



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

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- کدام گزینه در مورد معیار کارایی یک عامل عقلانی صحیح است؟

۱. معیار کارایی هر دنباله از حالت های عامل را ارزیابی می کند.
۲. از یک معیار کارایی ثابت می توان برای تمام عامل ها استفاده کرد.
۳. عامل های عقلانی در طراحی و تعریف معیار کارایی خود نقش موثری دارند.
۴. معیار کارایی بر اساس خواسته های واقعی فرد در محیط در نظر گرفته می شود.

۲- محیط کار بازی تخته نرد دارای کدام یک از ویژگی های زیر است؟

۱. کاملا قابل مشاهده، اتفاقی، ترتیبی
۲. کاملا قابل مشاهده، راهبردی، مرحله ای
۳. پاره ای قابل مشاهده، راهبردی، ترتیبی
۴. پاره ای قابل مشاهده، قطعی، مرحله ای

۳- کدام یک از برنامه های عامل زیر اولین قدم برای غلبه بر محیط های پاره ای قابل مشاهده است؟

۱. عامل واکنشی ساده
۲. عامل واکنشی مبتنی بر مدل
۳. عامل مبتنی بر هدف
۴. عامل مبتنی بر سودمندی

۴- کدام یک از موارد زیر در مورد استاندارد کارایی (Performance Standard) در عامل های یادگیرنده، صحیح است؟

۱. استاندارد کارایی، مورد استفاده ی مولفه مولد مساله است.
۲. استاندارد کارایی جزء داخلی عامل یادگیرنده است.
۳. استاندارد کارایی معیاری برای بررسی صحت اقدامات انجام شده توسط عامل است.
۴. استاندارد کارایی ثابت نیست بلکه می تواند به مرور تغییر کند.



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

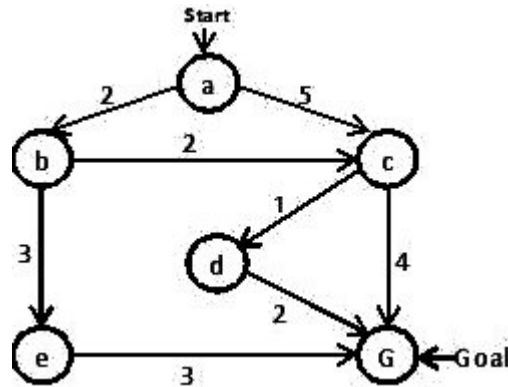
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: هوش مصنوعی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (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- گراف زیر مفروض است. با اعمال الگوریتم جستجوی عرضی ، مسیر حاصله از نود شروع برای رسیدن به هدف کدام است؟ (گزینه ها را از چپ به راست بخوانید)



a, c, G .۴

a, b, c, G .۳

a, b, e, G .۲

a, c, d, G .۱

۶- اگر ضریب انشعاب و  $d$  عمق راه حل باشد، کدام گزینه صحیح است؟

۱. جستجوی دو طرفه دارای پیچیدگی فضای  $O(b.d)$  است.
۲. جستجوی تعمیق تکراری دارای پیچیدگی فضای  $O(b^{d+1})$  است.
۳. جستجوی عمقی از پیچیدگی زمانی بهتری نسبت به جستجوی دو طرفه برخوردار است.
۴. جستجوی تعمیق تکراری از پیچیدگی فضایی بهتری نسبت به جستجوی دو طرفه برخوردار است.

۷- کدام الگوریتم جستجو برای ذخیره سازی گره ها از ساختمان داده صف اولویت استفاده می کند؟

۱. الگوریتم جستجوی عرضی
۲. الگوریتم جستجوی عمیق شونده تکراری
۳. الگوریتم جستجوی عمق محدود
۴. الگوریتم جستجوی با هزینه یکسان



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) (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 گزینه در مورد تابع ارزیاب  $F(n)$  در جستجوهای اول بهترین (Best First Search) صحیح است؟

۱. اگر  $n$  گره هدف باشد آنگاه  $F(n)$  برابر با صفر است.

