

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองและข้อมูลที่กำลังกล่าวถึงในบทนี้เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบ การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้วิธีการเครือข่ายที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ โดยการนำระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมาทดสอบหาค่าความถูกต้องของการจัดการอุปกรณ์เครือข่าย โดยเปรียบเทียบกับการจัดการอุปกรณ์เครือข่ายแบบเดิมที่จัดการโดยบุคคลทั้งหมด ในงานวิจัยนี้มีการทดลองระบบการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้วิธีการเครือข่ายที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ อยู่ 3 ผลการทดลองโดยมีรายละเอียดการทดลองดังนี้

4.1 ผลการทดลองหาเวลาในการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายโดยระบบที่จัดการโดยซอฟต์แวร์

จากผลการทดลองหาเวลาในการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายโดยระบบที่จัดการโดยซอฟต์แวร์ ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.1 ถึงตารางที่ 4.4

4.1.1 ข้อมูลดังต่อไปนี้เป็นค่าที่ใช้ในการทดลองการหาค่าเฉลี่ยที่เหมาะสมและความเร็วสำหรับการส่งคำสั่งในเวลา 1 นาที โดยทดสอบจำนวน 10 ครั้ง โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองส่งคำสั่งจากระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ จำนวนคำสั่งที่ใช้ในการทดลองคือ 1 คำสั่ง คือคำสั่งในการกำหนดชื่ออุปกรณ์เครือข่าย และทำการจับเวลาในการส่งคำสั่งตั้งแต่เริ่มการส่งคำสั่งจนถึงเวลาที่อุปกรณ์ไอโอที่ทำการยืนยันคำสั่งกลับมาถึงระบบที่ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1 – 3 วินาที โดยจะเพิ่มทีละ 0.2 วินาที เพื่อหาเวลาในการทำงานและจำนวนคำสั่งที่สามารถส่งได้ภายในเวลา 1 นาที ตารางต่อไปนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการทดลองแล้วหาค่าเฉลี่ยดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลการทดลองหาเวลาในการทำงานในแต่ละค่าดีเลย์ตั้งแต่ 1 - 3 วินาที โดยทดสอบครั้งละ 1 คำสั่ง ทดลองจำนวน 10 ครั้ง

ค่าดีเลย์ (วินาที)	เวลาการทำงาน (วินาที)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
1.0	1.009	1.044	1.033	1.028	1.035	1.029	1.039	1.037	1.038	1.035	1.033
1.2	1.230	1.216	1.220	1.237	1.220	1.233	1.238	1.221	1.218	1.234	1.227
1.4	1.430	1.538	1.416	1.432	1.444	1.448	1.437	1.434	1.430	1.444	1.445
1.6	1.616	1.648	1.645	1.626	1.643	1.642	1.617	1.613	1.622	1.620	1.629
1.8	1.807	1.845	1.848	1.836	1.844	1.844	1.845	1.846	1.845	1.815	1.837
2.0	2.034	2.041	2.045	2.043	2.041	2.009	2.018	2.032	2.037	2.041	2.034
2.2	2.238	2.213	2.239	2.238	2.242	2.240	2.244	2.239	2.240	2.246	2.238
2.4	2.437	2.439	2.440	2.435	2.440	2.437	2.425	2.438	2.418	2.425	2.434
2.6	2.640	2.641	2.641	2.620	2.619	2.646	2.640	2.640	2.621	2.640	2.635
2.8	2.837	2.835	2.821	2.847	2.816	2.837	2.842	2.841	2.822	2.835	2.833
3.0	3.025	3.039	3.042	3.077	3.023	3.117	3.042	3.017	3.023	3.068	3.047

จากตารางที่ 4.1 ข้อมูลการทดลองหาเวลาในการทำงานในแต่ละค่าดีเลย์ตั้งแต่ 1 - 3 วินาที ข้อมูลที่ได้จากการทดลองเป็นเวลาที่ใช้ระบบได้ใช้เวลาในการส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์เครือข่ายจนถึงเวลาที่ระบบทำการตรวจสอบคำสั่งและบันทึกผล ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการหาค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในค่าดีเลย์ต่างๆ และทำการหาจำนวนคำสั่งที่ระบบสามารถส่งได้ใน 1 นาที ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองเวลาในการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายโดยระบบที่จัดการโดยซอฟต์แวร์หาค่าดีเลย์และความเร็วสำหรับการส่งคำสั่งในเวลา 1 นาทีโดยทดสอบจำนวน 10 ครั้ง

ดีเลย์ (วินาที)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	จำนวนคำสั่ง/1นาที (คำสั่ง)
1	1.0328823	58
1.2	1.2265877	48
1.4	1.4452744	41
1.6	1.6292573	36
1.8	1.8374555	32
2	2.0341207	29

