دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

**اطلاعیه دفاع**

| | | |
|---|---|---|
| **نام دانشجو:** نرگس رازی‌زاده | | **نام استاد راهنما:** آقای دکتر محسن ابراهیمی‌مقدم |
| **مقطع:** کارشناسی ارشد | **رشته:** مهندسی کامپیوتر | **گرایش:** هوش مصنوعی و رباتیکز |
| **نوع دفاع:**<br>• **دفاع پروپوزال** □<br>• **دفاع پایان نامه** ■<br>• **دفاع رساله دکترا** □ | | **تاریخ:** ۱۴۰۳/۱۱/۲۹<br>**ساعت:** ۱۸:۳۰-۱۶:۳۰<br>**مکان:** اتاق ۲۰۰ |
| **عنوان**: اصلاح اعوجاج حرکتی در تصاویر تشدید مغناطیسی قلبی عروقی با استفاده از یک مدل یادگیری عمیق آگاه به فیزیک | | |
| **داوران خارجی:** آقای دکتر محسن سریانی | | **داوران داخلی:** آقای دکتر آرمین سلیمی بدر |

**چکیده:**

**مقدمه:** تصویربرداری تشدید مغناطیسی در پزشکی مدرن نقش حیاتی دارد و با ارائه دیدگاه‌هایی ارزشمند به تشخیص دقیق کمک می‌کند. این فناوری، به‌ویژه در تشخیص برخی از بیماری‌های قلبی عروقی، استاندارد طلایی محسوب می‌شود. با این‌حال، تصاویر تشدید مغناطیسی همیشه واضح نیستند. چالش‌هایی در تصویربرداری می‌توانند کیفیت تصاویر را کاهش داده و دقت تشخیص را تحت تأثیر قرار دهند. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، اعوجاج حرکتی است که باعث تاری و سایه‌اندازی در تصاویر تشدید مغناطیسی قلبی عروقی می‌شود و تشخیص بیماری، اندازه‌گیری ابعاد و ارزیابی عملکرد قلب را دشوار می‌کند.

**روش پیشنهادی:** در این پژوهش، یک مدل یادگیری عمیق آگاه به فیزیک برای کاهش اعوجاج حرکتی در تصاویر تشدید مغناطیسی قلبی عروقی ارائه شده است. این مدل با ترکیب دانش فیزیکی تصویربرداری و یادگیری عمیق، راهکاری برای کاهش اعوجاج‌های ناشی از تنفس و تپش قلب در نمای طولی و عرضی ارائه می‌دهد. تمرکز شبکه عصبی پیشنهادی بر استخراج ویژگی‌ها در راستای کدگذاری فاز در فضای k است. معماری پیشنهادی شامل دو بخش کلیدی است: بخش اول، مبتنی بر بلوک‌های مبدل، وظیفه اصلاح اعوجاج حرکتی را بر عهده دارد. بخش دوم با تمرکز بر جهت کدگذاری فاز و انتقال اطلاعات به بخش اول، بازسازی تصویر را بهبود می‌بخشد. همچنین، استفاده از عناصر رهنمود امکان یادگیری و تطبیق با داده‌های متنوع را فراهم کرده و تعمیم‌پذیری مدل را افزایش می‌دهد. عملکرد مدل پیشنهادی با مجموعه‌دادگان **CMRxRecon** مربوط به سال‌های **۲۰۲۳ و ۲۰۲۴** و همچنین **CMRxMotion**، که شامل داده‌هایی با اعوجاج حرکتی واقعی است، ارزیابی شده است.

**نتایج:** مدل پیشنهادی به شاخص SSIM، **۰.۹۴** و PSNR، **۳۸.۱۲** دست یافته است که نشان‌دهنده کیفیت بالای تصاویر بازسازی‌شده است. نتایج، برتری مدل را در مقایسه با روش‌های قبلی، در بهبود کیفیت تصویر و کاهش اعوجاج حرکتی نشان می‌دهد.

**نتیجه‌گیری:** مدل پیشنهادی با بهره‌گیری از دانش فیزیکی تصویربرداری تشدید مغناطیسی، اعوجاج حرکتی ناشی از تنفس و تپش قلب را کاهش می‌دهد. این مدل بر مجموعه‌داده‌های مختلف عملکرد موفقی دارد و تعمیم‌پذیری بالایی نشان می‌دهد. همچنین، محدودیت‌های روش‌های پیشین را برطرف می‌کند و رویکردی جامع‌تر ارائه می‌دهد.

**واژگان کلیدی:** اعوجاج حرکتی، تصاویر تشدید مغناطیسی قلبی عروقی، شبکه‌های عصبی آگاه به فیزیک، یادگیری عمیق