برق، کامپیوتر و فناوری اطلاعات

کنگره ملی مهندسی

۱۷ الی ۱۹ آبان ماه ۹۱

موسسه آموزش عالی خیام

گواهینامه

Computer, Information & Technology Engineering

National Congress on Electrical

Certificate

7-9 Nov, 2012 | Mashhad-Iran

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

بیستمین سال تاسیس

موسسه آموزش عالی خیام

کنگره ملی مهندسی برق، کامپیوتر و فناوری اطلاعات

گواهی می شود مقاله با عنوان :

روشی جدید در آستانه گذاری تصویر اسناد رنگی به منظور تفکیک متن از پس زمینه با استفاده از منطق فازی

توسط : جناب آقای محسن عنابستانی

در کنگره ملی مهندسی برق، کامپیوتر و فناوری اطلاعات، برگزار شده در موسسه آموزش عالی خیام، ارائه گردید.

مهندس ابوالفضل بشرویی شرق	دکتر محمد رضا رجب زاده مقدم	دکتر سید مجید مزینانی	مهندس علی کارگزار
مدیر کل دفتر آموزش و پژوهش استانداری خراسان رضوی	دبیر کنگره	دبیر کمیته علمی	رئیس کمیته راهبری کنگره و مدیر عامل شرکت مخابرات استان خراسان رضوی

روشی جدید در آستانه‌گذاری تصویر اسناد رنگی به منظور تفکیک متن از پس‌زمینه با استفاده از منطق فازی

محسن عنابستانی[۱]، مهدی سعادتمند طرزجان[۲]
[۱] کمیته مهندسی پزشکی دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد، annabestani@stu-mail.um.ac.ir
[۲] کمیته مهندسی پزشکی دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد ، saadatmand@um.ac.ir

چکیده – در این مقاله یک روش جدید برای آستانه‌گذاری تصویر اسناد رنگی ارائه می‌شود ، در این روش با استفاده از دو ویژگی بسیار ساده موجود در لومینانس تصویر یعنی امید و انحراف معیار آن با رویکردی فازی آستانه بهینه را جهت استخراج متن از زمینه تعیین می کنیم و با مقایسه نتایج روش پیشنهادی با روش Otsu مشاهده میکنیم که دقت این روش به مراتب بهتر است و همچنین در تصاویری که دارای پس زمینه و پیش زمینه آمیخته است باز هم به خوبی قادر به تشخیص آستانه بهینه است و همچنین این روش قادر به تنظیم هوشمندانه کنتراست تصویر جهت ایجاد تمایز بیشتر بین پس زمینه و پیش زمینه است که این خود دقت آستانه گذاری را افزایش میدهد و همچنین کمک می کند ک تصاویری که بخاطر گستره دینامیکی وسیع شان و یا وجود طیف در پس زمینه شان دارای هیچ آستانه ای جهت استخراج مناسب متن از پس زمینه نمی باشند را به تصاویری تبدیل کند که دارای آستانه شوند و در نتیجه بتوان متن را از زمینه جدا نمود .از آنجایی که در تکنیک OCR مرحله اول همیشه مربوط به آستانه گذاری مناسب و تبدیل تصویر اصلی به تصویر باینری میباشد این روش میتواند در تشخیص بهتر کاراکترها در این تکنیک بسیار موثر باشد.

کلید واژه- ناحیه‌بندی متن، منطق فازی ، آستانه‌گذاری ، هیستوگرام، لومینانس.

۱- مقدمه

امروزه، پردازش تصویر اسناد دارای کاربردهای متعددی از قبیل قرائت خودکار اسناد، تفکیک نامه‌ها بر اساس آدرس، تصحیح خودکار برگه‌های امتحانی و ... می‌باشد. بخش‌بندی تصویر به منظور تفکیک متن از پس‌زمینه، اولین مرحله در آنالیز تصاویر اسناد می‌باشد. بویژه آنکه معمولا الگوریتم‌های قرائت متن، برای تشخیص کاراکترها، از تصویر باینری استفاده می‌کنند. لذا، بخش‌بندی تصویر اسناد، پیش‌پردازشی ضروری در اکثر الگوریتم‌های پردازشی در این حیطه می‌باشد. از طرف دیگر، به دلیل تنوع و گستره استفاده از اسناد رنگی، امروزه بخش‌بندی متن در اسناد رنگی نیز یک نیاز واقعی تلقی می‌گردد.

