

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

عنوان

بررسی تکنیک های شناسایی لبه های تصاویر

چکیده

نقاطی از تصویر که دارای تغییرات روشنایی ناگهانی هستند اغلب لبه یا نقاط لبه نامیده می‌شوند. نقاط لبه معمولاً شامل مرزهای اشیاء و دیگر انواع تغییرات روشنایی و همچنین لبه‌های نویزی می‌باشند. یکی از متداولترین اعمال در تحلیل تصویر تشخیص لبه می‌باشد به این دلیل که لبه مرز میان یکی شی و زمینه آن است به عبارت دیگر لبه تغییر دو سطح خاکستری یا مقادیر مربوط به روشنایی دو پیکسل مجاور است که در مکان خاصی از تصویر رخ می‌دهد. هرچه این تغییر در سطح بیشتر باشد تشخیص لبه ساده‌تر است. با توجه به اهمیت شناسایی لبه‌ها، تاکنون روش‌های زیادی برای تشخیص لبه‌ها ارائه شده‌اند. معمولاً هر کدام از این روش‌ها تنها قسمتی از لبه‌ها را شناسایی کرده‌اند و به این ترتیب برخی از لبه‌های واقعی توسط الگوریتم تشخیص داده نمی‌شوند. همچنین این امکان نیز وجود دارد که برخی نقاط به اشتباه به عنوان لبه دسته‌بندی شوند. در این سمینار ضمن مطالعه جامع در ارتباط با تشخیص لبه به بررسی روش‌های ارائه شده در سال‌های اخیر در ارتباط با این موضوع پرداخته شده است. نتایج حاصل از این سمینار می‌تواند بعنوان اطلاعات ورودی ارزنده‌ای مورد استفاده پروژه‌های دیگری جهت تشخیص اشیاء بکار رود.

واژه‌های کلیدی: تشخیص لبه، تصویر دیجیتال، تغییرات پیکسل، سطح خاکستری.

فصل اول: مقدمه و کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه	۹
۲-۱- مسأله اصلی تحقیق	۹
۳-۱- سوالات اساسی تحقیق	۱۰
۴-۱- اهداف تحقیق	۱۰
۵-۱- مفهوم لبه	۱۰
۶-۱- ویژگی های لبه	۱۱
۷-۱- ساختار لبه	۱۱
۸-۱- مدل های لبه	۱۱
۹-۱- فرآیند شناسایی لبه	۱۳
۱۰-۱- شناسایی لبه برای تصاویر رنگی و خاکستری	۱۴
۱۱-۱- لبه یابی در حوزه مکان و فرکانس	۱۵
۱۲-۱- میانگین گیری از تصویر	۱۵
۱۳-۱- مفهوم مشتق گیری از تصویر	۱۶
۱۴-۱- هیستوگرام تصویر	۱۸
۱۵-۱- عملگر کانولوشن	۱۸
۱۶-۱- کنتراست تصویر	۱۹
۱۷-۱- جمع بندی	۲۰

فصل دوم: پیشینه تحقیق

۱-۲- مقدمه	۲۲
۲-۲- تکنیک های تشخیص لبه	۲۳
۱-۲-۲- عملگر کلاسیک	۲۳
۱-۱-۲-۲- عملگر سوبل	۲۳
۲-۱-۲-۲- عملگر پرویت	۲۵
۳-۱-۲-۲- عملگر روبرت	۲۷
۴-۱-۲-۲- تشخیص لبه کریش	۲۷

۲۸	.....Laplacian of Gaussian عملگر
۲۸	..... لبه یابی بهینه کنی
۳۰	..... ارزیابی عملکرد روش های تشخیص لبه
۳۰	..... نسبت سیگنال به نویز
۳۱	..... خطای جذر میانگین مربعات
۳۱	..... میانگین مجذور خطا
۳۱	..... میانگین مربعات اختلاف
۳۲	..... بررسی تعدادی از روش های ارائه شده برای تشخیص لبه تصاویر
۳۲	..... تحقیق در مورد بهبود الگوریتم تشخیص لبه تصویر مبتنی بر شبکه عصبی مصنوعی
۳۲	..... تشخیص لبه در تصاویر پزشکی با فیلتر شبه بالا گذر بر اساس آمار محلی
۳۳	..... تشخیص لبه مبتنی بر الگوریتم حذف نویز
۳۴	..... یک فیلتر تشخیص لبه توسط الگوریتم کرم شب تاب
۳۴	..... یک روش برای تشخیص لبه تصاویر ماهواره ای کتراست کم
۳۴	..... تشخیص لبه با ضرایب مجمع غیر یکنواختی
۳۵	..... یک الگوریتم تشخیص لبه مقاوم مبتنی بر آموزش - یادگیری برای تصاویر نویزدار
۳۵	..... تشخیص لبه تصویر مقام به نویز مبتنی بر دانه های گاوسی ناهمسانگرد اتوماتیک
۳۶	..... تشخیص سریع لبه تصویر بر اساس موجک Faber Schauder و آستانه گیری Otsu
۳۶	..... اتصال لبه مبتنی بر الگوریتم تشخیص لبه کنی
۳۷	..... مطالعه مقایسه ای روش های ارائه شده
۳۷	..... جمع بندی

فصل سوم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۴۰	..... نتیجه گیری و پیشنهادات
۴۱	مراجع

