

เว็บไซต์ช่วยบริหารและจัดการระบบยูคาลิปตัสคลาวด์

Web-based Eucalyptus Cloud Platform Management

ชูพันธ์ รัตน์ โภคา (Choopan Rattanapoka)

สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

choopanr@kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการให้บริการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการประมวลผล การเก็บข้อมูลมีแนวโน้มที่จะทำงานบนระบบคลาวด์มากขึ้น อย่างไรก็ตามการดูแลและจัดการระบบคลาวด์มีความยุ่งยากและซับซ้อนเนื่องจากการสั่งงานผ่านคอนโซล บทความวิจัยนี้นำเสนอการติดตั้งระบบยูคาลิปตัสคลาวด์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Ubuntu Server จำนวน 7 เครื่อง และพัฒนาเว็บไซต์ช่วยบริหารและจัดการระบบคลาวด์ด้วยภาษา PHP เพื่อติดต่อกับระบบยูคาลิปตัสคลาวด์ผ่านทางเว็บเซอร์วิส ซึ่งทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถดูแลบริหารและจัดการระบบคลาวด์ได้สะดวกมากขึ้น เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นรองรับคำสั่งที่ใช้ในการจัดการระบบคลาวด์ได้ถึง 12 คำสั่ง

คำสำคัญ: ระบบคลาวด์ ระบบยูคาลิปตัสคลาวด์ เว็บไซต์เซอร์วิส

Abstract

Data processing and storage is increasingly operated via cloud computing which is usually managed at a terminal console. This research paper aims to install Eucalyptus cloud management system on Ubuntu Server installed on 7 PCs and to develop the Eucalyptus cloud platform management Web site which is done in PHP language to interface with Eucalyptus cloud

system, enabling for easy access remotely. The cloud administrator can manage easily the Eucalyptus cloud system as the Web site can accommodate the total of 12 commands that are often used.

Keywords: Cloud Computing, Eucalyptus Cloud Platform, Web Service

1. บทนำ

ปัจจุบันการให้บริการฝากการประมวลผล ฝากข้อมูล รวมถึงการว่าจ้างให้ดำเนินการบริหารจัดการฐานข้อมูล ผ่านกลไกการให้บริการแบบกลุ่มเมฆหรือคลาวด์ (Cloud Computing)[1] กำลังเป็นกระแสนิยมที่บริษัทต่างๆกำลังให้ความสนใจ โดยมีแรงผลักดันจากความคาดหวังในเรื่องของการลดต้นทุน โดยให้ผู้ประกอบการที่ลงทุนในเรื่องของระบบคลาวด์ดำเนินการแทน เช่น ค่าใช้จ่ายทั้งในส่วนของการพัฒนาและดูแล เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ ระบบเครือข่าย ระบบสำรองข้อมูล รวมทั้งค่าไฟฟ้า

ผู้ให้บริการระบบคลาวด์รายใหญ่ เช่น Amazon, Rackspace, Salesforce และ Microsoft ต่างมีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการบริหารและจัดการระบบคลาวด์ ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ระบบคลาวด์ได้อย่างไม่ยุ่งยากมากนัก แต่อย่างไรก็ตามสถาบันการศึกษาที่ต้องการสร้างระบบคลาวด์ กลับมีอุปสรรคเนื่องด้วยซอฟต์แวร์ระบบคลาวด์ที่ถูกพัฒนามาให้ใช้งานง่าย และไม่ยุ่งยากต่อการติดตั้งนั้นมีราคาสูง ดังนั้นการใช้ซอฟต์แวร์ระบบคลาวด์ที่ไม่เสีย

ค่าใช้จ่าย เช่น ยูคาลิปตัส (Eucalyptus) จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ แต่ทว่าการใช้งานระบบคลาวด์ยูคาลิปตัสนั้นการดำเนินงานส่วนใหญ่จะเป็นการดำเนินงานผ่านทางคอนโซล ซึ่งผู้ดูแลระบบจะต้องมีความรู้และความเข้าใจในคำสั่งของระบบปฏิบัติการลินุกซ์และคำสั่งของ ยูคาลิปตัส

ดังนั้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ดูแลระบบในการบริหารและจัดการระบบยูคาลิปตัสคลาวด์ จึงมีความจำเป็นที่ควรพัฒนาเว็บไซต์ขึ้นมา เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถบริหารจัดการและสั่งงานระบบยูคาลิปตัสคลาวด์ผ่านทางเว็บไซต์ได้

