

Course Information 課程資訊



- 講師介紹：
 - 國網中心 王耀聰 副研究員 / 交大電控碩士
 - jazz@nchc.org.tw
- 所有投影片、參考資料與操作步驟均在網路上
 - 由於雲端資訊變動太快，愛護地球，請減少不必要之講義列印。
- 礙於缺乏實機操作環境，故以影片展示與單機操作為主
 - 若有興趣實機操作，請參考國網中心雲端運算課程錄影
 - <http://trac.nchc.org.tw/cloud>
 - <http://www.classcloud.org/media>
 - <http://www.screentoaster.com/user?username=jazzwang>
- 若需要實驗環境，可至國網中心雲端運算實驗叢集申請帳號
 - <http://hadoop.nchc.org.tw>
- Hadoop 相關問題討論：
 - <http://forum.hadoop.tw>



雲端運算的關鍵技術概述

Part 1 : Overview Core Technologies of Cloud Computing

Jazz Wang
Yao-Tsung Wang
jazz@nchc.org.tw



Powered by DRBL



什麼是雲端運算啊？可以個簡單的定義嗎？

What is Cloud Computing ?

雲端運算怎麼聽起來要買一些新硬體、新軟體啊？

Is it about buying NEW Hardware and Software?



雲端運算可能只是拿來振興經濟的幌子吧？

Is it a trap to another bubble economy ?



我聽你們在那裡講五四三.....

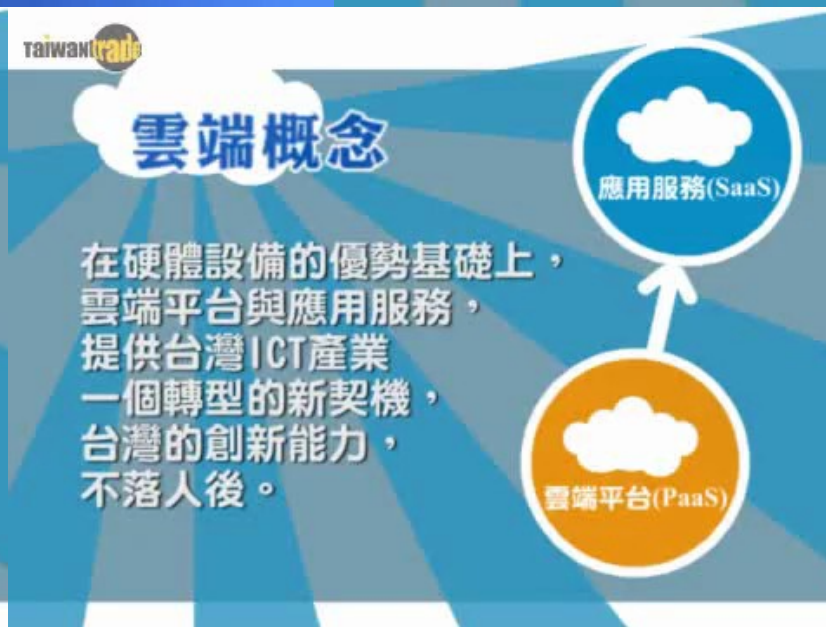
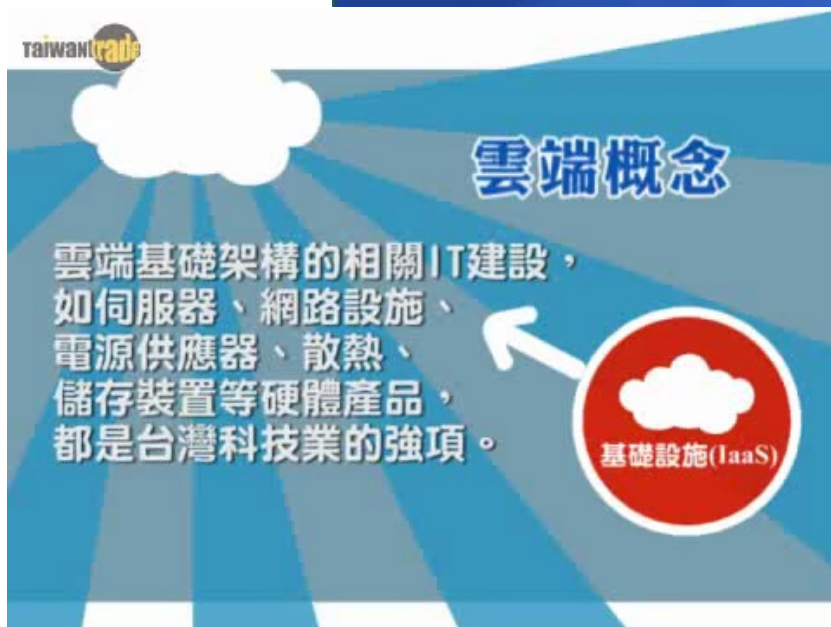
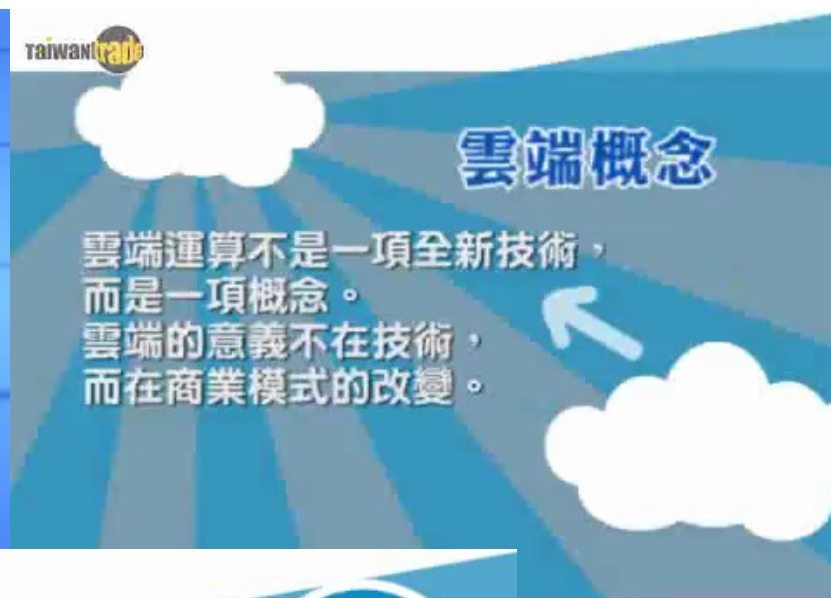
Cloud Computing is as simple as 5..4..3..2..1...





什麼是雲端運算啊？

What is Cloud Computing ?



<http://www.youtube.com/watch?v=bJLSAcU6O3U>

<http://www.youtube.com/watch?v=VIMtd3nfPqc>

當紅「雲端運算」 你瞭解了嗎？
雲端產業 8分鐘就上手

National Definition of Cloud Computing

美國國家標準局 NIST 給雲端運算所下的定義

5 Characteristics

五大基礎特徵

4 Deployment Models

四個佈署模型

3 Service Models

三個服務模式

1. On-demand self-service.

隨需自助服務

2. Broad network access

隨時隨地用任何網路裝置存取

3. Resource pooling

多人共享資源池

4. Rapid elasticity

快速重新佈署靈活度

5. Measured Service

可被監控與量測的服務

4 Deployment Models of Cloud Computing

雲端運算的四種佈署模型

Public Cloud
公用雲端



Target Market
is **S.M.B.**
主要客戶為
中小企業

**Dynamic Resource Provisioning
between public and private cloud**
私有雲端動態根據計算需求
調用公用雲端的資源

Hybrid
Cloud

以大型企業
為主要客戶
**Enterprise is
key market**

Community Cloud
社群雲端

Academia 學術為主



私有雲端
Private Cloud

3 Service Models of Cloud Computing

雲端運算的三種服務模式

IaaS

Infrastructure as a Service

架構即服務

PaaS

Platform as a Service

平台即服務

SaaS

Software as a Service

軟體即服務



2 perspectives : Services vs Technologies

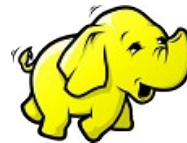
您想聽的是「雲端服務」還是「雲端技術」？

Google YouTube e W



雲端服務

Microsoft



雲端技術



Cloud computing hype spurs confusion, Gartner says

<http://www.computerworld.com/s/article/print/9115904>

淺談雲端運算 (Cloud Computing)

http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0008/20090320_8008.htm

2 R&D directions : Cloud or Device

兩大研究方向：你該選「雲」還是「端」？



One key spirit of Cloud Computing

用一句話說明雲端運算！服務才是王道！

Anytime 隨時

Anywhere 隨地

With Any Devices 使用任何裝置

Accessing Services 存取各種服務

Cloud Computing =~ Network Computing

雲端運算 =~ 網路運算

Key spirit of Cloud ~

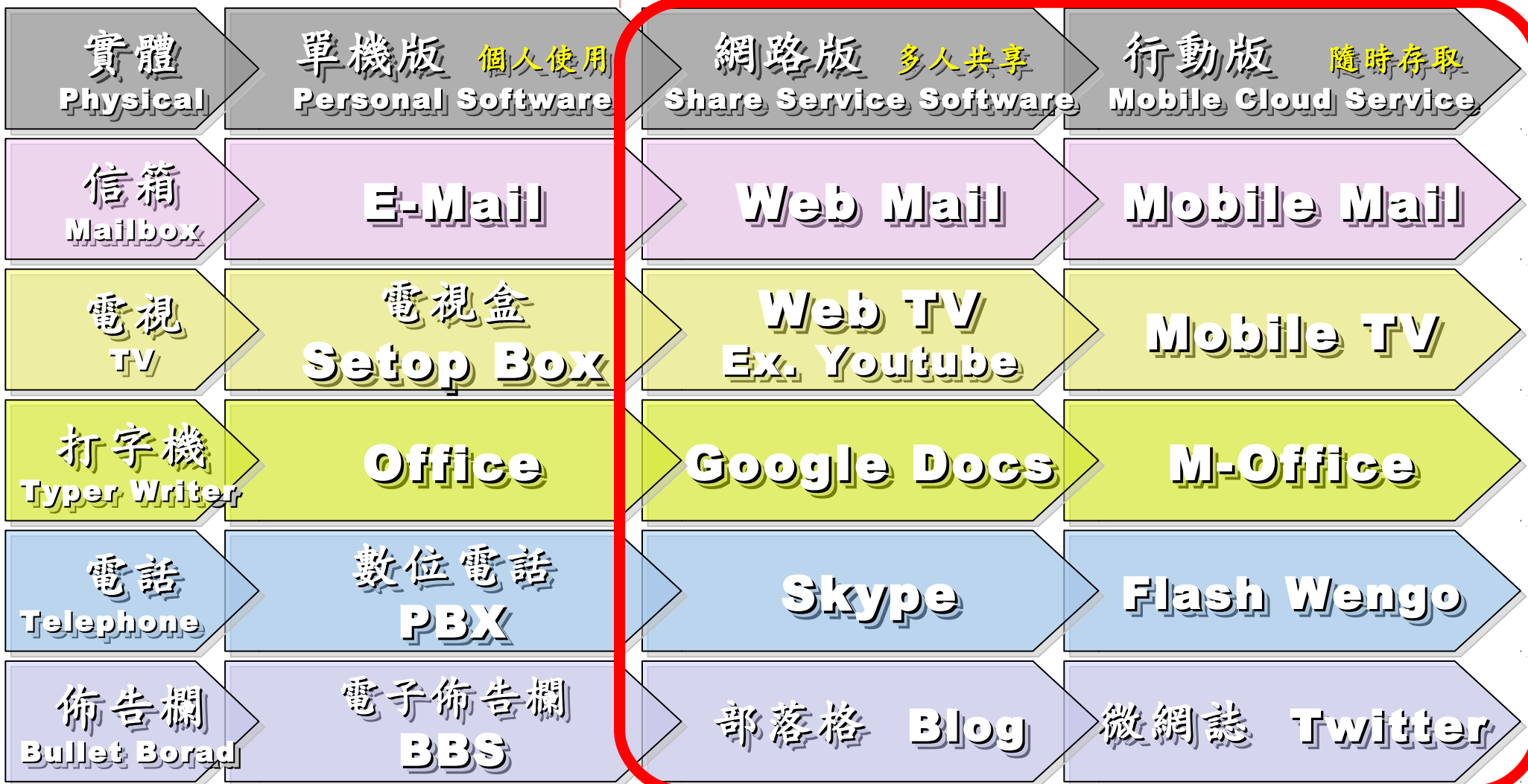
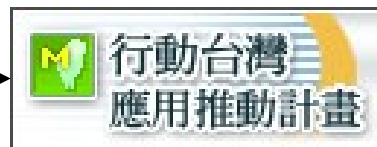
形成服務才是重點！！

Everything as a Service !!

Evolution of Cloud Services

雲端服務只是軟體演化史的必然趨勢

數位化



The wisdom of Clouds (Crowds)

雲端序曲：雲端的智慧始終來自於群眾的智慧

2006年8月9日

Google 執行長施密特 (Eric Schmidt) 於SES'06會議中首次使用「雲端運算 (Cloud Computing) 」來形容無所不在的網路服務

2006年8月24日

Amazon 以 Elastic Compute Cloud 命名其虛擬運算資源服務

THE WISDOM OF
CLOUDS

What you need to know
about cloud computing



Key Driving Forces of Cloud Computing

雲端運算的關鍵驅動力

端

隨需
行動服務

Mobile Service

用任何連網裝置
都可以存取資料

租賃取代買斷
動態隨需付費

降低
經營成本

Cost Down

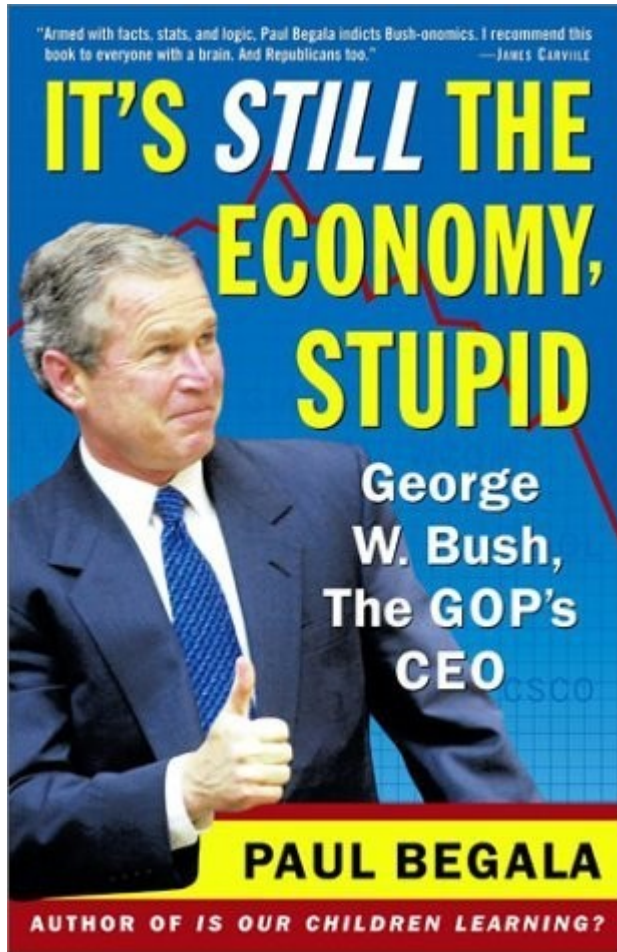
資料往雲擺
減少資料傳輸

因應
資料爆炸

Data Explore

雲

IT'S THE DATA, STUPID!



「笨蛋！重點在經濟」

(**"It's the economy, stupid"**)

卡維爾 (**James Carville**) 自創這句標語，
促使柯林頓當上美國第 **42** 屆總統。

- **1992** 年

「笨蛋！重點還是在經濟」

(**"It's STILL the economy, stupid"**)

卻讓小布希被嘲笑是幼稚的總統。

- **2002** 年

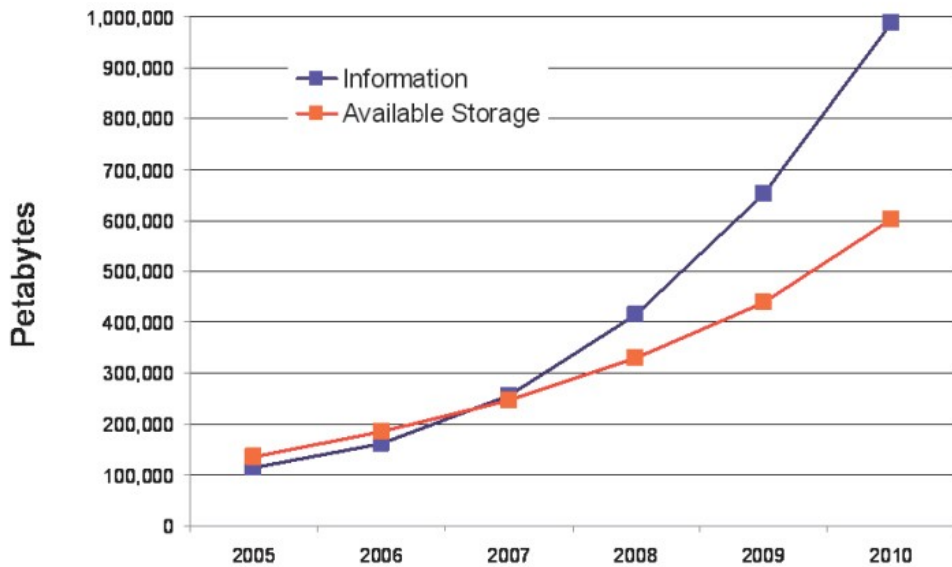
雲端時代，谷歌會說：「笨蛋！重點在資料」

(**"It's the data, stupid"**)

誰掌握了你的資料，就有機會掌握你的荷包
想想看，電腦、手機掉了，您心疼的是甚麼呢？

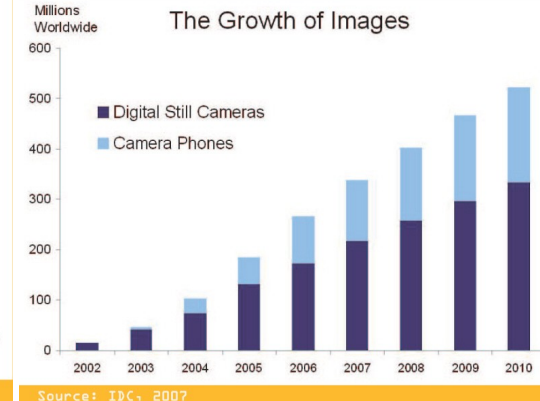
- **2007** 年

Information Versus Available Storage



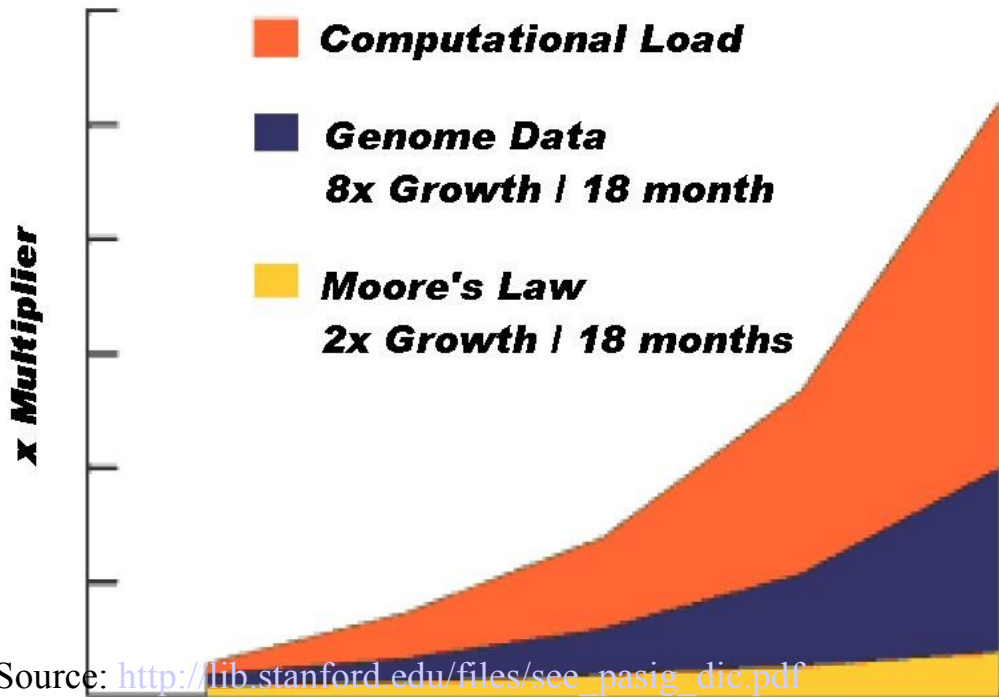
2007 Data Explore

Top 1 : Human Genomics - 7000 PB / Year
Top 2 : Digital Photos - 1000 PB+ / Year
Top 3 : E-mail (no Spam) - 300 PB+ / Year



Source: <http://www.emc.com/collateral/analyst-reports/expanding-digital-idc-white-paper.pdf>
 Source: IDC, 2007

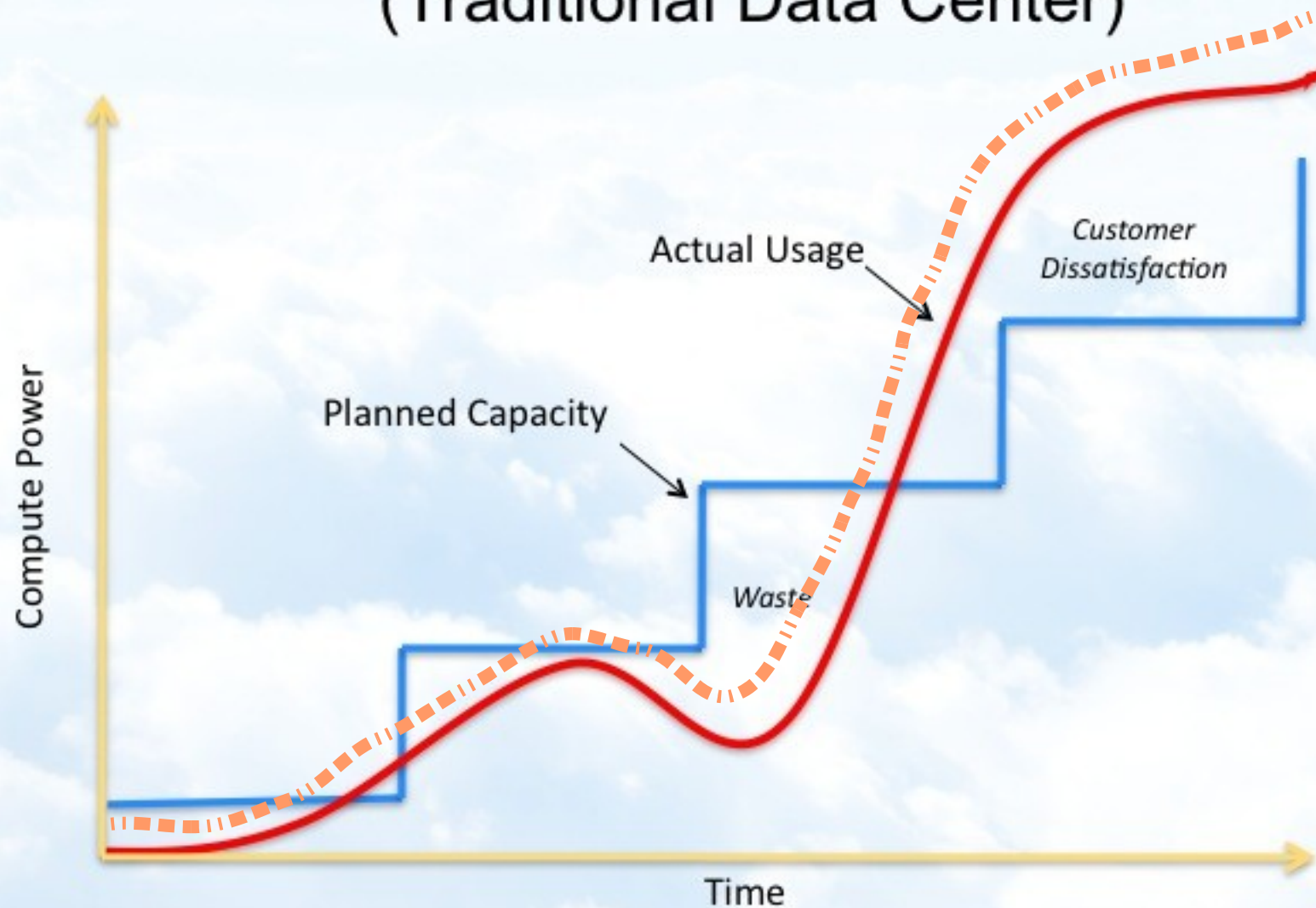
Source: IDC, 2007



Source: http://lib.stanford.edu/files/sec_pasig_dic.pdf

Particle Physics Large Hadron Collider (15PB)	Human Genomics (7000PB) 1GB / person 200PB+ captured 200% CAGR	World Wide Web (~1PB)	Wikipedia (10GB) 100% CAGR
Annual Email Traffic, no spam (300PB+)	Internet Archive (1PB+)	Estimated On-line RAM in Google (8PB)	Personal Digital Photos (1000PB+) 100% CAGR
200 of London's Traffic Cams (8TB/day)	2004 Walmart Transaction DB (500TB)	Typical Oil Company (350TB+)	Merck Bio Research DB (1.5TB/qtr)
UPMC Hospitals Imaging Data (500TB/yr)	MIT Babytalk Speech Experiment (1.4PB)	Terashake Earthquake Model of LA Basin (1PB)	One Day of Instant Messaging in 2002 (750GB)
Total digital data to be created this year 270,000PB (IDC)			

Capacity vs. Usage (Traditional Data Center)



Source : http://awsmedia.s3.amazonaws.com/chart01_traditional_720x540.jpg

Lesson #1: One cluster can't fit all !

教訓一：叢集的單一設定無法滿足所有需求！

Answer #1: Virtual Cluster 新服務：虛擬化叢集

Lesson #2: Grid for Heterogeneous Enterprise !

教訓二：格網運算該用在異業結盟的資源共享！

Answer #2: Peak Usage Time 尖峰用量發生時間點

Lesson #3: Extra cost to move data to Grid !

教訓三：資料搬運的網路與時間成本！

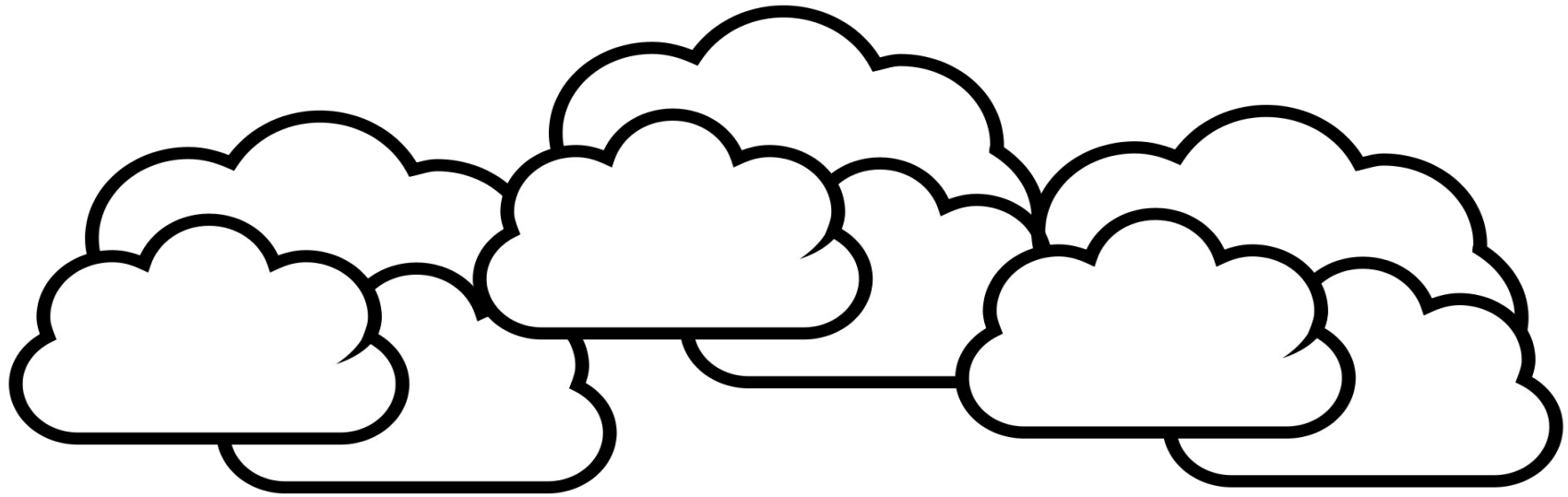
Answer #3: Total Cost of Ownership 總擁有成本

Cost Down is the Key Drive !!

降低營運成本才是企業導入雲端運算的關鍵考量！！

Data is the source of Wisdom !!

用雲掌握資料，加以分析，形成智能給端用



嵌入式的新思維：未來，**端**的智能來自於**雲**

Devices share the wisdom of Cloud



What are the trend of next 10 years ?

