

۱- علم شناخت در کدام طبقه از تعاریف هوش مصنوعی جایگاه ویژه ای دارد؟

۱. تفکر انسان گونه      ۲. عملکرد انسان گونه      ۳. تفکر عقلانی      ۴. عملکرد عقلانی

۲- کدام مورد زیر از عامل عقلانی، قابل قبول نیست؟

۱. وجود نقص در اقدامها      ۲. وجود نقص در حسگرها (ادراک)  
۳. وجود نقص در دانش قبلی یا درونی      ۴. بیشینه نشدن معیار کارایی تعریف شده

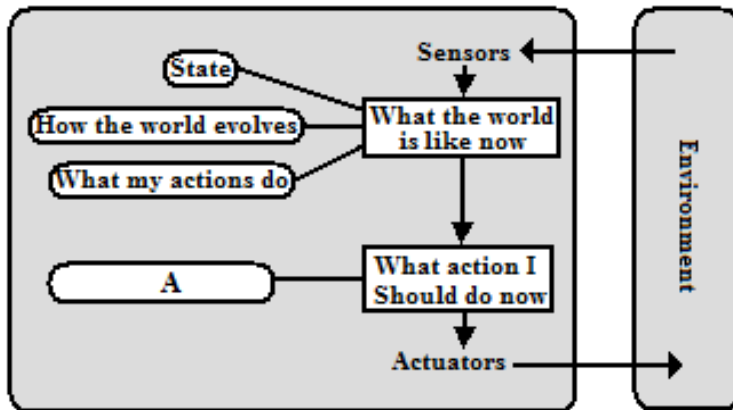
۳- محیط ۲ خانه ای برای یک عامل جاروبرقی که دو حسگر مکان یابی و تشخیص کثیفی محلی دارد چگونه است؟

۱. کاملاً رؤیت پذیر      ۲. رؤیت ناپذیر  
۳. نیمه رؤیت پذیر      ۴. در شرایط مختلف ممکن است متفاوت باشد.

۴- کدام محیط پیچیده تر است؟

۱. نیمه رؤیت پذیر، اتفاقی، پویا، چند عامله، تربیتی، پیوسته  
۲. نیمه رؤیت پذیر، اتفاقی، مرحله ای، ایستا، گسسته، تک عامله  
۳. نیمه رؤیت پذیر، قطعی، ایستا، مرحله ای، گسسته، چند عامله  
۴. بدلیل تفاوت ویژگیها در هر گزینه امکان اظهارنظر وجود ندارد.

۵- شکل مقابل شماتیک یک عامل واکنشی مبتنی بر مدل است. به جای A کدام گزینه صحیح است؟



۱. Utility      ۲. Performance element  
۳. Goals      ۴. Condition-action rule

۶- چه مشکلی در عاملهای واکنشی ساده در محیط های نیمه رؤیت پذیر اغلب غیر قابل اجتناب است؟

۱. توقف در مینیمم محلی
۲. عدم یافتن هدف
۳. بروز حلقه های بی نهایت
۴. عدم قطعیت

۷- کدامیک از عامل ها انعطاف پذیری بیشتری دارند(از این دیدگاه که با تغییر هدف، تغییر زیادی در ساختار عامل رخ نمی دهد)؟

۱. مبتنی بر جدول
۲. واکنشی ساده
۳. حل مسئله
۴. واکنشی مبتنی بر مدل

۸- در دنیای جاروبرقی با سه محل (بجای دو محل) و دو حسگر تشخیص کثیفی و مکان یابی، چند حالت وجود دارد و چه تعداد از این حالات هدف هستند؟

۱. ۲۴ و ۳
۲. ۱۶ و ۳
۳. ۸ و ۲
۴. ۴۸ و ۳

۹- اگر در جستجوی هزینه یکنواخت، گرهی گسترش یابد که دارای اقدامی با هزینه صفر بوده و با آن اقدام، حالت عوض نشود، چه شرایطی پیش می آید؟

۱. جستجو در یک حلقه بی نهایت گرفتار می شود.
۲. جستجو متوقف می شود.
۳. بعد از انتخاب این اقدام، با انتخاب اقدامهای دیگر جستجو ادامه می یابد.
۴. این اقدام انتخاب نمی شود زیرا هزینه گره ایجاد شده آن بیشتر از بعضی گره ها است.

۱۰- با در نظر گرفتن شرایط زیر، جستجوی عمیق شونده تکراری در چه شرایطی کامل است؟

۱. در هر شرایطی
۲. در شرایطی که هزینه اقدامات در یک سطح برابر باشد.
۳. به شرطی که فاکتور انشعاب متناهی باشد.
۴. هزینه هر اقدام از  $\epsilon$  بزرگتر باشد.
۵. در هر دو جهت از جستجوی اول سطح استفاده شود.
۶. در هر دو جهت از جستجوی عمقی استفاده شود.

۱. ۴
۲. ۳
۳. ۲
۴. ۱

۱۱- با در نظر گرفتن شرایط زیر، جستجوی دوطرفه در چه شرایطی کامل است؟

۱. در هر شرایطی
  ۲. در شرایطی که هزینه اقدامات در یک سطح برابر باشد.
  ۳. به شرطی که فاکتور انشعاب متناهی باشد.
  ۴. هزینه هر اقدام از  $\epsilon$  بزرگتر باشد.
  ۵. در هر دو جهت از جستجوی اول سطح استفاده شود.
  ۶. در هر دو جهت از جستجوی عمقی استفاده شود.
- |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ۱. ۲، ۳ و ۴ | ۲. ۲، ۳ و ۶ | ۳. ۳، ۴ و ۶ | ۴. ۳، ۴ و ۵ |
|-------------|-------------|-------------|-------------|

۱۲- در مسئله جارو برقی دو خانه ای بدون حسگر، چند حالت باور وجود دارد و چه تعداد از آنها دسترس پذیر هستند؟

- |             |           |             |            |
|-------------|-----------|-------------|------------|
| ۱. ۲۵۶ و ۱۲ | ۲. ۶۴ و ۸ | ۳. ۱۴۴ و ۱۲ | ۴. ۲۵۶ و ۸ |
|-------------|-----------|-------------|------------|

۱۳- در مورد مسئله ۸ وزیر کدام موثرتر است؟

- |                                       |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| ۱. تپه نوردی (ساده) با حرکات کناره ای | ۲. تپه نوردی اتفاقی              |
| ۳. تپه نوردی اولین گزینه              | ۴. تپه نوردی با شروع مجدد اتفاقی |

۱۴- برای حل مسئله ۸ وزیر به روش ژنتیک کدام تابع برازش مناسب تر است؟

- |  |  |
|--|--|
| ۱. میانگین تعداد وزیرها در هر سطر و ستون           | ۲. میانگین تعداد وزیرها در هر وضعیت قطری |
| ۳. تعداد جفت وزیرهایی که یکدیگر را تهدید نمی کنند. | ۴. مجموع فواصل مانهاتان جفت وزیرها       |

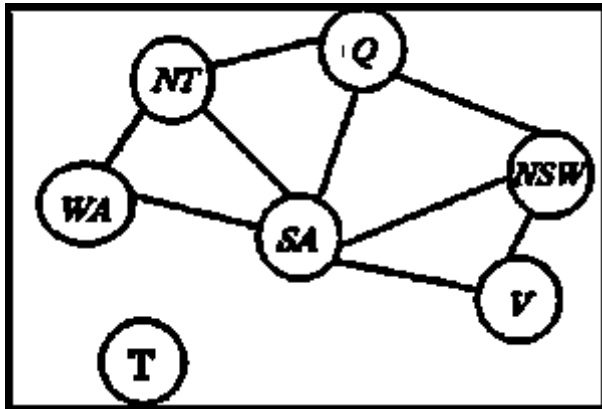
۱۵- توسط جستجوی بر خط کدامیک از محیط های زیر ممکن است قابل اکتشاف نباشد؟ (محیطها قطعی هستند.)

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| ۱. پازل ۸ تایی (معمای ۸)   | ۲. مکعب روبیک                                    |
| ۳. مسیریابی در گراف جهتدار | ۴. جارو برقی با دو سنسور مکان یابی و تشخیص کثیفی |

۱۶- در مورد الگوریتم بر خط کدام گزینه صحیح است؟

۱. تنها می تواند گره ای که بطور فیزیکی اشغال کرده است را گسترش دهد.
۲. گره ای را که به هدف نزدیکتر باشد گسترش می دهد.
۳. گره ای را مدت زمان طولانی منتظر گسترش یافتن است گسترش می دهد.
۴. گره با کمترین سطح را گسترش می دهد.

