



# บทที่ 1

## บทนำ

ความเป็นมาและคำจำกัดความต่างๆ ที่กล่าวถึงในบทนี้ เพื่อเป็นข้อแนะนำประกอบการอ่านวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้มุ่งหวังเพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจถึงส่วนประกอบ และแนวทางในการดำเนินการวิจัยได้โดยง่าย โดยจะกล่าวถึง คำจำกัดความและข้อควรทราบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบฝังตัว

### 1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากอัตราการเจริญเติบโตของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน พบว่าจำนวนของอุปกรณ์และเครื่องใช้ต่างๆ ที่ต่อพ่วงเข้ากับระบบเครือข่ายข่ายนั้น มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว มีการคาดการณ์ว่าจำนวนบุคคลที่เชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านทางโทรศัพท์ จะถูกแทนที่ด้วยอุปกรณ์และเครื่องใช้ต่างๆ ในไม่ช้า (Michael O'Brien, 1999) ผู้ผลิตอุปกรณ์สื่อสารและอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ได้หันมาใช้ระบบควบคุมแบบอัตโนมัติมากขึ้น อุปกรณ์เหล่านี้มักอยู่ในรูปของระบบควบคุมแบบฝังตัว (Embedded Systems) .

เนื่องจากระบบควบคุมแบบฝัง เป็นระบบที่เหมาะสมในการควบคุมงานเฉพาะทาง แต่ระบบเหล่านี้มักเป็นระบบปิด ทำให้การควบคุมและใช้งานต้องกระทำผ่านเครื่องมือหรืออุปกรณ์เฉพาะของผู้ออกแบบหรือผู้ผลิตแต่ละรายเท่านั้น ซึ่งในอดีตผู้ผลิตระบบควบคุม หรืออุปกรณ์ต่างๆ มักมีวิธีการสร้างระบบของตนเองให้เป็นระบบควบคุมแบบเปิด หลากหลายแนวทาง เช่น การสร้างระบบควบคุมแบบกระจาย (Distributed Control System) โดยสื่อสารข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายในรูปแบบต่างๆ หรือระบบควบคุมตามลักษณะมัลติโพรเซสเซอร์ (Multi-processor System) ซึ่งมีการส่งข้อมูล สื่อสาร ควบคุม ผ่านทางช่องสัญญาณเฉพาะ แต่ไม่ว่าจะเป็นแบบใดก็ตาม การควบคุมจำเป็นจะต้องมีซอฟต์แวร์พิเศษ ซึ่งมักยึดติดกับระบบนั้น หรือ ระบบปฏิบัติการของเครื่องที่ใช้ควบคุม

จากปัญหาดังกล่าว จึงนำมาสู่แนวความคิดในการติดต่ออุปกรณ์แบบฝังตัวต่างๆ ผ่านทางระบบเครือข่ายซึ่งช่วยลดปัญหาในด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์หรือช่องสัญญาณพิเศษ เพื่อใช้ในการติดต่อควบคุมระบบควบคุมแบบฝังตัวเหล่านั้น ซึ่งประโยชน์ของการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายแบบเว็บที่เด่นชัดคือ การไม่ยึดติดกับแพลตฟอร์มของผู้ใช้ ทั้งนี้ขอเพียงให้ผู้ใช้สามารถติดต่อผ่านโปรแกรมค้นผ่านเว็บได้เท่านั้น และเป็นประโยชน์สำหรับผู้พัฒนาในการที่ไม่จำเป็นต้องสร้างซอฟต์แวร์เชื่อมต่อพิเศษให้กับอุปกรณ์ควบคุมแบบเฉพาะทางเหล่านั้น

อย่างไรก็ตาม การเชื่อมต่อระบบควบคุมแบบฝังตัวเข้าสู่ระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ผ่านทางเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบฝังตัวนั้น มีปัจจัยพื้นฐานที่เป็นปัญหาต้องพิจารณามากมาย อาทิ

