



مورچه بارکش ، انسان باهوش

مختصری درباره هوشمندسازی



@Ai.m.hasani



@Aimhasani

www.mHasanii.ir

Ai.m.Hasani@gmail.com

مورچه بارکش ، انسان باهوش

مختصری درباره هوشمندسازی

نویسنده : محسن حسنی

تاریخ نشر الکترونیک : مهر ماه ۱۳۹۵



@Ai.m.hasani



@Aimhasani

www.mHasanii.ir

Ai.m.Hasani@gmail.com

یک روز بهاری که نسیم تازه ای در حال وزیدن بود، با همسر و دختر ۵ ساله ام به پارک رفتیم و بعد از مدتی که دخترم خودش رو با وسایل بازی سرگرم کرد، نگاهش به مورچه ها افتاد که خیلی سریع و با دقت در حال رفت و آمد در یک مسیر طولانی بودن. دخترم خیلی تعجب کرد که این همه مورچه با این همه عجله دارن کجا می رن و چه کار می کنن. و از من پرسید که اینا چرا اینقدر عجله دارن؟ من هم خیلی با اعتماد به نفس گفتم که "اونا دارن برای زمستون غذا جمع می کنن". دخترم گفت "این چه کاریه؟ خب مثل ما هر وقت غذا خواستن برن از فروشگاه چرخ دار بخرن."

حقیقتش اول یه خورده به این جمله خندیدم ولی بعد از گذشت چند دقیقه با خودم فکر کردم که ما انسان ها چطوری تونستیم در طول زمان اینقدر تغییر کنیم که فروشگاه و خیلی چیزهای دیگه رو اختراع کنیم و هر وقت که خواستیم چیزی رو تهیه کنیم، راحت اونو بخریم ولی مورچه ها، هنوز هم بعد از چند میلیون سال، توی بهار و تابستون برای پاییز و زمستون غذا جمع می کنن.

توی لحظه اول شاید شما هم مثل من با غرور فکر کنید، خب ما از مورچه ها باهوشتریم. ولی آیا دقت کردیم که مورچه ها قبل از اینکه اجداد ما بتونن از توی غار بیرون بیان، به شکل پیچیده ای برای خودشون خونه می ساختن؟

حالا یه بار دیگه از خودمون سوال میکنیم که فرق مورچه ها با ما چیه؟ یا بهتره بگیم که فرق ما با مورچه ها چیه؟

اگر دقت کرده باشید مورچه ها وقتی به صورت گروهی کار میکنند، بسیار عالی هستند و وقتی که تنها می مانند بسیار ضعیف و سردرگم، اینقدر که ممکن است به راحتی از بین بروند.

ولی برعکس، ما انسان ها تا قبل از قرن بیستم و حتی همین الان هم بیشتر دوست داریم که به تنهایی کار کنیم.

پس اولین فرق ما با مورچه ها، توانایی انجام کار گروهی است.

و نکته دوم اینکه مورچه ها همه کارهایشان را بدون ابزار انجام میدهند ولی ما زمانی از غارهایمان بیرون آمدیم که یاد گرفتیم ابزار بسازیم و وقتی پیشرفت کردیم که توانستیم ابزار بهینه تر و مفیدتری داشته باشیم.

در این کتاب نکاتی درباره هوشمندی انسان و ابزارهاش گفته می شود و به این مساله می پردازیم که اساسا روش های هوشمند، ابزار هوشمند و البته کاربردهایشان چه هستند.

و اینکه بدانیم ابزار هوشمند چطور به ما کمک میکنند تا زندگی و کارمان را بهبود بدهیم و بتوانیم با استفاده از ابزار و روش های هوشمند، در بازارهای جهانی رقابت کنیم.

هوشمندی چیست؟

مهمترین تفاوت ما با سایر موجودات، هوش ماست. چیزی که باعث تفاوت ما همه موجودات شده، توانایی مغز ما در یادگیری، تحلیل و پیاده سازی هوشمندانه یاد گرفته هاست.

ما انسان ها در طول قرن ها یاد گرفتیم که چطور خونه بسازیم و بعدها یاد گرفتیم که برای ساخت خونه های ایمن تر ، راحتتر و ارزون تر ، از چه ابزاری استفاده کنیم. ما یاد گرفتیم که چطور در زندگی هامون آسایش بیشتر و در کارمون بهره وری بیشتری داشته باشیم.

رمز موفقیت انسان، هوش و در واقع قدرت مغز ماست. هوشمندی چیزی جز یادگرفتن، فکر کردن و اجرا کردن به روش انسانی نیست.

ما می تونیم یاد بگیریم، فکر کنیم و تصمیم ها مون رو درست اجرا کنیم، پس ما هوشمند هستیم.

انسان هوشمند

انسان هوشمند، کسی است که سه ویژگی زیر را داشته باشه :

اولین ویژگی یادگیری است که هر چه میزان یادگیری یک شخص بیشتر و سریعتر باشد، با هوشترست.

دومین ویژگی اجرای درست و دقیق کارهایی است که به هر شخص واگذار می شود. و در واقع به هر شخصی که کارهای مختلف را درست، دقیقتر و سریعتر انجام بدهد، انسان باهوش گفته می شود.

سومین ویژگی انسان هوشمند توانایی تصمیم گیری است. یعنی اگه فردی بتواند برای خودش، اطرافیان و سایر مردم، تصمیمات مفیدتری بگیرد، انسان هوشمندتری خواهد بود.

توجه به این نکته ضروری است که هر انسانی یکی از این ویژگی ها را حتی اگر به مقدار کمی داشته باشد، می شود به او انسان باهوش گفت. و این یعنی اینکه تعریف کامل و دقیقی از انسان هوشمند، به غیر از ویژگی هایی که در بالا گفته شد، وجود ندارد.

ابزار هوشمند

به همه ابزارهایی که زمانی توسط انسان ساخته شدند، می شود به دلیل ساخته شدن توسط انسان ابزار هوشمند گفت. ولی آیا امروزه ما به همه ابزارهایمان (مثل پیچ گوشتی، رز لب، یخچال خانگی، گوشی تلفن ثابت و...) هوشمند می گوئیم؟ البته که نه.

تعریف هوشمندی در هر زمانی از تاریخ متفاوت بوده است. مثلا در عصر حجر، یک چاقوی فلزی از یک تکه سنگ تیز که به جای چاقو استفاده می شده، بسیار هوشمندتر بوده است. یا مثلا گوشی تلفن دکمه ای همراه، از تلفن ثابت هوشمندتر بوده و البته گوشی تلفن همراه لمسی از آنها هم هوشمندتر است.

