

بررسی تکنیک های تقسیم بندی تصویر

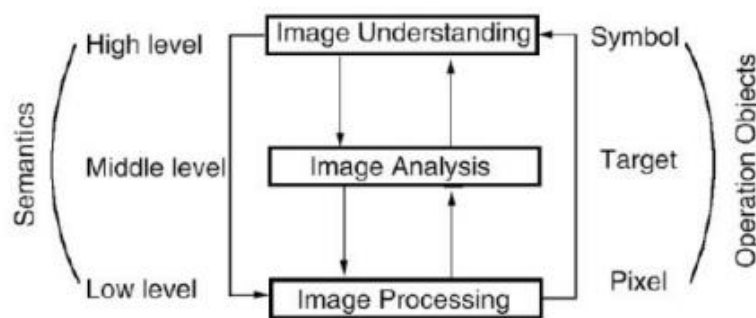
چکیده

با توجه به ظهور فناوری های کامپیوتری، تکنیک های پردازش تصویر در بسیاری از برنامه های کاربردی، به طور فزاینده ای اهمیت دارند. تقسیم بندی تصویر یک موضوع کلاسیک در زمینه پردازش تصویر است و همچنین نقطه کانونی و تمرکز از تکنیک های پردازش تصویر است. چندین الگوریتم پیشنهادی کلی و تکنیک برای تقسیم بندی تصویر ایجاد شده است. از آنجا که هیچ راه حل کلی برای مشکل تقسیم بندی تصویر وجود ندارد، این تکنیک ها اغلب باید با دانش دامنه به منظور حل موثر مسئله تقسیم بندی تصویر برای یک دامنه مشکل ترکیب شوند. این مقاله یک مطالعه مقایسه ای از تکنیک های جداسازی تصویر مبتنی بر بلوک اصلی را ارائه می دهد.

کلمات کلیدی: پردازش تصویر، تقسیم بندی تصویر، مهندسی تصویر، تجزیه و تحلیل تصویر، درک تصویر

(1) معرفی

تقسیم بندی شکل زمینه به عنوان یک هدف یا قسمت دیگر پیشبینی اشاره شده است که پس زمینه نامیده می شود، به عنوان مثال ، استخراج و جدا سازی آنها برای شناسایی و تجزیه و تحلیل شی در پردازش تصویر [2, 3]. یک مسئله مهم است. تقسیم بندی فرایندی است که تصویر را به اجزای تشکیل دهنده آن یا اجسام [1 ... 22] تقسیم می کند. این سطح که به این زیر بخش تقسیم می شود به حل مشکل بستگی دارد، یعنی تقسیم بندی زمانی که اشیاء مورد نظر در یک برنامه جدا شده اند باید متوقف شود.



شکل 1- مهندسی تصویر

مهندسی تصویر میزان سطح تقسیم تصویر را در پردازش تصویر نشان می دهد. مهندسی تصویر را می توان به سه سطح تقسیم کرد: [1, 3] همانطور که در شکل 1 نشان داده شده است. پردازش تصویر عملیات سطح پایین است؛ این در سطح پیکسل عمل می کند. با یک تصویر و یک نسخه اصلاح شده شروع می شود، تصویر را به یک فرم دیگر از آن یا تبدیل بین تصاویر و بهبود جلوه های بصری تصویر می سازد. پردازش تصویر سه مرحله را که هر کدام به دسته های مختلف تقسیم می شوند [1, 3] دنبال می کند:

1) بازسازی (اصلاح)

- a** ترمیم: حذف یا به حداقل رساندن تخریب تصاویر. دو نوع: رادیومتریک و هندسی.
- b** بازسازی: مشتق یک تصویر، ابعاد دو یا بالاتر دید درونی از چندین تصویر یک بعدی.
- c** نوار عکس: ترکیب دو یا چند تکه از تصویر. لازم است که این دید را از کل منطقه بدست آورید.

2) تبدیل

- a** کشش کنتراست: تصاویر همگن که تغییرات زیادی در سطح آنها ندارند.
- b** فیلتر کردن نویز: برای فیلتر کردن اطلاعات غیر ضروری. فیلترها مانند گذرگاه پایین، عبور بالا، جزئی، متوسط و غیره ...
- c** اصلاح هیستوگرام: به عنوان مثال، انحراف هیستوگرام.
- d** فشرده سازی داده ها: هر پیکسل با فشردگی بیشتر توسط: DCT یا JPEG یا Wavelet برای به حداقل رساندن ضرر.

e چرخش: در نوار عکس برای مطابقت با تصویر دوم. برش 3 راه رایج است.

(3) طبقه بندی

a تقسیم بندی: تقسیم یک تصویر به اشیاء آن بستگی به این مسئله دارد.

b طبقه بندی: برچسب گذاری پیکسل ها بر اساس مقدار خاکستری آن. انواع "تحلیل طیفی" در تصویرسازی سنجش از دور، عبارتند از: تحت نظارت داشتن انواع زمینه شناخته شده در حالی که بدون نظارت آن ها ناشناخته هستند [1].

تجزیه و تحلیل تصویر، این سطح متوسط، روی اندازه گیری تمرکز می کند. تجزیه و تحلیل اجزای اصلی (PCA) مجموعه ای جدید از تصاویر را از مجموعه داده شده تولید می کند. فهم تصویر عملیاتی سطح بالا است که مطالعه بیشتر در مورد ماهیت هدف و ارتباط بین یکدیگر و نیز توضیح تصویر اصلی است. تقسیم بندی تصویر یک گام کلیدی از پردازش تصویر تا تجزیه و تحلیل تصویر است؛ تقسیم بندی، بیان هدف است و اثر مهمی در اندازه گیری ویژگی دارد و امکان دارد تجزیه و تحلیل و درک تصویر سطح بالا را [3، 1] ایجاد کند.

