

รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
(Individual Study)

เรื่อง การเชื่อมโยงสัญญาณภาพกล้องโทรทัศน์วงจรปิด
(CCTV) กรุงเทพมหานคร เข้าสู่ศูนย์ควบคุมกลาง
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

จัดทำโดย นายฉัตรฐชาญ พุ่มงาม
ตำแหน่ง นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน
สังกัด ศูนย์ควบคุมระบบจราจร กองพัฒนาระบบจราจร
สำนักการจราจรและขนส่ง

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม
หลักสูตรนักบริหารมหานครระดับต้น รุ่นที่ ๒๔
สถาบันพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานคร
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๘

หัวข้อรายงานการศึกษา

๑. “การเชื่อมโยงสัญญาณภาพกล้องโทรทัศน์วงจรปิด(CCTV) กรุงเทพมหานคร เข้าสู่ศูนย์ควบคุมกลาง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน”

๒. หลักการและเหตุผล

ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) เป็นเทคโนโลยีทางด้านความปลอดภัย ที่นิยมนำมาใช้ในการปฏิบัติงานและเฝ้าระวังในพื้นที่ของเมืองหรือแหล่งชุมชน ซึ่งในปัจจุบันภาครัฐหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นของประเทศไทยหลายแห่งได้เร่งดำเนินการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ให้ครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น สำหรับพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยสำนักงานการจราจรและขนส่งได้ดำเนินการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ในพื้นที่กรุงเทพมหานครเพื่อการจราจรและเพื่อความปลอดภัย เพื่อการจราจรนั้นได้มีการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดบริเวณจุดสำคัญต่างๆ และเชื่อมโยงสัญญาณภาพเข้าสู่ศูนย์ควบคุมกลาง ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร ๑ และกองบังคับการตำรวจจราจร (บก.๐๒) เพื่ออำนวยความสะดวกในการบริหารจัดการและสั่งการจราจรของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรและจัดเก็บข้อมูลภาพย้อนหลังไว้ประกอบในการสอบสวนและดำเนินคดี ส่วนเพื่อความปลอดภัยนั้นได้มีการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) กระจายทั่วพื้นที่ ๕๐ สำนักงานเขต ปัจจุบันมีจำนวนทั้งสิ้น ๕๘,๗๔๙ กล้อง ได้มีการเชื่อมโยงสัญญาณภาพเข้าสู่ศูนย์ควบคุมกลางพร้อมจัดเก็บข้อมูลภาพสำรองกรณีเกิดการขัดข้องของอุปกรณ์บันทึกภาพที่จุดติดตั้ง จำนวน ๑๔,๒๖๙ กล้อง และเชื่อมโยงสัญญาณภาพไปยังสำนักงานเขตที่รับผิดชอบของแต่ละพื้นที่และสถานีตำรวจนครบาลที่เกี่ยวข้องและหน่วยงานความมั่นคงส่วนที่เหลือจำนวน ๔๔,๔๘๐ กล้อง ยังไม่มีการเชื่อมโยงสัญญาณภาพเข้าสู่ศูนย์ควบคุมกลางแต่อย่างใด มีเพียงระบบบันทึกภาพที่จุดติดตั้งกล้องฯ เท่านั้น ทำให้เกิดปัญหาขาดประสิทธิภาพในการควบคุม การบริหารจัดการ การตรวจสอบและการบำรุงรักษาซึ่งต้องใช้ทรัพยากรและบุคลากรออกไปตรวจสอบการทำงานของกล้องฯ ในแต่ละจุดที่กระจายอยู่ทั่วพื้นที่กทม.ทั้ง ๕๐ เขต และภาพลักษณะที่ไม่ดีต่อองค์กรในการให้บริการข้อมูลภาพย้อนหลังแก่ประชาชนที่มาติดต่อขอข้อมูลภาพที่ศูนย์ควบคุมกลางไม่สามารถดำเนินการได้ทันที จะต้องส่งเจ้าหน้าที่ออกไปคัดลอกข้อมูลภาพที่จุดติดตั้งกล้องฯ เกิดความล่าช้าในการให้บริการที่ไม่ได้รับความสะดวกและรวดเร็วในทันที

เพื่อให้การเชื่อมโยงสัญญาณภาพกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) เข้าสู่ศูนย์ควบคุมกลางมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบที่เกี่ยวข้องหลายประการ เช่น สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม, คุณสมบัติและคุณลักษณะอุปกรณ์, การดูแลบำรุงรักษา, บุคลากรในการดำเนินงาน ซึ่งจะช่วยให้การบริหารจัดการ สั่งการเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว และประหยัดทรัพยากรและบุคลากรในการดำเนินงาน รวมทั้งสามารถเฝ้าระวัง ตรวจสอบ และดูแลบำรุงรักษาระบบ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจากส่วนกลาง ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดปัญหา การส่งบุคลากรเข้าไปดูแลในแต่ละจุดติดตั้ง เนื่องจากการไม่เห็นสัญญาณภาพจากส่วนกลาง ความล่าช้าในการดูแลบำรุงรักษาเนื่องจากจำนวนของ

จุดติดตั้งที่มากและกระจายทั่วพื้นที่กรุงเทพมหานคร หรือการสำรองการจัดเก็บข้อมูล และการเข้าถึงข้อมูลจากส่วนกลาง