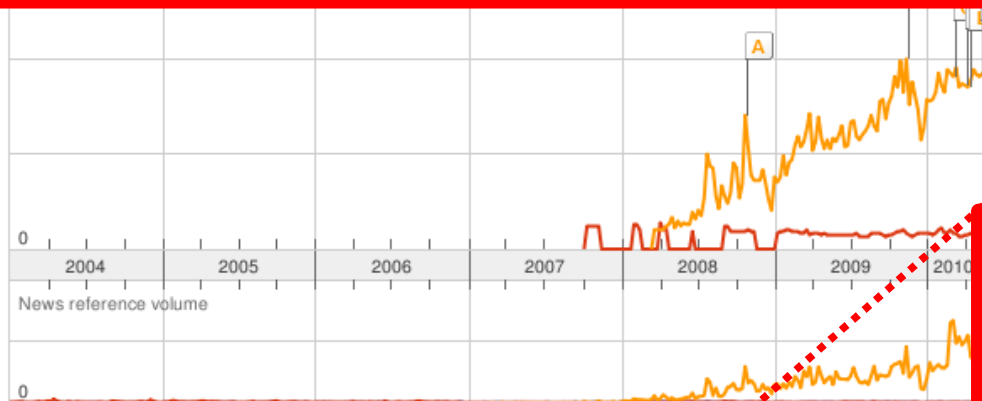
什麼是下個十年的熱門工作技能？

● distributed computin... ● grid computing ● cloud computing

[Sign in](#) to see and export additional Tren

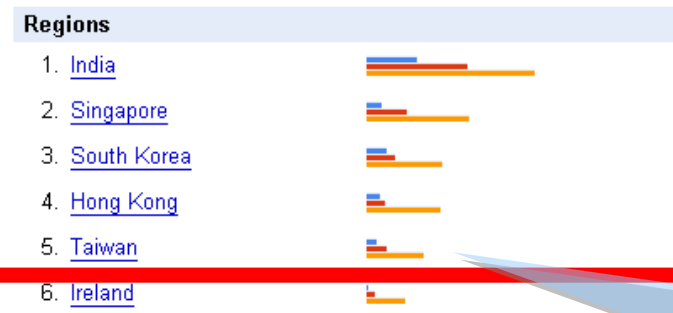
All regions All years

Search Volume index

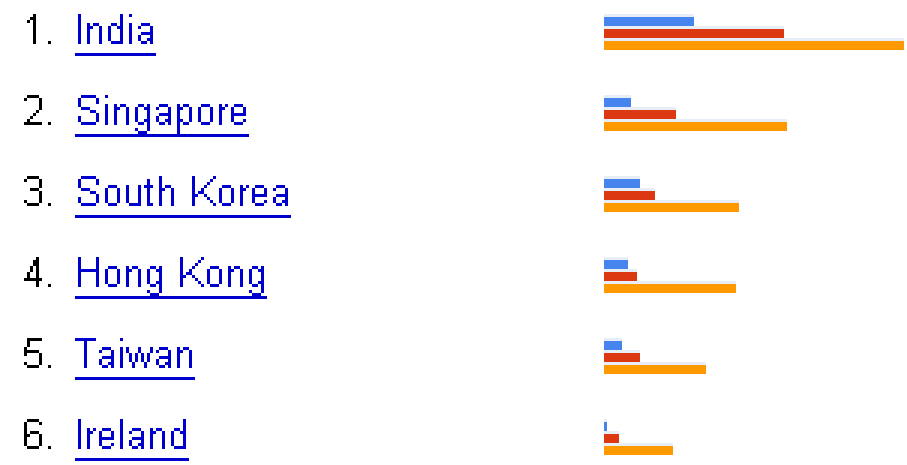


- ["cloud" computing space](#)
Canada.com - Oct 26 2008
- [Microsoft's cloud computing system is growing up](#)
Philadelphia Inquirer - Nov 17 2009
- [Google looks to be 'cloud-computing' rainmaker for other online business services](#)
Winnipeg Free Press - Mar 10 2010

Rank by cloud computing



Regions



似乎亞洲國家特別熱愛雲端?! Too Hot in Asia ?!

CIO 2010 : Virtualization, Cloud and Web 2.0

虛擬化技術是 2010 年 CIO 資訊長認為最重要的資訊投資

CIO strategic technologies reflect increased interest in “lighter-weight” solutions

CIO technologies

Ranking of technologies CIOs selected as one of their top 5 priorities in 2010

Ranking	2010		2009	2008	2007
Virtualization	1	↑	3	3	5
Cloud computing	2	↑	16	*	*
Web 2.0	3	↑	15	15	*
Networking, voice and data communications	4	↑	6	7	4
Business intelligence (BI)	5	↓	1	1	1
Mobile technologies	6	↑	12	12	11
Data/document management and storage	7	↑	10	9	9
Service-oriented applications and architecture	8	↑	9	10	7
Security technologies	9	↓	8	5	6
IT management	10		*	*	*
Enterprise applications	11	↓	2	2	2

* New question for that year

Source: *Gartner Executive Programs* : “ *Leading in Times of Transition: The 2010 CIO Agenda* ”

How hot is Cloud and Virtualization ?

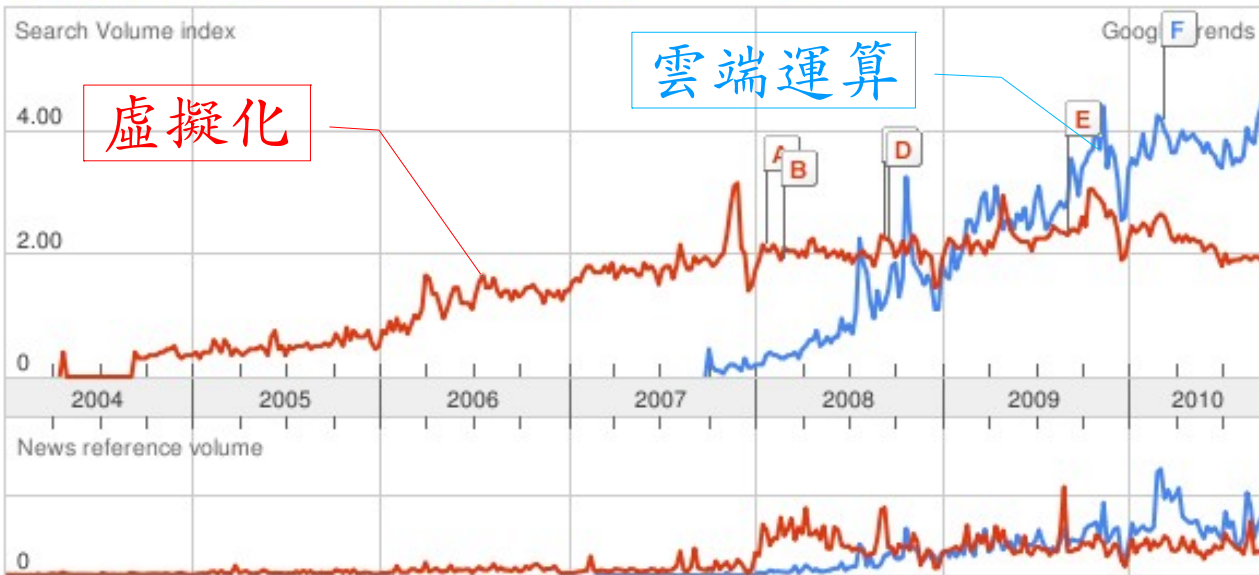
雲端運算與虛擬化有多熱門呢？

Searches [Websites](#)

All regions

Scale is based on the average worldwide traffic of [cloud computing](#) in all years. [Learn more](#)

cloud computing 1.00 virtualization 1.45



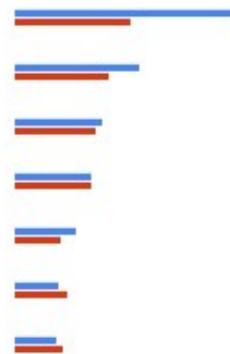
- A** [Microsoft joins 'virtualization' push](#)
Globe and Mail - Jan 22 2008
- B** [Microsoft enters virtualization with Windows](#)
Canada.com - Feb 27 2008
- C** [Microsoft Launches Virtualization Blitzkrieg](#)
CRN - Sep 8 2008
- D** [CA to Deliver Integrated Virtualization Manag Program](#)
WELT ONLINE - Sep 15 2008
- E** [Wyse and VMware Users and Channel Part](#)
Reuters - Aug 31 2009
- F** [Google looks to be 'cloud-computing' rainma](#)
Winnipeg Free Press - Mar 10 2010

[More news results »](#)

Rank by

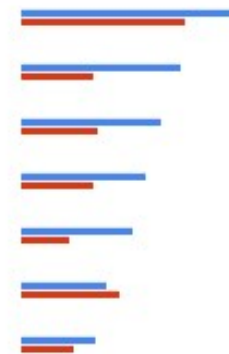
Regions

1. [India](#)
2. [Singapore](#)
3. [Hong Kong](#)
4. [South Korea](#)
5. [Taiwan](#)
6. [Malaysia](#)
7. [United States](#)



Cities

1. Bangalore, India
2. Mahape, India
3. Mumbai, India
4. Chennai, India
5. Delhi, India
6. San Jose, CA, USA
7. Singapore, Singapore



Language

1. Kore
2. Engli
3. Dutc
4. Germ
5. Chin
6. Portu
7. Thai

Are the trends telling the truth ?

你確定沒有被圖表晃點嗎？

Searches [Websites](#)

All regions

cloud computing does not have enough search volume for ranking

民眾比較想了解『端』

Scale is based on the average worldwide traffic of **iphone** in all years. [Learn more](#)

cloud computing 1.0 **iphone** 1.00 **ipad** 0.10 **android** 0.10 **chrome** 0.25



- A** [iPhone 3G Success!!!](#)
Dallas Morning News - Jul
- B** [iPod...iPhone...now, iPad](#)
Economic Times - Jan 27 2
- C** [Apple unveils the "iPad"](#)
AFP - Jan 28 2010
- D** [iPad Gag Apps Missing: N](#)
PC World - Apr 5 2010
- E** [Apple unveils iPhone 4 and OS4](#)
Myjoyonline.com - Jun 7 20
- F** ['iPhone 4 major leap on iP](#)
Times of India - Jun 24 20

[More news results »](#)

Rank by

雲端運算

找『雲』的只有服務提供者

Regions

Cities

Languages

善用雲端架構 打造企業人才庫

對於雲端的運用，多半仍停留在創造新商機的層次，然而善用雲端運算，可以替組織創造更多業務、行銷和人才培訓的機會。

作者：麥肯錫 出處：天下雜誌

過去五年，麥肯錫觀察重要科技發展，其中雲端、大量資訊 (big data)、智慧裝置 (smart assets) 三項，以超乎想像的速度發展。這三大技術，帶來五大趨勢，可被應用在企業營運及組織運作。先分別來看這三項技術：

第一、雲端運算。「雲端」在台灣已被一般民眾熟知。但我認為大家多半仍停留在雲端運算如何能創造新商機，卻很少好好思索，該怎麼運用雲端運算來替組織創造更多機會。特別是服務提供者，譬如電信業者、有線電視業者等，都應更有效應用雲端運算，為業務帶來更多機會。

第二、大量資訊。目前，絕大多數台灣企業，分析大量龐雜資料，仍使用類似微軟工具如 excel 等來整理。事實上，大量資訊經過快速運算分析，能更省時、省費用、有效的進行行銷活動。

第三、智慧裝置。如何善用監控器、智慧電表這類智慧裝置，來更優化公司營運。

參考來源：善用雲端架構 打造企業人才庫，作者：麥肯錫，出處：天下雜誌 455 期 (2010/09)
<http://www.cw.com.tw/article/print.jsp?id=41776>

雲端運算

大量資訊分析

智慧裝置

New Data Science : Social Network + Realtime Search

當「社交網路」遇上「即時搜尋」 = 即時市場行銷分析

創意行銷 / 臉書行銷 每天400萬顧客在線上

【經濟日報/潘俊琳】

2010.10.11 02:20 am

社交網站臉書Facebook的興起，重新定義了網路行銷的概念，大量的人潮讓業者彷彿看到滾滾錢潮，但臉書「開放平台」的模式，讓習慣有規則可循的行銷業者，必須開始學習全新的社群行銷，試著擁抱這項利器並串連消費者。

根據美國comScore的統計，美國網友8月分共花了1,140萬分鐘在臉書上，首次超越停留在Google旗下網站的時間，而臉書全球已經有超過5億的使用者，其中有35%的人每天登入。

快速分享 即時知道顧客反應

聖洋科技執行長邱繼弘表示，台灣臉書每個月約有700萬的累計使用人次，以60%每天上臉書的人口來算，就有420 萬人天天上線。

邱繼弘指出，臉書最大的行銷價值在於「開放平台」，只要符合它的基本規範，任何人、任何公司都可以在上面「免費」發揮自己的行銷創意。過去想要利用網路行銷，企業必須自己架站，林林總總的後台建設非常繁瑣，有多少人會來也是個問號？

但臉書幫企業解決了後台建設以及人潮，不論是企業或個人，只要成立自己的「粉絲專頁」，然後發揮行銷創意，回收可能比自己架站還更豐碩。因為臉書玩家只要在粉絲專頁按「讚」，就成為「粉絲團」的一員，往後企業發布在粉絲專頁的訊息，所有粉絲團成員都會收到，如果粉絲團的成員覺得某個行銷訊息不錯，只要按「分享」這個訊息就會出現在粉絲個人的臉書上，他所有的朋友就會看到這則行銷訊息，這是目前最高明的病毒式行銷。

社交網路

即時搜尋

評價排行榜



參考來源：創意行銷 / 臉書行銷 每天 400 萬顧客在線上

【經濟日報 / 潘俊琳】

<http://udn.com/NEWS/FINANCE/FIN11/5901891.shtml>

2011 年 10 大策略科技

科技	影響
雲端運算	大型企業將會在 2012 年成立動態採購小組，專門負責雲端運算相關的決定以及管理。
媒體平板以及行動應用	2010 年將會有 12 億人使用具備上網能力的手機。隨著行動上網裝置以及應用程式日趨普及，與地點(location)、動作(motion)相關的應用軟體，可望進一步推動裝置的銷售。
社交溝通以及協作 (collaboration)	多數的公司在 2016 年已經把社交科技整合至多數的企業應用中，整合的範圍包含內部社交 CRM、溝通及協作以及外部社交網站。
影片	2013 年每位工作者看到的內容中，將有 25% 都是照片、影音。
次世代分析	隨著電腦、行動裝置運算能力、連結能力更強，影響企業如何決策，SAS 是長期領導廠商，IBM 以及甲骨文(Oracle) 事後起之秀。
社交分析	衡量人、主題以及想法的關係，範圍不限於社交網路，IBM 預計在 2011 年成為該領域的主要廠商之一。
情境感知運算 (context-aware computing)	較人工智慧更為寬廣，預計在 2013 年時 Fortune 500 大企業中超過半數會有相關採用方案。
儲存等級記憶體 (storage class memory)	快閃記憶體在消費性裝置、娛樂設備中的使用更多。
無所不在的運算 (ubiquitous computing)	儘管 Gartner 已經提及這個概念許多年，但隨著手機、射頻晶片更為普及，越多的物件可以連上網路。
架構化(fabric-based) 的基礎建設以及電腦	運算能力模組化，系統可以透過不同的模組來建構，可望提升效能。

資料來源：DIGITIMES 整理，2010/10

製表：雷佳宜、李盈瑩

雲端運算

平板行動應用

社交溝通協作

多媒體內容

次世代分析

社交分析

情境感知運算

儲存等級記憶體

無所不在的運算

模組化基礎建設

端

平板行動應用

社交溝通協作

多媒體內容

次世代分析

社交分析

情境感知運算

儲存等級記憶體

無所不在的運算

模組化基礎建設

雲端運算

SaaS :
Web 2.0

PaaS :
Big Data

IaaS :
Virtualization

社交網路

評價排行榜

即時搜尋

智慧裝置

大量資訊分析

雲端運算

雲

Two Type of Cloud Architecture ?

雲端架構的兩大陣營？

SaaS :
Web 2.0

IaaS :
Virtualization



想盡辦法誘你用計算跟網路
Computing Intensive

SaaS :
Web 2.0

PaaS :
Big Data

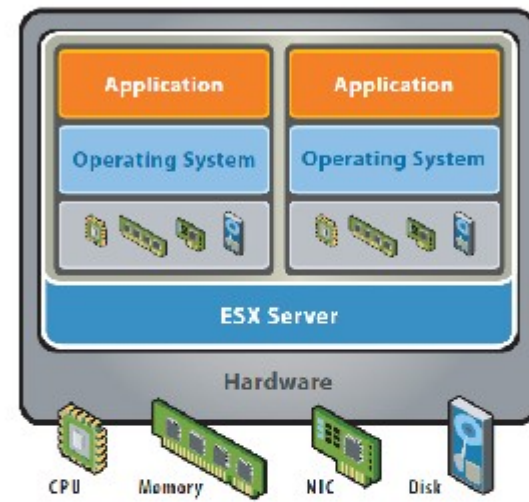


想盡辦法誘你提供資料作分析
Data Intensive

Adjust #1: Virtualization

導入雲端第一波主打：虛擬化！！

- 導入虛擬化的效益高於雲端運算
- 導入評量指標：
 - 總硬體使用率 (100% CPU 使用 ?)
 - 總電源開銷、空調、管理人力
- 商業解決方案：
 - **VMWare** ESXi / vSphere
 - **Microsoft** Hyper-V
 - **Citrix** XenServer
- 預期效益：
 - 減少伺服器採購成本與營運成本
 - (Server Consolidation)
 - 增加管理彈性與災害復原機制
 - (Ex. 異常斷電造成的服務修復)



VMware ESX Server virtualizes server storage and networking, allowing multiple applications to run in virtual machines on the same physical server.



Windows Server[®] 2008
Hyper-V[™]



Hidden Cost : Storage Virtualization

潛在成本：儲存虛擬化

- 資料整合為跨單位整合的第一步 !!
- 導入評量指標：
 - 資料所有權 / 散佈權 / 重覆比例
 - 資料成長量 = ?? PB/Year
 - 現有資料副本個數 / 災害復原能力
- 商業硬體方案：EMC、NetApp
- 商業軟體方案：IBM GPFS
- 自由軟體方案：
 - Lustre、ZFS、GlusterFS...
- 預期效益：
 - 減少資料重覆 (Data Deduplication)
 - 提供異地副本備份、災害復原機制



Adjust #2: Web 2.0

導入雲端第二波主打：Web 2.0 !!

- Web 2.0 的精神在『使用者參與』
- 導入評量指標：
 - 行銷與市場調查的成本
 - 產品銷售通路的成本
 - 產品協同開發的需求
- 雲端服務解決方案：
 - **Salesforce.com** CRM
 - **Google Apps** for Business
 - **iPhone Apps, Android Apps**
- 預期效益：
 - 減少行銷與市場調查成本
 - 增加銷售管道與協同合作機制
 - 隨需行動服務新商機



App Store

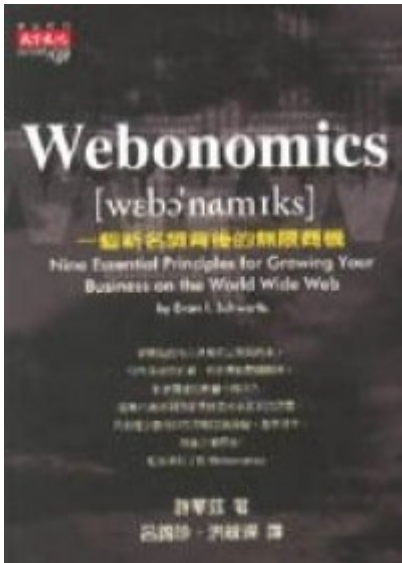


App Store

NOKIA



Webonomics, The Attention Economy, Cloudonomics 網頁經濟、注意力經濟、雲端經濟：重點都在吸引眼球注意力



Mr.6團隊免費拜訪貴公司回答facebook行銷問題

歡迎學校與企業或社團邀請Mr.6團隊代表演講

Mr.6團隊徵求行銷助理中

作者：本名劉威麟，美國史丹佛電機、管理雙碩士，14歲移民加拿大，而後移居美國矽谷，大學開設兩個網站後，在互聯網經驗達13年，已出版12本書，返台後任職於美商創投，受聘領導Voofox網站公司任執行長，發起Sweet100網路正面價值推廣活動等，繼續耕耘最愛的網路產業，邀請Mr.6至企業進行網站顧問案或公開演講請來信至 contact.mr6@gmail.com

[<< 觀看其他最新文章](#)

創意「舌刷」Orabrush如何靠YouTube行銷影片一年大賣3000萬元、113個國家

Like 229 people like this.

by Mr. 6 on October 11th, 2010, 目前有 9 則留言, [f 分享到塗爾潘](#)



參考來源：創意「舌刷」Orabrush如何靠YouTube行銷影片一年大賣3000萬元、113個國家

<http://mr6.cc/?p=5228>

Adjust #3: Big Data

導入雲端第三波主打：Big Data！！

處理海量資料是雲端運算的精華

➢ 用前處理與資料量換取查詢時間

關鍵技術：

➢ 分散儲存檔案 → 在地平行運算

➢ 分散式資料庫 → Key-Value

商業解決方案：

➢ **Google** App Engine

➢ **GFS / MapReduce / BigTable**

➢ **Amazon** S3 / SimpleDB

➢ **Cloudera** Hadoop Distribution

預期效益：

➢ 降低檔案遺失風險

➢ 降低資料傳輸成本



How can we build Cloud Services ??

觀察雲端關鍵提供者，找尋打造雲端服務的模式

Public Cloud
公用雲端

Target Market
is **S.M.B.**
主要客戶為
中小企業

Community Cloud
社群雲端

Academia 學術為主



可敬的對手
Reference Model

Hybrid
Cloud

以大型企業
為主要客戶
Enterprise is
key market



私有雲端
Private Cloud



- Amazon Web Service (AWS)
- 虛擬伺服器：**Amazon EC2**
 - Small (Default) \$0.085 per hour(L) - \$0.12 per hour(W)
 - All Data Transfer \$0.15 per GB
- 儲存服務：**Amazon S3**
 - \$0.15 per GB – first 50 TB / month of storage used
 - \$0.15 per GB – all data transfer in
 - \$0.01 per 1,000 PUT, COPY, POST, or LIST requests
- 觀念：**Paying for What You Use**

參考來源：
<http://eblog.cisnet.org.tw/post/Cloud-Computing.aspx>
<http://aws.amazon.com/ec2/pricing/>
<http://aws.typepad.com/aws/2010/02/aws-data-transfer-prices-reduced.html>
<http://aws.amazon.com/s3/#pricing>

Amazon Web Services 亞馬遜的網頁服務

E-Commerce

Fulfillment Web Service (FWS)

Database

SimpleDB, Rational DB Service

Compute

EC2, Elastic MapReduce (EMR)

Network

VPC, Elastic Load Balance

Storage

S3, Elastic Block Storage (EBS)

較外顯的基本服務

Support

AWS Premium Support

Payment / Billing

Amazon DevPay

Messaging

Simple Queue / Notification Service

Web Traffic

Alexa Web Info / Top Sites

Content Delivery

Amazon CloudFront

較內隱的流程細節

Reference Cloud Architecture

雲端運算的參考架構

應用軟體 Application

Social Computing, Enterprise, ISV,....

程式語言 Programming

Web 2.0 介面, Mashups, Workflows, ...

控制管理 Control

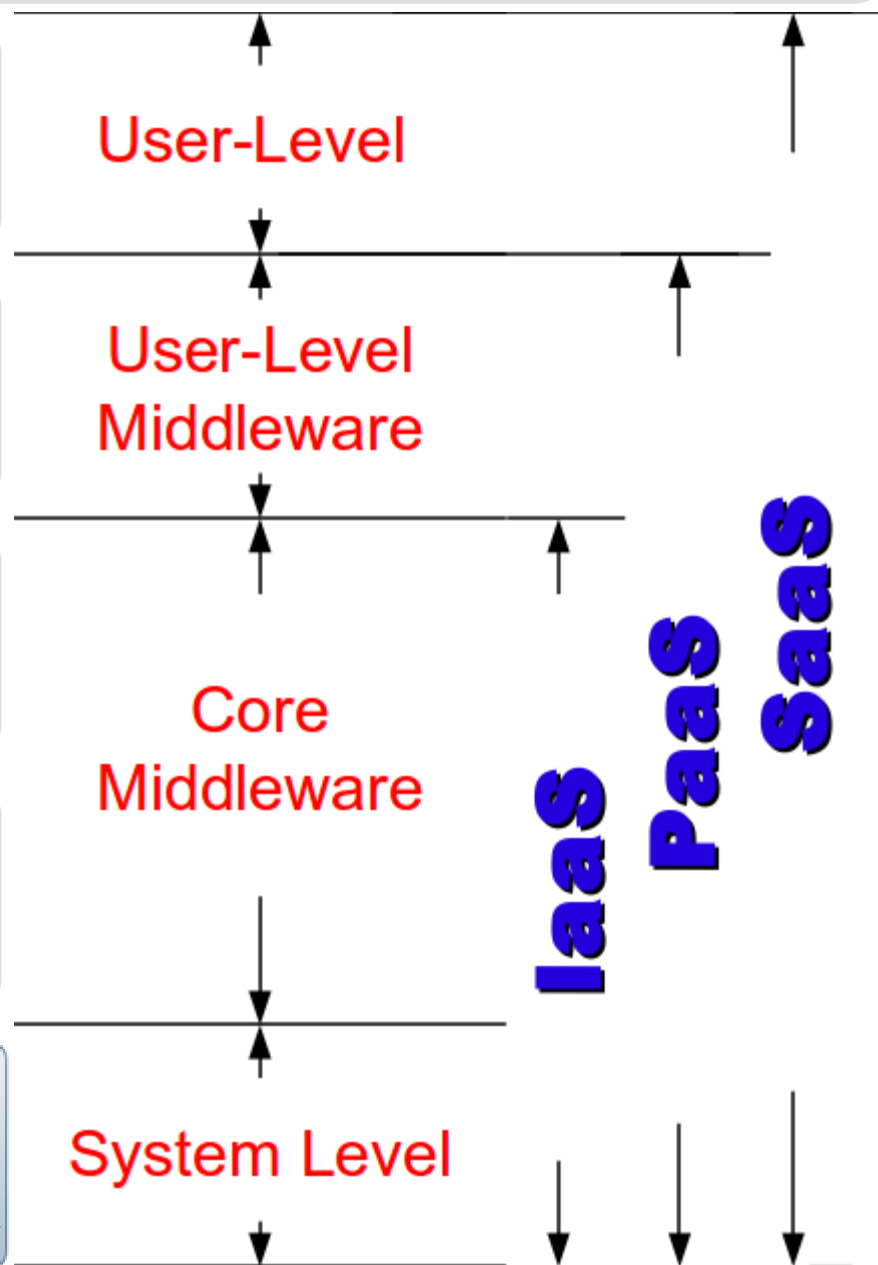
Qos Negotiation, Admission Control, Pricing, SLA Management, Metering....

虛擬化 Virtualization

VM, VM management and Deployment

硬體設施 Hardware

Infrastructure: Computer, Storage, Network



Open Source to build Cloud Service

建構雲端服務的 自由軟體

應用軟體 Application

Social Computing, Enterprise, ISV, ...

eyeOS, Nutch, ICAS,
X-RIME, ...

程式語言 Programming

Web 2.0 介面, Mashups, Workflows, ...

Hadoop (MapReduce),
Sector/Sphere, AppScale

控制管理 Control

Qos Negotiation, Admission Control,
Pricing, SLA Management, Metering...

OpenNebula, Enomaly,
Eucalyptus, OpenQRM, ...

虛擬化 Virtualization

VM, VM management and Deployment

Xen, KVM, VirtualBox,
QEMU, OpenVZ, ...

硬體設施 Hardware

Infrastructure: Computer, Storage,
Network



Gmail / 電子郵件



Contact / 通訊錄



Postini / 通訊安全



Calendar / 行事曆



Talk / 即時通



Group / 網上論壇



Doc / 文件



Video / 影音



Sites / 協作平台



Mobile / 行動使用Apps



Admin / 管理後台

- **Google Apps**
- **Google Apps for Government**
- **Google Apps for ISPs**
- **Google Apps for Business**
- **Google Apps for Non-profits**

如果無法掌握雲端技術，至少該學會使用雲端服務！

- Google App Engine (GAE)
- 讓開發者可自行建立網路應用程式於 Google 平台之上。
- 提供：
 - 500MB of storage
 - up to 5 million page views a month
 - 10 applications per developer account
- 限制：
 - 程式設計語言只能用 Python 或 Java
- 計費標準：
 - 連出頻寬 \$0.12 美元/GB, 連入頻寬 \$0.10 美元/GB
 - CPU 時間 \$0.10 美元/時
 - 儲存的資料 \$0.15 美元/GB-每月
 - 電子郵件收件者 \$0.0001 美元/每個收件者



Three Core Technologies of Google

Google 的三大關鍵技術

- Google 在一些會議分享他們的三大關鍵技術
- Google shared their design of web-search engine
 - SOSP 2003 :
 - “The Google File System”
 - <http://labs.google.com/papers/gfs.html>
 - OSDI 2004 :
 - “MapReduce : Simplified Data Processing on Large Cluster”
 - <http://labs.google.com/papers/mapreduce.html>
 - OSDI 2006 :
 - “Bigtable: A Distributed Storage System for Structured Data”
 - <http://labs.google.com/papers/bigtable-osdi06.pdf>



Open Source Mapping of Google Core Technologies

Google 三大關鍵技術對應的自由軟體

BigTable

A huge key-value datastore

HBase, Hypertable
Cassandra,

MapReduce

To parallel process data

Hadoop MapReduce API
Sphere MapReduce API, ...

