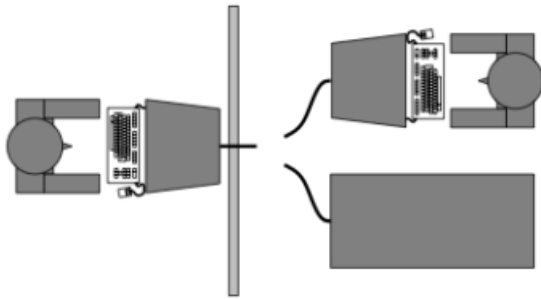


## کویز یک

**1. تست تورینگ مربوط به کدام تعریف هوش مصنوعی است و عملکرد این تست را شرح دهید؟**

سیستمی که مانند انسان رفتار میکند. این آزمایش درباره توانایی یک ماشین برای ارائه رفتارهای هوشمندانه برابر یا غیرقابل تمایز از رفتارهای یک انسان است. زمانی که ما متوجه نشویم آن سمت سیستم یک انسان است یا یک هوش مصنوعی.



**2. رهیافت عامل خردمند نسبت به رهیافت قوانین تفکر دو امتیاز دارد با توجه به شرح هر یک به طور مجزا آن دو امتیاز را بیان بفرمایید؟**

رفتار عاقلانه: انجام دادن عمل درست

عمل درست یعنی دستیابی به بهترین هدف

دو مزیت نسبت به تعاریف قبلی: عمومیت بیشتر نسبت به تفکر / عدم نیاز به تئوریهای پیشرفته علمی

**3. کارهایی که در حوزه نمایش دانش یا بازنمایی دانش انجام میشود به کدام علم بیشتر مرتبط است شرح دهید؟**

سیستمی که مانند انسان عمل میکند تا اطلاعات تولید شده قبل یا در حین ازمون را ذخیره کند.

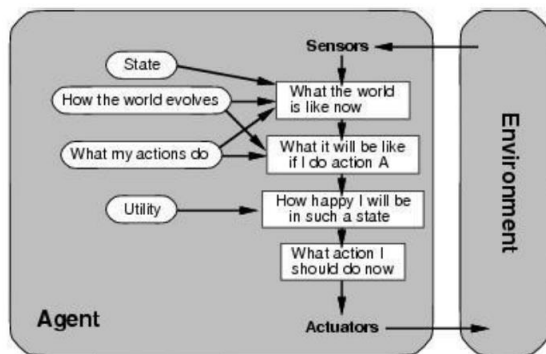
#### 4. تفاوت خردمندی با کمال مطلوب را به درستی شرح دهید؟

عقلانیت با دانای کل متفاوت است. دانای کل نتیجه هر عمل خود را از قبل می داند  
عقلانیت با کمال گرایی متفاوت است. کمال گرا هر عمل را به بهترین شکل ممکن انجام می دهد.

#### 5. عامل های مبتنی بر سودمندی را شرح دهید و با ترسیم شکل تابع داخلی آنها را در مواجهه با محیط ، ویژگیهای آنها را بیان کنید؟

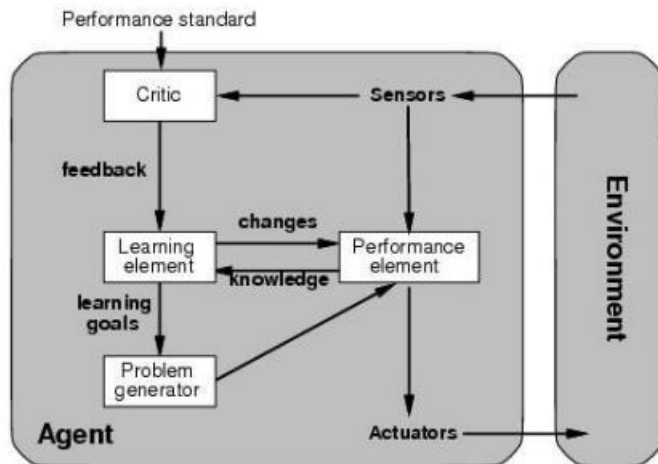
به جای تعیین هدف (صفر یا یک)، میزان خوبی یا بدی عمل تعیین شود.  
تابع سودمندی: به هر حالت یک عدد نسبت میدهد. این عدد متناسب با میزان خوبی یا بدی حالت تخصیص، داده میشود.  
مزایا:

- می توان بین اهداف متداخل مصالحه برقرار نمود
- بر اساس میزان مطلوبیت به هر هدف وزن تخصیص داده شود.