به هر حال هر وسیله ای که بتواند با روش های نزدیک به روش انسان (مثل تشخیص چهره توسط گوشی تلفن همراه نسل جدید)، به انجام کارهای مختلف کمک کند، می تواند یک وسیله هوشمند باشد.

گفتیم هر وسیله ای؛ آیا فقط وسایل فیزیکی؟ قطعاً خیر. خیلی از ابزارهای ما نرم افزاری هستند. مثل نرم افزار تایپ گفتاری. که با شنیدن و ضبط صدای انسان و ترجمه آن به زبان کامپیوترها، می تواند کلمات و جملات را تشخیص داده و آنها را به شکل تایپ شده نمایش دهد.

حتی ممکن است وسایل هوشمند ترکیبی از ابزار فیزیکی و نرم افزاری باشند. مثل ابزار تشخیص اثر انگشت در گوشی تلفن همراه که دارای یک حسگر فیزیکی اثر انگشت برای دریافت اثر انگشت و یک نرم افزار که قابلیت تفکیک اثر انگشت های دریافت شده را دارد، می باشد.

هوش مصنوعی

علم هوش مصنوعی، دانشی است که سعی میکند تا ابزارهای باهوشتری را برای ما بسازد. مثل اضافه کردن امکان تشخیص صدا توسط گوشی تلفن همراه برای اجرای دستورات گفتاری صاحب گوشی، که باعث می شود تا به جای لمس کلیدهای تلفن همراه، با گفتن کلمات خاص، دستوراتی را به گوشی همراه داده و اجرا کنیم. این توانایی قبل از پیدایش علم هوش مصنوعی، فقط در انسانها و ضعیفتر آن در چند گونه حیوانی خاص (مثل سگ ها) وجود داشت.

به علمی که بتواند این توانمندی ها را به ابزارهایمان اضافه کند، هوش مصنوعی گفته می شود.

با استفاده از هوش مصنوعی، سعی میکنیم ابزارهایی بسازیم که توانایی های هوش انسانی را داشته باشند.

مثلا دستگاه بافت فرش ماشینی، در مدت زمانی کوتاه (تقریبا چند ساعت) فرش های با کیفیتی رو تولید می کنند که قالی بافان سنتی در طی یکسال تولید می کردند.

هوشمندی ضعیف، هوشمندی قوی

آیا هر وسیله ای که بتواند کاری را به صورت اتوماتیک انجام بدهد (مثل مایکروویو خانگی که غذا را با انتخاب یک برنامه خیلی سریع می پزد) می تواند یک دستگاه (ابزار) هوشمند باشد؟

طبق تعریف هوشمندی اینکه به کدام ابزار بشود هوشمند گفت، کاملا به انتظار مردم بستگی دارد. برای مثال شاید بشود هنوز هم به مایکروویو، یک دستگاه هوشمند گفت، ولی برای گوشی های دکمه ای تلفن همراه که امکانات پیچیده تری نسبت به مایکروویو دارند، نمی شود کلمه هوشمند را به کار برد.

به همین دلیل برای شناخت بهتر هوشمندی ابزار (وسایل)، مفهوم هوشمندی را به دو بخش تبدیل می کنیم: هوشمندی ضعیف ، هوشمندی قوی.

هوشمندی ضعیف مثل دستگاه مایکروویو، یا ماشین لباسشویی خانگی است که یک سری برنامه های از پیش تعریف شده دارند و فقط آنها را با انتخاب خانم خانه (یا آقای خانه) اجرا می کنند.

هوشمندی قوی مثل اتومبیل خودران گوگل است که به تنهایی و بدون کمک راننده می تواند در جاده ها حرکت کند. که البته ساخت چنین دستگاهی، پیچیدگی های فراوانی دارد.

هوشمندی متوسط هم به هر آنچه که در بین این دو قرار گیرد، گفته می شود. مثل گوشی های تلفن همراه لمسی که قابلیت های تشخیص چهره و صدای ما را دارند.

هوشمندسازی چیست ؟

هر عملی که باعث بشود ما بتوانیم از روش ها و ابزارهای هوشمند در محیط زندگی و کاری خودمان استفاده کنیم، هوشمندسازی گفته می شود. مثل هوشمندسازی مدارس، هوشمندسازی ساختمان ها، هوشمندسازی تحلیل آماری، هوشمندسازی خودروها، هوشمندسازی گوشی های همراه و ...

کاربردهایی از هوشمندسازی

مدارس هوشمند

امسال برای ثبت نام دخترم در مقطع پیش دبستانی، به چند مرکز سر زدم. بعضی از آنها عنوان مدرسه هوشمند را به دنبال اسم خود داشتند. برای من که در حیطه هوش مصنوعی و هوشمندسازی فعالیت میکنم، سوال بزرگی بود که تفاوت این مدرسه ها با سایر مدرسه ها چیست؟

وقتی درباره امکانات این مدارس سوال کردم، در جواب گفته شد که این مدارس دارای برد هوشمند (تخته سیاهی که سفید است و امکان اتصال به کامپیوتر و استفاده به جای تلویزیون و همچنین امکان نوشتن با ماژیک مخصوص خود را دارد)، ویدئو پروژکتور (برای پخش تصویر بر روی دیوار به جای تلویزیون و در ابعاد بزرگتر) و کامپیوتری که در اختیار مربی کلاس است، می باشند.

دیدم که استفاده از این عنوان برای مشخص کردن تفاوتشون با مدارس عادی، هم خوب است و هم خوب نیست. از این جهت خوب است که مشخص می شود در این مدارس از ابزار هوشمند ضعیف استفاده شده که البته بهتر از هوشمند نبودن است.

و از این جهت خوب نیست که این ابزار دارای هوشمندی در سطح بالایی نیستند و بیشتر از اینکه به یادگیری دانش آموزان کمک کنند به ارایه راحتتر مربی کلاس کمک می کنند که البته باید هم اینطور باشد.

ولی در این کتاب به دنبال معرفی ابزار هوشمندتری هستیم تا بتونیم با استفاده از آنها، هم زندگی آسانتر و هم راندمان کاری بالاتری داشته باشیم.

ساختمان های هوشمند

در برخی از ساختمان های جدید اطراف محل زندگیمان، این عنوان رو میشنویم: "ساختمان هوشمند".

منظور از ساختمان هوشمند، اضافه شدن امکاناتی مثل روش و خاموش کردن لامپ های روشنایی ساختمان با استفاده از ارسال پیامک تلفن همراه است. یا تنظیم اتوماتیک نور ساختمان با توجه به روشنایی روز و شب. یا تنظیم گرما و سرمای ساختمان با استفاده از پیامک تلفن همراه به صورتی که در زمستان و تابستان، دمای داخل ساختمان به یک اندازه باشه و البته برق و گاز کمتری هم مصرف بشه.

