เอกสารขอเข้ารับการประเมินผลงาน

ของ

นายวรวิทย์ พยุงเกียรติบวร

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา (อวช.๒)

การพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน
(Cross Border Disease Control)

ขอคัดเลือกให้เข้ารับการประเมินเพื่อเลื่อนขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง
นักวิชาการคอมพิวเตอร์ชำนาญการ
ตำแหน่งเลขที่ ๘๒๙
ส่วนราชการ กองยุทธศาสตร์และแผนงาน
กรมควบคุมโรค

สารบัญ

	หน้า
๑. ชื่อผลงาน	๑
๒. ระยะเวลาที่ดำเนินการ	๑
๓. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ	๑
๓.๑) ศึกษา และวิเคราะห์ระบบ	๑
๓.๒) แนวคิด และเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ในการดำเนินการ	๒
๓.๒.๑) การวางแผนการพัฒนา (Planning)	๒
๓.๒.๒) การวิเคราะห์ (Analysis)	๒
๓.๒.๓) การออกแบบ (Design)	๓
๓.๒.๔) การพัฒนาและทดสอบ (Development & Test)	๓
๓.๒.๕) การติดตั้ง (Implementation	๓
๓.๒.๖) การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance)	๓
๔. ผลการดำเนินงานการ	๓
๔.๑) ด้านการวางแผนการพัฒนา (Planning)	๓
๔.๒) ด้านการวิเคราะห์ (Analysis)	๕
๔.๓) ด้านการออกแบบ (Design)	๒๗
๔.๔) ด้านการพัฒนาและทดสอบ (Development & Test)	๓๔
๔.๕) ด้านการติดตั้ง (Implementation)	๔๒
๔.๖) ด้านการซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance)	๔๔
๕. สรุปผลความสำเร็จการพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน	๔๔
๖. การนำไปใช้ประโยชน์	๔๕
๗. ความยุ่งยากในการดำเนินการ / ปัญหา / อุปสรรค	๔๕
๘. ข้อเสนอแนะ	๔๕
๙. สัดส่วนของผลงานในส่วนที่ตนเองปฏิบัติ (%)	๔๕
๑๐. เอกสารอ้างอิง	๔๗

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ ๑ แสดงรายการผู้ใช้ทั้งหมดในระบบ (User List)	๗
ตารางที่ ๒ แสดงรายการความต้องการเชิงหน้าที่การทำงาน (Functional Requirement List) ตามรายการความต้องการและรายการความต้องการที่ได้จากผู้รับผิดชอบโครงการและผู้ใช้งาน	๑๐
ตารางที่ ๓ ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้และส่วนการทำงาน	๑๑
ตารางที่ ๔ รายการชุดซอฟต์แวร์หรือคอมโพเนนท์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ CBDC System	๑๓
ตารางที่ ๕ คำอธิบายของ Use Case: Regist Personal Information	๑๙
ตารางที่ ๖ คำอธิบายของ Use Case: Query Exist Information	๒๐
ตารางที่ ๗ คำอธิบายของ Use Case: Save or Update Information	๒๐
ตารางที่ ๘ คำอธิบายของ Use Case: Input Patient Number	๒๒
ตารางที่ ๙ คำอธิบายของ Use Case: Search Person Information	๒๓
ตารางที่ ๑๐ คำอธิบายของ Use Case: Query Request Information	๒๔
ตารางที่ ๑๑ คำอธิบายของ Use Case: View Data List	๒๔
ตารางที่ ๑๒ คำอธิบายของ Use Case: View Report	๒๖
ตารางที่ ๑๓ คำอธิบายของ Use Case: View Dashboard	๒๖
ตารางที่ ๑๔ รายการความสัมพันธ์ของตารางข้อมูลระบบ	๓๓
ตารางที่ ๑๕ หน่วยงานที่ได้รับการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑ จังหวัดเชียงใหม่	๔๒
ตารางที่ ๑๖ หน่วยงานที่ได้รับการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๒ จังหวัดพิษณุโลก	๔๓
ตารางที่ ๑๗ หน่วยงานที่ได้รับการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๖ จังหวัดชลบุรี	๔๓
ตารางที่ ๑๘ หน่วยงานที่ได้รับการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๘ จังหวัดอุดรธานี	๔๓
ตารางที่ ๑๙ หน่วยงานที่ได้รับการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๙ จังหวัดนครราชสีมา	๔๓
ตารางที่ ๒๐ หน่วยงานที่ได้รับการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑๐ จังหวัดอุบลราชธานี	๔๔
ตารางที่ ๒๑ หน่วยงานที่ได้รับการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑๒ จังหวัดสงขลา	๔๔

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ ๑ วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle : SDLC)	๒
ภาพที่ ๒ ชุดข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือน	๕
ภาพที่ ๓ การวิเคราะห์กระบวนงานและการออกแบบระบบข้อมูล CBDC	๖
ภาพที่ ๔ สถาปัตยกรรมเครือข่าย และส่วนเชื่อมต่อระหว่างระบบที่ด่านฯและระบบที่สำนักงานควบคุมโรค (สคร.)	๑๒
ภาพที่ ๕ กระบวนการทางธุรกิจในภาพรวมของการขึ้นทะเบียนบุคคลผ่านด่านฯที่เป็นโรคติดต่อเฝ้าระวัง หรือโรคติดต่ออันตราย	๑๘
ภาพที่ ๖ แผนภาพ Use Case ของการขึ้นทะเบียนบุคคลผ่านด่านฯที่เป็นโรคติดต่อเฝ้าระวัง หรือโรคติดต่ออันตราย	๑๘
ภาพที่ ๗ กระบวนการทางธุรกิจในภาพรวมของการบันทึกการเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลของบุคคลผ่านด่านฯ	๒๑
ภาพที่ ๘ แผนภาพ Use Case ของการเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลของบุคคลผ่านด่านฯ	๒๑
ภาพที่ ๙ กระบวนการทางธุรกิจในภาพรวมของการแสดงรายละเอียดของบุคคลผ่านด่านฯ	๒๒
ภาพที่ ๑๐ แผนภาพ Use Case ของการแสดงรายละเอียดของบุคคลผ่านด่านฯ	๒๓
ภาพที่ ๑๑ กระบวนการทางธุรกิจในภาพรวมของการแสดงรายงานสรุป หรือการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ	๒๕
ภาพที่๑๒ แผนภาพ Use Case ของการแสดงรายงานสรุป หรือการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ	๒๕
ภาพที่ ๑๓ แผนภาพลำดับชั้นการสื่อสารข้อมูลของระบบซอฟต์แวร์	๒๗
ภาพที่ ๑๔ แผนภาพสถาปัตยกรรมระบบแบบลำดับชั้นการทำงาน และเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้งาน	๒๘
ภาพที่ ๑๕ แผนภาพโครงสร้างลำดับการสื่อสารข้อมูลในระบบ ซึ่งจำแนกตามหน่วยที่ติดตั้งระบบ	๒๙
ภาพที่ ๑๖ แผนภาพส่วนการทำงานในระดับซอฟต์แวร์ และการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกัน	๓๐
ภาพที่ ๑๗ แผนผังโครงสร้าง (Sitemap) เว็บแอพพลิเคชันของระบบ CBDC	๓๒
ภาพที่ ๑๘ แผนภาพความสัมพันธ์ของตารางของระบบ	๓๒
ภาพที่ ๑๙ ระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control)	๓๔
ภาพที่ ๒๐ การส่งข้อมูลของระบบ CBDC	๓๕
ภาพที่ ๒๑ Source Code ส่งข้อมูลจากด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศไป สคร.	๓๖

ภาพที่ ๒๒ Source Code การดึงข้อมูลประวัติการคัดกรองจาก สคร. มายังด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ ๓๗
ภาพที่ ๒๓การแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยเครื่องมือ RabbitMQ ๓๘
ภาพที่ ๒๔ Source Code การดึงข้อมูลออกจาก RabbitMQ เพื่อบันทึกลงฐานข้อมูล ๓๙
ภาพที่ ๒๕ Source Code การดึงข้อมูลออกจาก RabbitMQ เพื่อบันทึกลงฐานข้อมูลส่วนกลาง ๔๐
ภาพที่ ๒๕ การใช้เครื่องมือ Pentaho ในการเตรียมข้อมูล (ETL) เพื่อแลกเปลี่ยน ๔๑
ภาพที่ ๒๖ การใช้เครื่องมือ Pentaho ในการแปลงข้อมูล (ETL) จาก สคร. มาส่วนกลาง ๔๒

อวช. ๒ : แบบแสดงผลการดำเนินการงานที่ผ่านมา

๑. ชื่อผลงาน การพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control System)

๒. ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีงบประมาณ ๒๕๖๐ - ๒๕๖๓

๓. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

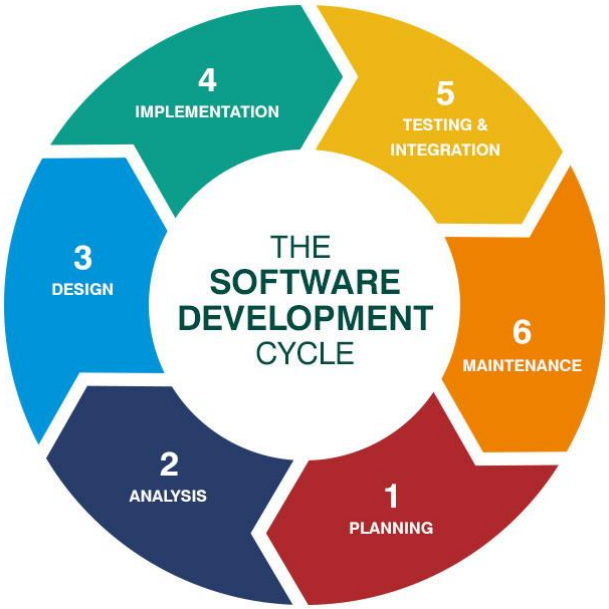
๓.๑ ศึกษา และวิเคราะห์ระบบ

ความแตกต่างด้านภาษา วัฒนธรรม และการยืนยันตัวบุคคลของประเทศเพื่อนบ้าน ทำให้ที่ผ่านมาการยืนยันตัวบุคคล ผู้ผ่านแดนมักจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ผ่านแดนเข้ารับบริการที่โรงพยาบาล ทำให้การติดตามผู้ผ่านแดนที่พบกว่าป่วยเป็นโรคติดต่ออันตรายล่าช้า ซึ่งอาจจะส่งผลให้เกิดโรคระบาดในประเทศได้ กองโรคติดต่อทั่วไป กลุ่มโรคติดต่อระหว่างประเทศ จึงได้บูรณาการการทำงานกับศูนย์สารสนเทศ กลุ่มพัฒนาระบบบริการ พัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน Cross Border Disease Control ;CBDC เพื่อการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยมีแนวคิดการออกแบบหลักคือ WIN WIN Situation ซึ่งหมายถึงทุกภาคส่วนที่เข้ามีส่วนรวมจะต้องได้รับประโยชน์จากการดำเนินโครงการ เช่น ระบบต้องไม่เป็นภาระการดำเนินงานปกติของโรงพยาบาล ระบบจะต้องส่งข้อมูลให้ตำรวจตรวจคนเข้าเมืองตรวจสอบได้ง่าย และด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศต้องได้ข้อมูลที่จำเป็นเพื่อการป้องกันควบคุมโรค เป็นต้น เทคโนโลยีที่นำมาใช้คือ เทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Messaging Exchange) ทำให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลใช้ทรัพยากรด้านสารสนเทศ และเครือข่าย น้อย ไม่เป็นภาระของฝั่งสารสนเทศด้านเครือข่าย โดยได้ออกแบบให้ข้อมูลเป็นแบบกระจาย (Distributed Data Center)ไปยังสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ตั้งอยู่ทั่วประเทศ และแนวทางการออกแบบนี้เองจะทำให้สามารถเพิ่มจุดในการพัฒนาขยายเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้งานง่าย และเหมาะสมกับพื้นที่แนวชายแดน เพราะระบบจะปรับเป็นแบบ Offline หากมีปัญหาด้านเครือข่าย internet และเมื่อระบบเครือข่าย internet กลับมาใช้งานได้ ข้อมูลก็จะ Update ได้ทันที ในด้านความปลอดภัยของข้อมูล ระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน Cross Border Disease Control ;CBDC จะเข้ารหัสข้อมูลตลอดเส้นทาง จนถึงระดับ Data Base ซึ่งมี Software ด้านการเข้ารหัสโดยเฉพาะในการจัดการการแสดง อีกทั้งยังมีการกำหนดสิทธิ์เฉพาะบุคคลที่จะเข้าถึงข้อมูลอีกด้วย

ระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน Cross Border Disease Control ;CBDC เป็นระบบที่จะเชื่อมโยงกับข้อมูล ผลการวินิจฉัยโรคแบบ Realtime เพื่อให้ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศสามารถรับรู้สถานการณ์โรคและภัยสุขภาพที่เกิดขึ้นและประเมินสถานการณ์ในพื้นที่ ส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการกักกัน คัดกรอง และติดตามผู้เดินทางระหว่างประเทศที่เดินทางมาจากเขตติดโรคไม่ให้ผ่านเข้าประเทศตั้งแต่ที่จุดผ่านแดน โดยจะเป็นระบบที่สนับสนุนข้อมูลและแจ้งเตือนแก่ศูนย์ปฏิบัติการภาวะฉุกเฉินกรมควบคุมโรค (Emergency Operation Canter ; EOC) และทีมสอบสวนโรค (SRRT) ทำให้สามารถควบคุมโรคและภัยสุขภาพที่อาจจะเกิดขึ้นกับประชาชนได้ทันเหตุการณ์

การพัฒนาได้ศึกษาและดำเนินการตามมาตรฐานวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle : SDLC)[๑] โดยการแบ่งขั้นตอนกระบวนการพัฒนาระบบงาน หรือระบบเทคโนโลยีสารสนเทศด้วย เพื่อช่วยแก้ปัญหาทางธุรกิจหรือตอบสนองความต้องการขององค์กรโดยระบบที่จะพัฒนานั้นอาจ

เป็นการพัฒนาระบบใหม่หรือการปรับปรุงระบบเดิมให้ดีขึ้นก็ได้ การพัฒนาระบบแบ่งออกเป็น ๗ ขั้นตอน ดังนี้ เพื่อประสิทธิภาพการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุด



ภาพที่ ๑ วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle : SDLC)

๓.๒ แนวคิด และเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ในการดำเนินการ

๓.๒.๑ การวางแผนการพัฒนา (Planning)

แบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน ได้แก่

๑.๑ **การค้นหาปัญหาขององค์กร (Problem Recognition)** การกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการปรับปรุงโดยใช้ระบบเข้ามาช่วยนำข้อมูลปัญหาที่ได้มาจำแนกจัดกลุ่มและจัดลำดับความสำคัญ เพื่อใช้คัดเลือกโครงการที่เหมาะสมที่สุดมาพัฒนา โดยโครงการที่จะทำการพัฒนาต้องสามารถแก้ปัญหาที่มีในองค์กรและให้ประโยชน์กับองค์กรมากที่สุด

๑.๒ **การศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study)** โดยจะศึกษาความเหมาะสมในการปรับเปลี่ยนระบบ โดยให้เสียค่าใช้จ่าย (Cost) และเวลา (Time) น้อยที่สุดแต่ให้ได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจ และศึกษาความเหมาะสมใน ๓ ด้าน คือ เทคนิคเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ บุคลากรและความพร้อม และความคุ้มค่า ต่อการพัฒนาระบบ

๓.๒.๒ การวิเคราะห์ (Analysis)

เป็นการรวบรวมข้อมูลปัญหาความต้องการที่มีเพื่อนำไปออกแบบระบบ ขั้นตอนนี้จะศึกษาจากผู้ใช้ โดยวิเคราะห์การทำงานของระบบเดิม (As Is) และความต้องการที่มีจากระบบใหม่ (To Be) จากนั้นนำผลการศึกษาและวิเคราะห์มาเขียนเป็นแผนภาพผังงานระบบ (System Flowchart) และทิศทางการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)

๓.๒.๓ การออกแบบ (Design)

นำผลการวิเคราะห์มาออกแบบเป็นแนวคิด (Logical Design) เพื่อแก้ไขปัญหา นำไปออกแบบ (System Design) ซึ่งขั้นตอนนี้จะมีการระบุลักษณะการทำงานของระบบทางเทคนิค รายละเอียดคุณลักษณะอุปกรณ์ที่ใช้ เทคโนโลยีที่ใช้ ชนิดฐานข้อมูลการออกแบบ เครือข่ายที่เหมาะสม ลักษณะของการนำข้อมูลเข้า ลักษณะรูปแบบรายงานที่เกิด และผลลัพธ์ที่ได้

๓.๒.๔ การพัฒนาและทดสอบ (Development & Test)

การเขียนโปรแกรม (Coding) เพื่อพัฒนาระบบตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ จากนั้นทำการทดสอบหาข้อผิดพลาด (Testing) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จนมั่นใจว่าถูกต้องและตรงตามความต้องการ หากพบว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจากการทำงานของระบบต้องปรับแก้ไขให้เรียบร้อยพร้อมใช้งานก่อนนำไปติดตั้งใช้จริง

๓.๒.๕ การติดตั้ง (Implementation)

นำระบบที่พัฒนาจนสมบูรณ์มาติดตั้ง (Installation) และเริ่มใช้งานจริง ในส่วนนี้นอกจากติดตั้งระบบใช้งานแล้ว โดยจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมผู้ใช้งาน (Training) เอกสารประกอบระบบ (Documentation) และแผนการบริการให้ความช่วยเหลือ (Support) เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

๓.๒.๖ การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance)

การบำรุงรักษาระบบต่อเนื่องหลังจากเริ่มดำเนินการ ผู้ใช้ระบบอาจจะพบกับปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลัง เช่น ปัญหาเนื่องจากความไม่คุ้นเคยกับระบบใหม่ จากนั้นออกแบบการทำงานที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขและติดตั้ง ซึ่งต้องมีการฝึกอบรมการใช้งานระบบให้แก่ผู้ใช้งาน เพื่อที่จะทราบความพึงพอใจของผู้ใช้

๔. ผลการดำเนินการ

๔.๑ ด้านการวางแผนการพัฒนา (Planning)

การวางแผนการพัฒนาได้ทำการเก็บข้อมูลจากการสอบถามความต้องการเบื้องต้นจากที่ได้วางแผนไว้โดยระบุรายละเอียดความต้องการ และวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน Cross Border Disease Control ;CBDC จากกองโรคติดต่อทั่วไปซึ่งเป็นหน่วยงานหลักที่มีหน้าที่และรับผิดชอบงานด่านป้องกันควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พร้อมลงพื้นที่ด่านป้องกันควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ ๔ พื้นที่ได้แก่ ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนสะพานมิตรภาพ ๑ จังหวัดหนองคาย ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนแม่สอด จังหวัดตาก ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนแม่สาย จังหวัดเชียงราย และด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนสะเดา จังหวัดสงขลา เพื่อเก็บข้อมูล ขั้นตอนการดำเนินงาน และรวบรวมปัญหาในการดำเนินงานและความต้องการระบบ โดยได้ทำการศึกษาตามหลัก SDLC ด้านการวางแผนการพัฒนาทั้ง ๒ ด้าน ได้แก่

๑. ด้านการวิเคราะห์ปัญหาของภารกิจงานด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ (Problem Recognition)

การดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ด่านป้องกันโรคติดต่อระหว่างประเทศ ตามพระราชบัญญัติโรคติดต่อ ปี พ.ศ. ๒๕๕๘ หมวด ๔๕(๑) มีหนังสือเรียกบุคคลใด ๆ มาให้ถ้อยคำหรือแจ้งข้อเท็จจริงหรือทำคำชี้แจงเป็นหนังสือหรือให้ส่งเอกสารหรือหลักฐานใดเพื่อตรวจสอบหรือเพื่อใช้ประกอบการพิจารณา[๒] โดยจะดำเนินการจากการสังเกตและสุ่มสอบถามผู้ผ่านแดนโดยกรอกข้อมูลในแบบฟอร์ม ต๘ ซึ่งหากพบว่าการคัดกรองผู้ผ่านแดนต้องสงสัยว่าเป็นโรคติดต่ออันตราย โรคระบาดหรือพาหะนำโรค เจ้าหน้าที่ด่านป้องกันโรคติดต่อระหว่างประเทศจะดำเนินการตามพระราชบัญญัติโรคติดต่อ ปี พ.ศ.๒๕๕๘ มาตรา ๔๒ ให้เจ้าพนักงานควบคุมโรคติดต่อประจำด่านควบคุม

