

โปรแกรมนับจำนวนผลิตภัณฑ์ในไลน์การผลิตด้วยโฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์ และโปรแกรมแสดงผลข้อมูลการผลิตด้วยเครือข่ายแลน

Production Count Program in Manufacturing Line with Photoelectric Sensor and Production Display Network Program with LAN

รวีพล จันทรเหล้าหลวง¹, ขวลิต ชื้อตรง², ณัฐพล สมมณี², ผศ.ดร.อุไรวรรณ อินทร์แหยม³
แผนก Surface Mount Technology (SMT) บริษัทเจวีซีเคนิวต อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
39 หมู่ 1 ถนนรังสิต - นครนายก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

สถานที่ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา : บริษัทเจวีซีเคนิวต อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด 107 หมู่ 18 นิคมอุตสาหกรรมนวนคร โครงการ 3
ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการจัดการข้อมูลการผลิตผลิตภัณฑ์ในไลน์การผลิตด้วยโฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์ เพื่อใช้ในการตรวจสอบ และติดตามจำนวนการผลิตผลิตภัณฑ์ในไลน์ผลิตโดยทำการพัฒนาโปรแกรมนับจำนวนการผลิต และติดตามการผลิตแบบอัตโนมัติขึ้นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาความผิดพลาดในการนับจำนวนผลิตภัณฑ์ที่อาจเกิดขึ้นได้จากมนุษย์ และเพื่อต้องการให้การจัดการข้อมูลการผลิตผลิตภัณฑ์ในแต่ละไลน์การผลิตให้มีประสิทธิภาพด้วยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น โดยเริ่มพัฒนาระบบตั้งแต่การออกแบบหน้าจอการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้งาน การเขียนโปรแกรมให้สามารถเชื่อมต่อการทำงานร่วมกับอุปกรณ์เซนเซอร์ในไลน์การผลิตโดยการแปลงสัญญาณการนำเข้าของเซนเซอร์ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานได้ การพัฒนาให้โปรแกรมสามารถแสดงผลข้อมูลการผลิตทุกไลน์การผลิตด้วยโปรแกรมผ่านเครือข่ายแลน การบันทึกข้อมูลการผลิตจากโปรแกรมเพื่อนำออกมาใช้งานจนถึงขั้นตอนที่สามารถนำข้อมูลการผลิตในสายการผลิตไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพ และสรุปผลการผลิตในแต่ละไลน์การผลิตได้ เพื่อให้สามารถคาดการณ์การวางแผนการผลิตในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อพัฒนาระบบสำเร็จก็จะสามารถลดเวลาในการตรวจสอบการติดตามข้อมูลการผลิตลดลงได้จากเดิมโดยจากเดิมมีการบันทึกข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของเอกสารซึ่งเปลี่ยนมาเป็นข้อมูลในรูปแบบไฟล์จึงทำให้สามารถทำลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น และเพิ่มความรวดเร็วในการนำไปวิเคราะห์ สรุปยอดของการผลิตได้ และการเรียกดูข้อมูลนั้นสามารถเรียกดูได้ทันที

คำสำคัญ: โฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์, ดิฟฟิวโหมด, ดอตเมตเฟรมเวิร์ก, ภาษาซีพลัสอี, เครือข่ายแลน

1. คำนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานทดแทนการใช้แรงงานมนุษย์ เพื่อลดปัญหาและความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นหุ่นยนต์ และเครื่องจักรกลจึงได้เข้ามาทำงานทดแทนมนุษย์แต่ในขณะเดียวกันบริษัทหรือโรงงานก็จำเป็นต้องประเมินความคุ้มค่าก่อนที่ลงทุนไปกับเทคโนโลยีเหล่านี้ด้วยเช่นกัน ดังนั้นการนำเทคโนโลยีที่สามารถทำงานแบบอัตโนมัติ และมีต้นทุนไม่สูงมากก็คงหนีไม่พ้นระบบเซนเซอร์ที่สามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย และสอดคล้องต่อการนำไปใช้งานในโรงงานที่มีการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มี

จำนวนมากในปัจจุบัน เนื่องจากจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตขึ้นมานั้นมีจำนวนมาก และมีการทำงานแบบเรียลไทม์ ดังนั้นการตรวจสอบ และติดตามกระบวนการผลิตด้วยมนุษย์นั้นอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลหรืออาจเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ เนื่องจากการทำงานแบบเดียวกันเป็นเวลานาน ๆ ดังนั้นเทคโนโลยีระบบเซนเซอร์จึงสามารถเข้ามาช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ อีกทั้งยังสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในส่วนต่าง ๆ ได้ตัวอย่าง เช่น การเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล, การทำงานแบบเรียลไทม์ และอัตโนมัติ เป็นต้น

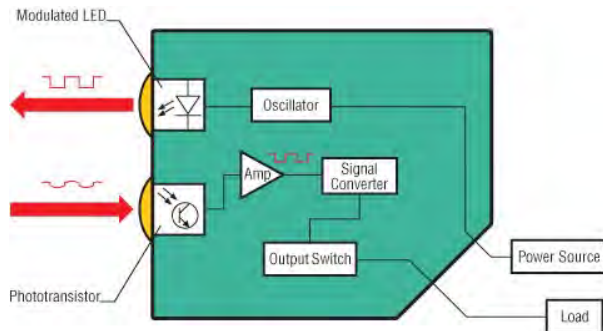
สำหรับการประยุกต์ใช้งานนั้นสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงาน และเชื่อมต่อการทำงานระหว่างระบบเซนเซอร์ กับโปรแกรม เพื่อใช้ในการติดตามผลิตภัณฑ์ และแสดงผลข้อมูลการผลิตให้ผู้ใช้ทราบสถานะการผลิตแบบเรียลไทม์ของแต่ละไลน์การผลิต นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกข้อมูลการผลิตในไลน์การผลิตทั้งหมดให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ข้อมูลดิจิทัลสำหรับนำไปใช้ในการสรุปผล วิเคราะห์ และการวางแผนการผลิตต่อไปในอนาคต

