

ห้ามใช้หรือยึดถือร่างนี้เป็นมาตรฐาน

ร่าง

**มาตรฐานระบบตรวจสอบด้วยวิดีโอ -
เล่ม 3 ระบบรู้จำ ส่วนที่ 1 ระบบอ่านป้ายทะเบียนยาน**

พาหนะ

**VIDEO SURVEILLANCE SYSTEMS -
PART 3 - 1 RECOGNITION : VEHICLE LICENSE PLATE RECOGNITION
SYSTEM**

สำหรับเสนอคณะกรรมการพิจารณาร่างมาตรฐาน

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ถนนพหลโยธิน ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 6900

**คณะกรรมการวิชาการด้านมาตรฐาน
ระบบตรวจสอบด้วยวิดีโอ**

ประธานกรรมการ

นายประกอบ จ้องจรัสแสง

บริษัท พอยท์ ไอที คอนซัลติ้ง จำกัด

กรรมการ

นายทรงวุฒิ โชติกาญจนวิทย์

กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

นายจเร ชรรัตน์

กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

นายอนนท์ สืบสายอ่อน

นายสุภโชค ขำน้อย

-

กองบังคับการตำรวจจราจร สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

นางสาวศรณรินทร์ แสงคะนอง

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

นายเชษฐพงษ์ จรรยาอนุรักษ์

มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค

นายพันธุ์ปิติ เปี่ยมสง่า

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นายจเร เลิศสุตวิชัย

นายพงศ์พัฒน์ พันธุ์เพียร

สถาบันไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

นาย เรืองฤทธิ์ หนีแหนะ

ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

นายวิรุทธิ์ รังหอม

นายมงคล เอกปัญญาพงศ์

บริษัท ไพน์แอปเปิ้ลวิชั่นซิสเต็มส์ จำกัด

นายศิริโชค จงดำเกิง

บริษัท รักษาความปลอดภัย ไทยซีคอม จำกัด

นางสาวแววดาว อาจารย์มารยาท

บริษัท แอ็กซิส คอมมูนิเคชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด

นายจักรกริช พันภัย

บริษัท พอยท์ ไอที คอนซัลติ้ง จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นายสมเดช แสงสุรศักดิ์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

คณะทำงาน

ที่ปรึกษา

นายชัย วุฒิวิวัฒน์ชัย

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นางผกาภมาต อ่ำสุริยา

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นายกมล เอื้อชินกุล

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

คณะทำงาน ด้านวิชาการ

นายพิทักษ์ เพิ่มประเสริฐ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นางสุภรณ์ เหมือนหนู

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นายสุรพงษ์ แซ่เจียม

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นายถิรเจต พันพาไพร

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นางสาวธัญลักษณ์ ยิ้มย่อง

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นางปัญญดา พัวสกุล

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นางสาวอรฉินี พยัคฆะญาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

คณะทำงาน ด้านบรรณาธิการ

นางสาววรวลัญช์ พรปวันทรัพย์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

สารบัญ

	หน้า
1. ขอบข่าย	6
2. เอกสารอ้างอิง	6
3. บทนิยาม	6
4. คุณสมบัติทั่วไปที่ต้องการ	7
5. การจำแนกชั้นสมรรถนะ	8
ภาคผนวก ก.	9
ภาคผนวก ข.	10
ภาคผนวก ค.	15

ปัจจุบันระบบตรวจสอบด้วยวิดีโอได้มีการนำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลาย เพื่อประโยชน์ในการเฝ้าระวังเหตุร้ายที่อาจเกิดขึ้น หรือแสดงภาพวิดีโอย้อนหลังเพื่อตรวจสอบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะการนำมาใช้งานด้านการจราจรของประเทศไทยเพื่ออ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะบนท้องถนน ในการจัดหาระบบอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะจำเป็นต้องคำนึงถึงสมรรถนะในการทำงาน แต่หลักเกณฑ์การพิจารณานั้นยังไม่มีข้อกำหนดให้อยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ผู้ทำแต่ละรายมีวิธีการทดสอบสมรรถนะที่แตกต่างกัน และการทดสอบสมรรถนะไม่ได้คำนึงถึงระบบอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะที่นำเข้ามาใช้งานในประเทศไทย ทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถนำข้อมูลสมรรถนะของระบบอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะที่ผู้ทำระบุมาใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อจัดหาระบบที่เหมาะสมต่อการใช้งานได้ ด้วยเหตุนี้จึงได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ขึ้นสำหรับวัดสมรรถนะการอ่านป้ายทะเบียนของระบบอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน เพื่อใช้อ้างอิงต่อไป

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ จัดทำขึ้นตามความร่วมมือด้านการมาตรฐานระหว่าง สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กับ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

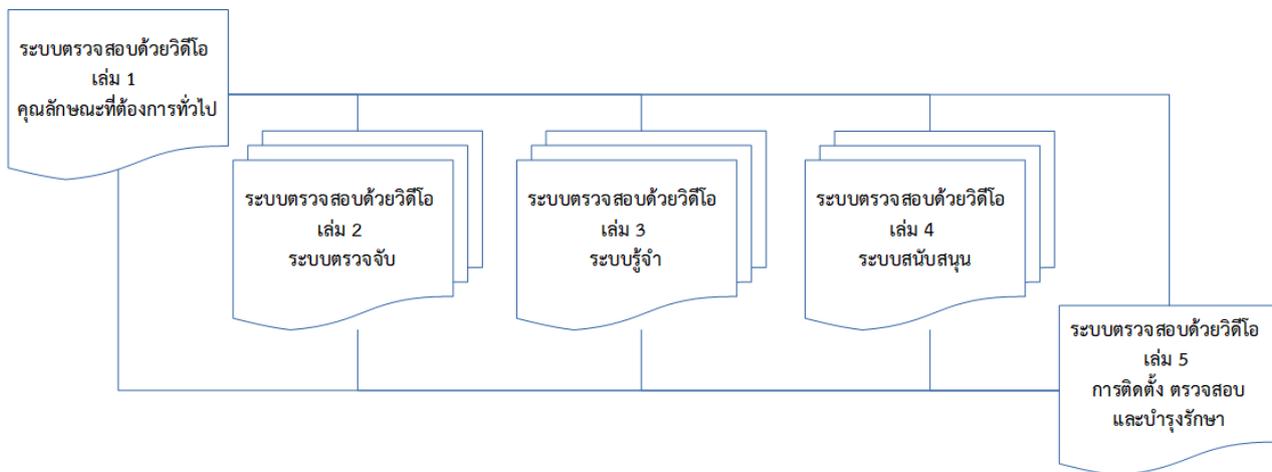
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากผู้ทำ ผู้ใช้ และเอกสารต่อไปนี้ เป็นแนวทาง

IEC 62676-4:2013 Video surveillance systems for use in security applications – Part 4: Application guidelines

IEC 62676-5:2018 Video surveillance systems for use in security applications – Part 5: Data specifications and image quality performance for camera devices

ITU-R BT.500-14 Methodologies for the subjective assessment of the quality of television images

มาตรฐานนี้เป็นเล่มหนึ่งในอนุกรมของมาตรฐานระบบตรวจสอบด้วยวิดีโอ ซึ่งมีโครงสร้างของอนุกรมมาตรฐาน ดังนี้



มาตรฐานระบบตรวจสอบด้วยวิดีโอ -

เล่ม 3 ระบบรู้จำ ส่วนที่ 1 ระบบอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ

1. ขอบข่าย

1.1 ทั่วไป

มาตรฐานนี้ครอบคลุมคุณลักษณะที่ต้องการเฉพาะด้านสมรรถนะการทำงานของระบบอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ (vehicle license plate recognition system) ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “ระบบอ่านป้ายทะเบียน” หมายถึง คอมพิวเตอร์หรือระบบคอมพิวเตอร์หรือกล้องโทรทัศน์วงจรปิดหรืออุปกรณ์อื่น ที่ทำหน้าที่อ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ ทั้งนี้หมายรวมถึงซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ดังกล่าวข้างต้น

มาตรฐานนี้ มีจุดประสงค์เพื่อกำหนดวิธีการทดสอบ และการประเมินด้านสมรรถนะที่ต้องการ ด้านความแม่นยำในการตรวจจับและการอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ และความเร็วในการทำงานของระบบอ่านป้ายทะเบียนให้เป็นไปในลักษณะเดียวกัน อธิบายขั้นตอนการทดสอบ สภาพแวดล้อมสำหรับการทดสอบ และการประเมินผลการทดสอบ

1.2 ข้อยกเว้น

มาตรฐานนี้ไม่ครอบคลุม

- ระบบอ่านป้ายทะเบียนที่ไม่สามารถนำเข้าชุดภาระงานมาตรฐานได้โดยวิธีการที่กำหนดในมาตรฐาน
- ระบบอ่านป้ายทะเบียนที่ออกแบบมาเพื่อทำงานในรูปแบบของการให้บริการเว็บ (web service)

1.3 ข้อกำหนดเพิ่มเติม

อาจต้องมีข้อกำหนดเพิ่มเติม สำหรับระบบอ่านป้ายทะเบียนที่มีลักษณะต่อไปนี้

- ระบบอ่านป้ายทะเบียนที่ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานกับตัวอักษรไทย ตัวเลขไทย และตัวเลขอารบิก

หมายเหตุ: ป้ายทะเบียนดังกล่าว หมายถึง ป้ายทะเบียนที่ไม่ได้ออกโดยกรมขนส่งทางบก และหน่วยงานราชการต่าง ๆ ของประเทศไทย เช่น ป้ายทะเบียนของประเทศอื่น

- ระบบอ่านป้ายทะเบียนที่ประสงค์ให้ทำงานร่วมกับฟังก์ชันพิเศษของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด
- ระบบอ่านป้ายทะเบียนที่ประสงค์ให้ใช้กับระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดมากกว่า 1 กล้อง ในการอ่านป้ายทะเบียน 1 ป้าย

2. เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงต่อไปนี้เป็นส่วนหนึ่งของข้อกำหนดในมาตรฐานนี้ สำหรับเอกสารอ้างอิงที่ระบุปี ให้ใช้อ้างอิงเฉพาะฉบับนั้นเท่านั้น ส่วนเอกสารอ้างอิงที่ไม่ได้ระบุปี ให้ใช้ฉบับล่าสุดที่ประกาศ (รวมทั้งฉบับแก้ไข)

มคอ. 1005.1 มาตรฐานระบบตรวจสอบด้วยวิดีโอ เล่ม 1 คุณลักษณะที่ต้องการทั่วไป

IEC 62676-3 Video surveillance systems for use in security applications - Part 3: Analog and digital video interfaces

3. บทนิยาม

3.1 คำศัพท์และคำจำกัดความ

สำหรับวัตถุประสงค์ของมาตรฐานนี้ คำศัพท์และคำจำกัดความที่ใช้ให้เป็นดังต่อไปนี้

3.1.1 การอ่านป้ายทะเบียน (license plate recognition) หมายถึง การตรวจจับ วิเคราะห์รูปแผ่นป้ายทะเบียนจากไฟล์ภาพนิ่งและ/หรือไฟล์วิดีโอ (ไฟล์ภาพเคลื่อนไหว) และแปลงเป็นข้อมูลตัวเลข และตัวอักษร

3.1.2 การอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง (real-time license plate recognition) หมายถึง การอ่านป้ายทะเบียนที่ทำงานโดยรับข้อมูลภาพเคลื่อนไหวโดยตรงจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด หรือกล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหวประเภทอื่น ๆ เช่น กล้องติดรถยนต์ กล้องสมาร์ตโฟน

3.1.3 การอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์ (offline license plate recognition) หมายถึง การอ่านป้ายทะเบียนที่ทำงานกับไฟล์ภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกไว้

3.1.4 ข้อมูลจริง (ground truth) หมายถึง ข้อมูลซึ่งมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้ ข้อมูลบนป้ายทะเบียน ตำแหน่งของป้ายทะเบียน เวลาของเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง และรายละเอียดอื่น ๆ ของภาระงานมาตรฐาน

3.1.5 ภาระงานมาตรฐาน (standard load) หมายถึง ไฟล์ภาพเคลื่อนไหวอ้างอิงซึ่งทราบข้อมูลจริง

หมายเหตุ: ภาระงานมาตรฐานที่เก็บรวมไว้เป็นจำนวนมาก เรียกว่า คลังภาระงานมาตรฐาน

3.1.6 ชุดภาระงานมาตรฐาน (standard load data set) หมายถึง ภาระงานมาตรฐานที่จัดเตรียมไว้เป็นชุด สำหรับใช้ทดสอบสมรรถนะของตัวอย่างทดสอบ

3.1.7 ตัวอย่างทดสอบ (equipment under test) หมายถึง ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบ ซึ่งเป็นตัวแทนของระบบอ่านป้ายทะเบียนที่ผู้ใช้ได้รับหรือต้องเป็นระบบอ่านป้ายทะเบียนจริงซึ่งพร้อมส่งมอบให้แก่ผู้ใช้

3.1.8 ฐานทดสอบ (test platform) หมายถึง ชุดฮาร์ดแวร์และชุดซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับทดสอบหรือร่วมทดสอบกับตัวอย่างทดสอบ เช่น คอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ อุปกรณ์เครือข่าย

3.1.9 ระบบตรวจสอบด้วยวิดีโอ (video surveillance system) หมายถึง ระบบซึ่งประกอบด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด รวมถึงอุปกรณ์สำหรับการตรวจสอบและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการส่งและควบคุม ซึ่งจำเป็นสำหรับเฟ้าระวางในพื้นที่คุ้มครอง

หมายเหตุ: ระบบตรวจสอบด้วยวิดีโอรู้จักกันในชื่อระบบโทรทัศน์วงจรปิด (closed circuit television system : CCTV system)

3.1.10 ผลบวกจริง (true positive) หมายถึง ผลที่ระบบอ่านป้ายทะเบียนแสดงสถานะว่ามีป้ายทะเบียน เมื่อมีป้ายทะเบียนปรากฏในภาระงานมาตรฐาน

หมายเหตุ: ในการประเมินผลบวกจริงจะนับผลเพียง 1 ครั้ง ต่อยานพาหนะ 1 คันที่ปรากฏในฉาก (scene) ของภาพเคลื่อนไหว หากจับได้มากกว่า 1 ครั้งอื่น ๆ ที่ระบบอ่านป้ายทะเบียนตรวจจับได้จะนับเป็นผลบวกเท็จ

3.1.11 ผลบวกเท็จ (false positive) หมายถึง ผลที่ระบบอ่านป้ายทะเบียนแสดงสถานะว่ามีป้ายทะเบียน แต่ไม่มีป้ายทะเบียนปรากฏในภาระงานมาตรฐาน

3.1.12 ผลลบเท็จ (false negative) หมายถึง ผลที่ระบบอ่านป้ายทะเบียนไม่แสดงสถานะว่ามีป้ายทะเบียน เมื่อมีป้ายทะเบียนปรากฏในภาระงานมาตรฐาน

3.1.13 อัตรากรอบภาพ (frame rate) หมายถึง อัตราการแสดงผลภาพนิ่งที่ประกอบรวมกันเป็นภาพเคลื่อนไหวในระยะเวลา 1 วินาที มีหน่วยเป็นเฟรมต่อวินาที

3.1.14 ระบบคอมพิวเตอร์ หมายถึง อุปกรณ์หรือชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมการทำงานเข้าด้วยกัน โดยได้มีการกำหนดคำสั่ง ชุดคำสั่ง หรือสิ่งอื่นใด และแนวทางปฏิบัติงานให้อุปกรณ์หรือชุดอุปกรณ์ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลโดยอัตโนมัติ

3.2 ตัวอย่าง

สำหรับวัตถุประสงค์ของมาตรฐานฉบับนี้ ตัวอย่างที่ใช้ ให้ความหมายต่อไปนี้

3.2.1 CCTV system: close circuit television system ระบบโทรทัศน์วงจรปิด

3.2.2 EUT: equipment under test ตัวอย่างทดสอบ

3.2.3 FPS: frame per second เฟรมต่อวินาที

3.2.4 RTSP: real time streaming protocol โพรโทคอลการสตรีมมิงแบบเวลาจริง

3.2.5 GT: ground truth ข้อมูลจริง

4. ข้อกำหนดทั่วไป

4.1 เครื่องหมายและฉลาก

บนบริภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์ อย่างน้อยต้อง แสดงเครื่องหมายหรือข้อความแสดง รายละเอียดต่อไปนี้ เป็นภาษาไทย ที่ถูกต้องอ่านได้ง่าย ชัดเจน ติดแน่นและถาวร

(1) ชื่อแบบรุ่น (model) ชนิด และประเภท

(2) หมายเลขรหัสบริภัณฑ์

(3) เดือนปีที่ทำ

(4) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

(5) ชนิดของการเข้ารหัสไฟล์ภาพเคลื่อนไหว รูปแบบไฟล์ (format file) และโพรโทคอลการสตรีมมิ่งภาพเคลื่อนไหวที่สามารถใช้งานได้

กรณีที่เป็นกล่องโทรทัศน์วงจรปิดหรือคอมพิวเตอร์หรือระบบคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นที่ต้องต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้า กำลังจากแหล่งจ่ายภายนอก ต้องแสดงรายละเอียดต่อไปนี้เพิ่มเติมด้วย

(6) ชนิด ประเภท ความถี่และแรงดันไฟฟ้าด้านเข้าที่กำหนด

กรณีที่เป็นคอมพิวเตอร์หรือระบบคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่น ต้องแสดงรายละเอียดต่อไปนี้เพิ่มเติมด้วย

(7) คุณลักษณะของกล่องที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบได้

(8) จำนวนกล่องสูงสุดที่สามารถรองรับได้

หมายเหตุ 1: สำหรับกรณีต่อไปนี้ อนุญาตให้ไม่ต้องแสดงภาษาไทยได้

- เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ที่ใช้เป็นไปตาม มอก. หรือมาตรฐานระดับนานาชาติแล้ว
- ข้อความซึ่งแสดงหน่วยเป็นภาษาอังกฤษ

หมายเหตุ 2: รายละเอียดในข้อ (5) อนุญาตให้แสดงในคู่มือการใช้งานได้

หมายเหตุ 3: สำหรับซอฟต์แวร์ อนุญาตให้แสดงเครื่องหมายหรือรายละเอียดบนหน้าจอแสดงผลได้

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและกรณีแสดงข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ให้ทำโดยการดูเครื่องหมายเป็นเวลา 15 วินาทีด้วยผ้าชุมน้ำ และอีก 15 วินาทีด้วยผ้าชุมปิโตรเลียมสปิริต (petroleum spirit) ภายหลังจากทดสอบนี้ เครื่องหมายต้องอ่านได้ง่าย ข้อมูลสำคัญต้องไม่เลือนหาย ต้องไม่สามารถเอาแผ่นเครื่องหมายออกโดยง่าย และต้องไม่ม้วนหรือโก่ง

4.2 คู่มือ

ต้องมีภาษาไทยและรายละเอียดครบถ้วน เป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน มคอ. 1005.1

5. การทดสอบ

5.1 ภาวะทั่วไปสำหรับการทดสอบ

5.1.1 สภาพแวดล้อมสำหรับการทดสอบ

ให้ทดสอบระบบอ่านป้ายทะเบียนที่ อุณหภูมิ $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ และความชื้นสัมพัทธ์ 40% ถึง 80% โดยไม่มีการควบแน่น กรณีที่ผู้ทำระบุดูอุณหภูมิและ/หรือความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าเกณฑ์ที่ระบุข้างต้น ให้เลือกใช้สภาพแวดล้อมตามที่ผู้ทำระบุไว้

ให้บันทึกรายละเอียดของสภาพแวดล้อมในรายงานผลการทดสอบ

5.1.2 แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับการทดสอบ

ให้ทดสอบระบบอ่านป้ายทะเบียนที่ แรงดันไฟฟ้า $230\text{ V} \pm 5\%$ ความถี่ $50\text{ Hz} \pm 5\%$ กรณีที่ผู้ทำระบุชนิด ประเภท แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าเป็นอย่างอื่น ให้ทดสอบภายใต้ชนิด ประเภทแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าที่ผู้ทำระบุไว้

ให้บันทึกรายละเอียดของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าในรายงานผลการทดสอบ

หมายเหตุ: ควรมีระบบสำรองไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อป้องกันกรณีที่แหล่งจ่ายไฟฟ้าขัดข้อง

5.2 เครื่องทดสอบ

เครื่องวัดเวลาต้องมีความละเอียดอย่างต่ำ 0.01 วินาที

5.3 การเตรียมการทดสอบ

5.3.1 ฐานทดสอบ

ให้เลือกฐานทดสอบที่มีสมรรถนะตามผู้ทำระบุหรือดีกว่า หากไม่ได้ระบุไว้ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม ยกเว้นส่วนอุปกรณ์เครือข่ายและสายส่งข้อมูล (data transmission line) ที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลชุดภาระงานมาตรฐานให้กับตัวอย่างทดสอบ ต้องสามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วไม่ต่ำกว่า 1 จิกะบิตต่อวินาที

ให้บันทึกรายละเอียดของส่วนประกอบที่เลือกใช้ในรายงานผลการทดสอบ

หมายเหตุ: สายส่งข้อมูลให้หมายรวมถึงการส่งข้อมูลแบบไร้สาย

5.3.2 การตั้งค่าฐานทดสอบ

ติดตั้งฐานทดสอบตามวิธีการที่ระบุไว้ในคู่มือของส่วนประกอบต่าง ๆ ของฐานทดสอบ และปรับตั้งค่าฐานทดสอบในลักษณะที่จะทำให้ประสิทธิภาพสูงสุด

ให้บันทึกรายละเอียดการตั้งค่าฐานทดสอบทั้งหมดเก็บไว้

5.3.3 การตั้งค่าตัวอย่างทดสอบ

ติดตั้งตัวอย่างทดสอบตามวิธีการที่ระบุไว้ในคู่มือ ให้วางตัวอย่างทดสอบบนที่ติดตั้งหรือฐานรองที่มั่นคง กรณีที่ทดสอบหลายตัวอย่างทดสอบพร้อมกัน ต้องจัดตำแหน่งของแต่ละตัวอย่างให้ห่างกัน และห่างจากผนังโดยรอบไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร และการตั้งค่าตัวอย่างทดสอบให้ใช้ค่าปริยายของตัวอย่างทดสอบ

เชื่อมต่อตัวอย่างทดสอบเข้ากับฐานทดสอบ ให้ฐานทดสอบส่งข้อมูลให้กับตัวอย่างทดสอบ บันทึกความเร็วเฉลี่ยในการรับข้อมูลจากฐานทดสอบภายในระยะเวลา 10 นาที ต้องมีความเร็วเฉลี่ยตามที่ตัวอย่างกำหนดไว้

กรณีตัวอย่างทดสอบไม่สามารถเชื่อมต่อโดยตรงกับฐานทดสอบได้ ให้เชื่อมต่อตามวิธีที่ผู้ทำกำหนด

ให้บันทึกรายละเอียดการตั้งค่าตัวอย่างทดสอบทั้งหมดเก็บไว้

5.3.4 ชุดภาระงานมาตรฐาน

ให้เลือกชุดภาระงานมาตรฐานตามวิธีที่ให้ไว้ในภาคผนวก ก.1

หมายเหตุ 1: แนะนำให้คลังภาระงานมาตรฐาน มีภาระงานมาตรฐานเริ่มต้น 500 000 ปายทะเบียน กรณีที่ต้องการเพิ่มภาระงานมาตรฐาน ให้เพิ่มเป็นจำนวนเท่าของ 50 000 โดยคลังภาระงานมาตรฐานต้องมีรูปแบบการใช้งานทุกรูปแบบในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน

หมายเหตุ 2: กรณีที่ไม่มีภาระงานมาตรฐานหรือไม่มีพอ ให้สร้างภาระงานมาตรฐานตามวิธีในภาคผนวก ข.

5.4 วิธีทดสอบ

5.4.1 การทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง

ให้สตรีม (stream) ชุดภาระงานมาตรฐานเข้าสู่ตัวอย่างทดสอบผ่านโพรโทคอล RTSP หรือ MJPEG ที่อัตรากรอบภาพ 25 เฟรมต่อวินาที กรณีที่ผู้ทำระบบอัตรากรอบภาพในการทำงานของตัวอย่างทดสอบต่ำกว่าที่ระบุในมาตรฐาน ให้ทดสอบโดยใช้อัตรากรอบภาพตามที่ทำระบบ บันทึกรายละเอียดอัตรากรอบภาพที่ใช้ในรายงานผลการทดสอบ และบันทึกผลลัพธ์ที่ได้จากตัวอย่างทดสอบตามรูปแบบที่ให้ไว้ในภาคผนวก ค.1

หมายเหตุ: อนุญาตให้ใช้แอปพลิเคชันอื่นแปลงรูปแบบผลลัพธ์ให้อยู่ในรูปแบบที่กำหนด

อนุญาตให้ผู้ทำปรับแต่งตัวอย่างทดสอบ และดำเนินการทดสอบซ้ำได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องใช้ชุดภาระงานมาตรฐานสำหรับการทดสอบคนละชุดกับการทดสอบครั้งที่ 1 และบันทึกผลลัพธ์ที่ได้จากตัวอย่างทดสอบที่ปรับแต่งแล้ว

5.4.2 การทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์

ให้ตัวอย่างทดสอบเรียกไฟล์ชุดภาระงานมาตรฐานจากฐานทดสอบมาประมวลผลจนเสร็จสิ้น จับเวลาการทำงานของตัวอย่างทดสอบ

บันทึกเวลาและผลลัพธ์ที่ได้จากตัวอย่างทดสอบตามรูปแบบที่ให้ไว้ในภาคผนวก ค.1

5.5 การประเมินสมรรถนะของตัวอย่างทดสอบ

ให้ประเมินสมรรถนะของตัวอย่างทดสอบ โดยประเมินสมรรถนะโดยรวมของตัวอย่างทดสอบ และประเมินแยกตามรูปแบบการใช้งานของตัวอย่างทดสอบในภาคผนวก ก.2 (ถ้ามี) ดังต่อไปนี้

5.5.1 ความแม่นยำในการตรวจจับ

ให้นำผลลัพธ์จากการทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง และการทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์ เทียบกับข้อมูลจริง จากนั้นนำผลที่ได้มาคำนวณหาค่า F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียนของตัวอย่างทดสอบ จากสมการ

$$F1 - Score = \frac{2(Precision \times Recall)}{(Precision + Recall)} \times 100$$

โดยที่ ค่าพจน์ค่า Precision ของการตรวจจับป้ายทะเบียน ได้จากสมการ

$$Precision = \frac{TPR}{TPR + FPR}$$

เมื่อ

Precision คือ อัตราส่วนของจำนวนผลลัพธ์ที่เป็นผลบวกจริง (true positive result) ต่อจำนวนผลลัพธ์ที่เป็นผลบวกจริงรวมกับจำนวนผลลัพธ์ที่เป็นผลบวกเท็จ (false positive result)

TPR คือ จำนวนผลลัพธ์ที่เป็นผลบวกจริงที่ได้จากตัวอย่างทดสอบ

FPR คือ จำนวนผลลัพธ์ที่เป็นผลบวกเท็จที่ได้จากตัวอย่างทดสอบ

และ คำนวณค่า Recall ของการตรวจจับป้ายทะเบียน ได้จากสมการ

$$Recall = \frac{TPR}{TPR + FNR}$$

เมื่อ

Recall คือ อัตราส่วนของจำนวนผลลัพธ์ที่เป็นผลบวกจริงที่ได้จากตัวอย่างทดสอบต่อจำนวนผลลัพธ์ที่เป็นผลบวกจริงรวมกับจำนวนผลลัพธ์ที่เป็นผลลบเท็จ

FNR คือ จำนวนผลลัพธ์ที่เป็นผลลบเท็จที่ได้จากตัวอย่างทดสอบ (false positive result)

หมายเหตุ: ควรตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานของตัวอย่างทดสอบเพื่อประเมินค่า TPR FPR และ FNR จะทำโดยเปรียบเทียบผลลัพธ์กับข้อมูลจริงของชุดภาระงานมาตรฐาน ในการเปรียบเทียบจะเปรียบเทียบด้วย ข้อมูลบนป้ายทะเบียน เวลาที่ตรวจจับป้ายทะเบียนได้ และตำแหน่งของป้ายทะเบียนบนภาระงานมาตรฐานที่แสดงในระบบพิกัด XY (XY coordinate) เนื่องจากการระบุตำแหน่งป้ายทะเบียนในรูปแบบระบบพิกัด XY ของตัวอย่างทดสอบแต่ละตัวจะมีความแตกต่างกัน การเปรียบเทียบตำแหน่งป้ายทะเบียนระหว่างข้อมูลจริงและผลลัพธ์ของตัวอย่างทดสอบกำหนดให้มีค่าอินเตอร์เซกชันโอเวอร์ยูเนียน (intersection over union: IoU) ต้องไม่ต่ำกว่า 0.5 โดยคำนวณค่าอินเตอร์เซกชันโอเวอร์ยูเนียน จากสมการ

$$IoU = \frac{|P \cap G|}{|P \cup G|}$$

เมื่อ

P คือ เซตของพิกเซลในกรอบที่มาจากผลลัพธ์ของตัวอย่างทดสอบ

G คือ เซตของพิกเซลในกรอบที่มาจากข้อมูลจริง

5.5.2 ความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียน

ให้นำผลลัพธ์จากการทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริงทั้ง 2 ครั้ง และการทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์เทียบกับข้อมูลจริง จากนั้นนำผลที่ได้มาคำนวณหาค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนของตัวอย่างทดสอบ จากสมการ

$$accuracy_r = \frac{LPR_{EUT}}{LPR_{GTD}} \times 100$$

เมื่อ

accuracy_r คือ ค่าเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียน

LPR_{EUT} คือ จำนวนป้ายทะเบียนที่ตัวอย่างทดสอบอ่านได้ถูกต้องตามข้อมูลจริง

LPR_{GTD} คือ จำนวนป้ายทะเบียนที่รู้รายละเอียดในชุดภาระงานมาตรฐาน

5.5.3 ความเร็วในการทำงานของตัวอย่างทดสอบ

5.5.3.1 ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง

ให้ประเมินความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริงของตัวอย่างทดสอบโดยคำนวณค่าเฉลี่ยของการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง จากสมการ

$$speed_{rt} = \frac{\sum_{i=1}^n (tr_i - ta_i)}{n}$$

เมื่อ

$speed_{rt}$ คือ ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง หน่วยเป็น วินาทีต่อป้าย

tr คือ เวลาที่ตัวอย่างทดสอบอ่านป้ายได้ หน่วยเป็น วินาที

ta คือ เวลาที่ป้ายทะเบียนแต่ละป้ายเริ่มปรากฏบนภาพเคลื่อนไหว หน่วยเป็น วินาที

n คือ จำนวนป้ายทะเบียนที่ตัวอย่างทดสอบตรวจจับได้ หน่วยเป็นป้าย

5.5.3.2 ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์

ให้ประเมินความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์ของตัวอย่างทดสอบโดยคำนวณค่าอัตราส่วนของเวลาอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์ของตัวอย่างทดสอบเทียบกับเวลาของภาระงานมาตรฐาน จากสมการ

$$speed_{ol} = \frac{t_{eut}}{t_l}$$

เมื่อ

$speed_{ol}$ คือ ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์

t_{eut} คือ เวลาที่ตัวอย่างทดสอบใช้อ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์ทั้งชุดภาระงานมาตรฐาน หน่วยเป็น วินาที

t_l คือ เวลาของไฟล์ชุดภาระงานมาตรฐาน หน่วยเป็น วินาที

หมายเหตุ: การประเมินสมรรถนะของตัวอย่างทดสอบให้เป็นไปตามความสามารถของตัวอย่างทดสอบ กรณีที่ตัวอย่างทดสอบทำได้เฉพาะการอ่านทะเบียน การประเมินสมรรถนะของตัวอย่างทดสอบให้ประเมินเฉพาะการอ่านทะเบียน กรณีที่ตัวอย่างทดสอบทำได้ทั้งการอ่านทะเบียนและจังหวัด การประเมินสมรรถนะของตัวอย่างทดสอบให้ประเมินทั้งการอ่านทะเบียนและจังหวัด

