**باسمه تعالی**



**شبکه های عصبی**

**استاد ارجمند :**

**دانشجو:**

**خرداد1391**

**مقدمه:**

در عصر حاضر در بسياري از موارد ماشين ها جايگزين انسانها شده اند و بسياري از كارهاي فيزيكي كه در گذشته توسط انسانها انجام مي گرفت امروزه توسط ماشين ها صورت مي گيرد . اگرچه قدرت كامپيوترها در ذخيره، بازيابي اطلاعات و اتوماسيون اداري ،..... غير قابل انكار است، اما همچنان مواردي وجود دارد كه انسان ناچار است خودش كارها را انجام دهد. اما به طور كلي ، موارد مرتبط با ماشين شامل سيستم هايي است كه در آن به علت ارتباطات پيچيده بين اجزا، مغز انسان از درك رياضي اين ارتباطات قاصر است . مغز انسان به مرور زمان با مشاهده توالي رفتارهاي سيستم و گاه آزمايش نتيجه اي كه بر اثر دستكاري يكي از اجزاي سيستم به دست مي آيد تا حدي مي تواند عادتهاي سيستم را شناسايي كند .

اين روند يادگيري بر اثر مشاهده مثالهاي متنوع از سيستم ، به كسب تجربه منجر مي شود. در چنين سيستم‌هايي مغز قادر به تجزيه و تحليل داخلي سيستم نيست و تنها با توجه به رفتارهاي خارجي، عملكرد داخلي سيستم را تخمين مي زند و عكس العملهاي آن را پيش بيني مي كند.   
چگونگي اداره حجم انبوه اطلاعات و استفاده موثر از آنها در بهبود تصميم گيري ، از موضوعات بحث برانگيز در عصرحاضر است. يكي از مسائل مهم تحقيقاتي در زمينه علوم كامپيوتر، پياده سازي مدلي شبيه به سيستم داخلي مغز انسان براي تجزيه و تحليل سيستم هاي مختلف بر اساس تجربه است .در اين راستا شبكه هاي عصبي يكي از پوياترين حوزه‌هاي تحقيق در دوران معاصر هستند كه افراد متعددي از رشته هاي گوناگون علمي را به خود جلب كرده است .استفاده از شبكه‌هاي عصبي و الگوريتم هاي ژنتيك در حل مسائل پيچيده كاربردي اين روزها بيش از بيش رواج يافته است .1

1- مبانی شبکه های عصبی – دکتر منهاج

**تاریخچه:**

هوش مصنوعی به خودی خود علمی است کاملا جوان و بسیاری شروع هوش مصنوعی را سال 1395 می دانند، زمانی که آلن تورینگ مقاله خود را درباره چگونگی ساخت ماشین هوشمند نوشت (آنچه بعدها به آزمون تورینگ مشهور شد). وی در آن مقاله یک روش را برای تشخیص هوشمندی پیشنهاد می کرد. این روش بیشتر به یک بازی شبیه بود.

فرض کنید شما در یک سمت از یک دیوار ، پرده یا هر مانع دیگر هستید و به صورت تله تایپ با آن سوی دیوار ارتباط دارید و شخصی از آن سوی دیوار از این طریق با شما در تماس است. طبیعتا یک مکالمه بین شما و شخص آن سوی دیوار می تواند صورت پذیرد. حال اگر پس از پایان مکالمه به شما گفته شود که آن سوی دیوار نه یک شخص (شما کالا از هویت آن سوی دیوار بی خبرید) بلکه یک ماشین بوده که به شما پاسخ داده، آن ماشین هوشمند خواهد بود، درغیر اینصورت (یعنی در صورتی که شما در وسط مکالمه به مصنوعی بودن پاسخ پی ببرید) ماشین آن سوی دیوار، هوشمند نیست و موفق به گذراندن آزمون تورینگ نشده است.

باید دقت کرد که تورینگ به دو دلیل کاملا مهم این نوع ارتباط (ارتباط متنی به جای صوت) را انتخاب کرد. اول اینکه موضوع ادراکی صوت را کاملا از صورت مساله حذف کند و این آزمون هوشمندی را درگیر مباحث مربوط به دریافت و پردازش صوت نکند و دوم اینکه بر جهت گیری هوش مصنوعی به سمت نوعی از پردازش زبان طبیعی تاکید کند.

هرچند تاکنون تلاش های متعددی در جهت پیاده سازی آزمون تورینگ صورت گرفته مانند برنامه Eliza و یا زبان AIML -زبانی برای نوشتن برنامه هایی که قادر به چت کردن خودکار باشند- اما هنوز هیچ ماشینی موفق به گذر از چنین آزمونی نشده است.همانگونه که مشخص است، این آزمون نیز همچنان دو پیش فرض اساسی را دربردارد:

1- نمونه کامل هوشمندی ، انسان است.

2- مهم ترین مشخصه هوشمندی، توانایی پردازش و درک زبان طبیعی است.

این که توانایی درک زبان ، نشانه هوشمندی است، تاریخی به قدمت تاریخ فلسفه دارد. از نخستین روزهایی که به معرفت شناسی پرداخته شده زبان همیشه در جایگاه نخست فعالیتهای شناختی قرار داشته است. از یونانیان باستان که لوگوس را به عنوان زبان و حقیقت یکجا به کار می برند تا فیلسوفان امروزین که یا زبان را خانه وجود می دانند، یا آن ریشه مسائل فلسفی می خوانند; زبان همواره شان خود را به عنوان ممتازترین توانایی هوشمندترین موجودات حفظ کرده است.

در 1943 مک کلاچ (روانشناس، فیلسوف و شاعر) و پیتز ( ریاضیدان) طی مقاله ای ، نظرهای آن روزگار درباره محاسبات، منطق و روانشناسی عصبی را ترکیب کردند. فکر اصلی آن مقاله چگونگی انجام اعمال منطقی با اجزای ساده شبکه عصبی بود. اجزای بسیار ساده (نورون ها) این شبکه فقط از طریق سیگنال های تحریک و توقیف با هم در تماس بودند. این همان چیزی بود در بعدها دانشمندن علوم رایانه آن را در مدارهای And و OR نامیدند و طراحی اولین رایانه در 1947 به دست نیومان و عمیقتا از آن الهام می گرفت. امروز پس از گذشته نیم قرن از کار مک کلاچ و پیتز شاید بتوان گفت که این کار الهام بخش گرایشی کاملا پویا ونوین در هوش مصنوعی است.1

نخستین کاربرد علمی شبکه های عصبی در اواخر دهه 50 قرن بیستم مطرح شد، زمانی که فرانک روز نبلات در سال 1958 شبکه پرسپرون را معرفی نمود . روزنبلات و همکارانش شبکه ای ساختند که قادر بود الگوها را از هم شناسایی کند . در همین زمان بود که برنارد ویدرو درسال 1960 شبکه عصبی تطبیقی خطی آدلاین را با قانون یادگیری جدید مطرح نمود که از لحاظ ساختار شبیه شبکه پرسپرون بود.

پیشرفت شبکه های عصبی تا دهه 70 قرن بیستم ادامه یافت. در 1972 تئوکوهونن و جیمزاندرسون بطور مستقل و بدون اطلاع از هم، شبکه های عصبی جدیدی را معرفی نمودند که قادر بودند به عنوان "عناصر ذخیره ساز" عمل نمایند.استفان گروسبرگ در این دهه روی شبکه های خود سازمانده فعالیت می کرد.

