

การพัฒนาระบบตรวจสอบความพร้อมโครงข่ายทางโทรคมนาคม

The Development of Telecommunication Network Verification System

เพ็ญสุภา โกญจนบุญ^{#1} สมชาย นำประเสริฐชัย^{*2}

[#]สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
¹Pensupa.k@ku.th

^{*}ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
²snp@ku.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบตรวจสอบความพร้อมของโครงข่าย โดยทำการตรวจสอบแกนเส้นใยแก้วนำแสง (Fiber core) ที่สามารถให้บริการได้และเส้นทางของโครงข่ายที่มีอยู่ในภาคตะวันออกของประเทศไทย เพื่อช่วยลดระยะเวลาและขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น ระบบตรวจสอบความพร้อมโครงข่ายทางโทรคมนาคมพัฒนาในรูปแบบของโปรแกรมประยุกต์ ด้วยโปรแกรม Visual Basic.NET ร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ MySQL และเชื่อมต่อกับ API (Application programming interface) ของ Google maps ในการหาตำแหน่งของสถานีโทรคมนาคมที่มีระยะทางใกล้กับสถานที่ของลูกค้ามากที่สุดด้วยอัลกอริทึมของไดจ์สตรา (Dijkstra's algorithm) จากการทดสอบระบบพบว่า การใช้ระบบตรวจสอบความพร้อมโครงข่ายนี้ จะช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลงถึงร้อยละ 73.25 เนื่องจากจำนวนขั้นตอนในการทำงานลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับระบบงานเดิม รูปแบบการใช้งานระบบตรวจสอบความพร้อมของโครงข่ายไม่ซับซ้อน ทำให้พนักงานฝ่ายขายที่ไม่มีความรู้เฉพาะทางสามารถใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: โครงข่ายโทรคมนาคม, ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ABSTRACT

This research will be applied by examining the fiber core that is available and is in the network solution in the East of Thailand with the purpose of diminishing the time and unnecessary process of the work. The procedure of the verification system will be developed in a form of application by using the Visual Basic.NET together with the Relational Database Management System of MySQL. And connect to API integration with Google maps so as to find the nearest station possible for consumers by applying an algorithm called 'Dijkstra' to find the shortest distance. By applying the system, it is found that the use of this verification system will help shorten the time of the work by 73.25 percent due to the decrease in the process compared to the original way of working. Furthermore, the development of the information system also helped the assessment of network verification becomes uncomplicated

which is beneficial to employees in the Sales department who lack knowledge in this area to be able to implement this system efficiently and effectively.

Keywords: Telecommunication network, Management information system

1) บทนำ

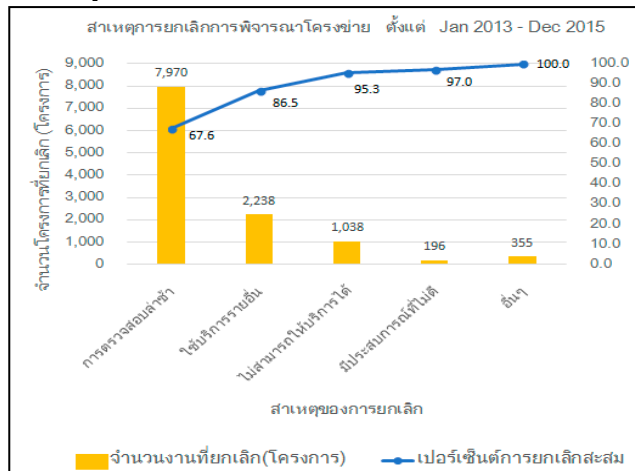
การติดต่อสื่อสารผ่านโครงข่ายโทรคมนาคมนับเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่หรืออินเทอร์เน็ต จึงส่งผลให้ธุรกิจโทรคมนาคมมีอัตราการแข่งขันสูง ทั้งผู้ให้บริการรายใหญ่ที่มีอยู่เดิมและผู้ให้บริการรายใหม่จำนวนมาก รวมถึงบริษัทการศึกษา ซึ่งเป็นบริษัทหนึ่งให้บริการด้านสื่อสารผ่านโครงข่ายโทรคมนาคม ดังนั้น ผู้ใช้บริการจึงสามารถตัดสินใจเปลี่ยนผู้ให้บริการได้ง่าย ทำให้ผู้ให้บริการต้องพัฒนาปรับปรุงบริการให้มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการให้บริการเป็นอันดับต้นๆ

บริษัทการศึกษาจึงต้องมีการปรับตัวเพื่อสร้างศักยภาพในการแข่งขันและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เนื่องจากปัญหาที่พบบ่อยครั้งในการให้บริการคือ ความล่าช้าในการตอบสนองต่อผู้ใช้บริการ ในด้านการตรวจสอบความพร้อมของโครงข่าย จากงานวิจัยนี้พบว่า สาเหตุหลักของความล่าช้าเกิดจากมีขั้นตอนการทำงานที่ต้องติดต่อสอบถามข้อมูลจากหลายหน่วยงานและในหลายพื้นที่ผ่านทางไปรษณีย์ อีเล็กทรอนิกส์และโทรศัพท์ ทำให้เสียเวลาในการทำงานโดยไม่จำเป็น