ดังนั้นแนวทางการเชื่อมโยงสัญญาณภาพและข้อมูลของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) จากจุดติดตั้งที่กระจายทั่วพื้นที่กรุงเทพมหานคร เข้าสู่ส่วนกลางหรือศูนย์ควบคุมกลาง (Central Command) เพื่อให้สามารถควบคุม ฝ้าดูแลระบบจากศูนย์ควบคุมกลาง การบริหารจัดการให้มีการใช้งานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น การเข้าถึงข้อมูลจากส่วนกลางในการจัดการสำรองการจัดเก็บข้อมูลภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) และประหยัดการใช้ทรัพยากรและบุคลากรในการฝ้าดูแลบำรุงรักษา เป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการนำมาใช้วิเคราะห์ ออกแบบ และกำหนดการใช้งาน ทั้งนี้เพื่อให้การใช้งบประมาณในการดำเนินงานเกิดประสิทธิผลสูงสุด รวมทั้งเพื่อเป็นการสนับสนุนแนวนโยบายและวิสัยทัศน์ในการบริหารจัดการด้านมหานครแห่งความปลอดภัย และนโยบายของผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร

๓. วัตถุประสงค์

- ๓.๑ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุม การบริหารจัดการ และฝ้าดูแลบำรุงรักษา และการจัดการสำรองการจัดเก็บข้อมูลภาพกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ศูนย์ควบคุมกลาง
- ๓.๒ เพื่อลดการใช้ทรัพยากรและบุคลากรในการออกตรวจสอบและบำรุงรักษา ที่จุดติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด
- ๓.๓ เพื่อให้เจ้าหน้าที่สำนักงานเขตและสถานีตำรวจนครบาลในพื้นที่ที่รับผิดชอบ ได้ร่วมตรวจสอบ สังเกตการณ์ การควบคุม การก่ออาชญากรรม และวินาศกรรม ได้อย่างทันทั่วถึง
- ๓.๔ เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการประชาชนในการขอรับข้อมูลภาพย้อนหลัง ได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

๔. เป้าหมาย

- ๔.๑ นำเสนอแนวทางในการเชื่อมโยงสัญญาณภาพกรณีศึกษาโครงการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) เพื่อความปลอดภัยบริเวณชุมชนและจุดเสี่ยงภัยในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน ๙,๙๙๙ กล้อง จำนวนจุด ๓,๓๓๓ จุด
- ๔.๒ ความสำเร็จในการจัดการสำรองการจัดเก็บข้อมูลภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ในการให้บริการแก่ประชาชนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐

๔.๓ ลดจำนวนครั้งในการออกปฏิบัติงานตรวจสอบการใช้งาน และจัดเก็บข้อมูลภาพกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ที่มีปัญหาที่เกิดจากการเชื่อมโยงต้องไม่เกินร้อยละ ๑๐ ของจำนวนจุดติดตั้ง ๓,๓๓๓ จุด

๔.๔ เพิ่มความรวดเร็วในการตรวจสอบและบำรุงรักษาเพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ของจำนวนกล้องที่ติดตั้ง จำนวน ๙,๙๙๙ กล้อง

๔.๕ ประชาชนได้รับข้อมูลภาพย้อนหลังทันทีเมื่อมาติดต่อที่ศูนย์ควบคุมกลาง ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐

๕. ความรู้ที่นำมาใช้ในการจัดทำรายงาน

ความรู้ที่นำมาใช้ในการจัดทำรายงาน ได้แก่ SWOT, PDCA, CM, แนวคิดความต้องการมนุษย์ของมาส์โลว์ (ความต้องการของมนุษย์มี ๕ ชั้น คือ ความต้องการทางกาย ความมั่นคงปลอดภัย ความต้องการความรัก ความต้องการได้รับการยกย่อง และความต้องการในการเข้าใจและรู้จักตนเอง), แนวคิดในการบริหารจัดการระบบเครือข่ายสื่อสาร รวมทั้งในครั้งนี้จะดำเนินการจัดทำรายงานจากการศึกษาไว้แล้ว และข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความเหมาะสมต่อการใช้งานได้จริงในขอบเขตวัตถุประสงค์การใช้งาน และการติดตั้งจริงในสภาพพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร หรือลักษณะการติดตั้งของหน่วยงานอื่นๆ เพื่อให้สามารถทราบถึงแนวทางการเชื่อมโยงสัญญาณภาพและข้อมูลของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) และสามารถนำผลที่ได้จากการดำเนินการไปใช้ในการเสนอแนะแนวทางหรือกำหนดข้อเสนอเชิงนโยบายทางด้านการพิจารณาในการดำเนินโครงการตามวัตถุประสงค์