- การสร้างระบบ TCP/IP, HTTP เว็บเซิร์ฟเวอร์, ระบบปฏิบัติการ รวมถึงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) ที่สวยงาม ลงบนไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือ ไมโครโพรเซสเซอร์ ซึ่งมีหน่วยความจำที่จำกัด และ ความเร็วของการประมวลผลต่ำ
- ความเร็วในการควบคุม และ จำนวนผู้ใช้ ที่สามารถ ตรวจสอบ หรือ ควบคุมได้ ณ เวลาหนึ่งๆ
- การจัดระบบเชื่อมต่อภายใน ระหว่าง HTTP เว็บเซิร์ฟเวอร์ และ อุปกรณ์ควบคุมเฉพาะต่างๆ ผ่านระบบ CGI อันเป็นมาตรฐานของระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ทั่วไป ซึ่งทำงานช้า และ พัฒนาได้ลำบาก
- ความปลอดภัยของการควบคุม โดย ควรจะมีการกำหนดสิทธิ์ ในการควบคุมแบบต่างๆ ให้กับผู้ใช้งานแต่ละคน ตลอดจนการเข้ารหัสข้อมูล เพื่อป้องกันอันตรายจากผู้ประสงค์ร้าย
- ปัญหาเรื่องศูนย์กลางการควบคุม หาก มีอุปกรณ์ต่อพ่วง ผ่านระบบเครือข่าย ที่ต้องการความสอดคล้อง ในการทำงาน ร่วมกัน
- ความยุ่งยากในการสร้างสคริปต์ใหม่เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงค่า Configuration ต่างๆ

จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าว จึงได้เกิดงานวิจัยนี้ขึ้น เพื่อพัฒนาเทคนิค และ แนวทางของระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบฝังตัว อันจะช่วยอำนวยความสะดวกในระบบควบคุมต่างๆ ต่อไป

## 1.2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อพัฒนาระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบฝังตัว ที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ และสามารถควบคุมโดยใช้เว็บ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

## 1.3. คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

คำเหล่านี้คือคำจำกัดความที่จะกล่าวถึงภายในงานวิจัยนี้ โดยบางคำจะมีความหมายครอบคลุมถึงระบบที่ใกล้เคียงหรือระบบที่เฉพาะเจาะจง

## อินเทอร์เน็ต (Internet)

ระบบเครือข่ายที่ทำงานบนมาตรฐาน TCP/IP ซึ่งในที่นี้รวมความถึง กลุ่มย่อยของอินเทอร์เน็ตภายในองค์กรที่เรียกว่าอินทราเน็ต (Intranets) ซึ่งนิยมใช้งานในองค์กรขนาดใหญ่ และ ระบบเครือข่ายระหว่างองค์กรแบบเอ็กซ์ทราเน็ต (Extranets) ซึ่งนิยมใช้ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายระหว่างองค์กร

## ระบบเครือข่ายเว็บ (Web network)

ระบบเครือข่ายเว็บ (Web network) คือการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตผ่านโปรแกรมค้นผ่านเว็บ (Web Browser) เช่น Netscape Navigator หรือ Internet Explorer เป็นไคลเอ็นต์ในการขอข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งการทำงานดังกล่าวอ้างอิงจากโพรโทคอล HTTP เป็นหลัก โดยในที่นี้มุ่งเน้นความสนใจไปยังการติดต่อผ่าน HTTP ของผู้ใช้และผู้ให้บริการข้อมูล

## อีเทอร์เน็ต (Ethernet)

มาตรฐานในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายท้องถิ่นที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ซึ่งในงานวิจัยนี้จะถือว่าการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย คือการเชื่อมต่อผ่านระบบสายสัญญาณตามมาตรฐาน Ethernet หรือ IEEE802.3 ลักษณะโดยทั่วไปของอีเทอร์เน็ตคือ การทำงานในลักษณะ Broadcast ที่จุดเชื่อมต่อต่างๆ สามารถรับส่งข้อมูลได้ตลอดเวลา

## TCP/IP

Transmission Control Protocol/Internet Protocol เป็นโพรโทคอลที่กำหนดการรับส่งข้อมูลระหว่างจุดบนระบบเครือข่าย ซึ่งคุณลักษณะเฉพาะของ TCP/IP คือความสามารถในการยืนยันความถูกต้องของการรับส่ง และการได้รับข้อมูลบนระบบเครือข่าย