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองเวลาในการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายโดยระบบที่จัดการโดยซอฟต์แวร์
หาค่าดีเลย์และความเร็วสำหรับการส่งคำสั่งในเวลา 1 นาทีโดยทดสอบจำนวน 10 ครั้ง (ต่อ)

ดีเลย์ (วินาที)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	จำนวนคำสั่ง/1นาที (คำสั่ง)
2.2	2.2378882	26
2.4	2.4335238	24
2.6	2.6346811	22
2.8	2.8332762	21
3	3.0474676	19

จากตารางที่ 4.2 ถึง 4.3 ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดลองและจำนวนคำสั่งที่สามารถส่งได้ใน 1 นาทีสามารถบอกได้ว่าค่าดีเลย์ที่ 1 วินาที ใช้เวลาในการส่งข้อมูลต่อ 1 คำสั่งอยู่ที่ 1.0328823 วินาที และจำนวนคำสั่งที่สามารถส่งได้ใน 1 นาทีอยู่ที่ 58 คำสั่ง ซึ่งจำนวนคำสั่งสามารถหาได้จาก (60 / เวลาที่ใช้ในการส่ง) ก็จะได้จำนวนคำสั่งที่สามารถส่งได้ใน 1 นาที ในตารางที่ 4.2 จะเป็นรายละเอียดเวลาที่ใช้ในการส่งและจำนวนคำสั่ง ตั้งแต่ค่าดีเลย์ที่ 1 วินาทีจนถึง 3 วินาที

4.1.2 ข้อมูลดังต่อไปนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการหาค่าดีเลย์ที่ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของคำสั่งที่ส่งทั้งหมด 27 คำสั่ง ที่ระบบสามารถตรวจสอบได้ ทดสอบจำนวน 10 ครั้ง โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองส่งคำสั่งจำนวน 27 คำสั่งไปยังอุปกรณ์เครือข่ายผ่านอุปกรณ์ไอโอที ที่ความเร็วในการส่งคำสั่งตั้งแต่ 1 – 3 วินาที โดยจะเพิ่มทีละ 0.2 วินาที สำหรับการหาความเร็วในการส่งที่ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ข้อมูลในตารางดังต่อไปนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการทดลองแล้วหาค่าเฉลี่ยของคำสั่งที่ระบบไม่สามารถตรวจสอบได้ในแต่ละค่าดีเลย์ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลการทดลองหาค่าสั่งที่ระบบไม่สามารถตรวจสอบได้ในแต่ละค่าดีเลย์ตั้งแต่ 1 - 3 วินาที โดยทดสอบทั้งหมด 27 คำสั่ง ทดลองจำนวน 10 ครั้ง

ค่าดีเลย์ (วินาที)	จำนวนคำสั่งที่ระบบไม่สามารถตรวจสอบได้ (คำสั่ง)										เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.0	6	14	7	14	7	7	6	14	6	6	9
1.2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3
1.4	3	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2
1.6	1	1	1	3	1	3	1	1	1	3	2
1.8	0	0	1	0	1	1	2	0	1	1	1
2.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

จากตารางที่ 4.3 ข้อมูลการทดลองหาค่าสั่งที่ระบบไม่สามารถตรวจสอบได้ในแต่ละค่าดีเลย์ตั้งแต่ 1 - 3 วินาที ซึ่งค่าที่ได้จากการทดลองเป็นจำนวนคำสั่งที่ระบบไม่สามารถตรวจสอบได้ จะเห็นได้ว่าตั้งแต่ค่าดีเลย์ 2 วินาทีเป็นต้นไปจำนวนคำสั่งที่ระบบไม่สามารถตรวจสอบได้คือ 0 หมายความว่า ตั้งแต่ค่าดีเลย์ 2 วินาทีเป็นต้นไประบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยผู้วิจัยได้ทำการสรุปจำนวนคำสั่งที่ระบบไม่สามารถตรวจสอบได้เฉลี่ยและประสิทธิภาพของระบบคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองเวลาในการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายโดยระบบที่จัดการโดยซอฟต์แวร์
หาค่าดีเลย์ที่ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องของคำสั่งที่ส่งทั้งหมด 27 คำสั่ง ที่ระบบสามารถตรวจสอบ
ได้ ทดสอบจำนวน 10 ครั้ง

ดีเลย์ (วินาที)	จำนวนคำสั่งที่ระบบไม่สามารถตรวจสอบได้	ประสิทธิภาพของระบบคิดเป็นเปอร์เซ็นต์
1	9	66.66%
1.2	3	88.88%
1.4	2	92.59%
1.6	2	92.59%
1.8	1	96.29%
2	0	100.00%