6. รายงานผลการทดสอบ

รายงานผลการทดสอบ อย่างน้อยต้องประกอบไปด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

6.1 ข้อมูลการทดสอบ เป็นส่วนที่บอกรายละเอียดของการทดสอบ ต้องระบุข้อมูลการทดสอบที่จำเป็นอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ชื่อและที่อยู่ของห้องปฏิบัติการ
- ชื่อผู้ทดสอบ
- วันเวลาที่ดำเนินการทดสอบ
- สภาพแวดล้อมของการทดสอบ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น
- แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบ

6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างทดสอบ

รายละเอียดของตัวอย่างทดสอบ ได้แก่ ตราสินค้า (brand) / ตราสัญลักษณ์ (logo) รุ่นอ้างอิง หมายเลขประจำเครื่อง และข้อมูลที่เป็นตัวแทนของซอฟต์แวร์ (Cryptographic hash) ในรูปแบบรหัส MD5 ของซอฟต์แวร์อ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะที่ติดตั้งบนตัวอย่างทดสอบ

6.3 รายละเอียดของรูปแบบการจัดวาง ติดตั้งตัวอย่างในขณะทำการทดสอบ และรูปถ่าย (ถ้ามี)

6.4 รายละเอียดของฐานทดสอบ และความเร็วเฉลี่ยในการรับข้อมูลของตัวอย่างทดสอบที่ส่งมาจากฐานทดสอบภายในระยะเวลา 10 นาที

6.5 รายละเอียดของชุดภาระงานมาตรฐานสำหรับการทดสอบ ประกอบด้วย ภาระงานมาตรฐาน และลำดับการทดสอบ

6.6 อัตราการรอบภาพของการทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง

6.7 ผลการทดสอบของชุดภาระงานมาตรฐาน

ให้แยกผลการทดสอบตามระดับความยากของภาระงานออกเป็น 2 รูปแบบ โดยรูปแบบแรกรายงานผลการทดสอบของป้ายทะเบียนทั้งหมดในชุดภาระงานมาตรฐาน และรูปแบบที่ 2 รายงานผลการทดสอบโดยแยกแต่ละระดับความยากของป้ายทะเบียน ผลการทดสอบทั้ง 2 ชุด ประกอบด้วย

- ผลการเปรียบเทียบระหว่างผลการทำงานของตัวอย่างทดสอบและข้อมูลจริง ได้แก่ ผลบวกจริง ผลบวกเท็จ และผลลบเท็จ

- ค่า F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน
- ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียน (*accuracy*)
- ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง (*speed_r*)
- ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์ (*speed_o*)

หมายเหตุ 1: การรายงานผลการทดสอบ และระดับชั้นสมรรถนะให้รายงานโดยแยกเป็นการทำงานโดยรวม และการทำงานตามรูปแบบการใช้งานของตัวอย่างทดสอบ

หมายเหตุ 2: ดูตัวอย่างรูปแบบรายงานผลการทดสอบตามภาคผนวก ง

ภาคผนวก ก.
วิธีเลือกชุดภาระงานมาตรฐาน
(ข้อกำหนด)
(ข้อ 5.3.4)

ก.1 วิธีการจัดชุดภาระงานมาตรฐานสำหรับการทดสอบ

ให้สุ่มเลือกภาระงานมาตรฐานจากคลังภาระงานมาตรฐาน โดยต้องเลือกรูปแบบการใช้งานทุกรูปแบบละกันในสัดส่วนใกล้เคียงกัน และต้องมีป้ายทะเบียนที่อยู่ในระดับยากที่สุดระหว่าง 15% ถึง 20% ระดับยากมากระหว่าง 20% ถึง 25% และระดับยากระหว่าง 20% ถึง 25% ของจำนวนป้ายทะเบียนทั้งหมดในชุดภาระงานมาตรฐาน

สำหรับการทดสอบระบบอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง ควรมีจำนวนป้ายทะเบียนขั้นต่ำ 20 000 ป้าย และสำหรับการทดสอบระบบอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์ ควรมีจำนวนป้ายทะเบียนขั้นต่ำ 100 000 ป้าย

ก.2 รูปแบบการใช้งานระบบอ่านป้ายทะเบียน

รูปแบบการใช้งานระบบอ่านป้ายทะเบียนสามารถแบ่งได้ ดังต่อไปนี้

ก.2.1 ระบบอ่านป้ายทะเบียนสำหรับงานควบคุมการเข้า - ออกพื้นที่

ระบบอ่านป้ายทะเบียนสำหรับการใช้งานรูปแบบนี้ จะใช้สำหรับบันทึกยานพาหนะที่เข้า-ออกพื้นที่เพื่อ ตรวจสอบความเรียบร้อยในการเข้า-ออกพื้นที่ คิดค่าบริการการใช้งานพื้นที่ ตรวจสอบยานพาหนะที่เฝ้าระวัง เป็นต้น การใช้งานจะมีทั้งแบบภายในอาคาร และภายนอกอาคาร รูปแบบของไฟล์ภาพเคลื่อนไหวที่ได้รับจากระบบอ่านป้ายทะเบียนรูปแบบนี้จะมีคุณลักษณะ ดังนี้

- ความเร็วในการเคลื่อนที่ของยานพาหนะส่วนมากจะมีทั้ง ยานพาหนะจอดนิ่ง ยานพาหนะวิ่งช้า และยานพาหนะวิ่งปานกลาง
- อัตราส่วนระหว่างกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและยานพาหนะโดยมากจะเป็นแบบ 1:1 โดยยานพาหนะจะปรากฏในฉากที่ละคัน แต่ในบางกรณีจะมีอัตราส่วนระหว่างกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและยานพาหนะเป็นแบบ 1:n โดยยานพาหนะจะปรากฏในภาพครั้งละหลายคัน ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การใช้งาน
- ป้ายทะเบียนที่ปรากฏในภาพส่วนมากจะมีขนาดใหญ่ เนื่องจากระยะห่างระหว่างกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและป้ายทะเบียนจะมีระยะใกล้
- ปัจจัยหรืออุปสรรคจากสภาพแวดล้อมที่ขัดขวางการอ่านป้ายทะเบียนประกอบด้วยสภาพแวดล้อมที่พบได้ภายนอกอาคาร เช่น สภาพฝน สภาพหมอก/ฝุ่นควัน ปริมาณแสง และสภาพแวดล้อมที่พบได้ภายในอาคาร เช่น การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (กระพริบ) ของแสงสว่างเนื่องมาจากความบกพร่องในการทำงานของหลอดไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง
- ทิศทางการเคลื่อนที่ของยานพาหนะโดยมากจะเป็นการเคลื่อนที่เข้าหากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด
- มุมมองของป้ายทะเบียนที่แสดงบนภาพจะมองเห็นป้ายในแนวตรงหรือแนวเฉียงเล็กน้อย

- ระยะเวลาที่ป้ายปรากฏในภาพส่วนมากจะมีระยะเวลานานกว่า 2 วินาที

ก.2.2 ระบบอ่านป้ายทะเบียนสำหรับงานจราจร

ระบบอ่านป้ายทะเบียนสำหรับการใช้งานในรูปแบบนี้ จะใช้สำหรับการบันทึกสภาพเหตุการณ์การจราจรที่เกิดขึ้นทั้งบนถนนสาธารณะและถนนส่วนบุคคล รูปแบบของไฟล์วิดีโอที่ได้รับจากระบบอ่านป้ายทะเบียนในรูปแบบนี้จะมีคุณลักษณะดังนี้

- ความเร็วในการเคลื่อนที่ของยานพาหนะส่วนมากจะมีทั้ง ยานพาหนะจอดนิ่ง ยานพาหนะวิ่งช้า ยานพาหนะวิ่งปานกลาง และยานพาหนะวิ่งเร็วสูง
- อัตราส่วนระหว่างกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและยานพาหนะมีทั้งแบบ 1:1 และ 1:n
- ป้ายทะเบียนที่ปรากฏในภาพส่วนใหญ่จะมีขนาดเล็กกว่าหมวดทดสอบระบบอ่านป้ายทะเบียนสำหรับการควบคุมการเข้า - ออกพื้นที่ เนื่องจากระยะห่างระหว่างกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและป้ายทะเบียนจะมีระยะไกลกว่า
- ปัจจัยหรืออุปสรรคจากสภาพแวดล้อมที่ขัดขวางการอ่านป้ายทะเบียนประกอบด้วยสภาพแวดล้อมที่พบได้ภายนอกอาคาร เช่น สภาพฝน สภาพหมอก/ฝุ่นควัน ปริมาณแสง
- ทิศทางการเคลื่อนที่ของยานพาหนะประกอบด้วยเคลื่อนที่เข้าหากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และการเคลื่อนที่ออกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด
- การติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดจะมีรูปแบบหลากหลาย เช่น การติดตั้งบนเสาข้างถนนที่ความสูง การติดตั้งบนคานหรือการติดตั้งข้างถนน
- มุมมองของป้ายทะเบียนที่แสดงบนภาพจะมองเห็นป้ายในแนวตรง แนวเฉียงเล็กน้อย และแนวเฉียงมาก
- ระยะเวลาที่ป้ายปรากฏในภาพส่วนมากจะมีความหลากหลาย ตั้งแต่อย่างน้อยกว่า 2 วินาที จนถึงนานกว่า 5 วินาที

ก.2.3 ระบบอ่านป้ายทะเบียนสำหรับงานติดตั้งบนยานพาหนะ

ระบบอ่านป้ายทะเบียนสำหรับการใช้งานในรูปแบบนี้ จะใช้รวมกล้องติดยานพาหนะทั้งรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ เพื่อบันทึกสภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยรอบยานพาหนะ รวมถึงการตรวจสอบป้ายทะเบียนของยานพาหนะต้องสงสัย หรือเฝ้าติดตาม รูปแบบของไฟล์ภาพเคลื่อนไหวที่ได้รับจากระบบอ่านป้ายทะเบียนในรูปแบบนี้จะมีคุณลักษณะ ดังนี้

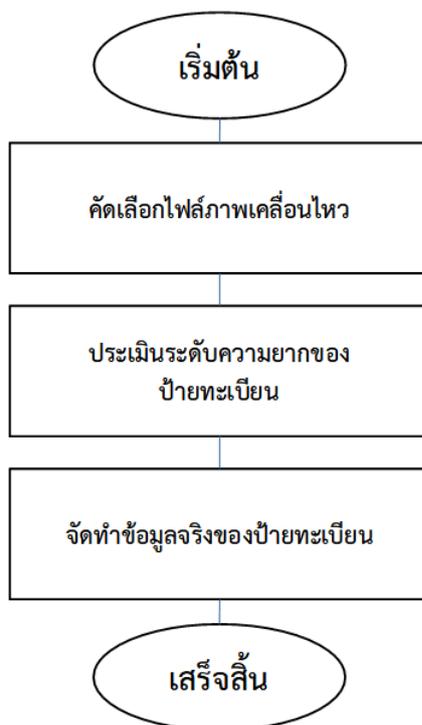
- ความเร็วในการเคลื่อนที่ของยานพาหนะเป้าหมายจะมีทั้ง ยานพาหนะวิ่งช้า ยานพาหนะวิ่งปานกลาง และยานพาหนะวิ่งเร็วสูง ซึ่งความเร็วของยานพาหนะเป้าหมายจะพิจารณาพร้อมกับความเร็วในการเคลื่อนที่ของยานพาหนะที่ติดตั้งกล้องด้วย
- อัตราส่วนระหว่างกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและยานพาหนะมีทั้งแบบ 1:1 และ 1:n
- ป้ายทะเบียนที่ปรากฏในภาพจะมีขนาดที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับระยะห่างของป้ายทะเบียนเป้าหมาย

- ทิศทางการเคลื่อนที่ของยานพาหนะประกอบด้วย การเคลื่อนที่เข้าหากล้องโทรทัศน์วงจรปิด และการเคลื่อนที่ออกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด
- การติดตั้งกล้องติดยานพาหนะมีทั้งการติดตั้งโดยหันกล้องไปด้านหน้ายานพาหนะ และหันกล้องไปด้านหลังยานพาหนะ
- มุมมองของป้ายทะเบียนที่แสดงบนภาพจะมองเห็นป้ายในแนวตรง แนวเฉียงเล็กน้อย และแนวเฉียงมาก
- ระยะเวลาที่ป้ายปรากฏในภาพส่วนมากจะมีความหลากหลาย ตั้งแต่ไม่น้อยกว่า 2 วินาที จนถึงนานกว่า 5 วินาที

ภาคผนวก ข.
วิธีสร้างชุดภาระงานมาตรฐาน
 (ข้อกำหนด)
 (ข้อ 5.3.4)

ข.1 การสร้างชุดภาระงานมาตรฐาน

ชุดภาระงานมาตรฐานประกอบด้วยภาระงานมาตรฐาน (ป้ายทะเบียน) จำนวนมาก ป้ายทะเบียนแต่ละป้ายจะมีระดับความยากในการอ่านป้ายแตกต่างกัน ป้ายทะเบียนเหล่านี้ถูกจัดเตรียมไว้สำหรับคัดเลือกเพื่อจัดเป็นชุดภาระงานมาตรฐานสำหรับการทดสอบเพื่อใช้ทดสอบสมรรถนะของระบบอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ การสร้างชุดภาระงานมาตรฐานมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้



