

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: هوش مصنوعی

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

۱- کدام گزینه از ویژگی های محیط کار عاملی است که به تحلیل تصاویر می پردازد؟

۰۱. ترتیبی - ایستا - قطعی - پیوسته  
۰۲. ترتیبی - پویا - اتفاقی - گسسته  
۰۳. مرحله ای - نیمه پویا - اتفاقی - گسسته  
۰۴. مرحله ای - نیمه پویا - قطعی - پیوسته

۲- تمایز عامل های واکنشی مبتنی بر مدل نسبت به عامل های واکنشی ساده چیست؟

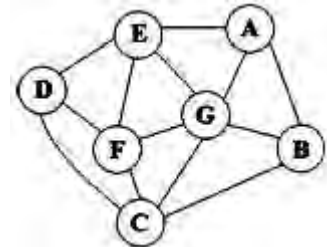
۰۱. اداره کردن محیط های گسسته  
۰۲. اداره کردن محیط های قطعی  
۰۳. اداره کردن محیط های پیوسته  
۰۴. اداره کردن محیط های پاره ای قابل مشاهده

۳- کدام جزء از یک عامل یادگیرنده از ادراکات استفاده می کند، و در مورد فعالیت ها تصمیم می گیرد؟

۰۱. منتقد  
۰۲. عنصر یادگیرنده  
۰۳. عنصر کارایی  
۰۴. مولد مساله

۴- در گراف زیر با انجام جستجوی اول عمق و شروع از راس D، به روش جستجوی درختی (Tree Search) و با

جستجوی گرافی (Graph Search) کدام گره ها به ترتیب از چپ به راست گسترش می یابند؟ (فرزندان یک گره را به ترتیب حروف الفبا انتخاب کنید).



۰۱. با جستجوی درختی: DCBAEFG و با جستجوی گراف: DCEFBGA  
۰۲. با جستجوی درختی: DCBAEFG و با جستجوی گراف: DCBAGFE  
۰۳. با جستجوی درختی: DCEFBGA و با جستجوی گراف: DCBGAEF  
۰۴. با جستجوی درختی: DCBGAEF و با جستجوی گراف: DCEFBGA

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

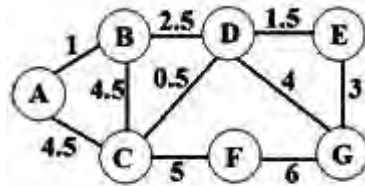
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: هوش مصنوعی

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

۵- با توجه به گراف زیر، مسیر رسیدن به هدف G به روش جستجوی هزینه یکسان (Uniform Cost Search) و با شروع از راس A چیست؟



۴ . ACDG

۳ . ABCDG

۲ . ABDG

۱ . ABCDEG

۶- اگر درخت جستجوی یک مساله با ضریب انشعاب (b) 2 را به روش جستجوی عمیق کننده تکراری پیمایش کنیم، در صورت وجود هدف در عمق ۴، تعداد گره های تولید شده (به جز ریشه) از ابتدای جستجو در بدترین حالت چند است؟

۴ . ۶۲

۳ . ۲۲

۲ . ۱۴

۱ . ۵۲

۷- کدام گزینه در مورد جستجوی  $A^*$  صحیح است؟

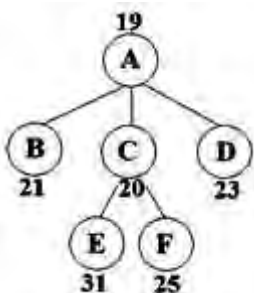
۱. نسخه جستجوی گرافی  $A^*$  در صورتی بهینه است که  $h(n)$  یک ابتکار قابل قبول باشد.

۲. نسخه جستجوی درختی  $A^*$  در صورتی که  $h(n)$  یک ابتکار سازگار باشد، بهینه نیست.

۳. در صورتی که  $h(n)$  یک ابتکار سازگار باشد، نسخه جستجوی گرافی  $A^*$  بهینه است.

۴. هر نسخه  $A^*$  برای هر ابتکار قابل قبول، بهینه ی کارآمد است.

۸- در پیمایش درخت جستجوی مقابل به روش اول بهترین بازگشتی (RBFS)، مقدار f گره C، پس از خروج فرزندان C از حافظه چند است؟ (اعداد نزدیک گره ها، نمایشگر میزان f گره است).



