

یادگیری ماشین

:

داریوش حسن پور

ارائه شده به:

خانم عبدی

کارشناسی نرم افزار

بهار

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## چکیده

هوش مصنوعی به هوشی که یک ماشین می دهد یا به دانشی کامپیوتر که سعی ایجاد زمینه جدیدی هوش مصنوعی که میگذراند. یادگیری ماشین یک زمینه تحقیقاتی بسیار کامل علوم کامپیوتر. به تنظیم اکتشاف شیوه ها الگوریتم هایی می که آنها رایانه ها سامانه ها توانایی یادگیری پیدا می کنند. هدف یادگیری ماشینی این که کامپیوتر (در کلی ترین مفهوم) به تدریج افزایش ها بازدهی بالاتری وظیفه پیدا کند. گسترده این وظیفه می تشخیص خودکار چهره دیدن نمونه از چهره فراگیری شیوه برداری برای ای دریافت سیگنال تنبیه.

**کلید واژه:** هوش مصنوعی ماشین یادگیری

## فهرست مطالب

.....	- مقدمه:
.....	- ی فرهنگ ی ی ی
.....	- ی ی ی ی ی
.....	- هدف ی ی ی
.....	- ی ی ی
.....	- ی ی ی چگونه
.....	- ی ی ی ی چگونه
.....	- ی ی ی برنامه ی ی نکند
.....	- هوش
.....	- روشهایی ی ایجاد هوش:
.....	- هوش کجاست؟
.....	- های لایه ی
.....	- رباتیک ی
.....	- دسته ی ی ی کلی
.....	- یادگیری
.....	- ی ی ی ی
.....	- یادگیری ی
.....	- ی کاربردهای ی ی ی
.....	- ی کاربردهای ی ی ی
.....	- قاعدههای یادگیری
.....	- ی ی ی ( inductive )
.....	- Connectionist ی ی ی
.....	- Bayesian ی ی ی
.....	- Reinforcement ی ی ی
.....	- Evolutionary ی ی ی
.....	- روشهای یی چهره
.....	- ی ی ی ها:
.....	- یک ی ی به ی ی ی:
.....	- شبکه های ی کامپی های ی:
.....	- فهرست

## - مقدمه:

هوش مصنوعی یا هوش ماشینی را باید عرصه پهنای تلاقی و ملاقات بسیاری از دانش ها، علوم، و فنون قدیم و جدید دانست. ریشه ها و ایده های اصلی آن را باید در فلسفه، زبان شناسی، ریاضیات، روان شناسی، نورولوژی، و فیزیولوژی نشان گرفت و شاخه ها، فروع، و کاربردهای گوناگون و فراوان آن را در علوم رایانه، علوم مهندسی، علوم زیست شناسی و پزشکی، علوم ارتباطات و زمینه های بسیار دیگر.

هوش مصنوعی به هوشی که یک ماشین از خود نشان می دهد و یا به دانشی در کامپیوتر که سعی در ایجاد آن دارد گفته می شود. یک عامل هوشمند سیستمی است که با شناخت محیط اطراف خود، شانس موفقیت خود را بالا می برد. جان مکاریتی که واژه هوش دانش و مهندسی ساخت ماشین های « مصنوعی را در سال ۱۹۵۶ استفاده نمود، آن را تعریف کرده است. « هوشمند یادگیری ماشین زمینه نسبتاً جدیدی از هوش مصنوعی است که در حال حاضر دوران رشد و تکامل خود را میگذراند. یادگیری ماشین یک زمینه تحقیقاتی بسیار فعال در علوم کامپیوتر است.

به تنظیم و اکتشاف شیوه ها و الگوریتم هایی می پردازد که بر اساس آنها رایانه ها و سامانه ها توانایی تعلّم و یادگیری پیدا می کنند. هدف یادگیری ماشینی این است که کامپیوتر (در کلی ترین مفهوم آن) بتواند به تدریج و با افزایش داده ها بازدهی بالاتری در وظیفه مورد نظر پیدا کند. گسترده این وظیفه می تواند از تشخیص خودکار چهره با دیدن چند نمونه از چهره مورد نظر تا فراگیری شیوه گام برداری برای روبات ای دوبا با دریافت سیگنال پاداش و تنبیه باشد.

## - - تعریف فرهنگ لغات از یادگیری:

یادگیری عبارت است از بدست آوردن دانش و یا فهم آن از طریق مطالعه، آموزش و یا تجربه

همچنین گفته شده است که یادگیری عبارت است از بهبود عملکرد از طریق تجربه

## - - تعریف یادگیری ماشین:

یادگیری ماشین عبارت است از اینکه چگونه میتوان برنامه ای نوشت که از طریق تجربه یادگیری کرده و عملکرد خود را بهتر کند. یادگیری ممکن است باعث تغییر در ساختار برنامه و یا داده ها شود.

