Journal of New Achievements in Electrical, Computer and Technology
Vol 1, No 1, Jan-Mar 2022,(26-36)
WWW.JNAECT.IR

مجله دستاوردهای نوین در برق،کامپیوتر و فناوری
دوره ۱، شماره ۱، زمستان ۱۴۰۰ (۳۶-۲۶)

بررسی عملکرد یادگیری عمیق و ارتباط آن با شبکه های عصبی

ریحانه مسجودی شچانی[۱]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد معماری سیستمهای کامپیوتری واحد الکترونیکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران ایران Reihane.m@gmail.com

چکیده

واحد پردازش عصبی در جهان امروز، در بسیاری از تجهیزات مورد استفاده قرار می گیرد. تلفن های هوشمند، کامپیوترها، ماشین های خودران و فناوری اطلاعات. با این حال در چند سال گذشته تغییرات و نوآوری های باورنکردنی در یادگیری ماشین ایجاد شده است. واحد پردازش عصبی سخت افزاری است که برای پردازش عصبی خاص مورد استفاده قرار می گیرد. به طور معمول واحد پردازش عصبی زمانی میتواند کارآمد عمل کند که یک مدل نرم افزاری با نام شبکه عصبی مصنوعی در دسترس باشد. یادگیری عمیق نیز زیر مجموعه ای از شبکه عصبی مصنوعی است که اساسا در دستکاری الگوریتمهای پیچیده استفاده میشود. این مقاله مروری بر رابطه و هماهنگی بین واحد پردازش عصبی، شبکه عصبی مصنوعی و یادگیری عمیق ارائه میدهد، همچنین بر نحوه عملکرد یادگیری عمیق و همکاری آن با شبکه عصبی مصنوعی و واحد پردازش عصبی، کاربردهای مختلف آن و مزایا و معایب آن تمرکز دارد.

واژه‌های کلیدی: واحد پردازش عصبی، شبکه عصبی مصنوعی، یادگیری عمیق، الگوریتم، شبکه عصبی عمیق

.

۱. مقدمه

هوش مصنوعی یکی از فناوریهای پیشرفته ای است که ماشینها را قادر میسازد تا مانند انسانها یاد بگیرند، استدلال کنند، فکر کنند و عمل کنند. واحد پردازش عصبی[1] یک مدار تخصصی است که همه کنترل های لازم و محاسبه و منطق برای اجرای الگوریتم های یادگیری ماشین[2] را پیاده سازی می کند. معمولا با استفاده از مدلهای پیش بینی کننده مانند شبکه های عصبی مصنوعی[3] پیاده سازی میشود و در دو دسته آموزش و استنباط قرار می گیرند. شبکه های عصبی مصنوعی در حال حاضر یکی از زیر مجموعه های هوش مصنوعی است که گاهی اوقات به عنوان یادگیری ماشین نیز نامیده میشود که بخشی از NPU بوده و به عنوان یک نرم افزار کاربردی برای آن عمل میکند. اساسا ANN زیر مجموعه ای از هوش مصنوعی است که در مدار NPU برنامه ریزه شده است و دارای گره های متصل مختلف برای عبور ورودیهای منطقی می باشد و با توجه به موقعیت و به کمک الگوریتمهای ریاضی تنظیم میشود. این الگوریتم ها طوری طراحی شده اند که درست مانند شبکه های عصبی مغز انسان کار میکنند [Dubey and Khandelwal, 2020].

یادگیری عمیق[4] زیر مجموعه ای از یادگیری ماشین است که دارای شبکه های قادر به یادگیری بدون نظارت از داده های بدون ساختار و بدون برچسب هستند، که گاهی با عنوان یادگیری عمیق عصبی یا شبکه های عمیق نیز شناخته میشوند. یادگیری عمیق یک پردازش عصبی پیشرفته از ANN است که در آن داده های ورودی تصادفی در قالب سلسله مراتبی قرار می گیرند تا موقعیتهای احتمالی را درست مانند مغز پیش بینی کنند. از الگوی سلسله مراتبی برای تشخیص گفتار، تشخیص چهره، تشخیص کلاهبرداری و ... استفاده میشود[Dubey and Khandelwal, 2020].

برخلاف سیستم های کامپیوتری کلاسیک، معماری الهام گرفته از مغز قادر به تشخیص اطلاعات مفید از داده ها می باشد. شبکه های عصبی عمیق[5] و یادگیری ماشین در طبقه بندی داده های پیچیده و تشخیص تصویر موثر هستند به طوریکه برخی از سیستمهای یادگیری ماشین در مواردی مانند تشخیص ارقام که به صورت نامرتب نوشته شده اند بهتر از انسان عمل میکنند [Rose et al., 2021].