به طور کلی، روش‌های تفکیک متن از پس‌زمینه را می‌توان به پنج دسته تقسیم نمود [۱]: تکنیک‌های مبتنی بر حوزه ویژگی، تکنیک‌های حوزه تصویر، تکنیک‌های حوزه فیزیک، روش‌های مبتنی بر مجموعه‌های فازی و روش‌های ترکیبی. به عنوان مثال، Kim و همکارانش [۲] از آنالیز توپوگرافیک برای بخش‌بندی تصویر اسناد سود جسته‌اند. در کار دیگری، Gatos و همکارانش [۳-۵] از روشی تطبیقی برای این منظور استفاده نموده‌اند. همچنین، برخی محققین برای بخش‌بندی متن در تصویر اسناد از الگوریتم ژنتیکی سود جسته‌اند [۶، ۷]. روش پیشنهادی این مقاله را میتوان گفت یک روش تطبیقی هیبرید می باشد ، چون در آن علاوه بر استخراج ویژگی از منطق فازی نیز استفاده میشود و از طرفی نیاز به دخالت کاربر وجود ندارد و به صورت تطبیقی و متناسب با نوع تصویر آستانه بهینه بصورت خودکار تنظیم می شود.

در این مقاله یک الگوریتم پیشنهاد می شود که به کمک آن می خواهیم یک آستانه بهینه را جهت استخراج متن از زمینه پیدا کنیم ، روند کلی الگوریتم پیدا کردن یک بازه بهینه است که وسط این بازه همان آستانه بهینه است ، در این الگوریتم قبل از پیدا کردن مقادیر اولیه کران های بالا و پایین بازه بهینه و

بهینه سازی آنها ، به کمک یک سیستم فازی بصورت هوشمند کنتراست تصویر مورد نظر را جهت افزایش تمایز بیشتر بین متن و زمینه اصلاح مکینم ، بعد از این پردازش فازی نوبت به بهینه سازی کران های بالا و پایین بازه مورد نظر میباشد که در ادامه توضیح داده میشود ، در بخش دوم نحوه استخراج تصویر لومیناس از تصویر RGB بیان میشود ، در بخش سوم نحوه پیش پردازش توضیح داده میشود ، در بخش چهارم کران بالای بازه بهینه را به کمک یک سیستم فازی بهینه سازی می کنیم ، در بخش پنجم به کمک یک روش تکراری کران پایین بهینه را بدست می آوریم ، در بخش ششم آستانه بهینه را محاسبه میکنیم ،در بخش هفتم نتایج حاصل از آستانه گذاری به روش پیشنهادی و روش Otsu [۹] را بصورت تصویر میبینیم، در بخش هشتم با معرفی یک معیار عددی درصد دقت روش پیشنهادی را با روش Otsu مقایسه میکنیم و در بخش نهم در مورد نتیجه‌گیری‌مان بحث می‌کنیم .

۲- روش پیشنهادی

در این بخش به معرفی روش پیشنهادی برای بخش‌بندی متن در تصویر اسناد رنگی می‌پردازیم.

۲-۱- پیش پردازش

در روش پیشنهادی به منظور استخراج متن، ابتدا لومینانس تصویر در فضای رنگی YIQ مطابق معادله زیر محاسبه می‌گردد:

$$I_{Lum} = 0.299\ R + 0.587\ G + 0.114\ B \quad (۱)$$

بعلاوه، ما فرض می‌کنیم که پس‌زمینه تصویر روشن‌تر از پیش‌زمینه (متن) باشد. بدیهی است که غیر اینصورت، تنها کافی است که منفی (negative) تصویر، مطابق معادله زیر، محاسبه گردد:

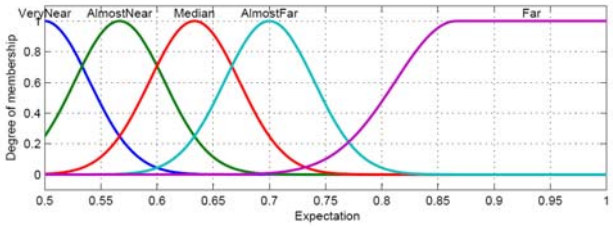
$$I_{Lum} = 1 - I_{Lum} \quad (۲)$$

برای بررسی خودکار شرط فوق، از امید سطح خاکستری (μ) در تصویر لومینانس استفاده می‌شود:

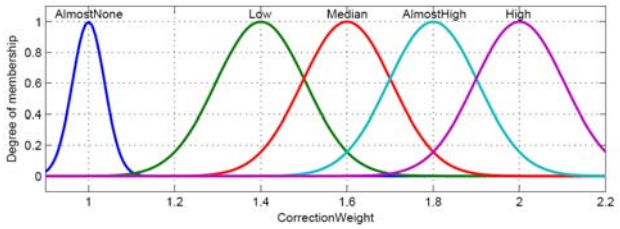
$$\mu = \frac{1}{rc}\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c} I_{Lum}(i,j) \quad (۳)$$

به این ترتیب که اگر $\mu<0.5$ باشد، پس‌زمینه تیره‌تر از پیش‌زمینه بوده و منفی تصویر مطابق معادله (۲) محاسبه خواهد شد.

