بسمه تعالی

موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی عقیق

فرم طرح تحقیق (پروپوزال)

درخواست تصویب موضوع پایان‌نامه کارشناسی ارشد

توجه: این فرم با مساعدت وهدایت استاد راهنما تکمیل شود. متن پروپوزال با قلم B Zar یا B Nazanin اندازه ۱۲ وعناوین بصورت Bold تایپ گردد.

عنوان پایان نامه(فارسی):

پیش بینی تصویر CT از داده های MRI از طریق تطبیق ویژگی ها با توصیفگرهای محلی غیرخطی آموخته شده

عنوان پایان نامه(انگلیسی):

Predicting CT Image from MRI Data through Feature Matching with Learned Nonlinear Local Descriptors

کلمات کلیدی(فارسی):

پیش بینی **CT**، توصیفگر غیرخطی، تقریب رتبه پایین، رگرسیون **KNN**، تصحیح میرایی **PET**

کلمات کلیدی(انگلیسی):

CT prediction, nonlinear descriptor, low-rank approximation, KNN regression, PET attenuation correction

این قسمت توسط حوزه معاونت پژوهشی واحد تکمیل می‌گردد

تاریخ تصویب در گروه :　　تاریخ تصویب در شورای دانشکده:

تاریخ دریافت کارشناس پژوهش:　　تاریخ اخذ کد:

۱. اطلاعات مربوط به دانشجو

نام:	**نام‌خانوادگی:**	**شماره دانشجویی:**
مقطع تحصیلی:	**رشته تحصیلی:**	**گرایش:**
نام دانشکده:	**سال ورود:**	**نیمسال اخذ پایان نامه:**
تلفن ثابت:	**تلفن همراه:**	**تلفن و کد شهرستان:**
نشانی پستی:		
پست الکترونیک (Email):		

نام و نام خانوادگی دانشجو به انگلیسی:
مدارک پیوست: گزارش ایران داک

۲. اطلاعات مربوط به استاد راهنما

استاد راهنمای اول	
نام و نام‌خانوادگی:	آخرین مدرک تحصیلی(دانشگاهی/حوزوی):
تخصص اصلی:	تخصص جنبی:
رُتبهٔ و پایه دانشگاهی(مرتبه علمی): استادیار - پایه . . .	شغل و سمت فعلی:
سنوات‌تدریس درکارشناسی‌ارشد/دکتری: سال	تلفن همراه:
آدرس محل کار:	
تلفن محل کار:	تلفن منزل:
ایمیل شخصی:	ایمیل دانشگاهی:
نام و نام خانوادگی به انگلیسی: Name and Family	
برای تبدیل مربع توخالی ☐ زیر به مربع تو پر ■ کافیست با موس روی آن دو بار سریع کلیک کنید و مربع مورد نظر را از لیست سمبل‌ها انتخاب نمایید	
نحوه همکاری با واحد اصفهان(خوراسگان): تمام وقت ■	نیمه وقت ☐ مدعو☐

تعداد پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد راهنمائی شده در :		تعداد رساله‌های دکتری راهنمائی شده در :	
واحد اصفهان (خوراسگان):	سایر دانشگاه ها:	واحد اصفهان (خوراسگان):	سایر دانشگاه ها:
تعداد پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد در دست راهنمائی:		تعداد رساله‌های دکتری در دست راهنمائی:	
واحد اصفهان (خوراسگان):	سایر دانشگاه ها:	واحد اصفهان (خوراسگان):	سایر دانشگاه ها:

۳. اطلاعات مربوط به استاد مشاور

استاد مشاور اول	
نام و نام‌خانوادگی:	آخرین مدرک تحصیلی(دانشگاهی/حوزوی):
تخصص اصلی:	تخصص جنبی:
رُتبهٔ و پایه دانشگاهی(مرتبه علمی): استادیار - پایه . . .	شغل و سمت فعلی:
سنوات‌تدریس درکارشناسی‌ارشد/دکتری: .... سال	تلفن همراه :
آدرس محل کار:	تلفن محل کار:
ایمیل شخصی : emailname@gmailOryahoo.com	ایمیل دانشگاهی: emailname@aghigh.ac.ir
نام و نام خانوادگی به انگلیسی: Name and Family	
برای تبدیل مربع توخالی ☐ به مربع تو پر ■ کافیست با موس روی آن دو بار سریع کلیک کنید و مربع مورد نظر را از لیست سمبل‌ها انتخاب نمایید	
نحوه همکاری با واحد اصفهان(خوراسگان): تمام وقت ☐	نیمه وقت ☐ مدعو☐

تعداد پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد راهنمائی شده در :		تعداد رساله‌های دکتری راهنمائی شده در :	
واحد اصفهان (خوراسگان):	سایر دانشگاه ها:	واحد اصفهان (خوراسگان):	سایر دانشگاه ها:
تعداد پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد در دست راهنمائی:		تعداد رساله‌های دکتری در دست راهنمائی:	

واحد اصفهان (خوراسگان):	سایر دانشگاه ها:	واحد اصفهان (خوراسگان):	سایر دانشگاه ها:

تذکرات لازم در مورد انتخاب استاد راهنما و مشاور:

هنگام تکمیل پروپوزال میتوانید از متن های سبز و آبی رنگ جهت راهنمایی استفاده نمایید و در نسخه نهایی همه متن راهنما حذف شود.

