**طرح تحقیق پایان نامه کارشناسي ارشد (پروپوزال)**

**فرم شماره 2**

****

**واحد تهران جنوب**

|  |
| --- |
| **تمامي صفحات طرح تحقيق به صورت تايپ شده تکميل شود.** |

**عنوان پایان نامه:**

|  |  |
| --- | --- |
| **فارسی** | **استخراج غیرنظارتی تومورهای مغزی در ام آر آی چندکاناله** |
| **انگلیسی** |  |

**مشخصات دانشجو:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **نام:** | مژگان | **رشته: مهندسی پزشکی** | **شماره دانشجويي:**  40014140111066 |
| **نام خانوادگی:** | دهقان آزاد | **گرايش: بیوالکتریک** |  |
| **مجتمع /دانشکده:** | دانشکده فنی و مهندسی |  |  |
| **سال تحصيلي اخذ پایان نامه:**  1401  **نیمسال تحصیلی اخذ پایان نامه : دوم** | | **ترمهاي مشروطي: -**  **تعداد واحدهاي گذرانده:**  **معدل دروس گذرانده شده:** | **امضاء دانشجو:** |

**کارشناس گروه/ مدیر آموزش:**

**تذکر:** اساتید راهنما و مشاور موظف هستند قبل از پذیرش پروپوزال، به سقف ظرفیت راهنمایی و مشاوره خود توجه نموده و در صورت تکمیل نمودن ظرفیت پذیرش، از امضاء این فرم یا در نوبت قرار دادن آن و ایجاد وقفه در کار دانشجویان جدا پرهیز نمایند بدیهی است در صورت عدم رعایت موازین مربوطه، مسولیت تاخیر در ارائه پروپوزال و عواقب کار، متوجه استاد راهنما خواهد بود.

|  |  |
| --- | --- |
| **نام و نام خانوادگي استاد راهنما:** | **نام و نام خانوادگي استاد مشاور (در صورت لزوم):** |
| امضاء | امضاء |

|  |
| --- |
| **تصویب در شورای گروه تخصصي: تصویب در شورای پژوهشی مجتمع/ دانشکده:**  **تایید مدیر گروه تأیید معاون/مدیر پژوهشی مجتمع/ دانشکده**  امضاء: امضاء:  تاریخ: تاریخ: |

**طرح تحقيق پايان­نامه کارشناسي ارشد**

**عنوان فارسي پايان­نامه: استخراج غیرنظارتی تومورهای مغزی در ام آر آی چندکاناله**

**1 - بیان مساله و روش اجرا:** (ابعاد مساله، معرفي دقيق مساله، فرضیه ها، جنبه هاي مجهول، متغيرها و پرسشها و روش­هاي تحقيق)

1-بیان مسأله و ضرورت آن

جدا کردن بافت هاي مختلف تومور مانند تومور فعال و غیرفعال، خون ريزي و بافت مرده از بخش هاي سالم مغز ، هدف از بخش بندي تومورهاي مغزيست. در مطالعات مربوط به تومورهاي مغزي، شناسايي بافت هاي آسیب ديده در بیشتر موارد کاري آسان است اما شناسايي دقیق و جداسازي درست نواحي آسیب ديده فرآيندي دشوار به شمار میرود. به دلیل کنتراست بالا و ماهیت غیر تهاجمي تصاوير تشديد مغناطیسي، روش هاي جداسازي تومور با استفاده از اين نوع تصاوير در سال هاي گذشته، توجه بسیاري از محققان را به خود جلب نموده اند. در حال حاضر، استفاده از روش هاي هوشمند براي جداسازي تومور در کاربردهاي کلینیکي بسیار متداول است. روش هاي هوشمند طبقه بندي به دو دسته نظارتي و غیر نظارتي تقسیم میشوند . در روش هاي نظارتي فرآيند کار شامل دو مرحله آموزش و آزمون است و دانش اولیه براي آموزش طبقه بندي مورد نیاز است در حالي که روش هاي غیر نظارتي فاقد مرحله آموزش و در نتیجه نیاز به دانش انساني هستند. در هر يک از وزن هاي تصاوير ام آر آي، اطلاعات متفاوتي درمورد تومورها وجود دارد. استفاده همزمان از چند وزن مختلف میتواند دقت روش در تفکیک ضايعه از بافت سالم را افزايش دهد.در اين رساله، هدف، ارائه روشي براي تفکیک تومورهاي مغزي با استفاده از تصاوير وزنهاي مختلف ام آر آي است. بدين منظور، پس از حذف جمجمه از تصاوير و تثبیت آنها بر روي يک وزن، ابتدا ويژگي هاي مکاني مرتبه اول به همراه نتايج حاصل از اعمال فیلترهاي گابور براي هر پیکسل محاسبه ميشوند. و براي تفکیک ضايعات از روشهاي خوشه بندي استفاده مي کنیم. عملکرد روش با مقايسه تصوير حاصل با تصوير بخشبندي شده توسط پزشک بررسي میگردد.

2-1 سئوالات تحقیق

1-آيا میتوان با استفاده از تبديل گابور، مرزهاي تومور را به درستي تعیین کرد؟

2-چه ويژگي هاي مرتبه اولي میتوانند بافت تومور را به خوبي توصیف کنند؟

3-چگونه میتوان با استفاده از شیوه هاي غیرنظارتي، دقت تفکیک تومور را افزايش داد؟

3-1 فرضیه تحقیق

1-با استفاده از فیلترهاي گابور میتوان لبه هاي تومور و بافت آن را به خوبي توصیف کرد

2-ويژگي هاي مکاني مرتبه اول میتوانند براي توصیف بافت تومور استفاده شوند.

3-با استفاده از خوشه بندي میتوان تومور را به خوبي از بافت سالم جدا کرد

4-1 ساختار پایان نامه

پايان نامه در پنج فصل تدوين شده است. در فصل دوم به بررسي سرطان و تومور مغزو انواع بیماري هاي مغز و سپس روش هاي درمان اين بیماري ها و لزوم پردازش آن مي پردازيم. در فصل سوم به بررسي روش هاي موجود روش هاي موجود بخش بندي پرداخته و در فصل چهارم الگوريتم پیشنهادي بخش بندي تومر مغزي مطرح مي گردد. و در فصل آخر به بررسي و ارزيابي روش پیشنهادي و کارهاي آتي پرداخته مي شود

هدف و نوآوري:

نتايج حاصل از اعمال روش پیشنهادي و تعدادي از روش هاي پیشنهاد شده گذشته بر روي مجموعه داده اخذ شده از اطلس مغز دانشگاه هاروارد بررسي شد. با توجه به نتايج بدست آمده، روش پیشنهادي داراي بیشترين برهمنهي با بخش بندي دستي انجام شده توسط پزشک متخصص است.همچنین به خوبي توانسته نقاط سالم و آسیب ديده را به درستي تفکیک کند. از اين رو میتوان از روش پیشنهادي در فرآيند پرتودرماني و جراحي استفاده کرد

مطالعه حاضر دارای بهروری خاص نمی باشد اما نتایج آن می تواند برای پزشکان فعال در زمینه تشخیص سکته مغزی و آسیب های آن در مراکز مختلف درمانی و همچنین پروتکل های ارائه شده به بیمارستان ها و درمانگاه ها که از سوی وزارت بهداشت تدوین میشود، کارآمد باشد**.**

**2- پيشينه تحقيق و فهرست منابع:**

(سابقه تحقيقات و نتايج به دست آمده در داخل و خارج از کشور و نظرات علمي موجود درمقالات و پایان نامه های اخیر درباره موضوع تحقيق)

**در سال هاي گذشته، محققان بسیاري در شاخه هاي تصويربرداري پزشکي و محاسبات نرم، پیشرفت هاي زيادي در زمینه بخش بندي ضايعات مغز به وجود آورده اند. روش هاي شبه خودکار و تمام خودکار زيادي معرفي شده اند. پذيرش روش هاي مختلف توسط پزشکان نیاز به سادگي محاسبات و میزان نظارت انساني دارد. روش هاي شبه خودکار، در عمل بر روش هاي ديگر برتري دارند. دلیل اين امر، غیرقابل قبول بودن خطاهاي ناشي از تفسیر اشتباه تحت هر شرايطي است. در ادامه اين فصل به معرفي انواع طبقه بندي هاي انجام شده براي بخشبندي تصاوير مغز ميپردازيم. اين روش ها در گروه هاي زير طبقه بندي ميشوند**

**1: روش هاي خودکار ، شبه خودکار و دستي.**

**2.روش هاي نظارتي و غیرنظارتي.**

**3.گروه بندي روش هاي متداول: بر مبناي آستانه، بر مبناي ناحیه، بر مبناي پیکسل و برمبناي مدل**

**1-3 روش های بخش بندیبا توجه به توضیحات فو در (Foo, 2006)روشهاي بخش بندي تصاوير مغزي با توجه به میزان نظارت انساني به سه دسته تقسیم ميشوند: دستي ،شبه خودکار و خودکار. در ادامه به مروري بر اين روشها و معرفي مزايا و معايب هرکدام ميپردازيم.**

