مجله نخبگان علوم و مهندسی
Journal of Science and Engineering Elites
جلد ۵- شماره ۴- سال ۱۳۹۹
www.ElitesJournal.ir

تشخیص سرطان کبد با استفاده از روش پردازش تصویر

روح اله بهمنی زرگری[۱]، سعید بهبود[۲]، احمد زارع[۳*]

۱- دانشگاه علمی کاربردی شیراز مرکز شهید رستمی نزاجا
۲- دانشگاه علمی کاربردی شیراز مرکز شهید رستمی نزاجا
۳- دانشگاه علمی کاربردی مرکز پاسارگاد

* ahmadzare3218@gmail.com

ارسال: خرداد ماه ۹۹ پذیرش: مهر ماه ۹۹

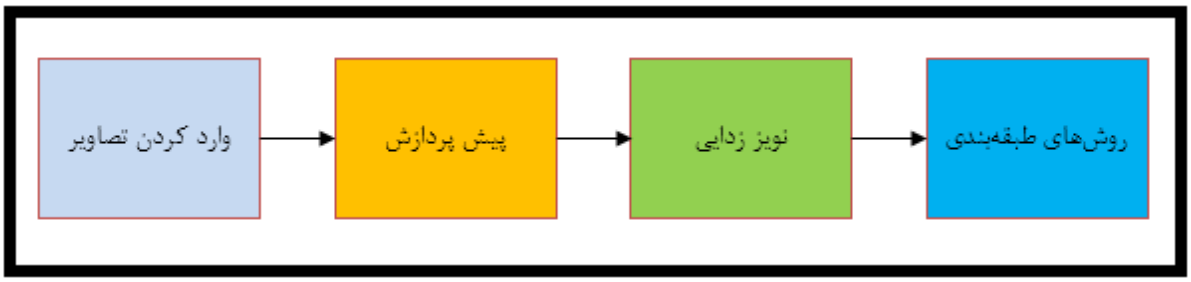
چکیده

پردازش تصویر یک تکنیک پردازش با کمک عملیات ریاضی می‌باشد که از هر نوع شکل پردازش سیگنال استفاده می‌کند. این روش همچنین در کاربردهای پزشکی برای تشخیص و معالجه بیماری‌های مختلف استفاده می‌شود. در این مقاله از این روش برای تشخیص سلول سرطانی کبد استفاده‌شده است. در اینجا ورودی یک تصویر یا فیلم است و خروجی نیز یک تصویر یا مجموعه‌ای از تصویر است که از روش ostu برای تقویت تصویر MRI استفاده می‌شود و از روش آب‌پخشان برای تقسیم سلول سرطانی تصویر استفاده می‌شود.

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

۱- مقدمه

سرطان رشد غیرطبیعی بافت در اندام می‌باشد و سرطان کبد نوعی از این بیماری است که بر بزرگ‌ترین عضو شکم، یعنی کبد تأثیر می‌گذارد. این بیماری شامل دو نوع سرطان کبد اولیه و سرطان کبد ثانویه می‌باشد که سرطان کبد اولیه در خود کبد سرچشمه می‌گیرد و به کارسینوما هپاتوسلولار (HCC) یا هپاتوما معروف است. سرطان کبد ثانویه نوعی رشد سلول‌های سرطانی است که سلول سرطانی از اندام‌های مختلف سرچشمه می‌گیرد و به کبد گسترش می‌یابد. مرحله اول در پردازش تصویر یافتن تصویری برای انجام پردازش بیشتر می‌باشد که MRI یک تکنیک تصویربرداری باکیفیت بالا ارائه می‌دهد و ساختار اندام انسان را به شکلی تعریف‌شده‌تر و مفید برای تشخیص بیماری‌ها و تحقیقات بیولوژیکی معرفی می‌کند [۱-۵]. نتایج حاصل از تصویر MRI با طبقه‌بندی 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 تقسیم‌بندی، سلول سرطانی را تشخیص می‌دهد شکل ۱ نشان‌دهنده بلوک دیاگرام مراحل پردازش تصویر می‌باشد. در این مقاله در بخش دوم مواد و روش‌ها در بخش سوم روش پیشنهادی و سرانجام مقاله در بخش چهارم ارائه نتایج می‌باشد.