รูปที่ ข.1 ขั้นตอนการสร้างชุดภาระงานมาตรฐาน

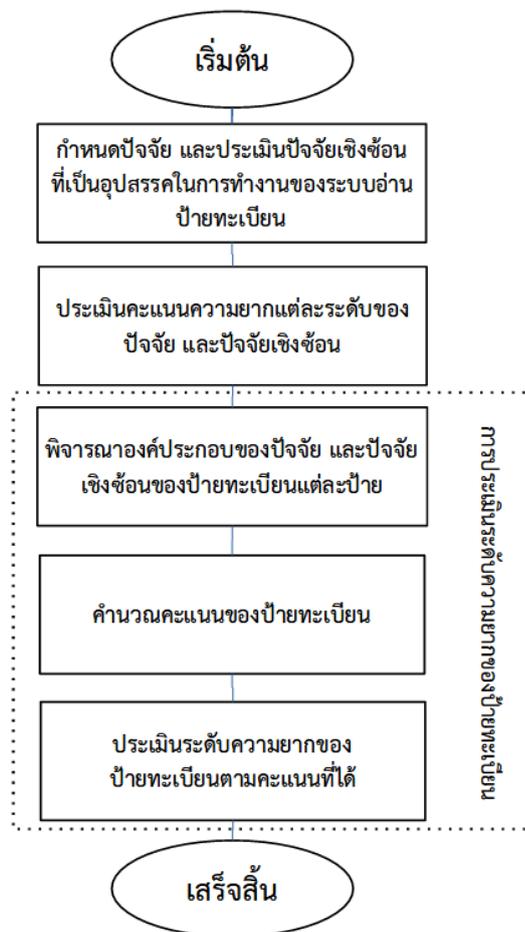
ข.2 การคัดเลือกไฟล์ภาพเคลื่อนไหว (video format) สำหรับใช้ในชุดภาระงานมาตรฐาน

ชุดภาระงานมาตรฐานต้องประกอบด้วยไฟล์ภาพเคลื่อนไหวทุกรูปแบบการใช้งานในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน โดยไฟล์ภาพเคลื่อนไหวควรอยู่ในรูปแบบการเข้ารหัส (codec) ที่เข้าถึงได้ง่าย เช่น MJPEG H.264 H.265 หรือ H.266 เป็นไฟล์ที่อยู่

ในรูปแบบเต็มเฟรม (full frame) หรือสตรีมมิ่ง และสามารถเข้าถึงได้ผ่านโพรโทคอลการสตรีมแบบเวลาจริง เช่น RTSP MMTP

ข.3 การประเมินระดับความยากของป้ายทะเบียน

ระดับความยากของป้ายทะเบียนแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ยากที่สุด ยากมาก ยาก และทั่วไป การประเมินระดับความยากของป้ายทะเบียนสามารถประเมินได้ตามขั้นตอนที่แสดงไว้ในรูป ข.2



รูป ข.2 ขั้นตอนการประเมินระดับความยากของภาระงานมาตรฐาน

ข.3.1 ปัจจัยหลักและคะแนนความยากของปัจจัย

ชุดภาระงานมาตรฐานต้องประกอบภาระงานมาตรฐานที่มีอุปสรรคในการทำงานของระบบอ่านป้ายทะเบียน ซึ่งอุปสรรคดังกล่าวเกิดขึ้นจากปัจจัยหลัก 3 ปัจจัย ได้แก่ สภาพแวดล้อม วัตถุ (ป้ายทะเบียนและยานพาหนะ) ที่ปรากฏในฉาก และระบบตรวจสอบด้วยวิดีโอ ปัจจัยหลักทั้ง 3 สามารถแบ่งออกเป็นปัจจัยรอง ปัจจัยรองแต่ละปัจจัยยังแบ่งเป็นระดับของปัจจัย โดยแต่ละระดับของปัจจัยจะมีคะแนนความยากดังแสดงในตาราง ข.1

ตาราง ข.1 ปัจจัยและคะแนนความยากของปัจจัยแต่ละระดับ

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ระดับของปัจจัย	คุณลักษณะ	คะแนนความยาก
สภาพแวดล้อม	สภาพฝน	ฝนไม่ตก	ไม่เห็นหยดน้ำหรือฝนตก	1
		ฝนตกปานกลาง	มีหยดหรือเห็นฝน + เห็นป้าย/ข้อมูลบนป้ายชัดเจนอยู่	17
		ฝนตกหนัก	มีหยดหรือเห็นฝน + เห็นป้าย/ข้อมูลบนป้ายอยู่ แต่ไม่ชัดเจนมากนัก	48
		ฝนตกหนักมาก	มีหยดหรือเห็นฝน + ไม่เห็นป้าย	100
	สภาพหมอก/ฝุ่นควัน	ไม่มีหมอก/ฝุ่นควัน	ไม่เห็นหมอก/ฝุ่นควันขวางระหว่างกล้องกับป้าย	1
		มีหมอก/ฝุ่นควันปานกลาง	มีหมอก/ฝุ่นควัน + เห็นป้าย/ข้อมูลบนป้ายชัดเจนอยู่	19
		มีหมอก/ฝุ่นควันหนาแน่น	มีหมอก/ฝุ่นควัน + เห็นป้าย/ข้อมูลบนป้ายอยู่ แต่ข้อมูลอาจจะไม่ชัดเจนมากนัก	52
		มีหมอก/ฝุ่นควันหนาแน่นมาก	มีหมอก/ฝุ่นควัน + ไม่เห็นป้าย	100
	ปริมาณแสงที่ป้าย	มีแสงจ้า	มองไม่เห็นป้าย/ข้อมูลบนป้าย	100
		มีแสงเหมาะสม	มีแสงที่ทำให้เห็นป้าย/ข้อมูลบนป้ายชัดเจน	1
		มีแสงปานกลาง	มีแสงที่ทำให้เห็นป้าย/ข้อมูลบนป้ายอยู่	21
		มีแสงน้อย	มีแสงพอมองเห็นป้าย/ข้อมูลบนป้ายอยู่	59
		ไม่มีแสง	มืด มองไม่เห็นป้าย/ข้อมูลบนป้าย	100
	แสงสะท้อนที่ป้าย	ไม่มีแสงสะท้อนที่ป้าย	ไม่มีแสงสะท้อนที่ป้ายเลย	10
		มีแสงสะท้อนที่ป้าย	มีแสงสะท้อนที่ป้ายบางส่วน	60
	เงาบนป้ายทะเบียน	ไม่มีเงาบนป้ายทะเบียน	ไม่มีเงาพาดทับป้ายทะเบียนเลย	5
มีเงาบนป้ายทะเบียน		มีเงาพาดทับป้ายทะเบียนเลย	60	

ตาราง ข.1 ปัจจัยและคะแนนความยากของปัจจัยแต่ละระดับ (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ระดับของปัจจัย	คุณลักษณะ	คะแนนความยาก
สภาพแวดล้อม (ต่อ)	อัตราการเปลี่ยน ความสว่าง	ไม่มีการเปลี่ยนความสว่าง	ความสว่างของภาพไม่มีการเปลี่ยนแปลง	1
		อัตราการเปลี่ยนแปลงความ สว่างปานกลาง	ความสว่างเปลี่ยนแปลงต่ำ และ/หรือความเร็ว ในการเปลี่ยนแปลงต่ำ	46
		อัตราการเปลี่ยนแปลงความ สว่างสูง	ความสว่างมีการเปลี่ยนแปลงสูง และความเร็วใน การเปลี่ยนแปลงสูง	88
วัตถุ	ความเร็วยาน พาหนะ ¹	ยานพาหนะจอด	รถหยุดนิ่ง	1
		ยานพาหนะวิ่งช้า	รถเคลื่อนตัวช้า	11
		ยานพาหนะวิ่งปานกลาง	รถเคลื่อนตัวด้วยความเร็วปานกลาง	44
		ยานพาหนะวิ่งเร็วสูง	รถเคลื่อนตัวด้วยความเร็วมาก	76
	ทิศทางการ พาหนะเทียบกับ กล้อง	ยานพาหนะวิ่งเข้าหากล้อง	รถมีทิศทางการเคลื่อนที่หันหน้าเข้าหากล้อง	8
		ยานพาหนะวิ่งออกจากกล้อง	รถมีทิศทางการเคลื่อนที่หันหน้าออกจากกล้อง	26
	มุมมองของป้าย ที่แสดงบนภาพ เคลื่อนไหว	มองเห็นป้ายในแนวตรง	ป้ายอยู่ในแนวตั้งฉากกับกล้อง	1
		มองเห็นป้ายในแนวเฉียงเล็กน้อย	ป้ายอยู่ในแนวเฉียงออกด้านซ้าย ขวา ก้ม เงย หรือคละกัน	35
		มองเห็นป้ายทะเบียนแนวเฉียง มาก	ป้ายอยู่ในแนวเฉียงออกจากกล้องจนไม่เห็น ข้อมูลบนป้าย	98
	รูปแบบป้าย ทะเบียน	ป้ายปกติ	ป้ายที่ออกให้ยานพาหนะทั่วไปโดยกรมขนส่ง	1
		ป้ายพื้นหลังภาพกราฟิก	ป้ายประมูลที่ออกให้ยานพาหนะทั่วไปโดยกรม ขนส่ง	31
		ป้ายพิเศษของไทย	ป้ายที่ออกให้ยานพาหนะของหน่วยงานเฉพาะ เช่น ป้ายของรถตำรวจ ป้ายของรถทหาร	31

ตาราง ข.1 ปัจจัยและคะแนนความยากของปัจจัยแต่ละระดับ (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ระดับของปัจจัย	คุณลักษณะ	คะแนนความยาก	
วัตถุ (ต่อ)	รูปแบบป้ายทะเบียน (ต่อ)	ป้ายของรถต่างประเทศ	ป้ายที่ออกให้ยานพาหนะโดยกรมขนส่งของประเทศอื่น ๆ	61	
		ไม่มีวัตถุปิดบังป้ายทะเบียน	ไม่มีวัตถุใดๆ ปิดบังป้าย + เห็นข้อมูลบนป้ายครบถ้วน	1	
			มีวัตถุปิดบังป้ายทะเบียนเล็กน้อย	มีน็อต กรอบป้ายบังขอบเล็กน้อย + เห็นข้อมูลบนป้ายครบถ้วน	29
			มีวัตถุปิดบังป้ายทะเบียนมาก	มีวัตถุปิดบังรายละเอียดของป้ายบางส่วน	62
	ความสมบูรณ์ของป้าย	ป้ายสมบูรณ์	ป้ายที่ไม่มีการชำรุด/บิดงอ ตัดแปลง สีสลอกหรือจาง หรือสกปรก	1	
		ป้ายมีการตัดแปลงเล็กน้อย	มีการตัดแปลงเล็กน้อย + ยังเห็นข้อมูลบนป้ายครบถ้วน เช่น ตัดป้าย ตัดป้ายโค้ง	13	
		ป้ายตัดแปลง	ป้ายมีติดสติ๊กเกอร์ ทาสี + ยังเห็นข้อมูลบนป้ายครบถ้วน	56	
		ป้ายชำรุด/บิดงอ	ป้ายมีรอบพับ แตก ชำรุด งอ + ยังเห็นข้อมูลบนป้ายครบถ้วน	58	
		ป้ายแตกร่อนเป็นลายงา	พื้นผิวป้ายแตกร่อนเป็นลายงา + ยังเห็นข้อมูลบนป้ายครบถ้วน	55	
		ป้ายสีลอกหรือจาง	สี/ข้อมูลบนป้าย ชีด จาง หรือลอกบางส่วนหรือทั้งหมด	70	
ป้ายสกปรก		ป้ายเลอะสี น้ำมัน ฝุ่นโคลน ที่ไม่ใช่สีเดียวกับสีที่ใช้บนป้าย	81		
ข้อมูลป้าย (ตัวอักษร ตัวเลข และจังหวัด)	ป้ายทะเบียนไม่มีอักษรและ/หรือตัวเลขที่คล้ายกัน	อักษรและ/หรือตัวเลขบนป้ายไม่มีลักษณะที่คล้ายกัน	13		
		อักษรและ/หรือตัวเลขบนป้ายมีลักษณะที่คล้ายกัน	44		

ตาราง ข.1 ปัจจัยและคะแนนความยากของปัจจัยแต่ละระดับ (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ระดับของปัจจัย	คุณลักษณะ	คะแนนความยาก
วัตถุ (ต่อ)	ระยะเวลาที่ป้ายทะเบียนปรากฏ	ป้ายทะเบียนปรากฏเป็นระยะเวลาสั้น	ป้ายทะเบียนทั้งป้ายปรากฏในภาพเป็นระยะเวลามากกว่าหรือเท่ากับ 5 วินาทีขึ้นไป	1
		ป้ายทะเบียนปรากฏเป็นระยะเวลาปานกลาง	ป้ายทะเบียนทั้งป้ายปรากฏในภาพเป็นระยะเวลามากกว่าหรือเท่ากับ 2 วินาที แต่น้อยกว่า 5 วินาที	31
		ป้ายทะเบียนปรากฏเป็นระยะสั้น	ป้ายทะเบียนทั้งป้ายปรากฏในภาพเป็นระยะน้อยกว่า 2 วินาที	58
ระบบตรวจสอบด้วยวิดีโอ	ความละเอียดของการบันทึก	$\geq 4k$ (8 เมกะพิกเซล) หรือ $4\ 096$ พิกเซล \times $2\ 160$ พิกเซล	ความละเอียดในการบันทึกไฟล์ภาพเคลื่อนไหวขนาดอัลตราเอชดีหรือยูเอชดี (ultra HD: UHD)	3
		2k (4 เมกะพิกเซล) หรือ $2\ 560$ พิกเซล \times $1\ 440$ พิกเซล	ความละเอียดในการบันทึกไฟล์ภาพเคลื่อนไหวขนาดควอดเอชดีหรือคิวเอชดี (quad HD: QHD)	6
		1080p (2 เมกะพิกเซล) หรือ $1\ 920$ พิกเซล \times $1\ 080$ พิกเซล	ความละเอียดในการบันทึกไฟล์ภาพเคลื่อนไหวขนาดฟูลเอชดีหรือเอฟเอชดี (full high definition: FHD)	14
		720p (1 เมกะพิกเซล) หรือ $1\ 280$ พิกเซล \times 720 พิกเซล	ความละเอียดในการบันทึกไฟล์ภาพเคลื่อนไหวขนาดเอชดี (high definition: HD)	28
		576p (414 720 พิกเซล) หรือ 720 พิกเซล \times 576 พิกเซล	ความละเอียดในการบันทึกไฟล์ภาพเคลื่อนไหวขนาดดี 1 (D1)	42
		480p (307 200 พิกเซล) หรือ 640 พิกเซล \times 480 พิกเซล	ความละเอียดในการบันทึกไฟล์ภาพเคลื่อนไหวขนาดวีจีเอ (video graphics array: VGA)	56
	ความต่อเนื่องของการแสดงผลภาพเคลื่อนไหว	แสดงผลต่อเนื่อง	ไม่มีการกระโดดของยานพาหนะ ² ในไฟล์ภาพเคลื่อนไหว	1
แสดงผลไม่ต่อเนื่อง		มีการกระโดดของยานพาหนะในไฟล์ภาพเคลื่อนไหว	39	

ตาราง ข.1 ปัจจัยและคะแนนความยากของปัจจัยแต่ละระดับ (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ระดับของปัจจัย	คุณลักษณะ	คะแนนความยาก
ระบบตรวจ สอบด้วยวิดีโอ (ต่อ)	ความเบลอของ การแสดงผลภาพ	ไม่เบลอ	ภาพไม่เบลอ + เห็นป้าย/ข้อมูลบนป้ายชัดเจน	1
		เบลอปานกลาง	ภาพมีความเบลอระดับปานกลาง + เห็น ป้าย/ข้อมูลบนป้ายอยู่	44
		เบลอมาก	ภาพเบลอมาก + ไม่เห็นป้าย/ข้อมูลบนป้าย	100
	สัญญาณรบกวน การแสดงผลภาพ (noise)	ไม่มีสัญญาณรบกวนและ/หรือ มีสัญญาณรบกวนน้อย	ภาพไม่มีการรบกวนและหรือมีน้อย + เห็น ป้าย/ข้อมูลบนป้ายชัดเจนอยู่	1
		มีสัญญาณรบกวนปานกลาง	ภาพมีสัญญาณรบกวนปานกลาง + เห็น ป้าย/ข้อมูลบนป้ายอยู่	40
		มีสัญญาณรบกวนสูง	ภาพมีสัญญาณรบกวนสูง + ไม่เห็นป้าย/ข้อมูล บนป้าย	100