استفاده از مکانیسم تصادفی جهت توضیح عملکرد یک طبقه وسیع از شبکه های برگشتی که می توان آنها را درجهت ذخیره سازی اطلاعات استفاده نمود. این ایده توسط جان هاپفیلد فیزیکدان آمریکایی در سال 1982 مطرح شد. دومین ایده مهم که کلید توسعه شبکه های عصبی در دهه 80 شد، الگوریتم "پس از انتشار خطا" می باشد که توسط دیوید راملهارت و جیمز مکلند در سال 1986 مطرح گردید. با بروز این دو ایده شبکه های عصبی متحول شدند. 2

1- تاریخ هوش مصنوعی–علیرضا قمی

2- مبانی شبکه های عصبی – دکتر منهاج

در سال 1997 دیپ بلو که یک ماشین شطرنج باز بود، توانست قهرمان جهان "گری کاسپارف" رو شکست بده که این موفقیت بزرگ بود در جهان هوش مصنوعی !

**چند مبحث از هوش مصنوعی:**

طبقه بندی های مهم نرم افزارهای هوش مصنوعی که در فرآیند تصمیم گیری های افراد مورد استفاده قرار می گیرد عبارتند از:

* **شبکه های عصبی**
* **الگوریتم های ژنتیک**
* **منطق فازی 1**

**شبکه عصبی چیست؟**

* روشی برای محاسبه است که بر پایه اتصال به هم پیوسته چندین واحد پردازشی ساخته میشود.
* شبکه از تعداد دلخواهی سلول یا گره یا واحد یا نرون تشکیل میشود که مجموعه ورودی را به خروجی ربط میدهند.
* شبکه عصبی مصنوعی روشی عملی برای یادگیری توابع گوناگون نظیر توابع با مقادیر حقیقی، توابع با مقادیر گسسته و توابع با مقادیر برداری می باشد.
* یادگیری شبکه عصبی در برابر خطاهای داده های آموزشی مصون بوده و اینگونه شبکه ها با موفقیت به مسائلی نظیر شناسایی گفتار، شناسایی و تعبیر تصاویر و یادگیری روبات اعمال شده است.2

1- شبکه های عصبی-ایمان معصومی

2-مقدمه ای بر شبکه های عصبی-علی محمد حسینی

**شبکه ی عصبی** یا **Neural Network** یکی از مباحثی است که در زمینه هوش مصنوعی بسیار پیشرفت کرده و روی آن کار میشود. با یک مثال به تعریف آن می پردازیم:

بعد از سال ها حافظه انسان قادر به شناخت چهره افراد است یا مثلا توانایی خواندن خطوط مختلف

یا تغییر خط در اثر تمرین در اینجا نکته جالب این است که مغز چگونه این کار های را انجام می دهد و چگونه یاد میگیرد ؟

مغزانسان از یک سری سلول عصبی (Neuron) تشکیل شده که هر کدام سیگنال هایی برای هم میفرستند! این سلول های عصبی کاری که انجام میدهند ساده است مثلا مثل جمع دو تا عدد اما چیزی که باعث میشود بتوانند این کارهای پیچیدرا انجام بدهند این است که تعداد این سلول ها بسیار زیاد است! مغزانسان حدود 10 به توان 11 تا از این سلول ها دارد!   
هر نورون تعدادی axom دارد که مثل خروجی عمل می کنند و تعداد خیلی زیادی هم dendrite که به عنوان ورودی عمل می کنند. نورون ها یک مقدار مشخصی قدرت سیگنال نیاز دارند تا فعال بشوند، وقتی فعال شدند یک سیگنال الکتریکی برای سایر نورون ها میفرستند! هر چقدر نورون ها بیشتر استفاده بشوند ارتباط بینشان (axonها و dendriteها) قوی تر میشود.

حالا ما همین سیستم رو سعی می کنیم در ابعاد کوچک در کامپیوتر شبیه سازی کنیم. کامپیوتر هایی که به آن ها دسترسی داریم حتی قدرت پردازش 20 میلیارد نورون را هم ندارند، ولی با تعداد کمی نورون هم می شود پاسخ های مناسبی از شبکه ی عصبی گرفت. 1

1- شبکه های عصبی- ایمان معصومی

**آشنایی با شبکه های عصبی**

* زیستیاین شبکه ها مجموعه ای بسیار عظیم از پردازشگرهایی موازی به نام نورون اند که به صورت هماهنگ برای حل مسئله عمل می کنند و توسط سیناپس ها(ارتباط های الکترومغناطیسی)اطلاعات را منتقل می کنند.در این شبکه ها اگر یک سلول آسیب ببیند بقیه ی سلولها می توانند نبود آنرا جبران کرده و نیز در بازسازی آن سهیم باشند.
* این شبکه ها قادر به یادگیری اند.مثلا با اعمال سوزش به سلولهای عصبی لامسه، سلولها یاد می گیرند که به طرف جسم داغ نروند و با این الگوریتم سیستم می آموزد که خطای خود را اصلاح کند.back propagation of error))
* یادگیری در این سیستم ها به صورت تطبیقی صورت می گیرد، یعنی با استفاده ازمثال ها وزن سیناپس ها به گونه ای تغییر می کند که در صورت دادن ورودی های جدید سیستم پاسخ درستی تولید کند.

**شبکه عصبی چه قابلیتهائی دارد؟**

* محاسبه یک تابع معلوم
* تقریب یک تابع ناشناخته
* شناسائی الگو
* پردازش سیگنال
* یادگیری انجام موارد فوق

**الهام از طبیعت**

* مطالعه شبکه های عصبی مصنوعی تا حد زیادی ملهم از سیستم های یادگیر طبیعی است که در آنها یک مجموعه پیچیده از نرونهای به هم متصل در کار یادگیری دخیل هستند.
* گمان میرود که مغز انسان از تعداد 10 11 نرون تشکیل شده باشد که هر نرون با تقریبا 104 نرون دیگر در ارتباط است.

سرعت سوئیچنگ نرونها در حدود 10-3 ثانیه است که در مقایسه با کامپیوترها 10 -10 ) ثانیه ( بسیار ناچیز مینماید. با این وجود آدمی قادر است در 0.1 ثانیه تصویر یک انسان را بازشناسائی نماید. این قدرت فوق العاده باید از پردازش موازی توزیع شده در تعدادی زیادی از نرونها حاصل شده باشد.

