



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี โทร. ๐ ๓๘๒๘ ๕๕๑๑ ต่อ ๒๕๖๗ - ๘

ที่ ขบ ๐๐๓๓/ ๑ ๗๑๒๖

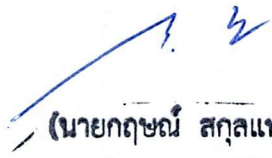
วันที่ ๕ กันยายน ๒๕๖๙

เรื่อง แจ้งรายชื่อผู้ผ่านการคัดเลือกที่ได้รับอนุมัติและติดประกาศให้มีโอกาสตกต่ำเป็นเวลา ๓๐ วัน
และจัดส่งผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลพัทยาศึกษา ผู้อำนวยการโรงพยาบาลพนัสนิคม
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลชุมชนทุกแห่ง สาธารณสุขอำเภอทุกอำเภอ
และหัวหน้ากลุ่มงานในสังกัดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี

ด้วยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี ได้ดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติและเอกสารประกอบการคัดเลือกบุคคลที่จะเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง ประเภทวิชาการระดับชำนาญการ จำนวน ๑ ราย ซึ่งผู้บังคับบัญชาพิจารณาเห็นชอบ และเสนอผู้ว่าราชการจังหวัดชลบุรี อนุมัติบุคคลและประกาศรายชื่อผู้ผ่านการคัดเลือกบุคคลฯ แล้ว ตามประกาศจังหวัดชลบุรี ลงวันที่ ๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๙ ดังบัญชีรายละเอียดแนบท้ายนี้ จึงขอให้หน่วยงานติดประกาศรายชื่อผู้ผ่านการประเมินบุคคลฯ ให้ผู้ผ่านการประเมินบุคคล เพื่อเลื่อนระดับสูงขึ้น จัดส่งผลงานประเมินตามจำนวน และเงื่อนไขที่คณะกรรมการประเมินผลงานกำหนด ภายใน ๑๘๐ วัน นับแต่วันที่ประกาศรายชื่อผู้ผ่านการประเมินบุคคล หากพ้นระยะเวลาดังกล่าวแล้ว ผู้ที่ผ่านการประเมินบุคคลยังไม่ส่งผลงานจะต้องขอรับการประเมินบุคคลใหม่อีก หากมีผู้ใดจะหักท้วงให้หักท้วงได้ ภายใน ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันประกาศ

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการต่อไป


(นายกฤษฎ์ สกุลแพทย์)
นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดชลบุรี



ประกาศจังหวัดชลบุรี
เรื่อง รายชื่อผู้ที่ผ่านการประเมินบุคคลเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการ
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี

ตามหนังสือสำนักงาน ก.พ. ที่ นร ๑๐๐๖/ว ๕ ลงวันที่ ๒๒ มีนาคม ๒๕๖๗ ได้กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการประเมินบุคคลเพื่อเลื่อนขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งในตำแหน่งระดับควบ และมีผู้ครองตำแหน่งนั้นอยู่โดยให้ผู้มีอำนาจสั่งบรรจุตามมาตรา ๕๗ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายเป็นผู้ประเมินบุคคล ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ อ.ก.พ. กรม กำหนด นั้น

จังหวัดชลบุรี ได้คัดเลือกข้าราชการผู้ผ่านการประเมินบุคคลที่จะเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งในระดับที่สูงขึ้น (ตำแหน่งระดับควบ) จำนวน ๑ ราย ดังนี้

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งที่ได้รับการคัดเลือก	ส่วนราชการ
๑	นายภูมิพัฒน์ แก้วแหวน	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ชำนาญการ	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี โรงพยาบาลสตึก กลุ่มงานสุขภาพดิจิทัล

รายละเอียดแนบท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้ผู้ผ่านการประเมินบุคคลเพื่อเลื่อนระดับสูงขึ้น จัดส่งผลงานประเมินตามจำนวนและเงื่อนไขที่คณะกรรมการประเมินผลงานกำหนด ภายใน ๑๘๐ วัน นับแต่วันที่ประกาศรายชื่อผู้ที่ผ่านการประเมินบุคคล หากพ้นระยะเวลาดังกล่าวแล้ว ผู้ผ่านการประเมินบุคคลยังไม่ส่งผลงานจะต้องขอรับการประเมินบุคคลใหม่ อนึ่ง หากมีผู้ใดจะทักท้วงให้ทักท้วงได้ ภายใน ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันประกาศ

ประกาศ ณ วันที่ ๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๙

(นายพงศ์สิษฐ์ ปิจนันท์)

รองผู้ว่าราชการจังหวัดชลบุรี รักษาการแทน

ผู้ว่าราชการจังหวัดชลบุรี

บัญชีรายละเอียดแนบท้ายประกาศจังหวัดชลบุรี
เรื่อง รายชื่อผู้ที่ผ่านการประเมินบุคคลเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการ
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ส่วนราชการ/ตำแหน่งเดิม	ตำแหน่ง เลขที่	ส่วนราชการ/ตำแหน่ง ที่ได้รับการคัดเลือก	ตำแหน่ง เลขที่	หมายเหตุ
๑	นายภูมิพัฒน์ แก้วแหวน	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี โรงพยาบาลสตึก กลุ่มงานสุขภาพดิจิทัล	๒๔๒๐๐๑	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี โรงพยาบาลสตึก กลุ่มงานสุขภาพดิจิทัล	๒๔๒๐๐๑	เลื่อนระดับ
	ชื่อผลงานส่งประเมิน ลำดับที่ ๑	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ปฏิบัติการ		นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ชำนาญการ		๑๐๐%
	ชื่อแนวคิดในการพัฒนางาน	การพัฒนาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้มีความพร้อมใช้งานในระดับสูง ด้วยการบริหารจัดการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตแบบหลายเส้นทางร่วม กับการแยกส่วนเครือข่ายเสมือน				
	รายละเอียดเค้าโครงผลงาน “แนบท้ายประกาศ”	การพัฒนาระบบ Dashboard และ Telegram Alert เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความพร้อมใช้งานของ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์				
		อูชาศิริ วัฒนวงศ์				

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน

๑. เรื่อง การพัฒนาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มีความพร้อมใช้งานสูง ด้วยการบริหารจัดการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตแบบหลายเส้นทางร่วมกับการแยกส่วนเครือข่ายเสมือน

๒. ระยะเวลาที่ดำเนินการ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๕ ถึง เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๘.

๓. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์สถาปัตยกรรมเครือข่าย เพื่อออกแบบนโยบายการเส้นทางข้อมูล (Routing Policy) ที่มีความซับซ้อน โดยใช้ประสบการณ์ด้านการบริหารจัดการช่องสัญญาณในการเขียนเงื่อนไขตรวจสอบสถานะโครงข่ายแบบตอบสนองทันที (Recursive Logic) เพื่อให้ระบบสามารถสลับเส้นทางสำรองได้อย่างไร้รอยต่อ

๔. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินงาน และเป้าหมายของงาน

๑. สาระสำคัญของงาน (Executive Summary)

เป็นการพัฒนาระบบเครือข่ายให้มี ความพร้อมใช้งานสูง (High Availability) โดยการนำช่องสัญญาณอินเทอร์เน็ตจากผู้ให้บริการ ๓ วงจร มาบริหารจัดการ ร่วมกับการแยกเครือข่ายเสมือน (VLAN) เพื่อกระจายภาระงาน ตามกลุ่มผู้ใช้งานจริง โดยระบบจะทำการตรวจสอบสถานะโครงข่ายแบบต่อเนื่อง (Active Monitoring) หากเส้นทางใดเกิดขัดข้อง ระบบจะทำการสลับเส้นทางของข้อมูล ไปยังเส้นทางสำรองที่เหลือโดยอัตโนมัติ (Auto-Failover) เพื่อให้การดำเนินงานของหน่วยงานในโรงพยาบาลสตึก เป็นไปได้อย่างต่อเนื่องราบรื่น และลดความเสี่ยงจากการหยุดชะงักของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

๒. ขั้นตอนการดำเนินงาน (Procedures)

๒.๑ การสำรวจและวิเคราะห์ (Analysis):

- วิเคราะห์ปริมาณการใช้งาน (Traffic) และพฤติกรรมการใช้งานในแต่ละภาคส่วนของหน่วยงาน
- สำรวจจุดอ่อนของระบบเดิม (Single Point of Failure) ที่ทำระบบเครือข่ายขัดข้อง และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขัดข้อง

๒.๒ การออกแบบ (Design):

