

فرم طرح تحقیق (پیشنهاده/ پروپوزال)

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

عنوان فارسی پایان نامه:

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

عنوان انگلیسی پایان نامه:

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 می گردد

تاریخ تصویب در شورای موسسه:

تاریخ دریافت مدیر پژوهش:

۱. اطلاعات مربوط به دانشجو

نام:	نام خانوادگی:	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 نام خانوادگی:		آخرین مدرک تحصیلی (دانشگاهی/حوزوی):	
تخصص اصلی:		تخصص جنبی:	
رتبه و پایه دانشگاهی (مرتبه علمی) استادیار - پایه		شغل و سمت فعلی:	
سنوات تدریس در کارشناسی ارشد/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 ☒ کافایت با موس روی آن دو بار سریع کلیک کنید و مربع مورد نظر را از لیست سمبلها انتخاب نمایید			
نحوه همکاری با موسسه آموزش عالی عقیق ☐ تمام وقت ☐ نیمه وقت ☐ مدعو ☐			
تعداد پایان نامه های کارشناسی ارشد راهنمایی شده در:		تعداد رساله های دکتری راهنمایی شده در:	
موسسه آموزش عالی عقیق:	سایر دانشگاه ها:	موسسه آموزش عالی عقیق:	سایر دانشگاه ها:
تعداد پایان نامه های کارشناسی ارشد در دست راهنمایی:		تعداد رساله های دکتری در دست راهنمایی:	
موسسه آموزش عالی عقیق:	سایر دانشگاه ها:	موسسه آموزش عالی عقیق:	سایر دانشگاه ها:

۳. اطلاعات مربوط به استاد مشاور

استاد مشاور اول			
نام و نام خانوادگی:		آخرین مدرک تحصیلی (دانشگاهی/حوزوی):	
تخصص اصلی:		تخصص جنبی:	
رتبه و پایه دانشگاهی (مرتبه علمی) استادیار - پایه		شغل و سمت فعلی:	
سنوات تدریس در کارشناسی ارشد/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 ☒ کافایت با موس روی آن دو بار سریع کلیک کنید و مربع مورد نظر را از لیست سمبلها انتخاب نمایید			
نحوه همکاری با موسسه آموزش عالی عقیق ☐ تمام وقت ☐ نیمه وقت ☐ مدعو ☐			
تعداد پایان نامه های کارشناسی ارشد راهنمایی شده در:		تعداد رساله های دکتری راهنمایی شده در:	
موسسه آموزش عالی عقیق:	سایر دانشگاه ها:	موسسه آموزش عالی عقیق:	سایر دانشگاه ها:
تعداد پایان نامه های کارشناسی ارشد در دست راهنمایی:		تعداد رساله های دکتری در دست راهنمایی:	
موسسه آموزش عالی عقیق:	سایر دانشگاه ها:	موسسه آموزش عالی عقیق:	سایر دانشگاه ها:

هنگام تکمیل پروپوزال می توانید 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، نقشه‌های AC را می‌توان با تبدیل تصاویر توموگرافی کامپیوتری (CT) به تضعیف در cm^{-1} در ۵۱۱ کو به دست آورد. چگالی الکترونی به دست آمده از این تصاویر CT همچنین می‌تواند برای محاسبات دوز در یک گردش کار RT مبتنی بر MR استفاده شود. با این حال، به ویژه در مطالعات PET/MRI، سی‌تی اسکن اضافی به منظور کاهش دوز تابش به بیماران مطلوب نیست. بنابراین، تصاویر شبه CT (pCT)، که به طور دقیق از داده‌های MRI سنتز شده‌اند، می‌توانند 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 پیچ. 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 تقسیم‌بندی دقیق، از تکنیک خوشه‌بندی فازی و نرم افزار ۸SPM 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 روش‌های مبتنی بر اطلس [۴-۶] ساده است. مجموعه داده‌ای 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 پیش‌بینی 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 استخوان‌ها، پیش‌بینی دقیق استخوان در pCT مورد نظر است. این مستلزم آن است که تصویر MR بتواند سرنخ‌های کافی برای شناسایی استخوان‌ها را ارائه دهد. با این حال، سیگنال‌های MRI معمولی به دلیل غلبه تراکم پروتون و مکانیسم آرامش سیگنال MRI، ذاتاً برای به تصویر کشیدن استخوان‌ها و ساختارهای هوا نامناسب هستند. اخیراً چندین روش مبتنی بر توالی‌های 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 اکسپاز داده‌های توالی در کاربردهای بالینی است. روش‌های مبتنی بر پیچ به جای تخمین تبدیل تصویر، به دنبال ایجاد نگاشت بین تکه‌های MR و CT هستند و بنابراین ابعاد نقشه‌برداری را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهند و امکان برآورد آسان را فراهم می‌کنند. بدیهی است که نقشه‌برداری بین تکه‌های 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 T_1) (w) ممکن است به عنوان استخوان یا هوا تفسیر شود). مطالعات قبلی ما [۱۳، ۱۴] پیشنهاد کردند که نگاشت را می‌توان 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 پیچ هستند. در این مطالعه، یک روش مبتنی بر پیچ 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 نرمال شده به عنوان 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 می‌دهد که در شناسایی بافت استخوان و هوا در داده‌های 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 می‌شوند 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 پیچ‌های 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 پیچ CT خطی باشد. در نهایت، رگرسیون خطی محلی مبتنی بر k نزدیکترین همسایه (KNN) [۱۹] برای کدگذاری LNDهای تصاویر MR ورودی استفاده می‌شود، و ضرایب به فضای پیچ CT منتشر می‌شوند تا پیچ pCT هدف را ستر کنند.

