

以 Hadoop 為基礎的雲端多媒體播放平台

林傳筆

朝陽科技大學
資訊與通訊系
cblin@cyut.edu.tw

洪御峻

朝陽科技大學
資訊與通訊系

s9930021@cyut.edu.tw

林晉丞

朝陽科技大學
資訊與通訊系

s9930065@cyut.edu.tw

王永祥

朝陽科技大學
資訊與通訊系
s10230603@cyut.edu.tw

詹凱智

朝陽科技大學
資訊與通訊系

s9930079@cyut.edu.tw

何明崑

朝陽科技大學
資訊與通訊系

s9930091@cyut.edu.tw

摘要

由於全球網路頻寬的提升，雲端運算(Cloud Computing)是近年來最熱門的話題之一。每個人可以使用任何的設備來取得網路上的服務。而這種具動態可擴展性、高效率與容錯特點的新型態分散式計算環境，包含了龐大的服務節點、記憶量，高速網路和各種應用程式的服務。

在本研究中，使用了雲端運算軟體“Hadoop”來建置了一個雲端多媒體播放平台來提供校園軟體即服務(SaaS)。使用者可以上傳和訂閱在多媒體平台上的影片。此外，此平台也提供使用者個人介面來可以協助使用者方便且可靠的管理雲端系統。

關鍵詞：雲端運算、Hadoop、軟體即服務

Abstract

As the bandwidth of global network is enhanced, Cloud Computing is one of the most popular in recent years. It can make users to obtain a variety of services via Internet by using any equipment. The new kind of distributed computing environment consists of a huge number of service nodes and memories, high-speed networks, and various application services. Furthermore, it has the characters of dynamic scalability, high efficiency, and fault tolerant.

In this session, the cloud software "Hadoop" is used to construct a cloud multimedia player platform that provides the Software as Service (SaaS) to users on Campus. . The users can upload and subscribe the web video in our player platform. Besides, a personal interface is provided to assist users to control the cloud system reliably and conveniently.

Keyword : Cloud computing, Hadoop, Software as Service(SaaS)

1. 前言

建立一個雲端檔案中心也是很重要的議題，現在一般檔案中心的建立大部分是透過伺服器，將影音資源直接儲存與備份在單一伺服器上。並且在進行影音資源儲存時，伺服器並不因為影音資源的大小而進行切割儲存，所以有時部份影音資源過大而導致伺服器負載過重的情況發生，這些問題往往造成伺服器停擺與網路緩慢。

因此，本研究結合網頁伺服器(web server)[18]及雲端運算[1][2][8]所擁有的擴充性、容錯性與效率性等特性來建置一個雲端多媒體播放平台，提供線上影音播放[9]。本平台讓使用者自行將影音檔案上傳至本多媒體平台上，也可以讓使用者不需要透過安裝播放程式，便可以於網頁上直接播放這雲端平台上的影音。透過結合 Hadoop 雲端運算平台將檔案切割並儲存，並能同時播放多筆影音，增加服務效率，進而讓使用者可以便利及快速的取得所需資源。

本文第二節為文獻探討，首先說明多媒體播放平台所使用的技術與理論；而在第三節中，將說明本研究所提出之系統架構；而第四節為本文之實作案例；最後，第五節為結論。

2. 文獻探討

2.1 Hadoop 軟體

Hadoop[1][12][13][16][17]是一套讓使用者可以撰寫並執行海量資料應用程式的雲端運算軟體平台。不但擁有儲存與處理大量資料的配置能力，還可透過分散式檔案系統的幫助，讓一般 PC 來架設叢集環境，進而提供較大的運算能力。此外，每個節點每隔一段時間就會互相交換訊息，因此就算某節點發生錯誤，也能及時自動的取得備份資料，增加整體系統的

容錯力。這套系統，在目前市面上常見的有 AWS_Marketplace[2][7]、中華雲市集[2][3]、Google_Market[2][10][11][13]、Windows_Azure[2][19]、VMware Horizon[2][14]等等電子化服務市集，皆以此系統為基礎發展出來。

2.2 HBase 資料庫

而在與 Hadoop 搭配的分散式資料庫則是 HBase[4][5][6][17]，它是由 Google[10]所提之 BigTable[5]概念為基礎，進而建置出來支援 Hadoop 的資料庫。以圖一來說明，Hbase 主要是以 column-family[4][5][6]的儲存方式來進行儲存，而一個 column family 就是一個 column qualifier (Column1、Column2)的集合，且可以不需重新設定資料表就可隨時新增。

