

مبانی یادگیری ماشین

ما در حال زندگی در عصر داده (age of data) هستیم که با قدرت پردازشی بهتر و منابع ذخیره سازی بیشتر غنی شده است. این داده یا اطلاعات، روز به روز در حال افزایش است، اما چالش اصلی درک مفاهیم تمام این داده ها است. کسب و کارها و سازمان ها در تلاش هستند به واسطه ساخت سیستم های هوشمند، که از مفاهیم و اصول و روش های علوم داده، داده کاوی (Data Mining) و یادگیری ماشین استفاده می کنند، با این موضوع کنار بیایند. در بین آنها، یادگیری ماشین، هیجان انگیزترین زمینه در علوم کامپیوتر است. اشتباه نخواهد بود اگر یادگیری ماشین را برنامه و علم الگوریتم ها بنامیم که داده ها را مفهوم و قابل درک می کند.

یادگیری ماشین چیست؟

یادگیری ماشین (ML) آن زمینه ای از علوم کامپیوتر است که با کمک آن، سیستم های کامپیوتری می توانند مشابه انسان ها نسبت به داده ها فهم و درک پیدا کنند. به بیان ساده تر، یادگیری ماشین یک نوع هوش مصنوعی است که با استفاده از یک الگوریتم یا متد، الگوها را از داده خام استخراج می کند. تمرکز اصلی یادگیری ماشین این است که به سیستم های کامپیوتری این امکان را بدهد که بدون دخالت انسان و یا اینکه صراحتاً برنامه ریزی شوند، از تجربه ها یاد بگیرند.

نیاز به یادگیری ماشین

در حال حاضر، انسان ها هوشمندترین و پیشرفته ترین گونه روی زمین هستند، زیرا می توانند فکر کنند، بررسی کنند و مسائل پیچیده را حل کنند. از طرف دیگر، هوش مصنوعی (AI) هنوز در مراحل اولیه تکامل خود است و نتوانسته است در بسیاری از زمینه ها بر هوش انسان غلبه کند. حال این سوال مطرح می شود که چرا نیاز داریم که ماشین ها یاد بگیرند؟ شایسته ترین دلیل برای این کار این است که، " بر اساس داده ها، با کارایی و معیارها تصمیم گیری کنیم ".

اخیراً، سازمان ها، سرمایه گذاری های سنگینی در فناوری های جدید مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و داده کاوی انجام می دهند. این سرمایه گذاری ها به منظور استخراج اطلاعات کلیدی از داده ها، جهت اعمال تعدادی از کارهای دنیای واقعی و حل مسائل، صورت گرفته است. می توانیم آن را تصمیم گیری مبتنی بر داده بنامیم، که به خصوص برای خودکار ساختن روند کار، توسط ماشین ها گرفته شده اند. می توان از این تصمیم گیری های مبتنی بر داده، به جای استفاده از منطق برنامه نویسی،

در مسائلی که ذاتا نمی توانند برنامه ریزی شوند، استفاده کرد. حقیقت این است که نمی توانیم بدون هوش انسانی کار کنیم، اما از جنبه دیگر، نیاز به حل مسائل دنیای واقعی، به طور کارآمد در مقیاس بزرگ داریم. به همین دلیل نیاز به یادگیری ماشین به وجود می آید.

یادگیری ماشین با پایتون چیست

چرا و کی باید ماشین ها را وادار به یادگیری کنیم؟

درباره ضرورت یادگیری ماشین، پیش از این صحبت کرده ایم، اما سوال دیگر که مطرح می شود این است که در چه شرایطی باید ماشین ها را وادار به یادگیری کنیم؟ شرایط متعددی وجود دارد که در آن، نیازمند این هستیم که ماشین ها تصمیمات مبتنی بر داده را به طور کارآمد و در مقیاس بزرگ بگیرند. در ادامه، برخی از این شرایط را که در آن یادگرفتن ماشین ها موثر تر خواهد بود، بررسی می کنیم.

عدم وجود تخصص انسانی

اولین سناریویی که می خواهیم در آن، یک ماشین یاد بگیرد و تصمیمات مبتنی بر داده بگیرد، می تواند حوزه ای باشد که تخصص انسانی در آن وجود نداشته باشد. مانند مسیر یابی در قلمروهای ناشناخته یا سیاره های فضایی.

