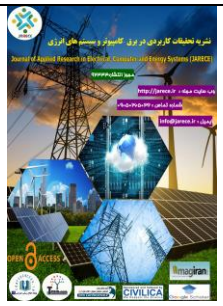
Vol. 1, No. 4, Jan-Mar 2024, (36-51)

Journal of Applied Research in Electrical, Computer and Energy Systems (JARECE)

نشریه تحقیقات کاربردی در برق ، کامپیوتر و سیستم های انرژی

دوره ۱، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲ (۵۱-۳۶)

journal homepage: https://jarece.ir/



استفاده از تکنیکهای یادگیری عمیق برای شناسایی بیماریها

حسین ممیز [1]

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، گرایش هوش مصنوعی و رباتیکز، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد الکترونیکی، تهران، ایران

hosseinmomayyez@gmail.com

حامد مسرور [2]

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، گرایش هوش مصنوعی و رباتیکز، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، تهران، ایران [2]

hamedemasrour@gmail.com

رسول کرکابادی [3]

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، گرایش مهندسی شبکه های کامپیوتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مهدیشهر، سمنان، ایران [3]

r.karkeabadi@gmail.com

چکیده

سیستم های مراقبت های بهداشتی و تشخیص های پزشکی سهم عمده ای از کاربردهای اینترنت اشیا را به خود اختصاص داده اند. تولید حجم عظیمی از داده ها در بیمارستان ها و مراکز درمانی منجر به دانش نهفته در این داده ها شده است. داده ها باید یک پایگاه داده داشته باشند. یکی از کاربردهای مهمی که در سیستم‌های بهداشتی و درمانی به چشم می‌خورد، سیستم‌های توصیه‌کننده و تشخیص پزشکی برای اهداف خاص است. این سیستمها به طور فزاینده ای در کاربردهای مختلف اعم از مراقبت های بهداشتی و تشخیص بیماریهای مختلف در کمترین زمان ممکن و در اوایل ابتلای شخص به بیماری مورد استفاده هستند. همچنین این سیستمها با توجه به سهم قابل توجه خود در زمینه تشخیص بیماری و مساعدت به بیمار و پزشک، با هدف ارتقای کیفیت عملکرد کادر پزشکی و درمانی در تشخیص بیماریها و کمک فوری به بیماران، نقش مهمی در مراکز درمانی و بهداشتی در دنیای کنونی دارند. تکنیکهای مختلفی برای ایجاد و توسعه این سیستمها در دنیای پزشکی مورد استفاده قرار می گیرند که در این تحقیق بر روی تکنیک یادگیری عمیق تمرکز کرده و درباره استفاده از این تکنیک برای توسعه سیستم های شناسایی بیماریهای مختلف بحث خواهیم کرد.

واژگان کلیدی: سیستمهای توصیه گر پزشکی، سیستمهای تشخیص بیماریها، اینترنت اشیا، یادگیری عمیق.

مقدمه

«هوش مصنوعی» (Artificial Intelligence) در سال‌های اخیر شاهد رشد بسیار بزرگ و مهمی در پر کردن شکاف بین توانایی‌های انسان و ماشین بوده است. پژوهشگران و علاقمندان به این حوزه، روی جنبه‌های گوناگون آن کار می‌کنند تا اتفاقات ویژه‌ای به وقوع بپیوندد. یکی از این جنبه‌ها، «بینایی ماشین[1]» است. هدف این زمینه قادر ساختن ماشین‌ها به دیدن جهان به صورتی است که انسان‌ها می‌بینند، و درک آن به گونه‌ای مشابه با انسان‌ها و حتی استفاده از دانش حاصل از این بینایی برای وظایف بسیاری مانند «بازشناسی تصویر و ویدئو[2]» ()، «تحلیل تصویر[3]»، «دسته‌بندی تصاویر[4]»، «سیستم‌های توصیه‌گر[5]»و «پردازش زبان طبیعی[6]» است. پیشرفت‌های حاصل شده در «بینایی کامپیوتری[7]» با ظهور «یادگیری عمیق[8]» در طول زمان ایجاد و کامل شده و در درجه اول برمبنای الگوریتم خاصی به نام «شبکه عصبی پیچشی[9]»بوده است (Sharifani, 2023) .

یادگیری عمیق کاربردهای وسیعی در بسیاری از زمینه های زندگی انسانها پیدا کرده است که در این تحقیق بر روی کاربردهای آن در دنیای پزشکی تمرکز کرده و کاربردهای آن برای شناسایی انواع مختلفی از بیماریها را مورد بررسی قرار خواهیم داد.

این تحقیق در پنج بخش تنظیم شده است. در بخش دوم پیشینه تحقیقات انجام شده توسط محققان دیگر در زمینه کاربردهای مختلف یادگیری عمیق به خصوص در دنیای پزشکی را مورد مطالعه قرار خواهیم داد. در بخش سوم به معرفی کامل یادگیری عمیق پرداخته و در بخش چهارم برخی از کاربردهای مهم یادگیری عمیق در تشخیص بیماریهای مختلف را مورد مطالعه قرار خواهیم کرد و در نهایت در بخش پنجم نتیجه گیری را خواهیم داشت.

پیشینه تحقیق

Lakshmanarao و همکارانش (Lakshmanarao, 2019) از تکنیک های یادگیری ماشینی برای تشخیص بیماری قلبی استفاده کردند. آنها همچنین از تکنیک‌های نمونه‌گیری برای مدیریت مجموعه داده‌های نامتعادل استفاده کردند. روش های مختلف یادگیری ماشین برای پیش بینی ریسک کلی استفاده می شود. مجموعه داده framingham_heart_disease به صورت عمومی در Kaggle در دسترس است. این مجموعه داده در آزمایشات آنها استفاده می شود. هدف نهایی پیش بینی این است که آیا بیمار در معرض خطر 10 ساله بیماری عروق کرونر قلب (CHD) در آینده است یا خیر؟. مجموعه داده شامل