همه این هوشمندی ها با استفاده از چند حسگر نور، دما و صدا و امکاناتی مثل دریافت و ارسال پیامک تلفن همراه خواهد بود که در یک قطعه الکترونیکی کوچک طراحی و ساخته شده اند. و در واقع با اضافه کردن چند قطعه الکترونیک کوچک (که حتی در داخل محیط ساختمان دیده هم نمیشوند) امکان پذیر است. به همین راحتی.

خوشبختانه شرکت های داخلی این سیستم (ترکیب این چند قطعه) را بسیار ارزان و قابل دسترس، تولید کرده و به صورت رایگان برای هر جور ساختمانی نصب می کنند.

در محیط زندگی می توان به غیر از هوشمندسازی خود ساختمان، از ابزار هوشمند دیگری هم استفاده کرد. به دو نمونه زیر توجه کنید :

یخچال هوشمند

فرض کنیم که یخچال خانگی ما دارای بخش های متفاوتی است که می توان دمای هر بخش را به صورت مجزا تنظیم کرده و هر بخش را برای نگه داری یکسری مواد غذایی خاص استفاده کرد. (چیزی شبیه به یخچال های امروزی، البته با تقسیم بندی های بیشتر از فریزر-یخچال). و قابلیت دیگه اینکه بتوانیم برای هر بخش دقیقا تعیین کنیم چه موادی داخل آن قرار میدهیم. حالا اگر یک یخچال هوشمند داشته باشیم که بتواند با فروشگاه مواد غذایی و حساب بانکی ما ارتباط داشته باشد، دیگر نیاز نیست نگران خریدهای مواد غذایی باشیم، چون یخچال ما خودش کم شدن یا تمام شدن مواد غذایی را تشخیص داده و بعد از سفارش به فروشگاه، پول خرید را هم پرداخت میکند.

اگر یخچال خانه ما با مواد غذایی که داخلش هست، بتواند پیشنهاد یک غذای خوشمزه و آسان را به ما بدهد خیلی عالی می شود..

ماشین لباسشویی هوشمند

اگر ماشین لباسشویی ما به جای یک مخزن شستشو دارای سه مخزن باشه، می تونیم به جای جمع کردن لباسها در یک سبد جداگانه و بعد تفکیک و شستوی آنها، از همان ابتدا، لباسها را داخل مخزن های جداگانه بریزیم و کار تفکیک را همان لحظه انجام بدهیم، می توانیم با آسایش بیشتری از فضای خانه استفاده کنیم.

در این مثال هیچ ابزار تکنولوژیک و برنامه ریزی جدیدی وجود نداشت. ولی در عوض راه حل هوشمندتری داشتیم.

فراموش نکنیم که گاهی اوقات راه کارهای هوشمند، مفیدتر از وسایل هوشمند هستند.

کنترل کیفیت هوشمند

در خطوط تولید کارخانه های مختلف برای کنترل کیفیت محصول تولید شده، از افراد خبره که یا به صورت تجربی و یا با تحصیلات دارای توانایی کنترل کیفیت محصولات مربوطه را دارند، استفاده می شود. در خطوط تولید کارخانه کشورهای پیشرفته این کار توسط سیستم های خبره که جایگزین بسیار خوبی برای افراد خبره هستند، انجام می شود. اینکار هم باعث بهینه شدن کیفیت محصولات می شود. به این علت که ماشین ها بدون خستگی و افت توان کاری، می توانند کار کنترل را بسیار دقیقتر از انسان انجام دهند. و هم باعث استفاده از اشخاص خبره در انجام کارهای مهمتر که نیاز به تخصص و انعطاف انسانی است، کمک گرفته می شود. به عنوان مثال از یک اندازه گیر لیزری برای چک کردن اندازه پیچ های تولید شده در یک خط تولید پیچ های کوچک، می توان استفاده کرد. در تولید پیچ های کوچک به این دلیل که فرق پیچ سالم با معیوب به اندازه چند میکرومتر می باشد، کار بسیار سختی است که با استفاده از حسگرهای لیزری در یک دستگاه کنترل کیفیت، می توان به راحتی آن را انجام داد. این دستگاه ها می توانند در هر ثانیه بین چهار هزار تا ۶ هزار پیچ را کنترل کنند. کنترل این تعداد در این زمان کوتاه از عهده هیچ انسان خبره ای بر نمی آید.

بازی های رایانه ای هوشمند

بازی های رایانه ای یکی از ابزارهای متوسط (از نظر قوی یا ضعیف بودن هوش مصنوعی آنها) می باشند. که با استفاده از راه حل های هوشمند و ترکیب صدا و تصویر، حرکت های زنده ای به تصاویر بی جان داده اند. تا بتوانیم مثل یک بازی فوتبال واقعی، بازیکنان را حرکت داده و گل بزنیم. همه اینها با استفاده از هوشمندی نرم افزاری امکان پذیر است. الگوبرداری از بازیکنان واقعی (مثل مسی و رونالدو) که با همکاری خودشان انجام می شود و سپس حرکت دادن تصاویر براساس الگوهای ضبط شده، همه کاری است که در یک بازی فیفا انجام می شود.

البته ساخت بازی های رایانه ای دارای پیچیدگی های فنی زیادی است که باعث بالا رفتن قیمت تولید آنها می شود و شاید تامین هزینه ها از عهده هر شرکتی برنیاید. برای همین نمی توان گفت که لزوما فقط کشورهای پیشرفته دارای توانایی تولید این محصولات هستند. همینطور که میبینیم با سرمایه گذاری های خوبی که در این حیطه در کشور ما شده، بازی های رایانه ای مطلوبی در حال تولید و عرضه به بازار است.

سیستم های خبره هوشمند

بسیاری از کارهای قابل انجام توسط انسان ، کارهایی است که به صورت روتین و تکراری و گاهی با درصدی تغییرات هستند. به عنوان مثال یک تعمیرکار برای حل مشکل اتومبیل از روال های مشخصی استفاده می نماید به این شکل که با درک علایم

موجود مثل صدای تسمه، می تواند تشخیص دهد که کدام تسمه خودرو مشکل دارد و با دیدن وضعیت ظاهری تسمه یا علائم جانبی آن، تشخیص می دهد که آیا تسمه نیاز به تعویض دارد یا خیر.

یا به عنوان مثالی دیگر یک پزشک برای تشخیص بیماری یک فرد بیمار، با مشاهده و درک علائم حیاتی و آزمایشگاهی، می تواند نوع بیماری و شدت آن را تشخیص داده و راه درمان را ارایه کند.