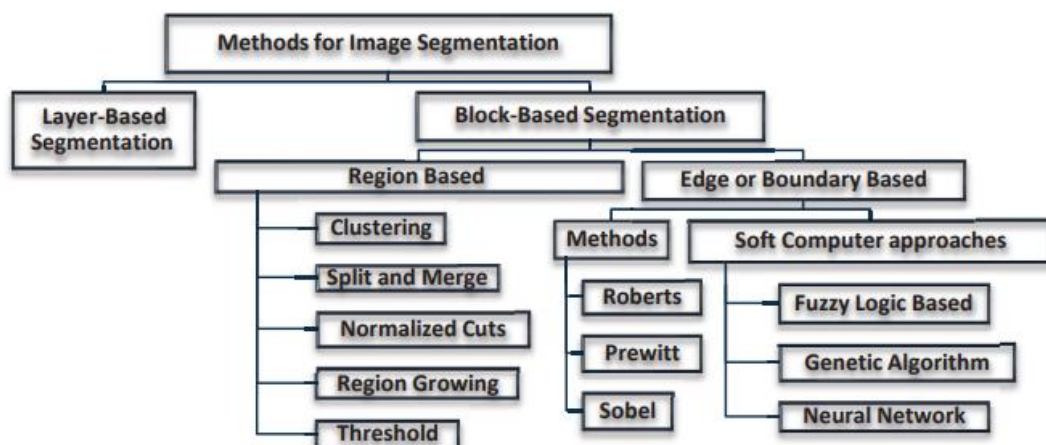
(2) روش تقسیم بندی تصویر

تکنیک های تقسیم بندی تصویر یا روش ها به دو دسته اصلی روش های طبقه بندی مبتنی بر لایه و روشهای طبقه بندی مبتنی بر بلوک طبقه بندی می شوند [21، 10، 4] به شکل 2 نگاه کنید.

Layer-Based Segmentation Methods مدل لایه ای: برای تشخیص شی و تقسیم بندی تصویر که خروجی یک بانک از آشکارسازهای شیء را به منظور تعریف ماسک شکل و توضیح ظاهر، عمق مرتب سازی و ارزیابی تقسیم بندی کلاس و نمونه [21، 10] ترکیب می کند، بکار می رود. این نوع و روش های تقسیم بندی بر اساس بلوک که بر اساس ویژگی های مختلف موجود در تصویر است در این مقاله بحث نشده است. این ممکن است اطلاعات رنگی که برای ایجاد هیستوگرام استفاده شده یا اطلاعاتی در مورد پیکسل هایی که حاوی لبه ها یا مرزها یا اطلاعات بافت است باشد [22 ... 3]. روش های تقسیم بندی تصویر بر اساس بلوک بر اساس دو ویژگی طبقه بندی می شوند: ناپیوستگی و شباهت به سه گروه:

- روش های مبتنی بر منطقه: بر اساس عدم انسجام.
- روش های مبتنی بر لبه یا مرزی: بر اساس شباهت [14 ... 3].
- تکنیک های ترکیبی [3].

اینها روش هایی است که در این مقاله مورد بحث قرار گرفته است، در حالی که دو روش اضافی تقسیم بندی تصویر بر اساس بلوک یا دسته بندی ها [6] وجود دارد: تقسیم بندی بر اساس پیکسل: یا تقسیم بندی مبتنی بر نقطه [6، 7، 11]. تقسیم بندی مبتنی بر مدل: سیستم بینایی انسان دارای توانایی تشخیص اشیاء است حتی اگر آنها به طور کامل نمایان نباشند. این را اگر شکل دقیق اشیاء در تصویر شناخته شده باشد [6، 7] می توان اعمال کرد. تقسیم بندی فرایندی است که تصویر را به مناطق خود یا اشیایی که دارای ویژگی یا ویژگی های مشابه هستند تقسیم می کند. [22 ... 2].



شکل 2 - روشهای تقسیم بندی تصویر

1. روش های مبتنی بر منطقه: تمام تصویر را به مناطق یا خوشه ها تقسیم می کند، به عنوان مثال تمام پیکسل ها با همان سطح خاکستری در یک منطقه. [22 ... 3].

1.1 خوشه بندی: **k-mean**: یک تصویر را به گروه ها یا خوشه های K با اضافه کردن نقاط تقسیم می کند، p خوشه ای است که در آن تفاوت بین نقطه و میانگین کوچکترین است. [3، 12، 19، 22]. خوشه بندی سخت مرزهای شکل را بین خوشه ها [5] فرض می کند. خوشه فازی: الگوریتم تقسیم بندی تصویر مبتنی بر شکل [3،

[5]. برنامه های کاربردی: تصویربرداری پزشکی و سیستم های امنیتی. مزایا: تقسیم بندی تصویر مبتنی بر شکل. معایب: برخی از الگوریتم های خوشه بندی مانند خوشه بندی K-means مناطق مستمر را تضمین نمی کند. این نقص در روش Split و Merge غالب است [3].

1.2 تقسیم و ادغام: دو بخش: در ابتدا کل تصویر که به عنوان یک منطقه تنها گرفته شده است، بارها تقسیم می شود تا زمانی که هیچ شکاف بیشتری وجود نداشته باشد، درخت چهارگوش یک ساختار داده تقسیم شده است، سپس دو منطقه با هم ادغام می شوند اگر مجاور و مشابه باشند، ادغام تکرار می شود تا زمانی که امکان ادغام وجود نداشته باشد [3, 5, 7]. سه مرحله: استفاده از درخت چهار گوش بهبود یافته (IQM)، مرحله 1 تصویر را در هم می شکافد، مرحله دوم لیست همسایه ها را راه اندازی می کند و مرحله 3 ادغام مناطق تقسیم شده است. مزایا: مناطق متصل تضمین شده و IQM مشکلات همسایگی طولانی در طول ادغام را کاهش می دهد. معایب: موقعیت و جهت گیری تصویر منجر به تقسیم نهایی بلوکی می شود و تقسیم منظم به وسیله شکافتن به تقسیم بندی زیاد (مناطق بیشتر) منجر می شود [3]. این نقص می تواند غلبه بر استفاده از برش های نرمالیزه باشد [20, 18, 3].

1.3 برش های نرمال شده: هدف برش های نرمالیزه در تقسیم مطلوب کاهش تعداد مناطق است. این روش مبتنی بر نظریه گراف است. هر پیکسل یک رأس در یک گراف است، لبه ها با پیکسل های مجاور پیوند دارند. وزن با توجه به شباهت، فاصله، رنگ، سطح خاکستری یا بافت در لبه است و به همین ترتیب بین دو پیکسل متناظر اختصاص داده شده است [3, 5, 18, 20]. برنامه های کاربردی: تصاویر پزشکی [3, 18, 20]. مزایا: بدون نیاز به ادغام مناطق بعد از تقسیم، تعریف بهتر لبه ها، معیار جدید بهینه برای پراکندگی یک گراف به خوشه ها و ویژگی های تصویر متفاوت مانند شدت، بافت رنگ، پیوستگی کانتور در یک شبکه یکنواخت مورد بررسی قرار می گیرند. معایب: محاسبات پیچیده [3].