การดำเนินโครงการใดๆ ต้องใช้ทั้งสองสิ่งประกอบกัน คือ ภาคนทฤษฎี และภาคปฏิบัติ ก่อนเริ่มจะทำอะไร ก็ต้องเริ่มต้นจากการเรียนรู้เส้นทาง ศึกษา วางแผนงาน กล่าวคือ การเรียนรู้จากภาคนทฤษฎีให้เข้าใจท่องแท้เสียก่อน แล้วจึงเริ่มเดินตามเส้นทางหรือการดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ คือ การเริ่มปฏิบัติโดยใช้ทฤษฎีเป็นหลักหรือแนวทางในการทำงาน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การดำเนินงานประสบความสำเร็จได้ การประเมินผลว่ามีการปฏิบัติงานตามแผนหรือมีปัญหาเกิดขึ้นในระหว่างการทำงานหรือไม่ ขั้นตอนนี้มีความสำคัญ เนื่องจากในการดำเนินงานใด ๆ มักจะเกิดปัญหาแทรกซ้อนที่ทำให้การดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนอยู่เสมอ ซึ่งเป็นอุปสรรค ต่อประสิทธิภาพและคุณภาพของการทำงาน การติดตาม การตรวจสอบ และการประเมินปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องกระทำควบคู่ไปกับการดำเนินงานเพื่อจะได้ทราบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงคุณภาพ ของการดำเนินงานต่อไปในการตรวจสอบ และการประเมินการปฏิบัติงาน จะต้องตรวจสอบด้วย ว่าการปฏิบัติ นั้น เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพของงาน หลังจากได้ทำการตรวจสอบแล้วการปรับปรุงอาจเป็นการแก้ไขแบบเร่งด่วน เฉพาะหน้า หรือการค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำรอยเดิม การปรับปรุงอาจนำไปสู่การกำหนดมาตรฐานของวิธีการ ทำงานที่ต่างจากเดิมเมื่อมีการดำเนินงานตามวงจร PDCA ในรอบใหม่ข้อมูลที่ได้จากการปรับปรุงจะช่วยให้การวางแผนมีความสมบูรณ์และมีคุณภาพเพิ่มขึ้นได้ เมื่อลงมือทำในกระบวนการดังกล่าวแล้วก็จะเกิด

องค์ความรู้ ได้เข้าใจในการทำในเรื่องนั้น ทำบ่อยๆ ก็ทำให้เกิดทักษะในเรื่องที่ทำซ้ำๆ นำไปสู่การบันทึกการทำงาน หรือการจัดการองค์ความรู้ในเรื่องที่ทำเพื่อนำไปเผยแพร่และต่อยอดองค์ความรู้

การนำหลักความรู้การวิเคราะห์สถานการณ์ซึ่งมีประเด็นที่ประกอบด้วย จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และภัยคุกคาม (SWOT = Strength, Weakness, Opportunity และ Threat) มาใช้เพื่อทำการสำรวจตรวจสอบสภาพภายในระบบและสภาพแวดล้อมภายนอก เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการวางแผน เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่และแก้ปัญหาที่ไม่พึงประสงค์ โดยอาศัยทั้งปัจจัยจากภายในและภายนอกมาเป็นฐานคิดสำหรับกำหนดแผนงานโครงการ ดังนั้นในการออกแบบระบบเชื่อมโยงสัญญาณจึงต้องมีการวิเคราะห์ถึงข้อดีข้อเสียในการเลือกใช้วิธีเชื่อมโยงการในลักษณะต่างๆ รวมทั้งการบริหารจัดการระบบเครือข่ายสื่อสารเชื่อมโยงสัญญาณภาพเพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการใช้งานและคุ้มค่าต่อการลงทุนโครงการ

- **จุดแข็ง**

๑. มีระบบโครงข่ายสายเคเบิลเส้นใยนำแสงครอบคลุมทั้งกรุงเทพมหานคร
๒. เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้และความชำนาญในงาน
๓. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ติดตั้งเป็นของใหม่ซึ่งติดตั้งไม่นาน

- **จุดอ่อน**

๑. ใช้ระยะเวลาค่อนข้างนานในการศึกษาระบบเชื่อมโยง
๒. ใช้อุปกรณ์ในการแปลงสัญญาณภาพในการเชื่อมโยง
๓. ใช้เทคโนโลยีค่อนข้างสูง

- **โอกาส**

เป็นโครงการนโยบายผู้บริหารที่ให้ความสำคัญในการให้บริการแก่ประชาชน

- **ภัยคุกคาม ข้อจำกัด อุปสรรค**

ใช้งบประมาณในการลงทุนดำเนินการค่อนข้างสูง เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่

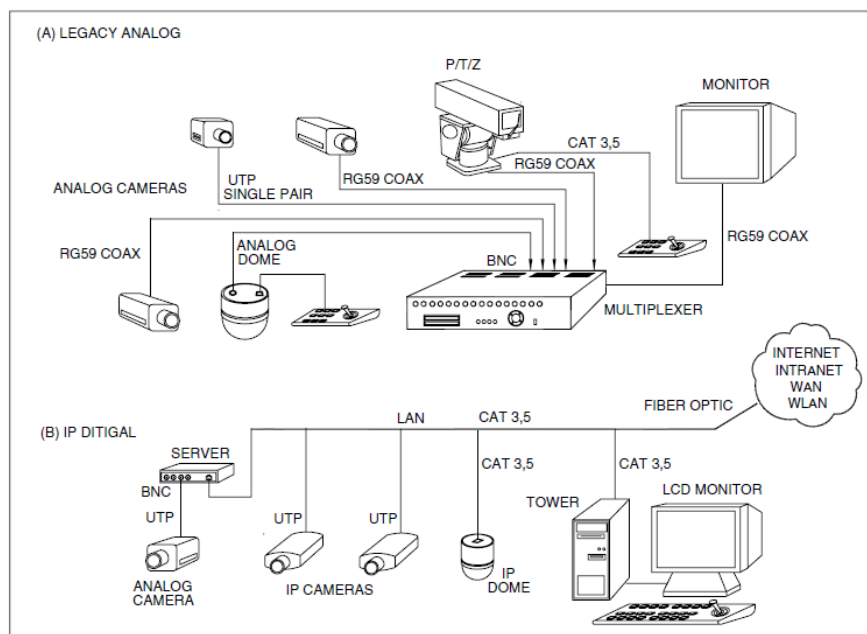
สรุปคือสามารถที่จะดำเนินการได้แต่ต้องใช้งบประมาณค่อนข้างสูง โดยผู้บริหาร

