

ارائه الگوریتم ابتکاری توسط پردازش تصویر جهت کاشت مو

علیرضا نقش ، مهدی سرائیان

هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

E-mail: naghsh_a@yahoo.com

خلاصه - در این مقاله روشی پیشنهادی برای کاشت مو بیان می شود. در این روش ابتدا تصویری از قسمت مورد نظر که موهای آن باید در قسمت دیگری کاشته شود، تهیه می گردد. سپس تصویر مورد نظر به یک تصویر باینری (سیاه و سفید) تبدیل شده و بر روی آن فیلترهای مناسبی اعمال می گردد، تا تصویری حاصل شود که تنها تارهای مو را نشان دهد. حال تصویر حاصل را لبه یابی کرده و با لبه یابی کردن آن، حاشیه موها مشخص می گردد. حال به کمک دشتگاه های برش می توان این نواحی مشخص شده را که در واقع همان تارهای مو می باشند جدا نمود. همچنین برای آنکه این حاشیه ها مشخص تر شده و برای دستگاه های برش تشخیص آن آسانتر باشد این حاشیه ها را با الگوریتم ذکر شده ضخیم تر می کنیم. لازم به ذکر است که امروزه برای کاشت مو ابتدا تک تک تارهای مو را به صورت دستی جدا کرده و سپس آن ها را در محل مورد نظر آن قرار می دهند که این کار هم بسیار وقت گیر بوده و هم منجر به بالا رفتن هزینه عمل می گردد. این روش علاوه بر بالا بردن سرعت و دقت عمل جراحی، باعث کاهش مدت زمان عمل و هزینه آن نیز می گردد.

کلمات کلیدی - پردازش تصویر، فیلتر، کاشت مو، لبه یابی

۱- مقدمه

یکی از عمل های زیبایی که امروزه بخصوص در میان جوانان کاربرد فراوانی دارد عمل کاشت مو می باشد. از مشکلات این عمل، زمان طولانی عمل است. طولانی بودن این عمل بدین خاطر است که جراح باید تک تک موهای برداشته شده از پشت سر بیمار را جدا کرده و در قسمت های مورد نظر قرار دهد که این امر موجب طولانی شدن عمل می گردد.

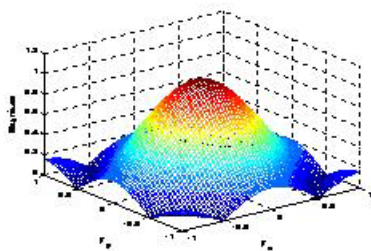
در این مقاله روشی برای حل این مشکل پیشنهاد می شود. در ابتدا به صورت خلاصه توضیحی در مورد دو دستور لبه یابی و فیلترینگ که در این مقاله از آنها استفاده شده است می پردازیم.

۲- لبه یابی و فیلترینگ

لبه یابی و فیلتر کردن روش هایی هستند که در این مقاله از آنها استفاده شده است. الگوریتم های لبه یابی و فیلترینگ مورد استفاده در این مقاله در زیر به طور مختصر به بیان این دو عملگر می پردازیم.

۱-۲- الگوریتم لبه یابی

لبه یابی روشی است که به کمک آن می توان حاشیه یا به عبارتی مرز بین دو شی در یک تصویر را مشخص نمود. در این روش بر اساس تفاضل دو پیکسل و یا مشتق گرفتن از ماتریس یک تصویر (مشتق مرتبه ۱، ۲) مرز یا حاشیه بین دو شی مشخص می گردد [۳]. لبه یابی دارای الگوریتم های گوناگونی است. الگوریتم های *log*, *soble*, *prewitt*, *canny* هر یک لبه یابی را بر اساس متدی خاص انجام می دهند.

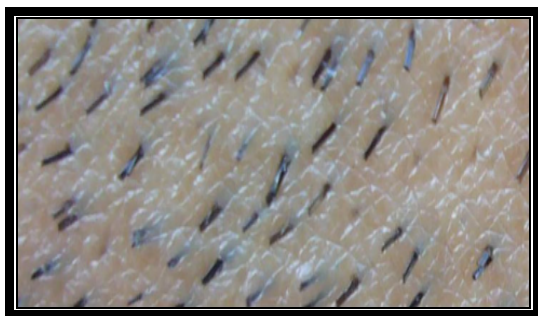


شکل ۱: فیلتر دیسک

۳- الگوریتم پردازش تصویر در کاشت مو

ابتدا تصویری مناسب از ناحیه‌ای که می‌خواهیم موهای آن را برداریم تهیه می‌کنیم. تصویر تهیه شده باید از کیفیت مناسبی برخوردار باشد. هر چقدر کیفیت تصویر بهتر و محدوده عکس برداری شده کوچکتر باشد نتیجه کار بهتر خواهد بود [2].