۴. بیان مسأله اساسی تحقیق

(به بخشهای زیر تقسیم گردد: **۴-۱- تشریح ابعاد و حدود مسأله، ۴-۲- معرفی دقیق مسأله، ۴-۳- بیان جنبه‌های مجهول و مبهم، ۴-۴- متغیرهای مربوط به پرسش‌های تحقیق و ۴-۵- منظور از تحقیق**)

تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) هم برای تصحیح میرایی (AC) در توموگرافی گسیل پوزیترون (PET) [۱] و هم برای محاسبه دوز در برنامه‌ریزی درمان رادیوتراپی مدرن (RT) [۲] مطلوب است، به دلیل تابش غیریونیزان و خصوصیات برتر بافت نرم به طور سنتی، نقشه های AC را می توان با تبدیل تصاویر توموگرافی کامپیوتری (CT) به تضعیف در cm^{-1} ۵۱۱ کو به دست آورد. چگالی الکترونی به دست آمده از این تصاویر CT همچنین می تواند برای محاسبات دوز در یک گردش کار RT مبتنی بر MR استفاده شود. با این حال، به ویژه در مطالعات PET/MRI، سی تی اسکن اضافی به منظور کاهش دوز تابش به بیماران مطلوب نیست. بنابراین، تصاویر شبه CT (pCT)، که به طور دقیق از داده های MRI سنتز شده اند، می توانند برای کاربردهای بالینی که اطلاعات واقعی CT در دسترس نیست، مفید باشند. روش‌های ابتکاری زیادی برای پیش‌بینی تصاویر CT از داده‌های MRI پیشنهاد شده‌اند و می‌توان آنها را به چهار دسته طبقه‌بندی کرد: روش‌های تقسیم‌بندی، اطلس، توالی خاص و روش‌های مبتنی بر پچ.

در روش‌های مبتنی بر تقسیم‌بندی [۱-۳]، تصاویر MR به کلاس‌های بافتی مختلف (به عنوان مثال، بافت نرم، چربی، هوا و استخوان) تقسیم شدند. سپس به هر کلاس ضرایب تضعیف از پیش تعریف شده (LAC) یا مقادیر CT اختصاص داده شد. برای به دست آوردن تقسیم بندی دقیق، از تکنیک خوشه بندی فازی و نرم افزار SPM۸ به ترتیب در [۱، ۲] و [۳] استفاده شد. دقت روش‌های مبتنی بر تقسیم‌بندی برای پیش‌بینی pCT محدود است، زیرا مناطق بافت قطعه‌بندی شده همان مقدار CT از پیش تعریف‌شده را به اشتراک می‌گذارند و تغییر در مقدار واقعی CT در همان بافت نادیده گرفته می‌شود.

ایده اصلی روش های مبتنی بر اطلس [۴-۶] ساده است. مجموعه داده ای که شامل بسیاری از جفت تصویر MR/CT باشد مورد نیاز است. ابتدا یک مجموعه داده اطلس با محاسبه میدان تغییر شکل بین اطلس و تصویر MRI در یک تصویر MRI ورودی ثبت شد. سپس، تصاویر CT مربوطه با استفاده از طرح انتشار اطلاعات چند اطلسی که در [۵، ۶] معرفی شد، به این تصویر MRI تاب خوردند. در نهایت، تصاویر CT به دست آمده در پیش بینی CT ادغام شدند. در مرحله ادغام تصویر، رگرسیون فرآیند گاوسی [۵]، رویکرد مبتنی بر شباهت تصویر محلی [۵] و رویکرد میانگین‌گیری شدت احتمال حداکثر [۶] استفاده شد و اعتبارسنجی شد. عملکرد روش‌های مبتنی بر اطلس به شدت به دقت ثبت نام و جمعیت بیماران تحت پوشش اطلس بستگی دارد. با این وجود، اطلس ممکن است در نشان دادن تضعیف بیمارانی که بخش‌هایی از جمجمه‌شان برداشته شده است، ناکام باشد.

با توجه به ارزش تضعیف متمایز بالای استخوان ها، پیش بینی دقیق استخوان در pCT مورد نظر است. این مستلزم آن است که تصویر MR بتواند سرنخ های کافی برای شناسایی استخوان ها را ارائه دهد. با این حال، سیگنال های MRI معمولی به دلیل غلبه تراکم پروتون و مکانیسم آرامش سیگنال MRI، ذاتاً برای به تصویر کشیدن استخوان ها و ساختارهای هوا نامناسب هستند. اخیراً چندین روش مبتنی بر توالی های تصویربرداری خاص پیشنهاد شده است [۷-۱۲]. توالی زمانی اکو فوق کوتاه (UTE) و توالی زمانی اکو صفر (ZTE) برای بهبود شناسایی استخوان به ترتیب در [۷-۱۱] و [۱۲] استفاده شد. محدودیت اصلی این روش‌ها هزینه زمانی اضافی در اکتساب داده‌های توالی در کاربردهای بالینی است. روش‌های مبتنی بر پچ به‌جای تخمین تبدیل تصویر، به دنبال ایجاد نگاشت بین تکه‌های MR و CT هستند و بنابراین ابعاد نقشه‌برداری را به‌طور قابل‌توجهی کاهش می‌دهند و امکان برآورد آسان را فراهم می‌کنند. بدیهی است که نقشه برداری بین تکه های MR و CT بسیار غیرخطی است. برای مثال، شدت‌های مشابه در MRI، شباهت‌های