โรคติดต่อระหว่างประเทศมีอำนาจสั่งให้บุคคลดังกล่าวถูกแยกกัก กักกัน คุมไว้สังเกต หรือได้รับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค[๒]

จากการวิเคราะห์การดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ด่านป้องกันโรคติดต่อระหว่างประเทศพบว่าการดำเนินการยังคงเก็บข้อมูลการคัดกรองที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ หรือจุดผ่านแดนด้วยการเก็บเอกสารทำให้การดำเนินงานล่าช้า ข้อมูลไม่ครบถ้วน เกิดความซ้ำซ้อนไม่สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์และนำข้อมูลไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกทั้งการประสานงานกับหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้อง เช่น โรงพยาบาลในพื้นที่ หรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ก็ยังคงใช้การโทรศัพท์ หรือ การประสานผ่านระบบ LINE ซึ่งหากมีความต้องการในการแลกเปลี่ยนข้อมูลก็จะต้องใช้ระยะเวลาพอสมควรในการค้นหา และส่งข้อมูลระหว่างกัน[๓] และในบางครั้งข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือไม่สามารถนำไปใช้งานได้ ทำให้มีความต้องการระบบสารสนเทศที่จะต้องมีประกอบด้วยกัน ๓ ด้าน ได้แก่

๑. ด้านการใช้งานข้อมูลต้องสามารถใช้งานได้จริง มีข้อมูลที่ถูกต้องทันเวลา
๒. ด้านความสะดวกรวดเร็วในการสนับสนุนการทำงานได้โดยไม่เป็นการเพิ่มภาระงาน
๓. ด้านความปอลดภัยของข้อมูล ซึ่งระบบจะต้องมีความปลอดภัยใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

ซึ่งมีความต้องการระบบที่สนับสนุนและเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานดังนี้

๑. การยืนยันตัวบุคคลและการติดตาม
๒. สามารถจัดเก็บและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับหน่วยงานที่ดำเนินการร่วมกัน เช่น ด่านที่อยู่ใกล้เคียง หรือโรงพยาบาลในพื้นที่ เป็นต้น
๓. รายงานสถาณการณ์การระบาดของโรคในพื้นที่ พร้อมแจ้งเตือนหากมีการระบาดในพื้นที่
๔. สามารถใช้ระบบเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาสมรรถนะหลักของช่องทางเข้าออกประเทศท่าอากาศยาน ท่าเรือ และพรมแดนทางบก (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๑)[๓]

๒. ด้านการศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study)

การศึกษาความเหมาะสมในการวางแผนพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control)ให้เป็นไปตามคู่มือการประเมินตนเอง : การพัฒนาสมรรถนะหลักของช่องทางเข้าออกประเทศท่าอากาศยาน ท่าเรือ และพรมแดนทางบก (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๑)[๔] ในดำเนินการ ๓ ด้าน ได้แก่

๑. ด้านทักษะดิจิทัลของเจ้าหน้าที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ

จากการศึกษาพบว่าเจ้าหน้าที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศได้มีการเก็บข้อมูลผู้ผ่านแดนด้วยโปรแกรม MS Excel บางแห่งสามารถพัฒนาระบบสารสนเทศที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นเอง ในขณะที่ส่วนใหญ่ยังคงใช้การเก็บข้อมูลด้วยการบันทึกในเอกสาร Log book แต่ก็มีการใช้งานระบบบันทึกข้อมูลหรือระบบสารสนเทศอื่นอยู่ โดยสรุปเจ้าหน้าที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศมีทักษะดิจิทัลพอสมควร สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ต่อพ่วง และระบบผ่าน Web Browser ได้เป็นอย่างดี

๒. ด้านพื้นที่ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม

เมื่อเปรียบเทียบขนาด และพื้นที่ ของด่านประเภทด่านพรมแดนถาวร กับด่านพรมแดนชั่วคราว พบว่ามีขนาดและที่ตั้งที่แตกต่างกันมาก อีกทั้งยังพบข้อจำกัดของอุปกรณ์ด้านสารสนเทศทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ

เช่นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่เพียงพอ อีกทั้งยังมีอายุการใช้งานที่นานมากแล้ว รวมไปถึงระบบกระแสไฟฟ้าที่มักจะเกิดการขัดข้องบ่อยครั้ง และเมื่อนำมาพิจารณาร่วมกับการวิเคราะห์ปัญหาของภารกิจงานด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ จะพบว่าความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีด้านการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เหมาะสม อยู่ ๓ วิธีได้แก่

๑.เทคโนโลยีแบบ Decentralized cloud datacenter โดยควรเป็น ลักษณะของ Hybrid cloud

๒.การใช้ SD WAN

๓.การใช้การเข้ารหัสข้อมูลและส่งผ่าน Secure Tunnel VPN

เนื่องจากชุดข้อมูลผู้ผ่านแดนที่จำเป็นต้องใช้ในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนหากเกิดการระบาดของโรคติดต่อเฝ้าระวังและโรคติดต่ออันตรายเป็นชุดข้อมูลส่วนบุคคล จึงจำเป็นต้องพิจารณาด้านความปลอดภัยของข้อมูลตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ๒๕๖๒ ประกอบด้วย ซึ่งได้มีการสรุปชุดข้อมูลที่จำเป็นตามภาพที่ ๑

ข้อมูลทั่วไป (General Information)	ประวัติสุขภาพ การเข้ารับการรักษาและการเดินทาง
○ ประเภทพาหนะ	ข้อมูลประวัติการเดินทาง
○ ชื่อ-สกุล	(เดินทางมาจากที่ไหน และกำลังจะไปที่ไหน)
○ เพศ/อายุ	○ การได้รับวัคซีน
○ อาชีพ	○ การเจ็บป่วย/อาการป่วย
○ การติดต่อ(ที่พักในประเทศไทย/เบอร์โทรศัพท์)	○ วันเริ่มป่วย/วันเข้ารับการรักษา
○ วัตถุประสงค์การเข้ามาในประเทศไทย	○ ผลการตรวจร่างกาย
○ เลขประจำตัว (HN หรือเลขผ่านแดน)	○ ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ
○ วันเดินทางเข้ามา/วันเข้ารับการรักษา	○ ผลการวินิจฉัยเบื้องต้น
	○ ผลการรักษา
	○ ผลการวินิจฉัยสุดท้าย

ภาพที่ ๒ ชุดข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือน

๓. ด้านงบประมาณที่เหมาะสม

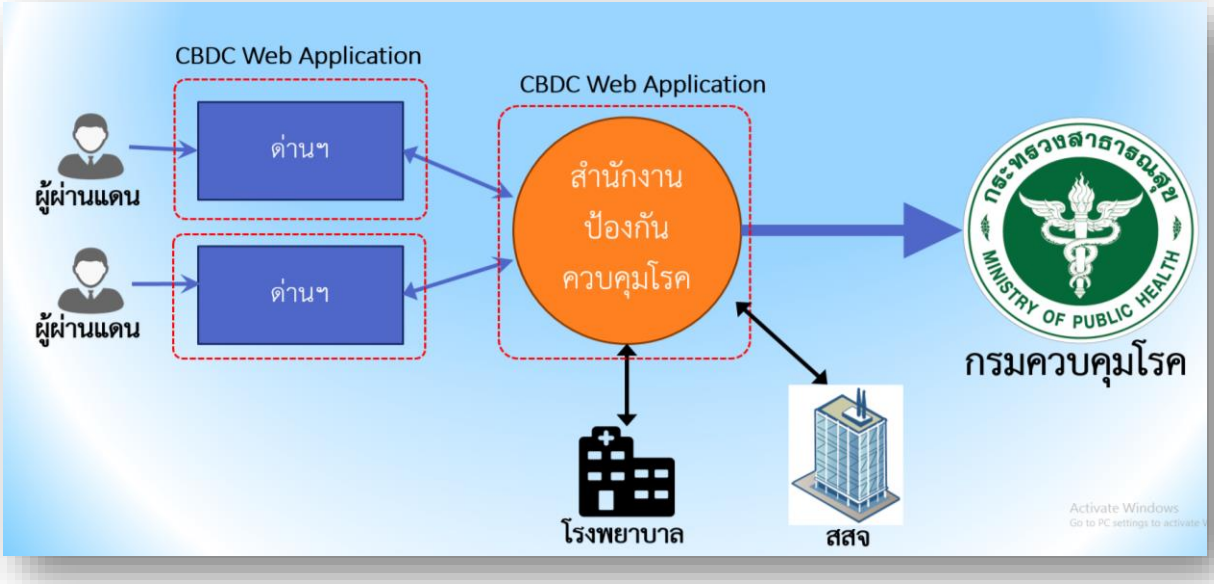
จากข้อมูลการศึกษาด้านความเป็นไปได้ทั้ง ๒ ด้าน พบว่ามีความจำเป็นที่จะต้องจัดหาครุภัณฑ์ที่จะต้องใช้ในการดำเนินงาน เช่นเครื่องคอมพิวเตอร์ อีกทั้งยังต้องพัฒนาระบบที่มีความปลอดภัยสูง จึงควรเสนอของบประมาณเพื่อสนับสนุนการดำเนินงาน และเพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณและลดความเสี่ยงจึงควรแบ่งโครงการออกเป็นช่วง ๆ ซึ่งจะพบความต้องการที่เพิ่มเติมหรือจุดที่จะต้องปรับปรุงระบบให้สอดคล้องกับพื้นที่ของด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศที่มีความแตกต่างกัน

สรุปการศึกษาความเหมาะสมรวมทั้ง ๓ ด้าน พบว่าการพัฒนาระบบผ่าน Web Application โดยแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่าน Secure Tunnel VPN และจะต้องดำเนินโครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ที่มีความจำเป็นในการใช้งานเช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องอ่านพาสปอร์ต กล้อง Webcam เป็นต้น โดยแบ่งโครงการออกเป็นช่วง ๆ

๔.๒ ด้านการวิเคราะห์ (Analysis)

จากการศึกษาปัญหาและกำหนดแผนการดำเนินงานในขั้นต้นแล้วจึงสามารถออกแบบการเชื่อมโยงของระบบได้เบื้องต้นตามที่แสดงในภาพที่ ๓ โดยกำหนดให้ระบบ CBDC จะนำเข้าที่ด่านป้องกันโรคติดต่อระหว่าง

ประเทศด้วยการใช้ Local host webserver และเมื่อมีการเชื่อมต่อ Online ผ่าน Internet ข้อมูลจะถูกส่งต่อแบบอัตโนมัติไปที่ระบบที่ติดตั้งที่ Data Center ของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคจำนวน ๗ แห่งซึ่งกระจายอยู่ในทุกภูมิภาคของประเทศ ภายใต้กรมควบคุมโรคที่ดูแลด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ และห้อง Data Center ของกรมควบคุมโรค ตามลำดับ โดยการใช้ข้อมูลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเช่น โรงพยาบาลที่ร่วมโครงการหรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดจะใช้ผ่านระบบOnlineเท่านั้น



ภาพที่ ๓ การวิเคราะห์กระบวนงานและการออกแบบระบบข้อมูล CBDC

การวิเคราะห์ระบบงานและข้อกำหนดในการพัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศของด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศเป็นไปตามความต้องการ หน้าที่ความสามารถของระบบจะถูกออกแบบและพัฒนาให้เป็นไปตามที่ผู้ใช้กำหนด โดยข้อกำหนดลักษณะพฤติกรรมในการทำงานและการโต้ตอบ ตลอดจนโครงสร้างถูกนำไปใช้ในการออกแบบ และใช้ในการทดสอบระบบ โดยความต้องการอื่นใดที่อยู่นอกเหนือเอกสารนี้จะไม่นับเป็นข้อกำหนดของระบบ เว้นแต่เป็นความต้องการที่มีการปรับแก้ที่ได้ผ่านการพิจารณาแล้วว่าอยู่ในเงื่อนไขที่จะปรับแก้ได้ โดยขึ้นอยู่กับการพิจารณาตกลงร่วมกันเป็นกรณีๆ ไป การพัฒนาระบบงานสารสนเทศ จะต้องดำเนินตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ใน System Development Life Cycle (SDLC) แต่ละขั้นตอน

๑. ความต้องการของระบบ (System Requirement)

๑.๑. รายการผู้ใช้ (User List)

ชื่อผู้ใช้	รายละเอียด
ADMINISTRATOR	ผู้ดูแลระบบทั้งหมด ซึ่งจะเป็นเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบที่ทางกรมฯกำหนด
SUPERVISOR	ผู้บริหารระดับต้น ทั้งภายในและภายนอก

ชื่อผู้ใช้	รายละเอียด
OFFICER	เจ้าหน้าที่ผู้ที่ได้รับมอบหมายให้กำกับ ควบคุม ดูแลการบันทึกข้อมูลผู้ป่วยที่ผ่านด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ หรือ เจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้เฝ้าระวังป้องกันโรคติดต่อเฝ้าระวังและโรคติดต่ออันตราย ที่เกิดจากผู้ป่วยที่ผ่านด่านฯ เจ้าหน้าที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ หรือ เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการบันทึกข้อมูลหมายเลขผู้ป่วยที่ประจำที่โรงพยาบาล

ตารางที่ ๑ แสดงรายการผู้ใช้ทั้งหมดในระบบ (User List)

๑.๒. ลำดับการทำงาน (Proposed Operation Flow)

๑.๒.๑. การขึ้นทะเบียนบุคคลผ่านด่านฯ ทีเป็นโรคติดต่อเฝ้าระวัง หรือโรคติดต่ออันตราย

กระบวนการขึ้นทะเบียนบุคคลที่เป็นโรคติดต่อเฝ้าระวัง หรือบุคคลที่เป็นโรคติดต่ออันตราย มีกิจกรรมการดำเนินงานดังนี้

- ผู้รับผิดชอบในการบันทึกข้อมูลบุคคลที่ผ่านด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ ได้แก่ เจ้าหน้าที่สาธารณสุขประจำด่านฯ
- เจ้าหน้าที่จะดำเนินการเข้าสู่ระบบ ระบบจะแสดงรายการที่ได้รับการบันทึกมาก่อนหน้านี้ทั้งหมด
- เจ้าหน้าที่เข้าสู่ส่วนการบันทึกบุคคลผู้ผ่านด่านฯรายใหม่
- เจ้าหน้าที่กรอกข้อมูลรายละเอียดบุคคลเบื้องต้นที่ผ่านด่านฯ ได้แก่ หมายเลขผ่านเข้าออกแดน (Border Pass) หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน หมายเลขพาสปอร์ต (Passport) ชื่อ-สกุล ที่อยู่ที่ติดต่อ สัญชาติ วันเกิด เป็นต้น
- เจ้าหน้าที่กรอกข้อมูลรายละเอียดการคัดกรองตามแบบบันทึกการคัดกรองผู้ผ่านด่านฯ T.๘ Plus
- เมื่อกรอกรายละเอียดครบและบันทึกข้อมูล ระบบจะสร้างหมายเลขกำกับ (Track ID) โดยอัตโนมัติ
- ในกรณีต้องการกรอกข้อมูลบุคคลผ่านด่านฯรายเดิม เจ้าหน้าที่สามารถค้นหา และเลือกรายการให้ระบบกรอกรายละเอียดเบื้องต้นให้โดยอัตโนมัติ
- ระบบจะมีการเก็บประวัติการบันทึกบุคคลที่เป็นโรคติดต่อเฝ้าระวังและโรคติดต่ออันตรายไว้ด้วยเพื่อการรายงานและติดตามในภายหลัง

๑.๒.๒. การบันทึกการเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลของบุคคลผ่านด่านฯ

กระบวนการบันทึกการเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลของบุคคลผ่านด่านฯ มีกิจกรรมการดำเนินงานดังนี้

- ผู้รับผิดชอบในการบันทึกข้อมูลการเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลชองบุคคลผ่านด่านฯ ได้แก่ เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลที่ได้รับมอบหมาย
- เจ้าหน้าที่ผู้ได้รับมอบหมายที่โรงพยาบาล จะดำเนินการค้นหาข้อมูลผู้ผ่านด่านฯที่มารับรักษา โดยใช้หมายเลข Track ID

- เจ้าหน้าที่ผู้ได้รับมอบหมายที่โรงพยาบาล จะกรอกข้อมูลหมายเลขกำกับของประวัติผู้ป่วยของโรงพยาบาล (HN Number) เพื่อจับคู่ระหว่างข้อมูลที่คัดกรองมาจากด่านฯ กับข้อมูลการรักษาที่โรงพยาบาล
- เจ้าหน้าที่ผู้ได้รับมอบหมายที่โรงพยาบาล สามารถดูรายละเอียดข้อมูลที่ผ่านการคัดกรองมาจากด่านฯของผู้ป่วยรายนั้นๆได้

๑.๒.๓. การแสดงรายละเอียดของบุคคลผ่านด่านฯ

การแสดงรายละเอียดบุคคลผู้ผ่านด่านฯ มีกิจกรรมการดำเนินงาน ดังนี้

- ผู้ที่สามารถแสดงรายละเอียดของบุคคลผู้ผ่านด่านฯ ได้แก่ เจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่ประจำด่านฯ และ เจ้าหน้าที่โรงพยาบาล ที่ได้รับมอบหมายให้บันทึกข้อมูลบุคคลผ่านด่านฯที่มารับการรักษาที่โรงพยาบาล
- เจ้าหน้าที่ผู้มีสิทธิ์แสดงข้อมูลสามารถเลือกรายการผู้ผ่านด่านฯ เพื่อแสดงรายละเอียดผู้ผ่านด่านฯที่ได้รับการคัดกรองที่ด่านฯ และรายละเอียดการเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล
- เจ้าหน้าที่ผู้มีสิทธิ์แสดงข้อมูลสามารถพิพ์รายงานตามที่ต้องการได้

๑.๒.๔. การแสดงรายงานสรุป (Summary Report) หรือการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ

การแสดงรายงานสรุปหรือการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ มีกิจกรรมการดำเนินงาน ดังนี้

- ผู้ที่สามารถแสดงรายงานสรุปหรือการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ กำกับดูแล เฝ้าระวัง ป้องกัน โรคติดต่อเฝ้าระวังและอันตราย
- ผู้ที่ได้รับมอบหมายสามารถเลือกรายงานสรุป ทั้งในรูปข้อมูลหรือแดชบอร์ดได้

๑.๒.๕. การบริหารจัดการระบบ

ผู้ดูแลระบบสามารถดำเนินการจัดการข้อมูลต่างๆที่ใช้ในระบบ เช่น ข้อมูล Master เป็นต้น และสามารถสร้าง แก้ไข หรือยกเลิกการใช้งานของผู้ใช้ในระบบ รวมถึงกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงส่วนต่างๆของระบบ และสิทธิ์ที่พึงมีตามกลุ่มของผู้ใช้ในระบบ

๑.๓. ส่วนการทำงานของฟังก์ชัน (Functional Requirements)

ระบบเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศของด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศเป็นระบบที่กรมควบคุมโรคจะนำมาใช้เพื่อรองรับการขึ้นทะเบียนบุคคลเฝ้าระวัง ป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ จัดเก็บข้อมูลประวัติรายละเอียดต่างๆ ของบุคคลที่เดินทางเข้า-ออก ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ ประวัตินายจ้าง (กรณีแรงงานต่างด้าว) พร้อมทั้งรองรับการยืนยันตัวตนของบุคคลว่าเป็นบุคคลเดียวกัน ในกรณีเปลี่ยนเอกสารการขออนุญาตผ่านแดนหลายครั้ง รองรับการเชื่อมโยงข้อมูลหรือทำงานร่วมกับระบบสารสนเทศตรวจคนเข้าเมือง ของสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง และระบบยังสามารถรองรับการคัดแยกข้อมูลบุคคลเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคติดต่อลงในบัญชีบุคคลที่เป็นโรคติดต่อเฝ้าระวัง (Watch List) และบุคคลที่เป็นโรคติดต่อต้องห้าม (Blacklist)

๑.๓.๑. รายการความต้องการเชิงหน้าที่การทำงาน (Functional Requirement List)

