



تمرین اول، بخش اول مقدمه و جست‌وجو با هزینه‌ی یکنواخت مهلت ارسال: ۸ مهر

- مهلت ارسال پاسخ تا ساعت ۱۳:۲۹ روز مشخص شده است.
- در طول ترم امکان ارسال با تاخیر پاسخ همه‌ی تمارین (به استثنای هفته‌ی امتحان میانترم) تا سقف سه روز و در مجموع ۱۰ روز، وجود دارد. پس از گذشت این مدت، پاسخ‌های ارسال شده پذیرفته نخواهند بود.
- هم‌کاری و هم‌فکری شما در انجام تمرین مانعی ندارد اما پاسخ ارسالی هر کس حتما باید توسط خود او نوشته شده باشد.
- در صورت هم‌فکری و یا استفاده از هر منبع خارج از کتاب و اسلایدهای درس، نام هم‌فکران و آدرس منابع مورد استفاده برای حل سوال مورد نظر را ذکر کنید.
- لطفا تصویری واضح از پاسخ سوالات نظری بارگذاری کنید. در غیر این صورت پاسخ شما تصحیح نخواهد شد.

سوالات نظری (۴۰ نمره)

۱. (۸ نمره) در هرکدام از موارد زیر fully observable، single agent، deterministic، episodic و discrete بودن محیط را مشخص کنید.
 - ربات بازی کننده‌ی پینگ پونگ
 - عامل هوشمند پشت بازی **پوکر** در کامپیوتر
 - دستگاه تشخیص چهره برای ورود به یک مکان
 - ماشین خودران
۲. (۱۰ نمره) در مورد یکی از موضوعات زیر تحقیق کرده و از دیدگاه علمی آنرا در حدود ۱۰ خط بررسی کنید.
 - دغدغه‌ی قیام ماشین‌ها (ربات‌ها) و خارج شدن کنترل از دست انسان
 - به وجود آوردن احساسات در ماشین‌ها
 - موانع پیش روی هوش مصنوعی و کارهایی که امروزه قادر به انجامشان نیست
 - تفاوت هوش مصنوعی و هوشیاری (consciousness)
۳. (۱۲ نمره) صحیح یا غلط بودن هر مورد را مشخص کنید و دلیل آن را به طور کامل شرح دهید.
 - الگوریتم BFS نسبت به الگوریتم IDS، در بدترین حالت تعداد رئوس بیشتری را باز می‌کند و به حافظه‌ی بیشتری هم نیاز دارد بنابراین استفاده از IDS همیشه بهتر است.
 - اگر هر مقدار حافظه‌ای که بخواهیم در اختیارمان باشد، همواره استفاده از Graph search بجای Tree search بهتر است.
 - برای اینکه الگوریتم BFS کامل (Complete) باشد، لازم است که درجه انشعاب متناهی باشد. در صورتی که برای کامل بودن الگوریتم IDS این شرط لازم نیست.
 - در مسائلی که عمق راس هدف (d) به ما داده شده‌است، همیشه بهتر است از الگوریتم Depth-limited search بجای BFS استفاده کنیم.

۴. (۱۰ نمره) می‌خواهیم الگوریتم‌های BFS و DFS را از لحاظ زمان اجرای میانگین (Expected) روی مسائلی که درجه انشعاب b و حداکثر عمق m دارند و جواب بهینه‌شان در عمق d قرار گرفته‌است، بررسی کنیم. در صورتی که زمان اجرا همان میانگین تعداد رئوسی باشد که در طی الگوریتم می‌بینیم و از راسی در عمق صفر شروع به جست‌وجو کنیم،

(آ) (۶ نمره) رابطه‌ای برای زمان اجرای میانگین این دو الگوریتم بر حسب ۳ پارامتر داده شده بدست آورید.
(ب) (۲ نمره) در دو حالت زیر زمان اجرای میانگین دو الگوریتم را مقایسه کنید.

$$b = ۲, d = ۳, m = ۴$$

$$b = ۳, d = ۵, m = ۵$$

(ج) (۲ نمره) در نهایت بررسی کنید که به ازای هر حالت مختلف b, d و m کدام یک از الگوریتم‌ها زمان اجرای بهتری دارد. (برای دستیابی به این زمان اجرا، کافیت ترتیب طی کردن بچه‌های هر راس را به صورت تصادفی در نظر بگیرید)

سوالات عملی (۲۰ نمره)

۱. (۲۰ نمره) گرافی n راسی با m یال دو طرفه داریم که وزن یال i ام برابر با w_i است. می‌خواهیم یکی از کوتاه‌ترین مسیرهای بین دو راس a و b را انتخاب کنیم و وزن تمام یال‌های این مسیر را برابر با صفر قرار دهیم به طوری انجام دهیم که بعد صفر کردن وزن این یال‌ها، وزن کوتاه‌ترین مسیر بین دو راس c و d کمینه شود. این کمینه وزن را بدست آورید.

• ورودی: خط اول ورودی شامل دو عدد n و m است. در خط دوم دو عدد a و b و در خط سوم دو عدد c و d آمده‌اند. در هر کدام از m خط بعدی ۳ عدد آمده که دو عدد اول دو سر یال و عدد سوم وزن یال است.

• خروجی: در تنها خط خروجی کمینه وزنی که برای مسیر می‌توانیم به دست یابیم را چاپ کنید.

$$۲ \leq n \leq ۱۰۰۰۰۰$$

$$۱ \leq m \leq ۲۰۰۰۰۰$$

$$a \neq b, c \neq d$$

$$۱ \leq w_i \leq ۱۰^۹$$