یکسانی را در CT نشان نمی‌دهد (یک ناحیه تاریک در تصویر MRI با وزن T1 ۱)(w ممکن است به عنوان استخوان یا هوا تفسیر شود.) مطالعات قبلی ما [۱۳، ۱۴] پیشنهاد کردند که نگاشت را می توان تقریباً به صورت خطی تحت محدودیت محلی در نظر گرفت. برای محاسبه وزن‌های همجوشی از کدگذاری پراکنده استفاده شد و در مقایسه با روش‌های مبتنی بر اطلس موجود، نتیجه برتری به دست آمد. هوین و همکاران [۱۵] از استخراج ویژگی چند مقیاسی و جنگل تصادفی ساختاریافته برای مدیریت غیرخطی بودن نقشه‌برداری استفاده کرد. این مطالعات حاکی از آن است که مدیریت نقشه‌برداری غیرخطی و استخراج ویژگی تصویر، نکات کلیدی در روش‌های مبتنی بر پچ هستند. در این مطالعه، یک روش مبتنی بر پچ به نام تطبیق ویژگی با توصیفگرهای غیرخطی آموخته شده (FMLND) برای پیش‌بینی pCT از داده‌های MRI پیشنهاد شده است. برای بهبود قابلیت شناسایی استخوان، ترکیبی از توصیفگرهای تبدیل ویژگی ثابت مقیاس متراکم (SIFT) [۱۶] با تکه‌های خام نرمال‌شده به‌عنوان توصیف‌گر اولیه تصاویر MR به جای تکه‌های خام MR یا وکسل‌ها مانند [۴، ۵] استفاده می‌شود. ، ۸، ۱۰، ۱۳، ۱۴]. ویژگی SIFT اطلاعات ساختاری را نشان می دهد که در شناسایی بافت استخوان و هوا در داده های MRI ارزشمند است برای مدیریت بهتر غیرخطی بودن نگاشت بین توصیفگرهای اولیه و تکه‌های خام CT، توصیفگرهای اولیه با استفاده از نقشه‌های مشخصه صریح [۱۷] به فضایی با ابعاد بالا نمایش داده می شوند تا اطلاعات گسترده MRI به دست آید. همانطور که در مطالعه قبلی [۱۸] ما پیشنهاد شد، نگاشت از توصیفگرهای اولیه به تکه‌های خام CT می‌تواند تقریباً به صورت خطی محلی تحت محدودیت مکانی محلی در نظر گرفته شود. یک روش یادگیری نظارت شده برای اطمینان از امکان سنجی فرضیه فوق با یادگیری یک توصیفگر غیرخطی محلی (LND) پیشنهاد شده است که یک تقریب رتبه پایین تعمیم یافته از توصیفگرهای غیرخطی است. در این چارچوب یادگیری، اطلاعات شباهت پچ‌های CT برای منظم‌سازی و نظارت بر کاهش ابعاد LND استفاده می‌شود. بنابراین، روابط شباهت بین تکه‌های CT به LNDهای متناظر آن‌ها منتشر می‌شود، و نگاشت بین LNDها و تکه‌های خام CT می‌تواند تقریباً در مناطق محلی LND و فضای پچ CT خطی باشد. در نهایت، رگرسیون خطی محلی مبتنی بر k نزدیکترین همسایه (KNN) [۱۹] برای کدگذاری LNDهای تصاویر MR ورودی استفاده می شود، و ضرایب به فضای پچ CT منتشر می‌شوند تا پچ pCT هدف را سنتز کنند.

۵. مرور ادبیات و سوابق تحقیق

اسماعیلی و فرجیان (۱۳۹۸) با عنوان پیش بینی تصویر CT از داده های MRI از طریق تطبیق ویژگی ها بیان می کنند که تصحیح استحکام برای تصویربرداری هیبریدی PET /MR سیستم ها و برنامه ریزی دوز برای پرتو درمانی مبتنی بر MR به دلیل کمبود فوتون پر انرژی ، چالش برانگیز هستند اطلاعات میرایی ما یک رویکرد جدید ارائه می دهیم که از آن استفاده می کندتوصیف گرهای محلی غیرخطی آموخته و مطابق با ویژگی هاپیش بینی تصاویر CT شبه از داده های MRI T1w و T2w توصیفگرهای محلی غیرخطی با طرح ریزی خطی به دست می آیند توصیف کننده ها به فضای غیرخطی غیرخطی با استفاده از آن نقشه ویژگی های صریح و تقریب درجه پایین با نظارت شده تنظیم چند برابر نزدیک ترین همسایگان محلی توصیف کننده تصاویر MR ورودی در یک محدودیت جستجو می شوددامنه مکانی تصاویر MR NV میان مجموعه داده های اموزش سپس تکه های CT شبه از طریق نزدیک ترین همسایه kبرآورد می شوند پسرفت. روش پیشنهادی برای پیش بینی شبه CT است کمی در یک مجموعه داده متشکل از مغز زوجی تجزیه و تحلیل تصاویر MRI و CT از ۱۳ موضوع. روش ما تولید می کند تصاویر شبه CT با میانگین خطای مطلق ۰۵/۱۸ و ۷۵/۲۵ واحدهای Hounsfield، اوج نسبت سیگنال به نویز ۱,۱۵ و a 30.87 dB 1.8 میانگین نسبی خطای مطلق ۵۰/۰ ۶۶/۶ in در میرایی PET تصحیح ، و یک اختلاف حجم ساختار نسبی دوز از ۱۰۹۸ 0.055 in در D98 در مقایسه با CT واقعی.نتایج تجربی همچنین نشان می دهد که روش ما از چهار فراتر است پیشرفته ترین روش ها(اسماعیلی و فرجیان،۱۳۹۸).