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 بازسازی 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 با MRI) 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 دانسته ی تصاویر، کبه طور کامل بر یکدیگر منطبق نیست و یافتن حداکثر اطلاعات متقابل مشکل است.

مقدم، حریری و نوقایی (۱۳۹۵) با عنوان بهبود اطلاعات تصاویر CT و MRI با ادغام تصاویر براساس موجک چندگانه آلبرت بیان کردند که هر ادغام تصاویر، تکنیکی برای ترکیب تصاویر از یک صفحه که اطلاعات مختلفی دارند به کار می رود؛ با ترکیب این تصاویر، تصویری ایجاد می شود که بیشترین اطلاعات هر دو تصویر را دارا می باشد. اسکن CT و اسکن MRI شامل جزئیاتی راجع به بافت های نرم و سخت است. در تشخیص پزشکی CT اطلاعات بهتری با شکستگی های کمتر را فراهم می کند، در حالی که تصاویر MRI اغلب اطلاعات بهتری از بافت های نرم با شکستگی های بیشتری را فراهم می کند، در این مقاله روش پیشنهادی ما استفاده از تبدیل موجک چندگانه آلبرت می باشد که بر خلاف تبدیل موجک گسسته از چندین تابع مقیاس و تابع موجک برای تجزیه و بازسازی تصویر استفاده می کند. موجک های چندگانه نسبت به موجک های اسکالر چندین مزیت دارند از جمله خاصیت تعامد و وجود تعداد بالای گشتاور صفر، درون یابی و پشتیبانی از فشرده سازی 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 MRI تشخیص 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 میر الزامی می نماید. لذا برای بررسی دقیق تومورها استفاده از روشهای اتوماتیک و کامپیوتری بسیار مفید خواهد بود. در سالهای اخیر استفاده از تصاویر MRI به 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 MRI داشته باشد. هدف از این پروژه این است که دستگاهی را در کنار پزشک به عنوان پزشک یار طرح ریزی کنیم که درصد خطای پزشکان را در تشخیص تومور مغزی به حداقل برسانیم سیستم، پس از گرفتن عکس ام آر آی، خروجی از عکس را در اختیار پزشک قرار می دهد که در آن مناطق مشکوک به صورت واضح نمایش داده میشود و سپس پزشک با بررسی این خروجی و همچنین داشتن 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. جنبه جدید بودن و نوآوری در تحقیق (از لحاظ موضوع، مواد و روش یا فرآیند تحقیق و ...)

نوآوری پژوهش (وجه تمایز پژوهش با پژوهش‌های 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:

سؤالات فرعی (فرضیه‌های تحقیق):

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

۱-

۲-

۳-

۱۱. محدودیت‌ها و پیش‌فرض‌های تحقیق (Assumption)

پیش فرض‌ها 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 پیش‌فرض‌ها، همه پدیده‌ها دلایل پیشین دارند، حوادث طبیعی بر حسب تصادف نیستند و احتمالاً بنا بر دلایلی هستند.

