

به نام خدا



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مبانی و کاربردهای هوش مصنوعی ترم بهار ۱۴۰۲

تمرین اول

مهلت تحویل ۱۸ اسفند ۱۴۰۱ ساعت ۲۳:۵۵

---

### سوال اول (۱۵ نمره)

در عامل های زیر PEAS را تعیین کرده و ویژگی های محیط کار آن ها را توضیح دهید. ویژگی های محیط کار شامل قابل مشاهده بودن ، تک عامله یا چند عامله بودن ، قطعی یا تصادفی بودن ، مرحله ای یا ترتیبی بودن ، ایستا یا پویا بودن گسسته یا پیوسته بودن و شناخته یا ناشناخته بودن می باشد.

- تشخیص دهنده دروغ<sup>۱</sup>
- سیستم GPS
- تشخیص دهنده عکس

### سوال دوم (۱۵ نمره)

مسئله مبلغ و آدمخوار یکی از مسائل کلاسیک گذر از رودخانه است. در این مسئله ۳ مبلغ و ۳ آدمخوار و یک قایق در سمت راست رودخانه قرار دارند و هدف رساندن هر ۶ نفر به سلامت به سمت چپ رودخانه است. قایق تنها ظرفیت دو نفر را دارد و برای حرکت قایق حداقل به یک نفر نیاز است. در هر سمت از رودخانه اگر تعداد آدمخوارها از مبلغ ها بیشتر شود، آدمخوارها مبلغ ها را میخورند.

---

<sup>1</sup> Polygraph ([Link](#))



شما در این سوال ابتدا باید مسئله را مدل کنید و فضای حالت، شامل چگونگی نمایش هر حالت، حالت اولیه، حالت هدف و عملگرهای مسئله را بنویسید.

### سوال سوم (۱۵ نمره)

با توجه به حالت اولیه یک مسئله ۸ پازل و حالت نهایی که باید به آن رسید که در زیر داده شده اند، با استفاده از الگوریتم A\* مقرون به صرفه ترین مسیر را برای رسیدن به حالت نهایی از حالت اولیه پیدا کنید.

$g$  = عمق گره و  $h$  = تعداد کاشی های نابجا را در نظر بگیرید.

حالت ابتدایی:

1	2	3
7	4	5
8	0	6

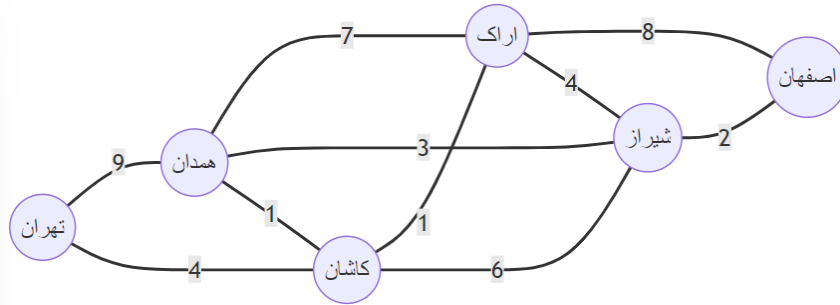
• عدد صفر نشان دهنده جای خالی است.

حالت نهایی:

1	2	3
4	5	6
7	8	0

سوال چهارم (۲۰ نمره + ۵ نمره امتیازی)

الف) در گراف زیر کوتاه ترین مسیر از تهران به اصفهان را به کمک UCS درختی پیدا کنید.



ب) اگر از روش UCS گرافی استفاده می‌کردیم چه تفاوتی داشت؟ اگر بهینه سازی در فرایند پیدا کردن جواب رخ میداد در کجا بود؟

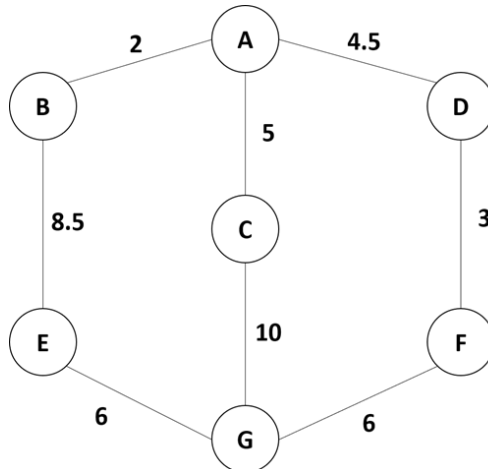
ج) آیا می‌توان از UCS در نموداری با هزینه لبه منفی استفاده کرد؟

د) آیا در یک مسئله جست و جو، اگر یک عدد ثابت مثبت به هزینه هر یال اضافه کنیم مسیر برگردانده شده توسط الگوریتم UCS تغییر نمی‌کند؟

ه) تفاوت بین UCS و الگوریتم Dijkstra چیست؟ (امتیازی)

سوال پنجم (۲۰ نمره)

گراف زیر را در نظر بگیرید.