به چنین افرادی که با داشتن آگاهی و دانش در موضوعی خاص می توانند راه حل یک مساله را پیدا کنند، فرد خبره گفته می شود.

امروزه با استفاده از شاخه از علم هوش مصنوعی به نام سیستم خبره ، سیستم هایی را ساخت که به جای افراد خبره ، علائم را تشخیص داده و با داشتن آگاهی و دانش فرد خبره، راه حل مساله را پیدا کنند.

سیستم های خبره همان کار افراد خبره را در یک زمینه خاص و مشخص انجام میدهند.

اولین قدم برای داشتن یک سیستم خبره ، داشتن آگاهی و دانش لازم در حد یک فرد خبره در زمینه کاری مورد نظر است.

مثلا یک سیستم خبره که برای صدور حکم حقوقی افراد در یک سازمان استفاده می شود، می بایست دارای اطلاعاتی درباره قوانین پرداخت حقوق ، قوانین بیمه ، شرایط کاری مختلف محیط مربوطه ، شغل های موجود در آن محیط و ... باشد.

این دانش از طریق بررسی نحوه کارهایی که قبلا برای صدور حکم حقوقی توسط فرد خبره انجام می شده است ، بدست می آید.

بخش بعدی سیستم خبره حافظه کوتاه مدت یا حافظه کاری است که اطلاعات و داده های فعلی را در خود ذخیره می کند. این اطلاعات همان مشاهدات یا درک علائم محیطی است که یا توسط کاربر به سیستم وارد می شود و یا توسط سنسورهای لازم مثل سنسور دما، صدا و ...

از این اطلاعاتی که در حافظه کوتاه مدت یا حافظه کاری ذخیره شده اند برای درک محیط و عوامل تاثیرگذار بر روی عملکرد سیستم خبره استفاده می شود.

در هر سیستم خبره ای یک مرکز متفکر به مانند مغز انسان وجود دارد که به با داشتن دانش اولیه و به دست آوردن اطلاعات حافظه موقت (حافظه کاری) ، و ترکیب و تحلیل این اطلاعات ، می تواند در باره چگونگی انجام کاری که به آن محول شده ، تصمیم گرفته و آن را اجرا کند.

به عنوان مثال در سیستم خبره موجود در اتوموبیل های امروزی، با به وجود آمدن یک مشکل در سیستم ترمز ماشین، سیستم خبره با درک علائم محیطی (مثل صدای ناهنجار ترمز ، یا تاخیر در ترمز کامل ، یا میزا روغن ترمز موجود) و با داشتن آگاهی درباره وضعیت سلامت سیستم ترمز (که این سیستم در هنگام داشتن سلامت کامل باید چگونه باشد) ، تشخیص می

دهد که لنت ترمزها باید تعویض گردند. و این مشکل و راه حل آن از طریق مانیتور موجود در اتوموبیل ، به اطلاع راننده رسانده می شود.

و حتی با تعویض نشدن لنت ها در مدت زمان مثلا ۴ روز ، سیستم خبره عیب یابی خودرو ، اجازه روشن شدن خودرو را نمی دهد.

برای اینکه یک سیستم خبره بتواند مثل مغز انسان رفتار کند می بایست بتواند به کمک اطلاعات حافظه موقت و تحلیل دانش قبلی خود، این دو را ترکیب کند و یا از روی اطلاعات فعلی به دانش قبلی و یا بلعکس ، حرکت کرده و راه حل جدید را برای حل مساله به دست آورد.

در سیستم های خبره برای بدست آوردن نتایج و اجرای آن، راه های مختلفی وجود دارد که هر کدام برای مسایل خاصی استفاده می گردند.

به عنوان مثال برای تشخیص بیماری ، از استدلال استنباطی (روش کل به جز) که یکی از ساده ترین روش هاست استفاده می شود. یعنی مساله در حالت کلی به سیستم وارد می شود و با مشخص شدن سایر جزئیات تا رسیدن به راه حل نهایی ادامه می یابد.

کاربرد سیستم خبره

سیستم های خبره برای حل مسایلی استفاده می گردد که اولاً جزئیات آن مشخص باشد. (مثل تشخیص بیماری از روی علایم حیاتی)

دوما قابل استدلال در یک زمینه خاص و مشخص باشد. یعنی اینکه دارای گستردگی زیاد و نامشخصی نباشد. مثلا برای خبره کردن یک سیستم مدیریت یکپارچه کسب و کار که دارای زیر سیستم های مختلف مثل حقوق و دستمزد ، حسابداری ، انبارداری و... است، اگر بخواهیم برای هر کدام از زیر سیستم ها یک سیستم خبره با اطلاعات و دانش لازمه بسازیم امکان پذیر است ولی برای کل سیستم مذکور امکان داشتن فقط یک موتور استنتاج امکانپذیر نیست.

بنابراین در هر سیستم دستی یا مکانیزه ای که دارای جزئیات مشخص و مسایلی روشن و واضح باشد ، می توان از سیستم خبره برای انجام کارهای مستمر و مداوم استفاده کرد. یکی از کاربردهای بسیار خوب سیستم های خبره مدیریت کسب و کار در محیط های اداری و صنعتی است که می توان بسیاری از کارهای روزمره و قابل پیش بینی رو با استفاده از سیستم خبره و یا ترکیب اون با سایر روش های هوشمند، با صرف کمترین زمان و انرژی (ماشینی و انسانی) انجام داد.

جستجوهای هوشمند

یکی دیگر از انواع هوشمندسازی، استفاده از جستجوهای هوشمند است که به صورت گسترده در زندگی و کار دائما در حال استفاده است. نمونه بسیار معروف این جستجوها، سایت جستجوگر گوگل است که با استفاده از روش های هوشمند قوی، در کسری از ثانیه میلیاردها صفحه اینترنت را جستجو کرده و نتایج فراوان و دقیق آن را به نمایش می گذارد.

جستجوهای هوشمند با چندین روش قابل انجام هستند که از معروفترین آنها می توان به درخت های تصمیم، الگوریتم ژنتیک، و ... نام برد.

جستجوهای هوشمند نه فقط برای پیدا کردن یک عبارت در اینترنت بلکه برای حل بسیاری از مسایل رشته های علمی و کاربردی مختلف استفاده می گردد.

با استفاده از هوشمندسازی جستجوها، می توان تحلیل بورس، تحلیل های پزشکی، اکتشاف نفت و معادن و ... که دارای حجم بسیار زیادی از اطلاعات هستند را با سرعت بسیار زیادی انجام داد.