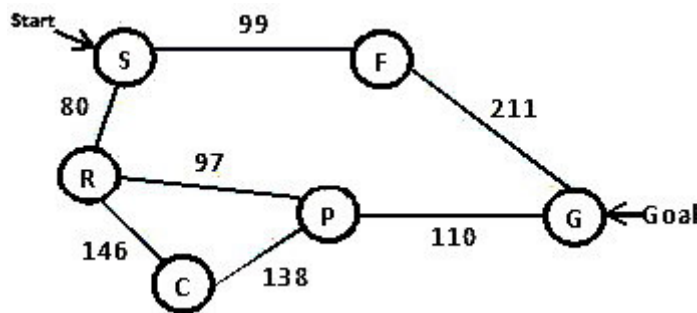
۲. تابع ارزیاب  $F(n)$ ، گره با بیشترین ارزیابی را زودتر از همه بسط می دهد.

۳. تابع ارزیاب  $F(n)$ ، هزینه تخمینی کوتاهترین مسیر از گره  $n$  تا گره هدف است.

۴. انتخاب تابع ارزیاب  $F(n)$  استراتژی جستجو را تعیین می کند.

۹- نقشه زیر بخشی از مسافت های بین شهری کشور رومانی است.

با شروع از شهر S، توسط الگوریتم حریصانه (Greedy) کدام یک از مسیرهای زیر طی خواهد شد؟ (گزینه ها را از چپ به راست بخوانید)



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

۴. S,R,P,C,R,P,G

۳. S,R,C,P,G

۲. S,F,G

۱. S,R,P,G



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

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

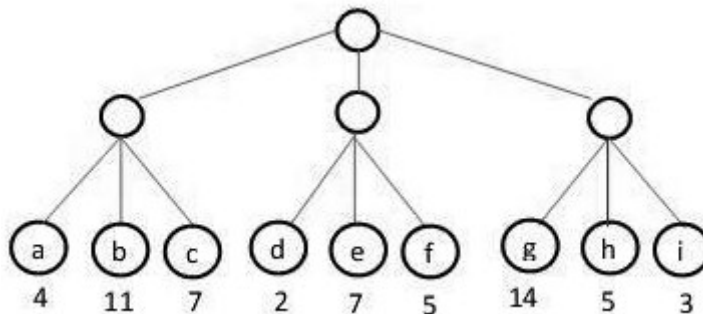
۱۰- کدام گزینه صحیح است؟

۱. \*IDA از حافظه موجود به نحو بهینه استفاده می کند.
۲. \*SMA در هر صورتی جواب بهینه را باز می گرداند.
۳. RBFS بهترین برگ را بسط می دهد و بدترین برگ را حذف می کند.
۴. \*IDA با هزینه هایی که مقدار آن ها حقیقی است مشکل دارد.

۱۱- کدام یک از الگوریتم های جستجوی محلی زیر منشاء ایجاد الگوریتم ژنتیک است؟

۱. جستجوی پرتوی اتفاقی
۲. جستجوی تپه نوردی - نسخه اتفاقی
۳. جستجوی تپه نوردی - نسخه تپه نوردی با شروع مجدد تصادفی
۴. جستجوی Simulated Annealing

۱۲- با اعمال الگوریتم هرس  $\alpha$ - $\beta$  کدام یک از نودهای درخت بازی زیر هرس خواهند شد؟ (max شروع کننده بازی است)



۱. f h i
۲. e f
۳. e f h i
۴. e f g h i

۱۳- در بحث بازی ها کدام گزینه زمانی بوجود می آید که برنامه با حرکتی از رقیب مواجه می شود که موجب خسارت زیادی می شود و در نهایت اجتناب ناپذیر است؟

۱. تمدید تکین
۲. اثر افق
۳. حرکت بی اثر
۴. هرس بیهودگی

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) (۱۱۱۵۱۰۱) -، مهندسی فناوری اطلاعات-سیستمهای چند رسانه ای، علوم کامپیوتر، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۵۶) -، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۱۲

۱۴- 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. بررسی سازگاری یک یال در کدام زمان انجام می شود؟

$$O(d^2) \quad .1$$

$$O(cd^3) \quad .2$$

.۴ برحسب مقدار  $n$  نمایی است.

$$O(n^2 d) \quad .3$$

۱۵- یک مسئله ارضا محدودیت (CSP) که در آن ترتیب اجرای هر مجموعه ای از فعالیت ها تأثیری در نتیجه ی نهایی ندارد از کدام ویژگی برخوردار است؟