به عنوان یکی از شاخه های وسیع و پرکاربرد هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی به تنظیم اکتشاف شیوه ها و الگوریتم هایی می پردازد که بر اساس آنها رایانه ها و سامانه ها توانایی تعلّم و یادگیری پیدا می کنند.

## - - هدف یادگیری ماشین:

هدف یادگیری ماشینی این است که کامپیوتر (در کلی ترین مفهوم آن) بتواند به تدریج و با افزایش داده ها بازدهی بالاتری در وظیفه مورد نظر پیدا کند. گسترده این وظیفه می تواند تشخیص خودکار چهره با دیدن چند نمونه از چهره مورد نظر تا فراگیری شیوه برداری برای روبات های دوبا با دریافت سیگنال پاداش و تنبیه باشد.

## - یادگیری انسان و ماشین

- - یادگیری انسان چگونه است؟

انسان از طریق تعامل با محیط بیرونی یاد میگیرد

یک عامل باید وجود داشته باشد تا یادگیری را شروع کند

- - یادگیری ماشین چگونه است؟

از طریق نوشتن برنامه میتوان به ماشین گفت که چه باید بکند.

از طریق نمایش مثالهای متعدد میتوان ماشین را وادار به یادگیری نمود.

ماشین میتواند از طریق تجربه محیط واقعی یاد بگیرد.

در حالتیکه مثالها مشخص نیستند و خبرهای وجود ندارد ماشین میتواند از طریق مشاهده یادبگیرد.

- - چرا یادگیری؟ چرا ماشین را برنامه نویسی نکنیم؟

بعضی کارها را بدرستی نمیتوان توصیف نمود. در صورتیکه ممکن است آنها را بتوان بصورت مثالهای ( ورودی/خروجی) معین نمود.

ممکن است در خیل عظیمی از داده اطلاعات مهمی نهفته باشد که بشر قادر به تشخیص آن ( داده کاوی)

ممکن است موقع طراحی یک سیستم تمامی ویژگیهای آن شناخته شده نباشد در حالیکه ماشین میتواند حین کار آنها را یاد بگیرد.

ممکن است محیط در طول زمان تغییر کند. ماشین میتواند با یادگیری این تغییرات خود را با آنها وفق دهد.

در عمل نوشتن برنامه ای برای تشخیص یک صورت میتواند کار مشکلی باشد. زیرا عریف دقیقی برای آن وجود ندارد و حتی در صورت وجود داشتن نوشتن برنامه ای بر اساس آن کار سختی است.

در نتیجه بجای نوشتن یک برنامه با دست، مقدار زیادی نمونه صحیح و اعمال آن به یک الگوریتم یادگیری ماشین برنامه ای تولید میکنیم که کار مورد نظر را انجام دهد.

این برنامه بسیار با آنچه که قرار بود با دست نوشته شود متفاوت خواهد بود. اگر این برنامه درست تهیه شده باشد میتواند برای نمونه هائی که تاکنون ندیده است نیز خروجی مورد نظر را تولید کند.

در سالهای اخیر پیشرفتهای زیادی در الگوریتم ها و تئوری های مربوطه بوجود آمده و مینه های تحقیقاتی جدید زیادی پدید آمده اند. داده های آزمایشی زیادی بصورت Online

- - - هوش:

هوشمند ساختن یک ربات (و یا کامپیوتر) کار سختی است که تا کنون، حتی زمانی که برای این کار از ابر رایانه ها استفاده می شده، چندان موفقیت آمیز نبوده است. این بدین معنی نیست که بگوییم رباتها برای انجام کارهای مفصل و پیچیده قابل برنامه ریزی نیستند، البته که هستند. برای بشر، انجام بعضی افعال به نحو سریع و سودمندانه ناممکن است. به عنوان مثال، فرض کنید شخصی بخواهد سیم را ظرف مدت ثانیه به یک تراشه سیلیکون  $\frac{1}{4}$  اینچی لحیم کند تا با آن یک مدار مجتمع بسازد. البته که ناممکن است بتواند بدون ماشین این کار را انجام دهد. با این حال عملکرد ماشین با همه تاثیرش، هوش محسوب نمی شود.



## - روشهایی برای ایجاد هوش:

دو مکتب فکری در رابطه با خلق هوش در سیستم های مصنوعی وجود دارد. برنامه ریزی یک سیستم خبره است (روش از بالا به پایین)، راه دوم سیستم های عصبی یا سیستم های مبنی بر رفتار می باشد (روش از پایین به بالا). سیستم خبره از یک سری قوانین برای هدایت ربات در انجام کار استفاده می کند. اما برنامه های مبنی بر رفتار، نوعی رفتار مصنوعی در ربات ایجاد می کنند که باعث می شود ربات به طور خودکار وظیفه لازم را انجام دهد. می توان رفتار را در ربات برنامه ریزی کرد ( ) و یا به طور سخت افزاری در آن پیاده سازی نمود. هوش مبنی بر رفتار نیازی به پردازشگر مرکزی ندارد هر چند ممکن است این گونه سیستم ها، یک پردازشگر مرکزی نیز داشته باشند.

