

عنوان گزارش

سطوح و درجه بندی های مختلف

مربوط به سیستمهای شناختی

فهرست مطالب

فصل اول : مقدمه

1. درباره این گزارش
2. هدف
3. مفهوم هوشمندی

فصل دوم : چشم انداز و اهداف

1. چشم انداز
2. اهداف و نقاط عطف برنامه
3. معماری مرجع سیستمهای شناختی
- 4.

فصل سوم : تعیین وضعیت مطلوب

1. مشخصات و ویژگیهای یک سیستم تکامل یافته آگاه شناختی
2. الزامات عملکردی یک ربات شناختی
3. معرفی سطوح مختلف هوش شناختی (در تحقیقات دیگران)
4. سطوح ده گانه ماشینهای شناختی (در تحقیقات ما)
5. معرفی ویژگیها و قابلیتهای مربوط به هر یک از سطوح مختلف هوش شناختی

فصل اول

مقدمه

1. درباره این سند

در این بخش از گزارش، به معرفی بخشهای مختلف سند پرداخته میشود. سند حاضر در سه فصل به شرح ذیل تدوین گردیده است.

فصل اول - مقدمه که شامل مفاهیم و تعاریفی است که برای بخشهای بعدی مورد نیاز است.

فصل دوم - چشم انداز و هدف است که شامل هدف نهایی از تولید یک سامانه آگاه شناختی میباشد.

فصل سوم - سطوح مختلف علوم شناختی که در واقع مراحل را نشان میدهد که باید یک به یک طی شوند تا یک سامانه شناختی تکامل یافته تعریف، طراحی، پیاده سازی شود.

2. هدف

تعریف یک سطح بندی منطقی و قابل فهم از ماشینهای شناختی است که بتوان با استفاده از مشخصات و ویژگیهای آنها، یک برنامه اقدام منسجم را طراحی نمود که شامل اطلاعات زیر باشد:

- عنوان اقدام
- زمانبندی
- ورودیها
- خروجیها
- انتظارات
- منابع مورد نیاز جهت تحلیل، طراحی و توسعه یک سیستم شناختی کامل و ایده آل

در واقع هدف از تهیه این سند پاسخگویی به سوال کلیدی زیر میباشد:

سوال : تعریف دقیق از توانمندیها و قابلیتهای یک سامانه شناختی (وضعیت مطلوب) چیست؟

خروجیها : سلسله مراتب هوش شناختی ، ویژگیها و قابلیتهای هر سطح

3. تعریف هوشمندی

تعاریف متفاوت و متنوعی در حوزه های مختلف علم و پژوهش از هوشمندی ارائه شده است که هر یک از آنها میتواند الهام بخش ایده هایی در هوش مصنوعی باشد. در ادامه چند تعریف در مورد هوشمندی در حوزه های مختلف علم ارائه میشود:

تعریف هوشمندی	حوزه علمی
ماشینی، هوشمند است که رفتار او با رفتار انسان قابل تفکیک نباشد. به عبارت دیگر، رفتار مهم ترین نتیجه و در واقع میوه هوشمند بودن است. در این تعریف، ما هوش را محدود و منحصر به هوش ریاضی و یا عاطفی نمی دانیم؛ یک مفهوم به مراتب کلی تر از هوش مد نظر است. البته، ناگفته نماند که فاکتورهایی مثل ضریب هوشی (IQ) و یا ضریب هیجانی (EQ)، صرفاً جنبه های محدودی از هوشمندی را مورد سنجش قرار می دهند؛ هر چند از نظر آماری، ارتباط معناداری با یکدیگر دارند.	از نگاه علم کامپیوتر
لذا بر طبق نظریه تورینگ، برای اینکه تشخیص دهیم موجودی هوشمند است یا نه کفایت ماشین و انسان را در دو اتاق جداگانه قرار دهیم و از فردی بخواهیم از روی تصمیمات و رفتارهای آنها در مورد اینکه کدام ماشین است و کدام انسان، یکی را به عنوان انسان معرفی کند. اگر ماشین و انسان از دیدگاه او قابل تشخیص نباشند، آن ماشین هوشمند است. شاید بتوان گفت یکی از معتبر ترین تعاریف همین تعریف میباشد.	
یکی از مصادیق پایه هوشمندی، عدم تکرار اشتباه های گذشته است؛ از یک ماشین هوشمند، انتظار می رود که نتایج به دست آمده پیشین را هم تعمیم داده و پیش بینی لازم را از شرایط ناشناخته داشته باشد.	

	<p>هوشمندی انسان، ظرفیت و توان ذهنی انسان است که توسط ادراک، آگاهی، خویشتن آگاهی، و اراده مشخص می‌شود. از طریق هوشمندی خود، انسان دارای توانایی‌های شناختی برای یادگیری، یادگیری مفاهیم، درک، به کارگیری منطق و خرد، از جمله ظرفیت برای بازشناخت الگوها و سرمشق‌گیری، درک افکار، برنامه‌ریزی، مشکل‌گشایی، تصمیم‌گیری، حفظ اطلاعات و استفاده از زبان برای برقراری ارتباط است. اطلاعات، انسان را قادر می‌سازد که تجربه و فکر کند.</p>
<p>تعریف رابرت استرنبرگ</p>	<p>هوشمندی بکارگیری «مهارت‌های خود و هر آنچه در آن است در دستیابی به آنچه که شما برای رسیدن به زندگی خود در زمینه فرهنگی اجتماعی با تکیه بر توانایی‌های خود می‌خواهید، و توجه به جبران یا بهبود نقاط ضعف خویشتن» است.</p>
<p>تعریف مینسکی Marvin Minsky</p>	<p>هوشمندی عبارت است از فرایند حل یک مساله که به نظر مشکل می‌آید و پس از حل از حالت هوشمندی خارج می‌شود. البته بایستی به این مساله توجه داشت که هوشمندی می‌تواند مستقل از فرایند تفکر باشد. مثلا موجودی بدون تکیه بر تفکر سطح بالا می‌تواند رفتاری سطح بالا از خود بروز دهد. به عنوان نمونه رفتار شب پره در فرار از چنگال خفاش بسیار جالب است. شب پره برای فرار از دست خفاش بایستی توانایی‌های خاصی داشته باشد :</p> <ul style="list-style-type: none"> • تشخیص شکارچی • درک فاصله • تمییز دادن جهت خود و شکارچی • تخمین حرکت مناسب برای فرار از چنگال شکارچی

