



# هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره

نیمسال دوم 1399-1400

مهلت تحویل 16 اسفند 23:59

تمرین دوم

## سوال 1

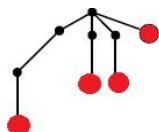
کدام یک از گزاره‌های زیر درست و کدام یک نادرست است؟ برای پاسخ‌های خود دلیل ذکر کنید.

الف) برای حرکت مهره‌ی رخ (بازی شطرنج) از مربع A به مربع B در کمترین تعداد حرکت، فاصله‌ی Manhattan یک تابع هیوریستیک قابل قبول (admissible) می‌باشد.

ب) تعداد گره‌هایی که الگوریتم DFS بسط می‌دهد با تعداد گره‌هایی که الگوریتم A\* با یک تابع هیوریستیک قابل قبول بسط می‌دهد همیشه یکسان است.

پ) جستجوی دوطرفه (bidirectional search) نسبت به جستجوی عمقی پیچیدگی فضا را کاهش می‌دهد.

ت) در حین انجام یک جست و جو، درخت حاصل به شکل زیر در آمده است. راس‌هایی که نامزد بسط هستند با رنگ قرمز مشخص شده‌اند. این جست و جو می‌تواند BFS یا هزینه یکنواخت باشد ولی نمی‌تواند DFS باشد.



## سوال 2

اگر  $h_1$  و  $h_2$  تابع هیوریستیک قابل قبول (admissible) باشند، درستی یا نادرستی هر کدام از موارد زیر را با دلیل توضیح دهید.

الف) تابع  $\max(h_1, h_2)$ ، لزوماً یک تابع سازگار است.

ب) تابع  $h = \alpha h_1 + (1 - \alpha)h_2$  به ازای  $(0 < \alpha < 1)$  یک تابع قابل قبول است.

## سوال 3

اگر  $f$  و  $g$  دو تابع قابل قبول و سازگار باشند الگوریتم A\* با کدام توابع جواب بهینه را می‌یابد؟ دلیل خود را اثبات کنید یا مثال نقض بیاورید.

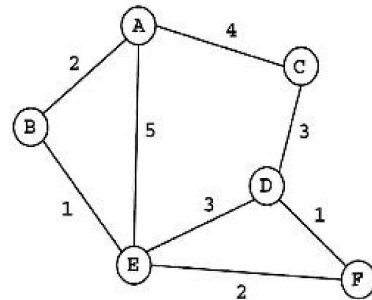
•  $\frac{1}{2}f + \frac{3}{4}g$  روی درخت

•  $\frac{1}{g}$  روی گراف

## سوال 4

در گراف زیر، گره A وضعیت شروع و گره F وضعیت هدف است. اگر تعداد پال‌های باقی‌مانده تا هدف را به عنوان تابع هیوریستیک ( $h$ ) هر گره در نظر بگیریم، مسئله را به روش‌های زیر حل کنید. دقت شود که در این سوال تست هدف در لحظه بسط است. (تمامی مراحل را بنویسید.)

- Uniform cost, graph search
- A\*, tree search
- Dfs, tree search



### سوال 5

کمترین تعداد حرکت های مورد نیاز، برای رسیدن از حالت شروع زیر به حالت هدف چند است؟ (راه حل خود را با کشیدن درخت جست و جو نشان داده و اثبات کنید.)

Initial state

1	2	3
4		5
6	7	8



Goal state

4	1	3
2		5
6	7	8

### سوال 6

دو سوال با درجه سختی متفاوت (از میان آسان متوسط و سخت) برای برای جست و جوی آگاهانه طراحی کنید و آن را حل نمایید. اگر سوال را از منبعی تهیه کرده اید نام و آدرس منبع را ذکر کنید. زمانی که برای حل سوال صرف کردید را نیز قید بفرمایید.

### تذکرات:

۱. فرمت نامگذاری فایل تکلیف به صورت زیر باشد.

HW#[student id][student name]

به جای علامت # شماره ی تمرین قرار داده شود

۲. در صورت مشاهده هرگونه تقلب نمره 0 برای تکلیف در نظر گرفته خواهد شد.

۳. در صورت وجود هرگونه سوال یا ابهام، از راه تلگرام مشکل خود را مطرح کنید.