



نام درس: هوش مصنوعی

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار ۱۱۱۵۱۰۱ مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۵۶ علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۱۲

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

امام علی^ع: برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

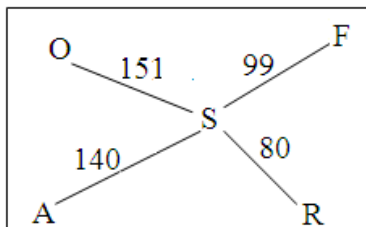
۱. انجام عمل واکنشی از قبیل "فوری عقب کشیدن دست از روی اجاق داغ" در کدام طبقه از تعاریف هوش مصنوعی مطرح می شود؟
الف. تفکر انسان گونه ب. عملکرد انسان گونه ج. تفکر عقلانی د. عملکرد عقلانی
۲. عملکرد رضایت بخش عامل (کارگزار) از کدام دیدگاه قابل قبول تر است؟
الف. خود عامل ب. طراح و سازنده عامل ج. کاربر عامل د. تماشاگر عامل
۳. کدامیک جزو ویژگی های محیط کار شطرنج زمان دار است؟
الف. ایستا ب. پویا ج. نیمه پویا د. تک عاملی
۴. با تغییر راهبرد جستجو (search strategy) در (Tree search)، کدام جستجو را نمی توان تولید کرد؟
الف. اول سطح ب. هزینه یکنواخت ج. اول عمق د. جستجوی دوطرفه
۵. بزرگترین مشکل جستجوی اول سطح (مثلا با $b=10$) کدام است؟
الف. کامل نبودن ب. عدم بهینگی ج. پیچیدگی زمانی د. پیچیدگی حافظه
۶. با در نظر گرفتن لیست شرایط زیر، روش جستجوی هزینه یکنواخت در چه شرایطی کامل است؟
(۱) در هر شرایطی
(۲) در شرایطی که هزینه ی اقدامات در یک سطح برابر باشد.
(۳) به شرطی که فاکتور انشعاب متناهی باشد.
(۴) هزینه ی هر اقدام از E بزرگتر باشد. (۴ مثبت است)
(۵) در هر دو جهت از جستجوی اول سطح استفاده شود.
الف. ۲ ب. ۳ ج. ۲ و ۳ د. ۳ و ۴
۷. استفاده از Graph search در چه مسائلی بسیار موثرتر از Tree search است؟
الف. مسائل با حالت های تکراری زیاد در درخت ب. در مسائل با پیچیدگی زمانی بالا
ج. در مسائل با پیچیدگی زمانی حافظه بالا د. در مسائل اکتشافی

نام درس: هوش مصنوعی
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار ۱۱۱۵۱۰۱ مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۵۶ علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۱۲
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: — مجاز است.

۸. در محیط کاملاً رویت پذیر و قطعی برای عامل (کارگزار) جاروبرقی "بدون حسگر" کدام گزینه صحیح نیست؟
- الف. حالت اولیه = مجموعه حالت باور شامل ۸ حالت ممکن
- ب. حالت هدف = دو حالت هدف مجزا وجود دارد (دو مجموعه حالت باور هدف هر کدام یک حالت هدف را در بر دارند)
- ج. به دلیل نداشتن حسگر عامل گاهی هدف را نخواهد یافت.
- د. تنها ۱۲ حالت باور دسترس پذیر وجود دارند.
۹. با توجه به اشکال مقابل (با هدف رسیدن به بخارست (B) از سییو (S))، الگوریتم A^* بعد از S کدام گره را اول بسط می دهد؟