**مسائل مناسب برای یادگیری شبکه های عصبی**

* خطا در داده های آموزشی وجود داشته باشد. مثل مسائلی که داده های آموزشی دارای نویز حاصل از دادهای سنسورها نظیر دوربین و میکروفن ها هستند.
* مواردی که نمونه ها توسط مقادیر زیادی زوج ویژگی-مقدار نشان داده شده باشند. نظیر داده های حاصل از یک دوربین ویدئوئی.
* تابع هدف دارای مقادیر پیوسته باشد.
* زمان کافی برای یادگیری وجود داشته باشد. این روش در مقایسه با روشهای دیگر نظیر درخت تصمیم نیاز به زمان بیشتری برای یادگیری دارد.
* نیازی به تعبیر تابع هدف نباشد. زیرا به سختی میتوان اوزان یادگرفته شده توسط شبکه را تعبیر نمود.1

1- مقدمه ای بر شبکه های عصبی-علی محمد حسینی

**نحوه عملکرد شبکه های عصبی:**

نورون ها عناصر تشکیل دهنده مغز هستند و به تنهایی مانند یک واحد پردازش منطقی عمل می کنند. مغز انسان متشکل از هزاران میلیارد نورون است و هر نرون هم بطور تقریبی به هزاران نرون دیگر مرتبط است. دانشمندان بر این باورند که یادگیری در مغز هنگام یصورت میگیرد که اتصال یک سلول به سلول دیگر در محل سیناپس ها اصلاح می شود. به این معنی که ناقل های عصبی با سهولت بیشتری می توانند در شکاف سیناپسی آزاد شوند، این حالت باعث می شود دروازه های بیشتری روی دندریت مقابل باز شود.

به این ترتیب سلول قادر خواهد بود با تحریک کمتری فعال شود. توانایی تغییر میزان اتصال بین سلول ها از مهم ترین مشخصه های الگوهای شبکه عصبی می باشد. این تقویت اتصالات نوعی یادگیری است که اصطلاحا به آن یادگیری تشویقی گفته می شود. در این روش یادگیری، از سعی و خطا برای تعیین میزان اتصال نرون ها استفاده می شود، یعنی یادگیری به صورتی رخ می دهد که برای انجام هر کاری از پی بردن به ارتباط علت و معلولی در اتفاق گرفته تا پردازش تصاویر دریافتی از چشم و ... یک ساختاتر نرونی یکتا وجود دارد و این ساختار نرونی بهترین جواب را خواهد داد، به عبارت دیگر داده های مربوط به هر کاری باید از مسیر نرون خاصی عبور کند. لذا با ورود هر دسته از داده ها، نرون هایی که برای پردازش آن داده ها اتصالاتشان تقویت شده احتمال فعال شدنشان بیشتر است. بنابراین فعال شدن اولین نرون ها، داده ها را در مسیری که از قبل تقویت شده پیش خواهد برد.

**معرفی مدل های شبکه عصبی**

1. **اجزای تحلیلی شبکه عصبی:**

اجزای شبکه اصلی عبارتست از:

* **ورودی و خروجی ها:** اعداد وارقام در قالب یک یا چند متغیر ، ورودی های یک شبکه عصبی را تشکیل می دهند. این ورودیها پس از انجام تحلیل و پردازش های خاص به یک یا چند متغیر خروجی تبدیل می شوند. ورودیها نقش متغیر مستقل و خروجی ها نقش متغیر وابسته را بر عهده دارند.
* **نرون ها:** مهمترین جزء سیستم عصبی مصنوعی نرون ها هستند که به سه دسته نرون های ورودی ، خروجی و پنهان تقسیم می شوند و در قالب لایه ورودی،لایه خروجی و لایه پنهان یا میانی قرار می گیرند. نرون ها یا واحدهای ورودی وظیفه دریافت داده های ورودی را بر عهده دارند. لایه های میانی و خروجی شامل واحدهای پردازش اطلاعات هستند در این واحدهاعملیات جبری بر اطلاعات ورودی انجام ونتیجه آنها به صورت یک ورودی جدید به واحدهای دیگر در لایه های بعدی ارسال می شود.
* **وزنها:** متغیرهای مختلف ورودی شبکه ارزش های مختلف دارند که به کمک وزن ها به آنها اختصاص می یابد. این وزن ها که قبل از لایه خروجی و لایه پنهانی لحاظ می شوند با روش اعداد تصادفی تولید و در استفاده از شبکه تصحیح می شوند.

1. **کیفیت پردازش اطلاعات در یک نرون مصنوعی**
2. **سبک های معماری شبکه های عصبی**

طرح اتصالات بین نرون ها در یک طبقه بندی کلی به مدل های ایستا و پویا تقسیم می شوند. در مدل های ایستا مسیر پردازش اطلاعات از داده ها به ستاده هاست بدون اینکه بازگشتی در سیستم ارتباطی واحدها وجود داشته باشد در حالی که در مدل های پویا مسیرهای بازگشتی از بردار ستاده ها یا بردار واحدهای میانی به بردار داده ها نیز وجود دارد.

شبکه های ایستا را شبکه های "پیشخور" و شبکه های پویا را شبکه های "پسخور" یا "برگشتی" نیز می گویند.

"شبکه های پرسپترون" از معروف ترین شبکه های پیشخور و "شبکه های هاپفیلد" از جمله شبکه های پسخور می باشند.

**انواع شبکه های عصبی مصنوعی**

شبکه های عصبی دارای تاریخ 50 ساله می باشند، لیکن کاربرد آنها را در مسائل علمی به 15 سال گذشته برمی گردد. با توجه به کاربرد، معماری، برگشت پذیری و ... شبکه های عصبی را می توان به انواع گوناگونی دسته بندی نمود. از مهم ترین شبکه های عصبی می توان به شبکه های پیشخور، پرسپترون، پس انتشار، رادیال بایاس، Self organizing map، Learning vector quantization و... که در زیر به توضیح برخی از آنها پرداخته می شود، اشاره نمود.

1. **شبکه های پیشخور**

شبکه های عصبی پیشخور اغلب یک یا چند لایه مخفی از نرون های سیگموئیدی می باشند و از یک لایه خروجی خطی استفاده می کنند. مسیر پاسخ در این گونه شبکه ها همواره رو به جلو پردازش می شود به نرون های لایه های قبل باز نمی گردد. سیگنال ها تنها از مسیر یک طرفه عبور می کنند یعنی از ورودی تا خروجی، بنابراین بازخوردی وجود ندارد یعنی خروجی هر لایه تاثیری بر همان لایه ندارد.

شبکه های چند لایه با یک تابع انتقال غیرخطی ، به شبکه اجازه می دهد که توانایی یادگیری رابطه خطی و غیر خطی را بین ورودیها و خروجیها داشته باشد. لایه خروجی خطی به شبکه این امکان را می دهد که خروجی خارج از محدوده +1 و -1 داشته باشد. ساده ترین شبکه ای پیشخور، شبکه های پرسپترن هستند.

1. **شبکه های عصبی پس انتشار خطا**

شبکه های عصبی پس انتشار خطا شامل مجموعه ای داده ها و واحد پردازش که به عنوان نرون، نرود و گره شناخته می شود.

نرون های هر لایه از طریق وزن با سایر نرون ها در ارتباط هستند، آزمون شبکه نیز در آنها ذخیره می گردد. در نرون های پردازش کننده یک نرون بایاس در ارتباط با واحد پردازش موجود در لایه های پنهان و لایه خروجی وجود دارد.

1. **شبکه های عصبی پسخور (برگشتی)**

در این نوع شبکه ها حداقل یک سیگنال برگشتی از یک نرون به نرون های همان لایه یا نرون های لایه قبل وجود دارد. شبکه های عصبی برگشتی بهتر می توانند برخی رفتارهای سیستم ها را نشان دهند که این رفتارها مربوط به ویژگی های زمانی و پویایی آنها می باشد. در این نوع شبکه ها، بعد از مرحله یادگیری نیز پارامترها تغییر کرده و تصحیح می شوند. این شبکه ها پویا هستند و وضعیت آنها پیوسته در حال تغییر است، این تغییر تا جایی ادامه دارد که شبکه بهب یک نقطه تعادل برسد. ساده ترین نوع این شبکه ها، شبکه هاپفیلد است.

