

بسمه تعالی



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

تمرین اول برنامه نویسی درس هوش مصنوعی

مهر ۱۳۹۵

هدف:

هدف این پروژه آشنایی شما با الگوریتم‌های جستجوی کلاسیک و نحوه فرموله کردن مسائل جستجوی مختلف در قالب یک رابط یکسان است.

شرح پروژه:

در این پروژه هر دانشجو می‌بایست مجموعه‌ای از الگوریتم‌های جستجوی کلاسیک که فهرست آنها در ادامه ذکر شده است را پیاده‌سازی و از این الگوریتم‌ها برای حل چند مساله جستجوی مختلف که در قالب یک واسط مشخص پیاده‌سازی می‌شوند استفاده کند.

پیاده‌سازی الگوریتم‌ها و مسائل مختلف می‌بایست به صورت مستقل از یکدیگر باشند به گونه‌ای که حل یک مساله جستجوی جدید نیازمند هیچ گونه تغییری در پیاده‌سازی الگوریتم‌های جستجو نباشند. هر الگوریتم جستجو می‌بایست در انتهای اجرا، اطلاعات کافی در مورد اجرای الگوریتم مانند تعداد گره‌های مشاهده شده، تعداد گره‌های بسط داده شده، بهترین مسیر یافته شده، هزینه مسیر یافته شده، و حداکثر حافظه استفاده شده (بر حسب تعداد گره‌های نگهداری شده در حافظه) را بازگرداند.

الگوریتم‌ها:

الگوریتم‌های که می‌بایست در این پروژه پیاده‌سازی کنید عبارتند از:

- سطح اول
- عمق اول (در سه حالت نامحدود، با عمق محدود و با افزایش تدریجی عمق)
- هزینه یکنواخت
- دوجهته
- A^*

الگوریتم‌های پیاده‌سازی شده می‌بایست قابلیت اجرا در دو حالت جستجوی درختی یا گرافی را دارا باشند.

مسائل:

به ازاء هر یک از مسائلی که در این بخش معرفی می‌شود شما می‌بایست یک کلاس Problem بنویسید که در آن توابع لازم برای تعریف مساله (تابع حالت اولیه، عمل‌های ممکن در هر حالت، نتیجه هر عمل، آزمایش هدف، هزینه مسیر و گام، و تابع شهودی مورد استفاده) پیاده‌سازی شده باشند.

با اجرای الگوریتم‌های جستجوی ذکر شده برای هر مساله، عملکرد این الگوریتم‌ها در حل مساله مورد نظر را بررسی و با یکدیگر مقایسه کنید.

مسئله اول: چند وزیر

مسئله چند وزیر یک معمای شطرنجی و ریاضیاتی است که بر اساس آن باید n وزیر در یک صفحه $n \times n$ شطرنج به‌گونه‌ای قرار داده شوند که هیچ یک از آنها دیگری را تهدید نکند. با توجه به اینکه وزیر به صورت افقی، عمودی و اریب حرکت می‌کند، باید هر وزیر را در طول، عرض و قطر متفاوتی قرار داد.

اولین و مشهورترین شکل این مسئله معمای هشت وزیر است که برای حل آن باید ۸ وزیر را در یک صفحه معمولی (8×8) شطرنج قرار داد. این مسئله ۹۲ جواب دارد که ۱۲ جواب آن منحصر به فرد است و بقیه جواب‌ها از تقارن جواب‌های اصلی به‌دست می‌آید. یکی از خروجی‌های قابل قبول بصورت زیر می‌باشد:

		Q					
					Q		
			Q				
	Q						
							Q
				Q			
						Q	
Q							

مسئله هشت وزیر را می‌توان با الگوریتم‌های مختلفی حل کرد. در این تمرین شما باید با استفاده از الگوریتم‌های جستجوی زیر اقدام به حل این مساله نمایید.

