

บทที่ 3

การนำเสนอวิธีและการออกแบบระบบ

บทที่ 3 กล่าวถึงการนำเสนอวิธีและการออกแบบ “เครื่องเขียนเสมือนจริงฐานการเฝ้าระวังสำหรับอุปกรณ์การตรวจวัด (MVW⁴MD) ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อองค์ประกอบระบบและขั้นตอนวิธีที่นำเสนอ

3.1 องค์ประกอบระบบ MVW⁴MD

ระบบ MVW⁴MD เป็นการเฝ้าระวังการเปลี่ยนรูปร่างโดยอัตโนมัติ (ADM) ที่ออกแบบโดยประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ 5 ส่วน ดังแสดงในรูปที่ 3-1 คือ

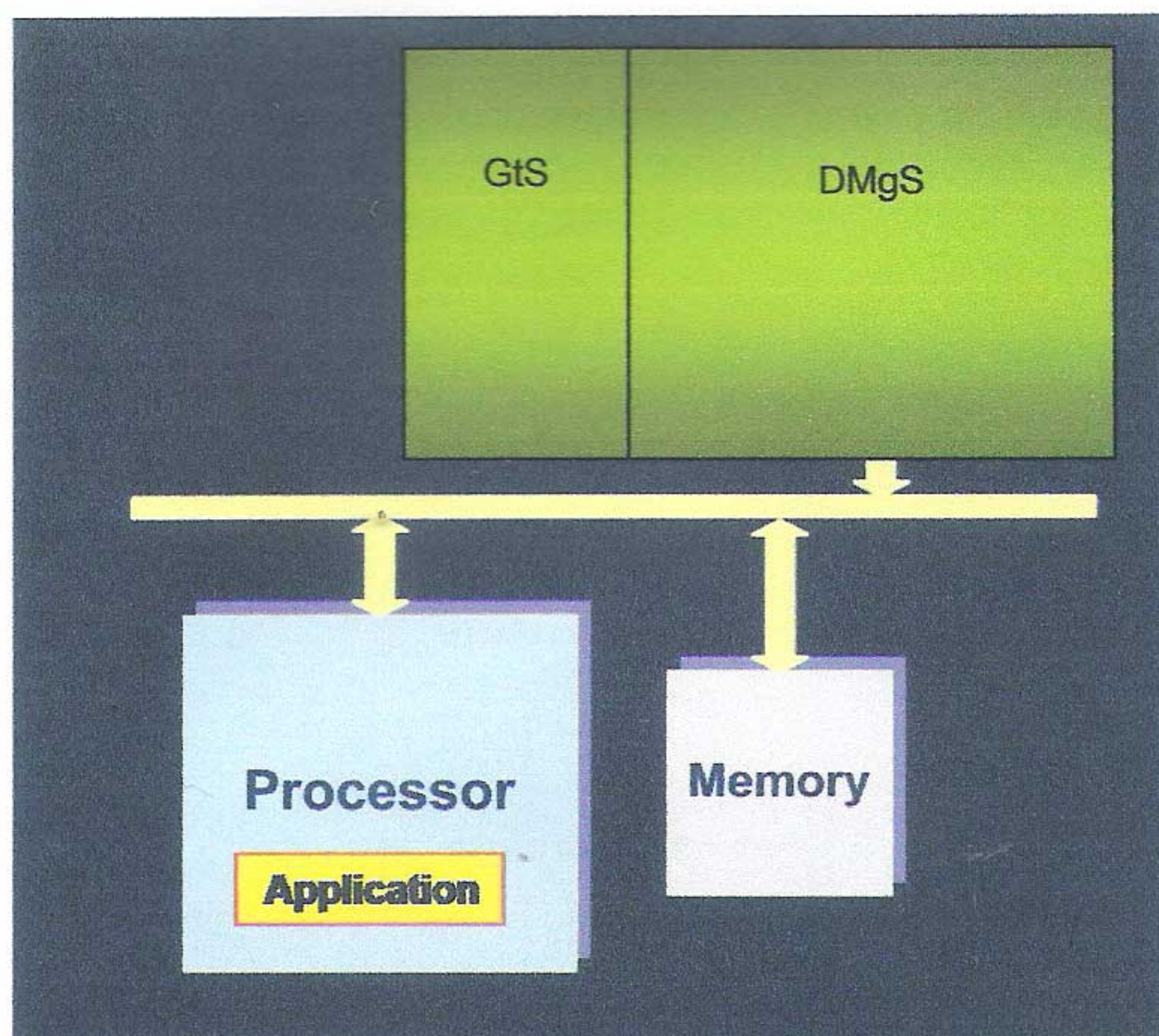
- 1) หน่วยตรวจจับสัญญาณด้วยอุปกรณ์ตรวจวัด (MD) แบบอุปกรณ์ที่ใช้วัดการขจัดไม่อ้างอิงกับพิกัดบนพื้นโลก (GtS)
- 2) หน่วยประมวลผล (Processor)
- 3) หน่วยความจำ (Memory)
- 4) หน่วยจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล
- 5) หน่วยแสดงผล

