ประกาศสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์
ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะการทำงานระบบรู้จำอักขระด้วยแสง

เพื่อกำหนดวิธีการทดสอบสมรรถนะการทำงานที่ต้องการของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง (optical character recognition) เพื่อให้ผู้ทดสอบมีแนวทางอ้างอิงเดียวกันสำหรับการนำไปใช้ทดสอบการทำงานของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง รวมถึงผู้จัดทำระบบสามารถอ้างอิงเพื่อยืนยันคุณภาพของระบบรู้จำอักขระด้วยแสงที่พัฒนาขึ้น ตลอดจนผู้ใช้งานสามารถพิจารณาระบบรู้จำอักขระด้วยแสงที่เหมาะสมต่อการใช้งานได้

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ แห่งพระราชบัญญัติสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๖๒ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ จึงประกาศข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะการทำงานระบบรู้จำอักขระด้วยแสง เลขที่ ขมธอ. ๓๙-๒๕๖๘ เวอร์ชัน ๑.๐ อันปรากฏตามท้ายประกาศฉบับนี้

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๙ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๘

(นางสาวจิตสถา ศรีประเสริฐสุข)
รองผู้อำนวยการ
ปฏิบัติงานแทนผู้อำนวยการ
สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ETDA Recommendation on ICT Standard

for Electronic Transactions

ขมธอ. 39-2568

ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะการทำงานระบบรู้จำอักขระด้วยแสง

PERFORMANCE TESTING OF OPTICAL CHARACTER RECOGNITION SYSTEM

เวอร์ชัน 1.0

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์
กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

ICS 35.040.50

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะการทำงานระบบรู้จำอักขระด้วยแสง

ขมธอ. 39-2568

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ (อาคารซี) ชั้นที่ 4 เลขที่ 120 หมู่ที่ 3 ซอยแจ้งวัฒนะ 7
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210
หมายเลขโทรศัพท์: 0 2123 1234 หมายเลขโทรสาร: 0 2123 1200

ประกาศโดย
สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์
กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

วันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2568

คณะทำงานจัดทำร่างข้อเสนอแนะมาตรฐานเกี่ยวกับธุรกิจบริการ
ด้านการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ที่ปรึกษาคณะทำงาน

นายชัยชนะ มิตรพันธ์	สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ประธานคณะทำงาน

นายศุภโชค จันทรประทิน	สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ผู้ทำงาน

นางสาวสำรวย นุ่มศรี	กรมศุลกากร
นายกำชัย จัตตานนท์	
นางจันทร์เจริญ แบร์โรวส์	กรมสรรพากร
นายยุทธพล จินะสี	
นายคงฤทธิ์ จันทริก	สภาผู้ส่งสินค้าทางเรือแห่งประเทศไทย
นายภาวุธ พงษ์วิทยภานุ	สมาคมผู้ประกอบการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ไทย
นายธานินทร์ ตันกิติบุตร	สมาคมผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตไทยและคลาวด์ไทย
นายวรพจน์ ธาราศิริสกุล	สมาคมฟินเทคประเทศไทย
นายปกรณ์ ลี้สกุล	สมาคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย
นายสันติ สิทธิเลิศพิศาล	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
นางสาวธิดารัธ ธนภรรคภวิน	สภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย
นายอิศร์ เตาลานนท์	
นางสาวขนิษฐ์ ผาทอง	สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์
นายพงษ์พันธ์ ศรีปาน	สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ผู้ทำงานและเลขานุการ

นายณัฐฑพัฒน์ โรจนศุภมิตร	สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ผู้ช่วยเลขานุการ

นายวีรศักดิ์ ดีอ่ำ	สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

วิเคราะห์และจัดทำข้อเสนอแนะมาตรฐานฯ
ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะการทำงานระบบรู้จำอักขระด้วยแสง

นายชัย วุฒิวิวัฒน์ชัย	ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
นายปิยวุฒิ ศรีชัยกุล	
นายเฉลิมพล ชาญศรีภิญโญ	
นางผกายมาต อ่ำสุริยา	
นายกมล เอื้อชินกุล	
นายพิจักษ์ เพิ่มประเสริฐ	
นางสาวธัญลักษณ์ ยิ้มย่อง	
นายถิรเจต พันพาไพร	
นางสุภรณ์ เหมือนหนู	
นายกอบกฤตย์ วิริยะยุทธกร	บริษัท ไอแอพพ์เทคโนโลยี จำกัด
นายทศพร ฉายอินทร์	
นายณัฐวัฒ ชัยมงคล	
นายสุราษฎร์ ชูพร้อม	บริษัท ไอโปร เทคโนโลยี จำกัด
นายอิทธิพันธ์ เมธาเศรษฐ์	บริษัท แอ็คโคเมท จำกัด
นายไพชยนต์ วิมุกตะนันทน์	สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์
นายกรกช ทนันชัย	
นางสาวกมลชนก โหตระกิตย์	

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะการทำงานระบบรู้จำอักขระด้วยแสงฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อกำหนดวิธีการทดสอบสมรรถนะการทำงานที่ต้องการของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง (optical character recognition) อธิบายขั้นตอนการทดสอบ สภาพแวดล้อมสำหรับการทดสอบ และการประเมินผลการทดสอบ เพื่อให้ผู้ทดสอบมีแนวทางอ้างอิงเดียวกันสำหรับการนำไปใช้ในการทดสอบ ผู้ทำสามารถอ้างอิงเพื่อยืนยันคุณภาพของระบบรู้จำอักขระด้วยแสงที่พัฒนาขึ้น รวมถึงผู้ใช้สามารถพิจารณาระบบรู้จำที่เหมาะสมต่อการใช้งาน

โดยมีการนำเสนอและรับฟังความคิดเห็นเป็นการทั่วไป ตลอดจนพิจารณาข้อมูล ข้อสังเกต ข้อคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิและจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อปรับปรุงให้ข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้มีความสมบูรณ์ครบถ้วนยิ่งขึ้น รวมทั้งให้สามารถนำไปปรับใช้ในทางปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะการทำงานระบบรู้จำอักขระด้วยแสงฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ (อาคารซี) ชั้นที่ 4 เลขที่ 120 หมู่ที่ 3 ซอยแจ้งวัฒนะ 7
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210
โทรศัพท์: 0 2123 1234 โทรสาร: 0 2123 1200
อีเมล: estandard.center@etda.or.th
เว็บไซต์: www.etda.or.th

คำนำ

ในยุคดิจิทัล ข้อมูลมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน การสกัดข้อมูลจากเอกสารที่เป็นไฟล์ภาพข้อความให้เป็นข้อมูลดิจิทัลที่นำไปประมวลผล สืบค้นเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง จึงได้มีการพัฒนาระบบรู้จำอักขระด้วยแสงเพื่อตอบโจทย์ความต้องการนี้

การนำระบบรู้จำอักขระด้วยแสงมาประยุกต์ใช้งานในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ ตั้งแต่การเก็บบันทึกเอกสารในสำนักงาน การอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะโดยอัตโนมัติ ไปจนถึงการประมวลผลเอกสารทางกฎหมายและการแพทย์ ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) และปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence: AI) ทำให้สมรรถนะของระบบรู้จำอักขระด้วยแสงมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง สามารถจดจำตัวอักขระได้แม้ภาพข้อความในเอกสารไม่สมบูรณ์หรือประกอบด้วยหลายภาษา สภาพแวดล้อมที่ใช้งานไม่เอื้ออำนวย ดังนั้น ในการจัดหาระบบรู้จำอักขระด้วยแสงเพื่อนำมาใช้งาน ต้องพิจารณาถึงสมรรถนะการทำงานของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง แต่หลักเกณฑ์การประเมินสมรรถนะนั้นยังไม่มีการกำหนดให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ผู้ทำแต่ละรายอาจมีการประเมินสมรรถนะที่แตกต่างกัน หลักเกณฑ์เหล่านั้นไม่ได้คำนึงถึงการนำเข้ามาใช้งานในประเทศไทย ทำให้เป็นการยากต่อผู้ใช้ในการพิจารณาเพื่อจัดหาระบบรู้จำอักขระด้วยแสงที่เหมาะสมต่อการใช้งาน

ด้วยเหตุนี้ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์จึงได้จัดทำข้อเสนอแนะมาตรฐานฯ ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะระบบรู้จำอักขระด้วยแสง เพื่ออธิบายวิธีการทดสอบสมรรถนะของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง เพื่อระบุหลักเกณฑ์การประเมินสมรรถนะระบบรู้จำอักขระด้วยแสงให้เป็นในแนวทางเดียวกัน เพื่อใช้อ้างอิงต่อไป

สารบัญ

หน้า

1. ขอบข่าย **1**

2. บทนิยาม **1**

3. การวางแผนการทดสอบ **3**

3.1 การกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ในการทดสอบ 3

3.2 การกำหนดข้อมูลทดสอบ 13

3.3 การออกแบบแผนการทดสอบ 16

4. การทดสอบ **17**

4.1 การลงทะเบียนข้อมูลทดสอบ 17

4.2 การจัดทำข้อมูลจริง 18

4.3 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ 18

4.4 การเตรียมการก่อนการทดสอบ 18

4.5 การทดสอบเพื่อวัดสมรรถนะการทำงาน 18

4.6 การบันทึกผลการทดสอบ 19

5. สมรรถนะด้านความแม่นยำ **19**

5.1 การประเมินอัตราส่วนความแม่นยำของอักขระ 19

5.2 การประเมินอัตราส่วนความแม่นยำของเขตข้อมูล 20

5.3 การประเมินอัตราส่วนความแม่นยำของเอกสาร 20

6. สมรรถนะด้านความเร็ว **20**

7. การรายงานผลการทดสอบ **21**

ภาคผนวก ก. รายการข้อมูลปัจจัยที่ต้องเก็บบันทึกและรายงาน **22**

ภาคผนวก ข. ตัวอย่างแผนการทดสอบ **24**

ภาคผนวก ค. ตัวอย่างรายงานผลการทดสอบ **34**

บรรณานุกรม **38**

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่มีผลกระทบสมรรถนะของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง 5

ตารางที่ 2 ขนาดข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบระดับจำลองประยุกต์ใช้งาน 15

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลปัจจัยในการทดสอบ ส่วนของผู้ทำ 22

ตารางที่ 4 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลปัจจัยในการทดสอบ ส่วนของห้องปฏิบัติการทดสอบ 23

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะการทำงานระบบรู้จำอักขระด้วยแสง

1. ขอบข่าย

ข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้อธิบายรายละเอียดวิธีการประเมินสมรรถนะการทำงานของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง (optical character recognition system) ครอบคลุมการประเมินสมรรถนะด้านความแม่นยำและสมรรถนะด้านความเร็วในการประมวลผล เฉพาะการทดสอบระดับจำลองประยุกต์ใช้งาน (scenario test) ของระบบรู้จำอักขระด้วยแสงที่ติดตั้งใช้งานในบริภัณฑ์ และที่ให้บริการบนคลาวด์ (cloud) ซึ่งต่อไปในขอบข่ายข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้จะเรียกว่า ระบบรู้จำ

ข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้มีจุดประสงค์เพื่อกำหนดวิธีการทดสอบสมรรถนะที่ต้องการของระบบรู้จำให้เป็นไปในลักษณะเดียวกัน โดยมีการอธิบายขั้นตอนการทดสอบ สภาพแวดล้อมสำหรับการทดสอบ และการประเมินผลการทดสอบ เพื่อให้ผู้ทดสอบมีแนวทางอ้างอิงเดียวกันสำหรับการนำไปใช้ในการทดสอบ ผู้ทำสามารถอ้างอิงเพื่อยืนยันคุณภาพของระบบรู้จำอักขระด้วยแสงที่พัฒนาขึ้น รวมถึงผู้ใช้สามารถพิจารณาระบบรู้จำที่เหมาะสมต่อการใช้งาน

อย่างไรก็ตามอาจต้องมีข้อกำหนดเพิ่มเติมสำหรับระบบรู้จำที่มีเจตนาให้ใช้ในสภาพแวดล้อมพิเศษ เช่น บริเวณที่มีอุณหภูมิสูงหรือต่ำมาก มีฝุ่น หรือความชื้น รวมถึงระบบรู้จำที่ต้องการทดสอบสมรรถนะด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากที่ข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้กำหนด

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ระบบรู้จำอักขระด้วยแสง (optical character recognition system) หรือ ระบบรู้จำ หมายถึง ระบบที่ถูกออกแบบหรือพัฒนามาเพื่อให้ทำงานด้านการรู้จำอักขระด้วยแสง