شکل ۱- بلوک دیاگرام پایه

۲- مواد و روش‌ها

در این تحقیق برای شناسایی سلول‌های سرطانی، کار به سه دسته تقسیم شده است:

الف. مرحله تقویت تصویر: این روش باعث تقویت تصویر و حذف نویز ناخواسته از آن می‌شود که از روش ostu برای این منظور استفاده می‌شود.

ب. مرحله تقسیم تصویر: این روش سلول سرطانی را از تصویر جدا می‌کند و برای این منظور از روش تقسیم‌بندی آب‌پخشان استفاده‌شده است.

ج. مرحله استخراج ویژگی: این روش تصویر تقسیم شده یا طبقه‌بندی‌شده را تقویت می‌کند.

۳- روش و آنالیز مطرح‌شده

۳-۱- افزایش کیفیت تصاویر

افزایش کیفیت تصاویر اولین مرحله پیش‌پردازش می‌باشد. 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، به‌طوری‌که 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 می‌شود. در تکنیک دامنه مکانی، ارزش پیکسل با توجه به نیاز تغییر می‌یابد درحالی‌که تکنیک دامنه فرکانس با نرخ تغییر پیکسل‌ها که به دلیل دامنه فاصله در حال تغییر هستند، سروکار دارد. نمی‌توان مشخص کرد که چه نوع تکنیکی برای تقویت تصویر مناسب است. تکنیک‌های زیادی برای تکنیک تقویت تصویر وجود دارد که ما از آن‌ها استفاده کرده‌ایم.

۳-۱-۱-روش ostu

در این روش از تکنیک مبتنی بر خوشه‌بندی استفاده‌شده است که در شکل ۲ نشان داده‌شده است و به‌عبارت‌دیگر، تصویر مقیاس خاکستری را به تصویر باینری تبدیل می‌کند. فرض می‌شود که تصویر شامل دو سطح پیکسل است که پیکسل پیش‌زمینه و پیکسل پس‌زمینه (هیستوگرام دوحالته) هستند که با جدا کردن دو کلاس، آستانه مطلوب را محاسبه می‌کند. نتایج حداقل واریانس ترکیبی- پراکنده و حداکثر واریانس درون کلاس را نشان می‌دهد. در روش ostu شکل ۳ تقریباً می‌توان گفت که یک روش یک‌بعدی است. روش ostu آستانه را جستجو می‌کند و واریانس بین طبقه را به حداقل می‌رساند.

