فصلنامه پژوهش های نوین در علوم پزشکی، بهداشت و سلامت شماره ۱- دوره ۱- صفحات ۱-۸
Journal of new researches in Medical Sciences, Hygiene and Health

شبکه های عصبی و علوم اعصاب شناختی : شناسایی تومور مغزی با استفاده از شبکه عصبی کانولوشنال

کوروش رضائی
کارشناس ارشد تدریس زبان انگلیسی ، دانشکده ادبیات ، علوم انسانی و اجتماعی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

چکیده

بسیاری از مطالعات نشان داده اند که مغز مهم ترین و پیچیده ترین عضو بدن انسان است . بر اساس آمار سازمان بهداشت جهانی تومور مغزی کشنده ترین سرطان حال حاضر جهان است . تومورهای مغزی به چهار دسته گلیوما ، مننژیوم ، آدنوم هیپوفیز و تومور غلاف عصبی تقسیم می شوند .گلیوما شایع ترین تومور اولیه مغزی است که در بافت پشتیبان مغز تشکیل می شود و از مهم ترین عوامل ایجاد آن شرایط خطرناک محیطی و عوامل ژنتیکی مادری زادی است . در واقع هنگامی که سلول های مغزی رشد کنترل نشده ای دارند تومورهای مغزی را تشکیل می شوند . با این حال شناسایی دقیق تومورهای مغزی به علت تفاوت در اندازه و شکل و محل تومورها به علت محدودیت های پزشکی کار آسانی نیست .کوچکترین خطا در تشخیص عواقب جبران ناپذیری دارد . به این دلایل در این مقاله به شناسایی تومور مغزی با استفاده از شبکه مصنوعی عصبی پرداخته ایم

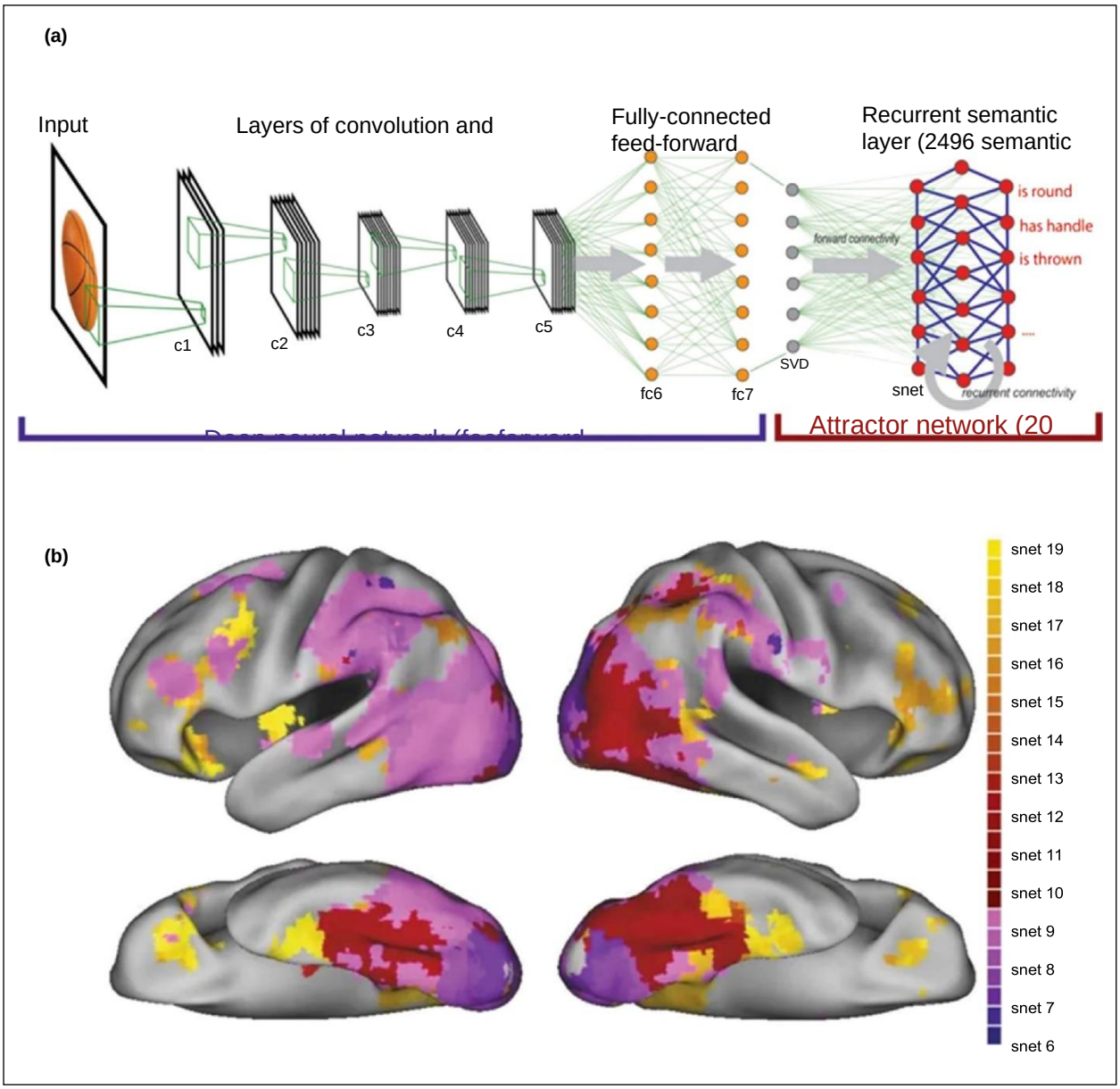
واژگان کلیدی: علوم اعصاب شناختی ، تومور مغزی ، CNN