กรุงเทพมหานครต้องสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการ

หลักการทางเทคนิคในการเชื่อมโยงสัญญาณภาพและข้อมูลของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

ระบบโทรทัศน์วงจรปิด หรือ CCTV System เป็นระบบส่งภาพจากตัวกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ติดตั้งตามที่ต้องการมายังระบบแสดงผลภาพ โดยทั่วไปจะอยู่คนละที่กับกล้อง กล้องวงจรปิดในปัจจุบันนี้แบ่งเป็น ๓ ประเภท คือ กล้องวงจรปิดแบบอนาล็อก (Analog Camera), กล้องวงจรปิดแบบเน็ตเวิร์ค (IP Camera) ซึ่งกล้องแต่ละประเภทก็จะมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน และกล้องวงจรปิดแบบไฮบริด (Hybrid Camera) ซึ่งจะมีทั้ง ระบบแบบอนาล็อกและแบบเน็ตเวิร์คอยู่ในตัวเดียวกัน

รูป ๑



แสดง

ลักษณะการเชื่อมกล้องในลักษณะของ Analog camera และ IP camera

ระบบแบบ Analog เป็นกล้องที่ใช้สายสัญญาณชนิด โคแอกเซียล หรือ ตรีกูล RG มาเป็นอุปกรณ์นำสัญญาณ ข้อจำกัดที่พบเช่น สายสัญญาณถูกคลื่นรบกวน ทำให้ภาพที่ได้ไม่ชัด

ข้อดี

ต้นทุน : ระบบอนาล็อกมีต้นทุนที่ถูกกว่าระบบ IP

ยืดหยุ่นกว่า : เนื่องจากว่ามีกล้องหลากหลายประเภทให้เลือกใช้ตั้งแต่ระบบเล็กไปถึงระบบใหญ่ มีอินฟราเรดติดตั้งมาพร้อมกับกล้อง ทำให้มีตัวเลือกสำหรับการใช้งานประเภทต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ความเข้ากันได้ : ในระบบอนาล็อกมีเพียงระบบ PAL และ NTSC เท่านั้น ทำให้สามารถเลือกกล้องต่างยี่ห้อมารวมในระบบเดียวกันได้

ปัญหาน้อย : เนื่องจากว่าระบบอนาล็อกถูกพัฒนามามาก ทำให้ปัญหาต่างๆ ถูกแก้ไขไปจนหมด จึงทำให้ปัญหาต่างๆ ของระบบอนาล็อกเกิดขึ้นน้อยมาก

ข้อเสีย

ฟังก์ชัน : ระบบอนาล็อกไม่มีฟังก์ชันเช่นเดียวกับที่กล้อง IP มี ยกเว้นกล้องอนาล็อกในระบบราคาแพง

ความปลอดภัย : ระบบอนาล็อกมีความปลอดภัยน้อย เนื่องจากไม่มีการเข้ารหัสของข้อมูล ไม่ว่าใครก็สามารถดูภาพจากกล้องวงจรปิดได้

ระยะทาง : ไม่สามารถรองรับการส่งสัญญาณในระยะไกลๆ ได้

ระบบแบบ IP เป็นกล้องที่ต้องตั้งค่า IP ผ่านระบบเครือข่าย เพื่อกำหนดตัวตนในการแสดงภาพ และต้องอาศัยสายชนิด LAN หรือ CAT๕ มาเป็นตัวต่อเชื่อมต่อ หรือบางรุ่นอาจใช้เป็นแบบไร้สายได้ ระบบนี้มีราคาแพงกว่าระบบแรก และต้องอาศัยความรู้มากกว่าในการเซ็ตระบบ

ข้อดี

ระบบเครือข่ายเดิม : กล้อง IP สามารถใช้ร่วมกับระบบ LAN ที่มีอยู่แล้วได้โดยไม่ต้องเดินสายใหม่

เพิ่มกล้องได้ง่าย : หากต้องการเพิ่มกล้องสามารถทำได้ง่ายโดยไม่ต้องติดข้อจำกัดของ Channel ของ DVR

ประสิทธิภาพสูง : เนื่องจากกล้อง IP แต่ละตัวทำงานแยกอิสระ ไม่ได้ส่งภาพไปประมวลผลที่ตัวกล้อง ทำให้ได้ภาพที่มีคุณภาพอย่างเต็มที่โดยไม่มีข้อจำกัดที่ DVR อีกต่อไป

การตั้งค่า : แต่ละตัวมี IP ของตัวเอง ทำให้การตั้งค่ากล้องแต่ละตัวทำได้ง่าย

ความละเอียดภาพ : เนื่องจากเป็นระบบ Digital ทำให้สามารถมีค่าความละเอียดของภาพให้เลือกอย่างไม่จำกัด เหมือนกล้องอนาล็อก

POE : บางรุ่นสามารถส่งสายไฟไปพร้อมกับสาย LAN ได้ โดยไม่ต้องเดินสายไฟแยกต่างหาก

ความปลอดภัยสูงมาก : เมื่อทำงานบนระบบ digital สามารถที่จะ backup ข้อมูลได้ตลอดเวลาบน server และ hacker ไม่สามารถดักเอาข้อมูลระหว่างทางได้

