



دانشگاه اصفهان

دانشکده مهندسی کامپیوتر

گروه مهندسی کامپیوتر

## بهبود یادگیری انتقالی ناهمگن برای بخش‌بندی تصاویر پزشکی

باسمه‌تعالی

جلسه دفاع از پایان‌نامه کارشناسی ارشد

مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی

استاد راهنما:

دکتر حسین کارشناس

استاد داور داخل:

دکتر احمدرضا نقش نیلچی

استاد داور خارج:

دکتر حمیدرضا مراتب

پژوهشگر:

آیین کویایی

تاریخ برگزاری:

۱۴۰۳/۱۰/۳۰

ساعت

۱۶:۰۰

مکان برگزاری:

پردازش و تحلیل تصاویر پزشکی در سال‌های اخیر به یکی از ارکان اصلی در حوزه پزشکی تبدیل شده است و نقش قابل توجهی در تشخیص و درمان دقیق بیماری‌ها ایفا می‌کند. از جمله روش‌های رایج تصویربرداری در این زمینه می‌توان به MRI و CT اشاره کرد که هر یک مزایا و کاربردهای خاص خود را دارند. در این میان، بخش‌بندی تصاویر پزشکی به‌عنوان یکی از وظایف کلیدی، همواره با چالش‌های متعددی همراه بوده است. یکی از مشکلات اساسی در این حوزه، کمبود داده‌های برچسب‌دار برای آموزش مدل‌های یادگیری عمیق است. یادگیری انتقالی، که به انتقال بهینه اطلاعات از یک دامنه به دامنه دیگر کمک می‌کند، به عنوان روشی محبوب برای رفع این چالش مطرح شده است. با این حال در شرایط ناهمگنی دو دامنه که فضای ویژگی میان دو دامنه یکسان نباشد انتقال اطلاعات با مشکل مواجه خواهد شد. همچنین یکی دیگر از چالش‌های موجود در حوزه یادگیری انتقالی و تطبیق دامنه بدون نظارت برای بخش‌بندی تصاویر سه‌بعدی پزشکی، استخراج مؤثر اطلاعات عمق بدون تمایل سربار محاسباتی قابل توجه به مدل است. از یک طرف در روش‌های دوبعدی تطبیق دامنه، اطلاعات عمق کاملاً نادیده گرفته می‌شوند و از طرف دیگر، روش‌های سه‌بعدی ارائه شده، برای بکارگیری این اطلاعات نیاز به منابع محاسباتی بسیار بیشتری داشته و بنابراین کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. در پژوهش حاضر به منظور غلبه بر این چالش‌ها، یک چارچوب ترکیبی برای استفاده از اطلاعات عمق در فرآیند انتقال اطلاعات میان دو دامنه ناهمگن و در نهایت بهبود عملکرد بخش‌بندی تصاویر پزشکی ارائه شده است. به این منظور، ابتدا یک متمایزگر چرخه‌ای تصاویر سه‌بعدی برای بهره‌گیری از اطلاعات عمق و روابط بین برشی در فرآیند ترجمه مدل معرفی شده است. این متمایزگر با بهره‌گیری از اطلاعات محتوایی تصاویر سه‌بعدی، مدل تصویر را از عمق آگاه ساخته و کیفیت تصاویر تولیدی را ارتقا می‌دهد. سپس، برای افزایش دقت بخش‌بندی، از تکنیک بازسازی تصاویر منبع با سبک‌های متنوع از طریق چرخه انتقال استفاده می‌شود. این تکنیک با افزایش تنوع داده و کاهش اثر تغییرات سبک، باعث بهبود تعمیم‌پذیری مدل بخش‌بندی می‌شود. رویکرد پیشنهادی با ترکیب این دو روش، علاوه بر بهبود دقت ترجمه و عملکرد بخش‌بندی، سربار محاسباتی ناشی از پردازش اطلاعات عمق را به حداقل می‌رساند. نتایج تجربی نشان می‌دهند که رویکرد پیشنهادی در مواجهه با مجموعه داده‌های ناهمگن سه‌بعدی مربوط به ناحیه شکمی، به ویژه در ترجمه تصاویر MRI به CT و بالعکس، عملکرد بهتری نسبت به روش‌های پیشین داشته و در شرایط تغییر دامنه به نتایج دقیق‌تری دست یافته است.