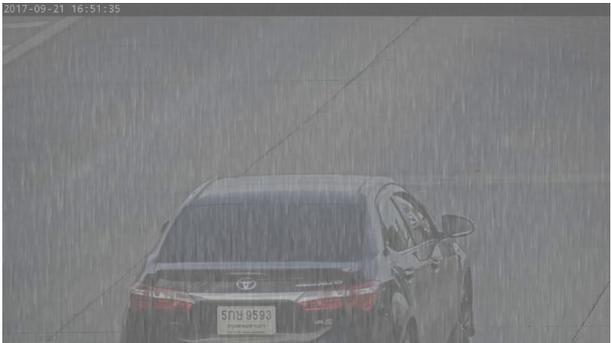
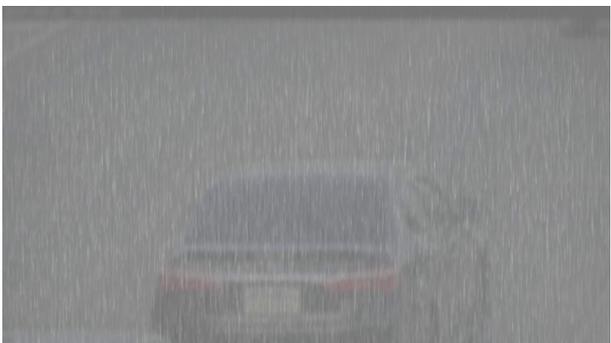
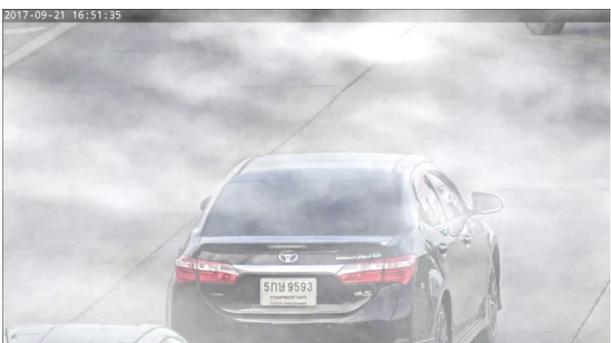
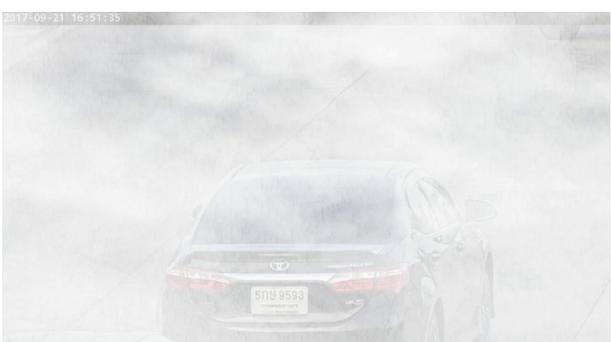
หมายเหตุ 1: การประเมินความเร็วยานพาหนะให้ประเมินตามวิธีที่ให้ไว้ในภาคผนวก ข.6

หมายเหตุ 2: การกระโดดของยานพาหนะ คือ ลักษณะของยานพาหนะที่ปรากฏในภาพเคลื่อนไหวมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งทันทีทันใด

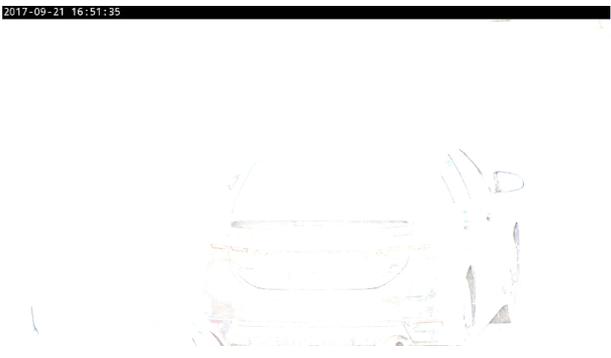
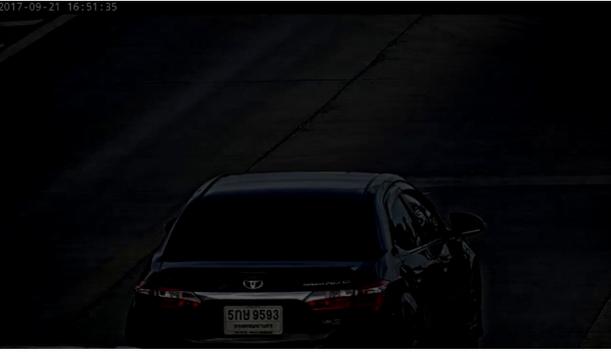
ตาราง ข.2 ตัวอย่างภาพแสดงปัจจัยแต่ละระดับ

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ระดับของปัจจัย	ตัวอย่างภาพ
สภาพแวดล้อม	สภาพฝน	ฝนตกปานกลาง	

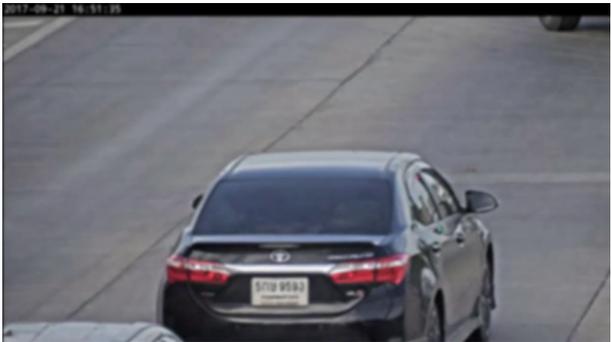
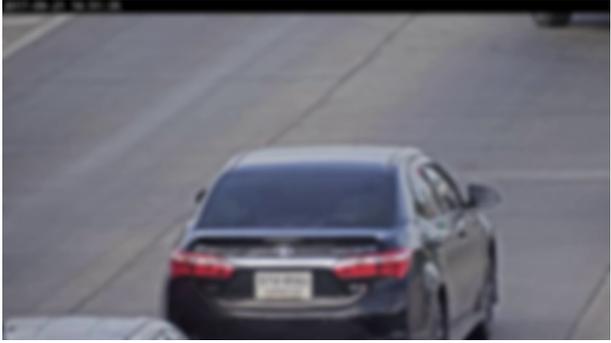
ตาราง ข.2 ตัวอย่างภาพแสดงปัจจัยแต่ละระดับ (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ระดับของปัจจัย	ตัวอย่างภาพ
สภาพแวดล้อม (ต่อ)	สภาพฝน (ต่อ)	ฝนตกหนัก	
		ฝนตกหนักมาก	
	สภาพหมอก/ฝุ่น ควัน	มีหมอก/ฝุ่นควันปานกลาง	
		มีหมอก/ฝุ่นควันหนาแน่น	

ตาราง ข.2 ตัวอย่างภาพแสดงปัจจัยแต่ละระดับ (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ระดับของปัจจัย	ตัวอย่างภาพ
สภาพแวดล้อม (ต่อ)	สภาพหมอก/ฝุ่น ควัน (ต่อ)	มีหมอก/ฝุ่นควันหนาแน่นมาก	
		ปริมาณแสงที่มีแสงจ้า	
		มีแสงปานกลาง	
		มีแสงน้อย	

ตาราง ข.2 ตัวอย่างภาพแสดงปัจจัยแต่ละระดับ (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ระดับของปัจจัย	ตัวอย่างภาพ
สภาพแวดล้อม (ต่อ)	ปริมาณแสงที่ ป้าย (ต่อ)	ไม่มีแสง	
ระบบตรวจสอบด้วยวิดีโอ	ความเบลอของการแสดงผล	เบลอปานกลาง	
		เบลอมาก	
	สัญญาณรบกวนการแสดงผลภาพ (noise)	มีสัญญาณรบกวนปานกลาง	

ตาราง ข.2 ตัวอย่างภาพแสดงปัจจัยแต่ละระดับ (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ระดับของปัจจัย	ตัวอย่างภาพ
ระบบตรวจ สอบด้วยวิดีโอ (ต่อ)	สัญญาณรบกวน การแสดงผลภาพ (noise) (ต่อ)	มีสัญญาณรบกวนสูง	

การประเมินคะแนนความยากของปัจจัยซึ่งเป็นอุปสรรคในการอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ ให้ดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 7 คน ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนให้ประเมินคะแนนจากความคิดเห็นของตน โดยระดับคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 100 คะแนน โดย 1 คะแนน หมายถึง ปัจจัยหรือระดับของปัจจัยนั้นมีความเป็นอุปสรรคน้อยมาก จนไม่นับว่าเป็นอุปสรรคในการอ่านป้ายทะเบียน และ 100 คะแนน หมายถึง ปัจจัยหรือระดับของปัจจัยนั้นมีความเป็นอุปสรรคสูงจนไม่สามารถมองเห็นป้าย หรือข้อมูลบนป้ายทะเบียนได้ จากนั้นนำคะแนนของผู้ประเมินแต่ละรายมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย โดยไม่นำคะแนนต่ำสุด และสูงสุดมาคำนวณเพื่อลดความแปรปรวนของข้อมูล

หมายเหตุ: ผู้เชี่ยวชาญต้องผ่านการทดสอบการมองเห็นและตาบอดสี ผ่านการอบรมพร้อมการประเมินผลด้านความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการอ่านป้ายทะเบียนของระบบอ่านป้ายทะเบียนก่อนการประเมินด้วย

ข.3.2 ปัจจัยเชิงซ้อนและคะแนนความยากของปัจจัยเชิงซ้อน

ปัจจัยต่าง ๆ ที่ระบุใน ข.3.1 ที่ เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดอุปสรรคในการทำงานของระบบอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ ซึ่งการพิจารณาที่ผ่านมาจะเป็นการพิจารณาปัจจัยเชิงเดี่ยว แต่เมื่อนำปัจจัยดังกล่าวมาพิจารณาร่วมกัน ทำให้เกิดปัจจัยใหม่ขึ้น ซึ่งปัจจัยที่เกิดขึ้น เรียกว่า ปัจจัยเชิงซ้อน ปัจจัยเชิงซ้อนมีระดับของปัจจัย และคะแนนความยากดังแสดงในตาราง ข.3

ตาราง ข.3 ปัจจัยเชิงซ้อนและคะแนนความยากของปัจจัยเชิงซ้อน

ขนาดป้ายทะเบียน			
ประเภทยานพาหนะ	ระดับของปัจจัย	คุณลักษณะ	คะแนนความยาก
รถยนต์	> 80 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 80 พิกเซล	1
	> 60 p แต่ ≤ 80 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 60 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 80 p	15

ตาราง ข.3 ปัจจัยเชิงซ้อนและคะแนนความยากของปัจจัยเชิงซ้อน (ต่อ)

ขนาดป้ายทะเบียน			
รถยนต์ (ต่อ)	> 40 p แต่ ≤ 60 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 40 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 60 p	30
	> 20 p แต่ ≤ 40 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 20 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 40 p	65
	≤ 20 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดน้อยกว่า 20 p	90
รถจักรยานยนต์	> 92 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 92 พิกเซล	1
	> 69 แต่ ≤ 92 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 69 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 92 p	15
	> 46 แต่ ≤ 69 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 46 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 69 p	30
	> 23 แต่ ≤ 46 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 23 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 46 p	65
	≤ 23 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดน้อยกว่า 23 p	90
รถยนต์ทหาร	> 75 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 75 พิกเซล	1
	> 56 p แต่ ≤ 75 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 56 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 75 p	15
	> 37 p แต่ ≤ 56 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 37 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 56 p	30
	> 19 p แต่ ≤ 37 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 19 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 37 p	65
	≤ 19 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดน้อยกว่า 19 p	90

ตาราง ข.3 ปัจจัยเชิงซ้อนและคะแนนความยากของปัจจัยเชิงซ้อน (ต่อ)

ขนาดป้ายทะเบียน			
รถจักรยานยนต์ทหาร	> 43 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 43 พิกเซล	1
	> 32 p แต่ ≤ 43 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 32 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 43 p	15
	> 21 p แต่ ≤ 32 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 21 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 32 p	30
	> 11 แต่ ≤ 21 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 11 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 21 p	65
	≤ 11 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดน้อยกว่า 11 p	90
รถยนต์ตำรวจ	> 59 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 59 พิกเซล	1
	> 44 p แต่ ≤ 59 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 44 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 59 p	15
	> 29 p แต่ ≤ 44 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 29 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 44 p	30
	> 15 p แต่ ≤ 29 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 15 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 29 p	65
	≤ 15 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดน้อยกว่า 15 p	90
รถจักรยานยนต์ตำรวจ	> 48 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 48 พิกเซล	1
	> 36 p แต่ ≤ 48 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 36 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 48 p	15
	> 24 p แต่ ≤ 36 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 24 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 36 p	30
	> 12 แต่ ≤ 24 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดมากกว่า 12 p แต่ น้อยกว่า หรือเท่ากับ 24 p	65

ตาราง ข.3 ปัจจัยเชิงซ้อนและคะแนนความยากของปัจจัยเชิงซ้อน (ต่อ)

ขนาดป้ายทะเบียน			
รถจักรยานยนต์ตำรวจ (ต่อ)	≤ 12 p	ความสูงของป้ายทะเบียนมีขนาดน้อยกว่า 12 p	90

ข.3.3 การประเมินระดับความยากของป้ายทะเบียน

ข.3.3.1 วิธีการประเมินระดับความยากของป้ายทะเบียน

ป้ายทะเบียนแต่ละป้ายจะมีระดับความยากในการอ่านป้ายแตกต่างกัน ระดับความยากของป้ายทะเบียนแบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ยากที่สุด ยากมาก ยาก และทั่วไป

ป้ายทะเบียน 1 ป้าย จะประกอบด้วยภาพนิ่งจำนวนหนึ่งซึ่งรวมกันเป็นภาพเคลื่อนไหว ซึ่งภาพดังกล่าวประกอบด้วย ปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นอุปสรรคในการอ่านป้ายทะเบียน แต่ละปัจจัยจะมีคะแนนความยากแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับระดับของปัจจัย นั้น ๆ การประเมินระดับความยากของป้ายทะเบียนต้องพิจารณาว่าป้ายทะเบียนนั้นประกอบด้วยปัจจัยอะไรที่เป็นอุปสรรค ในการอ่านป้ายทะเบียน และปัจจัยดังกล่าวอยู่ในระดับใด มีคะแนนความยากเท่าใด จากนั้นนำคะแนนความยากของแต่ละ ปัจจัยมาคำนวณคะแนนความยากของป้ายทะเบียน (LSS) จากสมการ

$$LSS = MMS - Z$$

เมื่อ

LSS คือ คะแนนความยากของป้ายทะเบียน (License plate Summary Scores)

MMS คือ ผลรวมคะแนนความยากของปัจจัยที่มีคะแนนมากที่สุดและคะแนนความยากของ ปัจจัยที่มีคะแนนรองลงมา (Major and Minor factors Scores)

Z คือ คะแนนโดยรวมของปัจจัยเชิงซ้อน ได้มาจากคำนวณ

หมายเหตุ 1: การคำนวณ MMS ให้คำนวณจากภาพทุกภาพของป้ายทะเบียน และเลือกภาพที่มี MMS น้อยที่สุดมาใช้ในการคำนวณ LSS กรณีภาพที่มี MMS น้อยที่สุดมีค่าเท่ากับหลายภาพ ให้ใช้ภาพที่มีคะแนนความยากของปัจจัยเชิงซ้อนน้อยที่สุดมาใช้ในการคำนวณ LSS