۱۲. تعریف واژه‌ها و اصطلاحات فنی و تخصصی

(کلیه واژه‌ها 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 روش‌شناسی 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 اندازه‌گیری متغیرها) یا تکمیل جدول متغیرهای تحقیق و تعریف عملیاتی آنها بفرم زیر):

ردیف	عنوان متغیر	نوع متغیر			کمی		کیفی		تعریف علمی - عملی متغیر	نحوه اندازه‌گیری متغیر	مقیاس
		زمنی	مکانی	وابسته	پویا	ثابت	اسمی	رتبه‌ای			
۱											
۲											
۳											

- روش‌های گردآوری داده‌ها (میدانی، کتابخانه‌ای و غیره):

شرح کامل روش جمع‌آوری 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، شبکه‌های کامپیوتری و ماهواره‌ای و غیره، روش سنجش روایی ابزار، روش سنجش پایایی ابزار

ابزار گردآوری اطلاعات مصاحبه و تجهیزات آزمایشگاهی است.

ه - 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 w_1T و w_2T 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، MRI تشخیص تومور مغزی با استفاده از تصاویر، چهارمین کنفرانس بین المللی مطالعات نوین در علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات، مشهد.

[1] 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. 30, no. 5, pp. 937-948, 2003.

[2] 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. 58, no. 23, pp. 8419-8435, 2013.

[3] D. Izquierdogarcia, A. E. Hansen, S. Förster, D. Benoit, S. Schachoff, S. Fürst, K. T. Chen, D. B. Chonde, and C. Catana, "An SPM8-based Approach for Attenuation Correction Combining Segmentation and Non-rigid Template Formation: Application to Simultaneous PET/MR Brain Imaging," *Journal of Nuclear Medicine*, vol. 55, no. 11, pp. 1825-30, 2014.

[4] 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. 49, no. 11, pp. 1875-1883, 2008.

[5] 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. 33, no. 12, pp. 2332-2341, 2014.

[6] 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 12th International Symposium on Biomedical Imaging*, pp. 1431-1434, 2015.

[7] V. Keereman, Y. Fierens, T. Broux, Y. De Deene, M. Lonnew, and S. Vandenberghe, "MRI-Based Attenuation Correction for PET/MRI Using Ultrashort Echo Time Sequences," *Journal of Nuclear Medicine*, vol. 51, no. 5, pp. 812-818, 2010.

[8] A. Johansson, M. Karlsson, and T. Nyholm, "CT substitute derived from MRI sequences with ultrashort echo time," *Medical Physics*, vol. 38, no. 5, pp. 2708-2714, 2011.

[9] M. E. Jens, M. K. Hans, L. Koen Van, H. H. Rasmus, A. L. A. Jon, and A. Daniel, "A voxelbased investigation for MRI-only radiotherapy of the brain using ultra short echo times," *Physics in Medicine and Biology*, vol. 59, no. 23, pp. 7501-7519, 2014.

[10] 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. 55, no. 12, pp. 2071-2077, 2014.

[11] 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 continuousvalued attenuation coefficients for bone through a conversion from R2* to CT-Hounsfield units," *NeuroImage*, vol. 112, pp. 160-168, . 2015

[12] G. Delso, F. Wiesinger, L. I. Sacolick, S. S. Kaushik, D. D. Shanbhag, M. Hüllner, and P. Veithaibach, "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, .5102

[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, .5102

[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, .6102

۱۵. استفاده از امکانات آزمایشگاهی موسسه:

آیا برای انجام تحقیقات نیاز به استفاده از امکانات آزمایشگاهی موسسه می‌باشد؟ 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

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
۱۴ / /		۱۴ / /

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													
۲	جمع‌آوری اطلاعات													
۳	تجزیه و تحلیل داده‌ها													
۴	نتیجه‌گیری و نگارش پایان‌نامه													
۵	برنامه‌ریزی و ارائه دفاع نهایی													
	طول مدت پیش‌بینی اجرای تحقیق													

امضاء مدیر گروه:

امضاء استاد راهنما:

داوری پیشنهاده پایان نامه کارشناسی ارشد

استاد گرامی سرکار خانم/ جناب آقای

با سلام و احترام، پیشنهاده پایان نامه خانم / آقای دانشجوی رشته جهت داوری حضورتان ایفاد می گردد. خواهشمند است نظرات و پیشنهادات خود را حداکثر در مدت یک هفته به دفتر تحصیلات تکمیلی موسسه اعلام نمایید. در ضمن، مفاد این داوری، بدون ذکر نام داور، به دانشجو و استاد راهنما اعلام می شود.