- รายการความต้องการ

ลำดับ	ความต้องการเชิงหน้าที่การทำงาน
๑.	สามารถส่งออกข้อมูลจากหน้ารายงานเป็นไฟล์ข้อมูลที่เหมาะสม เช่น ไฟล์ Excel
๒.	รองรับการเชื่อมโยงข้อมูลหรือทำงานร่วมกับระบบสารสนเทศตรวจคนเข้าเมืองของสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง
๓.	รองรับการเชื่อมต่อ เพื่อรับส่งข้อมูลด้วยรูปแบบเว็บเซอร์วิส (Web Service) หรือนำเข้าไฟล์ชุดข้อมูล (File Import) หรือตามรูปแบบอื่นๆ ที่ทีกำหนดว่ารองรับได้ และรองรับการส่งผลตอบรับ (Acknowledge) เพื่อยืนยันว่าการส่งข้อมูลสมบูรณ์กลับไปยังระบบต้นทางในกรณีที่สำนักงานตำรวจแห่งชาติอนุญาตให้ดำเนินการ
๔.	สนับสนุนการนำเข้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลากหลายแหล่ง ทั้งระบบจัดการฐานข้อมูล (RDBMS), Flat Files เช่น CSV, Text, XML หรือ การเชื่อมต่อในรูปแบบอื่นๆ ที่เหมาะสมหรือดีกว่า
๕.	รองรับการสืบค้นข้อมูล และนำเข้าข้อมูลจากเอกสารของระบบสารสนเทศงานตรวจคนเข้าเมืองของสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง
๖.	รองรับขึ้นทะเบียนบุคคลเฝ้าระวัง ป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ ต้องสามารถเพิ่ม/แก้ไข/ลบ ข้อมูลโดยแยกหัวข้อการจัดเก็บข้อมูลประวัติรายละเอียดต่างๆ อย่างน้อยดังนี้ - ประวัติทั่วไป ได้แก่ ชื่อ-นามสกุลภาษาไทย ชื่อ-นามสกุลภาษาอังกฤษ สัญชาติ วันเดือนปีเกิด - ประวัติการเดินทางเข้า-ออก ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ - ประวัตินายจ้าง (กรณีแรงงานต่างด้าว) ได้แก่ ชื่อนายจ้าง/บริษัทนายจ้าง ที่อยู่อาศัย ที่ทำงาน อาชีพ - ประวัติการเจ็บป่วย ได้แก่ โรคติดต่อที่เป็น ระยะเวลาการเป็นโรค โรงพยาบาลที่รักษา
๗.	รองรับการยืนยันตัวตนของบุคคลว่าเป็นบุคคลเดียวกัน ในกรณีเปลี่ยนเอกสารการขออนุญาตผ่านแดนหลายครั้ง โดยต้องกำหนดข้อมูลหลัก (Unique ID) เพื่อใช้ในการเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ได้รับจากการเชื่อมต่อจากระบบสารสนเทศงานตรวจคนเข้าเมือง (หากมี)
๘.	รองรับการคัดแยกข้อมูลบุคคลเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคติดต่อลงในบัญชีบุคคลที่เป็นโรคติดต่อเฝ้าระวัง (Watch List) และบุคคลที่เป็นโรคติดต่อต้องห้าม (Blacklist)
๙.	รองรับการดำเนินการดึง โอนย้าย และแปลงข้อมูล (Extract Transform and Loading หรือ ETL) สำหรับการประมวลผลรายงานที่เกี่ยวข้อง
๑๐.	ใช้เครื่องมือสำหรับการดึงข้อมูล (Extract) โอนย้ายข้อมูล (Load) และแปลงข้อมูล (Transform)
๑๑.	รองรับการนำเข้าข้อมูลต้นทางจากฐานข้อมูลต่างๆ เช่น DB๒, Informix, Sysbase, Oracle หรือ Microsoft SQL Server
๑๒.	สนับสนุนการนำเข้าข้อมูลและส่งออกจากฐานข้อมูลหลากหลายแหล่ง ทั้งระบบฐานข้อมูล (RDBMS), Flat Files เช่น CSV , Text และ XML ได้
๑๓.	สนับสนุนการใช้ในหลายลักษณะทั้งลักษณะ one-source-to-one-target, one-to, many-to-one, many-to-many, cascading และ bidrectional
๑๔.	มีเครื่องมือในการออกแบบและพัฒนา Data flow และทำ Mapping

ลำดับ	ความต้องการเชิงหน้าที่การทำงาน
๑๕.	สามารถกำหนดเวลา (Schedule) ในการทำงานของระบบซอฟแวร์ได้โดยอัตโนมัติ
๑๖.	มีความสามารถของ Changed Data Capture สำหรับดึงข้อมูลต้นทางที่มีการเปลี่ยนแปลงได้โดยอัตโนมัติโดยวิธีการวิเคราะห์จาก Database Transaction log ของฐานข้อมูลต้นทาง
๑๗.	รองรับการบริหารจัดการและควบคุมระบบสารสนเทศ (System Administrator)
๑๘.	สามารถบริหารจัดการข้อมูลกลางต่างๆ (Master Data)
๑๙.	สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขรายละเอียดผู้ใช้งานระบบได้
๒๐.	สามารถเปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้งานได้
๒๑.	สามารถล็อคหรือปลดล็อคไม่ให้ผู้ใช้งาน เข้าใช้งานระบบได้
๒๒.	สามารถกำหนดขอบเขตการทำงานของผู้ใช้งาน (Access Level Control)
๒๓.	จัดเก็บประวัติการรับ-ส่งข้อมูลจากระบบสารสนเทศงานตรวจคนเข้าเมือง ของสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง
๒๔.	รองรับการแสดงรายงานข้อมูลประวัติบุคคลเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคติดต่อรายบุคคล
๒๕.	รองรับการแสดงรายงานสรุปการขึ้นทะเบียนบุคคลเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคติดต่อ
๒๖.	รองรับการแสดงรายงานความเคลื่อนไหวของการรับ-ส่งข้อมูล เช่น วันที่และเวลาที่รับ-ส่งข้อมูลล่าสุด

- รายการความต้องการเพิ่มเติมจากผู้รับผิดชอบโครงการและผู้ใช้งาน

ลำดับ	ความต้องการเชิงหน้าที่การทำงาน
๒๗.	เพิ่มแบบฟอร์มบันทึกการคัดกรองบุคคลผ่านด่านฯตามแบบ T.๘ Plus
๒๘.	เพิ่มที่อยู่บุคคลทั้งที่อยู่ในประเทศตนเอง และที่อยู่อาศัยในประเทศไทย
๒๙.	รองรับรายงานแดชบอร์ด (Dashboard) ที่เกี่ยวกับจำนวนผู้ป่วยที่ผ่านด่านฯ และมารักษายังโรงพยาบาล
๓๐.	รองรับรายงานแดชบอร์ด (Dashboard) ปริมาณการเกิดโรคติดต่อเฝ้าระวัง โรคติดต่ออันตราย โรคไม่ติดต่อ รวมถึงอุบัติเหตุและการบาดเจ็บ
๓๑.	เพิ่มการถ่ายรูปสำหรับเก็บรูปของบุคคลที่ผ่านด่านฯในขณะนั้น
๓๒.	รองรับการสอบถามข้อมูลประวัติการรักษาจากโรงพยาบาลแบบ Real-time
๓๓.	เพิ่ม Dropdown ในกรณีที่มีข้อมูลที่ไม่เปลี่ยนแปลงให้กำหนด เช่น คำนำหน้าชื่อ เป็นต้น
๓๔.	รองรับรายงานแดชบอร์ด (Dashboard) ที่เกี่ยวกับจำนวนผู้ป่วยตามช่วงเวลา จำแนกตามเดือน ตามสัญชาติ และตามกลุ่มอายุ
๓๕.	รองรับรายงานแดชบอร์ด (Dashboard) สิทธิการรักษา การเงิน และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากผู้ป่วยชาวต่างประเทศ
๓๖.	รองรับการคำนวณนับครั้งและคนตามแนวทางระบาดวิทยา ของจำนวนครั้งที่ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคติดต่อ

ตารางที่ ๒ แสดงรายการความต้องการเชิงหน้าที่การทำงาน (Functional Requirement List) ตามรายการความต้องการและรายการความต้องการที่ได้จากผู้รับผิดชอบโครงการและผู้ใช้งาน

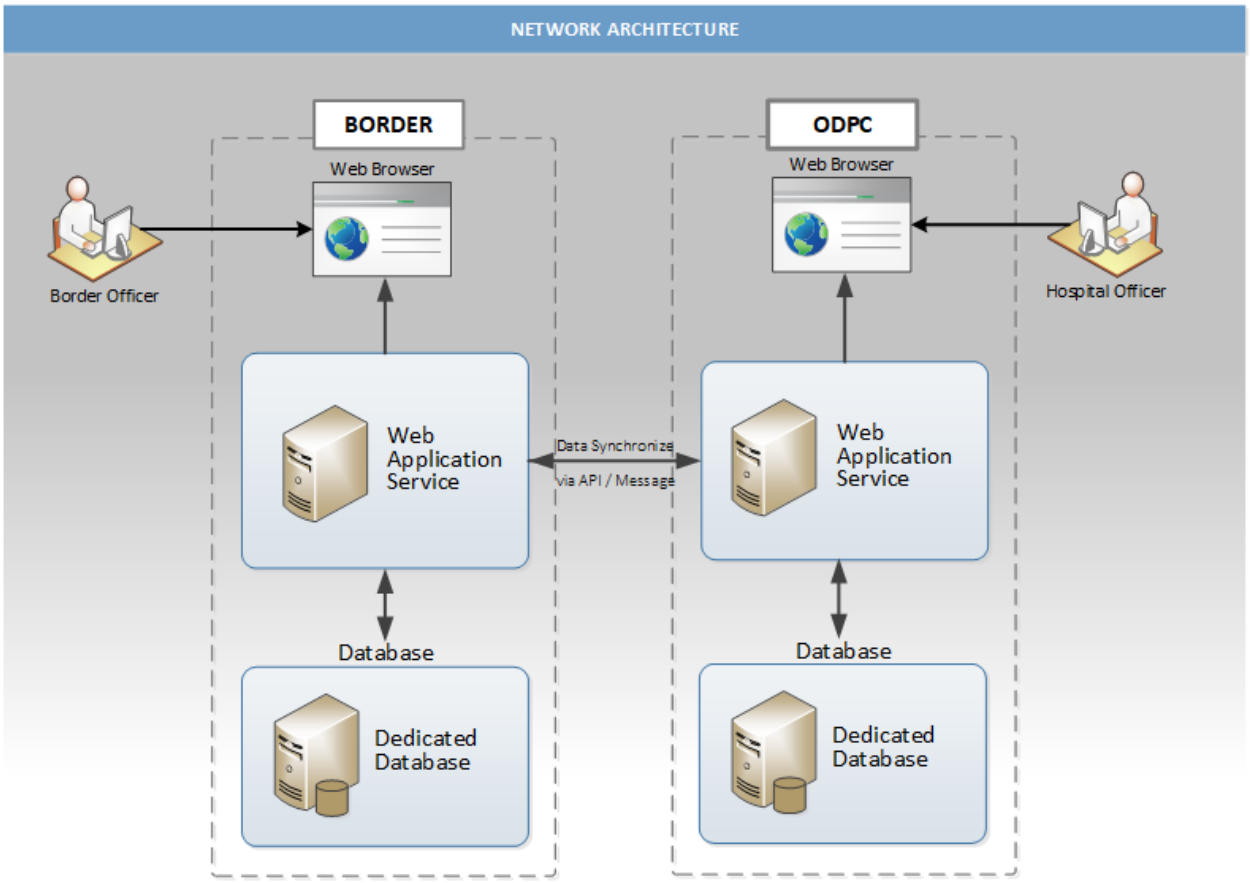
๑.๓.๒. ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้และส่วนการทำงาน

โมดูล	รายการการทำงาน	สิทธิ์ผู้ใช้		
		ADMIN	SUPERVISOR	OFFICER
การขึ้นทะเบียนบุคคลผ่านด่านฯ ทีเป็นโรคติดต่อเฝ้าระวัง หรือโรคติดต่ออันตราย	บันทึกข้อมูลบุคคลที่ผ่านด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ	✓		✓
	บันทึกข้อมูลรายละเอียดการคัดกรองตามแบบบันทึกการคัดกรองผู้ผ่านด่านฯ หรือ T.๘ Plus	✓		✓
	การส่งออกรายงานตามที่กำหนด	✓		✓
การบันทึกการเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลของบุคคลผ่านด่านฯ	บันทึกหมายเลขประจำตัว ของบุคคลผ่านด่านฯที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล	✓		✓
	การส่งออกรายงานตามที่กำหนด	✓		✓
การแสดงรายละเอียดของบุคคลผ่านด่านฯ	แสดงรายละเอียดตามรายการของผู้ผ่านด่านฯ	✓	✓	✓
การแสดงรายงานสรุป (Summary Report) หรือการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ	แสดงรายงานสรุป (Summary Report)	✓	✓	
	แสดงแดชบอร์ด (Dashboard)	✓	✓	
การบริหารจัดการระบบ	การจัดการผู้ใช้งานระบบ	✓		
	การจัดการผู้ใช้งานระบบ	✓		
	การกำหนดค่าของระบบอื่น ๆ	✓		

ตารางที่ ๓ ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้และส่วนการทำงาน

๑.๔. ส่วนเชื่อมต่อภายนอก (Interface Requirements)

๑.๔.๑. ส่วนเชื่อมต่ออุปกรณ์ (Hardware Interfaces)



ภาพที่ ๔ สถาปัตยกรรมเครือข่าย และส่วนเชื่อมต่อระหว่างระบบที่ด่านฯ
และระบบที่สำนักงานควบคุมโรค (สคร.)

ระบบเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศของด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ ประกอบด้วย ๒ ส่วนหลัก คือ ระบบที่ติดตั้งที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ และ ระบบที่ติดตั้งที่สำนักงานควบคุมโรค (สคร.) ที่ดูแลแต่ละด่านฯ โดยในระบบที่ติดตั้งอยู่ที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศจะสามารถใช้งานแบบ Offline ได้ด้วยการตั้ง Localhost ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ และจะมีส่วนจัดเก็บข้อมูลของระบบตัวเอง หากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศมีการเชื่อมต่อ Internet ระบบจะส่งข้อมูลไปยังระบบ Online ที่ติดตั้งอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ระบบที่ติดตั้งที่สำนักงานควบคุมโรค (สคร.) แบบอัตนโนมัติ ผ่านผ่านทางช่องทางการสื่อสารแบบมาตรฐาน เช่น ส่วนเชื่อมต่อสื่อสาร (API) หรือข้อมูลข่าวสาร (Message) โดยใช้ระบบจัดการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ Realtime การวางระบบในลักษณะนี้จะช่วยทำให้ระบบสามารถดำเนินงานได้ แม้ในตอนที่ไม่มีอินเตอร์เน็ตเชื่อมต่ออยู่ และยังสามารถทำงานได้แม้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่สำนักงานควบคุมโรค (สคร.) เกิดขัดข้อง อีกทั้งยังส่งข้อมูลไปยัง สำนักงานควบคุมโรค (สคร.) ทุกแห่งที่ติดตั้งระบบเชื่อมโยงข้อมูลนี้ทำให้ข้อมูลที่ได้รับการบันทึกจะกระจายข้อมูลให้มีจำนวนเท่ากัน

๑.๔.๒. ส่วนเชื่อมต่อซอฟต์แวร์ (Software Interfaces)

ระบบเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศของด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พัฒนาอยู่บนพื้นฐานของเทคโนโลยีภาษาจาวา ซึ่งมีซอฟต์แวร์เทคโนโลยีที่ต้องการดังนี้

ส่วนเชื่อมต่อ	ชุดซอฟต์แวร์หรือคอมโพเนนท์
OS	ระบบปฏิบัติการ Linux หรือ Windows
Application Server	ระบบให้บริการแอพพลิเคชันทั่วไปจะใช้ Tomcat หรือ Jetty
Database	ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL
Web Service	มาตรฐานการเชื่อมโยงเว็บเซอร์วิส เช่น REST
Message	มาตรฐานการส่งข้อมูลข่าวสาร เช่น JMS หรือ AMQP ผ่านตัวกลางการเชื่อมโยงข่าวสาร (Message Broker) เช่น RabbitMQ
Log	ระบบจัดการข้อมูลประวัติการทำงาน

ตารางที่ ๔ รายการชุดซอฟต์แวร์หรือคอมโพเนนท์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ CBDC System

๑.๔.๓. ส่วนเชื่อมต่อการสื่อสาร (Communications Interfaces)

ระบบเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศของด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศจะมีส่วนเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบของสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง ผ่านทางโปรโตคอลมาตรฐาน ซึ่งทุกช่องทางการสื่อสารจะต้องอยู่บนพื้นฐานความปลอดภัยที่เป็นมาตรฐานต่างๆ

- มาตรฐานการเชื่อมโยงข้อมูล ได้แก่ เว็บเซอร์วิส SOAP หรือ เว็บเซอร์วิสแบบ REST
- มาตรฐานการเชื่อมโยงข่าวสาร ได้แก่ Java Message Service (JMS) หรือ AMQP
- มาตรฐานการเชื่อมต่อข้อมูลในฐานข้อมูล ได้แก่ ODBC หรือ JDBC

๑.๕. ความต้องการที่ไม่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (Non-Functional Requirements)

๑.๕.๑. ความต้องการในการเชื่อมต่อกับภายนอก (External Interface Requirements)

- พัฒนาระบบในรูปแบบเว็บเบสแอปพลิเคชั่น (Web Base Application) ซึ่งรองรับการแสดงผลผ่านโปรแกรมเว็บเบราเซอร์ตามขนาดจอภาพ (Responsive Design) ได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Windows และอุปกรณ์ smartphone ที่มีระบบปฏิบัติการ iOS, Android
- สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ (OS) Windows server หรือ Linux

๑.๕.๒. ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์โซลูชัน (Software Solution Requirements)

- พัฒนาระบบในรูปแบบเว็บเบสแอปพลิเคชั่น (Web Base Application) ซึ่งรองรับการแสดงผลผ่านโปรแกรมเว็บเบราเซอร์ตามขนาดจอภาพ (Responsive Design) ได้ทั้งเครื่อง

คอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Windows และอุปกรณ์ smartphone ที่มีระบบปฏิบัติการ iOS, Android

- สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ (OS) Windows server หรือ Linux
- ระบบสามารถทำงานได้บนเว็บเบราเซอร์ได้ไม่น้อยกว่า ๒ ชนิด
- ระบบสามารถสำรองข้อมูล (Backup) ได้แบบอัตโนมัติ
- ระบบสามารถตรวจสอบและป้องกันภัยคุกคามและการโจมตีแบบต่างๆ โดยอ้างอิงตามโครงการจัด ๑๐ อันดับความเสี่ยงด้านเว็บแอพพลิเคชั่น หรือ OWASP Top ๑๐
- ระบบใช้เทคโนโลยี HTML๕ และ AJAX เป็นหลักในการพัฒนา

๑.๕.๓. ความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware Requirements)

- สามารถเลือกติดตั้งและทำงานทั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows, Linux และ Unix
- สามารถติดตั้งและทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ที่กรมฯจัดเตรียมให้ (รายละเอียดคุณสมบัติ ได้แก่ CPU ขนาด ๔ แกน, หน่วยความจำขนาด ๑๖ GB และฮาร์ดดิสก์ขนาด ๒ TB)

๑.๕.๔. ความต้องการเชิงนโยบาย (Regulatory Policies)

- จัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของโครงการฯ อย่างน้อย ๑ ครั้ง โดยรับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ยกเว้นค่าสถานที่

๑.๕.๕. ความต้องการทางด้านการออกแบบ (Design Constraints)

- ระบบมีส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (Graphic User Interface หรือ GUI)

๑.๕.๖. ความต้องการด้านการใช้งาน (Usability Requirements)

- จะต้องดำเนินการทดสอบระบบ ซึ่งประกอบด้วย System testing และ User Acceptance test : UAT ทั้งในระดับ Unit Testing และ Integrated testing และจัดทำรายงานแสดงผล
- ผู้ใช้งานสามารถใช้งานข้อมูลแผนที่โดยเว็บเบราเซอร์ ไม่ต้องลงโปรแกรมอื่นเสริม

๑.๕.๗. ความต้องการด้านความเชื่อถือได้ (Reliability Requirements)

- สามารถทำการติดตามประวัติการทำงานได้
- รองรับระบบความปลอดภัย
- รองรับการทำงานของ Application Server ในการ Rollback Application เมื่อเกิดกรณี Deploy ไม่สำเร็จ

๑.๕.๘. ความต้องการในการคงอยู่ (Availability Requirements)

- สามารถทำการ Recovery
- รองรับการดำเนินการอย่างต่อเนื่องของ Application เมื่อเกิดการ Deploy ทั้งกรณี Deploy ระบบงานใหม่ หรือ Application เวอร์ชันใหม่ บนเครื่องแม่ข่ายเดิม โดยไม่กระทบกับการให้บริการ Application ที่มีอยู่เดิมหรือเวอร์ชันเดิม

๑.๕.๙. ความต้องการทางด้านเอกสาร (Document Requirements)

