



ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ  
และการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ETDA Recommendation on ICT Standard  
for Electronic Transactions

ชมธอ. [x-xxxx]

ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะการทำงานของระบบรู้จำอักขระด้วย  
แสง

PERFORMANCE TESTING OF OPTICAL CHARACTER  
RECOGNITION SYSTEM

เวอร์ชัน 0.2

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์  
กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

ICS 35.040.50

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร  
ที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์  
ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะการทำงานของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง

ชมธอ. [x-xxxx]

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา (อาคารบี) ชั้นที่ 6  
เลขที่ 120 หมู่ที่ 3 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210  
หมายเลขโทรศัพท์: 0 2123 1234 หมายเลขโทรสาร: 0 2123 1200

ประกาศโดย

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์  
กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

วันที่ กรุณาเลือกวันที่ประกาศ



คณะกรรมการจัดทำร่างข้อเสนอแนะมาตรฐานเกี่ยวกับธุรกิจบริการ  
ด้านการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

**ที่ปรึกษาคณะกรรมการ**

นายชัยชนะ มิตรพันธ์

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

**ประธานคณะกรรมการ**

นายศุภโชค จันทระประทีน

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

**ผู้ทำงาน**

นางสาวสำรวย นุ่มศรี

กรมศุลกากร

นายกำชัย จัตตานนท์

นางจันทร์เจริญ แบริโรวส์

กรมสรรพากร

นายยุทธพล จินะสี

นายคงฤทธิ จันทริก

สภาผู้ส่งสินค้าทางเรือแห่งประเทศไทย

นายภาวุธ พงษ์วิทยภานุ

สมาคมผู้ประกอบการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ไทย

นายธานินทร์ ตันกิติบุตร

สมาคมผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตไทยและคลาวด์ไทย

นายวรพจน์ ธาราศิริสกุล

สมาคมฟินเทคประเทศไทย

นายปกรณ์ ลีสกุล

สมาคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ไทย

นายสันติ สิทธิเลิศพิศาล

สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

นางสาวธิดารัตน์ ธนภรรคภวิน

สภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย

นายอิศร์ เตาลานนท์

นางสาวชนิษฐ์ ผาทอง

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

นายพงษ์พันธ์ ศรีปาน

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

**ผู้ทำงานและเลขานุการ**

นายณัฐชพัฒน์ โรจนศุภมิตร

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

**ผู้ช่วยเลขานุการ**

นายวีรศักดิ์ ตีอ่ำ

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 ไอแอมพีเทคโนโลยี จำกัด

นายทศพร ฉายอินทร์

นายณัฐวัฒน์ ชัยมงคล

นายสุราษฎร์ ชูพร้อม

บริษัท ไอโพร เทคโนโลยี จำกัด

นายอิทธิพันธ์ เมธาเศรษฐ์

บริษัท แอ็คโคเมท จำกัด

นายไพชยนต์ วิมุกตะนันท์

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

นายกรกช ทนชัย

นางสาวกมลชนก โทตระกิตย

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะการทำงานของระบบรู้จำอักขระด้วยแสงฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อกำหนดวิธีการทดสอบสมรรถนะการทำงานที่ต้องการของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง (optical character recognition) อธิบายขั้นตอนการทดสอบสภาพแวดล้อมสำหรับการทดสอบ และการประเมินผลการทดสอบ เพื่อให้ผู้ทดสอบมีแนวทางอ้างอิงเดียวกันสำหรับการนำไปใช้ในการทดสอบ ผู้ทำสามารถอ้างอิงเพื่อยืนยันคุณภาพของระบบรู้จำอักขระด้วยแสงที่พัฒนาขึ้น รวมถึงผู้ใช้สามารถพิจารณาเลือกระบบรู้จำที่เหมาะสมต่อการใช้งาน

โดยมีการนำเสนอและรับฟังความคิดเห็นเป็นการทั่วไป ตลอดจนพิจารณาข้อมูล ข้อเสนอแนะ ข้อสังเกต ข้อคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิและจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อปรับปรุงให้ข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้มีความสมบูรณ์ครบถ้วนยิ่งขึ้น รวมทั้งให้สามารถนำไปปรับใช้ในทางปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะการทำงานของระบบรู้จำอักขระด้วยแสงฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา (อาคารบี) ชั้นที่ 6 เลขที่ 120 หมู่ที่ 3 ถนนแจ้งวัฒนะ

แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

โทรศัพท์: 0 2123 1234 โทรสาร: 0 2123 1200

อีเมล: [estandard.center@etda.or.th](mailto:estandard.center@etda.or.th)

เว็บไซต์: [www.etda.or.th](http://www.etda.or.th)

## คำนำ

ในยุคดิจิทัล ข้อมูลมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน การสกัดข้อมูลจากเอกสารที่เป็นไฟล์ภาพข้อความให้เป็นข้อมูลดิจิทัลที่นำไปประมวลผล สืบค้นเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง จึงได้มีการพัฒนาระบบรู้จำอักขระด้วยแสง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการนี้

การนำระบบรู้จำอักขระด้วยแสงมาประยุกต์ใช้งานในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ ตั้งแต่การเก็บบันทึกเอกสารในสำนักงาน การอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะโดยอัตโนมัติ ไปจนถึงการประมวลผลเอกสารทางกฎหมายและการแพทย์ ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) และปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence: AI) ทำให้สมรรถนะของระบบรู้จำอักขระด้วยแสงมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง สามารถจดจำตัวอักขระได้แม้ภาพข้อความในเอกสารไม่สมบูรณ์หรือประกอบด้วยหลายภาษา สภาพแวดล้อมที่ใช้งานไม่เอื้ออำนวย ดังนั้น ในการจัดการระบบรู้จำอักขระด้วยแสงเพื่อนำมาใช้งาน ต้องพิจารณาถึงสมรรถนะการทำงานของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง แต่หลักเกณฑ์การประเมินสมรรถนะนั้นยังไม่มีข้อกำหนดให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ผู้ทำแต่ละรายอาจมีการประเมินสมรรถนะที่แตกต่างกัน หลักเกณฑ์เหล่านั้นไม่ได้คำนึงถึงการนำเข้ามาใช้งานในประเทศไทย ทำให้เป็นการยากต่อผู้ใช้ในการพิจารณาเพื่อจัดการระบบรู้จำอักขระด้วยแสงที่เหมาะสมต่อการใช้งาน

ด้วยเหตุนี้ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์จึงได้จัดทำข้อเสนอแนะมาตรฐานฯ ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะระบบรู้จำอักขระด้วยแสง เพื่ออธิบายวิธีการทดสอบสมรรถนะของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง เพื่อระบุหลักเกณฑ์การประเมินสมรรถนะระบบรู้จำอักขระด้วยแสงให้เป็นในแนวทางเดียวกัน เพื่อใช้อ้างอิงต่อไป

## สารบัญ

	หน้า
1. ขอบข่าย	1
2. บทนิยาม	1
3. การวางแผนการทดสอบ	2
3.1 การกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ในการทดสอบ	2
3.2 การกำหนดข้อมูลทดสอบ	13
3.3 การออกแบบแผนการทดสอบ	15
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. การวัดสมรรถนะ	19
5.1 สมรรถนะด้านความแม่นยำ	19
5.2 สมรรถนะด้านความเร็ว	20
6. การรายงานผลการทดสอบ	21
ภาคผนวก ก. รายการข้อมูลปัจจัยที่ต้องเก็บบันทึกและรายงาน	22
ภาคผนวก ข. ตัวอย่างแผนการทดสอบ	24
ภาคผนวก ค. ตัวอย่างรายงานผลการทดสอบ	6
บรรณานุกรม	10

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสมรรถนะของระบบรู้จักอักขระด้วยแสง	4
ตารางที่ 2 ขนาดข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบระดับจำลองประยุกต์ใช้งาน	15
ตารางที่ 3 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลปัจจัยในการทดสอบ ส่วนของผู้ทำ	22
ตารางที่ 4 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลปัจจัยในการทดสอบ ส่วนของห้องปฏิบัติการทดสอบ	23

# ข้อเสนอแนะมาตรฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่จำเป็นต่อธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

## ว่าด้วยการทดสอบสมรรถนะการทำงานของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง

### 1. ขอบข่าย

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

ข้อเสนอแนะมาตรฐานฉบับนี้มีจุดประสงค์เพื่อกำหนดวิธีการทดสอบสมรรถนะที่ต้องการของระบบรู้จำให้เป็นไปในลักษณะเดียวกัน โดยมีการอธิบายขั้นตอนการทดสอบ สภาพแวดล้อมสำหรับการทดสอบ และการประเมินผลการทดสอบ เพื่อให้ผู้ทดสอบมีแนวทางอ้างอิงเดียวกันสำหรับการนำไปใช้ในการทดสอบ ผู้ทำสามารถอ้างอิงเพื่อยืนยันคุณภาพของระบบรู้จำอักขระด้วยแสงที่พัฒนาขึ้น รวมถึงผู้ใช้สามารถพิจารณาระบบรู้จำที่เหมาะสมต่อการใช้งาน

อย่างไรก็ตามอาจต้องมีข้อกำหนดเพิ่มเติม สำหรับระบบรู้จำ ที่มีเจตนาให้ใช้ในสิ่งแวดล้อมพิเศษ เช่น ที่อุณหภูมิสูงหรือต่ำมาก ในที่มีฝุ่น ความชื้น และระบบรู้จำที่ต้องการทดสอบสมรรถนะด้านอื่น 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 การแปลงรูปภาพของข้อความที่พิมพ์ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ จับภาพโดยเครื่องกราดภาพด้วยแสง (optical scanner) หรือบริษัทใด ๆ เพื่อป้อนข้อมูลอัตโนมัติไปยังระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 2.3 การทดสอบระดับจำลองประยุกต์ใช้งาน (scenario test) หมายถึง ประเภทเทคนิคการออกแบบการทดสอบ ซึ่งการทดสอบได้รับการออกแบบเพื่อดำเนินการตามสถานการณ์เฉพาะ [1]
- 2.4 กรณีทดสอบแบบทั่วไป (normal test case) หมายถึง กรณีที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ ในการทำงานของระบบ หรือ สิ่งที่ระบบควรจะต้องทำได้
- 2.5 กรณีทดสอบแบบทางเลือก (alternative test case) หมายถึง กรณีที่เกิดขึ้นไม่ค่อยบ่อย นาน ๆ จะเกิดขึ้นครั้ง

- 31 2.6 กรณีทดสอบแบบยกเว้น (exception test case) หมายถึง กรณีที่เจอข้อผิดพลาดจากสิ่งที่ไม่ควรจะเป็น ระบบ  
32 จะต้องทำอะไรบางอย่าง
- 33 2.7 ข้อมูลจริง (ground truth) หมายถึง ชุดของคำอธิบายประกอบชุดข้อมูลที่ถือว่าถูกต้อง [2]  
34  
35     หมายเหตุ: คำอธิบายประกอบแต่ละรายการได้มาจากข้อมูลภายนอกชุดข้อมูล  
                  คำอธิบายประกอบแต่ละรายการอาจได้รับการปรับปรุงเมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามา
- 36 2.8 ฐานทดสอบ (test platform) หมายถึง ชุดฮาร์ดแวร์และชุดซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับทดสอบหรือร่วมทดสอบกับ  
37 ระบบรู้งำน เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการ และอุปกรณ์เครือข่าย [2]
- 38 2.9 บริภัณฑ์ (equipment) หมายถึง ชุดสำเร็จของอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ หรือเครื่องประกอบต่าง ๆ  
39 ที่ประกอบรวมกันสำหรับกิจการหรืองานเฉพาะด้าน
- 40 2.10 ผู้ทำ (manufacture) หมายถึง ผู้ผลิต ผู้สร้าง ผู้ประกอบ หรือผู้ดัดแปลงระบบรู้งำน
- 41 2.11 ผู้ใช้ (user) หมายถึง ผู้ใช้งาน หรือผู้สั่งงานระบบรู้งำน โดยถือว่าผู้ใช้ไม่ได้รับการฝึกอบรมการใช้งานหรือ  
42 ควบคุมระบบรู้งำน