مهری دهنوی و هاتف وحید(۱۳۹۰) با عنوان انطباق تصاویر CT و MRIبه روش اطلاعات متقابل بیان کردند که در پزشکی تصمیم گیری در رابطه با پیشگیری، تشخیص و درمان یکی از موارد کلیدی است و به سادگی انجام پذیر نمی باشد و نیاز یه روش های آزمایشگاهی و ابزارهای قابل اطمینان دارد. در صوتی که این آزمایش ها و ابزارها موید یکدیگر باشند تصمیم گیری از قابلیت اطمینان

بیشتری برخوردار خواهد بود. در تشخیص تومورها، ورم ها و خونریزی های عمقی در بافت هایی مانند مغز انسان فقط تصویربرداری هایی مانند CT و MRI راه گشا خواهند بود. از آن جا که این روش ها بر اساس حداقل خطای تخمینی از روی سیگنال های دریافتی باز سازی می شوند از جنبه ی کیفی برخوردار هستند و از نظر کمی دارای ضعف می باشند. جهت تقویت تصمیم گیری در تشخیص توسط این روش ها پیشنهاد می شود این گونه تصاویر را با استفاده از به حداکثر رساندن اطلاعات متقابل بر هم منطبق و سپس به تفسیر و عیب یابی در آن ها بپردازیم.در این تحقیق دو نوع تصویر MRI و CT مغز، یکی به عنوان تصویر مرجع و دیگری به عنوان تصویر شناور در نظر گرفته شد. جهت برآوردهای توزیع شدت جفتی و کناری، از نرمالیزاسیون استفاده شد. با استفاده از قانون کولبک-لیبلر در احتمالات، اطلاعات متقابل شدت دو تصویر به حداکثر رسانده می شود. اغلب تمام پیکسل های متناظر در شدت تصاویر شناور را در تصویر مرجع نمی توان یافت، بنابراین جهت یافتن مقادیر شدت این نقاط از روش درون یابی می توان استفاده نمود. عملیات مذکور با نوشتن برنامه های کامپیوتری در محیط نرم افزار Matlab انجام گرفته است.در این تحقیق نشان داده شد که روش اطلاعات متقابل برای تصاویر همگون (مانند CT با CT و یا MRI باMRI) قابل قبول و موثر است، ولی برای تصاویر غیر همگون دقت لازم را ندارد و تطابق این گونه تصاویر دارای خطای غیر قابل قبول می باشد.علت اختلاف مقادیر در بیشینه رسانی اطلاعات متقابل تصاویر همگون و غیر همگون می تواند یکسان نبودن اطلاعات کسب شده از جسم مورد نظر توسط روش های تصویر برداری MRI و CT باشد. در روش های تصویربرداری مختلف، توزیع احتمال دانسیته ی تصاویر، کبه طور کامل بر یکدیگر منطبق نیست و یافتن حداکثر اطلاعات متقابل مشکل است.

مقدم، حریری و نوقابی(۱۳۹۵) با عنوان بهبود اطلاعات تصاویر CT و MRI با ادغام تصاویر براساس موجک چندگانه آلپرت بیان کردند که هر ادغام تصاویر، تکنیکی برای ترکیب تصاویر از یک صحنه که اطلاعات مختلفی دارند به کار می رود؛ با ترکیب اینتصاویر، تصویری ایجاد می شود که بیشترین اطلاعات هر دو تصویر را دارا می باشد . اسکن CT و اسکن MRI شاملجزئیاتی راجع به بافت های نرم و سخت است. در تشخیص پرشکی CT اطلاعات بهتری با شکستگی های کمتر را فراهممی کند، در حالی که تصاویر MRI اغلب اطلاعات بهتری از بافت های نرم با شکستگی های بیشتری را فراهم می کند، دراین مقاله روش پیشنهادی ما استفاده از تبدیل موجک چندگانه آلپرت می باشد که بر خلاف تبدیل موجک گسسته ازچندین تابع مقیاس و تابع موجک برای تجزیه و باز سازی تصویر ا ستفاده می کند. موجک های چندگانه نسبت به موجک هایا سکالر چندین مزیت دارند از جمله خا صیت تعامد و وجود تعداد بالای گشتاور صفر، درون یابی و پشتیبانی از فشرده سازیو غیره می باشد. ارزیابی نتایج حاصله بهبود قابل ملاحظه ی تصویر را در برابر روش های قبلی نشان می دهد.