- กำหนดโครงสร้าง VLAN (Virtual Local Area Network) เพื่อแยกกลุ่มผู้ใช้ (เช่น หน่วยงานบริหาร, หน่วยงานปฏิบัติการ, ส่วนบริการประชาชน)
- วางแผนการทำ Routing Policy กำหนดเส้นทางหลักและเส้นทางสำรอง (Priority) สำหรับแต่ละ VLAN

๒.๓ การติดตั้งและตั้งค่า (Implementation):

- กำหนดค่า VLAN บน Layer ๒ Switch และสร้าง Sub-interface บน Router/Firewall
- ตั้งค่า Routing Mark เพื่อกระจาย Traffic ออกทั้ง ๓ เส้นทาง
- เขียนคำสั่ง หรือ Script สำหรับการตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Check Gateway/Recursive Route) เพื่อสร้างระบบสลับสายอัตโนมัติ

๒.๔ การทดสอบ (Testing):

- ทดสอบสถานการณ์จำลอง (Simulation) โดยการตัดการเชื่อมต่อทีละเส้นทาง เพื่อดูการสลับสาย (Failover Time)

- ทดสอบความปลอดภัยในการสื่อสารข้าม VLAN (Inter-VLAN Routing & Firewall Policy)

๒.๕ การติดตามและประเมินผล (Monitoring):

- ติดตั้งระบบ Monitoring เพื่อเก็บสถิติการใช้งานและสถานะอัปไทม์ (Uptime) ของแต่ละเส้นทาง

๓. เป้าหมายของงาน (Objectives & Goals)

๓.๑ ด้านเสถียรภาพ: เพื่อให้ระบบอินเทอร์เน็ตของหน่วยงานสามารถใช้งานได้ต่อเนื่องตลอด ๒๔ ชั่วโมง (Zero Downtime) แม้จะมีผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตรายใดรายหนึ่งขัดข้อง

๓.๒ ด้านประสิทธิภาพ: เพื่อเพิ่มความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล โดยการกระจายภาระงาน (Load Balance) ทำให้ไม่มีเส้นทางใดเส้นทางหนึ่งหนาแน่นเกินไป

๓.๓ ด้านการบริหารจัดการ: เพื่อให้สามารถควบคุม และจำกัดขอบเขตการเข้าถึงข้อมูลของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งานผ่าน VLAN ได้อย่างเป็นระบบและปลอดภัย

๓.๔ ด้านความคุ้มค่า: เพื่อลดผลกระทบและความเสียหายทางด้านการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่และประชาชน อันเนื่องมาจากปัญหาในระบบเครือข่ายขัดข้อง

๔. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

๔.๑ ผลสำเร็จเชิงปริมาณ (Quantitative Results)

คือการวัดผลด้วยตัวเลข สถิติ หรือค่าเปรียบเทียบทางเทคนิค

- อัตราความพร้อมใช้งานของระบบ (Uptime): ระบบอินเทอร์เน็ตมีเสถียรภาพเพิ่มขึ้นจากเดิมด้วยโรงพยาบาลสตึกที่อยู่ในเขตพื้นที่ให้บริการกิจการไฟฟ้า สวัสดิการสัมปทาน กองทัพเรือ ส่งผลให้ไฟฟ้าที่ได้รับบริการในพื้นที่หลายส่วนเกิดเหตุไฟฟ้าดับหลายครั้งโดยไม่ทราบสาเหตุ ส่งผลให้อุปกรณ์ทวนสัญญาณ อินเทอร์เน็ต สัญญาณ ขาดหายหลายช่วง ยกตัวอย่างวันที่ ๖/๑๒/๒๕๖๗ , ๗/๑๒/๒๕๖๗ , ๙/๑๒/๒๕๖๗ , ๑๒/๒๕๖๘ , ๑๑/๒/๒๕๖๘ , ๑๔/๒/๒๕๖๘ และ ๑๖/๒/๒๕๖๘ เป็นต้นจากเหตุการณ์นี้มีความจำเป็นต้องพัฒนาระบบให้สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมง โดยไม่มีเหตุการณ์ระบบล่มจนใช้งานไม่ได้ (Zero Downtime)

- ระยะเวลาการสลับเส้นทางสำรอง (Failover Time): เมื่ออินเทอร์เน็ตเส้นใดเส้นหนึ่งขัดข้อง ระบบสามารถสลับไปยังเส้นทางสำรองได้โดยอัตโนมัติภายในระยะเวลาไม่เกิน ๓-๕ วินาที (จากเดิมที่ต้องใช้เจ้าหน้าที่มาสลับสายเอง ซึ่งอาจใช้เวลา ๑๕-๓๐ นาที)

- ปริมาณข้อมูลสูงสุดที่สามารถรับส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือสายเคเบิลได้ภายในหนึ่งหน่วยเวลา ที่เพิ่มขึ้น (Total Bandwidth): หน่วยงานมีช่องสัญญาณรวมเพิ่มขึ้น ๓ เท่า (จากการแยก ๓ เส้นทาง) รองรับจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์พกพาที่เชื่อมต่อพร้อมกันได้มากขึ้น (จำนวนเครื่องที่รองรับได้เพิ่มขึ้นจาก ๑๐๐ เครื่อง เป็น ๓๕๐ เครื่อง)

- การลดจำนวนเรื่องร้องเรียน (Complaint Reduction): สถิติการแจ้งซ่อมหรือการร้องเรียนเกี่ยวกับปัญหาสัญญาณอินเทอร์เน็ตขาดหาย การเชื่อมต่อหลุด , ประสิทธิภาพเครือข่ายลดลง , ความเร็วในการเชื่อมต่อต่ำ ลดลงมากกว่า ๘๐-๙๐% เมื่อเทียบกับปีงบประมาณก่อนหน้า

๕. ผลสำเร็จเชิงคุณภาพ (Qualitative Results)

คือการวัดผลที่ความรู้สึก ประสิทธิภาพการทำงาน และภาพรวมขององค์กร

- ความต่อเนื่องในการปฏิบัติงาน (Business Continuity): เจ้าหน้าที่โรงพยาบาล สามารถปฏิบัติงานผ่านระบบออนไลน์ (เช่น ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์, ระบบเบิกจ่าย) ได้อย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดความเสียหายของข้อมูล จากการที่การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตขาดหาย ขณะใช้งาน ตัวอย่างผลการทดสอบด้วย ตัวทดสอบ ผ่านเว็บไซต์ speedtest.com Wan ๑ ping ๗ ms ความเร็วอินเทอร์เน็ตที่ได้ ๒๑๕ Mbps

Wan ๒ ping ๖ ms ความเร็วอินเทอร์เน็ตที่ได้ ๓๑๐ Mbps

Wan ๓ ping ๖ ms ความเร็วอินเทอร์เน็ตที่ได้ ๕๒๐ Mbps

- ความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล (Network Security): การแยกส่วนเครือข่ายด้วย VLAN ช่วยลดความเสี่ยงในการบุกรุกข้อมูลระหว่างแผนก และช่วยให้การบริหารจัดการจราจรทางคอมพิวเตอร์เป็นระเบียบและ สามารถตรวจสอบได้ ลดความซับซ้อน

- ความพึงพอใจของผู้รับบริการ: ประชาชนหรือผู้ติดต่อราชการได้รับความสะดวก รวดเร็วในการรับบริการ เนื่องจากระบบสารสนเทศของหน่วยงานมีความเสถียร และตอบสนองได้รวดเร็ว

- ภาพลักษณ์ความเป็นมืออาชีพของหน่วยงาน: การมีระบบสำรองที่มีประสิทธิภาพสะท้อนถึงการบริหารจัดการด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่เป็นเลิศ และลดภาระงานของนักวิชาการคอมพิวเตอร์ ในการเดินตรวจสอบเชิงปฏิบัติการ

๖. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

การนำไปใช้ประโยชน์ (Application & Utilization)

๖.๑ ด้านการบริหารจัดการเครือข่าย (Network Management):

- ใช้เป็นต้นแบบ (Model) ในการจัดการโครงข่าย สำหรับหน่วยงานส่วนกลางและส่วนภูมิภาคที่มีลักษณะการทำงานคล้ายกัน

- ช่วยให้ผู้ดูแลระบบ หรือนักวิชาการคอมพิวเตอร์ สามารถควบคุมปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ต (Bandwidth Control) แยกตามความสำคัญของระดับกลุ่มงานผ่าน VLAN ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๖.๒ ด้านการสนับสนุนการทำงานดิจิทัล (Digital Transformation):

- รองรับการใช้งานการประมวลผลบนกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) และการประชุมทางไกล (Video Conference) ที่ต้องใช้อินเทอร์เน็ตที่มีความเสถียร และมีความเร็วสูงตลอดเวลา

- เจ้าหน้าที่สามารถเข้าถึงระบบงานหลัก (e-GP, ระบบ NHSO, Smart office) ได้จากทุกวงเครือข่าย โดยมีระบบสำรองคอยรองรับ หากอินเทอร์เน็ตเส้นหลักล่ม