### 3. การวางแผนการทดสอบ

44 การวางแผนการทดสอบระบบรู้งำน ให้ดำเนินการตามข้อกำหนด ต่อไปนี้

#### 3.1 การกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ในการทดสอบ

46 ให้บันทึกรายละเอียดของปัจจัยต่าง ๆ ที่สำคัญ สำหรับวางแผนการทดสอบ อย่างน้อยดังนี้

##### (1) รายละเอียดของระบบที่ทดสอบ ได้แก่

- 48 (1.1) ชื่อ ประเภท รุ่น และรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของระบบ ฐานทดสอบและซอฟต์แวร์ที่ใช้
- 49 (1.2) ลักษณะ ประเภท และเงื่อนไขการประยุกต์ใช้งานระบบ
- 50 (1.3) สภาพแวดล้อมที่ระบุ สำหรับการทำงาน (หากมี)
- 51 (1.4) สมรรถนะสูงสุดที่ระบุ ประกอบด้วย ความแม่นยำในการทำงานระบบ ความเร็วในการทำงาน  
52 ของระบบ (หากมี) และลักษณะการปรับแต่งที่ทำได้และมีผลต่อสมรรถนะการทำงาน
- 53 (1.5) รูปแบบหรือเงื่อนไขการติดตั้ง การปรับแต่งสมรรถนะ หรือการใช้งาน (หากมี)
- 54 (1.6) รูปแบบผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานของระบบ
- 55 (1.7) ความสามารถ และข้อมูลจำเพาะอื่นของระบบ ให้เลือกเฉพาะสิ่งที่มีผลต่อสมรรถนะการ  
56 ทำงานของระบบ เช่น ฟังก์ชันการปรับปรุงคุณภาพของเอกสารก่อนดำเนินการรู้งำน ระบบเอ  
57 ไอทีเรียนรู้และปรับปรุงอัลกอริทึมได้ในระหว่างการทำงานมีชุดโปรแกรมสำหรับพัฒนาให้  
58 (software development kit: SDK)

59 รายละเอียดและข้อมูลของระบบที่ทดสอบดังกล่าว ควรแสดงไว้ในเอกสารกำกับระบบ หรือ  
60 คู่มือผู้ใช้งาน และในกรณีที่ระบบสามารถปรับหรือตั้งค่าให้เหมาะสมกับการใช้งานประเภทใดประเภท  
61 หนึ่งซึ่งทำให้มีผลต่อการทดสอบ เช่น ระบบสามารถกำหนดพื้นที่ในการตรวจจับอักขระเพื่อเพิ่ม

62 สมรรถนะ และความเร็วในการอ่านได้ ควรมีกลไกหรือมาตรการเพื่อป้องกันการปรับหรือตั้งค่าโดยไม่  
63 ตั้งใจ และระบบจะต้องมีการบันทึกประวัติการปรับตั้งค่านั้นด้วย

64 (2) รายละเอียดของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะของระบบรู้จำ แยกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

65 (2.1) ปัจจัยที่อยู่ในโครงสร้างการทดสอบในรูปแบบตัวแปรอิสระ (independent variable)

66 (2.2) ปัจจัยควบคุมตามเงื่อนไขการทดสอบ ซึ่งไม่เปลี่ยนแปลงตลอดการทดสอบ

67 (2.3) ปัจจัยสุ่มที่อยู่นอกเหนือการทดสอบ เช่น ความเร็ว ความมั่นคง และเสถียรภาพของเครือข่าย  
68 อินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อระหว่างพื้นที่ปฏิบัติการทดสอบและระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับการ  
69 รู้จำที่ติดตั้งบนระบบคลาวด์

70 (2.4) ปัจจัยซึ่งมีผลกระทบน้อยและสามารถละเว้นได้ เพื่อลดความซับซ้อนของการทดสอบ

71 รายละเอียดของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะดังกล่าว จะต้องได้รับการบันทึกและรายงาน  
72 ผล ให้ไว้ใน ภาคผนวก ก. โดยปัจจัยที่มีผลต่อการทดสอบความแม่นยำของระบบรู้จำจะถูกแสดงไว้ใน  
73 ตารางที่ 1 ซึ่งในการทดสอบควรเลือกปัจจัยที่ต้องการทดสอบตามสภาพแวดล้อมของการจำลอง  
74 ประยุกต์ใช้ และขอบเขตการใช้งาน

75 อย่างไรก็ตาม อาจมีข้อสังเกตเพิ่มเติมจากตาราง เช่น ปัจจัยที่รวมอยู่ในโครงสร้างการทดสอบใน  
76 รูปแบบตัวแปรอิสระจะใช้เป็นปัจจัยในการกำหนดรูปแบบของข้อมูลทดสอบในกรณีทดสอบแต่ละแบบ คือ  
77 กรณีทดสอบทั่วไป กรณีทดสอบทางเลือก และกรณีทดสอบยกเว้น ส่วนปัจจัยนอกเหนือจากที่ระบุไว้ใน  
78 ตารางที่ 1 จะอยู่ในกลุ่มปัจจัยสุ่มที่อยู่นอกเหนือการทดสอบ และปัจจัยที่มีผลกระทบน้อยและสามารถ  
79 ละเว้นได้ ในกรณีที่ระบบรู้จำถูกออกแบบมาให้ทำหน้าที่ในการอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ ปัจจัยที่มี  
80 ผลกระทบสมรรถนะให้เป็นไปตาม มคอ.1005.3.1 ตารางที่ ข.1

81

82

## ตารางที่ 1 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสมรรถนะของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
คุณภาพของเอกสาร	ความละเอียด (resolution)	ความละเอียดของภาพ แสดงรายละเอียดในเอกสาร โดยทั่วไปวัดเป็นจุดต่อนิ้ว (dots per inch: dpi) ค่าจุดต่อนิ้วมาก ภาพก็จะมีรายละเอียดและแสดงรายละเอียดมากขึ้น  โดยทั่วไปภาพที่ใช้กับระบบรู้จำควรมีความละเอียดขั้นต่ำ 300 จุดต่อนิ้ว	<ul style="list-style-type: none"> <li>— เอกสารที่มีความละเอียดสูง จะให้รายละเอียดของตัวอักษรที่ชัดเจน ทำให้ระบบรู้จำสามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง</li> <li>— เอกสารที่มีความละเอียดต่ำจะทำให้ตัวอักษรเบลอหรือแตก เป็นอุปสรรคในการทำงานของระบบรู้จำ</li> </ul>	ตัวแปรอิสระ
	ความคมชัด (contrast)	ความแตกต่างระหว่างสีของตัวอักษรและสีของพื้นหลัง ซึ่งมีผลต่อความสามารถในการแยกแยะตัวอักษร และรายละเอียดอื่น ๆ ในเอกสาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>— เอกสารที่มีความคมชัดสูงจะช่วยให้ระบบรู้จำ สามารถแยกแยะขอบเขตของตัวอักษรได้อย่างชัดเจน รายละเอียดเล็ก ๆ ในตัวอักษรจะถูกแสดงอย่างชัดเจน</li> <li>— เอกสารที่มีความคมชัดต่ำจะทำให้ภาพเบลอ ตัวอักษรขาดความชัดเจน ทำให้ระบบรู้จำแยกแยะตัวอักษรได้ยาก</li> </ul>	ตัวแปรอิสระ

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
	สัญญาณรบกวน (noise)	<p>สิ่งที่ไม่พึงประสงค์ที่ปรากฏบนเอกสาร เช่น รอยเปื้อนรอยขีดข่วน รอยยับและรอยพับ แสงและเงาที่ไม่สม่ำเสมอ รอยเส้นและจุดรบกวน และสัญญาณรบกวนทางดิจิทัล ซึ่งรบกวนการมองเห็นหรือการประมวลผลของข้อมูล โดยสัญญาณรบกวนเหล่านี้สามารถเกิดได้จากหลายสาเหตุ และมีผลกระทบต่อความแม่นยำในการทำงานของระบบรู้จำ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— สัญญาณรบกวนจะบดบังหรือบิดเบือนรูปร่างของตัวอักษร ทำให้ระบบรู้จำแยกแยะตัวอักษรได้ยากขึ้น</li> <li>— ระบบรู้จำอาจตีความสัญญาณรบกวนเป็นตัวอักษร หรือละเลยตัวอักษรที่ถูกบดบัง ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการรู้จำ</li> <li>— ระบบรู้จำต้องใช้เวลาและทรัพยากรในการประมวลผลเอกสารที่มีสัญญาณรบกวนมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง</li> </ul>	ตัวแปรอิสระ
	การบิดเบือนของภาพ (distortion)	<p>การเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือลักษณะของเอกสารไป อาจเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— การยืด การหด และการบิดเบี้ยวของเอกสารที่เกิดขึ้นจากการถ่ายภาพหรือกราดภาพเอกสารในมุมที่ไม่ถูกต้อง การใช้เลนส์ที่มีความบิดเบือน หรือการยับของกระดาษ</li> <li>— การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเอกสาร เช่น การเบลอ การเกิดเงา หรือการเปลี่ยนแปลงสี ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้จาก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ความบิดเบือนทำให้รูปร่างของตัวอักษรเปลี่ยนแปลงไป ทำให้ระบบแยกแยะตัวอักษรได้ยาก และอาจตีความผิดพลาด</li> <li>— ความบิดเบือนอาจทำให้ข้อมูลบางส่วนในเอกสารขาดหายไป หรือ</li> </ul>	ตัวแปรอิสระ

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
		<p>สภาพแสงที่ไม่เหมาะสม การโฟกัสที่ไม่ดี หรือคุณภาพของอุปกรณ์กราฟิก</p> <p>— การบิดเบือนของเอกสาร ที่เกิดจากตัวเอกสารเอง เช่น การหดตัวของกระดาษตามสภาพอากาศ หรือการพองตัวของกระดาษจากการโดนความชื้น</p> <p>การบิดเบือนเหล่านี้มีผลกระทบต่อความแม่นยำในการรู้จำของระบบ</p>	<p>เกิดการบิดเบ่งข้อมูล ทำให้ระบบไม่สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างครบถ้วน</p> <p>— ระบบต้องใช้เวลาและทรัพยากรในการประมวลผลภาพที่มีความบิดเบือนมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง</p>	
ลักษณะของข้อความ	ชุดแบบอักษร (font)	ลักษณะรูปร่างของตัวอักษรที่ใช้ในการแสดงผลข้อความในเอกสาร มีผลอย่างมากต่อการทำงานของระบบ	<p>— แบบอักษรมาตรฐานที่อ่านง่ายและมีลักษณะชัดเจน<sup>1</sup> จะช่วยให้ระบบทำงานได้ง่ายขึ้น</p> <p>— แบบอักษรที่มีขนาดและระยะห่างที่เหมาะสม จะช่วยลดความสับสนในการทำงานของระบบ</p>	ตัวแปรอิสระ

<sup>1</sup> ตัวอย่างแบบอักษรมาตรฐานอ่านง่าย มีลักษณะชัดเจน เหมาะสมกับการรู้จำของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง ได้แก่ Time New Roman, Arial, TH SarabunPSK, Cordia New และ Angsana New

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
			<ul style="list-style-type: none"> <li>— แบบอักษรที่มีลักษณะซับซ้อน<sup>2</sup>หรือแบบอักษรลายมือ สามารถทำให้ระบบรู้จำทำงานผิดพลาด</li> <li>— แบบอักษรที่มีความคล้ายคลึงกัน<sup>3</sup>ระหว่างตัวอักษรบางคู่สามารถทำให้ระบบรู้จำทำงานผิดพลาด<sup>4</sup>และ</li> </ul>	