[1] Machine Vision

[2] Image & Video recognition

[3] Image Analysis

[4] Image Classification

[5] Recommendation Systems

[6] Natural Language Processing

[7] Computer Vision

[8] Deep Learning

[9] Convolutional Neural Network

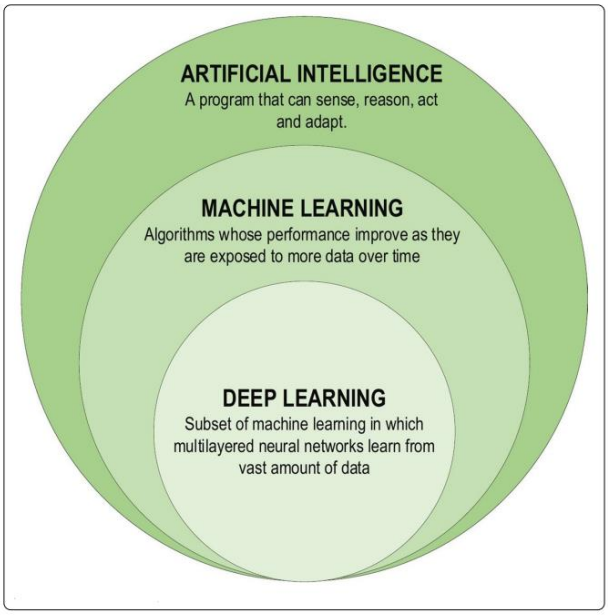
15 ویژگی است که اطلاعات بیمار را می دهد. با استفاده از تکنیک های یادگیری ماشینی، ما به دقت 99 درصد در تشخیص بیماری قلبی دست یافتند. Sarmah و همکارانش (Sarmah, 2020) یک طرح نظارت بر بیمار پیشنهاد کردند که از شبکه عصبی اصلاح‌شده یادگیری عمیق مبتنی بر اینترنت اشیا (DLMNN) استفاده می‌کند و بر این اساس دارو تجویز می‌شود. این تکنیک پیشنهادی از طریق سه مرحله اجرا می‌شود: الف) احراز هویت، ب) رمزگذاری، و ج) طبقه‌بندی. ابتدا، با استفاده از رمز جایگزین (SC) همراه با SHA-512، بیمار قلبی بیمارستان خاص احراز هویت می شود. متعاقباً، دستگاه حسگر پوشیدنی اینترنت اشیا که روی بدن بیمار ثابت می شود، همزمان داده های حسگر را به ابر منتقل می کند. این داده های حسگر با استفاده از تکنیک PDH AES رمزگذاری شده و به طور ایمن به ابر منتقل می شود. پس از آن، در نهایت داده های رمزگذاری شده رمزگشایی شده و با استفاده از طبقه بندی کننده DLMNN، طبقه بندی انجام می شود. پیامدهای طبقه بندی شده شامل «2» نوع داده است: الف) نرمال و ب) غیر طبیعی. این داده ها نشان دهنده وضعیت قلبی بیمار است و اگر نتیجه غیرطبیعی باشد، یک متن هشدار برای درمان بیمار به پزشک ارسال می شود. نتایج تحقیقاتی تخمین زده می‌شود و DLMNN برای تشخیص HD در مقایسه با الگوریتم‌های موجود بهبود نشان می‌دهد. علاوه بر این، PDH-AES پیشنهادی که در پشتیبانی از انتقال امن داده ها استفاده می شود، منجر به بالاترین سطح امنیت یعنی 95.87٪ می شود و در کمترین زمان برای رمزگذاری همراه با رمزگشایی زمانی که در برابر AES موجود وزن شود، به دست می آید. Dutta و همکارانش (Dutta, 2020) یک شبکه عصبی کارآمد با لایه‌های کانولوشن را برای طبقه‌بندی داده‌های بالینی نامتعادل کلاسی پیشنهاد کردند. داده‌ها از نظرسنجی ملی سلامت و تغذیه (NHANES) با هدف پیش‌بینی وقوع بیماری عروق کرونر قلب (CHD) تهیه شده است. در حالی که اکثر مدل‌های یادگیری ماشینی موجود که در این دسته از داده‌ها استفاده شده‌اند، حتی پس از تنظیم وزن‌های مخصوص کلاس، در برابر عدم تعادل کلاس آسیب‌پذیر هستند، CNN دو لایه ساده در برابر عدم تعادل با هماهنگی منصفانه در کلاس انعطاف‌پذیری نشان می‌دهد. عملکرد خاص. با توجه به یک مجموعه داده بسیار نامتعادل، اغلب چالش برانگیز است که به طور همزمان به دقت کلاس 1 (نرخ پیش‌بینی CHD واقعی) همراه با دقت کلاس 0 بالا، با افزایش اندازه داده‌های آزمون، چالش برانگیز است. آنها یک رویکرد دو مرحله‌ای را اتخاذ کردند: اول، از ارزیابی وزن ویژگی مبتنی بر اپراتور انقباض و انتخاب مطلق (LASSO) و به دنبال شناسایی ویژگی‌های مهم بر اساس رأی اکثریت استفاده می‌کنیم. در مرحله بعد، ویژگی‌های مهم با استفاده از یک لایه کاملاً متصل همگن می‌شوند، مرحله‌ای حیاتی قبل از انتقال خروجی لایه به مراحل کانولوشن متوالی. آنها همچنین یک روال آموزشی در هر دوره را پیشنهاد کردند که شبیه به یک فرآیند بازپخت شبیه سازی شده، برای افزایش دقت طبقه بندی می باشد. علیرغم عدم تعادل کلاس بالا در مجموعه داده NHANES، بررسی محققان تایید کرد که معماری CNN پیشنهادی آنها دارای قدرت طبقه بندی 77 درصد برای طبقه بندی صحیح حضور CHD و 81.8 درصد برای طبقه بندی دقیق عدم وجود موارد CHD در داده های آزمایشی است. 85.70٪ از کل مجموعه داده. این نتیجه نشان می دهد که معماری پیشنهادی را می توان به سایر مطالعات در مراقبت های بهداشتی با ترتیب مشابهی از ویژگی ها و عدم تعادل تعمیم داد. در حالی که مقادیر فراخوان به‌دست‌آمده از سایر روش‌های یادگیری ماشین، مانند SVM و جنگل تصادفی، با مدل پیشنهادی CNN آنها قابل مقایسه است، مدل آنها موارد منفی (غیر-CHD) را با دقت بالاتر پیش‌بینی می‌کند. معماری مدل آنها راهی به جلو برای توسعه ابزارهای تحقیقاتی بهتر، بهبود درمان پزشکی و هزینه های تشخیصی کمتر با استفاده از یک سیستم تشخیصی هوشمند در سیستم مراقبت های بهداشتی را نشان می دهد. دقت متعادل مدل آنها (79.5٪) نیز بهتر از دقت فردی SVM یا طبقه‌بندی‌کننده جنگل تصادفی است. طبقه‌بندی‌کننده CNN به ویژگی و دقت تست بالا همراه با مقادیر بالای فراخوان و مساحت زیر منحنی (AUC[10]) منجر می‌شود. Liaqat و همکارانش (Liaqat, 2019) برای حذف ویژگی‌های نامربوط، استفاده از مدل آماری 2χ را پیشنهاد کردند در حالی که شبکه عصبی عمیق با پیکربندی بهینه (DNN)با استفاده از استراتژی جستجوی جامع جستجو می‌شود.

[10] Area Under the Curve (AUC).

قدرت مدل ترکیبی پیشنهادی به نام DNN 2χ با مقایسه عملکرد آن با مدل‌های ANN و DNN معمولی، یکی دیگر از مدل‌های یادگیری ماشینی پیشرفته و روش‌های گزارش‌شده قبلی برای پیش‌بینی بیماری قلبی ارزیابی می‌شود. مدل پیشنهادی به دقت پیش‌بینی 93.33 درصد دست می‌یابد. نتایج به‌دست‌آمده در مقایسه با روش‌های گزارش‌شده قبلی امیدوارکننده است. یافته های این مطالعه نشان می دهد که سیستم تشخیصی پیشنهادی می تواند توسط پزشکان برای پیش بینی دقیق بیماری قلبی استفاده شود. Hassan و همکارانش (Hassan, 2023) رویکرد جدیدی را برای پیش‌بینی HD پیشنهاد کردند، با استفاده از یک شبکه عصبی عمیق (DNN) برای استخراج ویژگی، تجزیه و تحلیل مؤلفه اصلی (PCA) برای کاهش ابعاد، و رگرسیون لجستیک (LR) برای یک مجموعه داده HD در دسترس عموم، برای بررسی اثربخشی رویکرد پیشنهادی (DNN + PCA + LR) استفاده کردند. نتایج تجربی نشان داد که رویکرد پیشنهادی در هر دو داده‌های آموزشی و آزمایشی با دقت 91.79٪ و 93.33٪ به خوبی عمل می‌کند. علاوه بر این، رویکرد پیشنهادی در مقایسه با رویکردهای پیشرفته در اکثر معیارهای ارزیابی مورد استفاده، عملکرد بهتری را نشان داد.

یادگیری عمیق

یادگیری عمیق زیر مجموعه ای از یادگیری ماشین (ML) است (شکل 1) که از الگوهای پردازش اطلاعات موجود در مغز انسان الهام گرفته شده است.



شکل 1-تکنیکهای مرتبط به DL (Alzubaidi, 2021)

DL برای کار کردن نیازی به قوانین طراحی شده توسط انسان ندارد. بلکه از مقدار زیادی داده برای نگاشت ورودی داده شده به برچسب های خاص استفاده می کند. DL با استفاده از لایه‌های متعددی از الگوریتم‌ها (شبکه‌های عصبی مصنوعی یا شبکه‌های عصبی مصنوعی) طراحی شده است که هر کدام تفسیر متفاوتی از داده‌هایی که به آنها داده شده است، ارائه می‌کند. یادگیری عمیق، زیرشاخه‌ای از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین است که در آن از شبکه‌های عصبی مصنوعی (با بیش از سه لایه) برای پیش‌بینی استفاده می‌شود. شبکه‌های عصبی با الهام‌گیری از مغز انسان ساخته شده‌اند و با دیدن نمونه‌های مختلف از داده یاد می‌گیرند چطور پیش‌بینی کنند (Alzubaidi, 2021) . استفاده از یادگیری عمیق کمک می‌کند که ماشین‌ها بتوانند تصمیم‌هایی شبیه تصمیم‌های انسانی بگیرند. این نوع یادگیری از عناصر مهم علم داده (Data science) و شامل آمار، مدل‌سازی و پیش‌بینی است. یادگیری عمیق برای دانشمندان داده که وظیفه جمع آوری، تجزیه و تحلیل و تفسیر مقادیر