۴ . ۳۱

۳ . ۲۵

۲ . ۲۱

۱ . ۱۹

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: هوش مصنوعی

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

۹- کدام گزینه در مورد روش جستجوی اول بهترین بازگشتی (RBFS) درست است؟

۱. تابع ابتکاری در روش اول بهترین بازگشتی تاثیری در بهینگی این الگوریتم ندارد.
۲. پیچیدگی فضایی این روش جستجو نمایی می باشد.
۳. دقت تابع ابتکاری تاثیری در تعیین پیچیدگی زمانی این روش جستجو ندارد.
۴. مشکل روش اول بهترین بازگشتی تولید مجدد گره ها است.

۱۰- در حل مساله هشت وزیر با استفاده از الگوریتم ژنتیک، اگر از تابع برازش "تعداد جفت وزیر هایی که به هم اصابت نمی کنند" استفاده کنیم، در چیدمان 3 2 5 4 3 2 1 3، تابع برازش برابر چه عددی است؟

۲۸ .۴

۲۴ .۳

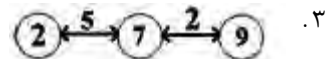
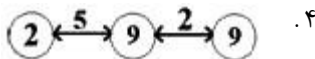
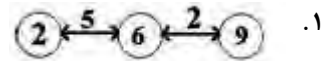
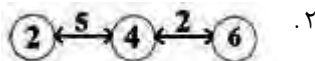
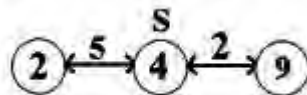
۱۱ .۲

۴ .۱

۱۱- کدام گزینه در مورد جستجوی آنلاین درست است؟

۱. این جستجو در محیط های پویا و غیرقطعی مفید است.
۲. این جستجو فقط در محیط های گسسته و ترتیبی مفید است.
۳. در جستجوی آنلاین سعی در به حداکثر رساندن نسبت رقابتی است.
۴. جستجوی آنلاین هیچ گاه به حالت بن بست نمی رسد.

۱۲- با استفاده از الگوریتم  $A^*$  یادگیرنده بی درنگ ( $LRT A^*$ ) در قسمتی از یک فضای یک بعدی، چنانچه عامل از گره S شروع به جستجو کند، کدام گزینه نمایشگر مرحله بعدی می باشد؟ (هزینه رفتن از هر گره به گره بعدی بر روی یال ها و هزینه تخمینی از هر گره تا هدف در داخل دایره ها نوشته شده است.)



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

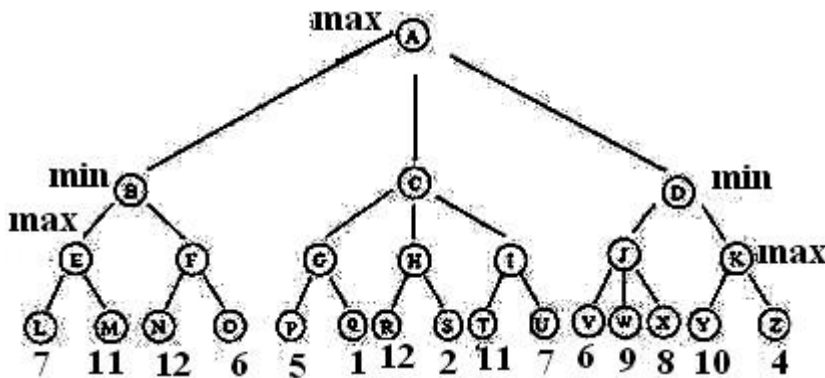
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: هوش مصنوعی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (گرایش نرم افزار) - ۱۱۱۵۱۰۱ -  
مهندسی فناوری اطلاعات، علوم کامپیوتر، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات (سیستمهای چند  
رسانه ای) - ۱۱۱۵۱۵۶ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۹۰۱۲

۱۳- با توجه به درخت بازی دونفره زیر با شروع بازیکن max، چه شاخه هایی از درخت، توسط الگوریتم هرس آلفا-بتا حذف می شوند؟



۲. O-Q-H-R-S-I-T-U-W-X-K-Y-Z

۱. O-S-U-K-Y-Z

۴. O-Q-H-R-S-I-T-U-W-X-Z

۳. O-S-I-T-U-X-K-Y-Z

۱۴- کدام یک از گزینه های زیر در مورد الگوریتم minimax و هرس آلفا-بتا درست است؟

۱. پیچیدگی زمانی الگوریتم minimax خطی است.
۲. پیچیدگی فضایی (حافظه ای) الگوریتم minimax نمایی است.
۳. تعداد حالت هایی که با استفاده از الگوریتم آلفا-بتا، هرس می شوند به ترتیب بررسی آن ها بستگی دارد.
۴. هرس آلفا-بتا در بازی های با عنصر شانس امکان پذیر نیست.