เมื่อพิจารณาถึงสาเหตุของปัญหา การนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เป็นเครื่องมือ จึงกลายเป็นกลยุทธ์หนึ่งที่ใช้เพื่อลดระยะเวลาและขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นในการตรวจสอบความพร้อมของโครงข่าย อีกทั้งยังสามารถช่วยให้พนักงานฝ่ายขายที่ไม่มีความรู้เฉพาะทางสามารถใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อัตราการขยายกิจการใช้โครงข่ายโทรคมนาคมของบริษัทการศึกษาเพิ่มสูงขึ้นทุกปี จากร้อยละ 35 ในปี 2556 เป็นร้อยละ 43 ในปี 2557 และเพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 48 ในปี 2558 จากการวิเคราะห์

ปัญหาและข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผ่านระบบการจัดเก็บและสัมภาษณ์พนักงานฝ่ายขายพบว่า เหตุผลในการขอยกเลิกพิจารณาการใช้โครงข่าย เกิดจากการตรวจสอบความพร้อมโครงข่ายล่าช้าถึงร้อยละ 67.60 ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1: สาเหตุการยกเลิกการพิจารณาการใช้บริการโครงข่าย ตั้งแต่ปี 2556 – 2558

การตรวจสอบความพร้อมของโครงข่าย ปัจจุบันใช้การส่งไฟล์เอกสารในรูปแบบ Excel ผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ไปยังหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อตรวจสอบข้อมูลโครงข่ายตามความต้องการของลูกค้า โดยทำการตรวจสอบจากเส้นทางการเชื่อมต่อโครงข่ายที่มีอยู่เดิมของบริษัทการศึกษา และตรวจสอบแนวโน้มแนวโน้มในแต่ละเส้นทางการเชื่อมต่อว่าว่างเพียงพอที่จะให้บริการได้หรือไม่ จากนั้นทำการบันทึกและส่งกลับมายังหน่วยงานตรวจสอบความพร้อมของโครงข่ายเพื่อรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ว่าบริษัทสามารถให้บริการได้หรือไม่ ซึ่งโดยเฉลี่ย 1 โครงการใช้เวลาตรวจสอบประมาณ 1-2 วัน และใช้เวลาอีก 1 วันในการส่งต่อไปยังพนักงานฝ่ายตรวจสอบความพร้อมของโครงข่าย จึงทำให้มีระยะเวลาที่สูญเสียไปโดยไม่จำเป็นเกิดขึ้นอย่างมากมาย อีกทั้งขั้นตอนการทำงานก็ยังมีความซ้ำซ้อน

จากข้อมูลข้างต้น จึงได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ เพื่อใช้ในการตรวจสอบความพร้อมของโครงข่าย โดยโปรแกรมประยุกต์นี้ได้รวบรวมการออกแบบวงจรพื้นฐาน ข้อมูลเส้นทางของโครงข่ายและข้อมูลสถานะโครงข่ายที่มีอยู่ในภาคตะวันออก โดยใช้ข้อมูลของโครงข่ายในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด สำหรับให้ต้นทุนของโครงการต่ำที่สุดและการส่งสัญญาณมีประสิทธิภาพที่สุด (ระยะของสายใยแก้วนำแสงแปรผันตรงกับค่าการสูญเสียของสัญญาณแสงในสายใยแก้วนำแสง) เพื่อช่วยลดระยะเวลาและขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น

อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ยังไม่ทำการตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ และไม่คำนึงถึงแบนวิธของโครงข่ายและความเร็วของแต่ละความต้องการ เนื่องจากมีข้อจำกัดทางเทคนิคของแต่ละอุปกรณ์ที่มีผู้ผลิตต่างกัน

2) การตรวจเอกสาร

2.1) อัลกอริทึมของไดคัสตรา

อัลกอริทึมของไดคัสตรา เป็นอัลกอริทึมที่ใช้ค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest path) โดยแต่ละเส้นทางจะมีการกำหนดค่าน้ำหนักหรือระยะทาง สำหรับการเดินทางจากโหนดเริ่มต้นไปยังโหนดปลายทาง

เอกพงษ์ แสนชัย ได้นำอัลกอริทึมของไดคัสตรามาประยุกต์ใช้ในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดของการเดินทางเข้าไปยังสถานีฐาน เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบจีเอสเอ็มเอ [1] เนื่องจากการมีสถานีฐานเป็นจำนวนมากและกระจายอยู่ตามพื้นที่ต่างๆ อย่างกว้างขวาง ทำให้การเดินทางอาจจะต้องใช้เวลานาน การนำอัลกอริทึมของไดคัสตรามาใช้จะทำให้สามารถหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในการเดินทางเพื่อที่จะใช้เวลาในการเดินทางน้อยที่สุด