مقدمه

- هوش انسانی و پیشرفت های زیست پزشکی در سال های اخیر زمینه پزشکی را برای تشخیص بیماری های مختلف ارتقا داد . با این حال به دلیل ویژگی های غیر قابل پیش بینی سرطان مردم در سراسر دنیا از آن رنج می برند (Rammurthy , et al , 2020) . سرطان تومور مغزی چالش برانگیزترین نوع سرطان است که با توجه به تعداد بالای مرگ و میر آن هنوز تشخیص زود هنگام آن برای متخصصان بسیار مشکل است (Vankdothu , et al , 2022) . در نتیجه تشخیص به موقع برای درمان بیمار ضروری است (Sultan , et al , 2019) .

با موفقیت مدل های شبکه مصنوعی عصبی در یادگیری ماشین محققان در بین سال های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ به این نتیجه رسیدند این مدل های می توانند به درک عملکرد سیستم های عصبی واقعی منجر شوند(Kriegeskorte , 2015) . پیشرفت علوم اعصاب شناختی و تصویر برداری از مغز در همین زمان اتفاق افتاد(Cadieu , et al 2014) .

شبکه های عصبی کانولوشنال مدلی از شبکه های عصبی مصنوعی بوده که همانند شبکه عصبی معمولی از نورون ها ، لایه ها و وزن ها تشکیل شده است و مهم ترین تفاوت آنها در قابلیت ویژه آنها در یادگیری عمیق مانند تشخیص تصاویر ، صداها و دست خط های متفاوت است . لذا ورودی این شبکه های می تواند شامل ماتریس هایی با ابعاد بزرگتر باشد(Kummar , et al , 2022)



شکل ۱ : ساختار یک شبکه پردازش تصویر عمیق(Rabovsky , et al , 2018)

پیشینه پژوهش

از آنجاییکه در یک پژوهش هدف و مساله پژوهش محور قرار دارد بررسی و مطالعه نتیجه تحقیقات و پژوهش دیگر پژوهشگران هم حائز اهمیت است. لذا در این بخش به بررسی پژوهشهای انجام شده در حوزه جغرافیایی داخل کشور در ارتباط با متغیرهای پژوهش خواهیم پرداخت. لازم به توضیح است که این پژوهشها بخشی از کارهای انجام شده دراین موضوعات هستند که به تشخیص پژوهشگر ارتباط بیشتری با پژوهش مورد نظر دارند، جدیدتر و در دسترس تر بوده اندکه در ادامه به صورت مختصر به برخی از آنها اشاره می شود.