۱۵- کدام گزینه در مورد مساله ارضای محدودیت معماری حساب رمزی درست است؟

۱. معماری حساب رمزی یک مساله ارضای محدودیت پیوسته با دامنه نامتناهی است.
۲. معماری حساب رمزی یک مساله ارضای محدودیت پیوسته با دامنه متناهی است.
۳. معماری حساب رمزی یک مساله ارضای محدودیت با محدودیت سراسری است.
۴. معماری حساب رمزی یک مساله ارضای محدودیت با محدودیت یگانی است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

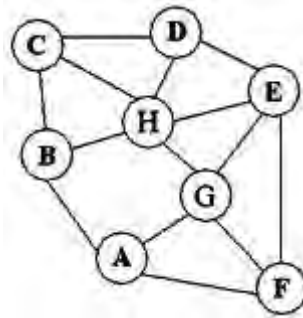
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: هوش مصنوعی

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

۱۶- اگر بخواهیم گراف زیر را با استفاده از سه رنگ RGB (قرمز سبز آبی)، و به روش عقبگرد هوشمند رنگ آمیزی کنیم، چنانچه ترتیب اختصاص رنگ به متغیرها به صورت (۱) B با رنگ سبز، (۲) E با رنگ سبز، (۳) H با رنگ قرمز، (۴) C با رنگ آبی، (۵) G با رنگ آبی (۶) F با رنگ قرمز باشد، در انتساب رنگ به متغیر D، آخرین انتساب در مجموعه تناقض D مربوط به چه متغیری است؟



B (الف) .۴

H (الف) .۳

E (الف) .۲

C (الف) .۱

۱۷- اگر پایگاه دانش دنیای ومپوز شامل ۵ قاعده R1 تا R5 به صورت زیر باشد، درستی یا نادرستی KB (پایگاه دانش) در حالتی که B<sub>2,1</sub> برابر true و بقیه گزاره ها false باشند، چیست و برای این پایگاه دانش با این نمادهای گزاره ای چند مدل ممکن وجود دارد؟ (P نماد وجود گودال و B نماد وجود نسیم است).

$$R1: \neg P_{1,1}$$

$$R2: B_{1,1} \Leftrightarrow (P_{1,2} \vee P_{2,1})$$

$$R3: B_{2,1} \Leftrightarrow (P_{1,1} \vee P_{2,2} \vee P_{3,1})$$

$$R4: \neg B_{1,1}$$

$$R5: B_{2,1}$$

۱. پایگاه دانش ارزش true دارد و کل مدل ها ۸ تا هستند.
۲. پایگاه دانش ارزش false دارد و کل مدل ها ۸ تا هستند.
۳. پایگاه دانش ارزش true دارد و کل مدل ها ۱۲۸ تا هستند.
۴. پایگاه دانش ارزش false دارد و کل مدل ها ۱۲۸ تا هستند.

تعداد سوالات: نستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: هوش مصنوعی

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

۱۸- برای هر جمله  $\alpha$  و  $\beta$ ، کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

۱.  $\alpha \mid = \beta$  اگر و فقط اگر جمله  $\neg \alpha \vee \beta$  معتبر باشد.

۲.  $\alpha \mid = \beta$  اگر و فقط اگر جمله  $\alpha \wedge \neg \beta$  ارضا پذیر باشد.

۳.  $\alpha \mid = \beta$  اگر و فقط اگر جمله  $\neg \alpha \vee \neg \beta$  معتبر باشد.

۴.  $\alpha \mid = \beta$  اگر و فقط اگر جمله  $\neg \alpha \wedge \beta$  معتبر باشد.

