บทที่ 4
การทดสอบและวิเคราะห์ผล

ในบทนี้เป็นการทดสอบเพื่อประเมินผลโครงงานว่าสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงงานที่ได้ตั้งไว้หรือไม่ โดยการทดสอบเครื่องตรวจข้อสอบโดยมีวัตถุประสงค์คือสามารถตรวจข้อสอบได้ด้วยความถูกต้องและแม่นยำ โดยใช้เครื่องตรวจข้อสอบในสภาพแสงต่างๆและการจำลองการเอียงของกระดาษคำตอบเพื่อทดสอบว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถตรวจสอบได้อย่างถูกต้องหรือไม่

4.1 ขั้นตอนการทดสอบ

ทำการทดสอบโดยเก็บข้อมูลของคำตอบที่ถูกต้องลงในฐานข้อมูลเพื่อรอการเปรียบเทียบกับข้อมูลของกระดาษคำตอบที่จะนำมาทดสอบซึ่งกำหนดให้กระดาษคำตอบทุกแผ่นที่นำมาทำการตรวจเป็นกระดาษคำตอบที่ฝนวงกลมทึบอย่างถูกต้องทุกข้อ โดยวิธีวัดผลประกอบไปด้วย

4.1.1 การวัดผลในกรณีภาพเครื่องหมายที่เขียนด้วยดินสอ HB

4.1.2 การวัดผลในกรณีภาพเครื่องหมายที่เขียนด้วยดินสอ 2B

4.1.3 การวัดผลในกรณีภาพเครื่องหมายที่เขียนด้วยดินสอ 4B

4.1.4 การวัดผลในกรณีภาพเครื่องหมายที่เขียนด้วยปากกา

4.1.5 การทดสอบการตรวจคำตอบในการวางภาพเอียง

4.1.6 การทดสอบในสภาพแสงไม่สม่ำเสมอ

การจัดสภาวะและรูปแบบการนำเข้าข้อมูล มีการควบคุมความสว่างของแสง ตำแหน่งของกระดาษคำตอบ และตำแหน่งของกล้องเว็บแคม(Web Cam)

4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

4.2.1 กล้องเวปแคมรุ่น Logitech QuickCam for Notebooks Pro Digital Video Camera (V-UJ15)

เป็นอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติในรับภาพซึ่งทำงานร่วมกับอุปกรณ์จัดแสงโดยกำหนดให้สภาพของกล้องเตรียมพร้อมสำหรับการรับภาพ โดยกล้องเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านยูเอสบีพอร์ท โดยคอมพิวเตอร์จะเป็นตัวควบคุมการทำงานของกล้อง

4.2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุม นำภาพเข้าสู่ระบบการประมวลผลและวิเคราะห์ของเครื่องตรวจคำตอบแบบปรนัยด้วยการประมวลผลภาพจากกล้องเว็บแคม(Web Cam) และจัดเก็บคะแนนลงฐานข้อมูล โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบเป็นรุ่น IBM ThinkPad R51e Pentium M 1.73 หน่วยความจำ 512 MB

4.2.3 จำนวนกระดาษคำตอบที่ใช้ในการทดลอง

จำนวนกระดาษคำตอบที่นำมาใช้ในการทดลองนั้นจะใช้กระดาษคำตอบที่ได้ทำเครื่องหมายวงกลมทึบได้อย่างถูกต้องแล้ววางในลักษะที่แตกต่างกัน มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนของกระดาษคำตอบและชนิดการทำเครื่องหมาย

ชนิดของการทำเครื่องหมาย	จำนวนของกระดาษคำตอบ
ดินสอ HB	10
ดินสอ 2B	10
ดินสอ 4B	10
ปากกา	10

4.3 การทดสอบโดยใช้ดินสอและปากกาแบบต่าง ๆ ในการทำเครื่องหมายวงกลมทึบ

ทำการทดสอบโดยใช้กระดาษคำตอบฝนทำเครื่องหมายวงกลมทึบถูกต้องทั้งหมดหนึ่งร้อยข้อจำนวนอย่างละ 10 แผ่น