شکل ۱ : سیستم فازی مربوط به اصلاح کنتراست



شکل ۲ : توابع عضویت ورودی سیستم فازی اصلاح کنتراست



شکل ۳ : توابع عضویت خروجی سیستم فازی اصلاح کنتراست

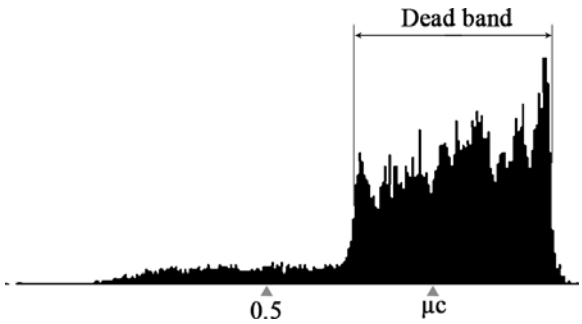
۲-۲- تصحیح روشنایی تصویر با یک سیستم خبره

پس از پیش‌پردازش، می‌خواهیم روشنایی تصویر را چنان تصحیح کنیم که امید آن همواره به اندازه کافی بزرگتر از ۰/۵ گردد. با توجه به فرض روشن‌تر بودن پس‌زمینه در مقایسه با پیش‌زمینه و غالب بودن سطح پس‌زمینه در تصویر اسناد، انتظار می‌رود که امید تصویر بیشتر تحت تاثیر پس‌زمینه باشد. لذا، انتظار می‌رود آستانه بهینه برای بخش‌بندی متن همواره، کمتر از امید تصویر و در اینجا بزرگتر از ۰/۵ باشد.

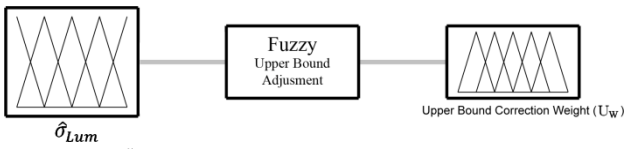
برای تصحیح روشنایی تصویر، با استفاده از یک سیستم خبره ممدانی با پنج قاعده فازی (شکل ۱)، ضریب CW محاسبه می‌شود. قانون کلی آن است که هر چه امید به ۰/۵ نزدیکتر باشد، CW نیز به یک نزدیک‌تر انتخاب گردد. ورودی سیستم خبره فوق، امید تصویر لومیناس بوده و مطابق شکل ۲، دارای پنج تابع تعلق گوسی به نام های Very Near ، Almost Near ، Almost Far، Median و Far می باشد.

خروجی سیستم خبره نیز ضریب CW (وزن تصحیح روشنایی تصویر) می‌باشد. CW عددی اسکالر در محدوده یک تا دو بوده و مطابق شکل ۳، دارای پنج تابع تعلق گوسی به نام های Almost None ، Low ، Median، Almost High و High می‌باشد.

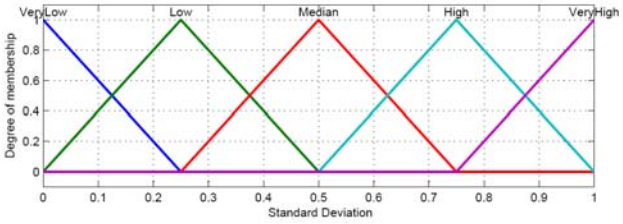
در مرحله استنتاج سیستم خبره فوق، ۵ قاعده اگر-آنگاه فازی به صورت زیر تعریف می‌کنیم:



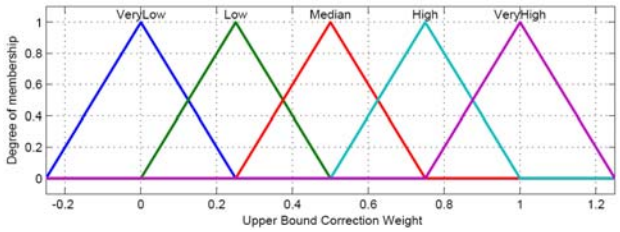
شکل ۴ : هیستوگرام لومینانس یک تصویر جهت نشان دادن قسمت عمده آن به عنوان باند مرده در تعیین آستانه بهینه ، چون هیچ وقت آستانه بهینه در قسمت عمده هیستوگرام قرار نمی گیرد.



شکل ۵ : سیستم فازی ایجاد وزن اصلاح کران بالای بازه آستانه بهینه



شکل ۶ : توابع عضویت ورودی سیستم فازی ایجاد وزن اصلاح کران بالای بازه آستانه بهینه .



شکل ۷ : توابع عضویت خروجی سیستم فازی ایجاد وزن اصلاح کران بالای بازه آستانه بهینه .

