

تشخیص سرطان کبد با استفاده از روش پردازش تصویر

روح اله بهمنی زرگری^۱، سعید بهبودی^۲، احمد زارع^{۳*}

۱- دانشگاه علمی کاربردی شیراز مرکز شهید رستمی نزاچا

۲- دانشگاه علمی کاربردی شیراز مرکز شهید رستمی نزاچا

۳- دانشگاه علمی کاربردی مرکز پاسارگاد

* ahmadzare3218@gmail.com

ارسال: خرداد ماه ۹۹ پذیرش: مهر ماه ۹۹

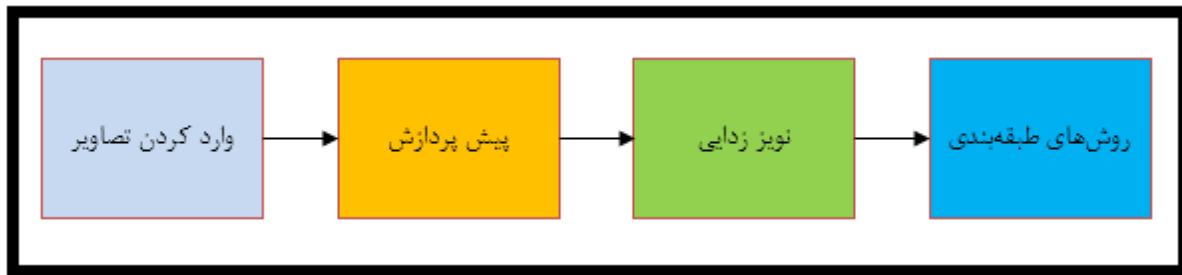
چکیده

پردازش تصویر یک تکنیک پردازش با کمک عملیات ریاضی می باشد که از هر نوع شکل پردازش سیگنال استفاده می کند. این روش همچنین در کاربردهای پزشکی برای تشخیص و معالجه بیماری های مختلف استفاده می شود. در این مقاله از این روش برای تشخیص سلول سرطانی کبد استفاده شده است. در اینجا ورودی یک تصویر یا فیلم است و خروجی نیز یک تصویر یا مجموعه ای از تصویر است که از روش Ostu برای تقویت تصویر MRI استفاده می شود و از روش آب پخشان برای تقسیم سلول سرطانی تصویر استفاده می شود.

کلمات کلیدی: پردازش تصویر، روش Ostu، آب پخشان، MRI، تصویر، سلول سرطانی.

۱- مقدمه

سرطان رشد غیرطبیعی بافت در اندام می باشد و سرطان کبد نوعی از این بیماری است که بر بزرگ ترین عضو شکم، یعنی کبد تأثیر می گذارد. این بیماری شامل دو نوع سرطان کبد اولیه و سرطان کبد ثانویه می باشد که سرطان کبد اولیه در خود کبد سرچشمه می گیرد و به کارسینوما هپاتوسلولار (HCC) یا هپاتوما معروف است. سرطان کبد ثانویه نوعی رشد سلول های سرطانی است که سلول سرطانی از اندام های مختلف سرچشمه می گیرد و به کبد گسترش می یابد. مرحله اول در پردازش تصویر یافتن تصویر برای انجام پردازش بیشتر می باشد که MRI یک تکنیک تصویربرداری با کیفیت بالا ارائه می دهد و ساختار اندام انسان را به شکلی تعریف شده تر و مفید برای تشخیص بیماری ها و تحقیقات بیولوژیکی معرفی می کند [۱-۵]. نتایج حاصل از تصویر MRI با طبقه بندی تصاویر دقت تصاویر را بسیار افزایش داده است [۶-۸]. مرحله دوم شامل چندین تکنیک تقویت برای بدست آوردن بهترین کیفیت تصویر با خارج کردن نویز ناخواسته از تصویر است. همچنین مرحله سوم یا با استفاده از تقسیم بندی، سلول سرطانی را تشخیص می دهد شکل ۱ نشان دهنده بلوک دیاگرام مراحل پردازش تصویر می باشد. در این مقاله در بخش دوم مواد و روش ها در بخش سوم روش پیشنهادی و سرانجام مقاله در بخش چهارم ارائه نتایج می باشد.