นอกจากนี้ในทางโทรคมนาคมอัลกอริทึมของไดคัสตราก็ยังถูกนำมาประยุกต์ใช้ในหลายๆ กรณี ไม่ว่าจะเป็นโปรโตคอลเลือกเส้นทางที่สั้นที่สุดก่อน (Open shortest path first: OSPF) ของอุปกรณ์ Router ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่เหมาะสมสำหรับระบบเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนโดย OSPF นั้นจะทำการเลือกเส้นทางที่สั้นที่สุดที่จะส่งข้อมูลผ่าน Router ตัวอื่นๆ ไปยังปลายทาง [2] หรือการประยุกต์ใช้อัลกอริทึมของไดคัสตราในการเลือกส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างอุปกรณ์หรือระหว่างโหนด ร่วมกับกลยุทธ์การค้นหาเส้นทางจากโหนดศูนย์กลางเพื่อให้ได้ระยะทางที่สั้นที่สุดในการเชื่อมต่อ สำหรับใช้แก้ปัญหาการแก้ไขการไม่เชื่อมต่อของโครงข่าย [3]

อัลกอริทึมของไดคัสตราจึงมีความเหมาะสมสำหรับการประยุกต์ใช้ในการเลือกเส้นทางของการส่งสัญญาณข้อมูลทางโทรคมนาคม เนื่องจากอัลกอริทึมนี้ เป็นอัลกอริทึมสำหรับการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดที่มีต้นทางเดียว ซึ่งข้อมูลทางโทรคมนาคมนั้นมีต้นทางในการส่งสัญญาณที่แน่นอน ดังนั้นอัลกอริทึมของไดคัสตราจึงมีความเหมาะสมในการนำมาใช้งานกับเครือข่ายขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน ดังเช่นโครงข่ายโทรคมนาคม เป็นต้น

2.2) Google maps API

Google maps คือ บริการของ Google ที่ให้บริการเทคโนโลยีด้านแผนที่ บุคคลทั่วไปสามารถใช้งานง่าย บริการฟรีผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ของ Google ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ หรือผ่านทางคอมพิวเตอร์แบบพกพา โดยสามารถใช้บริการแผนที่ของ Google maps ดูตำแหน่ง ค้นหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุด ค้นหาสถานที่ เวลาที่ใช้ในการเดินทาง หรือสามารถค้นหาข้อมูลของธุรกิจในพื้นที่นั้นได้

Google maps เป็นบริการหนึ่งที่เป็นที่นิยมนำมาใช้ร่วมกันกับโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ โดยเฉพาะในด้านโลจิสติกส์ เพราะความสามารถของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานสามารถค้นหาเส้นทาง พิกัด ที่อยู่ของสถานที่ต่างๆ ได้ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างแผนที่และคำนวณระยะทางและระยะเวลาในการเดินทางได้ โดยเลือกกระยะทางที่ใช้เวลาในการเดินทางน้อยที่สุด ทำให้ระบบโลจิสติกส์มีประสิทธิภาพ [5]

Google maps API คือ ช่องทางการเชื่อมต่อช่องทางหนึ่ง ที่จะเชื่อมต่อโปรแกรมประยุกต์กับ Google maps เพื่อใช้งาน Google maps ผ่านทางช่องทางอื่น ความสามารถของ Google maps API ประกอบด้วยการแสดงข้อมูลต่างๆ ของแผนที่ การค้นหาเส้นทางในการเดินทางต่างๆ การนำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมมาแสดงบนแผนที่ รวมทั้งการอนุญาตให้ผู้ใช้งานกำหนดจุดตำแหน่งบนแผนที่ได้ สำหรับการใช้งานส่วนบุคคล [6]

2.3) โปรแกรมภาษา Visual Basic.NET

Visual Basic.NET เป็นภาษาที่พัฒนาต่อจาก Visual basic 6.0 ซึ่งเพิ่มความสามารถของ Visual basic เดิมที่ไม่สามารถทำได้โดยเฉพาะในเรื่องของการปรับเป็นภาษาเชิงวัตถุ (Object-oriented programming) อย่างเต็มรูปแบบ ทำให้โครงสร้างภาษาของ Visual Basic.NET นั้น มีความสมบูรณ์มากขึ้น แต่ก็ยังคงรูปแบบการเขียนแบบเดิมไว้ในบางส่วนเพื่อความสะดวกสำหรับผู้ใช้งานจาก Visual basic version ก่อนหน้านี้นับว่า Visual Basic.NET

Visual Basic.NET เป็นภาษาหนึ่งที่อยู่ในชุดเครื่องมือ Microsoft Studio.NET โดยจะใช้ IDE (Integrated development environment) รวมกับภาษาอื่นอีก 3 ภาษาในตระกูล Visual ซึ่งอยู่ในชุดเครื่องมือนี้ ได้แก่ Visual C#, Visual C++ และ Visual J#

ลักษณะเด่นของการเขียนโปรแกรมด้วย Visual basic คือ มีเครื่องมือ (Tools) ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เป็นจำนวนมาก และเป็นภาษาที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ทำให้การเขียนโปรแกรมมีความสะดวกและรวดเร็ว สามารถออกแบบการติดต่อกับผู้ใช้ (ฟอร์ม) ได้ทันที เนื่องจากเป็นภาษาเชิงวัตถุ อีกทั้งโปรแกรม Visual Basic.NET นั้น มีการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพของภาษาและความเร็วของการประมวลผล และยังมีการเพิ่มความสามารถใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง [7]