จากตารางที่ 4.4 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองจะเห็นได้ว่า ค่าดีเลย์ตั้งแต่ 2 วินาทีเป็นต้นไประบบมี
ประสิทธิภาพในส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์เครือข่ายผ่านอุปกรณ์ไอโอที ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยหาประสิทธิภาพของ
ระบบคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ได้จากจำนวนคำสั่งที่ระบบสามารถตรวจสอบได้ เทากับ (จำนวนคำสั่งทั้งหมด -
จำนวนคำสั่งที่ระบบไม่สามารถตรวจสอบได้) จากนั้นหาประสิทธิภาพในการทำงานของระบบคิดเป็น
เปอร์เซ็นต์โดย (จำนวนคำสั่งที่ระบบสามารถตรวจสอบได้ / จำนวนคำสั่งทั้งหมด) x 100

4.2 ผลการทดลองการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์แบบเดิมและการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์โดยระบบที่ จัดการโดยซอฟต์แวร์

จากผลการทดลองการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์แบบเดิมและการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์โดยระบบ
ที่จัดการโดยซอฟต์แวร์ โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองจับเวลาการทำงานของจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์
เครือข่ายแบบเดิมและเวลาที่ใช้ในการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายโดยระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์
ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.5

4.2.1 ข้อมูลดังต่อไปนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการทดลองการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์แบบเดิมและการ
จัดการกำหนดค่าอุปกรณ์โดยระบบที่จัดการโดยซอฟต์แวร์ โดยผลการทดลองนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดลองจับเวลา
การทำงานของจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายแบบเดิมและเวลาที่ใช้ในการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์
เครือข่ายโดยระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ ตั้งแต่กระบวนการที่ 2 คือกระบวนการติดตั้งและกำหนดค่า
อุปกรณ์เครือข่ายจนถึงกระบวนการที่ 4 กระบวนการเปลี่ยนอุปกรณ์เครือข่ายและกำหนดค่า จำนวนคำสั่งที่ใช้

ในการทดลองคือ 27 คำสั่ง โดยข้อมูลในตารางดังต่อไปนี้เป็นข้อมูลในการทดลองจำนวน 10 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย ทำให้ได้ข้อมูลในการทดลองดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลการทดลองการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์และเวลาที่ใช้ในการทำงานกระบวนการที่ 2 การติดตั้งและกำหนดค่า ของการดำเนินงานและเวลาที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายและกำหนดค่าในรูปแบบเดิม ทดลองจำนวน 10 ครั้ง

ขั้นตอนการทำงาน	เวลาการทำงาน (วินาที)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
เตรียมคำสั่งสำหรับกำหนดค่า	177.62	166.86	163.00	169.60	167.34	165.00	168.81	162.69	163.48	167.71	167.21
การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่าย	20.05	20.42	20.65	20.36	20.14	20.44	20.58	20.84	20.63	20.72	20.48
กำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย	12.52	13.57	12.88	14.01	12.27	13.85	12.46	11.52	14.35	14.21	13.16
บันทึกคำสั่ง	25.96	27.75	25.48	26.44	25.32	27.55	24.89	25.65	25.42	25.48	25.99
รวมเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการดำเนินการ											226.85

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลการทดลองการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์และเวลาที่ใช้ในการทำงานกระบวนการที่ 2 การติดตั้งและกำหนดค่า ของการดำเนินงานและเวลาที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายและกำหนดค่าโดยระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ ทดลองจำนวน 10 ครั้ง

ขั้นตอนการทำงาน	เวลาการทำงาน (วินาที)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
ลงทะเบียนอุปกรณ์	42.47	52.31	55.42	57.34	47.88	51.04	48.72	49.81	55.7	51.58	51.227
การเชื่อมต่อ กับอุปกรณ์ เครือข่าย	3.69	3.78	3.44	3.98	3.45	3.58	3.56	3.15	4.69	3.86	3.718
สร้างโปรไฟล์	22.97	30.42	25.54	24.33	26.45	26.81	25.42	26.21	25.34	26.85	26.034
กำหนดค่า อุปกรณ์ เครือข่าย	49.65	48.97	48.24	49.56	47.22	48.22	48.62	48.67	48.2	49.01	48.636
รวมเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการดำเนินการ											129.615

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลการทดลองการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์และเวลาที่ใช้ในการทำงานกระบวนการที่ 3 การปรับเปลี่ยนแก้ไขกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย ของการดำเนินงานและเวลาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนแก้ไข กำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายในรูปแบบเดิม ทดลองจำนวน 10 ครั้ง

ขั้นตอนการทำงาน	เวลาการทำงาน (วินาที)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
เตรียมคำสั่ง สำหรับ กำหนดค่า	102.59	98.21	105.37	100.65	98.64	102.42	105.1	100.24	99.25	98.55	101.102