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนข้อที่ผิดและเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการฝนแบบต่างๆ

อุปกรณ์ที่ใช้ทำเครื่องหมาย	จำนวนข้อที่ผิดพลาด		ความถูกต้องคิดเป็นเปอร์เซ็นต์คิดจากจำนวนข้อ (%)
	ส่วนของรหัสนักศึกษา	ส่วนของคำตอบ	
ดินสอ HB	0	4	99.6%
ดินสอ 2B	0	2	99.8%
ดินสอ 4B	0	2	99.8%
ปากกาสีน้ำเงิน	0	3	99.7%
ปากกาสีดำ	0	2	99.8%

4.4 การทดสอบทำเครื่องหมายผิดปกติแบบต่าง ๆ

เป็นการทดสอบการทำงานของโปรแกรมในการตรวจคำตอบในการทำเครื่องหมายที่สมบูรณ์และผิดรูปแบบโดยจะแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.2 โดยจะใช้กระดาษคำตอบแบบละ 10 แผ่น ทำเครื่องหมายด้วยดินสอ 2B

ตารางที่ 4.3 แสดงการทดสอบการทำเครื่องหมายแบบผิดปกติ

ลักษณะการทำเครื่องหมายบนกระดาษคำตอบ	จำนวนข้อที่มีการผิดพลาด	ความถูกต้องคิดเป็นเปอร์เซ็นต์คิดจากจำนวนข้อ (%)
ฝนวงกลมทึบเต็มวง	3	99.7%
ฝนวงกลมทึบครึ่งวงกลม	15	98.5%
ฝนเกินขอบของรูปแบบวงกลม	15	98.5%
ฝนมากกว่า 1 วงในข้อเดียวกัน	3	99.7%
ไม่มีการฝนวงกลม	0	100%

4.5 การทดสอบการตรวจข้อสอบในกรณีที่ภาพเอียงและแสงไม่สม่ำเสมอ

ทำการทดสอบโดยการวางกระดาษในมุงต่างๆ เอียงซ้าย เอียงขวา และตรวจโดยการหมุนกล่องควบคุมแสงในทิศทางต่าง ๆ โดยใช้กระดาษที่ทำเครื่องหมายด้วยดินสอ2B และปากกาอย่างละ 10 แผ่น ซึ่งภาพตัวอย่างได้ทำการรวบรวมไว้ในภาคผนวก

ตารางที่ 4.4 แสดงการทดสอบการตรวจข้อสอบในกรณีที่ภาพเอียงและแสงไม่สม่ำเสมอ

ชนิดของการทำเครื่องหมาย	จำนวนข้อที่ผิดพลาด	ความถูกต้องคิดเป็นเปอร์เซ็นต์คิดจากจำนวนข้อ (%)
ดินสอ 2B	2	99.8%
ปากกาสี ดำ	2	99.8%

4.6 การทดสอบความเร็วในการทำงาน

ทำการทดสอบโดยการจับเวลาในการทดสอบที่ผ่านมาแล้วนำมาหาเวลาเฉลี่ย

ตารางที่ 4.5 แสดงเวลาเฉลี่ยในการทำงานของโปรแกรม

อุปกรณ์ที่ใช้ทำเครื่องหมาย	เวลาการทำงานเฉลี่ย (วินาที)
ดินสอ HB	3
ดินสอ 2B	3
ดินสอ 4B	3
ปากกาสีน้ำเงิน	3
ปากกาสีดำ	3

4.7 สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบจะเห็นว่าเครื่องตรวจคำตอบแบบปรนัยด้วยการประมวลผลภาพจากกล้องเว็บแคม(Web Cam) สามารถทำงานได้ตามที่ตั้งไว้ซึ่งนับได้ว่าการการทำงานน่าพึงพอใจ แต่ก็ยังมีปัญหาในเรื่องของแสงจากภายนอกทำให้การตรวจผิดพลาดในบางครั้ง