زیادی از داده‌ها و اطلاعات را بر عهده دارند، بسیار کارآمد و مفید است و روند انجام این عملیات را سریع‌تر و آسان‌تر می‌کند. به عبارت دیگر می توان گفت، یادگیری عمیق زیرمجموعه‌ای از یادگیری ماشین است که در آن از الگوریتم‌هایی استفاده می‌شود که مغز انسان را شبیه سازی می‌کند. این الگوریتم شبکه‌های عصبی مصنوعی نام دارند. شبکه‌های عصبی مصنوعی از پردازش اطلاعات و گره‌های ارتباطی توزیع شده در سیستم‌های بیولوژیکی الهام گرفته‌اند. می‌توان گفت شبکه‌های عصبی تمایل به حالت ایستا و نمادین دارند. مفهوم یادگیری عمیق به زبان ساده، برای اولین بار در سال 1980 به صورت یک استدلال نظری ارائه شد. اما این مفهوم به دو دلیل عمده، اکنون بیش از گذشته مورد توجه قرار گرفته و مفید واقع شده است. این دلایل عبارتند از (Sharifani, 2023) :

- Deep Learning به تعداد زیادی از داده‌ها نیازمند است. به عنوان مثال، برای توسعه خودروهای خودران، میلیون‌ها تصویر و هزاران ساعت ویدئو مورد نیاز است.
- یادگیری عمیق به قدرت پردازشی بالایی نیاز دارد. واحدهای پردازنده گرافیکی قدرتمندی که در Deep Learning استفاده می‌شوند، هزینه زیادی دارند. در صورتی که این پردازنده‌ها با سیستم رایانش ابری همگام شوند، تیم‌های توسعه می‌توانند زمان آموزش یک شبکه یادگیری عمیق را از چند هفته به چند ساعت یا حتی کمتر کاهش دهند.

وقتی از عبارت یادگیری عمیق استفاده می‌کنیم، منظورمان همان شبکه عصبی عمیق (Deep Neural Network) است. تفاوت یادگیری عمیق و شبکه عصبی در این است که، یادگیری عمیق، محدوده‌ای گسترده‌تر از شبکه عصبی دارد و الگوریتم‌های یادگیری تقویتی را نیز شامل می‌شود. با توجه در نظر گرفتن این تفاوت نباید این دو مفهوم را با یکدیگر اشتباه بگیریم. امروزه یادگیری عمیق به سطح بسیار بالایی از دقت در تشخیص دست پیدا کرده است. این سطح از دقت به وسایل الکترونیکی کمک می‌کند که پاسخگوی انتظارات کاربران باشند. همچنین این سطح دقت، در کاربردهای با حساسیت بالا مانند خودروهای خودران اهمیت زیادی دارد. پیشرفت‌های اخیر در یادگیری عمیق به سطحی رسیده که در کارهایی مانند دسته‌بندی تصاویر، بهتر از انسان عمل می‌کند. در یادگیری عمیق از چند لایه مختلف شبکه عصبی استفاده می‌شود. هرکدام از این لایه‌ها بخش‌هایی از اطلاعات ورودی را تحلیل می‌کنند. این لایه‌های چندگانه امکان پیش‌بینی را در یادگیری عمیق افزایش می‌دهند. تعداد این لایه‌های گاهی می‌تواند تا ۱۵۰ لایه برسد.

کاربردهای مختلف یادگیری عمیق

یادگیری عمیق در بسیاری از مواردی که ما به طور روزمره سروکار داریم، کاربرد دارد. بسیاری از ابزارهای هوشمند، ربات‌ها، سامانه‌های توصیه‌گر و غیره، از فناوری‌های یادگیری عمیق استفاده می‌کنند. در ادامه برخی از مشهورترین کاربردهای یادگیری عمیق را معرفی می‌کنیم (Alzubaidi, 2021) .

- دستیارهای صوتی: الکسا، سیری، گوگل اسیستنت و سایر دستیارهای صوتی‌ای که به طور روزمره از آن‌ها استفاده می‌کنیم از یادگیری عمیق برای درک بهتر دستورات انسان استفاده می‌کنند.
- ترجمه: زیرنویس‌های خودکار ترجمه فیس‌بوک، تا نرم‌افزارهای ترجمه هم‌زمان و ابزارهای ترجمه‌ای مثل گوگل ترنسلیت همه از روش‌های یادگیری عمیق استفاده می‌کنند.
- پهپادها و ماشین‌های خودران: پهپادهای خودران و یا ماشین‌های بدون راننده با استفاده از سنسورهایی محیط اطرافشان را می‌بینند. آن‌ها برای اینکه بر اساس این مشاهدات تصمیم درست را بگیرند از یادگیری عمیق استفاده می‌کنند.
- بات‌های چت: در بسیاری از گفتگوهایی که روزانه با وب‌سایت‌ها یا خدمات‌دهندگان اینترنتی انجام می‌دهیم یک بات پاسخگوی ماست. این بات‌ها با فناوری یادگیری عمیق کار می‌کنند.
- تشخیص چهره: کامپیوترها امروز چهره ما را به‌خوبی می‌شناسند، آن‌قدر که می‌توانیم با نشان‌دادن صورتمان قفل تلفن همراه را باز کنیم یا حتی حساب بانکی باز کنیم. این فناوری‌های تشخیص چهره به کمک یادگیری عمیق کار می‌کنند.

- سامانه‌های توصیه‌گر: این سامانه‌ها موقعی که مشغول خرید اینترنتی هستید به شما محصولاتی را پیشنهاد می‌دهند که دوستشان دارید یا به آن‌ها احتیاج دارید. این سامانه‌ها با کمک یادگیری عمیق این توانایی را پیدا می‌کنند.
- توصیف عکس: افراد نابینا و کم‌بینا از نرم‌افزارهایی استفاده می‌کنند که عکس‌ها را برای آن‌ها توصیف می‌کنند. یادگیری عمیق باعث می‌شود این نرم‌افزارها بتوانند تصاویر را به‌دقت برای انسان‌ها توضیح دهند.
- ویدئوهای تقلبی (Deepfake): این مورد یکی از پردردسرترین کاربردها یادگیری عمیق هستند. در این ویدئوها تصویر افراد عمدتاً مشهور و لحن صدای آن‌ها به طور کاملاً تقلبی بازسازی می‌شود.
- کاربرد در صنایع هوایی و نظامی: سیستم یادگیری عمیق با امکان آنالیز تصاویر ماهواره‌ای می‌تواند نقاط امن و ناامن را برای سربازان شناسایی کند.
- کاربرد در پزشکی: محققان علم پزشکی از سیستم یادگیری عمیق برای انواع تحقیقات از جمله تشخیص خودکار سلول‌های سرطانی استفاده می‌کنند. دانشگاه کالیفرنیا موفق به ساخت میکروسکوپ پیشرفته‌ای شده که داده‌هایی با بعد بالا تولید می‌کند. از این داده‌ها برای آموزش مدل‌های یادگیری عمیق در تشخیص دقیق سلول‌های سرطانی استفاده می‌شود.

