

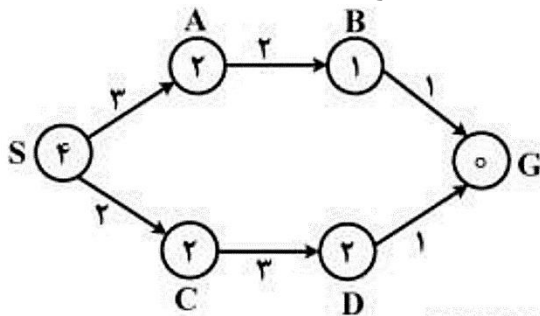
نمره از ۱۰۰ (A)	نام و نام خانوادگی:	امتحان میان ترم هوش مصنوعی نیم سال اول ۹۸-۹۹ وقت امتحان: ۱۰۰ دقیقه
	شماره دانشجویی:	

"دقت کنید در بخش سوالات تستی ممکن است یک یا بیش از یک گزینه جواب سؤال باشد یا هیچ کدام جواب سؤال نباشند"

۱. کدام گزینه در مورد روش های جستجو صحیح است؟ (۴ نمره)
 الف) اگر برای دو تابع مکاشفه ای h_1 و h_2 و برای هر وضعیت s داشته باشیم: $h_1(s) \geq h_2(s)$ آنگاه همیشه بهتر است در جستجوی A^* از تابع h_1 استفاده کنیم.
 ب) اگر تابع مکاشفه ای بکار رفته در جستجوی A^* قابل قبول نباشد، این روش هیچگاه راه حل بهینه را پیدا نخواهد کرد.
 ج) جستجوی دو طرفه برای حل تمام مسائل قابل استفاده است به شرط آنکه الگوریتم به درستی انتخاب شود.
 د) الگوریتم جستجوی بررسی رو به جلو توسعه یافته الگوریتم جستجوی عقبگرد است.
۲. کدام مورد درباره جستجوی اول بهترین حریصانه درست است؟ (۴ نمره)
 الف) از بین گره های موجود در صف، گره مرتبط با مسیری را که کمترین هزینه از وضعیت شروع را داشته است، گسترش می دهد.
 ب) در صورتی که از هیوریستیک سازگار استفاده کند روشی بهینه است.
 ج) حافظه مورد نیاز این روش به صورت خطی بر حسب حداکثر عمق درخت است.
 د) این روش یک روش جستجوی کامل است.
۳. در خصوص الگوریتم A^* در حالت استفاده از یک تابع ابتکاری سازگار h کدام گزینه درست است؟ (۸ نمره)
 الف) همواره مسیر بهینه (در جستجوی گرافی) به هدف را پیدا می کند.
 ب) ممکن است گره هایی را که مقدار $g+h$ آن ها بیشتر از طول مسیر بهینه است، گسترش دهد.
 ج) ممکن است گره هایی را که مقدار g آن ها بیشتر از طول مسیر بهینه است، تولید کند (یعنی در صف بگذارد).
 د) ممکن است گره هایی را که مقدار $g+h$ آن ها بیشتر از طول مسیر بهینه است، تولید کند (یعنی در صف بگذارد).

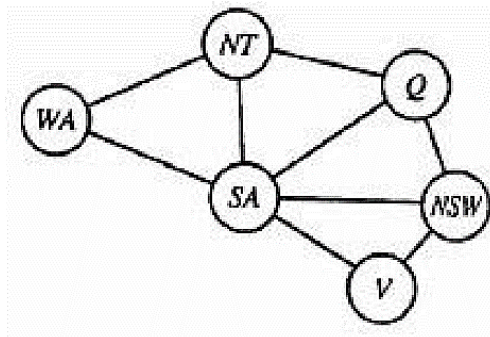
۴. فرض کنید در یک مسئله جستجو، فضای جستجو یک درخت محدود باشد که در آن هزینه هر یال یک عدد گویا است (هزینه‌ها می‌توانند منفی باشند). کدام گزینه در مورد یافتن مسیر بهینه توسط سه روش BFS، DFS و UCS درست است؟ (۸ نمره)
- (الف) هر سه روش، یافتن مسیر بهینه را برای مسئله گفته شده تضمین می‌کنند.
- (ب) تنها دو روش، یافتن مسیر بهینه را برای مسئله گفته شده تضمین می‌کنند.
- (ج) تنها یک روش، یافتن مسیر بهینه را برای مسئله گفته شده تضمین می‌کنند.
- (د) هیچکدام از سه روش، یافتن مسیر بهینه را برای مسئله گفته شده تضمین نمی‌کنند.