การสื่อสารระหว่างระหว่าง MD กับซอฟต์แวร์การจัดการข้อมูล (DMgS) สามารถดำเนินการได้ทั้งการสื่อสารแบบนำทางและไม่นำทาง [10] โดย DMgS เป็นส่วนสำคัญของระบบเฝ้าระวัง [1] เนื่องจากมีส่วนสำคัญของขั้นตอนต่าง ๆ [13] ดังนี้

- 1) การได้มาซึ่งข้อมูล (Data Acquiring) หรือสัญญาณจาก MD [6] [7]
- 2) การคำนวณค่า (Value Computing) จากการวัดด้วยกรรมวิธีสัญญาณดิจิทัล (DSP) หรือการประมวลผลภาพ (Image Processing)
- 3) การบันทึกผล (Result Recoding) ด้วยหน่วยความจำ
- 4) การเขียนหรือแสดงผล (Result Writing/Visualizing) ในรูปแบบที่กำหนด

นอกจาก DMgS แล้ว ผู้ปฏิบัติการหรือระบบจะเป็นผู้ที่มีส่วนสำคัญในการตัดสินใจตลอดจนการดำเนินการต่าง ๆ แก่ระบบภายหลังที่มีการแสดงผล

งานวิจัยที่นำเสนอ (MVW⁴MD) ในรูปที่ 3-1 เป็นระบบ DM ที่ใช้ MD แบบ GtS และเป็นประเภท ADM ที่คำนึงถึง DMgS เป็นหลัก โดย DMgS อยู่บนพื้นฐานของการเฝ้าระวัง ซึ่งเน้นการคำนวณค่าและประมวลผล