۲. پیشینه تحقیق

هدف اصلی دانشمندان و مهندسان در هوش مصنوعی، شبیه سازی عملکرد انسان در مسائل مختلف است [Sze et al., 2017] در موضوع هوش مصنوعی، زیر مجموعه ای به نام یادگیری ماشین قرار دارد که در سال ۱۹۹۵ به عنوان دانشی که در آن، کامپیوتر میتواند بدون واسطه یاد بگیرد، معرفی شد. در این دانش یک برنامه بدون برنامه نویسی می تواند فعالیتهای هوشمند را یاد بگیرد و محاسباتی را متناسب با آن اجرا کند.[Sze et al., 2017].

اولین الگوریتم یادگیری عمیق در سال ۱۹۶۰ برای پرسپترون چند لایه نظارت شده ژرف و پیش خور معرفی شد، روش های زیادی برای بهینه سازی یادگیری عمیق وجود دارد که ما میتوانیم آنرا از طریق زبانهایی که در DL استفاده میشوند مانند پایتون بهینه سازی کنیم. رباتهای مبتنی بر DL در حل مشکلات مربوط به مسائل دنیای واقعی بسیار پیشرفته هستند و از

[1] Neural Processor Unit (NPU)

[2] Machin Learning (ML)

[3] Artificial Neural Network (ANN)

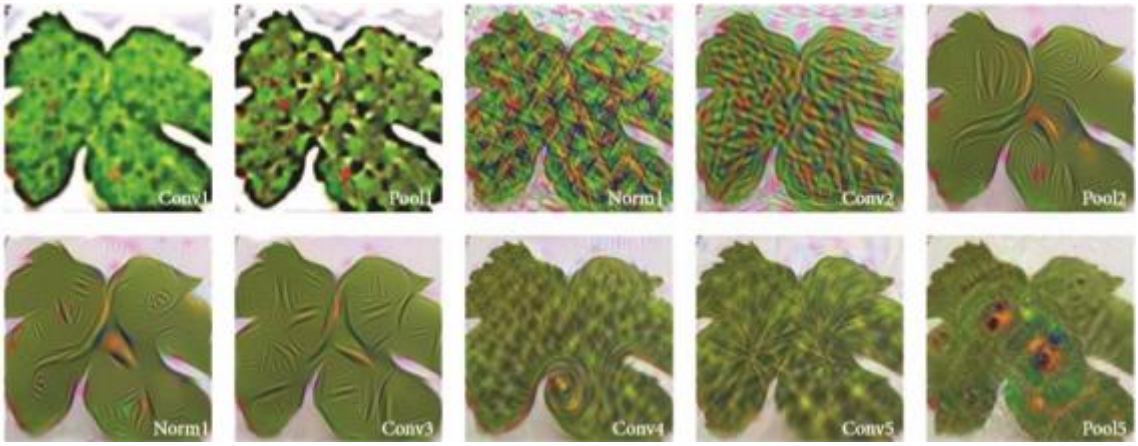
[4] Deep Learning (DL)

[5] Deep Neural Network (DNN)

توانایی انسان فراتر عمل میکنند.[Wan, 2019] بنابراین همراه با ارتقا سخت افزارهای کاربردی نرم افزار هوش مصنوعی نیز با پیشرفت روز افزون در فناوری پیشرفتهای زیادی داشته است [Rajiv et al., 2019].

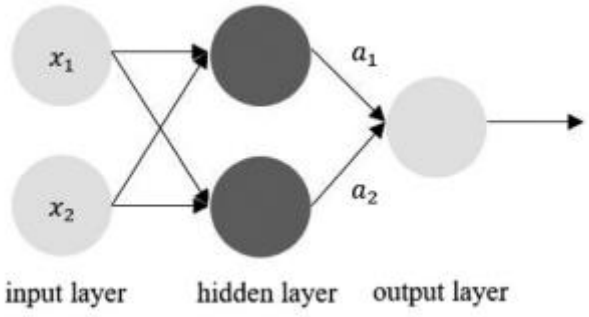
۳. مطالعه عمیق در مورد یادگیری عمیق

یادگیری عمیق در واقع یادگیری به وسیله شبکه های عصبی است که دارای لایه های پنهان زیادی می باشد. در یادگیری عمیق برای مثال یک تصویر را به لایه های مختلف تقسیم میکنند که مغز انسان نیز همینگونه عمل میکند. نورونهای مغز به توده ها حساسیت دارند تا بتوانند به کل تصویر حساسیت نشان دهند و آن را پردازش کنند. نمونه ای از تحلیل لایه ای تصویر برگ پس از هر مرحله پردازش در شکل ۱ نشان داده شده است [Kamilaris and X, 2018].