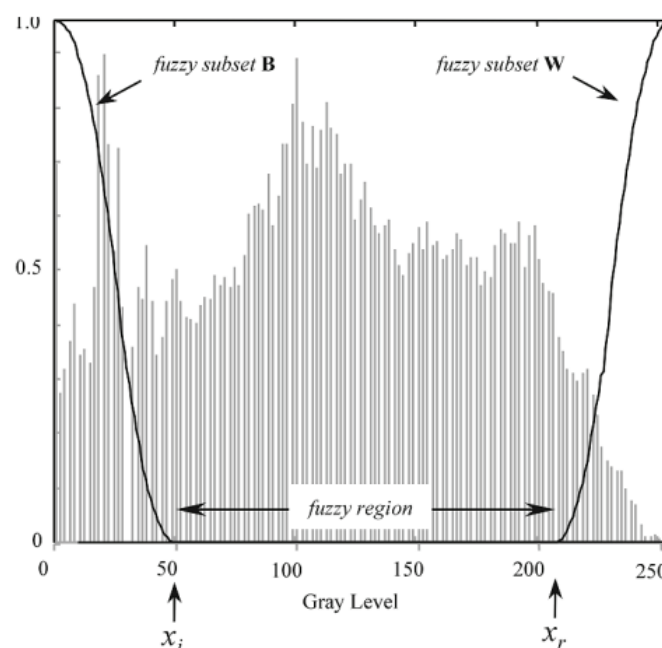
1.4 منطقه رو به رشد: منطقه رو به رشد یکی از روش های محبوب است. با یک پیکسل شروع می شود و به اضافه کردن پیکسل ها بر اساس شباهت، به منطقه ادامه می دهد، تا زمانی که تمام پیکسل ها به یک منطقه تعلق دارند، تکرار می شود. [3, 5 ... 7]. برنامه های کاربردی: بخش هایی از بدن انسان را تقسیم می کند. مزایا: مناطق متصل معیارهای متعدد در زمان مشابه که نتایج بسیار خوبی را با سر و صدای کمتر می دهد، تضمین می کند. معایب: تقسیم بندی زیاد زمانی که تصویر و یا تغییرات بشدت پر سر و صدا است، نمی تواند سایه ای از تصاویر واقعی و قدرت و زمان مصرفی را تشخیص دهد [3].

1.5 Threshold: پیش زمینه یا شی را از پس زمینه [3 ... 14] به مجموعه های همپوشانی [13] جداسازی می کند.

تکنیک های تجزیه آستانه گروه بندی شده در کلاس ها:

- تکنیک های محلی که بر اساس خواص محلی از پیکسل ها و همسایگی آنها است.
- تکنیک های جهانی یک تصویر را بر پایه اطلاعات به دست آمده در سطح جهانی تقسیم می کنند (به عنوان مثال با استفاده از هیستوگرام تصویر ؛ خواص بافت جهانی)
- تکنیک های تقسیم، ادغام و رشد هر دو مفهوم همگنی و مجاورت هندسی را برای به دست آوردن نتایج تقسیم بندی مطلوب [8] استفاده می کنند.

فازی C-means: الگوریتم و استراتژی های روش ها می تواند تقسیم بندی آستانه تصویر و سنجش از دور را با بارها تکرار و ثبات و استحکام مطلوب [5, 8, 22] بهبود بخشد. یک مجموعه فازی مجموعه ای از نقاط پیوسته کلاس نمرات عضویت بدون مرز تیز است [11] شکل 3 را ببینید.



شکل 3 نمودار هیستوگرام تصویر چندگانه و توابع مشخصه برای زیر مجموعه ها. [13]

تصاویر سطح خاکستری با انتخاب یک مقدار آستانه تنها به تصاویر باینری تبدیل می شوند (T)، بنابراین تصویر باینری باید حاوی اطلاعات در مورد موقعیت و شکل اشیاء، پیش زمینه باشد [5، 8].

در مناطق آستانه طبقه بندی شده بر اساس مقادیر محدوده، به مقدار شدت پیکسل تصویر اعمال می شود [3، 5]. پیکسل ها با استفاده از مقادیر محدوده یا مقادیر Threshold طبقه بندی می شوند به:

آستانه جهانی که در آن یک مقدار آستانه واحد در کل تصویر استفاده می شود، 2. محلی، (سازگار) [8]، مقدار آستانه به هر پیکسل برای تعیین اینکه آیا آن متعلق به پیکسل پیش زمینه یا پیکسل پس زمینه است اختصاص داده شده است [3، 5، 6، 8]، 3. مقدار آستانه T توسط هیستوگرام های تجزیه و تحلیل تصویر انتخاب شده است که می تواند یکی از این دو مدل باشد:

هیستوگرام های Bimodal دو قله و دره روشن را نشان می دهند، T نقطه دره است [3، 8، 13]، 2. هیستوگرام های چندگانه، شکل 2 را ببینید، پیچیده تر هستند، با بسیاری از قله ها و دره های غیر روشن، بنابراین آسان نیست انتخاب این مقدار T [8، 13].

تکنیک آستانه

- تکنیک میانگین: از مقدار میانگین پیکسل ها به عنوان مقدار آستانه استفاده می کند [8].

• **P-Tile Technique**: یکی از قدیمی ترین روش های آستانه است، از دانش در مورد اندازه مساحت شیء، بر

اساس

هیستوگرام سطح خاکستری استفاده می کند ، فرض می کند که اشیا روشن تر از پس زمینه هستند و یک درصد ثابت، شناخته شده به عنوان $P\%$ ، از منطقه عکس را اختصاص می دهد. برنامه های کاربردی: مناسب برای تمام اندازه های اشیاء. مزایا: قابلیت های ضد صوتی خوب و ساده . معایب: در صورتی که نسبت مساحت شیء ناشناخته باشد یا تغییر کند، قابل اجرا نیست [8].

• تکنیک هیستوگرام وابسته (HDT): وابسته به موفقیت برآورد مقدار آستانه که دو منطقه همگن از شی و پس زمینه را جدا می کند. برنامه های کاربردی: برای تصویر با **homogenous** بزرگ و مناطق را جدا می کند [8].

• تکنیک حداکثر سازی لبه (EMT): به حداکثر لبه بستگی دارد ، تکنیک های تشخیص لبه، آستانه برای شروع تقسیم بندی و عملکرد آستانه خودکار $\pm$ بسیار بهتر می شود [5، 8، 15]. برنامه های کاربردی: برای تصویر با بیش از یک منطقه همگن. مزایا: اجتناب از ادغام بین شی و پس زمینه [8].