## 6. عامل واکنشی یادگیرنده را با رسم نمودار شماتیک آن توضیح دهید؟

- مولفه کارایی: بر اساس دریافتها، عمل مناسب را انتخاب می کند.
- مولفه یادگیرنده: باعث بهبود تصمیمگیری در مولفه کارایی میگردد.
- قاضی: به عملکرد عامل بر اساس یک استاندارد کارایی، فیدبک میدهد.
- مشکل گشا: برای حالت های ناشناخته یا جدید، راه حل ارائه می دهد.



## 7. تابع عامل در چه صورت عامل را تشریح می کند و عمده ترین مشکلی که این کار می تواند داشته باشد چیست؟

یک عامل چگونه کار میکند؟

عامل = برنامه + سخت افزار

عاملها همگی دارای یک ساختار مشترک هستند.

1. ورودی: دریافت فعلی
2. خروجی: عمل مناسب
3. برنامه: پردازش ورودی برای تعیین خروجی

تفاوت عاملها در نحوه پردازش است.

## 8. مفهوم عقلانیت و پیش نیازهای عقلانیت را به طور کامل شرح دهید؟

برای دستیابی به عقلانیت چهار فاکتور زیر باید به درستی تعریف شود:

معیار کارایی / دانش اولیه محیطی / اعمال / رشته دریافتها

تعریف عامل هوشمند: عاملی است که بر اساس رشته دریافتها و دانش اولیه محیطی، عملی را انتخاب کند، که بواسطه اجرای آن عمل، معیار کارایی مورد انتظار حداکثر گردد.

پیش نیازهای عقلانیت شامل موارد زیر است:

- جمع آوری اطلاعات/اکتشاف: مثال فرد نابینا
- یادگیری از تجربه: مثال گریه کردن نوزاد
- داشتن استقلال: مثال ربات فضانورد

## 9. برای طراحی یک عامل هوشمند به چه چیزهایی نیاز داریم با ذکر یک مثال شرح دهید؟

مشخصات مساله اصطلاحاً با PEAS بیان میشود:

Performance, Environment, Actuators, Sensors

- معیار کارایی: سالم رسیدن، مقصد درست، هزینه پایین، رعایت قوانین، راحتی
- محیط: خیابان، آزادراه، ترافیک، عابر پیاده، آب و هوا، وضعیت نوری و
- عملگر: گاز، ترمز، بوق، بلندگو، صفحه نمایش
- سنسور: دوربین، فاصله یاب، سرعت سنج، صفحه کلید، موقعیت یاب و..

## 10. انواع محیط را نام برده و مفهوم هر یک را مختصر شرح دهید؟

1. کاملاً قابل مشاهده: تمام جنبه های محیط که بر روی انتخاب عمل تاثیرگذار است، توسط سنسورها قابل دریافت باشد.
2. قطعی: حالت بعدی مساله از روی وضعیت فعلی قابل شناسایی باشد.
3. اپیزودیک: مساله را بتوان به بخش های کوچکتر اتمیک (غیر قابل تجزیه) تقسیم نمود. سنسور هر بخش را جداگانه دریافت نموده و عمل مورد نظر را بر روی آن انجام دهد. عمل مورد نظر به اعمال قبلی و بعدی ارتباط ندارد.

4. ایستا: محیطی که در حین تصمیم گیری عامل، امکان تغییر نداشته باشد.
5. گسسته: محیطی که تعداد اعمال قابل انجام بر روی آن شمارا باشد (غیر پی نهایت).
6. چند عامله: محیطی که شامل عاملهای دیگر باشد که درصدد حداکثر نمودن معیار کارایی خودشان هستند و بر روی کارایی عامل ممکن است تاثیر گذار باشند.

## کوییز دو

1. چهار مرحله کلی برای حل یک مساله را با مثال شهر رومانی شرح دهید؟

حالت شروع: شهر arad

فرموله سازی هدف: (بلیط برگشت) شهر Bucharest

فرموله سازی مساله:

- حالات: شهرهای مختلف
- اعمال: حرکت بین شهرها

جستجو: Arad, Sibiu, Fagaras, Bucharest

2. انواع مساله را نام ببرید و شرح مختصری از هر یک با ذکر یک مثال بیان کنید؟

- قطعی و کاملاً قابل مشاهده: مسایل تک حالت
- قطعی و بخشی قابل مشاهده: مسایل غیر قابل دریافت
- غیر قطعی و بخشی قابل مشاهده: مسایل احتمالی
- فضای حالت ناشناخته: مسایل اکتشافی یا برخط