۱۷- در مسئله رنگ آمیزی نقشه توسط ارضای محدودیت برای شکل زیر، اگر هنگام شروع از هیوریستیک درجه استفاده شود، کدام گره ابتدا گسترش می یابد؟



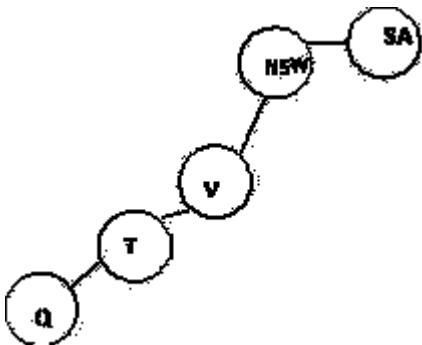
T .۴

SA .۳

NT .۲

WA .۱

۱۸- اگر ترتیب بررسی گره های در روش جستجوی عمیقی بصورت درخت زیر باشد و در رنگ آمیزی Q دچار بن بست شویم چند مرحله باید بر عقب بازگردیم؟



۴ . چهار مرحله

۳ . سه مرحله

۲ . دو مرحله

۱ . یک مرحله

۱۹- (در محدودیتهای درجه بالاتر) کدام گزینه می تواند محدودیت Alldiff را برآورده سازد؟ (نکته: متغیرها

$x_1, x_2, x_3, x_4$  و  $D_1$  ها دامنه هر یک از متغیرها هستند).

$$D_4 = \{5\} , D_3 = \{1,3,5\} , D_2 = \{3,5\} , D_1 = \{1,3,5\} \quad .^1$$

$$D_4 = \{3\} , D_3 = \{1\} , D_2 = \{1,3,5\} , D_1 = \{1,3\} \quad .^2$$

$$D_4 = \{3,5\} , D_3 = \{1,5\} , D_2 = \{3,4\} , D_1 = \{1,3\} \quad .^3$$

$$D_4 = \{1,3,5\} , D_3 = \{1,3,5\} , D_2 = \{1,3,5\} , D_1 = \{1,3,5\} \quad .^4$$

۲۰- اگر در پروازهای F700 و F701 ظرفیت مسافر به ترتیب حداکثر ۲۰۰ و ۳۰۰ نفر باشد و کاروانی دقیقاً ۴۰۰ نفر مسافر از این دو پرواز بخواهد استفاده کند، بعد از انتشار کران، دامنه هر پرواز کدام است؟

$$F701 \in [200,300] , F700 \in [100,200] \quad .^1$$

$$F701 \in [100,300] , F700 \in [0,100] \quad .^2$$

$$F701 \in [100,300] , F700 \in [100,200] \quad .^3$$

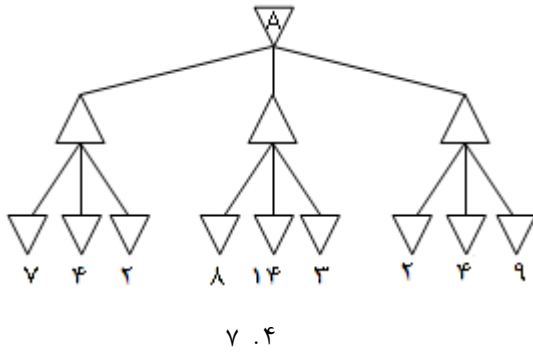
$$F701 \in [0,300] , F700 \in [0,200] \quad .^4$$

۲۱- پیچیدگی حافظه الگوریتم Minimax کدام است؟

$$.^1 \text{ خطی است (bm یا ml)} \quad .^2 \text{ چندجمله ایی است (} m^b \text{)}$$

$$.^3 \text{ نمایی است (} b^m \text{)} \quad .^4 \text{ فاکتوریل (m!d)}$$

۲۲- با فرض اینکه  $\Delta$  به معنی Max و  $\nabla$  به معنی Min باشد، روش Minimax چه مقداری را برای  $\nabla A$  در نظر خواهد گرفت؟



۲۳- هرس پیشرو در بازیها چه زمانهایی می تواند مؤثر و مفید باشد؟  
 (۱) اگر بتوان تضمینی بر عدم حذف حرکت بهینه ارائه داد.  
 (۲) حذف یکی از دو حرکت قرینه یا معادل.  
 (۳) در گره هایی با عمق پایین در درخت جستجو.

۱. ۲. ۳. ۴. ۵. ۶.

۲۴- با توجه به جدول درستی زیر، توسط الگوریتم TT-Entail کدام موارد می تواند ایجاب شود؟

(۱)  $P_1$  (۲)  $\neg P_3$  (۳)  $P_2 \Rightarrow P_1$  (۴)  $P_1 \wedge \neg P_3$  (۵)  $P_2$  (۶)

$P_1 \Rightarrow P_2$

$P_1$	$P_2$	$P_3$	KB
F	F	F	F
F	F	T	F
F	T	F	F
F	T	T	F
T	F	F	T
T	F	T	F
T	T	F	T
T	T	T	F

۱. ۲. ۳. ۴. ۵. ۶.

$P_1$	$P_2$	$P_3$	KB
F	F	F	F
F	F	T	F
F	T	F	F
F	T	T	F
T	F	F	T
T	F	T	F
T	T	F	T
T	T	T	F

۱.  $P_1$

۲.  $\neg P_3$

۳.  $P_2 \Rightarrow P_1$

۴.  $P_1 \Rightarrow P_2$

۲۶- کدام گزینه در مورد جمله  $P \vee \neg P$  صحیح است؟

۱. معتبر (Valid)

۲. ارضا پذیر (satisfiable)

۳. ارضا ناپذیر unsatisfiable

۴. نامعتبر (Invalid)

۲۷- از یک مرحله حل دو بند از بندهای زیر، کدام بند جدید حاصل نمی شود؟

۱.  $P_{1,2}$

۲.  $\neg P_{1,2} \vee B_{1,1}$

۳.  $B_{1,1} \vee P_{1,2} \vee P_{2,1}$

۴.  $\neg P_{2,1} \vee B_{1,1}$

۱.  $B_{1,1} \vee P_{2,1}$

۲.  $B_{1,1} \vee P_{1,2}$

۳.  $B_{1,1}$

۴.  $B_{1,1} \vee \neg P_{1,2}$

۲۸- در الگوریتم DPLL، کدامیک از سه بند زیر محض (pure) می باشند؟

۱. E

۲. F

۳. G

۴. H

- 1)  $\neg E \vee G \vee H$
- 2)  $E \vee \neg F$
- 3)  $\neg G \vee \neg F \vee \neg H$

۲۹- در الگوریتم DPLL، اگر مدل دارای  $E=False$  و  $F=True$  و  $G=True$  باشد، کدامیک از بندهای زیر بند واحد (unit\_clause) است؟

$$\begin{cases} 1) \neg E \vee G \vee H \\ 2) E \vee \neg F \\ 3) \neg G \vee \neg F \vee \neg H \end{cases}$$

۳ و ۴

۳

۲

۱

۳۰- کدامیک از گزینه ها عمومی ترین یکسان ساز (Most General Unifier) دو عبارت مقابل است؟ (D,C مقادیر ثابت و X,y,z متغیر هستند)

$$\text{Rel}(z,C,D,F(x)) \quad \text{Rel}(P(y,y),y,z,x)$$

$$\{y/C, x/D, x/F(x)\} \quad ۲$$

$$\{y/C, x/D, x/F(x), z/P(y, y)\} \quad ۱$$

$$۴ \quad \text{این عبارات قابل یکسان سازی نیستند.}$$

$$\{y/C, x/D, z/P(C, C)\} \quad ۳$$



الف	1
د	2
ج	3
الف	4
د	5
ج	6
ج	7
الف	8
الف	9
ب	10
د	11
الف	12
د	13
ج	14
ج	15
الف	16
ج	17
ج	18
ج	19
الف	20
الف	21
د	22
ج	23
الف	24
د	25
الف	26
د	27
ب	28
د	29
د	30

۱- کدامیک از قابلیت های زیر مختص کامپیوتری است که در آزمون جامع تورینگ شرکت می کند؟

۱. استدلال خودکار      ۲. بینایی کامپیوتری      ۳. یادگیری ماشین      ۴. پردازش زبان طبیعی

۲- عملکرد یک عامل عقلانی به کدامیک از موارد ذیل وابسته نیست؟

۱. مقیاس کارایی که معیار موفقیت عامل را تعیین می کند.      ۲. اقداماتی که عامل می تواند انجام دهد.  
۳. همه چیز دانی      ۴. دانش قبلی عامل از محیط

۳- ویژگی های محیط کار در مسئله جدول کلمات متقاطع کدامیک از موارد ذیل است؟

۱. نیمه رویت پذیر، اتفاقی، مرحله ای، ایستا، گسسته، تک عاملی  
۲. کاملاً رویت پذیر، قطعی، مرحله ای، ایستا، گسسته، تک عاملی  
۳. کاملاً رویت پذیر، قطعی، ترتیبی، ایستا، گسسته، تک عاملی  
۴. نیمه رویت پذیر، اتفاقی، ترتیبی، ایستا، گسسته، تک عاملی

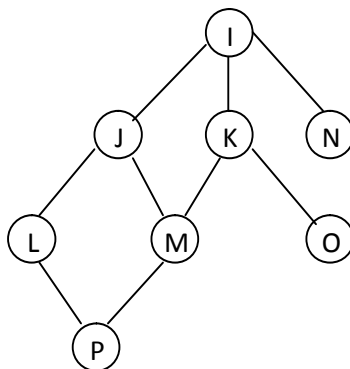
۴- کدامیک از موارد ذیل از دلایل برتری عامل های مبتنی بر هدف نسبت به عامل های واکنشی ساده و عامل های واکنشی مبتنی بر مدل است؟

۱. وجود حالت داخلی (مدل دنیا) در عامل های مبتنی بر هدف  
۲. استقلال بیشتر عامل مبتنی بر هدف بدلیل عدم وجود جدول قواعد شرایط - اقدام  
۳. وجود جدول قواعد شرایط - اقدام در عامل مبتنی بر هدف  
۴. قابلیت یادگیری

۵- کدامیک از اجزای عامل یادگیرنده، مسئول پیشنهاد اقداماتی است که به تجربیاتی تازه منجر خواهد شد؟

۱. عنصر یادگیری (Learning Element)      ۲. عنصر کارایی (Performance Element)  
۳. منتقد (Critic)      ۴. مولد مسئله (Problem Generator)

۶- اگر در نمودار شکل زیر جستجوی اول عمق را از گره K آغاز کنیم، کدام گره ها به ترتیب از چپ به راست گسترش می یابند؟ (فرض کنید فرزندان یک گره بر اساس ترتیب حروف الفبا انتخاب می شوند).