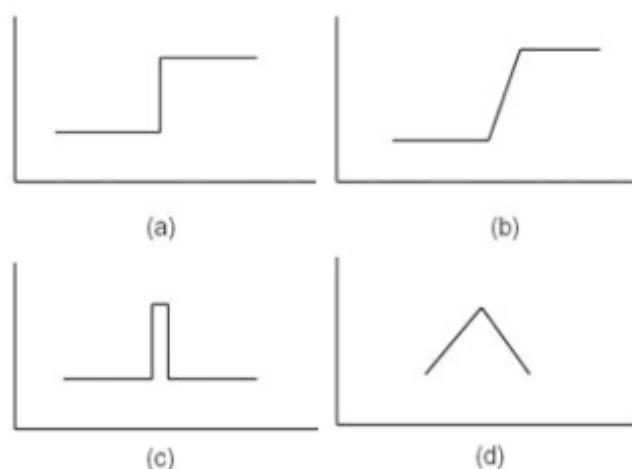
• تکنیک بصری: راه جدید، به عنوان **P-Tile**. معایب: فعال نیست زمانی که، به طور کلی، تکنیک های آستانه مناسب برای برنامه های کاربردی ساده هستند [3]. دلیل تصویر باینری [8]، و راه تقسیم بندی، محاسباتی ارزان و سریع است [3] ساده ترین است و به طور گسترده برای تقسیم بندی تصویر استفاده می شود [8]. آستانه چند مرحله برای جداسازی تصاویر پیچیده [3] بکار می رود.

2. روش های مبتنی بر لبه یا مرز

تکنیک های تشخیص لبه تصاویر را به تصاویر لبه با استفاد تغییرات رنگ های خاکستری در تصاویر تبدیل می کنند. لبه ها نشانه کمبود تداوم و پایان هستند. اشیاء شامل بخش های متعددی از سطح های رنگی متفاوت هستند [9]. لبه ها تغییرات محلی در شدت تصویر هستند و در مرز بین دو منطقه رخ می دهند [3، 5، 9].

انواع لبه ها [9]: همانطور که در شکل 4 نشان داده شده است. لبه گام، شدت تصویر به طور ناگهانی از یک مقدار در یک طرف از تغییرات انسجام به یک مقدار متفاوت در طرف مقابل تغییر میکند. لبه های خط ، شدت تصویر به طور ناگهانی مقدار را تغییر می دهد اما پس از آن به مقدار شروع در فاصله کوتاه برمیگردد. با این حال، لبه های

گام و خط در تصاویر واقعی بسیار نادر هستند زیرا ناپیوستگی های تیز به ندرت در سیگنال های واقعی وجود دارد. لبه های رمپ از لبه های گام واقعی تر است. لبه های سقف از لبه های خط راست [9] واقعی تر است.



شکل 4 نوع لبه ها (a) لبه گام (b) رمپ (c) لبه خط (d) لبه سقف [9]

مراحل تشخیص لبه: 1. فیلتر کردن: فیلتر اطلاعات غیر ضروری [1] که نویز نامیده می شود تغییرات تصادفی در مقدار شدت است، در حالی که نتایج فیلتر کردن نویز بیشتر باعث از دست دادن قدرت لبه می شوند [9]. 2. ارتقاء: تسهیل تشخیص لبه ها با تعیین تغییرات شدت همسایگی نقطه [9]. 3. تشخیص: تعیین نقاط لبه، در حالی که نقاط لبه ها زیاد نیستند در یک تصویر یک مقدار غیر صفر برای شیب وجود دارد [9].

انواع عدم انطباق

در سطح خاکستری Point، Line و Edges هستند. ماسک های فضایی برای تشخیص تمام انواع اختلالات استفاده می شود [3، 5].

2.1 روش های تشخیص لبه

اندازه گیری های گرادیان فضایی دو بعدی در یک تصویر [9، 5، 3] به شرح زیر است [9]:

2.1.1 تشخیص رابرتز

اپراتور متقاطع ساده انجام می دهد؛ مقدار پیکسل خروجی نقطه در هر یک از مقادیر شیب فضایی نقطه ورودی را مانند شکل 5 سریع محاسبه می کند.

+1	0	0	+1
0	-1	-1	0
Gx		Gy	

شکل 5 ماسک روبرت [9]

2.1.2 تشخیص Prewitt :

برآورد شدت و جهت یک لبه با استفاده از همسایگی های 3×3 برای هشت جهت محاسبه می شوند و بزرگترین ماسک پیچیده سپس به صورت شکل 6 انتخاب می شود.

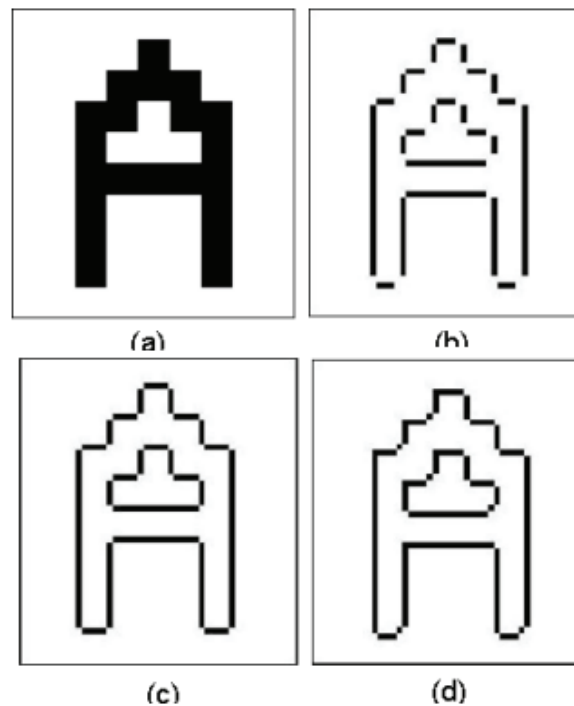
-1	+1	+1	+1	+1	+1
-1	-2	+1	-1	-2	+1
-1	+1	+1	-1	-1	+1
0°			45°		

شکل 6 ماسک Prewitt [9]

2.1.3 تشخیص سوبل: یک هسته، 3×3 ، که ۹۰ چرخانده شده است مانند شکل 7.

-1	0	+1	+1	+2	+1
-2	0	+2	0	0	0
-1	0	+1	-1	-2	-1
Gx			Gy		

شکل 7 ماسک سوبل [9]



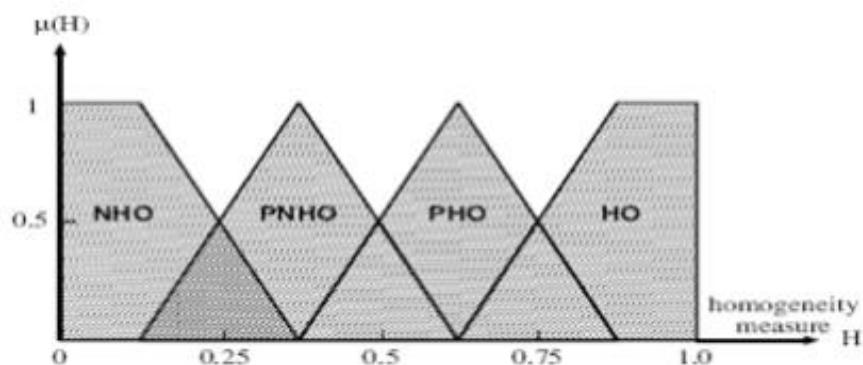
شکل 8 مقایسه تشخیص های لبه برای تصویر نمونه را نشان می دهد.