<sup>2</sup> ตัวอย่างแบบอักษรที่มีลักษณะซับซ้อนหรือแบบอักษรลายมือ ที่เป็นอุสรรคในการรู้จำของระบบ ได้แก่ Bradley Hand, Segoe Script, Edwardian Script, Blackadder ITC, Vivaldi, Mistral, Kittithada, Sukhumvit Set, Spacial, Pradit, Boonchok, KJR VALENTOW, SOV\_Sti และ SOV\_KlabBaan

<sup>3</sup> 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)”, “l (ไอตัวใหญ่)” กับ “1 (เลขหนึ่ง)” และ “S (เอสตัวใหญ่)” กับ “5 (เลขห้า)”

<sup>4</sup> แบบอักษรภาษาไทยที่มีความคล้ายคลึงกันที่สามารถทำให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานของระบบ ประกอบด้วย “บ” กับ “ป”, “ภ” กับ “ภ”, “ด” กับ “ต”, “ว” กับ “ว (ที่การเขียนไม่เหมือนกัน)”, “ว” กับ “ร”, “ธ” กับ “ภ”, “ิ” กับ “ี”, “ุ” กับ “ู”

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
			<ul style="list-style-type: none"> <li>— ลายมือของแต่ละบุคคล มีความยากและง่ายในการแยกแยะตัวอักษรแตกต่างกัน</li> </ul>	
	<p>ขนาดตัวอักษร (font size)</p>	<p>ขนาดของตัวอักษรที่มีขนาดไม่เหมาะสม ใหญ่หรือเล็กเกินไป มีผลกระทบอย่างมากกับการรู้จำอักขระด้วยแสงของระบบ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่จะทำให้ระบบรู้จำสามารถจับรายละเอียดของรูปร่างของตัวอักษรได้อย่างชัดเจน สามารถแยกแยะตัวอักษรที่มีลักษณะคล้ายกันได้ง่าย</li> <li>— ตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่จะมีพิกเซลจำนวนมาก ทำให้ระบบมีข้อมูลเพียงพอในการวิเคราะห์และระบุตัวอักษรได้อย่างถูกต้อง</li> <li>— บางกรณี ตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่เกินไป ระบบอาจตีความเป็นกราฟิกหรือองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ข้อความ</li> </ul>	<p>ตัวแปรอิสระ</p>

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
	<p>ระยะห่างระหว่างตัวอักษรและบรรทัด (spacing)</p>	<p>ระยะห่างระหว่างตัวอักษรและบรรทัดที่มีความสม่ำเสมอจะทำให้ระบบรู้จำอักขระด้วยแสงแยกแยะตัวอักษรและบรรทัดได้ง่าย และระยะห่างระหว่างตัวอักษรและบรรทัดที่ไม่สม่ำเสมอ มีผลกระทบอย่างมากกับการรู้จำอักขระด้วยแสงของระบบ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ตัวอักษรที่มีระยะห่างที่เหมาะสม ระบบจะสามารถแยกแยะตัวอักษรแต่ละตัวออกจากกันได้อย่างชัดเจน ทำให้ระบุตัวอักษรได้แม่นยำ</li> <li>— กรณีที่ตัวอักษรอยู่ชิดกันมากเกินไป ระบบอาจตีความว่าตัวอักษรหลายตัวรวมกันเป็นตัวเดียว หรือแยกแยะตัวอักษรออกจากกันไม่ได้</li> <li>— กรณีที่ตัวอักษรมีระยะห่างมากเกินไป ระบบอาจตีความว่าตัวอักษรนั้นเป็นคำอื่น หรือเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบอื่นที่ไม่ใช่ข้อความ</li> <li>— บรรทัดที่มีระยะห่างที่พอดี ระบบจะสามารถแยกแยะแต่ละบรรทัดออกจากกันได้อย่างชัดเจน ทำให้รู้จำตามลำดับบรรทัดได้อย่างถูกต้อง</li> <li>— กรณีที่บรรทัดอยู่ชิดกันมากเกินไป ระบบอาจรู้จำข้ามบรรทัด หรือรวมข้อความจากหลายบรรทัดเข้าด้วยกัน</li> </ul>	<p>ตัวแปรอิสระ</p>

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
			<ul style="list-style-type: none"> <li>— กรณีที่บรรทัดมีระยะห่างมากเกินไป ระบบอาจตีความผิดพลาด ว่ามีช่องว่างระหว่างย่อหน้า หรือเกิดการเว้นวรรคที่ผิดพลาด</li> </ul>	
	ภาษาของข้อความ (language)	เอกสารที่มีข้อความหลายภาษาจะมีผลต่อการรู้จำของระบบ เนื่องจากแต่ละระบบอาจได้รับการออกแบบให้รองรับภาษาที่แตกต่างกัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ระบบแต่ละระบบรองรับภาษาที่แตกต่างกัน หากระบบไม่รองรับภาษาของข้อความ ความแม่นยำในการรู้จำจะต่ำ</li> <li>— ภาษามีโครงสร้างของคำที่ซับซ้อนสามารถทำให้ระบบตีความผิดพลาด</li> </ul>	ตัวแปรอิสระ
	โครงสร้างของข้อความ (text structure)	ประเภทของเอกสาร และการจัดวางผัง (page layout) ของหน้าเอกสารมีผลต่อการทำงานของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง ระบบจะสามารถรู้จำเอกสารที่มีการจัดวางผังอย่างชัดเจนได้ดีกว่าเอกสารที่มีการจัดวางผังที่มีรูปแบบไม่แน่นอน	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ระบบสามารถรู้จำอักขระได้อย่างแม่นยำ เมื่อทำงานกับเอกสารที่มีโครงสร้างชัดเจน</li> <li>— เอกสารที่มีรูปแบบที่ไม่แน่นอนหรือเอกสารที่มีข้อความที่ไหลต่อเนื่องจะเป็นอุปสรรคในการทำงานของระบบ</li> </ul>	ตัวแปรอิสระ

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ	แสงและเงา (light and shadow)	<p>แสงและเงาถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาณรบกวน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ในสภาพแวดล้อมที่มีแสงที่ไม่สม่ำเสมอ ทำให้เกิดความแตกต่างของระบบแสงสว่างบนเอกสาร หรือการสะท้อนแสงบนพื้นผิวของเอกสาร มีผลกระทบต่อความแม่นยำในการทำงานของระบบรู้จำ</li> <li>— เงาที่เกิดจากสภาพแวดล้อมที่มีแสงที่ไม่เหมาะสม อาจบดบังตัวอักษรส่วนหนึ่งของเอกสารมีผลกระทบต่อความแม่นยำในการทำงานของระบบรู้จำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— แสงที่ไม่สม่ำเสมอและเงาที่บดบังตัวอักษร ทำให้ระบบรู้จำตัวอักษรผิดพลาด หรือไม่สามารถอ่านตัวอักษรบางตัวได้</li> <li>— แสงสะท้อนอาจทำให้เกิดจุดสว่างที่บดบังตัวอักษรบนเอกสาร ทำให้ระบบรู้จำอ่านตัวอักษรผิดพลาด</li> </ul>	ตัวแปรอิสระ
	อุณหภูมิ (temperature)	<p>อุณหภูมิไม่ใช่ปัจจัยหลักที่มีผลกระทบกับการทำงานของระบบรู้จำ แต่สามารถส่งผลกระทบทางอ้อมได้ในบางสถานการณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— อุณหภูมิที่สูงหรือต่ำเกินไปอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องกราดภาพหรือกล้องที่ใช้ในการถ่ายภาพเอกสาร ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของภาพที่ได้</li> <li>— อุณหภูมิที่มีการเปลี่ยนแปลง อาจเกิดการควบแน่นของไอน้ำบนเลนส์ของเครื่องกราดภาพหรือกล้อง ซึ่งทำให้ภาพเบลอและส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของระบบรู้จำ</li> <li>— อุณหภูมิและความชื้นที่มีการเปลี่ยนแปลง อาจส่งผลกระทบต่อสภาพของเอกสาร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— อุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของภาพที่ได้จากเครื่องกราดภาพหรือกล้อง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของระบบรู้จำในการแยกแยะตัวอักษร</li> <li>— อุณหภูมิและความชื้นที่มีการเปลี่ยนแปลง อาจส่งผลกระทบต่อสภาพของเอกสาร ส่งผลกระทบต่อความคมชัดของตัวอักษรและพื้นหลัง และส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของระบบรู้จำ</li> </ul>	ปัจจัยควบคุมตามเงื่อนไข

ชนิดปัจจัย	ปัจจัย	คำอธิบายปัจจัย	ผลกระทบต่อความแม่นยำ	ประเภทของปัจจัย
		<ul style="list-style-type: none"> <li>— กระดาษบางประเภทอาจเปลี่ยนแปลงสภาพได้ง่ายในอุณหภูมิที่แตกต่างกัน</li> <li>— อุณหภูมิที่สูงเกินไป อาจส่งผลต่อการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ประมวลผลที่ใช้ในการทำงานของระบบรู้งำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— อุณหภูมิที่สูงเกินไป อาจทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ประมวลผลทำงานช้าลง หรือประมวลผลผิดพลาด</li> </ul>	

85 (3) ลักษณะสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทดสอบ

86 ลักษณะของสภาพแวดล้อมที่จัดเตรียมไว้ใช้ในการทดสอบ รวมถึงความสามารถในการควบคุม  
 87 สภาพแวดล้อม การวัดและบันทึกค่าตัวแปรสภาพแวดล้อม มาตรการควบคุมปัจจัยที่มี และข้อจำกัด  
 88 ของตัวแปรสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อสมรรถนะการทำงานของระบบ ตัวอย่างเช่น ปริมาณ และทิศทาง  
 89 ของแสงธรรมชาติซึ่งเปลี่ยนแปลงตามเวลา อาจทำให้เกิดความไม่เพียงพอหรือแสงสะท้อน ซึ่งมีผลต่อ  
 90 สมรรถนะการทำงานของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง การเพิ่มแหล่งกำเนิดแสงในพื้นที่ทดสอบ และ/หรือ  
 91 การติดผ้ามาบน เพื่อลดผลกระทบอาจเป็นเรื่องที่ต้องพิจารณาดำเนินการ

92 ต้องมีการทบทวนให้มั่นใจว่า ความสามารถในการควบคุมและมาตรการในการควบคุมปัจจัยที่มี  
 93 ผลต่อสมรรถนะ สอดคล้องกับรายละเอียดของสภาพแวดล้อมที่ระบุ ลักษณะ ประเภทและเงื่อนไขการ  
 94 ใช้งานระบบดังกล่าว

95 3.2 การกำหนดข้อมูลทดสอบ

96 3.2.1 การกำหนดขนาดของข้อมูลทดสอบ

97 ผู้ทดสอบกำหนดขนาดข้อมูลทดสอบตามระดับความเชื่อมั่น (confidence level) และค่า  
 98 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (margin of error) จากสมการของ W.G. Cochran หรือ วิธีการอื่นที่  
 99 เทียบเท่า ซึ่งได้ตรวจสอบความถูกต้องใช้ได้และเป็นที่ยอมรับร่วมกันระหว่างผู้เกี่ยวข้อง

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

101	เมื่อ	
102	$n$	คือ จำนวนข้อมูลทดสอบที่ต้องการ
103	$P$	คือ สัดส่วนของประชากรที่ต้องการสุ่ม (กำหนดให้ใช้สัดส่วนร้อยละ 50 หรือ 0.5)
104	$Z$	คือ ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด หรือระดับนัยสำคัญทางสถิติ เช่น
105		$Z$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 หรือระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 เท่ากับ 1.65
106		$Z$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 หรือระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เท่ากับ 1.96
107		$Z$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 หรือระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 เท่ากับ 2.58
108	$e$	คือ สัดส่วนความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้