بگذارید نگاهی بیندازیم بر مساله برنامه ریزی و ببینیم که چگونه هر یک از راهها متفاوت از دیگری است. فرض کنید شما برای شرکتی کار می کنید که یک جاروبرقی رباتیک جدید طراحی کرده است. قصد ربات این است که سطح کف خانه یا آپارتمان مصرف کننده را جارو کند. فرض کنید وظیفه شما برنامه ریزی سیستم حرکتی آن می باشد. ربات باید به طور خود مختار در خانه حرکت کند. چگونه شما مشغول برنامه ریزی ربات خواهید شد که در اتاق حرکت کند و بتواند بدون آسیب رساندن به محل، به درون اتاق برود و از آن

بگذارید فرض کنیم شما ابتدا تصمیم میگیرید یک سیستم حرکتی هوشمند را آزمایش کنید. برای این سیستم باید از شیوه برنامه ریزی brute-force و مقدار زیادی حافظه استفاده کنید. ممکن است بخواهید، با تقسیم کردن وظیفه جارو کردن آپارتمان یا خانه به وظایف کوچکتری مانند جارو کردن اتاق های خاص، کارتان را آغاز کنید. ابتدا در حافظه ربات، یک نقشه الکترونیکی (طرح کف اتاق) از خانه یا جایی که ربات باید جارو کند برنامه ریزی می کنید. سپس، هر اتاق و محتویاتش را ترسیم می نمایید. ربات در حین حرکت باید

توانایی اندازه گیری جهت و جابه جایی را داشته باشد تا صحت مسیر خود را حفظ کند. هنگامی که این طرح اجرا شد، ربات باید یک نقطه شروع دقیق روی نقشه داشته باشد. جا به جایی ربات از نقطه شروع، اندازه گیری شده و روی نقشه داخلی ربات مشخص می . اگر چیزی در جایی غیر از جای خود قرار گرفته باشد یا چیزی از محل خارج شده ( مانند صندلی یا سطل زباله )، مشکلاتی ایجاد خواهد شد. در این حالت دنیای واقعی با نقشه داخلی ربات سازگار نیست. اگر چیز جدیدی مانند کیف، اسباب بازی، یا حیوان خانگی نیز روی کف اتاق جا مانده باشد مشکلات مشابهی ایجاد می گردد. با این حال، این موانع مشکل چندان برای سیستم خبره ایجاد نمی کنند. برای رفع این مشکل می توان یک زیر برنامه آشکار سازی برخورد نوشت، تا ربات به واسطه آن تصادفات را آشکار کند، نقشه بکشد، و به اطراف مانعی برود که در نقشه درونی وجود . ربات به حرکت ادامه داده و کف اتاق را جارو می کند .به خاطر بسپارید هنگامی که ربات در اطراف موانع جدید حرکت می کند، در حین حرکت به طور مداوم نقشه درونی اش را به هنگام می کند ( ) تا یکپارچگی و درستی مسیرش را حفظ نماید. این امور وقت و حافظه زیادی از کامپیوتر را اشغال می کند. قی وظیفه خود را انجام داد. حال فرض کنید می خواهید این ربات را واگذار کنید یا اجاره دهید. اینک یک مشکل دارید. هر خانه جدید و هر اتاق در این خانه جدید مستلزم نقشه الکترونیکی تازه ای برای خودش است. هر چند برنامه ریزی خبره جواب می دهد (عمل می کند) ولی تمایل به عدم سازگاری با شرایط جدید دارد. حال بگذارید شیوه دیگر را که از برنامه ریزی مبنی بر رفتار یا از پایین به بالا استفاده می کند، آزمایش کنیم و برای حس کردن و حرکت در اطراف موانع و پرهیز از گیر کردن زیر مبل و گوشه های اتاق ، به جای طراحی نقشه های درونی، واکنش ها و الگوریتم های مبنی بر رفتار حلقه های فیدبک را برنامه ریزی می کنیم. بدون نقشه

داخلی، ما به ربات اجازه می دهیم که حرکت کند و در خانه به نحو تصادفی جابه جا شود. ایده کار این است: هنگامی که ربات به طور تصادفی حرکت می کند، سرانجام در میان اتاق ها پیش رفته و در حین حرکت کف اتاق ها را تمیز خواهد کرد. چون ربات به صورت تصادفی حرکت می کند، مدت زمان بیشتری طول می کشد تا همه جا را جارو کند و همچنین بعضی نقاط را از دست خواهد داد ولی به هر حال کارش را انجام می دهد. این ربات در هر خانه و هر اتاق و در هر زمانی قابل استفاده است چون برای یک خانه یا اتاق به خصوص برنامه ریزی نشده.