- จัดทำเอกสารส่งมอบงาน โดยประกอบด้วย
  - แผนดำเนินโครงการ (Project Plan)
  - เอกสารข้อกำหนดความต้องการของระบบ (Software Requirement Specification: SRS)
  - เอกสารการออกแบบระบบ (Software Design Specification: SDS)
  - เอกสารการตรวจรับซอฟต์แวร์ (Software Acceptance Check List)
  - แผนการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ และผู้ใช้งานระบบ
- จัดทำคู่มือสำหรับสำหรับผู้ดูแลระบบ (IT Administrator)
- จัดทำคู่มือสำหรับผู้ใช้งาน (User Manual)
- จัดทำคู่มือการสำรองข้อมูลระบบและการกู้คืนระบบ

๑.๕.๑๐. ความต้องการในการซ่อมบำรุง (Maintenance Requirements)

- จะต้องสนับสนุนเจ้าหน้าที่ในการให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาการใช้งานระบบ ภายหลังการนำระบบงานขึ้นไปใช้ปฏิบัติงานจริง

๑.๖. สภาพแวดล้อมของการพัฒนา (Developing Environment)

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- Server:
  - CPU-๑๖-Core-Processor
  - RAM ๑๖ GB
  - HDD ขั้นต่ำ ๑ TB
  - ระบบปฏิบัติการ Linux (เช่น CentOS หรือ Ubuntu) หรือ Windows (เช่น Windows Server หรือ Windows ๑๐)

ซอฟต์แวร์หรือเครื่องมือที่ใช้สำหรับการพัฒนา

- ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL
- IntelliJ-IDE
- MySQL Workbench
- Web browser เช่น Google Chrome, Mozilla Firefox
- Spring Boot Framework
- Spring Security Framework
- ETL Tools
- Maven
- Secure SSH Client

๑.๗. สภาพแวดล้อมของการทำงาน (Operating Environment)

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) :
    - CPU-๑๖-Core-Processor
    - RAM ๑๖ GB
    - HDD ขั้นต่ำ ๓๐๐ GB
    - ระบบปฏิบัติการ Linux (เช่น CentOS หรือ Ubuntu) หรือ Windows (เช่น Windows Server หรือ Windows ๑๐)
- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับจัดเก็บข้อมูล (Database) :
    - CPU ๑๖ Core Processor,
    - RAM ๑๖ GB
    - HDD ขั้นต่ำ ๑ TB
    - ระบบปฏิบัติการ Linux (เช่น CentOS หรือ Ubuntu) หรือ Windows (เช่น Windows Server หรือ Windows ๑๐)
    - ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

ซอฟต์แวร์หรือเครื่องมือที่ใช้สำหรับการพัฒนา

- Secure SSH client
- Web browser
- Web Browser (เช่น Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari เป็นต้น)

๒. เกณฑ์การยอมรับ (Acceptance Criteria)

- ระบบหรือแอพพลิเคชันจะต้องได้รับการพัฒนาและยอมรับตามรายละเอียดในหัวข้อ “๒. ความต้องการของระบบ (System Requirement)”
- เพื่อการยอมรับระบบโดยสมบูรณ์ ผลการทดสอบในช่วง User Acceptance Test จะต้องผ่านตามที่กำหนด
- ระบบหรือแอพพลิเคชันจะต้องใช้งานได้จริงในสิ่งแวดล้อมที่กำหนด
- ส่งมอบงานตามรายการการส่งมอบทั้งหมด

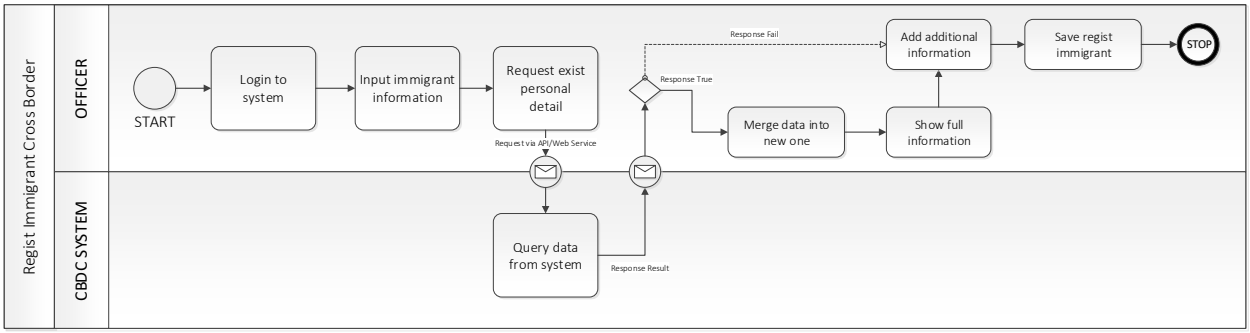
๓. กระบวนการทางธุรกิจที่เกี่ยวข้อง (Business Process)

รายการอธิบายความหมายสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้อง

สัญลักษณ์	ความหมาย
	Start จุดเริ่มต้น (Start) ของกระบวนการทางธุรกิจ
	Stop จุดสิ้นสุด (Stop) ของกระบวนการทางธุรกิจ
Collapsed Sub-Process	Collapsed Sub-Process ชุดกระบวนการทางธุรกิจ ซึ่งแสดงภาพรวมในระดับบน โดยบรรจุกระบวนการย่อยในอีกชั้นหนึ่ง
Task	Business Task ชุดกระบวนการทางธุรกิจ
	Sequence Flow เส้นทางการทำงานของกระบวนการทำงาน
	Data Flow เส้นทางการทำงานที่อธิบายการเชื่อมโยงข้อมูล
	Message Flow เส้นทางการทำงานที่อธิบายการเชื่อมโยงข่าวสาร (Message) ระหว่างผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องใน Swimlane
	Conditional Gateway จุดเงื่อนไข (Condition) ทางเลือกของกระบวนการ
	Exclusive Gateway จุดขยาย (Fork) หรือยุบรวม (Join) กระบวนการทางธุรกิจ
	Link จุดเชื่อมโยง (Link) การทำงานระหว่างชุดกระบวนการทางธุรกิจ
	Message Inbound ระบุว่าเป็นชุดข้อมูลขาเข้า (Message Inbound)
	Message Outbound ระบุว่าเป็นชุดข้อมูลขาออก (Message Outbound)
	Message ระบุว่าเป็นข้อมูลข่าวสาร เช่น อีเมล์ เป็นต้น
	Data Store ส่วนบันทึกและจัดเก็บข้อมูล

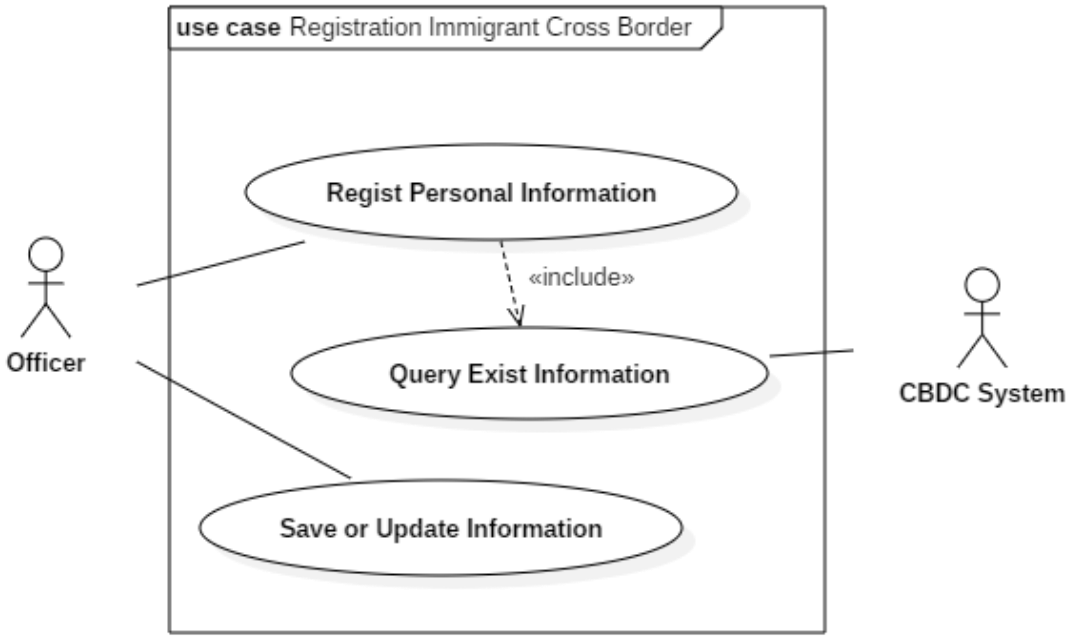
๓.๑ กระบวนการของการขึ้นทะเบียนบุคคลผ่านด่านฯที่เป็นโรคติดต่อเฝ้าระวัง หรือโรคติดต่ออันตราย

กระบวนการทางธุรกิจในภาพรวม



ภาพที่ ๕ กระบวนการทางธุรกิจในภาพรวมของการขึ้นทะเบียนบุคคลผ่านด่านฯ
ทีเป็นโรคติดต่อเฝ้าระวัง หรือโรคติดต่ออันตราย

รายละเอียดของระบบงานในแต่ละส่วน (Use Case Detail)



ภาพที่ ๖ แผนภาพ Use Case ของการขึ้นทะเบียนบุคคลผ่านด่านฯ
ทีเป็นโรคติดต่อเฝ้าระวัง หรือโรคติดต่ออันตราย

คำอธิบายการทำงานโดยละเอียด (Use Case Descriptions)

ชื่อ:	Regist Personal Information		
รหัส:	UC-๐๑	เวอร์ชัน :	๑.๐
ผู้ใช้งาน:	เจ้าหน้าที่ด่านฯ (Officer)		
ผู้มีส่วนร่วม:	ระบบ Cross Border Disease Control (CBDC)		
คำอธิบายรายละเอียด:	เป็นการบันทึกบุคคลที่ผ่านเข้าด่านฯ โดยคัดกรองโรคติดต่อเฝ้าระวัง หรือโรคติดต่ออันตราย		
เงื่อนไขขั้นต้น:	-		
การทำงาน:	การกระทำ	การตอบสนองของระบบ	
	๑. เจ้าหน้าที่ด่านฯเข้าสู่ระบบ		
		๒. แสดงรายการพร้อมสำหรับการบันทึกข้อมูลรายละเอียด	
		๓. ระบบแสดงข้อมูลตั้งต้นซึ่งได้มาจากข้อมูลเดิมของบุคคลนั้นที่เคยมาก่อนหน้านี้	
	๔. กรอกข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติม		
	๕. บันทึกข้อมูลลงระบบ		
		๖. แสดงผลลัพธ์การทำงาน	
ทางเลือกเพิ่มเติมในการทำงาน:	-		
เงื่อนไขหลังการทำงาน:	-		
หมายเหตุ:	-		

ตารางที่ ๕ คำอธิบายของ Use Case: Regist Personal Information

ชื่อ:	Query Exist Information		
รหัส:	UC-๐๒	เวอร์ชัน :	๑.๐
ผู้ใช้งาน:	เจ้าหน้าที่ด่านฯ (Officer)		
ผู้มีส่วนร่วม:	ระบบ Cross Border Disease Control (CBDC)		
คำอธิบายรายละเอียด:	เป็นการสอบถามข้อมูลบุคคลรายการเดิมจากฐานข้อมูลของระบบ		
เงื่อนไขขั้นต้น:	-		
การทำงาน:	การกระทำ	การตอบสนองของระบบ	
	๑. ส่งข้อมูลหมายเลขติดตาม หรือข้อมูลเบื้องต้นของบุคคล		
		๒. ระบบเรียกข้อมูลบคคลจากฐานข้อมูล	

		๓. ระบบนำข้อมูลตั้งต้นซึ่งได้มาจากการสอบถามข้อมูลในระบบมารวมเข้ากับหน้าบันทึกข้อมูลบุคคล
	๔. เจ้าหน้าที่จะเห็นข้อมูลบุคคลรายเดิมในช่องการกรอกข้อมูล เตรียมไว้	
ทางเลือกเพิ่มเติมในการทำงาน:	-	
เงื่อนไขหลังการทำงาน:	-	
หมายเหตุ:	-	

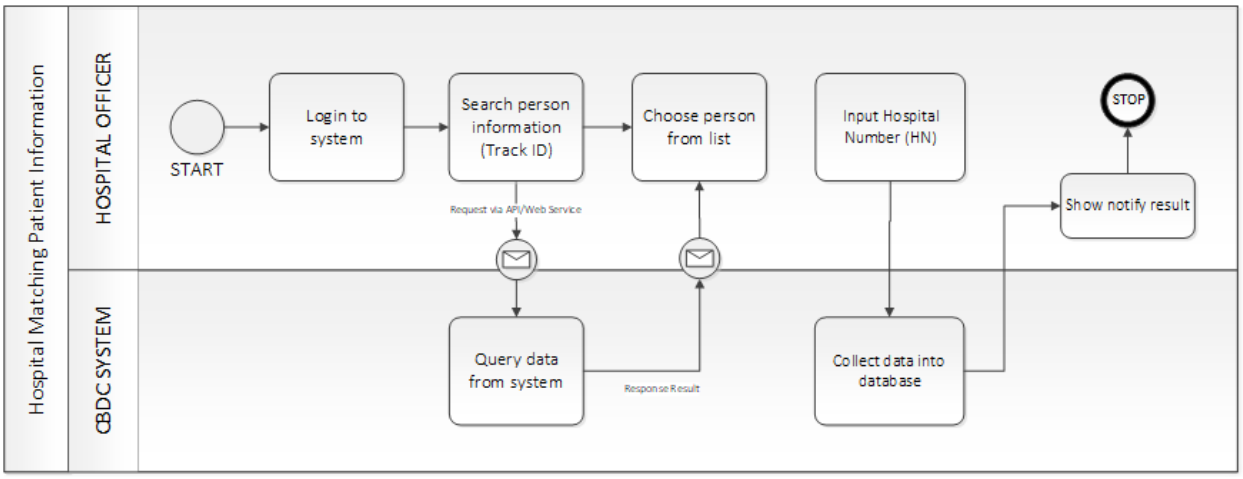
ตารางที่ ๖ คำอธิบายของ Use Case: Query Exist Information

ชื่อ:	Save or Update Information		
รหัส:	UC-๐๓	เวอร์ชัน :	๑.๐
ผู้ใช้งาน:	เจ้าหน้าที่ด่านฯ (Officer)		
ผู้มีส่วนร่วม:	ระบบ Cross Border Disease Control (CBDC)		
คำอธิบายรายละเอียด:	เจ้าหน้าที่ด่านฯดำเนินการกรอกรายละเอียดส่วนที่เหลือ และบันทึกข้อมูลลงระบบ ซึ่งในกรณีเปลี่ยนแปลงข้อมูล จะเป็นการอัพเดตข้อมูล		
เงื่อนไขขั้นต้น:			
การทำงาน:	การกระทำ	การตอบสนองของระบบ	
	๑. เจ้าหน้าที่ด่านฯกรอกรายละเอียดเพิ่มเติม จากข้อมูลที่ได้จากระบบสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง		
	๒. เจ้าหน้าที่ด่านฯบันทึกหรืออัพเดตข้อมูลที่กรอก		
		๓. ระบบจะดำเนินการบันทึกหรืออัพเดตข้อมูล	
		๔. ระบบจะแสดงผลลัพธ์ของการดำเนินงานบนส่วนแสดงผล	
ทางเลือกเพิ่มเติมในการทำงาน:	-		
เงื่อนไขหลังการทำงาน:	-		
หมายเหตุ:	-		

ตารางที่ ๗ คำอธิบายของ Use Case: Save or Update Information

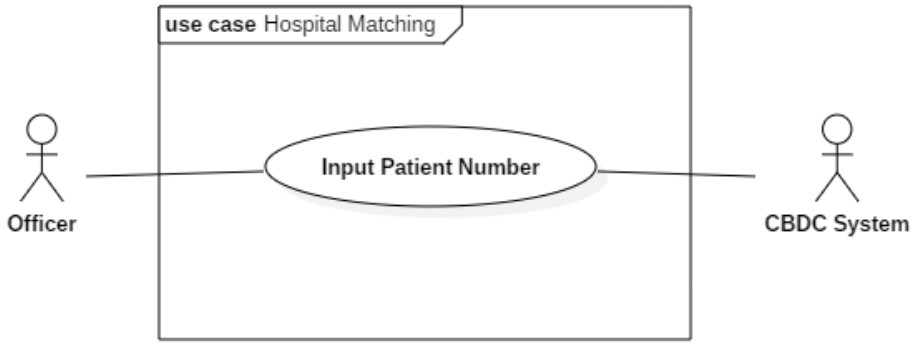
๓.๒ กระบวนการบันทึกการเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลของบุคคลผ่านด่านฯ

กระบวนการทางธุรกิจในภาพรวม



ภาพที่ ๗ กระบวนการทางธุรกิจในภาพรวมของการบันทึก
การเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลของบุคคลผ่านด่านฯ

รายละเอียดของระบบงานในแต่ละส่วน (Use Case Detail)



ภาพที่ ๘ แผนภาพ Use Case ของการเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลของบุคคลผ่านด่านฯ

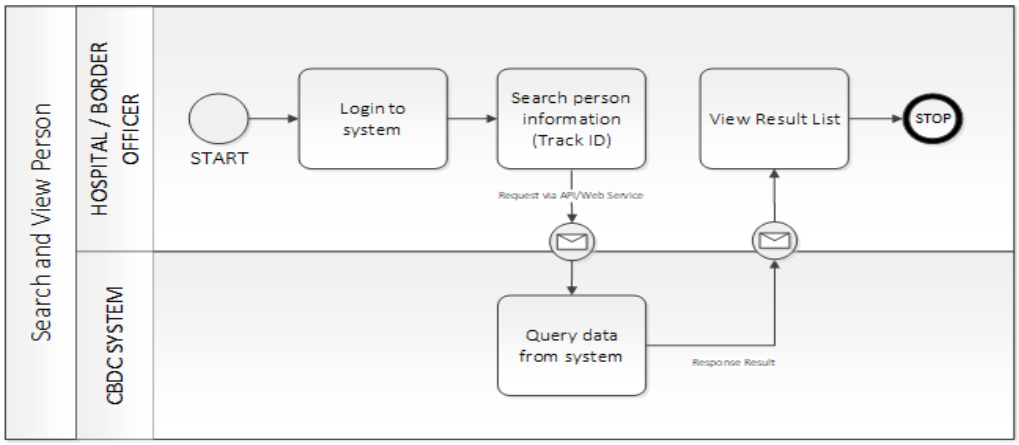
คำอธิบายการทำงานโดยละเอียด (Use Case Descriptions)

ชื่อ:	Input Patient Number		
รหัส:	UC-๐๔	เวอร์ชัน :	๑.๐
ผู้ใช้งาน:	เจ้าหน้าที่ที่โรงพยาบาล ที่ได้รับมอบหมาย		
ผู้มีส่วนร่วม:	ระบบ CBDC System		
คำอธิบายรายละเอียด:	เจ้าหน้าที่ผู้ได้รับมอบหมายทำการบันทึกหมายเลขผู้ป่วยของโรงพยาบาล เพื่อจับคู่กับข้อมูลบุคคลที่ผ่านด่านฯ		
เงื่อนไขขั้นต้น:	ค้นหารายการบุคคลผ่านด่านฯที่ต้องการจับคู่กับกมายเชผู้ป่วยของโรงพยาบาล		
การทำงาน:	การกระทำ	การตอบสนองของระบบ	
	๑. เจ้าหน้าที่ที่โรงพยาบาล เลือกรายการผู้ผ่านแดนฯที่ต้องการ		
	๒. เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลกรอกหมายเลขผู้ป่วยที่ตรงกับข้อมูลผู้ผ่านด่านฯ		
		๓. ระบบบันทึกข้อมูลหมายเลขผู้ป่วยลงในระบบจัดการฐานข้อมูล	
ทางเลือกเพิ่มเติมในการทำงาน:	-		
เงื่อนไขหลังการทำงาน:	-		
หมายเหตุ:	-		