۴. K, I, N, J, L, M, P, O

۳. K, I, J, L, P, M, N, O

۲. K, O, J, L, P, M, I, N

۱. K, I, J, L, M, P, N, O

۷- تنها مزیت جستجوی اول عمق نسبت به جستجوی اول سطح کدام است؟

۱. کامل بودن

۲. بهینه بودن

۳. پیچیدگی فضایی از مرتبه خطی

۴. پیچیدگی زمانی از مرتبه نمایی

۸- جستجوی عمیق شونده تکراری حاصل ادغام مزیت های کدام دو نوع جستجو می باشد؟

۱. جستجوی اول عمق و جستجوی هزینه یکنواخت

۲. جستجوی اول عمق و جستجوی عمق محدود

۳. جستجوی اول سطح و جستجوی اول عمق

۴. جستجوی اول سطح و هزینه یکنواخت

۹- کدام یک از گزینه های ذیل در مورد دو جستجوی عمیق شونده تکراری و اول سطح صحیح نمی باشد؟

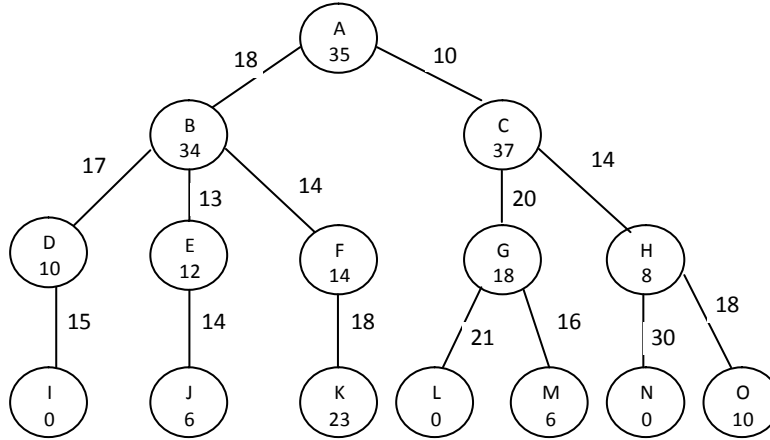
۱. پیچیدگی زمانی جستجوی اول سطح نسبت به جستجوی عمیق شونده تکراری بهتر است.

۲. هر دو جستجو بهینه می باشند.

۳. هر دو جستجو کامل می باشند.

۴. پیچیدگی فضایی جستجوی عمیق شونده تکراری نسبت به جستجوی اول سطح بهتر است.

۱۰- با اعمال جستجوی  $A^*$  بر روی درخت ذیل با هدف رسیدن به گره L، ترتیب انتخاب گره ها از چپ به راست کدام است؟  
(اعداد روی یال ها، هزینه واقعی و اعداد داخل گره ها هزینه تخمینی رسیدن به هدف می باشد).



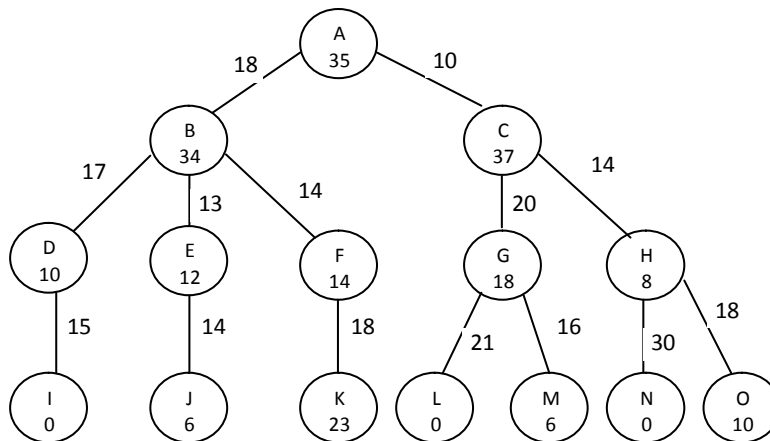
۴. A,C,H,O,N,L

۳. A,C,H,O,L

۲. A,C,H,G,L

۱. A,C,H,G,O,L

۱۱- با در نظر گرفتن درخت زیر، با اعمال جستجوی اول بهترین حریصانه ترتیب انتخاب گره ها با هدف رسیدن به گره I کدام است؟



۴. A,B,D,I

۳. A,B,E,F,D,I

۲. A,C,H,B,D,I

۱. A,B,E,D,I

۱۲- سه تابع هیوریستیک قابل پذیرش  $h_1$ ،  $h_2$  و  $h_3$  مفروض است. در صورتی که رابطه  $h_1(n) > h_2(n) > h_3(n)$  برقرار باشد،

مدت زمان جستجوی  $A^*$  توسط کدام تابع هیوریستیک کمتر خواهد بود؟

۱. تابع  $h_3$ ، به دلیل اینکه الگوریتم جستجوی  $A^*$  گره های کمتری را با استفاده از این تابع گسترش خواهد داد.

۲. تابع  $h_2$ ، به دلیل اینکه در الگوریتم جستجوی  $A^*$ ، هزینه تخمینی این تابع به هزینه واقعی نزدیک تر است.

۳. تابع  $h_1$ ، به دلیل اینکه الگوریتم جستجوی  $A^*$  گره های کمتری را با استفاده از این تابع گسترش خواهد داد.

۴. تابع  $h_3$ ، به دلیل اینکه در الگوریتم جستجوی  $A^*$ ، هزینه تخمینی این تابع به هزینه واقعی نزدیک تر است.

۱۳- جستجوی محلی (Local Search) جزء کدام دسته از الگوریتم های جستجو می باشد؟

۱. جستجوی ناآگاهانه، زیرا عامل مسیر رسیدن به هدف را ذخیره نمی کند.

۲. جستجوی آگاهانه، زیرا تابع هدف (objective function) میزان ارزش هر وضعیت دنیا را نسبت به وضعیت هدف تخمین می زند.

۳. جستجوی نا آگاهانه، زیرا ممکن است عامل در یک بیشینه محلی گیر کند (تله).

۴. جستجوی آگاهانه، زیرا این جستجو برای مسائلی مناسب است که در آنها هدف مهم است نه مسیر رسیدن به آن.

۱۴- منشاء وجودی الگوریتم ژنتیک کدام الگوریتم جستجوی زیر می باشد؟

۱. تپه نوردی اتفاقی

۲. تپه نوردی با شروع مجدد تصادفی

۳. جستجوی پرتوی اتفاقی

۴. سخت سازی شبیه سازی شده

۱۵- کدامیک از مسائل زیر جزء مسائل ارضاء محدودیت CSP محسوب نمی شود؟

۱. هشت وزیر

۲. معمای هشت (پازل هشت)

۳. کوله پشتی

۴. رنگ آمیزی نقشه

۱۶- در حل مسائل ارضاء محدودیت (CSP) که به روش تدوین افزایشی (Incremental Formulation) تعریف شده است، جواب مسأله در چه عمقی از درخت جستجو قرار دارد؟ (n: تعداد متغیرها)

۱.  $n-1$       ۲.  $n$       ۳.  $n+1$       ۴.  $2n$

۱۷- مفهوم خصوصیت جابجایی پذیری (Commutativity) در مسائل ارضاء محدودیت کدام است؟

۱. یک مسأله وقتی جابجایی پذیر است که ترتیب اعمال اقدامات هیچ تأثیری در پاسخ نهایی ایجاد نکند.  
۲. یک مسأله وقتی جابجایی پذیر است که ترتیب انتخاب متغیرها اهمیت داشته باشد.  
۳. یک مسأله وقتی جابجایی پذیر است که ترتیب انتخاب مقادیر برای متغیرها اهمیت داشته باشد.  
۴. یک مسأله وقتی جابجایی پذیر است که ترتیب اعمال اقدامات بر پاسخ نهایی موثر باشد.

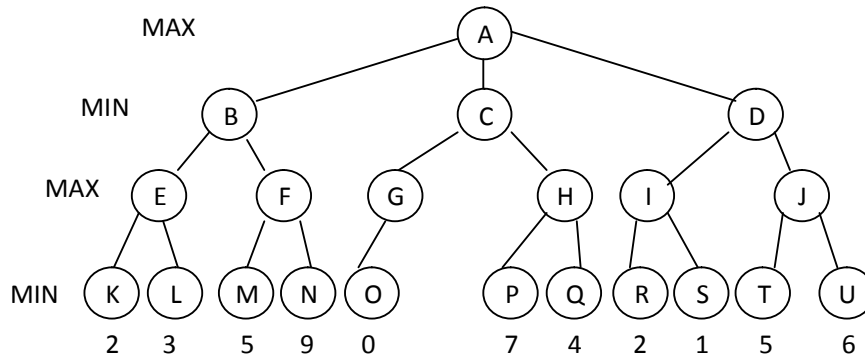
۱۸- در حل مسائل ارضاء محدودیت با روش های جستجوی آگاهانه، کدام هیوریستیک ها برای انتخاب متغیر مناسب است؟

۱. هیوریستیک MRV و هیوریستیک مقدار با حداقل محدودیت  
۲. هیوریستیک MRV و هیوریستیک درجه  
۳. هیوریستیک مقدار با حداقل محدودیت و هیوریستیک درجه  
۴. هیوریستیک درجه

۱۹- کدامیک از موارد ذیل از مشخصات محیط کار بازی تخت نرد است؟

۱. محیط کار قطعی و کاملاً رویت پذیر      ۲. محیط کار غیرقطعی و کاملاً رویت پذیر  
۳. محیط کار قطعی و نیمه رویت پذیر      ۴. محیط کار غیرقطعی و نیمه رویت پذیر

۲۰- درخت بازی ذیل مفروض است، با استفاده از هرس آلفا-بتا کدامیک از گره های درخت هرس خواهند شد؟



۴. H,P,Q,S,U

۳. N,H,P,Q,J,T,U

۲. M,J,T,U

۱. M,F,N,J,T,U

۲۱- کدامیک از موارد ذیل در مورد الگوریتم MiniMax در درخت جستجوی بازی صدق می کند؟

۱. کامل است، بهینه نیست، مرتبه زمانی  $O(b^m)$ ، مرتبه مکانی  $O(bm)$

۲. کامل است، بهینه است، مرتبه زمانی  $O(bm)$ ، مرتبه مکانی  $O(b^m)$

۳. کامل نیست، بهینه نیست، مرتبه زمانی  $O(b^m)$ ، مرتبه مکانی  $O(bm)$

۴. کامل است، بهینه است، مرتبه زمانی  $O(b^m)$ ، مرتبه مکانی  $O(bm)$

۲۲- تحت چه شرایطی محیط کار مسأله دنیای ومپوز یک محیط پویا و چندعامله خواهد بود؟

۱. محل چاله ها ثابت باشد، ومپوز حرکت کند.