شکل ۱- بلوک دیاگرام پایه

۲- مواد و روش ها

در این تحقیق برای شناسایی سلول های سرطانی، کار به سه دسته تقسیم شده است: الف. مرحله تقویت تصویر: این روش باعث تقویت تصویر و حذف نویز ناخواسته از آن می شود که از روش OSTU برای این منظور استفاده می شود.

ب. مرحله تقسیم تصویر: این روش سلول سرطانی را از تصویر جدا می کند و برای این منظور از روش تقسیم بندی آب پخشان استفاده شده است.

ج. مرحله استخراج ویژگی: این روش تصویر تقسیم شده یا طبقه بندی شده را تقویت می کند.

۳- روش و آنالیز مطرح شده

۳-۱- افزایش کیفیت تصاویر

افزایش کیفیت تصاویر اولین مرحله پیش پردازش می باشد. هدف از فرایند تقویت تصویر، بهبود کیفیت تصویر برای چشم انسان است. این فرآیند همچنین نیاز به ارائه تصویر ورودی بهتر برای پردازش بیشتر دارد، به طوری که نتیجه تصویر پس از پردازش در تمام مراحل دارای خطاهای کمتری باشد.

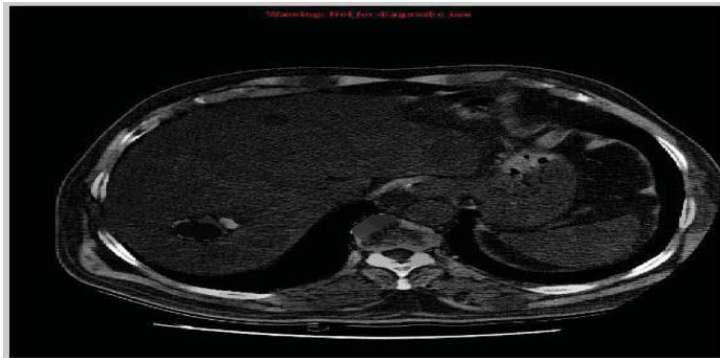
تکنیک تقویت تصویر به دو بخش تکنیک دامنه مکانی و تکنیک دامنه فرکانس تقسیم می شود. در تکنیک دامنه مکانی، ارزش پیکسل با توجه به نیاز تغییر می یابد در حالی که تکنیک دامنه فرکانس با نرخ تغییر پیکسل ها که به دلیل دامنه فاصله در حال تغییر هستند، سروکار دارد. نمی توان مشخص کرد که چه نوع تکنیکی برای تقویت تصویر مناسب است. تکنیک های زیادی برای تکنیک تقویت تصویر وجود دارد که ما از آن ها استفاده کرده ایم.

۳-۱-۱- روش ostu

در این روش از تکنیک مبتنی بر خوشه بندی استفاده شده است که در شکل ۲ نشان داده شده است و به عبارت دیگر، تصویر مقیاس خاکستری را به تصویر باینری تبدیل می کند. فرض می شود که تصویر شامل دو سطح پیکسل است که پیکسل پیش زمینه و پیکسل پس زمینه (هیستو گرام دو حالته) هستند که با جدا کردن دو کلاس، آستانه مطلوب را محاسبه می کند. نتایج حداقل واریانس ترکیبی - پراکنده و حداکثر واریانس درون کلاس را نشان می دهد. در روش OSTU شکل ۳ تقریباً می توان گفت که یک روش یک بعدی است. روش OSTU آستانه را جستجو می کند و واریانس بین طبقه را به حداقل می رساند.