صادقی(۱۳۹۶) با عنوان مشخصات نویسندگان مقاله MRIتشخیص تومور مغزی با استفاده از تصاویر بیان کرد که تلفات انسانی زیاد به علت تومور مغزی, تشخیص زود هنگام آن را در مراحل اولیه, جهت معالجه و کاهش مرگ و میرالزامی می نماید .لذا برای بررسی دقیق تومورها استفاده از روشهای اتوماتیک و کامپیوتری بسیار مفید خواهد بود.در سالهایاخیر استفاده از تصاویر MRIبه دلیل وضوح و کیفیت بالا جهت تعیین تومور و خصوصیات آن مورد توجه قرار گرفته است. هدف این تحقیق دستیابی به یک سیستم خبره است که توانایی تشخیص تومور مغزی را از تصاویر MRIداشته باشد. هدف از این پروژه این است که دستگاهی را در کنار پزشک به عنوان پزشکیار طرح ریزی کنیم که درصد خطای پزشکان را درتشخیص تومور مغزی به حداقل برسانیم سیستم ، پس از گرفتن عکس ام آر آی ، خروجی از عکس را در اختیار پزشک قرارمی دهد که در آن مناطق مشکوک به صورت واضح نمایش داده میشود و سپس پزشک با بررسی این خروجی و همچنینداشتن عکس ام آر آی با تطبیق این دو تصویر به درصد بالایی از قطعیت برای تشخیص تومور می رسد و خطا به حداقل خواهد رسید.

۶. جنبهٔ جدید بودن و نوآوری در تحقیق (از لحاظ موضوع، مواد و روش یا فرآیند تحقیق و ...)

نوآوری پژوهش(وجه تمایز پژوهش با پژوهش های قبلی به لحاظ موضوعی یا تکنیکی و گسترش مرزهای دانش)

این قسمت توسط دانشجو و استاد راهنما تکمیل شود و استاد راهنما تایید و امضا نماید.

امضاء استاد راهنما

۷. اهداف تحقیق – Aims

هدف اصلی:

هدف اصلی این پژوهش بررسی و تصحیح تضعیف برای سیستم‌های تصویربرداری هیبریدی PET/MR و برنامه‌ریزی دوز برای پرتودرمانی مبتنی بر MR است.

اهداف فرعی:

۸. در صورت داشتن هدف کاربردی، بیان نام بهره‌وران (در صورت وجود)

(اعم از سازمان‌ها، صنایع، مؤسسات آموزشی و اجرایی و یا گروه ذینفعان- به عبارت دیگر محل اجرای مطالعه موردی تحقیق)

۹. سؤالات تحقیق

سوال اصلی:

سوالات فرعی (فرضیه‌های تحقیق):

۱۰. فرضیه‌های تحقیق (Hypothesis) (هر فرضیه به صورت یک جملهٔ خبری نوشته میشود)

۱-
۲-
۳-

۱۱. محدودیتها و پیش فرض های تحقیق (Assumption)

پیش فرض ها یا تئوری پژوهش: جملاتی هستند که درستی و اعتبارشان پذیرفته شده است و احتیاج به استدلال ندارند و مسأله پژوهش بر اساس آن بنا نهاده شده است. بنا بر اصول پیش فرض ها، همه پدیده ها دلایل پیشین دارند، حوادث طبیعی بر حسب تصادف نیستند و احتمالاً بنا بر دلایلی هستند.)

۱۲. تعریف واژه‌ها و اصطلاحات فنی و تخصصی

(کلیه واژه ها و اصطلاحات به صورت مفهومی و عملیاتی تشریح شود و مراجع آن نیز ذکر شود). به تعداد مورد نیاز سطر جدول اضافه شود.

نام فارسی (انگلیسی) واژه	تعریف و تشریح واژه

۱۳. روش کار و روش شناسی تحقیق (متدولوژی تحقیق)

الف- نوع روش تحقیق (Research) و تشریح مراحل انجام پژوهش:

روش پیشنهادی FMLND شامل سه مرحله اصلی است: پیش پردازش تصاویر MR و CT، یادگیری توصیفگرهای محلی، و پیش‌بینی تصویر pCT با تطبیق ویژگی‌ها.

ب- متغیرهای تحقیق:

(متغیرهای مورد بررسی در قالب یک مدل مفهومی و شرح چگونگی بررسی و اندازه گیری متغیرها (یا تکمیل جدول متغیرهای تحقیق و تعریف عملیاتی آنها بفرم زیر):

ردیف	عنوان متغیر	نوع متغیر			کمی		کیفی		تعریف علمی – عملی متغیر	نحوه اندازه گیری متغیر	مقیاس
		زمینه‌ای	مستقل	وابسته	پیوسته	گسسته	اسمی	رتبه‌ای			
۱											
۲											
۳											

ج – روشهای گردآوری داده‌ها (میدانی، کتابخانه‌ای و غیره): (شرح کامل روش جمع آوری اطلاعات (میدانی، کتابخانه‌ای) و اجرای آن با ذکر جزئیات مورد نیاز):

د- ابزار گردآوری داده‌ها (ابزارهای گردآوری داده (مانند: مشاهده، آزمون، پرسشنامه، مصاحبه، فیش‌برداری، نمونه‌برداری، تجهیزات آزمایشگاهی، بانکهای اطلاعاتی، شبکه های کامپیوتری و ماهواره‌ای و غیره)، روش سنجش روایی ابزار، روش سنجش پایایی ابزار):

ابزار گردآوری اطلاعات مصاحبه و تجهیزات آزمایشگاهی است.