ตารางที่ ๘ คำอธิบายของ Use Case: Input Patient Number

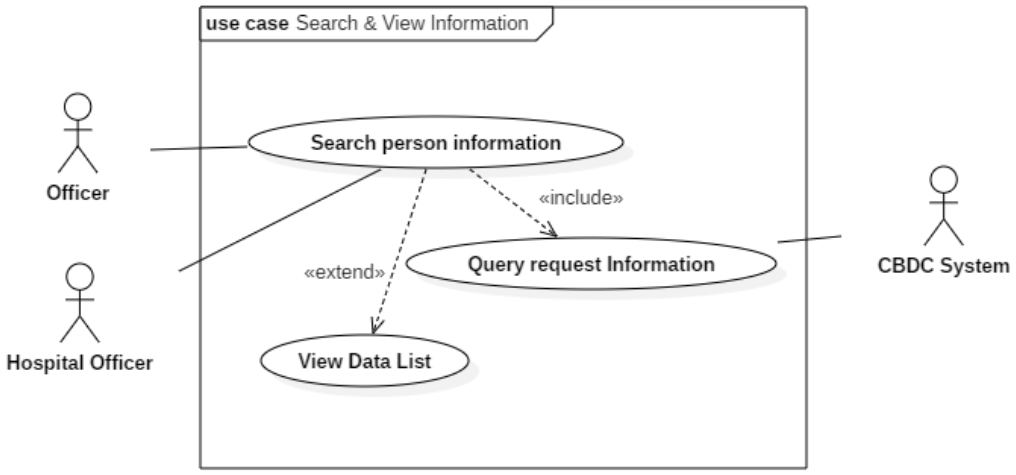
๓.๓ กระบวนการของการแสดงรายละเอียดของบุคคลผ่านด่านฯ

กระบวนการทางธุรกิจในภาพรวม



ภาพที่ ๙ กระบวนการทางธุรกิจในภาพรวมของการแสดงรายละเอียดของบุคคลผ่านด่านฯ

รายละเอียดของระบบงานในแต่ละส่วน (Use Case Detail)



ภาพที่ ๑๐ แผนภาพ Use Case ของการแสดงรายละเอียดของบุคคลผ่านด่านฯ

คำอธิบายการทำงานโดยละเอียด (Use Case Descriptions)

ชื่อ:	Search Person Information		
รหัส:	UC-๐๕	เวอร์ชัน :	๑.๐
ผู้ใช้งาน:	เจ้าหน้าที่ที่โรงพยาบาล (Hospital Officer) หรือเจ้าหน้าที่ด่านฯ (Border Officer)		
ผู้มีส่วนร่วม:	ระบบ CBDC System		
คำอธิบายรายละเอียด:	เจ้าหน้าที่ผู้ได้รับมอบหมายทำการค้นหารายละเอียดของบุคคลที่ต้องการ ซึ่งระบบจะแสดงรายละเอียดประวัติล่าสุดของบุคคลนั้นๆมาให้		
เงื่อนไขขั้นต้น:	กำหนดค่าพารามิเตอร์มาแล้ว ได้แก่ ๑. หมายเลขผ่านข้ามแดน (Border Pass) ๒. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน (Citizen ID) ๓. หมายเลขพาสปอร์ต (Passport)		
การทำงาน:	การกระทำ	การตอบสนองของระบบ	
	๑. เจ้าหน้าที่กรอกรายละเอียดพารามิเตอร์เบื้องต้นเพื่อทำการค้นหา		
		๒. ระบบเตรียมข้อมูลเพื่อสอบถามผลลัพธ์จากระบบ	
ทางเลือกเพิ่มเติมในการทำงาน:	-		
เงื่อนไขหลังการทำงาน:	-		
หมายเหตุ:	-		

ตารางที่ ๑ คำอธิบายของ Use Case: Search Person Information

ชื่อ:	Query Request Information		
รหัส:	UC-๐๖	เวอร์ชัน :	๑.๐
ผู้ใช้งาน:	-		
ผู้มีส่วนร่วม:	ระบบ CBDC System		
คำอธิบายรายละเอียด:	ระบบนำพารามิเตอร์การค้นหาไปสอบถามกับระบบจัดการฐานข้อมูลของระบบ CBDC System		
เงื่อนไขขั้นต้น:	กำหนดค่าพารามิเตอร์ ได้แก่ ๑. หมายเลขผ่านข้ามแดน (Border Pass) ๒. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน (Citizen ID) ๓. หมายเลขพาสปอร์ต (Passport)		
การทำงาน:	การกระทำ	การตอบสนองของระบบ	
	๑. ระบบนำพารามิเตอร์เบื้องต้นสอบถามเพื่อทำการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง		
		๒. ระบบเตรียมข้อมูลผลลัพธ์จากระบบ	
ทางเลือกเพิ่มเติมในการทำงาน:	-		
เงื่อนไขหลังการทำงาน:	-		
หมายเหตุ:	-		

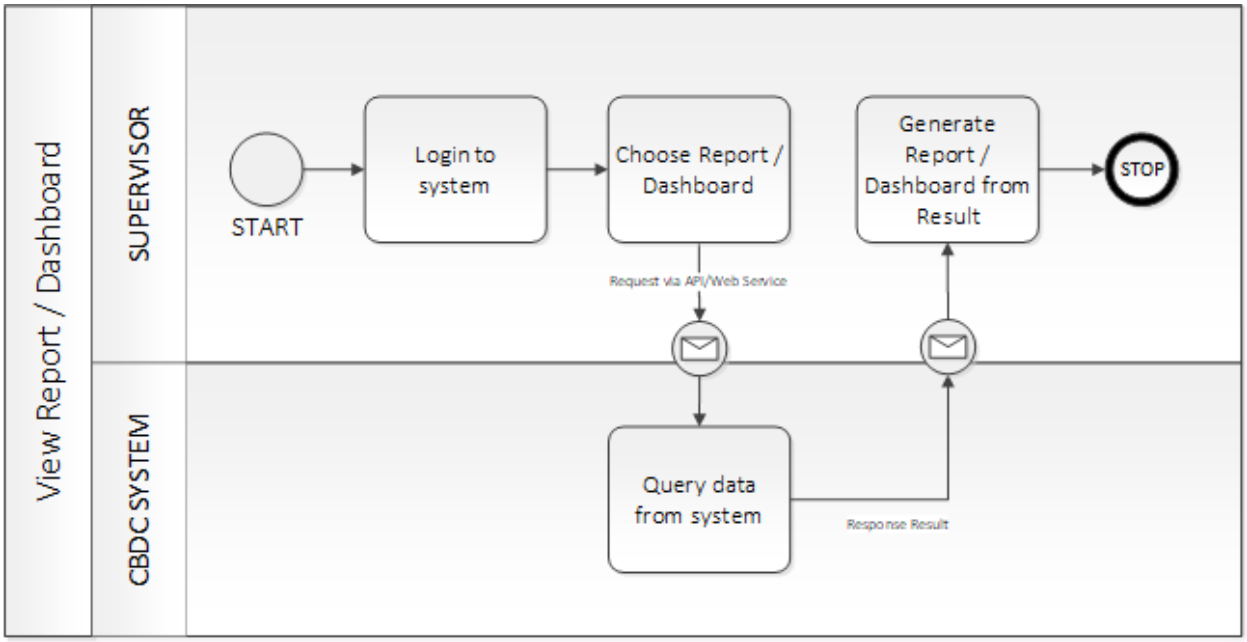
ตารางที่ ๒ คำอธิบายของ Use Case: Query Request Information

ชื่อ:	View Data List		
รหัส:	UC-๐๗	เวอร์ชัน :	๑.๐
ผู้ใช้งาน:	เจ้าหน้าที่ที่โรงพยาบาล (Hospital Officer) หรือเจ้าหน้าที่ด่านฯ (Border Officer)		
ผู้มีส่วนร่วม:	ระบบ CBDC System		
คำอธิบายรายละเอียด:	ระบบ CBDC System จะแสดงรายการผู้ผ่านแดนฯทั้งหมด เพื่อให้เจ้าหน้าที่เลือกเพื่อแสดงรายละเอียดส่วนบุคคลได้		
เงื่อนไขขั้นต้น:	ต้องได้ผลลัพธ์จากการค้นหาแล้ว		
การทำงาน:	การกระทำ	การตอบสนองของระบบ	
	๑. ระบบนำข้อมูลรายการผู้ผ่านแดนฯมาแสดงบนหน้าจอ		
ทางเลือกเพิ่มเติมในการทำงาน:	-		
เงื่อนไขหลังการทำงาน:	-		

ตารางที่ ๑๑ คำอธิบายของ Use Case: View Data List

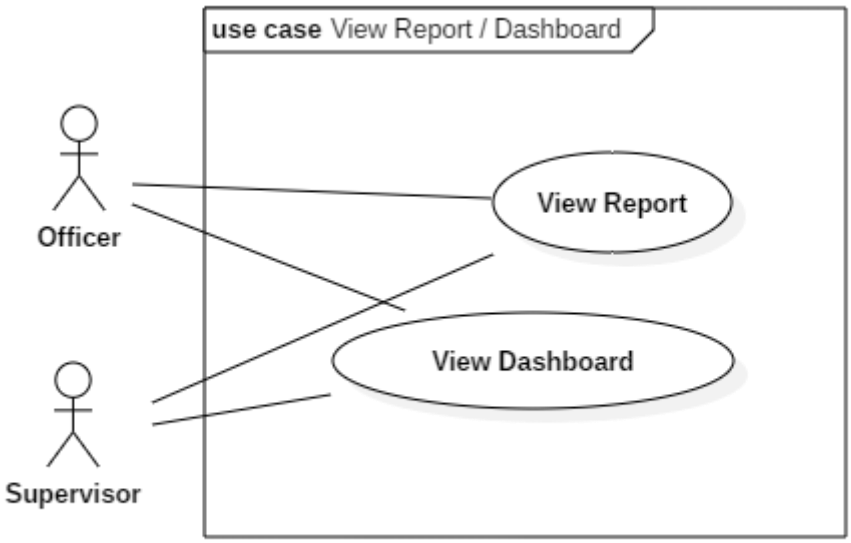
๓.๔ กระบวนการของการแสดงรายงานสรุป หรือการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ

กระบวนการทางธุรกิจในภาพรวม



ภาพที่ ๑๑ กระบวนการทางธุรกิจในภาพรวมของการแสดงรายงานสรุป หรือการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ

รายละเอียดของระบบงานในแต่ละส่วน (Use Case Detail)



ภาพที่๑๒ แผนภาพ Use Case ของการแสดงรายงานสรุป หรือการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ

คำอธิบายการทำงานโดยละเอียด (Use Case Descriptions)

ชื่อ:	View Report		
รหัส:	UC-๐๘	เวอร์ชัน :	๑.๐
ผู้ใช้งาน:	เจ้าหน้าที่ (Officer) และ ผู้ควบคุม ดูแล และกำกับ (Supervisor)		
ผู้มีส่วนร่วม:	ระบบ CBDC System		
คำอธิบายรายละเอียด:	ผู้ที่ได้รับสิทธิ์ดำเนินการสร้างรายงานที่ตนต้องการ โดยกำหนดพารามิเตอร์ที่เหมาะสม		
เงื่อนไขขั้นต้น:	กำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สอดคล้องกับรายงาน		
การทำงาน:	การกระทำ	การตอบสนองของระบบ	
	๑. ผู้ที่ได้รับสิทธิ์ดำเนินสั่งประมวลผลรายงาน ตามพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง		
		๒. ระบบเตรียมรายงานตามข้อมูลผลลัพธ์ที่สอบถามจากฐานข้อมูล	
ทางเลือกเพิ่มเติมในการทำงาน:	-		
เงื่อนไขหลังการทำงาน:	-		
หมายเหตุ:	-		

ตารางที่ ๑๒ คำอธิบายของ Use Case: View Report

ชื่อ:	View Dashboard		
รหัส:	UC-๐๙	เวอร์ชัน :	๑.๐
ผู้ใช้งาน:	เจ้าหน้าที่ (Officer) และ ผู้ควบคุม ดูแล และกำกับ (Supervisor)		
ผู้มีส่วนร่วม:	ระบบ CBDC System		
คำอธิบายรายละเอียด:	ผู้ที่ได้รับสิทธิ์ดำเนินการสร้างแดชบอร์ดที่ตนต้องการ โดยกำหนดพารามิเตอร์ที่เหมาะสม		
เงื่อนไขขั้นต้น:	กำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สอดคล้องกับแดชบอร์ด		
การทำงาน:	การกระทำ	การตอบสนองของระบบ	
	๑. ผู้ที่ได้รับสิทธิ์ดำเนินสั่งประมวลผลแดชบอร์ด ตามพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง	๒. ระบบเตรียมแดชบอร์ดตามข้อมูลผลลัพธ์ที่สอบถามจากฐานข้อมูล	
ทางเลือกเพิ่มเติมในการทำงาน:	-		
เงื่อนไขหลังการทำงาน:	-		
หมายเหตุ:	-		

ตารางที่ ๑๓ คำอธิบายของ Use Case: View Dashboard

๔.๓ ด้านการออกแบบ (Design)

ข้อกำหนดการออกแบบระบบ (Detail Design Specification) คือรูปการออกแบบระบบ เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบบริการสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการมีงานทำ ซึ่งประกอบด้วย สถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture Design) และส่วนแสดงการจัดการข้อมูล (Data Management Design) ซึ่งจะประกอบด้วยโครงสร้างฐานข้อมูล และพจนานุกรมข้อมูล

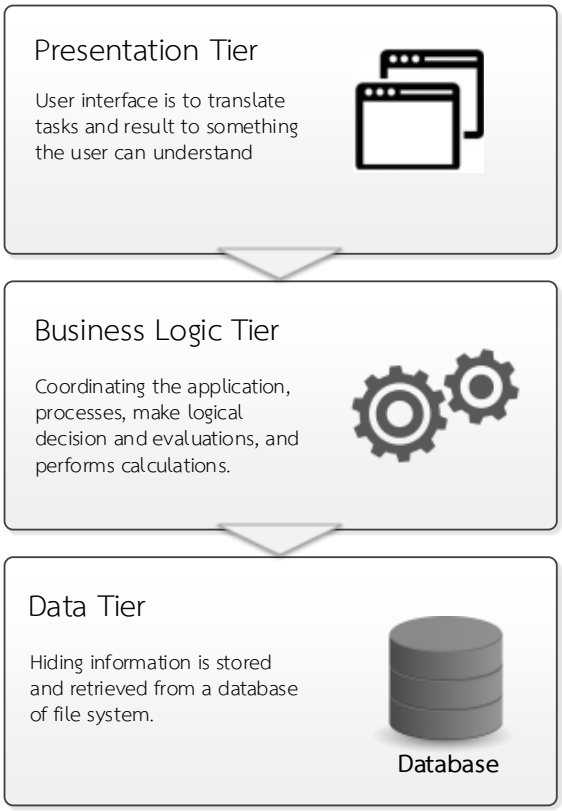
ขอบเขตในการนำเสนอ ในส่วนของสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture Design) ประกอบด้วยสถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ส่วนสุดท้ายเป็นการนำเสนอการจัดการข้อมูล (Data Management Design) ซึ่งประกอบด้วย Data Dictionary ของตาราง และฐานข้อมูลความสัมพันธ์ (Relational Database) เพื่อให้เกิดการตกลงและเข้าใจกันระหว่างผู้พัฒนาและผู้ใช้ระบบ

๑. สถาปัตยกรรมของระบบ (Software and System Architecture)

ในหัวข้อนี้เป็นการอธิบายโครงสร้างสถาปัตยกรรมของซอฟต์แวร์ และระบบ โดยสามารถนำเสนอได้ในหลายมุมมอง ซึ่งจะทำให้เห็นถึงภาพส่วนการทำงานได้ชัดเจนขึ้น

๑.๑ สถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูล (System Communication Architecture)

การออกแบบสถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูลจะใช้รูปแบบการทำงานแบบ Multi-Tier Architecture หรือเรียกว่า N-Tier Architecture เพื่อช่วยแบ่งการทำงานออกเป็นส่วน สามารถลดภาระการทำงานที่กระจุกตัวในแต่ละส่วน และเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลต่างๆ การทำงานจะแบ่งออกเป็น ๓ ส่วนหลักคือ



ภาพที่ ๑๓ แผนภาพลำดับชั้นการสื่อสารข้อมูลของระบบซอฟต์แวร์

๑.๑.๑ Data Tier

เป็นชั้นการทำงานที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อข้อมูลกับแหล่งข้อมูล (Data Store) ไม่ว่าจะเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล หรือที่จัดเก็บข้อมูลประเภทอื่นๆ เป็นต้น ชั้นการทำงานนี้จะรับภาระการติดต่อกับข้อมูลเพียงอย่างเดียว ช่วยทำให้มีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการที่ดี อีกทั้งยังช่วยเรื่องการควบคุมความปลอดภัยของการเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้นด้วย

๑.๑.๒ Business Logic Tier

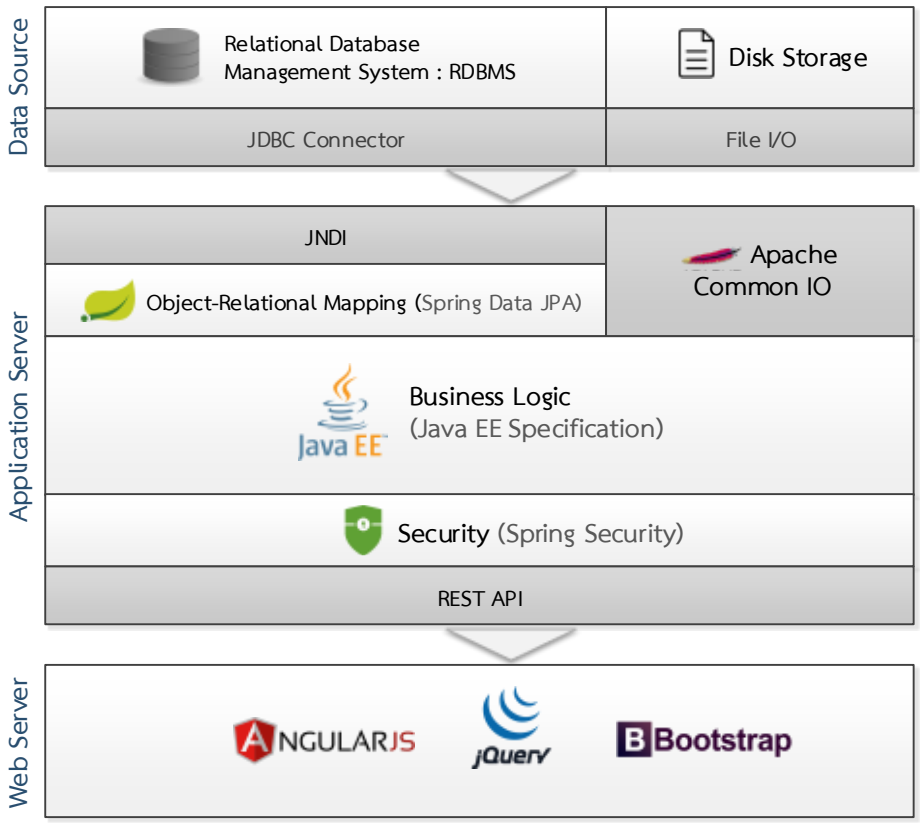
เป็นชั้นการทำงานที่ทำหน้าที่ประมวลผลการทำงานตามขอบข่ายงานที่กำหนด โดยเรียกข้อมูลที่ต้องการจาก Data tier มาดำเนินการแล้วส่งผลลัพธ์ต่างๆ ที่ได้ไปยังชั้นการทำงานการแสดงผล (Presentation) โดยทั่วไปแล้วในชั้นการทำงานนี้มันจะเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ในลุ่มที่เรียกว่า Application Server

๑.๑.๓ Presentation Tier

เป็นชั้นที่แสดงผลข้อมูลหรือผลลัพธ์จากการประมวลผลของชั้น Business Logic Tier เพื่อใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้งานต่างๆ ทั้งนี้ระบบในปัจจุบันมักจะถูกสร้างให้มี Presentation Tier เป็นเทคโนโลยีเว็บ ได้แก่ HTML JavaScript หรือ CSS เป็นต้น

๑.๒ สถาปัตยกรรมเชิงลำดับชั้นของระบบ (Application Stack)

การออกแบบสถาปัตยกรรมเชิงลำดับชั้นเป็นการอธิบายระบบในรูปแบบของลำดับชั้นทางเทคโนโลยีที่เรียกใช้งานในระบบ โดยในระบบนี้ได้ถูกกำหนดให้ออกแบบอยู่บนพื้นฐานของเทคโนโลยีเว็บ สามารถแบ่งส่วนการทำงานออกเป็น ๓ ส่วนตามการออกแบบสถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูล ดังนี้



ภาพที่ ๑๔ แผนภาพสถาปัตยกรรมระบบแบบลำดับชั้นการทำงาน และเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้งาน

๑.๒.๑ ระดับชั้นแหล่งข้อมูลต้นทาง (Data Source)