**1-1-3بخش بندی دستی بخش بندي تصاوير پزشکي به روش دستي با رسم خطوط تفکیک کننده ناحیه به طور دستي و يا رنگ آمیزي نواحي انجام ميشود. در بخشبندي به روش دستي، متخصص مربوطه( راديولوژيست، آناتومیست و يا تکنسین دوره ديده) از اطلاعات موجود در تصوير و از دانش قبلي خود راجع به آناتومي بافت استفاده ميکند. بخش بندي دستي نیازمند نرم افزارهاي خاصي با ظاهر گرافیکي پیچیده است تا فرآيند رسم مرزهاي دلخواه و نمايش تصويررا فراهم کند. در عمل، انتخاب ناحیه بافت آسیب ديده، که به نام I نیز شناخته ميشود کاري بسیار خسته کننده، وقت گیر است و نیاز به تجربه بیشتري دارد. سیستم هاي MR مجموعه تصاويري از مقطع هاي بافت به صورت پشت سرهم تهیه ميکنند. براي انتخاب بهترين تصويري که ناحیه آسیبديده موردنظر به خوبي در آن مشخص شده باشد، متخصص مربوطه بايد تمام اين مجموعه تصاوير را بررسي کند (Wong, 2005).بخش بندي دستي تصوير معمولا به کمک يک تصوير بهبوديافته که با کمک تزريق يک ماده حاجب تهیه شده، انجام ميشود. با اين وجود در صورتي که فرد بخشبندي کننده تصوير داراي دانش آناتومي کافي راجع به بافت نباشد، نتايج بخش بندي داراي دقت و قابلیت اطمینان کافي نخواهد بود و همچنین نتايج بدست آمده تحت تاثیر وضعیت روحي و رواني فرد بخشبندي کننده در لحظه تشخیص ميباشد.(Prastawe at el, 2003) فرآيند تفکیک بافت هاي بیمار در هر تصوير باعث ايجاد محدوديت در ديد متخصص شده ودر نتیجه گاهي تصاوير بخشبندي شده با کیفیت پايین حاصل ميشوند. علاوه بر اين، فرآيند تعیین ROIبه شکل دستي، به نحوه نگرش متخصص مسئوول بخش بندي نیز بستگي دارد و بنابرين نوسانات فراواني در نتايج مشاهده ميشود(White , 1999) .با وجود همه مشکلات ذکر شده، بخش بندی دستی به عنوان روشی برای تعیین ground truth براي روشهاي شبه خودکارو تمام خودکار مورد استفاده قرار ميگیرد که در آن ها، نتايج بخش بندي با مقايسه با تصوير بخش بندي شده به صورت دستي ارزيابي ميشود. روش هاي بخشبندي شبه خودکار و تمام خودکار برتري زيادي در مقايسه با روش دستي دارند. اما، با اين وجود، بخشبندي دستي درحال حاضر در بسیاري از کاربردهاي کلینیکي، به ويژه هنگامي که دانش انساني موردنیاز است، مورد استفاده قرار ميگیرند.**

**2-1-3بخش بندی شبه خودکار**

**در بخش بندي شبه خودکار نظر کاربر انساني براي شروع فرآيند بخش بندي، بررسي صحت نتیجه و اصلاح دستي فرآيند، ضروري به نظر ميرسد**

**هدف بسیاري از تحقیقات فعلي، ايجاد روشهاي جديدي براي بخشبندي تصاوير پزشکي به صورت شبه خودکار با حداقل دخالت و خطاي انساني است. اجزاي اصلي يک شیوه بخش بندي تعاملي يا شبه خودکار (Olabarriaga, 2001)شامل بخش محاسباتي، بخش تعاملي و بخش رابط انساني است. بخش محاسباتي شامل يک يا چندين برنامه است که ميتوانند توصیفي از مرزهاي تومور را با استفاده از پارامترهاي برنامه تعیین کنند. بخش تعاملي وظیفه انتقال اطلاعات بین بخش محاسباتي و کاربر را برعهده دارد. وظیفه بخش تعاملي درواقع، تبديل نتايج حاصل از بخش محاسباتي به تصوير قابل استفاده براي کاربر و داده هاي ورودي توسط کاربر به پارامترهاي قابل درک براي برنامه است. ارتباط بین رايانه و کاربر بااستفاده از ابزارهاي ورودي وخروجي که توسط بخش رابط انساني کنترل ميشوند، برقرار ميشود. کاربر اطلاعات موجود بر صفحه نمايش را آنالیز کرده و با توجه به آن، فیدبک هاي لازم براي تصحیح خطاهاي موجود را براي برنامه فراهم ميکند .بخش رابط انساني (تعاملي)(Foo, 2006)به سه گروه: مقداردهي اولیه، دخالت انساني يا پاسخ فیدبک و ارزيابي طبقه بندي شده است. بیشتر روش ها شامل يک يا چند روش از فعل و انفعالات ذکرشده اند و ميتوانند به شرح زير خلاصه شوند:**

**-مقداردهي اولیه**

**در اين مرحله ورود آرگومان ها و يا پارامترها، پیش پردازش هاي انجام شده براي افزايش کیفیت داده، ارزيابي پیچیدگي داده براي بهتر کردن تصمیم گیري، انتخاب هدف از اولین تصوير موجود در مجموعه داده توسط کاربرانجام ميشوند.**

**-دخالت انساني**

**هدايت پاسخ به صورت تدريجي به سمت يک پاسخ دلخواه، فراهم کردن پاسخ به فیدبک حاصل از فرآيند، متوقف کردن فرآيند به هنگامي که نتايج اشتباه حاصل ميشوند و تصحیح آنها وشروع دوباره فرآيند در اين مرحله انجام ميشود**

**-ارزيابي**

**ارزيابي نتايج نهايي فرآيند و بررسي صحت و دقت آنها، در صورت عدم صحت نتايج، آرگومان ها و پارامترها تغییر مييابند و فرآيند تکرار ميشود. در گاهي مواقع نتايج رد ميشوند. از آنجايي که روشهاي شبه خودکار استراتژي هاي متفاوتي را براي ترکیب دانش انساني و روش هاي محاسباتي استفاده ميکنند، بنابراين نتايج روش به دو عامل فوق وابسته است. اين استراتژي ها ميتواند شامل دخالت انسان در آغاز فرآيند بخشبندي، نقش انسان در کنترل فرآيند و يا اعمال روش هايي براي کاهش نقش انسان در طول فرآيند باشد. استفاده از اين استراتژي ها ميتواند در ايجاد روش هاي مفیدي براي بخش بندي شبه خودکار تصاوير مغز به کار گرفته شود. با اين وجود، روش هاي شبه خودکار نیز مانند روش هاي دستي بسیار وابسته به متخصصان و کاربراني هستند که دانش و وضعیت روحي آنان درفرآيند دخیل است.**

**3-1-3بخش بندی خودکار**

**در روش هاي تمام خودکار، بخش بندي بافت تماما توسط کامپیوتر و بدون دخالت دانش انساني انجام ميشود. روش هاي تمام خودکار معمولا از دانش انساني در الگوريتم استفاده ميکنند و معمولا با استفاده از روش هاي محاسبات نرم و يا بر مبناي مدل کار ميکنند. روش هاي تمام خودکار بخش بندي بافت، يک زمینه تحقیقاتي جالب در مباحث مربوط به شناسايي الگو و ماشین يادگیربه شمار ميرود. چرا که مساله اي را بیان ميکند که انسان ها به هنگام آموزش کافي ميتوانند آن را به راحتي حل کنند. اما ايجاد روش هايي براي بخش بندي تمام خودکار در حال حاضر به شکل زمین هاي براي پژوهش باقي مانده است. دلیل اين امر، نیاز به پردازش سطح بالاي اطلاعات مشاهده شده براي کاربر و تبديل آن به شکل قابل فهم براي رايانه و استفاده از دانش انساني در اجراي برنامه ها است(Prastawe, 2003). در نتیجه، توسعه برنامه هايي براي بخش بندي تمام خودکار کاري بسیار دشوار به شمار ميرود. اين نکته در مورد بسیار از مسائل مربوط به بینايي ماشین و شناسايي الگو صحیح است. اما در هنگام بررسي تصاوير پزشکي مربوط به مغز، اين تصاوير ويژگي هايي دارند که برتري انسانها را در مقابل ماشینها کمرنگ ميکنند. قابل پیشبیني بودن شکل ظاهري سر در تصاوير MR، مشخص بودن شکل سر در تصاوير و مشخص بودن رفتار بخشهاي مختلف بافت در تصاوير پزشکي نمونه هايي از اين ويژگي ها هستند. دلیل ديگر عدم برتري متخصصان به هنگام بخشبندي تصاوير پزشکي، استفاده متخصصان از داده هاي دو بعدي است در حالي که به هنگام انجام کار توسط ماشین ها، امکان استفاده از داده هاي سه بعدي فراهم ميشود. در هنگام بخش بندي تصاوير مغزي، استفاده از دانش آناتومیک، براي ايجاد روش تمام خودکار حائز اهمیت است. در هنگام بخش بندي خودکار، وجود مدلي براي توصیف اندازه، شکل و محل بافت، با قابلیت ايجاد تغییرات کوچک ضروري است. در حال حاضر، روش هاي تمام خودکار تنها در موارد تحقیقاتي و به هنگام پردازش مجموعه وسیعي از داده استفاده ميشوند. اين روش ها هنوز براي متخصصان براي استفاده درعمل قابل قبول نیستند. دلايل اين امر عدم شفافیت و عدم امکان تفسیر روش اند که اين دو ويژگي نقش مهمي در ايجاد پذيرش روش براي کاربرد کلینیکي ايفا ميکنند.**

**2-3روش های نظارتی و غیر نظارتی**

**همان گونه که قبلا ذکر شد، هدف اصلي بخش بندي تقسیم تصوير به نواحي دو به دو ناسازگار است به طوري که نقاط داخل هر ناحیه با توجه به ويژگي هاي از پیش تعیین شده يکسان باشند. به هنگام بخش بندي تصاوير پزشکي يک معیار اندازه گیري جامع مورد نیاز است تا بتوان با آن همگني هر بافت را تعیین کرد. دو دسته از روش ها براي به دست آوردن اين معیار موجود اند. اين دو دسته به نام روش هاي نظارتي و غیرنظارتي شناخته مي شوند. تفاوت اين دو دسته روش در اين است که روش هاي غیرنظارتي به داده هاي از پیش آموزش داده که به صورت دستي برچسبگذاري شده اند نیازمند نیستند. در حالي که این نوع داده ها ها در اجراي روش هاي نظارتي نقش اساسي بر عهده دارند. در روش هاي غیرنظارتي تعداد کلاس ها به طور خودکار با استفاده از الگوريتمي تعیین ميشود که پیکسل هاي مشابه را خود دسته بندي ميکند.**

