همایش پژوهش های نوین در علوم و فناوری
Conference on Recent Research in Science and Technology

عنوان مقاله: مروری بر روش های موجود در ناحیه بندی بطن چپ قلب در تصاویر MRI

مژده ساوج[1]، سعید نصری[2]

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده برق، واحد نجف آباد ، دانشگاه آزاد اسلامی،نجف آباد،ایران
pazhoohesh14@yahoo.com

[2] استادیار،دانشکده برق،واحد نجف آباد،دانشگاه آزاد اسلامی،نجف آباد،ایران
S.nasri@iaun.ac.ir

چکیده

تشخیص و درمان ابتدایی نارسایی های قلبی نقش بسیار مهمی در کاهش مرگ افراد و کاهش به وجودآمدن معلولیت های جسمی خواهد داشت .ناحیه بندی تصاویر با تشدید مغناطیسی (MRI) قلب به عنوان یکی از روش های تشخیص و بررسی روند بهبود بیماری ها اهمیت بسیاری دارد. تا به امروز روش ها و الگوریتم های مختلفی در این زمینه پیاده سازی و ارائه شده است .امروزه بیماری های قلبی علت اصلی مرگ ومیر در سراسر جهان می باشند .روش های متعددی برای تشخیص بیماری های قلبی وجود دارد از جمله این روش ها و ابزار ها عبارت اند از : سی تی اسکن (CT) ، پزشکی هسته ای و MRI که به دلیل دقت زیاد روش تصویر برداری MRI این روش نسبت به روش های هسته ای مزیت بیشتری دارد .MRI یک تکنیک پیشرفته تصویر برداری پزشکی است که اطلاعات بسیاری درمورد آناتومی بافتهای نرم انسان تهیه می کند .این روش غالبا برای تصویر برداری ساختار و کارکرد بدن انسان استفاده میشود MRI .تصویری از بدن با جزییات بسیار در هر جهت را میتواند تولید کند.

کلمات کلیدی: بطن چپ ، تصویربرداری رزونانس مغناطیسی ، ناحیه بندی.

۱. مقدمه

در سال های اخیر اطلاعات بدست آمده از تصاویر پزشکی تهیه شده از بیماران نقش عمده ای را در تصمیم گیری پزشک معالج در درمان ایفا می کند. در میان روش های تصویر برداری مختلف، تصویربرداری رزونانس مغناطیسی یا همان MRI[1] یکی از دقیقترین و رایج ترین روش های تهیه تصویر از بدن بیمار است. امروزه سیستم‌های کامپیوتری و فناوری اطلاعات نقش بسیار مهم و موثری در زندگی بشر دارند. یکی از مهم‌ترین کاربردهای فناوری اطلاعات، در زمینه‌ی علوم پزشکی است. پزشکان و متخصصین از سیستم‌های مختلف کامپیوتری جهت تشخیص، پیشگیری و درمان بیماری‌های مختلف استفاده می‌کنند. یکی از پرکاربردترین تکنولوژی‌های کامپیوتری مورد استفاده در این حوزه، پردازش تصاویر پزشکی است. انواع مختلفی از تصاویر مانند CT[2]، MRI، ماموگرافی و فلوروسکوپی در علم پزشکی مورد استفاده قرار می گیرند که بر اساس شرایط و ویژگی‌های

[1] Magnetic Resonance Imaging
[2] Computed tomography scan

Archive of SID
www.SID.ir

متفاوتی که دارند دارای کاربردهای متنوعی در زمینه‌های پزشکی هستند. از تصاویر CTو MRIدر تشخیص و درمان انواع بیماری ها از جمله بیماری‌های قلبی استفاده می‌شود. قلب یک عضو حیاتی از سیستم گردش خون بدن انسان است. عملکرد مناسب قلب برای جلوگیری از بیماری های قلبی و عروقی ضروری است. بررسی ساختار و عملکرد بطن چپ (LV[3]) به عنوان ارزیابی اولیه در بیشتر پروتکل های بالینی MRI قلبی انجام می شود و به عنوان یک گام مهم در مدیریت بسیاری از اختلالات قلبی به حساب می آید. طبق آماری که در سال ۲۰۱۳ منتشر شده است، بیماری های قلبی عروقی (CVD[4]) علت اصلی مرگ در سطح جهانی هستند که ۳۰ درصد از کل مرگ و میر جهان را شامل می شوند. بنابراین ناحیه بندی دقیق ناحیه بطن چپ در تصاویر قلب نقش مهمی در کمک به پزشک برای تشخیص بیماریهای قلبی دارد.