مثال ما در حین ساده بودن، تفاوت‌های اصلی میان برنامه ریزی خبره و مبتنی بر رفتار (عصبی) . ولی اجازه دهید پیش از ادامه بحث فقط به یک مثال دیگر توجه کنیم. سیستم های خبره، تمامی پاسخ هایی را که طراحان اعتقاد دارند لازم است، قبل از شروع به کار سیستم، به صورت برنامه دریافت می دارند. سیستم خبره ممکن است اطلاعات جدیدی ذخیره یا دسته بندی کند ولی بر پایه اطلاعات موجود و طبقه بندی های از پیش تعیین شده .

دستگاه سنگ شناسی (تعیین هویت سنگ) می تواند مثالی برای این سیستم باشد .  
را بر پایه مشخصه های شناخته شده مانند رنگ، سختی، آزمونهای واکنش با اسید، جرم و غیره آزمایش می کند. سیستم هوشمند اگر سهوا یک تکه یخ را بردارد که آن هم به هنگام آزمایش ذوب می شود، در کارش شکست می خورد. بله، ربات شکست می خورد چون طراح هیچگاه پیش بینی نکرده بود که ربات اشتباهات یک تکه یخ را بردارد و این حالت را .

سیستم های عصبی مبتنی بر رفتار از پیش برنامه ریزی نمی شوند و البته انعطاف پذیری بیشتری دارند، همان طور که در مثال های قبل نشان داده شد. ولی آیا یک سیستم عصبی برای کار سنگ شناسی مناسب می باشد؟ شاید نه. مواردی وجود دارند که در آنها سیستم های خبره گزینه درست برای انتخاب می باشند. هیچ کس نباید چشم بسته بپندارد که یکی از

سیستم ها در تمام موارد از دیگری بهتر است .  
تا کنون، ربات های مبنی بر رفتار (عصبی) انجام اموری مانند حرکت در ناحیه های  
ناهموار و نا آشنا، از ربات های برنامه ریزی شده ( ) . هوش مبنی بر  
(عصبی) غیر از آنچه گفته شد شامل موارد دیگری نیز می شود مانند: بازشناسی  
، دید مصنوعی ، تحلیل اطلاعات بازار بورس، تدابیر بیمه عمر.

### - - هوش کجاست؟

سیستم های مبنی بر رفتار در ابتدایی ترین سطح شان کنش های انعکاسی عصبی هستند،  
شاید بپرسید پس کجای این هوش است؟ در هر صورت، سیستم های مبنی بر رفتار واقعی  
هنگامی که (لایه لایه) روی هم قرار می گیرند، رفتاری که به نظر می رسد کنش های  
هوشی باشند را از خود بروز می دهند. البته این یک ذهن هوشیار نیست ولی با این همه،  
مدارات مبنی بر رفتار (لایه ای) به طور کاملاً متقاعد کننده ای حرکات هوشمندانه را تقلید  
می کنند.

### - - های رفتار لایه ای:

بگذارید تعدادی پاسخ رفتاری را یکی روی دیگری طبقه بندی کنیم تا ببینیم هوش چگونه  
پدیدار می شود. در اینجا یک ربات نور پیمای اصلاح شده را مورد بررسی قرار می دهیم.  
این ربات از تعدادی مقاومت نوری برای اندازه گیری شدت نور محیط استفاده می کند.  
تاریکی سیستم خودش را خاموش می کند و خط تغذیه ربات را قطع می نماید. هنگامی که  
نور محیط به آستانه پایین ( ) برسد خودش را روشن می کند و ربات به  
آرامی به جلو حرکت می کند.

<sup>3</sup> Speech recognition

<sup>4</sup> Artificial vision

<sup>5</sup> Speech generation

لایه ، یک حسگر با دو مقاومت نوری می باشد. این حسگرها مشخص می کنند که در کدام جهت شدت نور بیشتر است و ربات را به سمت بیشترین شدت نور هدایت می کنند. لایه ، حسگری با یک مقاومت نوری است. زیر نور خورشید، این حسگر سیستم حرکت ربات را خاموش می کند و اجازه می دهد ربات زیر نور حمام آفتاب بگیرد. یک شخص نا آشنا که نمی داند این ربات به چه صورت سیم بندی شده، رفتار زیر را مشاهده خواهد کرد: شب هنگام ربات می خوابد، به هنگام طلوع آفتاب، شروع به حرکت می کند و به جستجوی یک منبع نور درخشان ( ) می رود. هنگامی که منبع نور به اندازه کافی درخشان باشد، می ایستد تا تغذیه کند و باتریهایش را به واسطه صفحات خورشیدی شارژ کند . بنابراین ربات نور پیمای شما سه رفتار از خود بروز می دهد - خواب، جستجو یا شکار و تغذیه این برای یک مشت قطعه بد نیست.