เป็นระดับชั้นที่เป็นแหล่งข้อมูลต้นทางของระบบ ซึ่งขอบเขตของระบบนี้คือ ระบบจัดการฐานข้อมูล (Relational Database Management System) สำหรับบันทึกข้อมูลต่างๆของแอพพลิเคชัน และดิสก์จัดเก็บสำหรับการจัดเก็บข้อมูลไฟล์ต่างๆ เช่น ไฟล์เอกสาร ไฟล์รูปภาพ หรือไฟล์ประวัติการทำงาน (Log)

๑.๒.๒ ระดับชั้นแอพพลิเคชันกลาง (Application Server)

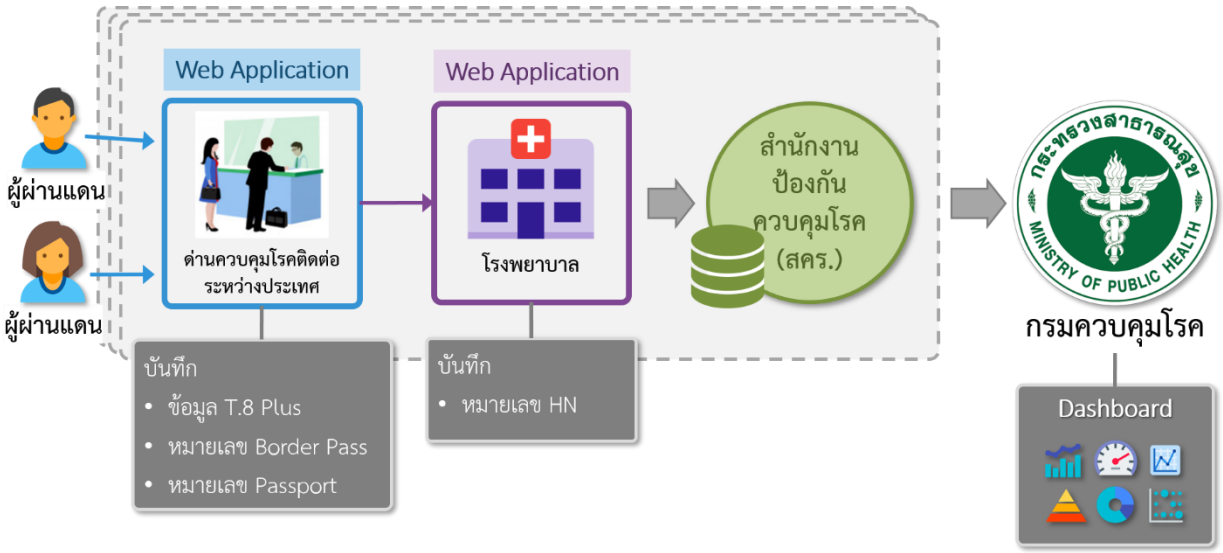
เป็นระดับชั้นการประมวลผลข้อมูลซึ่งทำหน้าที่ตามข้อกำหนดความต้องการที่ได้รับ โดยใช้การพัฒนาบนพื้นฐานของจาวาเทคโนโลยีในปัจจุบัน เช่น Java EE, Spring Framework รวมถึงไลบารี Apache Common IO และการเชื่อมต่อการทำงานทั้งหมดไปยังส่วน Web Server จะดำเนินการผ่านเว็บเซอร์วิสแบบ REST

๑.๒.๓ ระดับชั้นเว็บ (Web Server)

เป็นระดับชั้นสำหรับการติดต่อผู้ใช้งาน และแสดงผลข้อมูลต่างๆให้แก่ผู้ใช้ โดยใช้การพัฒนาด้วยเทคโนโลยีเว็บในปัจจุบัน เช่น AngularJS, jQuery, JavaScript และ Bootstrap UI เป็นต้น

๑.๓ สถาปัตยกรรมโครงสร้างการสื่อสารข้อมูลของระบบ (System Flow)

การออกแบบสถาปัตยกรรมโครงสร้างการสื่อสารข้อมูลของระบบ จะแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างเครื่องให้บริการต่างๆที่ใช้ในระบบ CBDC โดยจะแบ่งออกเป็นส่วนที่ทำงานบริการที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ ส่วนที่บริการที่สำนักงานควบคุมโรค (สคร.) และส่วนที่ทำงานบริการที่ กรมควบคุมโรคส่วนกลาง ซึ่งสามารถอธิบายถึงลำดับการทำงานได้ดังนี้



ภาพที่ ๑๕ แผนภาพโครงสร้างลำดับการสื่อสารข้อมูลในระบบ ซึ่งจำแนกตามหน่วยที่ติดตั้งระบบ

๑.๓.๑ ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ

เป็นเครื่องที่ให้บริการ (Server) ส่วนงานสำหรับด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ เจ้าหน้าที่จะทำการคัดกรองชาวต่างประเทศที่ผ่านด่านฯ โดยการบันทึกข้อมูลการตคัดกรองตามแบบ T.๘ Plus ผู้ใช้งานจะเรียกใช้บริการผ่าน Web Browser และต้องดำเนินการล็อกอินก่อนเพื่อเข้าใช้งานระบบ การแยกส่วนการทำงาน

สำหรับเจ้าหน้าที่ด่านฯออกมาจากระบบหลักที่ส่วนกลาง เพื่อช่วยเรื่องการทำงานแบบ Offline ในกรณีที่ระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตประสบปัญหา ทำยังคงสามารถดำเนินการบริการได้อย่างต่อเนื่องได้

๑.๓.๒ โรงพยาบาล (ที่รับผู้ผ่านด่านฯเข้ารักษา)

เป็นเครื่องที่ให้บริการ (Server) ส่วนงานสำหรับโรงพยาบาลที่ได้รับการอนุเคราะห์ให้พัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูล เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลจะทำการค้นหาบุคคลที่ผ่านด่านฯ แล้วทำการจับคู่กับหมายเลขผู้ป่วยรายนั้นๆของโรงพยาบาล เพื่อใช้ในการค้นคืนข้อมูลประวัติการรักษาของผู้ป่วยจากระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล

๑.๓.๓ สำนักงานป้องกันควบคุมโรค (สคร.)

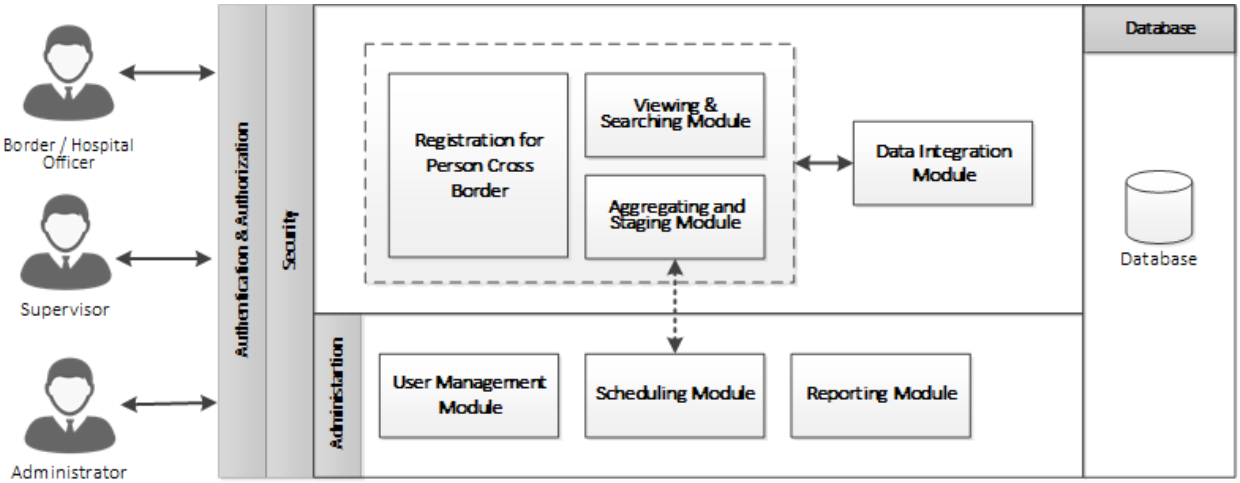
เป็นเครื่องที่ให้บริการ (Server) ส่วนงานเดียวกันกับที่ให้บริการสำหรับโรงพยาบาล แต่เพิ่มเติมให้ผู้ได้รับมอบหมายให้คอยกำกับ ดูแล การเกิดโรคติดต่อของชาวต่างประเทศ สามารถสร้างรายงานต่าง ๆจากข้อมูลที่บันทึกในระบบ รวมถึงเรียกดูการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของแดชบอร์ด (Dashboard)

๑.๓.๔ กรมควบคุมโรค (ส่วนกลาง)

เป็นเครื่องที่ให้บริการ (Server) ที่ติดตั้งที่ส่วนกลาง โดยจะดึงข้อมูลสำหรับการประมวลผลวิเคราะห์ในประเด็นต่างๆ มาจัดเก็บไว้ เพื่อสร้างรายงานที่เกี่ยวข้องและเหมาะสม รวมถึงรายงานการวิเคราะห์ในรูปแดชบอร์ด (Dashboard) ด้วย

๑.๔ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ (Software Architecture)

การออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์จะเป็นการอธิบายถึงส่วนการทำงานต่างๆในระดับส่วนการทำงานหรือโมดูล (Module) และการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกันของแต่ละโมดูล



ภาพที่ ๑๖ แผนภาพส่วนการทำงานในระดับซอฟต์แวร์ และการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกัน

ผู้ใช้งานระบบประกอบด้วย ๒ กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้งาน ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ด่านควบคุมโรคติดต่อ (Border) และเจ้าหน้าที่ที่โรงพยาบาล และกลุ่มผู้ดูแลระบบ ทั้งสองกลุ่มสิทธิ์นี้จะเข้าถึงส่วนการทำงานที่ไม่เท่ากัน สิทธิในระดับกลุ่มผู้ใช้งานจะถูกจำกัดให้สามารถดำเนินการได้ตามงานในหน้าที่ของผู้ใช้เท่านั้น กลุ่มผู้ดูแลระบบสามารถเข้าถึงการทำงานของระดับผู้ใช้งานและเข้าถึงรายการการคัดกรองผู้ผ่านแดน และการแจ้งเตือนได้ แต่ไม่สามารถนำเข้าข้อมูลผู้ผ่านแดนหรือผู้ป่วยได้ แต่สิ่งหนึ่งที่สามารถเข้าถึงได้ทั้งสองกลุ่มคือส่วนของการแจ้งเตือน

การเข้าใช้งานระบบจะถูกตรวจสอบการอนุญาตเข้าระบบ (Authentication) และตรวจสอบสิทธิ์การเข้าถึง (Authorization) จากโมดูล Authentication and Authorization และที่มากกว่านั้นระบบทั้งจะถูกควบคุมความปลอดภัยด้วยโมดูล Security กลาง

โมดูลการทำงานแบ่งออกเป็น ๒ กลุ่มคือ กลุ่มโมดูลส่วนการทำงาน และกลุ่มโมดูลการจัดการระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑.๔.๑ กลุ่มโมดูลส่วนการทำงาน

การแยกโมดูลส่วนการทำงานสอดคล้องกับการทำงานของระบบทีกำหนดไว้ใน TOR โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑) โมดูลการบันทึกข้อมูลบุคคลั้ผ่านด่านฯและคัดกรองการเป็นโรคติดต่อเฝ้าระวัง และโรคติดต่ออันตรายที่ (Registration for Person Cross Border)
๒) โมดูลการแสดงและค้นหาข้อมูลบุคคลผ่านข้ามแดน (View and Searching Module)
๓) โมโลการประมวลผลชุดข้อมูลสำหรับการแสดงรายงานหรือแดชบอร์ด (Aggregating and Staging Module)
๔) โมดูลการบูรณาการข้อมูลระหว่างส่วนงานทั้งภายในและภานนอก (Data Integration Module)

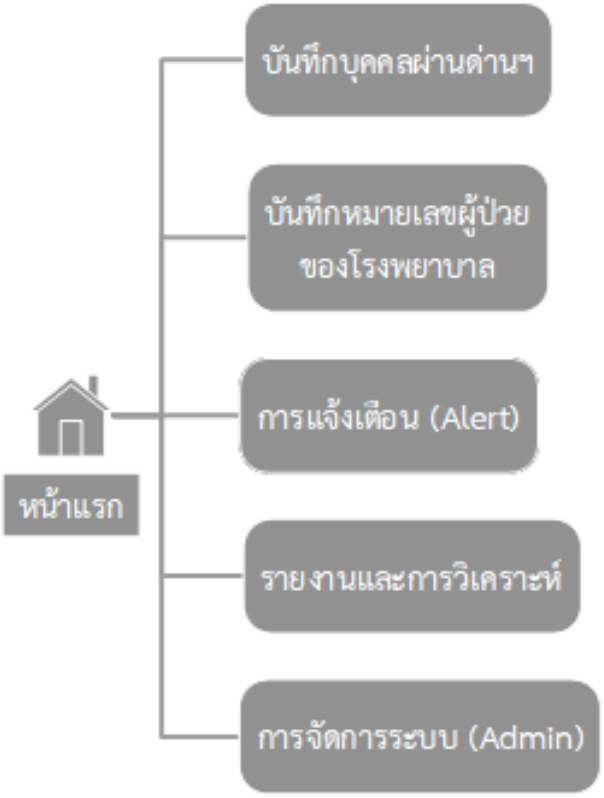
๑.๔.๒ กลุ่มโมดูลการจัดการระบบ

ส่วนการทำงานนี้เพิ่มเติมขึ้นมา เพื่อการดูแลจัดการระบบสำหรับผู้ดูแลระบบ โดยสามารถแบ่งแยกโมดูลได้ดังนี้

๑) โมดูลระบบสมาชิก (User Management System)
โมดูลนี้ทำหน้าที่จัดการการสร้าง แก้ไข และยกเลิกสมาชิกในระบบ รวมถึงการดูแลกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงส่วนต่างๆ ให้แก่ผู้ใช้งาน
๒) โมดูลการกำหนดเวลาการทำงาน (Scheduling Module)
โมดูลนี้ทำหน้าที่กำหนดเวลาการดำเนินการต่างๆ ในกรณีที่การทำงานนั้นๆ ต้องกระทำตามเวลาที่กำหนด เช่น รายวัน รายสัปดาห์ หรือรายเดือน เป็นต้น การตั้งเวลาการทำงานนี้ เป็นหน้าที่เฉพาะของผู้ดูแลระบบเท่านั้นในการกำหนด
๓) โมดูลรายงาน (Reporting Module)
โมดูลนี้เป็นส่วนคอยจัดการรายงานที่แต่ละส่วนการทำงานเรียกใช้ ผู้ดูแลระบบสามารถดูแลควบคุม รวมถึงเพิ่มหรือแก้ไขรายงานต่างในระบบได้ ส่วนการทำงานนี้ยังจะคอยช่วยสนับสนุนข้อมูลให้กับรายงานการวิเคราะห์แบบแดชบอร์ด

๒. แผนผังเว็บไซต์ (Sitemap ของระบบ CBDC)

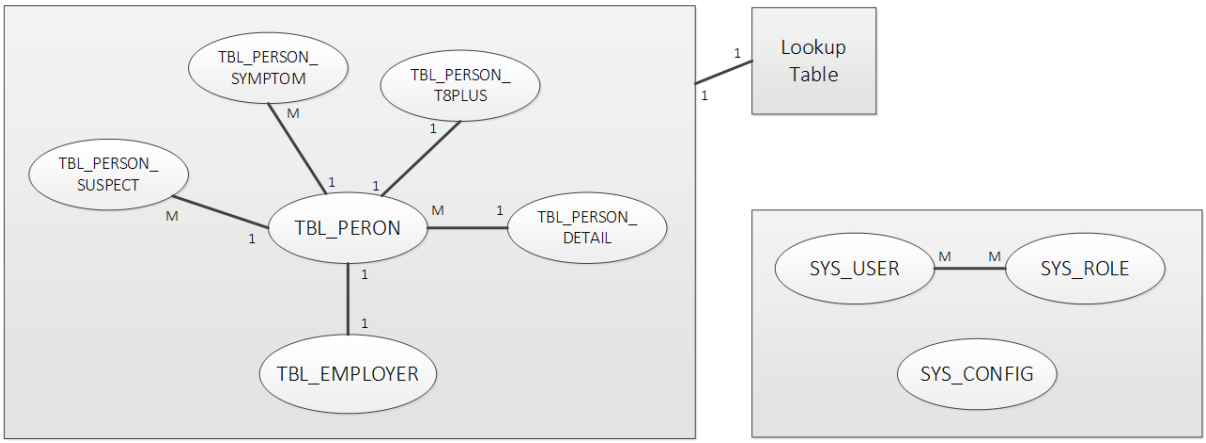
ในหัวข้อเป็นการแสดงแผนผังโครงสร้างการทำงานตามเมนูของระบบ เพื่อแสดงให้เห็นถึงการออกแบบการทำงานบนระบบที่ดำเนินการแบบเว็บแอพพลิเคชัน



ภาพที่๑๗ แผนผังโครงสร้าง (Sitemap) เว็บแอพพลิเคชันของระบบ CBDC

๓. โครงสร้างฐานข้อมูล (Database Schema)

๓.๑ ความสัมพันธ์ของตารางข้อมูลของระบบ



ภาพที่ ๑๘ แผนภาพความสัมพันธ์ของตารางของระบบ

๓.๒ รายการความสัมพันธ์ของตารางข้อมูลระบบ

ชื่อตาราง	รายละเอียด
ตารางข้อมูลดำเนินการ (Transaction)	
TBL_PERSON	ตารางข้อมูลบันทึกการผ่านด่านฯของบุคคล
TBL_PERSON_DETAIL	ตารางข้อมูลบันทึกบุคคลที่ผ่านด่านฯ
TBL_PERSON_EMPLOYER	ตารางข้อมูลนายจ้างของผู้ผ่านด่านฯ
TBL_PERSON_SUSPECT	คารางข้อมูลการซักถามข้อสงสัยในอาการของผู้ผ่านด่านฯ
TBL_PERSON_SYMPTOM	ตารางข้อมูลอาการที่เป็นของผู้ผ่านด่านฯ
TBL_PERSON_T๘PLUS	ตารางข้อมูลการคัดกรองผู้ผ่านด่านฯตามแบบฟอร์ม T.๘ Plus
TBL_ALERT_WATCHLIST	ตารางข้อมูลการแจ้งเตือนโรคติดต่อเฝ้าระวัง
TBL_ALERT_BLACKLIST	ตารางข้อมูลการแจ้งเตือนโรคติดต่ออันตราย
ตารางชุดข้อมูล (Lookup)	
MAS_PROVINCE	ตาราง Lookup ข้อมูลจังหวัด
MAS_AMPHOE	ตาราง Lookup ข้อมูลอำเภอ
MAS_TAMBON	ตาราง Lookup ข้อมูลตำบล
MAS_BORDER	ตาราง Lookup ข้อมูลด่านควบคุมโรคตติดต่อระหว่างประเทศ
MAS_ODPC	ตาราง Lookup ข้อมูลสำนักงานควบคุมโรค
MAS_NATION	ตาราง Lookup ข้อมูลสัญชาติ
MAS_HOSPITAL	ตาราง Lookup ข้อมูลโรงพยาบาล
MAS_HOSPITAL_REFER	ตาราง Lookup ข้อมูลโรงพยาบาลที่สามารถรับคนป่วย Refer
MAS_DISEASE	ตาราง Lookup ข้อมูลโรค
MAS_COUNTRY	ตาราง Lookup ข้อมูลจังหวัด
MAS_ICD๑๐_WATCHLIST	ตาราง Lookup ข้อมูลโรคติดต่อเฝ้าระวัง
MAS_ICD๑๐_BLACKLIST	ตาราง Lookup ข้อมูลโรคติดต่ออันตราย
MAS_ICD๑๐_ACCIDENT	ตาราง Lookup ข้อมูลอุบัติเหตุและการบาดเจ็บ
MAS_ICD๑๐_NCD	ตาราง Lookup ข้อมูลโรคไม่ติดต่อ
ตารางข้อมูลเชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศโรงพยาบาล (Hospital Data)	
TBL_HOSPITAL_DATA	ตารางข้อมูลการรักษาผู้ป่วย
TBL_PATIENT	ตารางข้อมูลรายละเอียดผู้ป่วย
TBL_OPD_DIAG	ตารางข้อมูลประวัติการรักษาผู้ป่วยนอก
TBL_IPD_DIAG	ตารางข้อมูลประวัติการรักษาผู้ป่วยใน
TBL_FINANCE	ตารางข้อมูลค่าใช้จ่าย
TBL_VACCINE	ตารางข้อมูลการฉีดวัคซีน
ตารางข้อมูลระบบ (System)	
SYS_USER	ตารางข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
SYS_ROLE	ตารางข้อมูลสิทธิ์ต่างๆของระบบ
SYS_CONFIG	ตารางข้อมูลการตั้งค่าต่างๆของระบบ