**3-2-1 الگوریتم های غیر نظارتی**

**هنگامي که داده هاي حاصل از تصوير برچسب گذاري نشده باشند، تصوير ميتواند با استفاده از الگوريتم هاي خوشهبندي، بخشبندي شود. در اين حالت، دانش انساني در پیدا کردن و برچسب گذاري داده هاي آموزشي دخیل نیست. تمام مجموعه به عنوان ورودي به يک الگوريتم خوشه بندي معرفي شده و خوشه ها با کمک الگوريتم تعیین ميشوند. علاوه بر اين، پس از خوشه بندي، اعضاي هر خوشه بايد برچسب گذاري شده و به شکل قابل فهم در بیايند. (Bezdek, 1992). بخش بندي غیر نظارتي مي تواند براي دو هدف انجام شود: براي هدف آناتومیک که در آن تلاش مي شود تا تصوير به نواحي همگني با ويژگی هاي آناتومیک يکسان تقسیم شود. هدف دوم از بخش بندي تصاوير پزشکي تقسیم خود تصوير به نواحي همگني است که بافت و شدت روشنايي يکساني دارند. در روش هاي بخشبندي بافت که در آنها هدف، از نوع آناتومیک است، بايد تصوير به حداقل دو ناحیه بامفهوم از لحاظ آناتومیک تقسیم شود که يکي از اين نواحي بافت بیمار است. بیشتراين روش ها تنها بر روي بخش بندي بافت هاي بهبوديافته ضايعه متمرکز اند. در نتیجه داراي کاربرد محدودي اند. دلیل اين محدوديت، سختي انتقال دانش تخصصي و دانش حاصل از بررسي چشمي به برنامه کامپیوتري است. در روشهاي بخشبندي که بر مبناي ويژگي هاي تصوير کار ميکنند، بر خلاف روشهاي باهدف آناتومیک، هدف تقسیم تصوير به نواحي همگني است که داراي بافت يکسان و شدت روشنايي نقاط يکسان باشند. روش هاي غیرنظارتي داراي معايبي هستند که کاربرد آنها را به هنگام استفاده در بخشبندي بر مبنای ویژگی هاي تصويردشوار ميکند: تعداد نواحي بايد از قبل تعريف شده باشند، بافتهاي بیمار ميتوانند به چند ناحیه تقسیم شوند و همچنین روشنايي بافت بیمارتفاوت زيادي با بافت سالم نداشته و مرز بین بافت هاي سالم و بیمار قابل تشخیص نباشد. روش هايي مثل افزايش کنتراست و تصحیح غیر يکنواختي بافت و همچنین حذف ساختار جمجمه ميتوانند خطاهاي ناشي از معايب ذکرشده را کاهش دهند.(Capelle at el, 2004; Madabhushi, 2005)3-2-2 الگوريتم هاي نظارتيدر الگوريتمهاي نظارتي بخشبندي تصاوير،از داده هاي کلاس بندي شده توسط کاربر براي آموزش اولیه الگوريتم و سپس بخشبندي تصاوير استفاده ميشود. بخشبندي نظارتي شامل دومرحله استفاده از داده کلاس بندي شده براي آموزش يک مدل و سپس تست مدل به دست آمده براي ارزيابي عملکرد آن با استفاده از داده هاي کلاس بندي نشده است. در روش هاي نظارتي، داده هاي استفاده شده براي آموزش مدل نقش حیاتي دارند چون مجموعه داده هاي مختلف به نتايج مختلف و حتي نادرست منجر ميشوند. در روش هاي نظارتي، تعیین تعداد کلاس داده ها بر عهده کاربر است. به هنگام بخشبندي تصاوير پزشکي با استفاده از روش هاي نظارتي، يک راه ساده تقسیم تصوير به دو کلاس بافت سالم و بافت بیمار و استفاده از شدت روشنايي نقاط به عنوان ويژگي است. در اين حالت مرحله آموزش شامل استفاده از شدت روشنايي تصوير براي تفکیک بافت سالم و بیمار است. در مرحله تست، مدل آموزش ديده براي تفکیک داده هاي کلاس بندي نشده به دو بخش سالم و بیمار استفاده ميشود. منابع دادههاي آموزش و تست، نقش اساسي در کارايي يک روش نظارتي دارند. منابع اصلي دادههاي آموزش و تست به دو صورت مختص بیمار و بین بیمار تقسیم ميشوند. در حالت مختص بیمار، داده هاي آموزشي از تصاويري انتخاب ميشوند که بايد بخشبندي شوند. در حالت بین بیمار، آموزش و تست بر روي تصاوير به دست آمده از بیماران مختلف انجام ميشود. مزيت عمده روش هاي نظارتي در امکان انجام کارهاي متفاوت با تغییر مجموعه داده آموزش است. به هنگام استفاده از ويژگي هاي مناسب و الگوريتم بخشبندي صحیح در روش هاي نظارتيحجم کار دستي لازم براي فرآيند بخش بندي کاهش مييابد. اشکال عمده روش هاي نظارتي در نیازبه داده هاي مختص بیمار است. کلاس بنديهاي متفاوت داده هاي آموزش نیز ميتواند يک اشکال ديگر روش هاي نظارتي به شمار آيد**

**3-3 طبقه بندی روش های ارائه شده**

**شناسايي، تعیین محل، تشخیص، تعیین مرحله بیماري و بررسي سیر درمان بیماري، فرآيندهاي حیاتي در پزشکي و بخصوص آنکولوژي به شمار ميروند. تشخیص بیماري در مراحل اولیه و شناخت محدوده صحیح ناحیه آسیب ديده ميتواند به تغییراتي در فرآيند درمان منجر شود که در نهايت نتايج حاصل از درمان را تغییر دهد. تعیین محدوده درست ناحیه آسیب ديده وابسته به دقت روش بخش بندي استفاده شده براي تعیین ناحیه است. روش هاي متعددي براي بخش بندي تصاوير پزشکي ارائهشده است. با اين وجود، روش استانداردي براي بخشبندي ارائه نشده است که بتواند براي همه کاربردهاي بخش بندي قابل استفاده باشد. بیشتر اين روش ها به طوري طراحي شده اند که براي تصاوير پزشکي قابل استفاده باشند. باتوجه به (Wang, 2005)روش هاي بخش بندي به چهارگروه عمده تقسیم ميشوند:**

**1-روش هاي بر مبناي آستانه2-روش هاي بر مبناي ناحیه3-روش هاي طبقه بندي پیکسل تحقیقات زيادي بر روي روش هاي بخش بندي انجام شده است. در ادامه مروري بر هريک از انواع روش ها خواهیم داشت**

**1-3-3 روش های برمبنای آستانه**

**آستانه گذاري يک روش ساده و موثر براي بخش بندي نواحي است که در آن، بخش هاي مختلف تصوير، با مقايسه مقدار آنها با يک يا چند آستانه روشنايي تفکیک مي شوند. اين آستانه ها میتوانند محلي1يا کلي2باشند. اگر هیستوگرام يک تصوير، بیانگر وجود يک الگوي دوبخشي باشد، میتوان با استفاده از تنها يک آستانه، يا همان آستانه کلي، تصوير را تفکیک کرد. در صورتي که تصوير داراي بیش از دو ناحیه باشد، بخش بندي بايستي با استفاده از آستانه هاي محلي يا روش هاي مبتني بر آستانه هاي چندگانه انجام شود.**

**-آستانه کلي**

**شدت روشنايي، ساده ترين ويژگي است که پیکسل هاي موجود در يک ناحیه در آن مشترک اند. بنابراين، آستانه گذاري ساده ترين راه ممکن براي تفکیک ناحیه است. آستانه گذاري تصاوير خاکستري، تصاوير سیاه و سفید ايجاد میکند. براي اين کار، مقادير زير آستانه مورد با مقدار صفر، و مقادير بالاي آستانه يا ROIمقدار يک را میگیرند.اشکال اصلي آستانه گذاري در اين است که فقط شدت روشنايي براي تصمیم گیري در نظر گرفته شده و به روابط بین پیکسل ها توجه نمیشود. تضمیني براي پیوستگي ناحیه وجود ندارد و در برخي موارد، پیکسل هاي درون ناحیه به صورت اشتباه طبقه بندي مي شوند. با افزايش میزان نويز، اين خطاها نیز افزايش میابند. عدم يکنواختي شدت روشنايي در بخش هاي مختلف تصوير مشکل ديگر در سر راه استفاده از اين روش هاست.آستانه گذاري کلي در شرايطي خوب عمل میکند که روشنايي داخل نواحي به صورت همگن بوده و کنتراست بین نواحي بالا باشد.**

**با اين وجود به عنوان يک روش تمام خودکار قابل استفاده نیست و در شرايطي که نواحي مورد نظر، داراي توزيع روشنايي هاي مشابهي باشند احتمال بروز خطا در آن بالا میرود. با افزايش تعداد نواحي و يا سطح نويز، و در شرايطي که کنتراست تصوير پايین است، انتخاب آستانه سخت تر مي شود.علاوه بر آستانه گذاري کلي، روش هاي زيادي وجود دارند که از آستانه گذاري محلي استفاده میکنند. در اين روش ها، مقدار آستانه، به صورت تطبیقي در يک ناحیه اطراف پیکسل مورد نظر انتخاب مي شود. اين شیوه ها، در شرايطي که انتخاب يک آستانه براي کل تصوير نتايج دلخواه را فراهم نمیکند، به کار مي روند. آستانه گذاري محلي مي تواند با تخمین آستانه هاي محلي براي نواحي مختلف از روي هیستوگرام تصوير انجام شود.**

**اين مقادير معمولا با توجه به اطلاعات قبلي انتخاب مي شوند(Yao, 2006).**

**آستانه هاي محلي همچنین میتوانند با استفاده از روش هاي آماري نظیر متوسط گیريبر روي ناحیه هاي خاص انتخاب شوند(Shanthi at el, 2007)استفاده از حجم در يک محدوده مشخص دروزن هاي MR-T2و MR-PD، راه ديگري براي تعیین آستانه هاي محلي است(Sung**

**at el, 2000) .توزيع هاي گوسي نیز در (Standlbauer, 2004)براي تعیین مقادير محلي آستانه به کار رفته اند.در حالت کلي، روش هاي مبتني بر آستانه نمیتوانند تمام اطلاعات موجود در تصاوير MRIرا استخراج کنند و از اين رو، به عنوان گام اول درفرآِيند بخش بندي به کار ميروند.در روش پیشنهادي در (Natarajan, 2012)بخش بندي اولیه با استفاده از آستانه گذاري انجام شده و در ادامه براي بهبود نتايج از عملگرهاي مورفولوژيک استفاده شده است. در(Nasor, 2018) ،ابتدا فیلترهاي مورفولوژيک براي شناسايي محدوده تومور در داخل تصاوير استفاده شده اند. سپس با استفاده از آستانه گذاري محلي و تجمیع نتايج بدست آمده، بخش بندي نهايي انجام شده است. آستانه گذاري چند سطحي به همراه الگوريتم Level-set در (Dawngliana, 2015)استخراج تومورها به کار رفته است. براي رسیدن به اين هدف، ابتدا آستانه گذاري با استفاده از مجموعه هاي فازي نوع دو انجام میگیرد. در ادامه، ويژگي هاي مورد نظر با استفاده از عملگرهاي مورفولوژيک استخراج مي شوند و با استفاده از set-level تومور از بافت سالم جدا مي شود. در روش پیشنهادي در at**