تفاوت ها و شباهتهای یادگیری ماشین و یادگیری عمیق

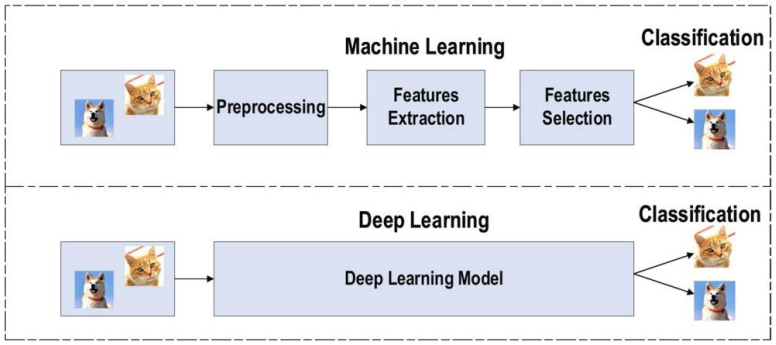
یادگیری ماشین و یادگیری عمیق شباهت‌ها و تفاوت‌های مهمی دارند که برخی از آنها عبارتند از (Janiesch, 2021):

- این دو کاملاً مفاهیم متضادی از هم نیستند. در واقع یادگیری عمیق یکی از روش‌های یادگیری ماشین است. اما این روش با روش‌های معمول یادگیری ماشین تفاوت‌های مهمی دارد که باعث می‌شود یادگیری عمیق را به‌عنوان دانشی جداگانه بشناسیم.
- به‌عنوان اولین تفاوت میان این دو می‌توان به این نکته اشاره کرد که یادگیری ماشین در واقع روش‌هایی است که ماشین‌ها از طریق آن‌ها می‌توانند کارها را بدون دخالت انسان انجام دهند. اما یادگیری عمیق در این مورد عمل می کندکه بتوانیم کامپیوترها را آموزش دهیم که با مدلی شبیه مغز انسان عمل کنند. به زبان دیگر همان‌طور که از اسمش برمی‌آید در یادگیری عمیق، کامپیوترها میزان یادگیری عمیق‌تری از روش یادگیری ماشین خواهند داشت.
- تفاوت مهم دیگر بین یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، تفاوت در مقیاس‌هاست. یادگیری ماشین معمولاً با تعداد محدودی داده هم کار می‌کند. اما یادگیری عمیق نیاز به حجم انبوهی از داده دارد. به همین دلیل هم یادگیری ماشین با ابزارهای معمول قابل انجام است اما یادگیری عمیق نیاز به منابع فراوانی برای ذخیره و تحلیل داده‌ها دارد.
- یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، در کاربرد هم تفاوت دارند. یادگیری ماشین معمولاً به‌سختی می‌تواند تصاویر و ویدئوها را تحلیل کند اما یکی از مهم‌ترین کاربردهای یادگیری عمیق تحلیل تصاویر است.
- تفاوت دیگر در زمینه داده‌های ورودی هم مربوط به ساختاریافته یا نیافته بودن داده‌هاست. داده‌های مورداستفاده در یادگیری ماشین معمولاً داده‌های ساختاریافته‌اند اما در یادگیری عمیق عموماً از داده‌های غیرساختاریافته استفاده می‌شود.
- یادگیری عمیق یکی از اشکال تخصصی یادگیری ماشین است. در یادگیری ماشین، فرایند گردش کار با ویژگی مربوط به خود، یعنی استخراج از تصاویر به شکل دستی، آغاز می‌شود. سپس از این ویژگی‌ها برای ایجاد مدلی استفاده می‌شود که قادر است اشیا و وسایل موجود در تصاویر را طبقه بندی کند. اما در سیستم یادگیری عمیق، با یک گردش کار، ویژگی‌های مربوط به صورت خودکار از تصاویر استخراج می‌شود.
- در الگوریتم یادگیری عمیق، به یک شبکه داده‌های خام داده شود، و این الگوریتم وظیفه طبقه بندی داده‌ها را نیز به صورت خودکار یاد می‌گیرد و انجام می‌دهد.
- یادگیری ماشینی همگرا است. این نوع یادگیری به روش‌هایی اشاره می‌کند که هنگام افزودن اطلاعات، سطح معینی

از عملکرد را به وجود می‌آورد. یکی از ویژگی‌های مثبت الگوریتم Deep Learning این است که با افزایش اندازه، داده‌ها به پیشرفت خود ادامه می‌دهند.

- در یادگیری ماشین، شما برای مرتب کردن تصاویر، نوعی از طبقه‌بندی را به همراه ویژگی‌های آن به صورت دستی انتخاب می‌کنید. اما در سیستم Deep Learning، مراحل مدل‌سازی و همچنین استخراج ویژگی‌ها به شکل خودکار انجام می‌شود.

به طور خلاصه می توان گفت، دستیابی به وظیفه طبقه بندی با استفاده از تکنیک های مرسوم ML نیازمند چندین مرحله متوالی (به ویژه پیش پردازش، استخراج ویژگی، انتخاب هوشمندانه ویژگی، یادگیری و طبقه بندی) است. علاوه بر این، انتخاب ویژگی تأثیر زیادی بر عملکرد تکنیک‌های ML دارد. انتخاب ویژگی مغرضانه ممکن است منجر به تبعیض نادرست بین طبقات شود. DL بر خلاف روش‌های مرسوم ML، توانایی خودکارسازی یادگیری مجموعه‌های ویژگی برای چندین کار را دارد. DL امکان یادگیری و طبقه بندی را در یک عکس فراهم می کند (شکل 2).



شکل 2-تفاوت عملیات لازم برای طبقه بندی در ML و DL (Janiesch, 2021)

روش‌های یادگیری عمیق

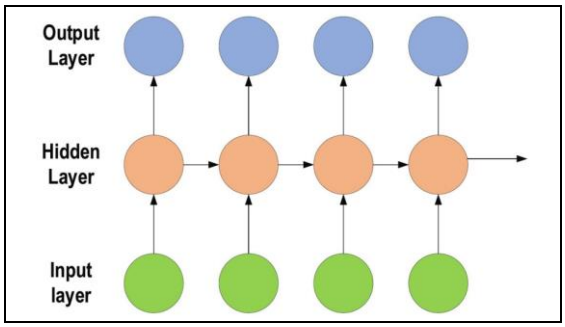
در یادگیری عمیق از روش‌های متفاوتی استفاده می‌شود. این روش‌ها بسته به کاربردهای متفاوت یادگیری عمیق و نوع داده‌های ورودی و خروجی موردنیاز انتخاب می‌شود. از میان این انواع یادگیری عمیق ما چند شیوه بسیار مرسوم را در اینجا معرفی می‌کنیم (Mathew, 2021).

- شبکه‌های عصبی کلاسیک (Classic Neural Networks): به این روش «شبکه عصبی کاملاً متصل» هم گفته می‌شود. این روش توسط فرانک روزنبلات و در سال ۱۹۵۸ ابداع شد. این روش را با پرسپترون‌های چندلایه می‌شناسیم. پرسپترون جایی است که این لایه‌های به یک لایه پیوسته متصل می‌شود. در پرسپترون چندلایه، شبکه‌های عصبی عمیق، شامل لایه‌های بی‌شماری از نورون‌ها هستند که از جهت‌های مختلفی به یکدیگر متصل شده‌اند. این نورون‌ها از یک لایه به لایه‌ی دیگر کاملا با هم متصل‌اند. به طور دقیق‌تر، شبکه‌ی عصبی پیش‌خور نورون‌هایی دارد که توسط لایه‌های قبلی و بعدی به هم متصل شده‌اند. هر نورون درون شبکه دارای یک تابع فعال‌سازی است که خروجی آن نورون را بر اساس ورودی آن، دچار تغییر شکل می‌کند. توابع فعال‌سازی خطی و غیرخطی نورون در نهایت راه‌حل‌هایی را برای سازمان‌ها فراهم می‌کنند. لایه‌های متعدد شبکه‌های عصبی عمیق با مسائلی مطابقت دارند که هدفشان حل هریک از آن‌هاست. وقتی توابع غیرخطی باشند، این شبکه‌ها می‌توانند از توابع پیچیده تقلید کنند. با ایجاد شبکه‌هایی از ورودی‌ها، خروجی‌ها، لایه‌ها، نورون‌های مختلف و توابع مختلف فعال‌سازی، امکان حل لیست بلندبالایی از مسائل بیش‌تر می‌شود.
- شبکه‌های عصبی بازگشتی (RvNN[11]): RvNN می تواند پیش بینی هایی را در یک ساختار سلسله مراتبی به دست آورد و همچنین خروجی ها را با استفاده از بردارهای ترکیبی طبقه بندی می کند. حافظه بازگشتی خودکار انجمنی

[11] Recursive Neural Networks (RvNN)

(RAAM[12]) الهام‌بخش اولیه برای توسعه RvNN است. معماری RvNN برای پردازش اشیاء تولید شده است که دارای ساختارهای تصادفی مانند نمودارها یا درختان هستند. این رویکرد یک نمایش توزیع شده با عرض ثابت از یک ساختار داده بازگشتی با اندازه متغیر تولید می کند. این شبکه با استفاده از سیستم یادگیری معرفی شده پس انتشار از طریق ساختار (BTS[13]) آموزش داده می شود.