هـ - جامعه آماری مورد مطالعه (شامل معیارهای ورود و خروج ، روش نمونه‌گیری، حجم نمونه و روش تعیین حجم نمونه) (در صورت وجود و امکان):

مجموعه داده تصویر مورد استفاده در این کار شامل تصاویر MR با وزن W۱T و ۲T (W۲T) و تصاویر CT مربوط به ۱۳ بیمار سالم است.

و - روش‌ها و ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها (شرح کامل روشهای تجزیه و تحلیل اطلاعات با ذکر آزمونهای مورد نیاز):

۱۴. فهرست منابع و مآخذ (فارسی و غیر فارسی) مورد استفاده در پروپوزال:

اسماعیلی، محمد و فرجیان، نیما،۱۳۹۸،پیش بینی تصویر CT از داده های MRI از طریق تطبیق ویژگی ها،سومین کنفرانس ملی مهندسی برق و کامپیوتر،تهران.

صادقی، معصومه و طاهری، سیدحسن،۱۳۹۶، MRIتشخیص تومور مغزی با استفاده از تصاویر،چهارمین کنفرانس بین المللی مطالعات نوین در علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات،مشهد،

[۱]H. Zaidi, M.-L. Montandon, and D. O. Slosman, "Magnetic resonance imaging-guided attenuation and scatter corrections in three-dimensional brain positron emission tomography," Medical Physics, vol. ۳۰, no. ۵, pp. ۹۳۷-۹۴۸, ۲۰۰۳.

[۲] S.-H. Hsu, Y. Cao, K. Huang, M. Feng, and J. M. Balter, "Investigation of a method for generating synthetic CT models from MRI scans of the head and neck for radiation therapy," Physics in medicine and biology, vol. ۵۸, no. ۲۳, pp. ۸۴۱۹-۸۴۳۵, ۲۰۱۳.

[۳] D. Izquierdogarcia, A. E. Hansen, S. Förster, D. Benoit, S. Schachoff, S. Fürst, K. T. Chen, D. B. Chonde, and C. Catana, "An SPM۸-based Approach for Attenuation Correction Combining Segmentation and Non-rigid Template Formation: Application to Simultaneous PET/MR Brain Imaging," Journal of Nuclear Medicine, vol. ۵۵, no. ۱۱, pp. ۱۸۲۵-۳۰, ۲۰۱۴.

[۴] M. Hofmann, F. Steinke, V. Scheel, G. Charpiat, J. Farquhar, P. Aschoff, M. Brady, B. Schölkopf, and B. J. Pichler, "MRI-Based Attenuation Correction for PET/MRI: A Novel Approach Combining Pattern Recognition and Atlas Registration," Journal of Nuclear Medicine, vol. ۴۹, no. ۱۱, pp. ۱۸۷۵-۱۸۸۳, ۲۰۰۸.

[۵] N. Burgos, M. J. Cardoso, K. Thielemans, M. Modat, S. Pedemonte, J. Dickson, A. Barnes, R. Ahmed, C. J. Mahoney, J. M. Schott, J. S. Duncan, D. Atkinson, S. R. Arridge, B. F. Hutton, and S. Ourselin, "Attenuation Correction Synthesis for Hybrid PET-MR Scanners: Application to Brain Studies," IEEE Transactions on Medical Imaging, vol. ۳۳, no. ۱۲, pp. ۲۳۳۲-۲۳۴۱, ۲۰۱۴.

[۶] I. Mérida, N. Costes, R. A. Heckemann, A. Drzezga, S. Förster, and A. Hammers, "Evaluation of several multi-atlas methods for PSEUDO-CT generation in brain MRI-PET attenuation correction," IEEE ۱۲th International Symposium on Biomedical Imaging, pp. ۱۴۳۱-۱۴۳۴, ۲۰۱۵.

[۷] V. Keereman, Y. Fierens, T. Broux, Y. De Deene, M. Lonneux, and S. Vandenberghe, "MRI-Based Attenuation Correction for PET/MRI Using Ultrashort Echo Time Sequences," Journal of Nuclear Medicine, vol. ۵۱, no. ۵, pp. ۸۱۲-۸۱۸, ۲۰۱۰.

[۸] A. Johansson, M. Karlsson, and T. Nyholm, "CT substitute derived from MRI sequences with ultrashort echo time," Medical Physics, vol. ۳۸, no. ۵, pp. ۲۷۰۸-۲۷۱۴, ۲۰۱۱.