2.2 การรู้จำอักขระด้วยแสง (optical character recognition: OCR) หมายถึง การแปลรูปภาพของข้อความที่พิมพ์ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ จับภาพโดยเครื่องกราดภาพด้วยแสง (optical scanner) หรือบริภัณฑ์ใด ๆ เพื่อป้อนข้อมูลอัตโนมัติไปยังระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.3 การทดสอบระดับจำลองประยุกต์ใช้งาน (scenario test) หมายถึง การออกแบบการทดสอบเพื่อจำลองการทดสอบในสถานการณ์เฉพาะ

2.4 การจับคู่แบบสัมบูรณ์ (exact match) หมายถึง เกณฑ์การตัดสินความถูกต้องของข้อมูลในระดับฟิลด์ โดยกำหนดให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของระบบ จะต้องมีค่าตรงกับข้อมูลจริงในทุกองค์ประกอบอย่างสมบูรณ์แบบอักขระต่ออักขระ (character-for-character)

2.5 กรณีทดสอบแบบทั่วไป (normal test case) หมายถึง กรณีที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ ในการทำงานของระบบ หรือสิ่งที่ระบบควรจะต้องทำได้

2.6 กรณีทดสอบแบบทางเลือก (alternative test case) หมายถึง กรณีที่เกิดขึ้นไม่ค่อยบ่อย นาน ๆ จะเกิดขึ้นครั้ง

2.7 กรณีทดสอบแบบยกเว้น (exception test case) หมายถึง กรณีที่เจอข้อผิดแปลกจากสิ่งที่ควรจะเป็น ระบบจะต้องทำอะไรบางอย่าง

2.8 ข้อมูลจริง (ground truth) หมายถึง ข้อมูลที่ได้รับการตรวจสอบและยืนยันว่าเป็นความจริง ความถูกต้อง หรือเป็นตัวแทนของความเป็นจริง ที่ใช้เป็นมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบผลการทำงานของระบบหรือฝึกฝนโมเดลการรู้จำอักขระด้วยแสง

2.9 ข้อมูลทดสอบ (test data) หมายถึง ข้อมูลตัวแทนที่ใช้เป็นปัจจัยนำเข้า (input) ในกระบวนการทดสอบสมรรถนะของระบบรู้จำ

2.10 ฐานทดสอบ (test platform) หมายถึง ชุดฮาร์ดแวร์และชุดซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับทดสอบหรือร่วมทดสอบกับระบบรู้จำ เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ตโฟน ระบบปฏิบัติการ และอุปกรณ์เครือข่าย [1]

2.11 บริภัณฑ์ (equipment) หมายถึง ชุดสำเร็จของอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ หรือเครื่องประกอบต่าง ๆ ที่ประกอบรวมกันสำหรับกิจการหรืองานเฉพาะด้าน

2.12 ผู้ทำ (manufacture) หมายถึง ผู้ผลิต ผู้สร้าง ผู้ประกอบ หรือผู้ดัดแปลงระบบรู้จำ

2.13 ผู้ใช้ (user) หมายถึง ผู้ใช้งาน หรือผู้สั่งงานระบบรู้จำ โดยถือว่าผู้ใช้ไม่ได้รับการฝึกอบรมการใช้งานหรือควบคุมระบบรู้จำ

2.14 อัตราส่วนความผิดพลาดของอักขระ (Character Error Rate: CER) หมายถึง ค่าสัดส่วนของจำนวนอักขระที่ระบบประมวลผลคลาดเคลื่อนไปจากข้อมูลจริง โดยคำนวณจากผลรวมของอักขระที่แทนที่ผิด (substitutions) อักขระที่ขาดหาย (deletions), และอักขระที่เกินมา (insertions) หารด้วยจำนวนอักขระทั้งหมดในข้อมูลจริง

2.15 อัตราส่วนความแม่นยำของอักขระ (Character Accuracy Rate: CAR) หมายถึง ค่าร้อยละของจำนวนอักขระที่ระบบประมวลผลได้ถูกต้องตรงตามข้อมูลจริง โดยคำนวณจากส่วนต่างของอัตราส่วนความผิดพลาดของอักขระเมื่อเทียบกับสัดส่วนเต็ม

2.16 อัตราส่วนความแม่นยำของฟิลด์ข้อมูล (Field Accuracy Rate: FAR) หมายถึง ค่าร้อยละของจำนวนฟิลด์ข้อมูลที่ระบบประมวลผลได้ถูกต้องตรงตามข้อมูลจริงแบบสัมบูรณ์ (exact match) โดยมีเงื่อนไขว่าอักขระทุกตำแหน่งภายในฟิลด์นั้นจะต้องถูกต้องครบถ้วนร้อยละ 100 จึงจะนับเป็นหนึ่งฟิลด์ที่ถูกต้อง

2.17 อัตราส่วนความแม่นยำของเอกสาร (Document Accuracy Rate: DAR) หมายถึง ค่าร้อยละของจำนวนข้อมูลทดสอบที่ระบบประมวลผลได้ถูกต้องตรงตามข้อมูลจริงครบถ้วนทุกฟิลด์สำคัญภายในเอกสารฉบับนั้น โดยอ้างอิงเกณฑ์ความถูกต้องแบบสัมบูรณ์เป็นบรรทัดฐาน

3. การวางแผนการทดสอบ

การวางแผนการทดสอบระบบรู้จำ ให้ดำเนินการตามข้อกำหนด ต่อไปนี้

3.1 การกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ในการทดสอบ

ให้บันทึกรายละเอียดของปัจจัยต่าง ๆ ที่สำคัญ สำหรับวางแผนการทดสอบ อย่างน้อยดังนี้

(1) รายละเอียดของระบบที่ทดสอบ ได้แก่

(1.1) ชื่อ ประเภท รุ่น และรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของระบบ ฐานทดสอบและซอฟต์แวร์ที่ใช้

(1.2) ลักษณะ ประเภท และเงื่อนไขการประยุกต์ใช้งานระบบ

(1.3) สภาพแวดล้อมที่ระบุ สำหรับการทำงาน (หากมี)

(1.4) สมรรถนะสูงสุดที่ระบุ ประกอบด้วย ความแม่นยำในการทำงานระบบ ความเร็วในการทำงานของระบบ (หากมี) และลักษณะการปรับแต่งที่ทำได้และมีผลต่อสมรรถนะการทำงาน

(1.5) รูปแบบหรือเงื่อนไขการติดตั้ง การปรับแต่งสมรรถนะ หรือการใช้งาน (หากมี)

(1.6) รูปแบบผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานของระบบ

(1.7) ความสามารถ และข้อมูลจำเพาะอื่นของระบบ ให้เลือกเฉพาะสิ่งที่มีผลต่อสมรรถนะการทำงานของระบบ เช่น ฟังก์ชันการปรับปรุงคุณภาพของเอกสารก่อนดำเนินการรู้จำ ระบบปัญญาประดิษฐ์ที่เรียนรู้และปรับปรุงอัลกอริทึมได้ในระหว่างการทำงานมีชุดโปรแกรมสำหรับพัฒนาให้ (software development kit: SDK)

รายละเอียดและข้อมูลของระบบที่ทดสอบดังกล่าว ควรแสดงไว้ในเอกสารกำกับระบบหรือ คู่มือผู้ใช้งาน และในกรณีที่ระบบสามารถปรับหรือตั้งค่าให้เหมาะสมกับการใช้งานประเภทใดประเภทหนึ่งซึ่งทำให้มีผลต่อการทดสอบ เช่น ระบบสามารถกำหนดพื้นที่ในการตรวจจับอักขระเพื่อเพิ่มสมรรถนะ และความเร็วในการอ่านได้ ควรมีกลไกหรือมาตรการเพื่อป้องกันการปรับหรือตั้งค่าโดยไม่ตั้งใจ และระบบจะต้องมีการบันทึกประวัติการปรับตั้งค่านั้นด้วย

(2) รายละเอียดของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะของระบบรู้จำ แยกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

(2.1) ปัจจัยที่อยู่ในโครงสร้างการทดสอบในรูปแบบตัวแปรอิสระ (independent variable)

(2.2) ปัจจัยควบคุมตามเงื่อนไขการทดสอบ ซึ่งไม่เปลี่ยนแปลงตลอดการทดสอบ

(2.3) ปัจจัยสุ่มที่อยู่นอกเหนือการทดสอบ เช่น ความเร็ว ความมั่นคง และเสถียรภาพของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อระหว่างพื้นที่ปฏิบัติการทดสอบและระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับการรู้จำที่ติดตั้งบนระบบคลาวด์

(2.4) ปัจจัยซึ่งมีผลกระทบน้อยและสามารถละเว้นได้ เพื่อลดความซับซ้อนของการทดสอบ

รายละเอียดของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะดังกล่าว จะต้องได้รับการบันทึกและรายงานผลตามแบบที่ระบุไว้ในภาคผนวก ก. โดยปัจจัยที่มีผลต่อการทดสอบความแม่นยำของระบบรู้จำจะถูกแสดง

ไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งในการทดสอบควรเลือกปัจจัยที่ต้องการทดสอบตามสภาพแวดล้อมของการจำลองประยุกต์ใช้ และขอบเขตการใช้งาน

อย่างไรก็ตาม อาจมีข้อสังเกตเพิ่มเติมจากตาราง เช่น ปัจจัยที่รวมอยู่ในโครงสร้างการทดสอบในรูปตัวแปรอิสระจะใช้เป็นปัจจัยในการกำหนดรูปแบบของข้อมูลทดสอบในกรณีทดสอบแต่ละแบบ คือ กรณีทดสอบทั่วไป กรณีทดสอบทางเลือก และกรณีทดสอบยกเว้น ส่วนปัจจัยนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในตารางที่ 1 จะอยู่ในกลุ่มปัจจัยสุ่มที่อยู่นอกเหนือการทดสอบ และปัจจัยที่มีผลกระทบน้อยและสามารถละเว้นได้ ในกรณีที่ระบบรู้จำถูกออกแบบมาให้ทำหน้าที่ในการอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ ปัจจัยที่มีผลกระทบสมรรถนะให้เป็นไปตาม มศอ.1005.3.1 ตารางที่ ข.1 [1]

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่มีผลกระทบสมรรถนะของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
คุณภาพของเอกสาร	ความละเอียด (resolution)	ความละเอียดของภาพ แสดงรายละเอียดในเอกสาร โดยทั่วไปวัดเป็นจุดต่อนิ้ว (dots per inch: dpi) หากมีค่าจุดต่อนิ้วมาก ภาพก็จะยิ่งมีความละเอียดและแสดงรายละเอียดมากขึ้น โดยทั่วไปภาพที่ใช้กับระบบรู้จำควรมีความละเอียดขั้นต่ำ 300 จุดต่อนิ้ว	— เอกสารที่มีความละเอียดสูงจะให้รายละเอียดของตัวอักษรที่ชัดเจน ทำให้ระบบรู้จำสามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง — เอกสารที่มีความละเอียดต่ำจะทำให้ตัวอักษรเบลอหรือแตก เป็นอุปสรรคในการทำงานของระบบรู้จำ	ตัวแปรอิสระ
	ความคมชัด (contrast)	ความแตกต่างระหว่างสีของตัวอักษรและสีของพื้นหลัง ซึ่งมีผลต่อความสามารถในการแยกแยะตัวอักษร และรายละเอียดอื่น ๆ ในเอกสาร	— เอกสารที่มีความคมชัดสูงจะช่วยให้ระบบรู้จำ สามารถแยกแยะขอบเขตของตัวอักษรได้อย่างชัดเจน รายละเอียดเล็ก ๆ ในตัวอักษรจะถูกแสดงอย่างชัดเจน — เอกสารที่มีความคมชัดต่ำจะทำให้ภาพเบลอ ตัวอักษรขาดความชัดเจน ทำให้ระบบรู้จำแยกแยะตัวอักษรได้ยาก	ตัวแปรอิสระ
	สัญญาณรบกวน (noise)	สิ่งที่ไม่พึงประสงค์ที่ปรากฏบนเอกสาร เช่น รอยเปื้อน รอยขีดข่วน รอยยับและรอยพับ แสงและเงาที่ไม่สม่ำเสมอ รอยเส้นและจุด	— สัญญาณรบกวนจะบดบังหรือบิดเบือนรูปร่างของตัวอักษร ทำให้	ตัวแปรอิสระ

