

# 在雲端運算環境下 以新型態電子商務模式提高雲端服務品質

嚴國慶<sup>1</sup>  
陳銘峰<sup>1</sup>

王淑卿<sup>1\*</sup>  
陳奕達<sup>1</sup>

潘信宏<sup>2\*</sup>  
黃梓筠<sup>1</sup>

許凱傑<sup>1</sup>  
李慧紅<sup>1</sup>

陳蓉慧<sup>1</sup>  
孫雍祥<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 朝陽科技大學

<sup>2</sup> 亞洲大學

\*scwang@cyut.edu.tw

\*vincentpan@asia.edu.tw

\*: 聯絡人

## 摘要

在資訊日新月異的時代下，電子商務的蓬勃發展已成為一股趨勢，也改變了人們的消費習慣，使企業越來越重視網路商店的經營和商機，並願意投注成本提供更好的服務。而由於網際網路的快速發展，頻寬的進步，使得雲端運算(Cloud Computing)的概念迅速的竄起。由於雲端運算的特性，使得企業在網路上提供的服務越來越多元化，也使雲端環境的使用者快速的增加，改變了現有的商業模式(Business Model)。由於雲端運算環境擁有大量的雲端服務供應商(Cloud Service Provider)，使得雲端使用者在這共用的雲端市集(Cloud Market)上，面臨了難以迅速找到提供適當服務的雲端服務供應商。所以，如何能保障雲端運算環境中的使用者能迅速找到適當的服務是雲端服務必須探討的議題之一。因此，本研究提出雲端市集的商業模式及訂閱機制來減少雲端使用者所要尋找的資訊量，讓雲端服務的使用者能夠享有更好的服務品質。

**關鍵字：** 雲市集、雲服務、雲端服務供應商、雲端運算、分散式運算。

## Abstract

This network bandwidth and hardware technology is developing rapidly, resulting in the vigorous development of the Internet. A new concept, cloud computing, uses low-power hosts to achieve high reliability. According to the characteristics of cloud computing, the enterprises can support the business services on the Internet. However, there are a large number

of cloud service providers in the cloud-computing environment. Therefore, the users cannot get the suitable cloud service in the cloud market. Therefore, how to provide the service quality in the cloud-computing environment is a very important issue. However, in this study, the cloud market business model and publish subscription are proposed to reduce the amount of searching information in the cloud computing environment.

**Keywords:** Cloud computing, Cloud service, e-Market, Business model, Publish subscription

## 1. 前言

在資訊日新月異的時代下，電子商務的蓬勃發展已成為一股趨勢，也改變了人們的消費習慣，使企業越來越重視網路商店的區塊和商機，並願意在此投入成本提供更好的服務；而網際網路的快速發展，頻寬的進步，也使得雲端運算(Cloud Computing)這個概念迅速的竄起[5]。由於雲端運算的特性，使得現今企業在網路上提供的服務越來越多元化，也使雲端環境的使用者快速的增加，改變了現有的商業模式。

由於網際網路的普及化與全球資訊網的快速成長，使得企業的商業模式已經進入「電子商務」(e-Commerce)的時代[3]。而因為雲端運算有別於其他運算環境的特性，將之運用在電子市集中，將使得現今企業在網路上的服務越來越多元化，也使得雲端環境的使用者快速的增加，改變了現有的商業模式。藉由雲端運算的特性，能夠將目前已蓬勃發展的電子商務演變成以雲端環境為主的新型態模式。更由於

雲端運算的特性[6]，使得現今企業在網路上提供的服務越來越多元化，大量的雲端服務供應商(Cloud Service Provider；CSP)匯聚成雲端市集(Cloud Market；CM)，改變了現有的商業模式。由於雲端運算環境擁有大量的雲端服務供應商，使得雲端使用者在這共用的雲端市集上，面臨了難以迅速找到提供適當服務的雲端服務供應商。所以，如何能保障雲端運算環境中的使用者能迅速找到適當的服務是雲端服務必須探討的議題之一。

