

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยเรื่องการตรวจจับเปลวไฟด้วยเทคนิคฮิสโทแกรมแมชชีน ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัย โดยมีหัวข้อในการนำเสนอ ดังนี้ 1. ผลการพัฒนาระบบ และ 2. ผลการทดลอง

ผลการพัฒนาระบบ

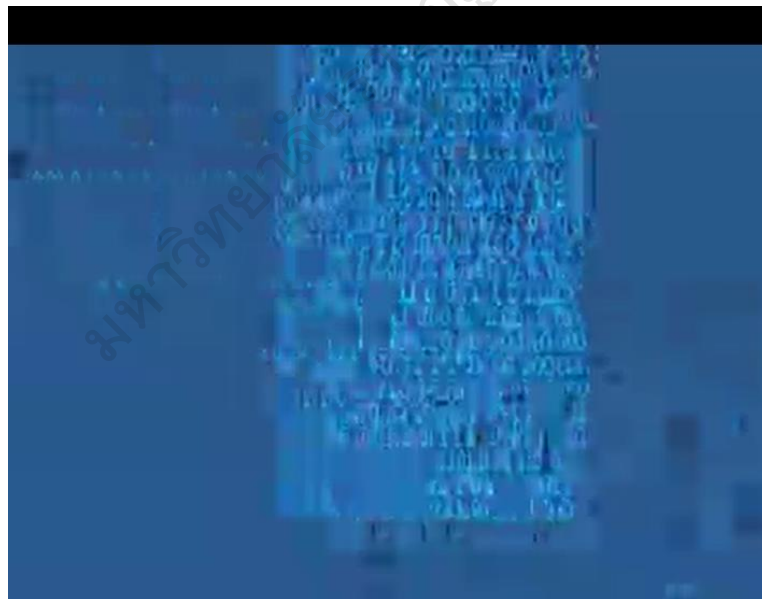
ระบบการตรวจจับเปลวไฟด้วยเทคนิคฮิสโทแกรมแมชชีน เป็นระบบที่ทำการตรวจจับเปลวไฟจากวิดีโอ และเมื่อระบบสามารถตรวจพบแล้วจะปรากฏสัญลักษณ์ที่ภาพดังภาพตัวอย่างในภาพประกอบ 60 ถึงภาพประกอบ 61 โดยจะแสดงวงกลมล้อมรอบตำแหน่งของเปลวไฟ และจะส่งสัญญาณเสียงเพื่อระบุว่าเกิดเหตุเพลิงไหม้



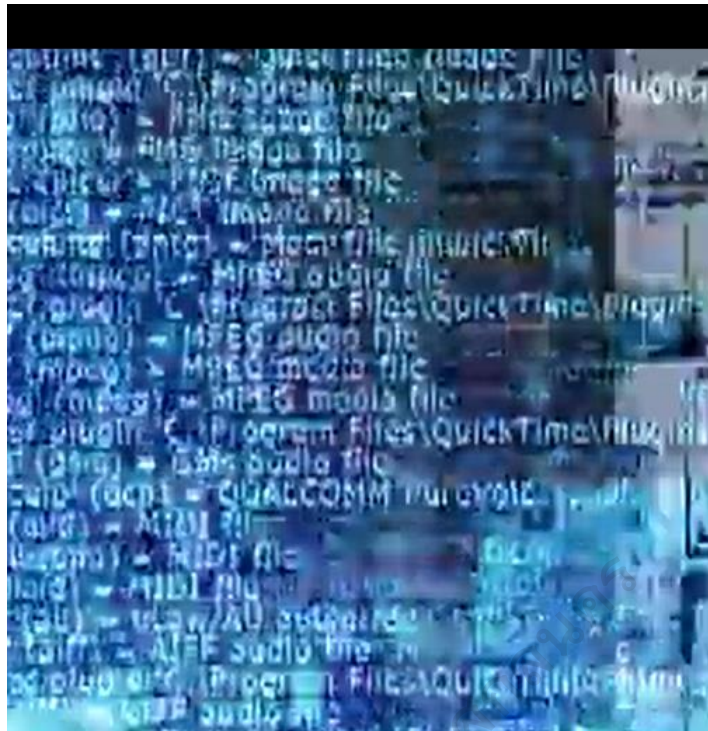
ภาพประกอบ 60 ลักษณะการตรวจจับภาพเปลวไฟตอนกลางวัน



