

به نام خدا



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
( پلی تکنیک تهران )

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

## تمرین سری دوم مبانی و کاربردهای هوش مصنوعی

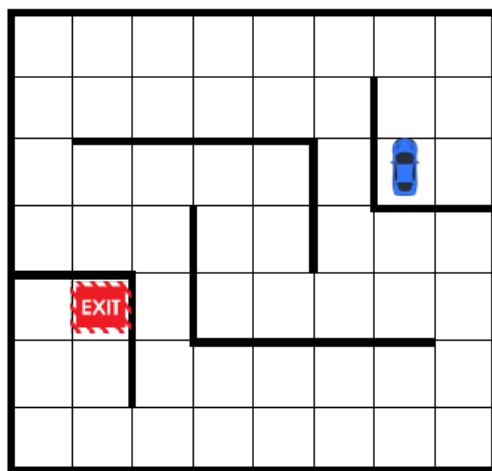
### «فصل سوم – بخش اول»

#### توضیحات:

- مهلت تحویل تا روز ۱۸ مهر در نظر گرفته شده و به هیچ عنوان قابل تمدید نمی باشد.
- پاسخ به تمرین ها باید به صورت انفرادی صورت گیرد و در صورت مشاهده هرگونه تقلب نمره صفر برای کل تمرین منظور خواهد شد.
- تمیزی و خوانایی گزارش تمرین از اهمیت بالایی برخوردار است .
- لطفا گزارش تمرین خود را در قالب یک فایل PDF با نام «HW2\_SurName\_StudentNumber.pdf» در سایت درس در مهلت معین بارگزاری نمایید.
- در صورت داشتن اشکال می توانید از طریق ایمیل « [hosein.btf@gmail.com](mailto:hosein.btf@gmail.com) » با تدریس یار درس در ارتباط باشید.

۱- فرض کنید یک خودروی بدون سرنشین هوشمند در محیطی مانند شکل زیر قرار دارد. در هر لحظه، جهت خودرو می‌تواند به یکی از جهات شمال، جنوب، شرق یا غرب باشد. اعمال عامل عبارتند از:

- **Right**: دور زدن به سمت راست که جهت خودرو را ۹۰ درجه به سمت راست تغییر می‌دهد.
  - **Left**: دور زدن به سمت چپ که جهت خودرو را ۹۰ درجه به سمت چپ تغییر می‌دهد.
  - **Fast**: با انجام این عمل در هر مکان سرعت خودرو یک واحد افزایش داده شده و خودرو در جهت قرار گرفته به تعداد خانه‌ای برابر با میزان سرعت خودرو جابه‌جا می‌شود.
  - **Slow**: با انجام این عمل در هر مکان سرعت خودرو یک واحد کاهش داده شده و خودرو در جهت قرار گرفته به تعداد خانه‌ای برابر با میزان سرعت خودرو جابه‌جا می‌شود.
- اعمال دور زدن تنها در حالتی که خودرو متوقف باشد امکان‌پذیر است. هر عملی که منجر به تصادف خودرو با موانع شود، غیرمجاز تلقی می‌گردد. همچنین اعمالی که باعث منفی شدن سرعت و یا تجاوز آن از حداکثر سرعت  $v_{max}$  شوند نیز مجاز نیستند. هدف، رسیدن خودرو به نقطه خروج با کمترین تعداد عمل است.



الف) اگر محیط یک جدول  $M \times N$  باشد، با فرض آن که تمامی حالت‌ها از حالت ابتدایی قابل دسترسی باشند، اندازه کل فضای حالت چقدر است؟ توضیح دهید.

