



گروه مهندسی کامپیوتر

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد «MSc»

گرایش:

عنوان:

استاد راهنما:

دکتر

نگارش:

تابستان ۱۴۰۰

گروه مهندسی کامپیوتر

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد «M.Sc.»

گرایش :

عنوان:

نگارنده:

تابستان ۱۴۰۰

هیات محترم داوران:

امضا	تاریخ	نام و نام خانوادگی استاد راهنما
امضا	تاریخ	نام و نام خانوادگی استاد داور
امضا	تاریخ	نام و نام خانوادگی استاد داور



تعهد نامه اصالت رساله دکتری یا پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی

اینجانب دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته در رشته شبکه‌های کامپیوتری که در تاریخ
از پایان نامه / رساله خود تحت عنوان "....." با کسب نمره و
درجه..... دفاع نموده‌ام بدینوسیله متعهد می‌شوم :

۱ - این پایان نامه / رساله حاصل تحقیق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده و در مواردی که از
دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران (اعم از پایان نامه، کتاب، مقاله و) استفاده نموده‌ام، مطابق
ضوابط و رویه موجود، نام منبع مورد استفاه و سایر مشخصات آن را در فهرست مربوطه ذکر و درج کرده‌ام.
۲ - این پایان نامه/ رساله قبلاً برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی (هم سطح، پائین تر یا بالاتر) در سایر
دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی ارائه نشده است.

۳ - چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده و هرگونه بهره برداری اعم چاپ کتاب، ثبت اختراع،
و..... از این پایان نامه را داشته باشم، از حوزه معاونت پژوهشی واحد مجوزه‌های مربوطه را اخذ نمایم.
۴ - چنانچه در هر مقطع زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن را می‌پذیرم و واحد
دانشگاهی مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و در صورت ابطال مدرک تحصیلی‌ام
هیچگونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی

تاریخ و امضاء

به نکته زیر توجه شود

نمره از ۱۸,۱ تا ۲۰ با درجه عالی

نمره از ۱۶,۱ تا ۱۸ با درجه بسیار خوب

نمره از ۱۴,۱ تا ۱۶ با درجه خوب



معاونت پژوهش و فن آوری

به نام خدا

نشر اخلاق پژوهش

بیایم از خداوند بجهان و اعتقاد به اینکه عالم محضر خداست و همواره ناظر بر اعمال انسان و به منظور پاداش مقام بلند دانش و پژوهش و نظریه اهمیت جایگاه دانشگاه در اعتلای فرهنگ و تمدن بشری و دانشجویان و احصاء هینت علمی واحد های دانشگاه آزاد اسلامی متعهد می گردیم اصول زیر را در انجام فعالیت های پژوهشی مد نظر قرار داده و

از آن تخطی نکنیم:

- ۱- اصل حقیقت جویی: تلاش در راستای پی جویی حقیقت و وفاداری به آن و دوری از حرکت پنهان سازی حقیقت
- ۲- اصل رعایت حقوق: التزام به رعایت کامل حقوق پژوهشگران و پژوهشگران (انسان، حیوان و نبات) و سایر صاحبان حق
- ۳- اصل مالکیت مادی و معنوی: تعهد به رعایت کامل حقوق مادی و معنوی دانشگاه و کلیه بکاران پژوهش
- ۴- اصل منافع ملی: تعهد به رعایت مصالح ملی و در نظر داشتن پیشبرد و توسعه کشور در کلیه مراحل پژوهش
- ۵- اصل رعایت انصاف و امانت: تعهد به اجتناب از حرکت جانب داری غیر علمی و حفاظت از اموال، تجهیزات و منابع در اختیار
- ۶- اصل رازداری: تعهد به صیانت از اسرار و اطلاعات محرمانه افراد، سازمان ها و کشور و کلیه افراد و ستادهای مرتبط با تحقیق
- ۷- اصل احترام: تعهد به رعایت حریم ها و حرمت ها در انجام تحقیقات و رعایت جانب تقد و خودداری از حرکت حرمت شکنی
- ۸- اصل ترویج: تعهد به رواج دانش و اشتهاء نتایج تحقیقات و انتقال آن به بکاران علمی و دانشجویان به غیر از مواردی که منع قانونی دارد
- ۹- اصل برانست: التزام به برانست جویی از حرکت رفتار غیر حرفه ای و اعلام موضع نسبت به کسانی که حوزه علم و پژوهش را به مثابه های غیر علمی می آلائند