1. **شبکه های Learning vector quantization و یا LVQ**

این شبکه دارای دو لایه رقابتی و خطی می باشد. آموزش لایه رقابتی به صورت نظارت شده بود و در طول دوره آموزش این لایه یاد می گیرد که چگونه بردارهای ورودی را دسته بندی و یا طبقه بندی نماید. کلاس های ایجاد شده در لایه رقابتی تنها بستگی به فاصله بین بردارهای ورودی دارد، به این معنا که دو بردار ورودی بسیار شبیه در یک کلاس لایه رقابتی قرار می گیرند.

1. **شبکه های عصبی پرسپترون**

شبکه های عصبی پرسپترون، توانایی خوبی برای تولید یک هدف مشخص متناظر با بردار ورودی را دارند. این شبکه مخصوصا در حل مسائل ساده طبقه بندی بسیار مناسب می باشد. مشهورترین مدل شبکه عصبی مصنوعی، پرسپترون چند لایه می باشد، یک MLP شامل سه بخش می شود: لایه ورودی، لایه پنهان و لایه خروجی.1

پرسپترون یا Perceptron ساده ترین نوع مدلسازی نورون است. از آن جایی که بررسی چند پرسپترون در لایه های مختلف کمی پیچیده است به بررسی یک عدد پرسپترون می پردازیم.  
پرسپترون دارای یک سری ورودی خارجی. یک ورودی داخلی به نام بایاس (bias). یک threshold و یک خروجی است . هر پرسپترون نشان دهنده و معرف یک نورون است. ورودی پرسپترون ها معمولا از جنس boolean هست اما در کل می تواند هر عددی باشد ولی خروجی همیشه یک boolean است

وقتی می گوییم خروجی یک پرسپترون همیشه boolean یا بولین است یعنی خروجی می تواند دو مقدار ۱ و ۰ داشته باشد. در صورتی که خروجی یک پرسپترون یک باشد به آن پرسپترون می گوییم پرسپترون فعال یا activated.

تمام ورودی ها از جمله بایاس دارای یک وزن هستند که این وزن ضرب در مقدار ورودی می شود. معمولا وزن بایاس برابر ۱ است.

1- پایان نامه پیش بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه عصبی و درخت تصمیم در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران –زهرا اصلانی

یکی از مهمترین عوامل هر نورون تابع فعال کننده یا Activation function آن نورون است. تابع فعال کننده تعیین می کند که با توجه به ورودی های نورون خروجی آن به چه شکل باشد. در پرسپترون ها ما یکی از ساده ترین توابع فعال کننده را داریم. این تابع تمام ورودی های پرسپترون را بعد از ضرب کردن آن ها در وزنشان با هم جمع می کند. در صورتی که جمع آنها از threshold بیشتر یا مساوی بود خروجی ۱ خواهد بود یعنی پرسپترون فعال خواهد شد و در غیر این صورت پرسپترون غیر فعال خواهد شد. پس در صورتی که شرط زیر برقرار باشد یک پرسپترون فعال خواهیم داشت:

2.gif

در اصل threshold مثل یک دیوار است. اگر سیگنال انرژی کافی برای رد شدن از دیوار را داشته باشد از روی آن عبور می کند. در غیر این صورت پشت دیوار باقی می ماند.

**یادگیری در پرسپترون**

از خصیصه های اصلی پرسپترون ها قابلیت یادگیری یا train شدن است. این یادگیری در پرسپترون ها supervised است. به این مفهوم که ما باید تعدادی ورودی به همراه خروجی صحیح داشته باشیم تا پرسپترون بتواندآن را تقلید کند.

یادگیری پرسپترون ها با این صورت است:

* یک خروجی تولید می کنند.
* خروجی را با خروجی که باید می بوده مقایسه می کنند.
* خودشان را کمی تنظیم می کنند تا به خروجی نزدیک تر بشوند.
* بعد از تکرار شدن این مراحل به تعداد کافی پرسپترون اصطلاحا به رفتار صحیح همگرا یا converge میشود!  
  به این روش یادگیری delta rule یا قانون دلتا می گویند. در این روش یادگیری تغییر وزن در هر مرحله به صورت زیر محاسبه می شود:
* پرسپترون چند لایه (MLP) نیز مورد استفاده قرار می گیرند . پرسپترون های چند لایه متداول ترین معماری شبکه های عصبی هستند که امروزه مورد استفاده قرار می گیرند .
* شبکه MLP معمولا از یک لایه ورودی یک یا چند لایه پنهان و یک لایه خروجی تشکیل شده است . جهت بیان ساختار شبکه چند لایه ، از نمایش عبارتی (R-S-S-S-) استفاده می شود که در آن R تعداد ورودی های و S تعداد نورون ها در لایه i ام می باشد.
* الگوریتم پس انتشار خطا پر استفاده ترین روش برای آموزش شبکه های چند لایه است خطای شبکه پس انتشار خطا حد اقل کردن این خطا از طریق تعدیل مجموعه وزن ها در هر چرخه است .
* زمانی که خطای شبکه در محدوده از پیش تعیین شده ای قرار گیرد ، فرآیند آموزش پس انتشار خطا متوقف می شود برآورد MLP گام های زیر را در بر دارد :

1 . انتخاب معماری

2 . تحریک یادگیری با مجموعه آموزشی

3 . بررسی کارایی با مجموعه اعتبار سنجی

4 . تعیین معماری جدید

5 . تکرار گام های 2 ، 3، 4

6 انتخاب بهترین معماری برای استفاده به عنوان ابزار پیش بینی.1

**مشخصات شبکه های عصبی پرسپترون:**

* نرون های هر لایه تنها به نرون های لایه بعد متصل می باشند.
* هر نرون به تمامی نرون های لاه بعد متصل است.
* نرون های لایه ورودی عملی را انجام نمی دهند و اوزان آنها ثابت و برابر یک می باشد. این نرون ها فاقد تابع فشرده سازی می باشند.
* انتشار عملکرد به جلو است. تمامی نرون ها به غیر از لایه ورودی جمع کننده بوده و هر نرون می تواند تابع فشرده سازی مستقلی داشته باشد.
* هر نرون می تواند دارای بایاس مستقل باشد.