Google File System

To store petabytes of data

Hadoop Distributed File System (HDFS)
Sector Distributed File System

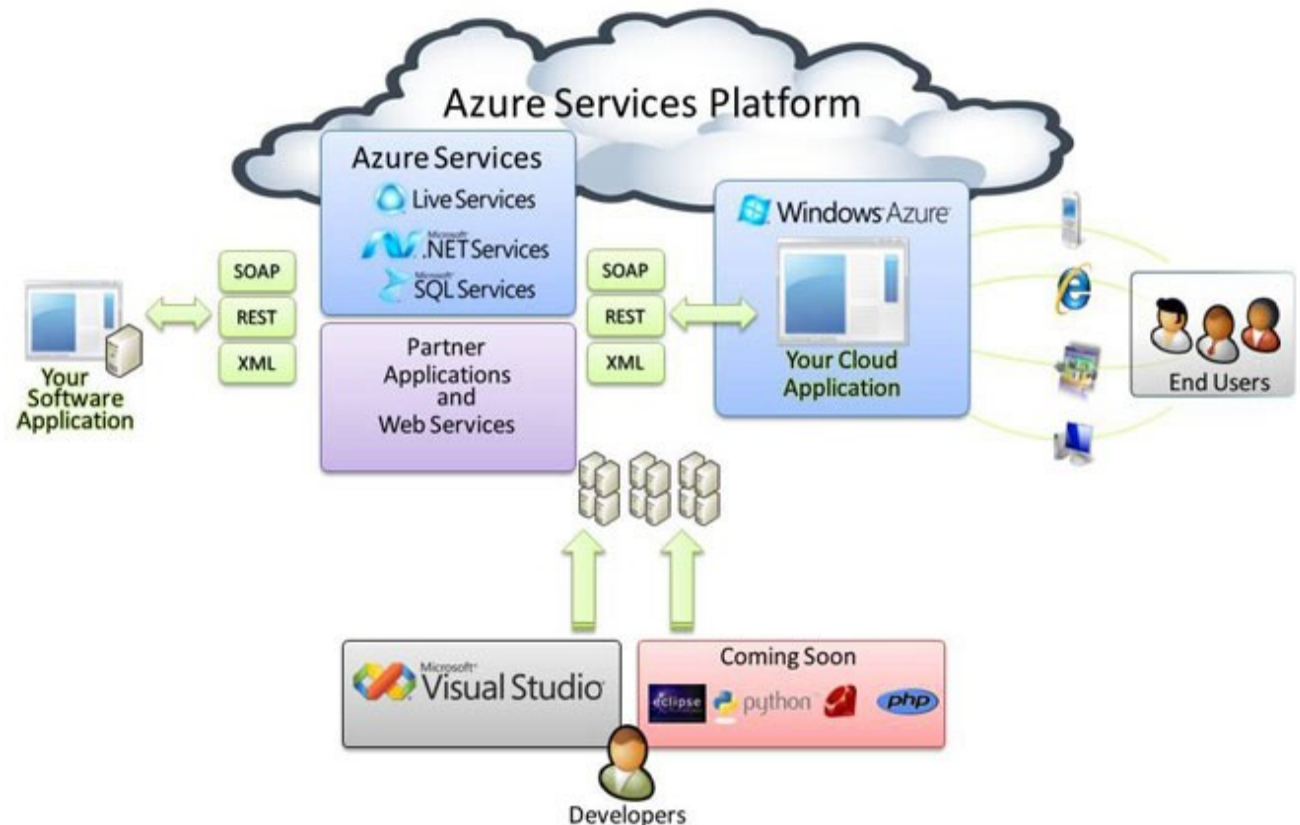
更多不同語言的 MapReduce API 實作：

<http://trac.nchc.org.tw/grid/intertrac/wiki%3Ajazz/09-04-14%23MapReduce>

其他值得觀察的分散式檔案系統：

- IBM GPFS - <http://www-03.ibm.com/systems/software/gpfs/>
- Lustre - <http://www.lustre.org/>
- Ceph - <http://ceph.newdream.net/>

- Microsoft Azure 是一套雲端服務作業系統。
- 作為 Azure 服務平台的開發、服務代管及服務管理環境。
- 服務種類：
 - .Net services
 - SQL services
 - Live services



XaaS Key Player :

Microsoft 微軟

Microsoft Cloud Computing 全貌

Private

Public

Microsoft SharePoint Server
Microsoft Exchange
Microsoft Dynamics

Software as a Service (SaaS)

Microsoft Online Services

Microsoft SharePoint Services

Microsoft Office Live

Microsoft SQL Server
Microsoft .NET

Platform as a Service (PaaS)

Windows Azure

SQL Services

Windows Azure platform
AppFabric

Microsoft System Center
Windows Server

Infrastructure as a Service (IaaS)

Windows Azure

Microsoft System Center

Windows Server

Microsoft Dynamic Data Center Toolkit For Enterprises

Microsoft Dynamic Data Center Toolkit For Hosters

IT as a Service

Dallas
→ DaaS

Azure AppFabric
→ PaaS
(類似 GAE)

SQL Azure
→ PaaS
(雲端 SQL)

Window Azure
→ PaaS
(類似 EC2)

Hyper-V
→ IaaS
(虛擬化)

Public Cloud Comparison:

公用雲端的比較

	On-Premises Apps	Small-to-Medium Web Apps	Large Web Apps	Parallel Processing Apps	Web Apps with Back-end Processing	Store Blob Data
GoGrid, Flexiscale, Others	X	X				
Amazon Web Services	X	X	X	X	X	X
Windows Azure 2009 July CTP		X	X	X	X	X
Google AppEngine			X			
Salesforce.com Force Platform			X			

25



深入解析雲端虛擬化技術

Part 2 : Deep Dive into Virtualization Technologies

Jazz Wang

Yao-Tsung Wang

jazz@nchc.org.tw



Powered by DRBL

What is Virtualization ??

虛擬化技術有哪些呢??

Application Virtualization 應用程式虛擬化

Desktop Virtualization
Client Virtualization 桌面虛擬化

Presentation Virtualization 顯示虛擬化

OS-level Virtualization 作業系統虛擬化

Network Virtualization 網路虛擬化

Storage Virtualization 儲存虛擬化

資料庫虛擬化

Database Virtualization

資料虛擬化

Data Virtualization

Open Source for Virtualization

虛擬化技術對應的自由軟體

Application Virtualization
應用程式虛擬化

Ex. VMWare ThinApp

Desktop Virtualization
桌面虛擬化

Redhat SPICE

Presentation Virtualization
顯示虛擬化

VNC, FreeNX

OS-level Virtualization
作業系統虛擬化

Xen, KVM, OpenVZ

Network Virtualization
網路虛擬化

OpenFlow vSwitch

Storage Virtualization
儲存虛擬化

Lessfs, SDFS

NIST Mapping of Cloud Technologies

美國國家標準局的定義主要鎖定虛擬化技術

5. Measured Service
可被監控與量測的服務

Monitoring / AAA
狀態監控與認證收費機制

1. On-demand self-service.
隨需自助服務

VM Management Tool
虛擬機器管理平台

2. Broad network access
隨時隨地用任何網路裝置存取

OS-level Virtualization
作業系統虛擬化

3. Resource pooling
多人共享資源池

Network Virtualization
網路虛擬化

4. Rapid elasticity
快速重新佈署靈活度

Storage Virtualization
儲存虛擬化

NIST Mapping of Open Source Cloud

美國國家標準局的定義對應自由軟體技術

Monitoring / AAA
狀態監控與認證收費機制

Ganglia, Nagios
/ OpenID, SAML

VM Management Tool
虛擬機器管理平台

OpenNebula, Eucalyptus

OS-level Virtualization
作業系統虛擬化

Xen, KVM, OpenVZ

Network Virtualization
網路虛擬化

OpenFlow vSwitch

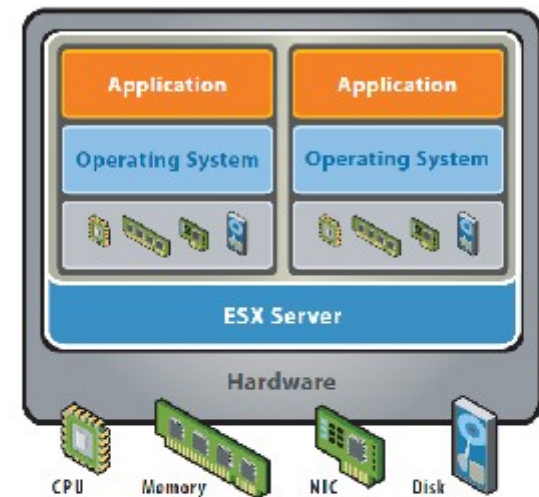
Storage Virtualization
儲存虛擬化

Lessfs, SDFS, ZFS

Adjust #1: Virtualization

企業導入雲端參考策略 (1) Virtualization

- 導入虛擬化的效益高於雲端運算
- 導入評量指標：
 - 總硬體使用率 (100% CPU 使用 ?)
 - 總電源開銷、空調、管理人力
- 商業解決方案：
 - **VMWare** ESXi / vSphere
 - **Microsoft** Hyper-V
 - **Citrix** XenServer
- 預期效益：
 - 減少伺服器採購成本與營運成本
 - (Server Consolidation)
 - 增加管理彈性與災害復原機制
 - (Ex. 異常斷電造成的服務修復)



VMware ESX Server virtualizes server storage and networking, allowing multiple applications to run in virtual machines on the same physical server.



Windows Server™ 2008
Hyper-V™



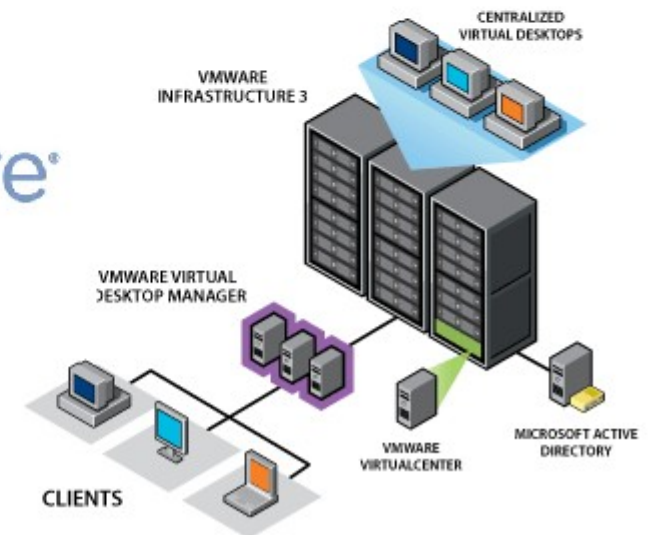
How to Evaluate the need of Virtualization ?

如何評估對虛擬化的需求??

- 關鍵驅動因素
 - 預算刪減？節約能源？提高現有硬體使用率？
- 導入評估工具
 - Microsoft Assessment and Planning (MAP) Toolkit for Hyper-V
 - Hyper-V 評估工具：收集 Server 使用情況，產生評估報告等
 - Open Source: MRTG, Ganglia, Nagios,
 - 蒐集 CPU 用量、記憶體用量、尖峰負載發生時間、批次排程時間
- 隱含額外成本
 - 若想獲得虛擬化帶來的好處（災害復原與動態負載平衡），需要額外建置共享的儲存設施。

Thin Client and VDI for next IT procurement ? 未來改採購精簡型電腦與桌面虛擬化??

- 桌面虛擬化的需求越來越高??
- 導入評量指標：
 - 總電源開銷、空調、管理人力
 - 既存共用儲存設施
 - 資料機敏性高，不容外洩
- 商業解決方案：
 - **VMWare** Viewer 4
 - **Microsoft** Hyper-V
 - **Citrix** XenDesktop
- 預期效益：
 - 降低電力損耗 (需評估)
 - 減少資料外洩 (搭配資安政策)



Another alternative of Virtualization

虛擬化番外篇：改用 **Terminal** + 無碟架構

用綠色自由軟體

GREEN OSS

打造綠色工廠

GREEN FACTORY

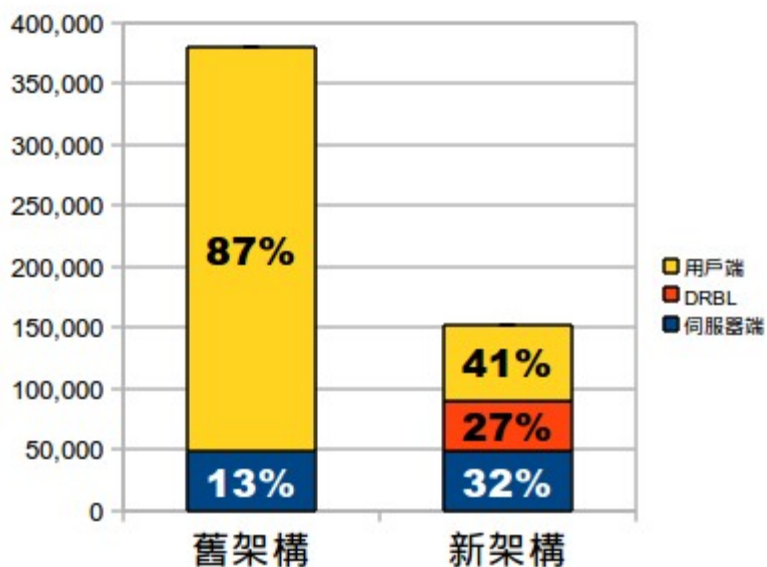
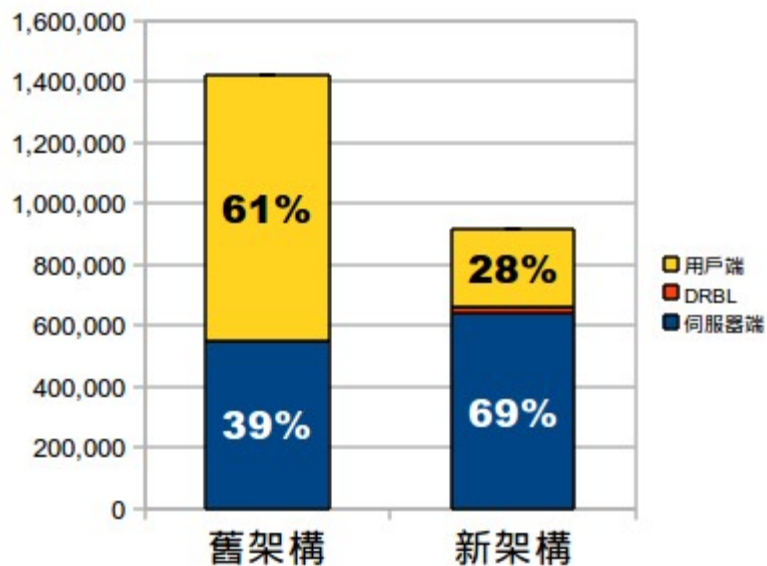
關於企鵝龍 (DRBL) 在金屬加工業的節能案例分享，請參考

http://trac.nhc.org.tw/cloud/attachment/wiki/jazz/09-10-14/TSMC/08-08-17_DRBL_Green_Computing_v2.pdf

修改理念 = 減少不必要的開支與能源消耗

- 降低硬體建置開支
 - 不用 **200W** 的桌上型電腦 (有風扇→易故障)
 - 改用 **20W** 的精簡型電腦 (無風扇→耐油氣)
 - **不裝硬碟** (少一個零件也可減少用電)
- 降低軟體授權開支
 - 購買 **Windows** 作業系統與 **Office** 授權只爲了相當簡單的報工作業並不划算
 - 改用 **Terminal 遠端桌面連線** 模式
- 降低 **MIS** 系統管理人員負擔
 - 故障時直接拿備品精簡電腦替換→**免安裝設定**

新舊架構成本比較 (總建置成本 / 年度營運成本)



舊架構	
伺服器端	550,000
一般用戶端	870,000
新架構	
伺服器端	638,000
DRBL	25,000
一般用戶端	255,000
合計金額	
舊架構	1,420,000
新架構	918,000
節省金額	
	502,000

舊架構	
伺服器端	48,198
一般用戶端	331,920
新架構	
伺服器端	48,198
DRBL	41,628
一般用戶端	62,442
合計金額	
舊架構	380,118
新架構	152,268
節省金額	
	227,850

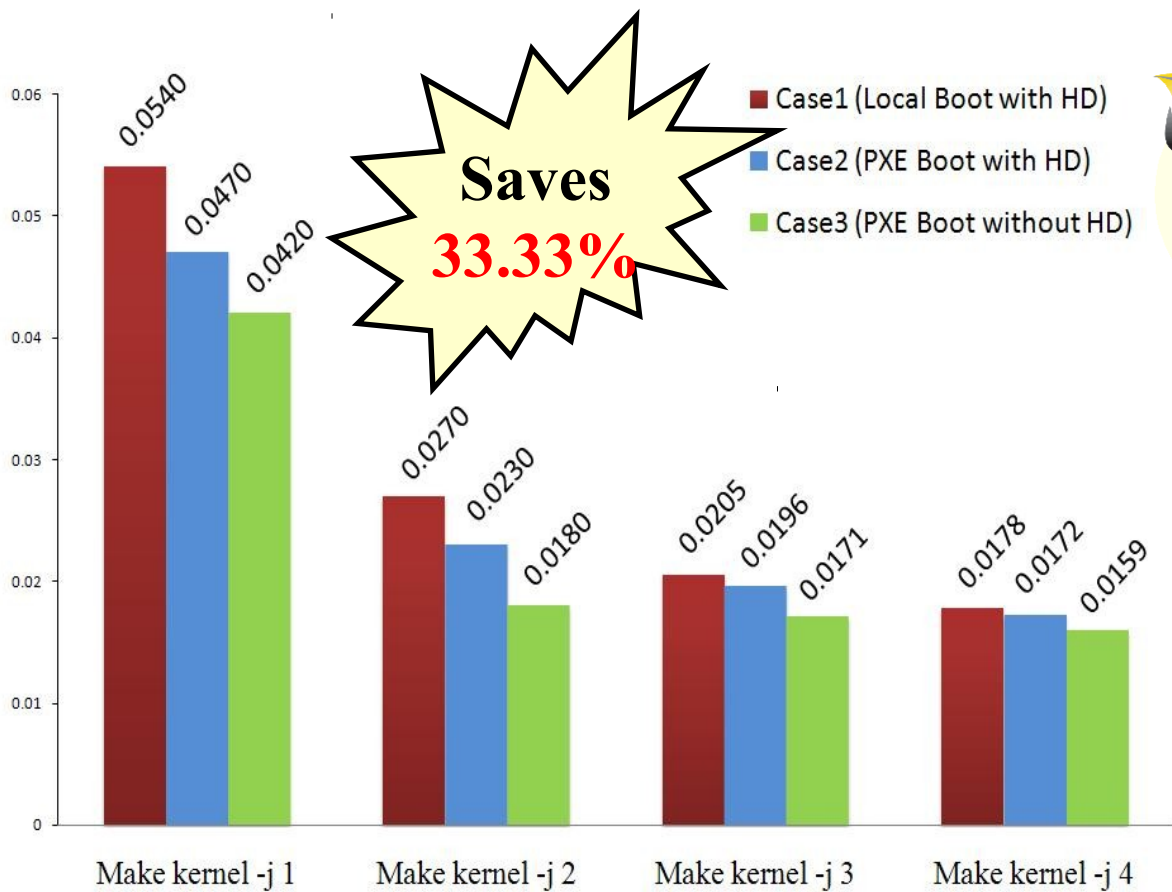
節省 **50 萬**
總建置成本

省 **17 萬** 硬體
省 **33 萬** 軟體

節省 **22 萬**
年度營運成本

省 **3 萬** 電費 (60%)
省 **19 萬** 工資 (57%)

若無很高的檔案讀寫需求，多善用 RAM Disk，無碟架構不僅省電最高達 33%，效能還比較好



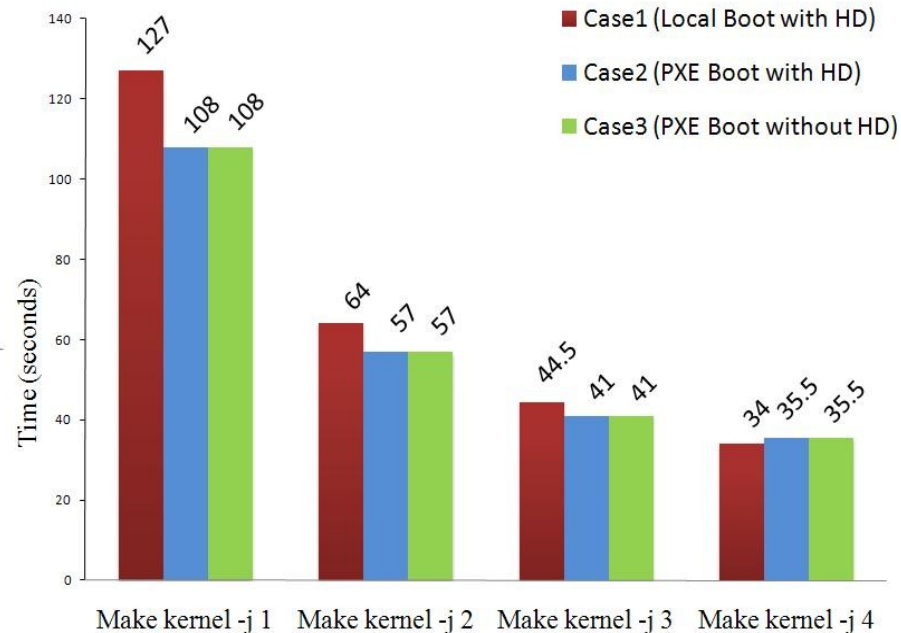
企鵝龍 DRBL
(Diskless Remote Boot in Linux)

適合將整個電腦教室轉換成純自由軟體環境



再生龍 Clonezilla

適用完整系統備份、裸機還原或災難復原



關於企鵝龍與再生龍的更多資訊，請參考

<http://drbl.nchc.org.tw> , <http://clonezilla.nchc.org.tw>

關於 E2CC 的更多資訊，請參考

<http://trac.nchc.org.tw/grid/raw-attachment/wiki/deliverable09/1003anav.pdf>

Adjust #2: Storage Virtualization

企業導入雲端參考策略(2) 儲存虛擬化

- 資料整合為跨單位整合的第一步 !!
- 導入評量指標：
 - 資料所有權 / 散佈權 / 重覆比例
 - 資料成長量 = ?? PB/Year
 - 現有資料副本個數 / 災害復原能力
- 商業硬體方案：EMC、NetApp
- 商業軟體方案：IBM GPFS
- 自由軟體方案：
 - Lustre、ZFS、GlusterFS...
- 預期效益：
 - 減少資料重覆 (Data Deduplication)
 - 提供異地副本備份、災害復原機制



Building IaaS with Open Source

用自由軟體打造 IaaS 服務

應用軟體 Application
Social Computing, Enterprise, ISV, ...

eyeOS, Nutch, ICAS,
X-RIME, ...

程式語言 Programming
Web 2.0 介面, Mashups, Workflows, ...

Hadoop (MapReduce),
Sector/Sphere, AppScale

控制管理 Control
Qos Negotiation, Admission Control,
Pricing, SLA Management, Metering...

OpenNebula, Enomaly,
Eucalyptus, OpenQRM, ...

虛擬化 Virtualization
VM, VM management and Deployment

Xen, KVM, VirtualBox,
QEMU, OpenVZ, ...

硬體設施 Hardware
Infrastructure: Computer, Storage,
Network

VMM Tool #1:

Eucalyptus

- 原是加州大學聖塔芭芭拉分校 (UCSB) 的研究專案
- **It was a research project of UCSB, USA**
- 目前已轉由 Eucalyptus System 這間公司負責維護
- **Now Eucalyptus System provide technical supports.**
- 創立目的是讓使用者可以**打造自己的 EC2**
- **It designed to help user to build their own Amazon EC2**
- 特色是相容於 Amazon EC2 既有的用戶端介面
- **Its feature is compatible with existing EC2 client.**
- 優勢是 Ubuntu 9.04 已經收錄 Eucalyptus 的套件
- **Ubuntu Enterprise Cloud powered by Eucalyptus in 9.04**
- 目前有提供 Eucalyptus 的官方測試平台供註冊帳號
- **You can register trail account at <http://open.eucalyptus.com/>**
- 缺點：目前仍有部分操作需透過指令模式
- **Cons : you might need to type commands in some case**

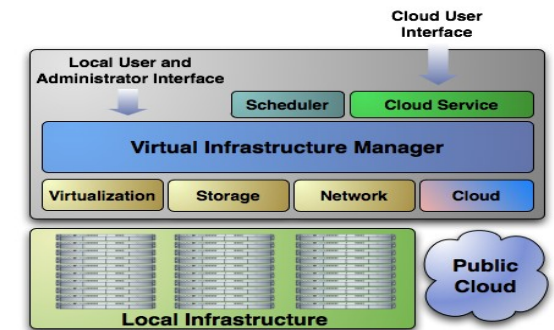


Eucalyptus

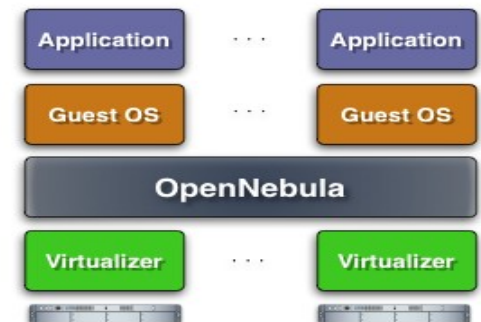
關於 Eucalyptus 的更多資訊，請參考
<http://trac.nchc.org.tw/grid/wiki/Eucalyptus>

- <http://www.opennebula.org>
- 由歐洲研究學會 (European Union FP7) 贊助
- **Sponsor by European Union FP7**
- 將實體叢集轉換成具管理彈性的虛擬基礎設備
- Turn Physical Cluster into Virtual Cluster
- 可管理**虛擬叢集**的狀態、排程、遷徙 (migration)
- **manage status, scheduling and migration of virtual cluster**
- [Ubuntu 9.04 provide package of opennebula](#)
- 缺點：需下指令來進行虛擬機器的遷徙 (migration)。
- **Cons** : You need to type commands to check or migration

OpenNebula.org



關於 OpenNebula 的更多資訊，
請參考 <http://trac.nchc.org.tw/grid/wiki/OpenNEbula>



Virtualization for Embedded Device ?