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه.....
چکیده	۱
فصل اول کلیات تحقیق	۲
۱-۱- مقدمه	۳
۲-۱- بیان مسئله	۴
۳-۱- اهمیت و ضرورت تحقیق	۶
۴-۱- اهداف پایان نامه	۶
۵-۱- نوآوری پایان نامه	۷
۶-۱- ساختار پایان نامه	۸
فصل دوم ادبیات و مبانی تحقیق	۹
۲-۱- بیماری تومور مغزی	۱۰
۲-۲- تصویربرداری تشدید مغناطیسی	۱۳
۱-۲-۲- مکانیزم تصویربرداری تشدید مغناطیسی	۱۳
۲-۲-۲- کانال های مختلف تصویربرداری تشدید مغناطیسی	۱۴
۳-۲-۲- چالش های تصویربرداری تشدید مغناطیسی	۱۷
۲-۳- مدل های یادگیری نظارت شده	۱۹
۲-۳-۱- شبکه های عصبی پیچشی	۱۹
۲-۳-۲- یادگیری انتقال با شبکه های عصبی پیچشی	۲۳
۲-۳-۳- شبکه های عصبی بازگشتی	۲۴
۲-۳-۴- شبکه کانوشنی U-Net	۲۵
۲-۴- مدل های یادگیری نظارت نشده	۲۶

۲۶	۱-۴-۲- خودکدگذارها
۲۹	۲-۴-۲- ماشین‌های بولتزمن محدود و شبکه‌های باور عمیق
۳۰	۳-۴-۲- شبکه‌های مولد مخالف
۳۲	فصل سوم پیشینه تحقیق
۳۳	۱-۳- تشخیص تومور مبتنی بر خوشه‌بندی
۳۴	۲-۳- تشخیص تومور مغزی مبتنی بر دسته‌بندی
۳۶	۳-۳- تشخیص تومور مغزی مبتنی بر الگوریتم‌های ابتکاری
۳۷	۴-۳- تشخیص تومور مغزی مبتنی بر یادگیری عمیق
۴۵	فصل چهارم روش پیشنهادی
۴۶	۴-۱- ساختار روش پیشنهادی
۴۸	۴-۲- مجموعه داده
۴۸	۴-۳- ساختار شبکه U-NET در روش پیشنهادی
۴۹	۱-۴-۳- ایجاد و کامپایل U-NET
۵۴	۲-۴-۳- آموزش شبکه
۵۵	۳-۴-۳- الگوریتم ملخ در شبکه U-NET پیشنهادی
۵۶	۴-۴-۳- ارزیابی مدل
۵۸	فصل پنجم شبیه‌سازی و ارزیابی نتایج
۵۹	۵-۱- معیارهای ارزیابی
۶۱	۵-۲- مشخصات پایگاه داده
۶۲	۵-۳- نتایج شبیه‌سازی
۶۶	۵-۴- مقایسه نتایج
۶۷	نتیجه‌گیری