亦即，在雲端市集上商家的數量及所提供的服務與商品總類繁多，而在眾多的購物管道裡消費者為了要能貨比三家，必須擁有眾多帳號，分別到不同的購物平台中找尋所需的產品或服務。因此，本研究將建構一個可整合各式各樣商城的雲端市集，讓使用者進入雲端市集後可以迅速的找到所需的服務、商家或商品。除此之外，本研究所建構的雲端市集平台亦提供社群網路服務(Social Network Service；SNS)的功能[4]，使消費者可以透過SNS討論商品的優劣，評斷賣家的好壞，提供企業口碑行銷的管道。

本文在第2節將說明雲端環境的建置及架構，第3節說明本研究所建構的雲端市集平台之功能，第4部分為系統實際建置與測試，第5節則是總結及未來的工作。

## 2. 文獻探討

在本節中將分別說明雲端運算與電子市集。

### 2.1 雲端運算

雲端運算是一種分散式運算(Distributed Computing)的概念，其最基本的概念是透過國際網路將龐大的運算處理程序(Process)，自動分拆成無數個較小的子程序(Sub process)，再交由多部伺服器(Multi-Server)所組成的龐大系統，透過搜尋與運算分析之後，再將處理結果回傳給使用者端[12]。透過這項技術，網路服務提供者(Service Provider)可以在數秒之內，處理數以千萬計甚至億計的資訊，達到和「超級電腦」同樣強大效能的網路服務[6,7]。雲端運算是繼1980年代大型電腦到使用者端-伺服器的大轉變之後的又一種巨變。使用者不再需要了解「雲端」中基礎設施的細節，不必具有相應的專業知識，也無需直接進行控制。

雲端運算描述了一種基於網際網路及資訊技術所提供的新型服務、使用和交付模式，通常涉及透過網際網路來提供動態易擴充功能，而且經常是虛擬化的資源[9,11]。典型的雲端運算供應商往往提供通用的網路應用服務，使用者可以透過瀏覽器等軟體或者其他Web服務來存取儲存在伺服器上的軟體和資料[10]。雲端運算關鍵的要素，還包括個性化的使用者體驗。整體而言，雲端運算讓網路上不同的電腦同時提供使用者端進行所需的服務，大幅增進網路服務的處理速度。

雲端運算包括3個層次的服務，軟體即服務(Software as a Service，SaaS)、平台即服務(Platform as a Service，PaaS)和基礎設施即服務(Infrastructure as a Service，IaaS)[1,8]。對應的產業三級分層則為：雲端軟體、雲端平台和雲端設備。上層分級為雲端軟體(SaaS)，使用者可以透過瀏覽器存取雲端運算的服務。中層分級為雲端平台(PaaS)，打造程式開發平台與作業系統平台，讓開發人員可以透過網路撰寫程式與服務，消費者也可透過相關執行程式。下層分級為雲端設備(IaaS)，是將IT系統、資料庫等基礎設備內部功能做整合。

雲端運算的優點包括：(1)強大的運算能力；(2)高容錯能力；(3)高可靠性；(4)可行動化；及(5)降低運算成本等[9]，因此透過雲端運算可以提升現行系統的效能。在目前的生活，已經有許多相關的應用透過雲端運算，將服務提供給消費者，其中包括Gmail與You tube等，讓使用者只要可以與網路連結就能使用雲端服務而不被使用平台所限制[13]。

### 2.2 電子市集

電子市集(e-Market)，是透過網際網路技術及電子商務對於物流的解決方案，所建構的資訊平台系統[3]。電子市集是指一個網站或一群對企業間交易有共通興趣的人士所聯結成的網站，這些網站傳送著複雜的資訊及交易資料，不論是一個特定的垂直產業或橫跨各產業。一般商業行為如採購、銷售、拍賣、尋找最新的企業活動資料及更改內容等，都可以在電子交易市集上進行[2]。