۲. محل چاله ها تغییر کند، ومپوز حرکت کند.

۳. محل چاله ها تغییر کند، ومپوز به دنبال پیدا کردن عامل، حرکت کند.

۴. محل چاله ها ثابت باشد، محل طلا تغییر کند.

۲۳- کدامیک از تعاریف ذیل در مورد مکانیزم استنتاجی که صحیح (Sound) باشد اما کامل (Complete) نباشد، صدق می کند؟

۱. مکانیزم استنتاج قادر است هر جمله قابل نتیجه گیری را از پایگاه دانش استنتاج کند، اما ممکن است برخی از جملات صحیح نباشد.

۲. مکانیزم استنتاج قادر است هر جمله قابل نتیجه گیری را از پایگاه دانش استنتاج کند.

۳. هر جمله استنتاج شده توسط مکانیزم استنتاج صحیح است و تمامی جملات قابل نتیجه گیری را استنتاج می کند.

۴. هر جمله استنتاج شده توسط مکانیزم استنتاج صحیح است اما ممکن است به برخی از نتایج دست پیدا نکند.

۲۴- یک عامل مبتنی بر هدف در مسأله ای با اهداف نسبتاً متناقض روبروست. برای یافتن بهترین عمل چه تغییری در آن عامل لازم است؟

۱. عامل به استدلال مبتنی بر منطق مجهز شود.

۲. عامل به تابعی که وضعیت مطلوب را توصیف کند مجهز شود.

۳. عامل به مکانیزم یادگیری مجهز شود.

۴. عامل نیاز به تغییری ندارد.

۲۵- جمله **Everyone is loyal to someone** در منطق مرتبه اول برابر است با:

$$\forall x \exists y \text{Loyalto}(x,y) \quad ۲$$

$$\exists x \forall y \text{Loyalto}(x,y) \quad ۱$$

$$\exists y \forall x \text{Loyalto}(x,y) \quad ۴$$

$$\exists x \exists y \text{Loyalto}(x,y) \quad ۳$$



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

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

۱. ترتیبی - ایستا - قطعی - پیوسته
۲. ترتیبی - پویا - اتفاقی - گسسته
۳. مرحله ای - نیمه پویا - اتفاقی - گسسته
۴. مرحله ای - نیمه پویا - قطعی - پیوسته

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

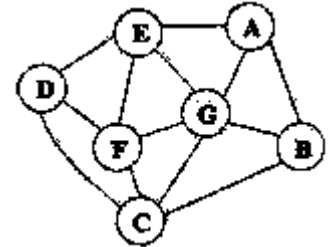
۱. اداره کردن محیط های گسسته
۲. اداره کردن محیط های قطعی
۳. اداره کردن محیط های پیوسته
۴. اداره کردن محیط های پاره ای قابل مشاهده

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

۱. منتقد
۲. عنصر یادگیرنده
۳. عنصر کارایی
۴. 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).



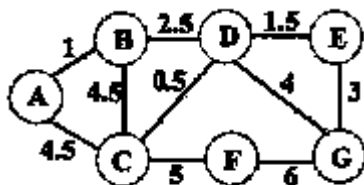
۱. با جستجوی درختی: DCBAEFG و با جستجوی گراف: DCEFBGA

۲. با جستجوی درختی: DCBAEFG و با جستجوی گراف: DCBAGFE

۳. با جستجوی درختی: DCEFBGA و با جستجوی گراف: DCBGAEF

۴. با جستجوی درختی: DCBGAEF و با جستجوی گراف: DCEFBGA

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  $2(b)$  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؟

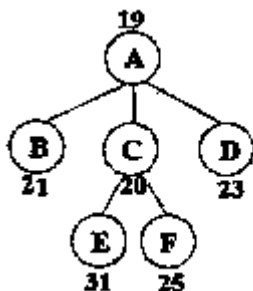
۱. نسخه جستجوی گرافی  $A^*$  در صورتی بهینه است که  $h(n)$  یک ابتکار قابل قبول باشد.

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

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 وزیری 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؟

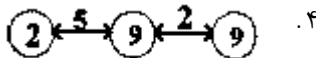
۱. این جستجو در محیط های پویا و غیرقطعی مفید است.

۲. این جستجو فقط در محیط های گسسته و ترتیبی مفید است.

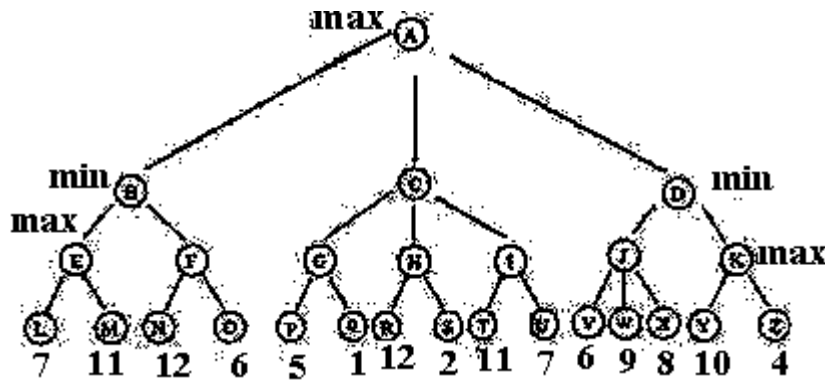
۳. در جستجوی آنلاین سعی در به حداکثر رساندن نسبت رقابتی است.

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).



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؟



O-Q-H-R-S-I-T-U-W-X-K-Y-Z ۲

O-S-U-K-Y-Z ۱

O-Q-H-R-S-I-T-U-W-X-Z ۴

O-S-I-T-U-X-K-Y-Z ۳

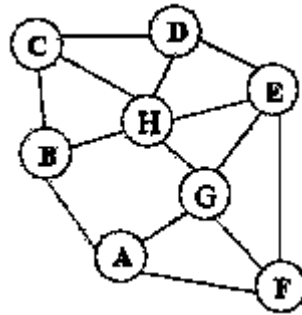
۱۴- کدام یک از گزینه های زیر در مورد الگوریتم **minimax** و هرس آلفا-بتا درست است؟

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 معمای حساب رمزی درست است؟

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

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 متغیر ها 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؟



۴. الف B

۳. الف H

۲. الف E

۱. الف C

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.

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؟

۱.  $(A \vee B) \wedge \neg (A \Rightarrow B)$       ۲.  $(A \Rightarrow B) \Rightarrow ((A \wedge B) \Rightarrow A)$

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

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

۲۳- با توجه به قواعد ۱ تا ۶ پایگاه دانش زیر و استفاده از الگوریتم زنجیره پیشرو، چه نتایجی قابل استنتاج است؟

(A, B, C 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)  $\forall x R(x) \Rightarrow S(x)$

۱. الف - ب - ج

۲. الف - ج

۳. ب - ج - د

۴. الف - ج - د

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

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

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

۳. اسکولم سازی، فرآیند حذف سور عمومی است.

۴. 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.)

۱.  $\exists x \forall y \text{ person}(x) \wedge (\text{person}(y) \wedge \text{likes}(x, y)) \Leftrightarrow \text{helps}(x, y)$

۲.  $\forall x \exists y \text{ person}(x) \wedge (\text{person}(y) \wedge \text{likes}(x, y)) \Leftrightarrow \text{helps}(x, y)$

۳.  $\forall x \exists y \text{ person}(x) \wedge (\text{person}(y) \wedge \neg \text{helps}(x, y)) \Leftrightarrow \text{likes}(x, y)$

۴.  $\exists x \forall y \text{ person}(x) \wedge (\text{person}(y) \wedge \neg \text{helps}(x, y)) \Leftrightarrow \text{likes}(x, y)$



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

۱- عاملی که تخته نرد بازی می کند در چه محیطی قرار دارد؟

۱. ایستا- قطعی- پیوسته- ترتیبی  
۲. ایستا- اتفاقی- گسسته- ترتیبی  
۳. پویا- قطعی- پیوسته - مرحله ای  
۴. پویا- قطعی- گسسته- مرحله ای

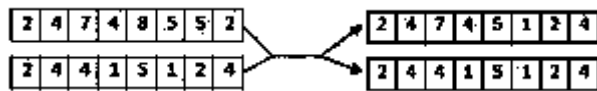
۲- کدام عامل تنها در محیط های کاملاً قابل مشاهده قابلیت اتخاذ تصمیم گیری صحیح را دارد؟

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

۳- 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؟

۱. مساله قاب نمایی  
۲. مساله قاب استنتاجی  
۳. مساله توصیف  
۴. مساله اکتشاف

۴- حالت های زیر به صورت رشته های هشت رقمی حالات هشت وزیر را در یک صفحه شطرنج  $8 \times 8$  مشخص می کنند. این شکل کدام عمل مربوط به الگوریتم ژنتیک را نشان می دهد؟

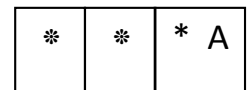


۱. تقاطع  
۲. انتخاب  
۳. جهش  
۴. تطابق

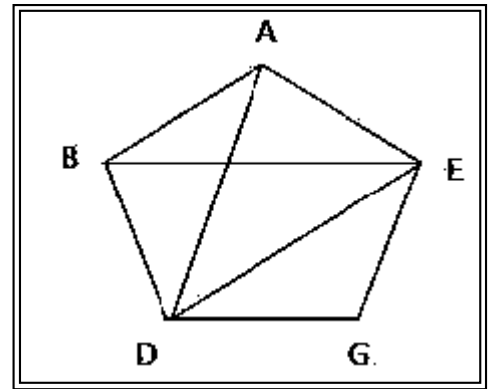
۵- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

۱. عامل واکنشی مبتنی بر مدل در محیط های پویا قابل استفاده نیست.  
۲. فقط برای محیط های پویا عامل به نگهداری حالت احتیاج دارد.  
۳. عامل خودمختار در محیط های پویا قابل استفاده است.  
۴. یک عامل خودمختار لزوماً مبتنی بر هدف است.