而 HBase 底層則是使用了分散式的檔案系統，HDFS(Hadoop Distributed File System) [1][2][4][13][17]來進行儲存；主要是將一個母資料表分成多個子資料表後，再由不同的伺服器負責各個子資料表的存取，藉此達到高效率的存取效率。

而 Hbase 同時透過 Map/Reduce[1][2][12][16]的專屬設計可以允許程式快速存取與寫入資料，進而達到更大量的計算能力。Map/Reduce 是基於 Java 語言所開發出來與 Hadoop 及 Hbase 系統的相容性很高的程式語法。而除了 Map/Reduce 的程式設計外，本文也將搭配 PHP、Python、C#等程式語言來開發 Hbase 存取、寫入與介面，然而需透過 Thrift[14]來當轉譯器，才可準確的發揮出 Hbase 的。

Table name					
Row Key	Column-family1		Column-family2		Column-family3
	Column1	Column2	Column1	Column2	Column1
Key1	t1:abc		t4:dfads		
	t2:gdxdf		t3:hello		
			t2:world		

圖一、Hbase 架構

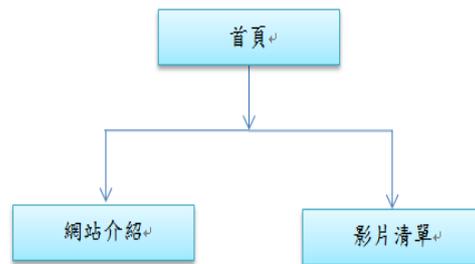
3. 系統架構

本文所提出之雲端多媒體播放平台，可讓使用者不用經過下載影音及安裝播放軟體等步驟，即可達到軟體即服務的功能。隨後，使用者也可以透過本平台所提供的平台即服務功能來共享別的使用者上傳的影片。最後，管理者可透過本平台來有效地進行管理及管控

流量，其架構描述如下。

3.1. 首頁架構

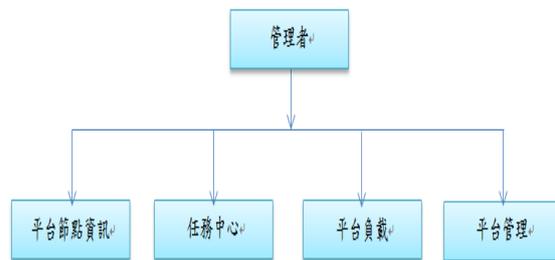
為了讓使用者可以清楚的了解整體系統架構的使用流程，所以在首頁的部分加上了網站介紹，還有增加清單的功能，讓使用者可以擁有一種瀏覽在電影院的感覺，並可便利地上傳與分享自己喜歡的影音，如圖二所示。



圖二、首頁架構

3.2. 管理者架構

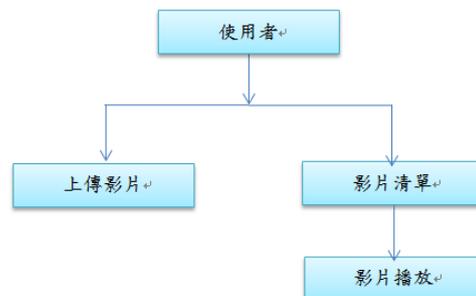
管理者部分具有平台監控。



圖三、管理者架構

3.3. 一般使用者架構

一般使用者在完成影片上傳後即可在影片清單設定來進行個人化的修改，讓所上傳之影片可以隨時播放至所需的網頁當中，其功能如圖四所示。



圖四、使用者架構

4. 雲端多媒體播放平台實作與分析

4.1 平台建置

4.1.1. Hadoop 架設

架設 Hadoop 需先準備兩台或以上的電腦來建置叢集環境，並且以 Linux Ubuntu8.04 做為系統環境來架設 Hadoop 軟體，即可完成叢集式 Hadoop 雲端運算環境。

4.1.2. Hbase 資料庫建置

本平台透過分散式資料庫來提升系統效能。因此，基於 Hadoop HDFS 的分散式系統，將使用 HBase 資料庫，並架設於 Hadoop 的叢集雲端運算環境中。