گوگل محبوب

بله جستجوی گوگل هم یکی از ابزارهای هوشمندی است که در زندگی روزمره بسیاری از ما نقش زیادی دارد. این روزها همه ما برای یافتن هر چیزی اول از همه سری به گوگل میزنیم. راحتترین راه دستیابی به دنیای بی انتهای اطلاعات.

جستجوی اینترنتی قبل از گوگل توسط شرکت های معروفی انجام میشد. ولی شرکت گوگل با استفاده از هوشمندسازی جستجوهایش، نتایج دقیقتر و سریعتری را به مخاطب ارائه می دهد. به صورتی که شما فقط در کمتر از چند صدم ثانیه دنیای بی انتهای اینترنت را جستجو کرده و در بین حجم انبوهی از اطلاعات، مطالب دلخواه خودتان را پیدا می کنید.

پیش بینی های تصادفی هوشمند

با استفاده از راه کاری به نام زنجیره ها که معروف ترین آنها زنجیره مارکوف می باشد، پیش بینی آب و هوا، تشخیص صدای انسان (تشخیص دستورات یا تایپ گفتاری و...)، پیش بینی وضعیت بورس (البته در بورس هایی که با قوانین پایدار کار می کنند)، یا حتی حل معادلات چند مجهولی پیچیده و... را می توان به راحتی و با سرعت بسیار زیاد حل نمود.

زنجیره مارکوف یک فرآیند تصادفی گسسته است که با توجه به آخرین وضعیت سیستم، وضعیت بعدی آن را به صورت تصادفی انجام می دهد. مراحل حل مساله با استفاده از مارکوف، معمولا به عنوان لحظه های زمانی در نظر گرفته می شوند که

می توان آنها را فاصله زمانی، فیزیکی یا هر متغیر گسسته دیگری در نظر گرفت. در روش مارکوف، پیش بینی فقط لحظه بعد امکانپذیر است و نمی توان حالت سیستم (یا مساله) را برای زمانی خاص در آینده پیش بینی کرد. و همینطور پیش بینی وابسته به زمان های (حالت های) قبل، غیر از آخرین وضعیت سیستم، نمی باشد.

یعنی در روش مارکوف فقط براساس آخرین وضعیت، حالت بعدی پیش بینی می گردد. این پیش بینی براساس ویژگی های آماری انجام می شود و همین کمک می کند تا بتوان از روش هوشمند مارکوف در بسیاری از مسایل مالی، تحلیل های آماری، تشخیص صدای انسان (برای تشخیص کلمات) و ... استفاده نمود.

در ادامه مثالی از پیش بینی تصادفی هوشمند را می خوانیم :

پیش بینی رفتار سهام با استفاده از مدل زنجیره مارکوف

آقایان مقصود امیری و مهدی بیگلری کامی در تحقیقی توانستند از زنجیره مارکوف در پیش بینی رفتار سهام در بورس، استفاده کنند. آنها از روش تکنیکال مدلهای تصادفی برای پیش بینی رفتار سهام که با مدل زنجیره مارکوف شبیه سازی شده است، استفاده کرده اند. برای این منظور ۹ وضعیت تعریف شده که از تعامل متغیرهای درصد تغییر قیمت سهام و درصد حجم مبادلات سهام بدست آمده اند. برای هر یک از این متغیرها سه حالت یا سطح مثبت، خنثی و منفی تعریف شده است.

بخشی از مقدمه تحقیق آقایان مقصود امیری و مهدی بیگلری کامی

[پیش بینی رفتار بازارهای مالی امری بسیار پیچیده می باشد، زیرا توزیع سربهای زمانی مالی در طول زمان دائماً در حال تغییر می باشد. همچنین اظهار نظر در رابطه با قابل پیش بینی بودن این بازارها همواره مورد بحث بوده است. در سالهای اخیر، سرمایه گذاران به منظور کاهش ریسک های سرمایه گذاری خود نسبت به پیش بینی شاخص های بازارهای سهام علاقمند شده اند، زیرا پیش بینی درست این شاخص ها آنها را در کاهش ریسک های بازار و افزایش فرصت های سرمایه گذاری یاری می کند. آگاهی از قیمت های آینده دارایی ها و ابزارهای مالی مانند شاخص های اوراق بهادار رؤیای هر سرمایه گذاری می باشد. اساساً سرمایه گذاران از رویکردهای متفاوتی برای پیش بینی بهره میگیرند که این روشها عمدتاً بر پایه تحلیلهای بنیادی، تحلیلهای تکنیکال، تحلیلهای روانی و غیره قرار دارند.

تحلیل بنیادی به مفهوم بررسی اقتصاد کلان و خرد، برنامه های آتی کشور، سیاستهای کلان و خرد داخلی، منطق های و جهانی، شناخت فرصت های جدید سرمایه گذاری در صنایع مختلف و بررسی عملکرد مالی شرکتهای جهت پیش بینی عایدی آنها می باشد. گستردگی این بررسی ها حوزه های سیاسی، اقتصادی و فرهنگی در ابعاد داخلی، منطقه ای و جهانی را در بر می گیرد.

بر اساس تحلیل تکنیکال تمام اطلاعات مرتبط با قیمت در خود آن موجود می باشد. بنابراین، پردازش آنی پیام های بازار نقش مهمی در تصمیمات معامله گران بازی میکند. در این تحلیل معامله گران از رویه های کم و بیش پیچیده در تعیین روندها و روندهای معکوس بهره میگیرند و با استفاده از تغییرات قیمت در گذشته نزدیک، قیمت آینده را پیش بینی می کنند.