شکل ۱ تجسم تصاویر لایه های خروجی پس از هر مرحله پردازش

لایه های شبکه عصبی از گره ها[6] تشکیل شده اند. یک گره مانند نورونهای مغز انسان، مکانی برای انجام محاسبات است. مجموعه ای از نورونهای فعال شده منجر به یادگیری میشوند. الگوریتم یادگیری عمیق درست مانند مغز انسان با هر بار تکرار تجربه کسب میکند [Tang et al., 2019]. یک شبکه عصبی از نورون، وزن و تابع فعال ساز تشکیل شده است. یک نورون مصنوعی یک عملکرد ریاضی است که یک یا چند ورودی را می گیرد و در مقادیری به نام وزن ضرب می کند و به یک تابع غیر خطی منتقل میشود که به عنوان یک تابع فعال ساز شناخته شده است تا به خروجی نورون تبدیل شود. شکل ۲ ساختار شبکه عصبی ساده با یک لایه ورودی، یک لایه پنهان و یک لایه خروجی را نشان میدهد.[Tang et al., 2019]



شکل ۲ دو ورودی و یک نورون خروجی

[6] Node

وزن، پارامتری در یک شبکه عصبی است که داده های ورودی را در لایه های پنهان شبکه تغییر میدهد. شبکه عصبی مجموعه ای از گره ها و نورون ها می باشد که درون هر گره مجموعه ای از ورودی ها، وزن و مقدار بایاس وجود دارد. اغلب اوقات شبکه عصبی در لایه های پنهان قرار دارد. وزن و بایاس معمولا w و b نامیده میشوند که پارامترهای مدل یادگیری ماشین هستند. وقتی ورودیها بین نورونها منتقل میشوند وزن ها به همراه بایاس بر روی ورودیها اعمال شده و توسط تابع فعال ساز نورون را تولید می کند. تابع فعال ساز شامل n ورودی به صورت x1 تا xn می باشد که به وزنهای wk1 تا wkn اعمال میشوند. ابتدا وزنها در ورودی های خودشان ضرب و سپس با مقدار بایاس جمع میشوند، حاصل را u می نامیم. سپس تابع فعال ساز بر روی u اعمال شده و f(u) تولید میشود، در نهایت مقدار yk=f(u) را از نورون دریافت میکند. این روابط در شکل ۳ نشان داده شده است [Tang et al., 2019].

$$U=\sum w * x + b$$

$$Yk=f(u)$$

شکل ۳ رابطه میان ورودی، بایاس و خروجی

پس شبکه عصبی را میتوان اینگونه تعریف کرد که شامل تعدادی نورون مصنوعی است که اطلاعات را بین یکدیگر تبادل میکنند و هر کدام دارای وزنهایی می باشند که بر پایه تجربه شبکه به وجود می آیند. نورون ها نقطه فعال سازی دارند که اگر مجموع وزن و داده های ارسال شده به آنها از آن نقطه عبور کنند فعال میشوند. نورون هایی که فعال شدند باعث یادگیری میشوند [Fang et al., 2021].

یادگیری عمیق دارای معماریهای متعددی می باشد که روی آن کار میکند.

۳/۱.شبکه های عصبی عمیق

شبکه های عصبی عمیق نوعی شبکه عصبی مصنوعی است که در آن انواع لایه های مخفی بین لایه های ورودی و خروجی وجود دارد و برای مدل سازی داده های پیچیده از آن استفاده میشود. این یک مدل معماری بازخورد رو به جلو می باشد که در آن داده ها به صورت خطی بدون حلقه برگشت به عقب جریان دارند. مشکلی اصلی DNN پردازش و زمان محاسبه می باشد، که با استفاده از روش های کاهش وزن یا پراکندگی میتوان از پردازش بیش از حد آن جلوگیری کرد، در حالیکه زمان محاسبه را میتوان با استفاده از واحدهای پردازش گرافیکی و با در نظر گرفتن نرخ یادگیری و دسته بندی بهبود بخشید [Dubey and Khandelwal, 2020].