4.1.3. 服務建置

首頁內容為簡單介紹本系統之相關資訊，也是使用者與管理者登入之窗口；同時也方便使用者可以在遇到問題時能即時反應給系統管理者。

平台所提供的服務如下：

- 網站介紹
- 上傳影片
- 影片清單
- 監測系統

平台部份分成『網站介紹』、『上傳影片』、『影片清單』、『監測系統』等四個部份。

首先網站介紹將對本雲端多媒體播放平台做個介紹，讓方便使用者了解雲端多媒體播放平台之精神。

第二項功能，利用 PHP 語法撰寫相關函式將上傳影片建立起來，讓使用者把想分享的影片上傳至平台。

而第三項功能影片清單，清單會將使用者所上傳的多媒體影音列表出來，讓使用者可確認所要播放的多媒體影片。

最後，第四項功能，監測系統可以提供管理者即時的資料並監控。

4.2 系統分析

本實驗主要是使用分散式檔案系統來分配平台上所有硬碟的容量(以 250GB 為基礎點)，而將分別上傳 200MB 與 600MB 兩份多媒體檔案，來實驗觀察雲端多媒體播放平台上的硬碟使用率與網路流量，這裡被上傳檔案的電腦稱為主節點(node 1)，其他兩台為子節點(分別為 node 2 & 3)，藉此驗證檔案上傳後確實是有分配至其他台電腦內。

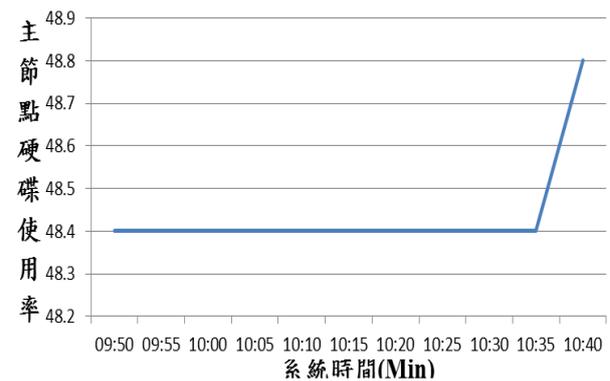
4.2.1. 實驗一—200MB 檔案

實驗一，首先上傳一份 200MB 檔案至本平台上，而且當上傳完成後可以從監測系統內進行本平台之硬碟使用量的觀察，如圖五所示。

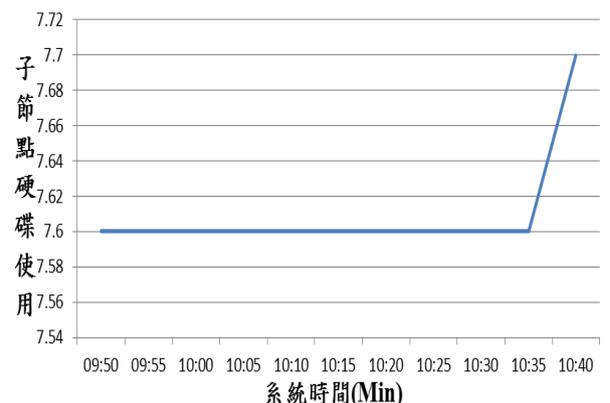
再者，也可以從圖六、圖七的線條圖來看到主節點(0.4%)與子節點(0.1%)確實是有被分配一定的檔案容量做儲存。

Started:		Mon Jan 06 11:49:19 CST 2014								
Version:		0.20.2, r911707								
Compiled:		Fri Feb 19 08:07:34 UTC 2010 by christo								
Upgrades:		There are no upgrades in progress.								
Browse the filesystem NameNode Logs Go back to DFS home										
Live Datanodes : 3										
Node	Last Contact	Admin State	Configured Capacity (GB)	Used (GB)	Non DFS Used (GB)	Remaining (GB)	Used (%)	Used (%)	Remaining (%)	Blocks
node1	2	In Service	144.25	0.2	70.38	73.67	0.14		51.07	51
node2	3	In Service	144.25	0.14	10.97	133.14	0.1		92.3	15
node3	1	In Service	141.4	0.06	10.29	131.04	0.05		92.68	43

