



زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ : تستی : ۶۰ : تشریحی : ۶۰

تعداد سوالات : تستی : ۲۵ : تشریحی : ۵

عنوان درس : هوش مصنوعی

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۱۵۱۰۱ - ، مهندسی فناوری اطلاعات-سیستمهای چند رسانه ای، علوم کامپیوتر، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۵۶ - ، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۱۲

۱- محیط کار کدام دسته از عامل های زیر قطعی و گسسته است؟

۱. آموزش انگلیسی محاوره ای، راننده تاکسی
۲. تخته نرد، روبات انتخاب قطعات
۳. کنترلر پالایشگاه، تحلیل تصویر
۴. شطرنج، جدول کلمات متقاطع

۲- در عامل های یادگیرنده کدام مولفه مسئول انتخاب فعالیت های خارجی است؟

۱. عنصر یادگیرنده
۲. عنصر کارائی
۳. منتقد
۴. مولد مساله

۳- زمانی که فضای جستجو بزرگ و عمق راه حل نامعلوم است، کدام روش جستجو برای یافتن راه حل مناسب است؟

۱. روش جستجوی سطحی
۲. روش جستجوی عمقی
۳. روش جستجوی A^*
۴. روش جستجوی تعمیق تکراری

۴- کدام گزینه صحیح است؟

۱. جستجوی عمقی نزدیکترین گره برگ به گره ریشه را توسعه می دهد.
۲. جستجوی دوطرفه نسبت به جستجوی عمقی پیچیدگی فضا را کاهش می دهد.
۳. جستجوی عرضی از پیچیدگی زمانی بهتری نسبت به جستجوی دو طرفه برخوردار است.
۴. جستجوی تعمیق تکراری نسبت به جستجوی عرضی از پیچیدگی فضای بهتری برخوردار است.



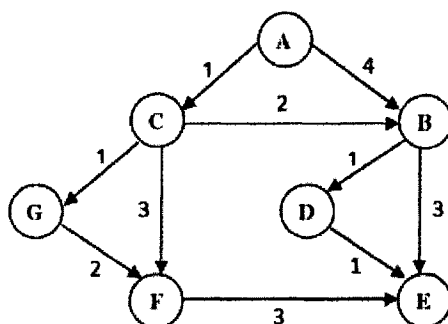
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: هوش مصنوعی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۱۵۱۰۱ - ، مهندسی فناوری اطلاعات-سیستمهای چند رسانه ای، علوم کامپیوتر، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۵۶ - ، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۱۲

۵- می خواهیم با استفاده از جستجوی اول بهترین حریصانه گراف زیر را برای دستیابی به گره هدف مورد جستجو قرار دهیم. در این صورت کدام یک از دنباله های زیر مسیر جستجو را با استفاده از این الگوریتم نشان می دهد. A نقطه شروع، اعداد روی یال ها هزینه واقعی و مقادیر تابع ابتکاری h در جدول زیر داده شده است.



نام گره	A	B	C	D	E	F	G
مقدار h	2	1	3	1	0	1	2

۴. ACFE

۳. ACBE

۲. ABE

۱. ACBDE

۶- کدام گزینه صحیح است؟

۱. جستجوی SMA^* از حافظه نمایی استفاده می کند.
۲. دقت تابع ابتکاری در محاسبه پیچیدگی زمانی روش RBFS موثر است.
۳. پیچیدگی زمانی روش A^* در خطای مطلق ماکزیمم به صورت خطی است.
۴. اگر $h(n)$ سازگار باشد آنگاه روش A^* در جستجوی گرافی بهینه خواهد بود.

۷- کدام گزینه در رابطه با یک تابع ابتکاری که به خوبی طراحی شده صحیح است؟

۱. ضریب انشعاب موثر آن باید یک باشد.
۲. ضریب انشعاب موثر آن باید کمتر از یک باشد.
۳. ضریب انشعاب موثر آن نزدیک به یک است.
۴. ضریب انشعاب موثر آن باید بیشتر از یک باشد.



زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ : تستی : ۶۰ : تشریحی : ۶۰

تعداد سوالات : تستی : ۲۵ : تشریحی : ۵

عنوان درس : هوش مصنوعی

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۰۱ - ، مهندسی فناوری اطلاعات - سیستمهای چند رسانه ای، علوم کامپیوتر، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۵۶ - ، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۱۲

۸- کدام دسته از الگوریتم های زیر با احتمال نزدیک به یک کامل هستند؟

۱. تپه نوردی اتفاقی، تپه نوردی با شروع مجدد تصادفی

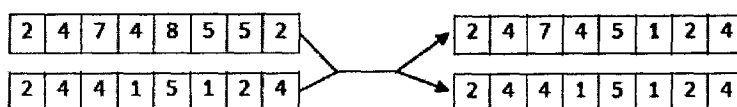
۲. تپه نوردی اولین انتخاب، Simulated annealing

۳. تپه نوردی اولین انتخاب، تپه نوردی اتفاقی

۴. تپه نوردی با شروع مجدد تصادفی، Simulated annealing

۹- حالت های زیر به صورت رشته های هشت رقمی حالات هشت وزیر را در یک صفحه شطرنج 8×8 مشخص می کنند. این

شکل کدام عمل مربوط به الگوریتم ژنتیک را نشان می دهد؟



۴. تطابق

۳. جهش

۲. انتخاب

۱. تقاطع

۱۰- کدام گزینه صحیح است؟

۱. در محیط هایی که اکتشاف در آن ها با امنیت صورت می گیرد نسبت رقابتی محدود است.

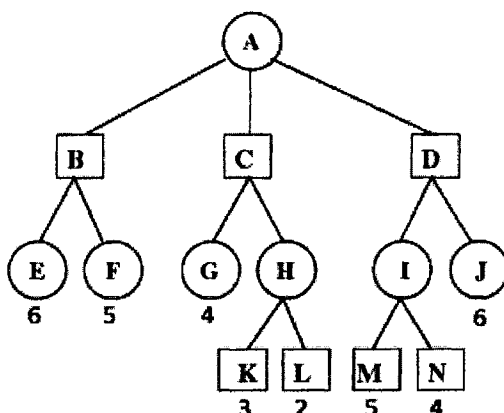
۲. در روش های جستجوی آنلاین عامل ابتدا جواب را محاسبه می کند و سپس آنرا اجرا می کند.

۳. A^* یادگیرنده بی درنگ ($LRTA^*$) در محیط نامتناهی و با امنیت اکتشاف کامل است.

۴. جستجوی عمقی آنلاین فقط در فضاهای حالتی کار می کند که فعالیت ها برگشت پذیر باشند.

۱۱- در صورت استفاده از روش هرس آلفا-بتا کدام یک از گره های درخت زیر جستجو نمی شوند؟ (دایره ها معرف MIN و مربع

ها معرف MAX هستند).



۴. L-I-M-N

۳. H-K-L-J

۲. L-N

۱. H-K-L-M-N



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: هوش مصنوعی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) ۱۱۱۵۱۰۱ - مهندسی فناوری اطلاعات-سیستمهای چند رسانه ای، علوم کامپیوتر، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۵۶ - علوم کامپیوتر(چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۱۲

۱۲- در فضای بازی های با تصمیمات بی درنگ ناقص مقدار تابع ارزیابی (evaluation function) نشانگر چیست؟

۱. تعیین کننده خاتمه بازی

۲. مقدار عددی خروجی بازی در گره های پایانی

۳. درجه ای از عدم قطعیت که به دلیل حضور حریف یا عنصر شانس ایجاد می شود.

۴. تخمینی از سودمندی مورد انتظار بازی از یک موقعیت خاص

۱۳- یک مساله ارضا محدودیت (CSP) با n متغیر را در نظر بگیرید که اندازه دامنه هر کدام از متغیرها d است و C محدودیت دوتایی دارد. پیچیدگی زمانی الگوریتم مورد استفاده برای بدست آوردن سازگاری مرتبه n در بدترین حالت کدام است؟

۴. برحسب n نمایی است.