**Abdulraqeb( (2018,el ابتدا با استفاده از ضرايب استخراج شده از هیستوگرام، مقدار آستانه محاسبه شده و تصوير به حالت باينري درمیايد و در ادامه، با محاسبه تعداد پیکسل هاي پیوسته در همسايگي، تومور تفکیک مي شود. در 2014, Murthy نیز پس از پیش پردازش هاي انجام شده، با استفاده از آستانه کلي، تومور تفکیک شده و سپس عملگرهاي مورفولوژيک براي بهبود نتايج بدست آمده به کار مي روند. در ,el at Salwe 2016 آستانه گذاري در فضاي فرکانس انجام میشود. براي اين کار، ابتدا تصوير با استفاده از تبديل موجک در دو سطح تجزيه شده و در بالاترين سطح جزيیات با استفاده از هیستوگرام و مینیمم محلي مقدار آستانه به صورت محلي محاسبه میشود. پس از آستانه گذاري باند فرکانس بالا، تصوير بازسازي شده با اعمال عکس تبديل ساخته شده و در نهايت با استفاده از تصمیم گیري در همسايگي، پیکسل هاي اشتباه حذف مي شوند. در روش پیشنهادي در 2017, Ilhan پس از حذف جمجمه با استفاده از عملگرهاي مورفولوژيک، مقدار آستانه با استفاده از هیستوگرام تصوير تعیین میگردد. با استفاده از اين آستانه، تومور از باقي تصوير جدا شده و در نهايت فیلتر میانه براي حذف پیکسل هاي نويز و بهبود نتايج به کار مي رود**

**2-3-3 روش های برمبنای ناحیه**

**روش هاي بر مبناي ناحیه، با بررسي پیکسل هاي موجود در يک ناحیه و ترکیب آنها با استفاده از ويژگي هاي خاص و معیار شباهت از پیش تعیین شده، نواحي گسسته تشکیل ميدهند(2005, Wong. روش هاي رشد ناحیه و تبديل watershed هردو بخشي از بخش بندي بر مبناي ناحیه هستند ,Yao 2006 و در بخشبندي تومورهاي مغزي کاربرد فراواني دارند**

**- رشد ناحیه**

**ساده ترين شیوه بخش بندي بر مبناي ناحیه، روش رشد ناحیه است که براي استخراج يک ناحیه بهم پیوسته از پیکسل هاي مشابه موجود در درون تصوير به کار مي رود(1994,) Admas روش رشد 4 ناحیه با استفاده از يک هسته به شکل دلخواه آغاز ميشود. پیکسل هاي اطراف همسايگي به صورت پیوسته بررسي شده و پیکسل هايي که در شرط شباهت صدق میکنند به همسايگي اضافه میشوند.شرط شباهت با استفاده از شدت روشنايي پیکسل ها و يا معیارهاي ديگر انتخاب میگردند. هسته ها مي توانند به صورت دستي يا با استفاده از شیوه هاي خودکار انتخاب شوند.فرآيند تا زماني که هیچ پیکسلي به ناحیه اضافه نشود ادامه مي يابد. مزاياي اين روش در به دست آوردن نواحي پیوسته با ويژگي هاي يکسان است. در (2001, Kaus روشي براي بخش بندي تومورهاي مغزي در تصاوير MRI با استفاده از روش رشد ناحیه پیشنهاد شده است. در اين روش، با استفاده از شیوه هاي آماري به صورت تکراري، تصوير به نواحي مختلف تقسیم شده و سپس روش هاي مورفولوژيک براي تفکیک تومورها در نواحي مورد نظر به کار میروند. مطالعات ديگر (2000, Sato;2004, Chong;2006, 2005, Salmanثابت کرده اند که روش رشد ناحیه، يک روش کارآمد با حجم محاسباتي کمتر در مقايسه با بسیاري ار روش هاي ديگر است. ضعف اصلي روش رشد ناحیه در اثر حجم جزيي است که باعث کاهش دقت میشود ,Lakave 2000 .اثر حجم جزيي باعث کدر شدن مرزهاي بین بافت ها در نواحي مختلف مي گردد چون هر وکسل میتواند شامل بیش از يک نوع بافت باشد. در (2000, Lakave (روشي براي حذف اثر حجم جزيي و بهبود روش رشد ناحیه پیشنهاد شده است. در روش پیشنهادي، اطلاعات گراديان براي بهبود نتايج در نواحي مرزي و پرکردن حفره هاي حاصل از بخش بندي به کار میرود. در (2009, Salman (روش پیشنهادي (2000, Lakave (با روش هاي رشد ناحیه متداول براي بخش بندي تومور مغزي در MRI سه بعدي مقايسه شده و برتري روش 2000, Lakave ثابت شده است.**

**روش رشد ناحیه، در بسیاري از الگوريتم هاي پیشنهادي ديگر به عنوان ابزاري براي پس بردازش و بهبود نتايج بدست آمده به کار رفته است. براي مثال در (2007, Dou (پس از بخش بندي تصاوير سه وزن T1 ،T2 و PD با استفاده از ادغام اطالعات در سطح تصمیم، روش رشد ناحیه فازي براي تصحیح نتايج استفاده شده است. در (2007, Rexilius (سه وزن T1 ،T2 و FLAIR با استفاده از يک مدل احتمالاتي بخش بندي شده و نواحي اولیه استخراج میشوند. روش رشد ناحیه براي تصحیح و بهبود نتايج اولیه به کار میرود. در مرحله بهبود نتايج، اطالعات احتملاتي و فاصله براي استفاده در رشد ناحیه به کار میرود. رشد ناحیه تطبیقي با استفاده از گراديان و واريانس در امتداد خم هاي مرزي در (2010, Deng( براي تفکیک تومورهاي مغزي پیشنهاد شده است. در اين روش، از فیلترهاي AD براي حفظ اطالعات لبه استفاده شده و در ادامه مدل جديدي پیشنهاد شده است که در آن متوسط واريانس داخل خم مرزي، به عنوان مقیاس رشد ناحیه به کار میرود. در (2012, Kole (ابتدا تصوير با استفاده از يک روش خوشه بندي پويا بر مبناي الگوريتم ژنتیک بخش بندي شده و سپس خوشه هايي با باالترين میزاان متوسط شدت براي انتخاب هسته رشد ناحیه بررسي میشوند. تومور با استفاده از اين هسته ها و روش رشد ناحیه استخراج مي گردد. در (2011, Hsich (پس از بخش بندي اولیه با استفاده از FCM ،نقاط اشتباه با استفاده از روش رشد ناحیه حذف مي شوند. ويژگي هاي فازي در به همراه رشد ناحیه در (2012, Lin( براي تفکیک تومورها از تصاوير MRI چند طیفي به کار مي روند. براي اين منظور، ابتدا ويژگي هاي استخراج شده از روابط بین طیف هاي مختلف MRI به عنوان ورودي به الگوريتم رشد ناحیه اعمال مي گردند. در نهايت با استفاده از يک تابع هدف، نتايج حاصل از رشد ناحیه ترکیب شده و تصوير بخش بندي شده نهايي حاصل مي گردد.**

**-تبديل watershed**

**ایده تبدیل watershed با استفاده از رفتار آب در سطح زمین توصیف میشود. به هنگام بارش باران، قطره هاي آب در سطح نواحي مختلف حرکت کرده و در نهايت در دره هاي موجود در سطح زمین جمع میشوند. در هر دره، نقطه اي وجود دارد که تمام آب در آن جاري مي شود. به عبارت ديگر، در هر دره، يک حوزه آبريز وجود داشته و هر نقطه فقط به يک حوزه آبريز تعلق دارد. سدها در حوزه هاي آبريز ساخته مي شوند. و حوزه آبريز با استفاده از سدها يا خطوط watershed به نواحي مختلف تقسیم میشوند. با استفاده از اين شیوه، تصوير به کانتورهاي غیر متصل تقسیم مي شود. تبدیل watershed به صورت گسترده در بخش بندي تومورهاي مغزي به کار مي رود. براي مثال، در (2001, Letteboer (و (2004, Dam (تبديل watershed چند مقیاسي براي تفکیک تومورهاي مغزي مورد استفاده قرار گرفته است. در (2005, Cates تبديل watershed به صورت سلسله مراتبي براي بخش بندي تصاوير MRI به کار رفته است. در روش پیشنهادي در ,Bhattacharya 2008 از ترکیب تبديل watershed با دانش قبلي راجع به تصاوير تست براي تفکیک تومورها استفاده شده است. روش رشد ناحیه، ابزار به کار رفته براي تهیه ناحیه هاي مورد نظر است. در 2015,Dhage بخش بندي اولیه با استفاده از تبديل watershed و تعیین نهايي نواحي آسیب ديده از تومور با استفاده از برچسب گذاري اجزاي پیوسته انجام میشود. يک الگوريتم دو مرحله اي در(2018,Jemimma (براي تفکیک تومورهاي مغزي ارائه شده است. براي اين کار، ابتدا با استفاده از تبديل watershed به نواحي مختلف تقسیم شده و ويژگي هاي بافت استخراج مي گردد. در ادامه از شبکه هاي convolutional براي تقسیم نواحي به دو دستته تومور و غیر تومور استفاده مي شود. استفاده از ويژگي هاي فضاي رنگ، اساس روش پیشنهادي در (2012, Maiti (است. در اين روش، پس از انتقال تصوير از فضاي RGB5 به فضاي HSV6 بخش بندي بر روي هر يک از اجزاي H و S وV با استفاده از تبديل watershed انجام مي پذيرد و در نهايت، با تجمیع نتايج به دست آمده، تومور از بافت سالم جدا مي شود. اشکال اصلی تبدیل watershed در فرابخش بندي تصاوير است. هر ماکزيمم محلي، يک مرز در تصاوير ايجاد مي کند و احتمال فرابخش بندي افزايش میابد. نويز موجود در تصاوير نیز عامل ديگري براي افزايش احتمال فرابخش بندي است. براي رفع اين مشکل، استفاده از شیوه هاي پیش و پس پردازش ضروري به نظر مي رسد(2004, Gies; 2000, Bleau**