๖.๓ ด้านการลดภาระงานสนับสนุน (Technical Support Reduction):

- ลดภาระหน้าที่ของนักวิชาการคอมพิวเตอร์ในการเข้าแก้ไขปัญหาหน้างาน (On-site Service) เมื่อเกิดเหตุอินเทอร์เน็ตขัดข้อง เนื่องจากระบบสามารถจัดการตัวเองได้โดยอัตโนมัติ

๖.๔ ผลกระทบ (Impact)

แบ่งเป็น ๒ ด้าน คือ ผลกระทบทางบวก และ ผลกระทบทางด้านลบและแนวทางแก้ไข

ผลกระทบทางด้านบวก (Positive Impact):

- ต่อหน่วยงาน: เสริมสร้างภาพลักษณ์การเป็นองค์กรดิจิทัล (Digital Organization) ที่มีความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน และช่วยให้กระบวนการเบิกจ่ายงบประมาณ หรือการบริการประชาชนไม่ขัดข้อง
- ต่อบุคลากร: ลดความตึงเครียดและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเจ้าหน้าที่ เนื่องจากไม่ต้องกังวลเรื่องปัญหาทางเทคนิค หรืออินเทอร์เน็ตหลุดขณะทำงานสำคัญ
- ต่อด้านงบประมาณ: เกิดความคุ้มค่าสูงสุด (Value for Money) เพราะการใช้อินเทอร์เน็ตบ้าน (FTTX) ของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต ๓ เส้นรวมกัน มีราคาถูกกว่าการเช่าวงจรพิเศษ (Leased Line) ความเร็วสูงเพียงเส้นเดียว แต่ได้ความเสถียรที่ใกล้เคียงกัน

ผลกระทบทางด้านลบและแนวทางแก้ไข (Potential Challenges):

- ความซับซ้อนของอุปกรณ์: เนื่องจากระบบที่ใช้มีผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต ๓ วงจร และมีการแบ่ง VLAN ต้องเตรียมคอมพิวเตอร์และการ์ดแลน ระดับ Server ให้พร้อมรับภาระหนัก ตรงนี้ไม่มีค่าใช้จ่ายได้ทำการนำการ์ดแลนสำรองพร้อมเครื่องมาทำการสร้างขึ้นใหม่ทั้งตัวพร้อมกับสายแลน รวม ๗ เมตร พร้อมหัวแลน RJ๔๕ อีก ๖ หัว

๗. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

๗.๑ ความซับซ้อนในการออกแบบเส้นทางข้อมูล (Complex Routing Logic)

การทำให้อินเทอร์เน็ต ๓ เส้นวิ่งพร้อมกัน แบบแยกอิสระ แต่สามารถสำรองกันได้ในทุกลำดับ ไม่ได้เป็นการตั้งค่าตามมาตรฐานทั่วไป (Default Config) แต่มีความซับซ้อนของขั้นตอน ดังนี้ :

- Policy-Based Routing (PBR): ต้องมีการเขียนเงื่อนไข ในการบังคับทิศทางจราจร (Traffic) แยกตาม VLAN ให้ชัดเจน ซึ่งหากเกิดการตั้งค่าที่ผิดพลาดจะเกิดปัญหา วงวนการจัดเส้นทาง (Routing Loop) คือปัญหาในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกิดขึ้นเมื่อชุดข้อมูล (Data Packet) ถูกส่งต่อวนเวียนไปมาระหว่างอุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Router) หรือ โหนดเครือข่าย (Node) ตั้งแต่ ๒ ตัวขึ้นไป อย่างไม่มีที่สิ้นสุด แทนที่จะถูกส่งไปยังปลายทางที่ต้องการ

- Recursive Route Tracking: ความซับซ้อนในการตั้งค่า ให้อุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Router) ตรวจสอบสถานะอินเทอร์เน็ต ไปถึง ปลายทางภายนอก (เช่น Google DNS) เพื่อป้องกันปัญหา ระบบเกิดข้อผิดพลาดหรือขัดข้อง แต่ตัวระบบไม่แสดงอาการแจ้งเตือน (Passive Failure) ซึ่งต้องใช้การเขียน Script หรือ Logic ที่ซับซ้อน

๗.๒ การบริหารจัดการเครือข่ายเสมือนข้ามอุปกรณ์ (Inter-VLAN & Trunking)

- การจัดการ Tagging: ต้องกำหนดค่า VLAN ID ให้ตรงกัน โดยต้องไม่มีข้อผิดพลาด ตั้งแต่อุปกรณ์ Core Router, Managed Switch ไปจนถึง Access Point

- ความปลอดภัยระหว่างวง: การออกแบบ Firewall Filter Rules เพื่อป้องกันไม่ให้แต่ละ VLAN เห็นข้อมูลในส่วน of VLAN อื่น (Isolation) ในขณะที่ VLAN ทั้งหมดต้องผ่าน Gateway ชุดเดียวกัน ซึ่งต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบสูงในการเขียน Rule

๗.๓ การแก้ปัญหาเซสชันค้าง (Session Persistence & Sticky Connections)

- ปัญหาการหลุดของระบบงานสำคัญ: ความซับซ้อน คือ เมื่ออินเทอร์เน็ตของผู้ให้บริการเส้นที่ ๑ หลุด ระบบจะตัดไปใช้งานอินเทอร์เน็ตของผู้ให้บริการเส้นที่ ๒ ระหว่างนั้น การใช้งานระบบงานบางอย่าง (เช่น การธนาคาร หรือระบบลงทะเบียน) อาจหยุดทำงานกะทันหัน เนื่องจาก IP ของเครื่องเปลี่ยนไป

- การแก้ไข ต้องใช้ความชำนาญในการตั้งค่า Connection Marking เพื่อให้ Traffic ในเซสชันเดิมจะยังคงวิ่งในเส้นทางที่ถูกตั้งจนกว่าจะจบการทำงาน หรือหากเกิดปัญหาต้องสลับเส้นทาง ก็สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว

๗.๔ การจัดการที่อยู่ Internet Protocol Address (IP) และความซ้ำซ้อน (NAT & IP Management)

- การทำ Triple NAT: เนื่องจากการใช้งานอินเทอร์เน็ตจาก ๓ ผู้ให้บริการ (ISP) ซึ่งให้ Internet Protocol Address มาคนละวง ทำให้การจัดการ ให้เครื่องของลูกค้าจำนวนมากกว่า ๑๐๐ เครื่อง สามารถส่งข้อมูลออกไป และรับข้อมูลกลับมาได้ถูกต้องโดยผ่านช่องทางเดิม (Return Path) เป็นเรื่องที่ซับซ้อนในระดับตาราง Routing Table

๗.๕ ข้อจำกัดทางด้านกายภาพและอุปกรณ์ (Physical & Resource Constraints)

- Hardware Resource: การประมวลผลอินเทอร์เน็ตจาก ๓ ผู้ให้บริการพร้อมกัน และการทำ Packet Inspection ของ ๓ VLAN ต้องใช้ทรัพยากรจาก หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit :CPU) และ หน่วยความจำการเข้าถึงแบบสุ่ม (Random-Access Memory : RAM) ของอุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Router) สูงมาก

- การแก้ไข ต้องมีการปรับแต่ง (Optimize) การตั้งค่าระบบ (Configuration) ให้มีประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้งบประมาณ และอุปกรณ์ที่มีจำกัด เพื่อไม่ให้อุปกรณ์ค้าง ชำรุด หรือประสิทธิภาพการทำงานลดลง

๘. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

๘.๑ ด้านเทคนิคและอุปกรณ์ (Technical Obstacles)

- ข้อจำกัดของอุปกรณ์เดิม: อุปกรณ์ที่มีอยู่เดิม (Legacy Device) อาจไม่สามารถรองรับการทำงานขั้นสูง เช่น ไม่สามารถทำ Tagging VLAN ได้หลายวง หรือหน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit :CPU) ของอุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Router) ประมวลผล ๓ WAN พร้อมกันแล้วเกิดระบบค้าง

- การแก้ไข: ทำการปรับปรุงเฟิร์มแวร์ (Firmware Update) หรือปรับแต่งค่าระบบ Configuration ให้ใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด (Optimization) และจัดลำดับความสำคัญของ Traffic (QoS) เพื่อลดภาระของอุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Router)

- ปัญหาสถานะเชื่อมต่อยังปกติ แต่อินเทอร์เน็ตขาดการเชื่อมต่อ (Zombie Connection): เมื่ออินเทอร์เน็ตไม่สามารถใช้งานได้จริง แต่ช่องเชื่อมต่อทางกายภาพที่ใช้สำหรับเสียบสายแลน (LAN Port) ยังสถานะ Up ทำให้ระบบไม่สามารถสลับสายได้อัตโนมัติ