۵. در گراف زیر هزینه اعمال روی یال‌ها و مقدار تابع ابتکاری در هر گره نوشته است. اگر S گره شروع و G گره هدف باشد، کدام گزینه درست است؟ (در شرایط یکسان برای دو گره از ترتیب حروف الفبا استفاده کنید). (۸ نمره)



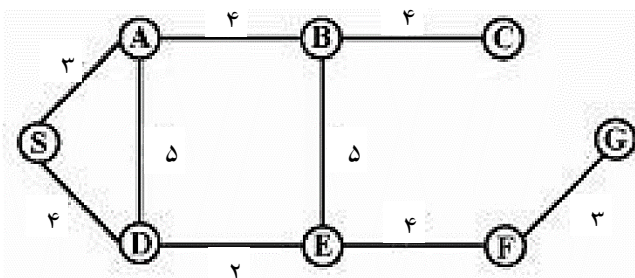
- (الف) تابع هیوریستیک استفاده شده قابل قبول نیست.
- (ب) ترتیب گسترش گره‌ها در الگوریتم A^* از چپ به راست SCABG است.
- (ج) ترتیب تولید گره‌ها در الگوریتم A^* از چپ به راست SACBDG است.
- (د) ترتیب تولید گره‌ها در الگوریتم UCS از چپ به راست SACBDG است.

۶. مسئله رنگ آمیزی زیر با سه رنگ را در نظر بگیرید. فرض کنید که رنگ WA و NSW هر دو قرمز است. کدامیک از روش‌های زیر ناسازگاری در این انتساب را تشخیص می‌دهد؟ (۸ نمره)



- (الف) Arc Consistency
- (ب) Forward Checking
- (ج) Backtracking
- (د) DFS

۷. در مسئله زیر برای رسیدن از S به G با استفاده از روش جستجوی هزینه یکنواخت (UCS) در حالت جستجوی گرافیک کدام گره‌های به ترتیب پیمایش می‌شوند؟ (۸ نمره)



- (الف) SDEFG
- (ب) SADEFG
- (ج) SADEBFG
- (د) SADEBFCG

۸. اگر دو تابع h_1 و h_2 دو تابع هیوریستیک قابل قبول باشند، کدام گزینه صحیح است؟ (۸ نمره)

(الف) تابع $h = h_1 + h_2$ نیز یک تابع قابل قبول است.

(ب) تابع $h = \max(h_1, h_2)$ لزوماً یک تابع قابل قبول است.

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

(د) اگر $h_1 < h_2 \forall n$ باشد، ممکن است وضعیت شروع همان حالت هدف باشد.

۹. فرض کنید برای حل مسئله n -وزیر آن را به گونه‌ای به CSP تبدیل کرده‌ایم که هر متغیر مقادیرش زوج مرتبی از اندیس‌های

صفحه شطرنج باشد یعنی خواهیم داشت:

$$\text{متغیرها} = \{x_k | k = 1, \dots, n\}$$

$$D_k = \{(i, j) | i = 1, \dots, n \ \& \ j = 1, \dots, n\}$$

$$\text{محدودیت‌ها} = \begin{cases} (i_{x_k} \neq i_{x_h}) \text{ and } (j_{x_k} \neq j_{x_h}) & h \neq k \\ |i_{x_k} - i_{x_h}| \neq |j_{x_k} - j_{x_h}| & h = k \end{cases}$$

حال اگر برای حل این CSP از فرموله سازی افزایشی و جستجوی عمقی استفاده کنیم، در صورتی که عملگرهای مسئله

انتخاب یک متغیر و انتساب مقداری به آن باشد به گونه‌ای که با انتساب‌های قبلی درگیری نداشته باشد، پیچیدگی زمان و

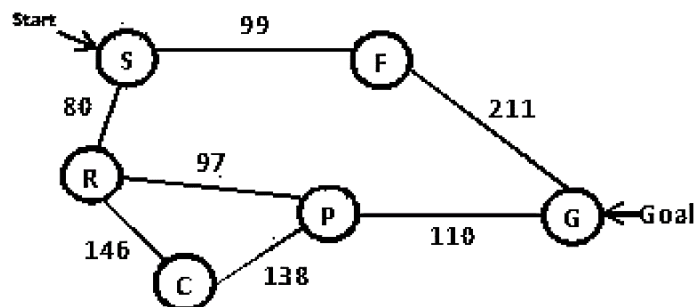
فضا برای حل این مسئله به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟ (۸ نمره)