ข้อเสีย

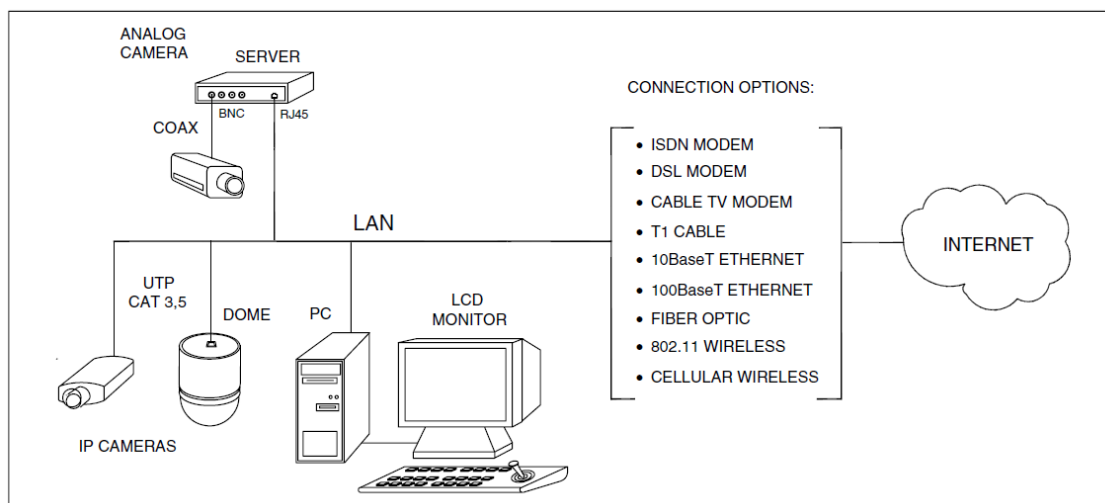
การส่งผ่านข้อมูล : เนื่องจากใช้ Bandwidth สูงตั้งแต่ ๕๐๐kbps ถึง ๑.๕ Mbps ทำให้ระบบทำงานหนัก

ต้นทุน : ค่าใช้จ่ายจะสูงขึ้นกว่าระบบอนาล็อก ไม่ว่าจะเป็นค่าอุปกรณ์, การดูแลรักษา รวมไปถึง ความรู้ของผู้ที่บริหารจัดการข้อมูล

ความเข้ากันได้ : เนื่องจากระบบถูกพัฒนาจากหลายรายทำให้มีมากกว่า ๑ มาตรฐาน จึงไม่สามารถใช้กล้องที่มี Protocol ต่างกันคุยกันได้ พุดให้เข้าใจง่าย ๆ คือ "ข้ามยี่ห้อไม่ได้" นั่นเอง แต่ปัจจุบันได้มีการปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ในระบบของ Protocol กลางเช่น ONVIF หรือ PSIA เป็นต้น

ปัจจุบันกรุงเทพมหานครได้มีการใช้งานกล้องโทรทัศน์วงจรปิดทั้ง ๓ ประเภท ได้แก่ ระบบแบบอนาล็อก แบบเน็ตเวิร์ค และระบบไฮบริด แต่ในการดำเนินโครงการในครั้งนี้ จะพิจารณาในส่วนของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดในระบบแบบอนาล็อกที่ยังไม่มีการเชื่อมโยงระบบสัญญาณภาพมายังศูนย์ควบคุมกลาง ซึ่งมีเป็นจำนวนมากติดตั้งกระจายในพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร และในการดำเนินโครงการนั้น เพื่อให้สามารถนำสัญญาณภาพเชื่อมโยงไปยังศูนย์ควบคุมกลางจำเป็นต้องมีอุปกรณ์หรือระบบในการเชื่อมโยงสัญญาณจากกล้องเข้าสู่ระบบเครือข่าย เช่น อุปกรณ์ encoder, อุปกรณ์ camera server,

หรืออุปกรณ์แปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล เป็นต้น เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเชื่อมโยงเครือข่ายสื่อสารระยะไกล เพื่อเข้าสู่ศูนย์ควบคุมกลาง ดังรูป