شکل ۲- تصویر اصلی



شکل ۳- تبدیل otsu

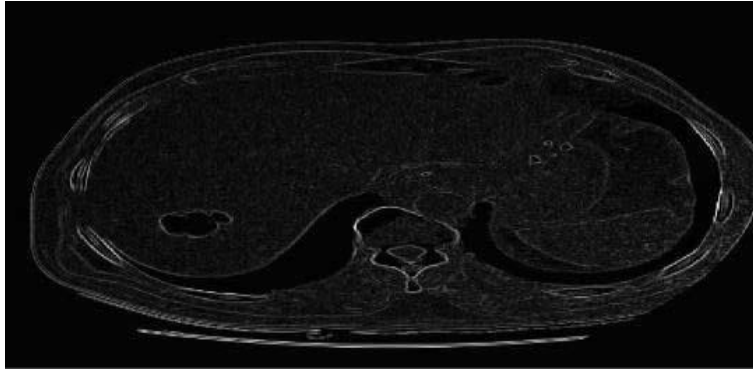
۲-۳- طبقه‌بندی تصاویر

طبقه‌بندی تصاویر یک فرایند مهم برای بسیاری از کارها در پردازش تصویر است که بسیاری از تکنیک‌های مهم مانند توصیف تصویر و تشخیص تصویر آن بستگی دارد. تصاویر دوبعدی طبقه‌بندی تصاویر پردازش شده کاربردهای بی‌شماری در زمینه پزشکی دارد. این امر ممکن است شامل تجسم، برآورد حجم مورد، تشخیص ناهنجاری‌هایی مانند تومور، پولیپ و غیره و صلاحیت بافت و موارد دیگر باشد. هدف از فرایند طبقه‌بندی این است که با تغییر دادن بازنمایی و ساده کردن تصویر، کاربرد تصویر را مفیدتر کند، به همین دلیل، تجزیه و تحلیل تصویر آسان‌تر خواهد بود. این فرایند برای شناسایی مرزها و ناهنجاری‌های یک تصویر استفاده می‌شود. به طور دقیق‌تر، ما می‌توانیم تقسیم‌بندی تصویر را به عنوان فرآیند اختصاص نام یا برچسب به هر پیکسل از تصویر که دارای ویژگی‌های تصویری خاصی است، تعریف کنیم. نتیجه تقسیم‌بندی یک تصویر در واقع کل تصویر است که با ترکیب هر قسمت جدا شده تشکیل می‌شود. خصوصیات و خصوصیات نیز مانند شمارگر، شدت یا بافت یکسان خواهد بود. با این حال، بخش‌های مجاور دارای ویژگی‌های مختلفی هستند. روند تقسیم‌بندی دو ویژگی اساسی در مقادیر شدت یعنی ناپیوستگی و تشابه دارد. ویژگی ناپیوستگی تصویر را به عنوان مثال در لبه‌های تصویر به مناطق مختلف تقسیم می‌کند و خاصیت تشابه تصویر را به مناطقی تقسیم می‌کند که معیار از پیش تعریف شده مشابهی دارند. دامنه گرادینان در شکل ۴ داده شده است.

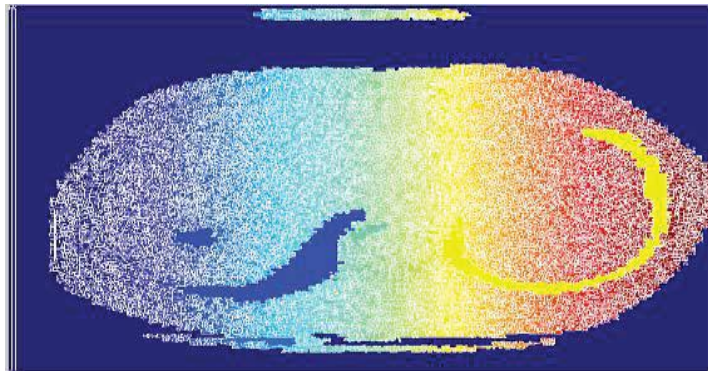
الف) روش تقسیم‌بندی آب‌پخشان دارای نشانگر

فرآیند تقسیم‌بندی آب‌پخشان کنترل شده با نشانگر ناحیه‌ای را تقویت می‌کند که نشان‌دهنده وجود جسم مورد نیاز است. سپس مکانی که با این فرآیند استخراج می‌شود، در حداقل سطح در همان سطح توپولوژیکی تنظیم شده و سپس الگوریتم آب‌پخشان اعمال می‌شود. جدا کردن اجسام یک تصویر یکی از روش‌های دشوار است که تقسیم‌بندی حوضه را آسان‌تر می‌کند. روش تقسیم‌بندی آب‌پخشان دو نوع است: بیرونی مرتبط با زمینه و داخلی در ارتباط با موضوع. انتقال آب‌پخشان گرادینان تصویر در شکل ۵ نشان می‌دهد.