換言之，電子市集藉由聚集大量買賣雙方及自動化交易的流程，使買方擴展產品或服務的可選擇空間，而使賣方得以拓展新市場與新顧客，並降低買賣雙方的交易成本。

### 3. 雲端市集(Cloud Market)架構

本研究所建構的雲端市集主要在整合各大電子市集，提供一個單一整合介面的平台給服務供應商建置各自的商店。因此，為提供消費者貼心及人性化的服務，在所建構的雲端市場中將擁有眾多的商品及賣家，且擁有更強大的系統搜尋功能、熱門焦點查詢現有最暢銷商品、個人專屬訂閱商品資訊功能、各式疑難雜症問題討論區與大家一起討論的FAQ論壇等功能。在本研究所建構的雲端市場上，消費者可以到各家商店進行購物，輕鬆獲得各商家與商品的資訊。而商家亦可透過本系統自行設定所需的版面規劃、商品的新增修改刪除等多項功能。

在本節中將分別說明本研究所建構的雲端市集之雲端運算環境、Hbase 分散式資料庫及雲端市集的架構與功能。

#### 3.1 雲端運算環境建置

本研究所建構的雲端市集之雲端運算環境，作業系統選擇 Ubuntu 10.04 及 8.04，雲端運算平台則選擇 Hadoop Ver. 0.20.2。『Ubuntu』一辭源自南非一帶，其意義是『人道待人』或『樂於分享』，現今所使用的 Ubuntu 是 Linux 發行版作業系統中的一種，由 Canonical 公司所維護、修改並發行[16]。Hadoop 則是 Apache 軟體基金會所研發的開放源碼並行運算編程工具和分佈式文件系統，與 MapReduce 和 Google 檔案系統的概念類似[15]。

Hadoop 是用來處理與保存大量資料的雲端運算平台，在 Hadoop 中包含最著名的分散式檔案系統(HDFS)、MapReduce 框架、儲存系統(HBase)等元件，以及根據 Hadoop 延伸發展的其他子專案[17]。Hadoop 主要核心完全使用 Java 開發，而使用者端則提供了一些像是 C++/Java/Shell/Command 等程式開發介面，目前可執行於 Linux、Mac OS/X、Windows 和 Solaris 作業系統，以及一般商用等級的伺服器。在 Hadoop 的雲端運算平台上，本研究所設計的環境架構如圖 1 所示，所架設的 Hadoop 環境如圖 2 所示。

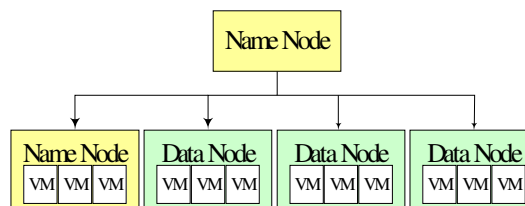


圖 1 環境架構

NameNode 'hadoop1:9000'	
Started:	Thu Mar 10 10:59:38 CST 2011
Version:	0.20.2, r911707
Compiled:	Fri Feb 19 08:07:34 UTC 2010 by chrisdo
Upgrades:	There are no upgrades in progress.
Browse the filesystem NameNode Logs	
Cluster Summary	
35 files and directories, 27 blocks = 62 total. Heap Size is 7.62 MB / 966.69 MB (0%)	
Configured Capacity :	505.11 GB
DFS Used :	224 KB
Non DFS Used :	31.08 GB
DFS Remaining :	474.03 GB
DFS Used% :	0 %
DFS Remaining% :	93.85 %
Live Nodes :	2
Dead Nodes :	0

圖 2 Hadoop 環境架設

#### 3.2 Hbase 分散式資料庫

本研究所建構的雲端市集採用 Hbase 分散式資料庫，進行資料的儲存。Hadoop 除了擁有分散式的運算平台之外，底層還有一個適合循序式、批次存取的檔案系統 (HDFS)[16,18]。HBase 的構想來自於 Google 所開發的 BigTable[16,18]，其有別於一般資料庫系統使用的 Row-oriented 儲存方式，而是使用 Column-oriented 的儲存方式[17]。使用 Column-oriented 儲存方式的好處是每一筆資料可以存放不固定欄位的資料，而若使用 Row-oriented 的儲存法，則每增加一個新的欄位就需對資料庫進行維護。在 HBase 的底層則使用分散式的檔案系統 (Hadoop 的 HDFS)，並且將一個資料表分割成很多份，由不同的伺服器負責該部份的存取，藉此達到高效能的資料作業。