۳/۲. شبکه های عصبی مکرر[7]

یک شبکه عصبی بازگشتی، دارای یک نورون بازگشتی است که خروجی آن t بار به خودش باز میگردد. این کار مانند این می ماند که t نورون متفاوت را به هم متصل کنیم. شبکه عصبی بازگشتی که به آن شبکه عصبی مکرر نیز گفته میشود، نوعی از شبکه عصبی مصنوعی است که برای تشخیص گفتار، پردازش داده های ترتیبی و پردازش زبان

[7] Recurrent Neural Network (RNN)

طبیعی به کار میرود. در این شبکه یک لایه بازخورد وجود دارد که در آن خروجی شبکه به همراه ورودی بعدی به شبکه باز میگردد. در این شبکه به علت وجود داشتن حافظه داخلی، ورودی پیشین حفظ میشود و از این حافظه برای پردازش دنباله ای از ورودیها استفاده میشود، به عبارتی دیگر شبکه های عصبی بازگشتی یک حلقه بازگشتی دارند که موجب از بین نرفتن اطلاعات کسب شده از قبل میشود تا این اطلاعات در شبکه بماند. در این شبکه چرخه اطلاعات توسط واحدهای محاسباتی ANN ایجاد میشود که نشان دهنده رفتار زمانی پویا است. چرخه در شبکه RNN برای تداوم دادها استفاده میشود. این معماری برای اتصال تمام اطلاعات قبلی در کار فعلی در صورت کوچک بودن فاصله بین آنها استفاده میشود. اما اگر فاصله بین اطلاعات و نقطه مورد نظر زیاد باشد از نوع خاصی از RNN که به حافظه کوتاه مدت بلند معروف است استفاده میشود. این ارتباطات بین اطلاعات قبلی و وظایف فعلی به حل موثر موقعیتها یا مشکلات زمان واقعی کمک میکند [Kuritsyn et al.,2018].

۳/۳. شبکه عصبی کانالوشن[8]

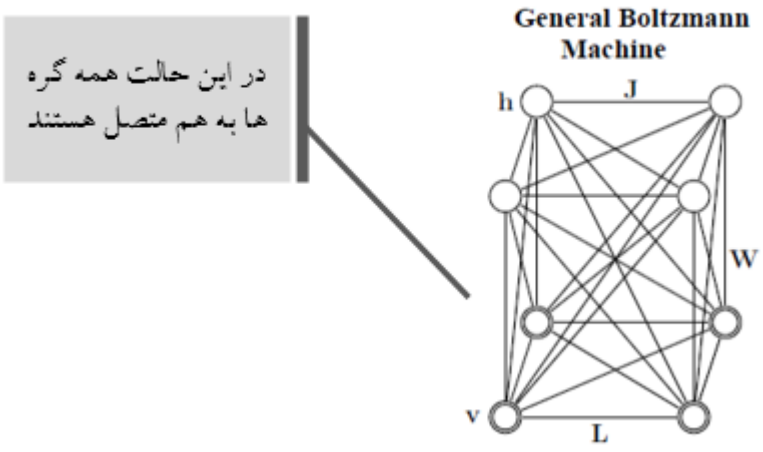
در یادگیری عمیق CNN یک شبکه متصل به چند لایه است که در استخراج اطلاعات بصری استفاده میشود. CNN از گیرنده های چند لایه تشکیل شده است. منظور از گیرنده های چند لایه شبکه های کاملا متصل هستند که هر نورون در یک لایه به همه سلولهای عصبی در لایه بعدی متصل است. اتصال کامل این شبکه ها باعث میشود که از داده ها بیش از حد استفاده شود. CNN ها از الگوی سلسله مراتبی در داده ها استفاده می کنند و با استفاده از الگوهای کوچکتر و ساده، الگوهای پیچیده تری را بدست می آورد. CNN ها در مقایسه با سایر الگوریتمهای طبقه بندی تصویر از پیش پردازش تقریبا کمی استفاده می کنند. یک شبکه عصبی کانالوشن شامل یک ورودی و یک لایه خروجی و همچنین چندین لایه پنهان است. شبکه های عصبی کانالوشن نشان میدهند که شبکه از یک عملیات ریاضی به نام کانالوشن (عملیات خطی) به جای ضرب ماتریس استفاده میکند. در واقع CNN تمام اطلاعات یا پارامترهای تصویر را استخراج کرده و به طور خودکار فیلترهای تصاویر را تشخیص میدهد [Singh et al., 2019].