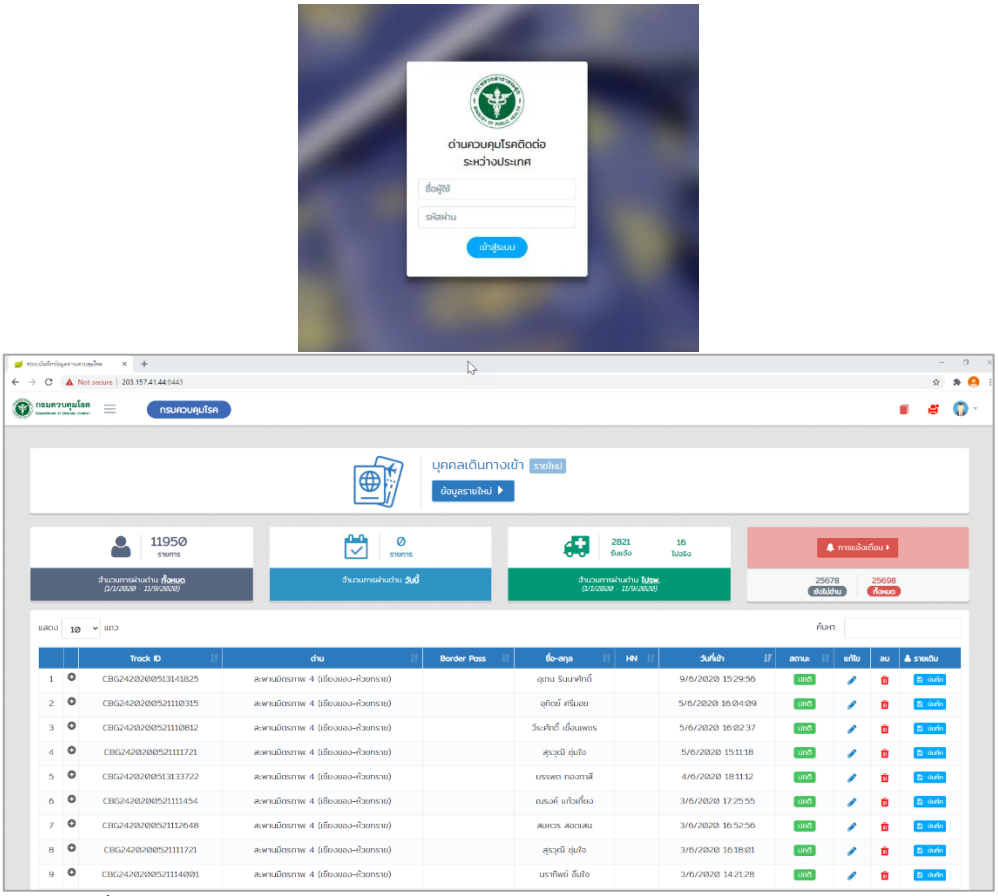
ตารางที่ ๑๔ รายการความสัมพันธ์ของตารางข้อมูลระบบ

๔.๔ ด้านการพัฒนาและทดสอบ (Development & Test)

การพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) เริ่มตั้งแต่ปี ๒๕๖๐ และมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยพัฒนาในส่วนของ Front end และ Back end ให้ตรงกับความต้องการที่ได้ศึกษาไว้ โดยออกแบบให้ตรงกับประสบการณ์การใช้ระบบสารสนเทศอื่น ๆ ของผู้ใช้ (UI , UX) ซึ่งในการพัฒนา Front end ได้ใช้ Java Frame work และ Back end ใช้ My SQL เป็นระบบฐานข้อมูล โดยการแลกเปลี่ยนข้อมูลนอกจาก RabbitMQ ยังนำเครื่องมืออื่น ๆ เช่น Pentaho มาใช้ในการทำ ETL ซึ่งการพัฒนาระบบได้ดำเนินการอีกด้วย

๔.๔.๑ Front end

การพัฒนา Front end ได้พัฒนาจากการวิเคราะห์ระบบงาน และจากประสบการณ์ของผู้ใช้มักจะใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการเก็บข้อมูลและรายงานผลโดยการสร้างแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลผู้ผ่านแดนตามกฎหมายได้แก่ แบบฟอร์ม ต๘ แต่และต่อมาได้ขยายความต้องการของผู้บริหารให้เพิ่มในส่วนของการเก็บรูปภาพผู้ผ่านแดน พร้อมเก็บข้อมูลของผู้ผ่านแดนที่ได้รับการคัดกรอง อีกทั้งมีการปรับแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลที่จำเป็นต่อการประมวลผลทางสถิติด้านระบาดวิทยาเป็น ต๘+ โดยเทคโนโลยีการพัฒนาได้ใช้ Java Framework ในการพัฒนาเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของผู้ใช้ในอนาคตได้ และจากการประชุมเพื่อพัฒนาช่องทาง ได้เพิ่มความต้องการของงานด่านควบคุมโรคระหว่างประเทศในส่วนของการตรวจผู้ผ่านแดนจากพื้นที่เสี่ยงโรคไข้เหลือง และเพิ่มเครื่องมือสแกน Passport เพื่อรับข้อมูลจากการอ่านโดยไม่ต้องกรอกเข้าระบบจึงลดระยะเวลาการดำเนินงานได้เป็นอย่างมาก



ภาพที่ ๑๙ ระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control)

๔.๔.๒ Back end

การพัฒนาระบบฐานข้อมูล ได้เลือกใช้โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL ซึ่งเป็น open source และ Web Server ได้ใช้ Apache ทำให้สามารถติดตั้งแบบ Local และ Server ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ทำให้ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศสามารถทำงานได้โดยไม่จำเป็นจะต้อง Online เสมอ เพราะสามารถทำงานแบบ Local Host เมื่อระบบ Internet กลับมาใช้งานได้ระบบจะทำการเชื่อมข้อมูลโดยอัตโนมัติไปยังสำนักงานป้องกันควบคุมโรค(สคร.)ที่ดูแลพื้นที่ด่านนั้น ๆ ได้ และข้อมูลจะส่งต่อให้ Server ที่ศูนย์สารสนเทศต่อไปแบบอัตโนมัติเช่นกัน โดยการพัฒนาจะแบ่งงานออกเป็น ๓ ช่วงตามที่ได้ออกแบบการไหลของข้อมูลไว้

การส่งข้อมูล ประวัติการคัดกรอง จากด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศไปยัง สคร.

Technology ที่ใช้ Java, Spring boot , Spring data JPA

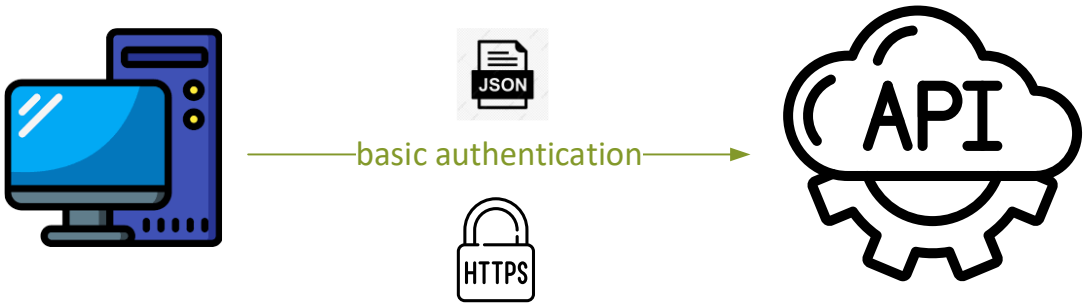
๑. เริ่มจากผู้ใช้งานที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศกรอกและบันทึกข้อมูล ในส่วนของการส่งข้อมูลจาก ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศไปยังสคร. จะใช้วิธีการตั้งเวลาทุกๆ ๕ นาที ให้จัดส่งข้อมูลโดยใช้สถานการณ์ส่งข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในตาราง ใน column ชื่อ is_send ค่าเริ่มต้นคือ ๐ หากส่งข้อมูลแล้วค่าจะเป็น ๑

   สถานะของ is_send จะเป็น ๐ ใน ๒ กรณี คือ

   - บันทึกข้อมูลใหม่ สถานะจะเป็น ๐
   - ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูล สถานะจะถูกปรับให้เป็น ๐ อีกครั้ง ถึงแม่จะเป็น ๑ เคยถูกส่งแล้ว ก็ถามเมื่อมีการแก้ไขข้อมูลจะต้องส่งข้อมูลไปให้ สคร ใหม่

๒. โปรแกรมสำหรับส่งข้อมูลจะถูกตั้งเวลาให้ query ข้อมูลทุก ๕ นาที โดยใช้เงื่อนไข where is_send = ๐

๓. ทำการแบ่งการส่งข้อมูลรอบละ ๑๐ คนเพื่อจำกัดปริมาณของข้อมูลในการส่งแต่ระรอบ



ภาพที่ ๒๐ การส่งข้อมูลของระบบ CBDC

๔. การส่งข้อมูลจากด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศไป สคร. จะใช้วิธีการส่งข้อมูล POST ไปยัง API ของ server สคร.ในรูปแบบ JSON ผ่านโปรโตคอล HTTPS (http + ssl) เพื่อเข้ารหัสข้อมูลระหว่างส่ง โดยใช้การ authentication แบบ basic

Source code Server

```java
@RestController
@RequestMapping("/api/receive")
public class ReceiveController {

    @Autowired
    private SyncService syncService;

    @PostMapping("/person")
    public ResponseEntity savePerson(@RequestBody Person person) throws Exception {
        syncService.savePerson(person);
        return new ResponseEntity(HttpStatus.OK);
    }

}
```

Source Code client

```java
public void sendData() throws Exception{
    final int limit = 10;
    int cnt = personDao.countByIsSend(false);
    int round = cnt / limit;
    if(cnt % limit != 0){
        round++;
    }

    RestTemplate restTemplate = new RestTemplate();
    restTemplate.getInterceptors().add(
            new BasicAuthorizationInterceptor( username: "sync", appProperties.getApiKey()));

    for(int i=0;i<round;i++){
        List<Person> persons = personDao.findAllByIsSend( isSend: false, new PageRequest( page: 0, limit));
        for(Person p : persons){
            ResponseEntity<HttpStatus> response = restTemplate.postForEntity(appProperties.getPERSON_POST_URI(), p,
                    HttpStatus.class);
            p.setIsSend(true);
            savePerson(p);
            log.info( Thread.currentThread().getName()+ " : Send person : "+p.getPersonId());
        }
    }
}
```

ภาพที่ ๒๑ Source Code ส่งข้อมูลจากด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศไป สคร.

การดึงข้อมูลประวัติการคัดกรองจาก สคร. มายังด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ
Technology ที่ใช้ Java , Spring boot , Spring data JPA
แบ่งออกเป็น ๒ กรณี

๑. ดึงข้อมูลย้อนหลัง ๒ วัน โดยใช้วิธีการตั้งเวลาทุกๆ ๕ นาที ให้เรียกใช้ GET API จาก server สคร. โดยส่ง parameter เป็น วันที่เริ่มต้น และ รหัสด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ server สคร.จะประมวลผลเป็นข้อมูลการคัดกรองย้อนหลัง ๓ เดือนและตอบกลับมายังด่านในรูปแบบ JSON ผ่านโปรโตคอล HTTPS (http + ssl) เพื่อเข้ารหัสข้อมูลระหว่างส่ง โดยใช้การ authentication แบบ basic
๒. ดึงข้อมูลย้อนหลัง ๓ เดือน โดยใช้วิธีการตั้งเวลาทุกๆ ๖ นาที โดยส่ง parameter เป็น วันที่เริ่มต้น และ รหัสด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ

Source code server

```
@GetMapping("/get/{border}/{date}")
public List<Person> getFromBorder(@PathVariable("border") String border, @PathVariable("date") String date)
        throws Exception {
    return syncService.getFromBorder(border,date);
}

@Query(value = "SELECT p FROM Person p WHERE p.borderId=?1 AND function('date_format', p.arriveDate, '%Y-%m-%d') = ?2 ")
public List<Person> getByCreateDate(String border, String date);
```

Source code client

```
@Scheduled(fixedDelayString = "${task.update.fetch}")
public void updateData() {
    try {
            log.info( Thread.currentThread().getName()+" : start update -->");
            Calendar cal = Calendar.getInstance();
            cal.add(Calendar.DATE,  amount: -2);
            Date maxDate = cal.getTime();
            syncService.updateData(maxDate);
            log.info( Thread.currentThread().getName()+" : end update -->");

    }catch (Exception ex){
        log.error(ex.getMessage());
    }
}
```

ภาพที่ ๒๒ Source Code การดึงข้อมูลประวัติการคัดกรองจาก สคร. มายัง ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ

การส่งข้อมูลจาก โรงพยาบาล ไปยัง สคร.

Technology ที่ใช้ Java , Spring boot , Spring data JPA , RabbitMQ

การ query ข้อมูลการรักษาพยาบาลของชาวต่างชาติ แบ่งเป็น ๒ กรณี

๑. ตั้งเวลาเพื่อ query ข้อมูลภายในวันที่ทุกๆ ๑ ชั่วโมง
๒. ตั้งเวลาเพื่อ query ข้อมูลย้อนหลัง ๘ เดือน ทุกๆ เที่ยงคืน

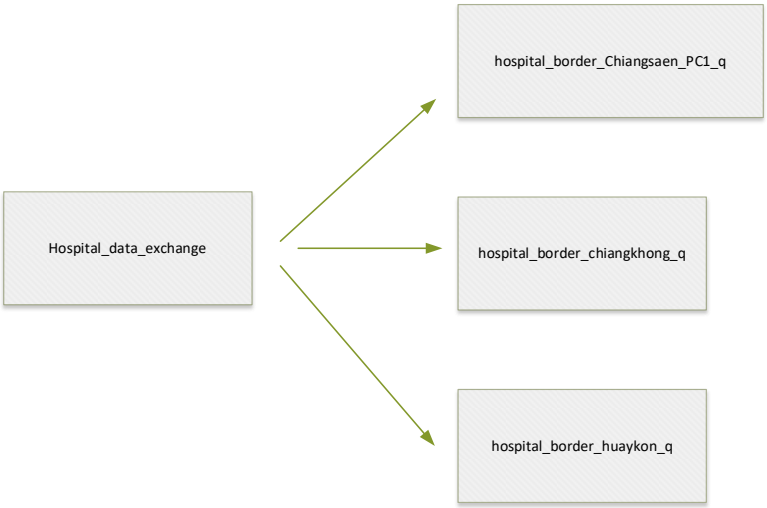
การบันทึกข้อมูลที่ได้จากการ query

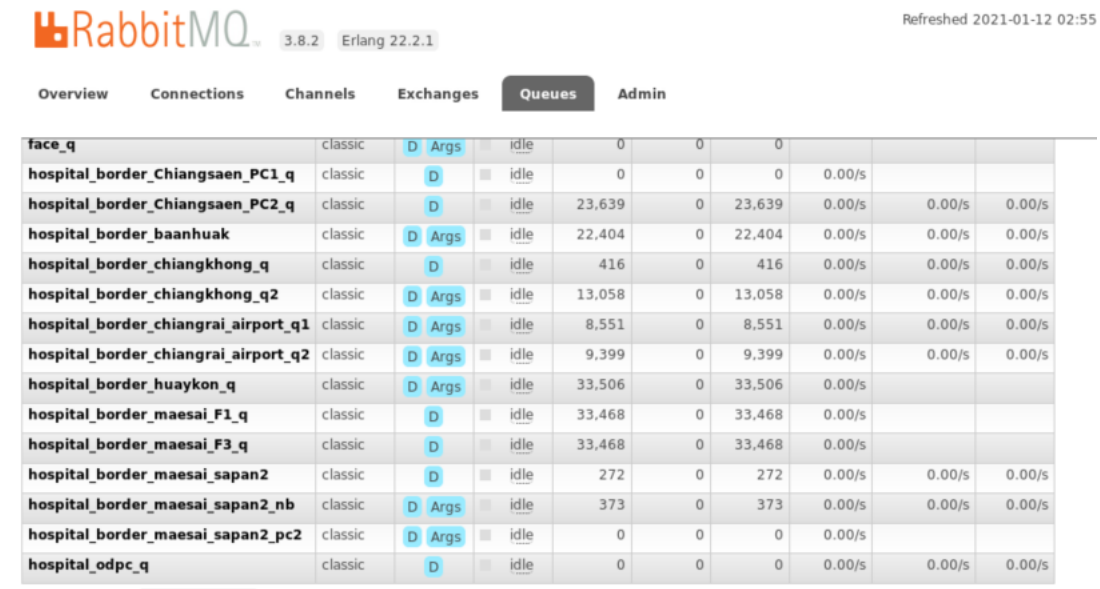
๑. บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลในเครื่อง pc ที่โรงพยาบาล สำหรับข้อมูลใหม่ จะกำหนดสถานะการส่งข้อมูลเป็น ๐ (is_send)
๒. กรณีที่เป็นข้อมูลเก่าแต่มีการเปลี่ยนแปลง สถานะการส่งข้อมูลจะถูกกำหนดเป็น ๑
๓. จากข้อที่ ๑ และ ๒ ส่งผลให้ข้อมูลที่จะถูกส่งไปยัง สคร. จะถูกส่งเฉพาะข้อมูลใหม่ หรือ ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงเท่านั้น (ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล)

การส่งข้อมูลจากโรงพยาบาล ไปยัง server RabbitMQ ที่ติดตั้งที่ สคร.