n	H(n)
S	253
O	380
A	366
F	176
R	193



- الف. O ب. F ج. R د. A
۱۰. به کارگیری A^* با Graph search به شرطی که $h(n)$ قابل قبول باشد ولی سازگار نباشد چگونه است؟
- الف. کامل و نیمه بهینه ب. کامل و بهینه ج. غیر کامل و غیر بهینه د. غیر کامل و بهینه
۱۱. کدام گزینه در مورد RBFS صحیح است؟
- الف. پیچیدگی حافظه آن $O(b+d)$ است.
- ب. تا حدودی از IDA^* موثرتر است.
- ج. از تولید مجدد افراطی گره ها سود می برد.
- د. اگر حافظه بیشتری در دسترس باشد (خیلی بیشتر) از، عملکرد بهتری خواهد داشت.
۱۲. اگر ضریب موثر انشعاب (b^*) برای ۴ تابع هیوریستیک (آروینی) h_1, h_2, h_3, h_4 به ترتیب 1.2، 1.3، 1.4، 1.5 باشد کدامیک بر بقیه ارجحیت دارد؟
- الف. h_1 ب. h_2 ج. h_3 د. h_4



نام درس: هوش مصنوعی

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار ۱۱۵۱۰۱ مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۵۱۵۶ علوم کامپیوتر ۱۱۹۰۱۲

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۳. در محاسبه هیوریستیک (تابع آروینی) از هزینه راه حل زیر مسائل، بانک های اطلاعاتی الگو چگونه ساخته می شود؟

الف. با جستجوی رو به عقب از حالت هدف و ثبت هزینه هر الگوی جدید

ب. حل هر زیر مسئله و به دست آوردن و ثبت هزینه آن هنگامی که با آن روبرو می شویم.

ج. تخمین هزینه ی زیر مسائل توسط مسئله تعدیل شده

د. با استفاده از یک الگوریتم فراگیری استقرایی

۱۴. الگوریتم های جستجوی محلی برای حل کدام مسئله مناسب نمی باشد؟

الف. مسئله n وزیر

ب. چیدمان دستگاه های کارخانه

ج. به دست آوردن مسیر بهینه برای رسیدن به شهر بخارست

د. مدارهای مجتمع

۱۵. برای حل مسئله n وزیر کدام روش موثرتر است؟

الف. تپه نوردی

ب. تپه نوردی با حرکات کناره

ج. تپه نوردی اولین گزینه

د. تپه نوردی با شروع مجدد تصادفی

۱۶. از دو فرد (کروموزوم. مقابل با عمل Cross-over و یک جهش (mutation). کدام فرد نمی تواند ایجاد شود؟

۳ ۲ ۷ ۵ ۲ ۴ ۱ ۱

۲ ۴ ۷ ۴ ۸ ۵ ۵ ۲

د. 21752411

ج. 34748152

ب. 24752415

الف. 32748152

۱۷. کدام گزینه در مورد جستجوی سخت سازی شبیه سازی شده (شبه تابکاری) صحیح نیست؟

الف. در اکثر موارد قادر به فرار از اکستریم های محلی است.

ب. نتیجه تلاش برای ترکیب تپه نوردی با یک راهپیمایی تصادفی می باشد.

ج. یک حرکت بد با احتمال $e^{\frac{\Delta E}{T}}$ امکان وقوع خواهد داشت.

د. این الگوریتم همواره بهینه سراسری را خواهد یافت.

نام درس: هوش مصنوعی

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار ۱۱۵۱۰۱ مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۵۱۵۶ علوم کامپیوتر ۱۱۹۰۱۲

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۸. در Online-DFS-Agent، عامل (کارگزار) در چه صورت جستجویش کامل شده است؟

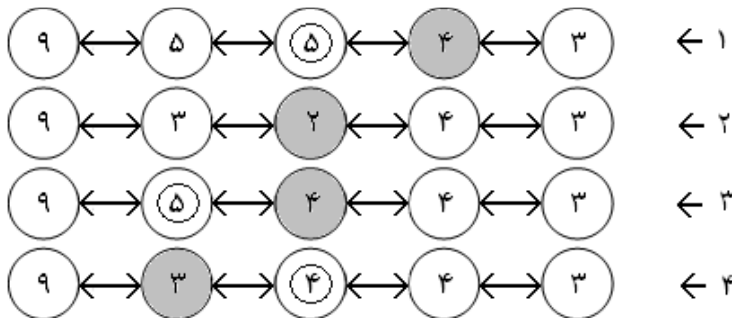
الف. در صورتی که از وضعیت فعلی اقدام اکتشاف نشده ایی وجود نداشته باشد (Unexplored[s] خالی باشد).