۶- فرض کنید A یک جاروبرقی اتوماتیک است. محیط این جاروبرقی، مطابق شکل زیر از سه خانه کنارهم تشکیل شده است. این جاروبرقی می تواند از هر یک از خانه ها با انجام یک حرکت به خانه مجاور نقل مکان نماید و زباله موجود در آن خانه را (در صورت وجود) جمع آوری کند. با توجه به اینکه این جاروبرقی برای جمع آوری هر زباله باید در همان خانه ای که زباله در آن وجود دارد، قرار بگیرد، فضای حالت این مسئله دارای چند وضعیت منحصر بفرد است؟



۷- در شکل مقابل A نقطه شروع و G هدف است، حاصل جستجو با کدام روش ABDG است؟



۱. جستجوی اول عرض

۲. جستجوی  $A^*$

۳. جستجوی عمقی

۴. جستجوی تعمیق تکراری

۸- پیچیدگی زمانی در روش جستجوی با تعمیق تکراری (Iterative Deepening) به کدامیک از عوامل زیر بستگی دارد؟

۱. بیشترین عمق درخت

۲. تابع مکاشفه ای انتخاب شده

۳. سایز فضای حالت

۴. عمق کم عمق ترین گره هدف

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

۱. اول سطح

۲. اول عمق

۳. تپه نوردی

۴. RBFS

۱۰- ضریب انشعاب در یک درخت جستجو ۳ می باشد. حل مسئله در آخرین گره ای که در عمق ۲ جستجو می شود وجود دارد. در صورتیکه از روش جستجوی عرضی (Breadth First Search) استفاده شود، چه تعداد راس باید بسط داده شوند تا راس هدف بازدید شود؟ (فرض بر این است که حل مسئله بودن یک گره در زمان باز کردن فرزندان آن گره بررسی می گردد.)

۱. ۱۳

۲. ۲۷

۳. ۳۷

۴. ۳۲

۱۱- پیچیدگی زمانی روش های جستجوی دوطرفه و تعمیق تکراری، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(b ضریب انشعاب، d عمق پاسخ، l محدودیت عمق)

۱.  $b^d$  و  $b^{d/2}$

۲.  $b^l$  و  $b^d$

۳.  $b^{d/2}$  و  $b^{d/2}$

۴.  $b^d$  و  $b^d$

۱۲- 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

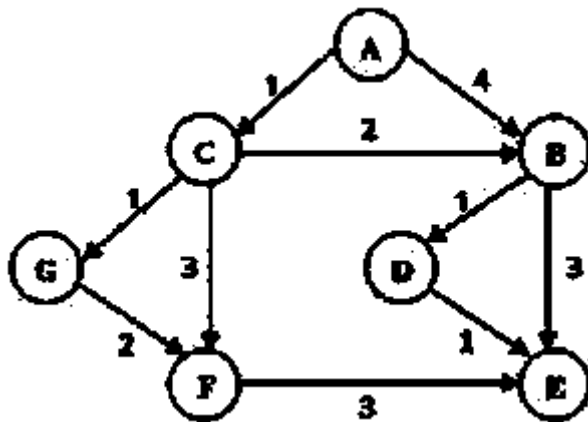
۳. تپه نوردی اولین انتخاب، تپه نوردی اتفاقی

۴. تپه نوردی با شروع مجدد تصادفی، Simulated annealing

۱۳- 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

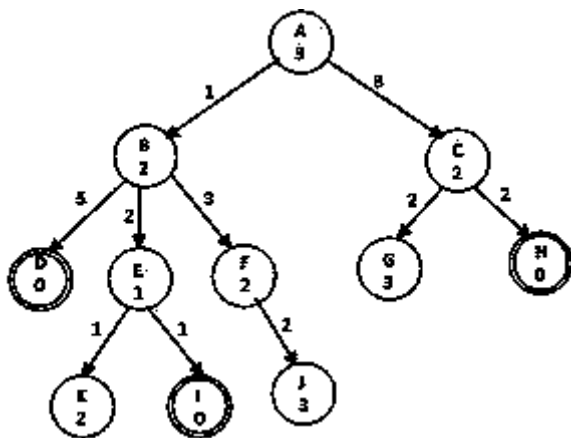
۴. ACFE

۳. ACBE

۲. ABE

۱. ACBDE

۱۴- حاصل جستجوی SMA\* در درخت مقابل یافتن کدام یک از مسیرهای زیر است؟ فرض کنید برای جستجو حداکثر ۳ خانه حافظه در اختیار دارید. هزینه هر عملگر روی یال مربوطه و هزینه تخمینی تا هدف داخل دایره نوشته شده است.



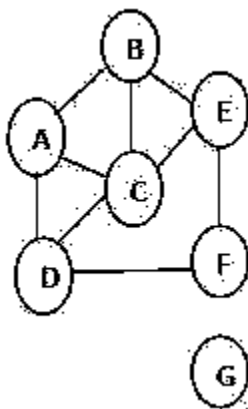
۲. ACH

۱. ABD

۴. الگوریتم قادر به حل مسئله نیست.

۳. ABEI

۱۵- در یک مسئله می خواهیم گراف را با سه رنگ قرمز و سبز و آبی رنگ کنیم به طوری که هیچ دو راس مجاور هم رنگ نشوند. براساس ابتکارهای عمده مسائل ارضا محدودیت (CSP) کدام گزینه ترتیب بهتری برای دو راسی است که اول انتخاب می شوند؟



۴. C-2, G-1

۳. B-2, G-1

۲. F-2, C-1

۱. A-2, C-1

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

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

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

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

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

۱۷- 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 و یا عنصر شانس ایجاد می شود.

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

۱۸- کدام گزینه بیانگر فرم کلازی (Clausal) جمله مقابل است؟  $\forall x [p(x) \rightarrow Q(x)] \rightarrow R(a)$

(X یک متغیر است و a و c نمادهای ثابت هستند)

۱.  $p(x) \vee \sim Q(x) \vee R(a)$

۲.  $p(c) \vee \sim Q(c) \vee R(a)$

۳.  $\begin{cases} P(c) \vee R(a) \\ \sim Q(c) \vee R(a) \end{cases}$

۴.  $\begin{cases} P(x) \vee R(a) \\ \sim Q(x) \vee R(a) \end{cases}$

۱۹- کدامیک از عبارات زیر با عبارت مقابل قابل یکسان سازی است؟  $R(X, F(A), F(Z))$

۱.  $R(F(Z), F(Y), F(X))$

۲.  $R(F(Z), X, F(B))$

۳.  $R(Z, F(Z), F(B))$

۴.  $R(F(Y), Y, X)$

۲۰- کدامیک از جملات زیر به فرم هورن (Horn) نوشته شده است؟

۱.  $P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \Rightarrow Q_1$

۲.  $P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \wedge Q_1$

۳.  $P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \Rightarrow Q_1 \wedge Q_2$

۴.  $P_1 \vee P_2 \vee P_3 \Rightarrow Q_1 \wedge Q_2$

۲۱- یک جمله ارضا شدنی (Satisfiable) است اگر و فقط اگر:

۱. در هر مدلی از جهان صحیح باشد.
۲. با قوانین نحوی یک زبان منطقی ساخته شده باشد.
۳. بتواند توسط یک روال استنتاجی اثبات شود.
۴. تفسیری از جهان وجود داشته باشد که جمله تحت آن صحیح باشد.

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

$$\begin{aligned} & \neg K(x) \vee L(x) \\ & \neg K(x) \Rightarrow \neg Q(x) \\ & L(x) \wedge Q(x) \Rightarrow N(x) \\ & \neg(M(y) \wedge N(x)) \\ & Q(Reza) \\ & N(Ali) \end{aligned}$$

کدام گزینه از این پایگاه دانش قابل استنتاج منطقی است؟

$$\begin{aligned} & 1. N(Ali) \wedge N(Reza) \\ & 2. K(Ali) \wedge \neg N(Reza) \\ & 3. \neg K(Reza) \\ & 4. \neg N(Reza) \wedge K(Reza) \end{aligned}$$

۲۳- کدامیک از موارد زیر ترجمه صحیح جمله مقابل است؟ «هیچ دانش آموزی غذای دوستش را نمی خورد.»

$$\begin{aligned} & 1. \forall x \text{ student}(x) \rightarrow \sim (\forall y \text{ Food}(y, \text{Friend}(y)) \rightarrow \text{Eats}(x, y)) \\ & 2. \forall x \sim \text{student}(x) \wedge (\forall y \sim \text{Food}(y, \text{Friend}(x)) \rightarrow \text{Eats}(x, y)) \\ & 3. \sim \exists x \text{ student}(x) \rightarrow (\exists y \text{ Food}(y, \text{Friend}(x)) \wedge \text{Eats}(x, y)) \\ & 4. \sim (\exists x, y \text{ student}(x) \wedge \text{Food}(y, \text{Friend}(x)) \wedge \text{Eats}(x, y)) \end{aligned}$$

۲۴- 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؟

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

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

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

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

۲۵- بیشترین تاثیر افزودن عنصر شانس (مثل ریختن تاس) در بازی ها، بر روی درخت بازی چیست؟

۱. هرس کردن شاخه ها مشکل تر می شود.