虛擬化只用在「雲」嗎？那「端」呢？



Motivation for Embedded Virtualization

嵌入式軟體採用虛擬化技術的三大動機

多核心
Multiple
Cores

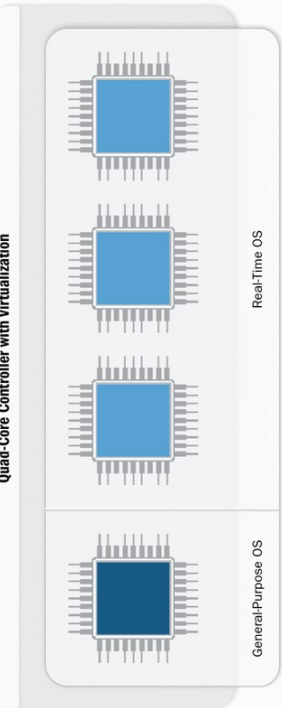
co-existence of different OS environment
on the same platform

讓同一個硬體平台上共存不同的作業系統

isolating critical components
from an untrusted OS environment
在不受信任的作業系統上建立獨立的管制區

an indirection level for remote control
of OS environments

為作業系統建立一個間接的遠端遙控機制



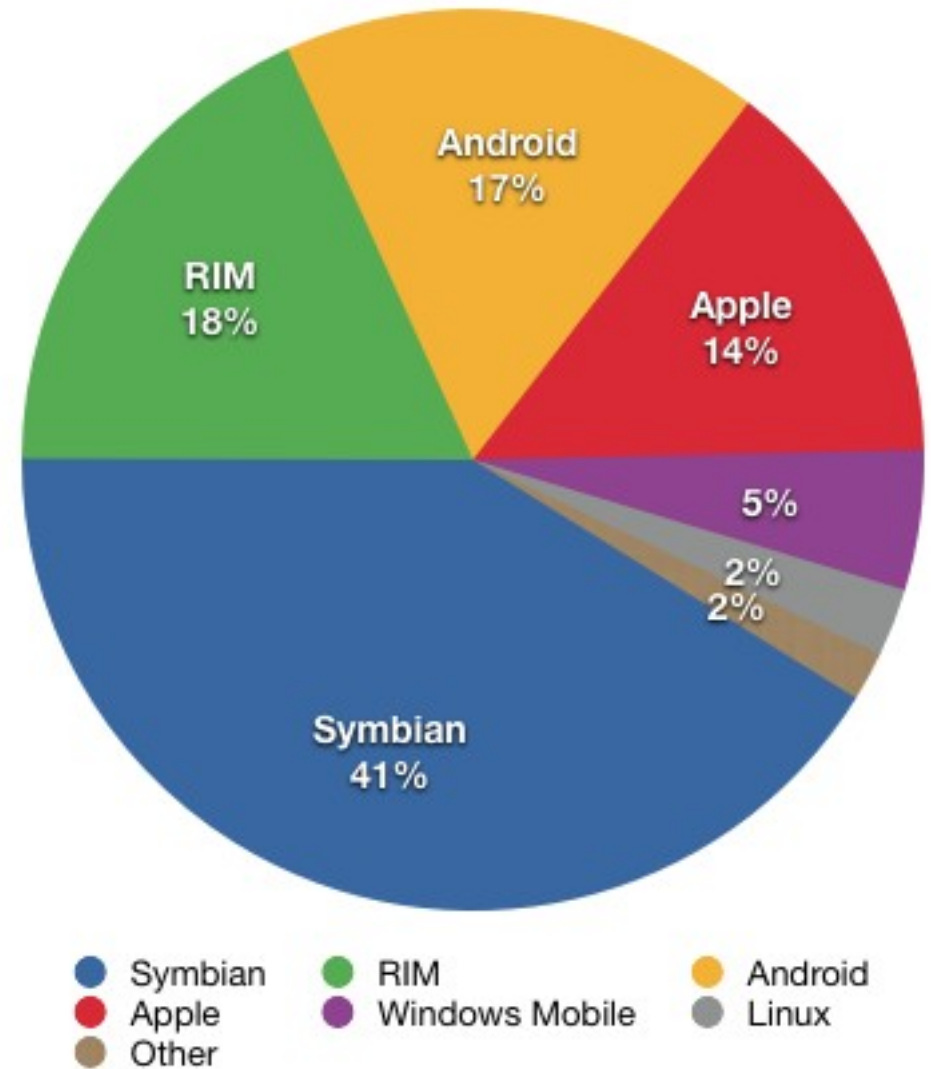
參考來源：**Embedded systems virtualization: Consider a Hypervisor**

<http://www.eetimes.com/design/automotive-design/4016811/Embedded-systems-virtualization-Consider-a-Hypervisor>

參考來源：**10 questions to ask when choosing a virtualization solution**

<http://www.eetimes.com/design/eda-design/4006406/10-questions-to-ask-when-choosing-a-virtualization-solution>

Application : Key drivers of Multiple OS in one device 應用程式是在同一個裝置跑多作業系統的關鍵驅動力



圖片來源：http://www.iphonic.tv/iphone_screen_amaze.png

圖片來源：http://en.wikipedia.org/wiki/File:Smartphone_share_current.png

參考來源：**iPhone - Playing mame4iphone with a WiiMote**

<http://www.youtube.com/watch?v=2AqgIWPnr1c>

參考來源：**Android running on iPhone!**

<http://linuxoniphone.blogspot.com/2010/04/ive-been-working-on-this-quietly-in.html>

<http://www.youtube.com/watch?v=5yO2KQHkt4A>

參考來源：**Android on Motorola Rokr E6**

<http://www.youtube.com/watch?v=-QAWd4IjV3g>

參考來源：**Dual Boot Windows Mobile and Android**

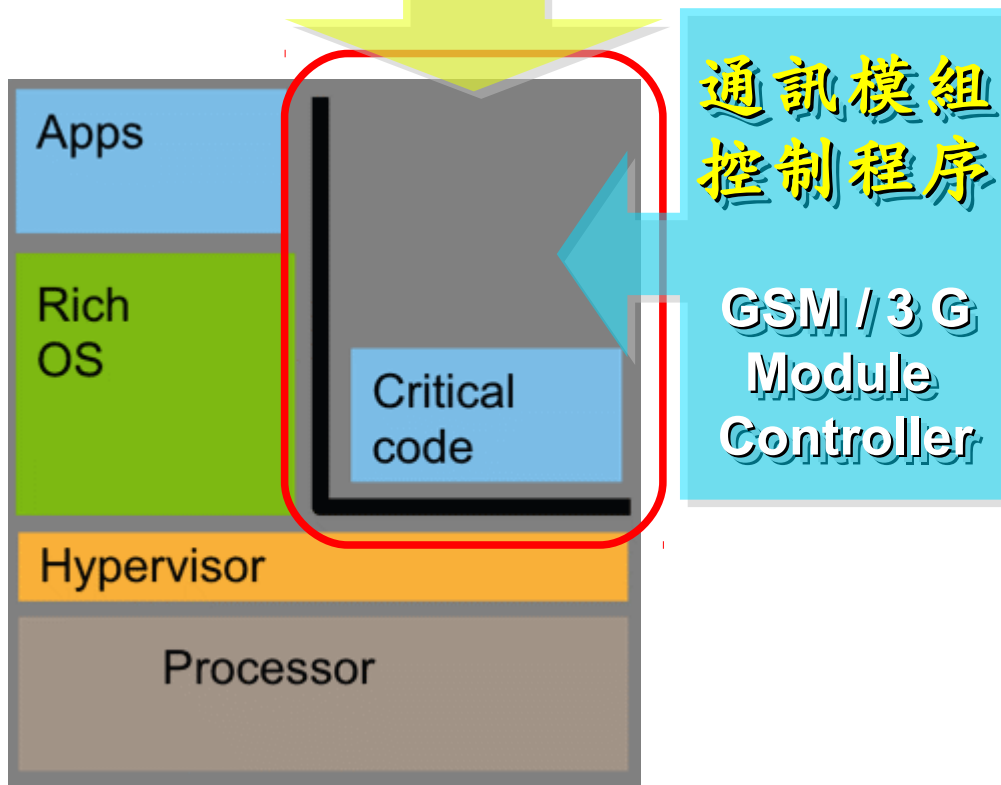
<http://www.redmondpie.com/how-to-dual-boot-windows-mobile-and-android-on-windows-phone-9140407/>

<http://www.youtube.com/watch?v=Nvj4ObHmxCI>

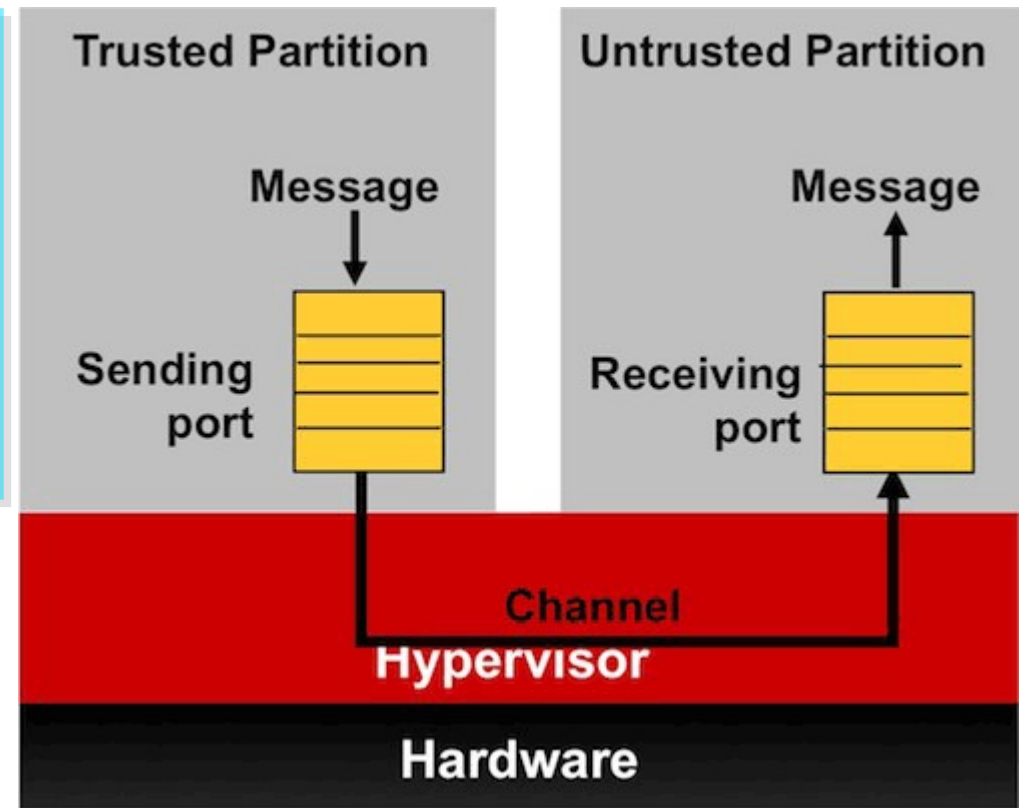
Virtualization for Embedded Security

爲了安全性，必須建立獨立的管制區

DRM 音樂授權
Digital Rights Management



區域間用訊息傳遞方式溝通
Communicate with Message Channel



參考來源：**Embedded systems virtualization: Consider a Hypervisor**

<http://www.eetimes.com/design/automotive-design/4016811/Embedded-systems-virtualization-Consider-a-Hypervisor>

參考來源：**Securing Smart Grid Devices - Using Virtualization to Protect the Grid**

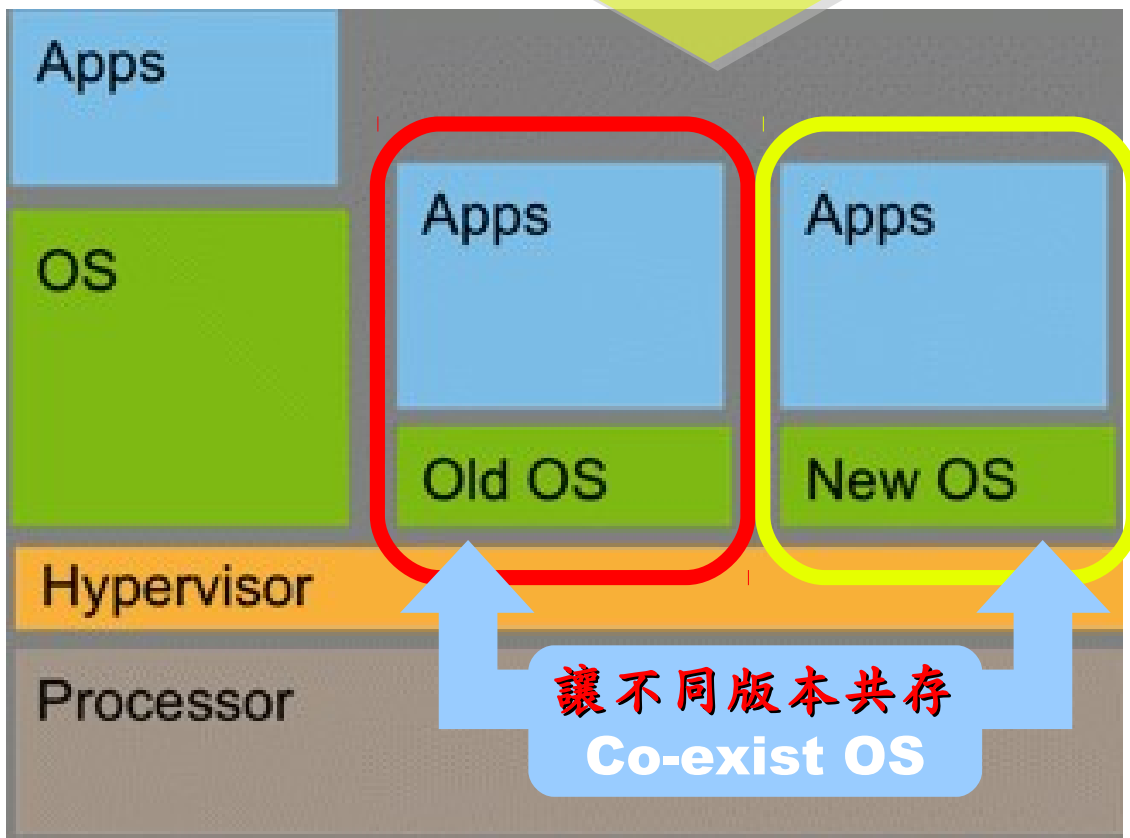
<http://embeddedinnovator.com/securing-smart-grid-devices>

Upgrade and Data Security : Key drivers of remote control

有助於作業系統升級並保護手機被偷時的資料安全

FOTA 韌體升級管制
firmware-over-the-air

遠距資料清除
Remote control to wipe data



*#06#

參考來源 : **Embedded systems virtualization: Consider a Hypervisor**

<http://www.eetimes.com/design/automotive-design/4016811/Embedded-systems-virtualization-Consider-a-Hypervisor>

Open Source for Embedded Virtualization

嵌入式虛擬化技術的自由軟體

Embedded **XEN** on ARM platforms

<http://embeddedxen.sf.net>

KVM for ARM

<http://www.ncl.cs.columbia.edu>

sourceforge FIND AND DEVELOP OPEN SOURCE SOFTWARE

[Find Software](#) [Develop](#) [Create Project](#) [Blog](#) [Site Support](#) [About](#)

SourceForge.net > Find Software > Embedded XEN on ARM platforms



Embedded XEN on ARM platforms Alpha by rossierd

[Summary](#) [Files](#) [Support](#) [Develop](#)

EmbeddedXEN is an academic project and consists of a single multi-kernel ARM-target binary image with bedded

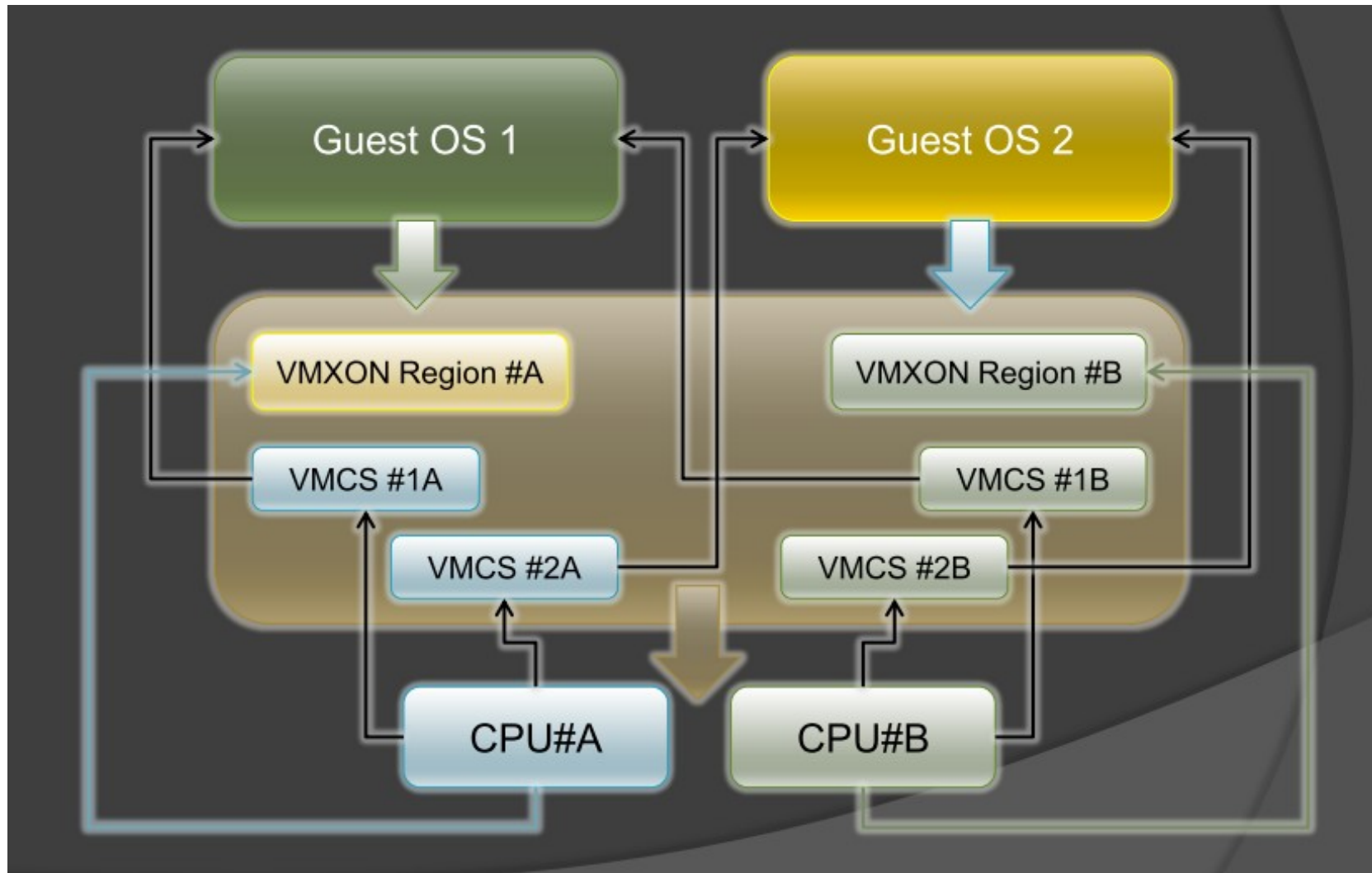
EDIT

[view project details](#)

Requirement	KVM	Xen	Embedded Hypervisor
Embedded Processor Support	no	yes	yes
Real-time	no	no	yes
Fast communication	no	no	yes
Footprint	>10MB	16MB	<64kB
Code size	100s kLoC	100s kLoC	10 kLoC

虛擬化衍生的新興資安問題

透過虛擬機器，竊取鍵盤輸入、植入後門



圖片來源： Hacks in Taiwan Conference 2010

http://www.hitcon.org/hit2010/download/6_New%20Battlefield%20For%20Malware%20Game.pdf

王大寶 & PK / Hypervisor - New Battlefield For Malware Game 虛擬機 - 惡意程式攻防的新戰場





VM 2

A yellow rounded rectangle containing a blue computer icon and the text "VM 2".

VM 1

A yellow rounded rectangle containing a blue computer icon and the text "VM 1".

VMM

A blue server rack icon with the text "VMM" above it.

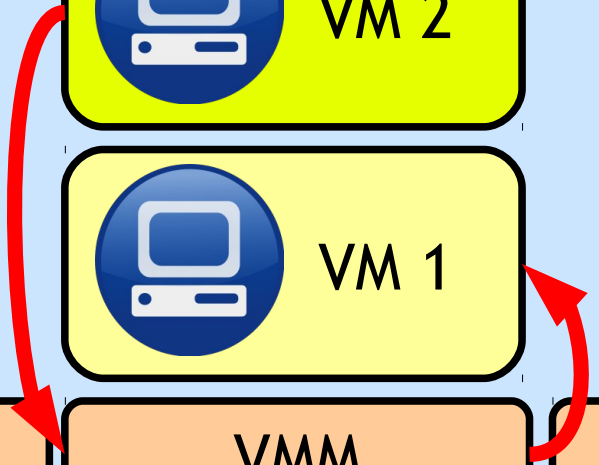
VMM

A blue server rack icon with the text "VMM" above it.

VMM

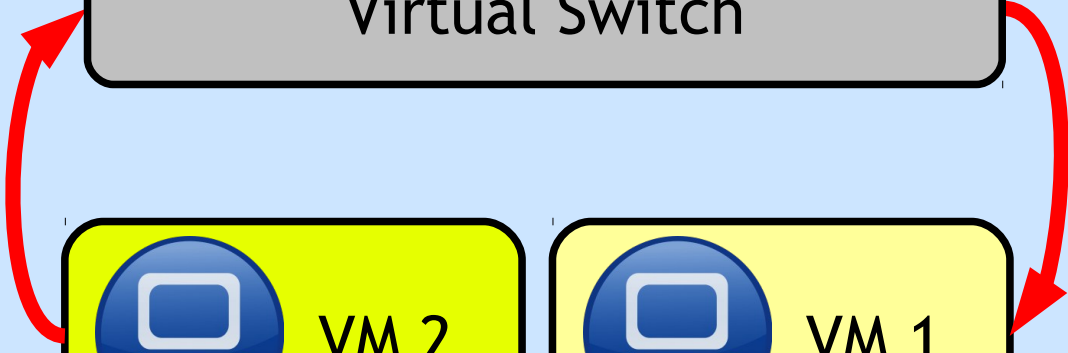
A blue server rack icon with the text "VMM" above it.

VMM

A blue server rack icon with the text "VMM" above it.



Virtual Switch



 VM 2

 VM 1

VMM



VMM



VMM



VMM





深入解析雲端大量資料分析技術

Part 3 : Deep Dive into Data Science Technologies

Jazz Wang
Yao-Tsung Wang
jazz@nchc.org.tw



Powered by DRBL

Big Data Analysis : Social Computing & Business Intelligence

「社交運算」與「商業智慧」均仰賴大量資料分析

DIGITIMES 網站內容的著作權為大椽股份有限公司 (DIGITIMES Inc.) 所有, 或其他授權DIGITIMES使用的內容提供者所有。

使用者下載或拷貝網站的內容或服務僅限於供個人、非商業用途之使用, 但不得以任何形式傳輸、重製、散布或提供予公眾。使用人利用時必須遵守著作權法的所有相關規定, 不可變更、發行、播送、轉賣、重製、改作、散布、表演、展示或利用DIGITIMES所屬網站上局部或全部內容及服務以賺取利益。

提升商業分析效果 資料倉儲業提倡資料社交化

2010/10/27 - DIGITIMES 馬培治 / 台北

社交運算(social computing)隨著包括Facebook在內的各式社交網絡服務持續發燒, 也成為企業資訊系統發展的重點之一, 繼IBM、微軟(Microsoft)與甲骨文(Oracle)等大廠提倡在應用軟體功能上支援社交功能之後, 資料倉儲(Data Warehouse)業者Teradata則提倡企業資料分析, 應納入包括社交資訊在內的多元因子, 讓不同資料源間的資料「社交化」(socialization of data), 以增強商業分析效果, 提高掌握用戶行為並輔助商業決策。

Teradata業務發展暨行銷執行副總裁Darryl D. McDonald於25日在自家全球合作夥伴與使用者大會上表示, 除了傳統企業營運資料, 各種可用來擷取資訊的資料源, 如RFID、智慧型裝置、社交網路, 乃至各種感應器, 將會對現今的企業分析帶來龐大的衝擊, 他建議企業可以開始著手思考, 如何將這些新興資料源的資料與傳統商業智慧分析的資料進行整合, 以期從更豐富的資料中, 找出過去商業分析方法看不到的隱性資訊。

McDonald表示, Facebook目前已經擁有超過5億個註冊用戶, 而推特(Tweeter)每天也有超過8,500萬條訊息產生, 若企業能夠將自身的用戶資訊或營運資料與這些龐大的資訊源進行有意義的分析, 將能夠激發在商業分析領域的創新應用。

他以參加Teradata全球合作夥伴暨使用者大會的3,000多名與會者為例進行分析, 發現這些與會者代表的公司總計具有9兆美元的資本額, 以及合計達230萬個線上社交網路服務的人際連結數, McDonald說, 這些資訊代表龐大的商機, 以及可供未來利用在業務推廣、行銷等目的使用。

參考來源：提升商業分析效果 資料倉儲業提倡資料社交化 (2010/10/27)

<http://goo.gl/2GoMo>

中華電信用 Hadoop 技術分析通話明細

iThome online

找資料 >

請輸入關鍵字

全站文章

IT邦幫忙

搜尋

[訂閱電子報](#) [RSS訂閱](#)

首頁

新聞

技術

IT管理

研討會

IT邦幫忙

IT邦部落格

小7聚樂部

iThome Download

個資法

手機版



hicloud 雲端運算伺服器

郵件、資料庫、防火牆...
輕鬆解決企業 IT 資源需求

[iThome週週為IT人打氣!](#)

[雲端伺服器首選, 半年免費](#)

[企業選平板? 選最相容的!](#)

新聞

新聞專題

即時新聞

新聞簡訊

技術

產品報導

技術專題

IT書訊

IT管理

CIO

IT人物

專欄

新聞總覽

業界動態

訂閱電子報

中華電信用Hadoop技術分析通話明細

文/辜雅菴 2011-06-12

+1 0



62 人說讚。快免費註冊來查看你的朋友對什麼說讚。

我要收藏

中華電信利用自行開發的Hadoop大資料運算平臺，找出非結構化資料中的結構性，精簡資料後再置於資料倉儲運算，節省儲存空間

面對資料快速成長以及非結構性資料的增加，中華電信資訊處第四科科長楊秀一表示，中華電信近來利用Hadoop雲端運算技術自行開發了一個專門用來分析非結構化資料的巨量資料 (Big Data) 運算平臺，嘗試在資料進到資料倉儲系統之前，先進行資料的分析與處理以減少資料倉儲的資料量。

近年來行動語音市場趨於飽和，為了掌握用戶特性進行客製化行銷，一份資料要進行分析，就會被多次複製，因此即使用戶增加趨緩，但中華電信擁有的資料量仍快速暴增。

研討會訊息

· [Websense TRITON電子郵件資料安全解決方案研討會](#)

· [2011 JavaTWO專業技術大會](#)

[+更多研討會](#)

▼ ADVERTISEMENT ▼

Microsoft

Open Source Mapping of Google Core Technologies

Google 三大關鍵技術對應的自由軟體

BigTable

A huge key-value datastore

HBase, Hypertable
Cassandra,

MapReduce

To parallel process data

Hadoop MapReduce API
Sphere MapReduce API, ...

Google File System

To store petabytes of data

Hadoop Distributed File System (HDFS)
Sector Distributed File System

更多不同語言的 MapReduce API 實作：

<http://trac.nchc.org.tw/grid/intertrac/wiki%3Ajazz/09-04-14%23MapReduce>

其他值得觀察的分散式檔案系統：

- IBM GPFS - <http://www-03.ibm.com/systems/software/gpfs/>
- Lustre - <http://www.lustre.org/>
- Ceph - <http://ceph.newdream.net/>

Building PaaS with Open Source

用自由軟體打造 PaaS 雲端服務

應用軟體 Application
Social Computing, Enterprise, ISV, ...

eyeOS, Nutch, ICAS,
X-RIME, ...

程式語言 Programming
Web 2.0 介面, Mashups, Workflows, ...

Hadoop (MapReduce),
Sector/Sphere, AppScale

控制管理 Control
Qos Negotiation, Admission Control,
Pricing, SLA Management, Metering...

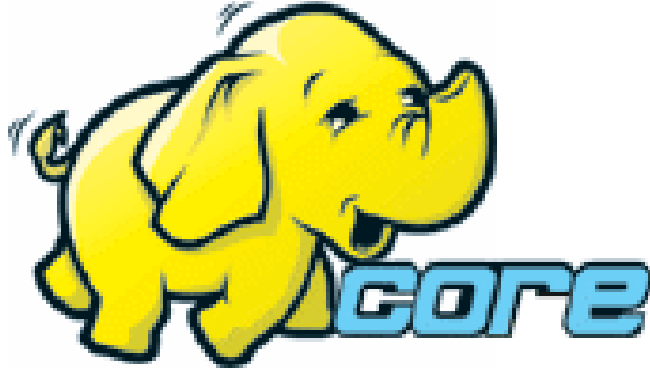
OpenNebula, Enomaly,
Eucalyptus, OpenQRM, ...

虛擬化 Virtualization
VM, VM management and Deployment

Xen, KVM, VirtualBox,
QEMU, OpenVZ, ...


硬體設施 Hardware
Infrastructure: Computer, Storage, Network

Hadoop

- <http://hadoop.apache.org>
 - Hadoop 是 Apache Top Level 開發專案
 - **Hadoop is Apache Top Level Project**
 - 目前主要由 Yahoo! 資助、開發與運用
 - **Major sponsor is Yahoo!**
 - 創始者是 Doug Cutting，參考 Google Filesystem
 - **Developed by Doug Cutting, Reference from Google Filesystem**
 - 以 Java 開發，提供 HDFS 與 MapReduce API。
 - **Written by Java, it provides HDFS and MapReduce API**
 - 2006 年使用在 Yahoo 內部服務中
 - **Used in Yahoo since year 2006**
 - 已佈署於上千個節點。
 - **It had been deploy to 4000+ nodes in Yahoo**
 - 處理 Petabyte 等級資料量。
 - **Design to process dataset in Petabyte**
- 
- Facebook、Last.fm
、Joost are also
powered by Hadoop**

Sector / Sphere

- <http://sector.sourceforge.net/>
- 由美國資料探勘中心研發的自由軟體專案。
- **Developed by National Center for Data Mining, USA**
- 採用 C/C++ 語言撰寫，因此效能較 Hadoop 更好。
- **Written by C/C++, so performance is better than Hadoop**
- 提供「類似」Google File System 與 MapReduce 的機制
- **Provide file system similar to Google File System and MapReduce API**
- 基於UDT高效率網路協定來加速資料傳輸效率
- **Based on UDT which enhance the network performance**
- Open Cloud Testbed有提供測試環境，並開發Ma1Stone效能評比軟體
- **Open Cloud Consortium provide Open Cloud Testbed and develop Ma1Stone toolkit for benchmark**

Sector-Sphere

National Center for Data Mining
University of Illinois at Chicago



Open Data Group

<http://www.opendatagroup.com/>

What is Hadoop ?

用一句話解釋 **Hadoop** 是什麼??