- شبکه عصبی تکرارشونده (RNN[14]): RNN ها از الگوریتمهای رایج و آشنا در رشته DL هستند. RNN عمدتاً در حوزه پردازش گفتار و زمینه های NLP استفاده می شود. بر خلاف شبکه های معمولی، RNN از داده های متوالی در شبکه استفاده می کند. از آنجایی که ساختار تعبیه شده در توالی داده ها اطلاعات ارزشمندی را ارائه می دهد، این ویژگی برای طیف وسیعی از برنامه های کاربردی مختلف اساسی است. می توان RNN را به عنوان یک واحد حافظه کوتاه مدت در نظر گرفت، که در آن x نشان دهنده لایه ورودی، y لایه خروجی و s نشان دهنده لایه حالت (پنهان) است. برای یک دنباله ورودی داده شده، یک نمودار RNN معمولی در شکل 3 نشان داده شده است.



شکل 3-نمونه ای از RNN (Li, 2018)

سه نوع مختلف از تکنیک‌های عمیق RNN را معرفی شده اند که عبارتند از: "Hidden-to-Hidden"، "Hidden-to-Output" و "Input-to-Hidden". با این حال، حساسیت RNN به گرادیان انفجاری و مشکلات ناپدید شدن یکی از مسائل اصلی این رویکرد است.

- شبکه‌های عصبی پیچشی[15]: این روش بیشتر از شبکه عصبی چشم گربه الهام گرفته است و بیشتر برای تحلیل داده‌های تصویری استفاده می‌شود. این الگوریتم یادگیری عمیق تصاویر ورودی را دریافت می‌کند و به هر یک از اشیا یا جنبه‌های موجود در تصویر وزن‌های قابل یادگیری می‌دهد. به این معنا که مشخص می‌کند هر کدام از اطلاعات موجود در آن تصویر چه قدر مهم است. این الگوریتم می‌تواند هرکدام از چیزهای موجود در تصویر را از هم متمایز کند. این شبکه‌های عصبی عمیق، که به طور خاص با مواردی مانند طبقه‌بندی تصویر کار می‌کنند، از شبکه‌ی عصبی موجود در قشر بینایی مغز تقلید می‌کنند. در نتیجه، CNNها بینش ویژه‌ای را درمورد پردازش داده‌های خاص ارائه می‌دهند. CNNها شبکه‌هایی هستند که هنگام تجزیه و تحلیل داده شامل تصاویر، فایل‌های صوتی و کلیپ‌های ویدئویی مورد استفاده قرار می‌گیرند. یک لایه ورودی و خروجی و هم‌چنین چندین لایه‌ی پنهان، ساختمان یک CNN را تشکیل می‌دهند._شبکه عصبی پیچشی (CNN) یک الگوریتم یادگیری عمیق است که تصویر ورودی را دریافت می‌کند و به هر یک از اشیا/جنبه‌های موجود در تصویر میزان اهمیت (وزن‌های قابل یادگیری و بایاس)

[12] Recursive Auto-Associative Memory (RAAM)

[13] Back-Propagation through Structure (BTS)

[14] Recurrent neural networks (RNN)

[15] Convolutional Neural Networks (CNN)

تخصیص می‌دهد و قادر به متمایزسازی آن‌ها از یکدیگر است (Zewen, 2021) .معماری CNN مشابه با الگوی اتصال «نورون‌ها» (Neurons) در مغز انسان است و از سازمان‌دهی «قشر بصری» (Visual Cortex) در مغز الهام گرفته شده است. هر نورون به محرک‌ها تنها در منطقه محدودی از میدان بصری که تحت عنوان «میدان تاثیر» (Receptive Field) شناخته شده است، پاسخ می‌دهد. یک مجموعه از این میدان‌ها برای پوشش دادن کل ناحیه بصری با یکدیگر هم‌پوشانی دارند

- شبکه‌های عصبی بازگشتی (LTSM): این شبکه‌ها وابستگی دستور[16] را در ارتباط با مسائل پیش‌بینی دنباله (sequence prediction problems) یاد می‌گیرند. ماهیت این شبکه‌ها پیچیده است و در ترجمه‌ی ماشینی، تشخیص گفتار و موارد دیگری استفاده می‌شوند. LSTMها برای حل تکالیف مختلف، مانند تراشه‌های حافظه‌ی کامپیوتر، با هم و به صورت لایه به لایه عمل می‌کنند (Domb Alon, 2022) .
- رمزگذار خودکار (Auto Encoders) :این روش یکی از پرکاربردترین روش‌های یادگیری عمیق است. در این روش یک شبکه عصبی به شکلی آموزش داده می‌شود که بتواند ورودی‌های خود را بازتولید کند. از این روش در بازسازی تصاویر، رنگی کردن تصاویر سیاه‌وسفید، رفع نویز از تصاویر، کاهش ابعاد تصاویر استفاده می‌شود (Yamashita, 2018).

نحوه ساخت مدل در شبکه های عصبی عمیق

برای استفاده از Deep Learning در دسته بندی اشیا، 2 روش معمول وجود دارد که عبارتند از (Qiao, 2021) :

- آموزش از ابتدا[17] :برای آموزش از صفر یک شبکه عمیق، باید مجموعه‌ای عظیم از داده‌های کلاس‌بندی شده فراهم کنیم. علاوه براین، طراحی یک شبکه عصبی لازم است تا از طریق این داده‌ها، مدل یادگیری عمیق آموزش داده شود. این روش برای برنامه‌های جدید یا برنامه‌های با خروجی زیاد، مناسب است. اما به دلایلی (مانند: تعداد بسیار زیاد داده‌ها و زمان‌بر بودن فرایند آموزش)، این روش کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- یادگیری انتقالی[18] :یادگیری انتقالی، فرایندی شامل تعدیل و تنظیم مدلی است که قبلا آموزش داده شده است. به این ترتیب شما با یک شبکه عصبی آماده مانند AlexNet یا GoogLeNet، کار را شروع کرده و آن را با داده‌های جدید تنظیم می‌کنیم. پس از اعمال تغییرات لازم بر شبکه عصبی، می‌توانیم از آن برای اجرای دستورات مورد نظر استفاده کنیم. در بسیاری از برنامه‌های یادگیری عمیق از روش یادگیری انتقالی استفاده می‌شود. نیاز به داده‌های کمتر، در نتیجه کاهش زمان تعلیم، از مزایای این روش به شمار می‌رود.

کاربرد تکنیکهای یادگیری عمیق در تشخیص بیماریها

تکنیکهای یادگیری ماشین و یادگیری عمیق برای شناسایی بیماریهای زیر کاربرد دارند:

- تشخیص بیماریهای ریه: پیشرفت های اخیر یادگیری عمیق از شناسایی و طبقه بندی بیماری های ریوی در تصاویر پزشکی پشتیبانی می کند. از این رو، کارهای متعددی در مورد تشخیص بیماری ریه با استفاده از یادگیری عمیق در ادبیات موجود است. Kieu و همکارانش (Kieu, 2020) یک بررسی از یادگیری عمیق برای تشخیص بیماری ریه در تصاویر پزشکی ارائه می‌کنند. تنها یک مقاله نظرسنجی در پنج سال گذشته در رابطه با یادگیری عمیق برای