1- شبکه های عصبی- ایمان معصومی

**محدودیت های شبکه پرسپترون:**

* دو خروجی بیشتر ندارد (صفر و یک).
* تنها از آن می توان برای طبقه بندی ورودی های قابل تفکیک خطی استفاده کرد. اگرچه ورودی ها به صورت خطی قابل تفکیک می باشند حتما پرسپترون با تعداد محدودی تکرار به جواب خواهد رسید. اگر ورودی ها تفکیک پذیر خطی نباشند فرآیند یادگیری هرگز همگرا نخواهد شد.(ورودی ها در صورتی قابل تفکیک خوانده می شوند، که بتوان با یک خط راست آن ها را از هم جدا نمود).
* برخی از بردارهای ورودی بربای پرسپترون می توانند دارای اعداد بسیار بزرگی باشند، که این مساله می تواند مشکل ساز باشد، چرا که این اعداد در اصلاح وزن ها تاثیر زیادی گذاشته و درنتیجه تعداد زیادی داده دیگر نیاز است تا این داده را تعدیل کرده و نتیجه مطلوب حاصل شود. به عنوان مثال اگر یک بردار دارای اعداد بسیار بزرگ تری نسبت به بقیه ورودیها باشد، پس از اصلاح وزن ها بر مبنای آن سایر ورودیها باید تعداد دفعات بسیار زیادی به شبکه اعمال شوند تا بتوانند اثر خود را بر روی شبکه بگذارند و اثر آن ورودی را تا حدی تعدیل نمایند.1

1- پایان نامه پیش بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه عصبی و درخت تصمیم در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران –زهرا اصلانی

**مزایای شبکه های عصبی:**

شبکه های عصبی به دلیل مزایای فوق العاده ای که دارند مورد توجه قرار گرفته اند، برخی از این مزایا عبارتند از:

1. قدرت یادگیری و انطباق: شبکه های عصبی با توجه به پاسخهای موجود در محیط مربوط به موضوع، می توانند یاد بگیرند که چگونه به ورودیها پاسخ دهند و این یادگیری را در حافظه خود نگهداری می کند.
2. قدرت تعمیم: شبکه های عصبی می توانند پس از یادگیری و انطباق، نتایج حاصله را به موارد مشابه تعمیم دهند.
3. پردازش زمینه ای اطلاعات: دانش هر موضوع، توسط حالت فوق العاده ساختارمند و فعال یک شبکه عصبی بیان می شود. هر نرون موجود در شبکه، مستعد تاثیرپذیری فعالیت کلی نرونهای دیگر است. در نتیجه اطلاعات زمینه ای طبیعتا به وسیله یک شبکه عصبی توزیع می شود.
4. تحمل خطا: عملکرد یک شبکه عصبی در صورت بروز شرایط نامساعد، بطور مطلوبی تنزل می یابد. اصولا یک ششبکه عصبی در صورت بروز مشکل، دچار یک نقصان نسبتا مطلوب در عملکرد می شود، نه یک شکست مصیبت بار.
5. مصرف انرژی کم: شبکه عصبی با توجه به پردازش موازی اطلاعات و حفظ اطلاعات فرا گرفته شده، انرژی کمی مصرف شده است.
6. شباهت با نرون بیولوژیکی: طرح یک شبکه عصبی، ملهم از مغز است که شاهدد زنده می باشد. در شبکه عصبی نه تنها پردازش موازی اطلاعات و تحمل خطا بصورت فیزیکی امکان پذیر است، بلکه در آن سرعت و قدرت نیز نهفته است که مناسب یک واحد بیولوژیکی است.
7. یکنواختی تحلیل و طراحی: اصولا شبکه های عصبی برای پردازش اطلاعات یکنواختی برخوردار هستند که ناشی از ماهیت نرونها، الگوریتمهای یادگیری و سلولی بودن شبکه است.

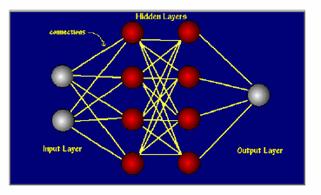
**کاربرد شبکه های عصبی در مدیریت:**

* دسته بندی الگو
* خوشه یابی/طبقه بندی
* تخمین تابع
* پیش بینی
* بهینه سازی
* حافظه انجمنی. 1

**معرفی ANN ها**

* یک سیستم پردازشی داده ها که از مغز انسان ایده گرفته و پردازش داده ها را به عهده ی پردازنده های کوچک و بسیار زیادی سپرده که به صورت شبکه ای به هم پیوسته و موازی با یکدیگر رفتار می کنند تا یک مسئله را حل کنند.
* در این شبکه ها به کمک د انش برنامه نویسی ، ساختا ر داده ای طراحی می شود که می تواند هما نند نورون عمل کند.که به این ساختارداده node یا گره نیزگفته می شود.بعد باایجاد شبکه ای بین این node ها و اعمال یک الگوریتم آموزشی به آ ن، شبکه را آموزش می دهند .
* در این حافظه یا شبکه ی عصبی node ها دارای دو حالت **فعال**(on یا 1) **وغیرفعال**( offیا 0) اند و هر یال (سیناپس یا ارتباط بین node ها)دارای یک وزن می باشد.یالهای با وزن مثبت ،موجب تحریک یا فعال کردن node غیر فعال بعدی می شوند و یالهای با وزن منفی node متصل بعدی را غیر فعال یا مهار(در صورتی که فعال بوده باشد) می کنند.

1- مقاله شبکه های عصبی رویکردی نوین در تصمیم گیری های مدیریت-رضا داعی



* ANN ها در واقع مثلثی هستند با سه ضلع مفهومی :
  1. سیستم تجزیه و تحلیل داده ها
  2. نورون یا سلول عصبی
  3. قانون کار گروهی نورونها (شبکه)
* ANN ها دست کم از دو جهت شبیه مغز انسا ن اند:
  1. مرحله ای موسوم به یاد گیری دارند.
  2. وزن های سیناپسی جهت ذخیره ی دانش به کار می روند.

**هوش مصنوعی** و **مدل سا زی شناختی** سعی بر این دارند که بعضی خصوصیا ت شبکه های عصبی را شبیه سازی کنند. گرچه این دو روش ها یشان شبیه هم است، اما هدف هوش مصنوعی از این کار حل مسائل شخصی و هدف مدل سا زی شناختی ،ساخت مدلهای ریا ضی سیستم های نورونی زیستی می باشد.

**به طور خلاصه یک شبکه عصبی باید خصوصیات زیر را داشته باشد:**

* بتواند الگوها را طبقه بندی کند.
* به اندازه کافی کوچک باشد تا از نظر فیزیکی واقع گرایانه باشد.
* با به کار گیری آموزش، قابل برنامه ریزی باشد و قدرت یادگیری داشته باشد. یعنی توانایی تنظیم پارامترهای شبکه ( اوزان سیناپتیکی )، در مسیر زمان که محیط شبکه تغییر می کند و شبکه وارد شرایط جدیدی می شود. هدف از این کار این است که اگر شبکه برای یک وضعیت خاص آموزش دید و تغییر کوچکی در شرایط محیطی شبکه رخ داد، شبکه بتواند با آموزش مختصر، برای شرایط جدید نیز کارآمد باشد. دیگر این که اطلاعات در شبکه های عصبی در سیناپس ها ذخیره و هر نرون در شبکه به صورت بالقوه از کل فعالیت سایر نرون ها تأثیر می پذیرد. در نتیجه اطلاعات از نوع مجزا از هم نبوده و متأثر از کل شبکه می باشد.
* توانایی تعمیم را با استفاده از مثال های ارائه شده در فرآیند آموزش، داشته باشد.

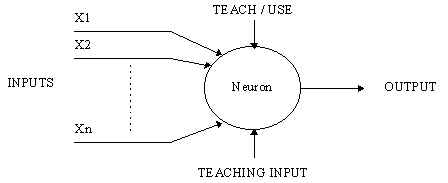
**مبانی ANN ها**

 شبکه های عصبی به طور کلی سیستمهای ریاضی یادگیر غیر خطی هستند. طرز کار این شبکه ها از روش کار مغز انسان الگو برداری شده است. در واقع شبکه های عصبی طبق تعریف ماشینی است برای ساخت یک مدل که می توان آن را بوسیله سخت افزار یا نرم افزار شبیه سازی کرد و عملکردی شبیه مغز انسان دارند.