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลการทดลองการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์และเวลาที่ใช้ในการทำงานกระบวนการที่ 3 การปรับเปลี่ยนแก้ไขกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย ของการดำเนินงานและเวลาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนแก้ไขกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายในรูปแบบเดิม (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน	เวลาการทำงาน (วินาที)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
การเชื่อมต่อ กับ อุปกรณ์ เครือข่าย	20.05	20.42	20.65	20.36	20.14	20.44	20.58	20.84	20.63	20.72	20.48
กำหนดค่า อุปกรณ์ เครือข่าย	196.53	185.24	204.88	195.65	185.62	195.63	199.20	191.22	194.23	194.23	191.54
บันทึก คำสั่ง	22.43	22.75	23.42	22.75	21.44	22.15	22.63	21.72	20.97	21.85	22.21
รวมเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการดำเนินการ											335.33

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลการทดลองการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์และเวลาที่ใช้ในการทำงานกระบวนการที่ 3 การปรับเปลี่ยนแก้ไขกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย ของการดำเนินงานและเวลาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนแก้ไขกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายโดยระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ ทดลองจำนวน 10 ครั้ง

ขั้นตอนการทำงาน	เวลาการทำงาน (วินาที)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
แก้ไขโปรไฟล์	48.77	50.65	49.01	48.52	49.21	48.17	49.65	48.2	50.36	49.54	49.208

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลการทดลองการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์และเวลาที่ใช้ในการทำงานกระบวนการที่ 3 การปรับเปลี่ยนแก้ไขกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย ของการดำเนินงานและเวลาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนแก้ไข กำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายโดยระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน	เวลาการทำงาน (วินาที)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
กำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย	176.56	176.54	175.21	176.32	176.12	175.03	176.42	176.85	175.71	175.23	175.99
รวมเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการดำเนินการ											225.20

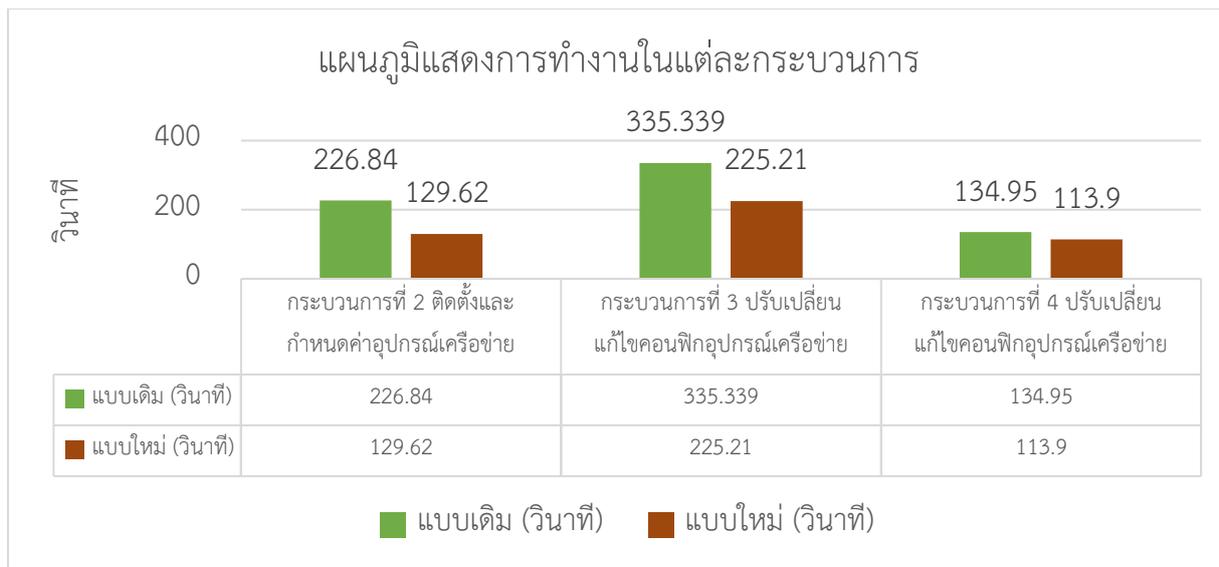
ตารางที่ 4.10 ข้อมูลการทดลองการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์และเวลาที่ใช้ในการทำงานกระบวนการที่ 4 การเปลี่ยนอุปกรณ์เครือข่ายและกำหนดค่า ของการดำเนินงานและเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนอุปกรณ์เครือข่ายในการทำงานแบบเดิม ทดลองจำนวน 10 ครั้ง