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
		รบกวน และสัญญาณรบกวนทางดิจิทัล ซึ่งรบกวนการมองเห็นหรือการประมวลผลของข้อมูล โดยสัญญาณรบกวนเหล่านี้สามารถเกิดได้จากหลายสาเหตุ และมีผลกระทบต่อความแม่นยำในการทำงานของระบบรู้จำ	ระบบรู้จำแยกแยะตัวอักษรได้ยากขึ้น — ระบบรู้จำอาจตีความสัญญาณรบกวนเป็นตัวอักษร หรือละเลยตัวอักษรที่ถูกบดบัง ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการรู้จำ — ระบบรู้จำต้องใช้เวลาและทรัพยากรในการประมวลผลเอกสารที่มีสัญญาณรบกวนมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง	
	การบิดเบือนของภาพ (distortion)	การเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือลักษณะของเอกสาร ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ เช่น — การยืด การหด และการบิดเบี้ยวของเอกสารที่เกิดขึ้นจากการถ่ายภาพหรือกราดภาพเอกสารในมุมที่ไม่ถูกต้อง การใช้เลนส์ที่มีความบิดเบือน หรือการยับของกระดาษ — การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเอกสาร เช่น ความเบลอ การเกิดเงา หรือการเปลี่ยนแปลงสี ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้จากสภาพแสงที่ไม่เหมาะสม การโฟกัสที่ไม่ดี หรือคุณภาพของอุปกรณ์กราดภาพ	— ความบิดเบือนทำให้รูปร่างของตัวอักษรเปลี่ยนแปลงไป ทำให้ระบบแยกแยะตัวอักษรได้ยาก และอาจตีความผิดพลาด — ความบิดเบือนอาจทำให้ข้อมูลบางส่วนในเอกสารขาดหายไป หรือเกิดการบดบังข้อมูล ทำให้ระบบไม่สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างครบถ้วน — ระบบต้องใช้เวลาและทรัพยากรในการประมวลผลภาพที่มีความ	ตัวแปรอิสระ

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
		— การบิดเบือนของเอกสารที่เกิดจากตัวเอกสารเอง เช่น การหดตัวของกระดาษตามสภาพอากาศ หรือการพองตัวของกระดาษจากการโดนความชื้น การบิดเบือนเหล่านี้มีผลกระทบอย่างมากต่อความแม่นยำในการรู้จำของระบบ	บิดเบือนมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง	
ลักษณะของข้อความ	ชุดแบบอักษร (font)	ลักษณะรูปร่างของตัวอักษรที่ใช้ในการแสดงผลข้อความในเอกสาร มีผลอย่างมากต่อการทำงานของระบบ	— แบบอักษรมาตรฐานที่อ่านง่ายและมีลักษณะชัดเจน[1]จะช่วยให้ระบบทำงานได้ง่ายขึ้น — แบบอักษรที่มีขนาดและระยะห่างที่เหมาะสม จะช่วยลดความสับสนในการทำงานของระบบ	ตัวแปรอิสระ

[1] ตัวอย่างแบบอักษรมาตรฐานอ่านง่าย มีลักษณะชัดเจน เหมาะสมกับการรู้จำของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง ได้แก่ Time New Roman, Arial, TH SarabunPSK, Cordia New และ Angsana New

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
			— แบบอักษรที่มีลักษณะซับซ้อน[2]หรือแบบอักษรลายมือ สามารถทำให้ระบบรู้จำทำงานผิดพลาด — แบบอักษรที่มีความคล้ายคลึงกัน[3] ระหว่างตัวอักษรบางคู่สามารถทำให้ระบบรู้จำทำงานผิดพลาด [4]และ — ลายมือของแต่ละบุคคล มีความยากและง่ายในการแยกแยะตัวอักษรแตกต่างกัน	

[2] ตัวอย่างแบบอักษรที่มีลักษณะซับซ้อนหรือแบบอักษรลายมือ ที่เป็นอุปสรรคในการรู้จำของระบบ ได้แก่ Bradley Hand, Segoe Script, Edwardian Script, Blackadder ITC, Vivaldi, Mistral, Kittithada, Sukhumvit Set, Spacial, Pradit, Boonchok, KJR VALENTOW, SOV_Sti และ SOV_KlabBaan

[3] แบบอักษรภาษาอังกฤษที่มีความคล้ายคลึงกันที่สามารถทำให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานของระบบ ประกอบด้วย “l (แอลตัวเล็ก)” กับ “I (ไอตัวใหญ่)”, “o (โอตัวเล็ก)” กับ “0 (เลขศูนย์)”, “c (ซีตัวเล็ก)” กับ “e (อีตัวเล็ก)”, “rn (อาร์ตัวเล็กและเอ็นตัวเล็กติดกัน)” กับ “m (เอ็มตัวเล็ก)”, “U (ยูตัวใหญ่)” กับ “V (วีตัวใหญ่)”, “u (ยูตัวเล็ก)” กับ “v (วีตัวเล็ก)”, “O (โอตัวใหญ่)” กับ “0 (เลขศูนย์)”, “I (ไอตัวใหญ่)” กับ “1 (เลขหนึ่ง)” และ “S (เอสตัวใหญ่)” กับ “5 (เลขห้า)”

[4] แบบอักษรภาษาไทยที่มีความคล้ายคลึงกันที่สามารถทำให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานของระบบ ประกอบด้วย “บ” กับ “ป”, “ฎ” กับ “ฏ”, “ด” กับ “ต”, “ว” กับ “ว (ที่การเขียนไม่เหมือนกัน)”, “ว” กับ “ร”, “ธ” กับ “ภ”, “ิ” กับ “ี”, “ุ” กับ “ู”

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
	ขนาดตัวอักษร (font size)	ขนาดของตัวอักษรที่มีขนาดไม่เหมาะสม ใหญ่หรือเล็กเกินไป มีผลกระทบอย่างมากกับการรู้จำอักขระด้วยแสงของระบบ	— ตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่จะทำให้ระบบรู้จำสามารถจับรายละเอียดของรูปร่างของตัวอักษรได้อย่างชัดเจน สามารถแยกแยะตัวอักษรที่มีลักษณะคล้ายกันได้ง่าย — ตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่จะมีพิกเซลจำนวนมาก ทำให้ระบบมีข้อมูลเพียงพอในการวิเคราะห์และระบุตัวอักษรได้อย่างถูกต้อง — ในบางกรณี ตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่เกินไป ระบบอาจตีความเป็นกราฟิกหรือองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ข้อความ	ตัวแปรอิสระ
	ระยะห่างระหว่างตัวอักษรและบรรทัด (spacing)	ระยะห่างระหว่างตัวอักษรและบรรทัดที่มีความสม่ำเสมอจะทำให้ระบบรู้จำอักขระด้วยแสงแยกแยะตัวอักษรและบรรทัดได้ง่าย และระยะห่างระหว่างตัวอักษรและบรรทัดที่ไม่สม่ำเสมอ มีผลกระทบอย่างมากกับการรู้จำอักขระด้วยแสงของระบบ	— ตัวอักษรที่มีระยะห่างที่เหมาะสม ระบบจะสามารถแยกแยะตัวอักษรแต่ละตัวออกจากกันได้อย่างชัดเจน ทำให้ระบุตัวอักษรได้แม่นยำ — กรณีที่ตัวอักษรอยู่ชิดกันมากเกินไป ระบบอาจตีความว่าตัวอักษรหลาย	ตัวแปรอิสระ

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
			ตัวรวมกันเป็นตัวเดียว หรือแยกแยะตัวอักษรออกจากกันไม่ได้ — กรณีที่ตัวอักษรมีระยะห่างมากเกินไป ระบบอาจตีความว่าตัวอักษรนั้นเป็นคำอื่น หรือเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบอื่นที่ไม่ใช่ข้อความ — บรรทัดที่มีระยะห่างที่พอดี ระบบจะสามารถแยกแยะแต่ละบรรทัดออกจากกันได้อย่างชัดเจน ทำให้รู้จำตามลำดับบรรทัดได้อย่างถูกต้อง — กรณีที่บรรทัดอยู่ชิดกันมากเกินไป ระบบอาจรู้จำข้ามบรรทัด หรือรวมข้อความจากหลายบรรทัดเข้าด้วยกัน — กรณีที่บรรทัดมีระยะห่างมากเกินไป ระบบอาจตีความผิดพลาดว่ามีช่องว่างระหว่างย่อหน้า หรือเกิดการเว้นวรรคที่ผิดพลาด	

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
	ภาษาของข้อความ (language)	เอกสารที่มีข้อความหลายภาษาจะมีผลต่อการรู้จำของระบบ เนื่องจากแต่ละระบบอาจได้รับการออกแบบให้รองรับภาษาที่แตกต่างกัน	— ระบบแต่ละระบบรองรับภาษาที่แตกต่างกัน หากระบบไม่รองรับภาษาของข้อความ ความแม่นยำในการรู้จำจะต่ำ — ภาษามีโครงสร้างของคำที่ซับซ้อน สามารถทำให้ระบบตีความผิดพลาด	ตัวแปรอิสระ
	โครงสร้างของข้อความ (text structure)	ประเภทของเอกสาร และการจัดวางผัง (page layout) ของหน้าเอกสารมีผลต่อการทำงานของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง ระบบจะสามารถรู้จำเอกสารที่มีการจัดวางผังอย่างชัดเจนได้ดีกว่าเอกสารที่มีการจัดวางผังที่มีรูปแบบไม่แน่นอน	— ระบบสามารถรู้จำอักขระได้อย่างแม่นยำ เมื่อทำงานกับเอกสารที่มีโครงสร้างชัดเจน — เอกสารที่มีรูปแบบที่ไม่แน่นอนหรือเอกสารที่มีข้อความที่ไหลติดกันต่อเนื่องจะเป็นอุปสรรคในการทำงานของระบบ	ตัวแปรอิสระ
สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ	แสงและเงา (light and shadow)	แสงและเงาถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาณรบกวน — ในสภาพแวดล้อมที่มีแสงไม่สม่ำเสมอ ทำให้เกิดความแตกต่างของระบบ แสงสว่างบนเอกสาร หรือการสะท้อนแสงบนพื้นผิวของเอกสาร มีผลกระทบต่อความแม่นยำในการทำงานของระบบรู้จำ	— แสงที่ไม่สม่ำเสมอและเงาที่บดบังตัวอักษร ทำให้ระบบรู้จำตัวอักษรผิดพลาด หรือไม่สามารถอ่านตัวอักษรบางตัวได้	ตัวแปรอิสระ

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
		— เงาที่เกิดจากสภาพแวดล้อมที่มีแสงไม่เหมาะสม อาจบดบังตัวอักษรส่วนหนึ่งของเอกสารมีผลกระทบต่อความแม่นยำในการทำงานของระบบรู้จำ	— แสงสะท้อนอาจทำให้เกิดจุดสว่างที่บดบังตัวอักษรบนเอกสาร ทำให้ระบบรู้จำอ่านตัวอักษรผิดพลาด	
	อุณหภูมิ (temperature)	อุณหภูมิไม่ใช่ปัจจัยหลักที่มีผลกระทบกับการทำงานของระบบรู้จำ แต่สามารถส่งผลกระทบทางอ้อมได้ในบางสถานการณ์ — อุณหภูมิที่สูงหรือต่ำเกินไปอาจส่งผลต่อการทำงานของเครื่องกราดภาพหรือกล้องที่ใช้ในการถ่ายภาพเอกสาร ส่งผลต่อคุณภาพของภาพที่ได้ — อุณหภูมิที่มีการเปลี่ยนแปลง อาจเกิดการควบแน่นของไอน้ำบนเลนส์ของเครื่องกราดภาพหรือกล้อง ซึ่งทำให้ภาพเบลอและส่งผลต่อความแม่นยำของระบบรู้จำ — อุณหภูมิและความชื้นที่การเปลี่ยนแปลง อาจส่งผลต่อสภาพของเอกสาร — กระดาษบางประเภทอาจเปลี่ยนแปลงสภาพได้ง่ายในอุณหภูมิที่แตกต่างกัน — อุณหภูมิที่สูงเกินไป อาจส่งผลต่อการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ประมวลผลที่ใช้ในการทำงานของระบบรู้จำ	— อุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม อาจส่งผลต่อคุณภาพของภาพที่ได้จากเครื่องกราดภาพหรือกล้อง ซึ่งส่งผลต่อความแม่นยำของระบบรู้จำในการแยกแยะตัวอักษร — อุณหภูมิและความชื้นที่มีการเปลี่ยนแปลง อาจส่งผลต่อสภาพของเอกสาร ส่งผลต่อความคมชัดของตัวอักษรและพื้นหลัง และส่งผลต่อความแม่นยำของระบบรู้จำ — อุณหภูมิที่สูงเกินไป อาจทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ประมวลผลทำงานช้าลง หรือประมวลผลผิดพลาด	ปัจจัยควบคุมตามเงื่อนไข