۲. متن اصلی مقاله

۲-۱. اهمیت بطن چپ قلب

قلب یا دل یا گِش نوعی عضوعضلانی در انسان‌ها و دیگر حیوانات است که خون را از طریق رگ خونی در دستگاه گردش خون به گردش درمی‌آورد. خوناکسیژن و مواد غذایی لازم را برای بدن مهیا می‌سازد و همچنین به از بین رفتن مواد زائد ناشی از متابولیسم (سوخت و ساز بدن) کمک می‌کند [۱].

قلب انسان به‌طور متوسط حدود ۷۵ بار در دقیقه می‌تپد. قلب انسان بین دو شُش در بدن قرار دارد و به گونه‌ای قرار گرفته‌است که رأس آن متمایل به سمت چپ و پایین قرار می‌گیرد. هر ضربان قلب حدود هشت دهم ثانیه زمان می‌خواهد که این زمان شامل ۰٫۱ ثانیه انقباض دهلیزها، ۰٫۳ ثانیه انقباض بطن‌ها و ۰٫۴ ثانیه استراحت قلب می‌باشد. بافت قلب نیز هم‌چون دیگر بافت‌های بدن نیاز به تغذیه دارد که تغذیهٔ قلب برعهدهٔ عروق کرونری (تاجی) می‌باشد. قلب در فضای میانی سینه قرار دارد. قلب در لغت به معنی دگرگونی است قلب از لحاظ علمی اندامی است که در مرکز قفسه سینه (متمایل به سمت چپ) واقع شده‌است و وزن آن ۳۰۰ گرم است و خون را پمپاژ می‌کند نام این عضو به علت اینکه باعث دگرگونی خون و تبدیل خون کثیف به خون تمیز می شود قلب نام‌گذاری شده‌است در دگرگون کردن خون، قلب مانند یک تلمبه عمل می‌کند [۲].

قلب انسان به ۴ بخش تقسیم می شود[۳]: دهلیز راست - بطن راست - دهلیز چپ- بطن چپ.

هر یک از این حفره ها، یک مجرای خروجی یک طرفه دارند که مانع بازگشت دوباره خون می شوند. زمانی که هر حفره به کار می افتد، مجرای انتهایی آن نیز باز می شود و وقتی حفره به حالت ثبات در می آید، آن مجرا نیز بسته می شود تا خون باز نگردد. دریچه ها عبارت اند از:

- دریچه سه لختی در انتهای دهلیز راست
- دریچه ریوی در انتهای بطن راست
- دریچه میترال در انتهای دهلیز چپ
- دریچه آئورت در انتهای بطن چپ

[3] left ventricular
[4] cardio vascular disease

www.SID.ir
Archive of SID

خون از طریق دو رگ اصلی وارد بخش راست قلب می شود: بزرگ سیاهرگ زبرین (SVC[5]) و بزرگ سیاهرگ زیرین(IVC[6]) . IVC خون را از نیمه بالایی بدن انسان جمع آوری کرده در حالی که IVC از نیمه پایینی خون را به قلب می برد. خون سپس از SVC و IVC خارج شده تا وارد دهلیز راست شود. در شکل زیر اجزای قلب در عملیات انتقال خون نشان داده شده است [۴].