۶۸ پیشنهادات آتی

۶۹ منابع

فهرست شکل‌ها

عنوان.....	صفحه.....
شکل (۲-۱): تومور درجه ۱.....	۱۲.....
شکل (۲-۲): تومور درجه ۲.....	۱۲.....
شکل (۲-۳): تأثیر ماده حاجب در تصویربرداری تشدید مغناطیسی.....	۱۵.....
شکل (۲-۴): کانال‌های مختلف تصویربرداری تشدید مغناطیسی.....	۱۷.....
شکل (۲-۵): غیریکنواخت بودن شدت روشنایی در تصویر تشدید مغناطیسی.....	۱۸.....
شکل (۲-۶): تنسور و ماتریس.....	۱۹.....
شکل (۲-۷): نمونه‌ای از طبقه‌بندی بیماری.....	۲۰.....
شکل (۲-۸): شبکه کانوشنی U-Net.....	۲۶.....
شکل (۲-۹): ساختارهای مختلف شبکه عصبی.....	۲۷.....
شکل (۴-۱): فرآیند روش پیشنهادی.....	۴۷.....
شکل (۴-۲): فرآیند شبکه U-NET پیشنهادی.....	۴۹.....
شکل (۴-۳): آموزش مدل U-NET.....	۴۹.....
شکل (۴-۴): معماری U-NET در روش پیشنهادی.....	۵۱.....
شکل (۴-۵): عملیات کانولوشن 3×3 در شبکه U-NET.....	۵۲.....
شکل (۴-۶): عملیات maxpooling 2×2 در شبکه U-NET.....	۵۳.....
شکل (۴-۷): عملیات Transpose convolution 2×2 در شبکه U-NET.....	۵۴.....
شکل (۴-۸): آزمایش مدل U-Net.....	۵۷.....

شکل (۵-۱): نمونه تومورهای پرتکرار الف) گلیوما ب) مننژیوما ج) متاستا..... ۶۱

شکل (۵-۲): نمونه بخش آزمایش بخش بندی تصویر ۶۳

شکل (۵-۳): ماتریس درهم ریختگی روش پیشنهادی..... ۶۴

فهرست جداول

عنوان.....	صفحه.....
جدول (۱-۱): زمان تکرار و بازتاب کانال‌های مختلف تصویربرداری تشدید مغناطیسی.....	۱۵
جدول (۵-۱): ماتریس درهم‌ریختگی.....	۶۰
جدول (۵-۲): ویژگی‌های تصاویر پایگاه داده استفاده شده.....	۶۲
جدول (۵-۳): مقدار هایپرپارامترهای بدست آمده از الگوریتم ملخ.....	۶۲
جدول (۵-۴): نتایج روش پیشنهادی.....	۶۴
جدول (۵-۵): مقایسه نتایج.....	۶۶

فهرست نمودارها

عنوان.....	صفحه.....
نمودار (۵-۱): نتایج روش پیشنهادی.....	۶۴
نمودار (۵-۲): نتیجه دقت برای متغیر در مرحله آموزش و اعتبارسنجی.....	۶۵
نمودار (۵-۳): loss برای شبکه u-net در مرحله اعتبارسنجی و آموزش.....	۶۵

چکیده

پردازش تصاویر پزشکی یکی از چالش برانگیزترین و ضروری‌ترین حوزه‌ها در تحقیقات امروزی است. در حال حاضر روش تصویربرداری MRI به دلیل وضوح و کیفیت بالا از مهم‌ترین ابزار تشخیص و ارزیابی تومورهای مغز می‌باشد. تجزیه و تحلیل تومورهای موجود در تصاویر MRI توسط متخصصین پزشکی و بر مبنای نواحی استخراج شده توسط الگوریتم‌های بخش‌بندی انجام می‌شود. بخش‌بندی مغز یک پیش شرط اساسی برای شناسایی و طبقه‌بندی مؤثر تومور مغزی است. یادگیری عمیق نسبت به روش‌های دیگر در پردازش تصویر و وظایف بینایی رایانه عملکرد بهتری داشته است. معماری به نام شبکه کانولوشن U-Net منحصراً برای بخش‌بندی تصاویر زیست پزشکی ارائه و پیاده‌سازی شده است. در این پایان‌نامه شبکه کانولوشن U-Net برای انجام بخش‌بندی مغز روی مجموعه داده BRAST 2018 اجرا شده است. به منظور بهبود عملکرد شبکه U-NET، مقدار بهینه هایپرپارامترهای این شبکه توسط الگوریتم ملخ بدست آمد. هدف این پایان‌نامه، توسعه روش تشخیص و بخش‌بندی برای مناطق تومور مغزی از تصاویر MRI می‌باشد. دقت و افت بدست آمده از روش پیشنهادی به ترتیب ۰,۹۵۳ و ۰,۰۱۶ است. از این رو می‌توان از شبکه کانولوشن U-Net بهینه‌یافته با الگوریتم ملخ برای تشخیص تومور مغزی استفاده کرد.