۲. روش هایی مثل minmax و آلفا-بتا نمی توانند با عنصر شانس کار کنند.

۳. در محاسبه تابع ارزیابی باید لبه های مرزی که بازتاب عنصر شانس هستند را اعمال نمود.

۴. برای هر حرکت بازیکن، سطح دیگری از گره ها تولید می شوند که احتمالات معرفی شده به وسیله عنصر شانس را در بر می گیرند.



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

## 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. کاملاً قابل مشاهده، اتفاقی، ترتیبی
۲. کاملاً قابل مشاهده، راهبردی، مرحله ای
۳. پاره ای قابل مشاهده، راهبردی، ترتیبی
۴. پاره ای قابل مشاهده، قطعی، مرحله ای

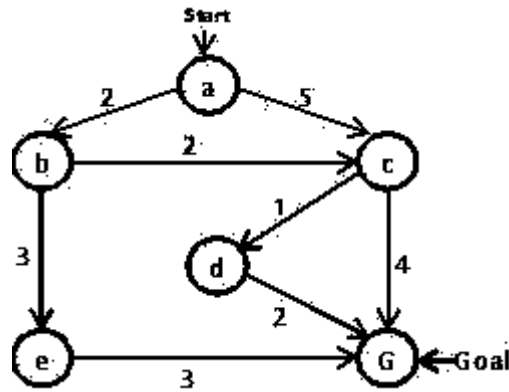
## ۳- کدام یک از برنامه های عامل زیر اولین قدم برای غلبه بر محیط های پاره ای قابل مشاهده است؟

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.

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)



۴. a, c, G

۳. a, b, c, G

۲. a, b, e, G

۱. a, c, d, G

۶- اگر b 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؟

۲. الگوریتم جستجوی عمیق شونده تکراری

۱. الگوریتم جستجوی عرضی

۴. الگوریتم جستجوی با هزینه یکسان

۳. الگوریتم جستجوی عمق محدود

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.

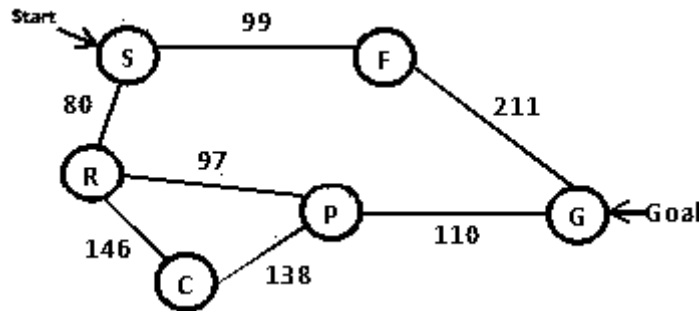
۲. تابع ارزیاب  $F(n)$ ، گره با بیشترین ارزیابی را زودتر از همه بسط می دهد.

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

۱.  $S, R, P, G$

۲.  $S, F, G$

۳.  $S, R, C, P, G$

۴.  $S, R, P, C, R, P, G$

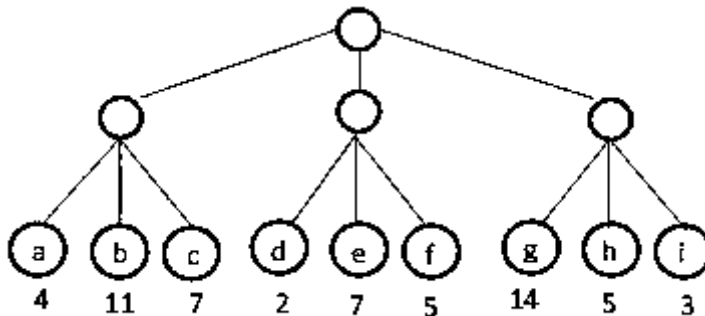
۱۰- کدام گزینه صحیح است؟

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)



e f .۲

f h i .۱

e f g h i .۴

e f h i .۳

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

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؟

$$O(d^2) \quad ۱. \quad O(cd^3) \quad ۲.$$

$$O(n^2d) \quad ۳. \quad \text{برحسب مقدار } n \text{ نمایی است.} \quad ۴.$$

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

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، اشیاء، رابطه ها، زمان
۳. حقایق، اشیاء، 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.

$$\forall_{x,y} \text{sibling}(x, y) \Leftrightarrow x \neq y \wedge \exists_p \text{parent}(p, x) \wedge \text{parent}(p, y). \quad ۱.$$

$$\exists_x \forall_y \text{sibling}(x, y) \Leftrightarrow x \neq y \wedge \forall_p \text{parent}(p, x) \wedge \text{parent}(p, y). \quad ۲.$$

$$\forall_{x,y} \text{sibling}(x, y) \Leftrightarrow x = y \wedge \exists_p \text{parent}(p, x) \wedge \text{parent}(p, y). \quad ۳.$$

$$\exists_x \forall_y \text{sibling}(x, y) \Leftrightarrow x = y \wedge \forall_p \text{parent}(p, x) \wedge \text{parent}(p, y). \quad ۴.$$

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

likes(Sara, x)

۱. likes(y, mother(y))

۲. likes(Sara, Joe)

۳. likes(y, Joe)

۴. likes(y, mother(x))

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

۱. پرولوگ از معنانشناسی 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؟

۱. ترجیح واحد

۲. تحلیل ورودی

۳. تحلیل خطی

۴. شمول



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

۱- کدام گزینه نشان دهنده نظریه ای است که در آن گفته می شود کل دانش می تواند توسط تئوری های منطقی به دست آید و ترکیبی از فلسفه های خودگرایی و تجربه گرایی می باشد؟

۱. نظریه تصمیم      ۲. اثبات گرایی منطقی      ۳. استقراء      ۴. استنتاج

۲- خردمند بودن در هر زمان به کدام مورد بستگی ندارد؟

۱. معیار کارایی که ملاک های موفقیت را تعریف می کند.      ۲. دنباله ادراک عامل در این زمان  
۳. تعامل عامل در محیط با عامل های دیگر      ۴. دانش قبلی عامل نسبت به محیط

۳- اگر حالت بعدی محیط توسط حالت فعلی و عملی که عامل در حال انجام آن است، کاملاً قابل تعیین باشد می گوئیم محیط چگونه است؟

۱. کاملاً قابل مشاهده      ۲. قطعی      ۳. ترتیبی      ۴. کاملاً پیوسته

۴- کدام گزینه جزو ویژگی های محیط تشخیص پزشکی است؟

۱. ایستا، ترتیبی، گسسته      ۲. پویا، مرحله ای، گسسته  
۳. ایستا، مرحله ای، پیوسته      ۴. پویا، ترتیبی، پیوسته

۵- کدام گزینه صحیح است؟

۱. عامل واکنشی ساده در محیط های پاره ای قابل مشاهده به خوبی عمل می کند.  
۲. عامل واکنشی مبتنی بر مدل در محیط های پاره ای قابل مشاهده دچار مشکل می شود.  
۳. عامل مبتنی بر هدف انعطاف چندانی ندارد اما از کارایی بالایی برخوردار است.  
۴. عامل مبتنی بر سودمندی از قابلیت انعطاف بالایی برخوردار است.

۶- کدام گزینه تعریف بهتری از بهینگی را در معیارهای انتخاب الگوریتم ارائه می دهد؟

۱. بهترین زمان را ارائه دهد.      ۲. در بهترین فضا جواب را پیدا می کند.  
۳. بهترین جواب را پیدا کند.      ۴. جواب بهینه را در چه زمانی پیدا می کند.

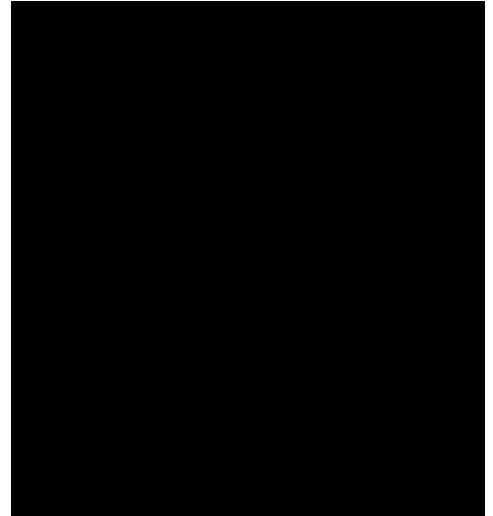
۷- روش جستجوی عرضی در کدام حالت بهینه است؟

۱. وقتی که هزینه یال ها از یک مقدار ثابتی کمتر باشد.      ۲. وقتی که هزینه یال ها به صورت تصادفی تغییر کند.  
۳. وقتی که هزینه تمام یال ها یکسان باشد.      ۴. وقتی که هزینه تمام یال ها بزرگتر از صفر باشد.

۸- مشکل اساسی در روش جستجو با عمق محدود (L) چیست؟

۱. اگر  $L < d$  باشد کامل نیست.
۲. اگر  $L > d$  باشد فضای زیادی مصرف می شود.
۳. اگر  $L = \infty$  باشد کامل است.
۴. اگر  $L < d$  باشد پیچیدگی زمانی آن زیاد است.

۹- در صورتی که با استفاده از روش جستجوی اول بهترین حریصانه گراف زیر را پیمایش نماییم، کدام یک از دنباله های زیر مسیر جستجو را نشان می دهد. ( $V_0$  نقطه شروع، اعداد روی یال ها هزینه واقعی و مقادیر تابع ابتکاری  $h$  در جدول زیر داده شده است).