If (**μ** is VeryNear) then (**CW** is High

If (**μ** is AlmostNear) then (**CW** is AlmostHigh)

If (**μ** is Median) then (**CW** is Median)

If (**μ** is AlmostFar) then (**CW** is Low)

If (**μ** is Far) then (**CW** is AlmostNone)

در اینجا، استنتاج فازی از پایگاه دانش به روش ممدانی انجام می‌شود؛ یعنی ابتدا قواعد را با هم ترکیب می‌کنیم و سپس، ورودی پایگاه دانش را بر حاصل این ترکیب اثر می‌دهیم [۱۰].
در نهایت، سیستم خبره فوق از غیرفازی‌ساز مرکز ثقل [۱۰] برای محاسبه ضریب CW به عنوان خروجی سیستم استفاده می‌نماید.

اکنون می‌توان روشنایی تصویر لومینانس را مطابق معادله زیر، با استفاده از ضریب CW تصحیح نمود:

$$\hat{I}_{Lum}(x,y) = CW.I_{Lum}(x,y) \quad (۴)$$

در این حالت، امید تصویر تصحیح شده (μ_c) برابر است با: $\hat{I}_{Lum}(x,y)$ (۵)

$$\mu_c = \frac{1}{rc}\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\hat{I}_{Lum}(i,j)$$

که r و c به ترتیب بیانگر طول و عرض تصویر می‌باشد. در ادامه، باید آستانه بهینه در بازه [0.5 , μ_c] محاسبه گردد. برای این منظور، ابتدا، کران بالا U_B و کران پایین L_B آستانه بهینه محاسبه می‌گردد. سپس، آستانه بهینه TH_o برابر با مقدار وسط بازه [L_B , U_B] انتخاب خواهد شد:

$$TH_O = \frac{L_B + U_B}{2} \quad (۶)$$

۲-۳- محاسبه کران بالای آستانه بهینه

در حالت کلی، کران بالای آستانه بهینه (U_B) به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$U_B = \mu_c \; U_W \quad (۷)$$

که ضریب تصحیح U_W که توسط یک سیستم خبره فازی با ورودی انحراف معیار تصویر $\hat{I}_{Lum}(x,y)$ بدست می‌آید. به طور کلی، هر چقدر انحراف معیار بزرگتر باشد، رنج دینامیکی تصویر گسترده‌تر خواهد بود. از طرفی می‌دانیم که آستانه بهینه هیچگاه در محدوده پس‌زمینه قرار نمی‌گیرد؛ لذا می‌توان با ضرب μ_c (که در محدوده پس‌زمینه است) در یک ضریب مناسب (و کوچکتر از یک) حد بالای آستانه بهینه را بدست آورد. به بیان دیگر محدوده پس‌زمینه در هیستوگرام، یک باند مرده در تعیین آستانه بهینه بوده و کران بالا، عملا تخمینی از مرز شروع باند مذکور است (شکل ۴).

همانطور که گفته شد، برای محاسبه ضریب U_W از یک سیستم خبره دیگر استفاده می‌کنیم که ورودی آن انحراف معیار تصویر $\hat{I}_{Lum}(x,y)$ (یعنی $\hat{\sigma}_{Lum}$) و خروجی آن وزن اصلاح کران بالا (یعنی U_W) می‌باشد (شکل ۵).

ورودی این سیستم خبره مطابق شکل ۶، دارای پنج تابع تعلق مثلثی به نام های Very Low ، Low ، Median ، High و Very High می باشد. بعلاوه، خرجی سیستم نیز دارای پنج تابع تعلق

مثلثی به نام های Very Low ، Low ، Median ، High و Very High می‌باشد (شکل ۷).

روش استنتاج و غیرفازی‌سازی این سیستم نیز مشابه سیستم خبره قبلی می‌باشد (بخش ۲-۲ را ببینید) و دارای پنج قاعده فازی بصورت زیر می باشد:

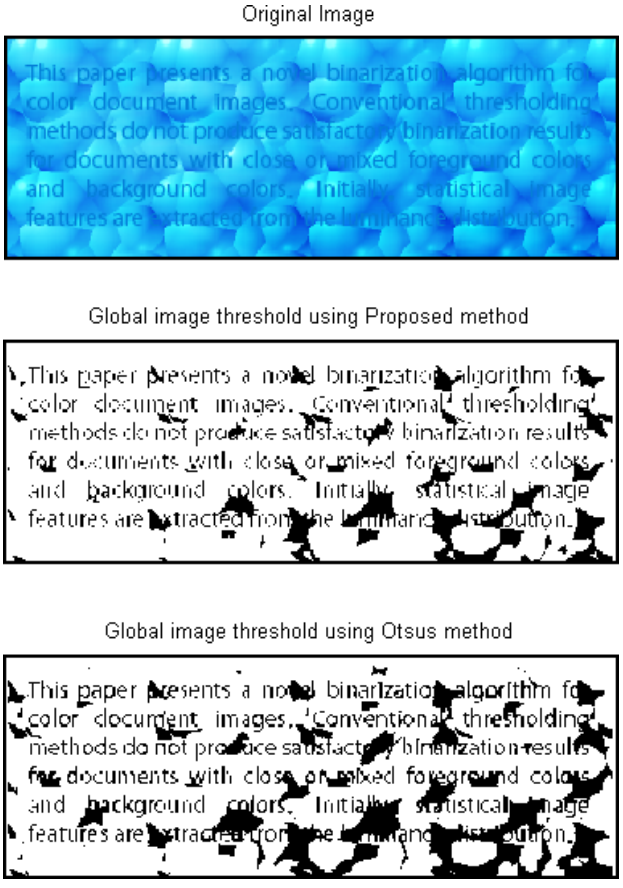
If ($\hat{\sigma}_{Lum}$ is Very Low) then ($\mathbf{U_W}$ is Very High)