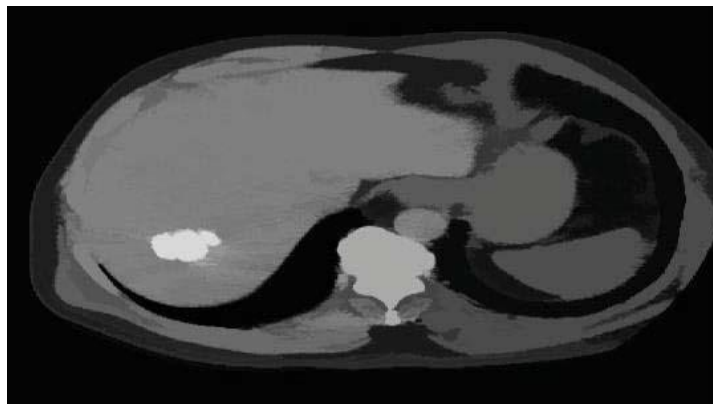
تقسیم‌بندی تصویر جهت انتقال آب پخش‌شان برای تعیین محل پیش‌زمینه و مکان پس‌زمینه تصاویر استفاده می‌گردد. نتایج تغییرات اعمالی در شکل‌های ۶ و ۷ نشان داده شده است که در اینجا با استفاده از سطح آن با پیکسل نوری که به‌عنوان پیکسل بالا و پایین طبقه‌بندی می‌شود، یک تصویر را پیدا می‌کند. شکل ۸ و شکل ۹ نتایج تقسیم‌بندی حوضه را نشان می‌دهد:



شکل ۴- دامنه گرادیان



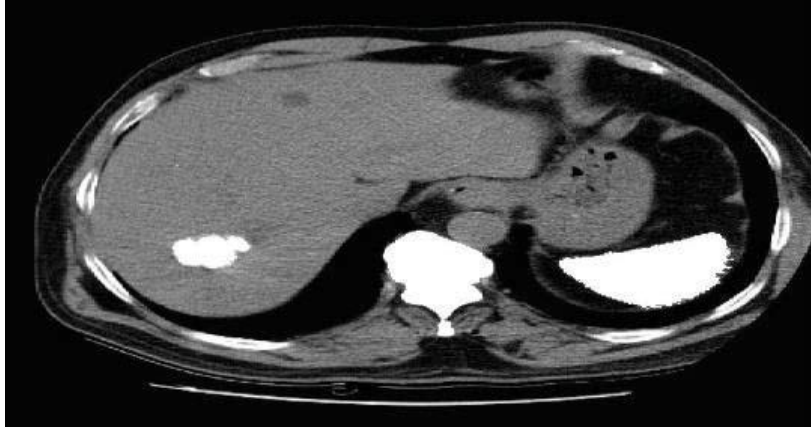
شکل ۵- انتقال آب پخش‌شان تصاویر دامنه گرادیان