ภาพประกอบ 61 ลักษณะการตรวจจับภาพเปลวไฟตอนกลางคืน



ภาพประกอบ 62 ลักษณะการตรวจจับภาพที่ไม่ใช่เปลวไฟตอนกลางวัน



ภาพประกอบ 63 ลักษณะการตรวจจับภาพที่ไม่ใช่เฟรมไฟตอนกลางคืน

ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลวิดีโอจำนวน 100 ชุด จำแนกเป็น 1. วิดีโอเปลวไฟจำนวน 50 ชุด ทดลองตรวจจับวิดีโอเปลวไฟในช่วงกลางวันและในช่วงกลางคืน โดยพิจารณาจำนวนครั้งที่ตรวจจับได้ถูกต้องว่าเป็นเปลวไฟจริง (Truth) หรือไม่จริง (False) จับเวลา ณ วินาทีแรกที่สามารถตรวจพบเปลวไฟ และ 2. วิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟจำนวน 50 ชุด ทดลองตรวจจับวิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟในช่วงกลางวันและในช่วงกลางคืน โดยพิจารณาจำนวนครั้งที่ตรวจจับได้ถูกต้องว่าไม่ใช่เปลวไฟจริง (Truth) หรือ ไม่จริง (False) ผลการทดลอง แสดงดังตาราง 3 และ จำนวนครั้งที่ระบบตรวจจับได้ แสดงดังตาราง 4

ตาราง 3 ผลของการตรวจจับเปลวไฟ (Fire) และไม่ใช่เปลวไฟ (Non Fire) ในช่วงกลางวัน (Day) และช่วงกลางคืน (Night)

ชุดที่	วิดีโอเปลวไฟ				วิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟ			
	กลางวัน		กลางคืน		กลางวัน		กลางคืน	
	ผลการตรวจจับ	เวลาที่เริ่มตรวจจับได้ (วินาที)	ผลการตรวจจับ	เวลาที่เริ่มตรวจจับได้ (วินาที)	ผลการตรวจจับ	เวลาที่เริ่มตรวจจับได้ (วินาที)	ผลการตรวจจับ	เวลาที่เริ่มตรวจจับได้ (วินาที)
1	Truth	6	Truth	11	Truth	No	Truth	No
2	False	No	Truth	8	False	8	False	5
3	Truth	12	Truth	14	Truth	No	Truth	No
4	False	No	Truth	10	Truth	No	Truth	No
5	Truth	14	Truth	6	Truth	No	Truth	No
6	False	No	False	No	Truth	No	Truth	No
7	Truth	10	Truth	12	Truth	No	Truth	No
8	Truth	3	Truth	5	Truth	No	Truth	No
9	Truth	5	Truth	6	Truth	No	Truth	No
10	Truth	10	Truth	11	Truth	No	Truth	No
11	Truth	11	Truth	12	Truth	No	Truth	No
12	Truth	12	Truth	12	Truth	No	Truth	No
13	False	No	False	No	Truth	No	Truth	No
14	False	No	Truth	8	Truth	No	Truth	No
15	Truth	8	Truth	11	Truth	No	Truth	No
16	Truth	8	Truth	12	Truth	No	Truth	No
17	Truth	11	Truth	11	Truth	No	Truth	No
18	Truth	5	Truth	10	Truth	No	Truth	No
19	Truth	5	Truth	5	Truth	No	Truth	No
20	Truth	12	Truth	15	Truth	No	Truth	No
21	Truth	16	Truth	18	Truth	No	Truth	No
22	Truth	6	Truth	8	Truth	No	Truth	No
23	Truth	8	Truth	8	Truth	No	Truth	No
24	Truth	15	Truth	18	Truth	No	Truth	No

