

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

Armbrust et al. (2009) กล่าวว่า การคำนวณแบบคลาวด์ เป็นเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการให้บริการคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในวงการอุตสาหกรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ในปัจจุบัน โดยการ์ทเนอร์ (Gartner, 2015) ได้กล่าวไว้ว่าการคำนวณแบบคลาวด์ ที่เป็นเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มในการใช้งานเชิงธุรกิจ โดยส่วนใหญ่เป็นการใช้งานสำหรับองค์กรธุรกิจในรูปแบบดิจิทัลที่ต้องการเข้าถึงผู้บริโภคมากขึ้นและความคุ้มค่าในการลงทุนของโครงสร้างพื้นฐานของระบบ ไอดีซี (IDC, 2015) ได้คาดการณ์ว่าภายในปี ค.ศ. 2020 ในองค์กรธุรกิจจะมีการใช้การคำนวณแบบคลาวด์เป็นวิธีทางในการดำเนินธุรกิจซึ่งทุกองค์กรมีความจำเป็นต้องใช้เหมือนเป็นโครงสร้างพื้นฐานขององค์กร ซึ่งปัจจุบันมีผู้ให้บริการการคำนวณแบบคลาวด์เพิ่มมากขึ้นและได้การยอมรับในองค์กรธุรกิจชั้นนำเช่น อเมซอนเว็บเซอร์วิส (Amazon web services: AWS) ไมโครซอฟต์อาเซอร์ (Microsoft azure) และกูเกิลคลาวด์แพลตฟอร์ม (Google cloud platform)

Ogu et al. (2014) ได้กล่าวถึงองค์กรธุรกิจในปัจจุบันมีการใช้ไอซีที (ICT) เข้ามาช่วยในการบริหารจัดการองค์กรมากขึ้น เหตุเพราะสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่มีลักษณะเป็นพลวัตที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งมีการแข่งขันกัน และมีการร่วมมือกันทางธุรกิจในปัจจุบันการให้บริการการคำนวณแบบคลาวด์สามารถตอบสนองความต้องการขององค์กรธุรกิจที่ต้องการระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความยืดหยุ่นต่อการใช้งาน ประหยัดค่าใช้จ่ายโดยมีการคิดค่าใช้จ่ายตามการใช้งานจริง ประหยัดค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ โดยที่สามารถให้บริการผู้ใช้งานได้หลายคนในเวลาเดียวกัน และรองรับการใช้งานของรูปแบบธุรกิจที่แตกต่างกัน ซึ่งระบบให้บริการการคำนวณแบบคลาวด์มีความเหมาะสมและตอบสนองต่อองค์กรธุรกิจที่มีการบริหารจัดการในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Business) โดยระบบการคำนวณแบบคลาวด์จะให้บริการในรูปแบบระบบเสมือนจริง (virtualization) ที่สามารถจัดการทรัพยากรพื้นฐานคอมพิวเตอร์ได้ตามความต้องการขององค์กรธุรกิจในปัจจุบัน โดยการใช้บริการของระบบการคำนวณแบบคลาวด์ สามารถลดค่าใช้จ่ายทั้งในการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการบริหารจัดการ ทั้งระยะเวลาในการติดตั้ง และสามารถปรับการใช้ทรัพยากรต่างๆ ตามความต้องการใช้งานได้อย่างยืดหยุ่นตามความความต้องการของผู้ใช้บริการ

สถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NIST, 2015) ได้นิยามการให้บริการการคำนวณแบบคลาวด์ สำหรับตัวแบบบริการ โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure as a Service: IaaS) ว่าเป็นลักษณะการให้บริการที่สามารถให้บริการเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ โดยประกอบด้วย การให้บริการประมวลผลข้อมูล การให้บริการหน่วยเก็บข้อมูล การให้บริการโครงข่ายการสื่อสารข้อมูล และการให้บริการพื้นฐานอื่นๆ โดยจะให้บริการแบบเสมือนจริงของอุปกรณ์โดยที่ผู้ใช้บริการสามารถปรับเปลี่ยนขนาดได้ตามความต้องการใช้งาน การคิดค่าบริการสามารถเรียกเก็บเงินตามการใช้งาน และระบบจะสามารถให้บริการได้หลายผู้ใช้งานในเวลาเดียวกันในการให้บริการต้องสามารถรองรับระบบปฏิบัติการ หรือซอฟต์แวร์ประยุกต์ได้หลายแพลตฟอร์ม ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการคลาวด์สาธารณะของตัวแบบบริการ โครงสร้างพื้นฐาน (IaaS providers) หลายรายเช่น อเมซอนเว็บเซอร์วิสอีซีทู (Amazon Web Services, 2016) กูเกิลคอมพิวเอนจิน (Google, 2015) แคทไอริส (CAT Telecom, 2015) และทรูไอดีซี (True Internet Data Center, 2015) ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการขององค์กร ที่ผู้ใช้ต้องการจัดตั้งใช้งานบริการคลาวด์ส่วนบุคคลแบบนอกที่ตั้ง (off-premise private cloud) ส่วนองค์กรที่ต้องการบริหารจัดการคลาวด์ส่วนบุคคลเองแบบในที่ตั้ง (on-premise private cloud) อาจเพราะด้วยเหตุผลในความมั่นคง จึงมีความจำเป็นต้องจัดหา ติดตั้งระบบ หรือแพลตฟอร์มโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ด้วยตนเอง นอกจากนี้บางองค์กรที่มีความต้องการใช้ระบบโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์หลายระบบเช่น ทำเพื่อการเชื่อมต่อบริการคลาวด์ส่วนบุคคลแบบในที่ตั้ง และบริการคลาวด์ส่วนบุคคลแบบนอกที่ตั้ง สำหรับกระจายภาระการประมวลผล จำเป็นต้องใช้ตัวแบบคลาวด์แบบผสม (hybrid cloud) ซึ่งเป็นตัวแบบการติดตั้งใช้งานคลาวด์ที่โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์เป็นองค์ประกอบของสองระบบหรือมากกว่าของแพลตฟอร์มคลาวด์ที่แตกต่างกัน โดยโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์อาจเป็นคลาวด์ส่วนบุคคลหรือคลาวด์สาธารณะ ที่มีตัวแบบไม่ซ้ำกันแต่มีความผูกพันเข้าด้วยกัน โดยใช้ข้อกำหนดของเทคโนโลยีมาตรฐานหรือเทคโนโลยีเฉพาะที่ช่วยเปิดการทำงานของข้อมูลและซอฟต์แวร์ประยุกต์สามารถทำงานร่วมกัน (Meil และ Grance, 2011) อย่างไรก็ตามในการติดตั้งใช้งานตัวแบบคลาวด์แบบผสมที่มีแพลตฟอร์มคลาวด์หลายแพลตฟอร์มทำงานร่วมกัน (interoperability) ของคลาวด์แพลตฟอร์มที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายได้แก่ โอเพนสแตก อาปาเช่คลาวด์สแตก และวีเอ็มแวร์ ซึ่งไม่ได้สร้างช่องทางสำหรับการทำงานร่วมกัน จึงไม่สามารถทำการจัดสรรทรัพยากรจากหลายคลาวด์แพลตฟอร์มตามความต้องการของผู้ใช้บริการได้ ทำให้ยากต่อการจัดการในกรณีที่ต้องการใช้บริการทรัพยากร โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์หลายแพลตฟอร์มร่วมกัน (Zhang, 2012) ตัวอย่างเช่น เอดับเบิลยูเอช อีซีทู (AWS EC2) กูเกิลคอมพิวเอนจิน (Google compute engine) และ ไมโครซอฟต์อาเซอร์ (Microsoft Azure) ที่เป็นการให้บริการคลาวด์แบบนอกที่ตั้ง ส่วนการให้บริการคลาวด์แบบในที่ตั้งเช่น โอเพนสแตก (OpenStack, 2015), อาปาเช่คลาวด์สแตก (Apache

CloudStack, 2015) และยูคาลิปตัส (Eucalyptus Systems, 2015) ซึ่งการให้บริการมีรูปแบบการจัดการที่ต่างกันและผู้ให้บริการแต่ละค่ายจะมีข้อดีที่เป็นจุดขายที่ต่างกันแต่ไม่เปิดช่องทางที่ทำให้แต่ละแพลตฟอร์มคลาวด์ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาหนึ่งที่องค์การสภาพเครือข่ายและความมั่นคงสารสนเทศแห่งยุโรป (ENISA, 2009) ให้ความสำคัญและเรียกปัญหาในลักษณะนี้ว่าล็อกอิน (Lock-in) เป็นปัญหาการย้ายบริการของลูกค้าจากผู้ให้บริการหนึ่งไปยังผู้ให้บริการอื่นเป็นเรื่องยากในปัจจุบัน (Catteddu, 2010)

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนั้นคือคลาวด์แพลตฟอร์ม โอเพนสแตก อาปาเช่คลาวด์สแตก และวีเอ็มแวร์ ซึ่งมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย ไม่ได้สร้างช่องทางสำหรับการทำงานร่วมกันทำให้ยากต่อการจัดการในกรณีที่ต้องการร่วมระบบสารสนเทศเข้าด้วยกันเพื่อการใช้งานบริการทรัพยากร โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ร่วมกัน ผู้ใช้บริการมีความต้องการใช้งานบริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ที่มีรูปแบบการให้บริการที่มีข้อดี ข้อเสียต่างกัน