وقتی که دهلیز راست منقبض می شود، خون از طریق دریچه سه لختی رد شده و وارد بطن راست می شود. وقتی بطن راست منقبض شد، خون از درون دریچه ریوی رد شده و به شریان ریوی ریخته شده تا به شش ها رسیده و اکسیژن دریافت کند. خون سپس از شش توسط وریدهای ریوی به قلب یا به طور دقیق تر به دهلیز چپ باز می گردد. وقتی این دهلیز به کار می افتد، خون از طریق دریچه میترال به بطن چپ می رود. بطن چپ، به سبب پمپاژ خون به درون دریچه آئورتی و آئورت ، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.بیماری‌های قلب و عروقی (CVD) معمول‌ترین عامل مرگ در جهان در سال ۲۰۰۸ بودند که باعث ۳۰ درصد از موارد مرگ شدند.[۵][۶] از این میزان بیش از سه چهارم به خاطر بیماری شریان‌های کرونری و سکته بوده‌است.[۵] عوامل خطر شامل مواردی همچون: سیگار کشیدن، اضافه وزن داشتن، عدم فعالیت‌های ورزشی کافی، کلسترول بالا، فشار خون بالا، نوعی دیابت که به شکلی ضعیف کنترل شده و موارد دیگر می شود.تشخیص بیماری قلبی عروقی اغلب با شنیدن به صدای قلب با گوشی پزشکی،ECG[7] یا با فراصوت صورت می‌گیرد. بیماری‌های مرتبط با قلب اصولاً با متخصصین قلب درمان می‌شود، هرچند که بسیاری از متخصصین پزشکی دیگر نیز ممکن است در حل این مسئله کمک کنند.[۶]

بطن چپ خون را با فشار ۸۰ میلی‌متر جیوه از دهلیز چپ دریافت می‌کند و با فشار ۱۲۰ میلی‌متر جیوه به درون آئورت پمپ می‌کند. تقریباً تمام رأس قلب از این بطن درست شده است. ضخامت جدار این بطن سه برابر ضخامت بطن راست می‌باشد.

در اکثر موارد نارسایی‌های قلبی، بطن چپ دچار اختلال شده و نمی‌تواند عملکرد طبیعی خود را در پمپاژ خون به آئورت ایفا کند.

۲-۲. ناحیه بندی در پردازش تصاویر پزشکی

یکی از پرکاربردترین زمینه های پردازش تصاویر پزشکی، ناحیه بندی است. انجام ناحیه بندی به سه روش صورت می گیرد: روش دستی، روش نیمه خودکار و روش خودکار. در روش ناحیه بندی دستی، شخص متخصص ناحیه بندی را انجام می دهد که این کار نیاز به مدت زمان طولانی دارد. در روش نیمه خودکار شخص متخصص یک ناحیه بندی دستی انجام داده و سپس با یک الگوریتم خودکار عمل ناحیه بندی دقیقتر انجام می شود. در روش کاملا خودکار، ناحیه بندی با یک الگوریتم خودکار صورت می پذیرد.

هدف از ناحیه بندی تصویر انتخاب پیکسل هایی از تصویر است که مربوط به یک شیئ باشد. در تصاویر پزشکی، اغلب منظور از ناحیه بندی توصیف یک ساختار مشخص در تصویر است. برای این که آنالیز مناسبی از تصاویر داشته باشیم درابتدا نیاز داریم که اشیا موجود در تصویر را شناسایی و توصیف کنیم در نتیجه باید ابتدا اشیا موجود در تصویر را ناحیه بندی کنیم[۷]. به عبارت دیگر بر اساس ناحیه بندی تصویر، اشیا و نواحیROI[8] از تصویر استخراج می شوند و پس زمینه تصویر حذف می شود.

[5] superior vena cava
[6] Inferior vena cava
[7] Electro Cardiogram
[8] Region of interest

www.SID.ir

در سال های اخیر ناحیه بندی بافت های قلب در درمان بسیاری از بیماریهای قلبی کاربرد اساسی پیدا کرده است و نظر بسیاری از محققین و پزشکان را به خود جلب نموده است. بطن چپ حیاتی ترین بافت قلب محسوب می شود و اکثر بیماریهای قلبی مربوط به این بافت می باشد.