Hadoop is a **software platform** that lets one easily write and run applications that **process vast amounts of data.**

Hadoop 是一個讓使用者簡易撰寫並執行處理海量資料應用程式的**軟體平台**。

亦可以想像成一個**處理海量資料的生產線**，只須學會定義 **Map** 跟 **Reduce** 工作站該做哪些事情。

Two Key Elements of Operating System

作業系統兩大關鍵組成元素

Scheduler
程序排程

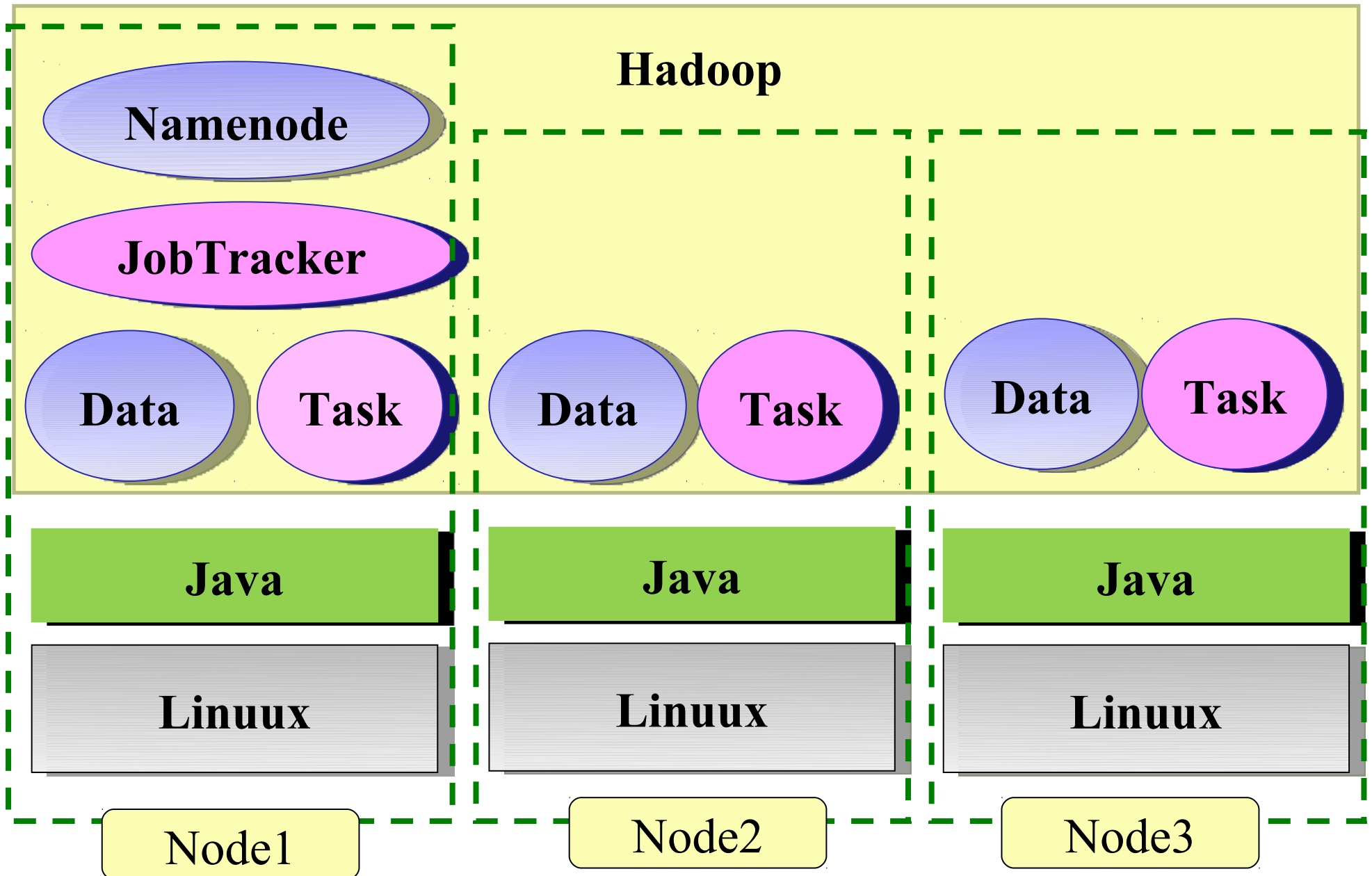


File System
檔案系統



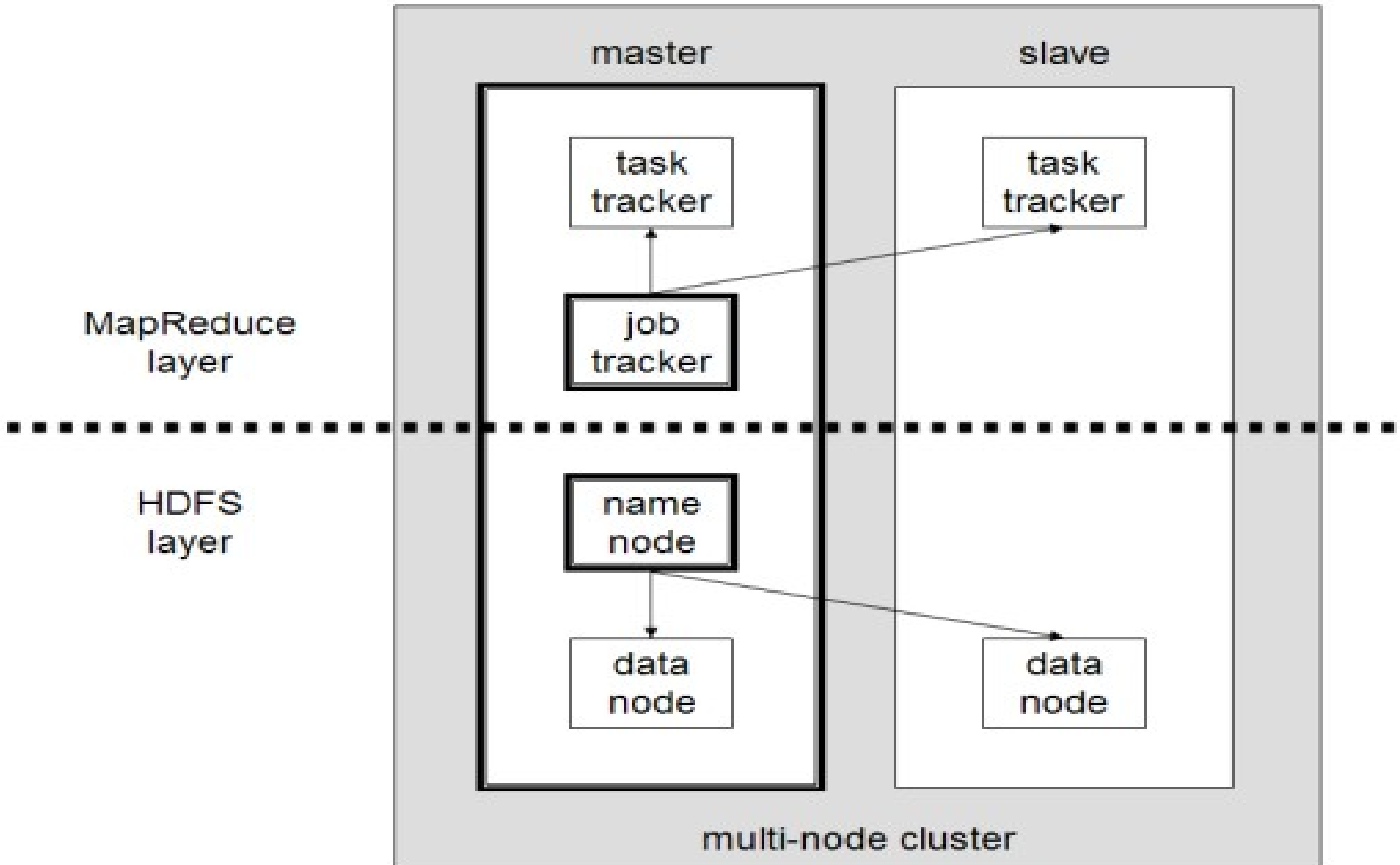
Distributed Operating System of Hadoop

Hadoop 建構成一個分散式作業系統



Different Roles of Hadoop Architecture

Hadoop 軟體架構中的不同角色



Two Key Roles of HDFS

HDFS 軟體架構的兩種關鍵角色

名稱節點 **NameNode**

- **Master**
- 管理 **HDFS** 的名稱空間
- 控制對檔案的讀 / 寫
- 配置副本策略
- 對名稱空間作檢查及紀錄
- 只能有一個

資料節點 **DataNode**

- **Workers**
- 執行讀 / 寫動作
- 執行 **Namenode** 的副本策略
- 可多個

Two Key Roles of Job Scheduler

程序排程的兩種關鍵角色

JobTracker

- **Master Node**

- 使用者發起工作
- 指派工作給 Tasktrackers
- 排程決策、工作分配、錯誤處理
- 只能有一個

TaskTracker

- **Worker Nodes**

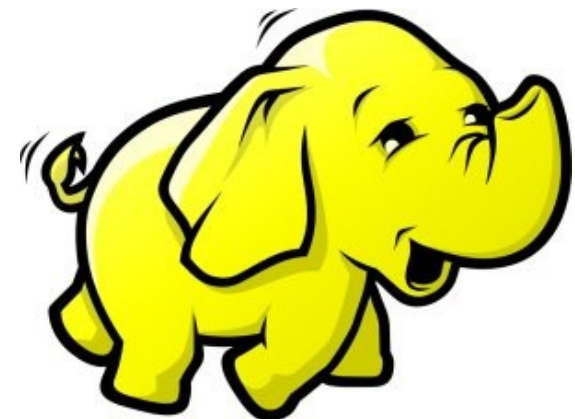
- 運作 Map/Reduce 的工作
- 管理儲存、回覆運算結果
- 可多個



HDFS 簡介

Introduction to Hadoop Distributed File System

Jazz Wang
Yao-Tsung Wang
jazz@nchc.org.tw



What is HDFS ??

什麼是 HDFS ??

- **Hadoop Distributed File System**

- 實現類似 Google File System 分散式檔案系統
- Reference from Google File System.
- 一個易於擴充的分散式檔案系統，目的為對大量資料進行分析
- **A scalable distributed file system for large data analysis .**
- 運作於廉價的普通硬體上，又可以提供容錯功能
- **based on commodity hardware with high fault-tolerant.**
- 給大量的用戶提供總體性能較高的服務
- **It have better overall performance to serve large amount of users.**

Features of HDFS ...

HDFS 的特色是 ...

- **硬體錯誤容忍能力 Fault Tolerance**
 - 硬體錯誤是正常而非異常
 - Failure is the norm rather than exception
 - 自動恢復或故障排除
 - automatic recovery or report failure
- **串流式的資料存取 Streaming data access**
 - 批次處理多於用戶交互處理
 - Batch processing rather than interactive user access.
 - 高 Throughput 而非低 Latency
 - High aggregate data bandwidth (throughput)

Features of HDFS ...

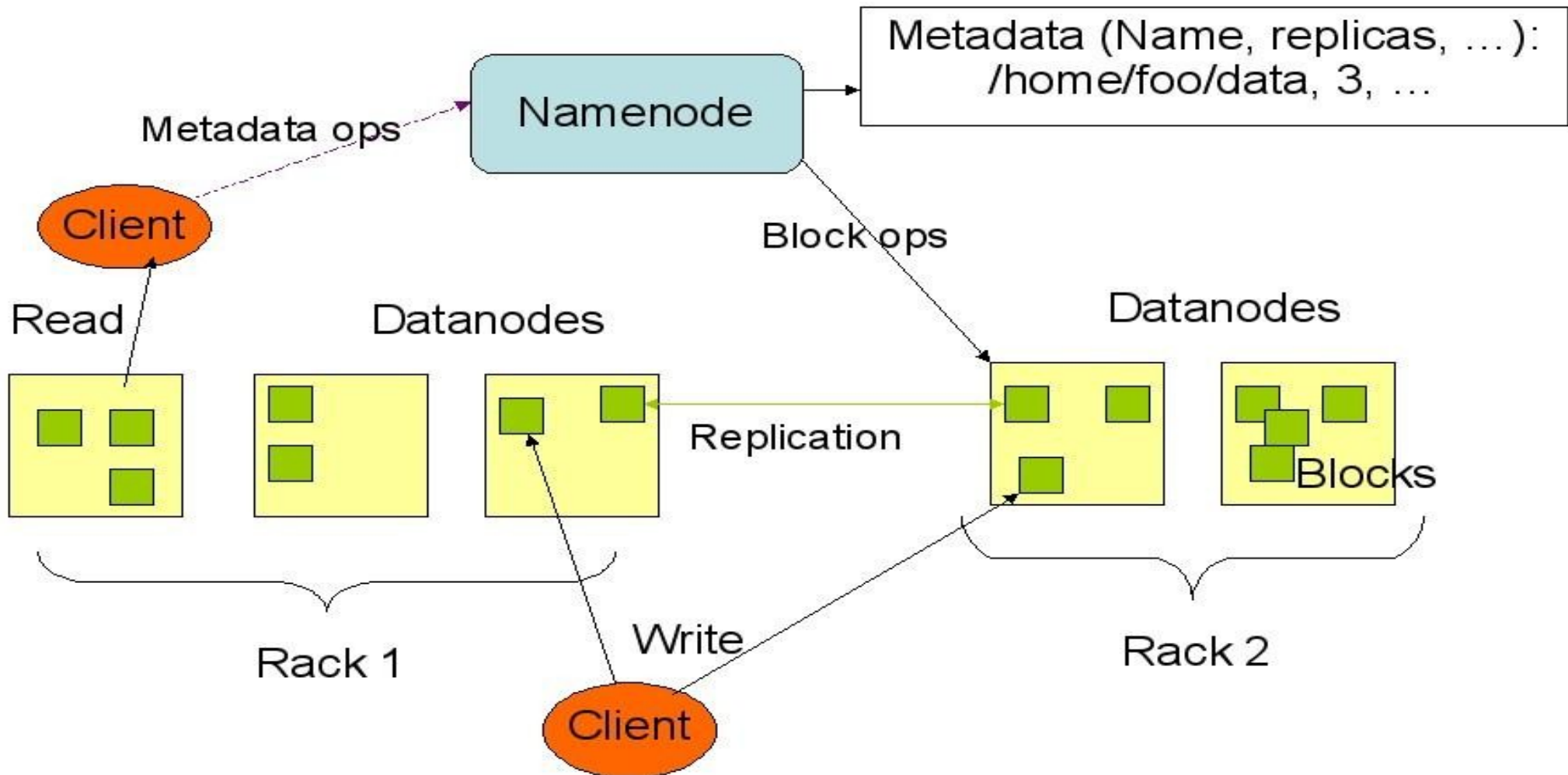
HDFS 的特色是 ...

- **大規模資料集 Large data sets and files**
 - 支援 Petabytes 等級的磁碟空間
 - Support Petabytes size
- **一致性模型 Coherency Model**
 - 一次寫入，多次存取 Write-once-read-many
 - 簡化一致性處理問題 This assumption simplifies coherency
- **在地運算 Data Locality**
 - 到資料的節點上計算 > 將資料從遠端複製過來計算
 - “move compute to data” > “move data to compute”
- **異質平台移植性 Heterogeneous**
 - 即使硬體不同也可移植、擴充
 - HDFS could be deployed on different hardware

How HDFS manage data ...

HDFS 如何管理資料 ...

HDFS Architecture



How does HDFS work ...

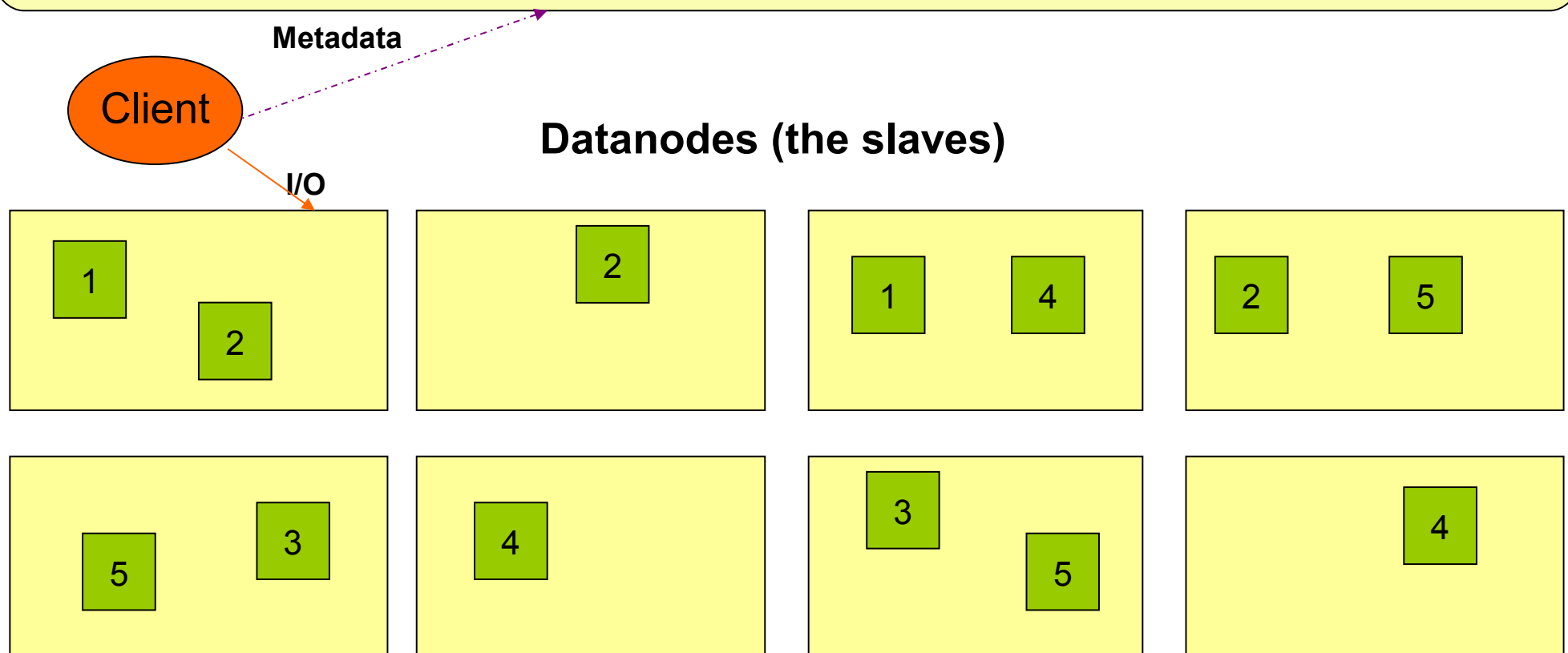
HDFS 如何運作 ...

Namenode (the master)

Path and Filename – Replication , blocks

name:/users/joeYahoo/myFile - copies:2, blocks:{1,3}

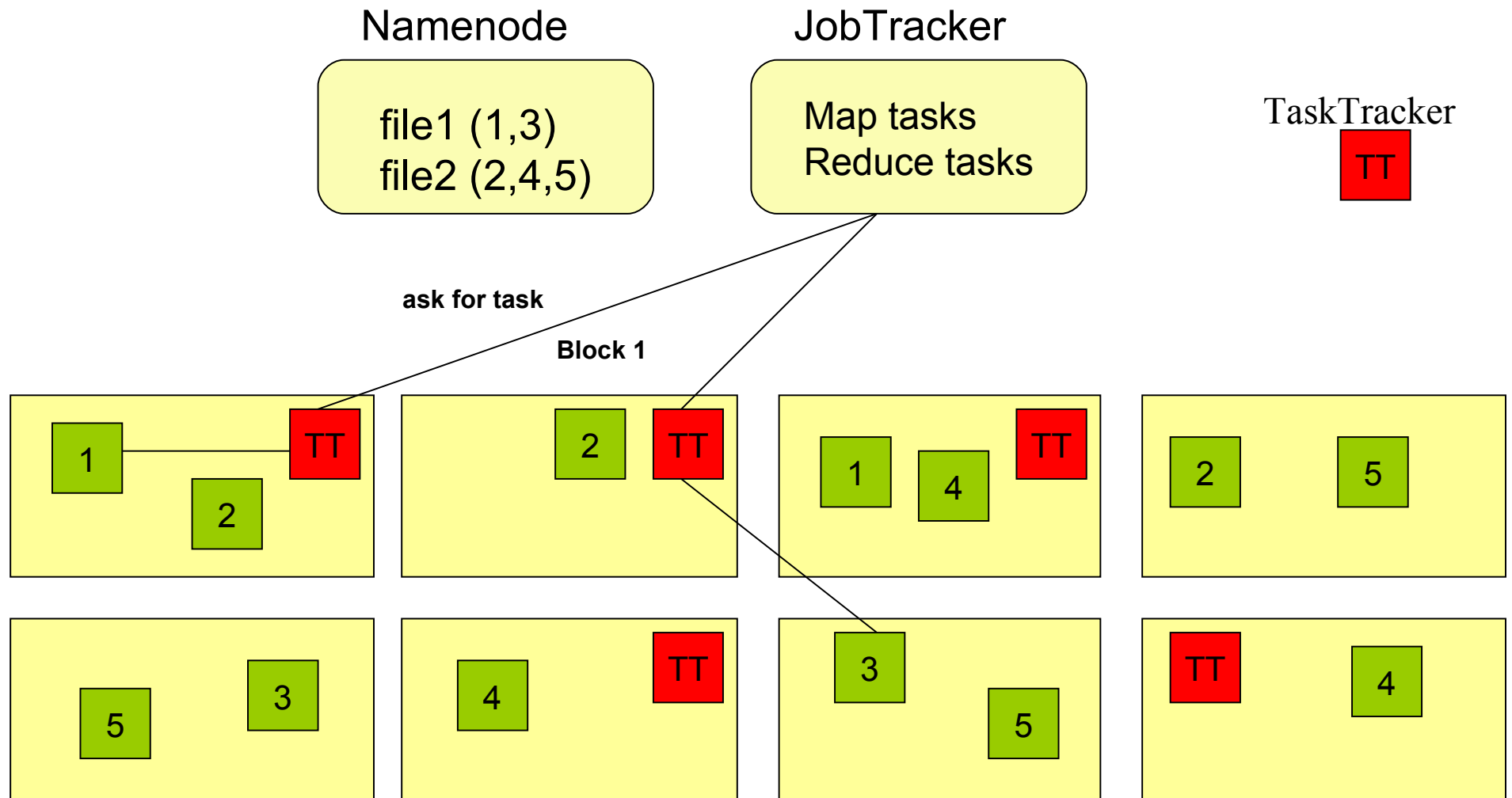
name:/users/bobYahoo/someData.gzip, copies:3, blocks:{2,4,5}



About Data Locality ...

HDFS 如何達成在地運算 ...

- Increase reliability and read bandwidth
 - robustness : read replication while found any failure
 - High read bandwidth : distribute read (but increase write bottleneck)



Parallel Computing using NFS storage

使用 **NFS** 進行平行運算

NFS Client RAM

NFS Client Bridge

NFS Client NIC

NFS Server NIC

NFS Server Bridge

NFS Server Disk

Bus I/O (2)

NFS Client CPU

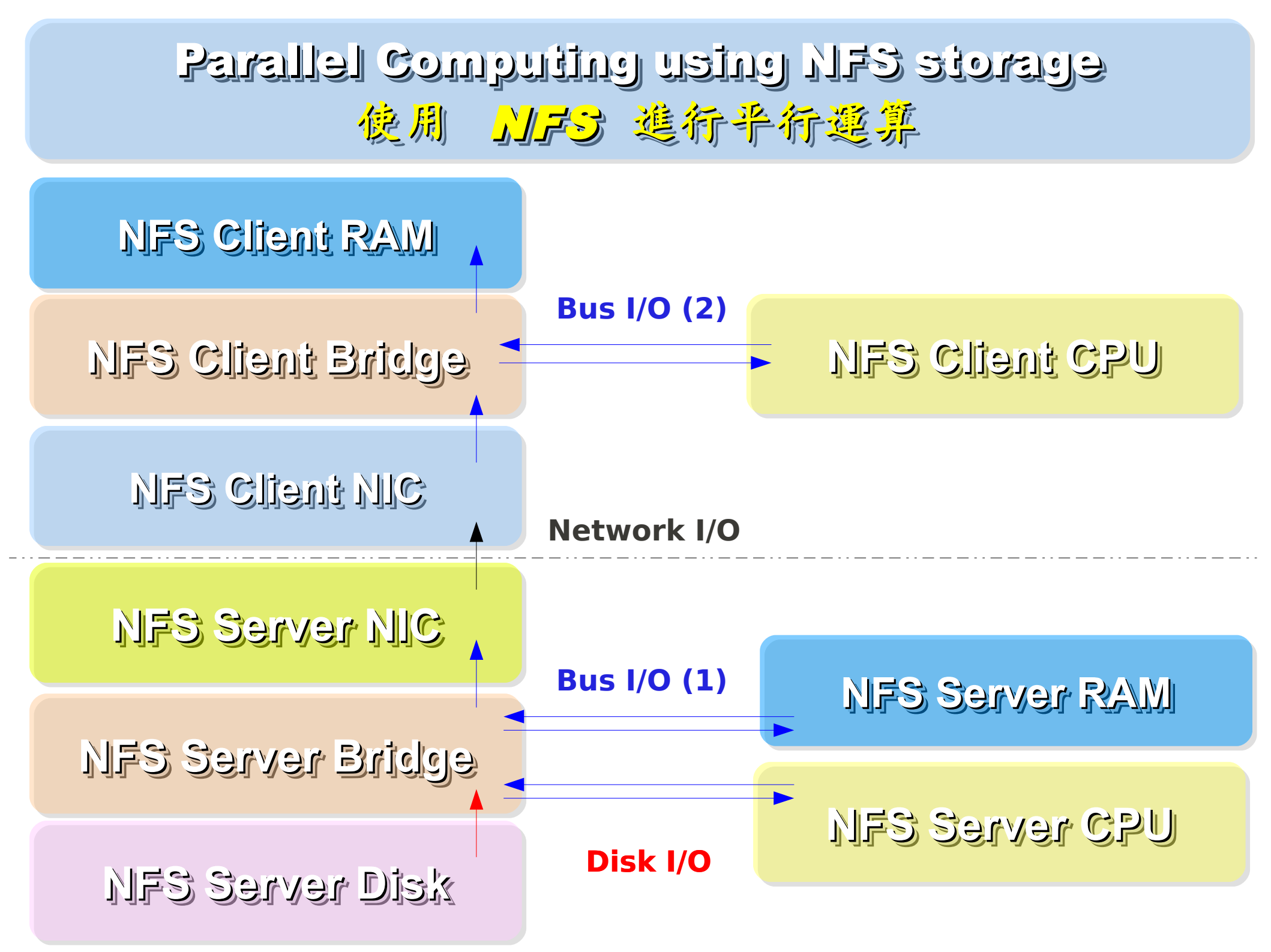
Network I/O

Bus I/O (1)

NFS Server RAM

NFS Server CPU

Disk I/O



Parallel Computing using HDFS

使用 **HDFS** 進行平行運算

TaskTracker RAM

TaskTracker Bridge

Disk I/O x N Node

DataNode Local Disk

Bus I/O (2)

TaskTracker CPU

Network I/O

TaskTracker NIC

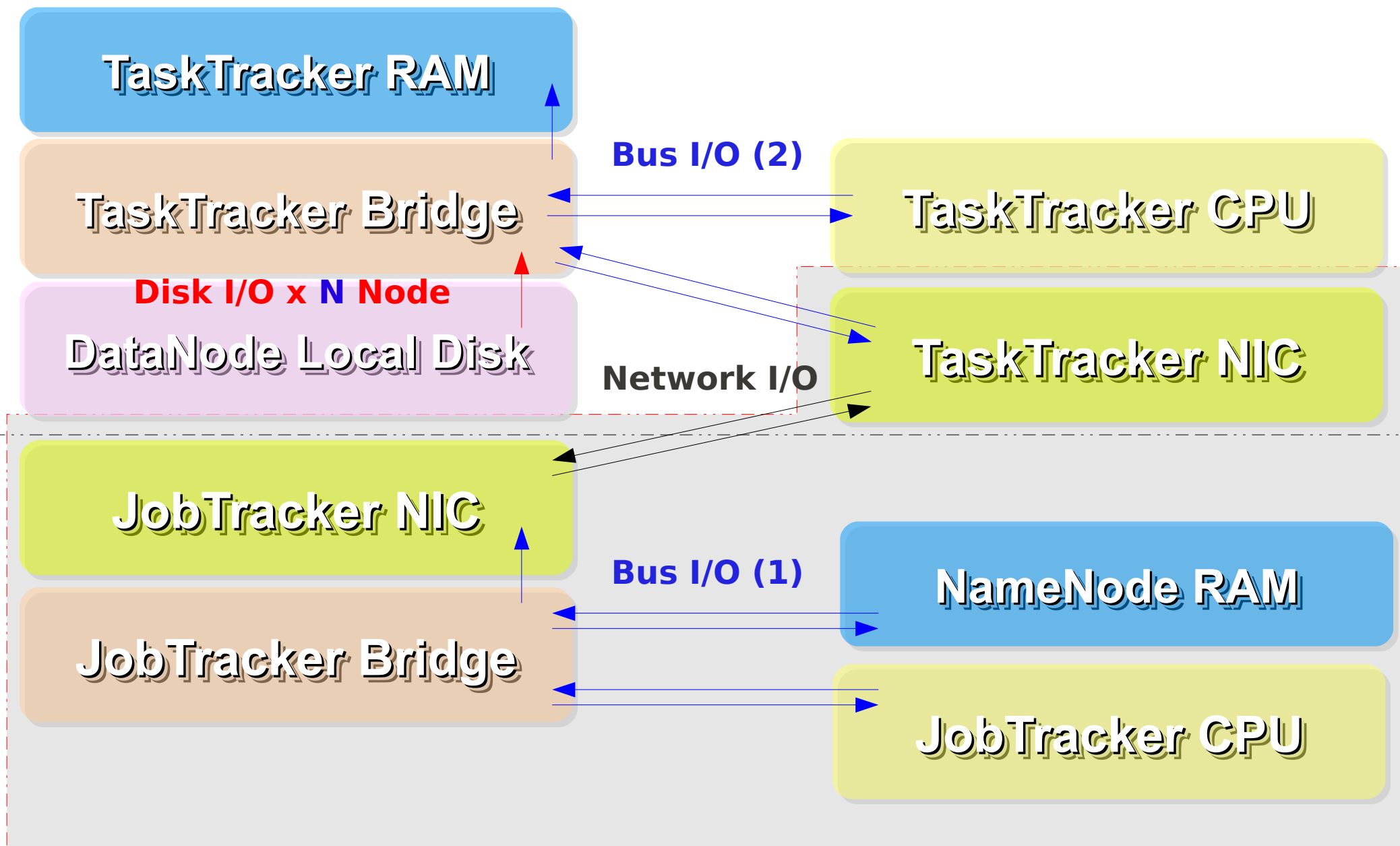
JobTracker NIC

Bus I/O (1)

NameNode RAM

JobTracker Bridge

JobTracker CPU



About Fault Tolerance ...

