

بسمه تعالی

موضوع: آنالیز الگوی مرز

استاد مربوطه: دکتر محلوجی

تهیه کننده: راضیه حضرتی

بهار ۹۴

۲۰-۱

انالیز الگوی مرز

شناسایی اشیاء باینری توسط الگوی مرز باید یک فرایند رو به جلو باشد، در صورتیکه این بخش نشان می دهد که در این بین مشکلاتی نیز وجود دارد که باید برطرف شوند. به ویژه هرگونه اعوجاج مرز مانند آنهایی که در اثر شکست اشیاء در تماس اتفاق می افتد، می تواند منجر به شکست کلی فرایند یکی سازی شود.

بخش‌بندی تصویر **Image Segmentation**

هدف از این عمل، جداسازی اجزاء اصلی تشکیل دهنده تصویر است. بطوریکه آنها را جهت اندازه‌گیری‌های بعدی آماده نماید. **Segmentation** یکی از پردازشهای نسبتاً مشکل می‌باشد.

کیفیت نتایج زیر بخشها بستگی به کیفیت مراحل **Segmentation** دارد. دو شیوه مختلف برای عمل بخش‌بندی تصاویر وجود دارد. یکی از یکنواختی مقادیر شدت درون اجزاء تشکیل دهنده تصویر استفاده می‌کند. دیگری از شیوه پیدا کردن مرزها بین اجزاء بنابراین از غیریکنواختی در تصویر استفاده می‌نماید.

هیستوگرام بخش بندی

طور ساده می توان گفت که بر پایه تجزیه تحلیل و بررسی هیستوگرام مقادیر شدت است. چنانچه تصویری از اشیاء نورانی در یک زمینه تاریک تشکیل شده باشد، هیستوگرام مقیاس خاکستری دارای دو ماکزیمم است.

یک پیک به وسیله اشیاء نورانی تولید می شود. یک پیک به وسیله نقاط زمینه. چنانچه کنتراست بین اشیاء و زمینه به اندازه کافی زیاد باشد، دو ماکزیمم در هیستوگرام تصویر کاملاً از یکدیگر مجزا بوده و شدت آستانه **T** بین دو ماکزیمم قرار دارد. در تصویر اصلی همه مقادیر بیشتر از **T** با مقدار ۱ و تمام مقادیر خاکستری کمتر و مساوی **T** با مقدار ۰ نشان داده می شود. این عمل برای ما تولید تصویر باینری می کند که نقاط اشیاء با مقدار ۱ نشان داده شده اند. چنانچه تصویر از بیش از ۲ جزء تشکیل شده باشد هیستوگرام دارای بیش از ۲ ماکزیمم بوده و Segmentation با چند آستانه انجام می گیرد.

تشخیص دور یا لبه اجزاء

این تکنیک جهت مشخص کردن ساختارهای محلی که شبیه خط می باشند در تصویر بکار می رود . معمولاً یک مرحله پیش پرداز جهت بخش بندی تصویر می باشد. Edge مرز بین دو ناحیه در تصویر که دارای سطوح متوسط خاکستری متفاوت می باشند، است.

روش پردازش تصویری تواند برای باینری کردن تصاویر سیاه و سفید و نشان دادن اشیاء ۲ بعدی بکار رود.

در هر صورت روش بخش بندی اشیاء فقط زمانی موفق آمیز است که دقت بسیار زیادی در نورپردازی انجام شود و شیء مورد نظر به راحتی نشان داده شود مانند تکه های سیاه بر روی یک صفحه سفید.

شناسایی لبه ها به طور کلی نسبتا در مقابل مشکلات نوری مقاوم تر است.