لازم به ذکر است که در این صورت باید تعداد عکس بیشتری از نواحی مورد نظر به صورت جدا، جدا تهیه نمود. در واقع باید محدوده مورد نظر را به چند قسمت تقسیم کرد و از هر قسمت عکسی جداگانه تهیه نمود. پس از تهیه عکس آن را فراخوانی می‌کنیم. در نرم افزار *MATLAB* هر تصویر به یک ماتریس عددی تبدیل می‌شود و این خود پردازش یک تصویر را بهتر و آسان‌تر می‌کند.



شکل ۲: تصویر رنگی از پوست سر

سپس این تصویر که یک تصویر رنگی است را به یک تصویر باینری تبدیل می‌کنیم.

روشی که در این مقاله از آن استفاده شده است لبه یابی به روش *log* می‌باشد. این روش با گرفتن مشتق دوم از ماتریس یک تصویر، لبه‌یابی را انجام می‌دهد. [1]
در واقع لبه‌یابی نوعی فیلتر است که بر روی تصویر اعمال شده و حاصل این فیلتر مشخص شدن لبه یا حاشیه یک شی در یک تصویر می‌باشد.
در زیر ماتریس لبه‌یابی *log* را مشاهده می‌کنید.

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

۲-۲ الگوریتم فیلترینگ

فیلترها ماتریس‌های هستند که با ماتریس تصویر کانولوشن شده و با شکل خاصی که هر فیلتر دارد به هر یک از درایه‌های تصویر وزن خاصی می‌دهد سپس درایه‌ها را با یکدیگر جمع کرده و حاصل جمع درایه‌ها را به عنوان یک درایه در ماتریسی دیگری می‌ریزد.

در واقع مانند کانولوشن دو سیگنال ماتریس فیلتر نیز بر روی ماتریس تصویر حرکت کرده و با توجه به شکل خاصی که دارد ماتریس جدیدی تولید می‌کند که این به معنای ساخت تصویری جدید است.

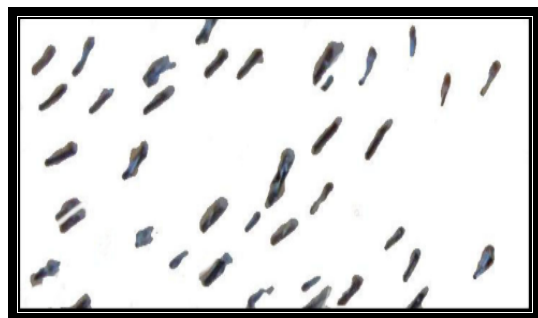
فیلتری که در این مقاله از آن استفاده شده فیلتر دیسک است. نحوه عمل کرد این فیلتر به صورت زیر است:

این فیلتر ابتدا ماتریسی تولید می‌کند که درایه‌های آن مانند یک دیسک دایره‌ای آرایش یافته‌اند. شعاع این دیسک توسط کاربر انتخاب می‌شوند. با اعمال این فیلتر بر روی تصویر مجموعه نقاطی که شعاعی کمتر از شعاع دیسک دارند حذف می‌شوند.

در زیر ماتریس و شکل یک فیلتر دیسک با شعاع ۱ را مشاهده می‌کنید.

$$\begin{bmatrix} 0.0251 & 0.1453 & 0.0251 \\ 0.1453 & 0.3183 & 0.1453 \\ 0.0251 & 0.1453 & 0.251 \end{bmatrix}$$

ماتریس R, G, B می‌باشد. [2] سپس تصویر حاصل را با تصویر رنگی اولیه جمع می‌کنیم که حاصل آن تصویر زیر است.