3. مسئله 8 وزیر را با دو روش فرموله سازی کنید (مثال n وزیر را طوری در صفحه شطرنج بگذارید که همدیگر را تهدید نکنند)؟

فرموله سازی افزایشی

- حالات: جایگشت های مختلف چینش
- حالت شروع: صفحه خالی
- اعمال: اضافه نمودن وزیر در جای مناسب
- آزمون هدف: 8 وزیر بر روی صفحه شطرنج
- هزینه مسیر: -

فرموله سازی افزایشی (روش دوم)

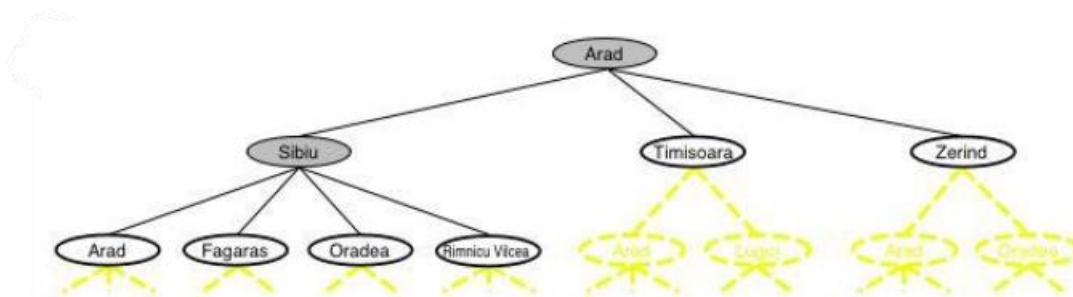
- حالات: جایگشت‌های مختلف چینش
- حالت شروع: صفحه خالی
- اعمال: اضافه نمودن هر وزیر در یک ستون
- آزمون هدف: 8 وزیر بر روی صفحه شطرنج
- هزینه مسیر: -

بهبود قابل توجه در مساله 100 وزیر نخواهد داشت.

فرموله سازی کامل

- حالات: جایگشت‌های مختلف چینش
- حالت شروع: هر 8 وزیر بر روی صفحه
- اعمال: جابجا نمودن نمودن وزیرها در صفحه
- آزمون هدف: عدم تهدید وزیرها
- هزینه مسیر: -

4. جستجوی درختی را با ذکر یک مثال شرح دهید؟



## 5. فضای حالت و Fringe را تعریف کنید؟

هر حالت در حقیقت بیانگر یک حالت فیزیکی است.

آرایه برگها (FRINGE) شامل گرههای تولید شده اما بسط داده نشده در درخت است.

## 6. جستجوی ناآگاهانه را تعریف کنید و انواع آن را نام ببرید؟

جستجوی ناآگاهانه فقط از اطلاعات موجود در صورت مساله استفاده می نماید (جستجوهای کورکورانه).

- جستجوی سطحی
- جستجوی هزینه یکنواخت
- جستجوی عمقی
- جستجوی عمقی محدود
- جستجوی عمقی تکرارشونده
- جستجوی دو طرفه

## 7. الگوریتمی که از لحاظ زمانی از مرتبه جستجوی اول سطح است ولی از لحاظ پیچیدگی حافظه از مرتبه جستجوی اول عمق می باشد کدام است شرح دهید؟

جستجوی عمقی تکرارشونده

در هر تکرار گره هایی را که درخت جستجو در همان سطح از جستجوی عمقی اول هستند را میبیند اما مرتبه تجمعی برای هر گره که اولین بار دیده میشود بدون هوس در نظر گرفته میشود اول سطح است، یک استراتژی فضای حالت که در آن یک جستجوی عمق محدود بارها و بارها اجرا میشود که با هر تکرار حد عمق را افزایش می دهد تا زمانی که به مقدار  $d$  عمق کم عمیق ترین حالت نهایی برسد. مشابه جستجوی اول سطح است با این تفاوت که حافظه کمتری اشغال میکند.