- การแก้ไข: นอกจากตรวจสอบสถานะพอร์ต (Interface Status) ต้องมีการใช้ Recursive Route (เทคนิคการกำหนดเส้นทางในเครือข่าย (Static Routing) ที่ อุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Router) ไม่ได้ชี้ไปยัง IP ของอุปกรณ์ตัวถัดไป (Next-hop) โดยตรง แต่ชี้ไปยัง IP ปลายทางที่อยู่ไกลออกไป แล้วให้อุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต (Router) หาทางไปต่อเองจนกว่าจะเจอ Next-hop ที่เชื่อมต่อจริง) หรือการเขียน Script เพื่อให้สามารถตรวจสอบสถานะ Ping ไปยัง Server ภายนอกเพื่อตรวจสอบสถานะจริง

๘.๒ ด้านโครงสร้างพื้นฐานของผู้ให้บริการ (ISP Constraints)

- ความแตกต่างด้านเทคโนโลยีของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider): ผู้ให้บริการทั้ง ๓ วงจร อาจให้อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่าย (Modulator-Demodulator) ที่มีการตั้งค่า ที่แตกต่างกัน หรือผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตบางราย ไม่สามารถตั้งค่า Route หรือ Modulator-Demodulator ให้ทำงานเป็น "สะพาน" เชื่อมต่อเครือข่าย (Bridge Mode) ได้ ทำให้เกิดปัญหา เครือข่ายภายในใช้ Router ทำหน้าที่แปลงที่อยู่ IP (NAT) ซ้อนกัน ๒ ชั้น (Double NAT)

- การแก้ไข: นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ติดต่อประสานงาน กับช่างเทคนิคของผู้ให้บริการ เพื่อขอแก้ไขข้อจำกัด หรือออกแบบการทำ Static Route และ Port Forwarding เพื่อให้เครือข่ายสามารถทำงานสอดคล้องกันทั้ง ๓ เส้นทาง

๘.๓ ด้านกายภาพและสภาพแวดล้อม (Physical Obstacles)

- โครงสร้างสายสัญญาณ: การเดินสายอินเทอร์เน็ตทั้ง ๓ เส้นเข้ามายังห้อง Server เดียวกัน อาจเกิดปัญหา สัญญาณรบกวนกัน หรือพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ไม่เพียงพอ

- การแก้ไข: จัดระเบียบตู้จัดเก็บอุปกรณ์เครือข่ายและเซิร์ฟเวอร์ (Network and Server Cabinet /Rack) และการจัดการสายเคเบิล (Cable Management) พร้อมทำป้ายชื่อ (Label) และ แยกสีแต่ละ Internet Service Provider เพื่อให้สะดวกต่อการตรวจสอบ และ ซ่อมบำรุง

- ระบบไฟฟ้า: หากระบบไฟฟ้าขัดข้อง อุปกรณ์ Network อาจหยุดการทำงาน และทำให้ระบบเส้นทางอินเทอร์เน็ตเส้นสำรอง Failover ทำงานผิดพลาด

- การแก้ไข: ติดตั้งเครื่องสำรองไฟฟ้าและปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ (Uninterruptible Power Supply :UPS) และตั้งค่าระบบเปิด-ปิดอัตโนมัติ (Auto-Reboot) ตามช่วงเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้ระบบล้างค่าความจำ (Cache) และทำให้ระบบกลับมาทำงานได้อย่างราบรื่น

๘.๔ ด้านการใช้งานและบุคลากร (Operational Obstacles)

- ผลกระทบระหว่างติดตั้ง: การทดสอบระบบสลับสาย อาจทำให้อินเทอร์เน็ตหยุดทำงานชั่วคราว ซึ่งกระทบต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และคนไข้ในเวลาทำการของโรงพยาบาล

- การแก้ไข: วางแผนดำเนินการและทดสอบระบบ User Acceptance Test (UAT) ในช่วงนอกเวลาทำการของโรงพยาบาล หรือในวันหยุดราชการ เพื่อลดผลกระทบต่อผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตส่วนรวม

- ความซับซ้อนในการดูแลระบบ : นักวิชาการคอมพิวเตอร์ท่านอื่น อาจไม่เข้าใจในระบบที่ซับซ้อน

- การแก้ไข: จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่เป็นมาตรฐาน (Standard Operating Procedure : SOP) และแผนผังเครือข่าย (Network Diagram) โดยอธิบายรายละเอียด อย่างชัดเจน จัดประชุมอบรมทีม นักวิชาการคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ทีมสามารถตรวจสอบระบบ และแก้ไขปัญหาในเบื้องต้นได้

๙. ข้อเสนอแนะ

๙.๑ ข้อเสนอแนะในการบริหารจัดการ (Operational Recommendations)

- การจัดทำแผนเผชิญเหตุ (Disaster Recovery Plan): หน่วยงานควรมีการซ้อมแผน "อินเทอร์เน็ตล่มทั้งระบบ" อย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง เพื่อทดสอบว่าระบบสลับสายยังทำงานได้ตามเงื่อนไขที่ตั้งค่าไว้หรือไม่

- การทำความตกลงระดับบริการ (SLA): ควรมีการบันทึกสถิติการล่มของ ISP แต่ละเจ้า เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการต่อสัญญาหรือพิจารณาเปลี่ยนผู้ให้บริการในปัจุบันประมาณถัดไป หากพบว่ารายใดรายหนึ่งมีปัญหาบ่อยเกินเกณฑ์

๙.๒ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและงบประมาณ (Policy & Budgeting)

- การเปลี่ยนผ่านสู่เน็ตบ้านเพื่อประหยัดงบประมาณ: เสนอให้หน่วยงานไม่เช่าวงจร Leased Line ราคาแพง แล้วเปลี่ยนมาใช้เน็ตบ้านความเร็วสูงหลายเส้น (Multi-FTTH) ร่วมกับระบบ Failover ที่พัฒนาขึ้นนี้ ซึ่งจะช่วยประหยัดงบประมาณแผ่นดินได้

ตัวอย่างราคา Leased Line

NT (National Telecom): เริ่มต้นประมาณ ๖,๐๐๐ - ๙,๐๐๐ บาท/เดือน

True Business: เริ่มต้นประมาณ ๙,๕๐๐ - ๑๒,๐๐๐ บาท/เดือน

AIS Business: เริ่มต้นประมาณ ๑๐,๐๐๐ - ๑๓,๐๐๐ บาท/เดือน

ปัจจุบัน รพ.สต.หีบ ใช้งาน อินเทอร์เน็ต ๓ วงจรในระบบ ของ NT

เส้นที่ ๑ เน็ต TOT เดิม fiber ๒U ๑ Port ราคา ๒,๐๒๖.๐๐ บาท/เดือน

เส้นที่ ๒ เน็ต CAT เดิม ๑ Port ราคา ๒,๖๖๔.๓๐ บาท/เดือน

เส้นที่ ๓ NT DES Fiber Package (เน็ตแพ็คเกจสำหรับกระทรวงดิจิทัลฯ และหน่วยงานรัฐ) ไม่มีค่าใช้จ่าย

เมื่อเปรียบเทียบแล้ว ๓ เส้นทาง (ที่ใช้งานปัจจุบัน) จ่ายเงินรวมกันอยู่ที่ ๔,๖๙๐.๓๐ บาท/เดือน ซึ่งช่วยประหยัดงบและ ถูกต่ำกว่าราคา ๓ เส้นทาง (กลุ่ม Leased Line เริ่มต้น) ตั้งแต่ ๒๑.๘% ไปจนถึงสูงสุด ๖๓.๙%

โดยที่ความเร็วเสถียรและไม่ลดลง

๑๐. การเผยแพร่ผลงาน -

๑๑. สัดส่วนผลงานของผู้ขอประเมิน ร้อยละ ๑๐๐%

๑๒. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน -

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)
(นาย ภูมิพัฒน์ แก้วแหวน)
(ตำแหน่ง) นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ
(วันที่) 7 / ๑๑ / ๒๕๖๑
ผู้ขอประเมิน

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวเป็นความจริงทุกประการ

รายชื่อผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ
นายภูมิพัฒน์ แก้วแหวน	

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)
(นายอัศวิน ทวีศักดิ์กุล)
นายแพทย์ชำนาญการ
ตำแหน่ง หัวหน้ากลุ่มงานสุขภาพดิจิทัล
(วันที่) 8 / ๑๑ / ๒๕๖๑
ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล

(ลงชื่อ)
(นายคุณากร วงศ์ทิมารัตน์)
นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสตึก
(วันที่) 10 / ๑๑ / ๒๕๖๑
ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป

(ลงชื่อ)
(นายกฤษณ์ สกตแพทย์)
(นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดชลบุรี)
๐๒ ก.ย. ๒๕๖๑
(วันที่)/...../.....