圖五、實驗一—200MB 分配狀態



圖六、實驗一—主節點之分配容量



圖七、實驗一—子節點之分配容量

4.2.2. 實驗二—600MB 檔案

實驗二，將上傳一份 600MB 的檔案至本平台上，而當上傳完成後也是從監測系統內進行

本平台之硬碟使用量的觀察，如圖八所示。

最後，可以從圖九、圖十的線條圖來看到主節點(1%)與子節點(0.2%)確實是被配一定的檔案量做儲存。

```

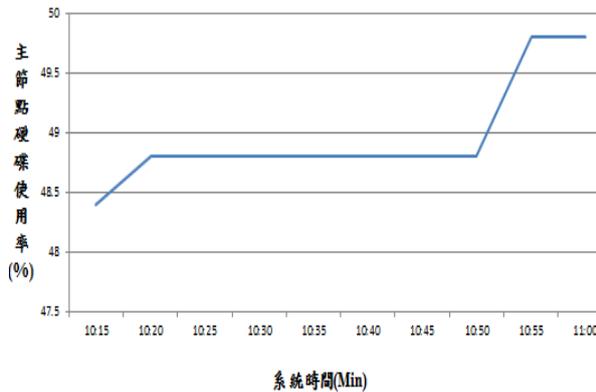
Started: Mon Jan 06 11:49:19 CST 2014
Version: 0.20.2, r911707
Compiled: Fri Feb 19 08:07:34 UTC 2010 by chrisdo
Upgrades: There are no upgrades in progress.

Browse the filesystem
NameNode Logs
Go back to DFS home

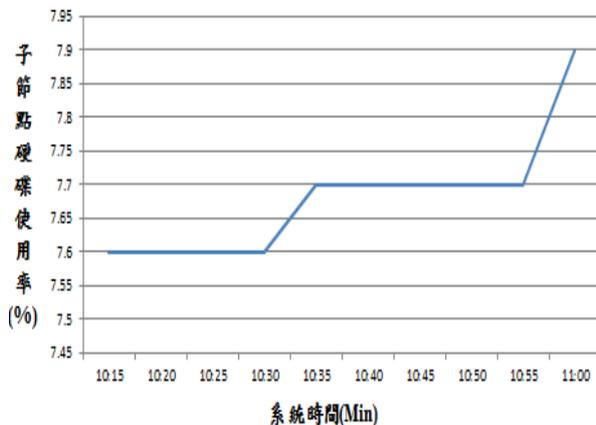
Live Datanodes : 3
    
```

Node	Last Contact	Admin State	Configured Capacity (GB)	Used (GB)	Non DFS Used (GB)	Remaining (GB)	Used (%)	Used (%)	Remaining (%)	Blocks
node1	1	In Service	144.25	0.86	70.38	73.01	0.59		50.62	63
node2	1	In Service	144.25	0.41	10.97	132.86	0.29		92.11	20
node3	0	In Service	141.4	0.44	10.29	130.66	0.31		92.41	46

圖八、實驗二—600MB 分配狀態



圖九、實驗二—主節點之分配容量



圖十、實驗二—子節點之分配容量

4.2.3. 實驗三—網路流量

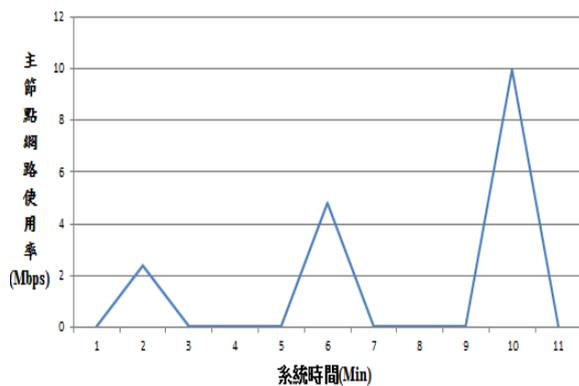
實驗三將主要透過 Ganglia 技術來進行分析，Ganglia 技術讓本平台的網路總流量可以直接於網頁上進行監看，像是 CPU、RAM 等即