شکل 8 مقایسه مقادیر لبه برای تصویر نمونه (a) تصویر اصلی (b) استفاده از تشخیص لبه Prewitt (c) با استفاده از تشخیص لبه رابرتز (d) با استفاده از تشخیص لبه Sobel [9]

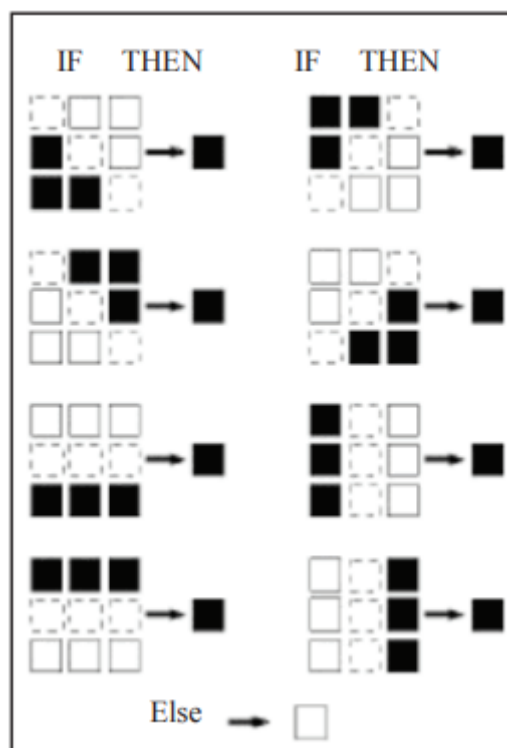
2.2 روش های رایانه ای نرم تشخیص لبه

2.2.1 رویکرد مبتنی بر منطق فازی

پیکسل ها به مجموعه های فازی تقسیم می شوند، به طور مثال هر پیکسل ممکن است بخشی از تعداد زیادی مجموعه ها و مناطق تصویر باشد مانند شکل 9 [3، 5، 9، 13].



شکل 9 مجموعه های فازی مورد استفاده برای استنتاج همگنی. [9]



شکل 10 قوانین فازی برای تشخیص لبه و محدوده یک پیکسل مرکزی از تصویر را نشان می دهد.

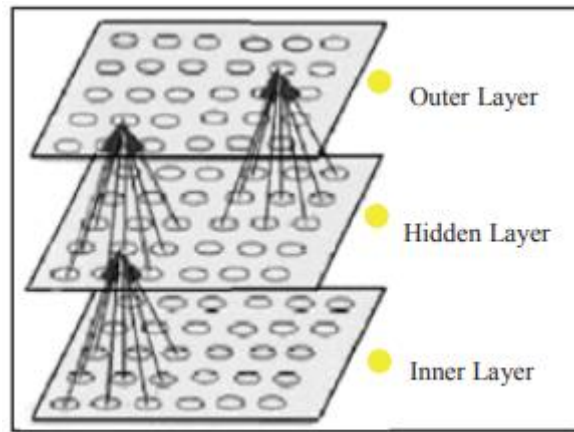
شکل 10 همسایگی یک پیکسل مرکزی [9]

2.2.2 روش الگوریتم ژنتیک

حاصل از نظریه تکامل، شامل سه عملیات عمده است: انتخاب، تقاطع و جهش. GA در برنامه های کاربردی تشخیص الگو استفاده می شود. توابع شایستگی GA فازی در نظر گرفته شد [9].

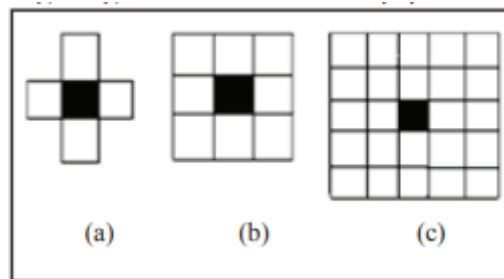
2.2.3 رویکرد شبکه عصبی

تفاوت های مهم بین شبکه های عصبی و سایر تکنیک های AI توانایی های آنها برای یادگیری و تعمیم دادن هست. شبکه با استفاده از تنظیمات اتصال، وزن، بین لایه ها، و تعمیم خروجی مربوطه برای مجموعه ای از داده های ورودی "یاد می گیرد". شبکه عصبی مصنوعی (ANN) برای به رسمیت شناختن الگو استفاده می شود. نقشه ویژگی سازمان شخصی Kohonen (SOFM) شبکه یک ابزار برای خوشه بندی است. شبکه عصبی شامل سه لایه است: لایه ورودی، لایه مخفی و لایه خروجی همانطور که در شکل 11 نشان داده شده است.



شکل 11 رویکرد شبکه عصبی برای فرایند تقسیم تصویر [9]

یک نورون بین [1-0] به عنوان ورودی و خروجی عادی شده است. هر لایه دارای $(I \times J)$ ، اندازه تصویر و نورون ها است. هر نورون به نورون مربوط خود در لایه قبلی با همسایگی مرتبه d خود به صورت نشان داده شده در شکل 12 متصل شده است.



شکل 12 محدوده یک پیکسل (a) اولین مرتبه همسایگی (b) دوم مرتبه همسایگی (c) دنباله همسایگی [9]

مقایسه روش های تشخیص لبه

شکل 13 و شکل 14 مقایسه شش روش تشخیص لبه برای تصویر را [9] نشان می دهد.

به طور کلی تکنیک های مبتنی بر لبه یا مرز دارای ویژگی های زیر هستند: برنامه های کاربردی: پردازش تصویر پزشکی، بیومتریک و غیره [3]

مزایا: تشخیص لبه در تجزیه و تحلیل تصویر مهم است، به عنوان مثال ویژگی های مهم را می توان از لبه ها (از جمله گوشه ها، خطوط، منحنی ها) استخراج کرد. این ویژگی ها برای الگوریتم های بینایی کامپیوتری با سطح بالا (به عنوان مثال، شناخت) [3] استفاده می شود.