8. کارایی انواع جستجوهای نا آگاهانه را بر حسب چهار پارامتر کامل بودن، بهینگی، پیچیدگی زمانی و فضایی بیان کنید؟

Criterion	Breadth-First	Uniform-cost	Depth-First	Depth-limited	Iterative deepening	Bidirectional search
Complete?	YES*	YES*	NO	YES, if $l \geq d$	YES	YES*
Time	$b^{d+1}$	$b^{C^*/\epsilon}$	$b^m$	$b^l$	$b^d$	$b^{d/2}$
Space	$b^{d+1}$	$b^{C^*/\epsilon}$	$bm$	$bl$	$bd$	$b^{d/2}$
Optimal?	YES*	YES*	NO	NO	YES	YES

## کویز سوم

پس از شرح جستجوهای حریصانه و  $A^*$  هر دو را با هم مقایسه کنید و بگویید کدامیک عملکرد بهتری دارد؟

جستجوی حریصانه:

- کامل نیست (حلقه تکرار)
- بهینه نیست (کامل نبودن)
- مرتبه زمانی؟  $bm$  (به توان  $m$ )
- مرتبه حافظه؟  $bm$  (به توان  $m$ )

جستجوی  $A^*$ : عملکرد بهتری دارد

- کامل است
- بهینه است
- مرتبه زمانی؟ هم مرتبه تابع نمایی
- مرتبه حافظه؟ هم مرتبه با پیچیدگی زمانی است.

شرایط تابع هیوریستیک قابل پذیرش را با ذکر مثال بیان کنید؟

- هیچگاه تخمین اضافی از هزینه تا هدف ارایه ندهد
- خوش بینانه باشد

Formally:

1.  $h(n) \leq h^*(n)$  where  $h^*(n)$  is the true cost from  $n$
2.  $h(n) \geq 0$  so  $h(G)=0$  for any goal  $G$ .

کامل بودن و بهینه بودن  $A^*$  را همراه با مرتبه زمانی و مرتبه حافظه آن بررسی کنید؟

کامل و بهینه است و مرتبه زمانی از مرتبه نمایی است اما حافظه به مراتب مشکل دارد  $A^*$  با استفاده از درخت جستجو بهینه است و اگر مسئله دارای پاسخ است  $A^*$  همواره آن را در کوتاه ترین مسیر خواهد یافت.

$A^*$  در حالی که بهترین جواب را پیدا میکند مشکل حافظه دارد و حافظه زیادی لازم دارد زمان محاسبه قطعا ضعف اصلی  $A^*$  است. از انجایی که  $A^*$  ناگزیر است تمامی گره های تولید شده را در حافظه نگه دارد معمولا قبل از اتمام زمان حافظه تمام خواهد کرد. پس  $A^*$  برای بسیاری از مسائل بزرگ عملی نیست.

انواع جستجوی  $A^*$  با حافظه محدود را نام برده و شرح دهید؟

بهبود مشکل حافظه  $A^*$  با حفظ ویژگی کامل و بهینه بودن

$ID A^*$ : تعیین یک هزینه محدود  $f-cost(g+h)$  به جای عمق محدود

RBFS: الگوریتم بازگشتی برای داشتن حافظه خطی

$(S)MA^*$ : بسط بهترین گره جدید و حذف بدترین گرهی قدیمی در زمان پر شدن حافظه

منظور از تغییر عقیده در جستجوی RBFS را شرح دهید؟

تابع هیوریستیک را همراه با کیفیت تابع هیوریستیک ، با ذکر یک مثال شرح دهید؟

ابداع تابع هیوریستیک قابل پذیرش را از طریق نسخه ساده شده از مساله version relax شرح دهید؟

انواع جستجوی محلی را نام برده و دو مورد را به دلخواه با ذکر مثال شرح دهید؟

- تپه نوردی
- (SA) Simulated annealing
- پرتوی محلی
- ژنتیک

SA:

- اجتناب از گیر کردن در بیشینه های محلی با اجازه دادن به انجام حرکت های فرعی (نامناسب)، که در حین گذشت زمان احتمال و تعداد آن کاهش مییابد.
- پیشینه الگوریتم به علوم متالورژی بر میگردد.
- مثال: Bouncing ball analogy

تپه نوردی:

- به طور متناوب در جهت بهبود حرکت میکند. زمانی که به قله برسد متوقف میشود.
- تپه نوردی به آینده گرهای برگ توجه نمیکند، به همین دلیل به الگوریتم جستجوی محلی حریصانه هم مشهور است.
- تپه نوردی در صورتیکه بیشتر از یک گره بهترین وجود داشته باشد، بهترین گره را به صورت تصادفی انتخاب میکند.

پرتوی محلی:

- از  $k$  حالت شروع به جای یک حالت شروع بهره میبرد.
- حالت شروع  $k$ : حالت تصادفی
- حالت بعدی: انتخاب  $k$  تا بهترین حالت از بین تمام برگها
- حالت خاتمه: پیدا شدن هدف یا بررسی تمام حالات
- تفاوت با تپه نوردی با شروع مجدد تصادفی این است که اطلاعات به اشتراک گذاشته میشود
- ممکن است الگوریتم از عدم تنوع کافی برخوردار باشد.