[16] Order Dependence

[17] Training from Scratch

[18] Transfer Learning

تشخیص بیماری های ریوی منتشر شده است. با این حال، بررسی آنها در ارائه طبقه بندی و تجزیه و تحلیل روند کار اخیر وجود ندارد. اهداف این مقاله ارائه رده‌بندی از پیشرفته‌ترین سیستم‌های تشخیص بیماری ریوی مبتنی بر یادگیری عمیق، تجسم روند کار اخیر در این حوزه و شناسایی مسائل باقی‌مانده و جهت‌گیری‌های بالقوه آینده در این حوزه است. در این نظرسنجی نود و هشت مقاله منتشر شده از سال 2016 تا 2020 در نظر گرفته شد. طبقه بندی شامل هفت ویژگی است که در مقالات بررسی شده رایج است: انواع تصویر، ویژگی ها، تقویت داده ها، انواع الگوریتم های یادگیری عمیق، یادگیری انتقال، مجموعه طبقه بندی کننده ها و انواع بیماری های ریوی. طبقه بندی ارائه شده می تواند توسط سایر محققان برای برنامه ریزی مشارکت ها و فعالیت های تحقیقاتی خود استفاده شود. جهت بالقوه پیشنهادی آینده می تواند کارایی را بیشتر بهبود بخشد و تعداد کاربردهای تشخیص بیماری ریوی به کمک یادگیری عمیق را افزایش دهد. آشنایی با بیماری های ریوی و توصیف آنها یکی از جالب ترین موضوعات تحقیقاتی در سال های اخیر است. با استفاده های مختلف از تصاویر پزشکی در بیمارستان ها، آسیب شناسی ها و مراکز تشخیصی، اندازه مجموعه داده های تصاویر پزشکی نیز به سرعت در حال گسترش است تا بیماری ها را در بیمارستان ها ثبت کند. اگرچه تحقیقات زیادی در مورد این موضوع خاص انجام شده است، هنوز این زمینه گیج کننده و چالش برانگیز است. در ادبیات تکنیک های زیادی برای طبقه بندی تصاویر پزشکی وجود دارد. اشکال اصلی روش های سنتی شکاف معنایی است که بین اطلاعات بصری سطح پایین گرفته شده توسط دستگاه های تصویربرداری و اطلاعات معنایی سطح بالا که توسط یک انسان درک می شود وجود دارد. دشواری پرس و جو و مدیریت مجموعه داده های بزرگ منجر به مکانیزم جدیدی به نام شبکه عصبی پیچیده عمیق می شود. تکنیک های یادگیری عمیق اخیراً در کنار مهندسی پزشکی به نتایج چشمگیری در زمینه بینایی کامپیوتر دست یافته اند. Tripathi و همکارانش (,2021Tripathi)، یک شبکه عصبی کانولوشن عمیق پیشنهاد و ارزیابی کردند که برای طبقه‌بندی بیماری‌های قفسه سینه طراحی شده است. مدل پیشنهادی شامل لایه‌های Convolutional، ReLU Activations، Pooling لایه و لایه کاملاً متصل است. آخرین لایه متصل کامل که از پانزده واحد خروجی تشکیل شده است. هر واحد خروجی احتمال یکی از پانزده بیماری را پیش بینی می کند. مجموعه داده ای در دسترس عموم به نام اشعه ایکس قفسه سینه 14 که شامل پانزده کلاس به نام های آتلکتازی، کاردیومگالی، افیوژن، نفوذ، توده، ندول، پنومونی، پنوموتوراکس، تثبیت، ادم، آمفیزم، فیبروز، ضخیم شدن پلور، فتق استفاده شده برای یافتن است. این مدل را آموزش دهید با کمال تعجب این مدل نتیجه خوبی در طبقه بندی چند کلاسه می دهد. میانگین دقت 89.77 درصد برای طبقه بندی بیماری های مختلف به دست آمده است. تحلیل مقایسه ای اثربخشی مدل پیشنهادی را نشان می دهد. روش پیشنهادی برای طبقه‌بندی تصاویر پزشکی چند طبقه برای بیماری‌های مختلف قفسه سینه مناسب‌تر است.

- تشخیص بیماریهای مغزی: مغز مرکز کنترل بدن ماست. با گذشت زمان، بیماری های مغزی جدیدتر و جدیدتری کشف می شوند. بنابراین، به دلیل تنوع بیماری‌های مغزی، سیستم‌های تشخیص یا تشخیص موجود چالش برانگیز می‌شوند و هنوز یک مشکل باز برای تحقیق هستند. تشخیص بیماری های مغزی در مراحل اولیه می تواند تفاوت بزرگی در تلاش برای درمان آنها ایجاد کند. در سال‌های اخیر، استفاده از هوش مصنوعی (AI) در تمام حوزه‌های علم موج می‌زند و بدون شک، انقلابی در حوزه نورولوژی ایجاد کرده است. کاربرد هوش مصنوعی در علم پزشکی، پیش‌بینی و تشخیص بیماری‌های مغزی را دقیق‌تر و دقیق‌تر کرده است. khan و همکارانش (Khan, 2021) ، مروری بر رویکردهای یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق اخیر در تشخیص چهار بیماری مغزی مانند بیماری آلزایمر (AD)، تومور مغزی، صرع و بیماری پارکینسون ارائه کرده اند. آنها 147 مقاله اخیر در مورد چهار بیماری مغزی با در نظر گرفتن روش‌های یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق، روش‌ها، مجموعه داده‌ها و غیره مورد بررسی قرار داده اند. در این تحقیق، بیست و دو مجموعه داده مورد بحث قرار گرفته‌اند که اغلب در مقالات بررسی‌شده به عنوان منبع

اصلی داده‌های بیماری‌های مغزی استفاده می‌شوند. علاوه بر این، مروری کوتاه بر تکنیک‌های مختلف استخراج ویژگی که در تشخیص بیماری‌های مغزی استفاده می‌شوند، ارائه شده است. در نهایت، یافته‌های کلیدی از مقالات بررسی شده خلاصه می‌شود و تعدادی از مسائل اصلی مربوط به رویکردهای تشخیصی بیماری مغزی مبتنی بر یادگیری ماشینی/عمیق مورد بحث قرار می‌گیرند. از طریق این مطالعه، هدف آنها یافتن دقیق‌ترین تکنیک برای تشخیص بیماری‌های مختلف مغزی است که می‌تواند برای بهبود آینده به کار رود. آلزایمر و بیماری های مرتبط با آن از مسائل مهم سلامتی این عصر هستند. استفاده بین رشته ای از یادگیری عمیق در این زمینه نویدبخشی زیادی را نشان داده و علاقه قابل توجهی را به خود جلب کرده است. Zhou و همکارانش (Zhou, 2023) ادبیات یادگیری عمیق مرتبط با بیماری آلزایمر، اختلال شناختی خفیف و بیماری‌های مرتبط را از سال 2010 تا اوایل سال 2023 بررسی کردند. پیشرفت‌های اخیر، مانند کاربرد شبکه‌های عصبی مکرر، شبکه‌های عصبی گراف، و مدل‌های مولد. آنها همچنین خلاصه‌ای از منابع داده، پردازش داده‌ها، پروتکل‌های آموزشی و روش‌های ارزیابی را به‌عنوان راهنمایی برای تحقیقات یادگیری عمیق در آینده در مورد بیماری آلزایمر ارائه نمودند. اگرچه یادگیری عمیق عملکرد امیدوارکننده‌ای را در مطالعات و وظایف مختلف نشان داده است، اما با چالش‌های تفسیر و تعمیم محدود شده است. این تحقیق همچنین بینشی مختصر در مورد این چالش ها و مسیرهای احتمالی برای مطالعات آینده ارائه می دهد.
بیماری پارکینسون (PD) یک اختلال حرکتی جدی است که ممکن است در نهایت به اختلال عملکرد شناختی خفیف (MCI) و زوال عقل تبدیل شود. طبق گزارش بنیاد پارکینسون، یک میلیون آمریکایی مبتلا به PD تشخیص داده شده اند و تقریباً 10 میلیون نفر در سراسر جهان از این بیماری رنج می برند. تشخیص زودهنگام و دقیق بالینی PD، شروع زودهنگام درمان‌های درمانی مؤثر را تضمین می‌کند، که به طور بالقوه پیشرفت بیماری را کاهش می‌دهد و کیفیت زندگی بیماران و مراقبان آنها را بهبود می‌بخشد. یادگیری ماشینی و عمیق فناوری‌های امیدوارکننده‌ای هستند که ممکن است به پزشکان در ارائه تشخیص عینی و قابل اعتماد بیماری بر اساس ویژگی‌های مهم و منحصربه‌فرد شناسایی‌شده از داده‌های پزشکی مرتبط کمک کرده و از آنها حمایت کنند. Shaban و همکارانش (Shaban, 2023)، مروری جامع از تکنیک‌های هوش مصنوعی ارائه کردند که اخیراً در دوره 2016 تا 2022 برای غربالگری و مرحله‌بندی PD و همچنین شناسایی نشانگرهای زیستی بیماری بر اساس الکتروانسفالوگرافی (EEG)، تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI)، تست های گفتاری، آزمون های دست خط و داده های حسی پیشنهاد شده‌اند. علاوه بر این، این تحقیق روندهای فعلی و آینده را برای یادگیری ماشینی و عمیق مبتنی بر تشخیص PD برجسته می کند و محدودیت ها، چالش ها، راه حل های بالقوه آینده، و توصیه هایی را برای کاربرد قابل اعتماد ماشین و یادگیری عمیق برای تشخیص و غربالگری PD مورد بحث قرار می دهد.