* یک شبکه عصبی بر خلاف کامپیوترهای رقومی که نیازمند دستورات کاملا صریح و مشخص است٬ به مدل های ریاضی محض نیاز ندارد بلکه مانند انسان قابلیت یادگیری به وسیله تعدادی مثال مشخص را دارد.  
  هر شبکه عصبی سه مرحله آموزش٬ اعتبار سنجی و اجرا را پشت سر می گذارد. در واقع شبکه های عصبی را می توان در حل مسایلی که روابط دقیق ریاضی بین ورودی ها و خروجی های آن برقرار نیست بکار برد.
* آموزش دیدن شبکه های عصبی در واقع چیزی جز تنظیم وزن های ارتباطی این نرون ها به ازائ دریافت مثال های مختلف نیست تا خروجی شبکه به سمت خروجی مطلوب همگرا شود.

**مدل ریاضی یک نورون**

* همان گونه که ذکر شد نرون کوچکترین واحد یک شبکه عصبی مصنوعی است که عملکرد شبکه های عصبی را تشکیل می دهد.
* بدنه هر سلول عصبی از دو بخش تشکیل می شود٬ بخش اول را تابع ترکیب می گویند. وظیفه تابع ترکیب این است که تمام ورودی ها را ترکیب و یک عدد تولید می کند. در بخش دوم سلول تابع انتقال قرار دارد که به آن تابع تحریک نیز می گویند. درواقع همان گونه که یک سلول بیولوژیک باید به سطح آستانه تحریک خاصی برسد تا یک سیگنال تولید کند٬ توابع تحریک نیز تا زمانی که ورودی های ترکیب شده و وزن دار شده به یک حد آستانه ای خاص نرسند مقدار خروجی نظیر بسیار کوچکی تولید میکنند.
* وقتی ورودی های ترکیب شده به حد آستانه ای خاصی برسند٬ سلول عصبی تحریک شده و سیگنال خروجی تولید می کند. با مقایسه جواب خروجی شبکه با مقدار مطلوب مورد نظر بردار خطا محاسبه شده و این بردار با استفاده از الگوریتم های مختلف از آخر به سمت ابتدای شبکه پخش شده٬ به طوری که درسیکل بعد خطا کاهش یابد.



**توپولوژی شبکه**

وضعیت نسبی سلولها در شبکه(تعداد و گروه بندی و نوع اتصالات آنها)را توپولوژی شبکه گویند.توپولوژی در واقع سیستم اتصال سخت افزار نورونها به یکدیگر است که توام با نرم افزار مربوطه (یعنی روش ریاضی جریان اطلاعات و محاسبه ی وزنها)نوع عملکرد شبکه ی عصبی را تعیین می کند.

در این توپولوژی یک لایه ی ورودی وجود دارد که اطلاعات را دریافت می کند،تعدادی لایه ی مخفی وجود دارد که اطلاعات را از لایه های قبلی می گیرند و در نهایت یک لایه ی خروجی وجود دارد که نتیجه ی محاسبات به آنجا میرود و جوابها در آن قرار میگیرند.

FeedForward topology

Recurrent topology

نرم افزارهای شبکه های عصبی

نرم افزارهایی برای شبیه سازی ،مطالعه و تحقیق سیستمهای عصبی زیستی و گسترش شبکه های عصبی مصنوعی وAdaptive system ها .

**شبیه سازها:**

نرم افزارهایی برای شبیه سازی رفتار شبکه های عصبی زیستی و مصنوعی که به صورت مستقل عمل می کنند و قادرند فرآیند آموزش شبکه ی عصبی را به شکل تصویری نمایش دهند.

**شبیه سازهای تحقیقاتی:**

برای مطالعه ی الگوریتم ها و ساختارهای شبکه ی عصبی که به فهم بهتر رفتارها و خصوصیات شبکه ی عصبی کمک می کنند.(مطالعه ی ویژگیهای شیمیایی و زیستی بافتهای عصبی و پالس های الکترومغناطیسی بین نورونها).

**رایجترین شبیه سازهای ANN ها :**

SNNS(stuttgart neural network simulator),PDP++(parallel distribution processing),JavaNNS

**رایجترین شبیه سازهای شبکه های زیستی:**

XNBC,BNN ToolBox

**شبیه سازهای آنالیز داده:**

علی رغم دسته ی اول ،کاربردهای عملی شبکه های عصبی را مطالعه می کنند.استفا ده از آنها نسبتا ساده است در عوض تواناییهاشان محدود است . بر روی Data miningوپیش بینی ها کار می کنند.

بعضی از آنها عبارتند از:

Microsoft Excel,Matlab

Development Environment ها:برای گسترش و آرایش شبکه های عصبی به کار می روند.

رایج ترین نرم افزارهای این دسته عبارتند از:

MathWorks NN ToolBox,GBlearn2

**مقایسه ی مدل سازی کلاسیک و مدل سازی شبکه ی عصبی**

**مدل سازی کلاسیک**:

این مدل از نخستین قدم خطای بزرگی مرتکب می شود که فقط در سیستمهای ساده (خطی یا نزدیک به خطی )قابل صرفنظر است و آن محاسبه ی شاخصهای تمایل به مرکز و پراکندگی است که به این ترتیب راهمیت فردی تک تک داده ها از بین می رود و در نتیجه سیستم قادر به کشف پیچیدگی ها نخواهد بود.

**مدل سازی شبکه ی عصبی** :

در این مدل هر یک از کانالهای ورودی دارای یک ضریب عددی هستند که وزن سیناپسی نامیده می شود.شدت تحریک الکتریکی در این ضریب ضرب می شود و به جسم سلولی می رسد.

اگر مجموع تحریکات وارد به جسم سلولی به حد آستانه ی خاصی رسیده باشد،نورون شلیک می کند و در مسیرهای خروجی جریان الکتریکی ثابتی را ایجاد می کند.تحریکات لایه ی ورودی به یک یا چند لایه ی واسط می رود .ادامه ی جریان تحریکات در این لایه ها طوری هدایت میشود که پیچیدگیهای تاثیرات جریان ورودی را شبیه سازی می کند .سپس تحریکات به لایه ی خروجی می روند که هدف نهایی ماست.

اگر هدف پیشگویی کمی باشد ،مجموع تحریکات آخرین عصب خروجی ،آن عدد خواهد بود.

اگر هدف طبقه بندی باشد ،فعالیت یا عدم فعالیت (on یا off بودن)نورونهای لایه ی آخر نمایانگر این امر خواهد بود .مثلا شلیک نورون خروجی(فعال بودن آن)نشانگر حضور بیماری و خاموش بودن آن نشانه ی سلامتی است.

سیستم شبکه ی عصبی در فرآیند یادگیری طوری وزنهای سیناپسی را تغییر می دهد که بتواند با هر سری تحریکات ورودی (یعنی داده های هر نمونه)جریان خروجی مناسب(پاسخ R)را تولید کند.