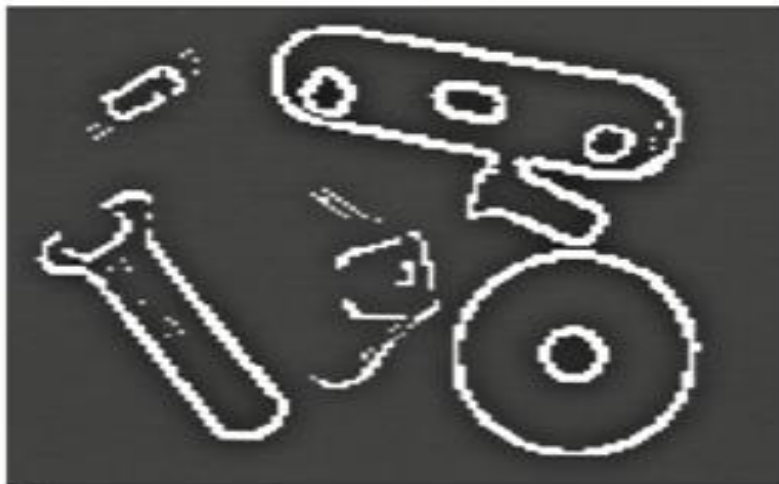
روش پردازش تصویر، تصاویر با لبه های کشیده شده کماکان دارای مشکلاتی می باشد. به ویژه اینکه لبه ها ممکن است در مقاطعی از تصویر نازک و در جاهای دیگری ضخیم شده باشند.



(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURE 10.1

Some problems with edges. The edge-enhanced image (b) from an original image (a) is thresholded as in (c). The edges so detected are found to peter out in some places and to be thick in other places. A thinning algorithm is able to reduce the edges to unit thickness (d) but *ad hoc* (i.e., not model-based) linking algorithms are liable to produce erroneous results (not shown).

الگوریتمهای مختلفی می توانند برای کاهش کشیدگی لبه ها بکار روند بسیاری از الگوریتمها برای این منظور ایجاد شده اند و مشکلات اصلی در اینجا عبارت اند از:
الف: انحراف اندک و بی دقتی در پیکسل عکس که بهترین الگوریتمها می توانند تنها یک دوم پیکسل اصلی در عکس را نشان دهند.

ب: ایجاد یک تعداد مشخصی از خش ها.

مشکل اول را می توان با استفاده از لبه های سیاه و سفید کاهش داد.

ایجاد خط و خش را نیز می توان با حذف خطهایی که کمتر از ۳ پیکسل هستند برطرف نمود. در مجموع، مشکل اصلی که باید برطرف شود مرزهای دوباره متصل شده در طی فرایند پردازش تصویر می باشند.

فرایندهای ردیابی مرز

قبل از اینکه اشیاء را بتوان با الگوی مرز یکی کرد، بایستی راه حل مناسب برای ردیابی آن در اطراف مرزهای آن شیء در تصویر مورد نظر پیدا کرد. پس از یافتن راه بایستی به سه نکته توجه نمود، نخست اینکه هرگز مسیری که پیش گرفته ایم را برعکس ادامه ندهیم و دوم اینکه همیشه بدانیم چه موقع در اطراف مرز قرار داریم و سوم ثبت کردن اینکه کدام مرز اشیاء به یکدیگر متصل شده اند. و در انتها باید بدانیم از همانجا که شروع کرده ایم باید فرایند را خاتمه بدهیم.

پروفایل سنترودیال (مشخصات مرکز ثقل)

مشکلات یکی کردن که در فرایند یکی سازی ۲ بعدی رخ میدهند باعث می شود قرار دادن اشیاء در فضای جستجو جذابیت بیشتری داشته باشند. در حقیقت رسیدن به این نکته مهم از طریق یکی کردن مرز هر تصویر با تصویر دیگر در راستای یک بعد بسیار ساده می شود.

پروفایل سنترویدیال برای شناسایی و بررسی دقیق اشیاء
الف: شکل مهره شش ضلعی که در آن یک گوشه آسیب دیده است.
ب: پروفایل سنترویدیال که امکان بررسی و شناسایی قسمت آسیب دیده را فراهم می
نماید .