در میان بازارهای مالی، بازار سهام جزو پیچیده ترین و سرکش ترین آنها می باشد. نرخ نوسانات قیمت در چنین سری هایی به عوامل متعددی بستگی دارد. مبادله گران همواره نمی توانند در چنین بازارهایی برنده باشند، بنابراین توسعه سیستم های هوش مصنوعی برای چنین پیش بینی هایی خالی از لطف نمی باشد. در سالیان اخیر بازارهای سهام یک بخش جدانشدنی از اقتصاد جهانی شده اند. در سالهای اخیر تحقیقات گسترده های به منظور یافتن مدل های مناسب در پیش بینی رفتار این بازارها صورت گرفته است. بیشتر این تحقیقات از تکنیکهای تحلیل سریهای زمانی آماری و مدل های رگرسیون چندگانه بهره گرفته اند. اخیراً، سیستم های پیش بینی مبتنی بر هوش مصنوعی متعددی در پیش بینی رفتار بازار سهام توسعه داده شده اند. از جمله این روشها میتوان به شبکه های عصبی مصنوعی، منطق فازی، ترکیب شبکه های عصبی فازی و منطق فازی و غیره اشاره کرد. اکثر این روشها محدودیت هایی دارند، به عنوان مثال شبکه های عصبی شدیداً مسئله محور می باشند زیرا ساختار آن باید انتخاب شود، و یا سیستم های فازی به دانش قبلی از خبرگان نیاز دارد. با توجه به این محدودیت ها در این تحقیق قصد داریم از زنجیره های مارکوف برای پیش بینی رفتار سهام استفاده کنیم. در همین راستا Nath و Hassan در سال ۲۰۰۵ از مدل های زنجیره مارکوف مخفی در پیش بینی قیمت سهام برای بازارهای وابسته به هم بهره بردند. Zhang و Zhang در سال ۲۰۰۹ یک مدل فرآیند مارکوف برای پیش بینی روند بازار سهام ارائه دادند و از آن به عنوان مکمل یک تحلیل تکنیکال موجود بهره بردند. Landauskas و valakevičius در سال ۲۰۱۱ به منظور کم رنگ کردن مفروضات توزیع احتمال قیمت سهام، رویکردی مبتنی بر شبیه سازی مونت کارلوی زنجیره مارکوف توسعه دادند. Lukáš و Svoboda در سال ۲۰۱۲ سعی کردند تا روند شاخص سهام بازار مبادلات پراگ را با استفاده از تحلیل زنجیره مارکوف پیش بینی نمایند. آنها نتایج کوتاه مدت روند را برای استراتژی های مختلف سرمایه گذاری با استفاده از تحلیل زنجیره مارکوف بررسی کردند. Shin و Lee در سال ۲۰۰۹ به منظور افزایش قابلیت پیش بینی مدل سهام، بازگشت سهام را به صورت ترکیبی از زنجیره مارکوف گسسته و گوسی مدل کردند. در همین راستا در این تحقیق نیز قصد داریم با استفاده از یک رویکرد جدید از مدلسازی زنجیره مارکوف به منظور پیش بینی قیمت سهام بهره بگیریم.]

البته باید بدانیم که پیش بینی بازار سهام به یک عامل خارج از بازار که بسیار هم تاثیرگذار و قوی است وابسته است که کار پیش بینی و به دست آوردن نتایج درست را خیلی سخت می کند. عامل سیاست، که در مقدمه تحقیق بالا هم درباره آن گفته شده، بسیار تاثیرگذار و غیرقابل پیش بینی است. رفتارهای سیاسی به دلیل اینکه هوشمندانه ترین رفتارهای انسانی است، به عنوان یک هوشمندی خیلی قوی شناخته می شود. که هنوز راه زیادی برای رسیدن به این سطح هوشمندی برای ابزار ما باقیست. به هر حال با مثال بالا سعی کردیم که یک مورد استفاده واقعی از ابزار و روش های هوشمند را نشان دهیم.

روش های هوشمند آماری

شاید کلمه آمار بنا به دلایلی برای خیلی از ما ایرانی ها نامونوس و بعضاً سردرگم کننده باشد، ولی اگر کمی از فضای آماری حاکم برکشورمان دور شویم و به درس های آماری که تا به حال خوانده ایم کمی بی توجه باشیم، می توانیم روش های آماری

بسیار ساده و هوشمندی را درک کنیم که با یک مقدار مطالعه (در حد ۱۰ دقیقه) و بدون سوزاندن فسفرهای مغزمان، مسایل پیچیده ای مثل تحلیل آماری یک تحقیق اجتماعی را با روش های هوشمندانه حل کنیم. یادمان نرود که گفتیم روش ها و ابزار هوشمند بسیار به تفکرات ما انسان ها نزدیک هستند. برعکس روش های ریاضاتی محضی که تا به حال خوانده ایم.

از کاربردهای روش های آماری هوشمند می توان به تشخیص چهره، تشخیص بیماری ها از طریق تحلیل عکس های رادیولوژی یا نتایج آزمایش ها، تحلیل بورس، تحلیل مسایل مالی، تحلیل مشکلات جامعه شناسی، بررسی مسایل روانشناسی و ... نام برد که کار تحلیل و نتیجه گیری از داده های حجیم را برای متخصصین و حتی کارشناسان علوم انسانی، پزشکی، هنر، ورزشی، کشاورزی و مهندسی بسیار آسان و قابل درک می کنند.

حافظه های یادگیر و تحلیلگر هوشمند

عموما وقتی صحبت از حافظه به میان میاید، حافظه خودمان، حافظه دستگاه های رایانه ای و امثال اینها به ذهنمان می رسد. ولی منظور از حافظه هوشمند، حافظه ایست که بتوان با استفاده از اطلاعات ذخیره شده در آن، به نتایج و تحلیل های جدید رسید. و همچنین قابلیت یادگیری دارد.

بهترین حافظه هوشمند که قابلیت یادگیری هم دارد، شبکه های عصبی مصنوعی هستند. شبکه عصبی از محاسبات ساده جمع و ضرب استفاده کرده تا بتواند با شبیه سازی چگونگی کارکرد مغز ما که خودش یک شبکه عصبی با ظرفیت ذخیره سازی بسیار زیاد است،

شبکه عصبی مصنوعی نوعی برداشت ضعیف و تقریبی از نحوه کارکرد مغز ماست. مغز ما دارای چند میلیارد سلول کوچک به نام نرون های عصبی است که هر کدام از آنها بخش بسیار کوچکی از عملکردهای جسمی و حسی ما را انجام میدهند. مثلا اگر بخواهیم لب های خود را تکان دهیم و نفس بکشیم، یکسری از نرون ها با هم تحریک شده و دستورات لازم برای تکان خوردن عضلات لب ها را می دهند.

نگران نباشید برای دانستن درباره شبکه های عصبی مصنوعی نیازی به یادگیری چگونگی عملکرد مغز نیست. چون گفتیم شبکه عصبی مصنوعی نوعی برداشت ضعیف و تقریبی از مغز ماست.

شبکه عصبی مصنوعی با استفاده از محاسبه کوچکی به نام نرون با فرمول ساده $f = (b + wx)$ که دارای یک عمل جمع و یک عمل ضرب با یک ورودی متغیر x می باشند و در نهایت با جمع بندی نتایج آنها (جمع بندی f ها)، مسایل را حل میکنند. به همین راحتی.

در این روش هوشمند با تنظیم و تغییر دو مقدار عددی b و w (که پارامترهای آموزشی شبکه عصبی گفته می شوند)، می توان به سیستم آموزش داد تا خودش را متناسب با ورودی های جدید تطبیق بدهد و به این شکل می توانیم یک سیستم هوشمند با قابلیت یادگیری داشته باشیم.

از شبکه های عصبی هوشمند در علوم مختلف کاربرد بسیار دارد چون هم پیاده سازی آن ساده است و هم توانایی آن در حل مسایل بسیار عالیست.