หมายเหตุ 2: กรณีที่คะแนนความยากของปัจจัยที่มีคะแนนมากที่สุด (Y_0) มีค่ามากกว่า 75 คะแนน ให้ประเมิน LSS เท่ากับ Y_0

หมายเหตุ 3: กรณีที่ป้ายทะเบียนมีปัจจัย ดังนี้ สภาพฝนอยู่ในระดับ ฝนตกหนัก และฝนตกหนักมาก สภาพหมอก/ฝุ่นควันอยู่ในระดับ มีหมอก/ฝุ่นควันหนาแน่น และมีหมอก/ฝุ่นควันหนาแน่นมาก ปริมาณแสงที่ป้ายอยู่ในระดับ มีแสงจ้า และไม่มีแสง ความเบลอของการแสดงผลภาพอยู่ในระดับ เบลอมาก สัญญาณรบกวนการแสดงผลภาพอยู่ในระดับ มีสัญญาณรบกวนสูง ค่า LSS จะมีค่าเท่ากับ MSS

โดยที่ คำนวณผลรวมคะแนนความยากของปัจจัยที่มีคะแนนมากที่สุดและคะแนนความยากของปัจจัยที่มีคะแนนรองลงมา (MMS) ได้จากสมการ

$$MMS = y_0 + \sum_{i=1}^n \left(\frac{y_i}{(y_0 - y_i + 10)^i \left(\frac{y_0}{75}\right)} \right)$$

เมื่อ

y_0 คือ คะแนนความยากของปัจจัยที่มีคะแนนมากที่สุด

y_i คือ คะแนนความยากของปัจจัยที่มีคะแนนรองลงมา

i คือ ลำดับของปัจจัยรอง

เลือกและ คำนวณคะแนนโดยรวมของปัจจัยเชิงซ้อน (Z) ได้จากสมการ

$$Z = \frac{MMS}{(c+i)}$$

เมื่อ

MMS คือ ผลรวมคะแนนความยากของปัจจัยที่มีคะแนนมากที่สุดและคะแนนความยากของปัจจัยที่มีคะแนนรองลงมา

c คือ คะแนนของปัจจัยเชิงซ้อน

i คือ ลำดับปัจจัยเชิงซ้อน

การประเมินระดับความยากของป้ายทะเบียน ให้ประเมินโดยนำเปรียบเทียบกับค่า LSS ที่ได้จากการคำนวณกับระดับความยากของป้ายทะเบียนในตาราง ข.4

ตาราง ข.4 ระดับความยากของป้ายทะเบียน

ระดับความยาก	LSS
ยากที่สุด	76 ถึง 100
ยากมาก	51 ถึง 75
ยาก	26 ถึง 50
ทั่วไป	1 ถึง 25

ข.3.3.2 ตัวอย่างการประเมินความยากของป้ายทะเบียน

ประเมินระดับความยากของป้ายทะเบียนจากข้อมูลในตาราง ข.5 และตาราง ข.6

ตาราง ข.5 ตัวอย่างข้อมูลปัจจัยหลักและปัจจัยรองสำหรับการประเมินระดับความยากป้ายทะเบียน

กลุ่มหลัก	ปัจจัย	LPR01/1		LPR01/2		LPR01/3	
							
		ระดับของปัจจัย	คะแนนของปัจจัย	ระดับของปัจจัย	คะแนนของปัจจัย	ระดับของปัจจัย	คะแนนของปัจจัย
สภาพแวดล้อม	สภาพฝน	ฝนไม่ตก	1	ฝนไม่ตก	1	ฝนไม่ตก	1
	สภาพหมอก/ฝุ่นควัน	ไม่มีหมอก/ฝุ่นควัน	1	ไม่มีหมอก/ฝุ่นควัน	1	ไม่มีหมอก/ฝุ่นควัน	1
	ปริมาณแสงที่ป้าย	มีแสงปานกลาง	21	มีแสงเหมาะสม	1	มีแสงเหมาะสม	1
	แสงสะท้อนที่ป้าย	ไม่มีแสงสะท้อนที่ป้าย	10	ไม่มีแสงสะท้อนที่ป้าย	10	ไม่มีแสงสะท้อนที่ป้าย	10
	มีเงาบนป้ายทะเบียน	ไม่มีเงาบนป้ายทะเบียน	5	ไม่มีเงาบนป้ายทะเบียน	5	ไม่มีเงาบนป้ายทะเบียน	5
	อัตราการเปลี่ยนแปลงความสว่าง	อัตราการเปลี่ยนแปลงความสว่างปานกลาง	46	อัตราการเปลี่ยนแปลงความสว่างปานกลาง	46	ไม่มีการเปลี่ยนแปลงความสว่าง	1
วัตถุ	ความเร็วยานพาหนะ	ยานพาหนะวิ่งช้า	11	ยานพาหนะวิ่งช้า	11	ยานพาหนะวิ่งช้า	11
	ทิศทางยานพาหนะเทียบกับกล้อง	ยานพาหนะวิ่งเข้าหากล้อง	8	ยานพาหนะวิ่งเข้าหากล้อง	8	ยานพาหนะวิ่งเข้าหากล้อง	8
	มุมมองของป้ายที่แสดงบนภาพเคลื่อนไหว	มองเห็นป้ายในแนวตรง	1	มองเห็นป้ายในแนวตรง	1	มองเห็นป้ายในแนวตรง	1
	รูปแบบป้ายทะเบียน	ป้ายปกติ	1	ป้ายปกติ	1	ป้ายปกติ	1
	รูปแบบการติดตั้งป้าย	ไม่มีวัตถุปิดบังป้ายทะเบียน	1	ไม่มีวัตถุปิดบังป้ายทะเบียน	1	ไม่มีวัตถุปิดบังป้ายทะเบียน	1
	ป้ายสมบูรณ์	ใช่	1	ใช่	1	ใช่	1

ตาราง ข.5 ตัวอย่างข้อมูลปัจจัยหลักและปัจจัยรองสำหรับการประเมินระดับความยากป้ายทะเบียน (ต่อ)

กลุ่มหลัก	ปัจจัย	LPR01/1		LPR01/2		LPR01/3		
								
		ระดับของปัจจัย	คะแนนของปัจจัย	ระดับของปัจจัย	คะแนนของปัจจัย	ระดับของปัจจัย	คะแนนของปัจจัย	
วัตถุ (ต่อ)	ป้ายมีการตัดแปลงเล็กน้อย	ไม่ใช่	-	ไม่ใช่	-	ไม่ใช่	-	
	ป้ายตัดแปลง	ไม่ใช่	-	ไม่ใช่	-	ไม่ใช่	-	
	ป้ายชำรุด/บิดงอ	ไม่ใช่	-	ไม่ใช่	-	ไม่ใช่	-	
	ป้ายแตกร่อนเป็นลายงา	ไม่ใช่	-	ไม่ใช่	-	ไม่ใช่	-	
	ป้ายสีลอกหรือจาง	ไม่ใช่	-	ไม่ใช่	-	ไม่ใช่	-	
	ป้ายสกปรก	ไม่ใช่	-	ไม่ใช่	-	ไม่ใช่	-	
	ข้อมูลป้าย	ป้ายทะเบียนมีอักษรและ/หรือตัวเลขที่คล้ายกัน	44	ป้ายทะเบียนมีอักษรและ/หรือตัวเลขที่คล้ายกัน	44	ป้ายทะเบียนมีอักษรและ/หรือตัวเลขที่คล้ายกัน	44	
	ระยะเวลาที่ป้ายทะเบียนปรากฏ	ป้ายทะเบียนปรากฏเป็นระยะเวลาปานกลาง	31	ป้ายทะเบียนปรากฏเป็นระยะเวลาปานกลาง	31	ป้ายทะเบียนปรากฏเป็นระยะเวลาปานกลาง	31	
ระบบตรวจสอ บ ด้วยวิดีโอ	ความละเอียดของการบันทึก	1080p	14	1080p	14	1080p	14	
	ความต่อเนื่องของการแสดงผลภาพเคลื่อนไหว	แสดงผลต่อเนื่อง	1	แสดงผลต่อเนื่อง	1	แสดงผลต่อเนื่อง	1	
	ความเบลอของการแสดงผล	ไม่เบลอ	1	ไม่เบลอ	1	ไม่เบลอ	1	
	สัญญาณรบกวนการแสดงผลภาพ	ไม่มีสัญญาณรบกวนและ/หรือมีสัญญาณรบกวนน้อย	1	ไม่มีสัญญาณรบกวนและ/หรือมีสัญญาณรบกวนน้อย	1	ไม่มีสัญญาณรบกวนและ/หรือมีสัญญาณรบกวนน้อย	1	

ตาราง ข.6 ตัวอย่างข้อมูลปัจจัยเชิงซ้อนสำหรับการประเมินระดับความยากป้ายทะเบียน

ปัจจัยเชิงซ้อน	LPR01/1		LPR01/2		LPR01/3	
	ระดับของปัจจัย	คะแนนของปัจจัย	ระดับของปัจจัย	คะแนนของปัจจัย	ระดับของปัจจัย	คะแนนของปัจจัย
ขนาดภาพ	> 60 แต่ ≤80 p	15	> 80 p	1	> 80 p	1

คำนวณค่า MMS ของแต่ละภาพ จากสมการ

$$MMS = y_0 + \sum_{i=1}^n \left(\frac{y_i}{(y_0 - y_i + 10) i^{\left(\frac{y_0}{25}\right)}} \right)$$

จากตาราง ข.6 LPR01/1

y_0 คือ คะแนนของปัจจัยหลัก มีค่าเท่ากับ 46

y_i คือ คะแนนความยากของปัจจัยที่มีคะแนนรองลงมา

แทนค่าในสมการเพื่อหาค่า MMS ของ LPR01/1

$$MMS = y_0 + \sum_{i=1}^n \left(\frac{y_i}{(y_0 - y_i + 10) i^{\left(\frac{y_0}{25}\right)}} \right)$$

ตัวอย่างการคำนวณค่าความยากของปัจจัยรองลำดับที่ 1

$$\frac{44}{(46 - 44 + 10) 1^{\left(\frac{46}{25}\right)}} = 3.667$$

ตัวอย่างการคำนวณค่าความยากของปัจจัยรองลำดับที่ 2

$$\frac{31}{(46 - 31 + 10) 2^{\left(\frac{46}{25}\right)}} = 0.881$$

ค่าความยากของปัจจัยรองลำดับที่ i เมื่อคำนวณแล้วมีค่าดังนี้

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
y_i	44	31	21	14	11	10	8	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ค่าความยาก	3.667	0.811	0.306	0.142	0.091	0.072	0.051	0.027	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003

$$MMS = 46 + (3.667 + 0.811 + 0.306 + 0.142 + 0.091 + 0.072 + 0.051 + 0.027 + 0.005 + 0.004 + 0.004 + 0.004 + 0.004 + 0.004 + 0.003 + 0.003 + 0.003)$$

$$MMS = 46 + (5.202) = 51.202$$

ค่า MMS ของ LPR01/1 มีค่าเท่ากับ 51.202

จากตาราง ข.6 LPR01/2 เมื่อคำนวณค่า MMS ของ LPR01/2 มีค่าเท่ากับ 50.958

จากตาราง ข.6 LPR01/3 เมื่อคำนวณค่า MMS ของ LPR01/3 มีค่าเท่ากับ 45.969

เลือก LPR01/3 ซึ่งมี MMS น้อยที่สุด เพื่อนำไปคำนวณ LSS

คำนวณค่า LSS จากสมการ

$$LSS = MMS - Z$$

ค่า MMS มีค่าเท่ากับ 45.969

Z คือ คะแนนโดยรวมของปัจจัยเชิงซ้อน คำนวณได้จากสมการ

$$Z = \frac{MMS}{(c+i)}$$

MMS คือ ผลรวมคะแนนความยากของปัจจัยที่มีคะแนนมากที่สุดและคะแนนความยากของปัจจัยที่มีคะแนนรองลงมา ของภาพที่มีผลรวมน้อยที่สุด มีค่า 45.969

c คือ คะแนนของปัจจัยเชิงซ้อน จากตาราง ข.4 มีค่าเท่ากับ 1

i คือ ลำดับปัจจัยเชิงซ้อน มีค่าเท่ากับ 1

แทนค่าในสมการ เพื่อหาค่า Z

$$Z = \frac{45.969}{1+1} = 22.984$$

แทนค่าในสมการ เพื่อหาค่า LSS

$$LSS = MMS - Z$$

$$LSS = 45.969 - 22.984 = 22.985$$

เปรียบเทียบ LSS กับระดับความยากของป้ายทะเบียนในตาราง ข.3 ป้ายทะเบียนอยู่ในระดับความยาก ทั่วไป เนื่องจาก LSS มีค่าอยู่ในช่วง 1 ถึง 25

ข.4 การสร้างข้อมูลจริงของภาระงานมาตรฐาน

ป้ายทะเบียน 1 ป้าย จะประกอบด้วยภาพนิ่งจำนวนหนึ่งซึ่งรวมกันเป็นภาพเคลื่อนไหว การสร้างข้อมูลจริงของภาระงานมาตรฐาน คือ การระบุข้อมูลภาพนิ่งของป้ายทะเบียนแต่ละภาพ

การสร้างข้อมูลจริงจะเริ่มเมื่อป้ายทะเบียนปรากฏในฉากทั้งป้าย โดยความสูงของป้ายทะเบียนต้องมีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 10 พิกเซล และจะเสร็จสิ้นเมื่อป้ายทะเบียนมีขนาดความสูงน้อยกว่า 10 พิกเซล ก่อนป้ายทะเบียนหายไปจากฉาก

กรณีที่ป้ายทะเบียนไม่ปรากฏในฉากทั้งป้าย ให้ทำข้อมูลจริงของป้ายทะเบียนนั้น ๆ โดยไม่ต้องระบุข้อมูลบนป้ายทะเบียน และป้ายทะเบียนดังกล่าวจะใช้ทดสอบเฉพาะการตรวจจับของตัวอย่างทดสอบเท่านั้น

หมายเหตุ 1: ขณะที่ป้ายทะเบียนอยู่ในฉาก หากมีบางภาพที่ป้ายทะเบียนถูกบดบังจากวัตถุ หรือสภาพแวดล้อมภายนอกเป็นบางส่วน ภาพเหล่านั้นต้องถูกนำมารวมในข้อมูลจริงด้วย

หมายเหตุ 2: ความสูงของป้ายทะเบียนในข้อมูลจริงอย่างน้อยกว่า 10 พิกเซลได้ หากเรารู้ข้อมูลจริงของตัววัตถุจริง (ตัวป้ายทะเบียนจริง)

ข.5 รูปแบบข้อมูลจริงของชุดภาระงานมาตรฐาน

ข้อมูลจริงของชุดภาระงานมาตรฐานสำหรับการเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ของตัวอย่างทดสอบเพื่อประเมินสมรรถนะในการทำงานประกอบด้วยรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- ภาพรวม โดยแสดงภาพนิ่งของป้ายทะเบียนแต่ละป้ายที่มีอยู่ในชุดภาระงานมาตรฐาน โดยแสดงทุก ๆ 1 วินาที
- ตำแหน่ง โดยแสดงตำแหน่งของป้ายทะเบียนในภาพ ทั้งมุมบนซ้ายและมุมล่างขวาหรือแสดงมุมทั้ง 4 มุมของป้ายทะเบียน การแสดงตำแหน่งให้แสดงในรูปแบบพิกัด
- เวลา โดยแสดงเวลาที่ป้ายทะเบียนปรากฏในฉาก การแสดงเวลาให้แสดงในรูปแบบ hh:mm:ss
- ข้อมูล โดยแสดงข้อมูลทะเบียนและ/หรือจังหวัดที่สามารถระบุได้