در گذشته نظارت بر فشار خون، آزمایش خون برای تشخیص کلسترول و الکتروکاردیوگرام یا ECG روش هایی بود که برای نظارت بر سلامت قلبی و عروقی افراد در اختیار پزشک قرار داشت. الکتروکاردیوگرام قلب یک روش تحقیق سخت افزاری است که در آن دستگاه فعالیت الکتریکی قلب را ثبت می کند. یک متخصص با تجربه، بر اساس داده های الکتروکاردیوگرام، می تواند پاسخ دقیق را در صورتی که بیمار نوعی اختلال در عملکرد قلب را داشته باشد، یا فرد کاملا سالم است. نوار قلب برای نظارت بر عملکرد قلب استفاده می شود. هر ضربان قلب با پالس الکتریکی آغاز می گردد که به طور معمول از سلول های ویژه ای در محفظه سمت راست بالای قلب منشا می گیرند. نوارقلب همچنین ECG نیز نامیده می شود که سیگنال های الکتریکی انتقال یافته از قلب را ثبت می کنند. دستگاه الکتروکاردیوگراف، نمودار ثبت شده تغییرات پتانسیل الکتریکی ناشی از تحریک عضله قلب را بر روی نوار کاغذیِ خط‌کشی‌شده‌ای که ویژه این کار است، به‌طور پیوسته ضبط می‌کند. اطلاعاتی که روی الکتروکاردیوگرام ضبط می‌شود نشان‌دهنده امواج الکتریکی محرک قلب است. این امواج نمایشگر مراحل مختلف تحریکات قلبی هستند. منحنی ای را که رسم می شود «الکتروکاردیوگرام» می‌نامند. پزشکان می‌توانند از روی این منحنی به نحوه عمل قلب پی ببرند.

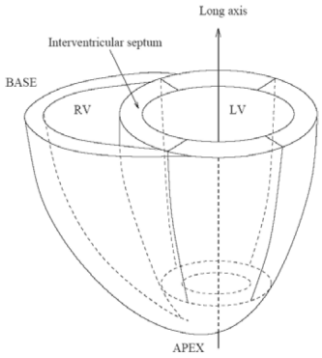
در سال های اخیر با پیشرفت در علم پزشکی و مهندسی پزشکی، تجهیزات تصویربرداری برای تشخیص و کنترل بیماری ها به کمک پزشکان آمده اند. تا آنجا که تشخیص و درمان بیماری های قلبی عروقی تاحد زیادی به روش های مختلف تصویربرداری مانند اکوکاردیوگرافی، توموگرافی کامپیوتری (CT)، آنژیوگرافی عروق کرنری و تصویربرداری رزونانس مغناطیسی (MRI قلبی) متکی است. سونوگرافی از جمله روش های تصویربرداری اولیه برای تشخیص CVD بشمار می رود که به علت قابلیت حمل و کم هزینه بودن استفاده می شود. با این حال، تصویربرداری رزونانس مغناطیسی (MRI) قلب به عنوان استانداردی مرجع برای ارزیابی حجم قلب و توابع منطقه ای با توجه به بیشتر آن به شمار می رود [۸،۹]. وضوح بالای تصویر اصلی ترین امتیاز MRI می باشد. همچنین تصویربرداری چند وجهی یکی دیگر از ویژگی های MRI است که قادر به گرفتن تصاویر مقطعی بر روی هر سطح، بدون تغییر دادن موقعیت بیمار است. همچنین به دلیل اینکه MRI از پرتوهای الکترومغناطیس[9]RF استفاده می کند تاثیرات مضر تابش اشعه رادیواکتیویته و X-ray در تصویربرداری هسته ای و CT را ندارد.

ناحیه بندی بطن چپ چالش های متعددی دارد که شامل عدم همگن بودن سطح خاکستری در میان نمونه های مختلف (به علت جریان خون، عضلات پاپیلاری و تروباکولا سیون) و همچنین به علت وضوح پایین تصاویر آپیکال و بازال [۱۰] است. با توجه به [۱۰]، رویه های ناحیه بندی فعلی LV را می توان بر اساس سه ویژگی طبقه بندی کرد: ۱) روش ناحیه بندی "طبقه بندی مبتنی بر پیکسل ها، منطقه و لبه، مدل های ناپایدار، مدل های فعال مبتنی بر ظاهر و شکل"، ۲) اطلاعات پیشین (بدون علامت، ضعیف و قوی) و ۳) محلی سازی خودکار قلب (تشخیص مبتنی بر زمان یا تشخیص شیء). حفره LV دارای شکل شناخته شده بیضوی است (شکل۱) و توسط میوکارد احاطه شده است، که مقادیر طبیعی آن دارای ضخامت ۶ تا ۱۶ میلی متر است. [۱۰]