- سطح اول (درختی)
- عمق اول (با عمق محدود 8)
- A^* با تابع شهودی دلخواه خود (در گزارش قید شود)

مسئله دوم: مسیریابی ربات

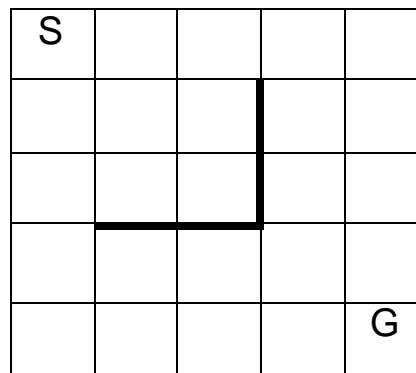
در این مساله یک ربات در یک محیط $n \times m$ خانه‌ای قرار است از نقطه شروع $(1,1)$ به نقطه هدف (n,m) برود. ربات در هر حرکت می‌تواند به یکی از خانه‌های مجاور خود حرکت کند. دیوار برخی از خانه‌های مجاور غیرقابل عبور است. مشخصات این خانه‌ها به صورت مختصات دو خانه مجاور دیوار مشخص می‌شود. به عنوان مثال در شکل زیر چهار دیوار به صورت زیر وجود دارد

3 2 4 2

3 3 4 3

2 3 2 4

3 3 3 4



برنامه خود را به گونه‌ای بنویسید که قابلیت دریافت ابعاد محیط و محل دیوارها به صورت بالا را داشته باشد. از برنامه خود برای حل مساله در حالتی که در شکل بالا نشان داده شده است استفاده کنید و نتایج خود را برای این مساله گزارش کنید. برای حل مساله از الگوریتم‌های زیر استفاده نمایید:

- هزینه یکنواخت (هزینه حرکت از هر خانه به خانه مجاور آن را برابر یک در نظر بگیرید).
- عمق اول (گرافی)
- دوجهته
- A^* با تابع شهودی فاصله مستقیم

مساله سوم: خزشگر (اختیاری-دارای نمره اضافه)

خزشگرها عامل‌هایی هستند که در موتورهای جستجو از آنها برای شناسایی و جمع‌آوری اطلاعات صفحات وب استفاده می‌شود. در این عامل‌ها از الگوریتم‌های جستجوی مختلفی استفاده می‌شود. به عنوان مثال می‌توان از الگوریتم جستجوی سطح اول برای جمع‌آوری آدرس‌های کلیه صفحات یک وب‌سایت استفاده کرد.

در این تمرین می‌خواهیم مسیری از یک صفحه وب به یک صفحه دیگر وب بیابیم. ارتباط بین هر دو صفحه از طریق لینک یک صفحه در صفحه دیگر برقرار می‌شود. هر صفحه وب که توسط آدرس URL آن مشخص می‌شود به عنوان یک حالت در نظر گرفته می‌شود. حالت شروع صفحه اصلی سایت دانشگاه صنعتی امیرکبیر به آدرس <http://www.aut.ac.ir/aut/fa> و حالت هدف صفحه اصلی سایت دروس در دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات به آدرس <https://ceit.aut.ac.ir/courses/> است.

حل مساله فوق را با استفاده از الگوریتم‌های جستجوی زیر را بررسی کنید:

- سطح اول
- عمق اول با افزایش تدریجی عمق

مواردی که در انجام این پروژه برنامه نویسی باید رعایت کنید:

- برنامه‌های خود را به یکی از زبان‌های جاوا، ++C یا پایتون پیاده سازی کنید.
- پروژه‌ها به صورت انفرادی تعریف شده است و در صورت تشابه جزئی یا کلی کدهای دو دانشجو، به هر دو نفر نمره صفر تعلق خواهد گرفت.
- برای هر تمرین علاوه بر کد پیاده سازی شده، گزارشی تهیه کنید که در آن نحوه مدل سازی مساله و خروجی‌های به دست آمده از هر روش جستجو ارائه شود و عملکرد الگوریتم‌ها با هم مقایسه شوند.
- در صورتی که گزارش درخواست شده در فایل های ارسالی نباشد، نمره ای تعلق نمی گیرد.
- مساله سوم (خزشگر) اختیاری است و نمره اضافه دارد.
- کدها و مستندات خود را در یک فایل فشرده شده با قالب زیر نامگذاری و در سایت درس بارگذاری نمایید.

Project1_Student#_Lastname.zip

HW1_9131012_Danesh.zip

- تاریخ تحویل تمرین: دوشنبه 10 آبان