## HTTP

Hypertext Transport Protocol หรือเกณฑ์วิธีขนส่งข้อความหลายมิติ เป็นการดำเนินงานในระดับโปรแกรมประยุกต์ (Application) เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ซึ่งมุ่งเน้นที่การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์ และ โปรแกรมค้นผ่านเว็บ HTTP จะทำการส่งข้อมูลตามมาตรฐานของ TCP/IP

## URL

Uniform Resource Locator หรือมาตรฐานโปรแกรมชี้แหล่งทรัพยากรสากล เป็นข้อความที่โปรแกรมค้นผ่านเว็บใช้เพื่ออ้างอิงถึงข้อมูลที่ต้องการจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยผ่านเซิร์ฟเวอร์จะเป็นผู้จัดการด้วยตนเอง ทั้งนี้ URL อาจอ้างถึงแฟ้มข้อมูลธรรมดาหรืออาจอ้างถึงข้อมูลที่ได้รับการสร้างแบบพลวัต (Dynamic) จากเซิร์ฟเวอร์ก็ได้

## HTML

HyperText Markup Language เป็นภาษาที่ใช้ในการอธิบายรูปร่างลักษณะของหน้าเว็บ เพื่อให้โปรแกรมค้นผ่านเว็บสามารถสร้างหน้าจอและรูปภาพแสดงให้ผู้ใช้เห็นได้

## Web device

อุปกรณ์ที่สามารถสื่อสารหรือควบคุมผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ โดยอาศัยโปรแกรมค้นผ่านเว็บเป็นตัวควบคุม หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า เป็นอุปกรณ์ที่ฉลาดเนื่องจากสามารถพูดคุยผ่าน TCP/IP และ HTTP ได้

### 1.4. ขอบเขตงานวิจัย

- พัฒนาอุปกรณ์สื่อสาร โดยในที่นี้อาศัยมาตรฐาน IEEE802.3 อีเทอร์เน็ต 10BaseT ในการเชื่อมต่อ ไมโครคอนโทรลเลอร์ เข้าสู่ระบบเครือข่าย
- ทำการพัฒนา TCP/IP Stack และระบบบริการข้อมูลระบบเครือข่ายเว็บตามมาตรฐาน HTTP/1.0 พร้อมสร้างระบบความปลอดภัยอย่างง่าย
- ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและซอฟต์แวร์ที่จำเป็น เพื่อทำหน้าที่ช่วยในการสร้างหน้าเว็บที่สวยงามและช่วยในการสร้างระบบควบคุมที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น
- ศึกษาความเป็นไปได้ในการเข้ารหัสและกำหนดระบบรักษาความปลอดภัยของการบริการข้อมูลสำหรับเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบฝังตัว

### 1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- สามารถพัฒนาระบบควบคุมเฉพาะทางที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่มีความสามารถในการควบคุม ตั้งค่า ตรวจสอบ และ ดูแลผ่านระบบเครือข่ายเว็บ และมีความปลอดภัยในการควบคุม
- สามารถพัฒนา TCP/IP ที่มีขนาดเล็ก และเพียงพอต่อการใช้งานพื้นฐาน
- เข้าใจการทำงานของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดีขึ้น

- เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการประมวลผลบนระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบฝังตัวต่อไป

#### 1.6. วิธีดำเนินงานวิจัย

- ศึกษารวบรวมข้อมูลการทำงานของอีเทอร์เน็ต และ วงจรรวมที่เกี่ยวข้อง
- ออกแบบฮาร์ดแวร์ เพื่อใช้สื่อสารกับอีเทอร์เน็ตตามมาตรฐาน IEEE802.3 อีเทอร์เน็ต 10BaseT เข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์
- ทดสอบการสื่อสาร และอุปกรณ์ต่างๆ
- พัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อสร้าง TCP/IP และองค์ประกอบที่จำเป็นลงสู่ ไมโครคอนโทรลเลอร์
- ทำการพัฒนาบริการต่างๆ ให้กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์
- ติดตั้งระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพื่อทำหน้าที่เป็นพีแอลซีช่วยในการสร้างเว็บที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน
- ทดสอบต่อเชื่อมไมโครคอนโทรลเลอร์เข้ากับระบบควบคุมอย่างง่าย และ ทดลองโปรแกรมเพิ่มเติม
- วิเคราะห์และสรุปผล