چگونگی ریاضی این تغییر وزنها ظریفترین بخش مکانیسم عملکرد شبکه است.

**فرآیند یادگیری شبکه**

وظیفه ی شبکه های عصبی یادگیری است.تقریبا چیزی شبیه به یادگیری کودک خردسال.

**انواع آموزش شبکه:**

**یادگیری تحت نظارت(یا supervised )** :

با تمرکز روی یک موضوع خاص و ارائه ی مثالهای مختلفی از آن صورت می گیرد .شبکه اطلاعات ورودی و مثال ها را تجزیه و تحلیل خواهد کرد به طوری که پس از مدتی قادر خواهد بود یک نوع جدید از آن دسته مثال ها را که قبلا هرگز ندیده بود شناسایی کند.

**یادگیری بدون نظارت(یا unsupervised )** :

یادگیری سطح بالاتری است که کاربرد آن امروزه کمتر است.

**یادگیری تقویتی(یا reinforcement):**

**مدل پنهانی مارکوف(MDP):**

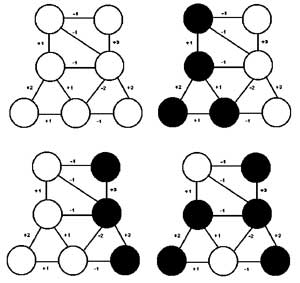
اجزای اصلی یک مدل مارکوف عبارتند از :مجموعه ی حالتها،مجموعه ی عملها،گذرها،ارزش افزوده ی فوری هر عمل .

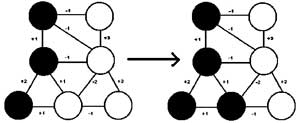
**تجزیه و تحلیل داده ها توسط ANN ها**

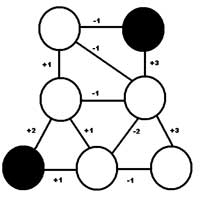
شبکه ی عصبی مدتی ”فکر“ می کند،داده های موجود را ”تجزیه و تحلیل“ می کند،روابط پیچیده ی بین پارامترها را ”کشف“ کرده و جوابی با دقت قابل قبول ارائه می دهد.در اینجا هیچ خبری از تستهای پیچیده ی آماری نیست.

ایده ی اصلی عملکرد شبکه های عصبی مصنوعی

* هر گره دارای دو وضعيت فعال و غيرفعال است(صفر يا يك) و هر يال نيز دارای يك وزن می‌باشد (شكل 2). يال‌های با وزن مثبت بين دو گره تا گره فعال ديگری را تحريك می‌كنند و يال‌های با وزن منفی بين دو گره، گره فعال ديگری را غير فعال می‌سازند.
* نحوه عملكرد شبكه بدين صورت است كه ابتدا يك گره به تصادف انتخاب می‌شود. اگر يك يا بيشتر از همسايه‌های آن گره فعال بودند جمع وزن‌دار يال‌های منتهی به آن گره‌ها حساب می‌شود. اگر اين جمع مثبت بود گره فعال می‌شود و در غير اين صورت گره مذكور غيرفعال باقی خواهد ماند. سپس مجددا يك گره ديگر به تصادف انتخاب شده و همين عمليات آنقدر تكرار می‌شود تا شبكه به يك حالت پايدار برسد.
* تز اصلی هاپفيلد : از هر حالت ابتدايی و با هر وزنی از يال‌ها كه شروع كنيم، شبكه در نهايت به حالت پايدار خواهد رسيد.







مهم ترین تفاوت حافظه ی انسان و حافظه ی کامپیوتر

* يكی از مهم‌ترين تفاوت‌های حافظه انسان با حافظه كامپيوتر در نوع آدرس دهی اين دو نوع حافظه می‌باشد. در حافظه كامپيوتر اساس كار بر پايه آدرس خانه‌های حافظه يا آدرس اطلاعات بر روی حافظه دائم می‌باشد. به عنوان مثال برای دستيابی به يك تصوير يا متن خاص، بايد آدرس حافظه يا فايل مربوط به آن تصوير يا متن را داشته باشيد. اما با داشتن خود تصوير يا متن نمی‌توانيد به سادگی آدرس حافظه مربوطه را بيابيد (البته به اين معنی كه اين كار با يك قدم قابل انجام نيست، وگرنه می‌توانيد تصوير يا متن مورد نظر را با تمام موارد موجود در حافظه مقايسه كرده و در صورت تطبيق آدرس را بيابيد. ناگفته پيداست كه انجام چنين كاری بسيار زمان بر و پر هزينه می‌باشد).
* اما به سازوكار همين عمل در ذهن انسان دقت كنيد. با ديدن يك تصوير ناقص اغلب بلافاصله كامل آنرا به خاطر می‌آوريد يا با ديدن تصوير يك شخص سريعا نام او را می‌گوييد، يا با خواندن يك متن سريعا تمامی مطالب مربوط به آن را به ذهن می‌آوريد. در واقع ذهن انسان يك نوع حافظه آدرس‌دهی شده بر اساس محتواست (Content Addressable Memory). همانگونه كه از اين نام مشخص است در اين نوع حافظه، با دادن محتوای يك خانه حافظه، بلافاصله آدرس آن به عنوان خروجی داده می‌شود.

**شبکه های عصبی در مقابل کامپیوترهای معمولی**  
شبکه های عصبی نسبت به کامپیوتر های معمولی مسیر متفاوتی را برای حل مسئله طی می کنند . کامپیوتر های معمولی یک مسیر الگو ریتمی را استفاده می کنند به این معنی که کامپیوتر یک مجموعه از دستورالعمل ها را به قصد حل مسئله پی می گیرد. بدون 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 میشوند. اما اگر کامپیوتر ها می توانستند کار هایی را انجام دهند که ما دقیقا نمیدانیم چگونه انجام دهیم ، خیلی پر فایده تر بودند.   
  
شبکه های عصبی اطلاعات را به روشی مشابه با کاری که مغز انسان انجام می دهد پردازش می کنند. آنها از تعداد زیادی از عناصر پرداز شی(سلول عصبی) که فوق العاده بهم پیوسته اند تشکیل شده است که این عناصر به صورت موازی باهم برای حل یک مسئله مشخص کار می کنند .شبکه های عصبی با مثال کار می کنند و نمی توان آنها را برای انجام یک وظیفه خاص برنامه ریزی کرد مثال ها می بایست با دقت انتخاب شوند در غیر این صورت زمان سودمند، تلف می شود و یا حتی بدتر از این شبکه ممکن است نا درست کار کند. امتیاز شبکه عصبی این است که خودش کشف می کند که چگونه مسئله را حل کند ، عملکرد آن غیر قابل پیش گویی است.

از طرف دیگر ، کامپیوتر های معمولی از یک مسیر مشخص برای حل یک مسئله استفاده می کنند . راه حلی که مسئله از آن طریق حل می شود باید از قبل شناخته شود و به صورت دستورات کوتاه و غیر مبهمی شرح داده شود. این دستورات سپس به زبان های برنامه نویسی سطح بالا برگردانده می شود و بعد از آن به کدهایی که کامپیوتر قادر به درک آنها است تبدیل می شود. به طور کلی این ماشین ها قابل پیش گویی هستند و اگر چیزی به خطا انجام شود به یک اشتباه سخت افزاری یا نرم افزاری بر می گردد.   
  