	<p>لذا فرایند فرار از شکارچی نیاز به حجم زیادی از فرایندهای مغزی دارد، در صورتیکه مغز شب پره بسیار کوچکتر از آن است که بتواند چنین حجم زیادی از محاسبات را انجام دهد. شب پره این عملیات را بسیار ساده و با حجم کم محاسبات انجام میدهد :</p> <p>شب پره دو گوش حساس به صدای خفاش در سمت راست و چپ دارد. به دلیل حوزه فرکانسی کاری متفاوت گوشها، جهت صدا مشخص میشود. شدت صدا نیز فاصله را مشخص میکند. در حقیقت گوش همچون یک P کنترلر عمل میکند. بال راست به گوش چپ و بال چپ به گوش راست متصل است و بدون اینکه نیاز به پروسس خاصی باشد ، صدا از هر طرف که بیاید متناسب با شدت آن شب پره به سمت مخالف حرکت میکند. اگر صدا از حدی بلندتر باشد، سیستم عصبی شب پره از کار می افتد و شب پره ناگهان سقوط میکند تا از دست خفاش نجات یابد. پس از مدتی دوباره سیستم عصبی فعال میشود و به این شکل شب پره با پروسس بسیار کم میتواند رفتاری هوشمند و پیچیده از خود بروز دهد لذا یک مجموعه سیم بندی Hardwire بدون قسمت مرکزی تفکر هم میتواند رفتاری هوشمندانه داشته باشد.</p>
تعریف بیولوژیستها	<p>هوش عبارت است از هم سازی و بهینه کردن یادگیری و یاد گرفتن و بطور کلی این مفهوم که چگونه بهتر بیا موزیم.</p> <p>لذا موجود هوشمند موجودی است که توانایی یادگیری داشته باشد. در اینجا اصالت به یادگیری و انعطاف پذیری برای همگونی با شرایط مختلف داده شده است.</p>
از دیدگاه فلاسفه	موجودی هوشمند است که قابلیت ترخیص فکر را داشته باشد.

البته هیچ یک از تعاریف فوق شاید کامل بنظر نرسند، لذا در ادامه سعی شده است تا یکی از کاملترین تعاریف مربوط به هوش عنوان شود. در این تعریف در واقع مفهومی بنام هوش به صورت مستقل وجود ندارد بلکه، هوشمندی در تعامل مشاهده گر و مشاهده شونده معنی پیدا میکند.

تمام تعاریف بالا در جنبه هایی دچار اشکال هستند و تعریف جامعی نیستند. اما اگر هوشمندی را در تعامل بین موجود مشاهده شونده و مشاهده کننده جستجو کنیم، میتوان به تعریف جامع تری دست یافت. زمانی یک موجود هوشمند فرض میشود که رفتار، عملکرد، تفکر و ... آن برای مشاهده گر هوشمندانه جلوه کند. به عنوان مثال کشف قوانین نسبیت توسط انیشتین کاملاً هوشمندانه است. اما اگر امروز کسی ادعای کشف آنها را بکند به تقلب محکوم میشود، نه هوشمندی! چرا که در نظر دیگران مساله حل شده است و کشف مجدد آن هوشمندانه نیست.

توجه به یک نکته بسیار مهم است که: "رفتار هوشمند نتیجه رفتار کلی مجموعه است، نه اجزای آن." ممکن است موجودی با اجزاء ساده و با سطح هوشمندی پایین رفتار کلی بسیار سطح بالایی داشته باشد. به طور کلی میتوان گفت:

- رفتار هوشمند مختص به انسانها نیست.
- ارزیابی رفتار هوشمند قائم به ناظر است.
- رفتار پیچیده الزاماً نشانگر سیستم و یا الگوریتم های پیچیده نیست، اما به هنگام تفسیر این رفتار، به لحاظ اینکه تفسیر در سطح زبان گفتاری یا نوشتاری است، پیچیدگی به وجود میآید.
- کل مجموعه شامل حسگرها، عملگرها، محیط و ... در بروز رفتار هوشمند دخیل هستند و فقط پردازش یا الگوریتم نیست.
- امکان ارائه یک تعریف شفاف از هوش در حال حاضر وجود ندارد، زیرا منبع آن روشن نیست. ما صرفاً میتوانیم ظهور هوش را در تعامل بین موجود و محیط درک کنیم. لذا رفتار هوشمند بیشتر مد نظر است.