2.4) ระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลที่น่ามาใช้นในงานวิจัยนี้คือ MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล จึงต้องมีการทำงานร่วมกับโปรแกรมหรือภาษาอื่น เช่น ภาษา Visual basic ภาษา Java หรือ ภาษา C เป็นต้น โดยมีส่วนติดต่อ API เพื่อเชื่อมต่อกับภาษาในการพัฒนาระบบอื่นๆ ยกตัวอย่างเช่น .NET ที่ใช้สำหรับการเชื่อมกับภาษา .NET framework เป็นต้น ซึ่งในงานวิจัยได้นำ .NET เชื่อมกับโปรแกรมภาษา Visual basic สำหรับการจัดการฐานข้อมูลของเส้นทางเชื่อมต่อ ตำแหน่งของสถานีโทรคมนาคม และอื่นๆ นอกจากนี้ MySQL ยังเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่สามารถรองรับข้อมูลขนาดใหญ่ ได้ในระดับล้านระเบียน ซึ่งเหมาะสำหรับการใช้เก็บข้อมูลโครงข่ายโทรคมนาคมที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน

3) วิธีดำเนินการ

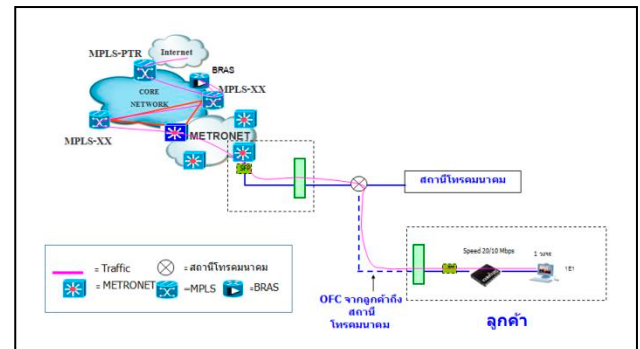
จากการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา ได้ทำการออกแบบและพัฒนา ระบบสารสนเทศจากกระบวนการธุรกิจ โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1) ศึกษาการออกแบบวงจร

ประเภทเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารที่ให้บริการของบริษัทการศึกษา นั้น มีรูปแบบตามความต้องการของผู้ใช้บริการแต่ละราย ในกระบวนการออกแบบเดิมนั้น เมื่อมีการร้องขอการใช้งานของผู้ใช้บริการเข้ามาจะต้องทำการออกแบบวงจรใหม่ทุกครั้ง หลายครั้งความต้องการเป็นไปในรูปแบบเดียวกัน ซึ่งสามารถใช้แบบวงจรในลักษณะเดียวกันได้ จึงทำให้สูญเสียเวลาในกระบวนการออกแบบวงจรไปโดยไม่จำเป็น การศึกษาข้อมูลการออกแบบวงจรสามารถแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

3.1.1) ระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านโครงข่ายใยแก้วนำแสง (FTTx)

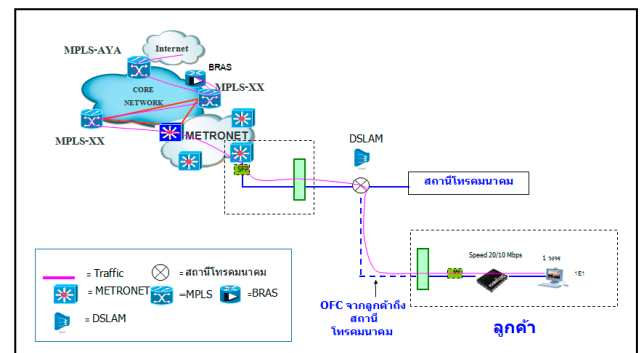
ระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านโครงข่ายใยแก้วนำแสงนี้ ดังรูปที่ 2 เป็นประเภทบริการที่ผู้ใช้บริการให้ความสนใจมากที่สุด ซึ่งสามารถให้บริการได้ทั้งระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านโครงข่ายใยแก้วนำแสงและระบบการสื่อสารทางเสียงผ่านอินเทอร์เน็ต (VoIP) การศึกษาข้อมูลของบริษัทการศึกษาพบว่า ร้อยละ 70 ของการออกแบบวงจรของประเภทบริการนี้ มีรูปแบบการเชื่อมต่อวงจรในลักษณะเดียวกัน



รูปที่ 2: การออกแบบวงจรอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านสายใยแก้วนำแสง

3.1.2) ระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงบนโครงข่ายสายทองแดง (xDSL)

การออกแบบวงจรของระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงบนโครงข่ายสายทองแดงดังรูปที่ 3 ของบริษัทการศึกษา มีรูปแบบการเชื่อมต่อวงจรในรูปแบบเดียวกันคิดเป็นร้อยละ 40