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคนิคโฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์

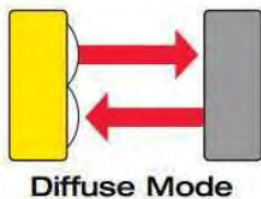
อุตสาหกรรมในปัจจุบันกำลังมองหาเทคโนโลยีแบบอัตโนมัติที่สามารถเข้ามาใช้เป็นแกนหลักในการผลิตเทคโนโลยีเซนเซอร์จึงเป็นทางเลือกที่น่าจับตามองทั้งในเรื่องของต้นทุนที่ต่ำสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานได้หลากหลาย และเหมาะสมกับอุตสาหกรรมที่ต้องการเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ สามารถทดแทนการทำงานของมนุษย์ได้โดยเซนเซอร์มีหลายรูปแบบให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสมของอุตสาหกรรมการผลิตที่กำลังเติบโตอย่างรวดเร็ว [1-2]

1. รวีพล จันทรเหล้าหลวง สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. ขวลิต ชื้อตรง ตำแหน่งผู้จัดการ, ณัฐพล สมมณี ตำแหน่งผู้ควบคุมงาน แผนก SMT บริษัทเจวีซีเคนิวต อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด
3. ผศ.ดร.อุไรวรรณ อินทร์แหยม อาจารย์หัวหน้าภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



รูปที่ 1 ส่วนประกอบของโฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์

โฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์จะประกอบไปด้วย แหล่งจ่ายไฟ (Power Source), วงจรกำเนิดสัญญาณ (Oscillator), แหล่งกำเนิดแสง (LED), ตัวรับสัญญาณ (Phototransistor), ตัวขยายสัญญาณ (Amplifier), ตัวแปลงสัญญาณ (Signal Converter), สวิตช์เอาต์พุต (Output Switch) การทำงานจะเริ่มจากการรับกระแสไฟจากแหล่งจ่ายไฟเพื่อสร้างแสงสัญญาณเอาต์พุตออกไปเพื่อใช้ในการตรวจสอบวัตถุที่จะถูกส่งออกไปโดยอยู่ในรูปของอนุภาคลูกเมื่อแสงสัญญาณถูกตัดสัญญาณกับวัตถุและสะท้อนกลับมายังที่ตัวรับสัญญาณโดยเมื่อแสงสัญญาณกระทบกับวัตถุจะถูกส่งกลับมาเป็นอินพุตในรูปสัญญาณแบบดิจิทัลหลังจากนั้นก็ทำการขยายสัญญาณ และแปลงสัญญาณกลับให้อยู่รูปของอนุภาคอีกครั้ง จากนั้นจะทำการตรวจสอบสัญญาณเอาต์พุตก่อนการส่งออกสัญญาณออกไปเพื่อรอ และเตรียมการนำไปใช้งานในกระบวนการต่อไป



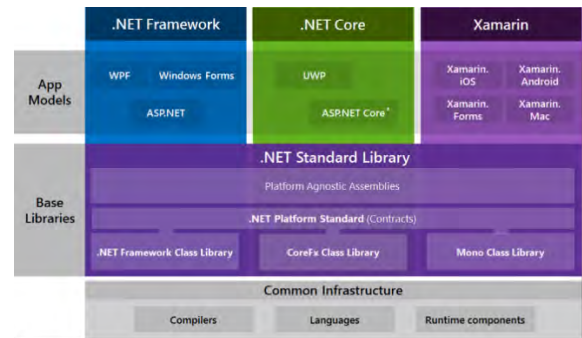
รูปที่ 2 โฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์แบบดิฟฟิวโหมด

สำหรับรูปแบบของการใช้งานที่เลือกใช้ คือแบบดิฟฟิวโหมด (Diffuse mode) โดยมีการทำงานแบบสะท้อนกับวัตถุโดยตรงภายในตัวเซ็นเซอร์ซึ่งเซ็นเซอร์แบบนี้จะมีตัวส่ง (Emitter) และตัวรับ (Receiver) ติดตั้งภายในตัวเดียวกันทำให้ไม่จำเป็นต้องเดินสายไฟทั้งสองฝั่งเหมือนแบบ (Opposed Mode) ทำให้การติดตั้งใช้งานได้ง่ายกว่า โฟโตเซ็นเซอร์แบบสะท้อนกับวัตถุชนิดนี้จะใช้ในการตรวจจับชิ้นงานที่มีลักษณะทึบแสงและโปร่งแสงได้ซึ่งในสภาวะการทำงานปกติตัวรับ (Receiver) จะไม่สามารถรับสัญญาณจากตัวส่ง (Emitter) ได้ เนื่องจากไม่มีวัตถุที่จะทำให้หน้าที่เป็นตัวสะท้อนลำแสงกลับมายังตัวรับ (Receiver) โดยเซ็นเซอร์แบบนี้จะทำหน้าตรวจจับวัตถุที่เคลื่อนที่ตัดผ่านที่หน้าของเซ็นเซอร์ โดยวัตถุหรือชิ้นงานที่ผ่านหน้าเซ็นเซอร์จะทำหน้าที่สะท้อนลำแสงที่ส่งมาจากตัวส่ง (Emitter) กลับไปยังตัวรับ จึงทำให้ตัวรับ (Receiver) สามารถรับลำแสงที่จะสะท้อนกลับมายังได้ ซึ่งจะทำให้วงจรภายในรับรู้ได้ว่ามีวัตถุหรือชิ้นงานขวางอยู่ทำให้สถานะของเอาต์พุตของตัวรับเปลี่ยนแปลงไปโดยเราเรียกลักษณะการทำงานแบบนี้ว่า Light On หรือ Light Operate