۳. $O(cd^3)$

۲. $O(d^2)$

۱. $O(n^2d)$

۱۴- در صورتی که بخواهیم کلیه پاسخ های یک مساله ارضا محدودیت (CSP) را بیابیم کدام یک از روش های جستجوی زیر مناسب تر است؟

۴. RBFS

۳. تپه نوردی

۲. اول عمق

۱. اول سطح

۱۵- کدام گزینه در رابطه با ابتکارهای مورد استفاده در مسائل ارضا محدودیت (CSP) صحیح است؟

۱. هیوریستیک درجه متغیر با کمترین تعداد مقادیر مجاز را انتخاب می کند.

۲. هیوریستیک مقدار با حداقل محدودیت متغیر با کمترین تعداد مقادیر مجاز را انتخاب می کند.

۳. هیوریستیک مقدار با حداقل محدودیت متغیر با بالاترین درجه محدودیت را انتخاب می کند.

۴. هیوریستیک MRV متغیر با کمترین تعداد مقادیر مجاز را انتخاب می کند.



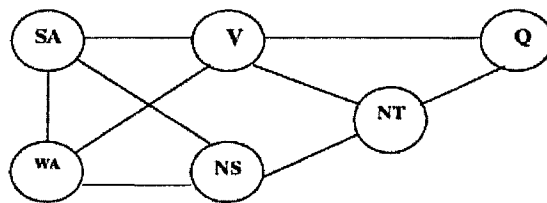
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: هوش مصنوعی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۰۱ - مهندسی فناوری اطلاعات-سیستمهای چند رسانه ای، علوم کامپیوتر، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۵۶ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۱۲

۱۶- فرض کنید در گراف زیر به ترتیب شهر SA را قرمز، NS سبز، WA آبی و NT را سبز کنیم و انتخاب بعدی برای رنگ آمیزی شهر V باشد که رنگی برای آن باقی نمانده و بنابراین این ترتیب با شکست مواجه می شود. مطابق با روش پرش به عقب در عقبگرد هوشمند اکنون باید به کدام متغیر عقبگرد کنیم و پس از پرش مجموعه تناقض متغیر انتخاب شده کدام است؟



۲. متغیر WA و $\text{conf}(WA) = \{NS, SA, NT\}$

۱. متغیر NT و $\text{conf}(NT) = \{NS\}$

۴. متغیر WA و $\text{conf}(WA) = \{NS, SA\}$

۳. متغیر NT و $\text{conf}(NT) = \{NS, SA, WA\}$

۱۷- کدام گزینه صحیح است؟

۲. اگر جمله $\alpha \wedge \beta$ ارضا ناپذیر باشد آنگاه $\alpha \models \neg \beta$

۱. اگر $\alpha \vee \beta$ معتبر باشد آنگاه $\alpha \models \beta$

۴. اگر $\alpha \Rightarrow \beta$ معتبر باشد آنگاه $\beta \models \alpha$

۳. اگر جمله $\neg \alpha \wedge \beta$ ارضا پذیر باشد آنگاه $\alpha \models \beta$

۱۸- یک پایگاه دانش (KB) شامل جملات زیر است:

$$\neg K(x) \vee L(x)$$

$$\neg K(x) \Rightarrow \neg Q(x)$$

$$L(x) \wedge Q(x) \Rightarrow N(x)$$

$$\neg (M(y) \wedge N(x))$$

$$Q(\text{Reza})$$

$$N(\text{Ali})$$

کدام گزینه از این پایگاه دانش قابل استنتاج منطقی است؟

۲. $K(\text{Ali}) \wedge \neg N(\text{Reza})$

۱. $N(\text{Ali}) \wedge N(\text{Reza})$

۴. $\neg N(\text{Reza}) \wedge K(\text{Reza})$

۳. $\neg K(\text{Reza})$



زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ : تستی : ۶۰ : تشریحی : ۶۰

تعداد سوالات : تستی : ۲۵ : تشریحی : ۵

عنوان درس : هوش مصنوعی

رشته تحصیلی/گد درس : مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۵۱۰۱ - ، مهندسی فناوری اطلاعات-سیستمهای چند رسانه ای، علوم کامپیوتر، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) (۱۱۵۱۵۶ - ، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ، علوم کامپیوتر ۱۱۹۰۱۲