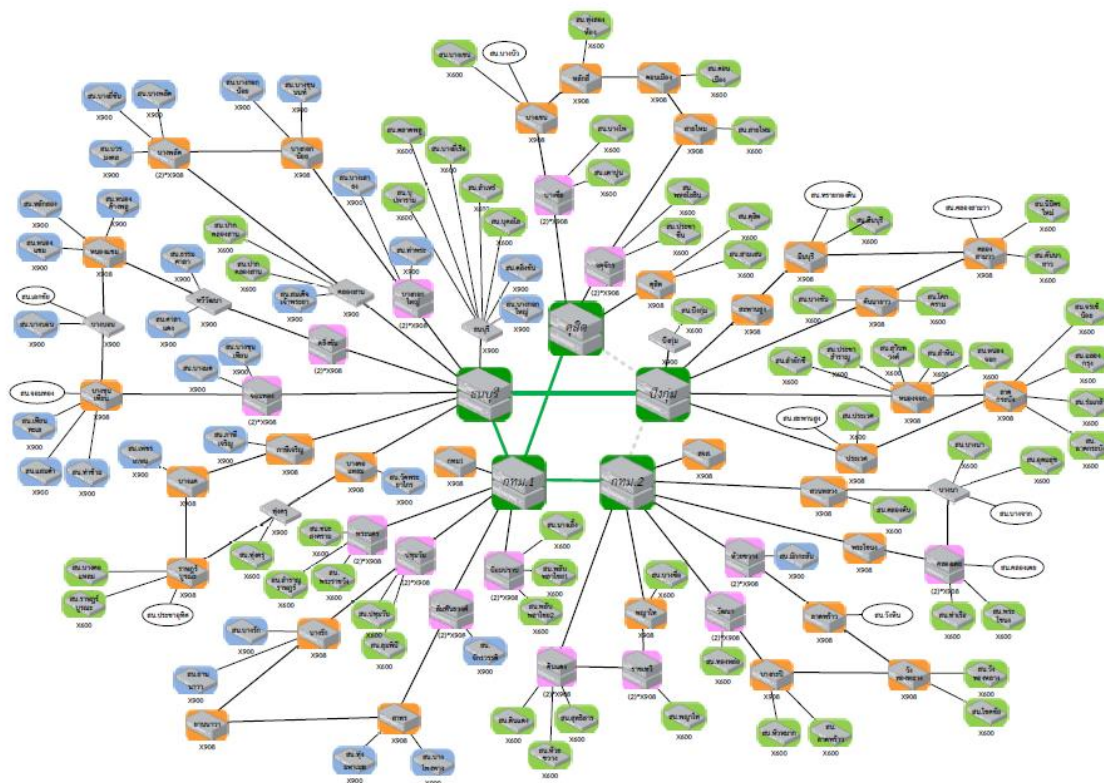


รูป การเชื่อมโยงสัญญาณภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเข้าไปยังศูนย์ควบคุมกลาง

ในการบริหารจัดการระบบเครือข่ายสื่อสารเชื่อมโยงสัญญาณภาพระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) เป็นการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายระดับเมือง (Metropolitan Area Network หรือ MAN) กล่าวคือ มีการเชื่อมโยงกันในพื้นที่ที่กว้างไกลกว่าในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะใกล้ (Local Area Network หรือ LAN) โดยมีการเชื่อมโยงกันภายในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานคร มีลักษณะการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์และกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ที่มีระยะห่างไกลกัน ในช่วง ๕-๔๐ กิโลเมตร ผ่านสายสื่อสารประเภทต่าง ๆ เช่น เส้นใยแก้วนำแสง สายเคเบิล หรือ สายโคแอกซ์ เทคโนโลยีที่ใช้ในเครือข่ายMAN ได้แก่ ATM, FDDI และ SMDS ระบบเครือข่าย MAN ที่จะเกิดในอนาคตอันใกล้ คือระบบที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ภายในเมืองเข้าด้วยกันโดยผ่านเทคโนโลยี Wi-Max

กล้องโทรทัศน์วงจรปิด อุปกรณ์เครือข่ายสื่อสาร หรืออุปกรณ์รับส่งข้อมูลต่างๆ ที่ประกอบกันเป็นเครือข่ายมีการเชื่อมโยงถึงกันในรูปแบบต่างๆ ตามความเหมาะสมเทคโนโลยี การออกแบบเชื่อมโยงนี้เรียกว่า รูปร่างเครือข่าย (Network Topology) ซึ่งเป็นลักษณะทางกายภาพภายนอกของเครือข่าย หมายถึงลักษณะของการเชื่อมโยงสายสื่อสารเข้ากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ภายในเครือข่ายเข้าด้วยกันนั่นเอง โทปอโลยีของเครือข่ายแต่ละแบบมีความเหมาะสมในการใช้งานแตกต่างกัน จึงควรพิจารณาถึงข้อดีและข้อเสียของโทปอโลยี แต่ละแบบเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบพิจารณาเครือข่ายให้เหมาะสมกับการใช้งาน ปัญหาของการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ปลายทางหลายๆ ศูนย์ควบคุมกลาง คือจำนวนสายที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างจุดเชื่อมต่อเพิ่มมากขึ้นและระบบการสลับสายเพื่อโยงข้อมูลถึงกันในการสื่อสารระหว่างจุดเชื่อมต่อ ถ้ามีการเพิ่มจุดเชื่อมต่อมากขึ้นค่าใช้จ่าย

ในการเดินสายก็มากตามไปด้วย และในขณะที่ศูนย์ควบคุม สื่อสารระหว่างกัน ก็จะถือครองการใช้สาย เชื่อมโยงระหว่างศูนย์ควบคุมนั้นทำให้การใช้สายเชื่อมโยงไม่เต็มประสิทธิภาพ



รูป ลักษณะเครือข่าย (Network Topology) ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) กรุงเทพมหานคร

ระบบเครือข่ายสื่อสารจะมีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ที่เรียกว่า กลุ่มงาน (workgroup) แต่เมื่อเชื่อมโยงหลายๆ กลุ่มงานเข้าด้วยกัน ก็จะเป็นเครือข่ายขององค์กร และถ้าเชื่อมโยงระหว่าง องค์กรผ่านเครือข่าย WAN ก็จะได้เครือข่ายขนาดใหญ่ขึ้น การประยุกต์ใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน และสื่อสารข้อมูลระหว่างกันได้