۱. جابه جایی پذیری      ۲. سازگاری      ۳. تقارن      ۴. پیوستگی

۱۶- کدام یک از موارد زیر در مورد تابع ابتکاری درجه در مسائل ارضا محدودیت (CSP) صحیح است؟

۱. متغیری را انتخاب می کند که به احتمال زیاد به زودی موجب شکست خواهد شد.
۲. ابتکار درجه نسبت به تابع ابتکاری حداقل مقادیر باقیمانده (MRV) راهنمای قدرتمندتری است.
۳. تابع ابتکاری درجه در انتخاب اولین متغیر مفید است.
۴. تابع ابتکاری درجه متغیری را انتخاب می کند که بیشترین محدودیت را با متغیرهای مقدار گرفته شده دارد.

۱۷- جملات  $\alpha$  و  $\beta$  را در نظر بگیرید. کدام گزینه صحیح است؟

۱.  $\alpha \models \beta$  اگر و فقط اگر  $\alpha \rightarrow \beta$  ارضا پذیر باشد.
۲.  $\alpha \models \beta$  اگر و فقط اگر  $\alpha \wedge \neg \beta$  معتبر باشد.
۳.  $\alpha \models \beta$  اگر و فقط اگر جمله  $\alpha \vee \neg \beta$  معتبر باشد.
۴.  $\alpha \models \beta$  اگر و فقط اگر  $\alpha \rightarrow \neg \beta$  ارضا پذیر باشد.

۱۸- کدام گزینه صحیح است؟

۱. زنجیره پیشرو شکلی از استدلال مبتنی بر هدف است.
۲. زنجیره عقبگرد استدلالی است که در آن کار با داده های معلوم آغاز می شود.
۳. هزینه زنجیره عقبگرد، برحسب اندازه پایگاه دانش خطی است.
۴. زنجیره پیشرو یک الگوریتم استنتاج کامل است اما صحیح نیست.



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) (۱۱۱۵۱۰۱ - ، مهندسی فناوری اطلاعات-سیستمهای چند رسانه ای، علوم کامپیوتر، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۵۶ - ، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ، علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۱۲

۱۹- در منطق گزاره ای کدام یک از موارد زیر جزء ملزومات اعمال الگوریتم استنتاج تحلیل (Resolution) بر روی پایگاه دانش است؟

۱. پایگاه دانش باید به صورت فرم نرمال فصلی درآید.
  ۲. جمله  $\alpha$  که مورد سوال از پایگاه دانش است باید به پایگاه دانش اضافه گردد.
  ۳. نقیض جمله  $\alpha$  که مورد سوال از پایگاه دانش است باید به پایگاه دانش اضافه گردد.
  ۴. جملات اتمیک باید از پایگاه دانش حذف گردد.
- ۲۰- کدام گزینه نشان دهنده فرض هستی شناسی در منطق مرتبه اول است؟
۱. حقایق
  ۲. حقایق، اشیا، رابطه ها، زمان
  ۳. حقایق، اشیا، رابطه ها
  ۴. حقایق با درجه ای از درستی

۲۱- کدام یک از موارد زیر بازنویسی جمله مقابل با استفاده از سور عمومی می باشد؟

$\exists x \text{ loves}(x, \text{learning})$

۱.  $\forall x \neg \text{loves}(x, \text{learning})$
۲.  $\neg \forall x \neg \text{loves}(x, \text{learning})$
۳.  $\neg (\forall x \text{ loves}(x, \text{learning}))$
۴.  $\neg (\neg \forall x \text{ loves}(x, \text{learning}))$

۲۲- کدام گزینه نشان دهنده جمله "یک همزاد، فرزند دیگر والدین است" در منطق مرتبه اول است؟  
 $(\text{Sibling}(x, y))$ : به معنای  $x$  همزاد  $y$  است.  
 $(\text{Parent}(x, y))$ : به معنای  $x$  والد  $y$  است.