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

- 111 (1) สดมภ์ **ระดับความเชื่อมั่น (ร้อยละ)** คือ ความน่าจะเป็นที่ผลลัพธ์จากการทดสอบจะสะท้อน  
 112 ความเป็นจริงของประชากรทั้งหมด โดยทั่วไปจะแสดงเป็นร้อยละ เช่น ร้อยละ 90 ร้อยละ 95  
 113 ร้อยละ 99 ยังมีระดับความเชื่อมั่นที่สูง ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือจะมากขึ้น แต่ต้องใช้ขนาดตัวอย่างที่

114 มากขึ้นเช่นกัน ตัวอย่างเช่น ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หมายความว่า หากทำการทดสอบซ้ำ  
115 100 ครั้ง ผลลัพธ์จะอยู่ในช่วงที่คาดการณ์ไว้ 95 ครั้ง

116 (2) สดมภ์ **ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้** คือ ช่วงของความผิดพลาดที่ยอมรับได้ในผลลัพธ์  
117 โดยทั่วไปจะแสดงเป็นร้อยละ เช่น ไม่เกินร้อยละ 1 ไม่เกินร้อยละ 5 ไม่เกินร้อยละ 10 ยิ่งค่า  
118 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ต่ำผลลัพธ์ยิ่งแม่นยำมากขึ้น แต่ต้องใช้ขนาดตัวอย่างที่มากขึ้น เช่น  
119 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ผิดพลาดไม่เกินร้อยละ 5 หมายความว่า ผลลัพธ์จากการ  
120 ทดสอบอาจแตกต่างจากความเป็นจริงได้ไม่เกินร้อยละ 5

121 (3) สดมภ์ **ขนาดของข้อมูลทดสอบ** คือ ขนาดของข้อมูลทดสอบที่ได้จากการคำนวณระดับความ  
122 เชื่อมั่น (ร้อยละ) ที่ต้องการ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ เช่น เลือกระดับความเชื่อมั่น  
123 (ร้อยละ) ที่ 90 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 0.10 จะใช้ขนาดข้อมูลทดสอบจำนวน 68 ชุด

124 จากข้อมูลข้างต้นการทดสอบในบริบททั่วไป ควรกำหนดขนาดข้อมูลทดสอบโดยใช้ระดับความ  
125 เชื่อมั่นร้อยละ 95 และค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 5 โดยในการเลือก "**ระดับความ**  
126 **เชื่อมั่น**" และ "**ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้**" ที่เหมาะสมที่สุดนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการ  
127 ทดสอบ ทรัพยากรที่มีอยู่ และ ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ โดยทั่วไปมีแนวทาง ดังนี้

128 การเลือก “ระดับความเชื่อมั่น” ที่เหมาะสม

129 — ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 เหมาะสำหรับการทดสอบระบบรู้จำเบื้องต้นหรือเมื่อต้องการ  
130 ประหยัดทรัพยากร ใช้ขนาดข้อมูลทดสอบน้อย แต่ผลลัพธ์ที่ได้มีความน่าเชื่อถือน้อย

131 — ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เป็นค่ามาตรฐานที่ใช้บ่อยที่สุดในงานวิจัยและทดสอบ ช่วยให้  
132 ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือและขนาดของข้อมูลทดสอบที่สมเหตุสมผล เหมาะสำหรับการทดสอบระบบ  
133 รู้จำในบริบททั่วไป

134 — ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 เหมาะสำหรับการทดสอบระบบรู้จำที่ต้องการความน่าเชื่อถือสูง  
135 เช่น ระบบรู้จำที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและการแพทย์ ต้องใช้ขนาดข้อมูลทดสอบจำนวน  
136 มาก

137 การเลือก “ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้” ที่เหมาะสม

138 — ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 1 (0.01) เหมาะสำหรับการทดสอบระบบรู้จำที่  
139 ต้องการความแม่นยำสูง เช่น ระบบรู้จำที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและการแพทย์ ต้องใช้ขนาด  
140 ข้อมูลทดสอบจำนวนมาก

141 — ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 5 (0.05) เป็นค่ามาตรฐานที่ใช้บ่อยที่สุด ช่วยให้  
142 ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและขนาดข้อมูลทดสอบที่สมเหตุสมผล เหมาะสำหรับการทดสอบระบบรู้จำ  
143 ในบริบททั่วไป

144 — ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 10 (0.1) เหมาะสำหรับการทดสอบระบบรู้จำ  
145 เบื้องต้นหรือเมื่อต้องการประหยัดทรัพยากร ใช้ขนาดข้อมูลทดสอบน้อย แต่ผลลัพธ์ที่ได้มีความ  
146 แม่นยำต่ำ

147

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

148

149

### 3.2.2 การเลือกข้อมูลทดสอบ

150

ผู้ทดสอบควรเลือกข้อมูลทดสอบให้เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้งานที่จำลองขึ้นมา โดยสุ่มจากข้อมูลจริงหรือข้อมูลประดิษฐ์ ซึ่งต้องมีการทวนสอบลักษณะสมบัติว่ามีความสอดคล้องเหมาะสมสามารถใช้เป็นตัวแทนข้อมูลจริงได้ หรือใช้ทั้งข้อมูลจริงและข้อมูลประดิษฐ์

151

152

โดยข้อมูลประติษฐ์นั้น ประกอบด้วย

153

(1) ข้อมูลทำเทียม คือ เอกสารที่เกิดจากการฉายภาพผ่านหน้าจออุปกรณ์อื่น เช่น หน้าจอแสดงผล หน้าจอสมาร์ทโฟน หรือเอกสารที่ทำสำเนา เช่น การถ่ายเอกสาร

154

155

(2) ข้อมูลสังเคราะห์ คือ เอกสารที่เกิดจากการสังเคราะห์หรือสร้างขึ้นใหม่ด้วยเทคนิคหนึ่งเทคนิคใด

156

157

(3) ข้อมูลดัดแปลง คือ เอกสารที่เกิดจากการดัดแปร ตกแต่ง ต่อเติม ด้วยเทคนิคหนึ่ง เทคนิคใด ให้แตกต่างไปจากเดิม

158

159

อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ใช้งานได้กับระบบรู้จำ ประเภทเอกสารที่สุ่มเลือกเป็นข้อมูลทดสอบ ลักษณะสมบัติของข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบและผลการทวนสอบ รวมถึงรายละเอียดสำคัญของข้อมูลประติษฐ์และการสร้างข้อมูลประติษฐ์ จะต้องถูกเก็บบันทึกไว้

160

161

### 3.3 การออกแบบแผนการทดสอบ

162

ให้กำหนดแผนการทดสอบ โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมและสอดคล้องกันของข้อมูลนำเข้าต่อไปนี้

163

(1) ข้อมูลระบบ สมรรถนะสูงสุด รายละเอียด เงื่อนไข วิธีการใช้งานระบบที่ระบุไว้

164

- 166 (2) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทดสอบ ได้แก่ ปัจจัยที่อยู่ในโครงสร้างการทดสอบในรูปแบบตัวแปรอิสระ  
 167 ปัจจัยควบคุมตามเงื่อนไขการทดสอบ
- 168 (3) ขอบเขตความสามารถของสภาพแวดล้อม และสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ
- 169 (4) ขนาดของข้อมูลทดสอบ
- 170 (5) ข้อมูลทดสอบ ประเภท ความต้องการพื้นฐานสำหรับข้อมูล
- 171 (6) การจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือวัด ระบบควบคุม และมาตรการที่ต้องดำเนินการ
- 172 (7) ข้อจำกัด และเงื่อนไขของระบบรู้จำ

173 โดยแผนการทดสอบต้องจัดทำเป็นเอกสาร และทวนสอบก่อนนำไปใช้กรณีมีการปรับปรุงแผน  
 174 รายละเอียดที่ปรับปรุง ต้องถูกบันทึกและทวนสอบก่อนนำไปใช้

### 175 3.3.1 การจัดการข้อมูลทดสอบ

176 ควรจัดข้อมูลทดสอบไว้เป็นชุดข้อมูล โดยชุดข้อมูลแต่ละชุดควรใช้กับกรณีทดสอบประเภทเดียว  
 177 ต้องบันทึกรายละเอียดอย่างน้อยของข้อมูลทดสอบ ดังนี้

- 178 — รหัสชี้บ่งชุดข้อมูล
- 179 — รหัสชี้บ่งข้อมูลทดสอบ
- 180 — ประเภทของข้อมูลทดสอบ
- 181 — ลักษณะ สมบัติของข้อมูลทดสอบ

182 ตัวอย่างการแสดงลักษณะ สมบัติของข้อมูลทดสอบ เช่น บัตรประชาชนมาตรฐาน มีโครงสร้างตาม  
 183 มาตรฐาน ภาพคมชัดและมีแสงสว่างเพียงพอ ชุดแบบอักษรมาตรฐานและขนาดกลาง วางเพื่อจับภาพ  
 184 ในแนวตรง และในกรณีที่ข้อมูลทดสอบมีข้อมูลส่วนบุคคล ต้องมีการดำเนินการตามกฎหมายคุ้มครอง  
 185 ข้อมูลส่วนบุคคลของไทย

### 186 3.3.2 การออกแบบกรณีทดสอบ

187 การออกแบบกรณีทดสอบต้องครอบคลุมปัจจัยทั้งหมดที่ระบุไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งผู้ทดสอบต้อง  
 188 กำหนดกรณีทดสอบในแผนการทดสอบอย่างชัดเจน ตัวอย่างการออกแบบกรณีทดสอบถูกระบุไว้ใน  
 189 ภาคผนวก ง ข้อ ค.2 โดยกรณีทดสอบควรประกอบไปด้วย

- 190 — กรณีทั่วไปร้อยละ 80 จากกรณีทดสอบทั้งหมด
- 191 — กรณีทางเลือกร้อยละ 20 จากกรณีทดสอบทั้งหมด

192 ผู้ทดสอบสามารถทดสอบ กรณียกเว้น เพิ่มเติมได้ คือ กรณีที่เจอข้อผิดพลาดจากสิ่งที่ไม่ควรจะเป็น  
 193 ระบบจะต้องทำอะไรบางอย่าง หรือ ต้องการตรวจสอบการตอบสนองของระบบรู้จำเมื่อได้รับงานที่ระบบ  
 194 ไม่ได้ออกแบบมาให้ทำ ซึ่งสามารถพิจารณาเพิ่มเติมได้จากข้อจำกัด และเงื่อนไขของระบบรู้จำ

195 อย่างไรก็ตาม กรณีที่ระบบรู้จำถูกออกแบบมาให้ทำหน้าที่ในการอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ

- 196 ให้ออกแบบกรณีทดสอบตาม มคอ. 1005.3.1 ข้อ 5.3.4 โดยมีรายละเอียดเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้
- 197 (1) ออกแบบกรณีทดสอบตามรูปแบบการใช้งานระบบอ่านป้ายทะเบียน (ตัวอย่างเช่น ระบบ
- 198 อ่านป้ายทะเบียนที่ออกแบบมาให้ใช้เฉพาะงานควบคุมการเข้า - ออกพื้นที่ กรณีทดสอบที่
- 199 ออกแบบต้องมีเฉพาะงานประเภทนี้)
- 200 (2) กรณีทดสอบให้เป็นไปตามระดับความยากของป้ายทะเบียน โดย
- 201 — กรณีทั่วไป คือ ป้ายทะเบียนที่อยู่ในระดับความยาก ทั่วไป
- 202 — กรณีทางเลี้ยว คือ ป้ายทะเบียนอยู่ในระดับความยาก ยาก ถึง ยากมาก
- 203 — กรณียกเว้น คือ ป้ายทะเบียนอยู่ในระดับความยาก ยากที่สุด
- 204 (3) กรณีที่ข้อมูลทดสอบเป็นภาพนิ่ง ไม่นำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาพเคลื่อนไหวมาคำนวณระดับ
- 205 ความยากของป้ายทะเบียน

### 3.3.3 การจัดการสิ่งอำนวยความสะดวก

207 ผู้ทดสอบต้องกำหนดแผนการจัดการ และจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก โครงสร้างพื้นฐานที่ต้องใช้

208 งาน รวมถึงการจัดการผู้ช่วยให้เหมาะสม เพียงพอ และสอดคล้องกับแผนการทดสอบ โดยสิ่งอำนวยความสะดวก

209 สะดวกที่นำมาใช้ในการทดสอบ ต้องไม่รบกวนการทำงานของระบบ และผู้ทดสอบต้องได้รับการอบรมการใช้

210 งานสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อไม่ให้งานใช้งานดังกล่าวรบกวนการทำงานของระบบ โดยได้มีการระบุ

211 ตัวอย่างแผนการทดสอบไว้ในภาคผนวก ข.