ประโยชน์ของระบบเครือข่ายสื่อสาร มีดังนี้

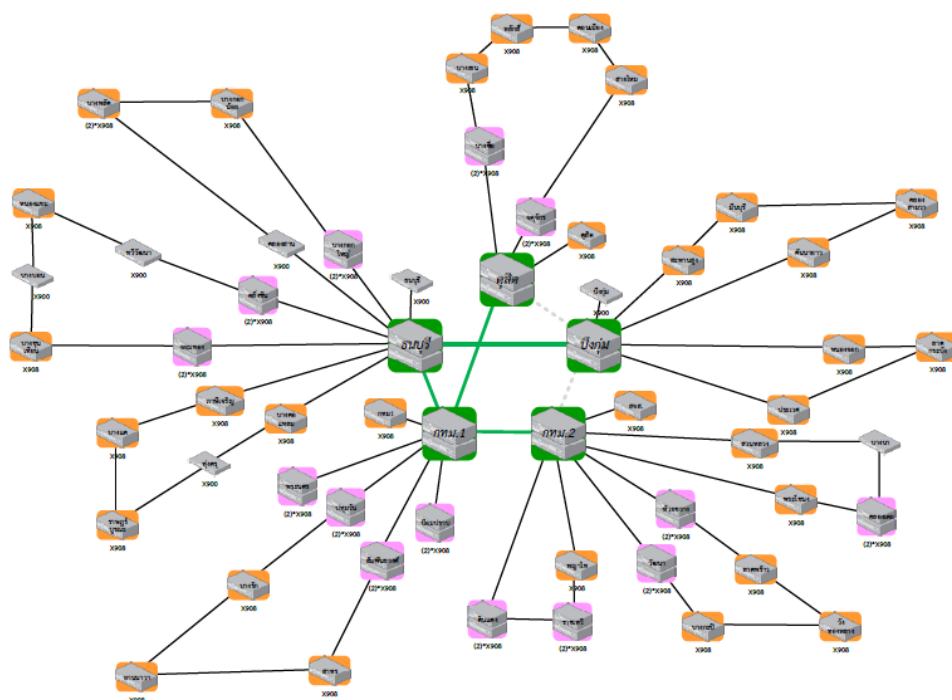
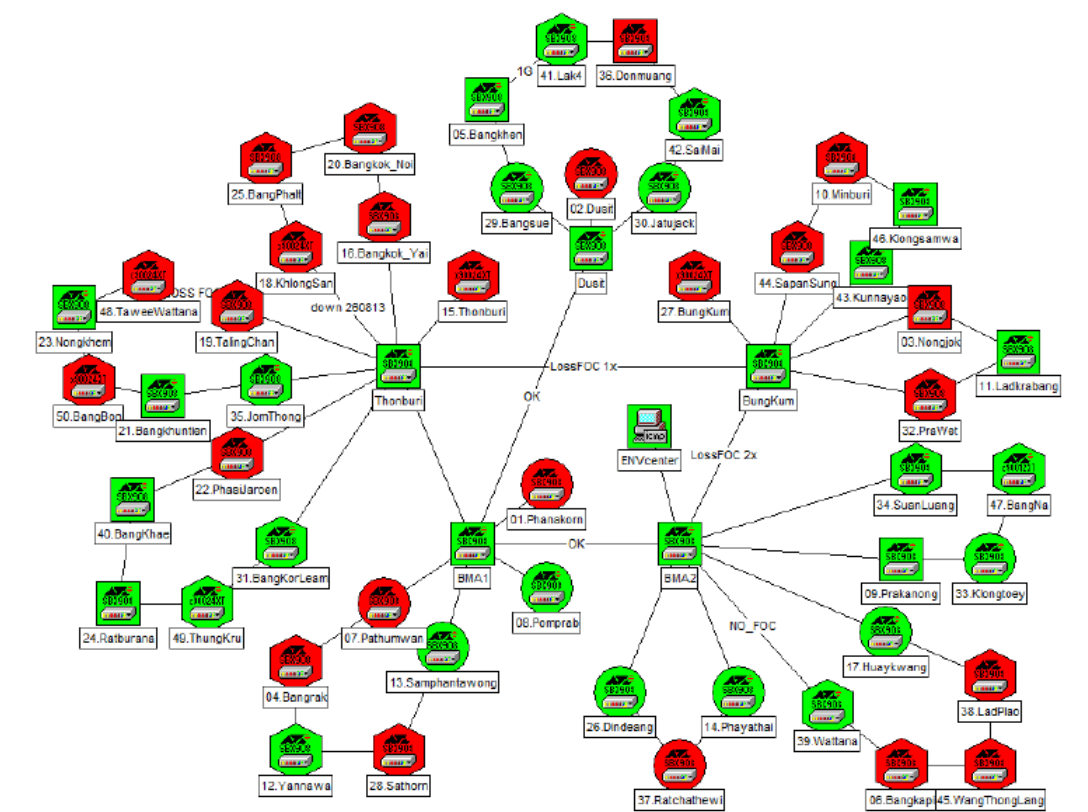
๑. การใช้งานอุปกรณ์ร่วมกัน (Sharing of peripheral devices)
๒. การใช้โปรแกรมและข้อมูลร่วมกัน (Sharing of program and data)
๓. สามารถติดต่อสื่อสารระยะไกลได้ (Telecommunication)
๔. สามารถประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ ได้ (Applicability)
๕. ความประหยัด

๖. ความเชื่อถือได้ของระบบงาน นับเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการดำเนินงาน ถ้าทำงานได้เร็วแต่ขาดความน่าเชื่อถือก็ถือว่าใช้ไม่ได้ ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นเมื่อนำระบบเครือข่ายเชื่อมโยง มาใช้งานทำให้ระบบงานมีประสิทธิภาพ มีความน่าเชื่อถือของข้อมูล เพราะจะมีการทำสำรองข้อมูลไว้ เมื่อเครื่องที่ใช้งานเกิดมีปัญหาก็สามารถ นำข้อมูลที่มีการสำรองมาใช้ได้ อย่างทันที