در سال ۱۴۰۱ نیکنام شیروان و اکرمی پژوهشی را با عنوان تشخیص و دسته بندی تومور مغزی از طریق شبکه های عصبی کانولوشنال از پیش آموزش دیده انجام داده اند . هدف استفاده از یادگیری ماشین برای تشخیص تومورهای مغزی بود . نتیجه تحقیق نشان داد که شبکه EfficientNetB1 بهترین شبکه بود .

در سال ۱۴۰۱ عطائی و بازوند پژوهشی را تحت عنوان مروری بر چگونگی اسکن سونوگرافی مغز جنین با استفاده از شبکه عصبی کانولوشنال انجام داده اند . هدف استفاده از یادگیری ماشین برای بهبود تصاویر سونوگرافی بود . نتایج تحقیق نشان داد که یادگیری ماشین باعث ایجاد یک انقلاب در عرصه پزشکی شده است .

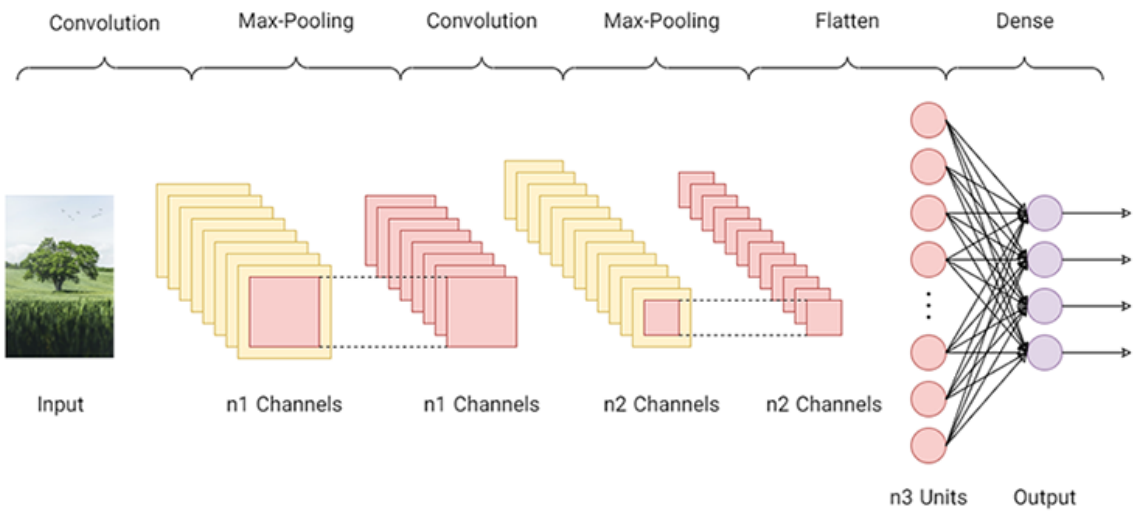
در سال ۱۴۰۱ حج فروش و بازوند پژوهشی را تحت عنوان مروری بر روش های تشخیص تومور مغزی مبتنی بر مدل شبکه های عصبی کانولوشنال عمیق در تصاویر MRI مغز انجام داده اند . هدف ارائه مروری بر روش های تقسیم بندی تومور مغزی مبتنی بر MRI بود .