2.2 ดอตเน็ตเฟรมเวิร์ก

ดอตเน็ตเฟรมเวิร์กเป็นแพลตฟอร์มที่มีไว้ใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ โดยมีจุดประสงค์สำคัญ คือให้สามารถใช้งานในสภาวะของฮาร์ดแวร์หรือระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันได้อย่างไม่มีปัญหา เช่น เครื่องพีซี หรือระบบปฏิบัติการ Windows กับ Linux

โดยได้ถูกสร้างขึ้นมาจากบริษัท ไมโครซอฟท์ที่มีรูปแบบการพัฒนาโปรแกรมแบบใหม่ที่ไม่โครซอฟท์ได้พัฒนาออกมา สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน ดอตเน็ตเฟรมเวิร์กถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถใช้งานภาษาใด ๆ ก็ได้ โดยสามารถรองรับภาษาดอตเน็ตได้มากกว่า 40 ภาษา รวมถึง C# ด้วย และยังสามารถรองรับภาษา C++, Visual Basic, Jscript, Delphi และยังมีอีกหลายภาษาที่กำลังพัฒนาอยู่ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 สถาปัตยกรรมของดอตเน็ตเฟรมเวิร์ก

ดอตเน็ตเฟรมเวิร์กนั้นจะประกอบไปด้วยไลบรารีเป็นจำนวนมากสำหรับการเขียนโปรแกรม รวมถึงบริหารการดำเนินการของโปรแกรมบนดอตเน็ตเฟรมเวิร์ก โดยไลบรารีนั้นได้รวมถึงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้, การเชื่อมต่อฐานข้อมูล, วิทยาการเข้ารหัสลับขั้นตอนวิธี, การเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน [3] ซึ่งโปรแกรมที่เขียนบนดอตเน็ตเฟรมเวิร์กจะทำงานในรูปแบบบนสภาพแวดล้อมที่บริหารโดย Common Language Runtime (CLR) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในดอตเน็ตเฟรมเวิร์กโดย CLR นั้นจะเตรียมสภาพแวดล้อมเสมือนทำให้ผู้พัฒนาไม่ต้องคำนึงถึงความสามารถที่แตกต่างระหว่างหน่วยประมวลผลต่าง ๆ และ CLR ยังให้บริการด้านกลไกระบบความปลอดภัย การบริหารหน่วยความจำ และการจัดการความผิดปกติของภาษาจาวาได้ อีกทั้งดอตเน็ตเฟรมเวิร์กนั้นออกแบบมาเพื่อการพัฒนาซอฟต์แวร์ง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น และปลอดภัยขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้ยังได้เป็นส่วนประกอบในระบบปฏิบัติการวินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ 2003 และวินโดวส์วิสตา ซึ่งดอตเน็ตเฟรมเวิร์กแรกใช้งานในปี พ.ศ. 2545 รุ่นที่สองได้ใช้งานในปี พ.ศ. 2548 ซึ่งตั้งแต่รุ่นแรกถึงรุ่นสองนั้นได้รองรับระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์เกือบทุกรุ่น และรุ่นที่สามซึ่งเป็นรุ่นปัจจุบันได้ออกวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 โดยได้รองรับวินโดวส์เอกซ์พี SP2 วินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ 2003 SP1 และวินโดวส์วิสตา การเชื่อมต่อฐานข้อมูลดอตเน็ตเฟรมเวิร์กนั้นประกอบด้วยไลบรารีของ Source Code ขนาดใหญ่มากซึ่งเราเรียกใช้จากภาษา Client ของเรา เช่น C#, C++, .NET โดยการใช้เทคนิคเชิงวัตถุ (OOP) ไลบรารีที่กล่าวมานี้ถูกแบ่งกลุ่มออกเป็นโมดูลต่าง ๆ ดังนั้นจึงได้ส่วนของผลลัพธ์ที่ต้องการ เช่น Windows Application โดยดอตเน็ตเฟรมเวิร์กนั้นเป็นรากฐานของแพลตฟอร์มซึ่งหน้าที่หลัก ๆ ของ CLR ก็คือเครื่องมือในการประมวลผล และจัดการกับโปรแกรมที่คอมไพล์ไว้แล้วให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Windows โดย CLR จะแปลงโค้ดในรูปแบบ MSIL ไปเป็นคำสั่งของภาษาเครื่อง (Machine Language) โดยใช้เทคโนโลยีของการแปลงแบบ Just In Time (JIT) คือ แปลงเฉพาะส่วนที่นำมาใช้เท่านั้น