## 4. การทดสอบ

212

213 การทดสอบสมรรถนะของระบบรู้จำ ให้ผู้ทดสอบเลือกและจัดลำดับขั้นตอน ตามที่กำหนดไว้ในแผนการ

214 ทดสอบที่มีการคำนึงถึงสมรรถนะของระบบ ความพร้อมของสภาพแวดล้อม สิ่งอำนวยความสะดวก และสถานที่ทำ

215 การทดสอบ โดยมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

### 4.1 การลงทะเบียนข้อมูลทดสอบ

216

217 ข้อมูลทดสอบทุกรายการจัดรวมเป็นชุดข้อมูลแต่ละชุด ตามประเภทของกรณีทดสอบ และต้อง

218 ลงทะเบียน โดยมีข้อมูลอย่างน้อยดังนี้

- 219 (1) ชุดข้อมูลที่ลงทะเบียน โดยมีข้อมูลการลงทะเบียนอย่างน้อย ดังนี้
- 220 — รหัสชี้บ่งชุดข้อมูลที่ลงทะเบียน
- 221 — วัน เวลาที่ลงทะเบียน
- 222 (2) ข้อมูลทดสอบที่ลงทะเบียน โดยมีข้อมูลการลงทะเบียนอย่างน้อย ดังนี้
- 223 — รหัสชี้บ่งข้อมูลทดสอบที่ลงทะเบียน
- 224 — วัน เวลา ที่สร้าง หรือคัดเลือกข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการทดสอบ
- 225 — ประเภทของข้อมูลทดสอบ
- 226 — ลักษณะ สมบัติของข้อมูลทดสอบ

227 ชุดข้อมูล 1 ชุด ควรใช้กับกรณีทดสอบเพียงประเภทเดียว และกรณีที่ระบบรู้จำสามารถรองรับข้อมูลที่  
 228 ใช้ในการทดสอบมากกว่า 1 ชนิด ให้ทดสอบด้วยชุดข้อมูลทดสอบหลายชุด

229 **4.2 การจัดทำข้อมูลจริง**

230 ให้ผู้ทดสอบจัดทำข้อมูลจริงของข้อมูลทดสอบเมื่อต้องใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการเปรียบเทียบความ  
 231 ถูกต้องในการทำงานของระบบรู้จำ โดยการจัดทำข้อมูลจริงให้ใส่ข้อมูลตามเขตข้อมูลที่ผู้ทำกำหนด และต้องมี  
 232 การทวนสอบความถูกต้องก่อนนำมาใช้งาน

233 กรณีที่ใช้การเปรียบเทียบความถูกต้องในการทำงานของระบบรู้จำด้วยการตรวจพินิจ ต้องใช้วิธีการทวน  
 234 สอบความถูกต้องของการเปรียบเทียบที่เหมาะสม

235 **4.3 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ**

236 หากไม่มีการกำหนดเป็นอย่างอื่น ต้องควบคุมภาวะโดยรอบของฐานทดสอบให้มีค่า ดังนี้

- 237 — อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส
- 238 — ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 40 ถึง ร้อยละ 80 โดยไม่มีการควบคุม

239 **4.4 การเตรียมการก่อนการทดสอบ**

240 ผู้ทดสอบแสดงตัวอย่างข้อมูลทดสอบให้ผู้ทำหรือผู้ใช้พิจารณา และให้กำหนดค่า (configuration)  
 241 พารามิเตอร์ต่าง ๆ ของระบบรู้จำให้มีสมรรถนะในการทำงานสูงที่สุดก่อนการทดสอบ

242 ตัวอย่างข้อมูลทดสอบที่แสดงให้ผู้ทำหรือผู้ใช้พิจารณาต้องมีจำนวนไม่เกินร้อยละ 10 ของชุดข้อมูล  
 243 ทดสอบ และตัวอย่างข้อมูลทดสอบต้องเป็นตัวอย่างในกรณีทดสอบแบบทั่วไปเท่านั้น

244 กรณีที่ระบบรู้จำพัฒนาขึ้นมาจากเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) อนุญาตให้ใช้  
 245 ตัวอย่างข้อมูลทดสอบให้ระบบรู้จำดำเนินการเรียนรู้ได้

246 ตัวอย่างข้อมูลทดสอบต้องไม่ถูกรวมอยู่ในข้อมูลทดสอบระบบรู้จำ

247 **4.5 การทดสอบเพื่อวัดสมรรถนะการทำงาน**

- 248 (1) ให้ผู้ทดสอบทำการทดสอบโดยใช้ชุดข้อมูลที่ลงทะเบียนไว้เรียบร้อยแล้ว จำนวนข้อมูลที่ใช้สำหรับการ  
 249 ทดสอบที่ใช้ วิธี ลำดับ ให้เป็นไปตามแผนการทดสอบที่กำหนดไว้
- 250 (2) กรณีที่ไม่ลงทะเบียนชุดข้อมูลก่อนการทดสอบ ระหว่างการทดสอบผู้ทดสอบต้องบันทึกข้อมูลที่ใช้  
 251 สำหรับการทดสอบ และลำดับไว้ให้ชัดเจน
- 252 (3) ให้ผู้ทดสอบทำการทดสอบตามขั้นตอนและวิธีที่ระบุไว้ในคู่มือการใช้งานระบบ
- 253 (4) สามารถใช้ข้อมูลประดิษฐ์ในการทดสอบได้ หากไม่มีการกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ซึ่งการใช้ข้อมูลประดิษฐ์  
 254 ต้องไม่เกินร้อยละ 40 ของจำนวนข้อมูลทดสอบทั้งหมด
- 255 (5) ให้ผู้ทดสอบบันทึกผลการทดสอบในการประมวลผลข้อมูลทดสอบแต่ละข้อมูล

256

257

258 **4.6 การบันทึกผลการทดสอบ**

259 **4.6.1 บันทึกผลการทดสอบ**

260 ผู้ทดสอบบันทึกผลการทดสอบระบบรู้จำ เพื่อใช้ในการวัดสมรรถนะตามข้อ 5 ดังต่อไปนี้

261 (1) ผลการรู้จำอักขระของระบบรู้จำ

262 (2) ผลการเปรียบเทียบความถูกต้องในการทำงานของระบบรู้จำ ระหว่างผลลัพธ์ที่ได้จากการ  
263 ประมวลผลของระบบรู้จำและข้อมูลจริง

264 ระบบรู้จำบางระบบจะมีฟังก์ชัน (function) แกไขอักขระหรือคำที่ผิดพลาดบนข้อมูลทดสอบ  
265 รวมถึงฟังก์ชันการตัดแปลงอักขระหรือคำที่ประมวลผลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันเพื่อประโยชน์ทาง  
266 ฐานข้อมูล จึงต้องมีการพิจารณาจากผลการเปรียบเทียบความถูกต้องจากฟังก์ชันดังกล่าวด้วย

267 **4.6.2 บันทึกระยะเวลาทดสอบ**

268 บันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลทดสอบแต่ละข้อมูล และระยะเวลาเฉลี่ยในการ  
269 ประมวลผล โดยบันทึกเวลาตั้งแต่เริ่มนำเข้าข้อมูลสู่ระบบรู้จำ และหยุดบันทึกเวลาเมื่อระบบรู้จำแสดง  
270 สถานะสิ้นสุดการทำงาน (ประมวลผลเสร็จสิ้น) และเครื่องทดสอบต้องมีความละเอียดในการจับเวลาอย่าง  
271 ต่ำ 0.01 วินาที

272 **5. การวัดสมรรถนะ**

273 **5.1 สมรรถนะด้านความแม่นยำ**

274 สามารถชี้บ่งความแม่นยำในการประมวลผลของข้อมูลทดสอบแต่ละข้อมูลด้วย CAR และ FAR และชี้  
275 บ่งความแม่นยำในการประมวลผลของข้อมูลทดสอบทั้งหมด ด้วย DAR

276 **5.1.1 การประเมินอัตราส่วนความแม่นยำของอักขระ**

277 ให้ประเมินด้วยอัตราส่วนของจำนวนอักขระที่ประมวลผลถูกต้องกับจำนวนอักขระทั้งหมด  
278 ในเขตข้อมูล (field) ที่พิจารณา ตามสมการ

$$279 \quad CAR = \frac{C_c}{C_{all}} \times 100 \quad (2)$$

281 เมื่อ **CAR** คือ อัตราส่วนความแม่นยำของอักขระ

282 **C<sub>c</sub>** คือ จำนวนอักขระที่ประมวลผลถูกต้อง ในเขตข้อมูลที่พิจารณา

283 **C<sub>all</sub>** คือ จำนวนอักขระทั้งหมด ในเขตข้อมูลที่พิจารณา

284 **5.1.2 การประเมินอัตราส่วนความแม่นยำของเขตข้อมูล**

285 ให้ประเมินด้วยอัตราส่วนของจำนวนเขตข้อมูลที่พิจารณาที่ประมวลผลถูกต้องกับจำนวนเขตข้อมูล  
286 ทั้งหมดที่พิจารณา ตามสมการ

287 
$$FAR = \frac{F_c}{F_{all}} \times 100 \quad (3)$$

288 เมื่อ  $FAR$  คือ อัตราส่วนความแม่นยำของเซตข้อมูล

289  $F_c$  คือ จำนวนเซตข้อมูลที่พิจารณาที่ประมวลผลถูกต้อง

290  $F_{all}$  คือ จำนวนเซตข้อมูลทั้งหมดที่พิจารณา

291หมายเหตุ ต้องระบุเซตข้อมูลที่พิจารณาให้ชัดเจนในรายงานผลการทดสอบ

292 **5.1.3 การประเมินอัตราส่วนความแม่นยำของเอกสาร**

293 ให้ประเมินด้วยอัตราส่วนของจำนวนเอกสารที่มีค่า FAR ร้อยละ 100 กับจำนวนเอกสารทั้งหมด  
294 ตามสมการ

295 
$$DAR = \frac{D_c}{D_{all}} \times 100 \quad (4)$$

296 เมื่อ  $DAR$  คือ อัตราส่วนความแม่นยำของเอกสาร

297  $D_c$  คือ จำนวนเอกสารที่มีค่า  $FAR$  เท่ากับร้อยละ 100

298  $D_{all}$  คือ จำนวนเอกสารทั้งหมดในชุดข้อมูลทดสอบ

299หมายเหตุ การประเมินและรายงานสมรรถนะด้านความแม่นยำให้ดำเนินการเฉพาะกรณีทดสอบแบบทั่วไป และ  
300กรณีทดสอบแบบทางเลือก

301 **6. สมรรถนะด้านความเร็ว**

302 **6.1 สมรรถนะด้านความเร็ว ประกอบด้วย**

303 (1) ความเร็วในการประมวลผลของระบบรู้จำหรืออัตราการรองรับภาระงาน ให้ประเมินด้วยจำนวนข้อมูล  
304 ทดสอบที่ระบบรู้จำสามารถประมวลผลได้ในเวลาหนึ่ง และ