تصویر 13 تصویر اصلی [9]



شکل 14 استفاده از روش های تشخیص لبه (a) با استفاده از روش Prewitt (b) با استفاده از روش رابرتز (c) با استفاده از روش سوبل (d) با استفاده از روش فازی (e) استفاده از روش الگوریتم ژنتیک (f) با استفاده از

روش شبکه عصبی [9]

(3) نمونه های ارزیابی تقسیم بندی تصویر

بسیاری از الگوریتم های تقسیم بندی تصویر مورد بحث قرار گرفته اند و واضح است که هیچ روش پذیرفته شده جهانی برای تقسیم بندی تصویر وجود ندارد به این ترتیب هیچ روش خاصی وجود ندارد که بتواند برای همه نوع تصاویر مناسب باشد، نه همه روش ها به همان اندازه برای یک نوع خاصی از تصویر خوب است به همین دلیل، هیچ روش پذیرفته شده جهانی برای ارزیابی تقسیم بندی تصویر وجود ندارد در نتیجه تکنیک های ارزیابی که محققان دنبال می کنند برای ارزیابی تکنیک های تقسیم بندی تصویر خود با توجه به بسیاری عوامل متفاوت خواهد بود مانند نوع تصویر، برنامه کاربردی و غیره [15 ... 6، 3]، بنابراین دو نمونه از چگونگی ارزیابی تکنیک های تقسیم بندی تصویر در ادامه ارائه شده: ارزیابی تکنیک های تقسیم بندی تصویر PDF [4] و ارزیابی تکنیک های تقسیم بندی تصویر مبتنی بر کلاس شیء [11].

نمونه 1: ارزیابی تکنیک های تقسیم بندی تصویر PDF:

مقایسه A تکنیک مبتنی بر ضریب AC و تکنیک مبتنی بر هیستوگرام برای استخراج بخشی از متن تصاویر PDF [4].

تکنیک های تقسیم بندی متن

تقسیم بندی متن تفکیک پیکسل های متن از پس زمینه است [6، 7]. استراتژی ها به رنگ متن، اندازه و فونت و پس زمینه دلخواه حساس هستند [7، 6، 4]، از آنها به سادگی با استفاده از روش تقسیم بندی عمومی یا برخی از دانش قبلی، آنها طبقه بندی شده اند به [6]:

1. تفاوت مبتنی بر بالا به پایین [7، 6، 4]، روش هایی مانند مقدار آستانه ثابت، آستانه تطبیقی و جهانی و آستانه محلی. آنها عبارتند از: بر اساس کنتراست پیش زمینه پس زمینه. ساده و سریع و شکست وقتی که پیش زمینه و پس زمینه مشابه هستند [6].

2. روش مشابه بر اساس پایین به بالا [7، 6، 4]، روش هایی مانند تقسیم و ادغام، تشخیص لبه، تبدیل حوضه و خوشه بندی. آنها عبارتند از: پیکسل های خوشه ای با شدت های مشابه با هم و غیر قابل انعطاف؛ آنها از قوانین شکل متن استفاده می کنند [6، 7].

3. تبدیل تقسیم بندی پیکسل متن برای مشکل برچسب گذاری که: موثر اما وقت گیر [6] است.

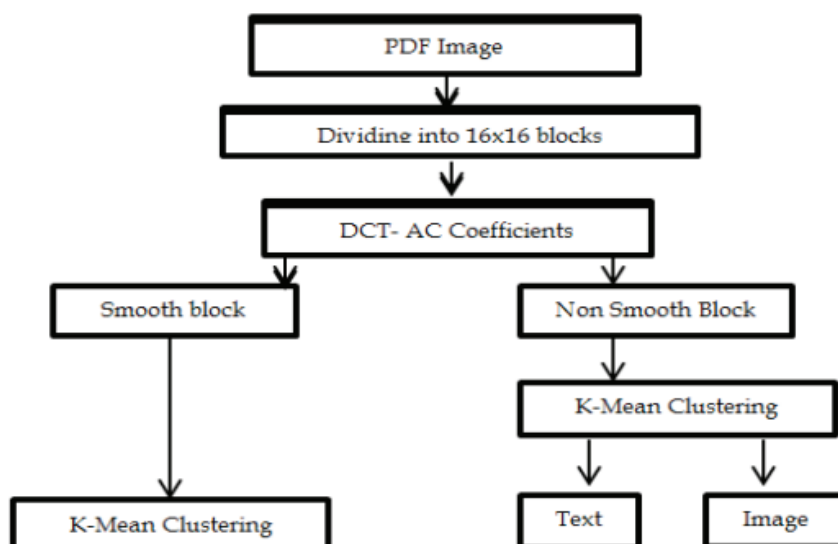
4. ترکیبی [4].

تکنیک های مبتنی بر ضریب AC

ضریب AC ارائه شده در طول (تبدیل کسینوس گسسته) DCT تقسیم تصویر به سه بلوک همانطور که در شکل

15 نشان داده شده است، پس زمینه: مناطق صاف تصویر، متن / گرافیک: چگالی بالایی از لبه های تیز تصویر:

قسمت غیر صاف از تصویر PDF [4].



شکل 15: تقسیم بندی مبتنی بر ضریب AC [4]

تکنیک مبتنی بر هیستوگرام

تصویر با استفاده از یک سری قوانین تصمیم گیری از نوع بلوک با بالاترین اولویت به نوع بلوک با کمترین اولویت

تقسیم می شود. تصمیم برای بلوک های متنی و صاف آسان است. هیستوگرام بلوک های صاف یا متنی تحت تاثیر

یک یا دو مقدار شدت (حالت) قرار دارند. مقدار شدت به عنوان حالتی که فرکانس آن دو شرایط را رعایت کند

تعریف شده است: این حداکثر محلی و تجمع احتمالا در اطراف است. این بالاتر از یک آستانه پیشنهادی است (T)

[4].

استخراج متن

تصویر تقسیم شده است به: منطقه صاف (پس زمینه) و منطقه غیر صاف (مناطق متن یا منطقه تصویر). در تکنیک مبتنی بر ضریب AC که بخش بندی کردن تصویر PDF است، پس زمینه به عنوان بلوک های صاف شناخته می شود. پیش زمینه (بلوک غیر صاف)، با استفاده از الگوریتم K-means به این ترتیب بخش متن از تصویر PDF استخراج می شود. در تکنیک مبتنی بر هیستوگرام تصویر PDF به بلوک 16X16 تقسیم می شود، سپس توزیع هیستوگرام برای هر پیکسل محاسبه می شود. گروه بندی پیکسل ها پیکسل های گرادیان پائین، متوسط و بالا انجام می شود. مقدار آستانه به محاسبه ارزش برای شناسایی بلوک متن و بلوک تصویر [4] اختصاص داده شده است.

