

روش انطباق خودکار آشکارسازی لبه ها برای پردازش تصویر شعله و حریق

امام بخش ارباب شهرستان^۱^۱دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، دانشگاه پیام نور واحد تهران شمال، ایران emambakhsharbab@gmail.com

چکیده

تعیین لبه‌های حریق یا شعله فرآیند شناسایی مرزی بین ناحیه‌ای است که در آنجا واکنش ترموشیمیایی و بدون آنها وجود دارد. این برای نظارت شعله، آشکارسازی اولیه‌ی حریق، ارزیابی حریق، و تعیین عوامل حریق و شعله بر اساس تصویر مورد نیاز است. چندین روش سنتی برای شناسایی لبه‌های حریق آزموده شده‌اند، ولی نتایج بدست آمده مایوس کننده بوده‌اند. برخی از کارهای تحقیقاتی مربوط به آشکارسازی لبه‌ی حریق و شعله برای کاربردهای مختلفی ثبت شده‌اند؛ به هر حال، این روش‌ها بر تداوم و وضوح لبه‌های حریق و شعله تأکید نمی‌کنند. بنابراین یک روش محاسبه‌ای برای تعیین لبه‌های حریق و شعله به طور واضح و به طور پیوسته مطرح می‌شود. این روش ابتدا لبه‌های زائد و درشت در تصویر حریق/شعله آشکار می‌کند و سپس لبه‌های حریق/شعله را شناسایی می‌کند و اثرات تصنعی را از بین می‌برد. ویژگی خودانطباقی این روش تضمین می‌کند که لبه‌های اصلی حریق/شعله نمادین برای سناریوهای مختلف مشخص می‌شوند. نتایج تجربی برای تصویرهای مختلف حریق و قالب‌های ویدئویی کارائی و نیرومندی این روش را اثبات کرده‌اند.

واژه‌های کلیدی

آشکارسازی لبه، استخراج خصیصه، حریق، تحلیلی تصویر لبه، پردازش تصویر،

۱-مقدمه

برای دستیابی به استانداردهای دقیق روی کارایی احتراق و مأموریت‌های آلوده‌کننده، نظارت کمی شعله‌ی حریق در سیستم‌های احتراق با سوخت سنگواره‌ای، مخصوصاً در طرح‌های ایجاد نیرو خیلی مهم است [۱]. این منجر به تحقیق و بررسی درباره‌ی تکنولوژی‌های پیشرفته‌ی تصویرپردازی [۲،۳] حریق هم در صنعت ایجاد نیرو و هم در تحقیقات آزمایشگاهی شده است. در مهندسی سلامت از حریق، به تصویرپردازی حریق نیز تأکید شده است، همانطوری که آشکارسازهای حریق تصویرمحور به طور افزاینده‌ای در سیستم‌های آشکارسازی حریق بکار می‌روند [۴،۹]. در مقایسه با آشکارسازهای سنتی حریق مثل آنهایی که بر اساس حسگرهای نوری، هستند، به عنوان یکی از مراحل مهم پردازش تصویری حریق و شعله، آشکارسازی لبه اغلب نیاز و ضروری است. چندین دلیل وجود دارد اولاً، لبه‌های حریق اساسی را برای تعیین کمی دامن‌های عوامل بی نظیر شعله مانند شکل، اندازه، موقعیت و ثبات شکل می‌دهند.

دوماً، تعریف لبه‌های شعله می‌تواند مقدار پردازش داده‌ها را کاهش دهد و اطلاعات نامطلوبی مثل پارازیت زمینه‌ای درون تصویر را حذف کند. به عبارت دیگر، آشکارسازی لبه می‌تواند ویژگی‌های ساختاری مهم شعله را نگه دارد و ضمناً زمان پردازش را کوتاه کند. سوماً، آشکارسازی لبه می‌تواند برای بخش‌بندی گروهی از شعله‌ها به کار رود. علاوه بر این، تعیین به موقع لبه‌های شعله‌ی آتش می‌تواند اعلام حریق را نشانه‌گیری کند و به آتش‌نشان‌ها اطلاعاتی در مورد نوع حریق، مواد قابل اشتعال، خروجی شعله‌ی آتش و غیره را بدهد.

روش‌های زیادی برای شناسایی لبه‌های شعله‌ی آتش برای مشخصات هندسی شعله‌ی آتش [۱۲،۱۳] یا حریق [۱۴،۱۵] گزارش شده‌اند [۱۶]. یک ابزار نرم‌افزاری را برای تحلیل تصاویر حریق ایجاد کرده است که با هر کدام می‌تواند یک موش برای ردیابی لبه‌ی شعله‌ی آتش استفاده شود. این یک روش دستی آشکارسازی لبه است، ولی این روش اهمیت و مفید بودن آشکارسازی شعله/حریق را نشان می‌دهد [۱۳]. یک روش مؤثر را برای استخراج شکل‌های شعله با آشکارسازی تغییرات روشنایی در مسیرافقی خط به خط در طول تصویر شعله معرفی کرده است ولی این روش تنها برای شعله‌های ثابت و ساده مفید و مناسب است. [۵]. یک روش جدید را با استفاده از FFT و تبدیل موج ضربه‌ای کوچک برای تحلیل شکل تصاویر آتش سوزی جنگل در یک فیلم ویدئویی نشان داده است. [۶]. یک روش را برای آشکارسازی اولیه‌ی حریق مطرح کرده است و آن را در کلیپ‌های ویدئویی آزموده است [۷،۸،۱۱]. در آشکارسازی حریق در فیلم ویدئویی آنی (بلا درنگ) با استفاده از روش‌های مختلفی مثل روش‌های پنهان مارکوف و تبدیل موج ضربه‌ای کوچک موفق بوده‌اند [۹]. موفق شده‌اند که اطلاعات حریق را آشکار و روی یک ویدئو از طریق تحلیل و بررسی ویژگی اشباع کثرت و نظم شکلی آن را تجزیه و تحلیل کنند. [۱۰]. از یک کاهش زمینه‌ای و روش آشکارسازی پرویوت برای آشکارسازی شعله‌های آتش برای سیستم‌های حفاظتی استفاده کرده است [۱۷]. یک روش فعال شکلی را برای آشکارسازی شعله‌ها در طرح نیرو و انرژی مطرح کرده‌اند [۱۵]. نیز یک آشکارساز لبه‌ای پیشرفته‌ی کانی را نشان داده است که برای آشکارسازی نواحی متحرک حریق در تصاویر حریق فضای بزرگ استفاده شده است.

در این مقاله، چندین روش معمولی آشکارسازی لبه برای ارزیابی کارایی آنها در تشخیص لبه‌ی شعله بررسی شده‌اند. بنابراین برای توسعه‌ی روش آشکارسازی لبه ظریف برای تصویرپردازی حریق و شعله مطلوب است. مطابقاً یک روش جدید محاسبه در این مقاله