HDFS 如何達成容錯機制 ...

資料崩毀
Data Corrupt

網路或資料
節點失效
Network Fault
DataNode Fault

名稱節點錯誤
NameNode Fault

- 資料完整性 Data integrity
 - checked with CRC32
 - 用副本取代出錯資料
 - Replace corrupt block with replication one
- Heartbeat
 - Datanode send **heartbeat** to Namenode
- Metadata
 - FSImage、Editlog 為核心印象檔及日誌檔
 - FSImage – core file system mapping image
 - Editlog – like. SQL transaction log
 - 多份儲存，當名稱節點故障時可以手動復原
 - Multiple backups of FSImage and Editlog
 - Manually recovery while NameNode Fault

Coherency Model and Performance of HDFS

HDFS 的一致性機制與效能 ...

- **檔案一致性機制 Coherency model of files**
 - 刪除檔案 \ 新增寫入檔案 \ 讀取檔案皆由名稱節點負責
 - NameNode handle the operation of write, read and delete.
- **巨量空間及效能機制 Large Data Set and Performance**
 - 預設每個區塊大小以 64MB 為單位
 - By default, the block size is 64MB
 - 大區塊可提高存取效率
 - Bigger block size will enhance read performance
 - 檔案有可能大過一顆磁碟
 - Single file stored on HDFS might be larger than single physical disk of DataNode.
 - 區塊均勻散佈各節點以分散讀取流量
 - Fully distributed blocks increase throughput of reading.

POSIX like HDFS commands

與 **POSIX** 相似的操作指令 ...

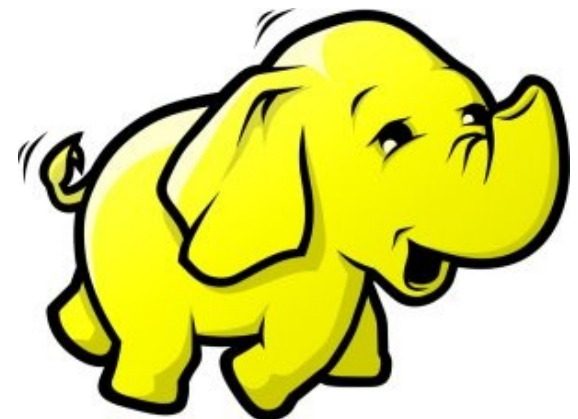
```
jazz@hadoop:~$ hadoop fs
Usage: java FsShell
    [-ls <path>]
    [-lsr <path>]
    [-du <path>]
    [-dus <path>]
    [-count[-q] <path>]
    [-mv <src> <dst>]
    [-cp <src> <dst>]
    [-rm <path>]
    [-rmr <path>]
    [-expunge]
    [-put <localsrc> ... <dst>]
    [-copyFromLocal <localsrc> ... <dst>]
    [-moveFromLocal <localsrc> ... <dst>]
    [-get [-ignoreCrc] [-crc] <src> <localdst>]
    [-getmerge <src> <localdst> [addnl]]
    [-cat <src>]
    [-text <src>]
    [-copyToLocal [-ignoreCrc] [-crc] <src> <localdst>]
    [-moveToLocal [-crc] <src> <localdst>]
    [-mkdir <path>]
    [-setrep [-R] [-w] <rep> <path/file>]
    [-touchz <path>]
    [-test -[ezd] <path>]
    [-stat [format] <path>]
    [-tail [-f] <file>]
    [-chmod [-R] <MODE[,MODE]... | OCTALMODE> PATH...]
    [-chown [-R] [OWNER][:[GROUP]] PATH...]
    [-chgrp [-R] GROUP PATH...]
    [-help [cmd]]
```



MapReduce 簡介

Introduction to MapReduce

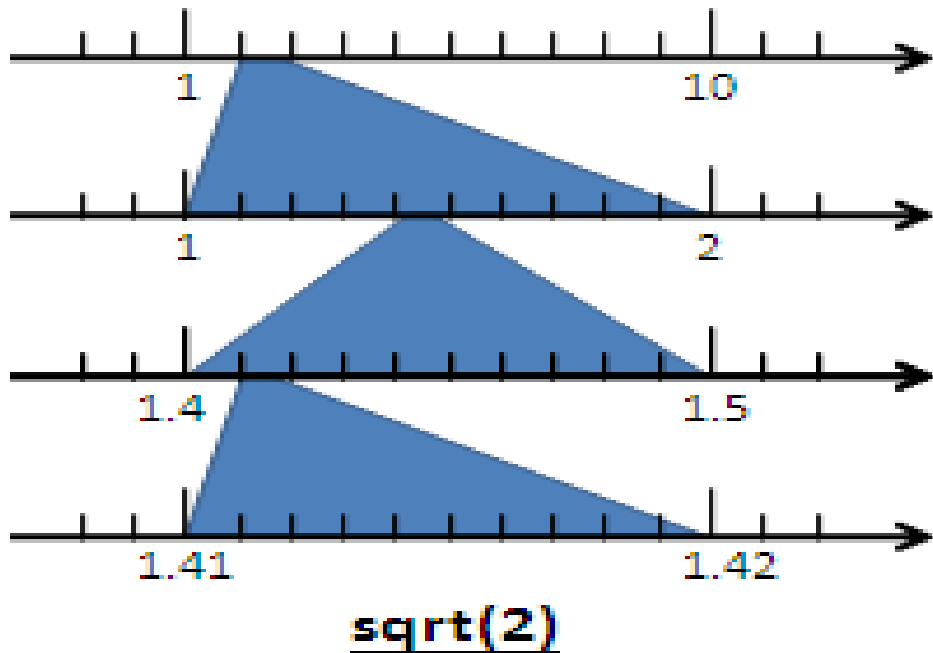
Jazz Wang
Yao-Tsung Wang
jazz@nchc.org.tw



Divide and Conquer Algorithms

分而治之演算法

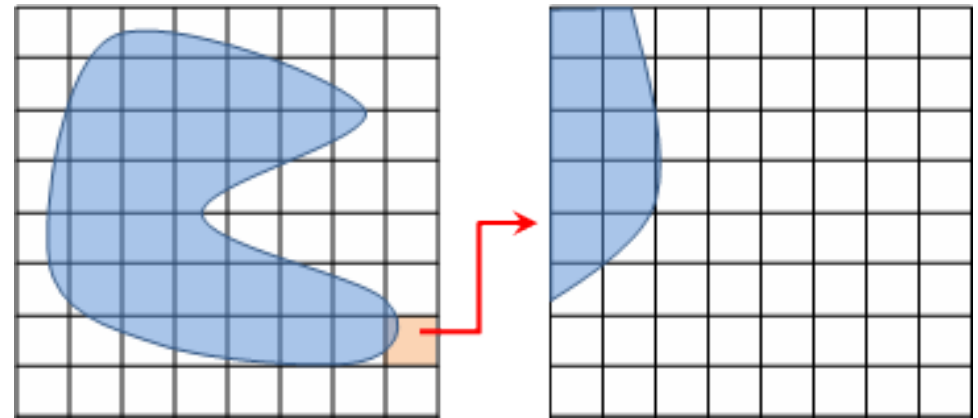
Example 1:



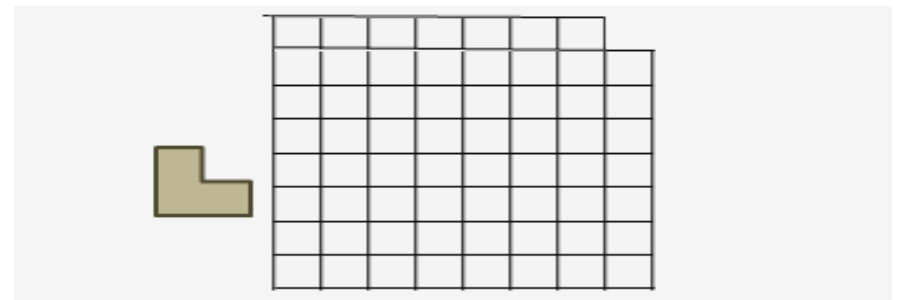
Example 4: The way to climb 5 steps stair within 2 steps each time. 眼前有五階樓梯，每次可踏上一階或踏上兩階，那麼爬完五階共有幾種踏法？

Ex : (1,1,1,1,1) or (1,2,1,1)

Example 2:



Example 3:



What is MapReduce ??

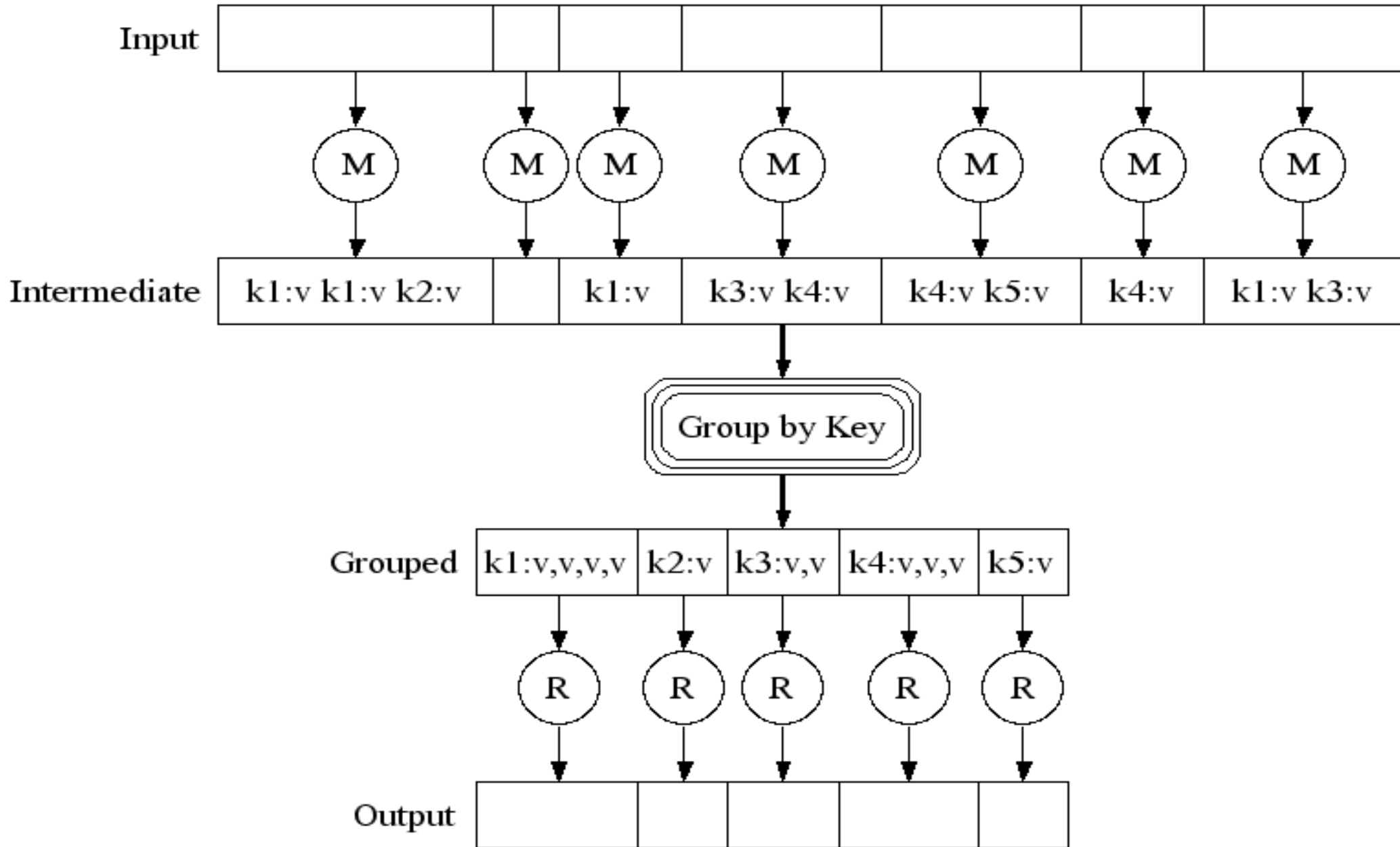
什麼是 MapReduce ??

- MapReduce 是 Google 申請的軟體專利，主要用來處理大量資料
- MapReduce is a **patented** software framework introduced by **Google** to support distributed computing on large data sets on clusters of computers.
- 啟發自函數編程中常用的 map 與 reduce 函數。
- The framework is inspired by **map** and **reduce** functions commonly used in **functional programming**, although their purpose in the MapReduce framework is not the same as their original forms
 - Map(...): $N \rightarrow N$
 - Ex. [1,2,3,4] – (***2**) -> [2,4,6,8]
 - Reduce(...): $N \rightarrow 1$
 - [1,2,3,4] - (**sum**) -> 10
- **Logical view of MapReduce**
 - **Map(k1,v1) -> list(k2,v2)**
 - **Reduce(k2, list (v2)) -> list(v3)**

Source: <http://en.wikipedia.org/wiki/MapReduce>

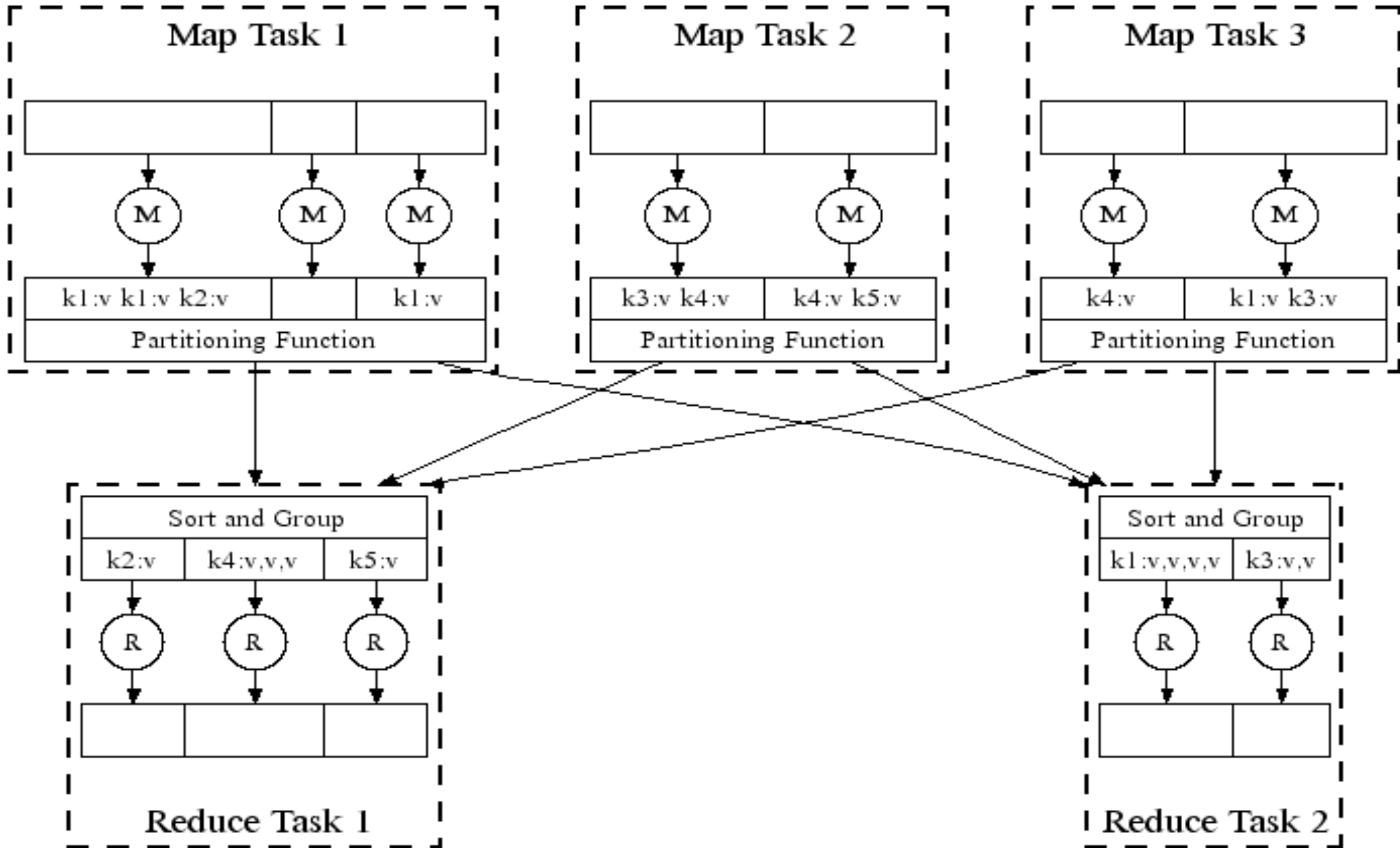
Google's MapReduce Diagram

Google 的 MapReduce 圖解



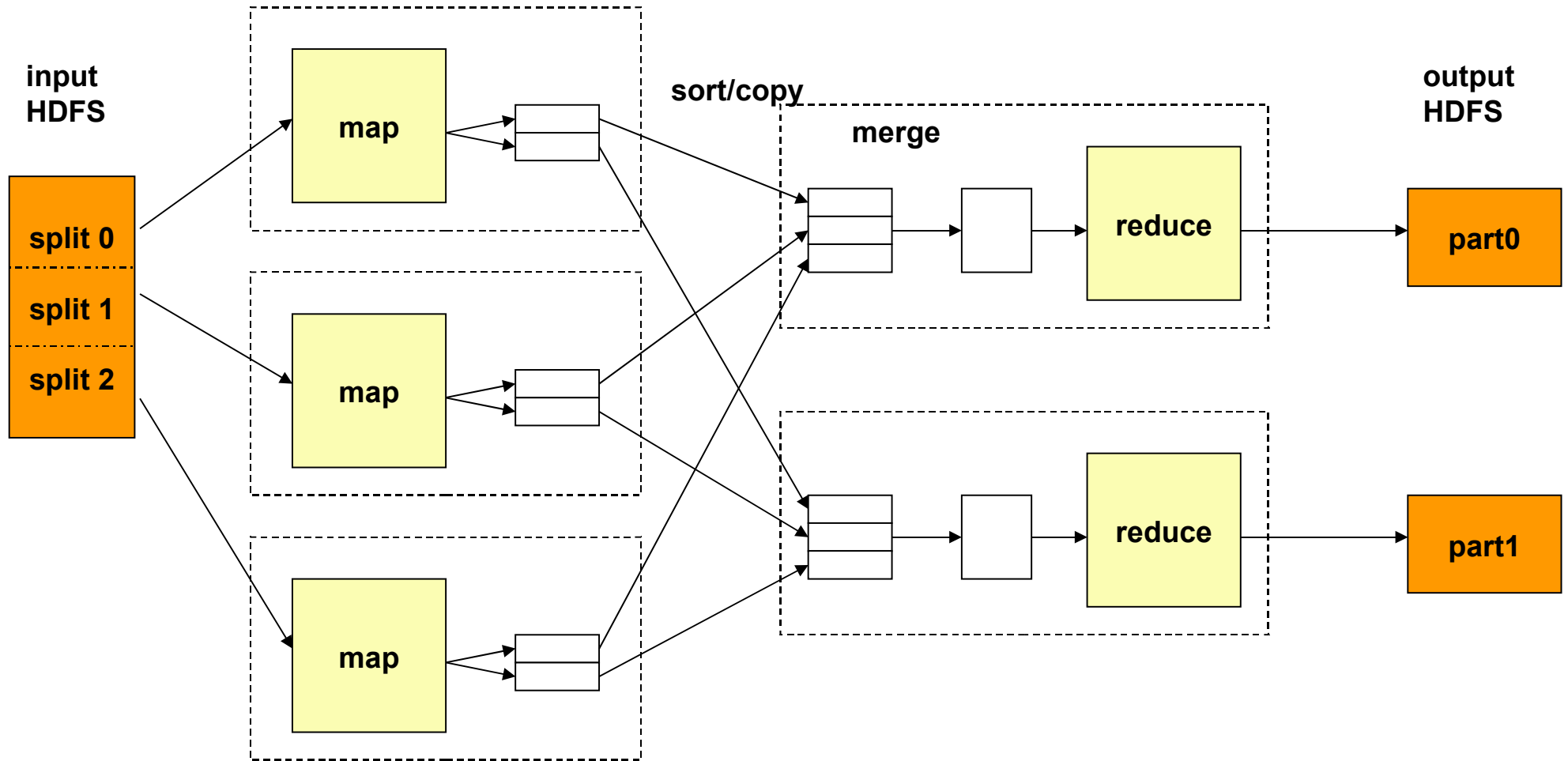
Google's MapReduce in Parallel

Google 的 MapReduce 平行版圖解



How does MapReduce work in Hadoop

Hadoop MapReduce 運作流程



JobTracker 跟 NameNode 取得需要運算的 blocks

JobTracker 選數個 TaskTracker 來作 Map 運算，產生些中間檔案

JobTracker 將中間檔案整合排序後，複製到需要的 TaskTracker 去

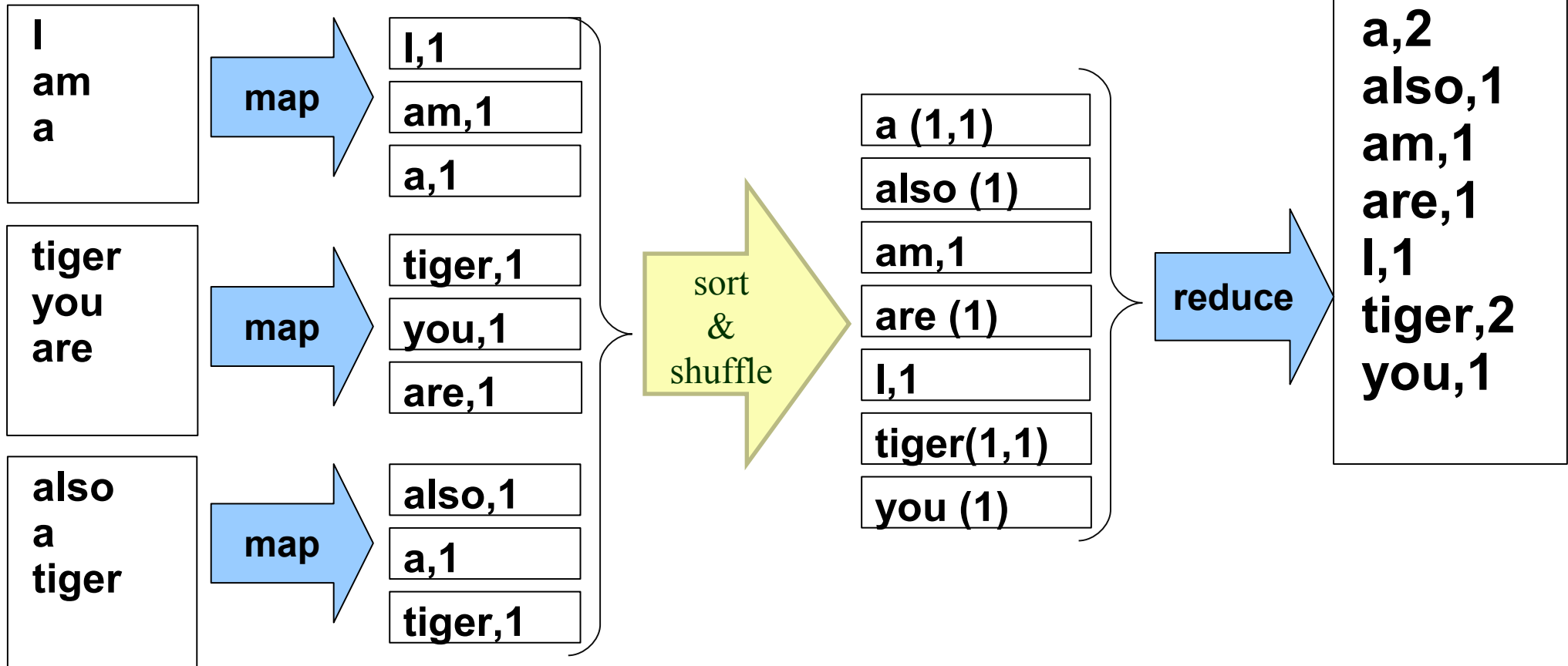
JobTracker 派遣 TaskTracker 作 reduce

reduce 完後通知 JobTracker 與 Namenode 以產生 output

MapReduce by Example (1)

MapReduce 運作實例 (1)

I am a tiger, you are also a tiger



JobTracker 先選了三個 Tracker 做 map

Map 結束後，hadoop 進行中間資料的重組與排序

JobTracker 再選一個 TaskTracker 作 reduce

MapReduce by Example (2)

MapReduce 運作實例 (2)

$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} \text{sqrt}(a + b) \\ \text{sqrt}(c + d) \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 1.0 & 0.0 & 3.0 \\ 3.2 & 0.8 & 32.0 \\ 1.0 & 14.0 & 1.0 \end{bmatrix} \rightarrow ?$

Input File

```
0 0 1.0 // A[0][1] = 1.0
0 1 0.0 // A[0][1] = 0.0
0 2 3.0 // A[0][2] = 3.0
1 0 3.2 // A[1][0] = 3.2
1 1 0.8 // A[1][1] = 0.8
```

map

```
(0, 1.0)
(0, 0.0)
(0, 3.0)
(1, 3.2)
(1, 0.8)
```

```
1 2 32.0 // A[1][2] = 32.0
2 0 1.0 // A[2][0] = 1.0
2 1 14.0 // A[2][1] = 14.0
2 2 1.0 // A[2][2] = 1.0
```

map

```
(1, 32.0)
(2, 1.0)
(2, 14.0)
(2, 1.0)
```

sort /
merge

```
(0, {1.0, 0.0, 3.0})
(1, {3.2, 0.8, 32.0})
(2, {1.0, 14.0, 1.0})
```

reduce

```
(0, sqrt(1.0 + 0.0 + 3.0))
(1, sqrt(3.2 + 0.8 + 32.0))
(2, sqrt(1.0 + 14.0 + 1.0))
```

MapReduce is suitable to

MapReduce 合適用於

- 大規模資料集
- **Large Data Set**
- 可拆解
- **Parallelization**
- Text tokenization
- Indexing and Search
- Data mining
- machine learning
- ...

- <http://www.dbms2.com/2008/08/26/known-applications-of-mapreduce/>
- <http://wiki.apache.org/hadoop/PoweredBy>



Hadoop 進階課程

HBase 資料庫應用

< V 0.20 >

王耀聰 陳威宇

Jazz@nchc.org.tw

waue@nchc.org.tw



財團法人國家實驗研究院

國家高速網路與計算中心

NATIONAL CENTER FOR HIGH-PERFORMANCE COMPUTING



一、導論

原本我們使用關聯式資料庫好好的，為何又要有新資料庫的儲存架構型態，是有其必要？或新技術可完全取而代之？還是只是一個等待泡沫化新技術的濫觴？

海量資料緒論

- Hadoop 能運算海量資料，然後呢？
 - ◆ 其實 Hadoop 運算出來的結果也不少
- 如何處理 Hadoop 運算出來的資料？
 - ◆ 再用 Hadoop 運算一次??
- 海量資料也需要整理
 - ◆ 排序
 - ◆ 搜尋
 - ◆ 選擇

RDBMS / 資料庫

- Relational DataBase Management System = 關聯式資料庫管理系統
 - ◆ Oracle、IBM DB2、SQL Server、MySQL...