(3) ลักษณะสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทดสอบ

ลักษณะของสภาพแวดล้อมที่จัดเตรียมไว้ใช้ในการทดสอบ รวมถึงความสามารถในการควบคุมสภาพแวดล้อม การวัดและบันทึกค่าตัวแปรสภาพแวดล้อม มาตรการควบคุมปัจจัยที่มี และข้อจำกัดของตัวแปรสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อสมรรถนะการทำงานของระบบ ตัวอย่างเช่น ปริมาณ และทิศทางของแสงธรรมชาติซึ่งเปลี่ยนแปลงตามเวลา อาจทำให้เกิดความไม่เพียงพอหรือแสงสะท้อน ซึ่งมีผลต่อสมรรถนะการทำงานของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง การเพิ่มแหล่งกำเนิดแสงในพื้นที่ทดสอบ และ/หรือ การติดผ้าม่าน เพื่อลดผลกระทบอาจเป็นเรื่องที่ต้องพิจารณาดำเนินการ

ต้องมีการทบทวนให้มั่นใจว่า ความสามารถในการควบคุมและมาตรการในการควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะ สอดคล้องกับรายละเอียดของสภาพแวดล้อมที่ระบุ ลักษณะ ประเภทและเงื่อนไขการใช้งานระบบดังกล่าว

3.2 การกำหนดข้อมูลทดสอบ

3.2.1 การกำหนดขนาดของข้อมูลทดสอบ

ผู้ทดสอบกำหนดขนาดข้อมูลทดสอบตามระดับความเชื่อมั่น (confidence level) และค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (margin of error) จากสมการของ W.G. Cochran หรือ วิธีการอื่นที่เทียบเท่า ซึ่งได้ตรวจสอบความถูกต้องใช้ได้และเป็นที่ยอมรับร่วมกันระหว่างผู้เกี่ยวข้อง

$$n = \frac{P(1-P)Z^2}{e^2} \quad (1)$$

เมื่อ

n คือ จำนวนข้อมูลทดสอบที่ต้องการ

P คือ สัดส่วนของประชากรที่ต้องการสุ่ม (กำหนดให้ใช้สัดส่วนร้อยละ 50 หรือ 0.5)

Z คือ ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด หรือระดับนัยสำคัญทางสถิติ เช่น

Z ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 หรือระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 เท่ากับ 1.65

Z ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 หรือระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เท่ากับ 1.96

Z ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 หรือระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 เท่ากับ 2.58

e คือ สัดส่วนความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้

ตัวอย่างขนาดข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบระดับจำลองประยุกต์ใช้งานตามตารางที่ 2 ประกอบด้วยสดมภ์ (column) ต่าง ๆ จำนวน 3 สดมภ์ ดังต่อไปนี้

(1) สดมภ์ **ระดับความเชื่อมั่น (ร้อยละ)** คือ ความน่าจะเป็นที่ผลลัพธ์จากการทดสอบจะสะท้อนความเป็นจริงของประชากรทั้งหมด โดยทั่วไปจะแสดงเป็นร้อยละ เช่น ร้อยละ 90 ร้อยละ 95 ร้อยละ 99 ยิ่งมีระดับความเชื่อมั่นที่สูง ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือจะมากขึ้น แต่ต้องใช้ขนาดตัวอย่างที่

มากขึ้นเช่นกัน ตัวอย่างเช่น ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หมายความว่า หากทำการทดสอบซ้ำ 100 ครั้ง ผลลัพธ์จะอยู่ในช่วงที่คาดการณ์ไว้ 95 ครั้ง

(2) สดมภ์ **ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้** คือ ช่วงของความผิดพลาดที่ยอมรับได้ในผลลัพธ์ โดยทั่วไปจะแสดงเป็นร้อยละ เช่น ไม่เกินร้อยละ 1 ไม่เกินร้อยละ 5 ไม่เกินร้อยละ 10 ยิ่งค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ต่ำผลลัพธ์ยิ่งแม่นยำมากขึ้น แต่ต้องใช้ขนาดตัวอย่างที่มากขึ้น เช่น ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ผิดพลาดไม่เกินร้อยละ 5 หมายความว่า ผลลัพธ์จากการทดสอบอาจแตกต่างจากความเป็นจริงได้ไม่เกินร้อยละ 5

(3) สดมภ์ **ขนาดของข้อมูลทดสอบ** คือ ขนาดของข้อมูลทดสอบที่ได้จากการคำนวณระดับความเชื่อมั่น (ร้อยละ) ที่ต้องการ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ เช่น เลือกระดับความเชื่อมั่น (ร้อยละ) ที่ 90 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 0.10 จะใช้ขนาดข้อมูลทดสอบจำนวน 68 ชุด

จากข้อมูลข้างต้นการทดสอบในบริบททั่วไป ควรกำหนดขนาดข้อมูลทดสอบโดยใช้ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 5 โดยในการเลือก **"ระดับความเชื่อมั่น"** และ **"ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้"** ที่เหมาะสมที่สุดนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการทดสอบ ทรัพยากรที่มีอยู่ และระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ โดยทั่วไปมีแนวทาง ดังนี้

การเลือก “ระดับความเชื่อมั่น” ที่เหมาะสม

- ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 เหมาะสำหรับการทดสอบระบบรู้จำเบื้องต้นหรือเมื่อต้องการประหยัดทรัพยากร ใช้ขนาดข้อมูลทดสอบน้อย แต่ผลลัพธ์ที่ได้มีความน่าเชื่อถือน้อย
- ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เป็นค่ามาตรฐานที่ใช้บ่อยที่สุดในงานวิจัยและทดสอบ ช่วยให้ได้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือและขนาดของข้อมูลทดสอบที่สมเหตุสมผล เหมาะสำหรับการทดสอบระบบรู้จำในบริบททั่วไป
- ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 เหมาะสำหรับการทดสอบระบบรู้จำที่ต้องการความน่าเชื่อถือสูง เช่น ระบบรู้จำที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและการแพทย์ ต้องใช้ขนาดข้อมูลทดสอบจำนวนมาก

การเลือก “ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้” ที่เหมาะสม

- ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 1 (0.01) เหมาะสำหรับการทดสอบระบบรู้จำที่ต้องการความแม่นยำสูง เช่น ระบบรู้จำที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและการแพทย์ ต้องใช้ขนาดข้อมูลทดสอบจำนวนมาก
- ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 5 (0.05) เป็นค่ามาตรฐานที่ใช้บ่อยที่สุด ช่วยให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและขนาดข้อมูลทดสอบที่สมเหตุสมผล เหมาะสำหรับการทดสอบระบบรู้จำในบริบททั่วไป
- ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 10 (0.1) เหมาะสำหรับการทดสอบระบบรู้จำเบื้องต้นหรือเมื่อต้องการประหยัดทรัพยากร ใช้ขนาดข้อมูลทดสอบน้อย แต่ผลลัพธ์ที่ได้มีความแม่นยำต่ำ

ตารางที่ 2 ขนาดข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบระดับจำลองประยุกต์ใช้งาน

ระดับความเชื่อมั่น (ร้อยละ)	ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้	ขนาดของข้อมูลทดสอบ
90	0.10	68
	0.05	271
	0.01	6,766
95	0.10	97
	0.05	385
	0.01	9,604
99	0.10	166
	0.05	664
	0.01	16,590

3.2.2 การเลือกข้อมูลทดสอบ

ผู้ทดสอบควรเลือกข้อมูลทดสอบให้เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้งานที่จำลองขึ้นมา โดยสุ่มจากเอกสารจริง หรือเอกสารประดิษฐ์ หรือใช้ทั้งเอกสารจริงและเอกสารประดิษฐ์ ซึ่งเอกสารประดิษฐ์ที่นำมาใช้ต้องมีการทวนสอบลักษณะสมบัติว่ามีความสอดคล้องเหมาะสมสามารถใช้เป็นตัวแทนเอกสารจริงได้

โดยเอกสารประดิษฐ์นั้น ประกอบด้วย

(1) เอกสารทำเทียม คือ เอกสารที่เกิดจากการฉายภาพผ่านหน้าจออุปกรณ์อื่น เช่น หน้าจอแสดงผล หน้าจอสมาร์ตโฟน หรือเอกสารที่ทำสำเนา เช่น การถ่ายเอกสาร กรณีที่ระบบรู้จำถูกออกแบบให้สามารถประมวลผลเอกสารที่ทำสำเนาได้ ให้ถือว่าเอกสารที่ทำสำเนานั้นเป็นเอกสารจริง

(2) เอกสารสังเคราะห์ คือ เอกสารที่เกิดจากการสังเคราะห์หรือสร้างขึ้นมาใหม่ด้วยเทคนิคหนึ่งเทคนิคใด

(3) เอกสารดัดแปลง คือ เอกสารที่เกิดจากการดัดแปร ตกแต่ง ต่อเติม ด้วยเทคนิคหนึ่งเทคนิคใดให้แตกต่างไปจากเดิม

อย่างไรก็ตาม เอกสารที่สามารถใช้งานได้กับระบบรู้จำ ประเภทเอกสารที่สุ่มเลือกเป็นข้อมูลทดสอบ ลักษณะสมบัติของเอกสารที่ใช้ในการทดสอบและผลการทวนสอบ รวมถึงรายละเอียดสำคัญของเอกสารประดิษฐ์และการสร้างเอกสารประดิษฐ์จะต้องถูกเก็บบันทึกไว้

3.3 การออกแบบแผนการทดสอบ

ให้กำหนดแผนการทดสอบ โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมและสอดคล้องกันของข้อมูลนำเข้าต่อไปนี้

(1) ข้อมูลระบบ สมรรถนะสูงสุด รายละเอียด เงื่อนไข วิธีการใช้งานระบบที่ระบุไว้

(2) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทดสอบ ได้แก่ ปัจจัยที่อยู่ในโครงสร้างการทดสอบในรูปแบบตัวแปรอิสระ ปัจจัยควบคุมตามเงื่อนไขการทดสอบ

(3) ขอบเขตความสามารถของสภาพแวดล้อม และสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ

(4) ขนาดของข้อมูลทดสอบ

(5) ข้อมูลทดสอบ ประเภท ความต้องการพื้นฐานสำหรับข้อมูล

(6) การจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือวัด ระบบควบคุม และมาตรการที่ต้องดำเนินการ

(7) ข้อจำกัด และเงื่อนไขของระบบรู้จำ

โดยแผนการทดสอบต้องจัดทำเป็นเอกสาร และทวนสอบก่อนนำไปใช้กรณีมีการปรับปรุงแผน รายละเอียดที่ปรับปรุง ต้องถูกบันทึกและทวนสอบก่อนนำไปใช้

3.3.1 การจัดการข้อมูลทดสอบ

ควรจัดข้อมูลทดสอบไว้เป็นชุดข้อมูล โดยชุดข้อมูลแต่ละชุดควรใช้กับกรณีทดสอบประเภทเดียว และต้องบันทึกรายละเอียดอย่างน้อยของข้อมูลทดสอบ ดังนี้

- รหัสชี้บ่งชุดข้อมูล
- รหัสชี้บ่งข้อมูลทดสอบ
- ประเภทของข้อมูลทดสอบ
- ลักษณะสมบัติของข้อมูลทดสอบ

ตัวอย่างการแสดงลักษณะสมบัติของข้อมูลทดสอบ เช่น บัตรประจำตัวประชาชนมาตรฐานมีโครงสร้างตามมาตรฐาน ภาพคมชัดและมีแสงสว่างเพียงพอ ชุดแบบอักษรมาตรฐานและขนาดกลางวางเพื่อจับภาพในแนวตรง และในกรณีที่ข้อมูลทดสอบมีข้อมูลส่วนบุคคล ต้องมีการดำเนินการตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของไทย

3.3.2 การออกแบบกรณีทดสอบ

การออกแบบกรณีทดสอบต้องครอบคลุมปัจจัยทั้งหมดที่ระบุไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งผู้ทดสอบต้องกำหนดกรณีทดสอบในแผนการทดสอบอย่างชัดเจน โดยตัวอย่างการออกแบบกรณีทดสอบระบุไว้ในภาคผนวก ข. ตัวอย่างแผนการทดสอบ 9.3 กรณีทดสอบ (เอกสารแนบ) ทั้งนี้ กรณีทดสอบควรประกอบไปด้วย

- กรณีทั่วไปร้อยละ 80 จากกรณีทดสอบทั้งหมด
- กรณีทางเลือกร้อยละ 20 จากกรณีทดสอบทั้งหมด

ผู้ทดสอบสามารถทดสอบ กรณียกเว้น เพิ่มเติมได้ คือ กรณีที่เจอข้อผิดแปลกจากสิ่งที่ควรจะเป็น

ระบบจะต้องทำอะไรบางอย่าง หรือ ต้องการตรวจสอบการตอบสนองของระบบรู้จำเมื่อได้รับงานที่ระบบไม่ได้ออกแบบมาให้ทำ ซึ่งสามารถพิจารณาเพิ่มเติมได้จากข้อจำกัด และเงื่อนไขของระบบรู้จำ

อย่างไรก็ตาม กรณีที่ระบบรู้จำถูกออกแบบมาให้ทำหน้าที่ในการอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ ให้ออกแบบกรณีทดสอบตาม มศอ. 1005.3.1 ข้อ 5.3.4 โดยมีรายละเอียดเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

(1) ออกแบบกรณีทดสอบตามรูปแบบการใช้งานระบบอ่านป้ายทะเบียน (ตัวอย่างเช่น ระบบอ่านป้ายทะเบียนที่ออกแบบมาให้ใช้เฉพาะงานควบคุมการเข้า - ออกพื้นที่ กรณีทดสอบที่ออกแบบต้องมีเฉพาะงานประเภทนี้)

(2) กรณีทดสอบให้เป็นไปตามระดับความยากของป้ายทะเบียน โดย

- กรณีทั่วไป คือ ป้ายทะเบียนที่อยู่ในระดับความยาก ระดับทั่วไป
- กรณีทางเลือก คือ ป้ายทะเบียนอยู่ในระดับความยาก ระดับยาก ถึง ยากมาก
- กรณียกเว้น คือ ป้ายทะเบียนอยู่ในระดับความยาก ระดับยากที่สุด

(3) กรณีที่ข้อมูลทดสอบเป็นภาพนิ่ง ไม่นำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาพเคลื่อนไหวมาคำนวณระดับความยากของป้ายทะเบียน

3.3.3 การจัดการสิ่งอำนวยความสะดวก

ผู้ทดสอบต้องกำหนดแผนการจัดหา และจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก โครงสร้างพื้นฐานที่ต้องใช้งาน รวมถึงการจัดหาผู้ช่วยให้เหมาะสม เพียงพอ และสอดคล้องกับแผนการทดสอบ โดยสิ่งอำนวยความสะดวกที่นำมาใช้ในการทดสอบ ต้องไม่รบกวนการทำงานของระบบ และผู้ทดสอบต้องได้รับการอบรมการใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อไม่ให้การใช้งานดังกล่าวรบกวนการทำงานของระบบ โดยได้มีการระบุตัวอย่างแผนการทดสอบไว้ในภาคผนวก ข.

