



گروه کامپیوتر
دانشکده مهندسی

هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره

نیم‌سال دوم ۹۴-۹۵

میان‌ترم شماره‌ی ۱

مدت‌زمان پاسخ‌گویی: ۱۱۰ دقیقه

تاریخ برگزاری: ۱۳۹۵ / ۱ / ۲۶

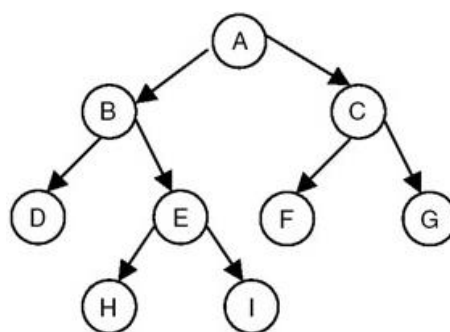
۱. آزمون تورینگ چیست و تحت چه شرایطی یک کامپیوتر در آن پذیرفته می‌شود؟ (۱۰ نمره)

۲. برای هریک از موارد زیر حداقل ۵ مورد از ویژگی‌های محیطی که عامل در آن قرار گرفته است را نام ببرید. (۱۰ نمره)

(a) شطرنج به همراه ساعت

(b) عاملی که فوتبال بازی می‌کند

۳. الگوریتم DFS را بر روی گراف زیر اجرا کنید و اعمال اجرا شده روی stack آن‌را مرحله به مرحله ذکر کنید. فرض کنید که ترتیب فرزندان هر رأس از سمت چپ به راست است. (نیازی به کشیدن stack نیست، از دستوراتی مثل $\text{push } x$ و $\text{pop } y$ استفاده کنید) (۱۲ نمره)



۴. در الگوریتم BDS، در صورتی که از الگوریتم BFS برای جستجو از دو طرف استفاده کنیم و بخواهیم که پاسخ نهایی بهینه باشد، باید در هر مرحله، تمام گره‌های موجود در لیست فرینج را باز کرده و فرزندان آن‌ها را برای مرحله‌ی بعد به لیست فرینج اضافه کنیم. اگر به‌جای تمام گره‌ها (یک سطر از گراف) فقط یک گره را باز کنیم، الگوریتم به جواب خواهد رسید اما ممکن است پاسخ بهینه نباشد. با ذکر یک مثال، نشان دهید که چرا روش دوم ممکن است پاسخ بهینه را تولید نکند. (راهنمایی: با یک گراف حداکثر ۷ رأسی می‌توانید پاسخ سؤال را پیدا کنید) (۱۲ نمره)

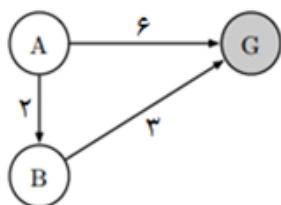
۵. درست یا نادرست بودن موارد زیر را با استدلال یا مثال نقض نشان دهید. (۱۶ نمره)

(a) برای یک مسئله‌ی جستجو، اگر هزینه‌ی هر مرحله را با یک مقدار ثابت مثبت C جمع کنیم، در این صورت ممکن است مسیری که توسط الگوریتم جستجوی هزینه یکنواخت (UCS) به دست می‌آید، تغییر کند.

(b) اگر $h(s)$ و $g(s)$ دو تابع قابل قبول (Admissible) برای جستجوی A^* باشند، آن‌گاه میانگین آن‌ها نیز باید قابل قبول باشد.

$$f(s) = \frac{1}{p}g(s) + \frac{1}{p}h(s)$$

۶. مسئله‌ی جستجوی نشان داده شده توسط گراف زیر را در نظر بگیرید. این گراف تنها سه حالت و سه یال جهت‌دار دارد. A گره شروع و G گره پایان است. در جدول سمت راست ۴ تابع مختلف هیوریستیک تعریف شده است.



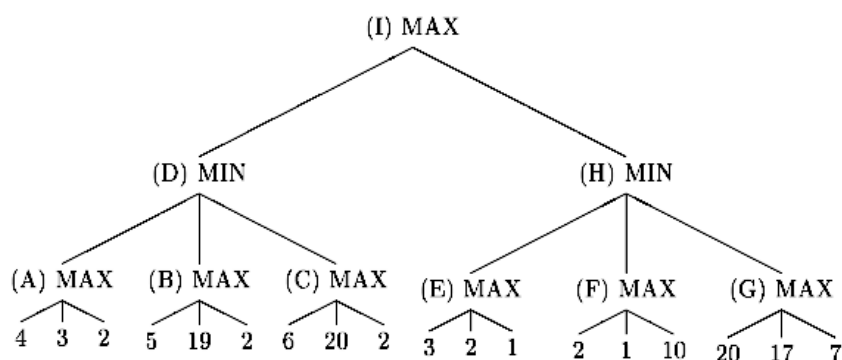
(a) با توجه به گراف روبرو و توابع هیوریستیک جدول سمت راست، قابل قبول بودن و سازگاری هر تابع را با کشیدن دایره دور گزینه‌ی «بله» یا «خیر» در جدول سمت چپ مشخص کنید. (۱۲ نمره)

	قابل قبول	سازگار
تابع ۱	بله خیر	بله خیر
تابع ۲	بله خیر	بله خیر
تابع ۳	بله خیر	بله خیر
تابع ۴	بله خیر	بله خیر

	h(A)	h(B)	h(G)
تابع ۱	۴	۱	۰
تابع ۲	۵	۴	۰
تابع ۳	۴	۳	۰
تابع ۴	۵	۲	۰

(b) با بررسی نتایج بالا و با ذکر یک مثال جدید، نشان دهید چگونه ممکن است که اگر تابع هیوریستیک قابل قبول باشد ولی سازگار نباشد، الگوریتم A* جواب بهینه تولید نکند. (لازم است که یک گراف کشیده و روی هر رأس مقدار هیوریستیک آن را نشان دهید) (۸ نمره)

۷. درخت زیر را در نظر بگیرید:



(a) پس از اعمال الگوریتم عمق اول Min-Max با هرس آلفا بتا، گره‌هایی که ملاقات می‌شود را با کشیدن دایره دور آن مشخص کنید. همچنین زیردرخت هرس شده را با رسم خطوطی بر روی یالش مشخص کنید. (۱۴ نمره)

(b) در اولین حرکت بازیکن MAX گره D یا H را انتخاب می‌کند؟ چرا؟ (۶ نمره)

(c) فرض کنید که بازیکن MIN از الگوریتم MinMax استفاده نمی‌کند. به جای آن اگر در گره D باشد، گره C را برای حرکت و در گره H گره G را انتخاب می‌کند. با فرض این استراتژی برای بازیکن MIN اولین بهترین حرکت MAX چه خواهد بود؟ (MAX اول به D یا H می‌رود) (۱۰ نمره)

موفق باشید