۱۹- کدام یک از جملات زیر معتبر است؟

۲.  $(A \Rightarrow B) \Rightarrow ((A \wedge B) \Rightarrow A)$

۱.  $(A \vee B) \wedge \neg(A \Rightarrow B)$

۴.  $(\neg A \vee B) \Rightarrow (B \wedge A)$

۳.  $(A \Leftrightarrow B) \wedge (\neg A \vee B)$

۲۰- اگر عبارات زیر را به شکل نرمال عطفی تبدیل کنیم، کدام عبارت در حاصل تبدیل وجود ندارد؟

$\neg [((P \vee \neg Q) \Rightarrow R) \Rightarrow (P \wedge R)]$

۱.  $(\neg P \vee R)$       ۲.  $(Q \vee R)$       ۳.  $(P \vee \neg R)$       ۴.  $(\neg P \vee \neg R)$

۲۱- کدام یک از جملات زیر می تواند به صورت یک کلاز معین نوشته شود؟

۱.  $\neg P \vee Q \vee R$       ۲.  $P \Rightarrow (Q \wedge R)$

۳.  $(\neg P) \Rightarrow (Q \vee R)$       ۴.  $(P \wedge Q) \Rightarrow R$

۲۲- کدام گزینه رابطه خویشاوندی دایی (uncle) را در منطق مرتبه اول توصیف می کند؟ (brother رابطه برادری، parent رابطه والد بودن و female خاصیت خانم بودن را نشان می دهند.)

۱.  $\forall x, y \text{ uncle}(x, y) \Leftrightarrow \exists z \text{ brother}(x, z) \wedge \text{parent}(z, y) \wedge \text{female}(y)$

۲.  $\forall x, y \text{ uncle}(x, y) \Leftrightarrow \exists z \text{ brother}(z, x) \wedge \text{parent}(x, y) \wedge \text{female}(x)$

۳.  $\forall x, y \text{ uncle}(x, y) \Leftrightarrow \exists z \text{ brother}(x, z) \wedge \text{parent}(z, y) \wedge \text{female}(z)$

۴.  $\forall x, y \text{ uncle}(x, y) \Leftrightarrow \exists z \text{ brother}(x, z) \wedge \text{parent}(z, y) \wedge \text{female}(x)$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: هوش مصنوعی

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

۲۳- با توجه به قواعد ۱ تا ۶ پایگاه دانش زیر و استفاده از الگوریتم زنجیره پیشرو، چه نتایجی قابل استنتاج است؟  
(C, B, A و D نماد های ثابت هستند.)

الف) P (A, D) ب) P (C, B) ج) Q (A) د) S (B)

1) P (A, B)

2) Q (A)

3) R (D)

4)  $\forall x P(x, B) \Rightarrow Q(x)$

5)  $\forall x \forall y Q(x) \wedge S(y) \Rightarrow P(x, y)$

6)  $\forall x R(x) \Rightarrow S(x)$

۰۴ الف- ج - د

۰۳ ب - ج - د

۰۲ الف - ج

۰۱ الف - ب - ج

۲۴- کدام گزینه در مورد فرآیند اسکولم سازی درست است؟

۰۱ اسکولم سازی، فرآیند تبدیل سور عمومی به سور وجودی است.

۰۲ اسکولم سازی، فرآیند تبدیل سور وجودی به سور عمومی است.

۰۳ اسکولم سازی، فرآیند حذف سور عمومی است.

۰۴ اسکولم سازی، فرآیند حذف سور وجودی است.

۲۵- حاصل تبدیل جمله "بعضی اشخاص به هیچ کس کمک نمی کنند مگر به کسانی که دوستشان دارند." به منطق مرتبه اول چیست؟ (helps به معنی کمک کردن و likes به معنی دوست داشتن است.)