کلیدواژه‌ها: تومور مغزی، یادگیری عمیق، شبکه u-net، الگوریتم ملخ

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

شناسایی تومورهای مغزی یکی از مشکل‌ترین مسئولیت‌های پزشکان است که نقش مهمی در تشخیص و سلامت بیمار دارد چرا که تشخیص اشتباه باعث آسیب رساندن به بافت‌های سالم مغز بیمار می‌شود و عواقب جبران‌ناپذیری دارد. به طور کلی تومورهای مغزی را می‌توان به دو دسته تومورهای خوش‌خیم که شامل سلول‌های سرطانی نیستند و تومورهای بدخیم تقسیم‌بندی کرد. گلیوما اگر چه یکی از گونه‌های شایع سرطان نیست؛ اما بسیار تهاجمی است و بالاترین نرخ مرگ‌ومیر را در بین تومورهای مغزی دارد. گلیوما به دودسته گلیوما با درجه پایین و گلیوما با درجه بالا تقسیم‌بندی می‌شود. گلیوما با درجه پایین مرحله قبل از گلیوما با درجه بالا است و می‌تواند تبدیل به گلیوما با درجه بالا شود، به گلیوما با بالاترین درجه گلیوبلاستوما گفته می‌شود (اوزوتمیز^۱ و همکاران، ۲۰۲۰).

در سال‌های اخیر پشرفت‌های بسیار قابل توجهی در زمینه تهیه تصاویر پزشکی صورت گرفته است. یکی از مهم‌ترین تکنولوژی‌های تصویربرداری در این راستا، تصاویر تشدید مغناطیسی هستند. این تصاویر به پزشکان کمک می‌کنند، بدون هیچ‌گونه دردی برای بیماران، سریع‌تر و آسان‌تر، نوع بیماری را تشخیص دهند. MRI یک مدل سه بعدی است که ساختارهای آناتومی مغز را، همانند ساختارهای عمیق و بافت‌های مغز به تصویر می‌کشد (امین^۲ و همکاران، ۲۰۲۰). تصاویر MRای که از مغز تهیه می‌شوند، برای تشخیص بیماری‌های مغزی ابزار کارآمدی می‌باشند. از جمله مهمترین این بیماری‌ها، تشخیص تومور و مکان‌یابی آن‌ها در مغز می‌باشد.

^۱ Özütemiz

^۲ Amin

همچنین تومور یکی از بیماری‌های شایع مغزی است، بنابراین شناسایی و درمان آن اهمیت حیاتی دارد. در همین راستا ابزارهای گوناگون نرم‌افزاری، جهت پردازش خودکار این گونه تصاویر برای کمک به پزشکان به وجود آمدند (تاندل^۱ و همکاران، ۲۰۱۹).

تکنیک‌های پردازش تصویر، می‌توانند عملیات قطعه‌بندی خودکار را بر روی این تصاویر انجام دهند و نواحی مختلف مغز را از یکدیگر جدا کنند و در صورتی که ضایعه‌ای در تصویر موجود باشد، به کمک این پردازش می‌توان محل آن را به پزشک ارائه داد. به کمک این ابزار می‌توان چگونگی رشد یک ضایعه در مغز یک بیمار را در زمان‌های متوالی اندازه‌گیری نمود، در صورتی که میزان رشد و یا عدم رشد ضایعه بسیار ناچیز باشد، تشخیص آن با به‌کارگیری چنین نرم‌افزارهایی بسهولت امکان‌پذیر است (رحمان^۲ و همکاران، ۲۰۲۰). یکی دیگر از مهم‌ترین کاربردهای آن، انجام عمل جراحی است. در تصاویر پزشکی در صورتی که بتوان محل دقیق بیماری را پیش از جراحی مشخص کرد پزشک با دقت بیشتری می‌تواند قبل از انجام عمل جراحی وضعیت بیمار را پیش‌بینی کند. در واقع با طبقه‌بندی تومورها می‌توان نوع تومور تصاویر MR را تشخیص داد و در کلاس تومور مربوطه قرار داد. طبقه‌بندی تصویر تومور نیز برای شناسایی نوع تومور و در نتیجه درمان سرطان مغز مفید است.