فهرست مطالب

شکل ۱-۱-۱- لبه پله.....	۱۲
شکل ۲-۱- لبه شیب.....	۱۲
شکل ۳-۱- لبه محو شده.....	۱۳
شکل ۴-۱- تابع و کلیشه در روش تشخیص لبه.....	۱۴
شکل ۵-۱- میانگین گیری از تصاویر.....	۱۶
شکل ۶-۱- تصویر سیگنالی از یک لبه.....	۱۶
شکل ۷-۱- گرفتن گرادیان از سیگنال.....	۱۷
شکل ۸-۱- مشتق دوم سیگنال اولیه.....	۱۷
شکل ۹-۱- مثالی از هیستوگرام یک تصویر.....	۱۸
شکل ۱۰-۱- ماسک اعمال شده برای پیکسل ها.....	۱۹
شکل ۱۱-۱- کنتراست تصویر.....	۲۰
شکل ۱-۲- روش های تشخیص لبه.....	۲۳
شکل ۲-۲- ماسک افقی و عمودی.....	۲۴
شکل ۳-۲- فرآیند عملگر سوبل.....	۲۴
شکل ۴-۳- مثالی از ماسک افقی و عمودی در عملگر سوبل.....	۲۵
شکل ۵-۳- افقی و عمودی (عملگر پرویت).....	۲۵
شکل ۶-۲- مثالی از عملکرد عملگر پرویت.....	۲۶
شکل ۷-۲- خروجی تشخیص لبه حاصل از عملگر پرویت.....	۲۶
شکل ۸-۲- افقی و عمودی (عملگر روبرت).....	۲۷
شکل ۹-۳- خروجی تشخیص لبه حاصل از عملگر روبرت.....	۲۷
شکل ۱۰-۳- ایجاد کلیشه های لبه به کمک اپراتور سوبل.....	۲۸
شکل ۱۱-۲- خروجی تشخیص لبه حاصل از عملگر Laplacian of Gaussian.....	۲۹
شکل ۱۲-۲- بلوک دیاگرام روش پیشنهادی.....	۳۳
شکل ۱۳-۲- فرآیند تشخیص لبه در روش پیشنهادی.....	۳۵

فهرست جداول

- جدول ۱-۲- مقایسه تکنیک‌های تشخیص لبه مختلف ۳۰
- جدول ۲-۲- عملکرد برخی تکنیک‌های تشخیص لبه مختلف ۳۲
- جدول ۳-۲- نتایج روش پیشنهادی با سایر روش‌ها ۳۶
- جدول ۱-۳- مطالعه مقایسه‌ای روش‌های ارائه شده ۳۸

فصل اول

مقدمه و کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

لبه‌یابی سالیان زیادی است که مورد توجه محققان در امور پردازش تصویر و گرافیک قرار دارد و هر روزه در پی آن هستند که روشی جدید و مستحکم را ارائه دهند. البته در سالیان نزدیک کار بر روی لبه‌یابی تصاویر به ثبات نسبتاً پایداری رسیده و روش‌های جدید از سوی شرکت‌ها و دانشگاه‌های بلند آوازه ارائه نشده است. متخصصان و برنامه‌نویسان هیچ‌گاه از نتایج به دست آمده توسط دیگران راضی نخواهند بود و افزایش نیازهای بشر اثباتی بر این قضیه است. پیدایش نیازهای جدید ما را بر آن خواهد داشت که اندیشه کنیم و در پی اندیشه خود نتایج بهتر را ارائه دهیم. در سالیان قدیم محققان تنها به مسئله افزایش دقت توجه داشته‌اند و اگر از حداقل دقت مطابق با استاندارد تعیین شده از سوی سرمایه‌گذاران به میزان $20/8\%$ بهره‌مند می‌شدند با اقتدار نتایج را به نظر عموم برنامه‌نویسان می‌رساندند و کار مورد تشویق و تمجید قرار می‌گرفت حتی اگر زمان زیادی از دریافت داده تا ارسال نتیجه به خود اختصاص می‌داد. ناگفته نماند حداقل استاندارد تعیین شده از سوی سرمایه‌گذاران در طول زمان افزایش یافته است و در زمان حال حداقل میزان تشخیص موفق بالای 60% تعیین می‌گردد و در صورتی که میزان تخمینی از میزان حداقل کمتر باشد کلیه حمایت‌های مالی متوقف خواهد شد. در گذشته لبه‌یابی تصاویر به دو روش ترکیبی و برداری انجام میشد. روش ترکیبی از تکنیک‌های لبه‌یابی تصاویر منوکروم بر روی هر سه کانال تصویر رنگی به صورت مستقل استفاده می‌شد و سپس نتایج با استفاده از عملیات منطقی خاص با یکدیگر ترکیب می‌شدند. در روش برداری هر پیکسل به صورت یکتا در فضای رنگ مشخص در نظر گرفته شده و عملیات لبه‌یابی با استفاده از بردارها انجام می‌شد. روش ترکیبی به نسبت روش برداری ساده‌تر و سریع‌تر بوده اما در بعضی از موارد شدت لبه را به درستی مشخص نمی‌کرد و اغلب روش برداری مورد استفاده قرار گرفته است. این روش مشکل روش ترکیبی را حل نموده و کارایی آن نیز بهینه است. تحقیقات اخیر بیشتر بر روی این روش انجام شده است ولی توانایی آن در حد معمول و سرعت آن پایین بوده است [1].

۱-۲- مسأله اصلی تحقیق

اساسی‌ترین مسئله که در مرحله‌ی پیش پردازش تصویر باید مورد بحث قرار گیرد، تحلیل و تجزیه بینایی است که به طور کلی در خصوص شناسایی محدوده و جزئیات مهم در مورد یک تصویر می‌باشد. بنابراین، این تکنیک در شناسایی و قطعه‌بندی اشیاء به تحلیل پردازش‌های سطح بالا کمک می‌کند. لبه‌یابی یکی از مهمترین فرایندهای مرتبه پایین در پردازش تصاویر می‌باشد؛ به طوری که کارایی فرایندهای مرتبه بالاتر مانند