[۹] M. E. Jens, M. K. Hans, L. Koen Van, H. H. Rasmus, A. L. A. Jon, and A. Daniel, "A voxel-based investigation for MRI-only radiotherapy of the brain using ultra short echo times," Physics in Medicine and Biology, vol. ۵۹, no. ۲۳, pp. ۷۵۰۱-۷۵۱۹, ۲۰۱۴.

[۱۰] S. Roy, W.-T. Wang, A. Carass, J. L. Prince, J. A. Butman, and D. L. Pham, "PET Attenuation Correction Using Synthetic CT from Ultrashort Echo-Time MR Imaging," Journal of Nuclear Medicine, vol. ۵۵, no. ۱۲, pp. ۲۰۷۱-۲۰۷۷, ۲۰۱۴.

[۱۱] M. R. Juttukonda, B. G. Mersereau, Y. Chen, Y. Su, B. G. Rubin, T. L. S. Benzinger, D. S. Lalush, and H. An, "MR-based attenuation correction for PET/MRI neurological studies with continuous-valued attenuation coefficients for bone through a conversion from R۲* to CT-Hounsfield units," NeuroImage, vol. ۱۱۲, pp. ۱۶۰-۱۶۸, . .۲۰۱۵

[12] G. Delso, F. Wiesinger, L. I. Sacolick, S. S. Kaushik, D. D. Shanbhag, M. Hüllner, and P. Veit-Haibach, "Clinical Evaluation of Zero-Echo-Time MR Imaging for the Segmentation of the Skull," Journal of Nuclear Medicine, vol. 56, no. 3, pp. 417-422, 2015.

[13] Y. Wu, W. Yang, L. Lu, Z. Lu, L. Zhong, R. Yang, M. Huang, Y. Feng, W. Chen, and Q. Feng, "Prediction of CT Substitutes from MR Images Based on Local Sparse Correspondence Combination," Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention -- MICCAI, pp. 93-100, 2015.

[14] Y. Wu, W. Yang, L. Lu, Z. Lu, L. Zhong, M. Huang, Y. Feng, Q. Feng, and W. Chen, "Prediction of CT Substitutes from MR Images Based on Local Diffeomorphic Mapping for Brain PET Attenuation Correction," Journal of Nuclear Medicine, vol. 57, no. 10, pp. 1635-1641, 2016.

[15] T. Huynh, Y. Gao, J. Kang, L. Wang, P. Zhang, J. Lian, and D. Shen, “Estimating CT Image From MRI Data Using Structured Random Forest and Auto-Context Model,” IEEE Transactions on Medical Imaging, vol. 35, no. 1, pp. 174-183, 2016.

۱۵. استفاده از امکانات آزمایشگاهی واحد:

آیا برای انجام تحقیقات نیاز به استفاده از امکانات آزمایشگاهی واحددانشگاهی می‌باشید؟ بلی☐ خیر■

در صورت نیاز به امکانات آزمایشگاهی لازم است نوع آزمایشگاه، تجهیزات، مواد و وسایل مورد نیاز در این قسمت مشخص گردد.

نوع آزمایشگاه	تجهیزات مورد نیاز	مواد و وسایل	مقدار مورد نیاز

امضاء استاد راهنما: **امضاء مدیرگروه تخصصی:**

۱۶. زمان‌بندی انجام تحقیق پس از زمان تصویب پروپوزال تا دفاع نهایی:

(در این قسمت مدت زمان لازم پیش‌بینی شده برای انجام تحقیق، تاریخ شروع و اتمام مشخص میشود و نوع و تاریخ فعالیتهای انجام شده در خصوص انجام تحقیق در جدول زمانی (جدول گانت) مشخص میگردد.)

تاریخ شروع تحقیق:	مدت زمان انجام تحقیق (ماه)	تاریخ اتمام و دفاع نهایی
۱۳ / /		۱۳ / /

توجه:

۱- لازم است کلیه فعالیت‌ها و مراحل اجرایی تحقیق (شامل زمان ارائه گزارشات دوره‌ای) و مدت زمان مورد نیاز برای هر یک، به تفکیک پیش‌بینی و در جدول مربوطه درج گردیده و در هنگام انجام عملی تحقیق، حتی‌الامکان رعایت گردد.

۲- زمان و نوع فعالیت‌های اجرایی پایان‌نامه، حتی‌الامکان باید با مندرجات جدول منطبق باشد.

۳- حداقل زمان قابل قبول برای پیش‌بینی مراحل مطالعاتی و اجرایی پایان‌نامه کارشناسی ارشد ۶ ماه و حداکثر ۱۲ ماه می‌باشد.

۴- حداقل زمان قابل قبول برای پیش‌بینی مراحل مطالعاتی و اجرایی رساله دکتری ۱۲ ماه و حداکثر ۲۴ ماه می‌باشد.