نام گره	$V_0$	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$	$V_5$
مقدار $h$	5	8	2	4	6	0

۱.  $V_0, V_3, V_5$
۲.  $V_0, V_4, V_3, V_5$
۳.  $V_0, V_2, V_5$
۴.  $V_0, V_1, V_3, V_5$

۱۰- در چه صورت روش  $A^*$  جواب بهینه را نمی تواند پیدا کند؟

۱. اگر  $h(n) > h^*(n)$  باشد.
۲. اگر  $h(n) = h^*(n)$  باشد.
۳. اگر  $h(n) < f(n)$  باشد.
۴. اگر  $f(n) = g(n) + h^*(n)$  باشد.

۱۱- کدام گزینه یک روش جستجوی محلی کارآمد و کامل است؟

۱. روش تپه نوردی با تیزترین شیب  
۲. روش تپه نوردی اولین انتخاب  
۳. روش تپه نوردی کاملاً اتفاقی  
۴. روش Simulated annealing

۱۲- در الگوریتم ژنتیک عمل تولید فرزندان جدید چه نام دارد؟

۱. جهش  
۲. تقاطع  
۳. انتخاب  
۴. جمعیت

۱۳- کدام گزینه صحیح است؟

۱.  $A^*$  یادگیرنده بی درنگ ( $LRTA^*$ ) در محیط متناهی و با امنیت اکتشاف، کامل است.  
۲. در جستجوی آفلاین، عامل با یک در میان کردن محاسبات و فعالیت کارش را انجام می دهد.  
۳. در محیط هائی که اکتشاف در آن ها با امنیت صورت می گیرد نسبت رقابتی محدود است.  
۴. جستجوی عمقی آنلاین فقط در فضاهاى حالتی کار می کند که فعالیت ها برگشت ناپذیر باشند.

۱۴- در الگوریتم minmax اگر حداکثر عمق درخت  $m$  باشد و در هر نقطه  $b$  حرکت معتبر وجود داشته باشد، آنگاه پیچیدگی زمانی الگوریتم کدام گزینه است؟

۱.  $O(bm)$   
۲.  $O(b^m)$   
۳.  $O(b^{m+1})$   
۴.  $O(m)$

۱۵- تعریف زیرمربوط به کدام گزینه است؟

"در یک درخت بازی، بعضی از حرکت ها در یک گره، فوراً و بدون بررسی بیشتر هرس می شوند."

۱. تمدید تکین  
۲. هرس کردن پیش رو  
۳. قطع جستجو  
۴. جستجوی پرتو

۱۶- کدام گزینه در رابطه با روش های انتشار محدودیت در مسائل CSP صحیح است؟

۱. سازگاری مرتبه ۳ شبیه سازگاری یال است.  
۲. با اجرای سازگاری گره می توان محدودیت های دوگانی را حذف نمود.  
۳. با اجرای سازگاری گره می توان تمام محدودیت های  $n$  تایی را به دوتایی تبدیل کرد.  
۴. هر الگوریتم برای بدست آوردن سازگاری مرتبه  $n$  در بدترین حالت زمانی خطی است.

۱۷- کدام گزینه از ایده های انتخاب تعیین ترتیب متغیرها و مقادیر در مسائل ارضاء محدودیت (CSP) است؟

۱. ابتکار حداقل مقادیر باقیمانده، ابتکار انتخاب هوشمند، ابتکار مقدار مورد انتظار
۲. ابتکار انتخاب هوشمند، ابتکار درجه، ابتکار مقدار با کمترین محدودیت
۳. ابتکار درجه، ابتکار مقدار با کمترین محدودیت، ابتکار حداقل مقادیر باقیمانده
۴. ابتکار مقدار با بیشترین محدودیت، ابتکار مقدار مورد انتظار، ابتکار درجه

۱۸- در قانون تحلیل، کلازی که حاصل می شود، فقط باید شامل یک کپی از هر لیترال باشد، حذف چندین کپی از لیترال چه نامیده می شود؟

۱. شکل نرمال عطفی
۲. فاکتورگیری
۳. تحلیل پایه ای
۴. تحلیل واحد

۱۹- کدام گزینه در رابطه با کلاز هورن صحیح می باشد؟

۱. ترکیب فصلی لیترال هایی است که دقیقاً یکی از آن ها مثبت است.
۲. تمام کلازهای هورن، کلاز معین نیز هستند.
۳. کلازهای هورن تحت تحلیل بسته هستند.
۴. کلاز هورن ترکیب عطفی لیترال هایی است که یکی از آن ها مثبت است.

۲۰- سه کلاز  $(A \vee \neg B)$ ,  $(\neg B \vee C)$ ,  $(A \vee \neg C)$  را در نظر بگیرید. کدام گزینه در مورد نمادهای A و B و C صحیح است؟

۱. نمادهای A و B و C محض هستند.
۲. نمادهای A و B محض هستند و C محض نیست.
۳. نمادهای A و B و C محض نیستند.
۴. نماد C محض است و نمادهای A و B محض نیستند.

۲۱- کدام گزینه، ترجمه ی جمله زیر در منطق مرتبه اول است؟

فقط یک دانشجو درس هوش مصنوعی (AI) را در ترم اول ۹۲ (T921) اخذ کرده است.

Student(X) : X یک دانشجو است.

TakeS(X , Y , Z) : X درس Y را در ترم و سال Z اخذ کرده است.

$$1. \exists x \text{ student}(x) \wedge TakeS(x, AI, T921) \wedge \forall y \ y \neq x \Rightarrow \neg TakeS(y, AI, T921)$$

$$2. \forall x \text{ student}(x) \wedge TakeS(x, AI, T921) \wedge \exists y \ y \neq x \Rightarrow \neg TakeS(y, AI, T921)$$

$$3. \forall x \exists y \text{ student}(x) \wedge TakeS(x, AI, T921) \Rightarrow \neg TakeS(y, AI, T921)$$

$$4. \exists x \text{ student}(x) \wedge TakeS(x, AI, T921)$$

۲۲- کدام گزینه یکسان ساز عبارات زیر است؟

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

$$1. \{y/f(x) , x/Reza\} \quad 2. \{y/f(Reza) , x/Reza\}$$

$$3. \{y/x , x/f(Reza)\} \quad 4. \text{ قابل یکسان سازی نیستند.}$$

۲۳- کدام گزینه در رابطه با الگوریتم های استنتاج در منطق مرتبه اول صحیح است؟

۱. الگوریتم زنجیره پیش رو یک الگوریتم استنتاج صحیح است اما کامل نیست.

۲. الگوریتم زنجیره عقبگرد یک نوع جستجوی AND/OR است.

۳. الگوریتم زنجیره عقبگرد یک الگوریتم جستجوی سطحی است.

۴. الگوریتم زنجیره پیش رو با مشکل حالت های تکراری مواجه است.

۲۴- جمله زیر را در نظر بگیرید. پس از انتقال نقیض (  $\neg \forall y \dots$  ) به داخل ، کدام گزینه حاصل می گردد؟

$$\forall x \left[ \neg \forall y \quad \neg \text{Animal}(y) \vee \text{Loves}(x, y) \right] \vee \left[ \exists y \quad \text{Loves}(y, x) \right]$$

$$\exists x \left[ \exists y \quad \text{Animal}(y) \wedge \neg \text{Loves}(x, y) \right] \vee \left[ \exists y \quad \text{Loves}(y, x) \right] \quad .1$$

$$\forall x \left[ \exists y \quad \neg \text{Animal}(y) \wedge \neg \text{Loves}(x, y) \right] \vee \left[ \exists y \quad \text{Loves}(y, x) \right] \quad .2$$

$$\exists x \left[ \exists y \quad \neg \text{Animal}(y) \wedge \neg \text{Loves}(x, y) \right] \vee \left[ \exists y \quad \text{Loves}(y, x) \right] \quad .3$$

$$\forall x \left[ \exists y \quad \text{Animal}(y) \wedge \neg \text{Loves}(x, y) \right] \vee \left[ \exists y \quad \text{Loves}(y, x) \right] \quad .4$$

۲۵- کدام گزینه تعریفی از اسکولم سازی را در منطق مرتبه اول ارائه می کند؟

۲. فرآیند حذف سورهای وجودی

۱. فرآیند حذف سورهای عمومی

۴. فرآیند حذف لیترال های مکمل

۳. فرآیند حذف کلازهای نامعین

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



## ۱- علوم شناختی در کدام دسته از رهیافت های هوش مصنوعی مطرح می گردد؟

۱. عملکرد انسان گونه
۲. تفکر انسان گونه
۳. تفکر عقلایی
۴. عملکرد عقلایی

## ۲- در مفهوم عقلانیت اگر موفقیت را بر اساس نظر عامل در مورد رضایت خود از کارایی اش تعریف نماییم کدام گزینه اتفاق می افتد؟

۱. عامل می تواند خودش را فریب دهد.
۲. ممکن است کارایی را به اشتباه کاهش دهد.
۳. خود مختاری در عامل کاهش می یابد.
۴. دانش حاصل از ادراکات افزایش می یابد.

## ۳- برای معلم انگلیسی محاوره ای، نمایش تمرینات و پیشنهادات جزو کدام یک از عناصر محیط وظیفه (PEAS) محسوب می گردند؟

۱. معیار کارایی
۲. محیط
۳. محرک ها (اقدام گر ها)
۴. حسگر ها

## ۴- کدام گزینه ویژگی های محیط وظیفه مربوط به ((روبات انتخاب قطعات)) را به درستی نشان می دهد؟

۱. قطعی- مرحله ای- پویا
۲. اتفاقی- ترتیبی- ایستا
۳. اتفاقی- مرحله ای- پویا
۴. قطعی- ترتیبی- ایستا

## ۵- در عامل های حل مساله کدام گزینه نشان دهنده فرآیند تصمیم گیری در مورد انتخاب فعالیت ها و حالت هایی است که عامل با استفاده از آن ها به یک هدف می رسد؟

۱. فرموله کردن هدف
۲. فرموله کردن مساله
۳. فرموله کردن مسیر
۴. فرموله کردن افزایشی

## ۶- کدام گزینه صحیح است؟

۱. اگر هزینه تمام مراحل یکسان باشد جستجو با هزینه یکنواخت شبیه به جستجوی عمقی است.
۲. جستجوی دو طرفه اگر هر دو طرف از جستجوی عمقی استفاده کنند بهینه است.
۳. پیچیدگی زمانی جستجوی تعمیق تکراری شبیه به جستجوی اول عرض است.
۴. جستجوی عمق محدود در صورتی که ضریب انشعاب متناهی و هزینه مراحل یکسان باشد بهینه است.