نتیجه داوری:

۱. عنوان تحقیق

آیا عنوان تحقیق از نظر شفافیت، تناسب با رشته و بیان دقیق مسئله پژوهش مناسب و قابل قبول است؟
نظر داور:

۲. پیشینه تحقیق

آیا پیشینه تحقیق به صورت کامل، تحلیلی و مرتبط با موضوع پژوهش تدوین شده و خلأ پژوهشی به خوبی مشخص گردیده است؟
نظر داور:

۳. اهداف و سؤالات / فرضیات تحقیق

آیا اهداف و سؤالات تحقیق روشن، منسجم و هم راستا با عنوان و مسئله پژوهش تدوین شده اند؟
نظر داور:

۴. روش انجام تحقیق

آیا روش تحقیق از نظر نوع پژوهش، جامعه آماری، ابزار گردآوری داده ها و شیوه تحلیل متناسب با اهداف و قابل اجرا است؟
نظر داور:

۵. تدوین بر اساس شیوه نامه

آیا پیشنهاده از نظر ساختار، نگارش، ارجاع دهی و رعایت شیوه نامه مؤسسه صحیح و منطبق با دستورالعمل های رسمی است؟
نظر داور:

جمع بندی داور

☐ قابل تصویب است ☐ نیازمند اصلاحات جزئی است ☐ نیازمند اصلاحات اساسی است ☐ قابل تصویب نیست

تصویب پیشنهاده پایان نامه کارشناسی ارشد

بر اساس نظر داور محترم و پس از بررسی در جلسه مورخ گروه آموزشی / شورای تحصیلات تکمیلی،
پیشنهاده پایان نامه با عنوان
توسط دانشجو در رشته
با راهنمایی مطابق ضوابط و شیوه نامه های مؤسسه مورد تصویب نهایی قرار گرفت.

❖ در صورت وجود اصلاحات، دانشجو موظف است موارد پیشنهادی داوران را قبل از اجرای تحقیق اعمال نماید.
❖ نسخه نهایی تصویب شده در پرونده آموزشی و پژوهشی ثبت خواهد شد.

اعضای حاضر در جلسه تصویب پیشنهاده:

نام و نام خانوادگی اعضای جلسه	امضاء
۱-	
۲-	
۳-	
۴-	
۵-	

فرم تعهد دانشجو نسبت به انتشار نتایج حاصل از پایان نامه های دانشجویی

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

نام دانشجو، (نام رشته)، (نام گروه آموزشی)، موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی عقیق، ۸۳۱۵۶۸۵۵۰۸، اصفهان، ایران
M.Sc. Student, Department of [Department Name], Aghigh Institute of Higher Education, 8315685508,
Isfahan, Iran

امضا:

تاریخ:

فرم تعهد استاد راهنمای خارج از مؤسسه نسبت به انتشار نتایج حاصل از پایان نامه های دانشجویی

اینجانب

عضو هیأت علمی / پژوهشگر در

با پذیرش مسئولیت راهنمایی پایان نامه کارشناسی ارشد دانشجوی مؤسسه آموزش عالی عقیق با عنوان

«.....»

متعهد می گردم که

- ۱- کلیه نتایج حاصل از این پایان نامه (اعم از مقاله، کتاب، گزارش علمی، ثبت اختراع یا هرگونه محصول علمی دیگر) متعلق به مؤسسه عقیق و دانشجوی مربوطه می باشد و بدون هماهنگی کتبی با مؤسسه، منتشر نخواهد شد.
 - ۲- در تمامی انتشارات علمی مرتبط، نام دانشجو و سایر همکاران بر اساس میزان مشارکت علمی و اخلاق پژوهش درج خواهد شد.
 - ۳- در کلیه انتشارات علمی مرتبط، تصریح خواهد شد که این پژوهش در مؤسسه آموزش عالی عقیق و در زمان همکاری نویسنده با آن مؤسسه انجام شده است.
 - ۳- هرگونه استفاده، انتشار یا واگذاری نتایج به اشخاص یا نهادهای ثالث باید با اطلاع و تأیید رسمی مؤسسه انجام پذیرد.
 - ۴- این تعهد از زمان امضای آن تا زمان انتشار کامل نتایج پژوهش و پایان کلیه فعالیت های مرتبط، معتبر خواهد بود.
- با امضای این تعهدنامه، تمامی مفاد آن را با اطلاع کامل و رضایت مندانه می پذیرم.

امضا:

تاریخ: