

ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆกับสถาบันการศึกษา

Cloud Computing System for Education

ปิยะ ธิรพันธุ์เมธี¹ และ พัลลภ พิริยะสุรวงศ์²

¹สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

²สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

ปัจจุบันสถาบันการศึกษามีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการทำงานที่หลากหลาย แต่การลงทุนในระบบสารสนเทศนั้นอาจก่อให้เกิดข้อคำถามถึงความคุ้มค่าในการลงทุนหรือไม่อย่างไร ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ(Cloud Computing) เป็นบริการทางอินเทอร์เน็ตที่รวบรวมทรัพยากรที่จำเป็นไว้ด้วยกันและมีการทำงานที่สอดคล้องประสานกันโดยเป็นการให้บริการตั้งแต่ระดับโครงสร้างพื้นฐาน(Infrastructure as a Service : IaaS) การให้บริการแพลตฟอร์ม(Platform as a Service : PaaS) ไปจนถึงระดับบริการด้านซอฟต์แวร์และโปรแกรมประยุกต์(Software as a Service : SaaS) และระบบประมวลผลแบบ กลุ่มเมฆ ยังมีความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนคุณลักษณะของการประมวลผลได้ตามความต้องการของผู้ใช้บริการในแต่ละเหตุการณ์ รวมถึงยังมีระบบการคิดค่าใช้จ่ายตามการใช้งานที่แท้จริง ทำให้สถาบันการศึกษาหลายแห่งได้มีการนำระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในการดำเนินการซึ่งส่งผลให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการลงทุน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

คำสำคัญ ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ , สถาบันการศึกษา

ABSTRACT

At present, institutions have applied information technology as a tool in different kinds of jobs. However, the investment in information system may cause the problem about its value. Cloud Computing is one of the internet services gathering necessary resource with consistent system which is the service from Infrastructure as a Service: IaaS, Platform as a Service: PaaS to Software as a Service: SaaS. In addition, Cloud Computing has flexibility in adjusting the traits of computing depending on user's needs in various contexts. The expenditure is also calculated up to the authentic use which lets the institutions apply Cloud Computing as an administrative and maintenance tool to save their own budget.

Keywords: *Cloud Computing, Education*

1. บทนำ

สถาบันการศึกษาเป็นหน่วยงานหนึ่งที่ได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาเป็นเครื่องมือเพื่อช่วยในการดำเนินกิจกรรมที่สำคัญในการจัดการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศจัดได้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วดังจะเห็นได้จากพัฒนาการของรูปแบบการให้บริการในอดีตที่การประมวลผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์จะมีใช้เพียงในมหาวิทยาลัยหรือบริษัทขนาดใหญ่ที่มีงบประมาณในการลงทุนสูงเท่านั้น ระบบที่ให้บริการในช่วงเวลาดังกล่าวเป็นการประมวลผลแบบรวมศูนย์โดยผู้ใช้งานต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ทางด้านเทคนิคในการใช้งานรวมถึงต้องมีเจ้าหน้าที่ซึ่งมีความรู้เฉพาะด้านในการดูแลบำรุงรักษาระบบแต่ในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานเพิ่มมากขึ้นโดยไม่จำกัดอยู่เพียงภายในมหาวิทยาลัยหรือบริษัทขนาดใหญ่เท่านั้นผู้ใช้งานทั่วไปที่ทำงานในระดับโปรแกรมประยุกต์ไม่จำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์เป็นพิเศษอีกต่อไปนอกจากนี้การพัฒนาของระบบอินเทอร์เน็ตเป็นอีกปัจจัยที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการให้บริการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในสภาพแวดล้อมการทำงานบนระบบอินเทอร์เน็ตได้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานไปสู่รูปแบบของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ(Web Application) ซึ่งทำให้เกิดความสะดวกในการพัฒนาและติดตั้งโปรแกรม เนื่องจากผู้พัฒนาโปรแกรมทำการติดตั้งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นบนเครื่องที่ให้บริการเว็บ(Web Server) ทำให้ไม่จำเป็นต้องทำการติดตั้งโปรแกรมพิเศษบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานขอเพียงคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และติดตั้งโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์(Web

Browser) เท่านั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวสามารถใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นได้อย่างสะดวกและรวดเร็วอย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการพัฒนาโปรแกรมในลักษณะดังกล่าวจะมีข้อดีเป็นอันมากแต่ยังไม่อาจสามารถแก้ปัญหาในด้านค่าใช้จ่ายที่ต้องลงทุนกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเนื่องจากงานประมวลผลบางประเภทมีความจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการประมวลผลสูงกว่าปกติเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ทันเวลาที่ต้องการประกอบกับว่างานดังกล่าวอาจมีความถี่ในการใช้งานน้อยซึ่งงานในลักษณะนี้อาจก่อให้เกิดข้อคำถามถึงความคุ้มค่าของค่าใช้จ่ายที่เสียไปว่าเหมาะสมหรือไม่ ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ(Cloud Computing) เป็นบริการทางอินเทอร์เน็ตที่รวบรวมทรัพยากรที่จำแนกไว้ด้วยกันและมีการทำงานที่สอดคล้องกันโดยเป็นการให้บริการตั้งแต่ระดับโครงสร้างพื้นฐานไปจนถึงระดับบริการด้านโปรแกรมประยุกต์มีความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนคุณลักษณะของการประมวลผลได้ตามความต้องการของผู้ใช้บริการในแต่ละเหตุการณ์ รวมถึงยังมีระบบการคิดค่าใช้จ่ายตามการใช้งานที่แท้จริงด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้สถาบันการศึกษาหลายแห่งได้มีการนำระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมาใช้งานเนื่องจากมีรูปแบบการให้บริการที่หน่วยงานสามารถใช้บริการได้หลายรูปแบบและสามารถควบคุมค่าใช้จ่ายในการใช้งานให้เหมาะสมกับความต้องการใช้งานอย่างแท้จริง

ปัจจุบันยังไม่มีคำนิยามที่แน่นอนของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ แต่อาจกล่าวได้ว่า ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ คือการพัฒนาการของระบบประมวลผลแบบกริด(Grid Computing) การประมวลผลแบบกระจาย(Distributed Computing) และการประมวลผลแบบสาธารณูปโภค(Utility Computing) แต่ได้เพิ่มคุณสมบัติในเชิงพาณิชย์

มากกว่าระบบที่ได้กล่าวมาหลักการพื้นฐานของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ คือการกระจายการประมวลผลไปยังคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อในระบบเครือข่ายโดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์เหล่านั้นไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน [12] การให้บริการของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจึงเป็นการนำเสนอบริการเทคโนโลยีสารสนเทศตั้งแต่โครงสร้างพื้นฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศไปถึงซอฟต์แวร์ประยุกต์จึงเสมือนว่าเป็นบริการที่ผู้ใช้สามารถเลือกใช้บริการได้ตามความต้องการของตนเองและเสียค่าใช้จ่ายในการใช้บริการตามที่ใช้ไปเท่านั้นซึ่งเหมือนกับการใช้บริการสาธารณูปโภคพื้นฐานทั่วไป เช่น น้ำประปา ไฟฟ้า หรือ โทรศัพท์ เป็นต้น

2. ประเภทของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมีการแบ่งประเภทตามลักษณะการติดตั้งระบบเพื่อให้บริการเป็น 3 ประเภทดังนี้ [9]

1. ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสาธารณะ(Public Cloud , External Cloud) เป็นการให้บริการสำหรับผู้ทั่วไปโดยไม่จำกัดว่าต้องเป็นบุคลากรในหน่วยงานหรือไม่ การให้บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆแบบนี้เป็นการให้บริการในระดับโครงสร้างพื้นฐาน บริการจัดเก็บข้อมูล บริการชุดคำสั่งสำหรับนำไปประยุกต์ใช้งานตามความต้องการของผู้ใช้ และบริการซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ผ่านการพัฒนามาแล้วและในบางครั้งอาจอาศัยเทคโนโลยีเสมือนในการทำงาน ทั้งนี้ผู้ใช้บริการจ่ายค่าบริการตามปริมาณการใช้งานที่เกิดขึ้นจริง

2. ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆภายในองค์กร(Private Cloud , Internal Cloud) เป็นระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆที่ติดตั้งบนระบบ

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในหน่วยงาน(Private Network) ผู้ใช้บริการต้องเป็นบุคลากรหรือเป็นผู้ที่ดูแลระบบเครือข่ายยอมให้เข้าใช้งานเท่านั้นส่วนใหญ่มักอาศัยเทคโนโลยีเสมือนในการให้บริการโดยผู้ให้บริการสามารถควบคุมและจัดการระบบได้ด้วยตนเอง ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆแบบนี้ช่วยแก้ปัญหาในเรื่องความมั่นคงปลอดภัยและความน่าเชื่อถือในการใช้งานให้สูงขึ้นซึ่งทำให้หน่วยงานที่มีความต้องการใช้งานอุปกรณ์ หรือเทคโนโลยีสารสนเทศที่ต่างสภาพแวดล้อมหรือต่างรุ่นกันให้สามารถทำงานร่วมกันได้โดยนำแนวคิดของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ มาใช้ในการบริหารจัดการอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีสารสนเทศภายในของตนเอง โดยเป็นการจัดสภาพแวดล้อมให้เป็นการทำงานบนระบบเสมือนที่องค์กรจัดทำขึ้น

3. ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆผสม(Hybrid Cloud) เป็นการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆที่เชื่อมโยงหรือผสมกันระหว่าง Public Cloud และ Public Cloud เพื่อให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลในบางช่วงเวลาให้สูงขึ้นแต่ยังคงอยู่ภายใต้การควบคุมภายในองค์กรเช่นเดิม

3. บริการของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

บริการของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสามารถแบ่งรูปแบบการให้บริการออกเป็น 3 แบบดังนี้ [4]

- 1.การให้บริการซอฟต์แวร์(Software as a Service : SaaS) เป็นการให้บริการซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมประยุกต์ที่พร้อมใช้งานโดยทำการประมวลผลที่เครื่องของผู้ให้บริการ สามารถใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ดังกล่าวบนเครื่องของผู้ใช้บริการ ซึ่ง

ทำให้ผู้ใช้บริการไม่จำเป็นต้องมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโปรแกรมดังกล่าว ตัวอย่างของผู้ให้บริการแบบ SaaS ได้แก่ Hotmail , Google Docs และ Force.Com เป็นต้น

2.การให้บริการแพลตฟอร์ม(Platform as a Service : PaaS) เป็นการให้บริการประมวลผล ซึ่งประกอบด้วยระบบปฏิบัติการและชุดคำสั่งที่สนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ผู้ใช้บริการสามารถปรับขนาดการใช้ทรัพยากรที่ต้องการได้อย่างอัตโนมัติตามการเติบโตของการใช้ชุดคำสั่ง เช่น ขนาดของหน่วยความจำ ขนาดของพื้นที่จัดเก็บข้อมูล ตัวอย่างของผู้ให้บริการแบบ PaaS เช่น Google Apps Engine , Microsoft Azure Service Platform เป็นต้น

3.การให้บริการโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure as a Service : IaaS) เป็นการให้บริการโครงสร้างพื้นฐาน เช่น หน่วยประมวลผล หน่วยความจำ พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล โดยทรัพยากรเหล่านี้จะอยู่บนระบบเสมือนที่สามารถเข้าถึงได้ผ่านระบบอินเตอร์เน็ต ผู้ใช้บริการสามารถกำหนดขนาดของทรัพยากรได้ตามความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป การบริการดังกล่าวมีประโยชน์ในการประมวลผลที่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรจำนวนมาก แต่เป็นการใช้เพียงบางช่วงเวลาไม่ได้ทำเป็นประจำ ตัวอย่างของผู้ให้บริการแบบ SaaS เช่น Amazon's EC2 , GoGrid และ Right Scale เป็นต้น

4. คุณลักษณะของการให้บริการบนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

สถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NIST) (Peter Mell และ Tim Grance , 2009) ได้กำหนดคุณลักษณะของการให้บริการบนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆดังนี้

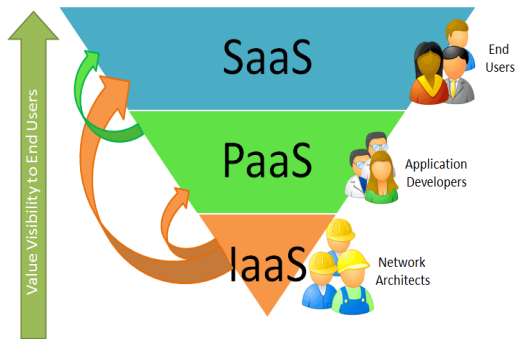
1.ปรับเปลี่ยนการใช้งานได้ตามความต้องการ (On-demand self-service) หมายถึง ผู้ใช้สามารถทำการปรับเปลี่ยน การใช้งานความสามารถของหน่วยประมวลผล(Processor) ขนาดหน่วยความจำ (Main Memory) และ พื้นที่ในการบันทึกข้อมูล (Data Storage) ได้ตามความต้องการของตนเอง

2.เข้าใช้บริการจากระบบเครือข่ายหลายรูปแบบ(Broad Network Access) หมายถึง ระบบที่สามารถเข้าใช้บริการได้จากระบบเครือข่ายที่เป็นมาตรฐานโดยไม่สนใจว่าอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้ามาขอใช้บริการจะอยู่ในรูปแบบใด เช่น สมาร์ทโฟน (Smartphone) คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หรือจะเป็นแท็บเล็ต (Tablet) เป็นต้น

3.แบ่งปันทรัพยากรในระบบร่วมกัน (Resource Pooling) หมายถึง ระบบที่มีการใช้ทรัพยากรการประมวลผลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกัน

4.ยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนการใช้ทรัพยากรได้อย่างรวดเร็ว(Rapid Elasticity) หมายถึง ระบบที่มีความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนการใช้ทรัพยากรต่างๆ ในระบบได้อย่างรวดเร็วทันตามความต้องการของผู้ใช้บริการ

5.สามารถวัดและควบคุมปริมาณการใช้งาน (Measured Service) หมายถึง ระบบที่สามารถตรวจสอบและควบคุมปริมาณการใช้งานรวมถึงสามารถนำปริมาณการใช้งานที่ได้มาทำการคำนวณคิดค่าการใช้บริการ ทั้งนี้รูปแบบในการคิดค่าบริการมีได้หลายรูปแบบแล้วแต่ข้อตกลงระหว่างผู้ให้บริการกับผู้ให้บริการ



ภาพที่ 1 บริการบนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

แหล่งที่มา <http://www.saasblogs.com/tag/iaas,2012>

5. องค์ประกอบพื้นฐานของการใช้บริการระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

สถาปัตยกรรมของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ส่วนดังนี้ [1]

1. ผู้ใช้ (User) ในกรณีนี้หมายถึงผู้ที่ทำการส่งคำร้องขอใช้บริการซึ่งถูกส่งมาจากที่ใดก็ได้

2. ข้อตกลงระดับการให้บริการ (Service Level Agreement Resource Allocator) ที่เปรียบเสมือนส่วนเชื่อมประสานระหว่างผู้ให้บริการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆกับผู้ให้บริการ โดยการทำงานข้อตกลงระดับการให้บริการประกอบด้วย 6 ส่วนย่อยดังนี้

2.1 ส่วนแปลความคำขอบริการ (Service Request Examiner and Admission Control) ทำหน้าที่ในการแปลความหมาย คำร้องขอใช้บริการที่ส่งมาจากผู้ให้บริการ คำร้องขอใช้บริการจะถูกนำไปเทียบกับคุณภาพการให้บริการ (Quality of Service : QoS) ซึ่งเป็นข้อตกลงในการให้บริการที่ได้ทำความตกลงไว้ก่อนหน้านี้ (Service Level Agreement : SLA) จากนั้นจึงส่งคำร้องขอใช้บริการไปยังเครื่อง

เสมือน (Virtual Machine) และกำหนดเครื่องสำหรับจัดการระบบเสมือน

2.2 ส่วนคำนวณค่าใช้จ่าย (Pricing) กลไกส่วนนี้ทำหน้าที่คำนวณค่าใช้จ่ายในการให้บริการตามเงื่อนไขการให้บริการที่ได้ตกลงไว้

2.3 ส่วนติดตามการใช้บริการ (Accounting) ทำหน้าที่บันทึกการใช้ทรัพยากรที่ถูกขอใช้บริการ และมีการคิดค่าใช้จ่ายกับผู้ให้บริการ

2.4 ส่วนตรวจติดตามระบบเสมือน (Virtual Machine Monitor) ทำหน้าที่จัดเก็บการใช้เครื่องเสมือน (VM) ที่จัดให้รวมทั้งทรัพยากรที่นำมาจัดเป็นเครื่องเสมือน

2.5 ส่วนจ่ายงาน (Dispatcher) ทำหน้าที่ในการจ่ายงานตามคำร้องขอใช้บริการที่ได้รับการยอมรับให้ทำงานบนเครื่องเสมือนที่จัดสรรไว้กับงานนั้นๆ

2.6 ส่วนบันทึกการดำเนินการ (Service Request Monitor) ทำหน้าที่บันทึกความก้าวหน้าในการดำเนินการตามคำร้องขอบริการ

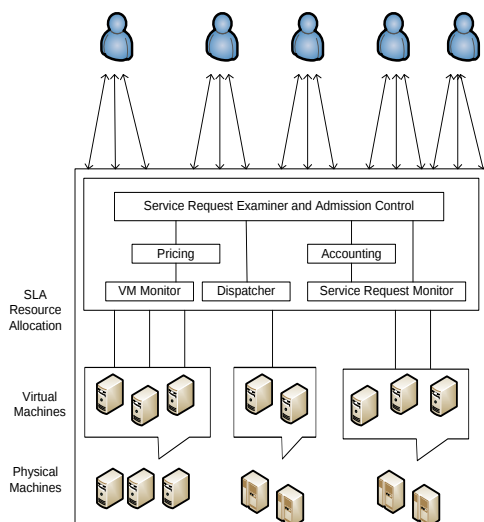
3. เครื่องเสมือน (Virtual Machine , VM) เครื่องเสมือนที่ทำงานอยู่บนเครื่องที่มีอยู่จริงโดยที่เครื่องที่มีอยู่จริงหนึ่งเครื่องอาจมีเครื่องเสมือนได้หลายเครื่องทำงานอยู่โดยที่เครื่องเสมือนแต่ละเครื่องมีการทำงานที่เป็นอิสระจากกัน

4. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่จริง (Physical Machine) คือเครื่องคอมพิวเตอร์จริงจำนวนมากที่จัดเตรียมเอาไว้ให้บริการ

6. สถาบันการศึกษา กับ บริการระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

สถาบันการศึกษามีการนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการทำงานที่หลากหลาย และการลงทุนในระบบสารสนเทศของแต่ละ

หน่วยงานนั้นอาจก่อให้เกิดข้อคำถามถึงความคุ้มค่าในการลงทุนหรือไม่อย่างไร ตัวอย่างเช่น ระบบงานทะเบียน อาจต้องการเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าปกติเนื่องจากต้องการความเร็วในการประมวลผลการศึกษาของนักศึกษาทั้งสถาบัน แต่การประมวลผลการเรียนของนักศึกษาเป็นงานที่ทำงานเพียง 2 ครั้งในรอบปี



ภาพที่ 2 สถาปัตยกรรมของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆปรับปรุงจาก (Buyya และคณะ, 2009)

นอกจากช่วงเวลาดังกล่าวแล้วอาจไม่ได้มีการใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพ หรือในกรณีนักวิจัยและนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาอาจต้องการใช้คอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงเพื่อทำการคำนวณเพื่อทำวิจัย แต่การใช้งานกล่าวไม่ได้เกิดขึ้นเป็นประจำวัน หากแต่เกิดขึ้นเป็นบางช่วงเวลาเท่านั้น จากตัวอย่างพบว่าหน่วยงานทั้ง 2 มีความต้องการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงเหมือนกันและเป็นการใช้งานที่ต่างช่วงเวลากันแต่ทั้ง 2 หน่วยงาน ไม่สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวร่วมกันได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเหตุผลหลายประการ

เช่น พื้นที่ตั้งของหน่วยงาน นโยบายการใช้งาน ตลอดจนความกังวลเกี่ยวกับความลับของข้อมูล เป็นต้น

การให้บริการระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวทางในการดำเนินการเกี่ยวกับการให้บริการด้านระบบสารสนเทศ เนื่องจากคุณลักษณะและรูปแบบการให้บริการของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ เป็นการนำทรัพยากรที่มีอยู่ในหน่วยงานมาใช้งานร่วมกันเพื่อเพิ่มความคุ้มค่าในการลงทุนกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันการศึกษาอาจจัดกลุ่มระบบสารสนเทศและบริการของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆได้ดังตารางที่ 1

7. ตัวอย่างสถาบันการศึกษาที่นำระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆไปใช้งาน

สถาบันการศึกษาหลายแห่งได้มีการนำระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในการดำเนินการซึ่งส่งผลให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการลงทุน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ดังกรณีตัวอย่างต่อไปนี้ [13]

University of California (UC) at Berkeley ทำการย้ายบทเรียนจากที่เคยเก็บบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยไปใช้บริการพื้นที่จัดเก็บข้อมูลบนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ และใช้บริการแบบ SaaS จาก Amazon Web Service (AWS) ที่สนับสนุนโดยบริษัท Amazon ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดเก็บข้อมูลและสามารถขยายขนาดของการจัดเก็บได้ตามความต้องการที่เปลี่ยนไปอย่างทันต่อความต้องการ [6]

Medical College of Wisconsin Biotechnology และ Bioengineering Center in Milwaukee ใช้วิธีการเช่า Google Cloud-base Server ในการประมวลผลงานวิจัยที่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำงาน ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการลงทุนจัดซื้อและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการประมวลผลสูงแต่ไม่ได้มีการใช้งานเป็นประจำ [10]

Washington State University's School of Electrical Engineering and Computer Science (EECS) ใช้ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเพื่อช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยเลือกใช้ vSphere4 จาก VMware ทั้งนี้ vSphere4 สามารถช่วยในการบริหารจัดการทรัพยากรทางเทคโนโลยีสารสนเทศโดยมีความสามารถในการปรับเปลี่ยนทรัพยากรในระบบได้ตามความต้องการ [5]

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานและรูปแบบการให้บริการบนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

ผู้ใช้งาน	ระบบสารสนเทศ	รูปแบบบริการ
อาจารย์และเจ้าหน้าที่ทั่วไป	ระบบงานทะเบียนนักศึกษา ระบบงานบุคลากร ระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ระบบ E-learning ระบบพื้นที่จัดเก็บข้อมูล ระบบ Homepage ส่วนตัว	SaaS
เจ้าหน้าที่ระบบสารสนเทศ	งานบำรุงรักษาระบบ งานพัฒนาโปรแกรม ระบบสำรองข้อมูล	IaaS PaaS SaaS
นักศึกษา	ระบบงานทะเบียนนักศึกษา ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ระบบ E-learning	SaaS

	ระบบประเมินการสอน	
ผู้บริหาร	ระบบงานทะเบียนนักศึกษา ระบบงานบุคลากร ระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ระบบพื้นที่จัดเก็บข้อมูล ระบบ Homepage ส่วนตัว ระบบประเมินการสอน ระบบงบประมาณ ระบบศิษย์เก่า	SaaS
ศิษย์เก่า	ระบบศิษย์เก่า ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	SaaS

ระดับโรงเรียนอย่างเช่นที่ Kentucky's Pike County ได้มีการนำระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมาใช้โดยนำเครื่องคอมพิวเตอร์เก่าที่ไม่ได้ใช้งานแล้วรอกการจำหน่ายจำนวน 1,400 เครื่อง กลับมาใช้งานใหม่โดยปรับให้เครื่องเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นเทอร์มินัลเท่านั้นแต่การประมวลผลทั้งหมดไปอยู่บนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ด้วยวิธีการดังกล่าวนี้ทำให้โรงเรียนสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่และประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างเจ้าหน้าที่เพื่อทำหน้าที่ดูแลระบบและอุปกรณ์ [11]

สหราชอาณาจักรได้มีมหาวิทยาลัยหลายแห่งได้มีการนำระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเข้าไปใช้งาน เช่น Leeds Metropolitan University , The University of Glamorgan , The University of Aderbeen , The University of Westminster , The London School of Oriental and African (SOAS), The Royal College of Ari (RCA) มหาวิทยาลัยเหล่านี้ได้ใช้ Google Apps ในการให้บริการสารสนเทศต่างๆ แก่นักศึกษา [7]

ทวีปแอฟริกาซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มประเทศที่ยากจนแต่กลับพบว่าประเทศในกลุ่มนี้กลับมีการใช้

ระบบ ประมวลผลแบบ กลุ่มเมฆมากที่สุด มหาวิทยาลัยในกลุ่มแอฟริกาตะวันออก เช่น The National University of Rwanda , The Kigali Institute for Education , The Kigali Institute for Science and Technology , The University of Nairobi , The United States International University , The Kenya Methodist University , The University of Mauritius ได้มีการใช้บริการแบบ SaaS ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆของ Google อันได้แก่ บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Gmail) โปรแกรมปฏิทินนัดหมายงาน (Google Calendar) โปรแกรมส่งข้อความสื่อสาร (Google talk) โปรแกรมประมวลคำ (Google Docs) โปรแกรมตารางงาน (Spreadsheets) ด้วยบริการที่กล่าวมาข้างต้นทำให้มหาวิทยาลัยต่างๆ เหล่านี้ไม่จำเป็นต้องลงทุนในการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้บริการ พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล อุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตลอดจนอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศอื่นๆ อีกเป็นจำนวนมากเพื่อให้บริการกับนักศึกษาในมหาวิทยาลัย เนื่องจากการใช้งานบริการต่างๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นเป็นการใช้บริการผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ดังนั้นสิ่งที่มหาวิทยาลัยเหล่านี้ต้องคำนึงถึงคือเรื่องของขนาดช่องสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่เพียงพอต่อการให้บริการ แต่ปัญหาดังกล่าวได้ถูกแก้ไขโดยธนาคารโลก (World Bank) ได้จัดหางบทุนสำหรับการจัดหาช่องสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่เพียงพอต่อการใช้งานให้กับมหาวิทยาลัยเหล่านั้น [14]

บริษัท Microsoft ได้ทำการติดตั้ง Microsoft Azure ในโครงการเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา จำนวน 250,000 เครื่องที่แจกจ่ายให้กับอาจารย์ในโรงเรียนต่างๆ ในประเทศเอธิโอเปีย เพื่อให้อาจารย์ได้ใช้งานหลักสูตรตลอดจนสื่อการ

สอนต่างๆ ฟรี รวมถึงบันทึกข้อมูลพัฒนาการด้านการเรียนของนักเรียนโดยข้อมูลทั้งหมดจัดเก็บบนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ Microsoft Azure ทำให้โรงเรียนต่างๆ เหล่านี้ไม่จำเป็นต้องลงทุนในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ [3]

8. สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการใช้งาน

ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

แม้ว่าระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจะมีข้อดีและจุดเด่นต่างๆ มากมาย แต่อย่างไรก็ตามยังคงมีผู้ที่ไม่เห็นด้วยกับการนำระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมาใช้เช่น Richard Stallman ผู้ก่อตั้ง GNU มองว่าระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเป็นกับดักที่นำไปสู่การที่จะต้องตกไปอยู่กับการผูกขาดของเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือผู้ให้บริการรายใดรายหนึ่ง หรือ Larry Ellison ผู้ก่อตั้งบริษัท Oracle มองว่าระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเป็นเพียงแค่แฟชั่นและไม่มี ความชัดเจนในรูปแบบและมาตรฐานตลอดจนวิธีการในการดำเนินธุรกิจ [8]

นอกจากความเห็นดังกล่าวข้างต้นแล้ว ประเด็นทางกฎหมายยังเป็นข้อจำกัดในการใช้งานระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ เช่น กฎหมายของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป ที่ไม่ยอมให้มีการนำข้อมูลส่วนบุคคลบางอย่างทำการเก็บบันทึกเอาไว้ในประเทศที่ไม่ได้อยู่ในกลุ่มสหภาพยุโรป ดังจะเห็นได้ว่าบริษัท Amazon ต้องทำการนำระบบบันทึกข้อมูลสำหรับระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆมาติดตั้งไว้ในประเทศที่อยู่ในกลุ่มสหภาพยุโรป เพื่อให้บริการการจัดเก็บข้อมูลส่วนบุคคล หรือประเด็นเรื่องความปลอดภัยและการรักษาความลับ เช่น Google ไม่มีการเข้ารหัสกับข้อมูลที่ทำการบันทึกไว้บนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆของ Google เป็นต้น