۳/۴. ماتریس بولتزمن[9]

در این معماری همه گره ها یا شبکه ها درست مانند نورون ها به هم متصل هستند. این معماری عمدتا برای تصمیم گیریهای ناسازگار استفاده میشود. شکل ۴ یک ماشین بولتزمن را نمایش میدهد در این شکل گره هایی که آشکار هستند یا مخفی هستند همه به یکدیگر متصل هستند [Dixit et al., 2018].

[8] Convolutional Neural Network (CNN)

[9] Boltzmann Machine

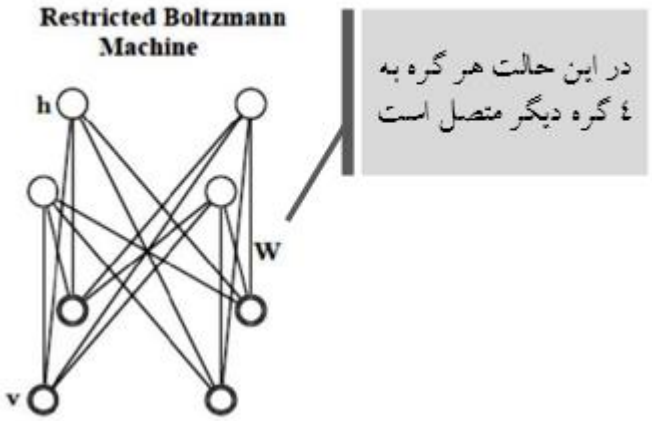


شکل ۴ ماشین بولتزمن عمومی

۳/۵. ماشین بولتزمن محدود[10]

از لحاظ معماری یک شبکه عصبی کم عمق است و فقط دارای دو لایه، لایه قابل مشاهده و لایه پنهان می باشد، در این شبکه هر گره به همه گره های لایه مجاور متصل میشود. محدودیت به این واقعیت اشاره دارد که هیچ دو گره از یک لایه با یکدیگر ارتباط ندارند. هدف این معماری این است که ورودی ها را در حد امکان دقیق بازسازی کند. ورودیها توسط وزن ها و بایاس اصلاح شده و برای فعال کردن لایه پنهان استفاده میشوند، از معیارهایی به نام KL Divergence برای تحلیل دقیق شبکه استفاده میشود. روند آموزشی شامل افزایش مداوم وزن ها و بایاس ها در هر دو گذار است تا ورودی بازسازی شده تا حد امکان به ورودی اصلی نزدیک شود. یک ماشین بولتزمن محدود یک شبکه عصبی مولد تصادفی است و گونه ای از یک ماشین بولتزمن است که دارای محدودیتی است که در آن لایه های مشاهده پذیر و مخفی باید تشکیل یک گراف دو قسمتی را دهند. شکل ۵ نحوه اتصال گره ها در یک ماشین بولتزمن محدود را نشان میدهد در این شکل ارتباط بین لایه مشاهده پذیر و مخفی وجود دارد ولی بین دو واحد مشاهده پذیر یا بین دو واحد مخفی ارتباطی وجود ندارد، به این معماری مدل تصادفی مارکوف نیز می گویند [Jarboui and Perchet, 2021].

[10] Restricted Boltzmann Machine



شکل ۵ ماشین بولتز من محدود

۳٫۶. ماشین بولتزمن باور عمیق[11]

در این معماری واحدهای پردازشی در لایه ها قرار دارند و دارای چندین لایه حاوی واحدهای مخفی می باشد که واحدهای موجود در لایه های با شماره فرد بصورت شرطی مستقل از لایه های با شماره زوج هستند و بالعکس. این معماری به منظور آموزش شبکه بصورت لایه ای با رعایت مدل گرافیکی سلسله مراتبی مورد استفاده قرار می گیرد [Yuming et al., 2015].