سناریو های پویا

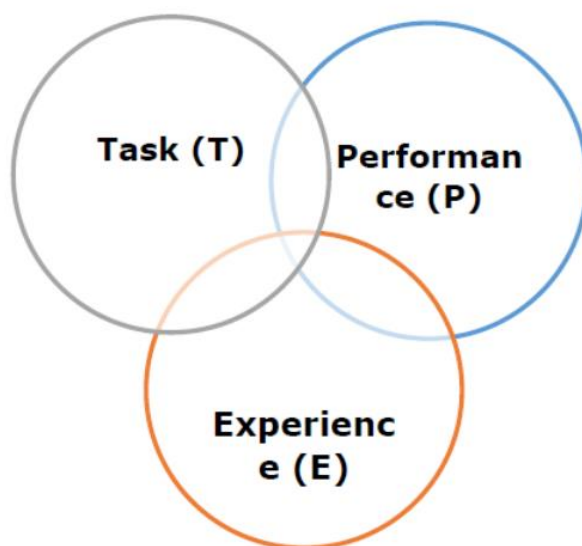
سناریو هایی در طبیعت وجود دارند که به صورت پویا هستند و در گذر زمان مدام در حال تغییر می باشند. در صورت وقوع این چنین سناریو ها و رفتارهایی، می خواهیم که ماشین یاد بگیرد و تصمیماتی بر اساس داده ها بگیرد. نمونه هایی از این موارد عبارتند از اتصالات شبکه و در دسترس بودن زیر ساخت ها در یک سازمان.

دشواری در ترجمه تخصص به کارهای محاسباتی

حوزه های متنوعی وجود دارد که انسان ها در آنها متخصص هستند، اگرچه، از ترجمه این تخصص ها به کارهای محاسباتی نا توان هستند. در چنین شرایطی یادگیری ماشین را می خواهیم. نمونه هایی از این موارد، حوزه های تشخیص گفتار (speech recognition) و کارهای شناختی (cognitive) است.

مدل یادگیری ماشین

قبل از صحبت درباره مدل یادگیری ماشین، باید تعاریف رسمی یادگیری ماشین که توسط پروفیسور Mitchell در ادامه ارائه شده است را درک کنیم. " گفته می شود، یک برنامه کامپیوتری با توجه به برخی کلاس های کارهای T، و معیار کارایی P، از تجربه E یاد می گیرد، اگر کارایی آن در کارهای T، که توسط معیار P اندازه گیری شده است، با تجربه E بهبود یافته باشد ".
تعریف فوق اساساً روی سه پارامتر تمرکز می کند که مولفه های اصلی هر الگوریتم یادگیری نیز هستند، به نام های کار T (Task)، کارایی P (Performance)، تجربه E (experience). در این متن، می توان این تعریف را به صورت زیر ساده کرد:
ML زمینه ای از AI است که شامل الگوریتم های یادگیری است که: در زمان اجرای کارها (T)، در گذر زمان با تجربه (E)، کارایی (P) را بهبود می بخشد. بر اساس موارد ذکر شده، شکل زیر یک مدل یادگیری ماشین را نمایش می دهد.



حال به بررسی جزییات بیشتر این مولفه ها می پردازیم:

مفهوم مولفه کار (T) در مدل یادگیری ماشین

از دید مساله، ممکن است کار T را به عنوان مساله دنیای واقعی تعریف کنیم تا حل شود. مساله می تواند هر چیزی از جمله پیدا کردن بهترین قیمت خانه در یک محله خاص یا پیدا کردن بهترین راهکار کسب و کار باشد. از طرف دیگر، اگر درباره یادگیری ماشین صحبت کنیم، تعریف کار (T) متفاوت خواهد بود زیرا حل کردن کارهای مبتنی بر ML توسط راهکارهای سنتی برنامه نویسی مشکل است.

کار T زمانی به عنوان یک کار مبتنی بر ML در نظر گرفته می شود که مبتنی بر روند باشد، و سیستم برای عمل کردن به دنبال نقاط داده باشد. نمونه هایی از کار های مبتنی بر ML عبارتند از، کلاس بندی (Classification)، برگشت (Regression)، نمادگذاری ساخت یافته (Structured annotation)، خوشه بندی (Clustering)، رونویسی (Transcription) و غیره.

مفهوم تجربه (E) در مدل یادگیری ماشین

همانطور که از نام آن بر می آید، تجربه، دانشی است که از نقاط داده ای که برای الگوریتم یا مدل فراهم می شود، به دست می آید. پس از فراهم کردن مجموعه داده، مدل به صورت تکراری اجرا می شود و برخی از الگوهای اصلی را یاد می گیرد. یادگیری به دست آمده را تجربه (E) می نامند. در مقایسه با یادگیری انسان، می توانیم این موقعیت را به عنوان شرایطی در نظر بگیریم که یک انسان در حال یادگیری یا کسب تجربه از ویژگی های متنوعی مانند وضعیت، روابط و غیره است. یادگیری تحت نظارت، بدون نظارت و یادگیری تقویتی برخی از روش های یادگیری و کسب تجربه هستند. تجربه به دست آمده از طریق الگوریتم یا مدل ML، برای حل کار T مورد استفاده قرار می گیرد.