2.3 ภาษาโปรแกรม

ภาษาที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างมนุษย์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยหากไม่มีภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์จะไม่สามารถทำงานได้ เนื่องจากขาดชุดคำสั่งในการทำงานคอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้จะต้องมีการเขียนโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานโดยโปรแกรมต่าง ๆ ที่เขียนขึ้นมานั้นจะต้องเขียนไปตามกฎเกณฑ์ของภาษาที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ เรียกว่า ภาษาคอมพิวเตอร์ และยังสามารถแบ่งกลุ่มภาษาโปรแกรมออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ กลุ่มภาษาเครื่อง (Machine language) คือ ภาษาพื้นฐานที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ ซึ่งแต่ละคำสั่งประกอบขึ้นจากกลุ่มตัวเลข 0 และ 1, กลุ่มภาษาแอสเซมบลี (Assembly Language) คือ ภาษาที่ใช้สัญลักษณ์ข้อความแทนกลุ่มของตัวเลขฐานสองเพื่อให้่ายต่อการเขียนและการจดจำมากขึ้น การทำงานของโปรแกรมจะต้องทำการแปลภาษาแอสเซมบลีให้เป็นภาษาเครื่อง โดยใช้ตัวแปลที่เรียกว่า แอสเซมเบลเลอร์ (Assembler), กลุ่มภาษาขั้นสูง (High-level language) หรือ ภาษารุ่นที่ 3 (3GL: Third Generation Language) คือ ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้เขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น โดยมีลักษณะเหมือนกับภาษาอังกฤษทั่วไป ผู้เขียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์แต่อย่างใดภาษานี้จำเป็นต้องมีตัวแปลภาษาเครื่องเช่นกัน เรียกตัวแปลนี้ว่า คอมไพเลอร์ (compiler) หรือ อินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter) อย่างใดอย่างหนึ่ง ตัวอย่างของภาษาขั้นสูงเช่น ภาษาปาสคาล ภาษาซี ภาษาโคบอล ภาษาเบสิก ภาษาฟอร์แทรน [4] และกลุ่มภาษาระดับสูง (High Level Languages) และภาษาขั้นสูงมาก (Very high-level language) หรือภาษารุ่นที่ 4 (4GL) คือ ภาษาที่มีลักษณะคล้ายภาษาพูดตามปกติของมนุษย์ภาษานี้จะช่วยให้การเขียนโปรแกรมเร็วมากขึ้นกว่าภาษาในรุ่นที่ 3 เนื่องจากมีเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างแบบฟอร์มหน้าจอเพื่อจัดการกับข้อมูลรวมไปถึงการออกรายงานเมนู

Programming Language	2017	2012
Java	1	2
C	2	1
C++	3	3
C#	4	5
Python	5	7
Visual Basic .NET	6	16
JavaScript	7	9
PHP	8	6

รูปที่ 4 การเปลี่ยนแปลงของลำดับการใช้ภาษาโปรแกรมในระยะยาว
ข้อมูลจาก <https://www.tiobe.com/>

จากรูปที่ 4 จะทำให้ทราบได้ว่าลำดับของความนิยมในการใช้ภาษาโปรแกรมนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมไม่มากนักเนื่องจากภาษาโปรแกรมนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างเช่น ความต้องการของตลาดแรงงาน การนำไปใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ และความชอบส่วนบุคคล เป็นต้น

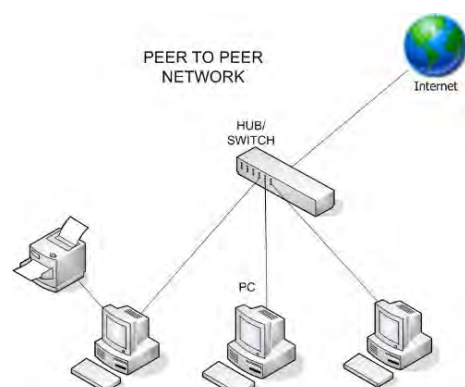
2.4 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือระบบเน็ตเวิร์ค คือกลุ่มของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ถูกนำมาเชื่อมต่อกันเพื่อให้ผู้ใช้ในเครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในเครือข่ายร่วมกันได้เครือข่ายนั้นมีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กที่เชื่อมต่อกันด้วยคอมพิวเตอร์เพียงสองสามเครื่อง เพื่อใช้งานในบ้านหรือในบริษัทเล็ก ๆ ไปจนถึงเครือข่ายขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก ส่วน Home Network

หรือเครือข่ายภายในบ้านซึ่งเป็นระบบ LAN (Local Area Network) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ๆ หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์มาเชื่อมต่อกันในบ้าน สิ่งที่เกิดตามมาก็คือประโยชน์ในการใช้คอมพิวเตอร์ด้านต่าง ๆ

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้กลายเป็นส่วนหนึ่งขององค์กร สถาบันการศึกษา และบ้านไปแล้วการใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ทั้งไฟล์ เครื่องพิมพ์ ต้องใช้ระบบเครือข่ายเป็นพื้นฐานระบบเครือข่ายจะหมายถึงการนำคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันเพื่อจะทำการแชร์ข้อมูล และทรัพยากรร่วมกัน ระบบเครือข่ายสามารถแบ่งเป็นประเภทได้ดังนี้ คือ LAN (Local Area Network) คือ ระบบเครือข่ายท้องถิ่น เป็นเน็ตเวิร์กในระยะทางไม่เกิน 10 กิโลเมตร ไม่ต้องใช้โครงข่ายการสื่อสารขององค์กรโทรศัพท์ คือจะเป็นระบบเครือข่ายที่อยู่ภายในอาคารเดียวกันหรือต่างอาคาร ในระยะใกล้ๆ, MAN (Metropolitan Area Network) คือ ระบบเครือข่ายเมือง เป็นเน็ตเวิร์กที่จะต้องใช้โครงข่ายการสื่อสารขององค์กรโทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นการติดต่อกันในเมือง และ WAN (Wide Area Network) คือ ระบบเครือข่ายกว้างไกล หรือเรียกได้ว่าเป็น World Wide ของระบบเน็ตเวิร์ก โดยจะเป็นการสื่อสารในระดับประเทศ ข้ามทวีปหรือทั่วโลก จะต้องใช้มีเดีย (Media) ในการสื่อสารขององค์กรโทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย (คู่สายโทรศัพท์ dial-up / คู่สายเช่า Leased line / ISDN) (integrated Service Digital Network สามารถส่งได้ทั้งข้อมูล เสียง และภาพในเวลาเดียวกัน) โดยแบ่งประเภทของระบบเครือข่ายได้ดังนี้