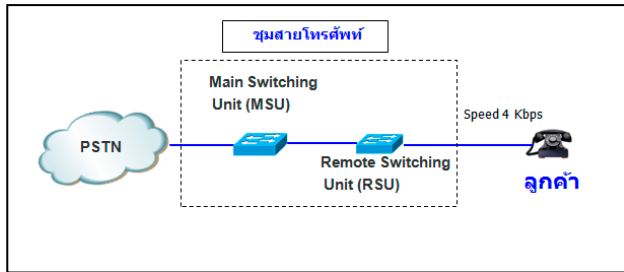


รูปที่ 3: การออกแบบวงจรอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงบนโครงข่ายสายทองแดง

3.1.3) ระบบโทรศัพท์พื้นฐาน (PSTN)

ส่วนการออกแบบวงจรโทรศัพท์พื้นฐานของบริษัทการศึกษา ดังรูปที่ 4 จะมีการเชื่อมต่อวงจรในลักษณะเดียวกันสูงถึงร้อยละ 98

เมื่อศึกษารูปแบบของวงจรประเภทต่างๆ พบว่า การบริการแต่ละประเภทนั้น จะมีเงื่อนไขในการตรวจสอบความพร้อมที่แตกต่างกันออกไป เนื่องจากการบริการแต่ละประเภทจะมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งสัญญาณและชนิดของสายที่แตกต่างกัน



รูปที่ 4: การออกแบบวงจรโทรศัพท์พื้นฐาน

3.2) การจัดเก็บข้อมูล

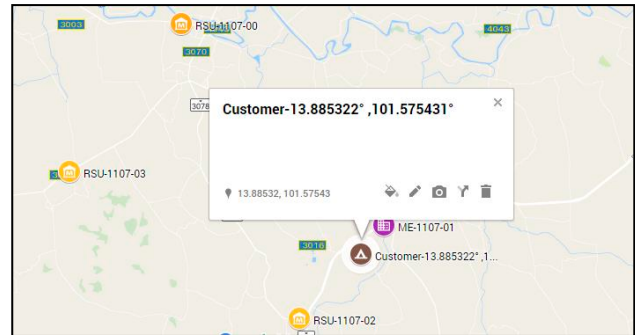
การบริการของเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารแต่ละประเภทนั้นจะใช้อุปกรณ์ในการส่งสัญญาณที่แตกต่างกัน ซึ่งสถานีโทรคมนาคมของบริษัทการศึกษาที่มีอุปกรณ์ติดตั้งอยู่ในสถานที่ที่แตกต่างกัน บางสถานีอาจจะมีอุปกรณ์ครบทุกอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารจึงสามารถรองรับการให้บริการได้ทุกประเภท บางสถานีอาจจะมีอุปกรณ์สำหรับส่งสัญญาณของโทรศัพท์พื้นฐาน หรืออุปกรณ์ที่รองรับการบริการประเภทอินเทอร์เน็ตเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องทำการจัดเก็บข้อมูลของสถานี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

- 1.รหัสสถานีโทรคมนาคม (Location code)
- 2.พิกัดละติจูด ลองจิจูดของแต่ละสถานี
- 3.เส้นทางการเชื่อมต่อระหว่างสถานีโทรคมนาคม (Optical route)
- 4.จำนวนแกนเส้นใยแก้วนำแสงที่วางในแต่ละเส้นทางการเชื่อมต่อระหว่างสถานี (Core available)
- 5.ระยะทางของเส้นใยแก้วนำแสงในการเชื่อมต่อระหว่างสถานี
- 6.อุปกรณ์ส่งสัญญาณที่มีอยู่ในแต่ละสถานี

3.3) การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบสารสนเทศจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์หาเส้นทางที่สั้นที่สุดและการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้ในการแสดงข้อมูลของโครงข่าย โดยการนำ Google maps API มาประยุกต์ใช้ API ที่นำมาประยุกต์ใช้มี 2 ส่วนคือ 1) Google maps distance matrices API ในการวัดระยะทางจากผู้ใช้บริการไปยังสถานีโทรคมนาคมที่อยู่ในแต่ละจังหวัด เพื่อทำการเลือกสถานีที่อยู่ใกล้ที่สุดและหลังจากที่หาสถานีโทรคมนาคมที่ใกล้ที่สุดได้แล้วนั้นจะใช้ 2) Google maps directions API ในการแสดงเส้นทางที่ใกล้ที่สุดจากสองจุด โดยเลือกใช้ Driving mode เนื่องจากโครงข่ายของบริษัทการศึกษาเป็นโครงข่ายที่พาดผ่านเสาไฟฟ้าและอยู่ในแนวถนนทั้งสิ้น