به عنوان مثال در علوم کشاورزی می توان از شبکه های عصبی مصنوعی برای پیش بینی عملکرد محصولات زراعی و باغی، پیش بینی خشکسالی، پیش بینی سیل، پیش بینی زمین لغزش، پیش بینی صادرات محصولات کشاورزی و ... استفاده نمود.

در علوم کامپیوتر : طبقه بندی اسناد و اطلاعات در اینترنت، توسعه نرم افزارهای نظارتی و ویروس کش ها و ...

در سایر علوم مهندسی : مهندسی معکوس و مدل سازی سیستم ها، پیش بینی مصرف بار الکتریکی، طراحی و بهینه سازی سیستم های فنی و مهندسی، تصمیم گیری بهینه در پروژه های مهندسی و ...

در علوم اقتصادی : پیش بینی قیمت سهام و شاخص بورس، طبقه بندی علایم و نمادهای بورس، تحلیل و ارزیابی ریسک، تخصیص سرمایه و اعتبار و ...

و همینطور در سایر علوم انسانی، پزشکی، هنر و ادبیات، نظامی و ورزشی هم می توان به خوبی از شبکه های عصبی مصنوعی بهترین استفاده را برای حل مسایل برد.

استعمار بهینه ترین جواب ها

روش هوشمند رقابت استعماری، بر مبنای مدلسازی فرایند اجتماعی سیاسی پدیده استعمار کشورها سعی در حل مسایل دارد. در این روش، پاسخ احتمالی به کشور تشبیه شده و در حل مسایل جواب های به دست آمده را کشور نامیده و در ادامه حل مساله سعی می کنیم تا بهترین کشور (یا همان بهترین جواب مساله) را با توجه به شرایط مساله پیدا کنیم. الگوریتم رقابت استعماری در نوع خود یک روش هوشمند جدید و جذاب است که قابل رقابت با سایر روش های آرایه شده قبلی هم هست.

در حالت کلی الگوریتم رقابت استعماری به هر نوع مسئله بهینه سازی بدون هیچ محدودیتی قابل اعمال است. به همین خاطر از این روش هوشمند در حل مسائل بسیاری در حوزه های مهندسی، پزشکی، اقتصادی، تحلیل های ورزشی و ... استفاده می شود.

کاربردهای نمونه الگوریتم رقابت استعماری

- طراحی بهینه کنترل کننده برای سیستمهای صنعتی (مثل سیستم چند ورودی - چند خروجی تبرید صنعتی ستون تقطیر)
- طراحی بهینه سیستم های پیشنهاد دهی هوشمند
- طراحی بهینه آنتن های آرایه ای
- حل مسائل برنامه ریزی تولید در حوزه مهندسی صنایع و مدیریت
- یادگیری و تحلیل شبکه های عصبی مصنوعی

- طراحی بهینه موتورهای القای خطی
- انتخاب و بهینه سازی سید سهم

هوش جمعی

در ساخت اهرام ثلاثه مصر که باعث تعجب محققان از علم بالای نیاکانمان در طراحی و ساخت چنین سازه ای شده، بسیاری از زحمات به دوش بردگانی بوده که در جایگاه فکر کردن و ایده پردازی قرار نداشتند. و به همین دلیل است که سازندگان اهرام نیاز به اختراع و استفاده از ابزار بهتری را درک نکردند. در صورتی که با اختراع ابزار مفیدتر ، می توانستند صدها هرم را در زمان کوتاهتر و با همان تعداد نیروی انسانی بسازند.

اگر نگاهی گذرا به به تاریخ پیشرفت های علمی انسان بیاندازیم، میبینیم هر جا که انسان ها برای قدرت هوشمندی خودشان ارزش بیشتری قایل شدند، به پیشرفت ها ، موفقیت ها و البته آسایش بیشتری هم دست پیدا کرده اند.

در انقلاب صنعتی اروپا ، دو گروه تفکر وجود داشت. یکی تفکر کارگری بود که فکر می کرد با صنعتی شدن، خیلی ها بیکار می شوند و برعکس آنها گروه دوم، مدیرانی بودند که فکر می کردند که با صنعتی شدن خیلی از شغل های قدیمی، که شکل بیگاری کشیدن از انسان ها را داشت، از بین رفته و شغل هایی که به ارزش فکر کردن انسان ها احترام میگذارند، به وجود می آید. و این یعنی استفاده بهینه و هوشمندانه از وقت و فکر انسان ها. به نظر شما کدام گروه درست فکر می کردند؟

داستان دخترم و مورچه ها را یادتان هست؟ اگر یک بار دیگر به زندگی مورچه ها دقت کنیم می بینیم که آنها استاد زندگی جمعی هستند و با همین روش زندگی، قرن ها قبل از اینکه ما از غار تنهایی خود بیرون بیاییم، می توانستند خانه های با مهندسی بسیار پیچیده بسازند یا کار غذا جمع کردن، دفاع از خانه و ... را به صورت جمعی و با استفاده از هوش جمعی انجام میدهند.

در استفاده از روش های هوشمند، یکی از بهترین روش ها، استفاده از هوش جمعی و شبیه سازی رفتار موجوداتی مثل زنبورها و مورچه هاست.

در طراحی و پیاده سازی روش های هوشمند، الگوبرداری از زندگی مورچه ها و زنبورها در بسیاری از مسایل کاربرد دارند به مانند : طراحی شبکه های اتوبوس رانی ، طراحی شبکه های آب رسانی، تحلیل های مالی و بورس و ...

چگونگی استفاده از هوشمندسازی و کاربردها

شاید با مطالعه این کتاب تعجب کرده باشید که هرکدام از روش های هوشمندی که توضیح مختصری از آنها را دادیم در بسیاری از مسایل و علوم مختلف کاربردهای فراوانی دارند، برای همین لازم است اشاره کنم که روش های هوشمند به دلیل وابسته نبودن به صورت مساله برای حل مسایل مختلف با استفاده از شبیه سازی و الگوسازی مسایل مختلف پزشکی، مهندسی، هنر، اقتصادی، ورزشی و ... می توانند برای حل هر مساله ای در هر علمی یا محیط عملی ای به کار گرفته شوند. و اساسا به همین دلیل به آنها روش های هوشمند گفته می شود. برعکس روش های قدیمی و سنتی که برای حل هر مساله ای راه حلی جداگانه و کاملا وابسته به شرایط مساله داشتند.