ตาราง 3 (ต่อ)

ชุดที่	วิดีโอเปลวไฟ				วิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟ			
	กลางวัน		กลางคืน		กลางวัน		กลางคืน	
	ผลการ ตรวจจับ	เวลาที่เริ่ม ตรวจจับได้ (วินาที)	ผลการ ตรวจจับ	เวลาที่เริ่ม ตรวจจับได้ (วินาที)	ผลการ ตรวจจับ	เวลาที่เริ่ม ตรวจจับได้ (วินาที)	ผลการ ตรวจจับ	เวลาที่เริ่ม ตรวจจับได้ (วินาที)
25	False	No	Truth	8	Truth	No	Truth	No
26	Truth	5	Truth	12	Truth	No	Truth	No
27	Truth	3	Truth	8	Truth	No	Truth	No
28	Truth	8	Truth	8	Truth	No	Truth	No
29	Truth	5	Truth	6	Truth	No	Truth	No
30	Truth	3	Truth	6	Truth	No	Truth	No
31	False	No	False	No	Truth	No	Truth	No
32	Truth	8	Truth	12	Truth	No	Truth	No
33	Truth	5	Truth	6	Truth	No	Truth	No
34	Truth	5	False	No	Truth	No	Truth	No
35	False	No	False	No	Truth	No	Truth	No
36	Truth	15	Truth	15	Truth	No	Truth	No
37	Truth	11	Truth	15	Truth	No	Truth	No
38	Truth	5	Truth	6	Truth	No	Truth	No
39	False	No	False	No	False	15	Truth	No
40	False	No	False	No	Truth	No	False	8
41	Truth	3	Truth	8	Truth	No	Truth	No
42	Truth	3	Truth	6	Truth	No	False	5
43	Truth	26	Truth	30	Truth	No	Truth	No
44	Truth	5	Truth	6	Truth	No	Truth	No
45	False	No	Truth	6	Truth	No	Truth	No
46	Truth	5	Truth	11	Truth	No	Truth	No
47	Truth	5	Truth	16	False	3	False	3
48	False	No	Truth	2	Truth	No	Truth	No
49	Truth	5	Truth	10	Truth	No	Truth	No

ตาราง 3 (ต่อ)

ชุดที่	วิดีโอเปลวไฟ				วิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟ			
	กลางวัน		กลางคืน		กลางวัน		กลางคืน	
	ผลการ ตรวจจับ	เวลาที่เริ่ม ตรวจจับได้ (วินาที)	ผลการ ตรวจจับ	เวลาที่เริ่ม ตรวจจับได้ (วินาที)	ผลการ ตรวจจับ	เวลาที่เริ่ม ตรวจจับได้ (วินาที)	ผลการ ตรวจจับ	เวลาที่เริ่ม ตรวจจับได้ (วินาที)
50	Truth	10	Truth	10	Truth	No	False	3
	เวลาเฉลี่ย	8.21		10.18		8.67		4.80

ตาราง 4 จำนวนการตรวจจับวิดีโอเปลวไฟและวิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟได้ถูกต้อง ในช่วงเวลา
กลางวันและกลางคืน

ชนิดวิดีโอ	การตรวจจับได้ กลางวัน		การตรวจจับได้ กลางคืน		รวม	
	ตรวจจับ ถูก	ตรวจจับ ไม่ถูก	ตรวจจับ ถูก	ตรวจจับ ไม่ถูก	ตรวจจับ ถูก	ตรวจจับ ไม่ถูก
	เปลวไฟ	38 (76.0)	12(24.0)	43(86.0)	7(14.0)	81
ไม่ใช่เปลวไฟ	47(94.0)	3(6.0)	45(90.0)	5(10.0)	92	8
รวม	85	15	88	12	173	27
	ค่าเฉลี่ย				86.5	13.5

จากตาราง 3 และตาราง 4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบฯ แสดงดังต่อไปนี้