۱۷. پیش‌بینی زمان‌بندی فعالیت‌ها و مراحل اجرایی تحقیق از زمان تصویب تا دفاع نهایی

ردیف	شرح فعالیت	زمان کل (ماه)	زمان اجرا به ماه											
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	مطالعات کتابخانه‌ای	۱	■											
۲	جمع‌آوری اطلاعات	۲		■	■									
۳	تجزیه و تحلیل داده‌ها	۱				■								
۴	نتیجه‌گیری و نگارش پایان‌نامه	۱					■							
۵	برنامه ریزی و ارائه دفاع نهایی	۱						■						

											۶	**طول مدت پیش بینی اجرای تحقیق**	

(جدول بالا با حداقل تعداد عناوین فعالیتها و زمانبندی آنها برای مقطع کارشناسی ارشد نوشته شده است، شرح فعالیتها و مدت زمان اجرای آنها به رشته، مقطع و نوع تحقیق بستگی دارد، درنتیجه میتوان تعداد سطرهای جدول را افزایش داده و شرح فعالیتهایی مانند ارائه طرح یا روش پیشنهادی، پیاده سازی، شبیه سازی، ورود و ثبت داده ها، نگارش مقاله و... به جدول فوق اضافه نمود.)

۱۸. صورتجلسه گروه تخصصی

نام و نام‌خانوادگی دانشجو	امضاء	تاریخ
نام و فامیلی دانشجو اینجا تایپ شود		

نام و نام‌خانوادگی استاد یا استادان راهنما	امضاء	تاریخ
۱- نام و فامیلی استاد راهنما اینجا تایپ شود		
۲-		

نام و نام‌خانوادگی استاد یا استادان مشاور	امضاء	تاریخ
۱- نام و فامیلی استاد مشاور در صورت وجود		
۲-		

شورای تخصصی گروه ..... در تاریخ / / ۱۳ در محل ..... با حضور اعضای مربوطه تشکیل و موضوع رساله خانم/ آقای ..... دانشجوی مقطع **کارشناسی ارشد/ دکتری حرفه ای** تحت عنوان: ..... بررسی و به **اتفاق آراء** ☐ (یا با تعداد ..... رأی از ..... رأی) **مورد تصویب اعضای شورا** قرار گرفت☐. قرار نگرفت☐.

نام و نام‌خانوادگی اعضای شورای تخصصی	امضاء	تاریخ
۱-		
۲-		
۳-		
۴-		
۵-		

۱۹. شورای دانشکده:

نام ونام‌خانوادگی مدیرگروه ارشدودکتری:	امضاء:	تاریخ:
نام و نام‌خانوادگی ریاست دانشکده:	امضاء:	تاریخ:
نام و نام‌خانوادگی معاون پژوهشی دانشگاه:	امضاء:	تاریخ:

فرم تعهد استاد راهنما، مشاور و دانشجو در انتشار نتایج حاصل از پایان‌نامه‌های دانشجویی

اینجانب ..... **استاد راهنما** پایان‌نامه آقای/ خانم .....

دانشجوی رشته ..... گرایش **.....** مقطع کارشناسی ارشد جهت حفظ و رعایت حقوق دانشگاه و نیز تعلق گرفتن امتیازپژوهشی، انتشار نتایج حاصل از پایان‌نامه را به نام موسسه انجام دهم و نام موسسه را دقیقاً بعنوان آدرس اصلی بصورت زیر ذکر نمایم:

دانشجوی رشته ..... گرایش ..... ، **موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی عقیق شاهین شهر، ۸۳۱۴۶۷۸۷۵۵، اصفهانف ایران**

Department of…, Aghigh Institute of Higher Education Shahinshahr, 8314678755, Isfahan, Iran

تاریخ: ..... **امضاء استاد راهنما**

اینجانب ..... **استاد مشاور** پایان‌نامه آقای/ خانم .....

دانشجوی رشته ..... گرایش ..... مقطع کارشناسی ارشد جهت حفظ و رعایت حقوق موسسه ونیز تعلق گرفتن امتیازپژوهشی، انتشار نتایج حاصل از پایان‌نامه را به نام موسسه انجام دهم و نام موسسه را دقیقاً بعنوان آدرس اصلی بصورت زیر ذکر نمایم:

دانشجوی رشته ..... گرایش ..... ، **موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی عقیق شاهین شهر، ۸۳۱۴۶۷۸۷۵۵، اصفهانف ایران**

Department of…, Aghigh Institute of Higher Education Shahinshahr, 8314678755, Isfahan, Iran

تاریخ: ..... **امضاء استاد مشاور**

اینجانب ..... دانشجوی رشته ..... گرایش**.....** مقطع کارشناسی ارشد **متعهد می‌شوم** با در نظر گرفتن حقوق موسسه نسبت به انتشار نتایج حاصل از پایان‌نامه خود اقدام نموده و در صورت چاپ یا ارائه مقاله، نام موسسه را دقیقاً بعنوان آدرس اصلی بصورت زیر ذکر نمایم:

دانشجوی رشته ..... گرایش ..... ، **موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی عقیق شاهین شهر، ۸۳۱۴۶۷۸۷۵۵، اصفهانف ایران**

Department of…, Aghigh Institute of Higher Education Shahinshahr, 8314678755, Isfahan, Iran

تاریخ: ..... **امضاء دانشجو**

بررسی اصالت موضوع

استعلام موضوع از سایت ایران‌داک مورد بررسی قرار گرفت و موضوع پروپوزال با پژوهش‌های قبلی مشابهت ندارد.

تاریخ: ..... **امضاء استاد راهنما**