**3-3- 3روش های بر مبنای پیکسل يک مجموعه ديگر از روش هاي بخش بندي، بر مبناي طبقهب ندي ويژگي هاي آماري پیکسل استوار است. پیکسل هاي موجود در هر تصوير ميتوانند با استفاده از يک سري ويژگي ها مانند شدت روشنايي و يا اجزاي مختلف پیکسل در هر فضاي نمايش رنگ، تعريف شوند. در تصاوير تک کاناله، طبقه بندي بر مبناي ويژگي هاي فضاي خاکستري و در فضاي يک بعدي انجام مي شود. در حالي که در فضاي چند کاناله يا تصاوير چند طیفي، فضاي ويژگي نیز چند بعدي است. به هنگام بخش بندي تصاوير پزشکي، اين روش ها تنها به استفاده از ويژگي هاي پیکسل براي الگوريتم هاي نظارتي و غیرنظارتي خوشه بندي محدود اند. اساس الگوريتم هاي خوشه بندي بر مقیاس شباهت بین دو پیکسل استوار است. نرم اقلیدسي و حاصل ضرب داخلي نرمالیزه از متداولترين مقیاس هاي تعیین شباهت بین دو پیکسل اند. هر خوشه به وسیله مرکز و واريانس آن نمايش داده ميشود. روشهاي خوشه بندي زيادي در عمل تعريف شده اند. روش GMM و مدل هاي مخفي مارکف FCM ،الگوريتم هاي احتمالاتي نظیر مدل هاي ترکیبي گوسي HMM از روش هاي غیرنظارتي و روش هاي برمبناي شبکه هاي عصبي از جمله روش هاي نظارتي بخش بندی اند.**

**در بسیاري از موارد تعیین دقیق ناحیه مورد نظر کاري غیرممکن است. در اين موارد استفاده از مفاهیم منطق فازي ميتواند بسیار راه گشا باشد. يکي از متداولترين روش هاي بخش بندي با استفاده از مفاهیم منطق فازي، روش FCM است. در حوزه بخش بندي تصاوير پزشکي، اين روش يکي از متداول ترين الگوريتم هاي مورد استفاده است (2007, el at Supot .(به هنگام استفاده از FCM ،گام اول، انتخاب کالس بافت هاست. سپس تعدادي ضريب عضويت براي هر پیکسل تعیین مي شود. توابع عضويت فازي، مقاديري بین صفر و يک دارند و بیانگر میزان شباهت بین داده در يک محل خاص و داده مرکزي کلاس هاي مختلف اند. اگر تعیین مقادير اولیه به شکل صحیح انجام شود، الگوريتم سريع تر همگرا مي شود. در (2001, Heath-Fletcher يک روش مبتني بر استنتاج فازي به همراه اجزاي متصل سه بعدي، براي تفکیک تومور از داده هاي چندکاناله و بهبود نتايج حاصل از بخش بندي اولیه به کار رفته است. مورفولوژي رياضي به همراه FCM در (2007, Veloz (براي تعیین نقاط هسته مورد نیاز براي اجراي الگوريتم رشد ناحیه مورد استفاده قرار گرفته است تا الگوريتم رشد ناحیه براي تفکیک نهايي تومور اجرا شود. بهبود دادن نوع احتمالاتي الگوريتم means-C در (2011, Ji (براي استخراج تومورهاي مغزي به کار رفته است. در اين شیوه، ابتدا يک الگوريتم تطبیقي براي تعیین وزن ها استفاده شده و در ادامه کمینه سازي بر اساس نوع تغییريافته تابع هدف انجام شده است که در اين تابع هدف، اطلاعات مکاني به فرمول اصلي اضافه شده اند. بسیاری پژوهشگران معتقدند که FCM استاندارد برای بخش بندی تصاویر MRI به تنهايي کافي نیست. چون نمیتوان در آن از روابط بین پیکسل هاي همسايگي موجود در تصاوير MRI استفاده کرد در نتیجه حساسیت به نويز افزايش میابد. راه حل هاي زيادي براي رفع اين مشکل پیشنهاد شده است (2008, Kannan .(بسیاري از اين شیوه ها، شامل لحاظ کردن اطلاعات مکاني در تابع هدف است (2010, Forouzanfar .(در (2011, Chaira (نويسندگان از الگوريتم ژنتیک و الگوريتم توده ذرات براي تعیین میزان مشارکت اطلاعات همسايگي در خوشه بندي نهايي استفاده مي شود. براي بهبود ضعف هاي الگوريتم FCM مجموعه هاي فازي ياگر به کار رفته است. در (2014, Ji (با استفاده از دانش بدست آمده توسط مدل هاي گوسي، بخش هايي به تابع هدف FCM اضافه شده است تا تاثیر اطالعات مکاني نیز در تابع هدف و فرآيند خوشه بندي لحاظ شود. ترکیب set-level و خوشه بندي فازي بهبود يافته براي بخش بندي تصاوير پزشکي، پیشنهاد ارائه شده در (2011, Li (است. در اين شیوه، ابتدا الگوريتم FCM با تغییر نحوه تعیین مراکز خوشه ها بهبود میابد و سپس از set-Level براي بهبود نتايج بدست آمده از مرحله قبلي استفاده مي شود.استفاده از نوع احتماالتي الگوريتم FCM سخت10 شیوه به کار رفته در(2016, Sarkar ( براي استخراج تومورهاي مغزي است. در اين روش، ترکیب ست هاي فازي سخت براي بهبود مقادير فازي و بخش هاي احتمالاتي براي مقابله با داده نويز، به منظور بهبود عملکرد FCM به کار رفته اند. در (2010, Juang (الگوريتم means-k به همراه ويژگي هاي استخراج شده از فضاي رنگ، براي بخش بندي تصاوير MRI استفاده شده است. در (2015, Maksoud-Abdel (فرمول جديدي براي محاسبه مرکز خوشه ها با استفاده از نقاط قوت الگوريتم هاي means-C و means-K به کار رفته است. با استفاده از اين فرمول بخش بندي اولیه انجام شده و نتايج با استفاده از set-level بهبود میابند.الگوريتم FCM به دلیل تکراري بودن، زمان بر است. براي برطرف کردن اين ضعف نیز، روش هاي متعددي توصیه شده است(70.) بسیاري از شیوه هاي بخشبندي اطلاعات مکاني و ارتباط بین پیکسل ها در تصوير را لحاظ شیوه اي براي ادغام اطلاعات مکاني در فرآيند خوشه MRF11 نمیکنند. میدان هاي تصادفي مارکف بندي ايجاد میکند. در بسیاري از موارد، اين کار، به کاهش اثر نويز و همچنین برهمنهي خوشه ها مي انجامد (2004, Chen .(در زمینه بخش بندي تومورهاي مغزي، اگر يک پیکسل، با احتمال زياد به عنوان تومور يا بافت سالم طبقه بندي شود، پیکسل هاي مجاور آن نیز به احتمال زياد داراي همان برچسب CRF12 خواهند بود. با در نظر گرفتن اين نکته محققان بسیاري از MRF و میدان هاي تصادفي شرطي براي بخشبندي تومورهاي مغزي استفاده کرده اند MRF و CRF مي توانند روابط پیچیده بین اجزاي مختلف مجموعه داده را توصیف کنند و دقت نتايج را بالا ببرند در (2002, Gering (ساختار MRF چندلایه براي بخش بندي به کار رفته است. شدت روشنايي، مختصات نقاط و انسجام ساختاري، مالک هاي مختلف استفاده شده در لايه ها اند. روش ترکیبي از MRF وزن دار و الگوريتم EM در (2009, Nie (براي تفکیک تومورها از وزن هاي T2-MR و PD استفاده شده است. مدل سازي تومور با استفاده از MRF اساس شیوه پیشنهادي در (2011, Bauer( است. در اين شیوه، رشد تومور با استفاده از بیشینه سازي انرژي مدل MRF شبیه سازي شده و تومور از تصاوير MRI سه بعدي، استخراج گرديده است. در(2011, Bauer ( از ترکیب ماشین هاي بردار پشتیبان SVM13 و مدل هاي مارکف براي استخراج تومورهاي مغزي از داده هاي چندکاناله استفاده شده است. براي اين کار، ابتدا تصاوير با استفاده از SVM نرم بخش بندي میشوند و در ادامه مدل هاي مارکف براي بهبود نتايج به کار میروند. در (2014, Wu (براي تفکیک تومورها از ويژگي هاي گابور استخراج شده در چندين سطح به همراه CRF استفاده شده است. حجم محاسبات زياد، اشکال عمده MRF است. براي رفع اين مشکل مي نوان از شیوه هاي و DRF14 تخمین استفاده کرد. نسخه هاي تغییر يافته CRF نظیر میدان هاي تصادفي تفکیک کننده ماشین هاي بردار پشتیبان در ترکیب با ويژگي هاي مبتني بردانش براي رفع اين مشکل به کار رفته اند (2013, Ortiz .با وجود اشکالات MRF ،اين شیوه نه تنها به طور گسترده براي بخش بندي مورد استفاده قرار گرفته است، بلکه در مدل کردن بافت تصاوير نیز کاربرد فراواني دارد. شبکه هاي عصبي، يک دسته روش هاي طبقه بندي نظارتي هستند. در اين دسته روش ها، يک دسته ويژگي از طريق تعدادي گره به مجموعه تصمیم گیر اعمال مي شود. در اين گره ها، تعدادي عملیات رياضي انجام شده و طبقه بندي نهايي در گره هاي خروجي انجام مي شود. آموزش در اين دسته از روش ها، به معني تعیین مقدار پارامترهاي دخیل در اعمال رياضي درون شبکه است به نحوي که خطاي ايجاد شده در خروجي کمینه شود. روش هاي مبتني بر شبکه هاي عصبي، شیوه هاي غیرپارامتري هستند. علاوه بر اين، وجود لايه هاي مخفي، امکان مدل کردن روابط غیرخطي بین ويژگي ها را فراهم میکند. با وجود باعث استفاده فراوان از 15 دشواري هاي آموزش شبکه هاي عصبي، قابلیت مدل کردن توزيعات غیربديهي اين دسته شیوه ها در کاربردهاي مختلف شده است. در روش پیشنهادي در (1999, Ozkanm (شبکه عصبي براي تفکیک تومورها با استفاده از آموزش بیمار محور، به کار رفته است. در اين شیوه، تصوير يک برش از مغز، به عنوان داده آموزشي و تصوير برش کناري آن براي تست شبکه به کار رفته است. سپس، پیکسل هايي که در هر دو برش برچسب تومور خورده اند به عنوان ROI براي آموزش دوباره شبکه به کار رفته اند. در (1997, Dickson (بر خالف روش (1999, Ozkanm (آموزش به صورت بیمار محور انجام نشده است. در اين شیوه، برش يکسان مغز در پنجاه بیمار، به عنوان داده آموزشي به کار رفته و شبکه آموزش ديده توانست در باقي تصاوير تومورها را به خوبي تفکیک کند. آموزش شبکه هاي عصبي براي استخراج تومورهاي مغزي، کاري پیچیده و زمان بر است: شبکه هاي بسیار بزرگ با تعداد تصاوير زياد مورد نیازند که اين امر، زمان محاسبات را به شدت افزايش میدهد. شیوه هايي نظیر استفاده از الگوريتم هاي نوروفازي براي حل اين مشکل پیشنهاد شده اند. شبکه هاي خودترتیب ساختاري مشابه به کورتکس مغز دارد(2008, Yin .(کورتکس مغز به نحوي سازمان يافته است که در آن، نورون هاي نزديک به هم، به محرک يکساني پاسخ مي دهند. آموزش SOM بر مبناي شیوه هاي آموزش رقابتي انجام میشود که نوعي آموزش غیرنظارتي شبکه هاي عصبي است. در (2007, Tian( روشي براي بخش بندي و درجه بندي تومور به طور همزمان با استفاده از شبکه هاي SOM توصیه شده است. روش پیشنهادي در (2013, Islam (از اين نوع شبکه به همراه ويژگي هاي فراکتالي براي تفکیک تومورها استفاده مي کند. در روش پیشنهادي در (2013, Ortiz (از نقاط قوت FCM و SOM به صورت همزمان براي تفکیک تومورهاي مغزي در T1-MR استفاده شده است.**