۱-۲- بیان مسئله

سرطان به عنوان رشد غیرقابل کنترل و غیرطبیعی سلول‌های بدن تعریف می‌شود. ظهور یک توده، رشد و تقسیم سلولی غیرطبیعی در بافت مغزی، تومور مغزی است. در حالی که تومورهای مغزی بسیار رایج نیستند، آن‌ها یکی از سرطان‌های کشنده بشمار می‌آیند. گلیوما نوعی از تومورهای مغزی هستند که از سلول‌های گلیال تشکیل شده‌اند. آن‌ها رایج‌ترین نوع تومورهای مغزی هستند که تحقیقات قطعه‌بندی تومور مغز در حال حاضر روی آن تمرکز دارد. تشخیص زود هنگام تومورهای مغزی نقش بسزایی در بالا بردن احتمال درمان و زنده

¹ Tandel

² Rehman

ماندن بیماران دارد. تصاویر MRI اطلاعات ارزشمندی درباره شکل، اندازه، مکان و متابولیسم تومورهای مغز در اختیار قرار می‌دهد و به تشخیص آن‌ها کمک می‌کند. MRI یک تکنیک تصویرسازی در شرایط آزمایشگاهی است که از سیگنال‌های رادیویی برای تحریک بافت‌های هدف، به منظور تولید تصاویر داخلی تحت نفوذ یک میدان مغناطیسی بسیار قدرتمند استفاده می‌کند. تصاویر دنباله‌های مختلف MRI از طریق تحریک و زمان‌های تکرار در طول فرآیند تصویربرداری ایجاد می‌شوند. این شیوه‌های مختلف تصویربرداری MRI انواع مختلفی از تصاویر کنتراست بافت را تولید می‌کنند. در نتیجه اطلاعات با ارزش برای تشخیص و قطعه‌بندی تومور فراهم می‌کنند.

تشخیص و طبقه‌بندی تصاویر پزشکی یک کار چالش برانگیز است. در برخی از موارد این تشخیص با اشتباه همراه است. یکی از مسائل مهم تحقیقاتی در زمینه علوم کامپیوتر، پیاده‌سازی مدلی شبیه به سیستم داخلی مغز انسان برای تجزیه و تحلیل سیستم‌های مختلف براساس تجربه است. در این راستا یادگیری عمیق یکی از زیر شاخه‌های یادگیری ماشین است که هدف آن یادگرفتن چکیده‌ای سطح بالا از داده‌ها با استفاده از معماری‌های سلسله مراتبی بوده و یک رویکرد در حال ظهور است که به‌طور گسترده در حوزه هوش مصنوعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شبکه عصبی کانولوشن یکی از رویکردهای قابل توجه در زمینه یادگیری عمیق است که جهت تجزیه تصویر و تشخیص تصاویر، مورد استفاده واقع می‌شود. این شبکه از سه لایه اصلی تشکیل شده: لایه کانولوشنال، لایه ادغام و لایه کاملاً متصل. در این لایه‌ها، از هسته‌های مختلف برای کانوال کردن تصویر ورودی و نگاشت ویژگی‌های میانی استفاده می‌شود و از روشی قدرتمند برای آموزش آن‌ها استفاده می‌شود. در این روش تصویر به صورت خام به الگوریتم داده می‌شود و در حین آموزش استخراج ویژگی صورت می‌گیرد، بدین معنی که خود الگوریتم در طول آموزش یاد می‌گیرد چه ویژگی‌هایی را استخراج کند. شبکه‌های عصبی کانولوشن به خاطر اتصالات تنک و اشتراک‌گذاری وزن‌ها ظرفیت یادگیری بسیار زیادی دارند و طی سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. در میان الگوریتم‌های یادگیری عمیق، الگوریتم U-Net بدلیل پاسخ دقیق، دقت بالا، سرعت بالای پردازش و یادگیری، عدم نیاز به مجموعه داده‌های بزرگ برای یادگیری و