2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบคลาวด์

ระบบคลาวด์ประกอบขึ้นด้วยกลุ่มของอุปกรณ์การประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล รวมทั้งแอปพลิเคชันและบริการที่สามารถเข้าถึงการใช้งานได้ผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายทั่วไป โดยรูปแบบการใช้งานยังเป็นไปในลักษณะ ไคลเอ็นท์-เซิร์ฟเวอร์ โดยที่ผู้ใช้บริการไม่ต้องมีความรู้ความชำนาญในการใช้หรือควบคุมระบบเครือข่ายมากนัก รวมทั้งไม่จำเป็นต้องดำเนินการติดต่อเพื่อขอใช้บริการ คำว่า “คลาวด์” เปรียบได้กับกลุ่มเมฆ โดยภายในประกอบด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล รวมทั้งแอปพลิเคชันและบริการต่างๆเชิงสาธารณะและส่วนบุคคล ตลอดจนรูปแบบการบริหารจัดการเพื่อให้บริการข้อมูลไอทีที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังครอบคลุมไปถึงการบริหารจัดการเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยอีกด้วย อุปกรณ์เครือข่ายหรือคอมพิวเตอร์ เช่น เซิร์ฟเวอร์ รวมทั้งอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลเหล่านี้ส่วนใหญ่ถูกติดตั้งอยู่ในดาต้าเซ็นเตอร์ (Data Center) และให้บริการเกี่ยวกับแอปพลิเคชันทางด้านธุรกิจแบบออนไลน์ผ่านทางเว็บเซอร์วิส (Web Service) ที่ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงได้ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ในขณะที่ข้อมูลหรือซอฟต์แวร์ถูกจัดเก็บไว้ในฝั่งของเซิร์ฟเวอร์

ระบบคลาวด์สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

Private Cloud เป็นประเภทของคลาวด์ ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้บริการเฉพาะภายในองค์กร

Public Cloud เป็นประเภทของคลาวด์ ที่ถูกออกแบบให้บริการแก่สาธารณะชนทั่วไปหรือบริการเฉพาะกลุ่มอุตสาหกรรม

Hybrid Cloud เป็นประเภทของคลาวด์ ที่มีการทำงานหลักแบบ Private Cloud คือมีการใช้งานภายในองค์กร แต่เมื่อใดก็ตามที่ทรัพยากรภายในองค์กรไม่เพียงพอต่อความต้องการ ตัวระบบจะติดต่อขอให้ทรัพยากรกับ Public Cloud

การให้บริการของระบบคลาวด์นั้นยังแบ่งออกได้เป็นระดับที่สำคัญ 3 ระดับ ดังนี้

Infrastructure as a Service (IaaS) คือระดับการให้บริการเชิงสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เป็นการทำให้ Virtualization (เครื่องเสมือน) ของคอมพิวเตอร์หรือระบบปฏิบัติการ การทำแพลตฟอร์ม Virtualization นี้ถูกควบคุมด้วยโปรแกรมควบคุมหรือไฮเปอร์ไวเซอร์ ทำให้สามารถซ่อนรันโครงสร้างทางฮาร์ดแวร์ที่แท้จริงของระบบได้ เช่น Eucalyptus[2], OpenStack[3] และ Windows Azure[4] เป็นต้น

Platform as a Service (PaaS) คือระดับการให้บริการเชิงแพลตฟอร์มของการประมวลผลหรือให้บริการแบบ Solution Stack (ชุดของซอฟต์แวร์หรือส่วนประกอบที่จำเป็นเพื่อให้สามารถให้บริการโซลูชันแบบเต็มหน้าที่) โดยผู้ให้บริการจะนำเสนอไลบรารี (API) ให้กับผู้ใช้งานระบบเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เช่น Google App Engine[5] เป็นต้น

Software as a Service (SaaS) เป็นระดับสูงสุดในการให้บริการโดยเป็นการให้บริการเชิงโปรแกรมประยุกต์ผ่านระบบคลาวด์ สามารถให้บริการข้อมูลข่าวสารและบริการต่างๆผ่านทาง

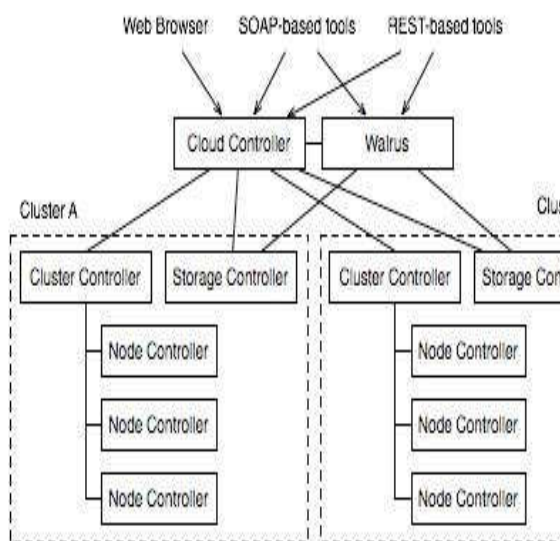
อินเทอร์เน็ต ทำให้ไม่ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้บริการ ตัวอย่างของบริการในระดับคือ Facebook[6], Youtube[7], Google App for Business[8] และ Salesforce[9] เป็นต้น

ในบทความวิจัยนี้มุ่งเน้นที่ใช้ระบบคลาวด์แบบ IaaS เนื่องด้วยผู้ใช้มีสิทธิปรับแต่งเครื่องเสมือนที่จะใช้งานได้อย่างเต็มที่ แต่เนื่องด้วย OpenStack ยังอยู่ในขั้นตอนการพัฒนาและยังไม่เสถียรเพียงพอ และ Microsoft Azure มีค่าใช้จ่ายในการใช้งานค่อนข้างสูง ดังนั้น Eucalyptus จึงเป็นระบบคลาวด์ที่ใช้ในการทดลอง

2.2 ยูคาลิปต์สคลาวด์แพลตฟอร์ม

ยูคาลิปต์สคลาวด์แพลตฟอร์มเป็นซอฟต์แวร์เปิดที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ โดยให้บริการระบบคลาวด์ประเภท IaaS ยูคาลิปต์สถูกออกแบบเพื่อให้ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งาน อีกทั้งยังสามารถทำงานร่วมกับ Amazon EC2[10] และ S3[11] ได้เป็นอย่างดี

ระบบยูคาลิปต์สประกอบด้วย 5 ส่วนการทำงานดังภาพที่ 1 คือ Cloud Controller, Walrus, Cluster Controller, Storage Controller และ Node Controller โดยมี Cloud Controller และ Walrus ทำงานที่ระดับบนของแพลตฟอร์ม



ภาพที่ 1: โครงสร้างของระบบยูคาลิปต์สคลาวด์

Cloud Controller (CLC) เป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้วยภาษา จาวารองรับการสั่งงานผ่านทาง EC2-Compatible SOAP, Query interface และ Web Interface ซึ่งจะทำงานเกี่ยวกับการจัดการกับทรัพยากรภายในคลาวด์ และบัญชีของผู้ใช้งานระบบ

Walrus เป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้วยภาษาจาวาเช่นกัน ซึ่งจะทำงานเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลอิมเมจของระบบปฏิบัติการ รองรับการสั่งงานผ่านทาง S3-Compatible SOAP และ REST interfaces

ส่วนการทำงานระดับบนจะติดต่อใช้งานทรัพยากรกับส่วนการทำงานระดับคลัสเตอร์ หลายนๆคลัสเตอร์ที่อยู่ภายใต้ระบบคลาวด์เดียวกัน โดยแต่ละคลัสเตอร์จะประกอบด้วย

Cluster Controller (CC) จัดการกับการใช้ทรัพยากรในระดับของคลัสเตอร์และควบคุมการทำงานของระบบเครือข่ายภายใน

Storage Controller (SC) เป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้วยภาษา จาวาจัดการการเก็บข้อมูลในรูปแบบ Elastic Block Storage (EBS)[12]

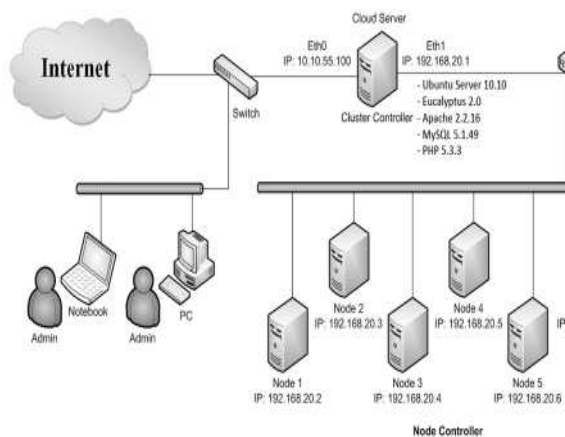
Node Controller (NC) ควบคุมการทำงานของไฮเปอร์ไวเซอร์ ที่ใช้ในการสร้างและหยุดการทำงานของเครื่องเสมือน

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการติดตั้งระบบยูคาลิปต์สคลาวด์เวอร์ชัน 2.0 ที่มาพร้อมกับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ Ubuntu Server เวอร์ชัน 10.10 และพัฒนาเว็บไซต์ช่วยบริหารและจัดการระบบยูคาลิปต์สคลาวด์ โดยเว็บไซต์พัฒนาด้วยภาษา PHP และทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache

3.1 การติดตั้งระบบยูคาลิปต์สคลาวด์

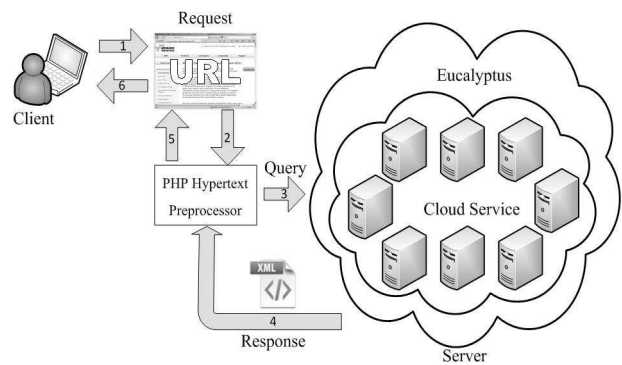
ในการวิจัยได้ทำการติดตั้งระบบยูคาลิปตัสคลาวด์ ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด 7 เครื่อง ส่วนการทำงานของ CLC, Walrus และ CC ได้ถูกติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันในที่นี้ขอเรียกเครื่องนี้ว่า คลาวด์เซิร์ฟเวอร์ และได้ติดตั้ง NC ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหลือจำนวน 6 เครื่อง เครื่องทั้งหมดใช้ CPU Intel Core-2-Quad มีหน่วยความจำหลัก 4 GB มีขนาดของฮาร์ดดิส 1 TB และเครื่องทั้งหมดเชื่อมต่อกันภายในผ่านระบบเครือข่ายปิดความเร็ว 1 Gbps Ethernet สำหรับเครื่องคลาวด์เซิร์ฟเวอร์จะมีส่วนเชื่อมต่อระบบเครือข่ายเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งหน่วยเพื่อเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบเครือข่ายความเร็ว 100 Mbps Ethernet ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2: แผนผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายในระบบคลาวด์

3.2 การเชื่อมต่อระหว่างเว็บไซต์และระบบยูคาลิปตัส

ผู้ดูแลระบบสามารถบริหารจัดการระบบยูคาลิปตัสคลาวด์ผ่านทางเว็บไซต์บริหารจัดการระบบยูคาลิปตัสด้วยเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) โดยขั้นตอนการทำงานและการเชื่อมต่อระหว่างเว็บไซต์และระบบยูคาลิปตัสคลาวด์แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3: ขั้นตอนการเชื่อมต่อระหว่างเว็บไซต์และยูคาลิปตัส

รายละเอียดการทำงานของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1) ผู้ดูแลระบบเข้าสู่เว็บไซต์บริหารจัดการระบบยูคาลิปตัสคลาวด์ เพื่อดูรายละเอียดหรือสั่งงานบนระบบคลาวด์

2) เว็บไซต์ที่ถูกพัฒนาด้วยภาษา PHP จะรับข้อมูลต่างๆ จากแบบฟอร์มบนหน้าเว็บไซต์ และสร้างชุดคำสั่งเพื่อสั่งงานระบบยูคาลิปตัสคลาวด์

3) PHP เชื่อมต่อกับระบบยูคาลิปตัสคลาวด์ผ่านทาง Query Interface ซึ่งโดยปกติแล้วเว็บเซิร์ฟเวอร์ของระบบ ยูคาลิปตัสคลาวด์จะทำงานที่พอร์ตหมายเลข 8773 ภายใต้ไดเรกทอรี /services/Eucalyptus ตัวอย่างของโปรแกรมต้นฉบับที่ใช้ติดต่อกับระบบยูคาลิปตัสคลาวด์แสดงดังภาพที่ 4

```
// Signature Version 2
$str = "GET\n"
    . "10.10.55.100:8773\n"
    . "/services/Eucalyptus/\n"
    . $qstr;
// simple GET request to EC2 Query API with regular URL
// encoded query string
$req = 'https://10.10.55.100:8773/services/Eucalyptus/?' . http_build_query(
    $params
);
```

ภาพที่ 4: ตัวอย่างโปรแกรม PHP ที่ใช้ติดต่อกับระบบยูคาลิปตัสคลาวด์

4) เมื่อระบบยูคาลิปตัสคลาวด์ได้รับคำสั่งเรียบร้อยแล้วจะคืนแฟ้มข้อมูลประเภท XML กลับมา โดยภายในแฟ้มข้อมูลจะประกอบไปด้วยรายละเอียดของผลลัพธ์ที่ผู้ใช้งานได้ทำคำสั่งลงไป ภาพที่ 5 แสดงตัวอย่างผลลัพธ์แฟ้มข้อมูลประเภท XML ที่ได้คืนจาก

การสั่งงานด้วยคำสั่ง `euca-describe-availability-zones` เพื่อตรวจสอบชื่อ และหมายเลขไอพีของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ Cluster Controller โดยภายในเพิ่มข้อมูล XML จะบรรจุรายละเอียดเอาไว้คือชื่อเครื่อง(zoneName) ของเครื่องที่ทำหน้าที่ Cluster Controller คือ cluster1 และหมายเลขไอพี (zoneState) ของเครื่องที่ทำหน้าที่ Cluster Controller คือ 10.10.55.100

```
<DescribeAvailabilityZonesResponse>
  <requestId>4702321e-063b-4b9c-8fb6-c77f62462b3a</requestId>
  - <availabilityZoneInfo>
    - <item>
      <zoneName>cluster1</zoneName>
      <zoneState>10.10.55.100</zoneState>
      <regionName/>
      <messageSet/>
    </item>
  </availabilityZoneInfo>
</DescribeAvailabilityZonesResponse>
```

ภาพที่ 5: ตัวอย่างเพิ่มข้อมูล XML ที่คืนกลับมาจากยูคาลิปตัส

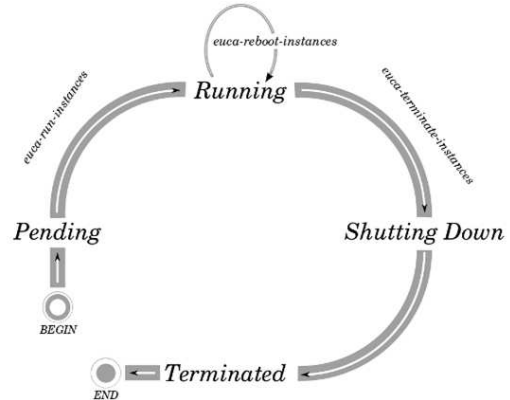
5) PHP อ่านเพิ่มข้อมูลประเภท XML ที่ได้รับคืนจากระบบ ยูคาลิปตัสแล้วทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบหน้าเว็บที่ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าใจได้ง่าย

6) เว็บเบราว์เซอร์แสดงหน้าเว็บคืนให้กับผู้ดูแลระบบ

3.3 สถานะการทำงานของ Instance ในระบบยูคาลิปตัสคลาวด์

ระบบยูคาลิปตัสคลาวด์ เป็นระบบคลาวด์ประเภท IaaS ดังนั้น จึงเป็นระบบที่เน้นในการสร้างเครื่องเสมือน (Virtual Machine) ขึ้นมาเพื่อทำงาน โดยเครื่องเสมือนต่างๆ เหล่านี้จะเรียกว่า Instance

สถานะของ Instance ในระบบยูคาลิปตัสคลาวด์จะแบ่งออกเป็น 4 สถานะ Pending, Running, Shutting Down และ Terminated ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6: สถานะของ Instance ในระบบยูคาลิปตัสคลาวด์