شبکه های عصبی و کامپیوتر های معمولی با هم در حال رقابت نیستند بلکه کامل کننده یکدیگرند . وظایفی وجود دارد که بیشتر مناسب روش های الگو ریتمی هستند نظیر عملیات محاسباتی و وظایفی نیز وجود دارد که بیشتر مناسب شبکه های عصبی هستند . حتی فراتر از این ، مسائلی وجود دارد که نیازمند به سیستمی است که از تر کیب هر دو روش بدست می آید (بطور معمول کامپیوتر های معمولی برای نظارت بر شبکه های عصبی به کار گرفته می شوند ) به این قصد که بیشترین کارایی بدست آید.   
  
شبکه های عصبی معجزه نمی کنند اما اگر خردمندانه به کار گرفته شوند نتایج شگفت آوری را خلق میکنند.

**معایب ANN ها**

با وجود برتری هایی که شبکه های عصبی نسبت به سیستم های مرسوم دارند، معایبی نیز دارند که پژوهشگران این رشته تلاش دارند که آن ها را به حداقل برسانند، از جمله:

* + قواعد یا دستورات مشخصی برای طراحی شبكه جهت یك كاربرد اختیاری وجود ندارد.
  + در مورد مسایل مدل‌سازی، نمی‌توان صرفاً با استفاده از شبكه عصبی به فیزیك مسأله پی برد. به عبارت دیگر مرتبط ساختن پارامترها یا ساختار شبكه به پارامترهای فرآیند معمولاً غیرممكن است.
  + دقت نتایج بستگی زیادی به اندازه مجموعه آموزش دارد.
  + آموزش شبكه ممكن است مشكل یا حتی غیرممكن باشد.
  + پیش‌بینی عملكرد آینده شبكه ( عمومیت یافتن ) آن به سادگی امكان‌پذیر نیست. 1

**منطق فازی**

مفاهیم نادقیق بسیاری در پیرامون ما وجود دارند که آنها را به صورت روزمره در قالب عبارتهای مختلف بیان می‌کنیم. به این جمله دقت کنید: " هوا خوب است." هیچ کمیتی برای خوب بودن هوا مطرح نیست تا آن را اندازه بگیریم بلکه این یک حس کیفی است. در واقع مغز انسان با در نظر گرفتن عوامل گوناگون و بر پایه تفکر استنتاجی جملات را تعریف و ارزش گذاری می‌‌نماید که الگوبندی آنها به زبان و فرمولهای ریاضی اگر غیر ممکن نباشد کاری بسیار پیچیده خواهد بود. منطق فازی فناوری جدیدی است که شیوه‌هایی را که برای طراحی و مدل سازی یک سیستم نیازمند ریاضیات پیچیده و پیشرفته است، با استفاده از مقادیر زبانی و دانش فرد خبره جایگزین می‌‌سازد.

اگر از ما پرسیده شود منطق فازی چیست شاید ساده‌ترین پاسخ بر اساس شنیده‌ها این باشد که منطق فازی یک نوع منطق است که روش‌های نتیجه گیری در مغز بشر را جایگزین می‌کند. مفهوم منطق فازی توسط دکتر لطفی زاده، استاد دانشگاه کالیفورنیا در برکلی، ارائه گردید و نه تنها به عنوان روش‌شناسی کنترل ارائه شد بلکه راهی برای پردازش داده‌ها، بر مبنای مجاز کردن عضویت گروهی کوچک به جای عضویت گروهی دسته‌ای ارائه کرد. به جهت نارسا و نابسنده بودن قابلیت رایانه‌های ابتدایی تا دهه 70 این فرضیه در سیستم‌های کنترلی به کار برده نشد.

1- شبکه های عصبی-مهسا رفیعی

پروفسور لطفی زاده اینطور استدلال کرد که بشر به ورودیهای اطلاعاتی دقیق نیازی ندارد بلکه قادر است تا کنترل تطبیقی را به صورت بالایی انجام دهد. پس اگر ما کنترل کننده‌های بازخورد را در سیستم‌ها طوری طراحی کنیم که بتواند داده‌های مبهم را دریافت کند، این داده‌ها می‌توانند به طور ساده تر و موثرتری در اجرا به کار برده شوند.

**انگیزه و اهداف**

برای مقابله مؤثر با پیچیدگی روزافزون در بررسی، مطالعه، مدل سازی، و حل مسائل جدید در فیزیک، مهندسی، پزشکی، زیست شناسی، و بسیاری از امور گوناگون دیگر مجبور به ایجاد و ابداع روشهای محاسباتی جدیدی هستیم که بیشتر از پیش به شیوه‌های تفکر خود انسان نزدیک باشد. هدف اصلی آنست که مسائل و مشکلات بسیار پیچیده علمی را رایانه‌ها بتوانند با همان سهولت و شیوایی بررسی و حل و فصل کنند که ذهن انسان قادر به ادراک و اخذ تصمیمات سریع و مناسب است.

در جهان واقعیات، بسیاری از مفاهیم را آدمی به صورت فازی (به معنای غیر دقیق، ناواضح، و مبهم) درک می‌کند و به کار می‌‌بندد. هر چند کلمات و مفاهیمی همچون گرم، سرد، بلند، کوتاه، پیر، جوان، و نظائر اینها به عدد خاص و دقیقی اشاره ندارند، ذهن انسان با سرعت و با انعطاف پذیری شگفت آوری همه را می‌‌فهمد و در تصمیمات و نتیجه گیریهای خود به حساب می‌گیرد. این، در حالیست که ماشین فقط اعداد را میفهمد و اهل دقّت است. اهداف شیوه‌های نو در علوم کامپیوتر آنست که اولا رمز و راز اینگونه تواناییها را از انسان بیاموزد و سپس آنها را تا حد امکان به ماشین یاد بدهد.

جهت شروع، باید به ایجاد و ابداع منطقی تازه و نو دست بزنیم که آن همانا منطق فازی است. در منطق قدیم فقط دو حالت داریم: سفید و سیاه، آری و خیر، روشن و تاریک، یک و صفر، و درست و غلط. قوانین علمی گذشته، مثل ریاضیّات، فیزیک و مکانیک نیوتونی، همه بر اساس اینگونه منطق استوار گردیده اند. پر واضح است که ذهن ما با منطقی دیگر کارهایش را انجام می‌دهد و تصمیماتش را اتّخاذ می‌کند. 1

1- شبکه هایی عصبی-ایمان معصومی

فهرست منابع و ماخذ

1. منهاج،محمد باقر،پاییز 1388."مبانی شبکه های عصبی (هوش محاسباتی"،انتشارات امیرکبیر.
2. علیرضا، قمی، "تاریخ هوش مصنوعی"، مجله هوش مصنوعی.
3. رضا، راعی،"شبکه های عصبی: رویکردی نوین در تصمیم گیریهای مدیریت" ، مجله حسابرس.
4. زهرا، اصلانی، اسفند 1390، "پیش بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه عصبی و درخت تصمیم در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه الزهرا با راهنمایی دکتر رضوان حجازی.
5. علی، محمد حسینی،زمستان 1385، "مقدمه ای بر شبکه های عصبی".
6. مهسا، رفیعی، شبکه های عصبی.
7. معصومی، ایمان، شبکه های عصبی.