شکل ۶- بازسازی تصاویر بسته



شکل ۷- بازسازی حداکثر مناطق باز و بسته



شکل ۸- قرار دادن حداکثر بازسازی بر روی تصاویر اصلی



شکل ۹- آستانه باز و بسته شدن تصاویر بازسازی شده



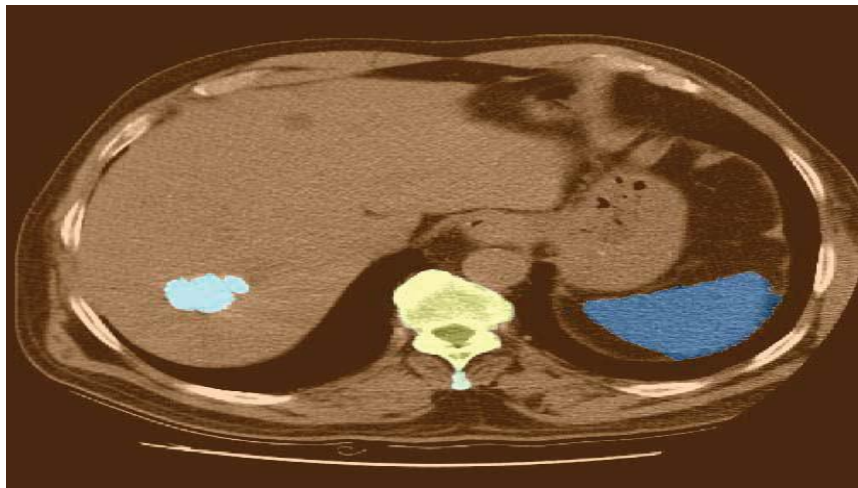
شکل ۱۰- خط الراس آبخیزداری



شکل ۱۱- نشانگرها و مرزهای اشیاء که بر تصویر اصلی قرار گرفته‌اند



شکل ۱۲- ماتریس حوزه آب پخشان



شکل ۱۳- اضافه شدن شفافیت به تصویر اصلی

۳-۳- مشخصه تصاویر

استخراج ویژگی تصویر یکی از مهم‌ترین تکنیک‌های پردازش است که در شکل ۱۰ و شکل ۱۱ نشان داده شده است. از این روش از تکنیک‌ها و الگوریتم‌های مختلفی برای جداسازی و تشخیص اشکال و بخش‌های مختلف تصویر استفاده می‌کند. ماتریس حوزه آب پخشان و شفافیت تصاویر در شکل ۱۲ و شکل ۱۳ نشان داده شده است. تکنیک‌های بی‌شماری برای استفاده از این روش در تصویر وجود دارد که تبدیل موجک یکی از ابزارهای استخراج ویژگی است. تبدیل موجک دارای ویژگی تجزیه و تحلیل تصویر با واحد تفکیک پذیری متفاوت است و خاصیت تحلیلی چند رزولوشن دارد [۹]. تبدیل موجک بهتر از تبدیل فوریه و تبدیل کوتاه مدت فوریه است زیرا هم‌زمان و هم فرکانس را حفظ می‌کند.

۴- نتیجه گیری

تصاویر مختلف MRI که از طریق اینترنت به دست آمده‌اند، از تکنیک اولیه پردازش Ostu استفاده شده است، برای تقسیم بندی آب پخشان کنترل شده استفاده شد و مشاهده شد که برای چند بخش بندی تصاویر به درستی انجام شده است، بنابراین کارهای بعدی ما شامل ایجاد یک رابط کاربری گرافیکی می‌باشد.

۵- مراجع

1. Zhang, Y., L. Wu, and S. Wang, "Magnetic resonance brain image classification by an improved artificial bee colony algorithm," Progress In Electromagnetics Research, Vol. 116, 65-79, 2011.
2. Mohsin, S. A., N. M. Sheikh, and U. Saeed, "MRI induced heating of deep brain stimulation leads: Effect of the air-tissue interface," Progress In Electromagnetics Research, Vol. 83, 81-91, 2008.
3. Golestanirad, L., A. P. Izquierdo, S. J. Graham, J. R. Mosig, and C. Pollo, "Effect of realistic modeling of deep brain stimulation on the prediction of volume of activated tissue," Progress In Electromagnetics Research, Vol. 126, 1-16, 2012.

4. Mohsin, S. A., "Concentration of the specific absorption rate around deep brain stimulation electrodes during MRI," Progress In Electromagnetics Research, Vol. 121, 469–484, 2011.
5. Oikonomou, A., I. S. Karanasiou, and N. K. Uzunoglu, "Phased array near field radiometry for brain intracranial applications," Progress In Electromagnetics Research, Vol. 109, 345–360, 2010.
6. Scapaticci, R., L. Di Donato, I. Catapano, and L. Crocco, "A feasibility study on microwave imaging for brain stroke monitoring," Progress In Electromagnetics Research B, Vol. 40, 305–324, 2012.
7. Asimakis, N. P., I. S. Karanasiou, P. K. Gkonis, and N. K. Uzunoglu, "Theoretical analysis of a passive acoustic brain monitoring system," Progress In Electromagnetics Research B, Vol. 23, 165–180, 2010.
8. Chaturvedi, C. M., V. P. Singh, P. Singh, P. Basu, M. Singaravel, R. K. Shukla, A. Dhawan, A. K. Pati, R. K. Gangwar, and S. P. Singh, "2.45GHz (CW) microwave irradiation alters circadian organization, spatial memory, DNA structure in the brain cells and blood cell counts of male mice, mus musculus," Progress In Electromagnetics Research B, Vol. 29, 23–42, 2011.
9. Emin Tagluk, M., M. Akin, and N. Sezgin, "Classification of sleep apnea by using wavelet transform and artificial neural networks," Expert Systems with Applications, Vol. 37, No. 2, 1600–1607, 2010.