[9]Radio frequency

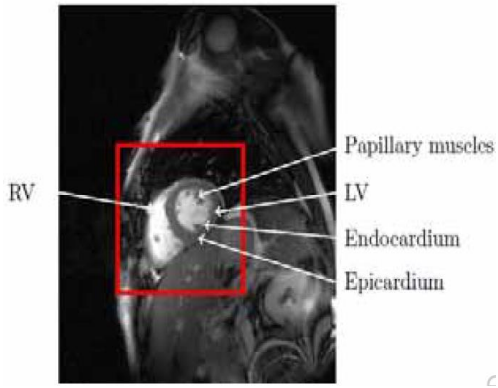
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱: هندسه LV و RV [۱۰]

در شکل ۲ تصویر ام.آر.آی قلب و تشخیص ROI نشان داده شده است.[۱۰]



شکل۲: تصویر ام.آر.آی قلب و ROI کامل را مشخص می کند [۱۰]

بررسی روش های مختلف نشان می دهد که روش ارائه شده در سال ۲۰۰۹ [۱۱] به منظور یک روش کاملا اتوماتیک عملکرد خوبی داشته است و بهترین مصالح بین دقت و تعمیم را ارائه می دهد. الگوریتم پیشنهادی این مقاله [۱۱] کاملا اتوماتیک است. این به مراحل زیر تقسیم می شود: ۱) محلی سازی قلب؛ ۲) تشخیص استخر خون بطن چپ؛ ۳) تحول فضای قطبی؛ ۴) تجزیه و تحلیل مقیاس خاکستری؛ و ۵) تقسیم برش های فردی.

همچنین برای حوزه روش های نیمه اتوماتیک ارائه شده، روش های ارائه شده در رقابت MICCAI 2009 [۱۲ و ۱۳] بهترین بوده اند. یکی از روش های طبیعی برای نشان دادن یک یادگیری ساختار یافته MLP[1] است، که در آن لایه خروجی شامل یک بردار دوتایی چند بعدی است که نشان دهنده ناحیه بندی است [۱۴]. یکی از پیشرفت های اخیر در این زمینه کشف یک الگوریتم یادگیری کارآمد برای آموزش شبکه اعتقاد عمیق[1](DBN) [۱۵] بود که به ایجاد استنتاج ساختاری و یادگیری با DBN منجر شد، و چندین اثر اخیرا در این زمینه پیشنهاد شده است [۱۶ و ۱۷]. روش پیشنهادی [۱۶] یک روش برای تجزیه یک صحنه به چندین کلاس بصری را نشان می دهد.

مرجع [۱۷] یک روش برای ناحیه بندی اندوکاردیوم LV را از مطالعه MRI سکته قلبی پیشنهاد می کند.

در مقاله دیگری مربوط به سال ۲۰۱۷ روش جدید معرفی شده است که شامل یادگیری عمیق و کانتور فعال است که برای ناحیه بندی خودکار بطن چپ قلب از داده های رزونانس مغناطیسی قلب (MRI) ارائه شده است [۱۸]. به طور خاص، روش های مبتنی بر level set براساس شرایط شکلی و ظاهری هستند که از مجموعه های آموزشی کوچک استفاده می کنند، اما

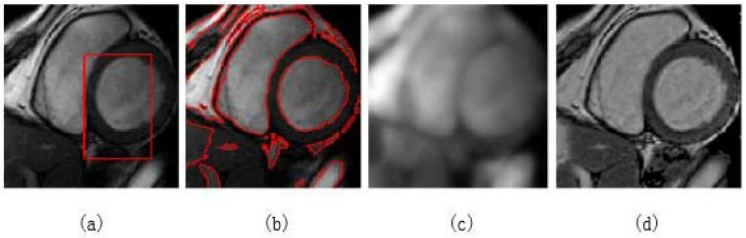
[1] multilayer perceptron
[1] deep belief network

www.SID.ir

در این روش ها محدودیت هایی برای مدل سازی تغییرات شی بصری وجود دارد. روش های مبتنی بر یادگیری عمیق می توانند چنین تغییراتی را مدل کند ، اما اغلب آنها باید برای تولید تعاریف خوب تنظیم شوند.