ดังนั้นในการออกแบบ และวิเคราะห์ถึงลักษณะการเชื่อมโยงการเชื่อมโยงสัญญาณภาพและข้อมูลของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ของกรุงเทพมหานครที่พิจารณาจากความเหมาะสมของการใช้งานของกรุงเทพมหานคร ระบบเครือข่ายสื่อสารเชื่อมโยงสัญญาณภาพระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) เป็นการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายระดับเมือง ซึ่งมีการเชื่อมโยงด้วยระบบเครือข่ายเคเบิลเส้นใยนำแสง โดยมีการพิจารณา ใน ๒ ลักษณะ คือ กรุงเทพมหานครจัดการลงทุนติดตั้งสายนำสัญญาณใหม่และใช้งานร่วมกับทรัพยากรเดิมของทางกรุงเทพมหานคร และ การจ้างเหมาบริษัทที่มีเครือข่ายครอบคลุม ให้ดำเนินการและเช่าสายนำสัญญาณเครือข่ายเพื่อเชื่อมโยงเครือข่ายจากจุดติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV Stand Alone) ทั้งนี้จะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมต่อการใช้งาน การดำเนินการ และงบประมาณในการลงทุนต่อไป

การบริหารจัดการเครือข่าย

การบริหารจัดการเครือข่ายที่ดีจะต้องสามารถทำให้ระบบเครือข่ายใช้งานได้ตลอดเวลา ดังนั้นลักษณะการบริหารจัดการเครือข่าย จะเกี่ยวข้องกับเรื่องของการเผื่อระวางการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย การควบคุมประสิทธิภาพ การรายงาน การวิเคราะห์ถึงอัตราการส่งผ่านข้อมูลที่เหมาะสม ดังนั้นในการประเมินประสิทธิภาพของเครือข่ายจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ใช้สำหรับเผื่อระวาง ทดสอบ ตรวจเช็คสภาพ ตั้งค่า และควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในเครือข่ายได้



รูป ตัวอย่าง SNMP แสดงการตรวจสอบการทำงานในระบบเชื่อมโยงเครือข่ายสื่อสาร

ปัญหาและอุปสรรค

๑. การจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่มีความยุ่งยากซับซ้อน เนื่องจากเป็นระบบที่ต้องเทคโนโลยีระดับสูง

๒. การประสานงานกับการไฟฟ้านครหลวง ในการขออนุญาตพาดสายสื่อสารกับเสาไฟฟ้า เป็นไปด้วยความล่าช้าและมีข้อจำกัด

๗. ระยะเวลาในการดำเนินงาน

การเชื่อมโยงสัญญาณภาพกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) กรุงเทพมหานคร เข้าสู่ศูนย์ควบคุมกลาง (Central Command) ใช้ระยะเวลา ๑๒ เดือน

๘. แนวทางการติดตามและการประเมินผล

๘.๑ ผลสัมฤทธิ์ของการดำเนินโครงการเชื่อมโยงสัญญาณภาพกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) กรุงเทพมหานคร เข้าสู่ศูนย์ควบคุมกลาง ตามระยะเวลาและงบประมาณในการดำเนินโครงการ

๘.๒ ปริมาณความสำเร็จในการจัดการสำรวจการเก็บข้อมูลภาพที่ศูนย์ควบคุมกลางไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ โดยการตรวจสอบจากการเก็บข้อมูลสถิติที่ศูนย์ควบคุมกลาง

๘.๓ จำนวนครั้งของบุคลากรที่ออกไปปฏิบัติงานตรวจสอบการใช้งานและจัดเก็บข้อมูลภาพที่มีปัญหาเกิดจากการเชื่อมโยงที่จุดติดตั้งไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๐ ของจำนวน ๓,๓๓๓ จุดในระยะเวลารอบการทำงาน ๑ เดือน โดยการตรวจสอบจากการเก็บข้อมูลสถิติที่ศูนย์ควบคุมกลาง

๘.๔ ระบบสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ของจำนวนกล้อง ในช่วงระยะเวลารอบการดูแลบำรุงรักษา ๑ สัปดาห์ โดยการตรวจสอบจากการเก็บข้อมูลสถิติที่ศูนย์ควบคุมกลาง

๘.๕ ประชาชนได้รับข้อมูลภาพย้อนหลังทันทีเมื่อมาติดต่อที่ศูนย์ควบคุมกลาง ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ในทุกๆ วัน โดยการตรวจสอบจากการเก็บข้อมูลสถิติที่ศูนย์ควบคุมกลาง

๙. ข้อเสนอแนะ

๙.๑ จัดทำบันทึกข้อตกลงระหว่างกรุงเทพมหานครกับการไฟฟ้านครหลวงในการพาดสายเคเบิลเส้นใยนำแสงบนเสาไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง หากมีการดำเนินการโดยไม่ต้องรออนุญาต

๙.๒ ให้บริษัทหรือรัฐวิสาหกิจที่มีเครือข่ายครอบคลุมเป็นผู้ลงทุนติดตั้งระบบสัญญาณในการเชื่อมโยงสัญญาณภาพ โดยกรุงเทพมหานครเป็นผู้เช่าระบบสัญญาณรายเดือน