งานวิจัยนี้ได้ยกตัวอย่างการตรวจสอบความพร้อมของโครงข่ายตามการร้องขอของผู้ใช้บริการระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านโครงข่ายใยแก้วนำแสงในจังหวัดปราจีนบุรี เมื่อพนักงานฝ่ายขายได้รับความต้องการของผู้ใช้บริการ พร้อมด้วยพิกัดละติจูด ลองจิจูด คือ 13.885322° และ 101.575431° ตามลำดับ ดังรูปที่ 5 โดยการใช้ Google maps API แสดงพิกัดของผู้ใช้บริการที่จุด A และสถานีโทรคมนาคมอื่นๆ ในพื้นที่ใกล้เคียงบริเวณจังหวัดปราจีนบุรี



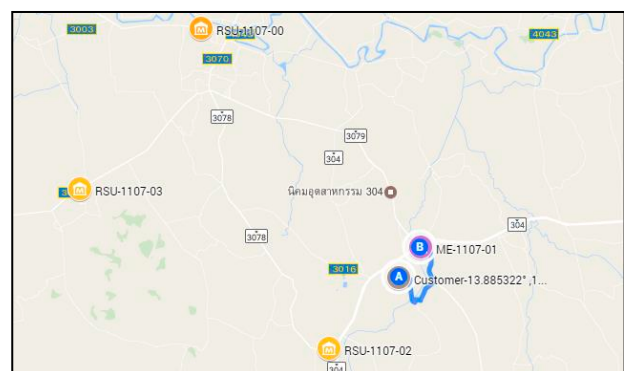
รูปที่ 5: การใช้ Google Maps API แสดงพิกัดของผู้ใช้บริการที่จุด A และสถานีโทรคมนาคมอื่นๆ ในพื้นที่ใกล้เคียงบริเวณจังหวัดปราจีนบุรี

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้จะทำการค้นหาสถานีที่มีอุปกรณ์ส่งสัญญาณ Metro ethernet (ME) อุปกรณ์สำหรับการให้บริการประเภทอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านโครงข่ายใยแก้วนำแสงที่อยู่ในจังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งมีพิกัดดังตารางที่ 2 เพื่อทำการเชื่อมต่อตามวงจรที่ออกแบบไว้โดยใช้อัลกอริทึมของไดจ์สตรา ในการหาเส้นทางเชื่อมต่อที่ให้ระยะทางที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 2: แสดงสถานีโทรคมนาคมที่มีอุปกรณ์ ME ในจังหวัดปราจีนบุรี

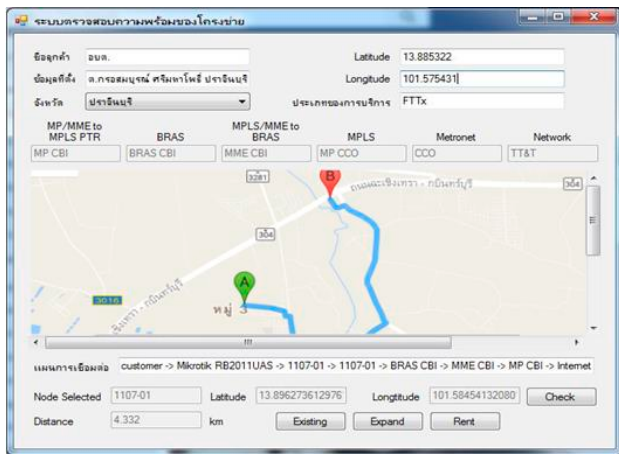
Province	Node	LAT	LONG
PRI	1106-01	14.000090°	101.225279°
PRI	1107-01	13.896274°	101.584545°
PRI	1101-00	14.053760°	101.373500°
PRI	1142-01	14.148074°	101.317614°
PRI	1102-02	14.007675°	101.705374°

จากตารางที่ 2 จะพบว่าสถานีโทรคมนาคมรหัส 1107-01 เป็นสถานีที่อยู่ใกล้กับผู้ใช้บริการที่ตำแหน่ง A มากที่สุด ดังนั้นระบบจึงทำการค้นหาเส้นทางเชื่อมต่อของการร้องขอการใช้บริการจากจุด A ไปยังสถานีโทรคมนาคมรหัส 1107-01 ที่กำหนดให้เป็นจุด B ดังรูปที่ 6 ซึ่งแสดงผลจากการใช้ Google maps API ค้นหาสถานีที่อยู่ใกล้ผู้ใช้บริการมากที่สุด



รูปที่ 6: แสดงผลจากการใช้ Google Maps API ค้นหาสถานีที่อยู่ใกล้ผู้ใช้บริการมากที่สุด โดยจุด A แทนพิกัดของผู้ใช้บริการ จุด B แทนสถานีโทรคมนาคมที่อยู่ใกล้ที่สุด