ขั้นตอนการทำงาน	เวลาการทำงาน (วินาที)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
เตรียมคำสั่งสำหรับกำหนดค่า	62.47	61.65	65.21	68.12	64.23	61.27	62.66	63.21	62.16	62.45	63.343
การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่าย	12.29	13.45	12.52	12.11	12.36	12.38	12.85	12.95	12.45	12.64	12.600
กำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย	16.56	16.54	17.52	16.54	16.23	16.48	16.21	16.3	16.47	16.89	16.574
บันทึกคำสั่ง	29.65	29.45	29.61	29.12	28.13	29.01	29.84	29.36	29.48	29.16	29.281
รวมเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการดำเนินการ											121.798

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลการทดลองการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์และเวลาที่ใช้ในการทำงานกระบวนการที่ 4 การเปลี่ยนอุปกรณ์เครือข่ายและกำหนดค่า ของการดำเนินงานและเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนอุปกรณ์เครือข่ายในการทำงานโดยระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ ทดลองจำนวน 10 ครั้ง

ขั้นตอนการทำงาน	เวลาการทำงาน (วินาที)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
ลงทะเบียนอุปกรณ์	38.73	40.42	41.52	37.56	38.55	39.14	40.3	40.67	40.19	40.72	39.780
การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่าย	3.69	3.78	3.44	3.98	3.45	3.58	3.56	3.15	4.69	3.86	3.718
กำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย	70.3	70.97	70.24	70.56	70.22	70.22	70.62	70.67	70.2	70.01	70.401
รวมเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการดำเนินการ											113.899

จากตารางที่ 4.5 ถึงตารางที่ 4.11 คือตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการทดลองเวลาที่ใช้ในการทำงานในแต่ละขั้นตอนในระบบเครือข่าย โดยในแต่ละขั้นตอนจะเป็นการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนของการทำงานในรูปแบบเดิมและการทำการโดยระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ ซึ่งตารางที่ 4.5 ถึง 4.6 เป็นตารางที่แสดงเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 2 การติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายและกำหนดค่า ตารางที่ 4.7 ถึงตารางที่ 4.9 เป็นตารางที่แสดงเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 3 ปรับเปลี่ยนแก้ไขกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย และตารางที่ 4.10 ถึง 4.11 เป็นตารางที่แสดงเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 4 ปรับเปลี่ยนอุปกรณ์เครือข่ายและกำหนดค่า ซึ่งตารางที่ 4.5 ถึงตารางที่ 4.11 จะทำการสรุปรวมเวลาในการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนระหว่างการจัดการอุปกรณ์เครือข่ายแบบเดิมและการจัดการอุปกรณ์เครือข่ายที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ ผู้วิจัยได้ทำเปรียบเทียบเวลาในการใช้งานระหว่างการจัดการแบบเดิมและการจัดการอุปกรณ์เครือข่ายที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ผลการทดลองการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์แบบเดิมและการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์โดยระบบที่จัดการโดยซอฟต์แวร์ เวลาความแตกต่างระหว่างการจัดการโดยบุคคลและการจัดการโดยซอฟต์แวร์

จากภาพที่ 4.1 ผลการทดลองการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์แบบเดิมและการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์โดยระบบที่จัดการโดยซอฟต์แวร์ เวลาความแตกต่างระหว่างการจัดการโดยบุคคลและการจัดการโดยซอฟต์แวร์ ได้ผลลัพธ์ดังนี้ ในกระบวนการที่ 2 กระบวนการติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายและกำหนดค่า เวลาที่ใช้ในการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายแบบเดิมอยู่ที่ 226.84 วินาที และเวลาที่ใช้ในการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายโดยระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์อยู่ที่ 129.62 วินาที กระบวนการที่ 3 กระบวนการปรับเปลี่ยนแก้ไขกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย การจัดการปรับเปลี่ยนค่ากำหนดค่าให้กับอุปกรณ์เครือข่ายโดยรูปแบบเดิมใช้เวลาในการจัดการ 335.34 วินาที และการจัดการปรับเปลี่ยนค่ากำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายโดยระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ใช้เวลาในการจัดการที่ 225.21 วินาที กระบวนการที่ 4 กระบวนการเปลี่ยนอุปกรณ์เครือข่ายและกำหนดค่า การจัดการเปลี่ยนอุปกรณ์เครือข่ายและกำหนดค่าในการจัดการรูปแบบเดิมใช้เวลาในการจัดการที่ 134.95 วินาที และการจัดการเปลี่ยนอุปกรณ์เครือข่ายและกำหนดค่าโดยระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ใช้เวลาในการจัดการที่ 113.90 วินาที

4.3 ผลทดลองเทคนิคการจัดสมดุลการใช้งานการเชื่อมต่อโดยการจัดกลุ่มแบบพลวัตของวีแลนสำหรับสเปนนิงทรีโปรโตคอล