資料庫管理系統 (DBMS) (檢視 · 討論 · 編輯 · 歷史)

概念

資料庫 · 資料庫模型 · 資料庫儲存結構 · 關聯 (資料庫) · 關聯模型 · 分布式資料庫 · ACID · Null值
關聯式資料庫 · 關聯代數 · 關聯演算 · 元組關聯演算 · 域關聯演算 · 資料庫正規化 · 參照完整性 · 關聯式資料庫管理系統
主鍵 · 外來鍵 · 代理鍵 · 超鍵 · 候選鍵

資料庫元件

觸發器 · 檢視 · 資料庫表 · 指標 (資料庫) · 事務日誌 · 資料庫事務 · 資料庫索引
儲存程式 · 資料庫分割

SQL

分類：資料查詢語言DQL · 資料定義語言DDL · 資料操縱語言DML · 資料控制語言DCL
指令：SELECT · INSERT · UPDATE · MERGE · DELETE · JOIN · UNION · CREATE · DROP · Begin work · COMMIT · ROLLBACK · TRUNCATE · ALTER
安全：SQL資料隱碼攻擊 · 參數化查詢

資料庫管理系統的實施

實施型式

關聯式資料庫 · 檔案型資料庫 · Deductive · 維度化資料庫 · 階層式 · 物件資料庫 · 物件關聯式資料庫 · Temporal · XML資料庫

資料庫產品

物件型 (對比) · 關聯型 (對比)

資料庫成分

查詢語言 · 查詢最佳化器 · 查詢計畫 · 嵌入式SQL · ODBC · JDBC · OLE DB

RDBMS 碰上大資料

- RDBMS 的好處
 - ◆ 提供了很多而且很豐富的操作方式
 - ◆ SQL語法普遍被使用
- 但當資料量愈來愈大時，會遇到單台機器的”囧”境
 - ◆ 網路頻寬有限
 - ◆ 空間有限
- 走向多台機器架構

跨足多台機器的 RDBMS

- 讀取的 query 比寫入的 query 多
 - ◆ **Replication**
- slave 過多時，造成每台記憶體內重複 cache 相同元素
 - ◆ **Memcached**
- 寫入的 query 超過單台可以負荷的量時，replication 技術則導致每台 Slave 一起掛
 - ◆ **Sharding**
 - ◆ 依照 id，把資料拆散到各台（如 Flickr）

多台機器的 RDBMS 的缺點

- 需要 application server 或是 library 配合，否則第三方程式找不到資料放在哪個 node
- 無法隨意使用 JOIN 及 transaction，即使可以硬要使用效能也很差
- 設計 schema 時必須注意，當一個 cluster 愈來愈大時要 rebalance

是否非RDBMS不可？

- Web 2.0 網站很多時候
 - ◆ 不需要transaction
 - ◆ 減少JOIN 次數
 - ◆ 多次 SELECT 拉資料
- 一開始寫在一台DB主機的SQL程式無法再套用於後來多台SQL主機的架構上
 - ◆ 程式有可能全部重寫

將RDBMS簡化吧

- RDBMS -> key-value DataBase
 - ◆ 簡化掉不需要的功能，到只剩下key-value的架構
 - GET(key)
 - SET(key, value)
 - DELETE(key)
- 類似 Excel

Distributed key-value System

- key-value DataBase -> Distributed key-value DataBase
- 加強 key-value 架構的 scalability，使得增加機器就可以增加容量與頻寬
- 適合管理大量分散於不同主機的資料
- 通稱為 NoSQL DataBase

常見的 NoSQL

OpenSource

- HBase (Yahoo!)
- Cassandra (Facebook)
- MongoDB
- CouchDB (IBM)
- SimpleDB (Amazon)

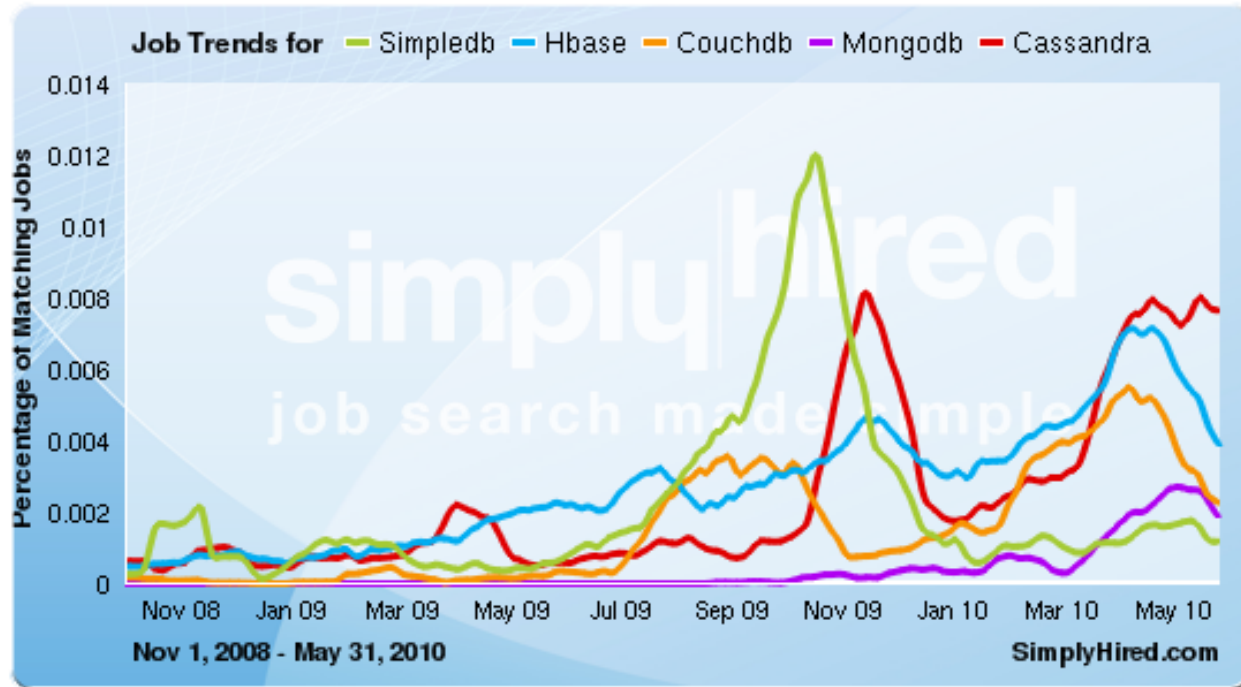
Commercial

- BigTable (Google)

2010 年 NoSQL 職缺排行榜

Simpledb, Hbase, Couchdb, Mongoddb, Cassandra Trends

1. Cassandra
2. HBase
3. CouchDB
4. MongoDB
5. SimpleDB



Simpledb, Hbase, Couchdb, Mongoddb, Cassandra Job Trends

This graph displays the percentage of jobs with your search terms anywhere in the job listing. Since November 2008, the following has occurred:

- [Simpledb jobs](#) increased 357%
- [Hbase jobs](#) increased 745%
- [Couchdb jobs](#) did not change or there is no data available
- [Mongoddb jobs](#) increased 18,480%
- [Cassandra jobs](#) did not change or there is no data available

(2010-07-25)

一、HBase 介紹

介紹HBase如何而來，它的 Why, What, How，以及它的架構

HBase, *Hadoop database*, is an open-source, distributed, versioned, column-oriented store modeled after Google' Bigtable. Use it when you need random, realtime read/write access to your Big Data.

BigTable ?

- Bigtable: 一個結構化數據的分佈式存儲系統
- Google Style的數據庫，使用結構化的文件來存儲數據
- 不支持關聯或是類似於SQL的高級查詢。
- 大規模處理、高容錯性
- PB級的存儲能力
- 每秒數百萬的讀寫操作

HBase

- 設計概念與結構類似Bigtable
- HBase 以 Hadoop 分散式檔案系統 (HDFS) 為基礎，提供類Bigtable 功能
- HBase 是具有以下特點的儲存系統：
 - ◆ 類似表格的資料結構 (Multi-Dimensional Map)
 - ◆ 分散式
 - ◆ 高可用性、高效能
 - ◆ 很容易擴充容量及效能
- HBase 適用於利用數以千計的一般伺服器上，來儲存Petabytes級的資料。
- HBase同時提供Hadoop MapReduce程式設計。

開發歷程

- Started toward by Chad Walters and Jim
- 2006.11
 - ◆ Google releases paper on BigTable
- 2007.2
 - ◆ Initial HBase prototype created as Hadoop contrib.
- 2007.10
 - ◆ First useable HBase
- 2008.1
 - ◆ Hadoop become Apache top-level project and HBase becomes subproject
- 2010.3
 - ◆ HBase graduates from Hadoop sub-project to Apache Top Level Project
- 2010.7
 - ◆ HBase 0.20.6 released

誰使用 HBase

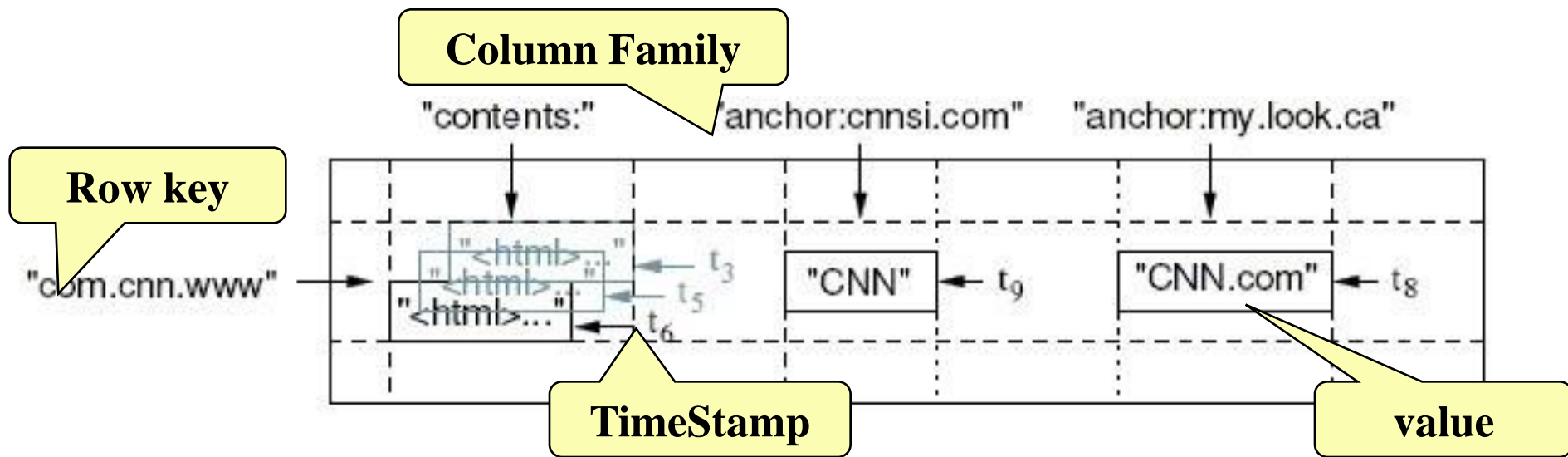
- Adobe
 - ◆ 內部使用 (Structure data)
- Kalooga
 - ◆ 圖片搜尋引擎 <http://www.kalooga.com/>
- Meetup
 - ◆ 社群聚會網站 <http://www.meetup.com/>
- Streamy
 - ◆ 成功從 MySQL 移轉到 Hbase <http://www.streamy.com/>
- Trend Micro
 - ◆ 雲端掃毒架構 <http://trendmicro.com/>
- Yahoo!
 - ◆ 儲存文件 fingerprint 避免重複 <http://www.yahoo.com/>
- More
 - ◆ <http://wiki.apache.org/hadoop/Hbase/PoweredBy>

為什麼使用HBase?

- 不是關聯式(Relational)資料庫系統
 - ◆ 表格(Table)只有一個主要索引 (primary index) 即 row key.
 - ◆ 不提供 join
 - ◆ 不提供 SQL 語法。
- 提供Java函式庫, 與 REST與Thrift等介面。
- 提供 getRow(), Scan() 存取資料。
 - ◆ getRow()可以取得一筆row range的資料, 同時也可以指定版本 (timestamp)。
- Scan()可以取得整個表格的資料或是一組row range (設定start key, end key)
- 有限的單元性(Atomicity)與交易 (transaction)功能.
- 只有一種資料型態 (bytes)
- 可以配合MapReduce框架, 進行複雜的分析與查詢

Data Model

- Table依 *row key* 來自動排序
- Table schema 只要定義 *column families*.
 - ◆ 每個column family 可有無限數量的 columns
 - ◆ 每個column的值可有無限數量的時間版本(timestamp)
 - ◆ Column可以動態新增，每個row可有不同數量的columns。
 - ◆ 同一個column family的columns會群聚在一個實體儲存單元上，且依column 的名稱排序。
 - ◆ byte[] 是唯一的資料型態(Row, Family: Column, Timestamp) Value



Data Model

- HBase實際上儲存Table時，是以column family為單位來存放

Row Key	Time Stamp	Column (Family) “content:”
com.cnn.www	t9	“<html>...”
	t6	“<html>...”

Row Key	Time Stamp	Column (Family) “anchor:”
com.cnn.www	t9	“anchor:cnnsi. com” “CNN”
	t8	“anchor:cnnsi. com” “CNN”
		“anchor:my.loc com” “MyLook”

HTable 成員

Table, Family, Column, Qualifier, Row, TimeStamp

		Contents	Department		
			news	bid	sport
t1	com.yahoo.news.t w	“撿到學雜費，硬要分三成”	“tech”		
t2		“科研論文評比 5校進500 大”	“tech”		
t3		“罰蹲立300下！班長「住 院」 師懊悔”	“tech”		
t1	com.yahoo.bid.tw	“… iphone 4G 9/17 日上 市”		“3C”	
t1	com.yahoo.sport.t w	“Nadal 大滿貫”			“MBA”

Regions

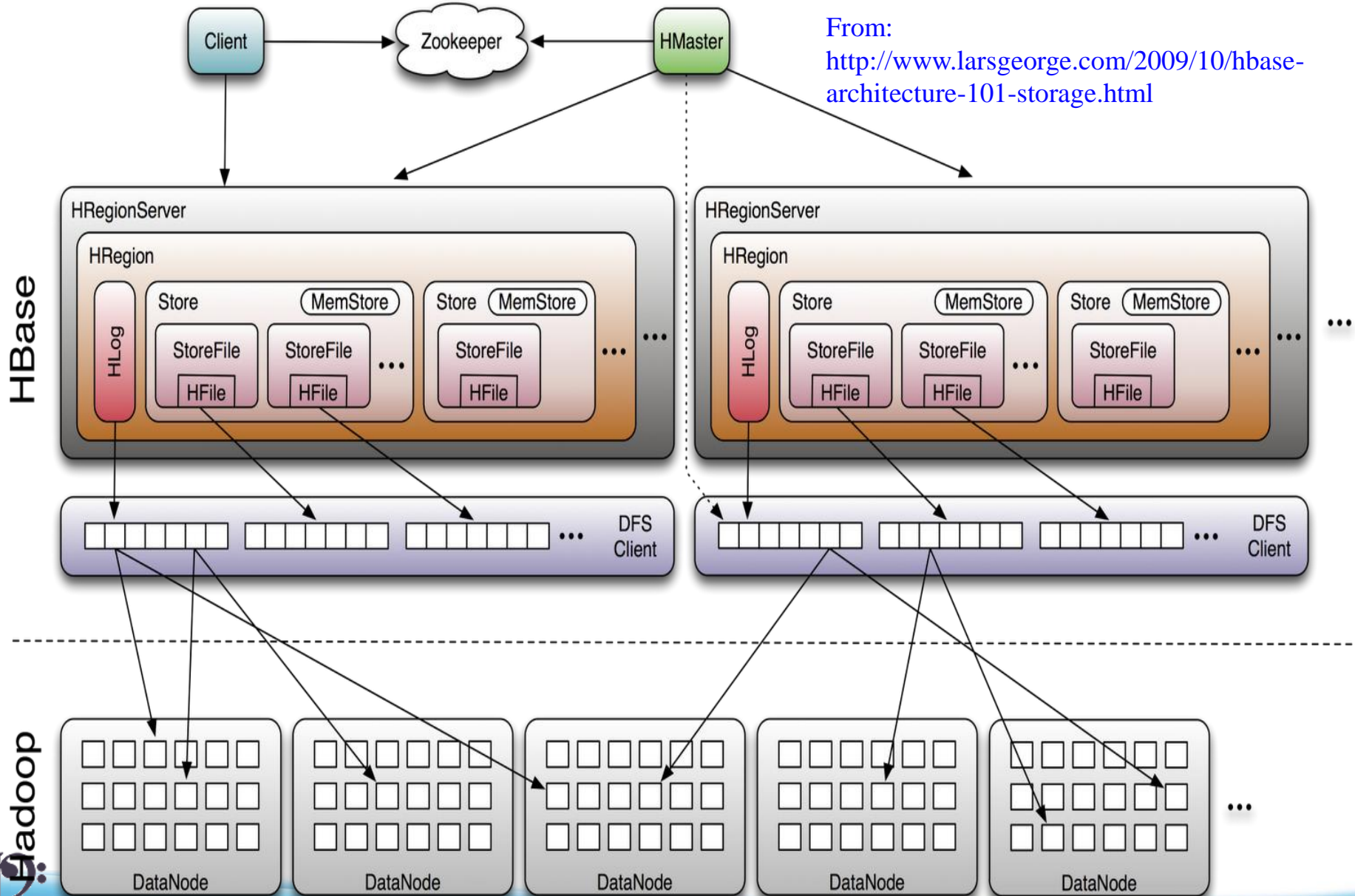
- 表格是由一或多個 region 所構成
 - ◆ Region 是由其 startKey 與 endKey 所指定
- 每個 region 可能會存在於多個不同節點上，而且是由數個HDFS 檔案與區塊所構成，這類 region 是由 Hadoop 負責複製

Region	Row Keys	Column Family “Content”
Region 1	00000	...
	00001	...

	09999	...
Region 2	10000	...

	29999	...

HBase 與 Hadoop 搭配的架構



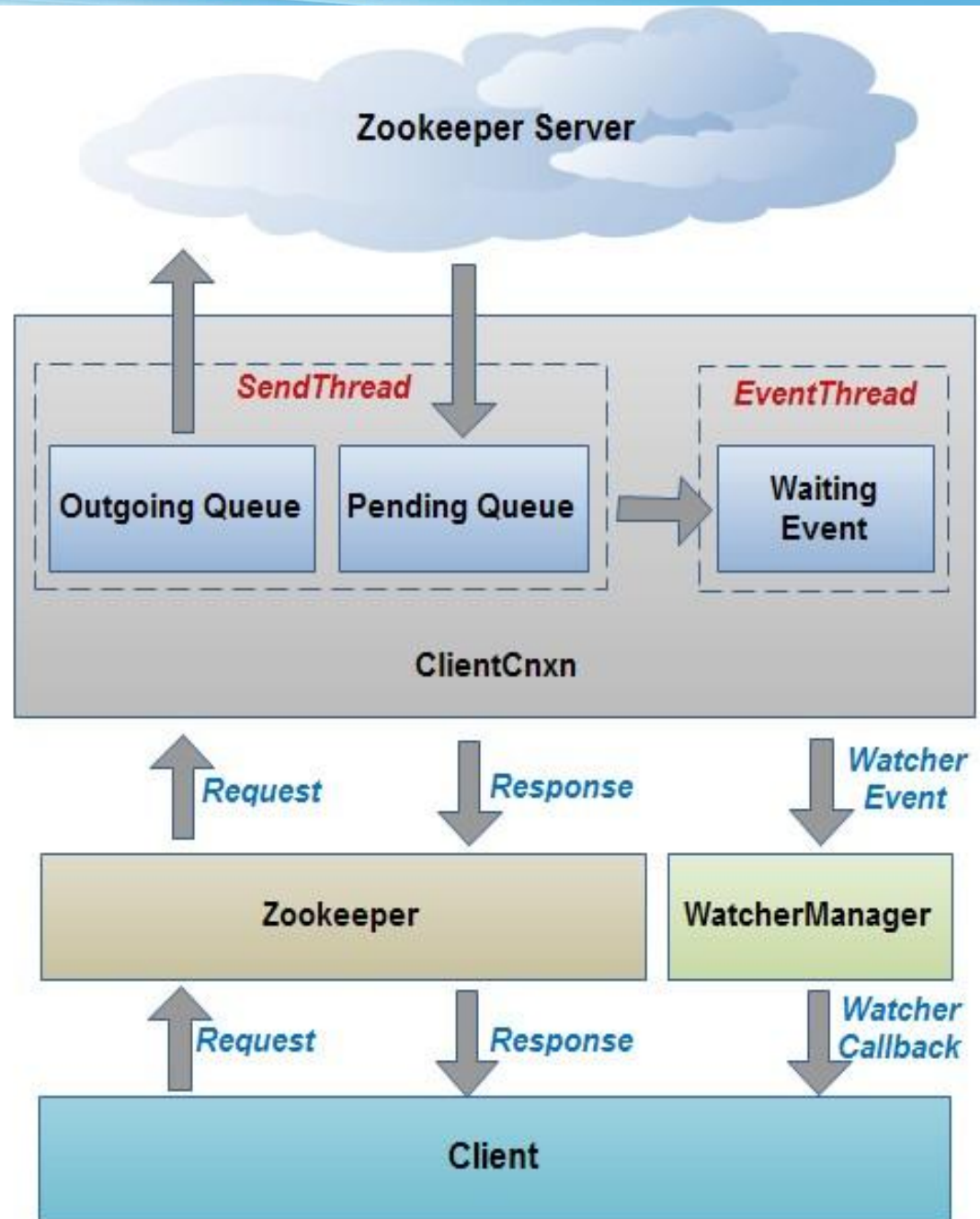
From:
<http://www.larsgeorge.com/2009/10/hbase-architecture-101-storage.html>

HBase 0.20 特色

- 解決單點失效問題（single point of failure）
 - ◆ Ex: Hadoop NameNode failure
- 設定檔改變或小版本更新會重新啟動
- 隨機讀寫（Random access）效能如同 MySQL

Zookeeper ?

- Hadoop的正式子項目
- 針對大型分散式系統的可靠協調系統
- Google的Chubby
- 存儲一些配置信息，確保文件寫入的一致性
- Master / Client 架構，Master 可由選舉而得





雲端入侵偵測日誌分析平台

Part-7 : Building IDS-log Cloud Analysis System (ICAS)

Yao-Tsung Wang

jazz@nchc.org.tw

Wei-Yu Chen

waue@nchc.org.tw



專家說：雲端每個環節都有安全問題

ZDNet Taiwan - 專家談雲端：每個環節都有安全問題 - 新聞

2010/08/10 19:50:02

專家談雲端：每個環節都有安全問題

ZDNet記者曠文濤／台北報導 雲端的安全問題不是無解，只是不管是雲端服務供應商或者想要建立私有雲的企業用戶，都必須考量到每個環節。

微軟亞太區全球技術支援中心專案經理、同時也是ZDNet專欄作家林宏嘉今（10）日在ZDNet舉行的IT Priorities圓桌論壇中表示，**雲端的安全議題涉及了IaaS、PaaS乃至於SaaS的每個層面**，當然有些問題是原本就存在：例如在討論到IaaS時，就涉及到了**機房的管理**和**硬體設備的可用性**等；但是講到PaaS時，企業用戶倘若要選擇開原碼的作業系統，必須考量到後續的**安全維護**；在SaaS的層次，企業用戶必須確保每一個分區（partition）的安全更新和**資料安全**。

目前正如火如荼建立台灣第一個校園私有雲的台大計算機及資訊網路中心主任孫雅麗則呼應道，Amazon的雲端服務證實了在Hypervisor層有駭客入侵，也就是意味著過去大家在討論如何防範**虛擬機器的資料安全**，但是威脅已經深化到了更下一層。這些問題都有待解決。

「有些問題甚至是來自於內部，舉例而言，MIS可能會把存在記憶體裡的資料倒出來，或者在Hypervisor層就植入了可以蒐集資料的程式，」孫雅麗說。

安全議題是目前台灣企業對雲端持保留態度的最大主因，這也是何以台灣的大型企業對於雲端的想法，還是

雲端資安的範疇

用雲端
處理資安

**Dealing Security
issues using Cloud**

**Data Security
In the Cloud**

雲內部
的資安管制

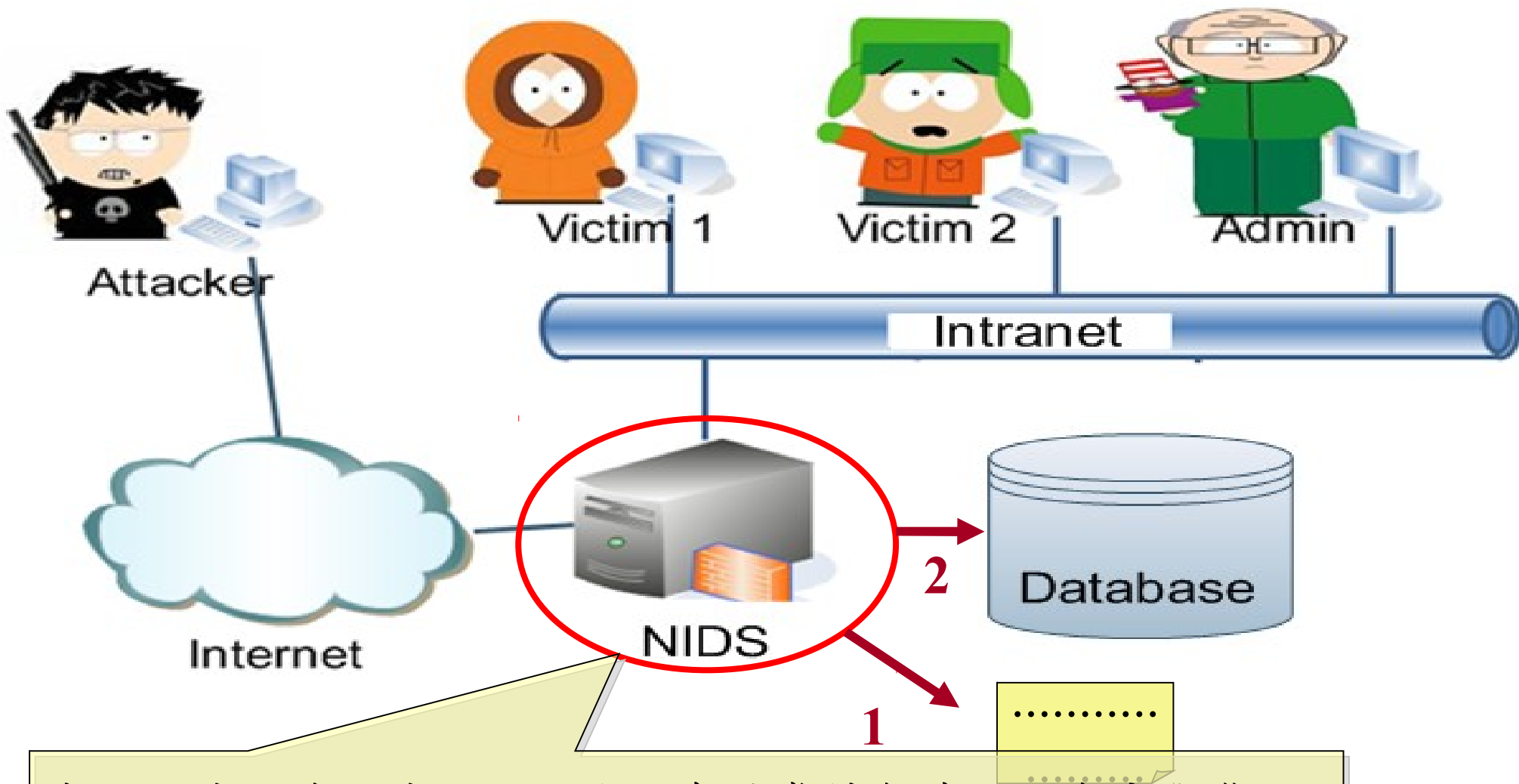
**Security Issues
Inside the Cloud**

雲端資料
安全性

端本身
的資安威脅

**Security Threats
to Internet of Things**

使用入侵偵測系統 (NIDS) 來找出入侵訊息



當入侵偵測系統偵測到網路上有異常封包時，就會產生警訊以告知有攻擊發生。警訊通常有兩種形式：
1. 紀錄成 log 檔 2. 紀錄到資料庫

傳統 NIDS 的警訊型態 (1) 紀錄在日誌檔內

入侵偵測系統所產生警訊日誌檔內一小段內容

```
[**] [1:538:15] NETBIOS SMB IPC$ unicode share access [**]  
[Classification: Generic Protocol Command Decode] [Priority: 3]  
09/04-17:53:56.363811 168.150.177.165:1051 -> 168.150.177.166:139  
TCP TTL:128 TOS:0x0 ID:4000 IpLen:20 DgmLen:138 DF  
***AP*** Seq: 0x2E589B8 Ack: 0x642D47F9 Win: 0x4241 TcpLen: 20
```

```
[**] [1:1917:6] SCAN UPnP service discover attempt [**]  
[Classification: Detection of a Network Scan] [Priority: 3]  
09/04-17:53:56.385573 168.150.177.164:1032 -> 239.255.255.250:1900  
UDP TTL:1 TOS:0x0 ID:80 IpLen:20 DgmLen:161  
Len: 133
```

```
[**] [1:1917:6] SCAN UPnP service discover attempt [**]  
[Classification: Detection of a Network Scan] [Priority: 3]  
09/04-17:53:56.386910 168.150.177.164:1032 -> 239.255.255.250:1900  
UDP TTL:1 TOS:0x0 ID:82 IpLen:20 DgmLen:161  
Len: 133
```

```
[**] [1:1917:6] SCAN UPnP service discover attempt [**]  
[Classification: Detection of a Network Scan] [Priority: 3]  
09/04-17:53:56.388244 168.150.177.164:1032 -> 239.255.255.250:1900  
UDP TTL:1 TOS:0x0 ID:84 IpLen:20 DgmLen:161  
Len: 133
```

```
[**] [1:538:15] NETBIOS SMB IPC$ unicode share access [**]  
[Classification: Generic Protocol Command Decode] [Priority: 3]  
09/04-17:53:56.405923 168.150.177.164:1035 -> 168.150.177.166:139  
TCP TTL:128 TOS:0x0 ID:94 IpLen:20 DgmLen:138 DF  
***AP*** Seq: 0x82073DFF Ack: 0x2468EB82 Win: 0x4241 TcpLen: 20
```

```
[**] [1:1917:6] SCAN UPnP service discover attempt [**]  
[Classification: Detection of a Network Scan] [Priority: 3]  
09/04-17:53:56.417045 168.150.177.164:45461 -> 168.150.177.1:1900  
UDP TTL:1 TOS:0x0 ID:105 IpLen:20 DgmLen:161  
Len: 133
```

```
[**] [1:1917:6] SCAN UPnP service discover attempt [**]  
[Classification: Detection of a Network Scan] [Priority: 3]  
09/04-17:53:56.420759 168.150.177.164:45461 -> 168.150.177.1:1900  
UDP TTL:1 TOS:0x0 ID:117 IpLen:20 DgmLen:160  
Len: 132
```

```
[**] [1:1917:6] SCAN UPnP service discover attempt [**]  
[Classification: Detection of a Network Scan] [Priority: 3]  
09/04-17:53:56.422095 168.150.177.164:45461 -> 168.150.177.1:1900  
UDP TTL:1 TOS:0x0 ID:118 IpLen:20 DgmLen:161  
Len: 133
```

```
[**] [1:2351:10] NETBIOS DCERPC ISystemActivator path overflow attempt little endian  
unicode [**]  
[Classification: Attempted Administrator Privilege Gain] [Priority: 1]  
09/04-17:53:56.442445 198.8.16.1:10179 -> 168.150.177.164:135  
TCP TTL:105 TOS:0x0 ID:49809 IpLen:20 DgmLen:1420 DF  
***A**** Seq: 0xF9589BBF Ack: 0x82CCF5B7 Win: 0xFFFF TcpLen: 20  
[Xref => http://www.microsoft.com/technet/security/bulletin/MS03-026.msp][Xref =>  
http://cgi.nessus.org/plugins/dump.php3?id=11808][Xref => http://cve.mitre.org/cgi-bin/cvename.cgi?name=2003-0352][Xref => http://www.securityfocus.com/bid/8205]
```

```
[**] [122:3:0] (portscan) TCP Portsweep [**]  
[Priority: 3]  
09/04-17:53:56.499016 198.8.16.1 -> 168.150.177.166  
PROTO:255 TTL:0 TOS:0x0 ID:1750 IpLen:20 DgmLen:168
```

傳統 NIDS 的警訊型態 (2) 紀錄在資料庫內

以下為利用瀏覽器透過網頁方式呈現警訊資料庫的內容

The screenshot shows a Mozilla browser window titled "Basic Analysis and Security Engine (BASE): Query Results - Mozilla". The browser's address bar is empty, and the page content includes a navigation menu with "Home", "Search", and "AG Maintenance" links. A status message indicates "Added 0 alert(s) to the Alert cache" and "Queried DB on : Thu October 14, 2004 22:04:44".