## - - رباتیک مبتنی بر رفتار:

دانش رباتیک و برنامه های مبتنی بر رفتار مفاهیم جدیدی نیستند. در طول دهه 40 آزمایش هایی در این رابطه انجام شد و آثار ارزشمندی به نگارش در آمد. در این دهه دکتر والتر با استفاده از چند نورون الکتریکی (یاخته عصبی مصنوعی) ربات متحرک لاک پشت مانند ساخت که رفتاری پیچیده ابراز می کردند. در آن زمان این گونه رفتارها، انعکاس رباتیک نامیده می شدند. امروزه این رفتار، با اصطلاح صحیح تر معماری عصبی لایه ای توصیف می شود. در دهه بریتنبرگ کتابی با عنوان (ماشین ها- آزمایش هایی در روانشناسی مصنوعی) نوشت که در آن خلق رفتار پیچیده با استفاده از چند یاخته عصبی مصنوعی را توصیف

رادنی بروکس، رئیس آزمایشگاه هوش مصنوعی دانشگاه MIT ، پیشگام دانش معماری لایه

ای است. معماری لایه ای نوعی سیستم عصبی و مبنی بر رفتار می باشد. مارک تیلدن، خالق تکنولوژی شبکه عصبی، استراتژی‌هایی مانند راه رفتن را به ربات‌هایش نمی آموزد. در عوض یک شبکه عصبی ایجاد می کند که حالت مطلوب آن، منجر به راه رفتن می شود.

آنچه این دانشمندان کشف کرده اند این است که معماری عصبی مبنی بر رفتار (سیستم معماری لایه ای) مزایای منحصر به فردی نسبت به سیستم های خبره دارد. در سیستم های عصبی مبنی بر رفتار، سیستم های کنترل فازی و تشخیص فازی نقش بسزایی در پیاده سازی آنها دارند. در اینجا توجه شما را به مقالات فازی جلب می کنیم.

### - - دسته بندی یادگیری در حالت کلی

- یادگیرینظرارتشده
- یادگیریتقویتی
- یادگیرینغیرنظرارتشده

### - - - یادگیری :

یادگیری نظارتی، یک روش عمومی در یادگیری ماشین است که در آن به یک سیستم، مجموعه جفت.های ورودی - خروجی ارائه شده و سیستم تلاش می.کند تا تابعی از ورودی به خروجی را فرا گي . یادگیری نظارت شده نیازمند تعدادی داده ورودی به منظور آموزش سیستم است. با این حال رده.ای از مسائل وجود دارند که خروجی مناسب که یک سیستم یادگیری نظارت شده نیازمند آن است، برای آن.ها موجود نیست. این نوع از مسائل چندان قابل جوابگویی با استفاده از یادگیری نظارت شده نیستند. فرض کنید به تازگی ای سگ‌نما خریده‌اید که می‌تواند توسط دوربین‌ای دنیای خارج را مشاهده کند، به

---

<sup>6</sup> Supervised Learning

<sup>7</sup> Reinforcement Learning

<sup>8</sup> Unsupervised Learning

کمک میکروفن‌های‌اش صداها را بشنود، با بلندگوهایی با شما سخن بگوید (گیریم محدود) چهارپای‌اش را حرکت دهد. همچنین در جعبه این ربات دستگاه کنترل از راه دوری وجود دارد که می‌توانید انواع مختلف دستورها را به ربات بدهید. های آینده با بعضی از نمونه‌های این دستورات آشنا خواهید شد. اولین کاری که می‌خواهید بکنید این است که اگر ربات شما را دید خرناسه بکشد اما اگر غریبه‌ای را مشاهده کرد با صدای بلند پارس کند. فعلاً فرض می‌کنیم که ربات توانایی تولید آن صداها را دارد اما هنوز چهره شما را یاد نگرفته. پس کاری که می‌کنید این است که جلوی چشم‌های‌اش قرار می‌گیرید و به کمک کنترل از راه دورتان به او دستور می‌دهید که چهره‌ای که جلوی‌اش می‌بیند را با خرناسه کشیدن مربوط کند. این کار را برای چند زاویه تان انجام می‌دهید تا مطمئن باشید که ربات در صورتی که شما را از مثلاً نیم‌رخ ببیند به‌تان پارس نکند. همچنین شما چند چهره غریبه نیز به او نشان می‌دهید و چهره غریبه را با دستور پارس کردن مشخص می‌کنید. در این حالت شما به کامپیوتر ربات گفته‌اید که چه ورودی‌ای را به چه خروجی‌ای مربوط کند. دقت کنید که هم ورودی و هم خروجی مشخص است و در اصطلاح خروجی برچسب. به این شیوه یادگیری، یادگیری با سرپرست می‌گویند.