ผู้วิจัยจึงเสนอการพัฒนาระบบนายหน้าโดยใช้ออนโทโลยีเพื่อการดำเนินการร่วมกันของการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์ม โดยเป็นการพัฒนาระบบให้บริการการคำนวณแบบคลาวด์ในรูปแบบของระบบนายหน้า (broker system) สำหรับการจัดการการให้บริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ที่อาศัยแพลตฟอร์มคลาวด์ที่ต่างกันตั้งแต่สองแพลตฟอร์ม โดยใช้กรณีศึกษาคือแพลตฟอร์มบริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์โอเพนสแตก อาปาเช่คลาวด์สแตก และ วีเอ็มแวร์

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบนายหน้าโดยใช้ออนโทโลยีสำหรับการดำเนินการร่วมกันได้ของการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์ม
2. เพื่อพัฒนาอนโทโลยีสำหรับเป็นฐานความรู้ในการจัดการทรัพยากรของบริการ โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์

### คำถามวิจัย

ทำอย่างไรจึงสามารถช่วยให้การกำหนดความต้องการใช้ทรัพยากรของระบบบริการ โครงสร้างพื้นฐานแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์มให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรวดเร็ว

## สมมติฐานการวิจัย

ระบบนายหน้าโดยใช้ออนโทโลยีเพื่อการดำเนินการร่วมกันได้ของการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์ม น่าจะสามารถจัดการทรัพยากรของระบบบริการโครงสร้างพื้นฐานแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์มให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และรวดเร็ว

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ระบบนายหน้าโดยใช้ออนโทโลยีเพื่อการดำเนินการร่วมกันได้ของระบบการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์ม เป็นการศึกษาและพัฒนาโมเดลสำหรับทำหน้าที่เป็นนายหน้าที่ช่วยในการจัดการทรัพยากรของระบบการคำนวณแบบคลาวด์โดยใช้ออนโทโลยีมาช่วยในการจัดการทรัพยากรของการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์ม โดยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาการทำงานของจัดการทรัพยากรของการคำนวณแบบคลาวด์สามแพลตฟอร์มคือ โอเพนสแตค อาปาเช่คลาวด์สแตค และวีเอ็มแวร์ อีเอสเอ็กซ์ไอ
2. การพัฒนาองค์ความรู้ออนโทโลยีจะมุ่งเน้นการจัดการทรัพยากรการคำนวณแบบคลาวด์ในการสร้างเครื่องเสมือน (การกำหนดความต้องการใช้งาน, การติดตั้งโครงแบบ) ของสามแพลตฟอร์มคือ โอเพนสแตค อาปาเช่คลาวด์สแตค และ วีเอ็มแวร์ อีเอสเอ็กซ์ไอ
3. การพัฒนาระบบนายหน้าสำหรับจัดการการเชื่อมโยงชุดคำสั่งในการจัดการทรัพยากรแพลตฟอร์มที่ต่างกัน โดยใช้เทคโนโลยีเรสท์ (REST) และขั้นตอนวิธีการเลือกบริการโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์แบบหลายแพลตฟอร์มด้วยการวัดความคล้ายคลึงกัน โดยใช้แบบจำลองเวกเตอร์เวกเตอร์สเปซ
4. งานวิจัยเรื่องนี้ใช้เวลาในการดำเนินงานวิจัย 3 ปี

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

### 1. ประโยชน์เชิงวิชาการ

- 1.1. ระบบนายหน้า สำหรับการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์มโดยใช้ออนโทโลยีแบบออนโทโลยีที่มีประสิทธิภาพในการจัดการที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้
- 1.2. ฐานความรู้ออนโทโลยีสำหรับการจัดการทรัพยากรของระบบการคำนวณแบบคลาวด์ สำหรับแพลตฟอร์มโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์โอเพนสแตค อาปาเช่คลาวด์สแตค และ วีเอ็มแวร์ อีเอสเอ็กซ์ไอ

## 2. ประโยชน์เชิงเศรษฐกิจ

- 2.1. สามารถใช้บริการระบบการคำนวณแบบคลาวด์หลายแพลตฟอร์มเพื่อตอบสนองความต้องการทางธุรกิจของตน
- 2.2. ช่วยลดการลงทุนในการขยายระบบคลาวด์เดิมและเพื่อให้รองรับการเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจโดยใช้ตัวแบบคลาวด์แบบถูกผสม