(الف) $n^2 d$ و n^4 (ب) n^4 و n^{3n} (ج) n^{3n} و $(nd)^n$ (د) n^4 و $(3n)^n$

۱۰. گراف زیر را در نظر بگیرید. با شروع از گره S و با استفاده از الگوریتم IDS کدامیک از مسیرهای زیر برای رسیدن به گره

G طی خواهد شد؟ (راهنمایی: گره‌های فرزند به ترتیب حروف الفبا تولید می‌شوند. گزینه‌ها را از چپ به راست بخوانید).

(۸ نمره)



گره	S	F	R	P	C	G
مقدار هیوریستیک (H)	253	176	193	100	160	0

(د) SRPCPG

(ج) SRCPG

(ب) SFG

(الف) SRPG

۱۱. فاکتور انشعاب یک درخت جستجو برابر ۳ است. جواب مسئله در سمت چپ‌ترین گرهی است که در عمق ۴ قرار دارد. در صورتی که از جستجوی عمیق کننده تکراری (IDS) استفاده کنیم، چه تعداد گره باید تولید شود تا جواب بدست آید؟ (عمق ریشه را صفر در نظر بگیرید). (۸ نمره)

الف) ۶۲

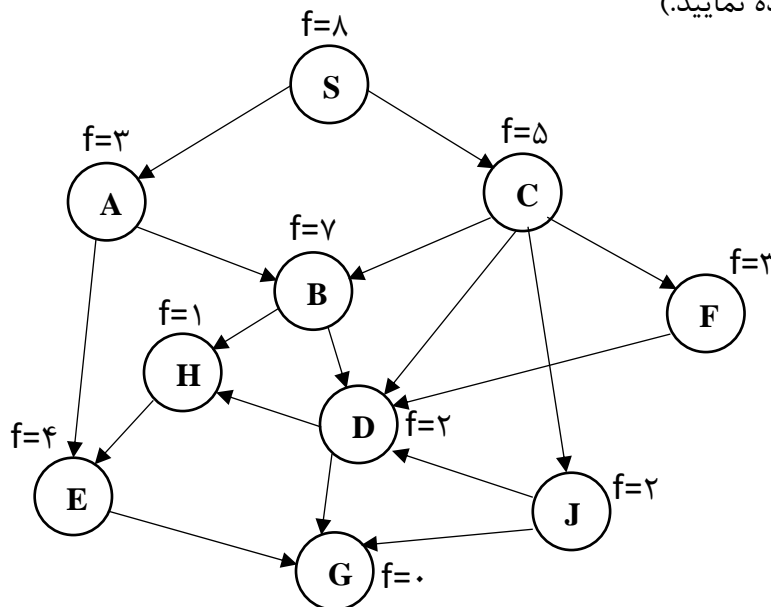
ب) ۵۸

ج) ۷۱

د) ۵۹

۱۲. گراف زیر فضای حالات یک مسئله بهینه‌سازی را نشان می‌دهد. عدد نوشته شده در کنار هر گره مقدار تابع هدف به ازای آن حالت بوده و هدف کمینه‌سازی مقدار تابع هدف می‌باشد. اگر برای حل این مسئله بهینه‌سازی از الگوریتم تپه‌نوردی با شروع مجدد تصادفی استفاده کنیم، چهار تکرار اول این الگوریتم در کدامیک از حالات متوقف خواهد شد؟ مراحل حرکت الگوریتم بر روی گراف را به طور مشخص کنید. (۲۰ نمره)

راهنمایی: در طول مسیر الگوریتم در صورتی که نیاز به تولید یک عدد تصادفی داشتید، می‌توانید اعداد تصادفی موجود در جدول زیر را به ترتیب از چپ به راست استفاده نمایید.



اعداد تصادفی	۰/۶۲	۰/۱۲	۰/۸۳	۰/۵۸	۰/۳۲	۰/۴۵	۰/۲۹	۰/۷۱	۰/۹۴
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

ترتیب استفاده از اعداد تصادفی

امام علی (ع): شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.

موفق باشید

پارسه