

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ นำเสนอวิธีการพยากรณ์ปริมาณหน่วยความจำของแต่ละเครื่องจักรเสมือนในระบบการประมวลผลคลาวด์แบบส่วนตัว ด้วยวิธีฟัซซีลอจิก (Fuzzy Logic) ที่มีการปรับปรุงมาจากวิธีการพยากรณ์แบบ Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) เพื่อให้ได้ปริมาณหน่วยความจำที่เพียงพอ มีความเหมาะสม สอดคล้องกับปริมาณหน่วยความจำที่ใช้งาน และสามารถนำผลลัพธ์จากการพยากรณ์ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจได้ และจากผลการทดลอง พบว่า วิธีการพยากรณ์แบบฟัซซี มีอัตราความเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษา Memory Outage กับระบบน้อยกว่าวิธีการพยากรณ์แบบ EWMA ซึ่งให้ผลที่ต่ำกว่าประมาณ 25.85% ซึ่งการเกิดปรากฏการณ์ Memory Outage เป็นปัญหาที่เกิดจากหน่วยความจำไม่เพียงพอกับการใช้งานจริง และเมื่อมีการควบคุมปริมาณหน่วยความจำให้ต่างจากหน่วยความจำจริงไม่เกิน 200 MB และจัดสรรหน่วยความจำด้วยวิธี Memory Ballooning ทำให้สามารถจัดสรรหน่วยความจำได้อย่างอัตโนมัติ มีความยืดหยุ่น และเกิดการใช้งานหน่วยความจำที่คุ้มค่ามากขึ้น เนื่องจาก ไม่ต้องเสียพื้นที่หน่วยความจำจากการจองพื้นที่แล้วไม่ได้ใช้งาน

แต่อย่างไรก็ตาม การจัดสรรหน่วยความจำอย่างอัตโนมัติ ในกรณีที่ต้องมีการปรับลดปริมาณหน่วยความจำลง จะส่งผลให้มีการตอบสนองที่ไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากการปรับลดที่ไปกระทบกับพื้นที่หน่วยความจำที่มีการใช้งานอยู่เดิม และยังไม่มีการคืนหน่วยความจำ ทำให้เกิดความผิดพลาดอยู่บ้างในการเข้าใช้บริการระบบเว็บไซต์ในเครื่องจักรเสมือน

## 5.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

### 5.2.1 ปัญหาที่พบในงานวิจัย

OpenStack Cloud Software เป็นซอฟต์แวร์ที่มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา ทำให้มีหลากหลายเวอร์ชัน แต่ละเวอร์ชัน มีวิธีการติดตั้งที่แตกต่างกันไป จึงใช้เวลาในการศึกษา และทำความเข้าใจพอสมควร

ปริมาณหน่วยความจำที่ใช้ในงานวิจัยนี้ค่อนข้างมีจำกัด ทำให้ในการทดลองแต่ละครั้ง ต้องใช้เวลานาน รวมถึงจำนวนผู้ใช้งานที่ใช้ในการจำลองพฤติกรรมการใช้บริการในเครื่องจักรเสมือน ก็จำกัดเพียง 50 คน เพื่อไม่ให้มีปริมาณงานที่สูงเกินกว่าที่หน่วยความจำจะสามารถทำงานได้

แพลตฟอร์มที่ใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นภาษา Bash ซึ่งไม่สนับสนุนการคำนวณจุดทศนิยม ทำให้ต้องใช้เวลาในการค้นหาข้อมูลพอสมควร

### 5.2.2 ข้อเสนอแนะ

ควรเลือกเวอร์ชันของ OpenStack Cloud Software ที่มีความเสถียร และเหมาะสมกับความต้องการใช้งาน

ในงานวิจัยนี้ ไม่ได้สร้างระบบ หรือติดตั้งซอฟต์แวร์สำหรับตรวจสอบ (Monitoring) การใช้ทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และเครื่องจักรเสมือน แต่ใช้เพียงคำสั่งพื้นฐานในโอเพนซอร์สเท่านั้น หากมีระบบตรวจสอบการใช้ทรัพยากร อาจทำให้ง่ายต่อการจัดสรรหน่วยความจำ หรือตรวจสอบสถานะของเครื่องในขณะนั้นได้

ในการปรับเปลี่ยนปริมาณหน่วยความจำ ควรมีการปรับเปลี่ยนในลักษณะของ block ของหน่วยความจำ

ควรหาวิธีการจัดการพื้นที่หน่วยความจำ กรณีที่มีการปรับเปลี่ยนหน่วยความจำที่ลดลงจากเดิม แต่การปรับเปลี่ยนนั้น ไปกระทบกับพื้นที่หน่วยความจำที่ยังมีการใช้งานอยู่

ควรหาวิธีการพยากรณ์ปริมาณหน่วยความจำในระยะยาว เนื่องจากวิธีการพยากรณ์แบบพีชชีในงานวิจัยนี้ เป็นการพยากรณ์แนวโน้มปริมาณหน่วยความจำในระยะสั้น