If ($\hat{\sigma}_{Lum}$ is Low) then ($\mathbf{U_W}$ is High)

If ($\hat{\sigma}_{Lum}$ is Median) then ($\mathbf{U_W}$ is Median)

If ($\hat{\sigma}_{Lum}$ is High) then ($\mathbf{U_W}$ is Low)

If ($\hat{\sigma}_{Lum}$ is Very High) then ($\mathbf{U_W}$ is Very Low)



شکل ۸. مقایسه پاسخ روش پیشنهادی (وسط) در مقایسه با روش Otsu (پایین) برای ناحیه‌بندی تصویر نمونه اول (بالا)

۲-۴- محاسبه کران پایین آستانه بهینه

در این مرحله می‌خواهیم کران پایین بازه بهینه یعنی L_B را تعیین کنیم. تعیین این پارامتر توسط یک الگوریتم تکراری انجام می‌شود؛ بدین ترتیب که ابتدا تصویر را با مقدار L_B=0.5 آستانه‌گذاری نموده و نسبت تعداد پیکسل‌های پیش‌زمینه به پس‌زمینه (یعنی R_{mM}) محاسبه می‌شود. سپس، مقدار آستانه را افزایش داده و پردازش قبلی را تکرار می‌کنیم. این فرآیند تا آنجا ادامه می‌یابد که داشته باشیم:

$$R_{mM} = U_B \hat{\sigma}_{Lum} \quad (۸)$$

در این حالت، مقدار آستانه L_B، بیانگر حد پایین آستانه بهینه می‌باشد. اکنون می‌توان با استفاده از معادله (۶) آستانه بهینه بخش‌بندی تصویر را بدست آورد.

۳- نتایج تجربی

شکل‌های ۸-۱۲ عملکرد روش پیشنهادی را برای چند تصویر نمونه در مقایسه با روش Otsu نشان می‌دهد. در هر شکل، تصویر اصلی در بالا، پاسخ روش پیشنهادی در وسط و پاسخ روش Otsu در پایین نشان داده شده است.

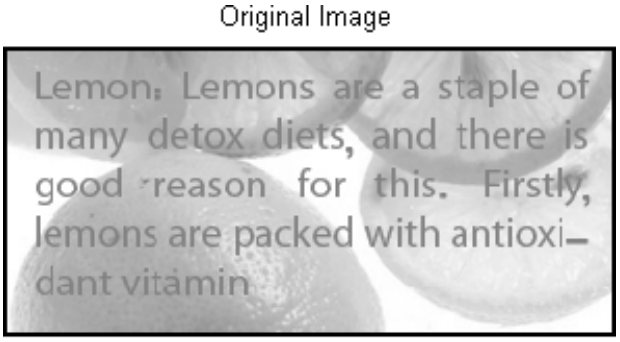
در این قسمت می خواهیم با تعیین یک معیار کمی، میزان دقت روش پیشنهادی را با روش Otsu مقایسه کنیم ، اگر تصویر آستانه گذاری شده ایده آل را $B_{Ideal}(x,y)$ بنامیم و تصاویر آستانه‌گذاری شده توسط روش پیشنهادی و Otsu را به ترتیب $B_{Otsu}(x,y)$ و $B_{PM}(x,y)$ بنامیم، معیار ارزیابی AC برای روش پیشنهادی و Otsu بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$AC_{PM} = \left(1 - \frac{1}{rc}\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}|B_{Ideal}(i,j) - B_{PM}(i,j)|\right)100$$