4. การทดสอบ

การทดสอบสมรรถนะของระบบรู้จำ ให้ผู้ทดสอบเลือกและจัดลำดับขั้นตอน ตามที่กำหนดไว้ในแผนการทดสอบที่มีการคำนึงถึงสมรรถนะของระบบ ความพร้อมของสภาพแวดล้อม สิ่งอำนวยความสะดวก และสถานที่ทำการทดสอบ โดยมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

4.1 การลงทะเบียนข้อมูลทดสอบ

ข้อมูลทดสอบทุกรายการจัดรวมเป็นชุดข้อมูลแต่ละชุด ตามประเภทของกรณีทดสอบ และต้องลงทะเบียน โดยมีข้อมูลอย่างน้อยดังนี้

(1) ชุดข้อมูลที่ลงทะเบียน โดยมีข้อมูลการลงทะเบียนอย่างน้อย ดังนี้

- รหัสชี้บ่งชุดข้อมูลที่ลงทะเบียน
- วัน เวลาที่ลงทะเบียน

(2) ข้อมูลทดสอบที่ลงทะเบียน โดยมีข้อมูลการลงทะเบียนอย่างน้อย ดังนี้

- รหัสชี้บ่งข้อมูลทดสอบที่ลงทะเบียน
- วัน เวลา ที่สร้าง หรือคัดเลือกข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการทดสอบ
- ประเภทของข้อมูลทดสอบ
- ลักษณะสมบัติของข้อมูลทดสอบ

ชุดข้อมูล 1 ชุด ควรใช้กับกรณีทดสอบเพียงประเภทเดียว และกรณีที่ระบบรู้จำสามารถรองรับข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบมากกว่า 1 ประเภท ให้ทดสอบด้วยชุดข้อมูลทดสอบหลายชุด

4.2 การจัดทำข้อมูลจริง

ให้ผู้ทดสอบจัดทำข้อมูลจริงของข้อมูลทดสอบเมื่อต้องใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการเปรียบเทียบความถูกต้องในการทำงานของระบบรู้จำ โดยการจัดทำข้อมูลจริงให้ใส่ข้อมูลตามฟิลด์ข้อมูลที่ผู้ทำกำหนด และต้องมีการทวนสอบความถูกต้องก่อนนำมาใช้งาน

กรณีที่ใช้การเปรียบเทียบความถูกต้องในการทำงานของระบบรู้จำด้วยการตรวจพินิจ ต้องใช้วิธีการทวนสอบความถูกต้องของการเปรียบเทียบที่เหมาะสม

4.3 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ

หากไม่มีการกำหนดเป็นอย่างอื่น ต้องควบคุมภาวะโดยรอบของฐานทดสอบให้มีค่า ดังนี้

- อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส
- ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 40 ถึง ร้อยละ 80 โดยไม่มีการควบแน่น

4.4 การเตรียมการก่อนการทดสอบ

ผู้ทดสอบแสดงตัวอย่างข้อมูลทดสอบให้ผู้ทำหรือผู้ใช้พิจารณา และให้กำหนดค่า (configuration) พารามิเตอร์ต่าง ๆ ของระบบรู้จำให้มีสมรรถนะในการทำงานสูงที่สุดก่อนการทดสอบ

ตัวอย่างข้อมูลทดสอบที่แสดงให้ผู้ทำหรือผู้ใช้พิจารณาต้องมีจำนวนไม่เกินร้อยละ 10 ของชุดข้อมูลทดสอบ และตัวอย่างข้อมูลทดสอบต้องเป็นตัวอย่างในกรณีทดสอบแบบทั่วไปเท่านั้น

กรณีที่ระบบรู้จำพัฒนาขึ้นมาจากเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) อนุญาตให้ใช้ตัวอย่างข้อมูลทดสอบให้ระบบรู้จำดำเนินการเรียนรู้ได้ โดยเฉพาะข้อมูลทดสอบที่เป็นเอกสารประดิษฐ์ชนิดเอกสารสังเคราะห์ ผู้ทำต้องให้ระบบรู้จำได้ดำเนินการเรียนรู้จนมั่นใจก่อนเริ่มดำเนินการทดสอบ

ตัวอย่างข้อมูลทดสอบต้องไม่ถูกรวมอยู่ในข้อมูลทดสอบระบบรู้จำ

4.5 การทดสอบเพื่อวัดสมรรถนะการทำงาน

(1) ให้ผู้ทดสอบทำการทดสอบโดยใช้ชุดข้อมูลที่ลงทะเบียนไว้เรียบร้อยแล้ว จำนวนข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบที่ใช้ วิธี ลำดับ ให้เป็นไปตามแผนการทดสอบที่กำหนดไว้

(2) กรณีที่ไม่ลงทะเบียนชุดข้อมูลก่อนการทดสอบ ระหว่างการทดสอบผู้ทดสอบต้องบันทึกข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบ และลำดับไว้ให้ชัดเจน

(3) ให้ผู้ทดสอบทำการทดสอบตามขั้นตอนและวิธีที่ระบุไว้ในคู่มือการใช้งานระบบ

(4) สามารถใช้เอกสารประดิษฐ์ในการทดสอบได้ หากไม่มีการกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ซึ่งการใช้เอกสารประดิษฐ์ต้องไม่เกินร้อยละ 40 ของจำนวนข้อมูลทดสอบทั้งหมด

(5) ให้ผู้ทดสอบบันทึกผลการทดสอบในการประมวลผลข้อมูลทดสอบแต่ละข้อมูล

4.6 การบันทึกผลการทดสอบ

4.6.1 บันทึกผลการทดสอบ

ผู้ทดสอบบันทึกผลการทดสอบระบบรู้จำ เพื่อใช้ในการวัดสมรรถนะตามข้อ 5 ดังต่อไปนี้

(1) ผลการรู้จำอักขระของระบบรู้จำ

(2) ผลการเปรียบเทียบความถูกต้องในการทำงานของระบบรู้จำ ระหว่างผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของระบบรู้จำและข้อมูลจริง

ระบบรู้จำบางระบบจะมีฟังก์ชัน (function) แก้ไขอักขระหรือคำที่ผิดพลาดบนข้อมูลทดสอบ รวมถึงฟังก์ชันการดัดแปลงอักขระหรือคำที่ประมวลผลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันเพื่อประโยชน์ทางฐานข้อมูล จึงต้องมีการพิจารณาจากผลการเปรียบเทียบความถูกต้องจากฟังก์ชันดังกล่าวด้วย

4.6.2 บันทึกระยะเวลาทดสอบ

บันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลทดสอบแต่ละข้อมูล และระยะเวลาเฉลี่ยในการประมวลผล โดยบันทึกเวลาตั้งแต่เริ่มนำเข้าข้อมูลสู่ระบบรู้จำ และหยุดบันทึกเวลาเมื่อระบบรู้จำแสดงสถานะสิ้นสุดการทำงาน (ประมวลผลเสร็จสิ้น) และเครื่องทดสอบต้องมีความละเอียดในการจับเวลาอย่างต่ำ 0.01 วินาที

5. สมรรถนะด้านความแม่นยำ

สามารถชี้บ่งความแม่นยำในการประมวลผลของข้อมูลทดสอบแต่ละข้อมูลด้วย CAR และ FAR และชี้บ่งความแม่นยำในการประมวลผลของข้อมูลทดสอบทั้งหมด ด้วย DAR

5.1 การประเมินอัตราส่วนความแม่นยำของอักขระ (CAR)

ให้ประเมินอัตราส่วนความแม่นยำของอักขระ (CAR) ตามสมการ [2]

$$CAR = (1 - CER) \times 100 \quad (2)$$

เมื่อ CAR คือ อัตราส่วนความแม่นยำของอักขระ

CER คือ อัตราส่วนความผิดพลาดของอักขระ

โดยประเมินอัตราส่วนความผิดพลาดของอักขระ (CER) ตามสมการ [2]

$$CER = \frac{S+D+I}{C_{all}} \quad (3)$$

เมื่อ S คือ จำนวนอักขระที่ประมวลผลผิดพลาด ในลักษณะของการแก้แทน (substitution)

D คือ จำนวนอักขระที่ประมวลผลผิดพลาด ในลักษณะของการลบ (deletion)

I คือ จำนวนอักขระที่ประมวลผลผิดพลาด ในลักษณะของการแทรก (insertion)

C_{all} คือ จำนวนอักขระทั้งหมด ในข้อมูลจริงของฟิลด์ข้อมูลที่พิจารณา

5.2 การประเมินอัตราส่วนความแม่นยำของฟิลด์ข้อมูล

ให้ประเมินอัตราส่วนความแม่นยำของฟิลด์ข้อมูล ตามสมการ

$$FAR = \frac{F_c}{F_{all}} \times 100 \quad (4)$$

เมื่อ FAR คือ อัตราส่วนความแม่นยำของฟิลด์ข้อมูล

F_c คือ จำนวนฟิลด์ข้อมูลที่พิจารณาที่ประมวลผลถูกต้อง

F_{all} คือ จำนวนฟิลด์ข้อมูลทั้งหมดที่พิจารณา

หมายเหตุ ต้องระบุฟิลด์ข้อมูลที่พิจารณาให้ชัดเจนในรายงานผลการทดสอบ

5.3 การประเมินอัตราส่วนความแม่นยำของเอกสาร

ให้ประเมินอัตราส่วนความแม่นยำของเอกสาร ตามสมการ

$$DAR = \frac{D_c}{D_{all}} \times 100 \quad (5)$$

เมื่อ DAR คือ อัตราส่วนความแม่นยำของเอกสาร

D_c คือ จำนวนเอกสารที่มีค่า FAR เท่ากับร้อยละ 100

D_{all} คือ จำนวนเอกสารทั้งหมดในชุดข้อมูลทดสอบ

หมายเหตุ การประเมินและรายงานสมรรถนะด้านความแม่นยำให้ดำเนินการเฉพาะกรณีทดสอบแบบทั่วไปและกรณีทดสอบแบบทางเลือก

6. สมรรถนะด้านความเร็ว

สมรรถนะด้านความเร็ว ประกอบด้วย

(1) ความเร็วในการประมวลผลของระบบรู้จำหรืออัตราการรองรับภาระงาน ให้ประเมินด้วยจำนวนข้อมูลทดสอบที่ระบบรู้จำสามารถประมวลผลได้ในช่วงเวลาหนึ่ง และ

(2) จำนวนอักขระต่อวินาที ให้ประเมินตามสมการ

$$CPS = \frac{n_{char}}{t_{proc}} \quad (6)$$

เมื่อ CPS คือ จำนวนอักขระต่อวินาที

n_{char} คือ จำนวนอักขระทั้งหมดที่ระบบรู้จำประมวลผล ทั้งที่ประมวลผลถูกต้องและประมวลผลผิดพลาด

t_{proc} คือ เวลาที่ใช้ในการประมวลผลทั้งหมดของระบบรู้จำ

กรณีที่ระบบรู้จำถูกออกแบบมาให้ทำหน้าที่ในการอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ ให้วัดสมรรถนะ ดังต่อไปนี้