305 (2) จำนวนอักขระต่อวินาที ให้ประเมินตามสมการ

306 
$$CPS = \frac{n_{char}}{t_{proc}} \quad (5)$$

307 เมื่อ  $CPS$  คือ จำนวนอักขระต่อวินาที

308  $n_{char}$  คือ จำนวนอักขระทั้งหมดที่ระบบรู้จำประมวลผล ทั้งที่ประมวลผล  
309 ถูกต้องและประมวลผลผิดพลาด

310  $t_{proc}$  คือ เวลาที่ใช้ในการประมวลผลทั้งหมดของระบบรู้จำ

311 กรณีที่ระบบรู้จำถูกออกแบบมาให้ทำหน้าที่ในการอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ ให้วัดสมรรถนะ ดังต่อไปนี้

312 (1) ความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนตาม มคอ.1005.3.1 ข้อ 5.5.2

313 (2) ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนตาม มคอ.1005.3.1 ข้อ 5.5.3

314

315

316

317

## 7. การรายงานผลการทดสอบ

318 การรายงานผลการทดสอบสมรรถนะ โดยตัวอย่างรายงานผลการทดสอบจะถูกให้ไว้ในภาคผนวก ค. โดยใน  
319 การรายงานผลต้องมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

320

(1) ชื่อและที่อยู่หน่วยงานทดสอบ

321

(2) แผนการทดสอบ

322

(3) รายละเอียดของระบบที่ถูกทดสอบ

323

(3.1) ข้อมูลของระบบรู้จักอักขระด้วยแสง

324

(3.2) ข้อมูลสมรรถนะ ค่าความแม่นยำในการทำงาน และความเร็วในการทำงาน (หากมี)

325

(3.3) รายละเอียดอื่นที่สำคัญ (หากมี)

326

(4) วันเวลาที่ทดสอบ

327

(5) ผู้ทดสอบ

328

(6) รายละเอียดของชุดข้อมูลทดสอบ

329

(7) รายละเอียดของฐานทดสอบที่ใช้ สภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใช้ทดสอบ

330

(8) รายละเอียดของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อสมรรถนะ

331

(9) รายงานผลการทดสอบสมรรถนะ ดังนี้

332

(9.1) สมรรถนะด้านความแม่นยำ

333

(9.2) สมรรถนะด้านความเร็ว

334

335

ภาคผนวก ก. รายการข้อมูลปัจจัยที่ต้องเก็บบันทึกและรายงาน

336

ก.1 รายการข้อมูลปัจจัยในการทดสอบ ส่วนของผู้ทำ

337

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลปัจจัยในการทดสอบ ส่วนของผู้ทำ

หัวข้อ	รายละเอียด
<b>ข้อมูลผู้ทำ</b>	
[ชื่อ]	
[ที่อยู่]	
[ช่องทางติดต่อ]	
<b>ข้อมูลระบบที่ทดสอบ</b>	
[ชื่อระบบ] [ประเภท] [รุ่น] [รายละเอียดสำคัญอื่นเกี่ยวกับคุณลักษณะของระบบรู้จัก] [เซ็นเซอร์] - ข้อมูลผู้ผลิต (manufacturer) โมเดล รุ่น - เฟิร์มแวร์ [ฐานทดสอบที่ต้องใช้] - หน่วยประมวลผล - ขนาดหน่วยความจำ - เครือข่ายและการเชื่อมต่อ [ซอฟต์แวร์ที่ใช้] - ระบบปฏิบัติการ รุ่น - SDK ของระบบรู้จัก [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]	
[ความสามารถ และข้อมูลจำเพาะอื่น]	

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

338 ก.2 รายการข้อมูลปัจจัยในการทดสอบ ส่วนของห้องปฏิบัติการทดสอบ

339 ตารางที่ 4 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลปัจจัยในการทดสอบ ส่วนของห้องปฏิบัติการทดสอบ

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

340

341 ภาคผนวก ข. ตัวอย่างแผนการทดสอบ

342 รายงานแผนการทดสอบ

343 ส่วนที่ 1 หน้าปก

	รหัสงาน	
	ผู้ขอรับบริการ	
	ผลិតภัณฑ์	
<p>ห้ามใช้หรือยัดทำงนเป็นข้อเสนอนะมาตราชัน</p>		
ผู้จัดทำ ..... (.....) วันที่ .....	ผู้ทบทวนและอนุมัติ ..... (.....) วันที่ .....	ผู้ขอรับบริการ ..... (.....) วันที่ .....

344

345

346 ส่วนที่ 2 เนื้อหาภายในรายงานแผนการทดสอบ ประกอบด้วย

<p><b>1. บทนำ</b>                  อ้างอิงคำขอรับบริการ XXX ตัวอย่างทดสอบ XXX                  ระบุสถานที่ทดสอบ และชี้บ่งระดับการทดสอบ</p> <p><b>2. ข้อมูลผู้ทำ</b>                  ชื่อ                  ที่อยู่                  ช่องทางติดต่อ</p> <p><b>3. ข้อมูลระบบ สมรรถนะสูงสุด รายละเอียด เงื่อนไข วิธีการใช้งานระบบที่ระบุไว้</b></p>	
<p><b>ข้อมูลระบบที่ทดสอบ</b></p>	
<p>[ชื่อระบบ]                  [ประเภท]                  [รุ่น]                  [รายละเอียดสำคัญอื่นเกี่ยวกับคุณลักษณะของระบบ]                  [เซ็นเซอร์]                  - ข้อมูลผู้ทำ (manufacturer) โมเดล รุ่น                  - เฟิร์มแวร์                  [ฐานทดสอบที่ต้องใช้]                  - หน่วยประมวลผล                  - ขนาดหน่วยความจำ                  - เครือข่ายและการเชื่อมต่อ                  [ซอฟต์แวร์ที่ใช้]                  - ระบบปฏิบัติการ รุ่น                  - SDK ของระบบรู้จัก                  [อุปกรณ์สนับสนุน (supporting hardware)]                  [อื่น ๆ]</p>	
<p>[สมรรถนะสูงสุด]</p>	
<p>[การใช้งานระบบ]                  - ลักษณะ ประเภท                  - เงื่อนไขการใช้งานระบบ                  - ข้อจำกัดของระบบ                  - เอกสารที่รองรับการใช้งาน</p>	
<p><b>4. การทดสอบ</b></p>	
<p>รูปแบบการประยุกต์ใช้งาน</p>	
<p>ขนาดของข้อมูลทดสอบ</p>	

**5. ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะของระบบรู้จำ**

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

**6. ชุดข้อมูลทดสอบ**

รหัสชุดข้อมูลทดสอบ	NT1_001		
วัน เวลา ลงทะเบียน			
ข้อมูลทดสอบ			
รหัสข้อมูลทดสอบ	ประเภทข้อมูลที่ใช้	ลักษณะ สมบัติของข้อมูล	วัน เวลา ลงทะเบียน
001			
062			

รหัสชุดข้อมูลทดสอบ	NT1_002		
วัน เวลา ลงทะเบียน			
ข้อมูลทดสอบ			
รหัสข้อมูลทดสอบ	ประเภทข้อมูลที่ใช้	ลักษณะ สมบัติของข้อมูล	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)	สำหรับวัดความสว่างของบริเวณที่ใช้ในการเก็บข้อมูลทดสอบ และทดสอบ
ระบบไฟที่สามารถควบคุมแสงสว่างได้	สำหรับควบคุมแสงสว่างในพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบ

8.2 สภาพแวดล้อมการทดสอบ

ความสว่าง 1 000 ลักซ์ ผิดพลาดไม่เกินร้อยละ 10

อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 60

**9. กำหนดการดำเนินการ**

9.1 แผนการดำเนินการ

ลำดับ	กิจกรรม	ส่งมอบ	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/เบอร์โทร) .....

เอกสารแนบ (กรณีทดสอบ)

หมายเลข	T1_001	ชื่อ	การประมวลผลข้อมูลจากบัตรประชาชนสภาพดี สภาพแสงเหมาะสมกับการทำงานที่มีความละเอียดสูง		
วัตถุประสงค์	เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการประมวลผลไฟล์ภาพบัตรประชาชนที่เป็นภาพสี ความละเอียด 1024 x 768 พิกเซล บัตรประชาชนที่ใช้ในการทดสอบเป็นบัตรที่มีลักษณะปกติ (ไม่มีความผิดปกติของบัตรประชาชนอย่างเห็นได้ชัดเจน) ดำเนินการเก็บภาพในสภาพแสงที่เหมาะสมสำหรับงานที่ต้องการความละเอียดสูง และวิธีการเก็บภาพถูกต้องตามข้อกำหนดของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง				
ประเภทกรณีทดสอบ	ทั่วไป (normal)	ประเภทการทดสอบ	หน้าที่การทำงาน	วิธีการทดสอบ	กล่องดำ
จัดเตรียมโดย	พิทักษ์	สถานะการจัดเตรียม	เสร็จสิ้น	สถานะการทบทวน	
เงื่อนไขเบื้องต้น	<p>(1) ไฟล์ภาพถ่ายบัตรประชาชนเป็นไฟล์ภาพสี มีความคมชัด ความละเอียดของภาพ 1024 x 768 พิกเซล (อัตราส่วนภาพ 4:3 ถ่ายภาพโดยปรับให้กล้องมีความละเอียด 0.8 ล้านพิกเซล หรือปรับแต่งโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์)</p> <p>(2) บัตรประชาชนที่ใช้ในการทดสอบ ไม่มีรอยขีดข่วน รอยพับ การกลบเกลื่อนของข้อมูล และแสงสะท้อนบริเวณข้อมูลที่ประมวลผล อย่างเห็นได้ชัด</p> <p>(3) ถ่ายภาพในมุมตั้งฉากกับบัตร บัตรต้องอยู่ในแนวนอน ตัวหนังสือตรง พื้นที่ที่ถ่ายภาพมีความสว่าง 800 ถึง 1200 lx</p>		เงื่อนไขการทดสอบ	<p>(1) ระบบรู้จำพร้อมใช้งาน</p> <p>(2) สามารถควบคุมปริมาณแสงของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบให้มีความสว่าง 150 lx ขึ้นไป ตลอดการทดสอบ</p> <p>(3) สามารถควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่ทดสอบให้อยู่ในช่วง 20 °C ถึง 30 °C และความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วงร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 80 โดยไม่มีการควบคุม ตลอดการทดสอบ</p>	
ข้อมูลนำเข้า	รหัสชุดข้อมูลทดสอบ: NT1_001				
ขั้นตอน	การกระทำ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง			
1	นำภาพถ่ายบัตรประชาชนเข้าสู่ระบบรู้จำ	ระบบรู้จำสามารถประมวลผลบัตรประชาชนได้			
2	ตรวจสอบข้อมูลที่ระบบรู้จำประมวลผลได้	<p>ระบบรู้จำสามารถประมวลผลข้อมูลต่อไปนี้ได้อย่างถูกต้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>เลขประจำตัวประชาชน</li> <li>ชื่อและนามสกุล ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> <li>วันเดือนปีเกิด ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> <li>ศาสนา</li> <li>ที่อยู่</li> <li>วันออกบัตร ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> <li>วันบัตรหมดอายุ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> </ul>			
เกณฑ์การผ่าน	ข้อมูลทั้งหมดที่ประมวลผลได้ต้องตรงกับข้อมูลบนบัตรประชาชนร้อยละ 100				