เมื่อนำมาตรวจสอบความพร้อมของโครงข่าย ดังรูปที่ 7 แสดงตัวอย่างระบบสารสนเทศการตรวจสอบความพร้อมโครงข่าย เมื่อกรอกข้อมูลของผู้ใช้บริการและพิกัดของผู้ใช้บริการจากตัวอย่าง บนโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาในงานวิจัยนี้แล้ว ระบบจะทำการตรวจสอบหาพิกัดของสถานีโทรคมนาคมที่อยู่ใกล้ผู้ให้บริการมากที่สุด โดยแสดงรายละเอียดพิกัดละติจูด ลองจิจูดของสถานีและระยะทางของการเชื่อมต่อวงจรตามลักษณะประเภทของการให้บริการที่ได้ออกแบบไว้ในหน่วยกิโลเมตร โดยใช้ลอจิกทิมของโค้กสตรา ซึ่งเส้นทางการเชื่อมต่อของวงจรที่โปรแกรมได้ทำการตรวจสอบนั้น จะเป็นเส้นทางที่ได้ผ่านเงื่อนไขที่ได้ทำการกำหนดไว้แล้วคือ ต้องมีแกนสายใยแก้วนำแสงที่พร้อมใช้งานเพียงพอสำหรับการให้บริการ (กำหนดให้ 1 ผู้ใช้บริการใช้แกนใยแก้วนำแสงจำนวน 1-2 แกน โดยจะขึ้นอยู่กับลักษณะประเภทการให้บริการ) ถ้าหากเส้นทางที่ให้ระยะทางที่สั้นที่สุดไม่สามารถให้บริการได้ ระบบจะทำการแจ้งเตือนว่าในช่วงระหว่างเส้นทางใดที่ไม่สามารถให้บริการได้ หลังจากนั้นระบบจะทำการหาเส้นทางใหม่ที่มีเส้นทางที่ให้ระยะทางที่สั้นในลำดับรองลงไปแทน



รูปที่ 7: หน้าจอแสดงผลพร้อมตัวอย่างระบบสารสนเทศการตรวจสอบความพร้อมโครงข่ายการให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านโครงข่ายใยแก้วนำแสงในจังหวัดปราจีนบุรี

3.4) ตรวจสอบการใช้งานระบบสารสนเทศ

การทดสอบระบบสารสนเทศการตรวจสอบความพร้อมโครงข่าย มีวิธีการทำคือ นำโครงการที่มีอยู่ก่อนแล้วมาทดสอบ โดยใช้ระบบสารสนเทศการตรวจสอบความพร้อมโครงข่าย และนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับวิธีการตรวจสอบแบบเดิม จากผลการตรวจสอบความพร้อมโครงข่ายในรูปที่ 7 ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้ระบบตรวจสอบความพร้อมของโครงข่ายคือ สถานีโทรคมนาคมรหัส 1107-01 เป็นสถานีโทรคมนาคมเป็นสถานที่ให้บริการ เนื่องจากตั้งอยู่ใกล้กับผู้ให้บริการที่ทำการร้องขอการให้บริการมากที่สุด

ซึ่งผลการตรวจสอบจากวิธีการเดิม ดังรูปที่ 8 พบว่า การตรวจสอบด้วยวิธีการนี้ได้เลือกสถานีโทรคมนาคมรหัส 1107-01 เป็นสถานที่ให้บริการ และมีแผนการเชื่อมต่อของวงจรระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านโครงข่ายใยแก้วนำแสงเช่นเดียวกับการตรวจสอบด้วยระบบสารสนเทศการตรวจสอบความพร้อมโครงข่าย ทั้งด้านของแผนการเชื่อมต่อวงจรและด้านของสถานีโทรคมนาคมที่ให้บริการ แต่จะมีความ

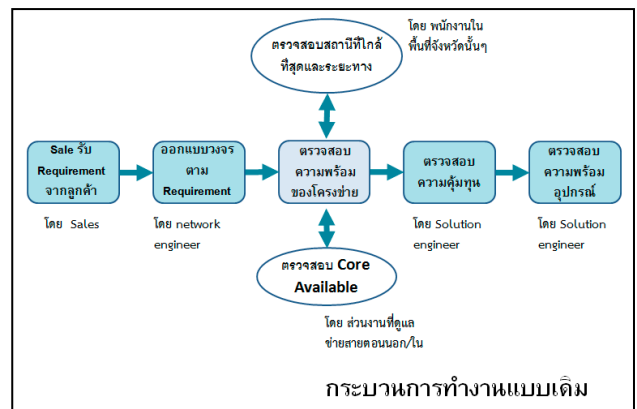
แตกต่างกันที่ระยะทางของเส้นทางการเชื่อมต่อจากผู้ให้บริการมายังสถานีโทรคมนาคม เนื่องจากการตรวจสอบความพร้อมโดยวิธีเก่านั้นใช้การคาดคะเนระยะทางจากการเดินทางจึงทำให้มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น ดังนั้นการใช้ระบบสารสนเทศในการตรวจสอบทำให้ระยะทางที่ได้มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่า

Expansion 2011-2016 EXP001-TES-NUM-Y1 01/1900				Config	Equipment	Address	Latitude	Longitude		
About Project		Work Type		Location Code						
NUM-EXP	Area	Province	Project Name	สถานะ	ที่ไม่มีการ					
2016			งาน	ค้นหาชื่อ	พบ					
#1802016	1	ปทุมธานี	FTTx sub	Expansion	1107-01	Config (FTTx) : Internet >> Internet Gateway >> BRAS CBI >> ME 1107-01 >> >> New OFC 5.2 km From Customer tom1107-01 >> Mikrotik RB2011UAS -> Customer	ODF 8 Ea, Pigtail 3 set, Patch cord LCA/CS set, SFP 10 km 8 Ea, Mikrotik RB2011UAS 8 set	พิก 3 x ๓๓	13.885322	101.575431