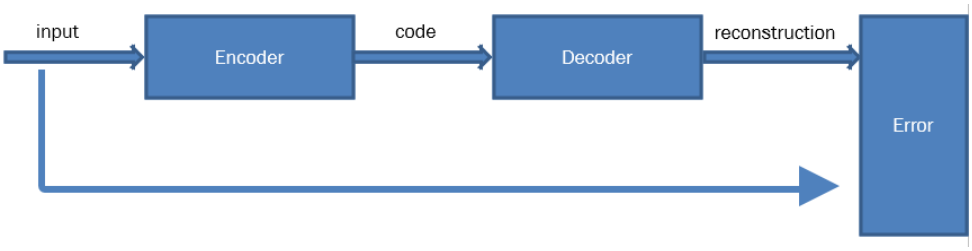
۳٫۷. رمزگذاری خودکار عمیق[12]

نوع خاصی از شبکه عصبی مصنوعی است که برای رمزگذاری کردن بهینه مورد استفاده قرار می گیرد. در شکل ۶ نحوه عملکرد این معماری نمایش داده شده است. این معماری به جای آموزش شبکه و پیش بینی مقدار هدف در ازای ورودی یک Auto Encoder آموزش می بیند تا ورودی خود را بازسازی کند، بنابراین بردار خروجی همان ابعاد بردار ورودی را خواهد داشت. در این فرآیند Auto Encoder با کمینه سازی خطای نوسازی[13] بهینه میشود که متناظر همان ویژگی فراگرفته شده است [Mellouli et al., 2015].

[11] Deep Belief Network

[12] Deep Autoencoder

[13] Re Construction Error



شکل ۶ رمزگذاری خودکار عمیق

۴. کاربردهای یادگیری عمیق

۴/۱. ردیابی اشیا

یادگیری عمیق پیشرفت بزرگی در زمینه ردیابی اشیا داشته است. این بحث یکی از زیر مجموعه های بینایی ماشین است، و یادگیری عمیق روشی نوین برای اجرای فرآیند شناسایی اجسام است. این عملیات به کمک شبکه عصبی کانالوشن انجام میشود. به کمک یادگیری عمیق شناسایی فاصله بین اجسام امکان پذیر است [Shin, 2019].

۴/۲. نظارت هوشمند با استفاده از رایانش ابری

نظارت هوشمند در دوربین های مدار بسته با استفاده از یادگیری ماشین یکی دیگر از کاربردهای مطلوب یادگیری عمیق می باشد. در نظارت سنتی ضبط و ذخیره تمام فیلمها بر روی دیسک سخت انجام میشود، اما در نظارت جدید از فضای ابری برای ذخیره، پشتیبان گیری و کاهش خطای از دست رفتن داده ها استفاده میشود. این روش به پهنای باند زیادی نیاز دارد و به همین علت بسیار پر هزینه می باشد. برای اجتناب از هزینه و پهنای باند از الگوریتمهای یادگیری ماشین استفاده میشود. این سیستم به گومه ای طراحی شده است که میتواند مقیاس، تحمل خرابی، کار با چندین دستگاه و دوربین را انجام دهد[Kaskavalci and Gören, 2019] .

۴/۳. تشخیص خطا

یادگیری عمیق در زمینه تشخیص خطا بسیار کارآمد عمل میکند. یادگیری عمیق با استخراج ویژگیها از داده ها پارامترهای ضروری و مناسب را استخراج میکند. در این روش یک جدول با در نظر گرفتن دادهای اصلی برای طبقه بندی خطا تهیه میشود. این عمل به استخراج ویژگیهای مصنوعی کمک میکند، این تکنیک زمانی مفید خواهد بود که نمونه ای از خطا وجود داشته باشد[Zhang et al.,2018]

۴/۴. اجرای برنامه با کیفیت بالا بر روی واحد پردازش گرافیکی یکپارچه

پیشرفتهای اخیر در شبکه های عصبی کانالوشن عمیق امکان یادگیری عمیق با ارائه تصویر با کیفیت بالا را فراهم می کند. در این روش تصاویر و فیلم ها را با بالاترین کیفیت بدون هیچ گونه حذف فریم میتوان بهینه کرد [Dubey and Khandelwal, 2020].

۵. مزایا و معایب یادگیری عمیق

۵/۱. مزایا

یادگیری عمیق میتواند بدون تاثیر بر مدل آماری به هدف برسد. ما میتوانیم به او یاد دهیم که فقط یک کار خاص یا مجموعه ای از وظایف خاص را بیاموزد، نه اینکه به آن اجازه دهیم چیزی را به تنهایی یا بدون هیچ گونه نظارتی یاد بگیرد. قابل توسعه است به این معنی که ما میتوانیم مدلهای بیشتری از یادگیری را با افزودن لایه های بیشتر از شبکه های عصبی به آن اضافه کنیم. میتواند حجم زیادی از داده ها را بررسی کند و الگوهای خاصی را که برای انسانها ناشناخته است کشف کند [Dubey and Khandelwal, 2020].