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 คำสั่งของยูคาลิปตัสที่สามารถสั่งงานผ่านเว็บไซต์

เว็บไซต์บริหารและจัดการระบบยูคาลิปตัสคลาวด์รองรับคำสั่งที่ใช้ในการสั่งงานระบบคลาวด์ทั้งหมด 12 คำสั่ง ดังนี้

- **euca-describe-availability-zones** ใช้ตรวจสอบชื่อ และ หมายเลขไอพีของเครื่องที่ทำหน้าที่ Cluster Controller
- **euca-describe-availability-zones verbose** ใช้ตรวจสอบสถานะทรัพยากรทั้งหมดและทรัพยากรที่เหลือภายในระบบคลาวด์
- **euca-describe-images** ใช้ดูรายละเอียดของอิมเมจทั้งหมดภายในระบบคลาวด์
- **euca-describe-keypairs** ใช้ดูรายละเอียดของ Keypairs
- **euca-describe-groups** ใช้ดูรายละเอียดของพอร์ตที่เปิดให้ Instance ใช้งาน
- **euca-describe-instances** ใช้ตรวจสอบรายละเอียดของ Instances ที่กำลังทำงานอยู่บนระบบคลาวด์
- **euca-add-keypair** ใช้สำหรับการสร้าง Keypair ขึ้นมาใหม่

- **euca-delete-keypair** ใช้สำหรับการลบ Keypair
- **euca-authorize** ใช้อินสแตนซ์เพื่อเปิดพอร์ตให้กับ Instance
- **euca-revoke** ใช้สำหรับการปิดพอร์ตที่ได้ออกไป
- **euca-run-instances** ใช้ในการสั่งให้ Instance เริ่มทำงาน
- **euca-terminate-instances** ใช้เพื่อปิดการทำงานของ Instance ที่กำลังทำงานอยู่

4.2 หน้าจอการทำงานของเว็บไซต์

หัวข้อนี้ขอยกตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลของเว็บไซต์ช่วยบริหารและจัดการระบบคลาวด์ที่สำคัญเพื่อให้เห็นเป็นตัวอย่าง 4 หน้าจอคือ หน้าจอแสดงทรัพยากรที่มีเหลืออยู่ในระบบคลาวด์ หน้าจอแสดงอิมเมจที่มีทั้งหมดในระบบคลาวด์ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขข้อมูลได้ หน้าจอแสดงสถานะของ Instance ที่กำลังทำงานอยู่ในระบบ และหน้าจอการเลือกคุณลักษณะของ Instance ที่ต้องการจะเรียกให้ทำงาน ดังภาพที่ 7, 8, 9 และ 10 ตามลำดับ

Availability				
Cluster Name		IP Address		
cluster1		10.10.55.100		
VM type	Free / Max	CPUs	Memory (MB)	Disk (GB)
m1.small	0020 / 0024	1	192	2
c1.medium	0020 / 0024	1	256	5
m1.large	0010 / 0012	2	512	10
m1.xlarge	0010 / 0012	2	1024	20
c1.xlarge	0004 / 0006	4	2048	20

ภาพที่ 7: หน้าจอแสดงทรัพยากรที่เหลือในระบบ

Images Management					
No.	EMI	OS	Description	Edit	Delete
1	emi-0ED31066	Ubuntu 9.10 Server 32 Bit	Non Programs		
2	emi-3ED1129E	Ubuntu 10.10 Server 64 Bit (1)	LAMP Server + OpenSSH Server		
3	emi-F49C1149	Ubuntu 10.10 Server 64 Bit (2)	LAMP + Phpmyadmin + Samba file + OpenSSH Server		
4	emi-8F8E0F45	Ubuntu 10.10 Server 64 Bit (3)	LAMP + OpenSSH + Samba file + Virtual Machine host		
5	emi-54BA0DFA	Ubuntu 10.10 Server 64 Bit (4)	Webmin 1.530		