### - - - یادگیری تقویتی:

در یادگیری تقویتی، سیستم تلاش می‌کند تا تقابلات خود با یک محیط پویا را از طریق خطا و آزمایش بهینه نماید. یادگیری تقویتی مسئله‌ای است که یک عامل که می‌بایست رفتار خود را از طریق تعاملات آزمایش و خطا با یک محیط پویا فرا گیرد، با آن مواجه است. در یادگیری تقویتی هیچ نوع زوج ورودی- خروجی ارائه نمی‌شود. به جای آن، پس از اتخاذ یک عمل، حالت بعدی و پاداش بلافاصله به عامل ارائه می‌شود. هدف اولیه برنامه‌ریزی عامل‌ها با استفاده از تنبیه و تشویق است بدون آنکه ذکر از چگونگی انجام

وظیفه آن‌ها شود. اینک حالت دیگری را فرض کنید. برخلاف دفعه پیشین که به ربات می‌گفتید چه محرک‌ای را به چه خروجی‌ای ربط دهد، این‌بار می‌خواهید ربات خودش چنین چیزی را یاد بگیرد. به این صورت که اگر شما را دید و خرناسه کشید به نحوی به او پاداش دهید (مثلاً به کمک همان کنترل از راه دورتان) و اگر به اشتباه به شما پارس کرد، او را تنبیه کنید (باز هم با همان کنترل از راه دورتان). در این حالت به ربات نمی‌گویید به ازای هر شرایطی چه کاری مناسب است، بلکه اجازه می‌دهید ربات خود کاوش کند و تنها شما نتیجه نهایی را تشویق یا تنبیه می‌کنید. به این شیوه یادگیری، یادگیری تقویتی می‌گویند.

### - - - یادگیری غیرنظارت‌شده :

یک مجموعه از مثالهای یادگیری وجود دارد که در آن فقط مقدار ورودی‌ها مشخص است و اطلاعاتی در مورد خروجی صحیح در دست نیست. یادگیری بدون ناظر برای دسته بندی ورودیها و یا پیش بینی مقدار بعدی بر اساس موقعیت فعلی بکار میرود. ت پیش قرار بود ربات ورودی‌ای را به خروجی‌ای مرتبط کند. اما گاهی وقت‌ها تنها می‌خواهیم ربات بتواند تشخیص دهد که آنچه می‌بیند (یا می ... ) را به نوعی به آنچه پیش دیده‌است ربط دهد بدون این‌که به طور مشخص بداند آن چیزی که دیده شده‌است چه چیزی است یا این‌که چه کاری در موقع دیدن‌اش باید انجام دهد. ربات هوش‌مند شما باید بتواند بین صندلی و انسان تفاوت قایل شود بی‌آنکه به او بگوییم این نمونه‌ها صندلی‌اند و آن نمونه‌های دیگر انسان. در این‌جا برخلاف یادگیری با سرپرست هدف ارتباط ورودی و خروجی نیست، بلکه تنها دسته‌بندی آن‌ها است. این نوع یادگیری که به آن یادگیری بی مهم است چون دنیای ربات پر از ورودی‌هایی است که کس‌ای برچسب‌ای به آن‌ها اختصاص نداده اما به وضوح جزیی از یک دسته هستند..



- - برخی از کاربردهای یادگیری ماشین

- کنترل روباتها
- داده کاوی
- تشخیص گفتار
- ناسائی متن
- پردازش داده های اینترنتی
- Bioinformatics
- بازهای کامپیوتری

- - برخی از کاربردهای موفق یادگیری ماشین

شناسائی الگو:

- شناسائی چهره و حالات آن مثلا دوربین های عکاسی
- شناسائی حروف دست نویس
- شناسائی گفتار
- شناسائی رفتار های نادرست
- تشخیص خرابی سیگناهای سنسور ها
- تشخیص سو استفاده از کارت های اعتباری
- پیش بینی
- قیمت سهام
- پیش بینی قیمت ارز

## - هاي يادگيري:

قواعد يادگيري در حوزه هاي متفاوتي فرمولبندي شده است. گونه هاي متفاوت اين روش ها را در تئوري يادگيري آماري، تئوري اطلاعات، شبکه هاي عصبي مصنوعي، سيستم هاي الگوريتم هاي ملهم از طبيعت مي توان مشاهده کرد. روح حاکم بر اين تئوري ها مشابه است، لکن بعضا رويکرد متفاوتي دارند. به عنوان نمونه مي توان رويکرد شبکه عصبي را که تلاشي براي شبیه سازی رفتار انسان در يادگيري از روي مشاهدات مي رويکړدي شي و رويکرد آماري را رويکړدي ساختارگرا دانست .

از قواعد يادگيري متنوعي که در حوزه هاي مختلف ارائه شده است، مي توان به قواعد ذيل .