تعاریفی از هوش مصنوعی که آنرا به چهار طبقه مختلف تقسیم نموده است به شرح ذیل میباشد:

سیستمهایی که منطقی فکر میکنند	مطالعه توانایی های ذهنی از طریق مدلهای کامپیوتری Mc Dermott ,Charniak 1985
سیستمهایی که مانند انسان فکر میکنند	عملیاتی که با اعمال تفکر انسان نظیر تصمیم گیری، حل مساله، یادگیری مربوط میشوند. Bellman 1978
سیستمهایی که منطقی عمل میکنند	شاخه ای از علم کامپیوتر که با اتوماسیون رفتار هوشمند مربوط میشود. Stubblefield 1993
سیستمهایی که مانند انسان عمل میکنند	هنر خلق ماشینهایی که توانایی انجام عملیاتی را داشته باشند که آن عملیات توسط انسان نیاز به هوشمندی داشته باشد. Kurzweil 1991

"هوش، فرآیندی ذهنی و دربرگیرندهی ظرفیت منطقی، درک خودآگاهی، یادگیری، مهارت حل مسئله، برنامه‌ریزی، خلاقیت، دانش فردی، زبان و... است. هوش، توانایی یادگیری از تجربه‌ها، تفکر انتزاعی و برخورد کارآمد با محیط و افراد پیرامون خود است"

هوش در همه‌ی مردم یکسان و به یک اندازه نیست و تفاوت‌های فردی در این زمینه بسیار برجسته است. چیزهای گوناگونی مانند عوامل فیزیولوژیکی، وراثت، یادگیری، شرایط خانوادگی، شرایط محیطی – اجتماعی و عوامل فردی در میزان هوش نقش دارند. برخی از روان‌شناسان بر این باورند که هوش یک توانایی عمومی برای درک مطلب و استدلال است و خود را به صورت‌های گوناگون نشان می‌دهد. ما با بهره‌گیری از هوش است که می‌توانیم در برابر دیگران و محیطی که در آن هستیم رفتاری مناسب از خود بروز دهیم و کنش و تعامل سازنده‌ای با دیگران داشته باشیم و به حل مسائل زندگی بپردازیم.

به منظور تعریف درجات مختلف در هوش شناختی موجودات، باید تعاریف و توانمندیهای زیر را در نظر داشت:

۱ تعاریفی که به سازگاری یا انطباق با محیط تاکید دارند.

ن تعاریفی که به توانایی یادگیری موضوعات مختلف تاکید دارند.

ن تعاریفی که بر تفکر انتزاعی، یعنی توانایی استفاده از مفاهیم مختلف، نمادهای کلامی و عدد تمرکز دارند.

در مورد مفهوم هوش، روان‌شناسان به دو گروه تقسیم شده‌اند: گروه اول بر این اعتقادند که هوش، از یک استعداد کلی و واحد تشکیل می‌شود، اما گروه دوم معتقدند انواع مختلف هوش وجود دارد. آنچه تعریف دقیق از هوش را دچار مناقشه می‌کند آن است که هوش یک مفهوم انتزاعی است و در واقع هیچ‌گونه پایه محسوس، عینی و فیزیکی ندارد. هوش، یک برچسب کلی برای گروهی از فرایندهاست که از رفتارها و پاسخ‌های آشکار افراد استنباط می‌شود.

به طور خلاصه، هوش (شناختی) را میتوان به نحوه تعامل، اثر گذاری و عکس العمل یک موجود زنده نسبت به خود و جهان اطراف تعبیر نمود.

فصل دوم

چشم انداز و هدف

1. چشم انداز

در این بخش از گزارش به تصویر کردن یک چشم انداز برای پروژه پرداخته شده است، چشم انداز پروژه به شرح ذیل تعریف می‌گردد:

"تعریف، طراحی و پیاده سازی یک سامانه آگاه که امکان توصیف خود و جهان خارج را داشته باشد، توانایی درک زمان و مکان را داشته و توان یادگیری موضوعات جدید را داشته باشد امکان دریافت و پردازش اطلاعات و ارائه بازخورد مناسب به توجه به شرایط زمانی و مکانی نسبت به جهان خارج را داشته باشد. این سیستم باید امکان زنده ماندن در شرایط مختلف زمانی و مکانی را داشته و برای خود مهیا کند به عبارت دیگر باید یکی از اهداف اصلی او حفظ موجودیت خودش و بهبود نحوه زندگی خود باشد. این سیستم باید چنان شباهتی با انسان داشته باشد که نتوان تفاوت بین آنها را براحتی تشخیص داد."

2. اهداف میان مدت و بلند مدت

در این بخش به تعریف اهداف کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدتی پرداخته میشود که با رسیدن به هریک از آنها یک قدم به هدف نهایی (چشم انداز تعریف شده در بخش قبل) نزدیکتر میشویم.

1. طراحی و پیاده سازی یک سامانه کامل آگاه شناختی که توانایی معرفی و بیان ویژگیهای خود را داشته باشد.
2. طراحی و پیاده سازی یک سیستم توانایی دریافت اطلاعات مختلف از جهان خارج را داشته باشد و بتواند پدیده های جهان را درک نماید.
3. طراحی و پیاده سازی یک سامانه که آگاهی زمانی و مکانی داشته باشد.
4. طراحی و پیاده سازی یک سامانه که توان توصیف دنیای خارج را داشته باشد.
5. طراحی و پیاده سازی یک سامانه که قابلیت فراآگاهی داشته باشد.
6. طراحی و پیاده سازی یک ماشین شناختی که توانایی درک هدف و برنامه ریزی را داشته باشد.
7. طراحی و پیاده سازی یک ماشین شناختی که توانایی پردازش اطلاعات گذشته و پیش بینی آینده را داشته باشد.