จากผลการทดลองจัดสมดุลการใช้งานการเชื่อมต่อโดยการจัดกลุ่มแบบพลวัตของวีแลนสำหรับสเปนนิงทรีโปรโตคอลผู้วิจัยได้เก็บผลการทดลอง ที่สำหรับสเปนนิงทรีโปรโตคอลใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนโดยสรุปผลการทดลองได้ดังตารางที่ 4.12

4.3.1 ข้อมูลดังต่อไปนี้เป็นเวลาในการทำงานการจัดสมดุลการใช้งานการเชื่อมต่อโดยการจัดกลุ่มแบบพลวัตของวีแลนสำหรับสเปนนิงทรีโปรโตคอล โดยการทดลองนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดลองโดยทดสอบโดยสวิตซ์ 2 ตัวเชื่อมต่อกันโดยทั้งสองตัวมีการใช้งานวีแลนที่เหมือนกันจำนวน 4 วีแลน ในการทดลองนี้จะเป็นการทดลองเพื่อหาเวลาที่ระบบเริ่มทำการประมวลผลรูปแบบการกระจายวีแลนไปยังอุปกรณ์เครือข่ายทั้งสองตัวจนถึงเวลาที่ระบบเครือข่ายกลับเข้าสู่สมดุล ในการปรับเปลี่ยนการกระจายวีแลนในสเปนนิงทรีนั้น จะทำให้ระบบเกิดดาวนั้ใหม่ขึ้นจากนั้นระบบจะเริ่มใช้งานได้ปกติหลังจากมีการกระจายวีแลนไปยังอุปกรณ์ครบทุกตัว ในการทดลองนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดลองโดยกำหนดเวลาที่ระบบตรวจสอบจำนวนการใช้งานของแต่ละวีแลนตั้งแต่ 1 – 10 นาที แล้วจับเวลาการทำงานของระบบเริ่มทำการประมวลผลและทำการกระจายวีแลนไปยังอุปกรณ์เครือข่ายแต่ละตัวจนถึงเวลาที่ระบบเครือข่ายกลับเข้าสู่สมดุล ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลทดลองเทคนิคการจัดสมดุลการใช้งานการเชื่อมต่อโดยการจัดกลุ่มแบบพลวัตของวีแลนสำหรับสเปนนิงทรีโปรโตคอล การหาเวลาในการทำงานโดยใช้เวลาปรับที่ 1 - 10 นาที ทดลองจำนวน 10 ครั้ง

เวลา (นาที)	เวลาการทำงาน (วินาที)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
1	79	78	76	82	85	80	84	79	81	75	19.90
2	142	142	138	141	138	138	136	140	143	143	20.10
3	204	197	196	195	198	197	200	201	205	195	18.80
4	260	258	265	260	255	262	257	258	257	264	19.60
5	316	322	317	322	317	324	322	315	319	318	19.20
6	384	381	376	381	385	375	375	376	382	375	19.00
7	442	444	440	435	437	440	436	442	445	445	20.60

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลการทดลองเทคนิคการจัดสมดุลการใช้งานการเชื่อมต่อโดยการจัดกลุ่มแบบพลวัตของวีแลนสำหรับสแปนนิ่งทรีโปรโตคอล สำหรับการหาเวลาในการทำงานโดยใช้เวลาในการปรับที่ 1 - 10 นาที ทดลองจำนวน 10 ครั้ง (ต่อ)

เวลา (นาที)	เวลาการทำงาน (วินาที)										เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8	502	503	504	501	495	497	495	501	497	501	19.60
9	555	564	562	563	559	563	555	556	565	563	20.50
10	618	620	618	617	625	620	619	622	615	620	19.40
รวมเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำงาน											19.67

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลการทดลองเทคนิคการจัดสมดุลการใช้งานการเชื่อมต่อโดยการจัดกลุ่มแบบพลวัตของวีแลนสำหรับสแปนนิ่งทรีโปรโตคอล สำหรับการหาเวลาที่มีการส่งคำสั่งจนถึงเวลาที่ระบบกลับเข้าสู่สมดุลโดยใช้เวลาในการปรับที่ 1 - 10 นาที ทดลองจำนวน 10 ครั้ง

เวลา (นาที)	เวลาการทำงาน (วินาที)										เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	15	14	11	15	11	11	13	12	12	13	12.70
2	15	12	13	14	13	14	12	15	15	13	13.60
3	14	14	11	14	11	12	13	13	12	14	12.80
4	14	14	14	16	13	14	14	16	15	16	14.60
5	15	14	13	15	11	13	13	12	12	13	13.10
6	11	13	15	14	13	11	14	11	13	14	12.90
7	14	16	10	12	14	11	12	15	15	15	13.40
8	12	14	13	12	11	14	12	14	13	13	12.80
9	12	14	13	15	15	13	13	14	13	13	13.50
10	14	15	14	11	11	15	11	12	12	11	12.60
รวมเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำงาน											13.20