### - - يادگيري استنتاجي (inductive)

که يادگيري بر مبنای مثالهای متعدد انجام میشود. مثل درخت های تصميم

### - - يادگيري Connectionist

که يادگيري بر مبنای مدل مغز بشر صورت ميپذيرد. مثل شبکه های عصبي مصنوعي

### - - يادگيري Bayesian

که فرضيه های مختلفی در مورد داده ارائه میشود.

### - - يادگيري Reinforcement

که از سنسورها و تجربه در محيط استفاده میشود.

### - - يادگيري Evolutionary

مثل الگوريتم ژنتیک

يادگيري مبتني بر تصحيح خطا (قاعده دلتا، قاعده ويدرو-هاف)

يادگيري مبتني بر حافظه

يادگيري هب

يادگيري رقابتي

يادگيري بولتزمن

يادگيري تكاملي

يادگيري ژنتيك

يادگيري ملهم از كولوني مورچه

يادگيري ملهم از سيستم ايمني بدن انسان

انواع يادگيري

يادگيري ماشين در مسايل مختلفي کاربرد دارد:

- Classification

ماشين ياد ميگيرد كه وروديه‌ها را به دسته‌هاي از پيش تعيين شده‌اي نسبت دهد.

- Clustering

سيستم يادگير كشف مي‌كند كه کدام وروديه‌ها با هم در يك دسته بندي قرار ميگيرند.

- Numeric prediction

ماشين ياد ميگيرد كه به جاي تعيين دسته بندي يك ورودی مقدار عددی آنرا پيش بينی نمايد.

## - - بررسي انواع روشهاي شناسايي چهره

روشهاي شناسايي چهره بر اساس داده‌ي مورد استفاده براي شناسايي به روشهاي بر مبنای تصاویر دوبعدی، تصاویر سه بعدی و روش ترکیبی، که از هر دو نوع داده استفاده می کند، دسته بندی می .

این روشها بر اساس الگوریتم مورد استفاده برای شناسایی به روشهای بر مبنای ظاهر و

روشهای بر مبنای مدل دسته بندی می شوند.

تصاویر دوبعدی که حاوی اطلاعات شدت روشنایی چهره می باشند به عنوان اولین نوع داده هایی هستند که برای شناسایی چهره مورد استفاده قرار گرفته اند. در استفاده از این نوع داده ها برای شناسایی دو مسئله ی اساسی وجود دارد. نکته ی اول این است که این نوع داده ها با استفاده از نور بازگشتی از چهره جمع آوری می شوند، لذا به نور محیط و جهت نور تابیده شده به چهره وابستگی زیادی دارند. به این مسئله تغییر شدت روشنایی می گویند. مسئله ی دوم تغییر زاویه ی چهره است. چهره ی انسان وقتی تحت زوایای مختلف تصویر برداری شود، بدلیل اینکه چهره انسان حالت سه بعدی دارد، به تصاویر متفاوتی منجر خواهد شد. به این مسئله تغییر زاویه ی چهره می گویند.

پیر سه بعدی چهره حاوی اطلاعات عمق چهره می باشند. لذا نوع داده ها مستقل از شدت روشنایی و چرخش چهره می باشد. استفاده از این نوع داده ها به عنوان جایگزینی برای داده های دوبعدی چهره پیشنهاد شده است. برای استخراج این نوع داده روشهای متفاوتی وجود دارد که معروفترین آن استفاده از میزان خمش نور تابیده شده به صورت . به الگوی تابیده شده بر روی صورت Strip Pattern Structure Light می گویند. برخی از تصویر بردارهای لیزری نیز از این خاصیت استفاده می کنند با این تفاوت که از یک شعاع نور که به دور جسم حرکت می کند، استفاده می کنند.

در روشهای بر مبنای ظاهر از اطلاعات کلی چهره ویژگی استخراج می شود. ویژگی های استخراج شده رابطه ی مستقیمی با نقاط چهره ندارد، به این معنی که نمی توان ویژگی های استخراج شده را به طور جداگانه به چشم یا گوش یا بینی و ... مرتبط کرد. در این الگوریتمها ابتدا داده های تصویر را به صورت سطری یا ستونی پشت سر هم قرار می دهیم، سپس از روشهای آماری برای کاهش بعد و تفکیک پذیری داده ها استفاده می کنیم.

برای مثال می توان به استفاده از روشهای المانهای اصلی، جداساز خطی، المانهای مستقل اشاره کرد.

در روشهای مدل مبنا از اطلاعات اجزا مختلف چهره استفاده می کنند. از این روشها می

Active Appearance Model

Elastic Bunch Graph

.