۱.  $\forall_{x,y} \text{sibling}(x, y) \Leftrightarrow x \neq y \wedge \exists_p \text{parent}(p, x) \wedge \text{parent}(p, y)$ .
۲.  $\exists_x \forall_y \text{sibling}(x, y) \Leftrightarrow x \neq y \wedge \forall_p \text{parent}(p, x) \wedge \text{parent}(p, y)$ .
۳.  $\forall_{x,y} \text{sibling}(x, y) \Leftrightarrow x = y \wedge \exists_p \text{parent}(p, x) \wedge \text{parent}(p, y)$ .
۴.  $\exists_x \forall_y \text{sibling}(x, y) \Leftrightarrow x = y \wedge \forall_p \text{parent}(p, x) \wedge \text{parent}(p, y)$ .



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) (۱۱۵۱۰۱ - ، مهندسی فناوری اطلاعات-سیستمهای چند رسانه ای، علوم کامپیوتر، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) (۱۱۵۱۵۶ - ، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ، علوم کامپیوتر ۱۱۹۰۱۲

۲۳- جمله زیر مفروض است. کدام یک از موارد زیر با این جمله قابل یکسان سازی نیست؟

likes(Sara, x)

likes(Sara, Joe) .۲

likes(y, mother(y)) .۱

likes(y, mother(x)) .۴

likes(y, Joe) .۳

۲۴- کدام گزینه در رابطه با زبان هوش مصنوعی پرولوگ صحیح است؟

۱. پرولوگ از معناشناسی مرتبه اول استفاده می کند.

۲. در پرولوگ امکان وقوع استنتاج های ناصحیح وجود ندارد.

۳. پرولوگ از زنجیره عقبگرد عمقی استفاده می کند و بازگشتی معین را چک می کند.

۴. بررسی وقوع از الگوریتم یکسان سازی پرولوگ حذف شده است.

۲۵- در کاربرد قانون استنتاج تحلیل، کدام استراتژی تمام جملاتی که از جمله ای موجود در پایگاه دانش استنتاج می شود را حذف می کند؟

۴. شمول

۳. تحلیل خطی

۲. تحلیل ورودی

۱. ترجیح واحد

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- از میان انواع برنامه های عامل، عامل های مبتنی بر هدف را با رسم شکل توضیح دهید.



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

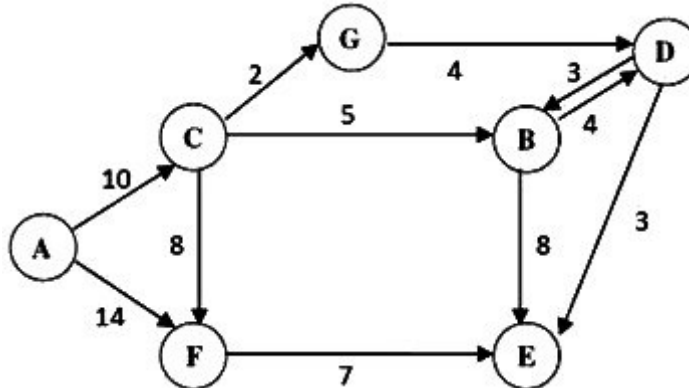
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: هوش مصنوعی

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

۲- گراف مقابل مفروض است. با استفاده از الگوریتم جستجوی  $A^*$  مسیر رسیدن به هدف (گره E) را با شروع از گره A، تشریح کنید؟ 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	۱۷	۳	۷	۱	۰	۶	۷

۳- از میان روش های انتشار محدودیت در مسائل ارضا محدودیت (CSP)، روش سازگاری یال را توضیح دهید.

۴- الف. هر یک از شکل های کلاز معین، کلاز هورن و کلاز هدف را با ذکر مثال توضیح دهید.  
ب. فرض کنید یک پایگاه دانش (KB) شامل جملات زیر باشد:

$$S_1 : P$$

$$S_2 : Q$$

$$S_3 : D \rightarrow M$$

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

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

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

با استفاده از روش زنجیره عقبگرد صحت عبارت  $L \mid KB$  را بررسی نمایید.

۵- الف. در منطق مرتبه اول کاربرد قاعده اسکولم سازی را در تبدیل جملات به فرم نرمال عطفی (CNF) توضیح دهید.

ب. قاعده اسکولم سازی را بر روی جمله نمونه زیر اعمال نمایید.

$$\forall_x [\exists_y Animal(y) \wedge \neg Loves(x, y)] \vee [\exists_z Loves(z, x)]$$