9. สรุป

ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ เป็นเทคโนโลยีที่นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงยุคสมัยในการทำงานของคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ สถาบันการศึกษาสามารถใช้ประโยชน์จากบริการระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ได้ในหลายรูปแบบ ตั้งแต่ระดับบริการโครงสร้างพื้นฐานไปถึงบริการโปรแกรมประยุกต์ ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสามารถช่วยให้ประหยัดงบประมาณในการจัดหาอุปกรณ์และค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ เหล่านั้นแต่อย่างไรก็ตามการนำระบบดังกล่าวมาใช้ในการสถาบันการศึกษาต้องคำนึงถึงกฎระเบียบหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องประกอบ การตัดสินใจในการเลือกใช้บริการแบบใดแบบหนึ่งของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

10. เอกสารอ้างอิง

- [1]. Buyya, R., Yeo, C.S., Venugopal, S. (2009). Market-oriented cloud computing: Vision, hype, and reality of delivering IT services as computing utilities. In The 10th IEEE international conference on high performance computing and communications (pp. 5-13).
- [2]. Buyya, R., Yeo, C.S., Venugopal, S., Broberg, J., Brandic, I., 2009, "Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility", *Future Generation Computer Systems* no. 25, pp. 599-616.
- [3]. Chan, S.P. (2009). Microsoft cloud computing gets down to earth. East africa Forum. <http://www.Eastafricaforum.net/2009/07/16/microsoft-cloud-computing-gets-down-to-earth> (accessed on: 1 August 2009).
- [4]. Chunye Gong et al. 2010. "The Characteristics of Cloud Computing." In Parallel Processing Workshops (ICPPW), 2010 39th International Conference on, , p. 275-279.
- [5]. DeCoulfe, B. (2009). The impact of cloud computing on schools. The Data Center Journal. <http://datacenterjournal.com/content/view/3032/40> (accessed on: 31 July 2009).
- [6]. Fox, A. (2009). Cloud computing in education. Berkeley iNews, <https://inews.berkeley.edu/articles/Spring2009/cloud-computing> (accessed on: 29 July 2009).
- [7]. Hicks, B. (2009). UK universities put their faith in the Google cloud. Agent 4 Change. http://www.agent4change.net/index.php?option=com_content&view=article&id=280:uk-universities-put-their-faith-in-the-google-cloud&catid=73:open-source&Itemid=209 (accessed on: 1 August 2009).
- [8]. Johnson, B. (2008). Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman. The Guardian <http://www.guardian.co.uk/technology/2008/sep/29>

- /cloud.computing.richard.stallman
(accessed on: 5 August 2009).
- [9]. Johnston, S., 2009, "Cloud Computing Types: Public Cloud, Hybrid Cloud", CircleD, March 06, 2009. Retrieved April 18, 2010 from http://www.circleid.com/posts/print/20090306_cloud_computing_types_public_hybrid.
- [10]. La Susa, E. (2009). Cloud computing brings cost of protein research down to Earth. Eureka Alert! http://www.eurekalert.org/pub_releases/2009-04/mcow-ccb040909.php (accessed on: 31 July 2009).
- [11]. Lambert, N. (2009). Desktops-As-A-Service Elongates The PC Refresh Cycle: A Pike Country Schools Case Study.http://www.ibm.com/ibm/ideasfromibm/us/smartplanet/topics/educationtechnology/20090601/Forrester_Desktops-As-A-Service%20Elongates_01%202009.pdf (accessed on: 3 September 2009).
- [12]. Shuai Zhang et al. 2010. "The comparison between cloud computing and grid computing." In *Computer Application and System Modeling (ICCASM), 2010 International Conference on*, p. V11-72-V11-75
- [13]. Sultan, Nabil. 2010. "Cloud computing for education: A new dawn?" *International Journal of Information Management* 30(2): 109-116.
- [14]. Wanjiku, R. (2009). East African universities take advantage of Google. Info World. <http://www.infoworld.com/print/79297> (accessed on: 1 August 2009).
- [15]. Demystifying The Cloud: Where Do SaaS, PaaS and Other Acronyms Fit In?. (2008) <http://www.saasblogs.com/tag/iaas/> (accessed on: 10 April 2009).