ตัวอย่างรูปแบบข้อมูลจริงของชุดภาระงานมาตรฐาน แสดงไว้ในตาราง ข.7

ตาราง ข.7 ตัวอย่างรูปแบบข้อมูลจริงของชุดภาระงานมาตรฐาน

ลำดับ	ภาพรวม	ตำแหน่งป้ายทะเบียน				เวลา	ทะเบียน	จังหวัด
		มุมบนซ้าย		มุมล่างขวา				
		X	Y	X	Y			
LPR01/1		1 329	583	1 474	661	hh:mm:ss	ฉง 350	กรุงเทพ มหานคร
LPR01/2		596	681	841	820	hh:mm:ss	ฉง 350	กรุงเทพ มหานคร
LPR01/3		373	712	642	873	hh:mm:ss	ฉง 350	กรุงเทพ มหานคร
LPR01/4		373	712	642	873	hh:mm:ss	ฉง 350	กรุงเทพ มหานคร
LPR01/5		373	712	642	873	hh:mm:ss	ฉง 350	กรุงเทพ มหานคร
LPR02/1		146	192	152	195	hh:mm:ss	ชร 2599	อ่านไม่ได้
LPR02/2		155	193	164	197	hh:mm:ss	ชร 2599	อ่านไม่ได้
LPR02/3		172	195	183	201	hh:mm:ss	ชร 2599	อ่านไม่ได้
LPR02/4		197	200	212	207	hh:mm:ss	ชร 2599	อ่านไม่ได้

ตาราง ข.7 ตัวอย่างรูปแบบข้อมูลจริงของชุดภาระงานมาตรฐาน (ต่อ)

ลำดับ	ภาพรวม	ตำแหน่งป้ายทะเบียน				เวลา	ทะเบียน	จังหวัด
LPR02/5		230	206	130	147	hh:mm:ss	ขร 2599	อ่านไม่ได้
LPR02/6		265	185	294	198	hh:mm:ss	ขร 2599	อ่านไม่ได้
LPR02/7		318	179	356	195	hh:mm:ss	ขร 2599	อ่านไม่ได้
LPR02/8		423	196	468	215	hh:mm:ss	ขร 2599	อ่านไม่ได้
LPR02/9		599	207	650	233	hh:mm:ss	ขร 2599	อ่านไม่ได้
LPR03/1		876	988	1 032	1 048	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR03/2		912	956	1 065	1 014	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR03/3		946	922	1 098	979	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR03/4		982	886	1 131	945	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR03/5		1 516	385	1 641	434	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา

ตาราง ข.7 ตัวอย่างรูปแบบข้อมูลจริงของชุดภาระงานมาตรฐาน (ต่อ)

ลำดับ	ภาพรวม	ตำแหน่งป้ายทะเบียน				เวลา	ทะเบียน	จังหวัด
LPR03/6		1 540	364	1 663	412	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR03/7		1 562	344	1 687	390	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR03/8		1 585	322	1708	369	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR03/9		1 631	276	1 751	323	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR03/10		1 651	259	1 772	304	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR03/11		1 671	240	1 792	285	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR03/12		1 694	220	1 812	266	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR03/13		1 713	201	1 830	245	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR03/14		1 732	185	1 848	228	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR03/15		1 769	149	1 883	192	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา

ตาราง ข.7 ตัวอย่างรูปแบบข้อมูลจริงของชุดภาระงานมาตรฐาน (ต่อ)

ลำดับ	ภาพรวม	ตำแหน่งป้ายทะเบียน				เวลา	ทะเบียน	จังหวัด
LPR03/1 6		1 786	129	1 900	173	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR03/1 7		1 804	113	1 915	154	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา
LPR04/1		272	115	393	162	hh:mm:ss	2 กษ 5029	กรุงเทพ มหานคร
LPR04/2		299	99	416	145	hh:mm:ss	2 กษ 5029	กรุงเทพ มหานคร
LPR04/3		324	83	442	132	hh:mm:ss	2 กษ 5029	กรุงเทพ มหานคร
LPR04/4		350	71	465	117	hh:mm:ss	2 กษ 5029	กรุงเทพ มหานคร
LPR04/5		400	42	516	83	hh:mm:ss	2 กษ 5029	กรุงเทพ มหานคร
LPR05/1		845	404	877	416	hh:mm:ss	กง 2936	อ่านไม่ได้
LPR05/2		850	410	881	422	hh:mm:ss	กง 2936	อ่านไม่ได้
LPR05/3		837	409	869	421	hh:mm:ss	กง 2936	อ่านไม่ได้

ตาราง ข.7 ตัวอย่างรูปแบบข้อมูลจริงของชุดภาระงานมาตรฐาน (ต่อ)

ลำดับ	ภาพรวม	ตำแหน่งป้ายทะเบียน				เวลา	ทะเบียน	จังหวัด
LPR05/4		822	412	850	425	hh:mm:ss	กง 2936	อ่านไม่ได้
LPR05/5		796	406	824	418	hh:mm:ss	กง 2936	อ่านไม่ได้
LPR05/6		760	404	789	415	hh:mm:ss	กง 2936	อ่านไม่ได้
LPR05/7		731	404	757	415	hh:mm:ss	กง 2936	อ่านไม่ได้
LPR05/8		709	404	736	415	hh:mm:ss	กง 2936	อ่านไม่ได้
LPR06/1		5	498	105	585	hh:mm:ss	9 กข 8720	กรุงเทพ มหานคร
LPR06/2		421	512	511	560	hh:mm:ss	9 กข 8720	กรุงเทพ มหานคร
LPR06/3		741	515	816	557	hh:mm:ss	9 กข 8720	กรุงเทพ มหานคร
LPR06/4		788	522	861	552	hh:mm:ss	9 กข 8720	กรุงเทพ มหานคร
LPR06/5		817	535	896	564	hh:mm:ss	9 กข 8720	กรุงเทพ มหานคร

ตาราง ข.7 ตัวอย่างรูปแบบข้อมูลจริงของชุดภาระงานมาตรฐาน (ต่อ)

ลำดับ	ภาพรวม	ตำแหน่งป้ายทะเบียน				เวลา	ทะเบียน	จังหวัด
LPR06/6		778	571	872	604	hh:mm:ss	9 กข 8720	กรุงเทพมหานคร
LPR06/7		524	630	631	676	hh:mm:ss	9 กข 8720	กรุงเทพมหานคร
LPR06/8		129	705	260	789	hh:mm:ss	9 กข 8720	กรุงเทพมหานคร
...

ข.6 การประเมินความเร็วของยานพาหนะ

ข.6.1 ระดับความเร็วของยานพาหนะ

การประเมินความเร็วของยานพาหนะให้ประเมินจากค่าเฉลี่ยของจำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกัน จากนั้นนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลในตาราง ข.8

ตาราง ข.8 ระดับความเร็วของยานพาหนะ

ความเร็วยานพาหนะ	ค่าสัมบูรณ์ของความต่างเฉลี่ยของป้ายทะเบียน
ยานพาหนะจอด	≤ 1 ป้าย
ยานพาหนะวิ่งช้า	> 1 ป้าย แต่ ≤ 15 ป้าย
ยานพาหนะวิ่งปานกลาง	> 15 ป้าย แต่ ≤ 25 ป้าย
ยานพาหนะวิ่งเร็วสูง	> 25 ป้าย

ค่าเฉลี่ยของจำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันให้คำนวณจากจำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันของยานพาหนะแต่ละจุดในข้อมูลจริง โดยจำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันของยานพาหนะคำนวณจาก ระยะห่างระหว่างป้ายทะเบียน และค่าเฉลี่ยของขนาดป้ายทะเบียนทั้งหมดในข้อมูลจริงของยานพาหนะนั้น โดยใช้สมการ

$$\text{difference plate} = \frac{d}{s} V$$

เมื่อ

difference plate คือ ค่าความต่างเฉลี่ยสัมบูรณ์ของป้ายทะเบียน

d คือ ระยะห่างระหว่างป้ายทะเบียน หน่วยเป็น พิกเซล

s คือ ค่าเฉลี่ยของขนาดป้ายทะเบียน หน่วยเป็น พิกเซล

หมายเหตุ 1: ระยะห่างระหว่างป้ายทะเบียนประเมินจากระยะห่างของจุดอ้างอิงจุดเดียวกันบนป้ายทะเบียนระหว่างภาพนิ่งในข้อมูลจริง 2 ภาพ

หมายเหตุ 2: ให้เลือกใช้ค่าเฉลี่ยของขนาดป้ายทะเบียนด้านกว้างหรือยาวตามทิศทางการเคลื่อนที่ของยานพาหนะตามแกนในระบบพิกัดแกน X และแกน Y (XY coordinate)

ข.6.2 ตัวอย่างการประเมินความเร็วของยานพาหนะ

ข.6.2.1 ตัวอย่างที่ 1 ประเมินความเร็วของยานพาหนะจากข้อมูลในตาราง ข.9

ตาราง ข.9 ตัวอย่างข้อมูลสำหรับการประเมินระดับความเร็วยานพาหนะ

ลำดับ	ภาพรวม	ตำแหน่งป้ายทะเบียน								ขนาดป้ายทะเบียน (พิกเซล)		ระยะห่างระหว่างป้ายทะเบียน (พิกเซล)		จำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกัน (ป้าย)	
		มุมบนซ้าย		มุมบนขวา		มุมล่างขวา		มุมล่างซ้าย							
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	ยาว	กว้าง	X	Y	X	Y
LPR01 /1		719	628	954	637	954	741	718	722	235	94	-	-	-	-
LPR01 /2		721	629	953	639	953	737	720	719	232	98	2	1	0	0
ค่าเฉลี่ย										233.5	96			0	0

คำนวณหาจำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันระหว่าง LPR01/1 และ LPR01/2

จำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันในแนวแกน X

$$\text{difference plate} = \frac{2}{233.5} = 0.008 \approx 0$$

จำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันในแนวแกน Y

$$\text{difference plate} = \frac{1}{96} = 0.01 \approx 0$$

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของจำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันในแนวแกน X และแกน Y จากตาราง ข.14 เปรียบเทียบกับระดับความเร็วของยานพาหนะในตาราง ข.13 ความเร็วของยานพาหนะที่ปรากฏในข้อมูลจริงเป็น ยานพาหนะจอด เนื่องจากค่าเฉลี่ยของจำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันในแนวแกน X และแกน Y มีค่า ≤ 1 ป้าย

ข.6.2.2 ตัวอย่างที่ 2 ประเมินความเร็วของยานพาหนะจากข้อมูลในตาราง ข.10

ตาราง ข.10 ตัวอย่างข้อมูลสำหรับการประเมินระดับความเร็วยานพาหนะ

ลำดับ	ภาพรวม	ตำแหน่งป้ายทะเบียน								ขนาดป้ายทะเบียน (พิกเซล)		ระยะห่างระหว่างป้ายทะเบียน (พิกเซล)		จำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกัน (ป้าย)	
		มุมบนซ้าย		มุมบนขวา		มุมล่างขวา		มุมล่างซ้าย							
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	ยาว	กว้าง	X	Y	X	Y
LPR01 /1		835	595	1 070	598	1 070	696	835	688	235	98	-	-	-	-
LPR01 /2		268	666	562	679	562	811	268	788	294	132	567	71	2	1
ค่าเฉลี่ย										264.5	115			2	1

คำนวณหาจำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันระหว่าง LPR01/1 และ LPR01/2

จำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันในแนวแกน X

$$\text{difference plate} = \frac{567}{264.5} = 2.144 \approx 2$$

จำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันในแนวแกน Y

$$\text{difference plate} = \frac{71}{115} = 0.617 \approx 1$$

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของจำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันในแนวแกน X และแกน Y จากตาราง ข.15 เปรียบเทียบกับระดับความเร็วของยานพาหนะในตาราง ข.13 ความเร็วของยานพาหนะที่ปรากฏในข้อมูลจริงเป็น ยานพาหนะวิ่งช้า เนื่องจากค่าเฉลี่ยของจำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันในแนวแกน X และแกน Y มีค่า > 1 ป้าย แต่ ≤ 15 ป้าย

ข.6.2.3 ตัวอย่างที่ 3 ประเมินความเร็วของยานพาหนะจากข้อมูลในตาราง ข.11

ตาราง ข.11 ตัวอย่างข้อมูลสำหรับการประเมินระดับความเร็วยานพาหนะ

ลำดับ	ภาพรวม	ตำแหน่งป้ายทะเบียน								ขนาดป้ายทะเบียน (พิกเซล)		ระยะห่างระหว่างป้ายทะเบียน (พิกเซล)		จำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกัน (ป้าย)	
		มุมบนซ้าย		มุมบนขวา		มุมล่างขวา		มุมล่างซ้าย		ยาว	กว้าง	X	Y	X	Y
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y						
LPR01 /1		70	621	70	556	95	556	95	621	65	25	-	-	-	-
LPR01 /2		490	671	486	581	525	581	525	671	90	35	420	50	11	1
LPR01 /3		1 320	779	1 319	638	1 377	638	1 377	779	141	57	830	108	21	1
ค่าเฉลี่ย										98.67	39			16	1

คำนวณหาระยะทางในการเคลื่อนที่ของยานพาหนะระหว่าง LPR01/1 และ LPR01/2

จำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันในแนวแกน X

$$\text{difference plate} = \frac{420}{39} = 10.76 \simeq 11$$

จำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันในแนวแกน Y

$$\text{difference plate} = \frac{50}{98.67} = 0.51 \simeq 1$$

คำนวณหาระยะทางในการเคลื่อนที่ของยานพาหนะระหว่าง LPR01/2 และ LPR01/3

จำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันในแนวแกน X

$$\text{difference plate} = \frac{830}{39} = 21.28 \simeq 21$$

จำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันในแนวแกน Y

$$\text{difference plate} = \frac{108}{98.67} = 1.09 \simeq 1$$

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของจำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันในแนวแกน X และแกน Y จากตาราง ข.16 เปรียบเทียบกับระดับความเร็วของยานพาหนะในตาราง ข.13 ความเร็วของยานพาหนะที่ปรากฏในข้อมูลจริงเป็น ยานพาหนะวิ่งปานกลาง เนื่องจากค่าเฉลี่ยของจำนวนป้ายทะเบียนที่แตกต่างกันในแนวแกน X มีค่า > 15 ป้าย แต่ ≤ 25 ป้าย

ภาคผนวก ค.
รูปแบบผลลัพธ์ของตัวอย่างทดสอบ
(ข้อกำหนด)
(ข้อ 5.4)

ค.1 รูปแบบผลลัพธ์ของตัวอย่างทดสอบ

ผลลัพธ์ของตัวอย่างทดสอบอย่างน้อยต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ภาพป้ายทะเบียน โดยแสดงภาพของป้ายทะเบียนพร้อมเวลาที่ตัวอย่างทดสอบอ่านป้ายทะเบียนได้ การแสดงเวลาให้แสดงในรูปแบบ hh:mm:ss กรณีที่เป็นการทดสอบแบบออฟไลน์ ให้แสดงเวลาที่ใช้ในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์ทั้งภาระงานมาตรฐานด้วย