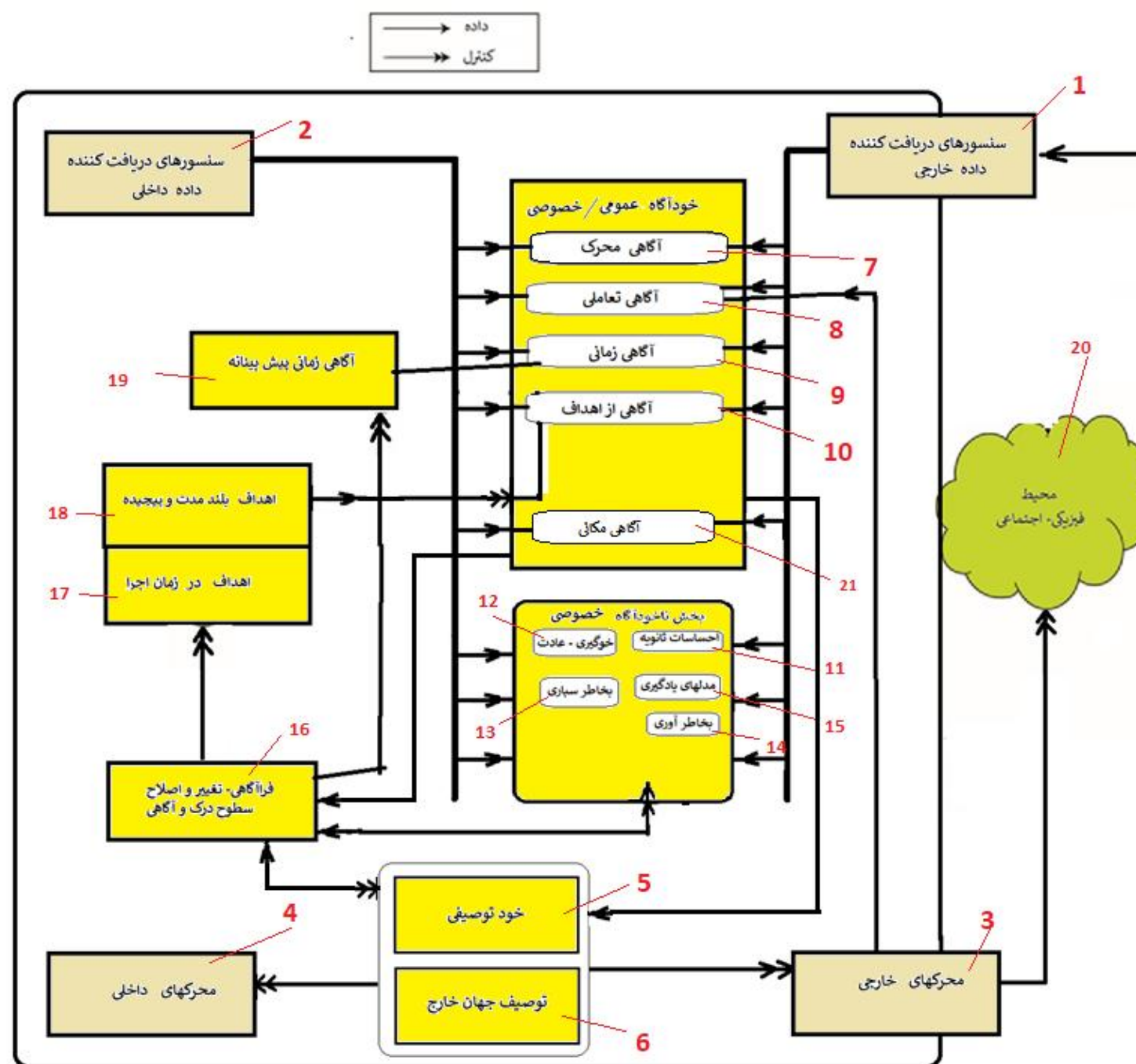
8. طراحی و پیاده سازی کی ماشین شناختی خود زیست که بتواند منابع انرژی برای ادامه حیات خود را تعریف و تهیه نماید.

9. طراحی و پیاده سازی یک شبکه متصل بهم از ماشینهای شناختی که بتوانند با ارتباط همدیگر و نیز به اشتراک گذاری اطلاعات و منابع برای یکدیگر در جهت یک هدف مشترک اقدامات معنادار انجام دهند.

در بخش بعدی معماری مرجع مربوط به سامانه های شناختی خودآگاه که در گزارش قبل طراحی گردید آمده است. سعی بر آن است تا در بخشهای بعدی از این معماری مرجع برای تعریف ماشینهای شناختی حداقلی استفاده گردد.

3. معماری مرجع سیستمهای شناختی

ابتدا به بررسی معماری پیشنهاد شده در گزارش پیشین - مدل پیشنهادی سفارشی شده از یک سیستم آگاه شناختی - پرداخته میشود. معماری ذیل در واقع یک ساختار کلی از یک ماشین شناختی کامل خودآگاه را نمایش میدهد در ادامه گزارش به این معماری ارجاعات فراوانی داده خواهد شد لذا پیشنهاد میگردد این معماری به دقت مورد بررسی قرار گیرد.



1. لیست ماژولهای پایه مورد نیاز برای یک سیستم شناختی

• در جدول ذیل توصیف بخشهای مختلف (زیرسیستمهای) و علائم مربوط به مدل پیشنهادی آورده شده است.