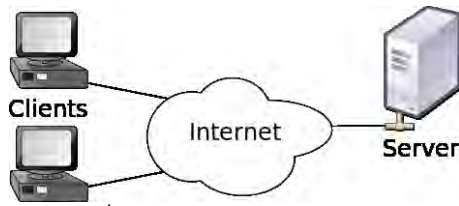
Peer To Peer คือ ระบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องบนระบบเครือข่ายมีฐานเท่าเทียมกันจากรูปที่ 4 คือ ทุกเครื่องสามารถใช้ไฟล์ในเครื่องอื่นได้ และสามารถให้เครื่องอื่นมาใช้ไฟล์ของตนเองได้เช่นกัน ระบบ Peer To Peer มีการทำงานแบบดิสทริบิวท์ (Distributed System) โดยจะกระจายทรัพยากรต่าง ๆ ไปสู่เวิร์คสเตชันอื่น ๆ แต่จะมีปัญหาเรื่องการรักษาความปลอดภัย เนื่องจากข้อมูลที่เป็นความลับจะถูกส่งออกไปสู่คอมพิวเตอร์อื่นเช่นกันโปรแกรมที่ทำงานแบบ Peer To Peer คือ Windows for Workgroup และ Personal Network



รูปที่ 4 เครือข่ายแบบ Peer To Peer

Client / Server คือ เป็นระบบเครือข่ายที่มีการทำงานแบบ Distributed Processing หรือการประมวลผลแบบกระจายโดยจะแบ่งการประมวลผลระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์กับเครื่องไคลเอ็นต์จากรูปที่ 5 แทนที่แอปพลิเคชันจะทำงานอยู่เฉพาะบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ก็แบ่งการคำนวณของโปรแกรมแอปพลิเคชัน มาทำงานบนเครื่องไคลเอ็นต์ด้วย และเมื่อใดที่เครื่องไคลเอ็นต์ต้องการผลลัพธ์ของข้อมูลบางส่วน จะมีการเรียกใช้ไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้มาเฉพาะข้อมูล

บางส่วนเท่านั้นส่งกลับมาให้เครื่องไคลเอนต์ โดยเพื่อนำข้อมูลกลับเข้ามาคำนวณก่อนนำไปประมวลผลในลำดับต่อไป

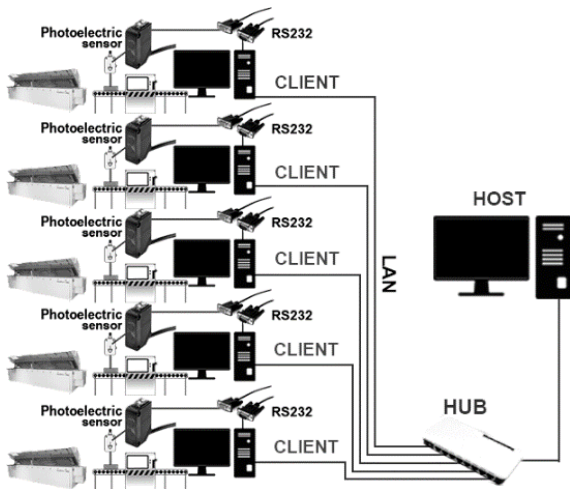


รูปที่ 5 เครือข่ายแบบ Client / Server

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 การออกแบบระบบ

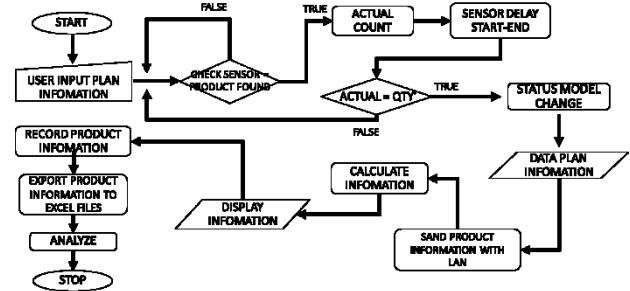
โดยจะใช้สาย RS232 เป็นตัวกลางในเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์เซนเซอร์ เพื่อใช้ในการรับข้อมูลเอาต์พุตที่จะถูกส่งมาจากอุปกรณ์เซนเซอร์ โดยคอมพิวเตอร์ในไลน์จะกำหนดให้เป็นเครื่องลูกข่าย (Client) ซึ่งจะส่งข้อมูลด้วยสาย LAN ผ่าน HUB ไปยัง Host ที่ทำหน้าที่เป็นตัว Server ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 การออกแบบระบบในภาพรวม

หลังจากนั้นจะทำการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมา 2 ส่วนเพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานระหว่างโฟโตอิเล็กทริกเซนเซอร์ และโปรแกรมเพื่อใช้ในการนับจำนวนการผลิตในไลน์การผลิต โดยในส่วนแรกจะเป็นโปรแกรมในส่วนของเครื่องลูกข่าย ซึ่งจะทำหน้าที่ในการรับข้อมูลแผนการผลิตจากผู้ใช้งาน และส่วนที่สองจะเป็นโปรแกรมแสดงผลข้อมูลจากไลน์การผลิต

ภาษาโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาจะใช้ภาษาวิชวลเบสิก โดยใช้กระบวนการพัฒนาโปรแกรมแบบเอจายล์ (Agile) [5] ที่เป็นการพัฒนาแบบส่งมอบ และสนับสนุนการตอบสนองแบบรวดเร็วยืดหยุ่นเพื่อเปลี่ยนแปลงเนื่องจาก [6] ภาษาวิชวลเบสิกเป็นภาษาที่สามารถเรียนรู้ ทำความเข้าใจได้ง่าย และเหมาะสมที่สุดต่อการนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมที่มีระยะเวลาในการพัฒนาไม่มากนักอีกทั้งภาษาวิชวลเบสิกยังเป็นภาษาโปรแกรมในกลุ่มที่ภาษารุ่นที่ 3 ที่ช่วยสามารถพัฒนาโปรแกรมได้รวดเร็ว และยังสามารถให้ผู้ที่ไม่มีความรู้ในเรื่องฮาร์ดแวร์ที่เริ่มในการเขียนโปรแกรมสามารถทำความเข้าใจ และต่อยอดในการพัฒนาโปรแกรมได้ง่าย [7-8]



รูปที่ 7 กระบวนการทำงานระหว่างเซนเซอร์กับโปรแกรม

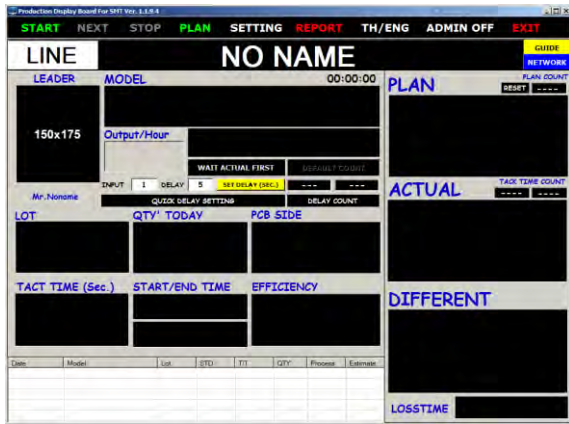
จากรูปที่ 7 เมื่อทำการนำเข้าข้อมูลแผนการผลิตเข้าไปยังโปรแกรมนับจำนวนผลิตภัณฑ์ก็จะเข้าสู่กระบวนการทำงานของเซนเซอร์ที่จะทำหน้าที่ส่งข้อมูลกลับมายังโปรแกรมในกรณีที่ตรวจพบผลิตภัณฑ์ที่เป็นแผนวงจรหากไม่พบโปรแกรมจะทำการวนกระบวนการทำงานนั้นซ้ำในกรณีที่ผลิตภัณฑ์พบโปรแกรมจะเริ่มทำการนับจำนวนผลิตภัณฑ์ และเริ่มต้นการหวนเวลาการทำงานของเซนเซอร์เพื่อการนับผลิตภัณฑ์ในครั้งต่อไปโดยค่าหน่วยเวลานั้นสามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงผ่านผู้ใช้งานได้หลังจากนั้นโปรแกรมจะทำการตรวจสอบเงื่อนไขการทำงานโดยหาค่าการผลิตจริง (Actual) มีค่าเท่ากับจำนวนที่ต้องการผลิต (Qty') สถานะโปรแกรมจะถูกเปลี่ยนหากไม่ก็จะกลับไปที่กระบวนการตรวจสอบซ้ำกรณีที่สถานะถูกเปลี่ยนโปรแกรมจะบันทึกข้อมูลการผลิตดังกล่าว และส่งข้อมูลจากผลิตไปยังโปรแกรมที่สองผ่านแลนโดยจะใช้วิธีการเชื่อมต่อด้วย IP Address และการ Matching Port ระหว่าง 2 เครื่อง โดยโปรแกรมที่สองจะทำหน้าที่คำนวณข้อมูลที่ได้จากไลน์ และแสดงผลให้ผู้ใช้งานทราบสถานะการผลิตในที่เป็นแบบเรียลไทม์ หลังจากนั้นโปรแกรมจะทำการบันทึกข้อมูลที่ถูกส่งมายังโปรแกรมแสดงผลข้อมูลการผลิตผ่านเครือข่ายแลนซึ่งเป็นโปรแกรมที่สองโดยจะทำการรับข้อมูล และบันทึกข้อมูลจากแต่ละไลน์การผลิตทั้งหมดให้อยู่ในรูปของไฟล์เอกสารแบบ Comma-separated values (.csv) โดยเวลาการบันทึกนั้นสามารถเปลี่ยนแปลงจากผู้ใช้งานได้ตลอดเวลา โดยจะนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ และสรุปผลต่อไป

