



مدرس: دکتر سعید شیری قیداری
مقطع کارشناسی
نیمسال ۱۴۰۰-۱۳۹۹

دانشگاه صنعتی امیرکبیر
دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر

تمرین سری اول
درس هوش مصنوعی
موعد تحویل: ۹۹/۸/۱

مسائل تئوری

۱- درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را در یک جمله توضیح دهید.

(آ) عاملی که با زبان طبیعی محاوره‌ای ارتباط برقرار می‌کند در یک محیط کاملاً مشاهده‌پذیر عمل می‌کند.

(ب) در محیط‌های غیرقابل مشاهده استفاده از عامل نمی‌تواند مفید واقع شود.

(پ) جستجوی اول عمق (DFS)^۱ و اول سطح (BFS)^۲ کامل هستند (کامل بودن به این معناست که حتماً در طول جستجو به هدف خواهیم رسید).

(ت) الگوریتم A^* همواره بهتر از جستجوی اول عمق و اول سطح عمل می‌کند.

(ث) اگر تابع هیورستیک قابل قبول باشد جستجوی گراف A^* همواره بهینه است.

(ج) اگر تابع هیورستیک قابل قبول باشد جستجوی درختی A^* همواره بهینه است.

۲- در این مسئله قصد داریم با استفاده از یک ربات از یک محیط مارپیچ عبور کنیم. ربات از مرکز مارپیچ و رو به شمال شروع به حرکت می‌کند. ربات می‌تواند به شمال، جنوب، شرق و غرب گردش کند. همچنین ربات می‌تواند رو به جلو حرکت کند اما پیش از برخورد به دیوار متوقف می‌شود.

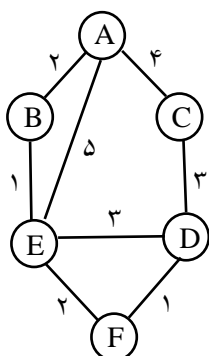
الف) مسئله را فرموله کنید. بزرگی فضای حالت چقدر است؟

ب) حال فرض کنید تنها در محل تقاطع دو یا چند راهرو در مارپیچ نیاز به گردش است. این مسئله را با استفاده از این فرض جدید فرموله کنید. بزرگی فضای حالت اکنون چقدر است؟

^۱ Depth First Search

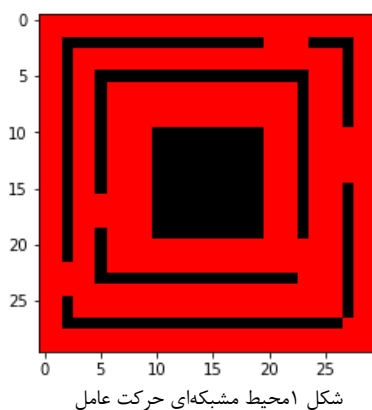
^۲ Breadth First Search

۳- گراف زیر را در نظر بگیرید. گره A وضعیت شروع و گره F وضعیت هدف را نشان می‌دهد. با اعمال الگوریتم‌های جستجو با هزینه یکنواخت (UCS^۳) و A* با هیورستیک فاصله اقلیدسی ترتیب گره‌های ملاقات شده را به دست آورید.



مسائل پیاده‌سازی

یک فضای شبکه‌ای که به صورت یک مستطیل $m \times n$ است را در نظر بگیرید. برای نمایش این فضای از یک ماتریس صفر و یک استفاده می‌شود. به طوری که عدد یک نشان دهنده‌ی موانع و عدد صفر نشان‌دهنده‌ی سلول باز است. هر عامل در این محیط می‌تواند به چپ، راست، بالا و یا پایین حرکت کند. همچنین عامل نمی‌تواند از محیط خارج شود. هزینه‌ی حرکت به بالا ۲، به پایین ۳ و به چپ و راست برابر ۱ است. هزینه یک مسیر در این شبکه مجموع هزینه حرکت‌ها می‌باشد. حال با توجه به محیط مذکور موارد زیر را پیاده‌سازی کنید:



۱- با استفاده از فایل Environment.txt، فضای شبکه‌ای مورد نظر را در یک آرایه دوبعدی بارگذاری کنید (این محیط مطابق شکل ۱ می‌باشد).

۲- الگوریتم UCS را پیاده‌سازی کرده و با داشتن مبدا و مقصد، مسیر با کمترین هزینه را نمایش دهید (در صورت وجود مسیر). مبدا و مقصد را به صورت زیر در نظر بگیرید:

الف) مبدا (0,0) و مقصد (23,24)

ب) مبدا (17,1) و مقصد (17,29)

۳- یک هیورستیک برای این مسئله ارائه کنید و مسئله را با الگوریتم A^* نیز حل کنید.

۴- زمان اجرای الگوریتم UCS و A^* را با یکدیگر مقایسه کنید.

نحوه تحویل پاسخ

- کلیه پاسخ‌ها را به صورت یک فایل فشرده (.zip) درآورید به طوری که بخش تئوری و پیاده‌سازی از یکدیگر مجزا باشند.
- فایل فشرده شده را به ایمیل sadeghi.hamidreza1400@gmail.com ارسال کنید.
- ایمیل را با عنوان (هوش-تمرین ۱-نام خانوادگی-نام-شماره دانشجویی) ارسال کنید. به عنوان مثال برای حسن حسنی با شماره دانشجویی ۹۶۱۱۲۱۲۹ عنوان ایمیل به صورت (هوش-تمرین ۱-حسنی-حسن-۹۶۱۱۲۱۲۹) می‌باشد.
- پاسخ‌های بخش تئوری به صورت یک فایل pdf باشد. توجه شود که فایل حتماً به صورت تایپ شده باشد.
- برای بخش پیاده‌سازی می‌توانید از زبان‌های پایتون، C++، جاوا و یا C# استفاده کنید.
- در قالب یک فایل pdf. خلاصه‌ای از نحوه پیاده‌سازی و خروجی‌های به دست آمده را مستندسازی کرده و گزارش کنید. گزارش باید به گونه‌ای باشد که با استفاده از آن بتوان کدها را اجرا کرد.
- نسخه‌ی کامپایلر، کتابخانه‌ها و زبان مورد نظر را حتماً ذکر کنید.
- کدها باید فاقد خطای syntax و یا semantic باشند.
- با درج comment کدهایتان را توصیف کنید.
- توصیه می‌گردد به سبب سهولت از زبان پایتون و محیط Jupyter notebook برای پیاده‌سازی استفاده شود.

با آرزوی موفقیت

حمیدرضا صادقی