- ตำแหน่ง โดยแสดงตำแหน่งของป้ายทะเบียนที่ตัวอย่างทดสอบตรวจจับได้ ทั้งมุมบนซ้ายและมุมล่างขวา หรือแสดงมุมทั้ง 4 มุมของป้ายทะเบียน การแสดงตำแหน่งให้แสดงในรูปแบบพิกัด

- ข้อมูล โดยแสดงข้อมูลทะเบียนและ /หรือ จังหวัดที่ตัวอย่างทดสอบที่ตรวจจับและอ่านได้ กรณีที่ตรวจจับป้ายทะเบียนได้ แต่อ่านไม่ได้เนื่องจากข้อมูลบนภาพที่ตรวจจับได้ไม่เพียงพอ ตัวอย่างทดสอบต้องรายงานป้ายที่ตรวจจับได้นั้นว่า “อ่านไม่ได้” หรือใช้คำอื่น ๆ ตามที่ผู้ทำกำหนด

กรณีที่ตรวจจับป้ายทะเบียนได้ แต่อ่านไม่ได้เนื่องจากปัญหาของป้ายทะเบียน เช่น ป้ายทะเบียนเสียหายจนไม่สามารถอ่านได้ ป้ายที่ติดไว้ไม่ใช่ป้ายทะเบียน หรือปัญหาอื่น ๆ ตัวอย่างทดสอบต้องรายงานป้ายที่ตรวจจับได้นั้นว่า “ป้ายผิดปกติ” หรือใช้คำอื่น ๆ ตามที่ผู้ทำกำหนด

ตัวอย่างรูปแบบผลลัพธ์ของตัวอย่างทดสอบ แสดงไว้ในตาราง ค.1

ตาราง ค.1 ตัวอย่างรูปแบบผลลัพธ์ของตัวอย่างทดสอบ

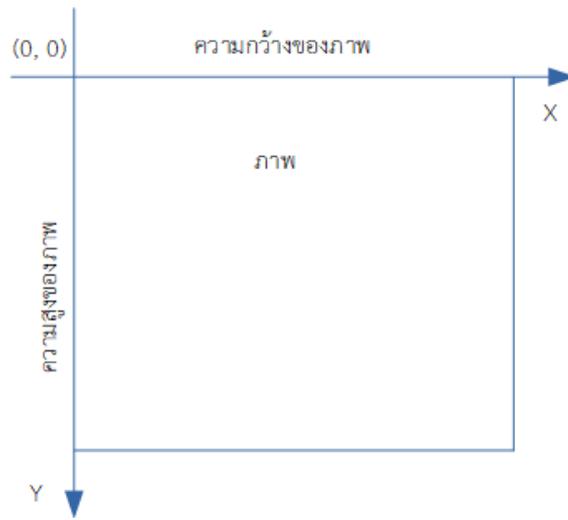
ลำดับ	ภาพป้ายทะเบียน	ตำแหน่งป้ายทะเบียน				เวลาที่ตรวจจับพบ	เวลาที่อ่าน	ทะเบียน	จังหวัด	เวลาที่ใช้ในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์
		มุมบนซ้าย		มุมล่างขวา						
		X	Y	X	Y					
1		373	712	642	873	hh:mm:ss	hh:mm:ss	มง 350	กรุงเทพมหานคร	
2		599	207	650	233	hh:mm:ss	hh:mm:ss	ขร 5529	อ่านไม่ได้	
3		876	988	1 032	1 048	hh:mm:ss	hh:mm:ss	กธ 583	ฉะเชิงเทรา	
4		272	115	393	162	hh:mm:ss	hh:mm:ss	2 ก ข 5029	กรุงเทพมหานคร	
5		973	449	1 076	479	hh:mm:ss	hh:mm:ss	กง 2936	อ่านไม่ได้	
6		421	512	511	560	hh:mm:ss	hh:mm:ss	9 ก ข 8720	กรุงเทพมหานคร	
										hh:mm:ss

หมายเหตุ : การรายงานผลลัพธ์ กรณีป้ายทะเบียนที่แสดงในชุดภาระงานมาตรฐานมีการปรากฏป้ายทะเบียนทั้งป้ายข้าง ปรากฏบางส่วนข้าง และหายไปบางเวลาบ้าง ตัวอย่างทดสอบต้องรายงานผลลัพธ์ของป้ายทะเบียนนั้นทั้งป้าย

ค.2 ระบบพิกัดแกน X และแกน Y

คำอธิบายสำหรับพิกัดที่เกี่ยวข้อง ในมาตรฐานนี้จะต้องปฏิบัติตามข้อตกลงต่อไปนี้อย่างสม่ำเสมอ

คำจำกัดความของระบบพิกัดแกน X และแกน Y คือ พิกัดของหน่วยพิกเซล มุมซ้ายบนของรูปภาพถูกตั้งค่าเป็นจุดเริ่มต้น ทิศทางบวกของแกน X และแกน Y แสดงในรูป ค.1



รูป ค.1 ระบบพิกัดแกน X และแกน Y

ภาคผนวก ง.
ตัวอย่างรายงานผลการทดสอบ
 (ข้อแนะนำ)
 (ข้อ 7)

รายงานผลการทดสอบ

	ห้องปฏิบัติการทดสอบ
หมายเลขรายงาน	
หมายเลขตัวอย่างทดสอบ	
ชื่อและที่อยู่ของลูกค้า	
มาตรฐาน	
วันที่รับตัวอย่างทดสอบ	
วันที่ดำเนินการทดสอบ	

ผู้ทดสอบ (.....)	ผู้รับรองรายงาน (.....)
----------------------------------	---

รายละเอียดของตัวอย่างทดสอบ

ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์: รุ่น:

หมายเลขประจำเครื่อง:

ส่วนประกอบเชิงหน้าที่ที่ประกอบรวมกันเป็นตัวอย่างทดสอบ

ลำดับที่	ส่วนประกอบเชิงหน้าที่	รายละเอียดของส่วนประกอบเชิงหน้าที่	
1	หน่วยประมวลผลกลาง	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
		หมายเลขประจำเครื่อง	
2	แผงวงจรหลัก	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
		หมายเลขประจำเครื่อง	
3	อื่น ๆ	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
		หมายเลขประจำเครื่อง	

รายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งบนตัวอย่างทดสอบ

ลำดับที่	ซอฟต์แวร์	รายละเอียดของซอฟต์แวร์	
1	ระบบปฏิบัติการ	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	

รายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งบนตัวอย่างทดสอบ (ต่อ)

ลำดับที่	ซอฟต์แวร์	รายละเอียดของซอฟต์แวร์	
2	โปรแกรมขับ	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
	แผงวงจรหลัก	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
	หน่วยประมวลผลภาพ	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
อื่น ๆ	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์		
	รุ่น		
3	โปรแกรมอ่านป้ายทะเบียนยานพาหนะ	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
		รหัส MD5	
4	โปรแกรมประยุกต์	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
	โปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	

รายละเอียดของฐานทดสอบ

เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์: รุ่น:

หมายเลขประจำเครื่อง:

ส่วนประกอบเชิงหน้าที่ที่ประกอบรวมกันเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

ลำดับที่	ส่วนประกอบเชิงหน้าที่	รายละเอียดของส่วนประกอบเชิงหน้าที่	
1	หน่วยประมวลผลกลาง	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
		หมายเลขประจำเครื่อง	
2	แผงวงจรหลัก	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
		หมายเลขประจำเครื่อง	
3	อื่น ๆ	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
		หมายเลขประจำเครื่อง	

รายละเอียดของซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

ลำดับที่	ส่วนประกอบเชิงหน้าที่	รายละเอียดของส่วนประกอบเชิงหน้าที่	
1	ระบบปฏิบัติการ	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
2	โปรแกรมขับ	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
	แผงวงจรหลัก	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
	หน่วยประมวลผลภาพ	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
	อื่น ๆ	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
3	โปรแกรมประยุกต์	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	
	โปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ	ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์	
		รุ่น	

อุปกรณ์เครือข่าย

ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์: รุ่น:

หมายเลขประจำเครื่อง:

สายส่งข้อมูล

ตราสินค้า / ตราสัญลักษณ์: รุ่น:

ความเร็วในการส่งและรับข้อมูล: หมายเลขประจำเครื่อง:

รายละเอียดของชุดภาระงานมาตรฐานสำหรับการทดสอบ

ชุดภาระงานมาตรฐานสำหรับการทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง ชุดที่ 1

ลำดับที่	ภาระงานมาตรฐาน	ขนาดไฟล์	MD5
1	NT-256-3f1ba-240658.mp4	478MB	a4a7089c6621bf9d03858ba79dde116c
2	NT-1-5c1ba-101771.mp4	291MB	5f18541fe532c26e42bb9179ebae9176
...

ชุดภาระงานมาตรฐานสำหรับการทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง ชุดที่ 2

ลำดับที่	ภาระงานมาตรฐาน	ขนาดไฟล์	MD5
1	NT-299-4f1ba-849932.mp4	214MB	90f9d647bad9fbaaae19801ac2f1f0d3
2	NT-31-5c1ba-101791.mp4	132MB	6f47b885143397e9292fddf033a72ac5
...

ชุดภาระงานมาตรฐานสำหรับการทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์

ลำดับที่	ชื่อไฟล์	ขนาดไฟล์	MD5
1	NT-44-4c1ba-101756.mp4	166MB	3017816c9f7cdf79c4a26adc622025ad
2	NT-293-4f1ba-849951.mp4	212MB	9f26962712e9f7f494d7e4bb44e0bfc6
...

สภาพแวดล้อมสำหรับการทดสอบ

อุณหภูมิ: ความชื้นสัมพัทธ์:

แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับการทดสอบ

ชนิดของแหล่งจ่าย: แรงดัน: ความถี่:

ความเร็วเฉลี่ยในการรับส่งข้อมูลระหว่างฐานทดสอบและตัวอย่างทดสอบ:

อัตราการรอบภาพของการทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง:

ผลการทดสอบ

1. การทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง

1.1 งานควบคุมการเข้า-ออกพื้นที่

ผลการทดสอบทั้งชุดภาระงานมาตรฐาน

	การทดสอบชุดที่ 1	การทดสอบชุดที่ 2 (ถ้ามี)
จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย	..... ป้าย
ผลบวกจริง		
ผลบวกเท็จ		
ผลลบเท็จ		
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน		
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		

ผลการทดสอบที่ไม่รวมป้ายทะเบียนระดับยากที่สุด

	การทดสอบชุดที่ 1	การทดสอบชุดที่ 2 (ถ้ามี)
จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย	..... ป้าย
ผลบวกจริง		
ผลบวกเท็จ		
ผลลบเท็จ		
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน		
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		

1. การทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง (ต่อ)

1.2 งานจราจร

ผลการทดสอบทั้งชุดภาระงานมาตรฐาน

	การทดสอบชุดที่ 1	การทดสอบชุดที่ 2 (ถ้ามี)
จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย	..... ป้าย
ผลบวกจริง		
ผลบวกเท็จ		
ผลลบเท็จ		
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน		
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		

ผลการทดสอบที่ไม่รวมป้ายทะเบียนระดับยากที่สุด

	การทดสอบชุดที่ 1	การทดสอบชุดที่ 2 (ถ้ามี)
จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย	..... ป้าย
ผลบวกจริง		
ผลบวกเท็จ		
ผลลบเท็จ		
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน		
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		

1. การทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง (ต่อ)

1.3 งานติดตั้งบนยานพาหนะ

ผลการทดสอบทั้งชุดภาระงานมาตรฐาน

	การทดสอบชุดที่ 1	การทดสอบชุดที่ 2 (ถ้ามี)
จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย	..... ป้าย
ผลบวกจริง		
ผลบวกเท็จ		
ผลลบเท็จ		
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน		
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		

ผลการทดสอบที่ไม่รวมป้ายทะเบียนระดับยากที่สุด

	การทดสอบชุดที่ 1	การทดสอบชุดที่ 2 (ถ้ามี)
จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย	..... ป้าย
ผลบวกจริง		
ผลบวกเท็จ		
ผลลบเท็จ		
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน		
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		

1. การทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง (ต่อ)

1.4 งานทั้งหมด

ผลการทดสอบทั้งชุดภาระงานมาตรฐาน

	การทดสอบชุดที่ 1	การทดสอบชุดที่ 2 (ถ้ามี)
จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย	..... ป้าย
ผลบวกจริง		
ผลบวกเท็จ		
ผลลบเท็จ		
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน		
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		

ผลการทดสอบที่ไม่รวมป้ายทะเบียนระดับยากที่สุด

	การทดสอบชุดที่ 1	การทดสอบชุดที่ 2 (ถ้ามี)
จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย	..... ป้าย
ผลบวกจริง		
ผลบวกเท็จ		
ผลลบเท็จ		
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน		
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบเวลาจริง		

2. การทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์

2.1 งานควบคุมการเข้า-ออกพื้นที่

ผลการทดสอบทั้งชุดภาระงานมาตรฐาน

จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย
ผลบวกจริง	
ผลบวกเท็จ	
ผลลบเท็จ	
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน	
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	

ผลการทดสอบที่ไม่รวมป้ายทะเบียนระดับยากที่สุด

จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย
ผลบวกจริง	
ผลบวกเท็จ	
ผลลบเท็จ	
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน	
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	

2. การทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์ (ต่อ)

2.2 งานจราจร

ผลการทดสอบที่สูงสุดภาระงานมาตรฐาน

จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย
ผลบวกจริง	
ผลบวกเท็จ	
ผลลบเท็จ	
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน	
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	

ผลการทดสอบที่ไม่รวมป้ายทะเบียนระดับยากที่สุด

จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย
ผลบวกจริง	
ผลบวกเท็จ	
ผลลบเท็จ	
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน	
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	

2. การทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์ (ต่อ)

2.3 งานติดตั้งบนยานพาหนะ

ผลการทดสอบทั้งชุดภาระงานมาตรฐาน

จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย
ผลบวกจริง	
ผลบวกเท็จ	
ผลลบเท็จ	
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน	
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	

ผลการทดสอบที่ไม่รวมป้ายทะเบียนระดับยากที่สุด

จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย
ผลบวกจริง	
ผลบวกเท็จ	
ผลลบเท็จ	
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน	
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	

2. การทดสอบการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์ (ต่อ)

2.4 ผลการทดสอบโดยรวม

ผลการทดสอบทั้งชุดภาระงานมาตรฐาน

จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย
ผลบวกจริง	
ผลบวกเท็จ	
ผลลบเท็จ	
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน	
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	

ผลการทดสอบที่ไม่รวมป้ายทะเบียนระดับยากที่สุด

จำนวนป้ายทะเบียน	..... ป้าย
ผลบวกจริง	
ผลบวกเท็จ	
ผลลบเท็จ	
F1-Score ในการค้นหาตำแหน่งป้ายทะเบียน	
ค่าความแม่นยำในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	
ความเร็วในการอ่านป้ายทะเบียนแบบออฟไลน์	

รูปแบบการจัดวางตัวอย่างทดสอบ

แสดงรูปแบบการจัดวางตัวอย่างทดสอบ

รูปที่ 1 รูปแบบการจัดวางตัวอย่างทดสอบ

คู่มือและเงื่อนไขการใช้งานของตัวอย่างทดสอบ

แสดงรูปคู่มือ (หน้าปก) และเงื่อนไขการใช้งานตัวอย่างทดสอบ

รูปที่ 2 คู่มือและเงื่อนไขการใช้งานของตัวอย่างทดสอบ

รูปถ่ายของตัวอย่างทดสอบ

แสดงรูปถ่ายของตัวอย่างทดสอบ

รูปที่ 3 ระบุชื่อหรือตำแหน่งของรูปถ่าย