จากตารางที่ 4.12 ถึงตารางที่ 4.13 เป็นตารางในส่วนของการทดลองของการจัดการจัดสมดุลการใช้งานการเชื่อมต่อโดยการจัดกลุ่มแบบพลวัตของวีแลนสำหรับสแปนนิ่งทรีโปรโตคอล โดยที่ตารางที่ 4.12 ถึง 4.13 เป็นตารางการทดลองสำหรับการจับเวลาการทำงานในการจัดสมดุลในระบบเครือข่ายโดยระบบที่

กำหนดโดยซอฟต์แวร์ซึ่งจับเวลาตั้งแต่เริ่มมีการเปิดใช้งานแล้วกระจายคำสั่งไปยังอุปกรณ์เครือข่ายจนถึงเวลาที่ระบบเครือข่ายกลับเข้าสู่สมดุล การกลับเข้าสู่สมดุลในระบบเครือข่ายคือการที่มีการปรับเปลี่ยนการเปลี่ยนแปลงการแบ่งวิแลนใหม่ให้กับอุปกรณ์เครือข่าย อุปกรณ์เครือข่ายจะเกิดดาวนั้ใหม่ขึ้นจากนั้นระบบจะกลับเข้าสู่สมดุลอีกครั้งซึ่งเวลาในการทำงานเฉลี่ย 19.67 วินาที และตารางที่ 4.16 เป็นตารางแสดงผลการทดลองในส่วนของการหาเวลาที่ระบบกลับเข้าสู่สมดุลโดยผู้วิจัยได้ทำการจับเวลาตั้งแต่ที่ระบบเกิดดาวนั้ใหม่จนถึงเวลาที่ระบบกลับเข้าสู่สมดุลหรือสามารถทำงานได้ปกติซึ่งเวลาในการทำงานเฉลี่ย 13.20 วินาที โดยการทดลองตารางที่ 4.12 ถึงตารางที่ 4.13 จะแสดงผลการทดลองทั้งหมด 10 ครั้ง ซึ่งทั้งสองการทดลองค่าที่ได้จากการทดลองเป็นเวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งหมดมีหน่วยเป็นวินาที ผู้วิจัยได้ทำการสรุปให้สามารถดูข้อมูลง่ายขึ้นดังภาพที่ 4.2 และภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.2 ข้อมูลการทดลองเทคนิคการจัดสมดุลการใช้งานการเชื่อมต่อโดยการจัดกลุ่มแบบพลวัตของวิแลนสำหรับสแปนนิ่งทรีโปรโตคอล สำหรับการหาเวลาในการทำงานโดยใช้เวลาในการปรับที่ 1 - 10 นาที

จากภาพที่ 4.2 เป็นภาพที่แสดงการสรุปข้อมูลของตารางที่ 4.12 ซึ่งมีผลลัพธ์ดังต่อไปนี้ เวลาที่ใช้ในการทดลองคือที่ให้ระบบทำการตรวจสอบและประมวลผลซึ่งทดลองตั้งแต่ 1 นาทีจนถึง 10 นาที ผลการ

ทดลองที่ได้คือหากให้ระบบทำการตรวจสอบและประมวลผลทุกๆ 1 นาที เวลาที่ใช้ในการกระจายคำสั่งจนถึงเวลาที่ระบบกลับเข้าสู่สมดุลจะใช้เวลาที่ 79.90 วินาที จนถึงนาทีที่ 10 นาที ระบบใช้เวลาในการดำเนินการอยู่ที่ 619.40 วินาที ซึ่งบอกได้ว่าเวลาในการปรับในส่วนนี้ขึ้นอยู่กับการใช้งานของระบบหากระบบต้องการความเสถียรภาพมากก็ให้ใช้เวลาในการปรับที่นานขึ้นขั้นต่ำที่ 10 นาที หากระบบต้องการให้ข้อมูลมีการสมดุลมากที่สุดก็ให้ใช้เวลาในการปรับที่ 1 นาทีเป็นต้นไป



ภาพที่ 4.3 ข้อมูลการทดลองเทคนิคการจัดสมดุลการใช้งานการเชื่อมต่อโดยการจัดกลุ่มแบบพลวัตของวีแลนสำหรับสแปนนิ่งทรีโปรโตคอล สำหรับการหาเวลาที่มีการส่งคำสั่งจนถึงเวลาที่ระบบกลับเข้าสู่สมดุลโดยใช้เวลาในการปรับที่ 1 - 10 นาที