在進行資料寫入的時候，HBase 先將資料寫到記憶體中的 MemCache，並且設定 Write-Ahead Log 以防意外發生時可以進行復原。當系統執行一段時間，或 MemCache 累積到一定的資料量，HBase 就會把資料寫入檔案系統中。因此，HBase 可以提供相當高速的寫入操作。而進行資料讀取時，也是先至 MemCache 找尋，若找不到再至檔案系統尋找。整體而言，HBase 藉由將一個大的表分割成很多份小表的技巧，以提昇資料讀取的速度 [14]。

HBase 與 Hadoop 一樣都是以 Java 開發，但透過 Thrift 的支援(Thrift 是一套由 Facebook 所開發，提供跨語言做資料交換的平台)，可以使用任何 Thrift 所支援的語言(如 PHP/Perl/Ruby/Python 等)來存取 HBase。

在系統架構上，HBase 分成 Master 與 Region Server 兩部份。Master 中記錄 Hbase 各大表所分割成的各個小表所儲存之 Region Server。Client 可藉由 Master 的指示，找到小表儲存的 Region Server。換言之，Region Server 就是實際提供資料儲存的空間。

### 3.3 雲端市集的架構與功能

本研究建構的雲端市集包括三個層級，分別為雲端使用者、雲端服務供應商及後端管理者，三個層級透過 Internet 產生互動。本研究建構的雲端市集其系統架構如圖 3 所示，圖 4 為雲端使用者及雲端服務供應商的功能架構圖，圖 5 則為雲端市集後端管理者的功能架構圖。

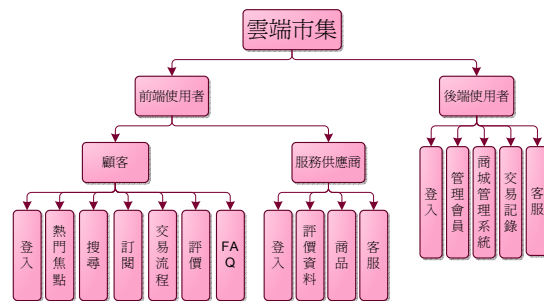


圖 3 雲端市集系統架構圖

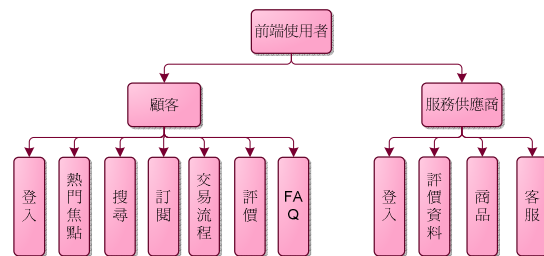


圖 4 雲端使用者及服務供應商功能架構圖

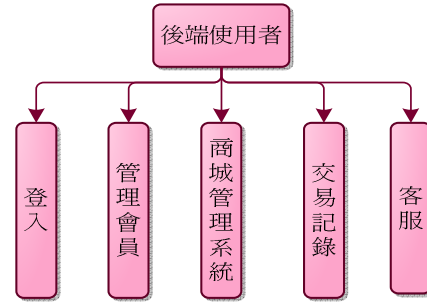


圖 5 雲端市集後端管理者功能架構圖

在本研究所建構的雲端市集之架構中主要包含三大區塊分別為前端使用者的雲端使用者、雲端服務供應商和後端的系統管理端。由於在雲端市集上的資訊是瞬息萬變且眾多繁雜的，因此在面對如此龐大的資料量時，本研究建構的雲端市集提供雲端使用者可以經由訂閱機制讓雲端使用者可以在雲端市集上更方便的瀏覽購物與提出服務需求。針對企業(雲端服務供應商)而言，可以針對顧客常瀏覽的購物商場或是較常購買的商品之種類等資訊，以訂閱機制來與顧客保持長久的互動關係，並能依此來對訂閱的雲端使用者進行商品或商家的推薦，進而提升其推薦效果。而對雲端使用者來說，可以透過動態的訂閱機制，讓自己只看到想瀏覽的商場跟商品，減少搜尋目標商家或商品的時間，這在於廣大浩瀚的雲端市集中是能過濾掉許多繁雜資訊的方法。