ผลงานลำดับที่ ๒ และผลงานลำดับที่ ๓ (ถ้ามี) ให้ดำเนินการเหมือนผลงานลำดับที่ ๑
โดยให้สรุปผลการปฏิบัติงานเป็นเรื่องๆ ไป

หมายเหตุ : คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาอย่างน้อยสองระดับ คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไปอีกหนึ่งระดับ
เว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลคนเดียว ก็ให้มีคำรับรองหนึ่งระดับได้

แบบเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน (ระดับชำนาญการ)

๑. เรื่องการพัฒนาระบบ Dashboard และ Telegram Alert เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความพร้อมใช้งานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

๒. หลักการและเหตุผล

ปัญหาเดิม: ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความซับซ้อน หากอุปกรณ์ (Switch, Router, Server หรือลิงก์ อินเทอร์เน็ต) เกิดขัดข้อง ผู้ดูแลระบบอาจไม่ทราบทันที จนกว่าจะมีผู้ใช้งานแจ้ง (Reactive) ซึ่งทำให้ใช้เวลา แก้ไขนาน (MTTR - Mean Time to Resolution สูง) และส่งผลกระทบต่อภารกิจขององค์กร

๓. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข
บทวิเคราะห์ และแนวความคิด (Analysis & Conceptual Design)

๓.๑ แนวคิดเชิงรุก (Proactive Approach): เปลี่ยนผ่านจากการรอให้ผู้ใช้งานแจ้งปัญหา (Reactive) สู่ การตรวจพบและแก้ไขปัญหาได้ทันทีตั้งแต่เริ่มเกิดความผิดปกติ (Proactive) ผ่านการแสดงผลแบบเรียลไทม์บน Dashboard

๓.๒ แนวคิดการสื่อสารแบบไร้รอยต่อ (Omnichannel / Instant Notification): การใช้ Telegram Bot เข้ามาช่วยแจ้งเตือน เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ผู้ดูแลระบบใช้งานอยู่เป็นประจำ เข้าถึงได้ง่ายผ่านสมาร์ทโฟน ไม่จำกัดสถานที่ ทำให้ลด ระยะเวลาในการรับรู้ปัญหา (Mean Time to Detect - MTDD)

๓.๓ แนวคิดการบูรณาการเครื่องมือ (Tool Integration): การประสานประสานระหว่างระบบ Monitoring (เช่น Zabbix / Prometheus) และระบบ Visualization (เช่น Grafana) เข้ากับ API ของ Telegram เพื่อสร้างระบบนิเวศในการดูแลเครือข่ายที่ประหยัดงบประมาณ (ใช้ Open Source) แต่มี ประสิทธิภาพสูง

๓.๔ ข้อเสนอแนะในการนำไปปฏิบัติ (Proposals)

๓.๔.๑ การแบ่งกลุ่มการแจ้งเตือน (Severity-based Alerting): ควรแบ่งระดับความรุนแรงของ ปัญหา เช่น *Critical* (สีแดง): อุปกรณ์หลักล้ม (Core Switch, Internet Gateway) ส่งแจ้งเตือนเสียงดังหรือส่ง เข้ากลุ่มย่อยเร่งด่วน *Warning* (สีเหลือง): ปริมาณการใช้ทรัพยากรสูง (CPU/Traffic > ๘๐%) ส่งแจ้งเตือนปกติ เพื่อให้ตรวจสอบในเวลาทำการ

๓.๔.๒ การออกแบบ Dashboard ให้มองเห็นได้ชัดเจนที่เดียวจบ (Single Pane of Glass): หน้าจอ Dashboard ควรแบ่งสัดส่วนให้เข้าใจง่าย เช่น แผนผังภาพรวมองค์กร, สถานะลิงก์อินเทอร์เน็ต, และกราฟแสดงปริมาณการใช้งานแบนด์วิดท์ (Bandwidth Utilization)

๓.๔.๓ การจัดทำคู่มือและการอบรม: ควรถ่ายทอดองค์ความรู้ให้ทีมงานคนอื่นสามารถใช้งาน อ่าน ค่าจาก Dashboard และเข้าใจวิธีปฏิบัติตามข้อความแจ้งเตือนใน Telegram ได้อย่างถูกต้อง เพื่อความ ต่อเนื่องในการดูแลระบบ

๓.๕ ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข (Limitations & Solutions)

ข้อจำกัด (Limitations)

๓.๕.๑ ปัญหาการแจ้งเตือนล้นหลาม (Alert Fatigue / False Positive) ระบบอาจแจ้งเตือนบ่อยเกินไปจากเหตุการณ์ซ้ำซ้อน (Flapping) ทำให้ผู้ดูแลระบบเพิกเฉย

แนวทางแก้ไข : กำหนดค่า Threshold ให้เหมาะสม และตั้งค่าหน่วงเวลา (Hysteresis / Delay) เช่น ต้องล้นติดต่อกัน ๓ นาทีจึงค่อยแจ้งเตือนกรณีเหตุการณ์สำคัญจริง ๆ เข้ากลุ่ม Telegram หลัก

๓.๕.๒ ความปลอดภัยของข้อมูล (Security & Privacy) การส่งข้อความแจ้งเตือนผ่าน Telegram อาจมีความเสี่ยงหากข้อมูลโครงสร้างเครือข่ายรั่วไหล

แนวทางแก้ไข : จำกัดสิทธิ์การเข้าถึง Telegram Bot และกลุ่มแจ้งเตือนเฉพาะทีมงานที่เกี่ยวข้องเท่านั้น หลีกเลี่ยงการส่งข้อมูลที่เป็นความลับสูง เช่น รหัสผ่าน หรือ IP ภายในที่สำคัญมากเกินไป ความจำเป็นในข้อความแจ้งเตือนทั่วไป

๓.๕.๓ ปัญหาอินเทอร์เน็ตล่มแล้วแจ้งเตือนไม่ได้หากระบบอินเทอร์เน็ตหลักขององค์กรขาดหาย ระบบ Monitoring อาจไม่สามารถส่งข้อความเข้า Telegram ได้

แนวทางแก้ไข : ใช้กลไกสำรอง เช่น การแจ้งเตือนผ่าน SMS (หากมีงบประมาณ) หรือตั้งค่าให้ระบบ Monitor จากภายนอก Cloud (External Monitoring) มาช่วยเช็คสถานะเส้นทางหลัก

๓.๕.๔ ข้อจำกัดด้านงบประมาณและฮาร์ดแวร์การเก็บ Log และประมวลผลข้อมูลกราฟจำนวนมาก อาจทำให้ Server ที่ติดตั้งระบบประมวลผลช้าลง

แนวทางแก้ไข : วางแผนจัดเก็บข้อมูลย้อนหลัง (Retention Period) ให้เหมาะสม เช่น เก็บแบบละเอียด ๓๐ วัน และสรุปผลรายเดือน

๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

การพัฒนา Dashboard และ Telegram Alert เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความพร้อมใช้งานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ครอบคลุมทั้งต่อตัวผู้ดูแลระบบ ผู้ใช้งาน และองค์กร ดังนี้

๔.๑ เชิงปริมาณ (Quantitative Benefits)

๔.๑.๑ ลดระยะเวลาในการตรวจพบปัญหา (Mean Time to Detect - MTTD): ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน Telegram ช่วยลดเวลาที่ผู้ดูแลระบบต้องใช้ในการรอรับแจ้งจากผู้ใช้งาน หรือการสุ่มตรวจสอบด้วยตนเองลงได้ไม่น้อยกว่า ๗๐-๘๐%

๔.๑.๒ ลดระยะเวลาในการกู้คืนระบบ (Mean Time to Resolution - MTTR): การทราบพิกัดและลักษณะของปัญหาได้อย่างแม่นยำผ่านหน้าจอ Dashboard และข้อความแจ้งเตือน ช่วยให้

ทีมงานเข้าแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้อัตราความพร้อมใช้งานของระบบเครือข่าย (Network Availability) สูงขึ้นถึงเกณฑ์มาตรฐาน (เช่น ๙๙.๙%)

๔.๑.๓ ลดภาระงานซ้ำซ้อน: การมีระบบส่วนกลางที่รวมศูนย์ (Centralized Monitoring) ช่วยลดเวลาและขั้นตอนในการเดินสำรวจหรือตรวจสอบอุปกรณ์ที่ละตัว

๔.๒ เชิงคุณภาพ (Qualitative Benefits)