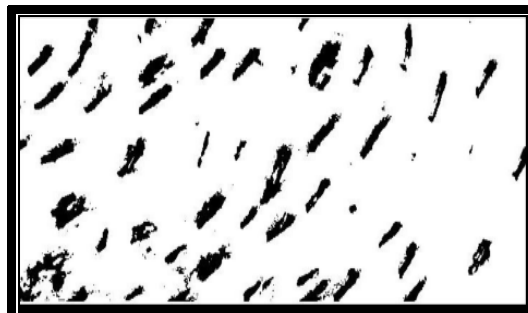


شکل ۵: تصویر حاصل از جمع تصویر رنگی اولیه و تصویر باینری رنگی شده

در این حالت مشاهده می‌کنید که تنها موها در تصویر رنگی پیدا هستند.

علت اینکه تصویر باینری را با تصویر RGB جمع می‌کنیم آن است که در این تصویر می‌توان موهائی را که به دلیل آنکه به یکدیگر نزدیک بوده‌اند در باینری کردن تصویر به عنوان یک مو مشخص شده‌اند را تشخیص داد و آنها را از هم جدا نمود. ابتدا نواحی تصویر مذکور را که شامل دو تار مو هستند بزرگ نموده و سپس به بین دوتار مو را سفید می‌کنیم. همچنین اگر ناحیه‌ای نیز وجود دارد که در آن قسمتی از مو خارج آن ناحیه بوده و در واقع اشتباها جزئی از پوست تشخیص داده شده و سفید می‌باشد، می‌توان با سیاه کردن آن قسمت آن را جزئی از حاشیه مو کرد. در اینجا باید به دو نکته توجه داشت: اول آنکه تعداد نواحی که ممکن است دارای دو مو باشند اندک و در حد یکی دو مورد است و اصلاح آن چندان وقت گیر نیست. ثانیاً با باینری کردن و فیلتر کردن مجدد تصویر اصلاح شده، تصویری حاصل می‌شود که مانند تصویر شکل ۴ است با این تفاوت که دیگر در این تصویر همه نواحی سیاه دارای یک تار مو می‌باشند [۴].

سپس به کمک دستور لبه یابی حاشیه اطراف موها را تعیین می‌کنیم. برای لبه یابی این تصویر از لبه یابی به روش log استفاده می‌کنیم.

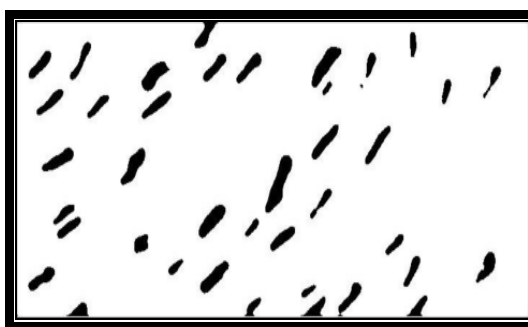


شکل ۳: تصویر باینری شده شکل ۲

همان طوری که در تصویر بالا مشاهده می‌کنید باینری کردن تصویر باعث می‌شود تا ما تنها با دو مقدار صفر و یک سرو کار داشته باشیم و دیگر اثری از پوست و یا حتی شکل موها نباشد بلکه ما در این حالت صفحه‌ای سفید با ناحیه های سیاه در اختیار داریم که در آن ناحیه های سیاه معرف موها می‌باشد.

اما همان گونه که مشاهده می‌کنید در این تصویر موها دارای حاشیه مشخصی نیستند که این چندان مطلوب ما نیست. برای بدست آوردن حاشیه مناسب از یک فیلتر استفاده می‌کنیم.

با ساخت فیلتری از نوع دیسک و با شعاع ۵ و اعمال این فیلتر بر روی تصویر باینری شده، تصویر مشخصتری نسبت به تصویر شکل ۳ بدست می‌آید که در آن نقاط سیاه با شعاع کمتر از شعاع دیسک حذف شده و در نتیجه تصویری بهتر حاصل می‌شود.