#### 雲端使用者端系統功能

在本研究所建構的雲端市集中，雲端使用者端主要包括了七大功能：

1. 登入：包含與顧客帳號有關的功能及服務。顧客可經由此功能申請為會員，或維護顧客個人的帳號及密碼。
2. 熱門焦點：可以讓會員在登入的第一時間，了解目前市場的趨勢及新商品或服務之相關資訊。
3. 搜尋：提供顧客能在大量產品中快速找到自己所需要的資訊。
4. 訂閱：會員可依個人喜好訂閱相關產品的資訊。
5. 交易流程：確認所要購買產品的訂單及付費方式等相關交易流程。
6. 評價：可以給予商家、產品或服務相關的評價。
7. FAQ：將常見的問題分類，並提供解決的方法。

## 服務供應商系統功能

本研究所建構的雲端市集中，服務供應商主要有四大功能：

1. 登入：包含與服務供應商帳號有關的功能及服務。服務供應商可經由此功能申請為會員，或維護服務供應商的帳號及密碼。
2. 評價資料：服務供應商可給予顧客評價。
3. 商品：服務供應商所提供的商品或服務之維護。
4. 客服：服務供應商可與會員做即時問與答或是在商品頁面進行留言問與答。

## 後端管理者系統功能

在本研究所建構的雲端市集中，後端管理者主要有五大功能：

1. 登入：包括管理者的登入及管理者身份驗證。
2. 會員管理：除了雲端使用者及服務供應商身份的管理及驗證外，還包括雲端服務供應商權限的管理。
3. 商城管理系統：後端管理者亦可以管理雲端服務供應商所開設的雲端商店。
4. 交易紀錄：後端管理者可透過交易紀錄獲知顧客及服務供應商的交易紀錄。
5. 客服：包括線上客服及客訴信件管理。線上客服為客服人員在線上即時為會員提供服務；而客訴信件管理為後端管理者透過收發信件，提供顧客及服務供應商客訴的功能。

## 訂閱機制

當雲端使用者進入雲端市集後，為避免面對過多的雲端服務供應商所提供的服務及商品，因此在本研究所建構的雲端市集中提供訂閱機制利用訂閱機制(Publish Subscription)來減少雲端使用者所要尋找的資訊量。所謂訂閱是指訂閱者(Subscriber)向提供服務的系統(Publisher)發出一個訂閱的需求，系統會根據訂閱的需求將服務傳給訂閱者，不同的是雲端使用者所訂閱的服務可能不盡相同。在雲端市集的商業模式中，Subscriber 就是雲端使用

者，Publisher 就是雲端服務供應商。雲端市集的訂閱機制如圖 6 所示。圖 7 為本市集中所提供的商品訂閱機制，圖 8 為市集中所提供的賣家訂閱機制。

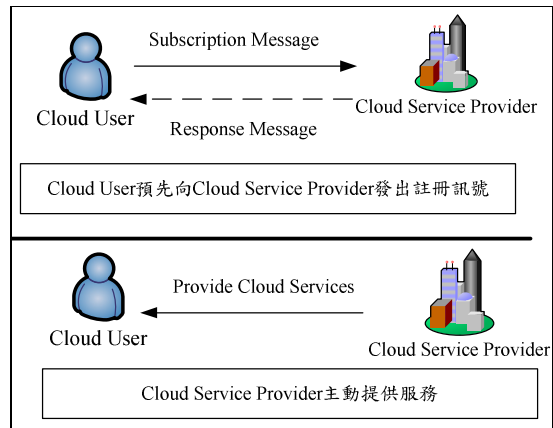


圖 6 雲端市集的訂閱機制

圖片	商品名稱/商品編號	價格	商家	管理
	蜜蜂-蕾絲花邊短T-sub00041	200	<a href="#">z19890907</a>	<a href="#">取消訂閱</a>
	西裝夾-sub00038	4000	<a href="#">a513227</a>	<a href="#">取消訂閱</a>
	暗黑3-sub00036	1500	<a href="#">aju584859</a>	<a href="#">取消訂閱</a>
	回程-sub00025	300	<a href="#">z5814159</a>	<a href="#">取消訂閱</a>

