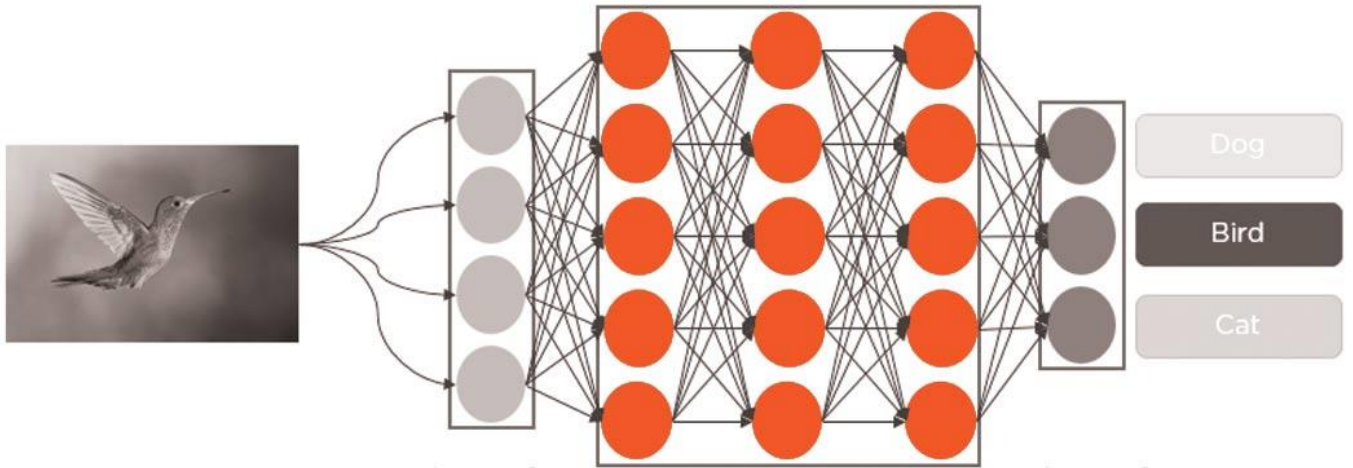
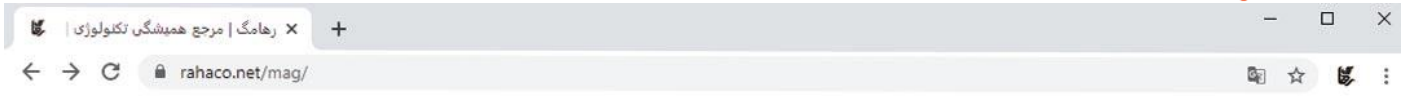




مجموعه شرکت های مهندسی دانش بنیان رها

شبکه عصبی کانولوشن چیست و چه کاربردی دارد؟

شرکت رهاکو



فهرست

- 3 توضیحی مختصر درباره بینایی کامپیوتر
- 3 تعریف شبکه عصبی کانولوشن
- 4 علت پیدایش شبکه عصبی کانولوشن
- 4 معماری شبکه عصبی کانولوشن CNN
- 4 نحوه کارکرد شبکه عصبی کانولوشن
- 4 لایه کانولوشن
- 5 شبکه عصبی کانولوشن و بینایی کامپیوتری
- 5 کاربرد شبکه عصبی کانولوشن (CNN)
- 6 نتیجه گیری



هوش مصنوعی شاهد رشد چشمگیری در پر کردن شکاف بین توانایی های انسان و ماشین بوده است. محققان و علاقه مندان به طور یکسان، روی جنبه های متعددی از این رشته کار می کنند تا بتوانند اتفاقات شگفت انگیزی را رقم بزنند. یکی از این حوزه ها، حوزه بینایی کامپیوتر است. پیشرفت های بینایی رایانه ای با یادگیری عمیق در گذشت زمان، عمدتاً بر روی یک الگوریتم خاص یک شبکه عصبی کانولوشن، ساخته و تکمیل شده است.

شبکه عصبی کانولوشن برای یافتن الگوهایی در تصاویر برای تشخیص اشیا، چهره ها و صحنه ها مفید می باشد. آن ها همچنین می توانند برای طبقه بندی داده های غیر تصویری مانند: صدا، داده های سیگنال کاملاً موثر باشند. برنامه هایی که به تشخیص اشیا و دید کامپیوتری نیاز دارند. مانند: وسایل نقلیه خودران و برنامه های تشخیص چهره به شدت به CNN ها متکی هستند.