รูปที่ 3-1 สถาปัตยกรรม ADM

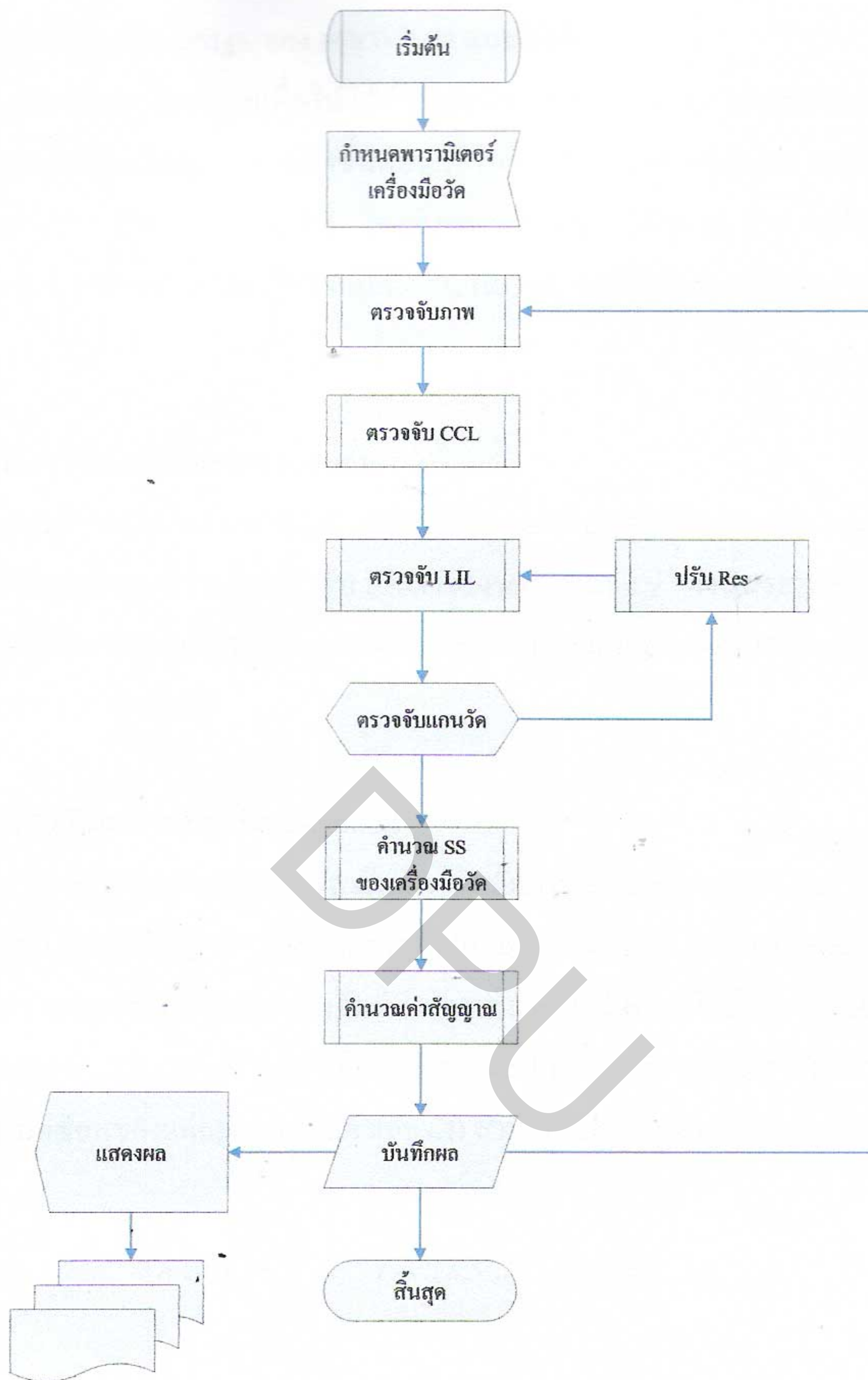
3.2 ขั้นตอนวิธีสำหรับ DMgS

ขั้นตอนวิธีสำหรับ DMgS ของ MVW⁴MD สามารถแบ่งออกเป็น 2 กรณีตามสัญญาณที่ปรากฏบน MD แบบ GtS คือ ขั้นตอนวิธีสำหรับ DMgS ของ MVW⁴MD แบบแอนะล็อกซึ่งใช้สำหรับ MD ที่ให้ค่าแอนะล็อกและขั้นตอนวิธีสำหรับ DMgS ของ MVW⁴MD แบบดิจิทัลซึ่งใช้สำหรับ MD ที่ให้ค่าดิจิทัล

3.2.1 ขั้นตอนวิธีสำหรับ DMgS ของ MVW⁴MD แบบแอนะล็อก

ในการประมวลผลภาพเพื่อให้ได้ค่าสัญญาณ ระบบจะตรวจจับภาพจากเครื่องมือวัด โดยรูปที่ 3-2 แสดงบล็อกไดอะแกรมขั้นตอนวิธีในการตรวจจับค่าสัญญาณจากเครื่องมือวัดด้วยการพิจารณา LIL [2] และ CCL [9] โดยกำหนดให้ LIL มีจำนวน 256 ระดับ ส่วน CCL มีองค์ประกอบ 3 ส่วนคือ แดง เขียว และน้ำเงิน (RGB) และแต่ละองค์ประกอบมีจำนวน 256 ระดับ