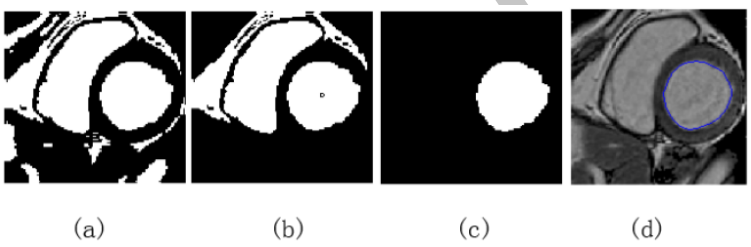
در رفرنس دیگری [۱۹] یک مدل ناحیه بندی اتوماتیک LV با استفاده از مجموعه ای اصلاح شده و ابزار C-Fuzzy ارائه کرده اند. در این مقاله از روش مبتنی بر سطح برای تعیین اندوکارد استفاده شده است و میدان تعادلی را که برای کاهش شدت ناهمگنی تصویر قلبی مورد استفاده قرار گرفته بود را محاسبه کرده اند. همچنین الگوریتم فازی C-means و ناحیه بندی مورفولوژیکی در تصاویر MRI پیش پردازش شده برای ناحیه بندی اپیکاردیوم اعمال شده است. نتایج این روش در مقایسه با روش سنتی فازی C-means پایدارتر بوده است.

شکل ۳ نشان دهنده تکامل کانتور اولیه و تصحیح تصویر پس از جابجایی زمینه های تعصب از تصویر اصلی است. [۱۹]



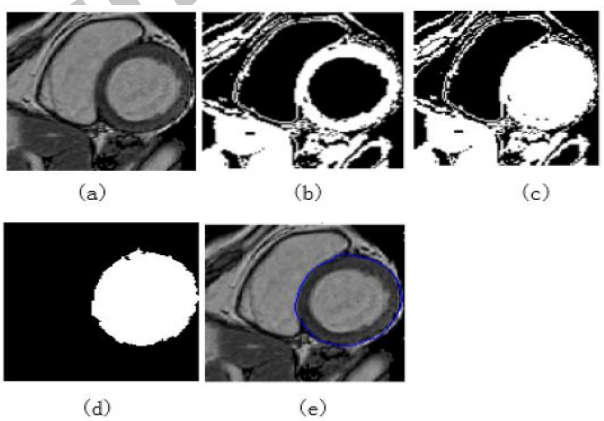
شکل ۳ : نشان دهنده تکامل کانتور اولیه و تصحیح تصویر پس از جابجایی زمینه های تعصب از تصویر اصلی [۱۹]

نتیجه ناحیه بندی انکاردیوم حاصل از روش پیشنهادی [۱۹] برای یک تصویر نمونه در شکل۴ نشان داده شده است.



شکل ۴: نتیجه ناحیه بندی انکاردیوم حاصل از روش پیشنهادی [۱۹] برای یک تصویر نمونه

همچنین مراحل ناحیه بندی اپیکاردیوم حاصل از روش [۱۹] در شکل۵ نشان داده شده است.



شکل ۵: مراحل ناحیه بندی اپیکاردیوم حاصل از روش [۱۹]

۲-۳. نتایج و بحث روی نتایج

خلاصه ای از چندین مقاله جدید موجود در زمینه تحقیق و مزایا و معایب روش های ارائه شده در این مقالات در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