توضیحی مختصر درباره بینایی کامپیوتر

بینایی کامپیوتری حوزه ای از هوش مصنوعی است که به رایانه ها و سیستم ها این قابلیت را می دهد؛ تا اطلاعات معناداری را از تصاویر دیجیتال، ویدئوها و سایر ورودی های بصری به دست آورند. و بر اساس آن اطلاعات، اقداماتی انجام دهند یا توصیه هایی را ارائه کنند. هوش مصنوعی رایانه ها را قادر می سازد فکر کنند، بینایی رایانه آن ها را قادر می سازد که ببینند، مشاهده کنند و بفهمند.

انواع مختلفی از شبکه های عصبی وجود دارد. به عنوان مثال: شبکه های عصبی مکرر که معمولاً برای پردازش زبان طبیعی و تشخیص گفتار استفاده می شوند. در حالی که شبکه های عصبی کانولوشنال (یا CNN) اغلب برای طبقه بندی و وظایف بینایی کامپیوتری مورد استفاده قرار می گیرند.

تعریف شبکه عصبی کانولوشن

شبکه عصبی کانولوشن (CNN) نوعی شبکه عصبی مصنوعی می باشد. که در تشخیص و پردازش تصویر استفاده می شود و به طور خاص برای پردازش داده های پیکسلی طراحی شده است. شبکه عصبی سیستمی از سخت افزار و یا نرم افزار می باشد. که از عملکرد نورون ها در مغز انسان الگوبرداری شده است. CNN نورون های خود را بیشتر شبیه نورون های لوب فرونتال، ناحیه ای که مسئول پردازش محرک های بصری در انسان و سایر حیوانات است، مرتب می کند. لایه های CNN شامل یک لایه ورودی، یک لایه خروجی و یک لایه پنهان است.

دستور کار در زمینه شبکه های عصبی کانولوشن این است که ماشین ها را قادر سازد تا جهان را مانند: انسان ها ببینند، آن را به شیوه ای مشابه درک کنند و حتی از این دانش برای بسیاری از وظایف مشابه استفاده کنند. مانند: تشخیص تصویر و ویدئو، تجزیه و تحلیل و طبقه بندی تصویر و باز آفرینی رسانه ها مورد استفاده قرار می گیرد. شبکه عصبی کانولوشن (CNN)، یک معماری شبکه برای یادگیری عمیق است که مستقیماً از داده ها یاد می گیرد. شبکه های عصبی



کانولوشنال زیر مجموعه ای از یادگیری ماشین هستند و در قلب الگوریتم های یادگیری عمیق قرار دارند. آن ها از لایه های گره تشکیل شده اند که شامل یک لایه ورودی، یک یا چند لایه پنهان و یک لایه خروجی است.

علت پیدایش شبکه عصبی کانولوشن

از دهه ی 1950، اوایل ظهور هوش مصنوعی، دانشمندان در تلاش بوده اند تا کامپیوترهایی بسازند تا بتوانند داده های بصری را درک کنند. در طول زمان این حوزه که اکنون به بینایی ماشین (Computer Vision) معروف شده است پیشرفت های چشمگیری را شاهد بوده است. اگر در زمینه ی بینایی ماشین مطالعه داشته باشید، قطعاً می دانید که شبکه عصبی کانولوشنی (CNN) از جمله مهم ترین شبکه های مصنوعی است که اغلب در حوزه ی بینایی ماشین استفاده می شود و عملکرد بسیار قابل قبولی دارد.

معماری شبکه عصبی کانولوشن CNN

معماری یک CNN مشابه الگوی اتصال نورون ها در مغز انسان می باشد و از سازماندهی قشر بینایی الهام گرفته شده است. نورون های منفرد به محرک ها فقط در یک ناحیه محدود از میدان بینایی به نام میدان گیرنده پاسخ می دهند. مجموعه ای از این زمینه ها با هم، هم پوشانی دارند تا کل ناحیه بصری را پوشش دهند.

نحوه کارکرد شبکه عصبی کانولوشن

یک شبکه عصبی کانولوشن می تواند ده ها یا صدها لایه داشته باشد. که هر کدام تشخیص ویژگی های مختلف یک تصویر را یاد می گیرند. فیلترها برای هر تصویر آموزشی با رزولوشن های مختلف اعمال می شوند و خروجی هر تصویر پیچیده به عنوان ورودی لایه بعدی استفاده می شود. شبکه های عصبی کانولوشنال با عملکرد برترشان با ورودی های سیگنال تصویر، گفتار یا صوتی از سایر شبکه های عصبی متمایز می شوند.