ภาพที่ 8: หน้าจอแสดงอิมเมจที่มีทั้งหมดในระบบคลาวด์

Instances								
Owner Id	Instance Id	Image Id	Dns Name	Key Name	Instance Type	Launch Time	Status	Shutdown
admin	i-43FF0875	emi-3ED1129E	10.10.55.150	mykey5	m1.large	2011-03-08T14:32:38.257Z	running	
admin	i-5A8B0A0C	emi-F49C1149	10.10.55.151	mykey4	m1.large	2011-03-08T14:45:27.147Z	pending	
admin	i-2FE109FB	emi-3ED1129E	10.10.55.152	mykey5	c1.medium	2011-03-08T14:45:42.182Z	shutting-down	

ภาพที่ 9: หน้าจอแสดงสถานะของ Instance ที่กำลังทำงานอยู่ในระบบ

Run Instances				
OS: <input type="text" value="Ubuntu 9.10 Server 32 Bit"/>				
VM Types				
Name	CPUs	Memory (MB)	Disk (GB)	Select
m1.small	1	192	2	<input type="radio"/>
c1.medium	1	256	5	<input type="radio"/>
m1.large	2	512	10	<input type="radio"/>
m1.xlarge	2	1024	20	<input type="radio"/>
c1.xlarge	4	2048	20	<input type="radio"/>
Key Pair: <input type="text" value="mykey5"/>				
<input type="button" value="Launch"/>				
กรุณาระบุให้ครบทุกข้อมูกรก่อนกดปุ่ม Launch				
หมายเหตุ : ถ้าในระบบ VM Types ระบบจะทำการเลือกประเภทแบบใหม่เป็น m1.small หันที่				

ภาพที่ 10: หน้าจอเลือกคุณลักษณะของ Instance ที่จะเรียกให้ทำงาน

5. สรุป

ระบบคลาวด์กำลังได้รับความสนใจทั้งภาครัฐและเอกชน แต่การใช้งานนั้นยังไม่แพร่หลายมากนักเนื่องจากมีการติดตั้งและใช้งานค่อนข้างยาก อีกทั้งผู้ดูแลระบบจำเป็นต้องมีความรู้และความชำนาญเป็นอย่างมาก เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว บทความวิจัยนี้จึงได้ทำการทดลองติดตั้งระบบคลาวด์บนเครื่องที่ใช้ระบบ

ปฏิบัติการ Ubuntu Server 10.10 จำนวน 7 เครื่อง และพัฒนาเว็บไซต์เพื่อช่วยในการบริหารจัดการระบบคลาวด์ด้วยภาษา PHP ซึ่งเชื่อมต่อกับระบบยูทิลิตี้สควาร์ดผ่านทาง Query Interface ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถดูแลบริหารจัดการระบบคลาวด์ได้สะดวกมากขึ้น โดยผู้ดูแลระบบไม่จำเป็นต้องทราบคำสั่งในการใช้งานผ่านคอนโซล เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถรองรับคำสั่งที่ใช้ในการจัดการระบบคลาวด์ได้ถึง 12 คำสั่ง

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายจีวิน ทิพวรรณ นายพิศวัตต์ มานันตพงศ์ และนายวิศรุต ปัญญาสมบัติ นักศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ร่วมคิดตั้งระบบคลาวด์และพัฒนาเว็บไซต์ และขอขอบคุณ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ให้พื้นที่ในการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

- [1] R. Buyya, et al., "Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility". *Future Gener. Comput. Syst.* 25, 6 (June 2009), 599-616.
- [2] Daniel Nurmi, Rich Wolski, Chris Grzegorzcyk, Graziano Obertelli, Sunil Soman, Lamia Youseff, and Dmitrii Zagorodnov. 2009. "The Eucalyptus Open-Source Cloud-Computing System". *In Proceedings of the 2009 9th IEEE/ACM International Symposium on Cluster Computing and the Grid (CCGRID '09)*. IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 124-131.
- [3] OpenStack Cloud Software. <http://www.openstack.org/>
- [4] Windows Azure.

- <http://www.windowsazure.com/en-us/>
- [5] Google App Engine. <http://code.google.com/appengine/>
- [6] Facebook. <http://www.facebook.com>
- [7] Youtube. <http://www.youtube.com>
- [8] Google App for Business. <http://www.google.com/Apps>
- [9] CRM & Cloud Computing - salesforce.com. <http://www.salesforce.com>
- [10] Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2). <http://aws.amazon.com/ec2/>
- [11] Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). <http://aws.amazon.com/s3/>
- [12] Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS). <http://aws.amazon.com/ebs/>