شکل ۴: تصویر پس از اعمال فیلتر دیسک

همان گونه که مشاهده می‌کنید در تصویر حاصل حاشیه موها کاملاً مشخص است. سپس تصویر فیلتر شده که تصویری باینری است را به یک تصویر رنگی تبدیل می‌کنیم رنگی بودن یک تصویر صرفاً به معنای رنگی بودن تصویر در اصطلاح عامیانه نیست بلکه تصویری است که دارای سه

شبکه‌های عصبی الگوریتم محل قراردادن تارهای مو را در پوست سر هر فرد بدست آورد [۵] و سپس بر اساس آن الگوریتم موها را در نواحی مورد نظر کاشت که این خود هم درمکانیزه شدن عمل کاشت مو وهم در طبیعی بودن موهای کاشته شده موثر است چرا که چون محل قرار دادن تارهای مو بر اساس الگوریتم بدست آمده از محل قرار داشتن موهای خود فرد است، موهای جدید نیز بر اساس همین آرایش در پوست فرد کاشته می‌شوند.

مراجع

[1] Rafael .Gonzalez Richard E.Woods L.Eddins *Digital Image Processing using MATLAB 2004 by pearson education, inc*

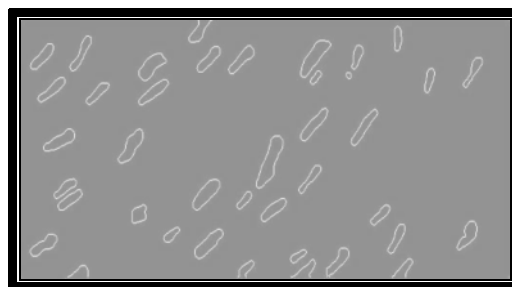
[2] Chao, K., Chen, Y. R., Early, H., and Park, B.: *Color image classification systems for poultry viscera inspection, Appl. Engrg. Agriculture 15(4) (1999), 363–36*

[۳] سید احسان سجادی پردازش عملی تصویر با MATLAB شرکت انتشارات ناقوس اندیشه ۱۳۸۵

[۴] مهدی سرائیان "پروژه کارشناسی" دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد استاد راهنما علیرضا نقش تابستان ۱۳۸۶

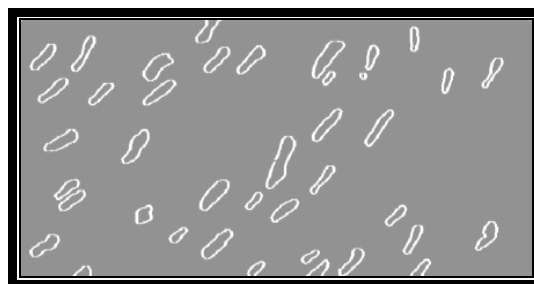
[۵] علیرضا نقش " طبقه بندی کالا توسط شبکه عصبی مصنوعی "

سالن اجلاس سران کشورهای اسلامی همایش سراسری کالاهای صنعت و معدن تابستان ۱۳۸۴



شکل ۶: تصویر لبه یابی شده

حال حاشیه موها را کمی ضخیمتر می‌کنیم تا تشخیص آن برای دستگاههای برش آسانتر باشد. تصویر حاصل تصویری است که در آن تنها حاشیه اطراف موها مشخص شده که میتوان به کمک دستگاه لیزر و یا دستگاههای برش دیگر روی خطهای سفید برش ایجاد کرده و مو را از پوست جدا نماید. لازم به ذکر است که نوع فیلتر و روش لبه‌یابی اختیاری بوده و کاربر باید از فیلتر و روش لبه‌یابی استفاده کند که بهترین تصویر را در اختیار او قرار می‌دهد.



شکل ۷: تصویر با حاشیه ضخیمتر

۴- نتیجه گیری

همان گونه که مشاهده شد تصویری از یک ناحیه از پوست، که می‌خواهیم موهای آن را در قسمت دیگری قرار دهیم تهیه کرده‌آن را به یک تصویر باینری تبدیل می‌کنیم. با اعمال فیلتر *disk* با شعاع مناسب تصویری بدست آوردیم که در آن تنها تارهای مو مشخص است سپس با لبه‌یابی تصویر حاصل توانستیم به تصویری برسیم که در آن حاشیه موها مشخص شده بود. با ضخیم کردن این حاشیه‌ها حرکت دستگاههای برش را برای برش این نواحی آسانتر کردیم. حال می‌توان با دادن اطلاعات این تصویر به یک دستگاه برش مناسب، تارهای مو را بدون دخالت دست و در مدت زمان بسیار کمتری نسبت به روش‌های قبل جدا کنیم. همچنین می‌توان در روشی پیشنهادی، به کمک منطق فازی و یا