หมายเลข	T1_002	ชื่อ	การประมวลผลข้อมูลจากบัตรประชาชนที่อยู่ในสภาพดี ไฟล์ข้อมูลความละเอียดสูง สภาพแสงเหมาะสมกับการทำงานที่มีความละเอียดสูง		
วัตถุประสงค์	เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการประมวลผลไฟล์ภาพบัตรประชาชนที่เป็นภาพสี ความละเอียดของภาพขั้นต่ำ 3264 x 2448 พิกเซล บัตรประชาชนที่ใช้ในการทดสอบเป็นบัตรที่มีลักษณะปกติ (ไม่มีความผิดปกติของบัตรประชาชนอย่างเห็นได้ชัด) ดำเนินการเก็บภาพในสภาพแสงที่เหมาะสมสำหรับงานที่ต้องการความละเอียดสูง และวิธีการเก็บภาพถูกต้องตามข้อกำหนดของระบบรู้จำอักษระด้วยแสง				
ประเภทกรณีทดสอบ	ทั่วไป (normal)	ประเภทการทดสอบ	หน้าที่การทำงาน	วิธีการทดสอบ	กล่องคำ
จัดเตรียมโดย	พีจีซี	สถานะการจัดเตรียม	เสร็จสิ้น	สถานะการทบทวน	
เงื่อนไขเบื้องต้น	<p>(1) ไฟล์ภาพถ่ายบัตรประชาชนเป็นไฟล์ภาพสี มีความคมชัด ความละเอียดของภาพ 3264 x 2448 พิกเซล (อัตราส่วนภาพ 4:3 ถ่ายภาพโดยปรับให้กล้องมีความละเอียด 8 ล้านพิกเซล หรือปรับแต่งโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์)</p> <p>(2) บัตรประชาชนที่ใช้ในการทดสอบ ไม่มีรอยขีดข่วน รอยพับ การลบเลือนของข้อมูล และแสงสะท้อน บริเวณข้อมูลที่ประมวลผล อย่างเห็นได้ชัด</p> <p>(3) ถ่ายภาพในมุมตั้งฉากกับบัตร บัตรต้องอยู่ในแนวนอน ตัวหนังสือตรง พื้นที่ที่ถ่ายภาพมีความสว่าง 800 ถึง 1200 lx</p>		เงื่อนไขการทดสอบ	<p>(1) ระบบรู้จำพร้อมใช้งาน</p> <p>(2) สามารถควบคุมปริมาณแสงของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบให้มีความสว่าง 150 lx ขึ้นไป ตลอดการทดสอบ</p> <p>(3) สามารถควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่ทดสอบให้อยู่ในช่วง 20 °C ถึง 30 °C และความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วงร้อยละ 40 ถึง ร้อยละ 80 โดยไม่มีการควบคุม ตลอดการทดสอบ</p>	
ข้อมูลนำเข้า	รหัสชุดข้อมูลทดสอบ: NT1_002				
ขั้นตอน	การกระทำ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง			
1	นำภาพถ่ายบัตรประชาชนเข้าสู่ระบบรู้จำ	ระบบรู้จำสามารถประมวลผลบัตรประชาชนได้			
2	ตรวจสอบข้อมูลที่ระบบรู้จำประมวลผลได้	<p>ระบบรู้จำสามารถประมวลผลข้อมูลต่อไปนี้ได้อย่างถูกต้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>เลขประจำตัวประชาชน</li> <li>ชื่อและนามสกุล ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> <li>วันเดือนปีเกิด ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> <li>ศาสนา</li> <li>ที่อยู่</li> <li>วันออกบัตร ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> <li>วันบัตรหมดอายุ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> </ul>			
เกณฑ์การผ่าน	ข้อมูลทั้งหมดที่ประมวลผลได้ต้องตรงกับข้อมูลบนบัตรประชาชนร้อยละ 100				

หมายเลข	T2_001	ชื่อ	การประมวลผลข้อมูลจากบัตรประชาชนสภาพดี สภาพแสงเกือบจะไม่เหมาะสมสำหรับห้องทำงาน		
วัตถุประสงค์	เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการประมวลผลไฟล์ภาพบัตรประชาชนที่เป็นภาพสี ความละเอียด 1024 x 768 พิกเซล บัตรประชาชนที่ใช้ในการทดสอบเป็นบัตรที่มีลักษณะปกติ (ไม่มีความผิดปกติของบัตรประชาชนอย่างเห็นได้ชัด) ดำเนินการเก็บภาพในสภาพแสงเกือบจะไม่เหมาะสมสำหรับห้องทำงาน และวิธีการเก็บภาพถูกต้องตามข้อกำหนดของระบบรู้จักซ์ด้วยแสง				
ประเภทกรณีทดสอบ	ทางเลือก (alternative)	ประเภทการทดสอบ	หน้าที่การทำงาน	วิธีการทดสอบ	กล่องคำ
จัดเตรียมโดย	พีจีซี	สถานะการจัดเตรียม	เสร็จสิ้น	สถานะการทบทวน	
เงื่อนไขเบื้องต้น	<p>(1) ไฟล์ภาพถ่ายบัตรประชาชนเป็นไฟล์ภาพสี มีความคมชัด ความละเอียดของภาพ 1024 x 768 pixel (อัตราส่วนภาพ 4:3 ถ่ายภาพโดยปรับให้กล้องมีความละเอียด 0.8 ล้านพิกเซล หรือปรับแต่งโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์)</p> <p>(2) บัตรประชาชนที่ใช้ในการทดสอบ ไม่มีรอยขีดข่วน รอยพับ การลบเลือนของข้อมูล และแสงสะท้อนบริเวณข้อมูลที่ประมวลผล อย่งเห็นได้ชัด</p> <p>(3) ถ่ายภาพในมุมตั้งฉากกับบัตร บัตรต้องอยู่ในแนวนอน ตัวหนังสือตรง พื้นที่ที่ถ่ายภาพมีความสว่าง 150 lx ค่าความผิดพลาดด้านสูง 10% และค่าความผิดพลาดด้านต่ำ 0%</p>		เงื่อนไขการทดสอบ	<p>(1) ระบบรู้จักซ์พร้อมใช้งาน</p> <p>(2) สามารถควบคุมปริมาณแสงของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบให้มีความสว่าง 150 lx ขึ้นไป ตลอดการทดสอบ</p> <p>(3) สามารถควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่ทดสอบให้อยู่ในช่วง 20 °C ถึง 30 °C และความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วงร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 80 โดยไม่มีการควบแน่น ตลอดการทดสอบ</p>	
ข้อมูลนำเข้า	รหัสชุดข้อมูลทดสอบ: NT2_001				
ขั้นตอน	การกระทำ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง			
1	นำไฟล์ภาพถ่ายบัตรประชาชนเข้าสู่ระบบรู้จักซ์	ระบบรู้จักซ์สามารถประมวลผลบัตรประชาชนได้			
2	ตรวจสอบข้อมูลที่ระบบรู้จักซ์ประมวลผลได้	<p>ระบบรู้จักซ์สามารถประมวลผลข้อมูลต่อไปนี้ได้อย่างถูกต้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>เลขประจำตัวประชาชน</li> <li>ชื่อและนามสกุล ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> <li>วันเดือนปีเกิด ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> <li>ศาสนา</li> <li>ที่อยู่</li> <li>วันออกบัตร ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> <li>วันบัตรหมดอายุ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> </ul>			
เกณฑ์การผ่าน	ข้อมูลทั้งหมดที่ประมวลผลได้ต้องตรงกับข้อมูลบนบัตรประชาชนร้อยละ 100				

หมายเลข	T2_002	ชื่อ	การประมวลผลข้อมูลจากบัตรประชาชนสภาพดี วางในมุมเอียง 45 องศา สภาพแสงเหมาะสมสำหรับงานความละเอียดสูง		
วัตถุประสงค์	เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการประมวลผลไฟล์ภาพบัตรประชาชนที่เป็นภาพสี บัตรประชาชนที่ใช้ในการทดสอบเป็นบัตรที่มีลักษณะปกติ (ไม่มีความผิดปกติของบัตรประชาชนอย่างเห็นได้ชัด) ดำเนินการเก็บภาพโดยวางบัตรประชาชนมีความเอียงจากแนวนอน 45 องศา ในสภาพแสงที่เหมาะสมสำหรับงานที่ต้องการความละเอียดสูง และเก็บภาพได้ถูกต้องตามข้อกำหนดของระบบ รู้จำอักขระด้วยแสง				
ประเภทกรณีทดสอบ	ทางเลือก (alternative)	ประเภทการทดสอบ	หน้าที่การทำงาน	วิธีการทดสอบ	กล่องดำ
จัดเตรียมโดย	พิจักษณ์	สถานะการจัดเตรียม	เสร็จสิ้น	สถานะการทบทวน	
เงื่อนไขเบื้องต้น	<p>(1) ไฟล์ภาพถ่ายบัตรประชาชนเป็นไฟล์ภาพสี มีความคมชัด ความละเอียดของภาพ 1024 x 768 pixel (อัตราส่วนภาพ 4:3 ถ่ายภาพโดยปรับให้กล้องมีความละเอียด 0.8 ล้านพิกเซล หรือปรับแต่งโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์)</p> <p>(2) บัตรประชาชนที่ใช้ในการทดสอบ ไม่มีรอยขีดข่วน รอยพับ การลบเลือนของข้อมูล และแสงสะท้อนบริเวณข้อมูลที่ประมวลผล อย่างเห็นได้ชัด</p> <p>(3) ถ่ายภาพในมุมตั้งฉากกับบัตร บัตรต้องเอียงจากแนวนอน 45 องศา พื้นที่ที่ถ่ายภาพมีความสว่าง 800 ถึง 1200 lx</p>		เงื่อนไขการทดสอบ	<p>(1) ระบุจำนวนพร้อมใช้งาน</p> <p>(2) สามารถควบคุมปริมาณแสงของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบให้มีความสว่าง 150 lx ขึ้นไป ตลอดการทดสอบ</p> <p>(3) สามารถควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่ทดสอบให้อยู่ในช่วง 20 °C ถึง 30 °C และความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วงร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 80 โดยไม่มีการควบคุมตลอดการทดสอบ</p>	
ข้อมูลนำเข้า	รหัสชุดข้อมูลทดสอบ: NT2_002				
ขั้นตอน	การกระทำ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง			
1	นำภาพถ่ายบัตรประชาชนเข้าสู่ระบบรู้จำ	ระบบรู้จำสามารถประมวลผลบัตรประชาชนได้			
2	ตรวจสอบข้อมูลที่ระบบรู้จำประมวลผลได้	<p>ระบบรู้จำสามารถประมวลผลข้อมูลต่อไปได้อย่างถูกต้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>เลขประจำตัวประชาชน</li> <li>ชื่อและนามสกุล ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> <li>วันเดือนปีเกิด ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> <li>ศาสนา</li> <li>ที่อยู่</li> <li>วันออกบัตร ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> <li>วันบัตรหมดอายุ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ</li> </ul>			
เกณฑ์การผ่าน	ข้อมูลทั้งหมดที่ประมวลผลได้ต้องตรงกับข้อมูลบนบัตรประชาชนร้อยละ 100				

