

## บทคัดย่อ

ระบบตรวจจับไฟมีความสำคัญมากสำหรับความปลอดภัยของชีวิตคนและทรัพย์สินต่าง ๆ ความเสียหายเนื่องจากอัคคีภัยส่วนใหญ่เนื่องมาจากการไม่มีระบบตรวจจับไฟและหรือการไม่ได้รับข้อมูลของการเกิดไฟไหม้ที่ทันท่วงที คิวไฟเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญยิ่งของการเกิดไฟซึ่งการตรวจจับไฟหรือคิวไฟสามารถทำได้หลากหลายวิธี เช่น การตรวจสอบโดยสร้างหอคอยดูไฟ การใช้เซนเซอร์ชนิดต่าง ๆ หรือการตรวจจับโดยใช้กล้องวิดีโอที่สามารถตรวจวัดอุณหภูมิได้ ภาพถ่ายทางอากาศผ่านดาวเทียมเพื่อตรวจสอบพื้นที่ขนาดใหญ่ หรือการใช้เทคนิคประมวลผลภาพ (image processing techniques) ในการวิเคราะห์รูปภาพจากกล้องวงจรปิดหรือกล้องวิดีโอ งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและอธิบายเทคนิคการประมวลผลภาพต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจจับคิวไฟและไฟนอกจากนี้ได้นั้นศึกษาหลักการวิเคราะห์การเกิดไฟป่าในระยะแรกโดยการตรวจสอบจากคิวไฟจากภาพวิดีโอเนื่องมาจากลักษณะของสภาพแวดล้อมของพื้นที่ศึกษาที่เป็นพื้นที่ภูเขา การวิเคราะห์หรือตรวจจับลักษณะการเปลี่ยนแปลงของคิวไฟในสภาพแวดล้อมที่เปิดเป็นสิ่งที่ท้าทายและค่อนข้างทำได้ยากโดยเฉพาะการตรวจจับแบบอัตโนมัติเนื่องมาจากมีตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้หลายอย่าง โดยปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้หลักการประมวลผลภาพหลายวิธีเพื่อใช้ในการตรวจจับไฟหรือคิวไฟ เช่นการกำหนดค่าคงที่ของตัวแปรของภาพคิวไฟหรือไฟต้นแบบและการตรวจสอบจากภาพใหม่ที่ได้ว่ามีค่าตรงกับค่าที่กำหนดไว้หรือไม่เพื่อใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของคิวไฟและไฟ วิธีการนี้สามารถตรวจสอบภาพคิวไฟหรือไฟได้ดีแต่อาจเกิดข้อผิดพลาดได้ เนื่องจากภาพที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับคิวไฟหรือไฟเช่นสีของวัตถุในภาพใกล้เคียงกับสีของคิวไฟและไฟ ซึ่งต่างจากการวิเคราะห์โดยประยุกต์ใช้ค่าทางสถิติจากหลายแปร จะสามารถใช้ตรวจสอบคิวไฟและไฟได้ โดยมีข้อผิดพลาดน้อยกว่า

ซึ่งในโครงการวิจัยนี้ได้เสนอเทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะของพื้นที่และการแบ่งส่วนภาพ (region based contour technique) โดยประยุกต์ใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์แบบ Gaussian mixture model ในการจับพื้นที่แนวโค้งหรือพื้นที่ขอบเขตของการเกิดคิวไฟหรือเปลวไฟ โดยค่าทางสถิติของความเข้มข้นของสัญญาณ และค่าความหนาแน่นของความน่าจะเป็น (Probability Density Function, pdf) ของรูปจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งทำให้สามารถตรวจจับคิวไฟและไฟได้ดี และไม่มีค่าผิดพลาดเหมือนกับ การใช้เทคนิคผสมผสานระหว่าง การคำนวณจากภาพหลัง (background subtraction) จากค่าสีของรูป (color space) หรือการกำหนดค่าตัวแปรวิเคราะห์คงที่ (fixed threshold value evaluation). พื้นที่ของการเกิดคิวไฟสามารถถูกตรวจจับได้โดยอัตโนมัติ โดยเฉพาะเมื่อพื้นที่ของการเกิดคิวไฟมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างต่อเนื่อง

อย่างไรก็ตามวิธีการประมวลผลภาพเพื่อตรวจจับคิวไฟหรือไฟยังคงต้องการการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจจับให้ดีขึ้นและมีข้อผิดพลาดน้อยที่สุดตามพัฒนาการของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งให้สามารถตรวจจับได้ในพื้นที่ศึกษาที่มีสภาพแวดล้อมที่ต่างกันได้ดียิ่งขึ้นไป