۱۹- پایگاه دانش زیر را در نظر بگیرید:

$$S_1: P \wedge Q \rightarrow R$$

$$S_2: \neg X \vee \neg Y \vee R$$

$$S_3: Q \wedge Y \rightarrow W$$

$$S_4: \neg(\neg X)$$

$$S_5: Q$$

$$S_6: Y$$

با استفاده از قانون تحلیل (Resolution) به کدام یک از نتایج زیر می توانیم برسیم؟

$$Q \rightarrow \neg W \vee R \quad .4$$

$$W \vee R \quad .3$$

$$\neg Q \vee R \rightarrow \neg W \quad .2$$

$$W \rightarrow \neg P \wedge R \quad .1$$

۲۰- کدام گزینه نشان دهنده استثنای غیرعادی است که می تواند موجب شکست یک فعالیت شود و به بیان پیش شرط های لازم برای فعالیتی در دنیای واقعی مربوط می شود؟

۴. مساله اکتشاف

۳. مساله توصیف

۲. مساله قاب استنتاجی

۱. مساله قاب نمایی

۲۱- پاسخ حاصل از کدام تابع در پایگاه دانش منطق مرتبه اول یک لیست انقیاد یا جایگزینی است؟

۴. STORE

۳. ASKVARs

۲. ASK

۱. TELL

۲۲- ترجمه جمله ((هرکس یک و فقط یک مادر دارد)) در منطق مرتبه اول چیست؟

$$\forall x \exists y \text{ mother}(x, y) \wedge (\forall z \text{ mother}(x, z) \Rightarrow y = z) \quad .1$$

$$\forall x \exists y \text{ mother}(x, y) \wedge (\forall z \neg \text{mother}(x, z)) \quad .2$$

$$\forall x \exists y (\text{mother}(x, y)) \Rightarrow \neg(\exists z \text{ mother}(x, z)) \quad .3$$

$$\forall x, y, z (\text{mother}(x, y) \wedge \text{mother}(x, z)) \Rightarrow y = z \quad .4$$

۲۳- کدام گزینه یکسان ساز عبارات زیر است؟

UNIFY(KNOWS(y, Reza), KNOWS(f(y), x))

$$\{y/f(\text{Reza}), x/\text{Reza}\} \quad .2$$

$$\{y/\text{Reza}, x/\text{Reza}\} \quad .1$$

۴. قابل یکسان سازی نیستند.

$$\{y/x, x/f(\text{Reza})\} \quad .3$$



زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ : تستی : ۶۰ : تشریحی : ۶۰

تعداد سوالات : تستی : ۲۵ : تشریحی : ۵

عنوان درس : هوش مصنوعی

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۰۱ - ، مهندسی فناوری اطلاعات-سیستمهای چند رسانه ای، علوم کامپیوتر، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۵۶ - ، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۱۲

۲۴- کدام یک از موارد زیر فرم کلاز (Clausal) جمله زیر است (f یک ثابت اسکولم و A و G نمادهای ثابت هستند)؟

$$\forall x (K(x, A) \rightarrow L(G)) \rightarrow S(A)$$

$$\neg S(f, A) \vee H(A), \quad ۲.$$

$$\neg S(f, A) \vee \neg L(G) \vee H(A) \quad ۱.$$

$$\neg L(G) \vee H(A)$$

$$S(f, A) \vee H(A), \quad ۴.$$

$$S(f, A) \vee H(A), \quad ۳.$$

$$\neg L(G) \vee H(A)$$

$$L(G) \vee H(A)$$

۲۵- جملات زیر را در نظر بگیرید که در آن ها A و B نمادهای ثابت و X و Y متغیر هستند :

$$S_1 : R(y) \vee y = F(y, B)$$

$$S_2 : P(F(A, x), x) \vee S(x)$$

با استفاده از قانون پارامدولاسیون که برای ساده کردن کلازهای تساوی به کار می رود کدام گزینه قابل استنتاج است؟