๑. Query ข้อมูล is_send = ๐ แล้วส่งข้อมูลเข้า RabbitMQ โดย limit จำนวนข้อมูลมูล ๑๐๐ แถวต่อการส่งข้อมูลแต่ละครั้ง

๒. ส่งข้อมูลเข้า exchange ของโรงพยาบาลใน RabbitMQ โดยข้อมูลจะถูกกระจายไปยัง queue ของด่านต่างๆ รวมถึง queue ของ กรมควบคุมโรคเพื่อส่งข้อมูลนี้เข้าส่วนกลางด้วย





face_q	classic	D Args	idle	0	0	0			
hospital_border_Chiangsaen_PC1_q	classic	D	idle	0	0	0	0.00/s		
hospital_border_Chiangsaen_PC2_q	classic	D	idle	23,639	0	23,639	0.00/s	0.00/s	0.00/s
hospital_border_baanhuak	classic	D Args	idle	22,404	0	22,404	0.00/s	0.00/s	0.00/s
hospital_border_chiangkhong_q	classic	D	idle	416	0	416	0.00/s	0.00/s	0.00/s
hospital_border_chiangkhong_q2	classic	D Args	idle	13,058	0	13,058	0.00/s	0.00/s	0.00/s
hospital_border_chiangrai_airport_q1	classic	D Args	idle	8,551	0	8,551	0.00/s	0.00/s	0.00/s
hospital_border_chiangrai_airport_q2	classic	D Args	idle	9,399	0	9,399	0.00/s	0.00/s	0.00/s
hospital_border_huaykon_q	classic	D Args	idle	33,506	0	33,506	0.00/s		
hospital_border_maesai_F1_q	classic	D	idle	33,468	0	33,468	0.00/s		
hospital_border_maesai_F3_q	classic	D	idle	33,468	0	33,468	0.00/s		
hospital_border_maesai_sapan2	classic	D	idle	272	0	272	0.00/s	0.00/s	0.00/s
hospital_border_maesai_sapan2_nb	classic	D Args	idle	373	0	373	0.00/s	0.00/s	0.00/s
hospital_border_maesai_sapan2_pc2	classic	D Args	idle	0	0	0	0.00/s		
hospital_odpc_q	classic	D	idle	0	0	0	0.00/s	0.00/s	0.00/s

ภาพที่ ๒๓ การแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยเครื่องมือ RabbitMQ

Source code

```
public void sendHospitalData() throws Exception{
    final int limit = 100;
    AtomicInteger counter = new AtomicInteger( initialValue: 0);
    int rowNotSend = hospitalDataRepository.countByIsSend("0");
    log.info("detect row : "+rowNotSend);

    Boolean hasMore = true;
    while(hasMore){
        List<HospitalData> data = hospitalDataRepository.findAllByIsSendOrderByRecordDateAsc( isSend: "0",
                new PageRequest( page: 0, limit));
        if(data==null || data.size()==0){
            break;
        }
        send(data,counter);
    }
    log.info("send row : "+counter.get());
}
```

การดึงข้อมูลออกจาก RabbitMQ เพื่อบันทึกลงฐานข้อมูล สคร. และด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ

๑. ดึงข้อมูลออกจาก RabbitMQ โดยใช้ transactional ควบคุมในกรณีที่เกิดความผิดผลาดข้อมูลจะไม่ศูนย์หาย

Source code

```
@Component
@RabbitListener(queues = {"${config.consumer.hospital}"})
public class HospitalConsumer {

    private static final Logger LOGGER = LoggerFactory.getLogger(HospitalConsumer.class);

    @Autowired
    private HospitalDataDao hospitalDataDao;

    @RabbitHandler
    @Transactional(rollbackOn = Exception.class)
    public void receiveMessage(HospitalData data, Channel channel, @Header(AmqpHeaders.DELIVERY_TAG) long tag)
            throws Exception {
        hospitalDataDao.save(data);
        channel.basicAck(tag, b: false);
    }
}
```

ภาพที่ ๒๔ Source Code การดึงข้อมูลออกจาก RabbitMQ เพื่อบันทึกลงฐานข้อมูล

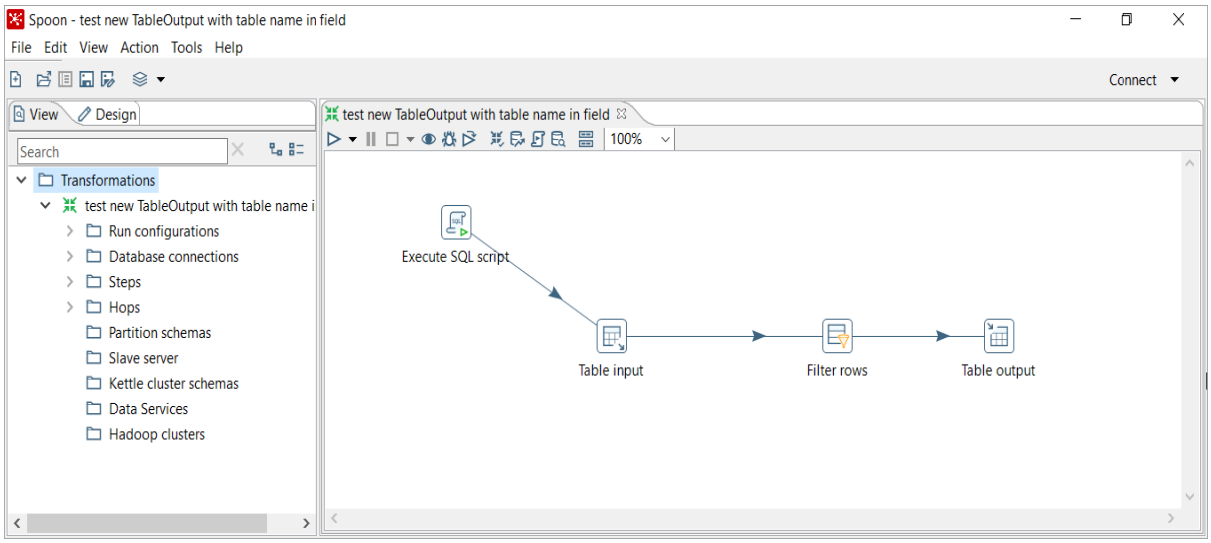
การส่งข้อมูลจาก สคร. เข้าส่วนกลาง กรมควบคุมโรค

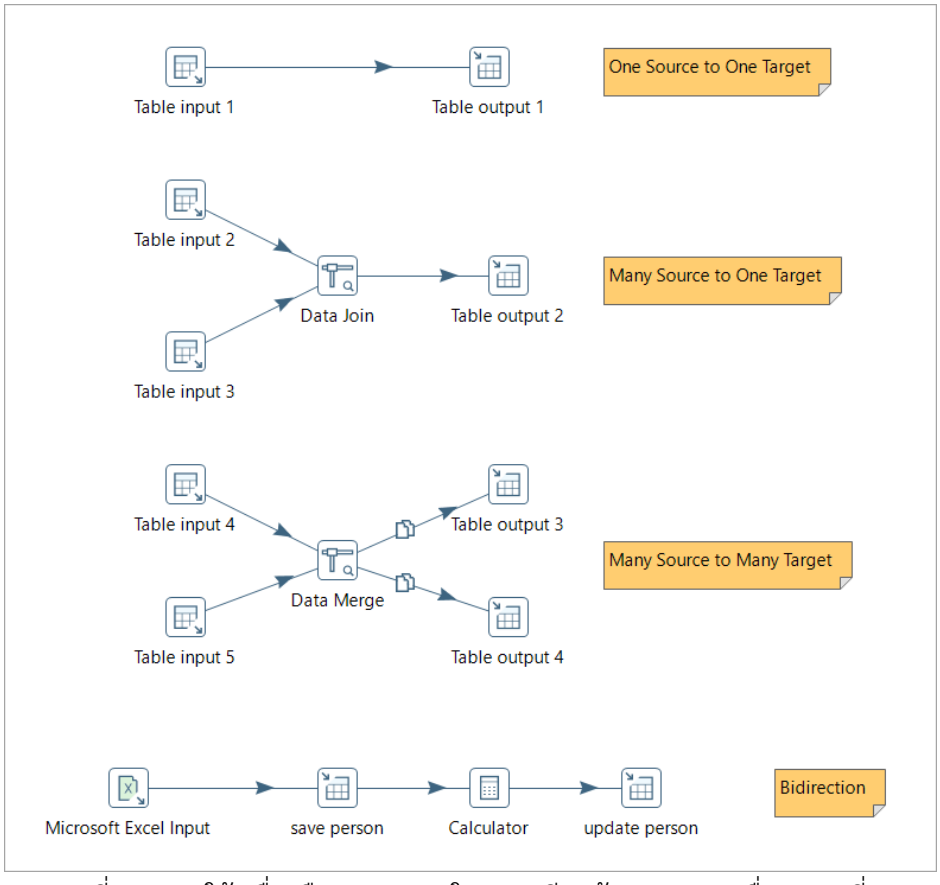
๑. Query ข้อมูล ประวัติการรักษาพยาบาล และ ข้อมูลการคัดกรอง โดยใช้เงื่อนไข is_send = ๐ แล้วส่งข้อมูลเข้า RabbitMQ โดย limit จำนวนข้อมูลมูล ๑๐๐๐ แถวต่อการส่งข้อมูลแต่ละครั้ง
๒. ใช้ thread pool เทคนิค โดยกำหนดค่าสูงสุดไว้ที่ ๖๐ thread เพื่อเพิ่มความเร็วในการส่งข้อมูลเข้าส่วนกลาง

Source code

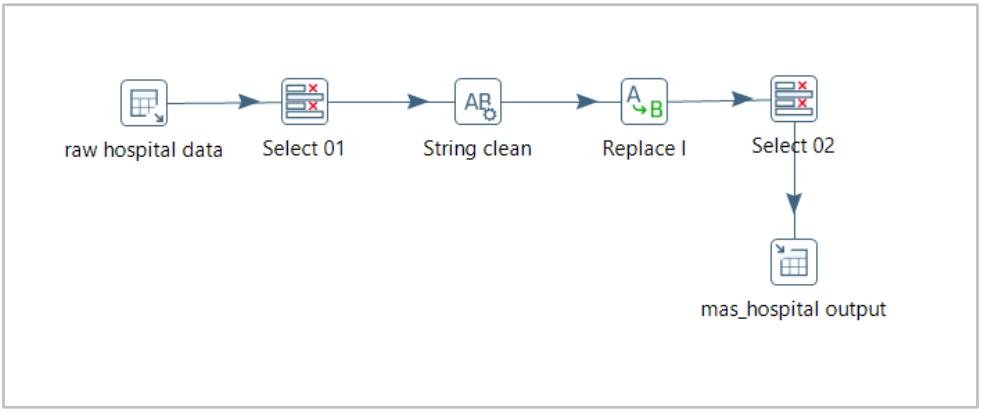
```
public void process() throws InterruptedException {
    ExecutorService executor = Executors.newFixedThreadPool(appProperties.getTHREAD());
    int rowLimit = appProperties.getROW_LIMIT();

    // person
    int rows = personDao.countByIsSend(false);
    log.info("person rows : "+rows);

    int pages = rows/rowLimit;
    if(rows!=0) {
        if (rows % rowLimit != 0)
            pages++;

        for (int i = 0; i < pages; i++) {
            int page = i;
            executor.submit(() -> {
                sendPerson(page, rowLimit);
            });
        }
    }
```

ภาพที่ ๒๕ Source Code การดึงข้อมูลออกจาก RabbitMQ เพื่อบันทึกลงฐานข้อมูลส่วนกลาง





ภาพที่ ๒๕ การใช้เครื่องมือ Pentaho ในการเตรียมข้อมูล (ETL) เพื่อแลกเปลี่ยน



ภาพที่ ๒๖ การใช้เครื่องมือ Pentaho ในการแปลงข้อมูล (ETL) จาก สคร. มาส่วนกลาง

๔.๕ ด้านการติดตั้ง (Implementation)

การติดตั้งได้ดำเนินการตั้งแต่ปี ๒๕๖๑ -๒๕๖๓ ในพื้นที่ดังต่อไปนี้

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑ จังหวัดเชียงใหม่

หน่วยงาน	ปีที่ติดตั้ง
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย	๒๕๖๓
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนแม่สาย	๒๕๖๑
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนสะพานมิตรภาพ ๔ (เชียงของ)	๒๕๖๑
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนท่าเรือพาณิชย์เชียงแสน	๒๕๖๑
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนไทย-ลาวบ้านฮวก	๒๕๖๓
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนห้วยโก๋น	๒๕๖๓

หน่วยงาน	ปีที่ติดตั้ง
โรงพยาบาลแม่สาย	๒๕๖๒
โรงพยาบาลเชียงแสน	๒๕๖๒
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเชียงของ	๒๕๖๓

ตารางที่ ๑๕ หน่วยงานที่ได้รับการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑ จังหวัดเชียงใหม่

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๒ จังหวัดพิษณุโลก

หน่วยงาน	ปีที่ติดตั้ง
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนแม่สอด	๒๕๖๑

หน่วยงาน	ปีที่ติดตั้ง
โรงพยาบาลแม่สอด	๒๕๖๒

ตารางที่ ๑๖ หน่วยงานที่ได้รับการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๒ จังหวัดพิษณุโลก

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๖ จังหวัดชลบุรี

หน่วยงาน	ปีที่ติดตั้ง
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	๒๕๖๓

ตารางที่ ๑๗ หน่วยงานที่ได้รับการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๖ จังหวัดชลบุรี

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๘ จังหวัดอุดรธานี

หน่วยงาน	ปีที่ติดตั้ง
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนสะพานมิตรภาพ ๓ (นครพนม)	๒๕๖๒
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนสะพานมิตรภาพ ๑ (หนองคาย)	๒๕๖๑
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนท่าเรือวัดหายโศก	๒๕๖๑
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนท่าเรือนครพนม	๒๕๖๒
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนบึงกาฬ	๒๕๖๒

หน่วยงาน	ปีที่ติดตั้ง
โรงพยาบาลหนองคาย	๒๕๖๑
โรงพยาบาลบึงกาฬ	๒๕๖๑
โรงพยาบาลนครพนม	๒๕๖๒

ตารางที่ ๑๘ หน่วยงานที่ได้รับการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๘ จังหวัดอุดรธานี

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๙ จังหวัดนครราชสีมา

หน่วยงาน	ปีที่ติดตั้ง
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนช่องจอม	๒๕๖๓

ตารางที่ ๑๙ หน่วยงานที่ได้รับการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๙ จังหวัดนครราชสีมา

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑๐ จังหวัดอุบลราชธานี

หน่วยงาน	ปีที่ลงติดตั้ง
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนสะพานมิตรภาพ ๒ (มุกดาหาร)	๒๕๖๒
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนช่องเม็ก	๒๕๖๒
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนช่องสะงำ	๒๕๖๓

ตารางที่ ๒๐ หน่วยงานที่ได้รับการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑๐ จังหวัดอุบลราชธานี

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑๒ จังหวัดสงขลา

หน่วยงาน	ปีที่ลงติดตั้ง
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนปาดังเบซาร์	๒๕๖๒
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนสะเดา	๒๕๖๒
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนสุไหงโกลก	๒๕๖๒
ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ พรมแดนเบตง	๒๕๖๒

ตารางที่ ๒๑ หน่วยงานที่ได้รับการติดตั้งระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑๒ จังหวัดสงขลา

๔.๖ ด้านการซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance)

ในการพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน (Cross Border Disease Control) ตั้งแต่ปี พศ. 2560 และเริ่มทำการติดตั้งใช้งานในปี พ.ศ. 2561 จนถึงปัจจุบันได้มีการซ่อมบำรุงระบบโดยการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

-พ.ศ. ๒๕๖๑ หลังจากการติดตั้งครั้งแรกมีการปรับปรุงแบบฟอร์ม ต๘ เป็น ต๘+ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพข้อมูลและการติดตามผู้ป่วยผ่านแดนการพัฒนาสมรรถนะหลักของช่องทางเข้าออกประเทศท่าอากาศยาน ท่าเรือ และพรมแดนทางบก (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๑)

-พ.ศ. ๒๕๖๒

๒.๑ เพิ่มอุปกรณ์และปรับปรุงระบบให้รองรับนำเข้าข้อมูลด้วยพาสปอร์ตพัฒนาระบบแจ้ง

๒.๒ เตือนส่วนการแจ้งเตือนสำหรับโรคติดต่อและเฝ้าระวัง และหน้าแสดงรายงานการประมวลผลข้อมูลและการสรุปรายงาน

-พ.ศ. ๒๕๖๔ ปรับปรุงระบบให้รองรับการนำเข้าข้อมูลด้วยบัตรประชาชน

๕.สรุปผลความสำเร็จการพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคในผู้ป่วยผ่านแดน

จากการดำเนินการติดตั้งระบบในพื้นที่ที่สามารถทำการเชื่อมข้อมูลกับโรงพยาบาลในพื้นที่จะพบว่าด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ สามารถเชื่อมภาพที่ชัดเจนของโรคและภัยสุขภาพผ่านการระบุตัวบุคคลประเภทต่าง ๆ ที่ข้ามแดนโดยใช้ข้อมูลการเข้ารับการรักษาของผู้ผ่านแดนในโรงพยาบาลในพื้นที่ได้ จึงทำให้เจ้าหน้าที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศสามารถเปรียบเทียบสัดส่วนของข้อมูลผู้ป่วยที่ข้ามแดน ทราบข้อมูลที่แสดงสถานการณ์จริงโรคและภัยสุขภาพ เพิ่มประสิทธิภาพตอบโต้ภัยสุขภาพแนวชายแดน อีกทั้งระบบจะแสดงทราบสัดส่วนผู้ป่วยโรคเฝ้าระวังที่ข้ามแดนทั้งหมดที่กรมควบคุมโรคไม่มีข้อมูลโดยส่งข้อมูลพร้อมประมวลผลมาแสดงในรูปแบบ Realtime Dashboard ได้ ทำให้กรมควบคุมโรคมีข้อมูลในการดำเนินการมาตรการควบคุมป้องกันโรค ที่อยู่ภายใต้ พระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. ๒๕๕๘ และเจ้าหน้าที่ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศมีข้อมูลในการห้ามเข้าเมือง ผลักดัน และกักกัน ผู้ป่วยโรคติดต่ออันตรายร้ายแรงได้ทันเวลา ป้องกันสุขภาพผู้เดินทางได้

ในทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้พัฒนา ระบบสามารถรองรับความเสี่ยงด้านโครงสร้างพื้นฐานในทุกพื้นที่ได้ สามารถทำงานแบบ Offline และ Online ในระยะสั้น ๆ เพื่อส่งข้อมูลที่มีความปลอดภัยสูง อีกทั้งการเชื่อมข้อมูลผู้ป่วยจากโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการก็สามารถเรียกข้อมูลได้ทันทีที่แพทย์ทำการวินิจฉัยโรคและทำการบันทึกลงไปในระบบ HIS ของโรงพยาบาลเสมือนการทำงานตามปกติ อีกทั้งระบบแจ้งเตือนก็สามารถเตือนให้เจ้าหน้าที่ด่านควบคุมโรคระหว่างประเทศสามารถประสานงานกับโรงพยาบาลในพื้นที่ได้ทันที สามารถตามการเกิดโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๖. การนำไปใช้ประโยชน์

๑. ทราบสถานการณ์จริงของโรค / ภัยสุขภาพ เพื่อใช้ในการป้องกัน ตรวจจับ และควบคุมโรค ตามพระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. ๒๕๕๘
๒. ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ(ด่านฯ)มีระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อการคัดกรอง ตรวจจับและตอบโต้โรค / ภัยสุขภาพ ที่มีประสิทธิภาพใช้งานได้จริง และได้มาตรฐานสากล (กฎอนามัยระหว่างประเทศ ๒๕๔๘)

๗ ความยุ่งยากในการดำเนินการ / ปัญหา / อุปสรรค

ความแตกต่างกันในเชิงพื้นที่ เชื้อชาติ ทำให้การดำเนินงานมีความแตกต่างกัน การพัฒนาระบบจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงอยู่ตลอดเพื่อให้สอดคลองกับการใช้งานจริงให้มากที่สุด ซึ่งในบางพื้นที่จะต้องมีการปรับรูปแบบการรายงาน หรือการทำงานเข้าหาระบบ ทำให้บุคลากรมีความสับสนในการใช้งานระบบ อีกทั้งบางพื้นที่มีการพัฒนาระบบของตัวเองทำให้เกิดการซ้ำซ้อนกันของระบบสารสนเทศ

๘. ข้อเสนอแนะ

๑. พบข้อจำกัดในการขยายจำนวนการติดตั้งระบบในโรงพยาบาลในพื้นที่
๒. ผู้ผ่านแดนเข้ารับบริการ ไม่เข้ารับบริการโรงพยาบาลที่ติดตั้งระบบ ทำให้ข้อมูลไม่ครบถ้วน
๓. พบชาวต่างด้าวที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ ต้องเก็บข้อมูลเพิ่มเติม
๔. ผู้ผ่านแดนตามแนวธรรมชาติจะไม่พบข้อมูล
๕. การเชื่อมโยงกับหน่วยงานภายนอกเพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องข้อมูล เช่น สำนักงานตำรวจตรวจคนเข้าเมือง

๙. สัดส่วนของผลงานในส่วนที่ตนเองปฏิบัติ (%) (ระบุรายละเอียดของผลงานเฉพาะส่วนที่ตนเองปฏิบัติพร้อมทั้งสัดส่วนของผลงาน)

๙.๑ นายวรวิทย์ พยุงเกียรติบวร ตำแหน่งนักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ มีสัดส่วนผลงานที่ปฏิบัติ ร้อยละ ๖๐ ดำเนินการโครงการพัฒนาระบบ กำหนดรูปแบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และออกแบบระบบ

๙.๒ นายยงเจือ เหล่าศิริถาวร ตำแหน่งนายแพทย์ชำนาญการพิเศษ มีสัดส่วนผลงานที่ปฏิบัติ ร้อยละ ๒๐ ดำเนินการด้านการออกแบบและปรับปรุงรูปแบบรายงานและการแจ้งเตือนให้สอดคล้องกับงานด้านวิชาการ และแนวทางการแลกเปลี่ยนข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลสามารถนำไปใช้ได้จริง

๙.๓ นางวราลักษณ์ ตังคณะกุล ตำแหน่งนายแพทย์ชำนาญการพิเศษ มีสัดส่วนผลงานที่ปฏิบัติ ร้อยละ ๒๐ ดำเนินการในส่วนการประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผลักดันและกำหนดความต้องการของผู้ใช้งานที่สอดคล้องกับมาตรฐาน และกฎหมายที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้จริง

เอกสารอ้างอิง

๑. วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ,เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ , https://dol.dip.go.th/th/category/๒๐๑๙-๐๒-๐๘-๐๘-๕๗-๓๐/๒๐๑๙-๐๓-๑๕-๑๑-๐๖-๒๙

๒. ศูนย์กฎหมาย กรมควบคุมโรค(๒๕๖๑). พระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ.๒๕๕๘

๓. แผนพัฒนางานด้านกฎอนามัยระหว่างประเทศ พ.ศ.๒๕๔๘ (๒๐๐๕) ในช่วงปี พ.ศ.๒๕๕๑-๒๕๕๕(สิงหาคม ๒๕๕๑). กระทรวงสาธารณสุข

๔. คู่มือการประเมินตนเอง : การพัฒนาสมรรถนะหลักของช่องทางเข้าออกประเทศท่าอากาศยาน ท่าเรือ และพรมแดนทางบก (ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๑)