หมายเลข	T3_001	ชื่อ	การประมวลผลข้อมูลจากสำเนาบัตรประชาชนภาพขาวดำที่มีเฉดสีเทา (grayscale) ที่อยู่ในสภาพยับ สภาพแสงเหมาะสมสำหรับงานที่มีความละเอียดสูง		
วัตถุประสงค์	เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการประมวลผลไฟล์ภาพบัตรประชาชนที่ได้จากสำเนาบัตรประชาชนภาพขาวดำที่มีเฉดสีเทาที่ยับ ความละเอียด 1024 x 768 พิกเซล บัตรประชาชนที่ใช้ในการทดสอบเป็นบัตรที่มีลักษณะปกติ (ไม่มีความผิดปกติของบัตรประชาชนอย่างเห็นได้ชัด) ดำเนินการเก็บภาพในสภาพแสงที่เหมาะสมสำหรับงานที่ต้องการความละเอียดสูง และวิธีการเก็บภาพถูกต้องตามข้อกำหนดของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง				
ประเภทกรณีทดสอบ	ยกเว้น (exception)	ประเภทการทดสอบ	หน้าที่การทำงาน	วิธีการทดสอบ	กล่องคำ
จัดเตรียมโดย	สุภรณ์	สถานะการจัดเตรียม	เสร็จสิ้น	สถานะการทบทวน	
เงื่อนไขเบื้องต้น	<p>(1) ไฟล์ภาพถ่ายสำเนาบัตรประชาชนภาพขาวดำ มีความคมชัด ความละเอียดของภาพ 1024 x 768 พิกเซล</p> <p>(2) สำเนาบัตรประชาชนที่ใช้ในการทดสอบ มีรอยยับที่เห็นได้ชัด</p> <p>(3) ถ่ายภาพในมุมตั้งฉากกับสำเนาบัตรประชาชนต้องอยู่ในแนวนอน ตัวหนังสือตรงพื้นที่ที่ถ่ายภาพมีความสว่าง 800 ถึง 1200 lx</p>		เงื่อนไขการทดสอบ	<p>(1) ระบบรู้จำพร้อมใช้งาน</p> <p>(2) สามารถควบคุมปริมาณแสงของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบให้มีความสว่าง 150 lx ขึ้นไปตลอดการทดสอบ</p> <p>(3) สามารถควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่ทดสอบให้อยู่ในช่วง 20 °C ถึง 30 °C และความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วงร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 80 โดยไม่มีการควบแน่น ตลอดการทดสอบ</p>	
ข้อมูลนำเข้า	รหัสชุดข้อมูลทดสอบ: NT3_001				
ขั้นตอน	การกระทำ		ผลลัพธ์ที่คาดหวัง		
1	นำภาพถ่ายสำเนาบัตรประชาชนเข้าสู่ระบบรู้จำ		-		
2	ตรวจสอบการรายงานผลของระบบรู้จำอักขระด้วยแสง		ระบบรู้จำอักขระด้วยแสงรายงานผลตามที่ผู้ทำได้ออกแบบไว้		
เกณฑ์การผ่าน	ระบบรู้จำอักขระด้วยแสงรายงานผลตามที่ผู้ทำได้ออกแบบไว้				

หมายเลข	T3_002	ชื่อ	การประมวลผลข้อมูลจากบัตรประชาชนสภาพดีที่ถ่ายในมุมเอียง สภาพแสงเหมาะสมสำหรับงานความละเอียดสูง		
วัตถุประสงค์	เพื่อตรวจสอบความสามารถในการประมวลผลไฟล์ภาพบัตรประชาชนที่ไม่ได้ถ่ายในแนวตั้งฉาก และดำเนินการเก็บภาพในสภาพแสงที่เหมาะสมสำหรับงานที่ต้องการความละเอียดสูง				
ประเภทกรณีทดสอบ	ยกเว้น (exception)	ประเภทการทดสอบ	หน้าที่การทำงาน	วิธีการทดสอบ	กล่องดำ
จัดเตรียมโดย	พีจี&ซี	สถานะการจัดเตรียม	เสร็จสิ้น	สถานะการทบทวน	
เงื่อนไขเบื้องต้น	<p>(1) ไฟล์ภาพถ่ายบัตรประชาชนเป็นไฟล์ภาพสี มีความคมชัด ความละเอียดของภาพ 1024 x 768 pixel</p> <p>(2) บัตรประชาชนที่ใช้ในการทดสอบ ไม่มีรอยขีดข่วน รอยพับ การลบเลือนของข้อมูล และแสงสะท้อน บริเวณข้อมูลที่ประมวลผล อย่างเห็นได้ชัด</p> <p>(3) ถ่ายภาพในมุมเอียงกับบัตรมากกว่า 45 องศาจากแนวตั้งฉากกับบัตร บัตรต้องอยู่ในแนวนอน ตัวหนังสือตรง พื้นที่ที่ถ่ายภาพมีความสว่าง 800 ถึง 1200 lx</p>		เงื่อนไขการทดสอบ	<p>(1) ระบบรู้จักพร้อมใช้งาน</p> <p>(2) สามารถควบคุมปริมาณแสงของพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบให้มีความสว่าง 150 lx ขึ้นไป ตลอดการทดสอบ</p> <p>(3) สามารถควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่ทดสอบให้อยู่ในช่วง 20 °C ถึง 30 °C และความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วงร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 80 โดยไม่มีการควบแน่น ตลอดการทดสอบ</p>	
ข้อมูลนำเข้า	รหัสชุดข้อมูลทดสอบ: NT3_002				
ขั้นตอน	การกระทำ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง			
1	นำภาพถ่ายบัตรประชาชนเข้าสู่ระบบรู้จัก	-			
2	ตรวจสอบการรายงานผลของระบบรู้จักอักขระด้วยแสง	ระบบรู้จักอักขระด้วยแสงรายงานผลตามที่ผู้ทำได้ออกแบบไว้			
เกณฑ์การผ่าน	ระบบรู้จักอักขระด้วยแสงรายงานผลตามที่ผู้ทำได้ออกแบบไว้				

348


349

350

ภาคผนวก ค. ตัวอย่างรายงานผลการทดสอบ

351

352

	ห้องปฏิบัติการทดสอบ ..... .....
<b>หมายเลขรายงาน</b>	
<b>หมายเลขตัวอย่างทดสอบ</b>	
<b>ชื่อและที่อยู่ของผู้ขอรับบริการ</b>	
<b>มาตรฐาน/วิธีการทดสอบ</b>	
<b>วันที่รับตัวอย่างทดสอบ</b>	
<b>วันที่ดำเนินการทดสอบ</b>	
หมายเหตุ 1 รายละเอียดของชุดทดสอบแต่ละชุดระบุไว้ในเอกสารแนบ “รายละเอียดของชุดทดสอบ รหัส .....” หมายเหตุ 2 รายละเอียดของปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะระบุไว้ใน “แผนการทดสอบ รหัส .....”	
<p style="text-align: center;"><b>ผู้ทดสอบ</b></p> ..... (นาง.....) วันที่ ...../...../.....	<p style="text-align: center;"><b>ผู้รับรองรายงาน</b></p> ..... (นาย.....) วันที่ ...../...../.....

353

รายละเอียดของตัวอย่างทดสอบ	
หัวข้อ	รายละเอียด
<b>ข้อมูลผู้ทำ</b>	
[ชื่อ] [ที่อยู่] [ช่องทางติดต่อ]	
<b>ข้อมูลระบบที่ทดสอบ</b>	
[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	
<b>ข้อมูลระบบที่ทดสอบ</b>	
หัวข้อ	รายละเอียด
[ลักษณะการปรับแต่ง] - การปรับแต่งที่ทำได้และมีผลต่อสมรรถนะการทำงาน	
[รูปแบบหรือเงื่อนไขการติดตั้ง]	

[การปรับแต่งสมรรถนะ การใช้งาน (หากมี)]	
[รูปแบบผลลัพธ์จากการทำงานของระบบ]	

**ภาวะทั่วไปสำหรับการทดสอบ**

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

**รายละเอียดของชุดข้อมูลทดสอบ**

จำนวนข้อมูลทดสอบ: .....

ลำดับ	รหัสชุดข้อมูลทดสอบ	ลักษณะ สมบัติ ของข้อมูลทดสอบ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
n	...	...

**ผลการทดสอบ**

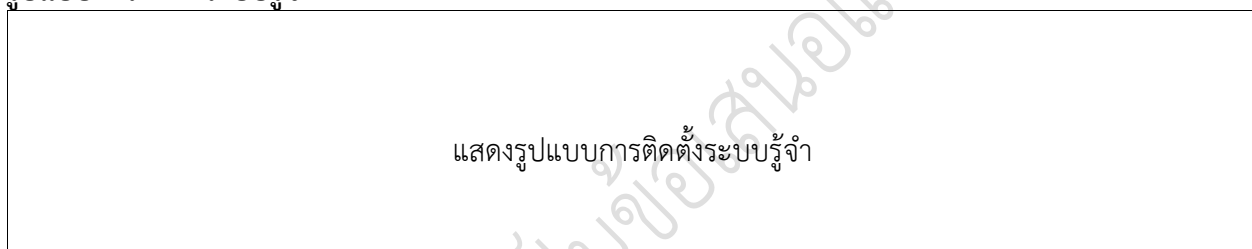
สมรรถนะด้านความแม่นยำ

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

**สมรรถนะด้านความเร็ว**

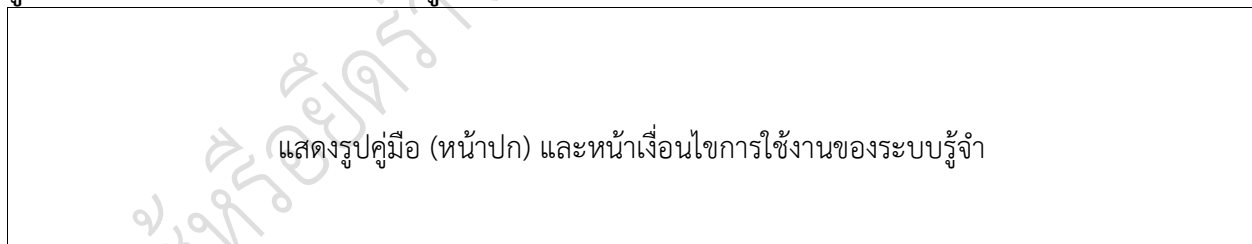
การทดสอบ	ผลการทดสอบ
ความเร็วในการประมวลผล	
จำนวนอักขระต่อวินาที	

**รูปแบบการติดตั้งระบบรู้จำ**



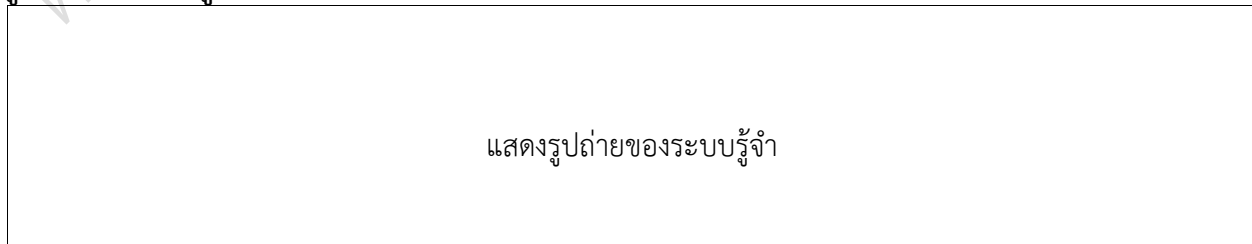
รูปที่ 1 รูปแบบการติดตั้งระบบรู้จำ

**คู่มือและเงื่อนไขการใช้งานของระบบรู้จำ**



รูปที่ 2 คู่มือและเงื่อนไขการใช้งานของระบบรู้จำ

**รูปถ่ายของระบบรู้จำ**



รูปที่ 3 ระบุชื่อของรูปถ่าย

354

**บรรณานุกรม**

355

- [1] International Organization for Standardization, “ISO/IEC/IEEE 24765:2017 Systems and software engineering — Vocabulary”, September 2017.
- [2] มาตรฐานศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ระบบตรวจสอบด้วยวิดีโอ เล่ม 3 ระบบรู้จำ ส่วนที่ 1 ระบบอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ มคอ. 1005.3.1-2564.
- [3] มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิศวกรรมซอฟต์แวร์และระบบ - การทดสอบซอฟต์แวร์ เล่ม 1 แนวคิดและ นิยาม มอก. 29119 เล่ม 1-2560.
- [4] มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิศวกรรมซอฟต์แวร์และระบบ - การทดสอบซอฟต์แวร์ เล่ม 2 กระบวนการ ทดสอบ มอก.29119 เล่ม 2-2560 .
- [5] มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิศวกรรมซอฟต์แวร์และระบบ - การทดสอบซอฟต์แวร์ เล่ม 4 เทคนิคการ ทดสอบ 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”.

356

357