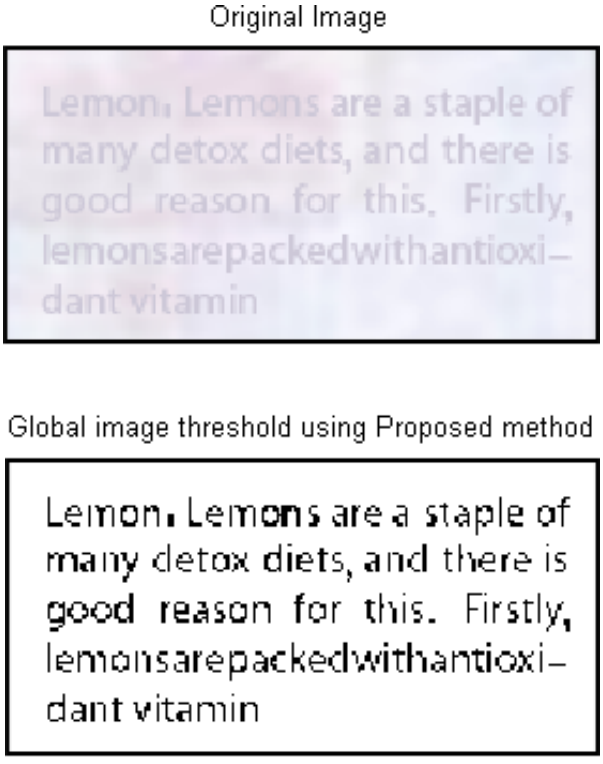
$$AC_{Otsu} = \left(1 - \frac{1}{rc}\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}|B_{Ideal}(i,j) - B_{Otsu}(i,j)|\right)100$$

واضح است که هر چه معیار AC به ۱۰۰ نزدیکتر باشد دقت آستانه‌گذاری بیشتر خواهد بود. نتایج در جدول ۱ نشان داده شده است.

مشاهد می‌کنید دقت روش پیشنهادی در تمامی نمونه‌ها از روش Otsu بهتر است. بعلاوه، روش پیشنهادی حتی برای تصاویری که دارای طیف تغییرات روشنایی می‌باشند نیز عملکرد مناسبی دارد (شکل‌های ۱۱ و ۱۲).



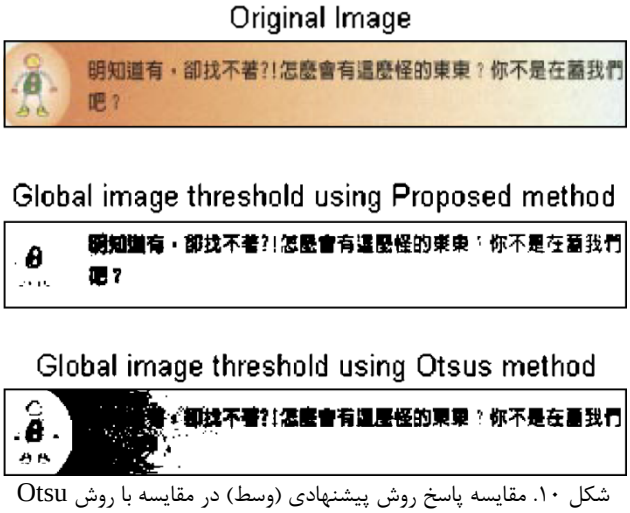
شکل ۱۱. مقایسه پاسخ روش پیشنهادی (وسط) در مقایسه با روش Otsu (پایین) برای ناحیه‌بندی تصویر نمونه چهارم (بالا)



شکل ۹. مقایسه پاسخ روش پیشنهادی (وسط) در مقایسه با روش Otsu (پایین) برای ناحیه‌بندی تصویر نمونه دوم (بالا)

جدول ۱ : مقایسه دقت روش پیشنهادی با روش Otsu .

تصویر اصلی	AC_{FN}	AC_{Otsu}
شکل ۸	%88.57	%82.75
شکل ۹	%92.87	%85
شکل ۱۰	%98.1	%84.5
شکل ۱۱	**%98.98**	**%64.98**