商家訂閱

商家	管理
----	----

圖 7 商品訂閱機制

商品	商品名稱/商品編號	價格	數量	商品入數
	珍珠光感淨白防曬妝前乳-白色P00101	1980	4	113
	Garment Dye Cargo Short 五分卡其短褲 P00082	3500	1	4
	Lightweight Denim Shirt 牛仔色襯衫 P00078	3900	2	3
	Tree Hood Tee 透氣衣料 P00077	1900	3	4

圖 8 賣家訂閱機制

## 推薦機制

除了訂閱機制外，本研究所建構的雲端市集還提供推薦機制。當雲端使用者完成某項商品或是某幾項商品的購買後，本研究所建構的雲端市集能夠根據顧客的交易資訊，分析顧客的偏好以進行自動推薦。透過推薦機制，將可



以減少使用者在找尋商品時的時間並提升商品的被購買率。推薦機制如圖 9 所示。

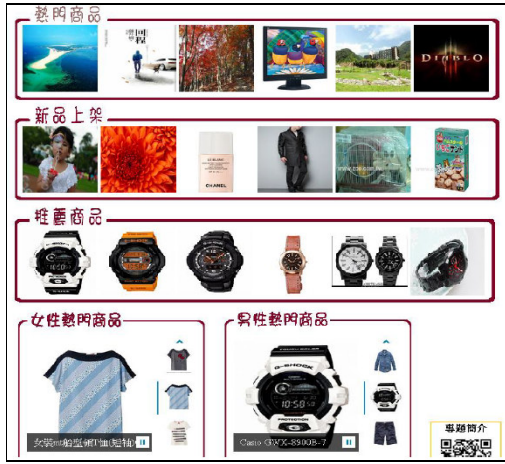


圖 9 推薦機制

### SNS 線上聊天系統

為了縮短雲端使用者與雲端服務供應商彼此間距離，並使雲端使用者能夠即時了解雲端服務供應商出貨的狀況或是商品的品質，本研究建構的雲端市集提供 SNS 線上聊天系統。透過 SNS 線上聊天系統的功能，能夠使雲端使用者之間討論商品的優劣、雲端服務供應商的好壞且能進行口碑行銷。SNS 線上聊天系統中的雲端服務供應商專頁如圖 10 所示，圖 11 所示為聊天室畫面，右方能夠查詢上線人數且能點選帳號進行一對一的問與答。



圖 10 雲端服務供應商 SNS 線上聊天專頁

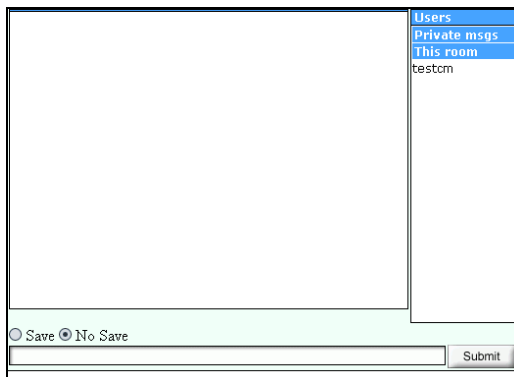


圖 11 線上聊天室畫面

## 4. 雲端市集與傳統電子市集之比較

在本節中將比較本研究建構的雲端市集與傳統的電子市集。於圖 12 中分別比較兩者的系統平台、資料存放、彈性擴充及籌備時間等四項因子。經由分析可以獲知，雲端市集在資料存取及擴充方面較傳統的電子市集更具優勢。