شکل ۲- تصویر اصلی

شکل ۳- تبدیل otsu

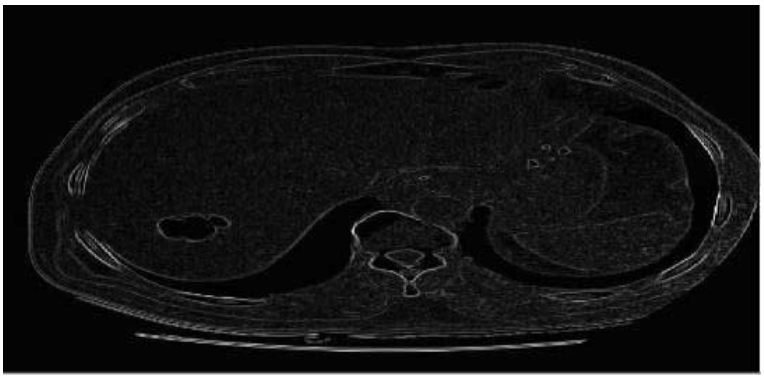
۳-۲- طبقه‌بندی تصاویر

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 پردازش‌شده کاربردهای بی‌شماری در زمینهٔ 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، تجزیه‌وتحلیل تصویر آسان‌تر خواهد بود. این فرایند برای شناسایی مرزها و ناهنجاری‌های یک تصویر استفاده می‌شود. به‌طور دقیق‌تر، ما می‌توانیم تقسیم‌بندی تصویر را به‌عنوان فرآیند اختصاص نام یا برچسب به هر پیکسل از تصویر که دارای ویژگی‌های تصویری خاصی است، تعریف کنیم. نتیجه تقسیم‌بندی یک تصویر درواقع کل تصویر است که با ترکیب هر قسمت جداشده تشکیل می‌شود. خصوصیات و خصوصیات نیز مانند شمارگر، شدت یا بافت یکسان خواهد بود. بااین‌حال، بخش‌های مجاور دارای ویژگی‌های مختلفی هستند. روند تقسیم‌بندی دو ویژگی اساسی در مقادیر شدت یعنی ناپیوستگی و تشابه دارد. ویژگی ناپیوستگی تصویر را به‌عنوان‌مثال در لبه‌های تصویر به مناطق مختلف تقسیم می‌کند و خاصیت تشابه تصویر را به مناطقی تقسیم می‌کند که معیار از پیش تعریف‌شده مشابهی دارند. دامنه گرادیان در شکل ۴ داده شده است.

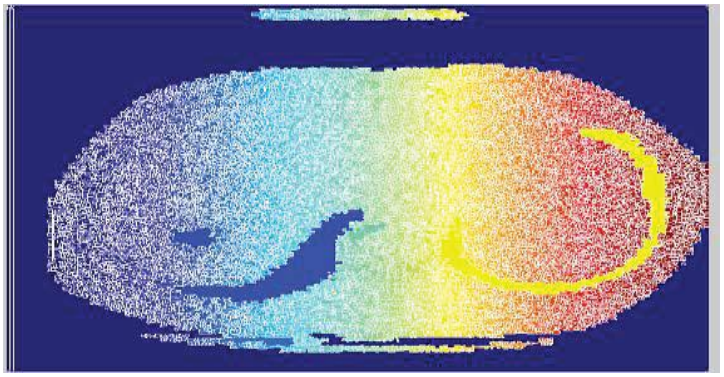
الف) روش تقسیم‌بندی آب‌پخشان دارای نشانگر

فرآیند تقسیم‌بندی آب‌پخشان کنترل شده با نشانگر ناحیه‌ای را تقویت می‌کند که نشان‌دهنده وجود جسم موردنیاز 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 گرادیان تصویر در شکل ۵ نشان می‌دهد.

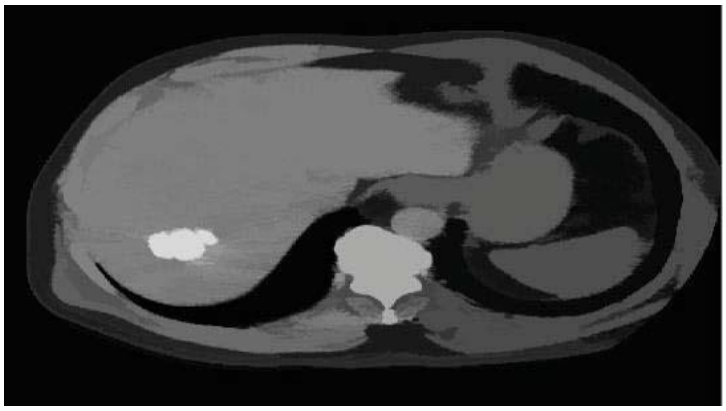
تقسیم‌بندی تصویر جهت انتقال آب‌پخشان برای تعیین محل پیش‌زمینه و مکان پس‌زمینه تصاویر استفاده می‌گردد. نتایج تغییرات اعمالی در شکل‌های ۶ و ۷ نشان داده‌شده است که در اینجا با استفاده از سطح آن با پیکسل نوری که به‌عنوان پیکسل بالا و پایین طبقه‌بندی می‌شود، یک تصویر را پیدا می‌کند. شکل ۸ و شکل ۹ نتایج تقسیم‌بندی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