- تشخیص بیماریهای قلبی: برای بهبود عملکرد الکتروکاردیوگرام رویکرد ((ECG، Rahhal و همکارانش (M. M. A. Rahhal, 2016.) از شبکه های عصبی عمیق برای انتخاب بهترین ویژگی ها و سپس استفاده از آنها استفاده می شود. برای تشخیص نارسایی های قلبی، یک سیستم پشتیبانی تصمیم بالینی توسط Guidi و همکارانش (G. Guidi, 2018) ارائه شده است . در این سیستم از الگوریتم‌های ماشین بردار پشتیبان، جنگل تصادفی و CART استفاده کردند. دقت 87.6 درصدی توسط جنگل تصادفی و CART به دست آمد که از همه افراد استفاده شده در طبقه بندی بهتر بود. Zhang و همکارانش (R. Zhang, 2017) با ترکیب پردازش زبان طبیعی با رویکرد مبتنی بر قانون، به 93.37 درصد دقت دست یافت. تکنیک های SVM برای تشخیص بیمارانی که قبلاً دیابت دارند و احتمال ابتلا به بیماری های قلبی در آنها وجود دارند، مورد استفاده قرار گرفت. Parthiban و همکارانش (G. Parthiban and S. K. Srivatsa, 2022) از ویژگی های گرفته شده مانند سطح قند خون، سن بیمار و داده های فشار خون برای تشخیص بیماری های قلبی استفاده کردند. در یادگیری ماشین، یک مشکل رایج، ابعاد بالای داده ها است. مجموعه داده هایی که این محققان استفاده کردند، حاوی داده های عظیمی هستند و گاهی اوقات نمی توانیم آن

داده ها را حتی به صورت سه بعدی مشاهده کنیم. Surenthiran Krishnan و همکارانش (Krishnan, 2021) یک مدل یادگیری عمیق ترکیبی جدید برای پیش‌بینی بیماری قلبی با استفاده از شبکه عصبی مکرر (RNN) با ترکیب واحدهای بازگشتی دروازه‌ای چندگانه (GRU)، حافظه کوتاه‌مدت بلند مدت (LSTM) و بهینه‌ساز آدام پیشنهاد کردند. این مدل پیشنهادی منجر به دقت فوق‌العاده 98.6876٪ شد که بالاترین میزان در مدل موجود RNN است. این مدل در 3.7Python با ادغام RNN در چندین GRU که در Keras و Tensorflow به عنوان پشتیبان فرآیند یادگیری عمیق عمل می‌کند و توسط کتابخانه‌های مختلف پایتون پشتیبانی می‌شود، توسعه داده شد.

- تشخیص کرونا: شیوع سندرم حاد تنفسی کروناویروس(SARS-COV- 2) تاکنون باعث بیش از 26 میلیون مورد بیماری ویروس کرونا (COVID-19) در جهان شده است. برای کنترل شیوع این بیماری، غربالگری تعداد زیادی از موارد مشکوک برای قرنطینه و درمان مناسب در اولویت قرار دارد. بر اساس تغییرات رادیوگرافی COVID-19 در تصاویر CT، Mohammadpoor و همکارانش (Mohammadpoor, 2021) این فرض را مطرح کردند که روش‌های هوش مصنوعی ممکن است قادر به استخراج ویژگی‌های گرافیکی خاص COVID-19 و ارائه یک تشخیص بالینی قبل از آزمایش بیماری‌زا باشند، بنابراین در زمان حیاتی برای کنترل بیماری صرفه‌جویی می‌کنند. این محققین 1065 تصویر CT از موارد COVID-19 تایید شده با پاتوژن همراه با مواردی که قبلاً با پنومونی ویروسی معمولی تشخیص داده شده بودند جمع آوری کردند. آنها مدل یادگیری انتقال-انتقال اولیه را برای ایجاد الگوریتم اصلاح کردند. Abdulmunem و همکارانش (Abdulmunem, 2021) یک روش مبتنی بر شبکه های یادگیری عمیق را برای طبقه بندی19 -COVID بر اساس تصاویر اشعه ایکس معرفی کردند. نتایج آنها برای طبقه‌بندی افراد آلوده مفید است. آنها آزمایش‌های خود را بر روی مجموعه داده‌های اخیر، مجموعه داده‌های Kaggle از تصاویر اشعه ایکس COVID-19 و با استفاده از شبکه یادگیری عمیق ResNet با اعتبارسنجی متقاطع 5 و 10 برابری انجام دادند.
- بیماری سرطان: Inthiyaz و همکارانش (Inthiyaz, 2023) یک روش خودکار مبتنی بر تصویر را برای تشخیص و دسته‌بندی مشکلات پوستی پیشنهاد کردند. روش‌های محاسباتی برای تجزیه و تحلیل، پردازش و انتقال داده‌های تصویر برای در نظر گرفتن بسیاری از ویژگی‌های مختلف عکس‌هایی که در حال پردازش هستند، استفاده شد. در روش پیشنهادی، عکس های پوست ابتدا برای حذف نویزهای نامطلوب از تصویر فیلتر می شوند و سپس برای بهبود کیفیت کلی تصویر پردازش می شوند. استخراج ویژگی ها از یک تصویر با استفاده از تکنیک های پیشرفته مانند شبکه عصبی کانولوشن (CNN)، طبقه بندی تصویر با استفاده از الگوریتم طبقه بندی کننده softmax و ارائه یک گزارش تشخیصی به عنوان خروجی امکان پذیر است. سرطان سینه (BC[19]) شایع ترین سرطان تشخیص داده شده و دومین علت مرگ و میر در میان زنان است. حدود 1 نفر از هر 8 زن آمریکایی (حدود 13٪) در طول زندگی خود به BC مهاجم مبتلا می شوند. تشخیص زودهنگام این بیماری کشنده نه تنها میزان بقا را افزایش می دهد بلکه هزینه درمان را نیز کاهش می دهد. خوشبختانه، پیشرفت‌ها در تصویربرداری رادیوگرافی مانند "ماموگرافی"، "توموگرافی کامپیوتری (CT)"، "تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI)"، "ماموگرافی سه بعدی" و "تصویربرداری هیستوپاتولوژیک (HI)" امکان تشخیص این زندگی را فراهم کرده است. تکنیک‌های DL به طور خودکار ویژگی‌ها را با تجزیه و تحلیل داده‌های با ابعاد بالا و همبسته به طور کارآمد استخراج می‌کنند. پتانسیل و توانایی مدل های DL نیز در شناسایی و پیش آگهی BC با استفاده از تصاویر رادیوگرافی و هیستوپاتولوژیک مورد استفاده و ارزیابی قرار گرفته و عملکرد قابل تحسینی داشته است. هدف اصلی Dar و همکارانش (Dar,

[19] Breast Cancer (BC)

(2022ارائه تحلیل انتقادی تحقیقات و یافته‌های انجام شده برای تشخیص و طبقه‌بندی BC با استفاده از روش‌های تصویربرداری مختلف از جمله ماموگرافی، هیستوپاتولوژی، اولتراسوند، و "ترموگرافی" و PET/CT، MRI است. در ابتدا، بررسی دقیق مقالات تحقیقاتی گذشته با استفاده از یادگیری ماشین، یادگیری عمیق و یادگیری تقویتی عمیق برای طبقه‌بندی و تشخیص BC انجام شد. آنها همچنین مجموعه داده‌های در دسترس عموم را برای روش‌های تصویربرداری فوق‌الذکر بررسی کردند تا تحقیقات آینده را در دسترس‌تر کنند. در نهایت، یک بخش بحث انتقادی برای تشریح دشواری‌های تحقیق باز و چشم‌انداز مطالعات آتی در این حوزه نوظهور گنجانده شده است که محدودیت‌های رویکردهای یادگیری عمیق را نشان می‌دهد.