## ۷- کدام الگوریتم جستجو با توجه به حافظه موجود بهترین جواب قابل دسترس را باز می گرداند؟

۱. A\*
۲. IDA\*
۳. RBFS
۴. SMA\*

## ۸- الگوریتم های یادگیری فراسطحی با کاهش هزینه کل حل مساله بین کدام موارد تعادل برقرار می کنند؟

۱. ضریب انشعاب و هزینه مسیر
۲. هزینه محاسباتی و هزینه مسیر
۳. ضریب انشعاب و خطای نسبی
۴. خطای نسبی و هزینه مسیر

## ۹- کدام گزینه صحیح است؟

۱. مشکل جستجوی پرتوی اتفاقی، متمرکز شدن سریع  $k$  حالت در یک منطقه کوچک از فضای حالت است.
۲. جستجوی تپه نوردی اتفاقی می تواند از ماکزیمم های محلی عبور کرده و به ماکزیمم سراسری برسد.
۳. جستجوی تپه نوردی اتفاقی نسبت به تپه نوردی با تندترین شیب سریعتر همگرا می شود.
۴. جستجوی تپه نوردی اولین انتخاب، زمانی مناسب است که یک حالت دارای پسین های زیادی باشد.

## ۱۰- کدام گزینه در رابطه با توابع ابتکاری مورد استفاده در مسائل ارضا محدودیت (CSP) برای انتخاب متغیر و مقادیر صحیح است؟

۱. ابتکار درجه سعی می کند عمق راه حل را در آینده کاهش دهد.
۲. ابتکار MRV نسبت به ابتکار درجه راهنمای قدرتمندتری است.
۳. ابتکار مقدار با کمترین محدودیت، متغیر با کمترین تعداد مقادیر مجاز را انتخاب می کند.
۴. ابتکار مقدار با کمترین محدودیت، زمانی موثر است که بخواهیم کلیه جواب های یک مساله را داشته باشیم.

## ۱۱- کدام گزینه مقایسه بین هزینه جستجوی آنلاین با هزینه مسیری که اگر عامل با شناخت قبلی از فضای حالت و ورود به دنیای واقعی محاسبه و طی می کرد را نشان می دهد؟

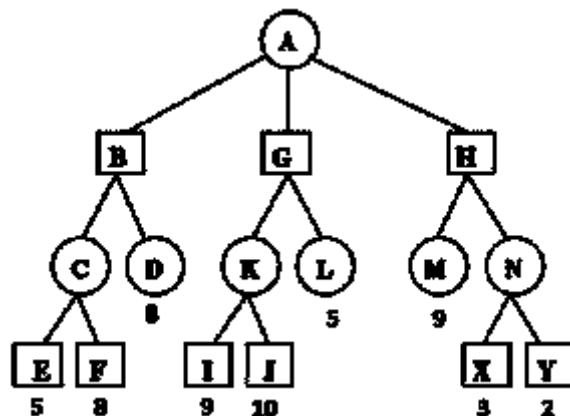
۱. پیشگویی
۲. نسبت رقابتی
۳. فاصله مانهاتان
۴. خطای مطلق

## ۱۲- در فضای حالت زیر در صورتی که عامل در حالت سایه دار قرار داشته باشد، با استفاده از روش $A^*$ یادگیرنده بی درنگ ( $LRTA^*$ ) عامل به کدام سمت حرکت می کند و مقدار حالت سایه دار به کدام مقدار تغییر خواهد کرد؟



۱. سمت راست- مقدار ۵
۲. سمت راست- مقدار ۱۰
۳. سمت چپ- مقدار ۵
۴. سمت چپ- مقدار ۹

۱۳- در صورتی که از روش هرس آلفا-بتا برای جستجوی درخت بازی زیر استفاده کنیم، کدام یک از گره های درخت جستجو نمی گردد (دایره ها معرف MIN و مربع ها معرف MAX هستند)؟



۴. J- L- M- X- Y

۳. J- L- M- N

۲. L- N- X- Y

۱. M- N- X- Y

۱۴- کدام گزینه در رابطه با توابع ارزیابی برای تصمیم های بی درنگ ناقص در جستجوی خصمانه صحیح است؟

۱. تابع ارزیابی مقدار نهایی برای یک حالت پایانی را دقیقاً برابر با تابع سودمندی محاسبه می کند.

۲. در تابع ارزیابی عدم اطمینان برای شانس برنده شدن در حالت های غیرپایانی ناشی از محدودیت های اطلاعاتی است.

۳. تابع ارزیابی می تواند مقادیری را بازگرداند که تناسب حالت ها را با هر نتیجه نشان دهد.

۴. در تابع ارزیابی خطی وزن دار سهم هر خاصیت وابسته به مقادیر سایر خواص است.

۱۵- در بازی های پاره ای قابل مشاهده کدام گزینه برای هر بازیکن یک استراتژی تصادفی بهینه را مشخص می کند؟

۴. تمدید تکین

۳. ترازمندی

۲. اثر افق

۱. تخمین حالت

۱۶- در مسائل ارضا محدودیت (CSP) کدام گزینه مشابه با سازگاری مسیر است؟

۴. سازگاری مرتبه ۴

۳. سازگاری مرتبه ۳

۲. سازگاری مرتبه ۲

۱. سازگاری مرتبه ۱

۱۷- مشکل استفاده از روش های جستجوی محلی در مسائل ارضا محدودیت (CSP) نگرانی در مورد فلات ها است. برای حل این مشکل از کدام گزینه استفاده می شود؟

۴. جستجوی تابو

۳. جستجوی ساکن

۲. پرش به عقب

۱. مرتب سازی موضعی

۱۸- کدام گزینه نشان دهنده برهان خلف در منطق گزاره ها است؟

۱.  $\alpha \vdash \beta$  اگر  $(\alpha \wedge \neg \beta)$  ارضا پذیر نباشد.  
۲.  $\alpha \vdash \beta$  اگر فقط اگر  $(\alpha \wedge \neg \beta)$  ارضا پذیر باشد.  
۳.  $\alpha \vdash \beta$  اگر فقط اگر  $(\neg \alpha \wedge \beta)$  ارضا پذیر نباشد.  
۴.  $\alpha \vdash \beta$  اگر فقط اگر  $(\neg \alpha \wedge \beta)$  ارضا پذیر باشد.

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

$$\begin{aligned} S_1 &: P \\ S_2 &: Q \\ S_3 &: P \wedge X \rightarrow Z \\ S_4 &: \neg P \vee \neg R \vee X \\ S_5 &: P \wedge Q \rightarrow R \end{aligned}$$

با استفاده از قانون تحلیل (Resolution) کدام گزینه قابل حصول است؟

$$\begin{aligned} ۱. & \neg Z \vee \neg R & ۲. & Z \wedge R & ۳. & \neg Z \wedge R & ۴. & Z \wedge \neg R \end{aligned}$$

۲۰- کدام یک از گزینه های زیر یک کلاز هدف است؟

$$\begin{aligned} ۱. & P \vee Q \rightarrow R & ۲. & P \wedge Q \rightarrow R & ۳. & P \wedge Q \rightarrow \neg R & ۴. & P \vee Q \rightarrow \neg R \end{aligned}$$

۲۱- کدام گزینه نشان دهنده فرض های معرفت شناسی در منطق گزاره ای و منطق مرتبه اول است؟

۱. درست/ نادرست  
۲. درست/ نادرست/ نامشخص  
۳. درجه ای از اعتقاد متعلق به  $[0, 1]$   
۴. در فاصله ی معین

۲۲- کدام مرحله از فرآیند مهندسی دانش همانند فرآیند PEAS برای طراحی عامل ها است؟

۱. شناسایی کار  
۲. گردآوری دانش مرتبط  
۳. کدگذاری توصیف نمونه مسئله خاص  
۴. کدگذاری دانش کلی در مورد دامنه

۲۳- کدام گزینه یکسان ساز عبارت زیر است؟ (C یک ثابت است و Z و Y متغیر هستند)

$$\text{UNIFY}(\text{KNOWS}(Z, C), \text{KNOWS}(P(y), y))$$

۱.  $\{y/z, z/P(y)\}$   
۲.  $\{z/C, y/P(y)\}$   
۳.  $\{z/P(y), y/C\}$   
۴. قابل یکسان سازی نیستند.

## ۲۴- کدام گزینه در رابطه با الگوریتم های استنتاج در منطق مرتبه اول صحیح است؟

۱. نیازمندی فضای حافظه زنجیره عقبگرد برحسب اندازه اثبات نمایی است.
۲. زنجیره عقبگرد برخلاف زنجیره پیشرو یک الگوریتم استنتاج کامل نیست.
۳. زنجیره پیشرو تنها استنتاج های مجازی را انجام می دهد که دقیقا به هدف مربوط هستند.
۴. زنجیره پیشرو با مشکل حالت های تکراری مواجه است.

## ۲۵- در منطق مرتبه اول از بین استراتژی های قانون تحلیل (Resolution) برای کمک به یافتن اثبات کارآمد، کدام گزینه تمام جملاتی را که از جمله ای موجود در KB استنتاج می شود، حذف می کند؟

۱. ترجیح واحد
۲. تحلیل ورودی
۳. تحلیل خطی
۴. شمول

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