۰۱  $\exists x \forall y person(x) \wedge (person(y) \wedge likes(x, y)) \Leftrightarrow helps(x, y)$

۰۲  $\forall x \exists y person(x) \wedge (person(y) \wedge likes(x, y)) \Leftrightarrow helps(x, y)$

۰۳  $\forall x \exists y person(x) \wedge (person(y) \wedge \neg helps(x, y)) \Leftrightarrow likes(x, y)$

۰۴  $\exists x \forall y person(x) \wedge (person(y) \wedge \neg helps(x, y)) \Leftrightarrow likes(x, y)$

### سوالات تشریحی

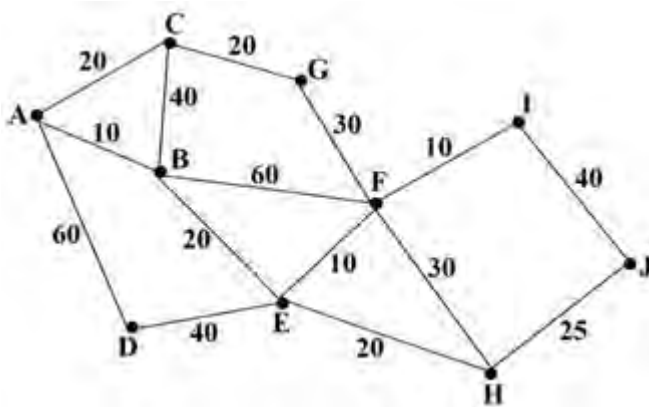
۱۰۴۰ نمره

۱- ساختار عامل مبتنی بر هدف را با رسم شکل توضیح دهید.

رشته تحصیلی/ کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (گرایش نرم افزار) - ۱۱۱۵۱۰۱ -  
مهندسی فناوری اطلاعات، علوم کامپیوتر، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات (سیستمهای چند  
رسانه ای) - ۱۱۱۵۱۵۶ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۹۰۱۲

نمره ۱.۴۰

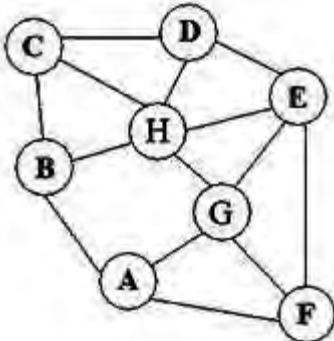
۲- الف) درخت جستجو را برای گراف زیر، با شروع از راس A و تا رسیدن به هدف J به روش  $A^*$  رسم کنید.  
(هزینه رفتن از هر گره به گره بعدی بر روی یال های گراف و هزینه تخمینی از هر گره تا هدف در جدول زیر  
وشته شده است.)  
ب) هزینه کل مسیر تا رسیدن به هدف چه قدر می باشد و از چه گره هایی عبور می شود؟



h(n)	n
70	A
50	B
60	C
65	D
35	E
30	F
45	G
25	H
30	I
0	J

نمره ۱.۴۰

۳- با استفاده از سه رنگ RGB (قرمز سبز آبی)، گراف زیر را به روش بررسی پیشرو، به گونه ای رنگ آمیزی کنید  
که هیچ دو گره مجاوری هم رنگ نباشند. در انتخاب دو متغیر اول، از تابع ابتکاری درجه (Degree  
Heuristic) و در انتخاب بقیه متغیرها از تابع ابتکاری حداقل مقادیر باقیمانده (Minimum  
Remaining Values Heuristic) استفاده کنید. ترتیب انتخاب متغیرها و رنگی که به هر متغیر نسبت  
می دهید را بنویسید.





تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: هوش مصنوعی

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

۱.۴۰ نمره

۴- با توجه به اطلاعات شکل زیر در مورد دنیای ومپوز و با استفاده از قوانین مورد نیاز در منطق گزاره ای، محل وجود ومپوز را با استنتاج پیدا کنید.

(امن: OK, بازدید شده: V, (بوی بد): Stench, S)

1,4	2,4	3,4	4,4
1,3	2,3	3,3	4,3
1,2	2,2	3,2	4,2
1,1 ok v	2,1 S v	3,1	4,1

۱.۴۰ نمره

۵- جمله زیر در منطق مرتبه اول را به شکل نرمال عطفی (CNF) تبدیل نمایید؟

$$\forall x [\forall y \text{ Animal}(y) \Rightarrow \text{Loves}(x, y)] \Rightarrow [\exists y \text{ Loves}(y, x)]$$

ر	1
ر	2
ر	3
ر	4
ر	5
ر	6
ر	7
ر	8
ر	9
ر	10
ر	11
ر	12
ر	13
ر	14
ر	15
ر	16
ر	17
ر	18
ر	19
ر	20
ر	21
ر	22
ر	23
ر	24
ر	25