نتیجه گیری

یادگیری عمیق از روش‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی به شمار می‌رود که از روشی که ذهن انسان برای یادگیری موضوعات خاص به کار می‌گیرد، تقلید می‌کند .این نوع یادگیری از عناصر مهم علم داده (Data science) و شامل آمار، مدل‌سازی و پیش‌بینی است. یادگیری عمیق برای دانشمندان داده که وظیفه جمع آوری، تجزیه و تحلیل و تفسیر مقادیر زیادی از داده‌ها و اطلاعات را بر عهده دارند، بسیار کارآمد و مفید است و این روندسریع‌تر و آسان‌تر می‌کند. یادگیری عمیق به قدرت پردازشی بالایی نیاز دارد. واحدهای پردازنده گرافیکی قدرتمندی که در Deep Learning استفاده می‌شوند، هزینه زیادی دارند. در صورتی که این پردازنده‌ها با سیستم رایانش ابری همگام شوند، تیم‌های توسعه می‌توانند زمان آموزش یک شبکه یادگیری عمیق را از چند هفته به چند ساعت یا حتی کمتر کاهش دهند. امروزه یادگیری عمیق به سطح بسیار بالایی از دقت در تشخیص دست پیدا کرده است. این سطح از دقت به وسایل الکترونیکی کمک می‌کند که پاسخگوی انتظارات کاربران باشند. همچنین این سطح دقت، در کاربردهای با حساسیت بالا مانند خودروهای خودران اهمیت زیادی دارد. پیشرفت‌های اخیر در یادگیری عمیق به سطحی رسیده که در کارهایی مانند دسته‌بندی تصاویر، بهتر از انسان عمل می‌کند. یادگیری عمیق کاربردهای مختلفی در زندگی روزمره ما دارند. در این تحقیق بر روی استفاده از یادگیری عمیق برای شناسایی بیماریها در اسرع وقت در مراحل اولیه ابتلا به بیماری توسط شخص، مورد بررسی قرار گرفته شد و استفاده از این تکنیکها را در تشخیص بیماریهای مختلف مانند بیماریهای قلبی، انواع مختلف سرطان، بیماریهای ریه، کرونا و ... مورد بررسی قرار دادیم. نتایج نشان دهنده کارایی این تکنیک برای شناسایی انواع مختلفی از بیماریها می باشد لذا می توانند در دنیای پزشکی برای کمک به بیماران و پزشکان مورد استفاده قرار بگیرند.

منابع

Abdulmunem, A. A. (2021). "Recognition of corona virus disease (COVID-19) using deep learning network.". *International Journal of Electrical and Computer Engineering 11.1*, 365.

Alzubaidi, L. e. (2021). "Review of deep learning: Concepts, CNN architectures, challenges, applications, future directions." . *Journal of big Data 8*, 1-74.

Dar, R. A. (2022). "Breast cancer detection using deep learning: Datasets, methods, and challenges ahead." . *Computers in biology and medicine 149* , 106073.

Domb Alon, M. M. (2022). "Satellite to Ground Station, Attenuation Prediction for 2.4–72 GHz Using LTSM, an Artificial Recurrent Neural Network Technology." . *Electronics 11.4* , 541.

Dutta, A. e. (2020). "An efficient convolutional neural network for coronary heart disease prediction.". *Expert Systems with Applications 159*, 113408.

G. Guidi, M. C. (2018). “A machine learning system to improve heart failure patient assistance,”. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, vol. 18, no. 6*, 1750–1756.

G. Parthiban and S. K. Srivatsa. (2022). “Applying machine learning methods in diagnosing heart disease for diabetic patients,” . *International Journal of Applied Information Systems, vol. 3, no. 7*, 25–30.

Hassan, D. H. (2023). "Heart disease prediction based on pre-trained deep neural networks combined with principal component analysis." . *Biomedical Signal Processing and Control 79* , 104019.

Inthiyaz, S. e. (2023). "Skin disease detection using deep learning.". *Advances in Engineering Software 175*, 103361.

Janiesch, C. P. (2021). "Machine learning and deep learning." . *Electronic Markets 31.3* , 685-695.

Khan, P. e. (2021). "Machine learning and deep learning approaches for brain disease diagnosis: principles and recent advances." . *Ieee Access 9*, 37622-37655.

Kieu, S. T. (2020). "A survey of deep learning for lung disease detection on medical images: state-of-the-art, taxonomy, issues and future directions.". *Journal of imaging 6.12*, 131.

Krishnan, S. P. (2021). "Hybrid deep learning model using recurrent neural network and gated recurrent unit for heart disease prediction.". *International Journal of Electrical & Computer Engineering (2088-8708) 11*.

Lakshmanarao, A. Y. (2019). "Machine learning techniques for heart disease prediction.". *Forest* , 95.99 .

Li, S. e. (2018.). "Independently recurrent neural network (indrnn): Building a longer and deeper rnn." . *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition.*

Liaqat, e. a. (2019). "An automated diagnostic system for heart disease prediction based on ${\chi^{2}} $ statistical model and optimally configured deep neural network.". *Ieee Access 7* , 34938-34945.

M. M. A. Rahhal, Y. B. (2016.). “Deep learning approach for active classification of electrocardiogram signals,”. *Information Sciences, vol. 345,* , 340–354.

Mathew, A. P. (2021). "Deep learning techniques: an overview." . *Advanced Machine Learning Technologies and Applications: Proceedings of AMLTA 2020*, 599-608.

Mohammadpoor, M. (2021). "A deep learning algorithm to detect coronavirus (COVID-19) disease using CT images." . *PeerJ Computer Science 7*, e345.

Qiao, D. e. (2021). "Realtime prediction of dynamic mooring lines responses with LSTM neural network model." . *Ocean Engineering 219*, 108368.

R. Zhang, S. M. (n.d.). “Automatic methods to extract New York heart association classification from clinical notes,” . *in Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM)*.

R. Zhang, S. M. (2017). “Automatic methods to extract New York heart association classification from clinical notes,”. *in Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIMM)*.

Sarmah, S. S. (2020). "An efficient IoT-based patient monitoring and heart disease prediction system using deep learning modified neural network.". *Ieee access 8* , 135784-135797.

Shaban, M. (2023). "Deep learning for Parkinson’s disease diagnosis: A short survey." . *Computers 12.3*, 58.

Sharifani, K. a. (2023). . "Machine Learning and Deep Learning: A Review of Methods and Applications." . *World Information Technology and Engineering Journal 10.07* , 3897-3904.

Tripathi, S. e. (2021). "Lung disease detection using deep learning." . *Int. J. Innov. Technol. Explor. Eng 10.8* , 1-10.

Yamashita, R. e. (2018). "Convolutional neural networks: an overview and application in radiology." . *Insights into imaging 9* , 611-629.

Zewen, e. a. (2021). "A survey of convolutional neural networks: analysis, applications, and prospects." . *IEEE transactions on neural networks and learning systems* .

Zhou, Q. e. (2023). "a survey of deep learning for Alzheimer's disease.". *Machine Learning and Knowledge Extraction 5.2 ()*, 611-668.

Using Deep Learning Techniques to Identify Diseases

Hossein Momayyez[1]

Department of Electrical and Computer Engineering, Artificial Intelligence and Robotics, Islamic Azad University, Electronics Branch, Tehran, Iran
hosseinmomayyez@gmail.com

Hamed Masrour [2]

Department of Computer Science and Information Technology, Artificial Intelligence and Robotics, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran
hamedemasrour@gmail.com

Rasool Karkabadi [3]

Department of Computer Science and Information Technology, Computer Network Engineering Mahdishahr Branch, Islamic Azad University, Mahdishahr, Iran

r.karkeabadi@gmail.com

Abstract

Healthcare systems account for the majority of IoT applications. The production of a huge amount of data in hospitals and medical centers has led to the knowledge hidden in these data. Data must have a database. One of the important applications that can be seen in healthcare systems is medical recommender systems for specific purposes. Medical recommender systems have increasingly penetrated into various health care applications and due to their significant contribution in the field of patient studies with the aim of improving the quality of medical and therapeutic staff performance in diagnosing diseases and providing immediate assistance to patients, they play an important role in They have medical and health centers in today's world. Various techniques are used to create and develop medical recommender systems. In this research, we will focus on deep learning techniques and discuss the use of these techniques to develop different disease detection systems.

Keywords: medical recommender systems, Internet of Things, deep learning techniques.