شماره زیرسیستم	نام زیر سیستم	توضیحات
1	سنسورهای دریافت کننده خارجی	این سنسورها در واقع دریافت کننده اطلاعات از دنیای خارج هستند. معادل این سنسورها در بدن انسان و حیوانات همان احساسات چندگانه پایه به شرح ذیل است: • حس بینایی، حس شنوایی، حس بویایی، حس چشایی، حس لامسه، حس حرارت و ... این زیرسیستم وظیفه پردازش و تبدیل اطلاعات از دنیای خارج و انتقال آنها به زیر سیستم مربوطه را فراهم می آورد. مثلاً با دیدن یک فرد یا موجودیت دیگر در جهان، اطلاعات مربوط به آن شی را به زیر سیستم آگاهی تعاملی انتقال میدهد تا در آنجا مورد پردازش قرار گیرد.
2	سنسورهای دریافت کننده داخلی	این سنسورها در واقع دریافت کننده اطلاعات از داخل سیستم (موجودیت) میباشند.
3	محرکهای خارجی	هر عامل خارجی را که در یک موجود زنده، ارگانیسم و یا سیستم اثر بگذارد و در آن دگرگونی یا نوعی رفتار به وجود آورد محرک می خوانند. محرکهایی که منشاء برونی دارند از قبیل نور، صوت، غذا، رنگ و بوی گلها، سرما گرما و جز اینها می باشند.
4	محرکهای داخلی	هر عامل داخلی را که در یک موجود زنده، ارگانیسم و یا سیستم اثر بگذارد و در آن دگرگونی یا نوعی رفتار به وجود آورد اما محرک هایی که منشاء درونی دارند در اصطلاح روان شناسی به نام انگیزه معروفند مانند انگیزه های گرسنگی، تشنگی و جنسی.
5	خود توصیفی (خوداظهاری)	این توانایی از بخش خودآگاهی (بخش آگاهی محرک) اطلاعات دریافت کرده و امکان توصیف خود سیستم را فراهم می آورد.
6	دگر توصیفی (توصیف جهان)	این توانایی از بخش خودآگاهی (بخش آگاهی تعاملی و آگاهی زمانی) اطلاعات دریافت کرده و امکان توصیف دیگر عناصر خارجی جهان را فراهم می آورد.

7	آگاهی محرک	این بخش از سیستم میتواند از محرک هایی که بر روی آن عمل می کند آگاهی داشته و امکان استفاده از آن دانشها و تجربیات قبلی برای پاسخگویی مناسب به آن محرکها استفاده نماید.
8	آگاهی تعاملی	این توانایی می تواند محرک ها و اقدامات مختص به خود در تعامل با سایر سیستم ها و محیط زیست را یاد گرفته و در برابر محرکهای خارجی تعاملی واکنش مناسب را نشان بدهد.
9	آگاهی زمانی	این توانایی می تواند دانش مربوط به پدیده های تاریخی و حوادث احتمالی آینده را بدست آورد.
10	آگاهی هدف	این توانایی می تواند دانش مربوط به اهداف فعلی ، اهداف آینده ، ترجیحات و محدودیت ها را بدست آورد.
11	احساسات ثانویه	منظور از احساسات ثانویه، حس تعادل داشتن، درک موقعیت، درد، غم و نگرانی و شادی، سیری ، گرسنگی، تشنگی، خستگی، کوفتگی و ترس، تشخیص و فرار از خطرات میباشد.
12	خوگیری (عادت)	زمانی که انسان عملی را انجام می دهد ، مغز او آن عمل را مرور کرده و سعی می کند در تکرار عمل، انرژی کمتری صرف کرده و در نتیجه عمل مذکور ساده تر انجام میشود. چرخه عادت به سه بخش تقسیم می شود: • بخش اول سرنخی که باعث ترغیب فرد به انجام آن فعالیت می شود. • بخش دوم انجام خود فعالیت به صورت روتین و تکراری. • بخش نهایی پاداشی که انجام عمل به فرد اهدا می کند. این سیستم در واقع مدیریت عاداتها یک سامانه آگاه را بر عهده خواهد داشت.
13	بخاطر سپاری(حافظه)	یکی از مهمترین بخشهای سامانه های آگاه ، حافظه است که در واقع تمامی اطلاعات را در خود ذخیره کرده میکند. با ذخیره سازی اطلاعات عملاً مفهوم قابلیت های کلیدی زیر در سیستم های آگاه تعبیه میگردد: • "درک زمان گذشته" برای سیستم • امکان یادگیری • امکان استفاده از تجربیات گذشته • امکان بهینه سازی و بهبود فعالیتها • امکان پیش بینی زمان آینده از روی داده های گذشته

14	بیاد آوری	یکی از مهمترین بخشهای سامانه آگاه ، بیاد آوری از روی حافظه است که در واقع تمامی اطلاعات ذخیره شده را بازیابی کرده با بازیابی اطلاعات عملاً مفهوم قابلیت‌های کلیدی زیر در سیستم‌های آگاه تعبیه میگردد: • "درک زمان گذشته" برای سیستم • امکان یادگیری • امکان استفاده از تجربیات گذشته • امکان بهینه سازی و بهبود فعالیتها • امکان پیش بینی زمان آینده از روی داده های گذشته
15	مدلهای یادگیری	
16	فرآگاهی	این توانایی می تواند از سطوح آگاهی های خود و همچنین نحوه استفاده و بکارگیری آنها آگاهی داشته باشد.
17	اهداف در زمان اجرا	این توانایی در واقع امکان مدلسازی اهدافی و برنامه هایی که در زمان حال اجرا میشوند را فراهم میکند.
18	اهداف بلند مدت و پیچیده	این توانایی در واقع امکان برنامه ریزی برای رسیدن به اهدافی که در زمانهای آتی اجرا خواهند شد راه فراهم میکند.
19	آگاهی زمانی پیش بینانه	این توانایی در واقع امکان تحلیل پیشرفته اطلاعات در حجم بسیار زیاد را داشته و به همین وسیله اجازه میدهد تا تحلیلهای پیش بینانه در سیستم امکانپذیر گردد.
20	محیط و دنیای خارج	هر آنچه که غیر از خود سیستم باشد به عنوان دنیا و محیط خارج فرض شده است. در واقع تمامی محیط اطراف یک سیستم باید در تعامل با سیستم باشد.
21	آگاهی مکانی	این قابلیت در واقع امکان درک محل جغرافیایی که سیستم در آن حضور یا اشراف دارد را مشخص میکند.