روش تحقیق

شبکه های عصبی کانولوشنال بر اساس یافته های علوم اعصاب عمل می کند . آنها از لایه های نورون های مصنوعی به نام نود ساخته شده اند .این نودها توابعی هستند که مجموع وزنی ورودی ها را محاسبه می کنند و یک نگاشت فعال سازی را برمیگردانند . این بخش کانولوشنالی شبکه عصبی است(Ren , et al ,2015) . هر نود در یک لایه توسط مقادیر وزنی آن تعریف می‌شود. وقتی به یک لایه داده‌هایی را می‌دهید، برای مثال یک تصویر، مقادیر پیکسل را می‌گیرد و برخی از ویژگی‌های بصری را جدا می‌کند. هنگامی که داده‌ها را به CNN می‌دهید، هر لایه نگاشت‌های فعال‌سازی را برمی‌گرداند. این نگاشت‌ها ویژگی‌های مهم مجموعه داده را شناسایی می‌کنند .اگر به CNN تصویری را بدهید، ویژگی‌های مبتنی بر مقادیر پیکسل مانند رنگ‌ها را شناسایی می‌کند و تابع فعال‌سازی را به شما ارائه می‌دهد. معمولاً در تصاویر،

CNNدر ابتدا لبه‌های تصویر را پیدا می‌کند. سپس این تعریفِ جزئی از تصویر به لایه بعدی منتقل می‌شود و آن لایه شروع به شناسایی مواردی مانند گوشه‌ها و

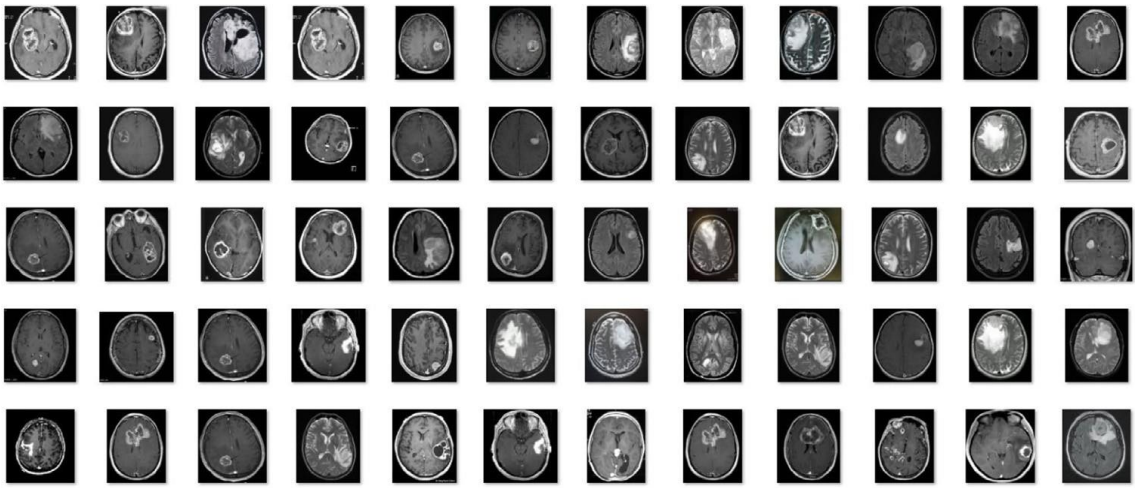
گروه‌های رنگی می‌کند. سپس این تعریف جدید از تصویر به لایه بعدی منتقل می‌شود و چرخه تا پیش‌بینی ادامه پیدا می‌کند(Greenspan , et al , 2016). همان طور که در تصویر زیر مشخص است، با افزایش تعداد لایه‌ها حداکثر تجمع (max pooling)باید انجام شود. حداکثر تجمع فقط مرتبط‌ترین ویژگی‌ها از لایه موجود در نقشه فعال‌سازی را برمی‌گرداند و به لایه‌های بعدی منتقل می‌کند تا زمانی که به لایه آخر برسید. آخرین لایه CNN لایه طبقه‌بندی است که مقدار پیش‌بینی‌شده را براساس نگاشت فعال‌سازی تعیین می‌کند. اگر یک نمونه دست‌خط را به CNN بدهید، لایه‌ی طبقه‌بندی حروف موجود در تصویر را به شما می‌گوید. این همان چیزی است که وسایل نقلیه خودران برای تعیین اینکه یک شیء اتومبیل، شخص و یا یک مانع است، استفاده می‌کنند.(Bar , et al , 2015)