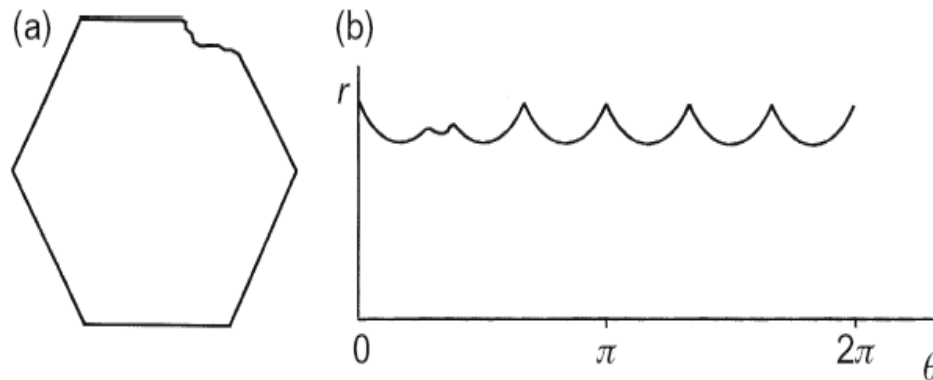


FIGURE 10.2

Centroidal profiles for object recognition and scrutiny: (a) hexagonal nut shape in which one corner has been damaged; (b) centroidal profile, which permits both straightforward identification of the object and detailed scrutiny of its shape.

مشکلات روش پروفایل سنترودیال

- ۱- هر شکست و یا انحراف قابل توجه و یا انسداد در مرز سوژه اصلی می تواند باعث تغییر جایگاه درست مرکز ثقل شود که فرایند یکی سازی را مختل می نماید.
- ۲- پلات (r, θ) در سطوح خاصی ارزش بالایی خواهد گرفت که تاثیر انجام فرایند یکی سازی به شیوه ۲ بعدی است که منجر به پیچیدگی محاسبات خواهد شد.
- ۳- زمان محاسبات کماکان می تواند مهم باشد، که البته فرایندهای با زمان کم باید مورد استفاده قرار بگیرند.

مشکلاتی که برای شناساگر سنترودیال رخ می دهد:

الف: شکل دایره ای با آسیب دیدگی اندک در مرز آن (دیواره خارجی) که در بردار A به صورت فرورفتگی مشخص شده است.

ب: همان شکل این بار با آسیب دیدگی بزرگ، چرا که در این نما مرکز ثقل از C به C' تغییر کرده و آسیب دیدگی بزرگتر به نظر می رسد در نتیجه کل بردار سنترودیال نیز دچار آشفتگی و برهم ریختگی شده است.

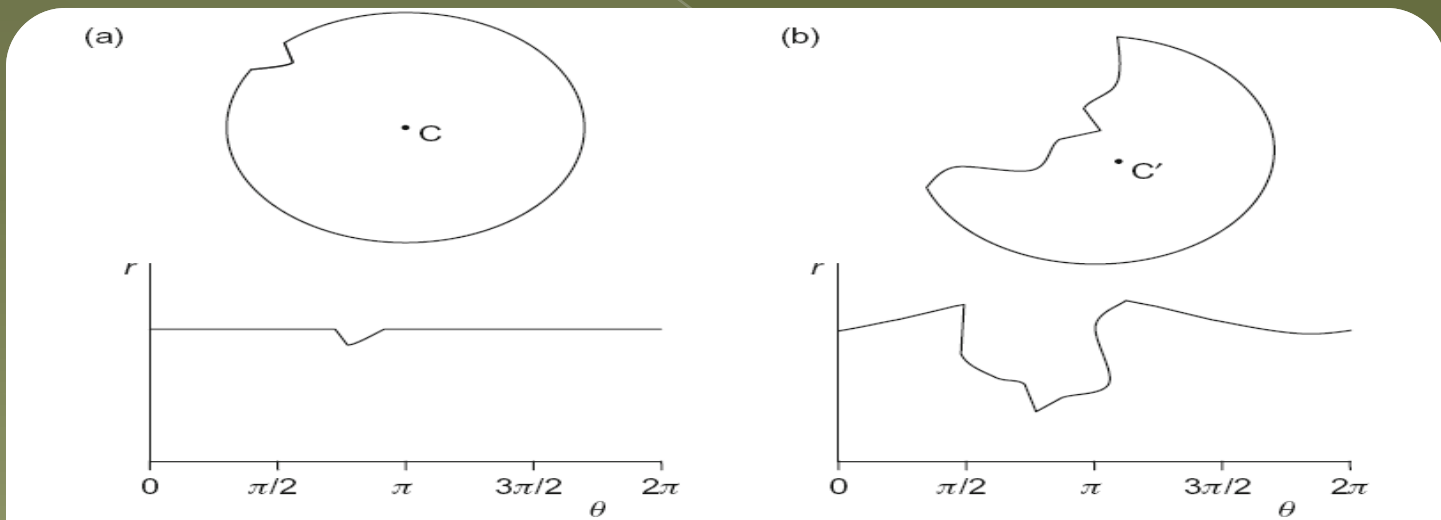


FIGURE 10.3

Problems with the centroidal profile descriptor. (a) A circular object with a minor defect on its boundary; its centroidal profile appears beneath it. (b) The same object, this time with a gross defect: because the centroid is shifted to C' , the *whole* of the centroidal profile is grossly distorted.