لایه کانولوشن

لایه کانولوشن بلوک اصلی یک CNN است و جایی می باشد که اکثر محاسبات در آن انجام می شود. به چند جز نیاز دارد که عبارتند: از داده های ورودی، فیلتر و نقشه ویژگی. فرض کنید ورودی یک تصویر رنگی می باشد که از ماتریسی از پیکسل ها به صورت سه بعدی تشکیل شده است. این بدان معناست که ورودی دارای سه بعد ارتفاع، عرض و عمق خواهد بود که با RGB در یک تصویر مطابقت دارد.

همچنین یک ویژگی مهم وجود دارد که آن این است که به عنوان هسته یا فیلتر نیز شناخته می شود. که در فیلدهای گیرنده تصویر حرکت و بررسی می کند. که آیا این ویژگی وجود دارد یا خیر این فرآیند به عنوان یک پیچیدگی شناخته می شود.



شبکه عصبی کانولوشن و بینایی کامپیوتری

شبکه های عصبی کانولوشن توانایی تشخیص تصویر و وظایف بینایی کامپیوتری را دارند. بینایی کامپیوتری حوزه ای از هوش مصنوعی (AI) است. که رایانه ها و سیستم ها را قادر می سازد تا اطلاعات معنی داری را از تصاویر دیجیتال، فیلم ها و سایر ورودی های بصری استخراج کنند.

برخی از کاربردهای رایج این کامپیوتر بینایی امروزه در موارد زیر قابل مشاهده است:

مراقبت های بهداشتی: بینایی کامپیوتری در فناوری رادیولوژی گنجانده شده است. و پزشکان را قادر می سازد تا تومورهای سرطانی را در آناتومی سالم بهتر شناسایی کنند.

retail: جستجوی بصری در برخی از پلتفرم های تجارت الکترونیک گنجانده شده است.

خودرو: در حالی که عصر خودروهای بدون راننده کاملاً پدیدار شده است. فناوری زیر بنایی راه خود را به خودروها باز کرده است و ایمنی راننده و سرنشینان را از طریق ویژگی هایی مانند: تشخیص خطوط بهبود می بخشد.

استفاده از CNN برای یادگیری عمیق به دلیل سه عامل مهم رایج است:

- CNN ها نتایج تشخیص بسیار دقیقی را تولید می کنند.
- CNN ها یک معماری بهینه برای کشف و یادگیری ویژگی های کلیدی در داده های تصویر و سری زمانی ارائه می دهند.
- CNN ها را می توان برای کارهای شناسایی جدید آموزش داد.

گردش کار یادگیری عمیق تصاویر به CNN ارسال می شود. که به طور خودکار ویژگی ها را یاد می گیرد و اشیا را طبقه بندی می کند.

کاربرد شبکه عصبی کانولوشن (CNN)

تصویر برداری پزشکی: CNN ها می توانند هزاران گزارش آسیب شناسی را برای تشخیص بصری وجود یا عدم حضور سلول های سرطانی در تصاویر بررسی کنند.

تشخیص علامت توقف: رانندگی خودکار به CNN ها برای تشخیص دقیق وجود یک علامت یا شی دیگر و تصمیم گیری بر اساس خروجی متکی است.



تولید داده مصنوعی: با استفاده از شبکه های متخاصم مولد (GAN) (دسته ای از سیستم های یادگیری ماشین است)، می توان تصاویر جدیدی را برای استفاده در برنامه های یادگیری عمیق از جمله تشخیص چهره و رانندگی خودکار تولید کرد.

شناسایی الگو: از کاربردهای دیگر شبکه عصبی کانولوشنی می توانیم به شناسایی الگو (Pattern Recognition) اشاره کرد. شناسایی الگو فرایند شناخت الگوها با استفاده از الگوریتم یادگیری ماشین است؛ به عبارت دیگر، شناخت الگو را می توان طبقه بندی داده ها براساس دانش به دست آمده یا اطلاعات آماری استخراج شده از الگوها تعریف کرد. در فرایند شناسایی الگو داده های خام پردازش و به شکلی تبدیل می شوند که برای ماشین قابل فهم باشد.

نتیجه گیری

یک شبکه عصبی کانولوشن (CNN)، یک الگوریتم یادگیری عمیق بوده که قادر است یک ورودی تصویری را دریافت کند. به جنبه ها یا اشیای مختلف موجود در تصویر، اهمیت (وزن ها و Learnable biases) اختصاص دهد. و در نهایت بتواند یکی را از دیگری متمایز کند. همچنین این شبکه ها، توانایی یادگیری فیلترها یا ویژگی ها را دارند، در حالی که در روش های اولیه، این فیلترها به صورت دستی طراحی و مهندسی می شدند.