1. หากพิจารณาตามช่วงเวลา พบว่า

1.1 ในช่วงเวลากลางวัน ระบบฯ สามารถตรวจจับวิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟได้ถูกต้องมากกว่าวิดีโอเปลวไฟ โดยสามารถตรวจจับภาพกลุ่มวิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟได้ถูกต้องจำนวน 47 วิดีโอ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 94.0 และตรวจจับกลุ่มวิดีโอเปลวไฟได้ถูกต้องจำนวน 38 วิดีโอ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 76.00

1.2 ในช่วงเวลากลางคืน ระบบฯ สามารถตรวจจับวิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟได้ถูกต้องมากกว่าวิดีโอเปลวไฟ โดยสามารถตรวจจับภาพกลุ่มวิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟได้ถูกต้อง

จำนวน 45 วิดีโอ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 90.0 และตรวจจับกลุ่มวิดีโอเปลวไฟ ได้ถูกต้องจำนวน 43 วิดีโอ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 86.00

1.3 ในภาพรวมระบบฯ สามารถตรวจจับวิดีโอทั้งสองชนิดในเวลา กลางคืนได้ถูกต้องกว่าในเวลากลางวัน โดยในเวลากลางวันสามารถตรวจจับได้ถูกต้อง จำนวน 88 วิดีโอ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 88.0 และในเวลากลางวันตรวจจับ ได้ถูกต้องจำนวน 85 วิดีโอ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 85.00

2. หากพิจารณาตามชนิดของวิดีโอ พบว่า

2.1 ระบบฯ สามารถตรวจจับวิดีโอเปลวไฟในช่วงเวลากลางคืนได้ถูกต้อง มากกว่าในเวลากลางวัน โดยสามารถตรวจจับภาพกลุ่มวิดีโอเปลวไฟได้ถูกต้องในเวลา กลางคืน จำนวน 43 วิดีโอ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 86.0 และตรวจจับภาพ กลุ่มวิดีโอเปลวไฟได้ถูกต้องในเวลากลางวันจำนวน 38 วิดีโอ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 76.00 แต่เมื่อพิจารณาเวลา ณ วินาทีแรกที่ตรวจพบเปลวไฟ พบว่า ในเวลากลางวัน ระบบฯ สามารถตรวจจับเปลวไฟได้เฉลี่ย 8.21 วินาที ส่วนในเวลากลางคืน ระบบฯ สามารถตรวจจับเปลวไฟได้เฉลี่ย 10.18 วินาที ซึ่งเวลากลางวันจะตรวจพบเปลวไฟได้เร็วกว่าเวลากลางคืน

2.2 ระบบฯ สามารถตรวจจับวิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟในช่วงเวลากลางวันได้ ถูกต้องมากกว่าในเวลากลางคืน โดยสามารถตรวจจับภาพกลุ่มวิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟได้ ถูกต้องในเวลากลางวัน จำนวน 47 วิดีโอ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 94.0 และ ตรวจจับภาพกลุ่มวิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟได้ถูกต้องในเวลากลางคืนจำนวน 45 วิดีโอ คิดเป็น ร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 90.00

2.3 ในภาพรวมระบบฯ สามารถตรวจจับวิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟได้ถูกต้อง มากกว่าวิดีโอเปลวไฟ โดยสามารถตรวจจับภาพกลุ่มวิดีโอที่ไม่ใช่เปลวไฟได้ถูกต้อง จำนวน 92 วิดีโอ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 92.0 และตรวจจับกลุ่มวิดีโอเปลวไฟ ได้ถูกต้องจำนวน 81 วิดีโอ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 81.00

3. โดยภาพรวมระบบฯ สามารถตรวจจับวิดีโอได้ถูกต้องหรือมีความแม่นยำ เฉลี่ยโดยเฉลี่ย จำนวน 86.5 ครั้ง และมีความผิดพลาดเฉลี่ย 13.5 ครั้ง