نتایج

			
Single Column PDF file with no Figures	Double column PDF file with no Figures	Single Column PDF file with Figures	Double Column PDF file with Figures

شکل 16 نمونه فایل های پی دی اف مورد استفاده برای آزمایش

اندازه نمونه، یک ترکیب در شکل 16 به شرح زیر نشان داده شده است: 100 فایل پی دی اف مورد استفاده برای آزمایش به عنوان:

20- فایل های تک ستونی بدون ارقام

20 – فایل های دو ستونی بدون ارقام

30 - فایل های تک ستونی با ارقام

30 - فایل های دو ستونی با روش ارزیابی ارقام: روش اعتبار سنج متقابل 10 برابر.

جدول 1 نرخ مقایسه را از روش مبتنی بر ضریب AC و تکنیک مبتنی بر هیستوگرام برای استخراج بخش متن از

تصاویر PDF نشان می دهد.

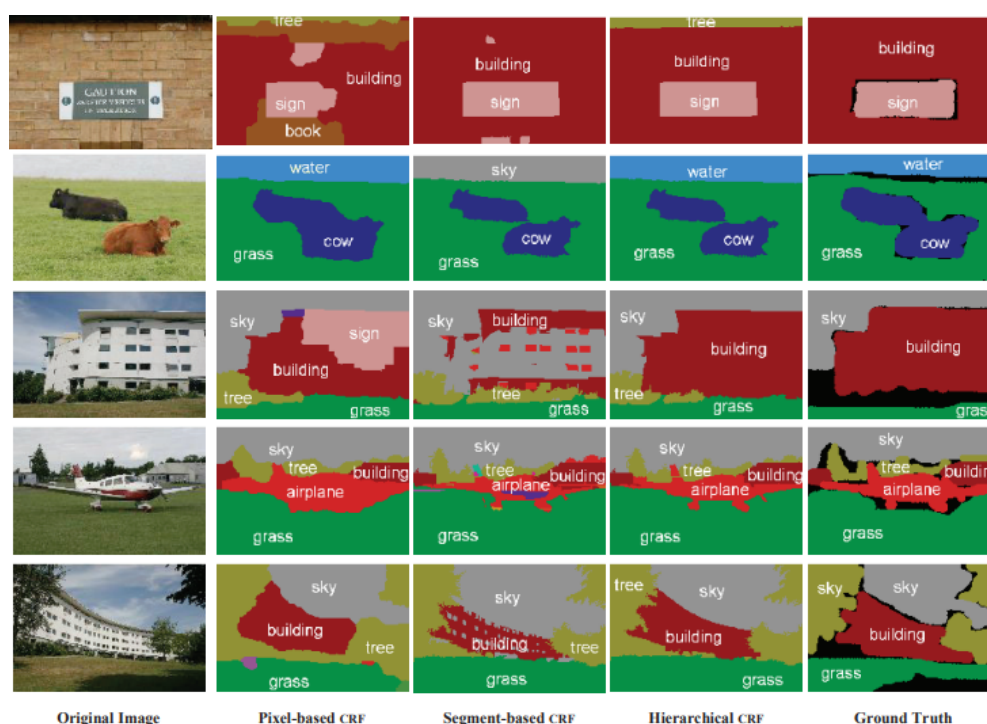
روش مبتنی بر ضریب AC که مصرف زمان در این روش بیشتر است. درحالی که سرعت دقت در روش مبتنی بر

Histogram بهتر است، همانطور که در جدول بالا ذکر شد. بنابراین کاربر، محقق می تواند زمان را با دقت تعادل

کند [4].

Matrices	Single column PDF image with no figures		Double column PDF image with no figures		Single column PDF image with figures		Double column PDF image with figures	
	AC Coefficient based	Histogram based	AC coefficient based	Histogram based	AC coefficient based	Histogram based	AC coefficient based	Histogram based
Accuracy	94.33	93.87	92.66	91.87	92	44	90.19	91.67
False positive	5.67	6.13	7.34	8013	6049	7.56	9.81	8.33
Time (seconds)	20.71	14.91	22.57	13.57	26.64	13.06	21.02	13.10

جدول 1: نرخ مقایسه دو روش پیشنهادی



شکل 17 نتایج کیفی، مقایسه الگوهای غیر سلسله مراتبی (یعنی مدل های زوج)، تعریف شده بر روی پیکسل ها

یا بخش ها به جای مدل سلسله مراتبی. مناطق مشخص شده سیاه و در تصویر حقیقی زمینه برچسب نشانه

گذاری شده اند.

نمونه 2: ارزیابی تکنیک های تقسیم بندی تصویر مبتنی بر کلاس شی [11]

تقسیم بندی تصویر مبتنی بر کلاس شی، یک تشخیص شی است که یک برچسب شی برای هر پیکسل از تصویر را هدف قرار می دهد، و می تواند توسط موارد زیر انجام شود:

تقسیم فضای تصویر با استفاده از

1. روش های مبتنی بر پیکسل که ابتدا یک تقسیم بندی پیش فرض از تصویر بر اساس مکان فضایی و توزیع بافت رنگ با استفاده از فیلد تصادفی شرطی انجام دهید (CRF).

	Global	Average	Building	Grass	Tree	Cow	Sign	Sky	Aeroplane	Water	Face	Car	Bicycle	Flower
Pixel-based CRF	81	72	73	92	85	75	<u>95</u>	92	75	76	86	79	<u>87</u>	96
Robust P^N CRF	83	73	74	92	86	75	94	94	75	83	86	85	84	95
Segment-based CRF	75	60	64	95	78	53	81	<u>99</u>	71	75	70	71	52	72
Hierarchical CRF	<u>86</u>	<u>75</u>	<u>80</u>	96	86	74	<u>95</u>	<u>99</u>	74	<u>87</u>	86	<u>87</u>	82	<u>97</u>

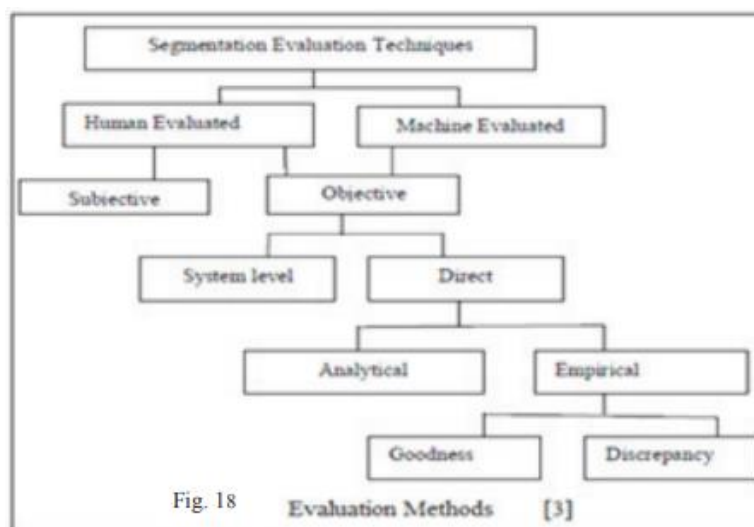
Table 2 Quantitative results. The table shows % pixel accuracy for different object classes. [11]
'Global' refers to the overall error, 'average' refers to the number of pixels of label i labelled j .