\*\*\* توجه:

- آزمون هدف هنگام بسط نود انجام می‌گردد.
- در شرایط برابر بر اساس ترتیب حروف الفبا عمل کنید.

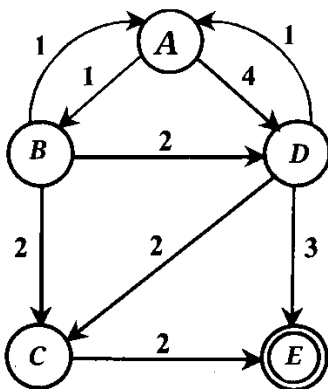
الف) در گراف بالا فرض کنید در ابتدا  $h(A) = 9$  و  $h(F) = 5.5$  و هیوریستیک باقی گره‌ها به جز  $D$  برابر با صفر باشد. با ذکر راه حل، یک بازه برای مقدار  $h(D)$  بدست آورید که در آن  $h(D)$  قابل قبول و سازگار باشد.

ب) بدون در نظر گرفتن فرضیات قسمت الف، فرض کنید  $h(A) = 7$ ،  $h(B) = 10$ ،  $h(E) = 3.5$  و مقدار  $h(F)$  مجهول باشد. همچنین هیوریستیک باقی گره‌ها را برابر صفر در نظر بگیرید. بازه ای برای  $h(F)$  بدست آورید که در آن قابل قبول و سازگار باشد و همچنین ترتیب خروج گره‌ها در جستجوی گرافی  $A^*$  به شکل زیر باشد:

$A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow F \rightarrow G$

### سوال ششم (۱۵ نمره)

الف) گراف زیر را در نظر بگیرید. در این گراف، هزینه عبور از هر یال نوشته شده است. اگر  $E$  گره هدف باشد و از گره  $A$  پیمایش را شروع کنیم، کمترین هزینه پیمایش را هنگام استفاده از الگوریتم DFS بیابید. اگر برای پیمایش، از الگوریتم BFS استفاده کنیم، آیا میتوانیم به جواب بهینه دست پیدا کنیم؟ توضیح دهید.



ب)

درخت جستجویی را در نظر بگیرید که ضریب انشعاب (branching factor) آن برابر ۴ می‌باشد. اگر بدانیم راس هدف در آخرین راسی که در عمق سوم وجود دارد، پیدا می‌شود و بخواهیم با الگوریتم BFS پیمایش روی درخت را انجام دهیم، چه تعداد راس باید بسط داده شوند تا این راس بازدید شود. (فرض کنید حل مسئله بدون یک گره در زمان گسترش دادن فرزندان آن گره بررسی می‌شود).

## توضیحات تکمیلی

- پاسخ به تمرین ها باید به صورت فردی انجام شود. در صورت مشاهده تقلب، برای همه ی افراد نمره صفر لحاظ خواهد شد.
- پاسخ خود را در قالب یک فایل PDF به صورت تایپ شده یا دست نویس (مرتب و خوانا) در سامانه کورسز آپلود کنید.
- فرمت نامگذاری تمرین باید مانند AI\_HW1\_9931099 باشد.
- در صورت هر گونه سوال یا ابهام از طریق ایمیل [aispring1401@gmail.com](mailto:aispring1401@gmail.com) با تدریس یاران در ارتباط باشید. همچنین خواهشمند است در متن ایمیل به شماره دانشجویی خود اشاره کنید.
- همچنین می توانید از طریق تلگرام نیز با آیدی های زیر در تماس باشید و سوالاتتان را مطرح کنید:
  - @marmar\_kt
  - @Hosna\_oyar
  - @Nika\_ST
  - @ali\_nrb
- ددلاین این تمرین ۱۸ اسفند ۱۴۰۱ ساعت ۲۳:۵۵ است و امکان ارسال با تاخیر وجود ندارد، بنابراین بهتر است انجام تکلیف را به روز های پایانی موکول نکنید.