به عنوان مثال قبلا برای حل یک مساله مالی با استفاده از روش های آماری و ریاضاتی محض، می بایست برای آن مساله مالی، فرمولی مشخص و مجزا از بقیه مسایل مالی، ساخته می شد و با پیچیدگی های زیاد در زمان خیلی طولانی آن را حل می کردند. در صورتی که با استفاده از روش هایی مثل الگوریتم مورچگان می توان با مدلسازی صورت مساله به رفتار مورچه ها، آن را در زمان بسیار کوتاهی حل کرد.

یک نمونه واقعی از به کارگیری روش های هوشمند

تخصیص لکوموتیو و زمانبندی قطارهای باری در راه آهن ایران

آقایان مسعود یقینی و ابراهیم میرباقری و خانم ها فائزه غفرانی و ماجده اسمی زاده در تحقیقی کاربردی که در فصلنامه مهندسی حمل و نقل در سال ۱۳۹۲ به چاپ رسیده است، سعی کرده اند تا با استفاده از روش جستجوی هوشمند الگوریتم ژنتیک، برنامه زمانبندی مناسبی برای حرکت قطارها در راه آهن ایران، طراحی کنند که بتواند به صورت آنلاین و با سرعت بسیار زیادی، برای چگونگی حرکت قطارهای باری و اختصاص دادن لکوموتیو ها به آنها، راه حل مناسبی پیدا کنند. در ادامه بخشی از مقدمه این تحقیق کاربردی را می خوانیم :

[مسأله تخصیص لکوموتیو و زمانبندی حرکت قطارهای باری، از جمله مهم ترین مسائل برنامه ریزی در راه آهن هستند که به دلیل هزینه بالای ناشی از جابه جایی های غیرضروری لکوموتیو و هزینه های ناشی از تاخیر قطارهای باری، حل آنها به طور همزمان و ترکیبی می تواند بر کاهش هزینه خدمات حمل و نقل ریلی در راه آهن ایران، تأثیر بسزایی داشته باشد. مسأله تخصیص لکوموتیو شامل تخصیص لکوموتیوها به رام های باری است، به گونه ای که ضمن حمل کلیه رامهای باری، کمترین جابه جایی غیرفعال لکوموتیو و کمترین زمان انتظار رام های باری را ممکن سازد. در راه آهن ایران، قطارهای مسافری طبق برنامه زمانی مشخص در شبکه حرکت می کنند. برنامه ریزی زمان حرکت قطارهای باری شامل تعیین توالی و زمان حرکت قطارهای باری، در فواصل زمانی بین قطارهای مسافری است به گونه ای که تداخلی با قطارهای مسافری نداشته باشند و کمترین تاخیر زمانی ممکن در رسیدن این قطارها به مقصد ایجاد گردد.

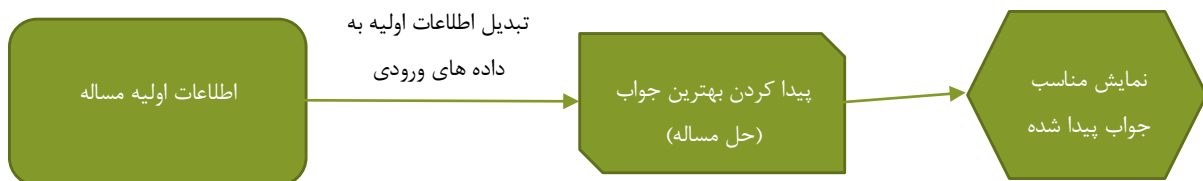
در این تحقیق مساله تخصیص لکوموتیو و زمانبندی حرکت قطارهای باری برای راه آهن ایران ، در دو فاز پیاده سازی شده است. ابتدا لکوموتیو مورد نیاز برای حمل رام های باری به آنها تخصیص داده می شود و سپس برنامه زمانبندی حرکت قطارهای باری تشکیل شده، تعیین می گردد.

در فاز اول، تخصیص لکوموتیو به رامهای موجود با استفاده از الگوریتم ژنتیک صورت می گیرد.

در فاز دوم، بهترین برنامه تخصیص لکوموتیو که در فاز یک بدست آمده، در نظر گرفته شده و یک حد پایین برای زمان رسیدن قطارهای باری به مقصدشان محاسبه می شود. سپس مجدداً با استفاده از یک الگوریتم ژنتیک دیگر، زمانبندی قطارهای باری انجام می شود.].

کدام روش هوشمندسازی مناسب تر است؟

همانطور که خواندیم در حل مسایل با استفاده از روش های هوشمند، مهم نیست که مساله از چه حوزه علمی یا عملی می باشد. فقط کافی است تا اطلاعات اولیه مساله را به داده های ورودی یک روش هوشمند مناسب، تبدیل کنیم و به دنبال بهترین جواب ممکن باشیم. به این صورت ما می توانیم با استفاده از روش های هوشمند که خیلی به روش های انسانی نزدیک هستند، جواب بهینه را در بهترین زمان ممکن به دست بیاوریم.



در هنگام یافتن یک جواب با استفاده از جستجوهای هوشمند، رفتار ما انسان ها تقریباً تصادفی و بدون محاسبات ریاضی است. برای ما فرق نمی کند که در منزل به دنبال گوشی همراهان هستیم یا در یک سالن سینما به دنبال توپ تنیس. مغز ما برای یافتن هر دوی اینها از یک روش استفاده می کند. اول از همه مکان هایی که احتمالاً گوشی (یا توپ) در آنجا باشد را می گردیم. بعد اگر آن را پیدا نکنیم، جاهای دیگر خانه (یا سالن سینما) را می گردیم. به همین راحتی. بدون هیچ محاسباتی. الگوریتم های تکاملی (ژنتیک، استعماری و ...) هم دقیقاً همین روش را انجام می دهند.

به هر حال در همه روش های هوشمند (چه آنهایی که دارای محاسبات ریاضی و آمار هستند و چه آنهایی که نیستند) سعی می کنند با تقلید روش های انسانی، به دنبال بهترین جواب باشند.

اینکه در هر مساله ای از چه روش هوشمندی استفاده کنیم، کاملا بستگی به خود مساله و شخص حل کننده مساله دارد. بعضی اوقات اطلاعات اولیه مساله تا حدود زیادی واضح و تعیین کننده است که از چه روش هوشمندی برای حل آن استفاده کنیم. و در مواقعی هم می بایست به دانش و تجربه شخص حل کننده مساله اعتماد کرد.

امیدوارم با خواندن این کتاب مختصر آشنایی با هوشمندسازی و چگونگی آن در علوم و کاربردهای متفاوت آن، پیدا کرده باشید. اگر مایل بودید تا در محیط کسب و کار یا زندگی خود، از هوشمندی بیشتری استفاده کنید یا اینکه صرفا اطلاعات بیشتری در این زمینه بدست بیاورید، از وبسایت ما بازدید کنید.