ب. در صورتی که حالتی برای عقبگرد عامل وجود نداشته باشد (Unbacktracked[s] خالی باشد).

ج. در حالی که هدف یافته شود (Goal-test[s] برابر True باشد).

د. در صورتی که شرایط ب یا ج برقرار باشد.

۱۹. اگر الگوریتم $LRTA^*$ در فضای حالت یک بعدی ۴ تکرار انجام داده باشد و شکل مقابل فضای حالت را بعد از تکرارها نمایش دهد ترتیب درست تکرارها را بیان کنید؟



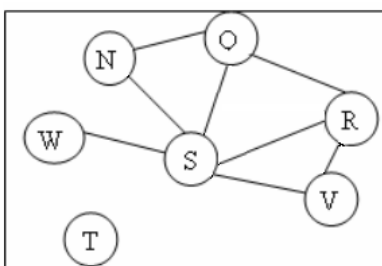
الف. ۲ و ۴ و ۳ و ۱

ب. ۲ و ۳ و ۴ و ۱

ج. ۴ و ۳ و ۲ و ۱

د. ۴ و ۲ و ۳ و ۱

۲۰. در مسئله رنگ آمیزی گراف مقابل (با سه رنگ)، با فرض اینکه در سطح اول درخت جستجوی $BT + MRV$ ، به متغیر W رنگ قرمز انتساب یافته باشد، اولین متغیری که در سطح بعد جهت رنگ آمیزی انتخاب خواهد شد کدام است؟



الف. S

ب. N یا V

ج. Q یا R

د. T

۲۱. برای گراف سوال ۲۰، در صورتی که در جستجوی پیشرو مقادیر R ، G و B به معنای رنگ های قرمز، سبز و آبی باشند و \textcircled{R} به معنای انتساب رنگ قرمز به متغیر باشد، با توجه به گراف و جدول زیر، کدام کمان سازگار است؟

W	N	Q	R	S	V	T
\textcircled{R}	R B	\textcircled{G}	R B	B	R G B	R G B

الف. R به S

ب. S به R

ج. N به S

د. V به S

نام درس: هوش مصنوعی
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار ۱۱۱۵۱۰۱ مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۵۶ علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۱۲

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۲۲. اگر حداکثر ظرفیت های پروازهای شماره ۲۷۱ و ۲۷۲ به ترتیب ۱۶۵ و ۳۸۵ نفر باشند (یعنی $Flight272 \in [0,385]$ و $Flight271 \in [0,165]$) با شرط اینکه مجموع تعداد مسافرینی که به وسیله هر دو پرواز انتقال می یابند باید ۴۲۰ نفر باشد، کرانهای سازگار برای دو پرواز کدامند؟

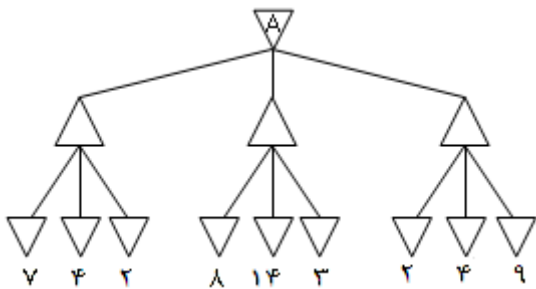
الف. $Flight272 \in [0,385]$
 $Flight271 \in [0,165]$

ب. $Flight272 \in [0,255]$
 $Flight271 \in [0,165]$

ج. $Flight272 \in [165,255]$
 $Flight271 \in [0,165]$

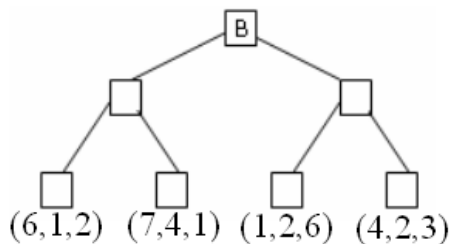
د. $Flight272 \in [255,385]$
 $Flight271 \in [35,165]$