	傳統電子市集	雲端市集
系統平台	僅提供統一入口平台資訊，商家需自行建置網站與伺服器。	提供一個整合式的平台，整合消費者交易的完整流程，服務供應商無需自行建置平台。
資料存放	存放於商家所建置的伺服器。	存放於雲端儲蓄空間，服務供應商無須擔心資料的同步與備份問題。
彈性擴充	企業的規模依據所建置的設備而定，擴充性有所限制。	當提供的服務規模增加時，雲端服務可以彈性變大，配合未來規模發展。
籌備時間	企業須自行建置軟硬體設備，進行網路入口服務及設備整合，需花較長的時間進行籌備，並存在著整合失敗的風險。	服務供應商申請雲端市集的空間及開店後，即可進行相關的服務，除了佈署速度快，所須擔負的風險相對更低。

圖 12 雲端市集與傳統電子市集建構的比較

在圖 13 所示為雲端市集與傳統的電子市集在運算負載與營運成本的比較。經由分析可以獲知，透過雲端運算除了能夠提高系統運作的效能及調整系統的負載平衡外，更能降低大量的營運成本。

針對本研究建構的雲端市集與傳統的電子市集的建置及經營相比較，其結果如圖 14 所示。經由分析，本研究建構的雲端市集具有五個構面的優勢：

1. 功能：具有更強大的功能，並提供更多的服務，如搜尋功能不再只是搜尋到幾百筆單純目的之資料，而是經整合有意義且符合消費者需求的精準資料。

2. 成本：透過雲端運算環境的應用可以減少雲端服務供應商在設備或人力成本的支出，減少企業經營的成本。
3. 整合性：利用雲端運算環境的應用，將傳統的電子市集整合控管，提供不同層級的使用者及消費者更多元化的服務。
4. 時間：提供消費者及不同層級的使用者更為快速且符合需求的服務及商品之搜尋功能，減少消費者及不同層級的使用者因過濾過多資訊而造成時間的浪費。
5. 人力：透過雲端運算環境的控管，可以減少因需進行系統維護而產生之人力資源的浪費。

	傳統電子市集	雲端市集
運算負載	使用 Web Server，當流量及需求過大時，容易造成網路阻塞、系統服務回應速度無法滿足顧客需求。	藉由雲端運算的特性，自動調解系統的負載平衡，提高服務回應速度的效能。
營運成本	初期需大量投入基礎軟硬體設備建置的成本，以及日常系統維護的人力，固定成本及變動成本較高。	藉由雲端運算“隨需即用”的特性，幫助雲端服務供應商有效控管成本，有效的減少軟硬體設施建置的成本。且，無需投入系統維護的人力，大幅降低營運成本。

圖 13 雲端市集與傳統電子市集在運算負載與營運成本的比較

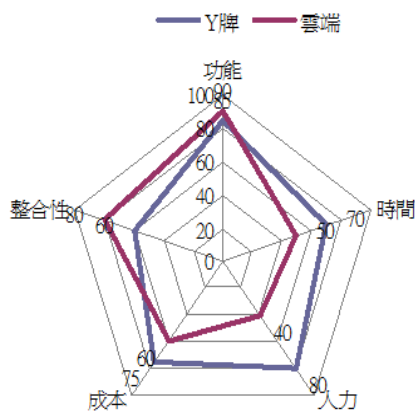


圖 14 雲端市集與傳統電子市集的建置及經營比較圖

## 5. 結論及未來工作

隨著網路基礎硬體設備日漸低廉以及網際網路技術不斷的創新，越來越多的資訊科技公司將以往於本機上使用的軟體放置到網際網路平台上進行，提供用戶端能在有電腦及網路的環境下，隨時隨地進行各式各樣的需求服務，改變以往必須在用戶端的個人電腦上進行之操作模式。由於目前越來越多的網路服務供應商以雲端運算為環境，透過集結數萬個低成本的微電腦，組合成龐大的運算節點群，藉由龐大的運算節點群有效的執行眾多使用者所發出的服務需求。