مفهوم موافه کارایی (P) در مدل یادگیری ماشین

یک الگوریتم یادگیری ماشین موظف است در گذر زمان، به انجام کارها و کسب تجربه بپردازد. معیار تشخیص این که آیا الگوریتم یادگیری ماشین بر اساس انتظارات عمل می کند یا خیر، کارایی (P) آن است. اساسا P یک معیار کمی است که چگونگی عملکرد یک مدل در اجرای کار T را با استفاده از تجربه E آن، بیان می کند. معیار های بسیاری برای درک کارایی یادگیری ماشین وجود دارد، از جمله نمره دقت (accuracy score)، نمره F1 (F1 score)، ماتریس سر در گمی (confusion matrix)، دقت (precision)، فراخوانی (recall)، حساسیت (sensitivity) و غیره.

چالش های یادگیری ماشین

در حالی که یادگیری ماشین به سرعت در حال پیشرفت است، و گام های مهمی را در زمینه امنیت سایبری (cybersecurity) و اتومبیل های خودکار برداشته است، اما این بخش از هوش مصنوعی همچنان راه طولانی را در پیش رو دارد. دلیل این موضوع این است که یادگیری ماشین هنوز موفق به غلبه بر تعدادی از چالش ها نشده است.

چالش هایی که اخیراً پیش روی یادگیری ماشین قرار دارند عبارتند از:

کیفیت داده در Machine Learning

یکی از بزرگ ترین چالش ها برای الگوریتم های یادگیری ماشین، داشتن داده با کیفیت خوب است. استفاده از داده های با کیفیت پایین، منجر به بروز مشکلاتی در رابطه با پیش پردازش داده و استخراج ویژگی می شود.

کارهای زمان بر (Time-Consuming) در Machine Learning

چالش دیگری که مدل های یادگیری ماشین با آن رو به رو هستند، زمان مصرفی است، به ویژه برای جمع آوری داده، استخراج ویژگی و بازیابی.

کمبود افراد متخصص در Machine Learning

از آنجایی که فناوری یادگیری ماشین هنوز در مراحل اولیه خود است، در دسترس بودن منابع متخصص کار سختی است.

نداشتن هدف واضح و روشن برای تدوین مسائل کسب و کار

از آنجایی که این فناوری هنوز به بلوغ کافی نرسیده است، نداشتن یک هدف روشن برای مسائل کاری که به خوبی تعریف شده باشد، یکی دیگر از چالش های کلیدی برای یادگیری ماشین است.

مسائل مربوط به افراط (overfitting) و تفریط (underfitting)

اگر مدل به صورت افراطی یا تفریط کار کند، نمی تواند معرف خوبی برای مساله باشد.

نفرین ابعاد (Curse of dimensionality)

چالش دیگری که پیش روی مدل یادگیری ماشین است، ویژگی های بسیار زیاد نقاط داده است. این مساله می تواند یک مانع واقعی باشد.

سختی گسترش

پیچیدگی مدل های یادگیری ماشین، گسترش آنها در دنیای واقعی را مشکل کرده است.

برنامه های کاربردی یادگیری ماشین

یادگیری ماشین سریع ترین فناوری در حال رشد است و طبق گفته محققان ما در سال طلایی هوش مصنوعی (AI) و یادگیری ماشین (ML) قرار داریم. از آن برای حل بسیاری از مسائل پیچیده دنیای واقعی استفاده می شود که با استفاده از راهکار های قدیمی قابل حل نیستند. در ادامه برخی از کاربردهای واقعی ML ذکر شده است:

تجزیه و تحلیل احساسات (Emotion analysis)، تجزیه و تحلیل احساسات (Sentiment analysis)، تشخیص و جلوگیری از خطا، پیش بینی آب و هوا، تجزیه و تحلیل و پیش بینی بازار سهام، ترکیب گفتار (Speech synthesis)، تشخیص گفتار (Speech recognition)، تقسیم مشتری (Customer segmentation)، تشخیص اشیا، تشخیص تقلب (Fraud detection)، جلوگیری از تقلب، توصیه محصولات به مشتریان در خرید آنلاین.

آموزشگاه تلکام و اوده