(1) ความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนตาม มศอ.1005.3.1 ข้อ 5.5.2

(2) ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนตาม มศอ.1005.3.1 ข้อ 5.5.3

7. การรายงานผลการทดสอบ

การรายงานผลการทดสอบสมรรถนะ โดยตัวอย่างรายงานผลการทดสอบจะถูกให้ไว้ในภาคผนวก ค. โดยในการรายงานผลต้องมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(1) ชื่อและที่อยู่หน่วยงานทดสอบ

(2) แผนการทดสอบ

(3) รายละเอียดของระบบที่ถูกทดสอบ

(3.1) ข้อมูลของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง

(3.2) ข้อมูลสมรรถนะ ค่าความแม่นยำในการทำงาน และความเร็วในการทำงาน (หากมี)

(3.3) รายละเอียดอื่นที่สำคัญ (หากมี)

(4) วันเวลาที่ทดสอบ

(5) ผู้ทดสอบ

(6) รายละเอียดของชุดข้อมูลทดสอบ

(7) รายละเอียดของฐานทดสอบที่ใช้ สภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใช้ทดสอบ

(8) รายละเอียดของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อสมรรถนะ

(9) รายงานผลการทดสอบสมรรถนะ ดังนี้

(9.1) สมรรถนะด้านความแม่นยำ

(9.2) สมรรถนะด้านความเร็ว

ภาคผนวก ก. รายการข้อมูลปัจจัยที่ต้องเก็บบันทึกและรายงาน

ก.1 รายการข้อมูลปัจจัยในการทดสอบ ส่วนของผู้ทำ

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลปัจจัยในการทดสอบ ส่วนของผู้ทำ

หัวข้อ	รายละเอียด
ข้อมูลผู้ทำ	
[ชื่อ]	
[ที่อยู่]	
[ช่องทางติดต่อ]	
ข้อมูลระบบที่ทดสอบ	
[ชื่อระบบ] [ประเภท] [รุ่น] [รายละเอียดสำคัญอื่นเกี่ยวกับคุณลักษณะของระบบรู้จำ] [เซ็นเซอร์] - ข้อมูลผู้ผลิต (manufacturer) โมเดล รุ่น - เฟิร์มแวร์ [ฐานทดสอบที่ต้องใช้] - หน่วยประมวลผล - ขนาดหน่วยความจำ - เครือข่ายและการเชื่อมต่อ [ซอฟต์แวร์ที่ใช้] - ระบบปฏิบัติการ รุ่น - SDK ของระบบรู้จำ [อุปกรณ์สนับสนุน (supporting hardware)] [อื่น ๆ]	
[การใช้งานระบบ] - ลักษณะ ประเภท - เงื่อนไขการประยุกต์ใช้งานระบบ - เอกสารที่รองรับการใช้งาน	
[สภาพแวดล้อมสำหรับการทำงาน] - อุณหภูมิในการทำงาน - ลักษณะอื่น ๆ ที่กำหนด	
[สมรรถนะสูงสุดที่ระบุ] - ความแม่นยำในการประมวลผล - ความเร็วในการประมวลผล	
[ลักษณะการปรับแต่ง] - การปรับแต่งที่ทำได้และมีผลต่อสมรรถนะการทำงาน	
[รูปแบบหรือเงื่อนไขการติดตั้ง] [การปรับแต่งสมรรถนะ การใช้งาน (หากมี)]	
[รูปแบบผลลัพธ์จากการทำงานของระบบ]	

หัวข้อ	รายละเอียด
[ความสามารถ และข้อมูลจำเพาะอื่น]	
ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะของระบบ	
[ปัจจัยที่รวมอยู่ในโครงสร้างการทดสอบในรูปแบบตัวแปรอิสระ (independent variable)] - ความละเอียดของเอกสาร - ความคมชัดของเอกสาร	
[ปัจจัยควบคุมตามเงื่อนไขการทดสอบ ซึ่งไม่เปลี่ยนแปลงตลอดการทดสอบ]	
[ปัจจัยสุ่มที่อยู่นอกเหนือการทดสอบ]	
[ปัจจัยที่มีผลกระทบน้อยและสามารถละเว้นได้ ซึ่งทำให้การทดสอบลดความซับซ้อน]	

ก.2 รายการข้อมูลปัจจัยในการทดสอบ ส่วนของห้องปฏิบัติการทดสอบ

ตารางที่ 4 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลปัจจัยในการทดสอบ ส่วนของห้องปฏิบัติการทดสอบ

หัวข้อ	รายละเอียด
สภาพแวดล้อมในการทดสอบ (ข้อมูลจากห้องปฏิบัติการทดสอบ)	
[สภาพแวดล้อมในการทดสอบ]	
[มาตรการควบคุมปัจจัย]	
[ข้อจำกัดของตัวแปรสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อสมรรถนะการทำงานของระบบ]	

ภาคผนวก ข. ตัวอย่างแผนการทดสอบ

รายงานแผนการทดสอบ

ส่วนที่ 1 หน้าปก

Testing Lab Work professionally	**รหัสงาน**	
	ผู้ขอรับบริการ	
	ผลิตภัณฑ์	

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวนและอนุมัติ	ผู้ขอรับบริการ
.....	.....	.....
(.....)	(.....)	(.....)
วันที่	วันที่	วันที่ .....

ส่วนที่ 2 เนื้อหาภายในรายงานแผนการทดสอบ ประกอบด้วย

1. บทนำ

อ้างอิงคำขอรับบริการ XXX ตัวอย่างทดสอบ XXX

ระบุสถานที่ทดสอบ และชี้บ่งระดับการทดสอบ

2. ข้อมูลผู้ทำ

ชื่อ

ที่อยู่

ช่องทางติดต่อ

3. ข้อมูลระบบ สมรรถนะสูงสุด รายละเอียด เงื่อนไข วิธีการใช้งานระบบที่ระบุไว้

ข้อมูลระบบที่ทดสอบ	
[ชื่อระบบ] [ประเภท] [รุ่น] [รายละเอียดสำคัญอื่นเกี่ยวกับคุณลักษณะของระบบ] [เซ็นเซอร์] - ข้อมูลผู้ทำ (manufacturer) โมเดล รุ่น - เฟิร์มแวร์ [ฐานทดสอบที่ต้องใช้] - หน่วยประมวลผล - ขนาดหน่วยความจำ - เครือข่ายและการเชื่อมต่อ [ซอฟต์แวร์ที่ใช้] - ระบบปฏิบัติการ รุ่น - SDK ของระบบรู้จำ [อุปกรณ์สนับสนุน (supporting hardware)] [อื่น ๆ]	
[สมรรถนะสูงสุด]	
[การใช้งานระบบ] - ลักษณะ ประเภท - เงื่อนไขการใช้งานระบบ - ข้อจำกัดของระบบ - เอกสารที่รองรับการใช้งาน	

4. การทดสอบ

รูปแบบการประยุกต์ใช้งาน	
ขนาดของข้อมูลทดสอบ	

5. ปัจจัยที่ส่งผลกระทบกับต่อสมรรถนะของระบบรู้จำ

ประเภทของปัจจัย	ปัจจัย
ปัจจัยที่อยู่ในโครงสร้างการทดสอบในรูปแบบตัวแปรอิสระ (independent variable)	1) 2) 3)
ปัจจัยควบคุมตามเงื่อนไขการทดสอบ	1) 2) 3)
ปัจจัยสุ่มที่อยู่นอกเหนือการทดสอบ	1) 2) 3)
ปัจจัยซึ่งมีผลกระทบน้อยและสามารถละเว้นได้เพื่อลดความซับซ้อนของการทดสอบ	1) 2) 3)

6. ชุดข้อมูลทดสอบ

รหัสชุดข้อมูลทดสอบ	NT1_001		
วัน เวลา ลงทะเบียน			
ข้อมูลทดสอบ			
รหัสข้อมูลทดสอบ	**ประเภทข้อมูลที่ใช้**	**ลักษณะสมบัติของข้อมูล**	**วัน เวลา ลงทะเบียน**
001			
062			

รหัสชุดข้อมูลทดสอบ	NT1_002		
วัน เวลา ลงทะเบียน			
ข้อมูลทดสอบ			
รหัสข้อมูลทดสอบ	**ประเภทข้อมูลที่ใช้**	**ลักษณะสมบัติของข้อมูล**	**วัน เวลา ลงทะเบียน**
006			
078			

7. ฐานทดสอบ

ฐานทดสอบที่ใช้	
หน่วยประมวลผล	AMD Ryzen 7000
ขนาดหน่วยความจำ	16GB
เครือข่ายและการเชื่อมต่อ	2-port Gigabit Ethernet
ซอฟต์แวร์ที่ใช้	
ระบบปฏิบัติการ	Ubuntu 20.04
ซอฟต์แวร์สร้างข้อมูลประดิษฐ์	SynthTest OCR
ซอฟต์แวร์ประเมินผลการทดสอบ	SynthTest OCR
อุปกรณ์สนับสนุน (supporting hardware)	-
อื่นๆ	-

8. เครื่องมือและสภาพแวดล้อมการทดสอบ

8.1 เครื่องมือทดสอบ

เครื่องมือ	รายละเอียดการใช้งาน
เครื่องจับเวลา	สำหรับวัดเวลาที่ใช้ในการประมวลผล
เครื่องวัดแสงสว่าง (lux meter)	สำหรับวัดความสว่างของบริเวณที่ใช้ในการเก็บข้อมูลทดสอบและทดสอบ
ระบบไฟที่สามารถควบคุมแสงสว่างได้	สำหรับควบคุมแสงสว่างในพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบ

8.2 สภาพแวดล้อมการทดสอบ

ความสว่าง 1000 ลักซ์ ผิดพลาดไม่เกินร้อยละ 10

อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 60

9. กำหนดการดำเนินการ

9.1 แผนการดำเนินการ

ลำดับ	กิจกรรม	สิ่งส่งมอบ	เริ่มต้น - สิ้นสุด
1	รวบรวมข้อมูลระบบรู้จำ		(ระบุวัน/เดือน/ปี)
2	จัดเตรียมชุดข้อมูลทดสอบ / จัดทำข้อมูลจริง		(ระบุวัน/เดือน/ปี)
3	จัดทำแผนการทดสอบ	รายงานแผนการทดสอบ	(ระบุวัน/เดือน/ปี)
4	จัดเตรียมฐานทดสอบ / สิ่งอำนวยความสะดวกที่ใช้ในการทดสอบ		(ระบุวัน/เดือน/ปี)
5	ดำเนินการทดสอบ		(ระบุวัน/เดือน/ปี)
6	สรุปผลการทดสอบ	รายงานผลการทดสอบ	(ระบุวัน/เดือน/ปี)

9.2 รายละเอียดการทดสอบ

รหัสชุดข้อมูลทดสอบ	วันที่	ช่วงเวลา	กรณีทดสอบ	ผู้ดูแลการทดสอบ	หมายเหตุ
xx001 - xx002	1	เช้า	ทั่วไป	(ชื่อ)	
xx003 - xx004	1	บ่าย	ทั่วไป	(ชื่อ)	
xx005 - xx006	1	เช้า	ทั่วไป	(ชื่อ)	
xx007 - xx008	1	บ่าย	ทางเลือก	(ชื่อ)	

9.3 กรณีทดสอบ

รายละเอียดตามเอกสารแนบ (กรณีทดสอบ)

10. การติดต่อสื่อสาร

ชื่อสำหรับติดต่อ	ตำแหน่ง / เรื่องที่ติดต่อ	ช่องทางการติดต่อ
(ชื่อ)	ผู้ทบทวนและอนุมัติ / การวางแผนการทดสอบ	(อีเมล/เบอร์โทรศัพท์) .....

