



## บทที่ 8

### บทสรุป การประยุกต์ใช้งาน และ ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบฝังตัวที่ปรับปรุงลักษณะใหม่ได้นั้น เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาระบบควบคุมแบบฝังตัวทั่วไป เนื่องจากระบบดังกล่าวสามารถดัดแปลงแก้ไขให้เข้ากับสภาวะหรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ต่อพ่วงอยู่ได้โดยง่าย และยังอำนวยความสะดวกในการควบคุมจากระยะไกล ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตามที่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ ผู้ใช้สามารถควบคุมและแก้ไขค่าต่างๆ ของระบบควบคุมที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบฝังตัวได้ทันที อย่างไรก็ตามงานวิจัยดังกล่าวเป็นเพียงต้นแบบเท่านั้น ยังมีข้อบกพร่องหรือแนวทางที่ต้องปรับปรุงมากมาย

#### 8.1. การประยุกต์ใช้งาน

การประยุกต์ใช้งานนั้น ผู้ใช้งานสามารถพัฒนา PHP Lite Script เพื่อใช้กำหนดการทำงานของตนเองให้เข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต่อพ่วงอยู่ได้โดยง่าย โดยระบบควบคุมแบบฝังตัวที่พัฒนาขึ้นนี้ มีความสามารถในการขับและรับสัญญาณแบบ TTL โดยการเชื่อมต่อผ่าน Memory Mapped I/O ดังกล่าวข้างต้น เช่น ระบบการขับเคลื่อนมอเตอร์ ระบบเปิดปิดวาล์วน้ำ ระบบการควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรม หรือระบบไฟฟ้าในครัวเรือน เป็นต้น

#### 8.2. แนวทางการปรับปรุง

แนวทางในการปรับปรุงระบบควบคุมแบบฝังตัวดังกล่าว ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นนั้น ประกอบด้วยการพัฒนาประสิทธิภาพทางด้านระบบเครือข่าย และ การพัฒนาระบบควบคุม ซึ่งสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1. พัฒนาระบบเครือข่ายให้รองรับการทำงานแบบ Multi Session หรือมีผู้ใช้งานได้พร้อมกันมากกว่า 1 คน ณ เวลาเดียวกัน
2. จัดสร้างสคริปต์หรือ องค์ประกอบ (Component) ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น เพื่อช่วยให้สามารถควบคุมและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ได้โดยง่าย ซึ่งอาจจัดทำในรูปแบบของวัตถุ (Object) บนมาตรฐานอื่นๆ ของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ เช่น JavaScript, Java หรือ VBScript เป็นต้น
3. พัฒนาระบบ Watch Dog เพื่อใช้ในการตรวจสอบสถานะของระบบหากมีความผิดปกติเกิดขึ้น ให้ทำการแก้ไขตัวเองได้ ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาระบบควบคุมที่ยากแก่การเข้าไปตรวจสอบหรือแก้ไข

แนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาดังกล่าวรวบรวมจากปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่พบในระหว่างการศึกษาและทดสอบ โดยแนวทางการปรับปรุงมุ่งเน้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน และ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบให้มีความทนทานมากขึ้น

### 8.3. บทสรุป

การพัฒนาเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบฝังตัวที่จัดรูปลักษณะใหม่ได้ เป็นการช่วยอำนวยความสะดวกในการพัฒนาระบบควบคุมผ่านระบบเครือข่ายเว็บที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้อุปกรณ์ต่อพ่วงที่เป็นดิจิทัลต่างๆ สามารถพัฒนาเพื่อการเชื่อมต่อ และควบคุมได้อย่างสะดวก โดยอาศัยเพียงการพัฒนาสคริปต์และองค์ประกอบ (Component) ที่มีอยู่ ให้เหมาะสมกับสถานะของอุปกรณ์นั้นๆ ได้ อย่างไรก็ตามอุปกรณ์และผลการวิจัยดังกล่าวยังมีจุดบกพร่องที่ควรปรับปรุงอีกหลายจุด ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ ประสิทธิภาพและความสะดวกในการใช้งาน

### 8.4. ข้อเสนอแนะ

ระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์แบบฝังตัวนั้น จะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพหากมีการทำงานร่วมกับภาษาสคริปต์อื่นๆ ในฝั่งผู้ใช้งาน ทั้งนี้เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้าจอตีโต้กับผู้ใช้ที่ดูเข้าใจง่าย และเหมาะแก่การควบคุม อย่างไรก็ตามระบบควบคุมในงานวิจัยนี้ ไม่เหมาะสมที่จะใช้ควบคุมระบบงานที่ต้องการความรวดเร็วในการประมวลผล หรือ การประมวลผลแบบ Real-time ดังนั้น หากต้องใช้กับงานควบคุมที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ควรเลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่านี้