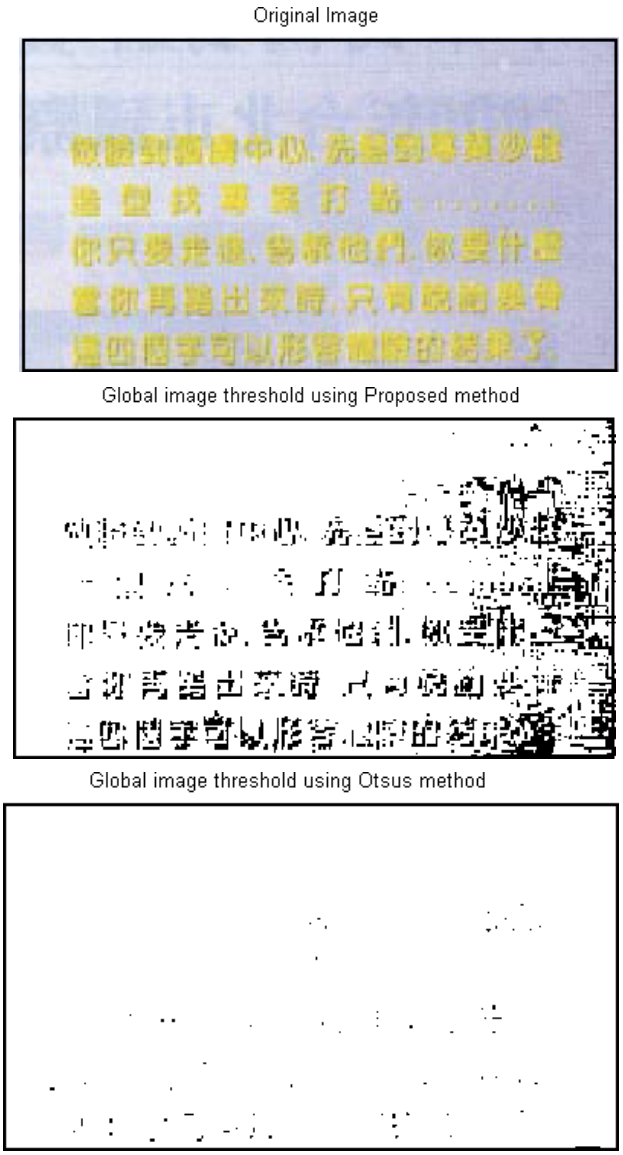


شکل ۱۰. مقایسه پاسخ روش پیشنهادی (وسط) در مقایسه با روش Otsu (پایین) برای ناحیه‌بندی تصویر نمونه سوم (بالا)

۴- نتیجه گیری

در این پژوهش با رویکردی فازی یک روش جدید در آستانه‌گذاری تصاویر اسناد رنگی برای استخراج متن از پس‌زمینه

پیشنهاد گردیده است و نتایج آن را در چندین نمونه تصویر با روش مرسوم و متداول آستانه‌گذاری مقایسه نمودیم. دیدیم که این روش پیشنهادی علاوه بر دقت عمومی بالاتر در نمونه‌های که روش Otsu در آنها بسیار ناکارآمد و یا کلا ناتوان است باز هم بخوبی آستانه بهینه را پیدا می‌کند.



شکل ۱۲. مقایسه پاسخ روش پیشنهادی (وسط) در مقایسه با روش Otsu (پایین) برای ناحیه‌بندی تصویر نمونه پنجم (بالا)

مراجع

[1] Chun-Ming Tsai and Hsi-Jian Lee**. Binarization of Color Document Images via Luminance and Saturation Color Features,** IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING, VOL. 11, NO. 4, APRIL 2002.

[2] *In-Kwon* Kim, Dong-Wook Jung, Rae-Hong Park. Do*cument image binarization based on topographic analysis using a water flow model, PERGAMON Pa*ttern Recognition 35 (2002) 265}277

[3] B. Gatos, I. Pratikakis, S.J. Perantonis**. Adaptive degraded document image binarization,** ELSEVIER Pattern Recognition 39 (2006) 317 – 327

[4] Sahoo, P. K., Soltani, S., Wong, A. K. C**. A survey of Thresholding Techniques,** Computer Vision, Graphics and Image Processing, 41(2) (1988) 233-260

[5] K. Ntirogiannis, B. Gatos and I. Pratikakis**. An Objective Evaluation Methodology for Document Image Binarization Techniques,** The Eighth IAPR Workshop on Document Analysis Systems,2008.

[6] H. Kohmura, and T. Wakahara, "**Determining Optimal Filters for Binarization of Degraded Characters in Color Using Genetic Algorithms",** 18th International Conference on Pattern Recognition (ICPR '06), Hong Kong, August 2006, vol. 3, pp. 661-664.

[7] C. Bastos, C. Mello, J. Andrade, D. Falcão, M. Lima, W. Santos, and A. Oliveira, **"Thresholding Images of Historical Documents with Back-to-Front Interference based on Color Quantization by Genetic Algorithms"**, *19th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence(ICTAI '07)*, Patras, Greece, October 2007, vol. 1, pp. 488-491.

[8] Zhixin Shi and Venu Govindaraju . **Line Separation for Complex Document Images Using Fuzzy Runlength .** Center of Excellence for Document Analysis and Recognition(CEDAR), State University of New York at Buffalo, Buffalo, NY 14228, U.S.A.

[9] N. Otsu, **"A thresholding selection method from gray-scale histogram,"** *IEEE Trans. Syst., Man, Cybern.*, vol. 9, pp. 62–66, 1979.

[۱۰] وانگ ، لی ، **سیستم های فازی و کنترل فازی**، ترجمهٔ تشنه لب ، محمد ، صفار پور ، نبما ، افیونی ، داریوش ،تهران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، مهر ماه ۱۳۸۶.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
موسسه آموزش عالی خیام