เอกสารแนบ (กรณีทดสอบ)

หมายเลข	T1_001	**ชื่อ**	การประมวลผลข้อมูลจากบัตรประจำตัวประชาชนสภาพดี สภาพแสงเหมาะสมกับการทำงานที่มีความละเอียดสูง		
วัตถุประสงค์	เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการประมวลผลไฟล์ภาพบัตรประจำตัวประชาชนที่เป็นภาพสี ความละเอียด 1024 x 768 พิกเซล บัตรประจำตัวประชาชนที่ใช้ในการทดสอบเป็นบัตรที่มีลักษณะปกติ (ไม่มีความผิดพร่องของบัตรประจำตัวประชาชนอย่างเห็นได้ชัดเจน) ดำเนินการเก็บภาพในสภาพแสงที่เหมาะสมสำหรับงานทีต้องการความละเอียดสูง และวิธีการเก็บภาพถูกต้องตามข้อกำหนดของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง					
ประเภทกรณีทดสอบ	ทั่วไป (normal)	**ประเภทการทดสอบ**	หน้าที่การทำงาน	**วิธีการทดสอบ**	กล่องดำ
จัดเตรียมโดย	พิจักษ์	**สถานะการจัดเตรียม**	เสร็จสิ้น	**สถานะการทบทวน**	
เงื่อนไขเบื้องต้น	(1) ไฟล์ภาพถ่ายบัตรประจำตัวประชาชนเป็นไฟล์ภาพสี มีความคมชัด ความละเอียดของภาพ 1024 x 768 พิกเซล (อัตราส่วนภาพ 4:3 ถ่ายภาพโดยปรับให้กล้องมีความละเอียด 0.8 ล้านพิกเซล หรือปรับแต่งโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์) (2) บัตรประจำตัวประชาชนที่ใช้ในการทดสอบไม่มีรอยขีดข่วน รอยพับ การลบเลือนของข้อมูล และแสงสะท้อนบริเวณข้อมูลที่ประมวลผล อย่างเห็นได้ชัด (3) ถ่ายภาพในมุมตั้งฉากกับบัตร บัตรต้องอยู่ในแนวนอน ตัวหนังสือตรง พื้นที่ที่ถ่ายภาพมีความสว่าง 800 ถึง 1200 ลักซ์		**เงื่อนไขการทดสอบ**	(1) ระบบรู้จำพร้อมใช้งาน (2) สามารถควบคุมปริมาณแสงของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบให้มีความสว่าง 150 ลักซ์ขึ้นไป ตลอดการทดสอบ (3) สามารถควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่ทดสอบให้อยู่ในช่วง 20 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วงร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 80 โดยไม่มีการควบแน่น ตลอดการทดสอบ	
ข้อมูลนำเข้า	รหัสชุดข้อมูลทดสอบ: NT1_001				

ขั้นตอน	**การกระทำ**	**ผลลัพธ์ที่คาดหวัง**
1	นำภาพถ่ายบัตรประจำตัวประชาชนเข้าสู่ระบบรู้จำ	ระบบรู้จำสามารถประมวลผลบัตรประจำตัวประชาชนได้
2	ตรวจสอบข้อมูลที่ระบบรู้จำประมวลผลได้	ระบบรู้จำสามารถประมวลผลข้อมูลต่อไปนี้ได้อย่างถูกต้อง • เลขประจำตัวประชาชน • ชื่อและนามสกุล ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ • วันเดือนปีเกิด ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ • ศาสนา • ที่อยู่ • วันออกบัตร ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ • วันบัตรหมดอายุ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
เกณฑ์การผ่าน	ข้อมูลทั้งหมดที่ประมวลผลได้ต้องตรงกับข้อมูลบนบัตรประจำตัวประชาชนร้อยละ 100	

หมายเลข	T1_002	**ชื่อ**	การประมวลผลข้อมูลจากบัตรประจำตัวประชาชนที่อยู่ในสภาพดี ไฟล์ข้อมูลความละเอียดสูง สภาพแสงเหมาะสมกับการทำงานที่มีความละเอียดสูง		
วัตถุประสงค์	เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการประมวลผลไฟล์ภาพบัตรประจำตัวประชาชนที่เป็นภาพสี ความละเอียดของภาพขั้นต่ำ 3264 x 2448 พิกเซล บัตรประจำตัวประชาชนที่ใช้ในการทดสอบเป็นบัตรที่มีลักษณะปกติ (ไม่มีความผิดพร่องของบัตรประจำตัวประชาชนอย่างเห็นได้ชัดเจน) ดำเนินการเก็บภาพในสภาพแสงที่เหมาะสมสำหรับงานที่ต้องการความละเอียดสูง และวิธีการเก็บภาพถูกต้องตามข้อกำหนดของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง				
ประเภทกรณีทดสอบ	ทั่วไป (normal)	**ประเภทการทดสอบ**	หน้าที่การทำงาน	**วิธีการทดสอบ**	กล่องดำ
จัดเตรียมโดย	พิจักษ์	**สถานะการจัดเตรียม**	เสร็จสิ้น	**สถานะการทบทวน**	
เงื่อนไขเบื้องต้น	(1) ไฟล์ภาพถ่ายบัตรประจำตัวประชาชนเป็นไฟล์ภาพสี มีความคมชัด ความละเอียดของภาพ 3264 x 2448 พิกเซล (อัตราส่วนภาพ 4:3 ถ่ายภาพโดยปรับให้กล้องมีความละเอียด 8 ล้านพิกเซล หรือปรับแต่งโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์) (2) บัตรประจำตัวประชาชนที่ใช้ในการทดสอบไม่มีรอยขีดข่วน รอยพับ การลบเลือนของข้อมูล และแสงสะท้อนบริเวณข้อมูลที่ประมวลผล อย่างเห็นได้ชัด (3) ถ่ายภาพในมุมตั้งฉากกับบัตร บัตรต้องอยู่ในแนวนอน ตัวหนังสือตรง พื้นที่ที่ถ่ายภาพมีความสว่าง 800 ถึง 1200 ลักซ์		**เงื่อนไขการทดสอบ**	(1) ระบบรู้จำพร้อมใช้งาน (2) สามารถควบคุมปริมาณแสงของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบให้มีความสว่าง 150 ลักซ์ขึ้นไป ตลอดการทดสอบ (3) สามารถควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่ทดสอบให้อยู่ในช่วง 20 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วงร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 80 โดยไม่มีการควบแน่น ตลอดการทดสอบ	
ข้อมูลนำเข้า	รหัสชุดข้อมูลทดสอบ: NT1_002				

ขั้นตอน	**การกระทำ**	**ผลลัพธ์ที่คาดหวัง**
1	นำภาพถ่ายบัตรประจำตัวประชาชนเข้าสู่ระบบรู้จำ	ระบบรู้จำสามารถประมวลผลบัตรประจำตัวประชาชนได้
2	ตรวจสอบข้อมูลที่ระบบรู้จำประมวลผลได้	ระบบรู้จำสามารถประมวลผลข้อมูลต่อไปนี้ได้อย่างถูกต้อง • เลขประจำตัวประชาชน • ชื่อและนามสกุล ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ • วันเดือนปีเกิด ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ • ศาสนา • ที่อยู่ • วันออกบัตร ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ • วันบัตรหมดอายุ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
เกณฑ์การผ่าน	ข้อมูลทั้งหมดที่ประมวลผลได้ต้องตรงกับข้อมูลบนบัตรประจำตัวประชาชนร้อยละ 100	

หมายเลข	T2_001	**ชื่อ**	การประมวลข้อมูลจากบัตรประจำตัวประชาชนสภาพดี สภาพแสงเกือบจะไม่เหมาะสมสำหรับห้องทำงาน		
วัตถุประสงค์	เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการประมวลผลไฟล์ภาพบัตรประจำตัวประชาชนที่เป็นภาพสี ความละเอียด 1024 x 768 พิกเซล บัตรประจำตัวประชาชนที่ใช้ในการทดสอบเป็นบัตรที่มีลักษณะปกติ (ไม่มีความผิดพร่องของบัตรประจำตัวประชาชนอย่างเห็นได้ชัดเจน) ดำเนินการเก็บภาพในสภาพแสงเกือบจะไม่เหมาะสมสำหรับห้องทำงาน และวิธีการเก็บภาพถูกต้องตามข้อกำหนดของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง				
ประเภทกรณีทดสอบ	ทางเลือก (alternative)	**ประเภทการทดสอบ**	หน้าที่การทำงาน	**วิธีการทดสอบ**	กล่องดำ
จัดเตรียมโดย	พิจักษ์	**สถานะการจัดเตรียม**	เสร็จสิ้น	**สถานะการทบทวน**	
เงื่อนไขเบื้องต้น	(1) ไฟล์ภาพถ่ายบัตรประจำตัวประชาชนเป็นไฟล์ภาพสี มีความคมชัด ความละเอียดของภาพ 1024 x 768 พิกเซล (อัตราส่วนภาพ 4:3 ถ่ายภาพโดยปรับให้กล้องมีความละเอียด 0.8 ล้านพิกเซล หรือปรับแต่งโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์) (2) บัตรประจำตัวประชาชนที่ใช้ในการทดสอบ ไม่มีรอยขีดข่วน รอยพับ การลบเลือนของข้อมูล และแสงสะท้อนบริเวณข้อมูลที่ประมวลผล อย่างเห็นได้ชัด (3) ถ่ายภาพในมุมตั้งฉากกับบัตร บัตรต้องอยู่ในแนวนอนตัวหนังสือตรง พื้นที่ที่ถ่ายภาพมีความสว่าง 150 ลักซ์ โดยมีค่าความผิดพลาดของความสว่างด้านสูงไม่เกิน 10% และค่าความผิดพลาดของความสว่างด้านต่ำ 0%		**เงื่อนไขการทดสอบ**	(1) ระบบรู้จำพร้อมใช้งาน (2) สามารถควบคุมปริมาณแสงของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบให้มีความสว่าง 150 ลักซ์ขึ้นไป ตลอดการทดสอบ (3) สามารถควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่ทดสอบให้อยู่ในช่วง 20 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วงร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 80 โดยไม่มีการควบแน่น ตลอดการทดสอบ		
ข้อมูลนำเข้า	รหัสชุดข้อมูลทดสอบ: NT2_001				

ขั้นตอน	**การกระทำ**	**ผลลัพธ์ที่คาดหวัง**
1	นำไฟล์ภาพถ่ายบัตรประจำตัวประชาชนเข้าสู่ระบบรู้จำ	ระบบรู้จำสามารถประมวลผลบัตรประจำตัวประชาชนได้
2	ตรวจสอบข้อมูลที่ระบบรู้จำประมวลผลได้	ระบบรู้จำสามารถประมวลผลข้อมูลต่อไปนี้ได้อย่างถูกต้อง • เลขประจำตัวประชาชน • ชื่อและนามสกุล ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ • วันเดือนปีเกิด ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ • ศาสนา • ที่อยู่ • วันออกบัตร ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ • วันบัตรหมดอายุ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
เกณฑ์การผ่าน	ข้อมูลทั้งหมดที่ประมวลผลได้ต้องตรงกับข้อมูลบนบัตรประจำตัวประชาชนร้อยละ 100	

หมายเลข	T2_002	**ชื่อ**	การประมวลผลข้อมูลจากบัตรประจำตัวประชาชนสภาพดี วางในมุมเอียง 45 องศา สภาพแสงเหมาะสมสำหรับงานความละเอียดสูง		
วัตถุประสงค์	เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการประมวลผลไฟล์ภาพบัตรประจำตัวประชาชนที่เป็นภาพสี บัตรประจำตัวประชาชนที่ใช้ในการทดสอบเป็นบัตรที่มีลักษณะปกติ (ไม่มีความผิดพร้องของบัตรประจำตัวประชาชนอย่างเห็นได้ชัดเจน) ดำเนินการเก็บภาพโดยวางบัตรประจำตัวประชาชนมีความเอียงจากแนวนอน 45 องศา ในสภาพแสงที่เหมาะสมสำหรับงานที่ต้องการความละเอียดสูง และเก็บภาพได้ถูกต้องตามข้อกำหนดของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง				
ประเภทกรณีทดสอบ	ทางเลือก (alternative)	**ประเภทการทดสอบ**	หน้าที่การทำงาน	**วิธีการทดสอบ**	กล่องดำ
จัดเตรียมโดย	พิจักษ์	**สถานะการจัดเตรียม**	เสร็จสิ้น	**สถานะการทบทวน**	
เงื่อนไขเบื้องต้น	(1) ไฟล์ภาพถ่ายบัตรประจำตัวประชาชนเป็นไฟล์ภาพสี มีความคมชัด ความละเอียดของภาพ 1024 x 768 พิกเซล (อัตราส่วนภาพ 4:3 ถ่ายภาพโดยปรับให้กล้องมีความละเอียด 0.8 ล้านพิกเซล หรือปรับแต่งโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์) (2) บัตรประจำตัวประชาชนที่ใช้ในการทดสอบ ไม่มีรอยขีดข่วน รอยพับ การลบเลือนของข้อมูล และแสงสะท้อนบริเวณข้อมูลที่ประมวลผล อย่างเห็นได้ชัด (3) ถ่ายภาพในมุมตั้งฉากกับบัตร บัตรต้องเอียงจากแนวนอน 45 องศา พื้นที่ที่ถ่ายภาพมีความสว่าง 800 ถึง 1200 ลักซ์		**เงื่อนไขการทดสอบ**	(1) ระบบรู้จำพร้อมใช้งาน (2) สามารถควบคุมปริมาณแสงของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบให้มีความสว่าง 150 ลักซ์ขึ้นไป ตลอดการทดสอบ (3) สามารถควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่ทดสอบให้อยู่ในช่วง 20 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วงร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 80 โดยไม่มีการควบแน่น ตลอดการทดสอบ	
ข้อมูลนำเข้า	รหัสชุดข้อมูลทดสอบ: NT2_002				