شکل ۲ : شمای کلی شبکه عصبی کانالوشن

برای تحلیل و پیاده سازی مدل ، ما داده ها را از پایگاه داده Kaggle دریافت کرده ایم و۶۰مورد از آنها را در نرم افزار پایتون پیاده کرده ایم .

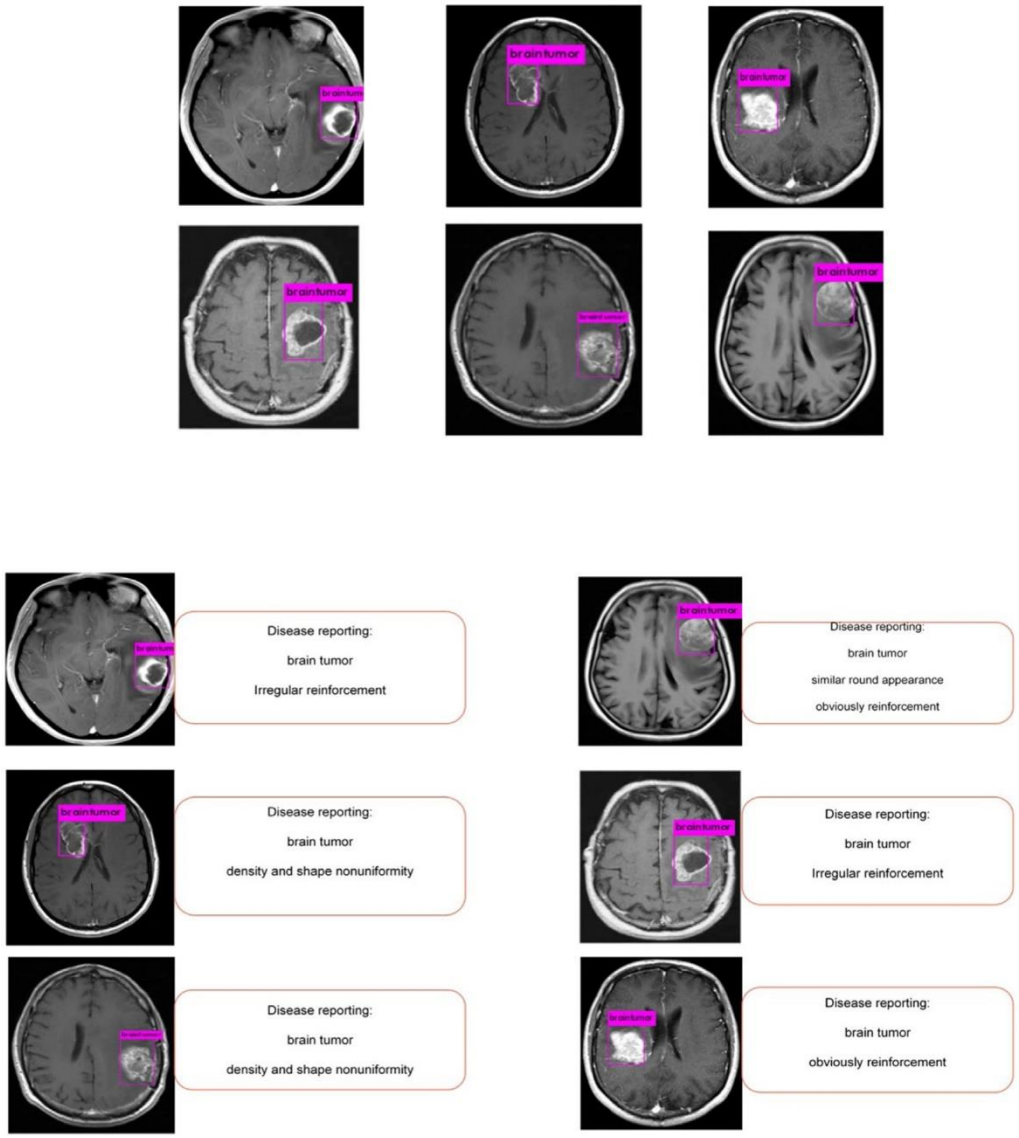
یافته ها



شکل ۳ : مجموعه داده های تومور مغزی

نتیجه گیری

نتایج تحقیق نشان می دهد که تومور مغزی با پیش بینی سریع قابل درمان می باشد . استفاده از شبکه های مصنوعی عصبی برای تشخیص تصاویر پزشکی باعث بالا رفتن نرخ تشخیص زود هنگام این بیماری شده است . پیشنهاد می شود پژوهشگران از سایر شبکه های مصنوعی برای تشخیص تصاویر پزشکی استفاده کنند و نتایج خود را با نتایج این پژوهش مقایسه کنند .



شکل ۴ : نتایج تشخیص پیش بینی تومور مغزی

منابع

۱-نیکنام شیروان، هادی و اکرمی، محمدرضا،۱۴۰۱،تشخیص و دسته بندی تومور مغزی از طریق شبکه های عصبی کانولوشنال از پیش آموزش دیده،پانزدهمین کنفرانس ملی مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک .

۲-عطائی، محمدرضا و بازوند، یاسر،۱۴۰۱،مروری بر چگونگی اسکن سونوگرافی مغز جنین با استفاده از شبکه عصبی کانولوشنال،اولین کنگره بین المللی علوم، مهندسی و فن آوری های نو.

۳-حج فروش، امیرحسین و بازوند، یاسر،۱۴۰۱،مروری بر روش های تشخیص تومور مغزی مبتنی بر مدل شبکه های عصبی کانولوشنال عمیق در تصاویر MRI مغز،اولین کنفرانس برق، مکانیک ، هوافضا، کامپیوتر و علوم مهندسی.

4- Rammurthy, D., P.J.J.o.K.S.U.-C. Mahesh, and I. Sciences ,Whale Harris hawks optimization based deep learning classifier for brain tumor detection using MRI image.2020.