شکل ۴- دامنه گرادیان

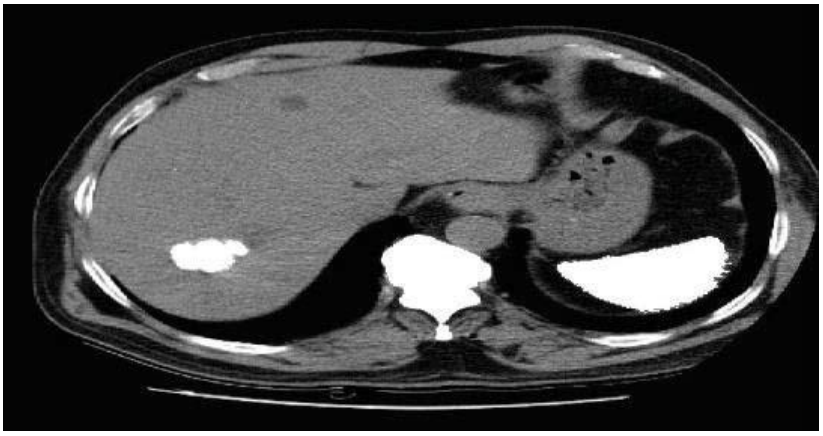


شکل۵- انتقال آب‌پخشان تصاویر دامنه گرادیان



شکل ۶- بازسازی تصاویر بسته

شکل ۷- بازسازی حداکثر مناطق باز و بسته



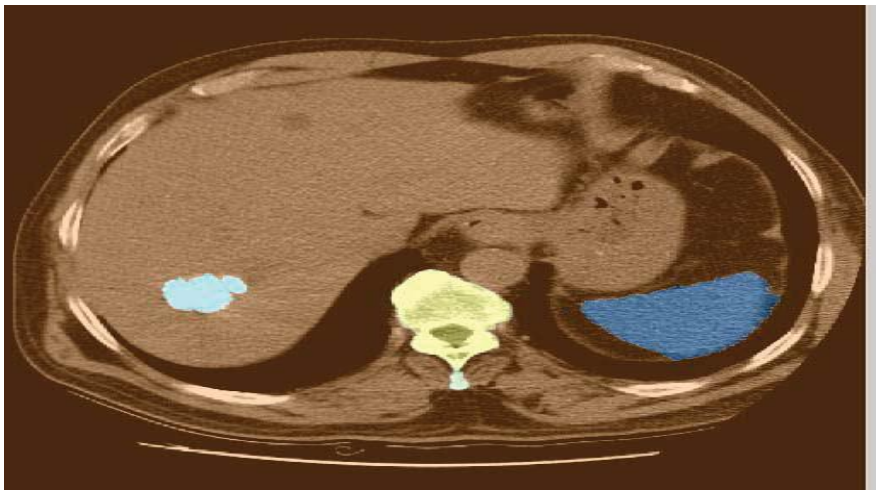
شکل ۸- قرار دادن حداکثر بازسازی بر روی تصاویر اصلی

شکل ۹- آستانه باز و بسته شدن تصاویر بازسازی‌شده

شکل ۱۰- خط الراس آبخیزداری

شکل ۱۱- نشانگرها و مرزهای اشیاء که بر تصویر اصلی قرارگرفته‌اند

شکل ۱۲- ماتریس حوزه آب‌پخشان



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 داده‌شده است. از این روش از تکنیک‌ها و الگوریتم‌های مختلفی برای جداسازی و تشخیص اشکال و بخش‌های مختلف تصویر استفاده می‌کند. ماتریس حوزه آب‌پخشان و شفافیت تصاویر در شکل ۱۲ و شکل ۱۳ نشان داده‌شده 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 تجزیه‌وتحلیل تصویر با واحد تفکیک‌پذیری متفاوت است و خاصیت تحلیلی چند رزولوشن دارد [۹]. تبدیل موجک بهتر از تبدیل فوریه و تبدیل کوتاه‌مدت فوریه است زیرا هم‌زمان و هم فرکانس را حفظ می‌کند.

۴- نتیجه‌گیری

تصاویر مختلف MRI که از طریق اینترنت به‌دست‌آمده‌اند، از تکنیک اولیه پردازش Ostu استفاده‌شده است، برای تقسیم‌بندی آب‌پخشان کنترل‌شده استفاده شد و مشاهده شد که برای چند بخش‌بندی تصاویر به‌درستی 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 imageclassification 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,"Phasedarray 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.