فصل سوم

تعیین وضعیت مطلوب

1. مشخصات و ویژگیهای یک سیستم تکامل یافته آگاه شناختی

در ادامه برخی از ویژگیهای یک سیستم تکامل یافته شناختی به شرح ذیل ذکر شده است:

- **ایمن ، قابل اعتماد و شفاف.** ماشینهای شناختی قادر خواهند بود با اطمینان و به صورت ایمن در اطراف انسان فعالیت کنند و قادر خواهند بود تا توضیحات مناسب و قانع کننده یی را در خصوص موارد زیر ارائه نمایند:
 - تصمیماتی که می گیرند.
 - فعالیتهایی و عملکردهایی که انجام داده اند
 - اقدامات فعالیتهایی که در مورد آنها انجام می شود .
- **دستورالعمل سطح بالا و اجرای وظیفه بصورت آگاهانه ،** وظیفه ماشینهای شناختی این است که با توجه به شرایط محیطی و با استفاده از دستورالعمل های سطح بالا وظایف محول شده به آنها را با در نظر گرفتن محدودیتهای احتمالی هنگام اجرای این وظایف ، اولویت اقدامات احتمالی را در صورت نیاز بررسی نموده و در نهایت تصمیم انجام یا عدم انجام آن وظیفه نماید.
- **کسب دانش و تعمیم آن :** ماشین های شناختی به طور مداوم و مستمر دانشهای جدیدی را کسب کرده و آن دانشها را تعمیم و تعمیق می بخشند. تا بتوانند با ایجاد سیاستها و دانشهای جدید، در طول زمان تصمیم گیریهای خود را بهبود بخشیده و در نتیجه قادر به انجام کارهای جدیدی باشند. کسب دانش و تعمیق آن، باعث میشود تا سختیها و سطح جزئیاتی که انسانها در انجام وظایف خود برای بارهای اول وجود دارد ، در دفعات بعدی به سادگی انجام شوند.
- **برنامه ریزی سازگار،** ماشینهای شناختی قادر خواهند بود وقایع را پیش بینی کرده و از قبل برای آنها آماده شوند. آنها قادر به مواجهه با موقعیت های پیش بینی نشده ، تشخیص خطرات و برخورد با آنها با کمال میل و به صورت کارآمد خواهند بود. این قابلیت همچنین به آنها امکان می دهد تا به صورت انعطاف پذیر یا موجودات زنده و شرایط جهان برخورد نمایند.

- **تعامل شخصی،** روبات های شناختی تعاملات خود را با انسان ها شخصی سازی نموده و رفتار و سیاست تعامل خود را با ترجیحات ، نیازها و وضعیت عاطفی یا روانی کاربر تطبیق می دهند. این شخصی سازی شامل درک ترجیحات افراد به منظور مدیریت تعامل با روبات می شود.
- **خود ارزیابی :** ماشینهای شناختی قابلیت استدلال در خصوص توانایی های خود را داشته و می توانند مشخص کنند که آیا آنها می توانند یک کار معین را انجام دهند یا نه. اگر تشخیص دهند که نمیتوانند یک کار را انجام دهند درخواست کمک خواهند نمود. در نهایت آنها قادر به ارزیابی کیفیت و نتیجه تصمیمات و اقدامات خود خواهند بود.
- **یادگیری از مشاهدات،** ماشینهای شناختی میتوانند اقدامات جدیدی را از انسانها آموخته و آنها قادر خواهند بود این دانش آموخته شده را به دانش قبلی - که از وظایف و اشخاص مرتبط به دست آمده است - پیوند دهند.
- **ارزیابی ایمنی اقدامات،** ماشینهای شناختی هنگامی که یک اقدام جدید را یاد می گیرند ، به مسائل ایمنی آن فعالیت نیز توجه خواهند داشت.
- **توسعه و بهینه سازی خودکار،** ماشینهای شناختی، همواره توسعه یافته و بهینه سازی می شوند. و به طور کاملاً منعطف از اقدامات خود و دیگران (انسان یا سایر روبات ها) یاد گیری بعمل آورده و به طور مداوم توانایی های خود را بهبود می دهند.
- **انتقال دانش،** ماشینهای شناختی میتوانند دانش را به سایر روبات ها منتقل کنند ، این توانایی حتی در خصوص ماشینهایی که دارای پیکربندی های مختلف جسمی نیز هستند، به صورت سیستماتیک و پویا هستند و لذا قادر خواهند بود در محیطی که به عنوان یک شبکه از اینترنت اشیا تنظیم شده اند به صورت یکپارچه عمل کنند.
- **برقراری ارتباط و درک اهداف و انجام فعالیتهای مشترک،** ماشینهای شناختی می توانند اهداف خود را با افراد/ رباتهای اطراف خود به اشتراک گذاشته و برعکس این موضوع آنها قادر خواهند بود که نیت دیگران را استنباط کنند ، و درک کنند که آنها چه کاری انجام میدهد و یا

پیش بینی کنند که آنها قصد انجام چه کاری را دارند. در نهایت ، ربات های شناختی با کمترین
دستورالعمل قادر به همکاری با افراد خواهند بود.