บล็อกไดอะแกรมแสดงการพิจารณาถึงความละเอียด (Res) [2] [9] และมาตราส่วนเชิงพื้นที่ (SS) [9] ภาพเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของอักขระที่แม่นยำขึ้น โดย Res คำถึงจำนวนจุดภาพที่นำมาประมวลผลซึ่งใช้ร่วมกับ LIL ส่วน SS นำไปใช้ในการคำนวณค่าสัญญาณด้วยวิธีวัดค่ามุมเทียบกับมาตรส่วนตามรูปลักษณะของเครื่องมือวัด



รูปที่ 3-2 ขั้นตอนวิธีสำหรับ DMgS ของ MVW⁴MD แบบแอนะล็อก

3.2.2 ขั้นตอนวิธีสำหรับ DMgS ของ MVW⁴MD แบบดิจิทัล

ในการประมวลผลภาพเพื่อให้ได้ค่าสัญญาณ ระบบจะตรวจจับภาพจากเครื่องมือวัด โดยรูปที่ 3-3 แสดงบล็อกไดอะแกรมของขั้นตอนวิธีในการตรวจจับค่าสัญญาณจากเครื่องมือวัดด้วยการพิจารณา LIL [2] และ CCL [9] โดยกำหนดให้ LIL มีจำนวน 256 ระดับ ส่วน CCL มีองค์ประกอบสี 3 ส่วนคือ แดง เขียว และน้ำเงิน (RGB) และแต่ละองค์ประกอบสีมีจำนวน 256 ระดับ

3.2.2.1 วิธีที่ 1 (วิธีค่ากลางขอบเซกเมนต์)

ระบบทำการตรวจจับขอบ [3] เซกเมนต์ (Segments) ของตัวเลขแบบ 7-เซกเมนต์ จากนั้นหาค่ากลางของเซกเมนต์ซึ่งเป็นคู่ลำดับ (Ordered-Pair) ของ x, y ดังนั้นระบบจะได้ค่ากลางเป็นจำนวนที่เท่ากับเซกเมนต์ของตัวเลข เมื่อนำไปประมวลผลออกมาเป็นตัวเลขดิจิทัลตามคุณลักษณะของ 7-เซกเมนต์