由於在雲端運算的環境中，有大量的雲端服務供應商和使用者在此進行交易，使得雲端使用者在雲端市集上，面臨了難以迅速找到提供適當服務的雲端服務供應商。所以，如何保障雲端運算環境中的使用者能迅速找到適當的服務需求是雲端服務必須探討的議題。因此，本研究除了建置雲端市集的環境外，更以雲端市集的商業模式及訂閱機制來減少雲端使用者所要尋找的資訊量，讓雲端服務的使用者能夠享有更好的服務品質。

透過本研究建構的系統，可以快速的回應雲端使用者所提出的服務需求，不僅可以減少人力成本，更可提高雲端服務的品質與效能，準確且快速的自動給予雲端使用者適當的服務，提高顧客的滿意度。然而，由於雲端市集上的互動關係跟個人化是非常的強烈，因此如何能獲得更高品質的服務與快速的需求回應，將是我們未來努力的目標。

## 參考文獻

- [1] 中華民國資訊軟體協會，*雲端運算 Cloud Computing 的概念與應用*，e 化部落，2010。
- [2] 孫思源、張嘉仁、顧宜錚，“傳統產業採用電子交易市集的潛力與機會前瞻-台灣金屬產業的實證研究”，*資訊管理展望*，2004。
- [3] 湯宗泰、劉文良，*電子商務 Web2.0 思維*，2008，學貫行銷股份有限公司。
- [4] 劉鎮源、黃郁琳、廖翊均、黎韻萍，“整合電子商務通路與雲端技術於建置 3D 行動商城程序研究”，*2010 產業管理創新研討會*。
- [5] X-POS 雲端商務網，*雲端運算技術*

- CloudComputing*, 2010.
- [6] Aymerich, F.M., Fenu, G. and Surcis, S., "An Approach to A Cloud Computing Network," *Proceedings of 1st International Conference on the Applications of Digital Information and Web Technologies*, pp. 113-118, August 4-6, 2008.
- [7] Birman, K., Chockler, G. and Renesse, R., "Toward A Cloud Computing Research Agenda," *ACM SIGACT News*, Vol. 40, No. 2, pp. 68-80, June 2009.
- [8] Buyya, R., Yeo, C.S. and Venugopal, S., "Market-oriented Cloud Computing: Vision, Hype, and Reality for Delivering IT Services as Computing Utilities," *Proceedings of 10th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications*, pp. 5-13, September 25-27, 2008.
- [9] Gong, C., Liu, J., Zhang, Q., Chen, H. and Gong, Z., 2010, "The Characteristics of Cloud Computing," *Proceedings of the Parallel Proceeding Workshops*, 2010.
- [10] Grossman, R.L., "The Case for Cloud Computing," *IT Professional*, Vol. 11, No. 2, pp. 23-27, March 2009.
- [11] Wang, C., Wang, Q., Ren, K. and Lou, W.J., "Privacy-Preserving Public Auditing for Data Storage Security in Cloud Computing," *Proceedings of the 29th IEEE International Conference on Computer Communications (IEEE INFOCOM 2010)*, San Diego, CA, pp. 1-9, 2010.
- [12] 黃重憲, "淺談雲端運算," [http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0008/20090320\\_8008.htm](http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0008/20090320_8008.htm).
- [13] More Google Product, <http://www.google.com/options/>.
- [14] Wilson, J.R., [http://jimbojw.com/wiki/index.php?title=Understanding\\_Hbase\\_and\\_BigTable](http://jimbojw.com/wiki/index.php?title=Understanding_Hbase_and_BigTable).
- [15] <http://www.hadoop.tw/2008/11/hbase.html>
- [16] [http://trac.nchc.org.tw/cloud/wiki/Hadoop\\_Lab4](http://trac.nchc.org.tw/cloud/wiki/Hadoop_Lab4).
- [17] <http://trac.nchc.org.tw/cloud/wiki/HBase>.
- [18] [http://trac.nchc.org.tw/cloud/wiki/MR\\_manual](http://trac.nchc.org.tw/cloud/wiki/MR_manual).