**جدول(1) . سوابق مربوط به تحقیقات انجام شده.**

**فهرست منابع:**

Haddad LH: This is cancer : everything you need to know, from the waiting room to the bedroom; 2016.Stewart B, Wild CP: World cancer report 2014. 2014.Balducci L, Extermann M: Cancer and aging: an evolving panorama. Hematology/oncology clinics of North America 2000, 14(1):1-16.Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A: Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36cancers in 185countries. CA: a cancer journal for clinicians 2018, 68(6):394-424.Bahadure NB, Ray AK, Thethi HP: Image analysis for MRI based brain tumor detection and feature extraction using biologically inspired BWT and SVM. International journal of biomedical imaging 2017, 2017.Georgiadis P, Cavouras D, Kalatzis I, Glotsos D, Athanasiadis E, Kostopoulos S, Sifaki K, Malamas M, Nikiforidis G, Solomou E: Enhancing the discrimination accuracy between metastases, gliomas and meningiomas on brain MRI by volumetric textural features and ensemble pattern recognition methods. Magnetic resonance imaging 2009, 27)1):120-130.Hasan A, Meziane F, Aspin R, Jalab H: Segmentation of brain tumors in MRI images using three-dimensional active contour without edge. Symmetry 2016, 8(11):132

Mazzara GP, Velthuizen RP, Pearlman JL, Greenberg HM, Wagner H: Brain tumor target volume determination for radiation treatment planning through automated MRI segmentation. International Journal of Radiation Oncology\* Biology\* Physics 2004, 59)1):300-312.Isambert A, Dhermain F, Bidault F, Commowick O, Bondiau P-Y, Malandain G, Lefkopoulos D: Evaluation of an atlas-based automatic segmentation software for the delineation of brain organs at risk in a radiation therapy clinical context. Radiotherapy and oncology 2008, 87(1):93-99.Devic S: MRI simulation for radiotherapy treatment planning. Medical physics 2012, 39)11):6701-6711.Ben Rabeh A, Benzarti F, Amiri H: Segmentation of brain MRI using active contour model. International Journal of Imaging Systems and Technology 2017, 27(1):3-11.Angulakshmi M, Priya GL: Brain tumour segmentation from MRI using superpixels based spectral clustering. Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences 2018.Foo JL: A survey of user interaction and automation in medical image segmentation methods. Iowa State University, Human Computer Interaction Technical Report ISU-HCI-2006-022006.Wong K-P: Medical image segmentation: methods and applications in functional imaging. In: Handbook of biomedical image analysis. Springer; 2005: 111-182.Prastawa M, Bullitt E, Moon N, Van Leemput K, Gerig G: Automatic brain tumor segmentation by subject specific modification of atlas priors 1. Academic radiology 2003, 10)12):1341-1348.White DR, Houston AS, Sampson WF, Wilkins GP: Intra-and interoperator variations in region-of-interest drawing and their effect on the measurement of glomerular filtration rates. Clinical nuclear medicine 1999, 24(3):177-181.Olabarriaga SD, Smeulders AW: Interaction in the segmentation of medical images: A survey. Medical image analysis 2001, 5(2):127-142.Bezdek JC, Hall L, Clarke LP: Review of MR image segmentation techniques using pattern recognition. Medical physics 1992, 20(4):1033-1048.Capelle A-S, Colot O, Fernandez-Maloigne C: Evidential segmentation scheme of multi-echo MR images for the detection of brain tumors using neighborhood information. Information Fusion 2004, 5(3):203-216.Madabhushi A, Udupa JK: Interplay between intensity standardization and inhomogeneity correction in MR image processing. Medical Imaging, IEEE Transactions on 2005, 24)5):561-576.Yao J: Image Processing in Tumor Imaging, New Techniques in Oncologic Imaging. Zhang, F, & Hancock, ER Zhang(2010) New Riemannian techniques for directional and tensorial image data Pattern Recognition 2006, 43(4):1590-1606.Shanthi K, Kumar MS: Skull stripping and automatic segmentation of brain MRI using seed growth and threshold techniques. In: 2007International conference on intelligent and advanced systems: 2007. IEEE: 422-426.Sung Y-C, Han K-S, Song C-J, Noh S-M, Park J-W: Threshold estimation for region segmentation on MR image of brain having the partial volume artifact. In: WCC 2000-ICSP 200020005th International Conference on Signal Processing Proceedings 16th World Computer Congress 2000: 2000.IEEE: 1000-1009.Stadlbauer A, Moser E, Gruber S, Buslei R, Nimsky C, Fahlbusch R, Ganslandt O: Improved delineation of brain tumors: an automated method for segmentation based on pathologic changes of 1H-MRSI metabolites in gliomas. Neuroimage 2004, 23)2):454-461

Natarajan P, Krishnan N, Kenkre NS, Nancy S, Singh BP: Tumor detection using threshold operation in MRI brain images. In: 2012IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research: 2012. IEEE: 1-4.Nasor M, Obaid W:MRI Tumor Detection and Localization by Multiple Threshold Object Counting Technique. In: 2018International Conference on Computer and Applications (ICCA): 2018. IEEE: 158-161.Dawngliana M, Deb D, Handique M, Roy S: Automatic brain tumor segmentation inMRI: Hybridized multilevel thresholding and level set. In: 2015International Symposium on Advanced Computing and Communication (ISACC): 2015. IEEE: 219-223.Abdulraqeb A, Al-haidri W, Sushkova L: A novel segmentation algorithm for MRI brain tumor images.In: 2018Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBEREIT): 2018. IEEE: 1-4.Murthy TD, Sadashivappa G: Brain tumor segmentation using thresholding, morphological operations and extraction of features of tumor. In: 2014International Conference on Advances in Electronics Computers and Communications: 2014. IEEE: 1-6.Salwe S, Raut R, Hajare P: Brain tumor pixels detection using adaptive wavelet based histogram thresholding and fine windowing. In: 2016International Conference on Information Technology (InCITe)-The Next Generation IT Summit on the Theme-Internet of Things: Connect your Worlds: 2016. IEEE: 256-260.Ilhan U, Ilhan A: Brain tumor segmentation based on a new threshold approach. Procedia computer science 2017, 120:580-587.Adams R, Bischof L: Seeded region growing. IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence 1994, 16(6):641-647.Kaus MR, Warfield SK, Nabavi A, Black PM, Jolesz FA, Kikinis R: Automated segmentation of MR images of brain tumors. Radiology 2001, 218(2):586-591.Salman Y, Badawi A, Assal M, Alian S: New automatic technique for tracking brain tumor response. In: International Conference on Biological and Medical Physics, UAE: 2005.Chong VF, Zhou J-Y, Khoo JB, Huang J, Lim T-K: Tongue carcinoma: tumor volume measurement. International Journal of Radiation Oncology\* Biology\* Physics 2004, 59)1):59-66.Salman Y, Assal M, Badawi A, Alian S, El-Bayome ME-M: Validation techniques for quantitative brain tumors measurements. In: 2005IEEE Engineering in Medicine and Biology 27th Annual Conference: 2006. IEEE: 7048-7051.Sato M, Lakare S, Wan M, Kaufman A, Nakajima M: A gradient magnitude based region growing algorithm for accurate segmentation. In: Proceedings 2000International Conference on Image Processing (Cat No 00CH37101): 2000. IEEE: 448-451.Lakare S, Kaufman A: 3D segmentation techniques for medical volumes. Center for Visual Computing, Department of Computer Science, State University of New York 2000:59-68.Salman YM: Modified technique for volumetric brain tumor measurements. Journal of Biomedical Science and Engineering 2009, 2(01):16.Dou W, Ruan S, Chen Y, Bloyet D, Constans J-M: A framework of fuzzy information fusion for the segmentation of brain tumor tissues on MR images. Image and vision Computing 2007, 25(2):164-171.Rexilius J, Hahn HK, Klein J, Lentschig MG, Peitgen H-O: Multispectral brain tumor segmentation based on histogram model adaptation. In: Medical Imaging 2007: Computer-Aided Diagnosis: 2007. International Society for Optics and Photonics: 65140V.Deng W, Xiao W, Deng H, Liu J: MRI brain tumor segmentation with region growing method based on the gradients and variances along and inside of the boundary

