

УДК 621.3.088.7

**РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ ВОГНИЩ ПОЖЕЖ ЗА ДОПОМОГОЮ АВТОМАТИЧНИХ
АЛГОРИТМІВ АНАЛІЗУ ЗОБРАЖЕНЬ**

*Олексій МИГАЛЕНКО, канд. екон. наук, доцент, Михайло ПУСТОВІТ,
Дарія КОРОЛЕНКО,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

Розвиток технологій комп'ютерного зору зробив можливим автоматичне виявлення вогнищ пожеж на цифрових зображеннях. Для цього необхідно за допомогою різних приладів отримати інформацію про стан місцевості і оцінити ймовірність наявності пожежі. Виявивши пожежу, необхідно скласти достовірний прогноз її поширення в залежності від багатьох параметрів (ландшафту, погодних умов і т.д.).

Функціонування систем запобігання виникненню пожежі може базуватися на аналізі фотографій або відеопослідовності, іншими словами - статичних або динамічних зображень. При цьому застосовуються два основні підходи - виявлення рухомих об'єктів і колірний аналіз.

Принцип виявлення рухомих об'єктів часто застосовується для виділення вогнищ пожежі шляхом відокремлення послідовних кадрів або фонового зображення [1].

У першому випадку виявляються зміни в зображеннях при переході від одного кадру до іншого. Основний недолік даного способу полягає в тому, що області на зображеннях, що перекривають одне одного можуть бути помилково прийняті в якості фону.

У випадку відокремлення фонового зображення вилучаються динамічні області зі статичного фонового зображення, а основний недолік полягає в тому, що область може бути залучена помилково, якщо фонове зображення оновлено невчасно або некоректно. Однак крім виявлення пожежі цей спосіб можна застосовувати для оцінки характеристик самої пожежі, наприклад, для вимірювання координат фронту пожежі.

Інший спосіб виявлення областей пожежі - колірний аналіз, або колірне виділення. Конкретні реалізації цього способу засновані на аналізі простору абстрактних математичних колірних моделей, які є наборами з 3-4 чисел. найбільш розповсюджені наступні колірні моделі [2]:

– RGB описує кожен колір набором з трьох координат, кожна з яких відповідає розкладанню кольору на червону, зелену і синю складові;

– YCbCr - один із способів кодування RGB-інформації, де Y - яскравість, а Cb і Cr характеризують гамма-корекцію;

– HSI описує кожен колір набором з трьох координат - колірний тон, насиченість, інтенсивність;

– HSV описує кожен колір набором з трьох координат - тон, насиченість, значення.

У колірній моделі HSI для виявлення вогню на зображенні використовується база знань, отримана шляхом виділення оператором полум'я на зображенні, яка згодом використовується обчислювальною машиною [3].

Динамічні характеристики вогню дозволяють виділяти його на тлі інших близьких по кольором об'єктів. Аналізуються часові зміни інтенсивності для кожного пікселя на декількох послідовних кадрах [3]. Якщо ці зміни перевищують певне порогове значення, його приймають за піксель, що належить зображенню полум'я. Вважається, що висота полум'я змінюється з часом через рухів його язиків, тому висота виступає в якості основної динамічної характеристики полум'я [4].

У деяких випадках враховується історія зміни червоного каналу кожного пікселя RGB-зображення, що належить контуру вогню протягом короткого проміжку часу [5]. Потім ці дані використовуються в якості вхідних при вейвлет-аналізі.

Для практичного використання цього підходу в процедурі виявлення необхідно задати технологію вимірювання, що описує об'єкт типу "пожежа", який володіє виділеними колірними параметрами. Модель може належати одному з трьох типів:

- класифікатори;
- структурні;
- параметричні.

Для роботи класифікатора необхідно сформувати досить велику базу знань, що незручно, оскільки полум'я - об'єкт, варіацій якого існує практично безліч. Структурні моделі налаштовані на пошук об'єктів. Вони також не цілком підходять для опису пожеж, тому що об'єкт моделювання не є структурним.

Зазвичай використовують наступні етапи алгоритмів аналізу характеристик полум'я за наявною послідовністю зображень (рис. 1)

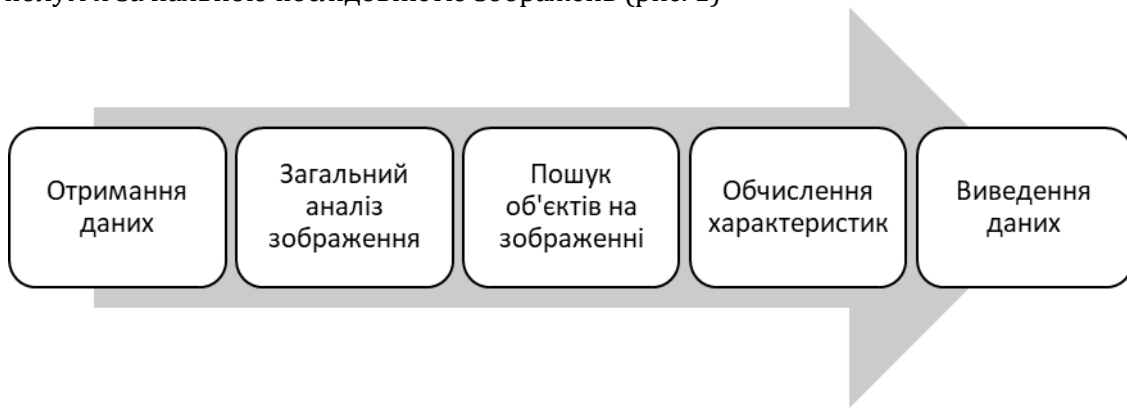


Рис. 1. Етапи алгоритму аналізу характеристик полум'я

Висновок. Описані методи виявлення пожеж з використанням алгоритмів комп'ютерного зору і цифрової обробки зображень можуть істотно підвищити ефективність рішення багатьох практичних завдань, зокрема завдання із запобігання виникнення пожеж.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Toreyin B. U., Cetin A. E. Online detection of fire in video // IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition Proc. 2007. P. 1—5.
2. Gonzalez R. C., Woods R. E. Digital image processing. Prentice Hall, 2002.
3. Dost B., Genz M. Fire detection in video. Istanbul, Turkey.
4. Zhang J. H., Zhuang J., Du H. F. A new flame detection method using probability model // Intern. Conf. on Computational Intelligence and Security. 2006. P. 1614—1617.
5. Toreyin B. U., Dedeoglu Y., Gudukbay U., Cetin A. E. Computer vision based method for real-time fire and flame detection // Pattern Recognition Letters. 2006. N 27. P. 49—58.