ขั้นตอน	**การกระทำ**	**ผลลัพธ์ที่คาดหวัง**
1	นำภาพถ่ายบัตรประจำตัวประชาชนเข้าสู่ระบบรู้จำ	ระบบรู้จำสามารถประมวลผลบัตรประจำตัวประชาชนได้
2	ตรวจสอบข้อมูลที่ระบบรู้จำประมวลผลได้	ระบบรู้จำสามารถประมวลผลข้อมูลต่อไปนี้ได้อย่างถูกต้อง • เลขประจำตัวประชาชน • ชื่อและนามสกุล ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ • วันเดือนปีเกิด ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ • ศาสนา • ที่อยู่ • วันออกบัตร ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ • วันบัตรหมดอายุ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
เกณฑ์การผ่าน	ข้อมูลทั้งหมดที่ประมวลผลได้ต้องตรงกับข้อมูลบนบัตรประจำตัวประชาชนร้อยละ 100	

หมายเลข	T3_001	**ชื่อ**	การประมวลผลข้อมูลจากสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนภาพขาวดำที่มีเฉดสีเทา (grayscale) ที่อยู่ในสภาพมีรอยยับ สภาพแสงเหมาะสมสำหรับงานที่มีความละเอียดสูง		
วัตถุประสงค์	เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการประมวลผลไฟล์ภาพบัตรประจำตัวประชาชนที่ได้จากสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนภาพขาวดำที่มีเฉดสีเทาและมีรอยยับของกระดาษ ความละเอียด 1024 x 768 พิกเซล บัตรประจำตัวประชาชนที่ใช้ในการทดสอบเป็นบัตรที่มีลักษณะปกติ (ไม่มีความผิดพร่องของบัตรประจำตัวประชาชนอย่างเห็นได้ชัดเจน) ดำเนินการเก็บภาพในสภาพแสงที่เหมาะสมสำหรับงานที่ต้องการความละเอียดสูง และวิธีการเก็บภาพถูกต้องตามข้อกำหนดของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง			
ประเภทกรณีทดสอบ	ยกเว้น (exception)	**ประเภทการทดสอบ**	หน้าที่การทำงาน	**วิธีการทดสอบ**	กล่องดำ
จัดเตรียมโดย	สุภรณ์	**สถานะการจัดเตรียม**	เสร็จสิ้น	**สถานะการทบทวน**	
เงื่อนไขเบื้องต้น	(1) ไฟล์ภาพถ่ายสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนภาพขาวดำ มีความคมชัด ความละเอียดของภาพ 1024 x 768 พิกเซล (2) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนที่ใช้ในการทดสอบ มีรอยยับที่เห็นได้ชัด (3) ถ่ายภาพในมุมตั้งฉากกับสำเนาบัตร สำเนาบัตรต้องอยู่ในแนวนอน ตัวหนังสือตรง พื้นที่ที่ถ่ายภาพมีความสว่าง 800 ถึง 1200 ลักซ์	**เงื่อนไขการทดสอบ**	(1) ระบบรู้จำพร้อมใช้งาน (2) สามารถควบคุมปริมาณแสงของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบให้มีความสว่าง 150 ลักซ์ ขึ้นไปตลอดการทดสอบ (3) สามารถควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่ทดสอบให้อยู่ในช่วง 20 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วงร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 80 โดยไม่มีการควบแน่น ตลอดการทดสอบ		
ข้อมูลนำเข้า	รหัสชุดข้อมูลทดสอบ: NT3_001				

ขั้นตอน	**การกระทำ**	**ผลลัพธ์ที่คาดหวัง**
1	นำภาพถ่ายสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนเข้าสู่ระบบรู้จำ	-
2	ตรวจสอบการรายงานผลของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง	ระบบรู้จำอักขระด้วยแสงรายงานผลตามที่ผู้ทำได้ออกแบบไว้
เกณฑ์การผ่าน	ระบบรู้จำอักขระด้วยแสงรายงานผลตามที่ผู้ทำได้ออกแบบไว้	

หมายเลข	T3_002	**ชื่อ**	การประมวลผลข้อมูลจากบัตรประจำตัวประชาชนสภาพดีที่ถ่ายในมุมเอียงสภาพแสงเหมาะสมสำหรับงานความละเอียดสูง		
วัตถุประสงค์	เพื่อตรวจสอบความสามารถในการประมวลผลไฟล์ภาพบัตรประจำตัวประชาชนที่ไม่ได้ถ่ายในแนวตั้งฉาก และดำเนินการเก็บภาพในสภาพแสงที่เหมาะสมสำหรับงานที่ต้องการความละเอียดสูง				
ประเภทกรณีทดสอบ	ยกเว้น (exception)	**ประเภทการทดสอบ**	หน้าที่การทำงาน	**วิธีการทดสอบ**	กล่องดำ
จัดเตรียมโดย	พิจักษ์	**สถานะการจัดเตรียม**	เสร็จสิ้น	**สถานะการทบทวน**	
เงื่อนไขเบื้องต้น	(1) ไฟล์ภาพถ่ายบัตรประจำตัวประชาชนเป็นไฟล์ภาพสี มีความคมชัด ความละเอียดของภาพ 1024 x 768 พิกเซล (2) บัตรประจำตัวประชาชนที่ใช้ในการทดสอบไม่มีรอยขีดข่วน รอยพับ การลบเลือนของข้อมูล และแสงสะท้อนบริเวณข้อมูลที่ประมวลผล อย่างเห็นได้ชัด (3) ถ่ายภาพในมุมเอียงกับบัตรมากกว่า 45 องศาจากแนวตั้งฉากกับบัตร บัตรต้องอยู่ในแนวนอนตัวหนังสือตรง พื้นที่ที่ถ่ายภาพมีความสว่าง 800 ถึง 1200 ลักซ์		**เงื่อนไขการทดสอบ**	(1) ระบบรู้จำพร้อมใช้งาน (2) สามารถควบคุมปริมาณแสงของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบให้มีความสว่าง 150 ลักซ์ ขึ้นไป ตลอดการทดสอบ (3) สามารถควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่ทดสอบให้อยู่ในช่วง 20 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วงร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 80 โดยไม่มีการควบแน่น ตลอดการทดสอบ	
ข้อมูลนำเข้า	รหัสชุดข้อมูลทดสอบ: NT3_002				
ขั้นตอน	**การกระทำ**		**ผลลัพธ์ที่คาดหวัง**		
1	นำภาพถ่ายบัตรประจำตัวประชาชนเข้าสู่ระบบรู้จำ		-		
2	ตรวจสอบการรายงานผลของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง		ระบบรู้จำอักขระด้วยแสงรายงานผลตามที่ผู้ทำได้ออกแบบไว้		
เกณฑ์การผ่าน	ระบบรู้จำอักขระด้วยแสงรายงานผลตามที่ผู้ทำได้ออกแบบไว้				

ภาคผนวก ค. ตัวอย่างรายงานผลการทดสอบ

Testing Lab Work professionally	ห้องปฏิบัติการทดสอบ ....
หมายเลขรายงาน	
หมายเลขตัวอย่างทดสอบ	
ชื่อและที่อยู่ของผู้ขอรับบริการ	
มาตรฐาน/วิธีการทดสอบ	
วันที่รับตัวอย่างทดสอบ	
วันที่ดำเนินการทดสอบ	

หมายเหตุ 1 รายละเอียดของชุดทดสอบแต่ละชุดระบุไว้ในเอกสารแนบ “รายละเอียดของชุดทดสอบ รหัส .....”

หมายเหตุ 2 รายละเอียดของปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อสมรรถนะระบุไว้ใน “แผนการทดสอบ รหัส .....”

ผู้ทดสอบ	**ผู้รับรองรายงาน**
.....	.....
(นาง.....)	(นาย.....)
วันที่ ...../...../.....	วันที่ ...../...../.....

รายละเอียดของตัวอย่างทดสอบ

หัวข้อ	รายละเอียด
ข้อมูลผู้ทำ	
[ชื่อ] [ที่อยู่] [ช่องทางติดต่อ]	
ข้อมูลระบบที่ทดสอบ	
[ชื่อระบบ] [รุ่น] [รายละเอียดสำคัญอื่นเกี่ยวกับคุณลักษณะของระบบ] [เซ็นเซอร์] - ข้อมูลผู้ผลิต (manufacturer) โมเดล รุ่น - เฟิร์มแวร์ [ฐานทดสอบที่ต้องใช้] - หน่วยประมวลผลกลาง - ขนาดหน่วยความจำ - เครือข่ายและการเชื่อมต่อ [ซอฟต์แวร์ที่ใช้] - ระบบปฏิบัติการ รุ่น - SDK ของระบบรู้จำ [อุปกรณ์สนับสนุน (supporting hardware)] [อื่น ๆ]	
การใช้งานระบบ - ลักษณะ ประเภท - เงื่อนไขการประยุกต์ใช้งานระบบ - เอกสารที่รองรับการใช้งาน	
[สภาพแวดล้อมสำหรับการทำงาน] - อุณหภูมิในการทำงาน - ลักษณะอื่น ๆ ที่กำหนด	
[สมรรถนะสูงสุดที่ระบุ] - สมรรถนะด้านความแม่นยำ - สมรรถนะด้านความเร็ว	
[ลักษณะการปรับแต่ง] - การปรับแต่งที่ทำได้และมีผลต่อสมรรถนะการทำงาน	

ข้อมูลระบบที่ทดสอบ

หัวข้อ	รายละเอียด
[ลักษณะการปรับแต่ง] - การปรับแต่งที่ทำได้และมีผลต่อสมรรถนะการทำงาน	
[รูปแบบหรือเงื่อนไขการติดตั้ง]	

[การปรับแต่งสมรรถนะ การใช้งาน (หากมี)]	
[รูปแบบผลลัพธ์จากการทำงานของระบบ]	

ภาวะทั่วไปสำหรับการทดสอบ

อุณหภูมิ: ..... ความชื้นสัมพัทธ์: .....

รายละเอียดของชุดข้อมูลทดสอบ

จำนวนข้อมูลทดสอบ: .....

ลำดับ	รหัสชุดข้อมูลทดสอบ	ลักษณะสมบัติของข้อมูลทดสอบ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
n	...	...

ผลการทดสอบ

สมรรถนะด้านความแม่นยำ

การทดสอบ	ผลการทดสอบ
อัตราส่วนความแม่นยำของอักขระ (CAR)	
อัตราส่วนความแม่นยำของฟิลด์ข้อมูล (FAR)	
อัตราส่วนความแม่นยำของเอกสาร (DAR)	

สมรรถนะด้านความเร็ว

การทดสอบ	ผลการทดสอบ
ความเร็วในการประมวลผล	
จำนวนอักขระต่อวินาที	

รูปแบบการติดตั้งระบบรู้จำ

แสดงรูปแบบการติดตั้งระบบรู้จำ

รูปที่ 1 รูปแบบการติดตั้งระบบรู้จำ

คู่มือและเงื่อนไขการใช้งานของระบบรู้จำ

แสดงรูปคู่มือ (หน้าปก) และหน้าเงื่อนไขการใช้งานของระบบรู้จำ

รูปที่ 2 คู่มือและเงื่อนไขการใช้งานของระบบรู้จำ

รูปถ่ายของระบบรู้จำ

แสดงรูปถ่ายของระบบรู้จำ

รูปที่ 3 ระบุชื่อของรูปถ่าย

บรรณานุกรม

[1] มาตรฐานศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ระบบตรวจสอบด้วยวิดีโอ เล่ม 3 ระบบรู้จำ ส่วนที่ 1 ระบบอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ มศอ. 1005.3.1-2564.

[2] Information Science Research Institute (ISRI)Rice, “The Fourth Annual Test of OCR Accuracy”, 1995.

[3] มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิศวกรรมซอฟต์แวร์และระบบ - การทดสอบซอฟต์แวร์ เล่ม 1 แนวคิดและนิยาม มอก. 29119 เล่ม 1-2560.

[4] มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิศวกรรมซอฟต์แวร์และระบบ - การทดสอบซอฟต์แวร์ เล่ม 2 กระบวนการทดสอบ มอก.29119 เล่ม 2-2560 .

[5] มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิศวกรรมซอฟต์แวร์และระบบ - การทดสอบซอฟต์แวร์ เล่ม 4 เทคนิคการทดสอบ มอก.29119 เล่ม 4-2560.

[6] International Organization for Standardization, "ISO/IEC 11693-2:2009 Identification cards-Optical memory cards Part 2: Co-existence of optical memory with other machine readable technologies", October 2009.

[7] International Electrotechnical Commission, “International Electrotechnical Vocabulary 60050”.