روش المانهای اصلی

روش جداساز خطی

روش المانهای مستقل

روش غیرخطی

روش گراف الاستیکی

- - یادگیری نورون ها :

از شبکه های عصبی مصنوعی برای مدل کردن سیستم هایی که غیر خطی یا جعبه سیاه هستند و ما از دینامیک داخلی سیستم خبری نداریم و فقط یک سری ( ورودی - خروجی) از سیستم داریم ، می توان استفاده کرد . بدین ترتیب که ابتدا یک توپولوژی مناسب از شبکه در نظر می گیریم اتصالات نورون ها را مشخص می کنیم و یک سری وزن های ابتدایی برای اتصالات در نظر می گیریم . در مرحله ی آموزش ، هدف این است که با اعمال مجموعه (ورودی - خروجی ) های سیستم مورد نظر وزن های اتصالات را طوری تنظیم کنیم که بتوانیم با دادن ورودی هایی غیر از ورودی های مجموعه ی آموزشی مان خروجی متناسب با سیستم مورد نظر بدست بیاوریم . به بیان دیگر بتوانیم سیستم را مدل کنیم.

---

<sup>10</sup> Principal Component Analysis

<sup>11</sup> Linear Discriminate Analysis

<sup>12</sup> Independent Component Analysis

<sup>13</sup> Kernel Methods

<sup>14</sup> Elastic Bunch Graph

در شکل توپولوژی یک شبکه عصبی که دارای لایه های مختلفی است ، این شبکه ، از لایه های مختلفی تشکیل شده که بیان کننده ی نحوه ی اتصال نورون ها به یکدیگر می . لایه ورودی و فقط بیان کننده ی ورودی هاست . به نورون هایی که مستقیم ، به خروجی متصل می شوند ، لایه ی خروجی گفته می شود.

## - یک دیدگاه دیگر نسبت به یادگیری:

- یادگیری Offline : در این روش وزن ها طی زمانی که سیستم در حال اجرای کار اصلی خودش می باشد ، ثابت هستند و تغییرات وزن ها در طول یادگیری صورت می پذیرد .

- یادگیری Online : در این روش وزن ها در دوره عملکرد واقعی سیستم نیز تغییر می کنند و دوره یادگیری و عملکرد سیستم از یکدیگر جدا نیستند . بدین ترتیب این سیستم دارای قابلیت بیشتری برای مقابله با تغییرات دینامیک محیط است . اما منجر به شبکه هایی با ساختار پیچیده تر می شود.

## چند نکته :

ابتدا این که تعداد بهینه ی نورون های لایه های مخفی همچنین تعداد لایه های مخفی چقدر است ؟ باید گفت به طور کلی برای این مسئله ، یک جواب تئوریک بلکه به صورت تجربی و با توجه به کاربرد می توان به یک ساختار مناسب رسید .

البته می توان از روش های بهینه سازی مانند ژنتیک الگوریتم برای حل این مسئله استفاده کرد . مسئله ی مهم دیگر بحث Overtraining می باشد که از اهمیت زیادی برخوردار است . این مورد بیان می کند که اگر تعداد داده های بسیار زیاد شبکه بیشتر به عنوان حافظه عمل خواهد کرد و نمی تواند پاسخ مناسبی برای مدل سیستم ما باشد . از سوی دیگر اگر داده های آموزشی ما در تمام فضای مسئله پراکنده نباشد یا تعداد آنها کافی نباشد ، شاید شبکه ی ما همگرا نباشد .

- - شبکه های عصبی در مقابل کامپیوتر های معمولی :

شبکه های عصبی نسبت به کامپیوتر های معمولی مسیر متفاوتی را برای حل مسئله طی می کنند . کامپیوتر های معمولی یک مسیر الگوریتمی را استفاده می کنند . این معنی که کامپیوتر یک مجموعه از دستور العمل ها را به قصد حل مسئله پی می گیرد .

اینکه قدم های مخصوصی که کامپیوتر نیاز به طی کردن دارد ، شناخته شده باشند کامپیوتر قادر به حل مسئله نیست . این حقیقت قابلیت حل مسئله ی کامپیوتر های معمولی را به مسائلی محدود می کند که ما قادر به درک آنها هستیم و می دانیم چگونه حل می . اما اگر کامپیوتر ها می توانستند کارهایی را انجام دهند که ما دقیقا نمی دانیم چگونه انجام دهیم ، خیلی پر فایده تر بودند.





## - فهرست منابع

- [1]- <http://ceit.aut.ac.ir/~shiry/lecture/machine-learning>
- [2]- <http://fa.wikipedia.org>
- [3]- <http://artificial.ir>
- [4]- Tom M.Mitchell , "Machine Learning" , Publisher: "MC Graw – Hill science/Engineering/Match;(march 1,1997)" , ISBN:0070428077

## Abstract

Artificial intelligence is the intelligence of a machine that shows Or the knowledge it's trying to generate. Machine Learning is mostly new field of AI which is currently being developed. And its purpose is to adjust and explorer methods and algorithms which give the learning ability to computers and extend their functionality to do operations which by programming explicitly those works could not be done as they are now.

# Machine Learning

By:

**Dariush Hasanpoor**

Teacher:

Ms. Abdi

B.S of Software Engineer

Spring 2013