www.SID.ir

جدول ۱ : خلاصه ای از چندین مقاله جدید

مرجع	روش کار	پایگاه داده	مزایا	معایب
[۱۸] Ngo,T. A.,Lu, Z.,& Carneiro, G,2017.	*یادگیری عمیق و کانتور فعال * روش ناحیه بندی کاملا اتوماتیک	مجموعه داده مربوط به رقابت MICCAI 2009	*مدل سازی تغییرات شی بصری *دقت خوب ناحیه بندی بطن چپ در تصاویر MRI	نیاز به مجموعه داده آموزش زیاد دارد و به تنظیمات خوب شبکه نیاز دارند.
[۱۹] Wang, L.,Ma, Y., Zhan, K.,& Ma, Y. ,2015.	*روش مبتنی بر سطح برای تعیین اندوکارد و الگوریتم فازی * روش c-means و ناحیه بندی مورفولوژیکی تصاویر MRI پیش پردازش شده برای ناحیه بندی اپیکاردیوم	مجموعه داده مربوط به رقابت MICCAI 2009	پایداری نتایج در مقایسه با روش سنتی فازی C-means	چالش در تشخیص دقیق محیط و کانتورها
[۱۳] Uzunba¸s, M.G., Zhang, S., Pohl,K.M., Metaxas, D., Axel, L. ,2012.	*روش نیمه اتوماتیک *آستانه گذاری با برنامه ریزی پویا * مدل های ناپایدار و کاهش گراف	مجموعه داده مربوط به رقابت MICCAI 2009	*نتیجه های دقیق تر و صاف ناحیه بندی با هزینه های تعامل پایین تر *همبستگی ذاتی بین دو کانتور را فراهم می آورد و منجر به نتایج دقیق تر	*نیاز به تعامل کاربر *عدم توانایی در ارزیابی سطح بطن در تمام فاز های قلب
[۱۱] Jolly, M. ,2009.	* روش کاملا اتوماتیک استفاده از الگوریتم کوتاه ترین مسیر و حداقل SURF	مجموعه داده مربوط به رقابت MICCAI 2009	ارزیابی سطح بطن در تمام فاز های قلب	نتایج دقت ناحیه بندی ضعیف
[۱۰] Petitjean, C.,Dacher, J.N. ,2011.	مقاله مروری خیلی خوب برای مقایسه روش های جدید موجود در حوزه تحقیق	مجموعه داده مربوط به رقابت MICCAI 2009	*طبقه بندی روش های مختلف ناحیه بندی تصاویر بطن چپ و مقایسه آنها	-----

Archive of SID

۳. نتیجه‌گیری

مطالعات گسترده ای در باره ناحیه بندی تصویر انجام گرفت است و روش های متعددی ارائه شده است اما هنوز تشخیص محیط و کانتورها نیاز به ا صلاح دارند. چالش های موجود در ناحیه بندی بطن چپ تصاویر قلبی عمدتا به دلیل آناتومی قلب و خصوصیات تصاویر MRI است. برخی از این مشکلات عبارت اند از: تنوع در سرعت، موقعیت و وضوح تصاویر است که برای هر کدام از روش های ناحیه بندی می تواند مشکل ساز باشد. همچنین اینکه تصاویر بازسازی شده ممکن است شامل نویز و دیگر آرتیفکت هایی باشـــند که بیشـــتر به دلایل نویز حرارتی، حرکت قلب و تنفس، خطای کمی که به علت تخمین زدن مرزهای پیوسته قلب به وسیله یک منحنی دیجیتال اتفاق می افتد.

مراجع

[1] Taber, Clarence Wilbur; Venes, Donald (2009). Taber's cyclopedic medical dictionary. F a Davis Co. pp. 1018–23.

[2] Keith L. Moore; Arthur F. Dalley; Anne M. R. Agur. "1". Clinically Oriented Anatomy. Wolters Kluwel Health/Lippincott Williams & Wilkins. pp. 127–173.

[3] Végh, A. et al. 2016. Part and Parcel of the Cardiac Autonomic Nerve System: Unravelling Its Cellular Building Blocks during Development. Journal of Cardiovascular Development and Disease, 3(3), p.28.