3.2 ฟังก์ชันการทำงาน และหน้าจอผู้ใช้งาน

3.2.1 โปรแกรมนับจำนวนผลิตภัณฑ์

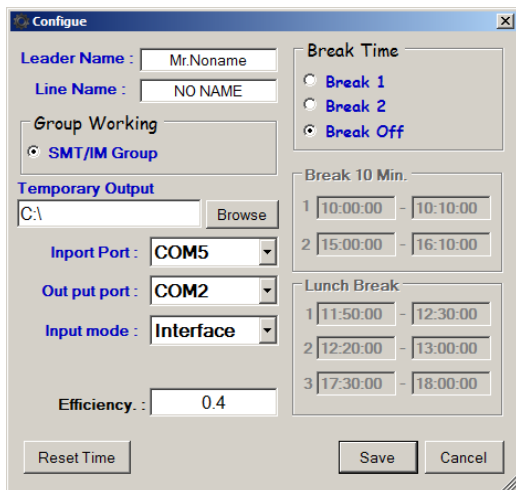
สำหรับฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรมผู้พัฒนาได้มุ่งเน้นไปที่ความต้องการของผู้ใช้งานเป็นหลักดังนั้นฟังก์ชันส่วนใหญ่จึงสามารถที่เปลี่ยนแปลง และตั้งค่าผ่านผู้ใช้งานได้ดังรูปที่ 8 และ 9

จากรูปที่ 8 ผู้ใช้งานจะต้องทำการเพิ่มรูปภาพ และตั้งค่าก่อนในกรณีที่เข้าใช้งานในครั้งแรก ก่อนการเพิ่มข้อมูลแผนการผลิต และเริ่มต้นการทำงานของโปรแกรมโดยเมนู และปุ่มที่ผู้ใช้สามารถเลือกใช้งานได้จะแบ่งออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้แก่กลุ่มการทำงาน คือ Start, Next และ Stop, กลุ่มการตั้งค่า คือ Plan, Setting และ Set Delay, กลุ่มรายงานผล และควบคุม คือ Report, Th/Eng, Admin, Guide และ Network



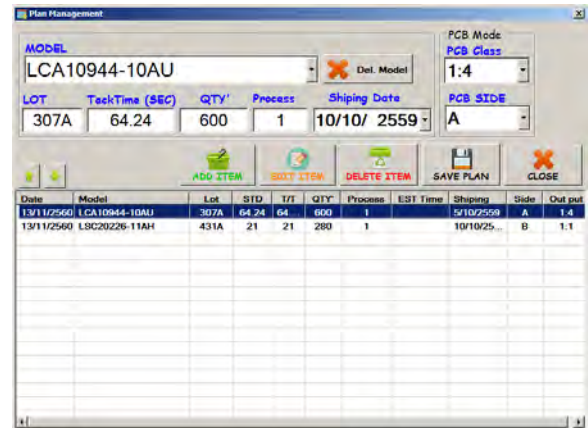
รูปที่ 8 หน้าจอแรกของโปรแกรมนับจำนวนผลิตภัณฑ์

จากรูปที่ 9 ผู้ใช้งานสามารถทำการตั้งค่าชื่อผู้ควบคุมงาน ชื่อไลน์ในสายการผลิต, ตำแหน่งไฟล์ชั่วคราว ซึ่งไว้ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการผลิตในส่วนของไลน์นั้น ๆ, ช่องสัญญาณเข้า และ ออกที่ใช้เชื่อมต่อ, ชนิดการนำเข้าสัญญาณ, ค่าคาดการณ์ประสิทธิภาพการทำงานในไลน์ผลิต และเวลาพักของไลน์การผลิต



รูปที่ 9 หน้าจอการตั้งค่าของโปรแกรมนับจำนวนผลิตภัณฑ์

จากรูปที่ 10 จะเป็นหน้าจอสำหรับการกรอกของข้อมูลการผลิตจากผู้ใช้งาน โดยรายละเอียดของข้อมูลจะประกอบไปด้วย ชื่อรุ่นโมเดล (Model Name) คือ ชื่อของรุ่นโมเดลที่ถูกต้องค่าในการผลิตไว้แล้ว, ล็อต (Lot) คือ จำนวนกลุ่มขนาดของการผลิต, เวลาการผลิตต่อหนึ่งหน่วย (Tact Time) คือ เวลาของการผลิตแผ่นวงจรจากเครื่องจักรที่มีหน่วยเวลาเป็นวินาที, จำนวนที่ต้องการผลิต (Qty') คือ จำนวนความต้องการผลิตของแต่ละรุ่น, กระบวนการ (Process) คือ ลำดับกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นจริง, วันที่จัดส่ง (Shipping Date) คือ เวลาที่ถึงกำหนดส่งจริงในภาพรวมของการผลิต, ขนาดล๊อบบนแผ่นวงจร (PCB Class) คือ จำนวนล๊อบของวงจรที่อยู่ในแผ่นบอร์ดทั้งหมด, ด้านของแผ่นวงจร (PCB Side) คือ ด้านของแผ่นวงจรที่ต้องการผลิตเป็นลำดับแรก

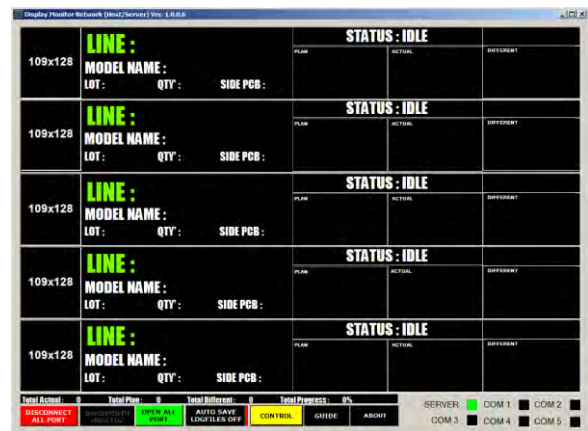


รูปที่ 10 หน้าจอสำหรับการกรอกข้อมูลแผนการผลิตจากผู้ใช้งาน

3.2.2 โปรแกรมแสดงข้อมูลการผลิตผ่านเครือข่ายแลน

โปรแกรมนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวเซิร์ฟเวอร์ที่จะติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องลูกข่ายที่ถูกติดตั้งโปรแกรมนับจำนวนการผลิตไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ในแต่ละไลน์การผลิต โดยจะทำการรับข้อมูลที่จะถูกส่งมายังโปรแกรมแล้วทำการคำนวณข้อมูลที่ได้รับมาก่อนนำมาแสดงผลบนหน้าจอ