عدم نیاز به سخت‌افزارهای پیچیده و گران قیمت، در چند سال اخیر به الگوریتم محبوب شناسایی اجزای تصویر و قطعه‌بندی کردن آن‌ها در پردازش تصاویر پزشکی بدل شده است.

۱-۳- اهمیت و ضرورت تحقیق

تومور مغزی رشد توده‌ای غیرطبیعی از سلول‌ها در مغز است. این نوع از تومورها با توجه ماهیت حساس مغز در بدن انسان، از جمله خطرناک‌ترین و مرگبارترین تومورها محسوب می‌شوند. تشخیص زودهنگام تومورهای مغزی نقش بسیار مهمی در درمان بیماران را دارا می‌باشد، در صورت تشخیص زودهنگام امکان درمان بیماران وجود دارد. با توجه با پیشرفت تصویربرداری پزشکی در سال‌های اخیر، پزشکان جهت تشخیص زودهنگام تومور مغزی با بکارگیری دانش اولیه خود نسبت به مکان‌یابی و قطعه‌بندی دستی تومورهای مغزی در تصاویر پزشکی اقدام می‌کنند؛ اما این کار با چالش‌هایی همراه است، قطعه‌بندی دستی تومورهای مغزی کاری زمان‌بر و پیچیده است و احتمال خطای انسانی در آن بالاست؛ زیرا چشم انسان قادر به تشخیص تفاوت‌های جزئی در شدت روشنایی برخی تصاویر نیست (رحمان و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین گاهی ممکن است پزشکان مختلف، نظرات متفاوتی درباره یک تصویر پزشکی داشته باشند. در برخی مناطق نیز به دلیل کمبود پزشک متخصص، امکان تشخیص بیماری در مراحل اولیه وجود ندارد. این چالش‌ها خطر از دست رفتن جان بیمار بر اثر تومور مغزی را افزایش می‌دهد.

قطعه‌بندی خودکار تومور مغزی توسط روش‌های نوین یادگیری عمیق می‌تواند راه حل مناسبی برای چالش‌های بیان شده و گامی رو به جلو در ارتقا سلامت جامعه انسانی باشد. در قطعه‌بندی خودکار سعی بر این است که بافت سالم مغز از بافت بیمار آن با دقت بالا تفکیک شود.

۱-۴- اهداف پایان‌نامه

هدف این پایان‌نامه ارائه یک مدل معماری جدید یادگیری عمیق برای قطعه‌بندی خودکار نواحی مختلف تومور مغزی در تصاویر تشدید مغناطیسی سه بعدی است. این شبکه عمیق قادر خواهد بود که تصاویر تشدید

مغناطیسی خام را به عنوان ورودی دریافت کرده و پس از انجام محاسبات، بخش‌های مختلف تومور مغزی را در این تصاویر شناسایی و قطعه‌بندی کند، به گونه‌ای که پزشک متخصص بتواند با اطمینان بالا از این سامانه برای تشخیص اولیه بیماری استفاده کند. از دیگر اهداف پایان‌نامه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- ارائه روشی که بتواند تومورهای مغزی را با دقت بالاتری تشخیص دهد.