ب) در صورتی که اعمال غیرمجاز توسط تابع انتقال حذف شوند، حداکثر ضریب انشعاب چقدر است؟

۲- هتل آیلند، جزیره ای  $4 \times 4$  است که در آن تمامی خانه ها بجز خانه ی M که فرودگاه جزیره در این محل قرار دارد، شامل هتل هایی هستند که هر کدام با هتل های اطراف خود (چپ، راست، بالا، پایین) در ارتباط اند. برای اقامت در این جزیره نیاز است که پیش از ورود، کارت مخصوص اعتباری این جزیره را تهیه و حساب خود را شارژ نمود. هزینه ی ورودی انواع هتل های جزیره بصورت زیر است:

A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	L
M	N	O	P

- هتل های سه ستاره که به رنگ نارنجی هستند و برای ورود یک اعتبار نیاز دارند.

- هتل های چهار ستاره که به رنگ آبی هستند و برای ورود دو اعتبار نیاز دارند.

- هتل تفریحی جزیره که به رنگ بنفش است و برای ورود سه اعتبار نیاز دارند.

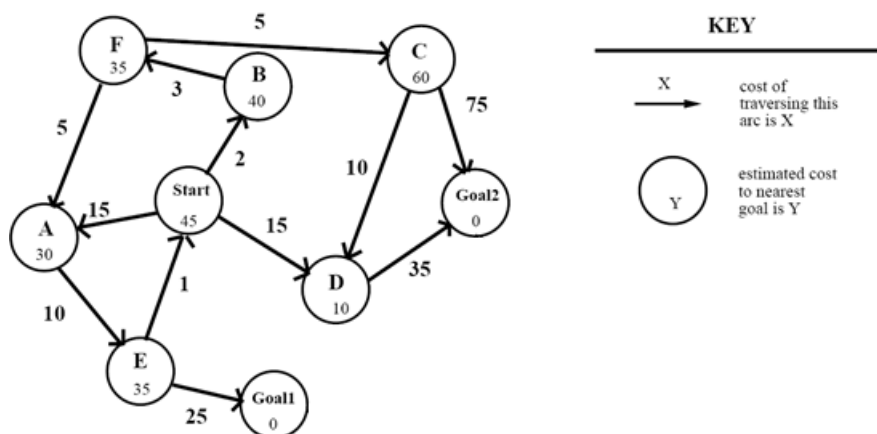
آقای هاشمی که اخیراً به این جزیره سفر کرده است و هم اکنون در هتل D اقامت دارد؛ متوجه شده است که تنها هفت اعتبار برایش باقی مانده است و می خواهد به سرعت به خانه بازگردد. برای اینکار نیاز است که در ابتدا خود را به هتل N یا I برساند و سپس با پرداخت یک اعتبار وارد فرودگاه شود. یا اینکه از هلیکوپتری که بر روی بام هتل تفریحی جزیره (K)، ویژه جابه جایی مسافران قرار داده شده است، استفاده کند و بدون پرداخت اعتبار اضافه ای مستقیم به فرودگاه برود.

الف) با استفاده از الگوریتم جستجوی گرافی هزینه یکنواخت (UCS) کوتاه ترین مسیر تا هدف را پیدا کنید. جستجوی گرافی را رسم کنید و تغییرات مجموعه های مرزی و کاوش شده را در هر مرحله نمایش دهید.

(توجه: در موارد یکسان بر اساس ترتیب حروف الفبا عمل کنید.)

ب) در صورتی که اعمال غیر مجاز توسط تابع انتقال حذف شوند، حداکثر ضریب انشعاب چقدر است؟ توضیح دهید.

۳- در گراف جستجوی زیر، گره شروع و گره های پایان مشخص شده اند. در صورتیکه در زمان انتخاب گره بعدی، تمام شرایط انتخابی مساوی بودند، انتخاب بر اساس ترتیب حروف الفبا انجام شود.



الف) الگوریتم جستجوی گرافی اول سطح (BFS) کدام گره را به عنوان هدف پیدا می کند؟ جستجوی گرافی را رسم کنید و مسیر برگردانده شده را مشخص کنید.

(توجه: آزمون هدف هنگام بسط گره انجام شود.)

ب) بنظر شما برای حل این مسئله، جستجوی اول سطح مناسب است؟ الگوریتم پیشنهادی شما چیست؟ توضیح دهید.