$$P(F(A, B), A) \vee S(A) \vee R(B) \quad ۲.$$

$$P(A, B) \vee S(B) \vee R(A) \quad ۱.$$

$$P(F(B, A), A) \vee S(B) \vee R(A) \quad ۴.$$

$$P(B, A) \vee S(A) \vee R(B) \quad ۳.$$

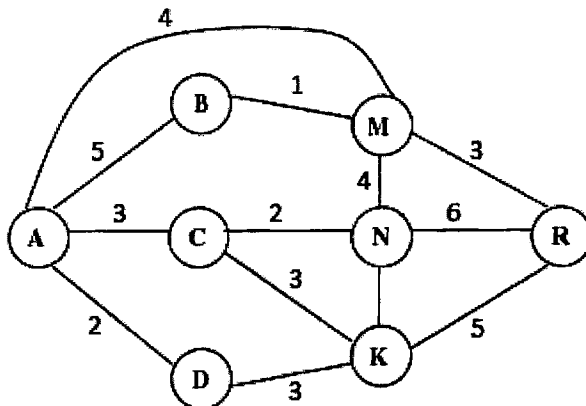
سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- عامل های واکنشی مبتنی بر مدل را با رسم شکل توضیح دهید؟

۱.۴۰ نمره

۲- گراف زیر را در نظر بگیرید. در صورتی که حالت شروع گره A و حالت هدف گره R باشد، با استفاده از روش جستجوی بازگشتی اول بهترین (RBFS) مسیر بهینه را یافته و درخت جستجو را گام به گام رسم نمایید (اعداد روی یال ها هزینه واقعی و مقادیر تابع ابتکاری h در جدول زیر داده شده است).



نام گره	A	B	C	D	M	N	K	R
مقدار h	۶	۳	۳	۶	۳	۱	۳	۰



زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ : تستی : ۶۰ : تشریحی : ۶۰

تعداد سوالات : تستی : ۲۵ : تشریحی : ۵

عنوان درس : هوش مصنوعی

رشته تحصیلی/گد درس : مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۱۵۱۰۱ - ، مهندسی فناوری اطلاعات-سیستمهای چند رسانه ای، علوم کامپیوتر، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۵۶ - ، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ، علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۱۲

۱۴۰ نمره

۳- الف. از بین روش های جستجوی محلی، روش جستجوی پرتوی محلی را توضیح دهید؟

ب. مشکل ساده ترین شکل روش جستجوی پرتوی محلی چیست و چگونه حل می گردد؟

۱۴۰ نمره

۴- الف. روش زنجیره پیشرو را برای استنتاج در یک پایگاه دانش شامل کلازهای هورن توضیح دهید.

ب. فرض کنید یک پایگاه دانش (KB) شامل جملات زیر باشد:

$$S_1: P$$

$$S_2: Q$$

$$S_3: L \rightarrow M$$

$$S_4: P \wedge Q \rightarrow D$$

$$S_5: D \wedge Q \rightarrow L$$

$$S_6: L \wedge D \wedge M \rightarrow R$$

با استفاده از روش زنجیره پیشرو صحت عبارت $R \vdash KB$ را بررسی نمایید.

۱۴۰ نمره

۵- فرض کنید یک پایگاه دانش (KB) شامل جملات زیر باشد:

$$S_1: American(x) \wedge Weapon(y) \wedge Sells(x, y, z) \wedge Hostile(z) \Rightarrow Criminal(x)$$

$$S_2: \exists x (Owns(Nono, x) \wedge Missile(x))$$

$$S_3: Missile(x) \wedge Owns(Nono, x) \Rightarrow Sells(West, x, Nono)$$

$$S_4: Missile(x) \Rightarrow Weapon(x)$$

$$S_5: Enemy(x, America) \Rightarrow Hostile(x)$$

$$S_6: American(West)$$

$$S_7: Enemy(Nono, America)$$

با استفاده از روش زنجیره عقبگرد ثابت نمایید که وست یک مجرم است (Criminal(West)) و درخت اثبات را رسم نمایید.