จากรูป 11 จะเป็นหน้าที่จะแสดงข้อมูลในการผลิตที่จะถูกส่งเข้ามาทั้งหมดโดยมีการแยกไลน์ผลิต และข้อมูลการผลิตอย่างชัดเจนโดยโปรแกรมนี้จะสามารถตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อ และสถานะของการผลิตได้เช่นเดียวกับโปรแกรมนับจำนวนผลิตภัณฑ์



รูปที่ 11 หน้าจอสำหรับการแสดงผลข้อมูลการผลิตในไลน์การผลิต

4. สรุป

หลังจากการพัฒนาระบบเสร็จสิ้น และหลังทำการทดสอบการใช้งานในไลน์การผลิตจริงเบื้องต้นพบว่าข้อมูลที่ได้จากการใช้ระบบใหม่ และข้อมูลที่ได้จากระบบงานเดิมเป็นข้อมูลการบันทึกการผลิตที่ตรงกัน จึงทำให้สามารถนำข้อมูลการผลิตที่ได้จากระบบใหม่ไปใช้งานได้ และยังช่วยลดเวลาในการทำงานของผู้ควบคุมงาน และลดการใช้กระดาษจากระบบงานเดิมลงได้ อีกทั้งข้อมูลที่ได้จากการพัฒนาแบบนี้ยังสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ และวางแผนการผลิตของแต่ละไลน์ได้

นอกจากนี้ระบบดังกล่าวจะยังสามารถลดค่าใช้จ่ายของบริษัทลงได้ ช่วยให้ผู้ควบคุมงานมีเวลาในการทำงานในส่วนอื่น ๆ ได้มากขึ้นซึ่งยังทำให้การติดตาม และตรวจสอบสถานะการผลิตในไลน์การผลิตนั้นสามารถตรวจสอบได้อย่างรวมเร็วจึงทำให้สามารถทราบสถานะการผลิตในแต่ละไลน์การผลิตได้แบบเรียลไทม์

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.อุไรวรรณ อินทร์แหยม อาจารย์นิเทศที่
คอยให้คำปรึกษา และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการออกฝึกงานใน
ครั้งนี้ และขอขอบคุณพี่ชวลิต ชื่อดร และพี่ณัฐพล สมณณี ที่เป็นพี่เลี้ยงใน
การดูแลให้ความรู้ในฝึกสอนงาน การปรับตัวในการทำงาน และคอยช่วย
แก้ปัญหาในการดำเนินการจัดทำโครงงาน และในระหว่างการฝึกงาน
ตลอดมา อีกทั้งพี่กฤษดา คำมะณีจันทร์ และพี่ ๆ จากแผนก SMT ทุกท่าน
ที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ทุกท่านที่คอยช่วยเหลือแนะนำแนวทางในการ
แก้ปัญหาจนทำให้สามารถพัฒนาโครงงานนี้สำเร็จไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] Fundamentals of Photoelectric Sensors,
<https://www.automation.com/>
- [2] Basics of Photoelectric Sensing,
<http://www.compomax.co.th/product/basics-of-photoelectric-sensing/>
- [3] Sanjay K. Dhurandher, Isaac Woungang, Ishan Uppal, Hitesh Bhanushali, and Deepank, "A Dot Net Framework based Physical Testbed for Ad hoc Network Routing Protocols", Electrical and Computer Engineering(CCECE), 2011, IEEE 24th Canadian Conference, pp. 000229 - 000233, May. 2011.
- [4] Chunying Wu and Chunhong Wang, "Case-based Teaching for the Course of Visual Basic Program Design", Education Technology and Computer, 2010, IEEE 2nd International Conference, pp. V4-267 - V4-270, June. 2010.
- [5] Andre C. Neto; Filippo Sartori; Riccardo Vitelli; Llorenç Capellà; Giuseppe Ferrò; Ivan Herrero and Héctor Novella, "An Agile Quality Assurance Framework for the Development of Fusion Real-time Applications", 2016, IEEE-NPSS Real Time Conference (RT), pp. 1 - 7, June. 2016.
- [6] James M. Dukovic and Daniel T. Joyce, "An Evaluation of Object-Based Programming with Visual Basic", Computers and Communications, 1995, IEEE Proceedings International Phoenix Conference, pp. 346 - 351, March. 1995.
- [7] Xiaoyun Ji, "The Teaching Method's discussion about Visual Basic Programming", Computer Science and Service System (CSSS), 2011, IEEE International Conference, pp. 2803 - 2805, June. 2011.
- [8] Tong Biao, "Curriculum Reform Practice of Survey Programming with Visual Basic in Higher Vocational Education", Computer Science & Education, 2010, IEEE 5th International Conference, pp. 600 - 602, Aug. 2010.



นายรวิพล จันท์เหล่าหลวง
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ที่อยู่บ้านเลขที่ 531/7 ถ.พหลโยธิน 58
ต.สายไหม อ.สายไหม ร.ห้วยโป่งชัย 10220
เบอร์โทรศัพท์ 09 1567 2011
E-mail myrawipol@hotmail.com