1. الزامات عملکردی یک ربات شناختی به شرح ذیل عنوان شده است:

- ادراک
- دانش و حافظه اعلانی
- دانش و حافظه رویه ای
- برنامه ریز و اجرایی برنامه
- مکانیسم استدلال و استنباط
- فراشناخت
- مدل محیط
- شبیه ساز داخلی
- بازنمایی اهداف
- یادگیری اعلانی
- یادگیری رویه ای
- مکانیسم توجه
- کنترل کننده اقدام زمانی

2. سطوح مختلف یک سیستم شناختی

در این بخش از گزارش سعی داریم تا یک مدل سطح بندی شده از سیستمهای شناختی را معرفی کنیم تا امکان تقسیم بندی و نیز مرحله بندی طراحی و پیاده سازی چنین سیستمهای ساده تر باشد، به همین منظور با ترکیب دو مدل ارائه شده در گزارش قبل به طراحی این سطوح شناختی و همچنین تعریف قابلیتها و توانمندیهای آنها پرداخته خواهد شد. مدلهای ترکیب شده به شرح ذیل میباشند :

1. سطوح شناختی بنجامین بلوم، در این مدل شش سطح مختلف برای شناخت وجود دارد که مطابق با هرم زیر تعریف گردیده است.



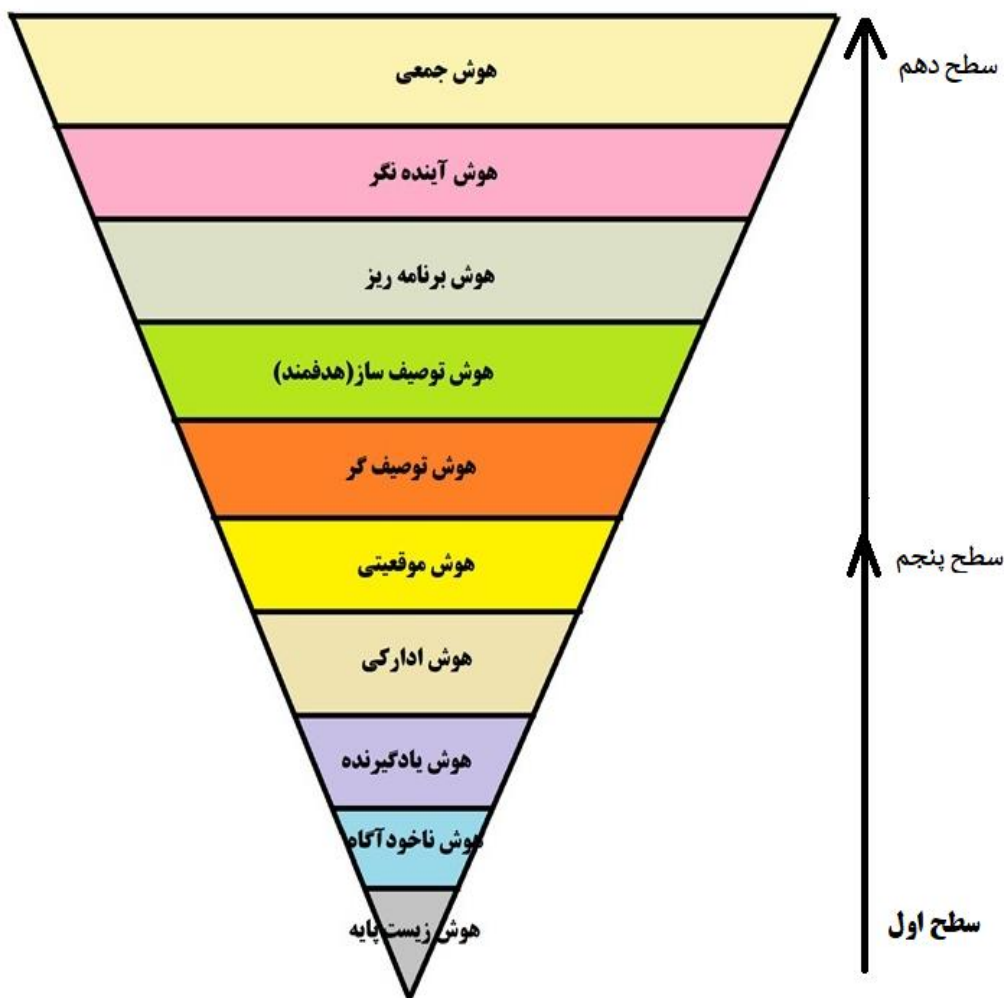
2. سطوح شناختی تعریف شده در مدل سفارشی شده مرجع مربوط به سیستمهای آگاه شناختی که در فصل دوم همین گزارش به آن اشاره گردید. در مدل یاد شده، آگاهی در پنج سطح مختلف تعریف شده است:

سطح اول	آگاهی محرک
سطح دوم	آگاهی تعاملی
سطح سوک	آگاهی زمانی
سطح چهارم	آگاهی از اهداف
سطح پنجم	آگاهی مکانی

در این بخش قصد داریم با ترکیب دو مدل فوق به تعریفی از سطوح مختلف سیستمهای شناختی دست بیاییم. در همین راستا و به منظور توسعه سطوح شناختی هوش سطوح و سلسه مراتب مختلف هوش به شرح ذیل تعریف میگردد.