5- R. Vankdothu et al, A Brain Tumor Identification and Classification Using Deep Learning based on CNN-LSTMMethod 101 (2022) 107960.

6- Sultan, H.H., N.M. Salem, and W.J.I.a. Al-Atabany, Multi-classification of brain tumor images using deep neural network. 2019. 7: p. 69215-69225.

7- Kriegeskorte N: Deep neural networks: a new framework for modeling biological vision and brain information processing. Annu Rev Vis Sci 2015, 1:417-446.

8- K.A. Kumar et al, A hybrid deep CNN-Cov-19-Res-Net Transfer learning architype for an enhanced Brain tumor Detection and Classification scheme in medical image processing 76 (2022) 103631.

9- Rabovsky M, Hansen SS, McClelland JL: Modelling the N400 brain potential as change in a probabilistic representation of meaning. Nat Hum Behav 2018, 2:693-705.

10- S. Ren, K. He, R. Girshick, et al., Faster R-CNN: Towards real-time object detection with region proposal networks, IEEE Trans. Pattern Anal. Mach.Intell 39 (6)(2015).

11-H. Greenspan, B.V. Ginneken, R.M. Summers, Guest editorial deep learning in medical imaging: Overview and future promise of an exciting new technique, IEEE Trans. Med. Imaging 35 (5) (2016) 1153–1159.

12- Y. Bar, I. Diamant, L. Wolf, et al., Deep learning with non-medical training used for chest pathology identification, in: Medical Imaging 2015:Computer-Aided Diagnosis, International Society for Optics and Photonics,2015.