時的狀態變化，也可以透過此技術來達到監測，其實際成果如圖十一所示。

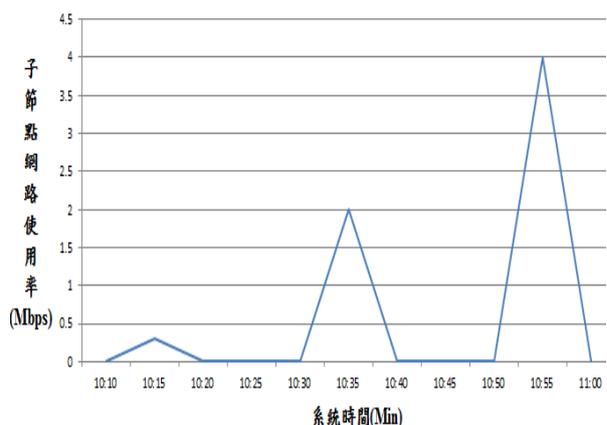
最後，可以從圖十二、圖十三的線條圖來看到主節點與子節點在上傳時，確實是有使用一定的網路量做傳輸。



圖十一、平台監測網頁



圖十二、主節點網路使用率



圖十三、子節點網路使用率

經過本研究的實驗後，從實驗一、實驗二與實驗三看出，上傳的多媒體檔案能被分配到所有的節點(電腦)，然而主節點與子節點所使用的硬碟流量與網路流量，有出現分布不均

的情況發生，主節點總量都大於子節點總量，有可能是上傳的檔案份數不多，或有個分配演算法來按節點負載做有效分配。

5. 結論

本研究運用雲端運算 hadoop 中的分散性，將一般 Web server 所會遇到多人上傳而造成伺服器容量不足的問題進行改善。實驗的結果呈現多媒體檔案都能被分配各個節點，而且能有效地將影音多媒體播放完成。更重要的是一般使用者可以透過行動設備或電腦隨時播放平台上的影音，並不需要繁雜的下載及安裝即可立即播放所選擇的影音，達成更多元化的使用方式。

雖然主節點進行子節點的檔案與網路分流而造成檔案與網路分配不均的情況，因此，在未來相關研究方面，將朝向資源分配的做進一步的探討，期許能夠改善檔案與網路流量分配不均的情況，進而達到更好的可靠度。

6. 參考文獻

- [1] 分散式計算，http://www.nhc.org.tw/tw/rd/distributed_computing/，Jan. 2，2013。
- [2] 雲端運算，<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%B2%E7%AB%AF%E9%81%8B%E7%AE%97>，Dec. 23，2012。
- [3] 中華雲市集，http://hicloudmall.hinet.net/app_mart/controller?action=amp_main，2011。
- [4] HBase 技術介紹，<http://rritw.com/a/bianchengyuyan/PHP/20120625/175957.html>，Jun. 25，2012。
- [5] Wikipedia，"Bigtable"，<http://zh.wikipedia.org/wiki/BigTable>，Aug. 18，2011。
- [6] Hbase 使用方法，http://trac.nhc.org.tw/cloud/wiki/NCHCloudCourse100929_2_USE，Sept. 29，2010。
- [7] AWS_Marketplace，<https://aws.amazon.com/marketplace>，2012。
- [8] Song Biao, et al., "A Novel Cloud Market Infrastructure for Trading Service," International Conference on Computational Science and Its Applications, ICCSA, June.29, 2009, pp.44-50。
- [9] Youtube 線上播放系統，<https://www.youtube.com/?gl=TW&hl=zh-TW>。
- [10] S. Ghemawat, et al., "The Google file system," Proceedings of the nineteenth ACM symposium on Operating systems principles, New York, USA, Oct. 2003, pp. 29-43.
- [11] Google_Market，<http://www.google.com.tw/intl/zh-TW/about/products/>，2012。
- [12] T. Gunarathne, et al., "MapReduce in the Clouds for Science," 2010 IEEE Second International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom), 2010, pp.565-572.
- [13] HDFS Architecture Guide，http://hadoop.apache.org/docs/hdfs/current/hdfs_design.html，Dec. 4，2011。
- [14] Thrift Api，<http://wiki.apache.org/hadoop/Hbase/ThriftApi>，Sep. 24，2012。
- [15] VMware Horizon，http://www.vmware.com/products/desktop_virtualization/horizon-application-manager/overview.html，2013。
- [16] Wikipedia，"Map/Reduce"，<http://zh.wikipedia.org/wiki/MapReduce>，Oct. 11，2011。
- [17] M. N. Vora, et al., "Hadoop-HBase for Large-Scale Data," International Conference on (ICCSNT), Dec. 26, 2011, pp. 601-605.
- [18] Web Server，http://en.wikipedia.org/wiki/Web_server，Dec. 13，2012。
- [19] Windows_Azure，<http://www.windowsazure.com/zh-tw/>，2013。