و k آمده است که c تعداد معجون و k تعداد داروهای دو برابر کننده را نشان می‌دهد. (هر داروی دو برابر کننده، فقط یک بار می‌تواند مصرف شود.)

در c سطر بعدی x و y آمده است که x شماره‌ی سطر و y شماره‌ی ستون معجون است.

در k سطر بعدی نیز x و y آمده است که x شماره‌ی سطر و y شماره‌ی ستون داروی دو برابر کننده است.

در سطر بعدی d آمده است که تعداد خانه‌های مسدود در معبد است.

در d سطر بعدی در هر سطر x و y آمده است که نشان می‌دهد خانه‌ی (x, y) مسدود است.

برای مثال به ورودی زیر توجه کنید:

4 4
2 1
0 2
2 0
0 1
1
1 2

پس معبد به صورت زیر می‌شود:



که خانه‌های سیاه، خانه‌های مسدود هستند. خانه‌هایی که معجون دارند با رنگ سبز، خانه‌ی قرمز خانه‌ی با داروی دو برابر کننده، خانه‌های بنفش و نارنجی نیز به ترتیب خانه‌های شروع و پایان هستند.

شما باید فایل‌های ورودی مسئله که مشابه مثال بالا هستند را خوانده و مسئله را با دو روش جستجوی ناآگاهانه BFS و IDS و روش جستجوی آگاهانه A^* حل و پیاده‌سازی کنید. برای روش A^* باید از یک heuristic استفاده کنید که حتماً consistent باشد و جواب بهینه را تولید کند. در انتها می‌بایست A^* weighted را حداقل با دو α پیاده‌سازی کنید. توجه کنید ممکن است برخی تست‌ها چندین جواب بهینه داشته باشند که در این صورت پیدا کردن یک جواب کفایت می‌کند.

محدودیت زمانی اجرا:

	تست ۱	تست ۲	تست ۳
BFS	کمتر از ۲۵۰ میلی ثانیه	کمتر از ۳۰ ثانیه	کمتر از ۲۵ ثانیه
IDS	کمتر از ۱ ثانیه	کمتر از ۱۵۰ ثانیه	کمتر از ۱۸۰ ثانیه
A^*	کمتر از ۲۰۰ میلی ثانیه	کمتر از ۱۵ ثانیه	کمتر از ۵ ثانیه

گزارش کار

شما باید در گزارش خود موارد زیر را ذکر کنید. بخشی از نمره‌ی شما متعلق به گزارش کار است که تصحیح آن جدا از تحویل حضوری پروژه است. از کامل بودن آن طبق فایلی که اول ترم در اختیار شما قرار گرفته است، اطمینان حاصل کنید. موارد زیر حتما باید در گزارش ذکر شوند:

- شرح نحوه‌ی مدل کردن مسئله (initial state ، goal state ، action و ...) به صورت دقیق
- توضیح الگوریتم‌های پیاده‌سازی شده و تفاوت‌ها و مزیت‌های الگوریتم‌ها نسبت به یکدیگر و اینکه کدام الگوریتم‌ها جواب بهینه تولید می‌کنند.
- توضیح heuristic پیاده‌سازی شده در بخش جست‌وجوی آگاهانه و consistent بودن یا نبودن آن
- به ازای هر الگوریتم، هر تست کیس را ۳ بار اجرا کنید و میانگین زمان اجرا را ثبت کنید. همچنین جدول زیر را برای هر تست کامل کنید:

میانگین زمان اجرا	تعداد استیت‌های دیده شده	فاصله جواب	
			BFS
			UCS
			A*
			Weighted A* (به ازای هر α)

هم‌چنین مسیر تا جواب نیز برای هر الگوریتم باید قابل ارائه باشد. بعد از اجرا کردن کد باید مسیر پیدا شده توسط الگوریتم و زمان اجرای الگوریتم چاپ شود.

نکات پایانی

- موعده تحویل غیرحضوری تا پایان روز ۲۷ مهر می باشد.
- تمامی نتایج باید در یک فایل فشرده با عنوان zip <#SID>-AI-CA1 تحویل داده شود. این فایل باید شامل موارد زیر باشد:
 - یک پوشه به نام code شامل کدهای تمام قسمت‌هایی از تمرین که پیاده‌سازی کرده‌اید.
 - گزارش پروژه با فرمت PDF و شامل شرح تمامی کارهای انجام شده، نتایج به دست آمده و تحلیل‌ها و بررسی‌های خواسته شده در صورت پروژه.
 - در صورتی که از Jupyter Notebook استفاده می‌کنید نیازی به ارسال جداگانه کدها و گزارش نیست و هر دو را می‌توانید در یک فایل Notebook قرار دهید. حتما خروجی html فایل Notebook خود را نیز همراه فایل Notebook ارسال کنید.
- توجه داشته باشید علاوه بر ارسال فایل‌های پروژه، این پروژه تحویل نیز گرفته خواهد شد. بنابراین لازم است بر تمامی قسمت‌های کدتان تسلط کافی را داشته باشید و تمام بخش‌های پروژه باید قابلیت اجرای مجدد در زمان تحویل را داشته باشند. همچنین در صورت عدم حضور در زمان تحویل، نمره‌ای دریافت نخواهید کرد.
- هیچ‌گونه شباهتی در انجام این پروژه بین افراد مختلف پذیرفته نمی‌شود. در صورت کشف هرگونه تقلب برای همه افراد متقلب نمره ۱۰۰- در نظر گرفته می‌شود.
- استفاده از مراجع با ارجاع به آن‌ها بلامانع است. اما در صورتی که گزارش شما ترجمه عینی از آن‌ها باشد یا از گزارش افراد دیگر استفاده کرده باشید کار شما متقلب محسوب می‌شود.
- در صورتی که سوالی در مورد پروژه داشتید بهتر است در فروم درس مطرح کنید تا بقیه از آن استفاده کنند، در غیر این صورت به طراحان پروژه ایمیل بزنید و از یکی از آن‌ها بپرسید.

alirezata3akoli@gmail.com

sajjadalizadeh2000@gmail.com

nazaninyousefian79@gmail.com

موفق باشید