๔.๒.๑ การยกระดับจากการแก้ปัญหาเชิงรับ สู่เชิงรุก (Reactive to Proactive): ผู้ดูแลระบบสามารถรับรู้สัญญาณเตือนล่วงหน้า (Warning) ก่อนที่อุปกรณ์จะเสียหายหรือระบบล่มจริง เช่น ปริมาณการใช้ CPU สูงผิดปกติ หรือลิงก์อินเทอร์เน็ตเริ่มมีความหน่วงสูง

๔.๒.๒ เพิ่มความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน (Mobility & Flexibility): ผู้ดูแลระบบสามารถติดตามสถานะสุขภาพของเครือข่ายได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านสมาร์ตโฟนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram โดยไม่ต้องผูกติดอยู่หน้าจอห้อง Server ตลอดเวลา

๔.๒.๓ เสริมสร้างความเชื่อมั่นให้แก่องค์กร: ระบบเครือข่ายที่มีเสถียรภาพสูง ช่วยลดปัญหาการสะดุดของการปฏิบัติงาน ส่งผลให้การบริการภายในองค์กรและการให้บริการประชาชน/ผู้รับบริการมีความต่อเนื่องและราบรื่น

๔.๒.๔ การบริหารจัดการทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพ: ข้อมูลสถิติย้อนหลัง (Historical Data) จาก Dashboard ช่วยให้ผู้บริหารและผู้ดูแลระบบนำไปใช้ในการวางแผนจัดซื้อ จัดสรรงบประมาณ หรือขยายช่องสัญญาณเครือข่ายได้อย่างแม่นยำในอนาคต

๕. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๕.๑ ตัวชี้วัดเชิงปริมาณ (Quantitative Indicators)

๕.๑.๑ ความพร้อมใช้งานของระบบเครือข่าย (Network Availability): อุปกรณ์เครือข่ายหลัก (Core Switch, Router, Internet Gateway) มีค่าความพร้อมใช้งาน (Uptime) ไม่น้อยกว่า ๙๙.๙% ตลอดช่วงระยะเวลาการประเมิน

๕.๑.๒ ระยะเวลาในการตรวจพบปัญหา (Mean Time to Detect - MTTD): ระยะเวลาเฉลี่ยในการตรวจพบความผิดปกติของระบบลงจากเดิม (เช่น ลดลงไม่น้อยกว่า ๗๐%) นับตั้งแต่วันที่อุปกรณ์เริ่มขัดข้องจนถึงเวลาที่ระบบส่งข้อความแจ้งเตือนเข้า Telegram

๕.๑.๓ ระยะเวลาในการกู้คืนระบบ (Mean Time to Resolution - MTTR): ระยะเวลาเฉลี่ยในการแก้ไขปัญหาและกู้คืนระบบเครือข่ายให้กลับมาใช้งานได้ปกติลดลงอย่างน้อย ๕๐% เมื่อเทียบกับช่วงก่อนมีระบบ Dashboard และ Telegram Alert

๕.๑.๔ อัตราความสำเร็จของการแจ้งเตือน (Alert Delivery Success Rate): ระบบ Telegram Alert สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนเหตุการณ์สำคัญ (Critical) ไปยังผู้ดูแลระบบได้สำเร็จ ๑๐๐% ไม่มีข้อความตกหล่นจากปัญหาการเชื่อมต่อของ Bot

๕.๒ ตัวชี้วัดเชิงคุณภาพ (Qualitative Indicators)

ความพึงพอใจของผู้ดูแลระบบและผู้เกี่ยวข้อง:

- ๕.๒.๑ ผู้ใช้งานระบบ (ผู้ดูแลระบบคอมพิวเตอร์และผู้บริหาร) มีความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของระบบ Dashboard และ Telegram Alert อยู่ในระดับ ดีมาก (คะแนนเฉลี่ย มากกว่าหรือเท่ากับ ๔.๕๑ คะแนน จากเต็ม ๕ หรือคิดเป็นร้อยละ ๘๕ ขึ้นไป)
- ๕.๒.๒ ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานเชิงรุก (Proactive Maintenance): ทีมงานสามารถเข้าแก้ไขปัญหาหรือระงับเหตุก่อนที่ระบบจะล่ม (Preventive Action) จากการแจ้งเตือนระดับ Warning บน Dashboard และ Telegram เพิ่มขึ้นอย่างน้อย ๖๐%

๕.๓ ความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล:

- ๕.๓.๑ ข้อมูลและสถานะที่แสดงบน Dashboard ตรงกับความเป็นจริง (Real-time & Accuracy) และลดปัญหาการแจ้งเตือนที่ผิดพลาด (False Positive) จนไม่รบกวนการปฏิบัติงานปกติ

(ลงชื่อ)

(นาย ภูมิพัฒน์ แก้วแหวน)

(ตำแหน่ง) นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ

(วันที่) ๒๕/๕.๖/๒๕๖๓

ผู้ขอประเมิน

บรรณานุกรม

<https://help.mikrotik.com/docs/spaces/UM/pages/๘๙๗๖๙๘/User+Manuals>

<https://help.mikrotik.com/docs/spaces/ROS/pages/๓๒๘๐๕๙/RouterOS>

อภิธานศัพท์ / ศัพท์บัญญัติ

คำศัพท์ (ภาษาอังกฤษ)

ความหมาย / คำอธิบายบริบทในเล่ม

๑. อุปกรณ์และโครงสร้างพื้นฐาน (Hardware & Infrastructure)

- **Node:** จุดเชื่อมต่อในเครือข่าย เช่น คอมพิวเตอร์ เซิร์ฟเวอร์ หรือเราเตอร์
- **Modulator-Demodulator (Modem):** อุปกรณ์แปลงสัญญาณดิจิทัลจากคอมพิวเตอร์เป็นสัญญาณอนาล็อกเพื่อวิ่งผ่านสายโทรศัพท์/สายไฟเบอร์ และแปลงกลับเมื่อถึงปลายทาง
- **Bridge Mode:** โหมดการทำงานของโมเด็ม/เราเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเพียง "สะพาน" ส่งผ่านข้อมูลโดยยกหน้าที่การแจก IP และจัดการเครือข่ายให้อุปกรณ์ตัวถัดไป (เช่น Router/Firewall)
- **Router:** อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ค้นหาเส้นทางและส่งต่อข้อมูลระหว่างเครือข่ายที่อยู่คนละวง (ต่าง IP Subnet)
- **Core Router:** เราเตอร์หลักระดับศูนย์กลางขององค์กร มีประสิทธิภาพสูง ทำหน้าที่ประมวลผลและส่งต่อข้อมูลปริมาณมหาศาล
- **Layer ๒ Switch:** สวิตช์ที่ทำงานในระดับ Layer ๒ (Data Link) ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์ในวง LAN เดียวกัน โดยอ้างอิงจาก MAC Address
- **Managed Switch:** สวิตช์ที่สามารถเข้าไปตั้งค่า บริหารจัดการ และมอนิเตอร์ได้ (ต่างจาก Unmanaged Switch ที่เสียบปลั๊กแล้วใช้ได้อย่างเดียว)
- **Access Point (AP):** อุปกรณ์กระจายสัญญาณไวไฟ (Wi-Fi) เพื่อให้อุปกรณ์ไร้สายเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่าย LAN
- **FTTX (Fiber to the X):** เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตผ่านสายไฟเบอร์ออฟติกลากตรงถึงเป้าหมาย (เช่น FTTH - ถึงบ้าน, FTTB - ถึงอาคาร)
- **Multi-FTTH:** การใช้งานอินเทอร์เน็ตบ้านแบบไฟเบอร์ออฟติกพร้อมกันหลายๆ สาย เพื่อเพิ่มความเร็วหรือทำระบบสำรอง
- **Leased Line:** สายสัญญาณอินเทอร์เน็ตเช่าส่วนบุคคล มีการรับประกันความเร็ว (Bandwidth) และความเสถียร เหมาะสำหรับองค์กร

๒. การจัดการเส้นทางและตรรกะเครือข่าย (Routing & Logic)