3. سطوح ده گانه هوشمندی

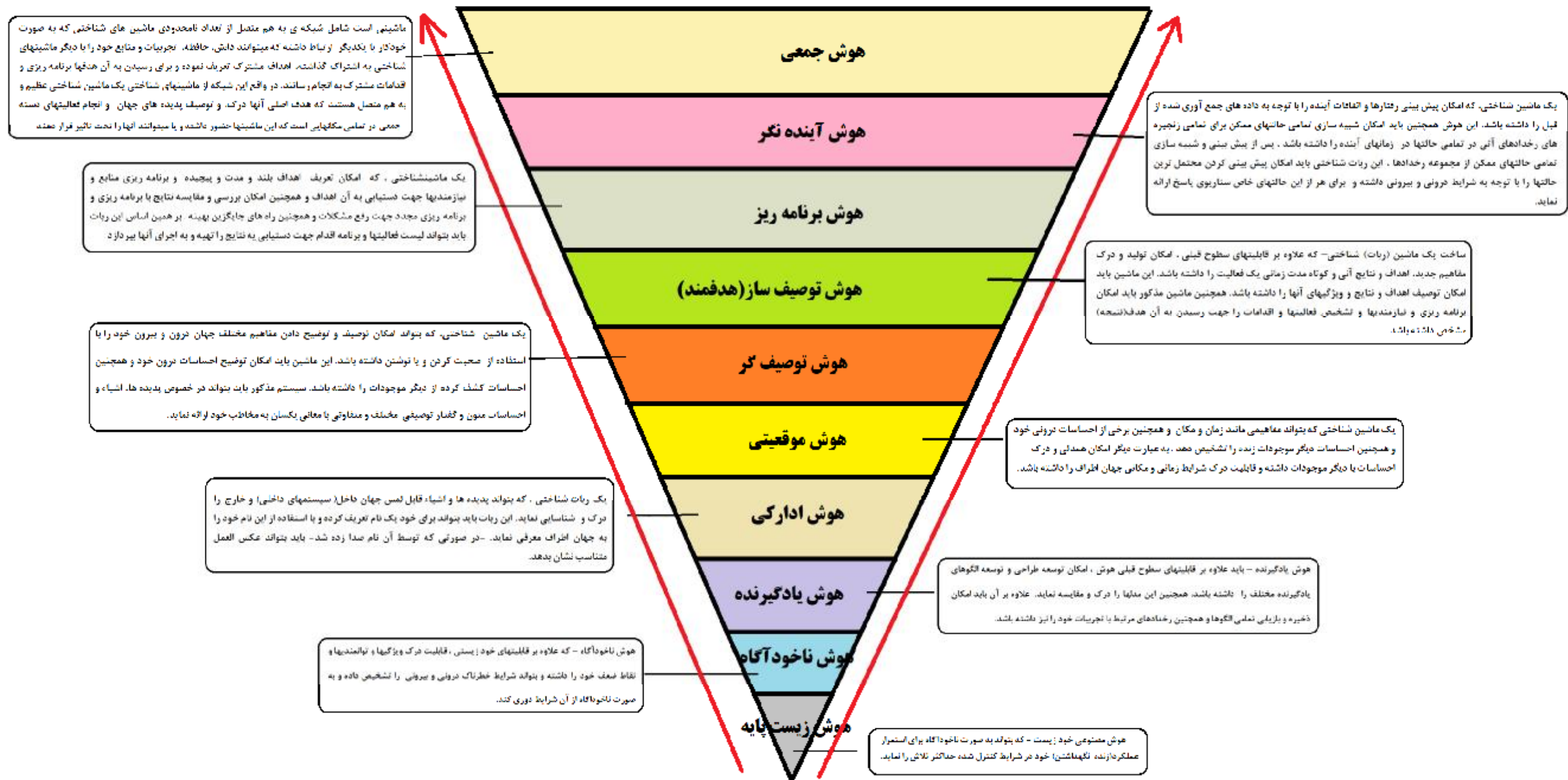
این سطوح در واقع نشان دهنده، سلسله مراتبی ماشینهای شناختی است که به ترتیب دارای قابلیت‌هایی حداقلی به حداکثری میباشند. در واقع این سطوح نشان دهنده نقشه راهی است که باید مطابق با آن پیش رفت تا بتوان یک ماشین شناختی تکامل یافته منطبق با تعاریف مطرح شده در ابتدای این فصل را طراحی و پیاده سازی نمود.



در جدول بعدی عناوین مربوط به هر یک از سطوح هوشمندی مشخص گردیده است. در ستون سوم از این جدول سند توصیف هوش شناختی مربوط به هر سطح به صورت لینک واره مشخص گردیده که به سند مرتبط با این ماشین شناختی ارتباط مستقیم دارد.

ردیف	سطح هوش	عنوان هوش	سند توصیف هوش شناختی	برنامه اقدام
1.	سطح اول	هوش زیست پایه	سند توصیف	سند توصیف
2.	سطح دوم	هوش ناخودآگاه	سند توصیف	سند توصیف
3.	سطح سوم	هوش یادگیرنده	سند توصیف	سند توصیف
4.	سطح چهارم	هوش ادراکی	سند توصیف	سند توصیف
5.	سطح پنجم	هوش موقعیتی	سند توصیف	سند توصیف
6.	سطح ششم	هوش توصیف گر	سند توصیف	سند توصیف
7.	سطح هفتم	هوش هدفمند(توصیف ساز)	سند توصیف	سند توصیف
8.	سطح هشتم	هوش برنامه ریز	سند توصیف	سند توصیف
9.	سطح نهم	هوش آینده نگر	سند توصیف	سند توصیف
10.	سطح دهم	هوش جمعی	سند توصیف	سند توصیف

در تصویر بعدی ، توصیف هر یک از سطوح ده گانه ماشینهای شناختی، آورده شده است.



فصل چہارم

مراجع

• گزارش شماره یک - معرفی فناوریهای شناختی - نویسنده - جلال حسینی

- <https://www.eu-robotics.net/cms/upload/about/RockEU2Deliverables/D3.2.pdf>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004370215000247>
- <https://algo2.iti.kit.edu/balyo/plan/files/getting-started-with-planning.pdf>
- پایان نامه کارشناسی ارشد آقای مهدی اسدی- دانشگاه صنعتی شریف در خصوص تعریف هوش
- http://pajoohe.ir/%D8%AA%D8%B9%D8%B1%DB%8C%D9%81-%D9%87%D9%88%D8%B4-Definition-of-intelligence_a-35538.aspx