راه حلها

نخستین مشکل که برخورد با انسداد و شکست است شاید مهم ترین و اساسی ترین مشکل باشد.

برای حل این مشکل بایستی یک مرجع پایدار بین اشیاء یافت و از آن به عنوان مرکز ثقل استفاده کرد و بدین ترتیب اجازه نداد تا مرکز ثقل جابجا شود. خودمرکز ثقل اولین گزینه مناسب برای این مکان کار می باشد اما در صورتیکه مشکلی پیش نیاید. مکانهای مناسب دیگر شامل گوشه ها، فرورفتگیها، مراکز قوسها، و .. می باشند..

مشکل دوم نیز به سادگی و با استفاده از کوچکترین واحد ارزشی 2 به ازای هر θ داده شده و آنگاه پردازش از طریق یکی کردن طبیعی انجام می شود. این روش در مورد تصاویر یک بعدی بیشتر بکار می رود.

مقابله با مشکلات انسدادی

یکی از راه های عملی برای مقابله با انسداد این است که قسمتهایی مشخص شده ای از تصویر دقیقاً مواجهه می شوند با قسمتهایی از شیء مورد نظر ، در حالیکه سایر قسمت ها مواجهه می شوند با اشیاء انسدادی، که ممکن است به صورت پیش بینی نشده ای با بخشهایی از مرز تصویر برخورد داشته باشند که صدمه دیده است.

مشکلی که در رسم یک نمودار سنترودیال در اشکال بلند(دچار کشیدگی شده) مشاهده می شود. این شکل نشان دهنده پیکسل های اطراف دیواره(مرز) یک شکل بلند- یک آچار تخت- مشاهده می شود که بدست آوردن یک پروفایل سنترودیال دقیق در اطراف مرکز ثقل کار دشواری است.



پیشرفت های اخیر

گوش و پتکو (Ghosh and Petkov (2005)) بروز مشکلاتی را تشریح نموده اند که مرتبط با تفسیر ناقص مرزهای اشیاء می شدند. آنها در مورد مشکلاتی تحقیق نمودند که در آن به این نتیجه رسیدند که انسداد بیشترین و حذف تصادفی پیکسلها کمترین مشکلی است که در آزمایش رخ می دهد. موری و دیگران نیز (Mori (2005)) مشکلات رخ داده مرتبط با شناسایی اشکال دو بعدی را مورد بررسی قرار دادند و آنها دریافتند که بافت شکلها، اهمیت بسیاری در فرایند یکی کردن آنها دارد .

نتیجه گیری

الگوهای مرزی اینگونه انگاشته می شوند که در نتیجه ردیابی لبه های تصویر بروز می کنند که پردازش شده اند تا آنها را به پهنای واحد متصل نمایند. چنانچه فرایند پردازش تصویر به جهت بخش بندی صحیح تصویر به خوبی به اجرا در آید، فرایندهای ردیابی مرز اجازه خواهند داد آنالیز الگوی مرز کارایی داشته باشند.

در مقابل، چنانچه ردیابی لبه ها منجر به ایجاد مرزهای متصل شود، می توان آنرا از طریق بکارگیری الگوریتمهای مناسب به نتیجه رساند. و آنرا به نقاطی که آنالیز شکل های باینری در آنها قابل اجرا می باشد، منتقل نمود. در مجموع روشهای آنالیز مرز، بسته به شکل و منطقه می توانند کاربرد داشته باشند.

یکی از مزایای استفاده از آنالیز الگوی مرز این است که انجام محاسبات ماشینی در پایین ترین سطح قرار دارند نیاز به محاسبات زیادی ندارد.

با تشکر از نگاه گرمتان