จากภาพที่ 4.3 เป็นภาพที่แสดงการสรุปข้อมูลของตารางที่ 4.13 ซึ่งมีผลลัพธ์ดังต่อไปนี้เวลาที่ใช้ในการทดลองคือที่ให้ระบบทำการตรวจสอบและประมวลผลซึ่งทดลองตั้งแต่ 1 นาทีจนถึง 10 นาที ผลการทดลองที่ได้คือหากมีการกระจายคำสั่งไปยังอุปกรณ์เครือข่ายในแต่ละช่วงเวลาที่มีการปรับในภาพที่ 4.2 ซึ่งผลที่เกิดจากการปรับสมดุลการใช้งานการเชื่อมต่อของอุปกรณ์เครือข่ายทำให้เกิดดาวนั้ใหม่ขึ้น และในภาพที่ 4.3 นี้จะเป็นการสรุปเวลาที่เกิดดาวนั้ใหม่ขึ้นในแต่ละช่วงเวลาที่มีการปรับสมดุลการใช้งานการเชื่อมต่อ จะเห็นว่าในการทดลองที่มีปรับ 1 นาทีจนถึง 10 นาที เวลาที่เกิดดาวนั้ใหม่ในแต่ละครั้งที่มีการปรับจะไม่ต่างกันมาก ซึ่งเฉลี่ยในการดาวนั้ใหม่ คือ 13.20 วินาที สามารถบอกได้ว่าเวลาที่เกิดดาวนั้ใหม่ในแต่ละช่วงเวลาที่มีการปรับตั้งแต่ 1 นาทีจนถึง 10 นาทีดาวนั้ใหม่ที่เกิดขึ้นไม่ต่างกันมากสามารถเลือกเวลาในการปรับสมดุลการเชื่อมต่อตามความเหมาะสมของระบบเครือข่าย

4.4 สรุปผลการทดลอง

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลองการหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ การเปรียบเทียบความแตกต่างในการจัดจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์แบบเดิมและการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์โดยระบบที่จัดการโดยซอฟต์แวร์ และเวลาในการจัดสมดุลการใช้งานการเชื่อมต่อในสเปกโตรัมโปรโตคอล ซึ่งผลการทดลองที่ 1 การหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ ระบบที่จัดการโดยซอฟต์แวร์มีประสิทธิภาพการทำงานที่ 100 เปอร์เซ็นต์ที่ค่าดีเลย์ 2 วินาทีเป็นต้นไปและจำนวนที่สามารถส่งคำสั่งได้ภายใน 1 นาทีอยู่ที่ 29 คำสั่ง ผลการทดลองที่ 2 การจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์แบบเดิมและการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์โดยระบบที่จัดการโดยซอฟต์แวร์สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.14 และผลการทดลองที่ 4 จัดสมดุลการใช้งานการเชื่อมต่อในสเปกโตรัมโปรโตคอล ในการปรับการกระจายวีแลนในสเปกโตรัมโปรโตคอลในการปรับเปลี่ยนครั้งแรกระบบจะมีการหยุดทำงานหรือหยุดชะงัก เป็นเวลาเฉลี่ย 13.20 วินาที

ตารางที่ 4.14 สรุปเวลาการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์แบบเดิมและการจัดการกำหนดค่าอุปกรณ์โดยระบบที่จัดการโดยซอฟต์แวร์ ที่ได้จากการทดลองกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่ายโดยจำนวนคำสั่งที่ใช้ในการทดลองที่ 27 คำสั่ง

รายละเอียด	แบบเดิม (วินาที)	แบบใหม่ (วินาที)	ผลต่างเวลา (วินาที)	ผลต่างคิดเป็น เปอร์เซ็นต์
กระบวนการที่ 2 ติดตั้งและกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย	226.84	129.62	97.22	+ 42.85
กระบวนการที่ 3 ปรับเปลี่ยนแก้ไขกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย	335.339	225.21	110.12	+ 32.84
กระบวนการที่ 4 ปรับเปลี่ยนแก้ไขกำหนดค่าอุปกรณ์เครือข่าย	134.95	113.9	21.05	+ 15.59
รวมเวลาการทำงาน	697.129	468.73	228.399	+ 32.76

จากตารางที่ 4.14 ระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์มีข้อได้เปรียบในกระบวนการติดตั้งและกระบวนการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์เครือข่าย เนื่องจากระบบมีขั้นตอนการทำงานที่น้อยกว่าการจัดการกับอุปกรณ์เครือข่ายแบบเดิม ทำให้สามารถจัดการกับอุปกรณ์เครือข่ายได้เร็วกว่าการจัดการอุปกรณ์เครือข่ายแบบเดิมซึ่งเมื่อนำเวลาการทำงานของแต่ละกระบวนการมารวมกันจะเห็นว่า ระบบที่กำหนดโดยซอฟต์แวร์ทำงานได้เร็วกว่าการจัดการระบบเครือข่ายในรูปแบบเดิมที่ 32.76 เปอร์เซ็นต์