۵/۲. معایب

به مجموعه داده های گسترده ای برای آموزش نیاز دارد و گاهی باید منتظر ماند تا داده های جدید تولید شوند. به زمان و منابع زیادی برای یادگیری و اجرای الگوریتمها نیاز دارد، یادگیری ماشین خودگردان است اما به شدت مستعد خطاست به طور مثال یک الگوریتم را با مجموعه داده های کوچک که جامع نیستند آموزش می دهیم زمانیکه با خطا مواجه میشود مدت زمان زیادی صرف میشود تا خطا شناخته شده و برطرف شود. داده ها بر اساس آمار تقریبی صد درصد دقیق نیستند، بهره وری پائین است و آموزش آن مستلزم حجم عظیمی از داده ها است و برای ذخیره به مقدار زیادی حافظه و تجهیزات سخت افزاری نیاز می باشد [Dubey and Khandelwal, 2020].

۶. نتیجه گیری

در این مقاله رابطه و همکاری بین واحد پردازنده عصبی، شبکه عصبی مصنوعی و یادگیری عمیق بررسی شد. یادگیری ماشین مجموعه ای از تکنیکها و مدلهایی را ارائه میدهد که شما بر اساس کاربرد، اندازه داده هایی که پردازش می کنید و نوع مساله ای که با آن مواجه هستید از این تکنیکها استفاده می کنید. یک مدل موفق یادگیری عمیق به مقدار بسیار زیادی داده برای آموزش مدل و پردازنده گرافیکی برای پردازش سریع داده های شما نیاز دارد. وقتی که باید بین یادگیری ماشین و یادگیری عمیق یکی را انتخاب کنید به بررسی وجود پردازنده های گرافیکی و مقدار داده های خود بپردازید، اگر به داده های بسیار و پردازنده گرافیکی دسترسی ندارید گزینه انتخابی شما میتواند یادگیری ماشین باشد، یادگیری عمیق فرآیندی پیچیده دارد شما نیاز به داده های بسیاری دارید و برای پردازش این داده ها نیاز به پردازنده های گرافیکی دارید تا کار پردازش این حجم عظیم دادها را با سرعت انجام دهد

۷ پیشنهادات

هر چند نتایج بسیار خوبی با استفاده از روش های یادگیری عمیق در حوزه بینایی کامپیوتر بدست آمده است اما هنوز تئوری کارآمدی که باعث این نتایج خوب شود نامشخص باقی مانده است و هنوز درک درستی از اینکه کدام معماری بهتر از دیگری کار میکند وجود ندارد. تصمیم گیری در مورد اینکه چه ساختاری و یا چه تعداد لایه و واحد پردازشی در هر لایه مناسب یک

کار و فعالیت خاص است بسیار دشوار می باشد. این روش ها نیازمند دانش خاصی برای انتخاب مقادیر معقولی مثل Learning Rate، قدرت، Regularizer و ... هستند. طراحی معماری تا به امروز مبتنی بر روش Ad-hoc بوده است علی رغم پیشرفتهای بدست آمده در تئوری یادگیری عمیق هنوز جای زیادی برای درک بهتر و بهینه سازی معماری های شبکه عصبی برای بهبود خصائص مثل Invariance و تشخیص کلاس وجود دارد.