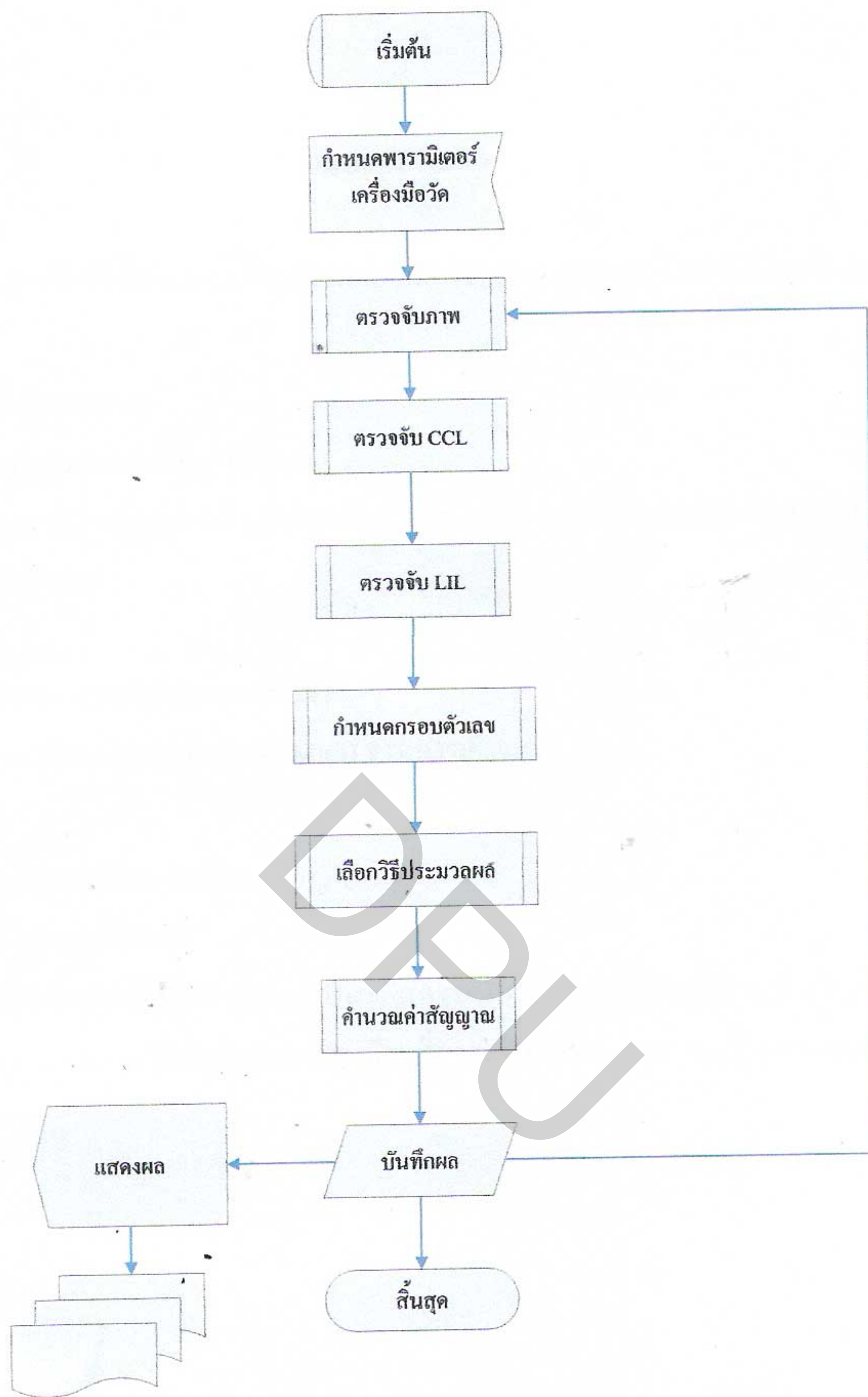
3.2.2.2 วิธีที่ 2 (วิธีผลรวมพื้นที่ส่วนเส้นกริด)

ในการตรวจจับสัญญาณดิจิทัล เริ่มต้นใช้หลักการตีเส้นกริด (Grid Line) ทับเลข 8 ซึ่งจะมีทั้งหมด 7 เส้น สอดคล้องตาม 7-เซกเมนต์ของไดโอดเปล่งแสง (LED) จากเครื่องมือวัด จากนั้นพิจารณาผลรวมของพื้นที่ที่แต่ละเส้นตัดผ่านโดยเส้นที่ผ่านสีค่าจะไม่มี การทับซ้อนของเส้นและเซกเมนต์ตัวเลข ในทางตรงข้ามเส้นที่ผ่านสีขาวจะมีการทับซ้อนของเส้นและส่วนของตัวเลข ดังนั้นพื้นที่ทับซ้อนของแต่ละเซกเมนต์ตัวเลข (A_i) สามารถแสดงในสมการต่อไปนี้

$$Th \leq A_i = \sum_{j=1}^{n_i} a, \quad i = 1, 2, 3, \dots, 7, \quad j = 1, 2, 3, \dots, n_i$$

โดย a คือพื้นที่จุดภาพ และ n_i คือจำนวนจุดภาพ (Pixel) ที่เส้นกริดตัดผ่านสำหรับเซกเมนต์ i ทั้งนี้สำหรับ A_i แล้วสามารถนำไปประมวลผลต่อเมื่อมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับจุดเริ่มเปลี่ยน (Th) สอดคล้องกับ

เมื่อนำ A_i ทั้ง 7-เซกเมนต์ประกอบกัน ระบบสามารถตัดสินใจในการแสดงค่าสัญญาณดิจิทัลตามคุณลักษณะของ 7-เซกเมนต์



รูปที่ 3-3 ขั้นตอนวิธีสำหรับ DMgS ของ MVW⁴MD แบบดิจิทัล