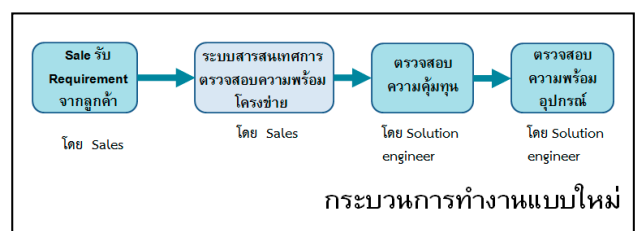
รูปที่ 8: ผลการตรวจสอบความพร้อมโครงข่ายด้วยวิธีการเดิมของการให้บริการประเภทอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านโครงข่ายใยแก้วนำแสงในจังหวัดปราจีนบุรี

4) สรุปและข้อเสนอแนะ

ระบบสารสนเทศการตรวจสอบความพร้อมของโครงข่ายนั้นสามารถช่วยลดระยะเวลาในการตรวจสอบความพร้อมในการให้บริการได้ถึงร้อยละ 73.25 เมื่อเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบด้วยวิธีการเดิม ซึ่งใช้ระยะเวลาโดยเฉลี่ย 12 ชั่วโมงในการตรวจสอบ (คิดเฉพาะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน) แต่เมื่อใช้ระบบสารสนเทศการตรวจสอบความพร้อมของโครงข่ายพบว่า ใช้เวลาเฉลี่ย 3 ชั่วโมง 20 นาที เนื่องจากได้ลดขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนที่ไม่จำเป็น ดังรูปที่ 9 และ 10 และพนักงานฝ่ายขายยังสามารถตรวจสอบความพร้อมได้ด้วยตนเอง เพื่อที่จะตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้การนำลอจิกทิมของโค้กสตรามาใช้รวมกันกับ Google maps เพื่อหาระยะทางที่สั้นที่สุด สามารถช่วยลดต้นทุนของสายใยแก้วนำแสงหรือสายทองแดงลงได้ และทำให้การตรวจสอบความพร้อมโครงข่ายมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น



รูปที่ 9: กระบวนการในการทำงานแบบเดิม



รูปที่ 10: กระบวนการในการทำงานแบบใหม่

ข้อเสนอแนะ การใช้งาน Google maps API นั้นมีข้อจำกัดในหลายๆ ด้าน รวมถึงเรื่องภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ซึ่ง API ของ Google maps จะสามารถใช้งานฟังก์ชันได้เต็มประสิทธิภาพ ผ่านการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา PHP และ JAVA script เนื่องจากมี API สำหรับภาษาทั้งสองโดยเฉพาะ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการฝ่าย หัวหน้างาน และผู้จัดการฝ่าย ตรวจสอบความพร้อมโครงข่าย ของบริษัทกรณีสึกษาให้การสนับสนุน ข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] เอกพงษ์ แสนชัย, "การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุนบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบซีดีเอ็มเอ : กรณีศึกษา บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)," วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น, 2552.
- [2] "OSPF Weekly Article," *ETDA*. [Online]. Available: https://www.etda.or.th/file_storage/uploaded/Etda_Website/article/20120316_OSPF_Weekly_Article_V.03-02.pdf. [Accessed: 20-Sep.-2016].
- [3] Du, R., H.D. Fei., W.G. Zhang and X. Y. Wang, "Research and Design of a SpaceWire Network Dynamic Reconfiguration Method Based on Dijkstra Algorithm," in *2016 9th International Symposium on Computational Intelligence and Design, ISCID 9, 2016*, pp.168-173.
- [4] "รู้จักกับ MySQL," กลุ่มพัฒนาการบริการข้อมูล. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://kmops.moph.go.th/index.php/km-test/ict/124-mysql>. [เข้าถึงเมื่อ: 10-ต.ค.-2559].
- [5] "The logistics network system based on the Google Maps API - IEEE Conference Publication," [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5461215>. [Accessed: 28-Nov-2016].
- [6] "Google Map API," ศูนย์สารสนเทศเพื่อการพัฒนาชุมชน. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://itcenter.cdd.go.th/>. [เข้าถึงเมื่อ: 10-ต.ค.-2559].
- [7] โชคชนะ อาจตา, "การเขียนโปรแกรมแบบจินตนาการ," [ออนไลน์] แหล่งที่มา: <https://sites.google.com/site/krudollampn/hnwy-kar-reiyn-ru14>. [เข้าถึงเมื่อ: 10-ต.ค.-2559]
- [8] นัฐพล สีกะมุด, "แอปพลิเคชันค้นหาเส้นทางในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม," ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 12*, 2559, หน้า 551-556.
- [9] "Google Maps API Reference," *Google Corporation*. [Online]. Available: <https://developers.google.com/maps/>. [Accessed: 1-Oct.-2016.]