## นิยามศัพท์

**การคำนวณแบบคลาวด์ (cloud computing)** คือ ตัวแบบที่ทำให้การเข้าถึงแหล่งรวมทรัพยากรการคำนวณที่ใช้ร่วมกันและปรับแต่งโครงสร้างได้อันได้แก่ เครือข่าย, เครื่องให้บริการ, หน่วยเก็บ, โปรแกรมประยุกต์, และบริการ สามารถดำเนินการผ่านเครือข่ายตามคำขอได้อย่างสะดวก ซึ่งทรัพยากรเหล่านี้สามารถจัดหาและคืนได้อย่างรวดเร็วโดยอาศัยการจัดการและการโต้ตอบกับผู้ให้บริการน้อยที่สุด (Mell and Grance, 2011) องค์ประกอบสำคัญของการคำนวณแบบคลาวด์ได้แก่ บริการซอฟต์แวร์คลาวด์ และการคำนวณสาธารณูปโภคซึ่งหมายถึงการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์หรือบริการแพลตฟอร์มคลาวด์ (Armbrust et al., 2009)

**บริการโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ (Cloud Infrastructure as a Service: IaaS)** คือ บริการทรัพยากรการคำนวณอันได้แก่ หน่วยประมวลผล, หน่วยเก็บข้อมูล, และเครือข่าย ซึ่งผู้ให้บริการสามารถใช้ทรัพยากรเหล่านี้เพื่อติดตั้งระบบปฏิบัติการหรือโปรแกรมประยุกต์ใดๆ ได้ตามต้องการ (Mell and Grance, 2011)

**บริการแพลตฟอร์มคลาวด์ (Cloud Platform as a Service: PaaS)** คือ บริการระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งติดตั้งอยู่บนโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์สำหรับให้ผู้ให้บริการติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ที่ระบบปฏิบัติการรองรับ (Mell and Grance, 2011)

**บริการซอฟต์แวร์คลาวด์ (Cloud Software as a Service: SaaS)** คือ ซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งอยู่บนแพลตฟอร์มคลาวด์และโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์เพื่อให้บริการผู้ใช้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Mell and Grance, 2011)

**คลาวด์สาธารณะ (public cloud)** คือ ตัวแบบการติดตั้งใช้งานคลาวด์ที่โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ถูกจัดหามาสำหรับการใช้แบบเปิดโดยสาธารณะทั่วไป และอาจถูกเป็นเจ้าของ จัดการ และจัดดำเนินการโดยองค์กรธุรกิจ สถาบันการศึกษา และภาครัฐ หรือแบบผสม และติดตั้งอยู่ที่ฝั่งผู้ให้บริการคลาวด์สาธารณะ (Mell and Grance, 2011)

**คลาวด์ส่วนบุคคล (private cloud)** คือ ตัวแบบการติดตั้งใช้งานคลาวด์ที่โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ถูกจัดสรรมาสำหรับการใช้ประโยชน์ขององค์กรใดองค์กรหนึ่งที่ประกอบด้วยผู้บริโภคนหลายคน และอาจถูกเป็นเจ้าของ จัดการ และจัดดำเนินการโดยองค์กร บุคคลที่สาม หรือแบบผสม และอาจติดตั้งอยู่ที่ฝั่งผู้ให้บริการคลาวด์สาธารณะหรือในองค์กรของผู้ใช้บริการเอง (Mell and Grance, 2011)

**คลาวด์ลูกผสม (hybrid cloud)** คือ ตัวแบบการติดตั้งใช้งานคลาวด์ที่โครงสร้างพื้นฐานคลาวด์เป็นองค์ประกอบของสองระบบหรือมากกว่าของแพลตฟอร์มคลาวด์ที่แตกต่างกัน โดยโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์อาจเป็นคลาวด์ส่วนบุคคลหรือคลาวด์สาธารณะ ที่มีตัวแบบไม่ซ้ำกันแต่มีความผูกพันเข้าด้วยกัน โดยใช้ข้อกำหนดของเทคโนโลยีมาตรฐานหรือเทคโนโลยีเฉพาะที่ช่วยเปิดการทำงานของข้อมูลและซอฟต์แวร์ประยุกต์สามารถทำงานร่วมกัน (Mell and Grance, 2011)

**อินเทอร์เน็ตคลาวด์ (intercloud)** คือ ตัวแบบการทำงานร่วมกันของการคำนวณแบบคลาวด์ ที่เรียกว่า “cloud of clouds” ซึ่งเป็นระบบการคำนวณแบบคลาวด์ที่ประกอบด้วยระบบการคำนวณแบบคลาวด์หลายระบบที่ทำงานร่วมกันผ่านสื่อกลางการสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ที่มีข้อตกลงหรือเกณฑ์วิธี ร่วมกัน (Marinescu, 2013) (cisco.com, 2016)