۲۳. با فرض اینکه Δ به معنی Max و ∇ به معنای Min باشد و از روش هرس آلفا و بتا استفاده شود کدام گره ها بررسی نمی شوند؟



الف. ۴ و ۹
 ب. ۱۴ و ۳
 ج. ۲ و ۴
 د. ۱۴ و ۳ و ۴ و ۹

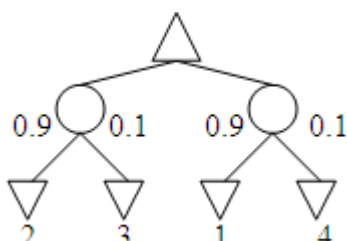
۲۴. در درخت بازی چند نفره زیر، مقدار بردار مربوط به گره B کدام است؟ مقادیر بردارها به این ترتیب چیده شده اند: (A, B, C)



الف. (۳، ۲، ۶)
 ب. (۴، ۲، ۶)
 ج. (۱، ۲، ۲)
 د. (۱، ۲، ۶)

۲۵. اگر در بازیهای دارای گره شانس درخت به صورت مقابل باشد مقدار گره Δ

کدام است؟ ($Min = \nabla$, $chance = O$, $Max = \Delta$)



الف. ۲.۱
 ب. ۱.۳
 ج. ۴
 د. ۳



نام درس: هوش مصنوعی

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار ۱۱۵۱۰۱ مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۵۱۵۶ علوم کامپیوتر ۱۱۹۰۱۲

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۲۶. الگوریتم زنجیره‌ای پیش‌رو (PL-FC-Entails) با چه جملاتی قادر به تصمیم‌گیری است؟

الف. جملات گزاره‌ای دلخواه

ب. بندهای CNF

ج. بندهای هورن

د. بندهای معین

۲۷. کدامیک شکلی از استدلال هدفگرا (Goal-directed) می‌باشد؟

الف. الگوریتم زنجیره‌ای پس‌رو

ب. الگوریتم زنجیره‌ای پیش‌رو

ج. الگوریتم تحلیل (Resolution)

د. TT-Entails

۲۸. در الگوریتم DPLL اگر مدل دارای $A=False$ ، $D=True$ و $C=True$ باشد، کدامیک از بندهای سوال زیر، بند واحد

(unit_clause) است؟

$$1) A \vee \neg B$$

$$2) \neg A \vee C \vee D$$

$$3) \neg C \vee \neg B \vee \neg D$$

ب. ۲

د. ۱ و ۳

الف. ۱

ج. ۳

۲۹. نتیجه حل دو بند زیر کدام بند است؟ (تحلیل Resolution)

$$\neg B_{1,1} \vee P_{1,2} \vee P_{2,1} \quad (1) \quad (2) \neg P_{2,1} \vee B_{1,1}$$

د. الف یا ب

$$\neg B_{1,1} \vee P_{2,1} \vee B_{1,1}$$

$$P_{1,2} \vee P_{2,1} \vee \neg P_{1,2}$$

$$\neg B_{1,1} \vee P_{1,2} \vee B_{1,1}$$

۳۰. کدامیک از عبارات زیر با عبارت $R(x), F(A), F(z)$ قابل یکسان‌سازی (Unification) است (x و y متغیر و A و B مقادیر

ثابت هستند...)