curve. In: 20103rd International Conference on Biomedical Engineering and Informatics: 2010. IEEE: 393-396.Kole DK, Halder A: Automatic brain tumor detection and isolation of tumor cells from MRI images. International journal of computer applications 2012, 39)16):26-30.Hsieh TM, Liu Y-M, Liao C-C, Xiao F, Chiang I-J, Wong J-M: Automatic segmentation of meningioma from non-contrasted brain MRI integrating fuzzy clustering and region growing. BMC medical informatics and decision making 2011, 11)1):54.Lin G-C, Wang W-J, Kang C-C, Wang C-M: Multispectral MR images segmentation based on fuzzy knowledge and modified seeded region growing. Magnetic resonance imaging 2012, 30(2):230-246.Letteboer M, Niessen W, Willems P, Dam EB, Viergever M: Interactive multi-scale watershed segmentation of tumors in MR brain images. In: Proc of the IMIVA workshop of MICCAI: 2001.Dam E, Loog M, Letteboer M: Integrating automatic and interactive brain tumor segmentation. In: Proceedings of the 17th International Conference on Pattern Recognition, 2004ICPR 2004: 2004. IEEE: 790-793.Cates JE, Whitaker RT, Jones GM: Case study: an evaluation of user-assisted hierarchical watershed segmentation. Medical Image Analysis 2005, 9(6):566-578.Bhattacharya M, Das A: A study on seeded region based improved watershed transformation for brain tumor segmentation. The XXIX General Assembly of the Int Union of Radio Science 2008.Dhage P, Phegade M, Shah S: Watershed segmentation brain tumor detection. In: 2015International Conference on Pervasive Computing (ICPC): 2015. IEEE: 1-5.Jemimma T, Vetharaj YJ: Watershed Algorithm based DAPP features for Brain Tumor Segmentation and Classification. In: 2018International Conference on Smart Systems and Inventive Technology (ICSSIT): 2018. IEEE: 155-158.Maiti I, Chakraborty M: A new method for brain tumor segmentation based on watershed and edge detection algorithms in HSV colour model. In: 2012NATIONAL CONFERENCE ON COMPUTING AND COMMUNICATION SYSTEMS: 2012. IEEE: 1-5.Bleau A, Leon LJ: Watershed-based segmentation and region merging. Computer Visionand Image Understanding 2000, 77(3):317-370.Gies V, Bernard TM: Statistical solution to watershed over-segmentation. In: 2004International Conference on Image Processing, 2004ICIP'04: 2004. IEEE: 1863-1866.Kong J, Wang J, Lu Y, Zhang J, Li Y, Zhang B:A novel approach for segmentation of MRI brain images. In: MELECON 2006-2006IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference: 2006. IEEE: 525-528.Supot S, Thanapong C, Chuchart P, Manas S: Segmentation of magnetic resonance images using discrete curve evolution and fuzzy clustering. In: 2007IEEE International Conference on Integration Technology: 2007. IEEE: 697-700.Fletcher-Heath LM, Hall LO, Goldgof DB, Murtagh FR: Automatic segmentation of non-enhancing brain tumors in magnetic resonance images. Artificial intelligence in medicine 2001, 21(1-3):43-63.Veloz A, Chabert S, Salas R, Orellana A, Vielma J: Fuzzy spatial growing for glioblastoma multiforme segmentation on brain magnetic resonance imaging. In: Iberoamerican Congress on Pattern Recognition:2007. Springer: 861-870

Ji Z-X, Sun Q-S, Xia D-S: A modified possibilistic fuzzy c-means clustering algorithm for bias field estimation and segmentation of brain MR image. Computerized Medical Imaging and Graphics 2011, 35(5):383-397.Siyal MY, Yu L: An intelligent modified fuzzy c-means based algorithm for bias estimation and segmentation of brain MRI. Pattern recognition letters 2005, 26)13):2052-2062.Kannan S: A new segmentation system for brain MR images based on fuzzy techniques. Applied soft computing 2008, 8(4):1599-1606.Szilágyi L, Szilágyi SM, Benyó Z: A modified fuzzy c-means algorithm for MR brain image segmentation. In: International Conference Image Analysis and Recognition: 2007. Springer: 866-877.Forouzanfar M, Forghani N, Teshnehlab M: Parameter optimization of improved fuzzy c-means clustering algorithm for brain MR image segmentation. Engineering Applications of Artificial Intelligence 2010, 23(2):160-168.Chaira T: A novel intuitionistic fuzzy C means clustering algorithm and its application to medical images. Applied Soft Computing 2011, 11(2):1711-1717.Ji Z, Liu J, Cao G, Sun Q, Chen Q: Robust spatially constrained fuzzy c-means algorithm for brain MR image segmentation. Pattern recognition 2014, 47(7):2454-2466.Li BN, Chui CK, Chang S, Ong SH: Integrating spatial fuzzy clustering with level set methods for automated medical image segmentation. Computers in biology and medicine 2011, 41(1):1-10.Sarkar JP, Saha I, Maulik U: Rough Possibilistic Type-2Fuzzy C-Means clustering for MR brain image segmentation. Applied Soft Computing 2016, 46:527-536.Juang L-H, Wu M-N: MRI brain lesion image detection based on color-converted K-means clustering segmentation. Measurement 2010, 43(7):941-949.Abdel-Maksoud E, Elmogy M, Al-Awadi R: Brain tumor segmentation based on a hybrid clustering technique. Egyptian Informatics Journal 2015, 16(1):71-81.Chen S, Zhang D: Robust image segmentation using FCM with spatial constraints based on new kernel-induced distance measure. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics) 2004, 34(4):1907-1916.Tran TN, Wehrens R, Buydens LM: Clustering multispectral images: a tutorial. Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems 2005, 77(1-2):3-17.Gering DT, Grimson WEL, Kikinis R: Recognizing deviations from normalcy for brain tumor segmentation. In: International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention: 2002. Springer: 388-395.Nie J, Xue Z, Liu T, Young GS, Setayesh K, Guo L, Wong ST: Automated brain tumor segmentation using spatial accuracy-weighted hidden Markov Random Field. Computerized Medical Imaging and Graphics 2009, 33(6):431-441.Bauer S, Nolte L-P, Reyes M: Segmentation of brain tumor images based on atlas-registration combined with a Markov-Random-Field lesion growth model. In: 2011IEEE International Symposium on Biomedical Imaging: From Nano to Macro: 2011. IEEE: 2018-2021.Bauer S, Nolte L-P, Reyes M: Fully automatic segmentation of brain tumor images using support vector machine classification in combination with hierarchical conditional random field regularization. In: international conference on medical image computing and computer-assisted intervention: 2011. Springer: 354-361.Wu W, Chen AY, Zhao L, Corso JJ: Brain tumor detection and segmentation in a CRF (conditional random fields) framework with pixel-pairwise affinity and superpixel-level features. International journal of computer assisted radiology and surgery 2014, 9(2):241-253

Ozkan M, Dawant BM, Maciunas RJ: Neural-network-based segmentation of multi-modal medical images: a comparative and prospective study. IEEE transactions on Medical Imaging 1993, 12(3):534-544.Dickson S, Thomas BT, Goddard P: Using neural networks to automatically detect brain tumours in MR images. International Journal of Neural Systems 1997, 8(01):91-99.Hemanth DJ, Vijila CKS, Anitha J: Application of neuro-fuzzy model for mr brain tumor image classification. International Journal of Biomedical Soft Computing and Human Sciences: the official journal of the Biomedical Fuzzy Systems Association 2011, 16)1):95-102.Yin H: The self-organizing maps: background, theories, extensions and applications. In: Computational intelligence: A compendium. Springer; 2008: 715-762.Tian D, Fan L: A brain MR images segmentation method based on SOM neural network. In: 20071st International Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering: 2007. IEEE: 686-689.Islam A, Reza SM, Iftekharuddin KM: Multifractal texture estimation for detection and segmentation of brain tumors. IEEE transactions on biomedical engineering 2013, 60)11):3204-3215.Ortiz A, #xe9, Palacio AA, #xf3, rriz JM, Ram, #xed, rez J, Salas-Gonz, #xe1et al: Segmentation of Brain MRI Using SOM-FCM-Based Method and 3D Statistical Descriptors. Computational and Mathematical Methods in Medicine 2013, 2013:12.Daugman JG: Uncertainty relation for resolution in space, spatial frequency, and orientation optimized by two-dimensional visual cortical filters. JOSA A 1985, 2(7):1160-1169.Liu S-l, Niu Z-d, Sun G, Chen Z-p: Gabor filter-based edge detection: a note. Optik-International Journal for Light and Electron Optics 2014, 125(15):4120-4123.Jin X, Han J: K-Medoids Clustering. In: Encyclopedia of Machine Learning. Edited by Sammut C, Webb GI. Boston, MA: Springer US; 2010: 564-565.Velmurugan T, Santhanam T: Computational complexity between K-means and K-medoids clustering algorithms for normal and uniform distributions of data points. Journal of computer science 2010, 6(3):363.Harvard whole brain atlas. Available: http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.htmlP. Metcalfe, G. Liney, L. Holloway, A. Walker, M. Barton, G. Delaney, et al., "The potential for an enhanced role for MRI in radiation-therapy treatment planning," Technology in cancer research & treatment, vol. 12, pp. 429-446, 2013.G. C. Pereira, M. Traughber, and R. F. Muzic, "The role of imaging in radiation therapy planning: past, present, and future," BioMed research international, vol. 2014, 2014.M .A. Schmidt and G. S. Payne, "Radiotherapy planning using MRI," Physics in Medicine & Biology, vol. 60, p. R323, 2015.H. Zhang, J. E. Fritts, and S. A. Goldman, "Image segmentation evaluation: A survey of unsupervised methods," computer vision and image understanding, vol. 110, pp. 260-280, 2008.L.-H. Juang and M.-N. Wu, "MRI brain lesion image detection based on color-converted K-means clustering segmentation," Measurement, vol. 43, pp. 941-949, 2010.M.-H. Masson and T. Denoeux, "ECM: An evidential version of the fuzzy c-means algorithm," Pattern Recognition, vol. 41, pp. 1384-1397, 2008.A. Demirhan, M. Törü, and I. Güler, "Segmentation of tumor and edema along with healthy tissues of brain using wavelets and neural networks," IEEE journal of biomedical and health informatics, vol. 19, pp. 1451-1458, 2014.A. Chaddad, "Automated feature extraction in brain tumor by magnetic resonance imaging using gaussian mixture models," Journal of Biomedical Imaging, vol. 2015, p. 8, 2015

T. Akbarpour, M. Shamsi, S. Daneshvar, and M. Pooreisa, "Unsupervised Multimodal Magnetic Resonance Images Segmentation and Multiple Sclerosis Lesions Extraction based on Edge and Texture Features," Applied Medical Informatics, vol. 39, pp. 30-40, 2017.P. Maji and S. Roy, "Rough-fuzzy clustering and unsupervised feature selection for wavelet based MR image segmentation," PloS one, vol. 10, p. e0123677, 2015..