۲- بررسی اثربخشی و تحلیل خودکار اعمال شده در ارزیابی تشخیص تومور مغزی

۳- نرخ مثبت کاذب پایین

۴- بهبود صحت و درستی الگوریتم پیشنهادی نسبت به سایر الگوریتم‌های موجود

۱-۵- نوآوری پایان نامه

یکی از چالش‌های اصلی در درمان تومور و ارزیابی میزان پیشرفت بیماری، قطعه‌بندی تومور است. در این پایان نامه قصد داریم به تشخیص تومور مغزی با استفاده از قطعه‌بندی تصاویر مغزی بپردازیم. قطعه‌بندی تصاویر مغزی در این پژوهش با استفاده از الگوریتم یادگیری عمیق U-Net اصلاح یافته به منظور طبقه‌بندی و استخراج ویژگی تومورهای مغز پیشنهاد شده است. در روش پیشنهادی با استفاده از الگوریتم ملخ‌های پارامترهای شبکه U-Net بهینه خواهند شد که این پارامترها عبارتند از: `learn rate drop`, `initial learn rate`, `learn rate drop period`, `factor` و `mini batchsize`. به منظور ارزیابی روش پیشنهادی از مجموعه داده‌های تومور مغزی BRATS 2019 استفاده خواهد شد و در نهایت روش پیشنهادی با پارامترهایی نظیر ضریب دایس، صحت، یادآوری، دقت و F-Measure ارزیابی خواهد شد.

۱-۶- ساختار پایان‌نامه

در ادامه پایان‌نامه به صورت زیر سازماندهی شده است.

در فصل دو انواع مختلف روش‌های یادگیری عمیق بررسی شده است. در فصل سوم مروری بر پیشینه‌های پژوهشی و کارهای انجام شده مرتبط با این پایان‌نامه پرداخته شده است و آخرین تحقیقات انجام شده در زمینه تشخیص تومور مغزی مورد بررسی قرار گرفته است. در فصل چهارم معماری سیستم پیشنهادی مورد بحث قرار گرفته می‌شود. در فصل پنجم، شبیه‌سازی و ارزیابی روش پیشنهادی مطرح خواهد شد، در نهایت نتیجه‌گیری کلی از پایان‌نامه گرفته شده و پیشنهادهایی برای توسعه و بهبود روش‌های پیشنهادی، ارائه می‌شود.

فصل دوم

ادبیات و مبانی تحقیق

امروزه تشخیص تومور مغزی از اهمیت زیادی برخوردار است. اگر تومور دیر تشخیص داده شود مشکلات جدی را برای فرد ایجاد می‌کند، از این رو تشخیص تومور در مراحل اولیه آن امری ضروری می‌باشد. تشخیص تومور مغزی در تصاویر ام‌آر‌آی با استفاده از تکنیک‌های یادگیری عمیق به شناسایی و تشخیص دقیق‌تر نوع آن کمک می‌کند. در این فصل ابتدا بیماری تومور مغزی معرفی می‌گردد، سپس یادگیری عمیق به تفصیل شرح داده شده است.

۱-۲- بیماری تومور مغزی

هنگامی که بیشتر سلول‌های طبیعی، پیر و یا آسیب دیده می‌شوند، از بین می‌روند و سلول‌های جدیدی جای آنها را می‌گیرند برخی اوقات، این فرآیند اشتباه پیش می‌رود؛ سلول‌های جدید در هنگامی که بدن به آنها نیاز ندارد تشکیل می‌شوند و سلول‌های پیر و یا آسیب دیده عادی از بین نمی‌روند. تولید سلول‌های اضافی اغلب تشکیل توده‌ای از بافت را می‌دهد، که به آن رشد زائد و یا تومور اطلاق می‌شود؛ تومورهای اولیه مغز می‌توانند خوش خیم و یا بدخیم باشند (گاتمان^۱ و همکاران، ۲۰۱۹).

تومورهای خوش خیم دارای سلول‌های سرطانی نیستند، معمولاً تومورهای خوش خیم قابل برداشتن هستند و به ندرت دوباره رشد می‌کنند. تومورهای مغزی خوش خیم معمولاً دارای مرز و لبه مشخصی هستند. سلول‌های تومورهای خوش خیم به ندرت بافت‌های اطراف خود را مورد هجوم قرار می‌دهند و در دیگر

¹ Gutmann