- **Routing:** กระบวนการเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดในการส่งข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทางในเครือข่าย
- **Static Routing:** การกำหนดเส้นทางการส่งข้อมูลแบบคงที่ด้วยมือโดย Network Administrator
- **Complex Routing Logic:** ตรรกะหรือเงื่อนไขการหาเส้นทางข้อมูลที่มีความซับซ้อน (เช่น เช็คความเร็ว เช็คเวลา เช็คประเภทข้อมูล)
- **Policy-Based Routing (PBR):** การกำหนดเส้นทางเดินของข้อมูลตาม "นโยบาย" ที่ตั้งไว้ (เช่น ให้กราฟิกเว็บไปสาย A ให้กราฟิกเกมไปสาย B) โดยไม่สนตาราง Routing ปกติ
- **Next-hop:** จุดแวะพักถัดไป (IP ของเราเตอร์ตัวถัดไป) ที่ข้อมูลต้องถูกส่งไปเพื่อให้ถึงปลายทาง
- **Recursive / Recursive Route:** การทำ Routing แบบอ้างอิงซ้อนขยาย (เช่น บอกว่าไปปลายทาง A ต้องผ่าน B แต่เราเตอร์ต้องไปค้นหาต่ออีกทีว่า B อยู่ที่ไหน) นิยมใช้ทำระบบตรวจสอบเช็คสายหลุด
- **Routing Loop:** ปัญหาที่ข้อมูลถูกส่งวนไปวนมาระหว่างเราเตอร์เป็นวงกลมหาทางออกไม่ได้ ทำให้เครือข่ายล่ม
- **Script:** ชุดคำสั่งอัตโนมัติที่เขียนขึ้นเพื่อให้เราเตอร์ทำงานเฉพาะทางตามเงื่อนไข

๓. การแบ่งส่วนเครือข่าย (VLAN & Segmentation)

- **VLAN (Virtual Local Area Network):** การจำลองแบ่งเครือข่าย LAN วง LAN ทางกายภาพเดียวกัน ออกเป็นหลายๆ วงเสมือน เพื่อความปลอดภัยและลดทราฟฟิกที่รบกวนกัน
- **VLAN ID:** หมายเลขกำกับ (ตัวเลข ๑-๔๐๙๔) เพื่อระบุว่าข้อมูลนั้นเป็นของ VLAN ไหน
- **VLAN Port-based:** การแบ่ง VLAN โดยกำหนดเจาะจงที่พอร์ตของ Switch (เช่น พอร์ต ๑-๕ อยู่ VLAN ๑๐)
- **Tagging:** การแปะป้าย (Tag) หมายเลข VLAN ID ไปกับแพ็กเกจข้อมูล เพื่อให้สวิตช์ปลายทางรู้ว่าต้องส่งข้อมูลนี้ไปที่ VLAN ไດ
- **Sub-interface:** การแบ่งพอร์ตแลนทางกายภาพ (Physical Interface) ๑ พอร์ต ออกเป็นพอร์ตเสมือนย่อยๆ หลายพอร์ต มักใช้คู่กับการทำ VLAN (หรือที่เรียกว่า Router-on-a-Stick)
- **Inter-VLAN Routing:** การรับส่งข้อมูลข้ามกันระหว่าง VLAN (เนื่องจากปกติ VLAN ต่างกันจะคุยกันไม่ได้ ต้องใช้ Router หรือ Layer ๓ Switch ช่วย)

๔. ความพร้อมใช้งานสูงและการสำรองระบบ (High Availability & Failover)

- **High Availability (HA):** การออกแบบระบบให้มีความพร้อมใช้งานสูง มีระบบสำรอง เพื่อให้ทำงานได้ต่อเนื่องแทบไม่มีวันล่ม
- **Single Point of Failure (SPOF):** จุดอ่อนของระบบที่มีอยู่จุดเดียว ถ้าจุดนี้พัง ระบบทั้งหมดจะล่มทันที (เช่น มีเราเตอร์ตัวเดียว ไม่มีตัวสำรอง)
- **Failover:** ระบบสำรองสลับการทำงานอัตโนมัติเมื่ออุปกรณ์หลักหรือลิงก์หลักพัง
- **Auto-Failover:** กระบวนการสลับไปใช้ลิงก์หรืออุปกรณ์สำรองแบบ "อัตโนมัติ" ทันทีที่มีการทราฟฟิกล่ม
- **Failover Time:** ระยะเวลาที่ระบบใช้ในการสลับจากสายหลักที่ล่ม ไปยังสายสำรอง
- **Zero Downtime:** สถานะที่ระบบทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ๑๐๐% โดยไม่มีการหยุดชะงักเลยแม้แต่วินาทีเดียว (หรือผู้ใช้ไม่รู้สึกรวาระบบล่ม)
- **Check Gateway:** ฟังก์ชันบนเราเตอร์ที่คอยตรวจสอบว่าประตูทางออก (Gateway) ยังใช้งานอินเทอร์เน็ตได้จริงหรือไม่

๕. การกระจายและควบคุมภาระงาน (Load Balancing & Bandwidth Control)

- **Load Balance:** การกระจายปริมาณข้อมูล (Traffic) ออกไปหลายๆ เส้นทางอินเทอร์เน็ตพร้อมกัน เพื่อไม่ให้สายใดสายหนึ่งรับภาระหนักเกินไป
- **Load Distribution:** การกระจายการทำงานหรือกระจายข้อมูลไปตามสัดส่วนที่กำหนด
- **Total Bandwidth:** ปริมาณความเร็วอินเทอร์เน็ต (ความกว้างช่องสัญญาณ) ทั้งหมดที่รวมกันทุกเส้นทาง
- **Bandwidth Control:** การจำกัดหรือควบคุมความเร็วอินเทอร์เน็ตของอุปกรณ์หรือผู้ใช้งานแต่ละคน
- **Bandwidth Optimization:** การปรับแต่งการใช้แบนด์วิดท์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (เช่น บีบข้อมูลประเภทบิตทอร์เรนต์ เพื่อให้สตรีมมิ่งวิ่งได้ลื่น)
- **Traffic (QoS - Quality of Service):** การจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล (เช่น ให้ข้อมูลสายโทรศัพท์ Voice/Video มาก่อนข้อมูลดาวน์โหลดไฟล์ทั่วไปเพื่อไม่ให้กระตุก)

๖. พฤติกรรมและการทำเครื่องหมายข้อมูล (Traffic & Marking)

- **Data Packet:** กล่องบรรจุข้อมูลขนาดเล็กที่ถูกตัดแบ่งเพื่อส่งผ่านไปเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- **Traffic:** ปริมาณข้อมูลทั้งหมดที่วิ่งไปมาอยู่ในระบบเครือข่าย
 - **Routing Mark:** การทำสัญลักษณ์ไว้ที่ตัวแพ็กเกจข้อมูล เพื่อบอกเราเตอร์ว่า "ถ้าเจอข้อมูลที่มาร์คแบบนี้ ให้ส่งออกไปเส้นทางที่กำหนดไว้เป็นพิเศษ"

- **Connection Marking:** การทำเครื่องหมายจำเพาะที่ "เส้นทางการเชื่อมต่อ" ตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ เพื่อให้เราเตอร์จำได้ว่าข้อมูลนี้เป็นของเซสชันไหน
- **Sticky Connection:** การกำหนดให้ผู้ใช้งานคนเดิมที่เคยวิ่งออกอินเทอร์เน็ตสาย A ต้องใช้สาย A ตลอดจนกว่าจะจบเซสชัน เพื่อป้องกันปัญหาการปรับรักษาความปลอดภัยของบางเว็บ (เช่น ธนาคาร) หลุดเนื่องจาก IP เปลี่ยนไปเปลี่ยนมา
- **Session Tracking:** ระบบติดตามและบันทึกสถานะการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างต้นทางและปลายทาง

๗. การตรวจสอบและเฝ้าระวัง (Monitoring & Diagnostics)

- **Active Monitoring:** การตรวจสอบระบบเชิงรุก โดยระบบจะส่งคำสั่งทดสอบ (เช่น Ping) ออกไปเช็คอุปกรณ์ปลายทางเป็นระยะๆ เอง
- **Passive Failure:** การเสียหายหรือล่มของระบบในลักษณะที่ "เงียบ" คือสายสัญญาณยังเสียบคู่กันไฟติดอยู่ แต่อินเทอร์เน็ตข้างในวิ่งไม่ได้แล้ว (ตรวจสอบยากถ้าไม่ใช้วิธี Active)
- **Interface Status:** สถานะการทำงานของพอร์ตเชื่อมต่อ (เช่น Up คือทำงานปกติ, Down คือสายหลุดหรือปิดพอร์ต)
- **Ping:** คำสั่งพื้นฐานที่ใช้ทดสอบความเชื่อมต่อ โดยการส่งแพ็กเก็ตเล็กๆ ไปยังปลายทางแล้วรอการตอบกลับ
- **Latency:** ค่าความหน่วงเวลา ยิ่งค่านี้น้อย (หน่วยเป็น ms) ข้อมูลยิ่งเดินทางได้เร็วและเสถียร
- **Centralized Log Server:** เซิร์ฟเวอร์ส่วนกลางที่ทำหน้าที่รวบรวมและเก็บประวัติการทำงาน (Logs) ของอุปกรณ์ทุกตัวในเครือข่ายมารวมไว้ที่เดียว