**طرح تحقيق پايان­نامه کارشناسي ارشد**

**عنوان فارسي پايان­نامه:**

**4- زمان­بندي/ گانت چارت:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **زمان/ماه** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **....** | **9** |
| **نام فعاليت** |
| 1 | جمع­آوري اطلاعات |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | بررسي پيشينه |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**نکته:** پس از تصويب شوراي پژوهشي دانشکده حداقل زمان قابل قبول برای پیش بینی مراحل مطالعاتی و اجرایی پایان نامه کارشناسی ارشد 6 ماه می­باشد.

**5- نظریه شورای گروه تخصصي:**

طرح تحقيق پايان نامه خانم / آقاي: ..............................................................................................

دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد رشته ......................................................... در شوراي تخصصي گروه مورخ ................................. مطرح شد. پس از بحث و تبادل نظر مورد تصويب اکثريت اعضاء قرار گرفت **□** نگرفت **□**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **نام و نام خانوادگي** | **تخصص** | **نوع راي** | **امضاء** |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |

**مدير گروه : امضاء: تاريخ:**

****

**واحد تهران جنوب**

**بسمه­تعالی**

**تعهدنامه حفظ و دفـاع از حقـوق مادی و معنوی تولیدات علمی دانشگاه آزاد اسلامی و ارائه نتایج آنها**

**مرتبط با دانشجویان کارشناسی ارشد**

|  |
| --- |
| **عنوان پایان­نامه:** |
| **مشخصات دانشجو:**  نام: نام­خانوادگی: شماره دانشجویی:  دانشکده: فنی و مهندسی رشته تحصیلی: مهندسی پزشکی گرایش: بیوالکتریک  1401  سال اخذ پایان نامه: نیمسال تحصیلی : اول  تلفن: تلفن همراه:  پست الکترونیک: |

**تعهدات دانشجو:**

1. محتوای پایان­نامه کارشناسی ارشد، از آن دیگران نيست (دست اول است)، براساس اصول علمی تهیه شده است و با نام دانشگاه آزاد اسلامی- واحد تهران جنوب ارائه خواهند شد.1
2. به­منظور رجوع مناسب و روشن به آثار دیگران، منابع و مآخذ مربوط به نقل­قول­ها، جدول­ها و نمودارها و یا نتایج تحقیقات دیگران در پایان­نامه دقیقاً ذکر خواهد شد؛ همچنین هیچ­گونه استفاده­ای از آثار دیگران بدون ذکر منبع اصلی و به گونه­ای که قابل تشخیص و تفکیک از متن اصلی نباشد، به­عمل نخواهد آمد.
3. بدون ذکر نام دانشگاه آزاد اسلامی- واحد تهران جنوب و در نظرگرفتن حقوق این دانشگاه، در مورد ارائه و انتشار نتایج حاصل از پایان­نامه به شکل مقاله، کتاب، اختراع، اکتشاف و ... (درقالب مطالب چاپی یا غیرچاپی) در هر مرحله (قبل و بعد از دفاع از پایان­نامه)، اقدامي صورت نخواهد گرفت. بديهي است که ارسال هر مقاله مستخرج از پايان­نامه بايد با هماهنگي با استاد راهنما باشد.
4. برای جلوگیری از درج مقاله درنشریات بی­اعتبار، قبل از چاپ مقاله، اعتبار نشريه از فهرست نشریات بی­اعتبار در سایت معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی به نشانی <http://sp.rvp.iau.ir> بررسی خواهد شد.
5. در صورت هرگونه مغایرت و تخلف از موارد اشاره شده در بندهای 1 تا 3 این تعهدنامه، دانشگاه آزاد اسلامی- واحد تهران جنوب مجاز است از ادامه تحصیل و هرگونه فعالیت آموزشی و امکان دفاع از پایان­نامه دانشجو در هر مرحله از تحصیل جلوگیری کند. همچنین خسارات مادی و معنوی وارده به دانشگاه آزاد اسلامی و افراد ذی­نفع پرداخت خواهد شد.

نام و نام خانوادگی دانشجو:

امضاء:

تاريخ:

**مقالاتی تحت بررسی قرار خواهند گرفت که طبق بخشنامه­های سازمان مرکزی باشند.**

1. بخشنامه شماره 34519/73 مورخ 12/2/92 باشد. مبفاد بخشنامه .... "در صورتی که نام فرد دیگری به غیر از استاد راهنما، مشاور و دانشجو در تیم نویسندگان مقاله مستخرج از پایان­نامه و رساله­ها قید گردد؛ به مقاله مذکور در مقطع کارشناسی ارشد و دکترای حرفه­ای نمره­ای اختصاص نمی­یابد...."
2. بخشنامه شماره 299920/73 مورخ 9/9/92 باشد. مفاد بخشنامه: ".... در مقاله­های مستخرج، در مقاله­های مستخرج، نویسنده اول دانشجو و به نام واحد تحصیل دانشجو و استاد راهنما عهده­دار مکاتبات است...."
3. بخشنامه شماره 81248/70 مورخ 1/9/93 باشد. مفاد بخشنامه" نحوه آدرس­دهی

مقاله­های انگلیسی: Department of …., South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

**\*توجه: تشخیص نشریات بی­اعتبار:** دو مورد اصلی در تشخیص نشریات بی اعتبار عبارتند از: 1- تقاضای اخذ وجه توسط ناشر در زمان ارسال یا پذیرش مقاله و 2- آدرس الکترونیکی نشریات بی­اعتبار (که اغلب پست­های الکترونیکی رایگان نظیر سایت Yahoo و غیره است). همچنین کنترل نشریه در سایت<http://sp.rvp.iau.ir>

**باسمه تعالی**

****

**واحد تهران جنوب**

**عنوان فارسي پايان­نامه:**

**حفظ و دفـاع از حقـوق مادی و معنوی تولیدات علمی دانشگاه آزاد اسلامی و ارائه نتایج آنها**

**الف)استاد راهنما:**

|  |
| --- |
| اینجانب استاد راهنمای آقاي/ خانم دانشـجـوی مقطع کـارشنـاسی ارشـد دانشگـاه آزاد اسلامی- واحـد تهـران جنـوب، از مفـاد بخشنــامه «**حفظ و دفـاع از حقـوق مادی و معنوی تولیدات علمی دانشگاه آزاد اسلامی و ارائه نتایج آنها**»، آگاهی کامل داشته و خود را ملزم به رعایت آن می­دانم.  تلفن: پست الکترونيک:  **امضاء:**  **تاریخ:** |

**ب)استاد مشاور:(در صورت لزوم)**

|  |
| --- |
| اینجانب استاد مشاور آقاي/ خانم دانشـجـوی مقطع کـارشنـاسی ارشـد دانشگـاه آزاد اسلامی- واحـد تهـران جنـوب، از مفـاد بخشنــامه «**حفظ و دفـاع از حقـوق مادی و معنوی تولیدات علمی دانشگاه آزاد اسلامی و ارائه نتایج آنها**»، آگاهی کامل داشته و خود را ملزم به رعایت آن می­دانم.  تلفن: پست الکترونيک:  **امضاء:**  **تاریخ:** |

**بسمه تعالی**

****

**واحد تهران جنوب**

|  |
| --- |
|  |

**فرم اطلاعات پایان‌نامه کارشناسی ارشد**

|  |
| --- |
| **فرم الف** |

**محل درج کد شناسایی پایان‌نامه (لطفاً در این قسمت چیزی ننویسید.)**

|  |
| --- |
|  |
| مشخصات دانشجو:  نام و نام خانوادگي دانشجو: ................................................................... شماره دانشجويي: ............................................... مجتمع/دانشکده: .....................................  رشته تحصیلی: ................................. گرایش: ........................... تعداد واحد پایان‌نامه: ............ نیم سال تحصیلی اخذ پایان‌نامه: اول ................../ دوم ....................  **امضاء کارشناس آموزش مجتمع/ دانشکده:** ........................................ **امضاء رئيس اداره آموزشي مجتمع/ دانشکده:** ......................................... | |
| **عنوان پایان‌نامه:** | |
| نام و نام خانوادگی استاد راهنما:  رشته تحصیلی: مرتبه علمی: پایه:  نوع همکاری: تمام­وقت □ نیمه­وقت □ عضو هیات علمی مدعو از سایر واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی □  عضو هیات علمی مدعو از دانشگاه دولتی □ عضو غیرهیات علمی □  **امضاء استاد:** | |
| نام و نام خانوادگی استاد مشاور:  رشته تحصیلی: مرتبه علمی: پایه:  نوع همکاری: تمام­وقت □ نیمه­وقت □ عضو هیات علمی مدعو از سایر واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی □  عضو هیات علمی مدعو از دانشگاه دولتی □ عضو غیرهیات علمی □  **امضاء استاد:** | |
| نام و نام خانوادگی مدیر گروه آموزشی – پژوهشی ........................................................... **تاریخ و امضاء** | |
| تاریخ تصویب پایان‌نامه در شورای پژوهشی مجتمع/دانشکده :.......................................................... شماره جلسه: ............................................... | |

**نکته 1:** تمام اطلاعات این فرم صحیح و کامل تایپ شود و به تایید اساتید مربوطه رسانده شود.

**نکته 2:** ارسال تصویر کارت ملی (پشت و رو)، آخرین حـکم هیئت علمی، رزومه علمی، آخرین مدرک تحصیلی برای کلیه استادان راهنما و مشـاور مدعـو (عضو هیئت علمی سایر واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی و یا وزارتین) براي يک بار الزامي است.

**نکته 3:** مسئولین مربوطه می­بایست اصل این فرم را به همراه صورتجلسات پروپوزال­های تصویب شده در شورای پژوهشی مجتمع/ دانشکده و فرم شماره 1 فایل Excel) را بطور همزمان به حوزه معاونت پژوهش و فناوری واحد ارسال نمایند.

**بسمه تعالی**

****

**واحد تهران جنوب**

**فرم تصویب (پروپوزال) مربوط به دانشجو ............................................... به شماره دانشجویی ........................... رشته ............................................. در تاریخ ............................... در شورای پژوهشی مجتمع/دانشکده مطرح و تصویب گردید.**

**این طرح در تاریخ ............................. در شورای پژوهشی مجتمع/دانشکده مطرح گردید ولی به علل زیر مورد موافقت قرار نگرفت.**

**علل عدم تصویب طرح تحقیق پایان نامه (پروپوزال):**