$$R(F(z), x, F(B))$$

$$R(F(z), F(y), F(x))$$

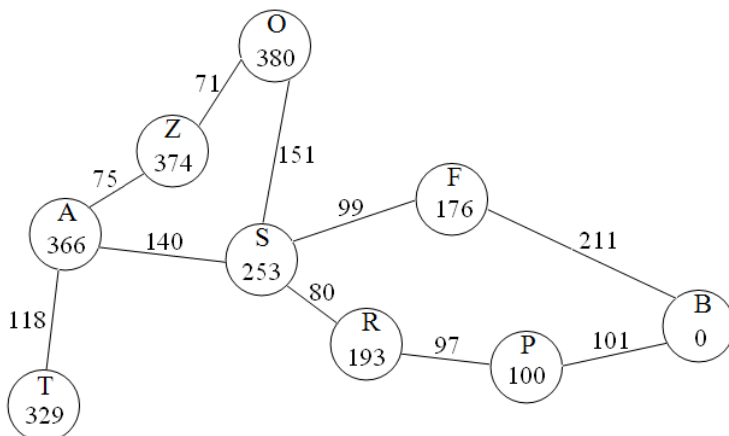
$$R(F(y), y, x)$$

$$R(z, F(z), F(B))$$

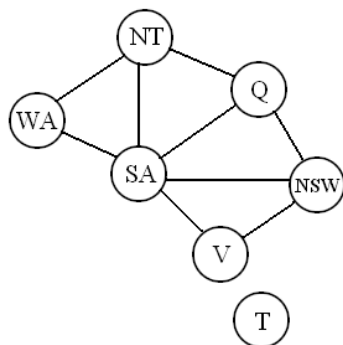


سوالات تشریحی

۱. الگوریتم جستجو توسط A^* با شروع از راس Z ، درخت جستجو را مرحله به مرحله توسعه دهید تا هدف B بدست آید. هزینه مسیر چقدر است و از چه شهرهایی عبور می کند؟ (مقدار داخل هر گره برابر هزینه فاصله مستقیم تا هدف B می باشد. (۱/۵ نمره)



۲. برای مسئله رنگ آمیزی گراف (با سه رنگ، در انتخاب دو متغیر اول از هیوریستیک (آروینی) درجه و برای انتخاب بقیه متغیرها از هیوریستیک (آروینی) MRV استفاده نمایید و جدول زیر را برای واری پشرو تکمیل نمایید. (۱/۵ نمره)



نکته ۱: در هر مرحله با انتساب مقدار به یک متغیر، یکی از سطرهای جدول تکمیل می شود. برای انتساب رنگ قرمز به یک متغیر در سلول مربوط به آن (R) را بنویسید.

نکته ۲: در صورتی که برای دو متغیر مقادیر هیوریستیکها (آروینها) یکسان است یکی را به صورت اتفاقی انتخاب نمایید.

	WA	NT	Q	NSW	V	SA	T
Initial domains	RGB	RGB	RGB	RGB	RGB	RGB	RGB

نام درس: هوش مصنوعی	رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار ۱۱۱۵۱۰۱ مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۵۱۵۶ علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۱۲	زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵ دقیقه
کد سری سؤال: یک (۱)	استفاده از: —	آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
مجاز است.		

۳. در صورتی که جملات در منطق مرتبه اول به صورت زیر باشند. آیا می توان Criminal(West) را نتیجه گرفت؟

الف. با الگوریتم زنجیره ای پیشرو نظریه خود را اثبات کنید. (۱ نمره)

ب. با تحلیل (Resolution) اثبات نمایید. (۲ نمره)

- $\forall x, y, z \text{ American}(x) \wedge \text{Weapon}(y) \wedge \text{Sells}(x, y, z) \wedge \text{Hostile}(z) \Rightarrow \text{Criminal}(x)$
- $\exists x \text{ Owns}(\text{Nono}, x) \wedge \text{Missile}(x)$
- $\forall x \text{ Missile}(x) \wedge \text{Own}(\text{Nono}, x) \Rightarrow \text{Sells}(\text{West}, x, \text{Nono})$
- $\forall x \text{ Missile}(x) \Rightarrow \text{Weapon}(x)$
- $\forall x \text{ Enemy}(x, \text{America}) \Rightarrow \text{Hostile}(x)$
- $\text{American}(\text{West})$
- $\text{Enemy}(\text{Nono}, \text{America})$