کنگره ملی مهندسی برق، کامپیوتر و فناوری اطلاعات

۱۷ الی ۱۹ آبان ماه ۱۳۹۱
موسسه آموزش عالی خیام

National Congress on Electrical Computer & Information Technology Engineering

7-9 Nov, 2012 | Mashhad-Iran

برنامه زمان بندی

ارائه مـــــــقالات

WD-09

چهار شنبه، ۱۹:۳۰- ۱۷:۳۰، سالن ۹

مهندسی نرم افزار و علوم کامپیوتر

موضوع: آنتولوژی، وب معنایی، داده کاوی

روشی نو در آستانه گذاری بهینه اسناد تصویری رنگی با بهره گیری از منطق فازی

محسن عنابستانی، مهدی سعادتمند طرزجان

پیمانه ای کردن آنتولوژی در وب معنایی

محمد رستمی، علی برجیان، مجتبی نیک روز، اعظم صالحی، سمانه دژدار

پیش بینی روند بورس اوراق بهادار با استفاده از انتخاب خصیصه

الهه پاکدل

ارائه‌ی یک روش نوین برای مخفی‌سازی قوانین انجمنی با ترکیب روش‌های تحریف و مسدودسازی (HABA)

حسن احمدی ترشیزی، علی ابراهیمی

ارائه روشی کیفی برای ترکیب سرویس های وب با استفاده از الگوریتم های بهینه سازی جمعی ذرات

WD-10

چهار شنبه، ۱۹:۳۰- ۱۷:۳۰، سالن ۱۰

عباد کریمی، حسن حقیقی

هوش مصنوعی و محاسبات نرم

موضوع: محاسبات تکاملی و تشخیص امضا

بررسی هویت امضا با استفاده از الگوریتم های خوشه بندی تک کلاسی

سید عبدالحمید اصفهانی، محمد قاسمی گل

سیستم های تشخیص نفوذ بر اساس بهبود کارایی FUZZY C-MEANS با استفاده از الگوریتمهای تخمین توزیع

سعید صفرپور یوسفخانی، سعید طوسی زاده، مهرداد جلالی

خوشه سازی مبتنی بر کرنل: مطالعه موردی برای خوشه سازی افراد بر اساس دیدگاه آنها

فاطمه کاوه یزدی، محمدرضا زارع میرک آبادی

A Local Beam Approach to Image Color Reduction

Seyed Mehran Kazemi, Bahare Fatemi, Ehsan Khademi

روش رمزنگاری تصویر مبتنی بر خوشه‌بندی و توابع فوق‌آشوب

سید علی موسوی، محمد جعفر دهقان، مصطفی میرزاده، سید جواد سید مهدوی چابک

بهبود کارائی الگوریتم بهینه یابی کلونی زنبورهای مصنوعی مبتنی بر مدل تابع تسهیم برای محیطهای پویا بوسیله مفهوم زنبورهای نگهبان

محمدرضا ظریف، محمد رضا میبدی

WD-11

چهار شنبه، ۱۹:۳۰- ۱۷:۳۰، سالن ۱

الکترونیک

موضوع: سیستم ها و مدارات مجتمع دیجیتال

طراحی یک فلیپ فلاپ راه اندازی شونده با پالس خارجی با توان مصرفی پایین

نونا مس شناس، محسن صانعی

یک روش کدینگ برای کاهش هم شنوایی با استفاده از افزونگی زمانی

زهره نصیری گوکی، محسن صانعی

Strained Si/SiGe MOSFET for Improved Performance

Zahra Arbabinejad, Seyed Ebrahim Hosseini

طراحی فلیپ فلاپ با پالس راه انداز خارجی با توان مصرفی کم وسرعت بالا

اسماء احمدیان مرج، محسن صانعی

طراحی دریچه منطقی تمام نوری کم توان با استفاده از تقویت کننده لیزری فیدبک گسترده ۱۵۵۰-nm

شریعه جمال زاده، دکتر محمود آل شمس، مسعود جباری

TA-01

پنجشنبه ۸:۳۰- ۱۰:۳۰، سالن ۱

الکترونیک

موضوع: مجتمع فرکانس رادیویی- دارات مجتمع آنالوگ

سلول خورشیدی تک پیوندی مبتنی بر مواد GaAs با ساختار اصلاح یافته نوین

محمود نیکوفرد، ، ابوذر اسماعیلی ، مجتبی پور موسی، جواد کرمدل

ابر تقویت کننده کلاس AB تک خروجی کم مصرف با نرخ چرخش بالا و پهنای باند وسیع

حسن هاشمی آزاد، حمیدرضارشیدی کنعان

شبیه سازی جبران کاهش جریان ناشی ازحذف بازتاب سطحی نور در سلول خورشیدی به کمک مدل دریفت-دیفیوژن

سارا زیره پور، عبدالنبی کوثریان

نوسان ساز کولپیتز تفاضلی با نویز فاز کم و مصرف توان پایین

فروغ جهان بخش اصلی، علیرضا صابرکاری

حلقه قفل شونده در فاز تمام دیجیتال ۲ تا ۲,۵ گیگا هرتز با توان مصرفی پایین

محمد حسن شعبانی، محسن صانعی

طراحی دریچه منطقی تمام نوری سرعت بالا با استفاده از تقویت کننده لیزری فیدبک گسترده ۱۵۵۰-nm

شریعه جمال زاده، محمود آل شمس، مسعود جباری