۱۲. منابع و مراجع

1. Dubey, D., & Khandelwal, J. Review on Collaboration and Coordination between NPU, Artificial Neural Network & Deep Learning.
2. Sze, V., Chen, Y. H., Yang, T. J., & Emer, J. S. (2017). Efficient processing of deep neural networks: A tutorial and survey. Proceedings of the IEEE, 105(12), 2295-2329.Boxall, P., & Purcell, J. (2003). Strategy and Human Resource Management. New York: Palgrave Macmillan.
3. Rose, G. S., Shawkat, M. S. A., Foshie, A. Z., Murray, J. J., & Adnan, M. M. (2021). A system design perspective on neuromorphic computer processors. Neuromorphic Computing and Engineering, 1(2), 022001.Guest, D. E. (1987) Human resource management and industrial relations, Journal of Management Studies, 14(5), pp 503–521.
4. H. Wan, "Deep Learning:Neural Network, Optimizing Method and Libraries Review," 2019 International Conference on Robots & Intelligent System (ICRIS), Haikou, China, 2019, pp. 497-500, doi: 10.1109/ICRIS.2019.00128.
5. Rajiv V. Joshi, Matthew M.Ziegler, "Low Power Design From Moore to AI for nm Era", Proceedings of the 26th International Conference, Mixed Design of Integrated Circuits and Systems", June 27-29, 2019, Rzeszow, Poland.
6. Kamilaris, A., & Prenafeta-Boldú, F. X. (2018). Deep learning in agriculture: A survey. Computers and electronics in agriculture, 147, 70-90.
7. Tang, X., Zhang, L., & Ding, X. (2019). SAR image despeckling with a multilayer perceptron neural network. International Journal of Digital Earth, 12(3), 354-374.
8. Fang, J., Zhang, X., Hu, Y., Xu, Y., Yang, M., & Liu, J. (2021, January). Probabilistic Latent Factor Model for Collaborative Filtering with Bayesian Inference. In 2020 25th International Conference on Pattern Recognition (ICPR) (pp. 73-80). IEEE
9. A. Kuritsyn, M. Kharlamov, S. Prokhorov and D. Shcherbinin, "Application of Artificial Intelligence Systems in the Process of Crew Training," 2018 International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations (IC-AIAI), Nicosia, Cyprus, 2018, pp. 55-59, doi: 10.1109/IC-AIAI.2018.8674440.
10. K. Singh, A. Seth, H. S. Sandhu and K. Samdani, "A Comprehensive Review of Convolutional Neural Network based Image Enhancement Techniques," 2019 IEEE International Conference on System, Computation, Automation and Networking (ICSCAN), Pondicherry, India, 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICSCAN.2019.8878706.
11. M. Dixit, A. Tiwari, H. Pathak and R. Astya, "An overview of deep learning architectures, libraries and its applications areas," 2018 International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICACCCN), Greater Noida (UP), India, 2018, pp. 293-297, doi: 10.1109/ICACCCN.2018.8748442.
12. Jarboui, F., & Perchet, V. (2021). Unsupervised Neural Hidden Markov Models with a Continuous latent state space. arXiv preprint arXiv:2106.06536.

13. Yuming Hua, Junhai Guo and Hua Zhao, "Deep Belief Networks and deep learning," Proceedings of 2015 International Conference on Intelligent Computing and Internet of Things, Harbin, 2015, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICAIOT.2015.7111524.
14. D. Mellouli, T. M. Hamdani and A. M. Alimi, "Deep neural network with RBF and sparse auto-encoders for numeral recognition," 2015 15th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications (ISDA), Marrakech, 2015, pp. 468-472, doi: 10.1109/ISDA.2015.7489160.
15. Kyu Beom Lee Hyu Soung Shin, "An application of a deep learning algorithm for automatic detection of unexpected accidents under bad CCTV monitoring conditions in tunnels", 2019 International Conference on Deep Learning and Machine Learning in Emerging Applications (Deep-ML), 978-1-7281-2914-3/19/$31.00 ©2019 IEEE,DOI 10.1109/Deep- ML.2019.00010.
16. H. C. Kaskavalci and S. Gören, "A Deep Learning Based Distributed Smart Surveillance Architecture using Edge and Cloud Computing," 2019 International Conference on Deep Learning and Machine Learning in Emerging Applications (Deep- ML), Istanbul, Turkey, 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/Deep-ML.2019.00009.
17. C. Zhang, L. Xu, X. Li and H. Wang, "A Method of Fault Diagnosis for Rotary Equipment Based on Deep Learning,"2018 Prognostics and System Health Management Conference (PHM-Chongqing), Chongqing, 2018, pp. 958-962, doi: 10.1109/PHM-Chongqing.2018.00171.

Investigating the function of deep learning and its relationship with neural networks

Reihane masjoudi shachani
Master student of Computer Systems Architecture, Electronic Unit, Islamic Azad University of Tehran, Iran Reihane.m@gmail.com

Abstract— The neural processing unit is used in many equipments in today's world. Smartphones, computers, automobiles and information technology. In the last few years, however, there have been incredible changes and innovations in machine learning. Neural processing unit is hardware that is used for specific neural processing. Normally a neural processing unit can work efficiently when a software model called an artificial neural network is available. Deep learning is also a subset of artificial neural networks that are primarily used to manipulate complex algorithms. This article provides an overview of the relationship and coordination between neural processing unit, artificial neural network and deep learning. It also focuses on how deep learning works and its cooperation with artificial neural network and neural processing unit, its different applications and its advantages and disadvantages.
Key Words: Neural Processing Unit, Artificial Neural Network, Deep Learning, Algorithm, Deep Neural Network