๘. ความปลอดภัยและการจำกัดสิทธิ์ (Security & Isolation)

- **Network Security:** ความมั่นคงปลอดภัยของเครือข่าย มาตรการป้องกันการเข้าถึงและการโจมตีที่ไม่ได้รับอนุญาต
- **Cybersecurity:** ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ ครอบคลุมทั้งระบบเครือข่าย ซอฟต์แวร์ อุปกรณ์ และข้อมูลดิจิทัลทั้งหมด
- **Firewall Filter Rules:** กฎระเบียบที่ตั้งไว้บนไฟร์วอลล์ เพื่อกำหนดว่าจะ "อนุญาต (Accept)" หรือ "บล็อก (Drop)" ข้อมูลรูปแบบใดบ้าง
- **Isolation:** การแยกอุปกรณ์หรือเครือข่ายออกจากกันโดยสิ้นเชิง เพื่อไม่ให้ติดต่อสื่อสารกันได้ (เพิ่มความปลอดภัย ป้องกันไวรัสแพร่กระจาย)
- **ARP Spoofing:** รูปแบบการโจมตีทางไซเบอร์โดยการปลอมแปลงเลข MAC Address เพื่อดักจับข้อมูลในวง LAN (Man-in-the-Middle)
- **Zombie Connection:** เซสชันการเชื่อมต่อที่ค้างอยู่ในระบบ ทั้งที่ตัวผู้ใช้งานจริงวางสายหรือปิดโปรแกรมไปแล้ว ทำให้เปลืองทรัพยากรเราเตอร์

๙. เทคโนโลยีการแปลงที่อยู่เครือข่าย (NAT - Network Address Translation)

- **Double NAT:** สถานะที่ข้อมูลต้องผ่านกระบวนการแปลง IP จาก IP ส่วนตัว (Private IP) เป็น IP ส่วนตัวอีกรอบหนึ่ง (ผ่าน Router ๒ ตัวซ้อนกัน) อาจทำให้ทำ Port Forwarding หรือเล่นเกมออนไลน์ยากขึ้น
- **Triple NAT:** คล้าย Double NAT แต่ซ้อนกันถึง ๓ ชั้น (มักเกิดจากโมเด็มผู้ให้บริการ -> เราเตอร์ตัวที่ ๑ -> เราเตอร์ตัวที่ ๒) ทำให้เกิดปัญหาความหน่วงและบริการบางอย่างใช้งานไม่ได้
- **Port Forwarding:** การเปิดช่องทางบนเราเตอร์ เพื่ออนุญาตให้บุคคลภายนอกจากอินเทอร์เน็ตสามารถวิ่งเจาะจงเข้ามาหาอุปกรณ์ภายในบ้านหรือองค์กรตามพอร์ตที่ระบุได้

๑๐. คำศัพท์ทั่วไปเกี่ยวกับการจัดการและสถาปัตยกรรม (Management & Architecture)

- **Policy:** นโยบายหรือกฎเกณฑ์การตั้งค่าระบบ
- **Logic:** ตรรกะ ขั้นตอน หรือเงื่อนไขที่สมเหตุสมผลในการทำงานของระบบ
- **Priority:** การจัดลำดับความสำคัญ (อะไรควรทำก่อน-หลัง)

- **Network Management:** การบริหารจัดการระบบเครือข่ายให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย
- **Cloud Computing:** บริการพื้นที่เก็บข้อมูลและประมวลผลออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ตโดยไม่ต้องพึ่งพาฮาร์ดแวร์ในออฟฟิศตัวเอง
- **Firmware Update:** การอัปเดตซอฟต์แวร์ระดับระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ เพื่อเพิ่มฟีเจอร์ใหม่หรืออุดรอยรั่วความปลอดภัย

๑๑. ศัพท์เทคโนโลยีและระบบเครือข่าย (Network & Monitoring Terms)

Dashboard (แดชบอร์ด / แผงควบคุม): หน้าจอแสดงผลกราฟิกที่รวบรวมข้อมูลสถานะตัวชี้วัดที่สำคัญ และสุขภาพของระบบเครือข่ายให้อยู่ในหน้าจอเดียว เพื่อให้ผู้ดูแลระบบมองเห็นภาพรวมได้อย่างรวดเร็ว (Single Pane of Glass)

Telegram Alert (เทเลแกรมแอลลิร์ต / ระบบแจ้งเตือนผ่านเทเลแกรม): ฟังก์ชันหรือกลไกในการส่งข้อความอัตโนมัติแจ้งเตือนเหตุการณ์ผิดปกติของระบบเครือข่ายไปยังแอปพลิเคชัน Telegram ของผู้ดูแลระบบแบบเรียลไทม์

Network Availability (ความพร้อมใช้งานของเครือข่าย): สัดส่วนเวลาที่ระบบเครือข่ายสามารถเปิดใช้งานและให้บริการได้ปกติเทียบกับเวลาทั้งหมด โดยมักแสดงในรูปเปอร์เซ็นต์ (เช่น ๙๙.๙%)

Mean Time to Detect - MTTD (ระยะเวลาเฉลี่ยในการตรวจพบปัญหา): ระยะเวลาตั้งแต่ที่อุปกรณ์เครือข่ายหรือระบบเริ่มขัดข้อง จนกระทั่งระบบ Monitoring สามารถตรวจพบหรือแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบรับทราบ

Mean Time to Resolution - MTTR (ระยะเวลาเฉลี่ยในการกู้คืนระบบ): ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ตั้งแต่เริ่มตรวจพบปัญหา ดำเนินการแก้ไข จนกระทั่งระบบกลับมาใช้งานได้ตามปกติ

Proactive Approach (การดำเนินงานเชิงรุก): แนวทางในการปฏิบัติงานเพื่อคาดการณ์ ป้องกัน หรือแก้ไขปัญหา ก่อนที่ระบบจะเกิดความเสียหายหรือหยุดชะงัก

Reactive Approach (การดำเนินงานเชิงรับ): แนวทางในการปฏิบัติงานที่รอให้เกิดปัญหา หรือความเสียหายขึ้นก่อน แล้วจึงค่อยดำเนินการแก้ไขตามที่มีผู้แจ้ง

False Positive (การแจ้งเตือนผิดพลาด): เหตุการณ์ที่ระบบส่งสัญญาณเตือนภัยหรือข้อความแจ้งเตือนความผิดปกติ ทั้งที่ในความเป็นจริงระบบยังทำงานเป็นปกติหรือไม่มีความเสียหายเกิดขึ้นจริง

Threshold (ค่าขีดจำกัด / ค่าเกณฑ์กำหนด): ค่าตัวเลขมาตรฐานที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (เช่น ปริมาณ CPU เกิน ๘๐% หรืออัตราการสูญหายของแพ็กเก็ตเกิน ๕%) หากเกินค่านี้นี้ระบบจะเริ่มกระบวนการแจ้งเตือน

๑๒. ศัพท์เครื่องมือและโปรโตคอล (Tools & Protocols)

Zabbix / Prometheus / Grafana (แซบบิกซ์ / โพรมิทีอุส / กราฟานา): ซอฟต์แวร์ประเภทโอเพนซอร์ส (Open Source) ที่นิยมใช้ในการติดตามสถานะระบบเครือข่าย (Monitoring) และการสร้างหน้าจอสถาปัตยกรรมข้อมูลเชิงภาพ (Visualization Dashboard)

Telegram Bot API (เทเลแกรมบ็อตเอพีไอ): ช่องทางโปรแกรมส่วนต่อประสานที่อนุญาตให้ระบบภายนอก (เช่น Zabbix) ส่งคำสั่งมาควบคุมหรือส่งข้อความอัตโนมัติเข้าสู่แพลตฟอร์ม Telegram ได้

SNMP - Simple Network Management Protocol (โปรโตคอลการจัดการเครือข่ายอย่างง่าย): โปรโตคอลมาตรฐานที่ใช้ในการดึงข้อมูลสถานะและสถิติต่าง ๆ จากอุปกรณ์เครือข่าย เช่น สวิตช์, Router หรือ Server เข้าสู่ระบบมอนิเตอร์

ICMP - Internet Control Message Protocol (ไอซีเอ็มพี): โปรโตคอลที่ใช้ในการตรวจสอบการเชื่อมต่อเบื้องต้น (เช่น คำสั่ง Ping) เพื่อดูว่าอุปกรณ์ปลายทางยังออนไลน์อยู่หรือไม่

Webhook (เว็บฮุก): วิธีการที่แอปพลิเคชันหนึ่งส่งข้อมูลอัตโนมัติแบบเรียลไทม์ไปยังอีกแอปพลิเคชันหนึ่งทันทีที่มีเหตุการณ์เกิดขึ้น (ใช้เชื่อมต่อระบบแจ้งเตือน)