جدول 2

2. روش های مبتنی بر بخش: بخش ها: آن مرزها را با اشیاء در تصویر به اشتراک بگذارید یا گروهی از بخش ها،

اتحاد تقسیم بندی چندگانه: پیدا کردن پایدار ترین تقسیم بندی از یک مجموعه بزرگ از تقسیم بندی، یا

تقاطعات تقسیم بندی های چندگانه



شکل 18 - ارزیابی روش ها

3. مدل سلسله مراتبی HIM مفید است برای غلبه بر ابهامات اشیاء کوچک مقیاس یا تصاویر با وضوح پایین.

2.2.4. نگاهی به کل تصویر شکل

17 نتایج کیفی یک مقایسه بین CRF مبتنی بر پیکسل، CRF مبتنی بر بخش و سه سطح تکنیک های CRF سلسله مراتبی را نشان می دهد، در حالی که نتایج کمی در جدول 2 نشان داده شده است.

نتیجه

روش های تقسیم تصویر بلوک دو دسته اصلی هستند: روش مبتنی بر منطقه و لبه یا مرزی و هر یک از آنها به چند تکنیک تقسیم می شوند. تصویر با استفاده از یک سری تصمیم گیری تقسیم می شود و هیچ روش تقسیم بندی جهانی برای انواع تصاویر و همچنین یک تصویر که بتواند با استفاده از روش های تقسیم بندی مختلف تقسیم کند وجود ندارد. تقسیم بندی تصویر یک چالش در پردازش تصویر است و محققان تکنیک های تقسیم بندی تصویر خود را با استفاده از یک یا چند روش ارزیابی در شکل 18 ارزیابی می کنند.

References

- [1] Muzamil Bhat. (2014, January). "Digital Image Processing". International Journal of Science & Technology Research. Volume 3 (issue 1), ISSN 2277-8616.
- [2] Pushmeet Kohli, Stefanie Jegelka, (2013). "A Principled Deep Random Field Model for Image Segmentation".
- [3] Nikita Sharma, Mahendra Mishra, Manish Shrivastava. (2012, May). "Color Image Segmentation Techniques and Issues: An Approach". International Journal of Science & Technology Research. Volume 1 (issue 41), ISSN 2277-8616.
- [4] D.Sasirekha, Tamilnadu, India, Dr.E.Chandra, Dr.SNS Rajalakshmi. (2012, September). "Enhanced Techniques for PDF Image Segmentation and Text Extraction". International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS). Volume 10 (issue 9).
- [5] Rajeshwar Dass, Priyanka, Swapna Devi. (2012, January-March). "Image Segmentation Techniques". IJECT. Volume 3 (issue 1), ISSN: 2230-7109 (Online) | ISSN: 2230-9543 (Print).
- [6] Krishna Kant Singh, Akansha Singh. (2010, September). "A study of Image Segmentation Algorithms for Different Types of Images". IJCSI International Journal of Computer Science Issues. Volume 7 (issue 5). ISSN (Online): 1694-0784. ISSN (Print): 1694-0814.
- [7] Jifeng Ning, LeiZhang, DavidZhang, ChengkeWu. (2010). "Interactive image segmentation by maximal similarity based region merging". journal homepage: www.elsevier.com/locate/pr, Pattern Recognition 43 (2010) 445 -- 456
- [8] Salem Saleh Al-amri, N.V. Kalyankar and Khamitkar S.D. (2010, May). "Image Segmentation by Using Threshold Techniques". Journal of Computing. Volume 2, ISSUE 5. [Online].
- [9] N. Senthilkumaran and R. Rajesh. (2009, May). "Edge Detection Techniques for Image Segmentation – A Survey of Soft Computing Approaches". International Journal of Recent Trends in Engineering. INFORMATION PAPER. Volume 1 (issue 2).
- [10] Yi Yang, Sam Hallman, Deva Ramanan, Charless C. Fowlkes. (2009-2010). "Layered object Models for Image Segmentation".
- [11] L'ubor Ladick'y, Chris Russell and Philip H.S. Pushmeet Kohli. (2009). "Associative Hierarchical CRFs for Object Class Image Segmentation".
- [12] DR.S.V.KASMIR RAJA, A.SHAIK ABDUL KHADIR, DR.S.S.RIAZ AHAMED. (2005-2009). "Moving Toward Region-Based Image Segmentation Techniques: A Study". Journal of Theoretical and Applied Information Technology.
- [13] Orlando J. Tobias, Rui Seara. (2002, December). "Image Segmentation by Histogram Thresholding Using Fuzzy Sets". IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING, Volume 11(issue 12).
- [14] Costantino Carlos Reyes-Aldasoro. (2001). "Image Segmrntaion with Kohonen Neural Network SelfOrganazing Maps".
- [15] Hai Gao, Wan-Chi Siu and Chao-Huan Hou. (2001, December). "Improved Techniques for Automatic Image Segmentation". IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology. Volume 11 (issue 12).
- [16] Kamiya Motwani, Nagesh Adluru, Chris Hinrichs, Andrew Alexander, Vikas Singh. "Epitome driven 3-D Diffusion Tensor image segmentation: on extracting specific structures". {kmotwani, hinrichs, vsingh}@cs.wisc.edu. {adluru, alexander2}@wisc.edu.
- [17] John Paul Walters, Vidyananth Balu, Suryaprakash Kompalli, Vipin Chaudhary. "Evaluating the use of GPUs in Liver Image Segmentation and HMMER Database Searches".
- [18] Sara Vicente, Vladimir Kolmogorov, Carsten Rother. "Graph cut based image segmentation with connectivity priors Technical report".
- [19] Mustafa Özden, Ediz Polat. "Image Segmentation Using Color and Texture Features".
- [20] Bo Peng, Lei Zhang, Jian Yang. "Iterated Graph Cuts for Image Segmentation".
- [21] Yi Yang, Sam Hallman, Deva Ramanan, Charless C. Fowlkes. "Layered Object Models for Image Segmentation".
- [22] Dorin Comaniciu, Peter Meer. "Robust Analysis of Feature Spaces: Color Image Segmentation".