www.SID.ir

[4] Inman, K.E. , Ezin, M. , Bronner-Fraser, M. and Trainor, P.A. , 2010. Role of Cardiac Neural Crest Cells in Morphogenesis of the Heart and Great Vessels. In Heart Development and Regeneration (pp. 417-439).
[5] Cardiovascular diseases (CVDs) Fact sheet N°317 March 2013". WHO. World Health Organization. Retrieved 20 September 2014.
[6] Longo, Dan; Fauci, Anthony; Kasper, Dennis; Hauser, Stephen; Jameson, J.; Loscalzo, Joseph (August 11, 2011). Harrison's Principles of Internal Medicine (18 ed.). McGraw-Hill Professional. p. 1811. ISBN 978-0-07-174889-6.
[7] P. K. Sahoo, S. Soltani, and A. Wong, "A survey of thresholding techniques," Computer vision, graphics, and image processing, vol. 41, pp. 233-260, 1988.
[8] Gardner, B. I., Bingham, S. E., Allen, M. R., Blatter, D. D., & Anderson, J. L. "Cardiac magnetic resonance versus transthoracic echocardiography for the assessment of cardiac volumes and regional function after myocardial infarction: an intrasubject comparison using simultaneous intrasubject recordings". Cardiovascular ultrasound, vol.7, no. 1, pp. 38, Dec 2009.
[9] Faridah Abdul Aziz, Y., Fadzli, F., Rizal Azman, R., Mohamed Sani, F., Vijayananthan, A., & Nazri, M. "State of the heart: CMR in coronary artery disease". Current Medical Imaging Reviews, vol. 9, no. 3, pp. 201-213, Aug 2013.
[10]Petitjean, C., Dacher, J.N. "A review of segmentation methods in short axis cardiac mr images". Medical Image Analysis. vol. 15, pp. 169-184, 2011.
[11] Jolly, M. "Fully automatic left ventricle segmentation in cardiac cine mr images using registration and minimum surfaces". The MIDAS Journal, vol. 49, 2009.
[12] Huang, S., Liu, J., Lee, L., Venkatesh, S., Teo, L., Au, C., Nowinski, W. "Segmentation of the left ventricle from cine mr images using a comprehensive approach". The MIDAS Journal-Cardiac MR Left Ventricle Segmentation Challenge, vol. 49, Jul 2009.
[13] Uzunba¸s, M.G., Zhang, S., Pohl, K.M., Metaxas, D., Axel, L. "Segmentation of myocardium using deformable regions and graph cuts", In Biomedical Imaging (ISBI), 9th IEEE International Symposium on, IEEE. pp. 254- 257, May 2012.
[14]Collins, M. "Discriminative training methods for hidden markov models: Theory and experiments with perceptron algorithms". In Proceedings of the ACL-02 conference on Empirical methods in natural language processing. Association for Computational Linguistics .Vol. 10, pp. 1-8, Jul 2002.
[15] Hinton, G., Salakhutdinov, R. "Reducing the dimensionality of data with neural networks". Science, vol. 313, pp. 504-507, Jul 2006.
[16] Farabet, C., Couprie, C., Najman, L., LeCun, Y. "Scene parsing with multiscale feature learning, purity trees, and optimal covers". arXiv preprint arXiv:1202.2160, Feb 2012.
[17] Anh Ngo, T., & Carneiro, G. "Fully automated non-rigid segmentation with distance regularized level set evolution initialized and constrained by deep-structured inference".In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, pp. 3118-3125, 2014.
[18]Ngo, T. A., Lu, Z., & Carneiro, G. "Combining deep learning and level set for the automated segmentation of the left ventricle of the heart from cardiac cine magnetic resonance". Medical image analysis, vol. 35, pp. 159-171, Jan 2017.
[19] Wang, L., Ma, Y., Zhan, K., & Ma, Y. (2015, December). Automatic left ventricle segmentation in cardiac MRI via level set and fuzzy C-means. In Recent Advances in Engineering & Computational Sciences (RAECS), 2015 2nd International Conference on (pp. 1-6). IEEE.

www.SID.ir
Archive of SID

Title: An overview of the methods available in the left ventricular region of the heart in MRI images

Mojdeh Savoj[1]
Student of Master degree, Department of Telecommunication electricity, Faculty of Electrical Engineering, Islamic Azad University of Najafabad, Najaf Abad, Iran, E-mail: pazhoohesh14@yahoo.com

Saeed Nasri[2]
Assistant Professor,Department of Telecommunication electricity, Faculty of Electrical Engineering , Islamic Azad University of Najafabad, Najaf Abad, Iran, E-mail: S.nasri@iaun.ac.ir

Abstract. Early diagnosis and treatment of heart failure will have a major role in reducing the deaths of people and reducing the occurrence of physical disabilities. Magnetic resonance imaging (MRI) is one of the ways to diagnose and diagnose disease progression. To date, different methods and algorithms have been implemented and presented. Today, heart disease is the leading cause of death worldwide. There are several ways to diagnose heart disease, including methods such as CT scan, nuclear medicine, and MRI, due to the high accuracy of the MRI imaging method of this method than the nuclear methods. You have more MRI. An advanced medical imaging technique that provides a lot of information about the anatomy of human soft tissues. This technique is often used to depict the structure and function of the human body. MRI can produce a picture of the body with much detail in every direction.

Keywords: Left ventricle, magnetic resonance imaging, zoning.

Archive of SID

www.SID.ir