On the left, a table lists search criteria:

Meta Criteria	any
IP Criteria	any
TCP Criteria	any
Payload Criteria	any

On the right, a "Summary Statistics" box contains the following information:

- Sensors
- Unique Alerts (classifications)
- Unique addresses: source | destination
- Unique IP links
- Source Port: TCP | UDP
- Destination Port: TCP | UDP
- Time profile of alerts

Below the statistics, it states "Displaying alerts 1-50 of 81 total". The main content area displays a table of alerts with the following columns: ID, Signature, Timestamp, Source Address, Dest. Address, and Layer 4 Proto.

<input type="checkbox"/>	ID	< Signature >	< Timestamp >	< Source Address >	< Dest. Address >	< Layer 4 Proto >
<input type="checkbox"/>	#0-(1-84)	[snort] NETBIOS SMB IPC\$ share unicode access	2004-10-08 11:25:41	192.168.1.100:1613	192.168.1.4:139	TCP
<input type="checkbox"/>	#1-(1-83)	[snort] NETBIOS SMB IPC\$ share unicode access	2004-10-08 11:25:31	192.168.1.100:1608	192.168.1.4:139	TCP
<input type="checkbox"/>	#2-(1-82)	[snort] NETBIOS SMB IPC\$ share unicode access	2004-10-08 11:25:05	192.168.1.100:1601	192.168.1.4:139	TCP
<input type="checkbox"/>	#3-(1-80)	[snort] (http_inspect) OVERSIZE CHUNK ENCODING	2004-10-04 22:25:41	192.168.1.4:42164	67.19.245.228:80	TCP
<input type="checkbox"/>	#4-(1-81)	[snort] (http_inspect) OVERSIZE CHUNK ENCODING	2004-10-04 22:25:41	192.168.1.4:42163	67.19.245.228:80	TCP

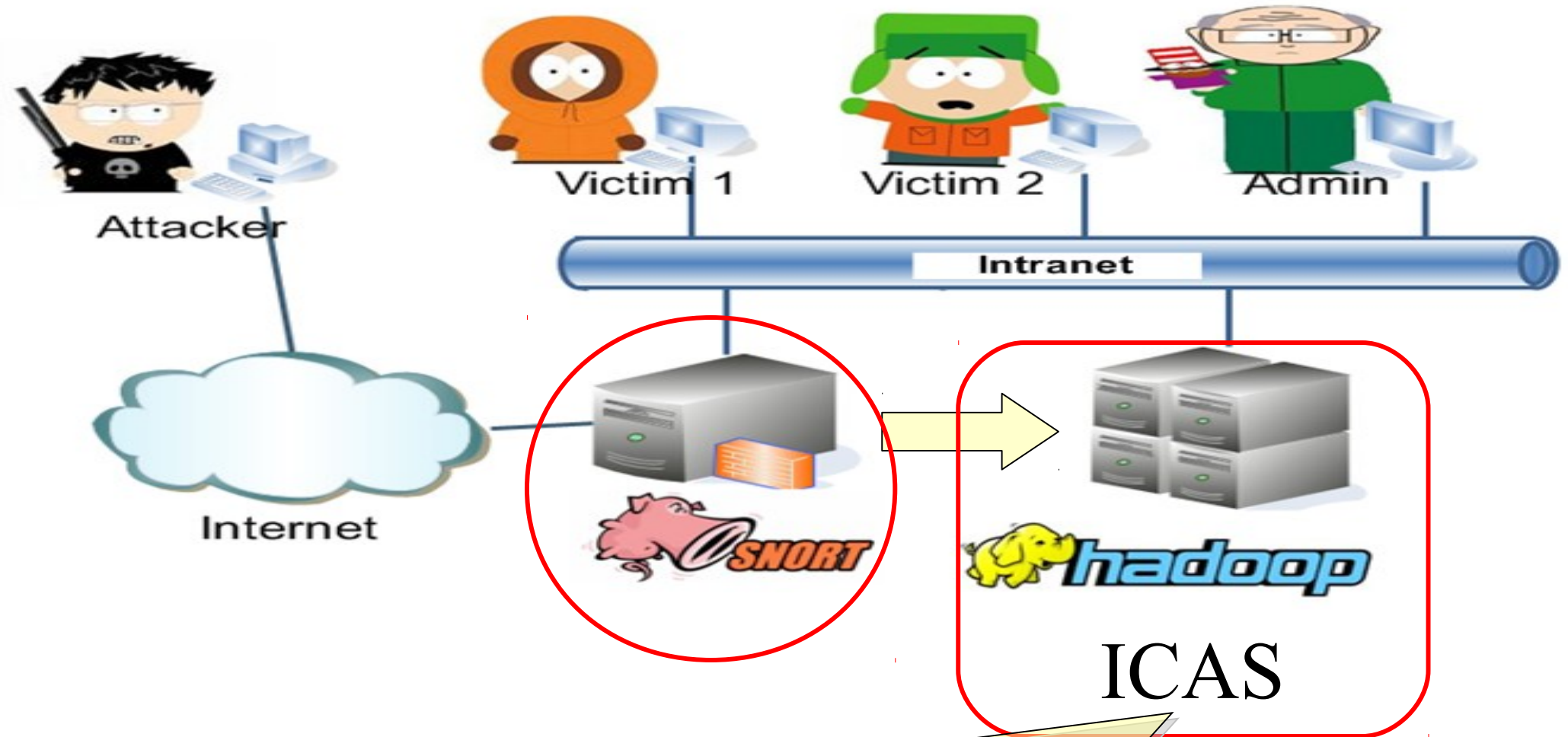
以上作法的缺點

- 警訊僅被『忠實』地被記錄下來，無法顯示彼此間的關聯性，因此系統管理者難以瞭解全部攻擊情形
- 過多的警訊，使得容易忽略重要內容
- 完全依賴單一台資料庫，當資料量一大，該台主機的讀寫效率將成爲瓶頸

使用雲端運算的解決方案：ICAS

- ICAS, *IDS Cloud Analysis System*
- 利用雲端運算的特性提供以下好處
 - 對大量資料有高效率
 - 一般主機的叢集
 - 有錯誤容忍
- 分析演算法
 - 整合
 - 關聯

透過 ICAS 協助分析 IDS 的警訊

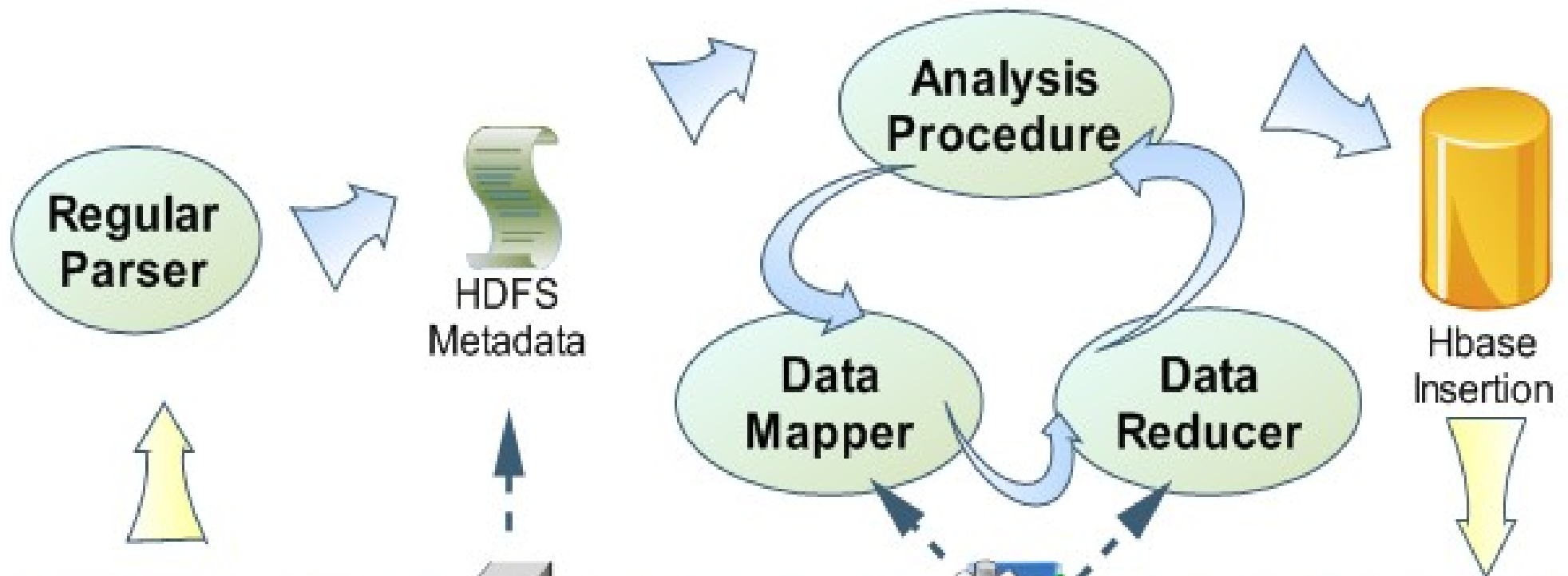


可多個 NIDS 共同產生警訊後，傳送至 ICAS，分析演算法
目前有 ICAS-I 及 ICAS-II

ICAS-I

- 將任意個原始警訊檔上傳到運行 ICAS-I 演算法的 Hadoop 檔案系統空間（HDFS）
- 利用 Hadoop 的 MapReduce 平台架構所設計的演算法來分析資料
- 分析完後的資料塞入分散式資料庫 HBase 內

ICAS-I 流程圖



**Intrusion
Detectoin
System**



HDFS



JobTracker



hadoop

Cloud Platform

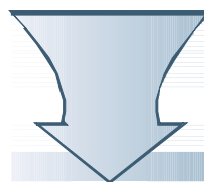


HBASE

Database

ICAS-I 整合後的警訊結果

Destination IP	Attack Signature	Source IP	Destination Port	Source Port	Packet Protocol	Timestamp
Host_1	Trojan	Sip1	80	4077	tcp	T1
Host_1	Trojan	Sip2	80	4077	tcp	T2
Host_1	Trojan	Sip1	443	5002	tcp	T3
Host_2	Trojan	Sip1	443	5002	tcp	T4
Host_3	D.D.O.S	Sip3	53	6007	udp	T5
Host_3	D.D.O.S	Sip4	53	6008	tcp	T5
Host_3	D.D.O.S	Sip5	53	6007	udp	T5
Destination IP	Attack Signature	Source IP	Destination Port	Source Port	Packet Protocol	Timestamp



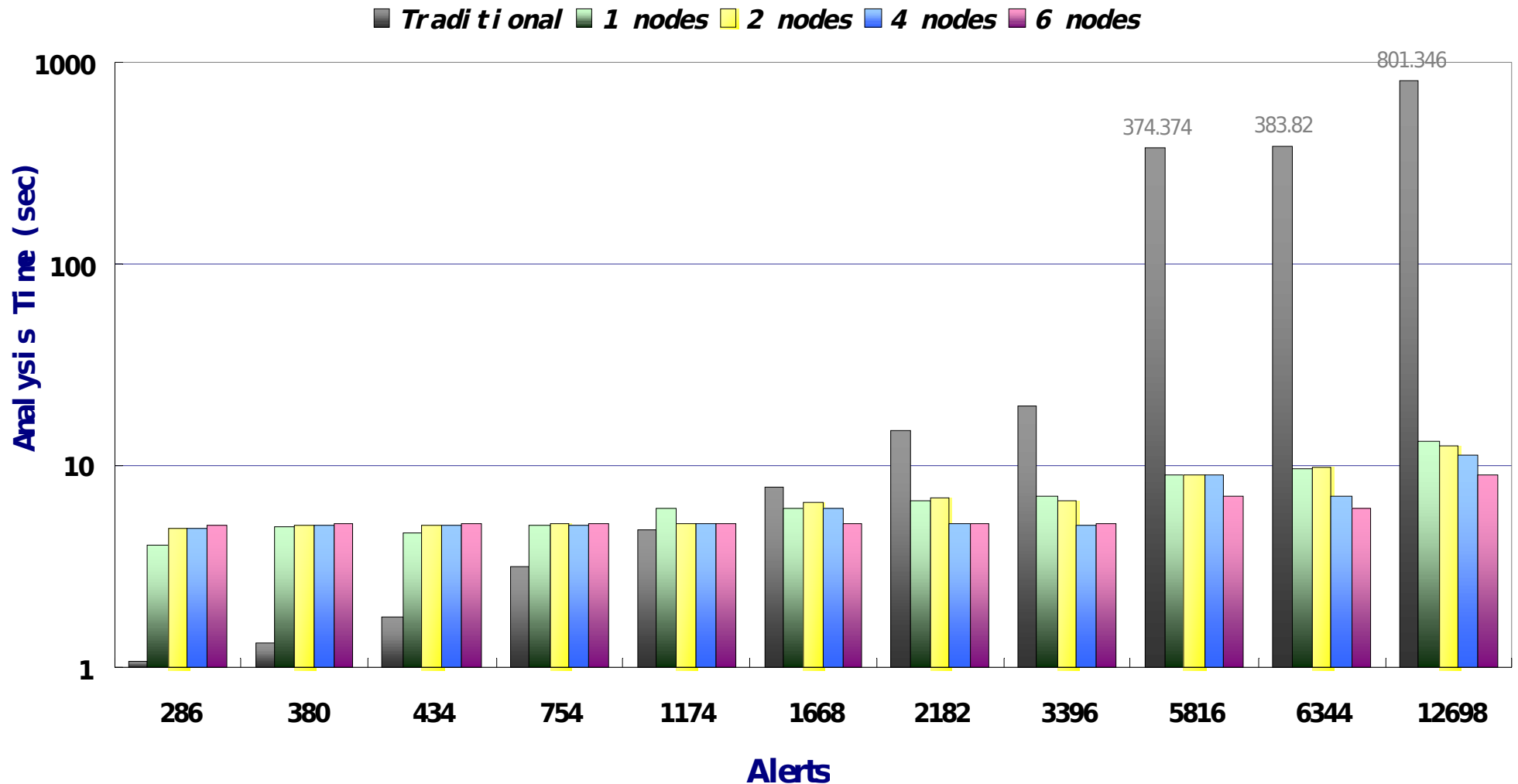
Key		Values				
Host_1	Trojan	Sip1,Sip2	80,443	4077,5002	tcp	T1,T2,T3
Host_2	Trojan	Sip1	443	5002	tcp	T4
Key		Values				

ICAS-I 效能數據的環境

- Machine:
 - CPU : Intel quad-core, Memory : 2 GB,
- OS : Linux : Ubuntu 8.04 server
- Software : version
 - Hadoop : 0.16.4
 - Hbase : 0.1.3
 - Java : 6
- Alerts Data Sets
 - MIT Lincoln Laboratory, Lincoln Lab Data Sets
 - Computer Security group at UC Davis, tcpdump file

ICAS-I 效能分析時間圖

The Consuming Time of Each Number of Data Sets



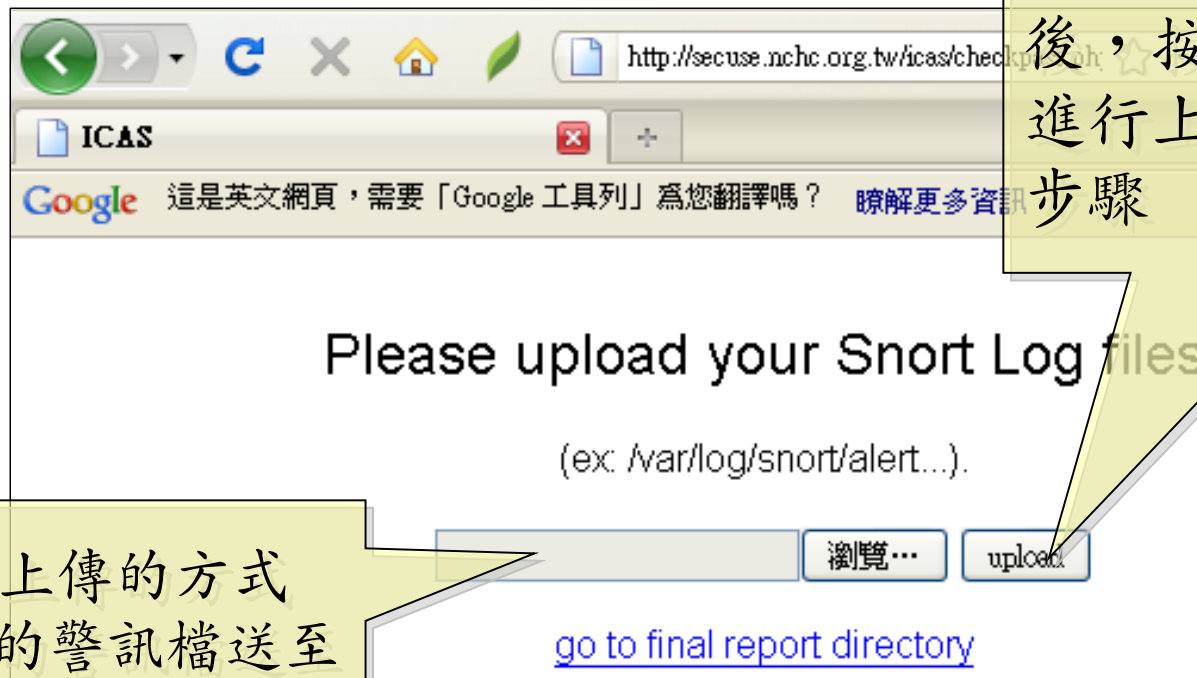
ICAS-I 效能數據表

Throughput Data Overall

Original Alerts	Analysis Time (sec)					Results	Reduction Rate
	Traditional	1 nodes	2 nodes	4 nodes	6 nodes		
286	1.068	4.087	4.869	4.864	5.077	30	89.51%
380	1.333	4.94	5.069	5.067	5.097	11	97.11%
434	1.76	4.61	5.066	5.068	5.09	9	97.93%
754	3.145	5.066	5.079	5.038	5.096	16	97.88%
1174	4.73	6.066	5.093	5.089	5.097	33	97.19%
1668	7.909	6.07	6.56	6.071	5.082	16	99.04%
2182	14.949	6.671	6.95	5.166	5.088	16	99.27%
3396	19.901	7.053	6.654	5.076	5.091	68	98.00%
5816	374.374	9.081	9.076	9.07	7.076	66	98.87%
6344	383.82	9.68	9.872	7.069	6.069	72	98.87%
12698	801.346	13.096	12.367	11.367	9.083	36	99.72%

ICAS-II

- ICAS-I 僅將資料塞入資料庫，然而還是文字的敘述
- ICAS-II 將輸入的任意多個警訊整合成一張警訊關聯圖
- 資料的來源可以透過以下兩種方式上傳到分析平台
 - 系統自動設定以 SCP 傳送到 ICAS 工作目錄
 - 管理者透過 ICAS 網頁上傳

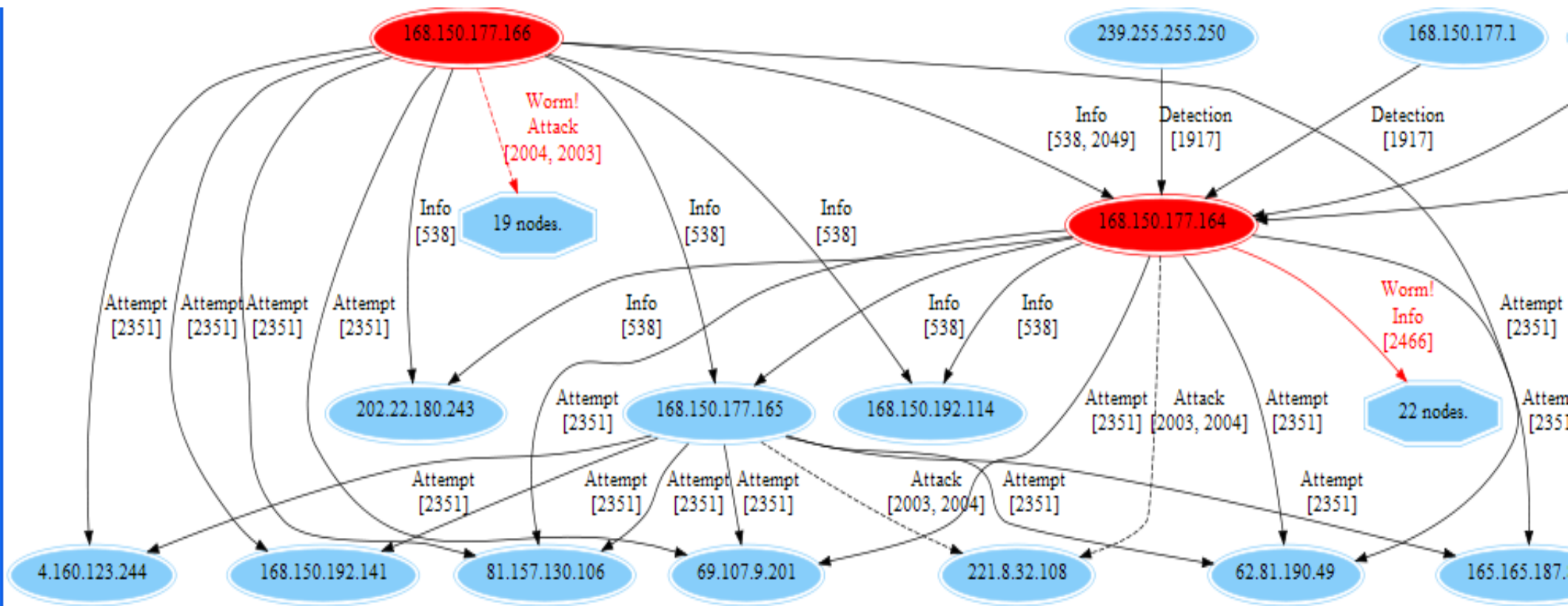


一旦選定需分析的日誌檔後，按下『上傳』，系統進行上傳→分析→繪圖等步驟

透過網頁上傳的方式將 Snort 的警訊檔送至 ICAS 分析

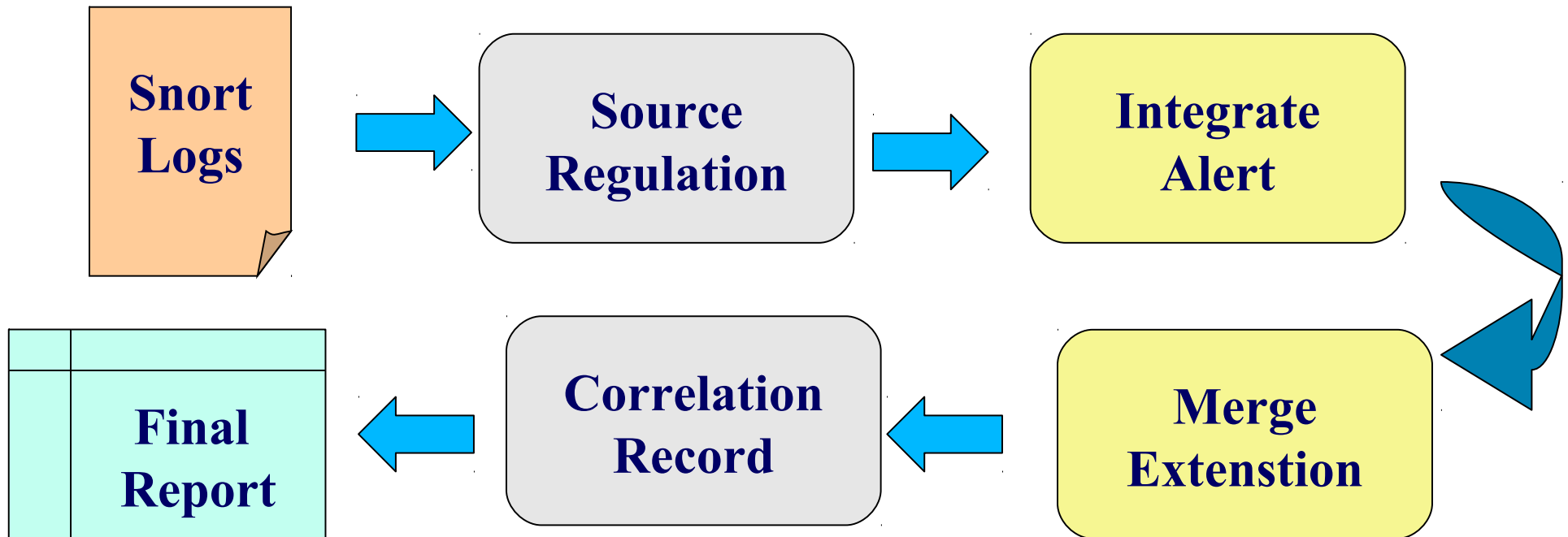
ICAS-II 所產生的報表：警訊關聯圖

- 經過 ICAS-II 分析後，可以得到此警訊關聯圖。
- 圖中橢圓形代表節點，箭頭及線上文字代表攻擊方向與攻擊方法。
- 標為紅色則是經過系統分析之後，被判定有攻擊行為的節點與方法。
- 此圖說明 IP 168.150.177.166 與 168.150.177.164 有進行蠕蟲的攻擊行為



ICAS-II 的分析流程

- Hadoop v 0.20



ICAS-II 結論

- ICAS-II 可經過警訊的來源、目的、攻擊事件綜合分析
 - 提供巨觀攻擊關聯圖來瞭解攻擊事件的始末
 - 自動透過標記顏色的方法將較高危險的事件呈現出來。
- ICAS-II 尚在整合關聯式資料庫，因此未進行數據量測

ICAS 總結

- 雲端運算處理資料格式相似且資料量大的情況下，能展現其效益
- 提供高容錯率、低獨占系統資源、多工作同時執行等能力
- 可搭配其他軟體作即時的警訊資料呈現，ICAS 可補充分析後資料的部份
- 未來工作
 - 整合多種資料來源平台
 - 產生更詳細與人性化的分析資料



CRAWLZILLA

Crawlzilla

(輕鬆打造搜尋引擎)

陳威宇、楊順發、王耀聰

國家高速網路與計算中心

2011 國研院傑出科技貢獻獎 May 7, 2011



TAIWAN

www.nchc.org.tw



National Applied
Research Laboratories



Crawlzilla ?

- 建構專屬於己的搜尋引擎自由軟體專案

- 快速找到資訊所在
- 保障資料機敏性
- 提供索引庫統計資訊
- 會操作滑鼠就會使用

- 專案網站

- 中文：<http://crawlzilla.info/>
- 英文：<http://sf.net/p/crawlzilla>



Crawlzilla @

建立防火牆內的 搜尋

- 現有的公開搜尋引擎無法、也不可穿透防火牆，搜尋內部網路的資料

在正確的資料 內搜尋

- 減少廣告、不必要的內容、不當的資訊

破除資料庫內 搜尋的限制

- 使用者上傳的附件檔（doc, ppt, pdf...）、或超連結到站外的網站資訊



Crawlzilla !

Admin

```
正在重建相依關係
正在獲取狀態資料... 完成
正在獲取系統狀態檔案
的初始化資料狀態... 完成
沒有套件將會被安裝、升級或移除。
0 個套件升級, 0 個無安裝, 0 個將移除且 13 個不會升級。
需要下載 0B 的軟體檔案, 解裝後將用去 0B。
正在編輯延伸狀態訊息... 完成
正在獲取套件清單... 完成
正在重建相依關係
正在獲取狀態資料... 完成
正在獲取系統狀態檔案
的初始化資料狀態... 完成

系統有 Sun Java 1.6 以上版本
系統已有 ssh。
系統已有 ssh Server (sshd)。
系統已有 dialog。
歡迎使用 Crawlzilla, 此安裝程序會為您新增一個 crawler 帳號並協助您設定密碼。
請輸入您設定的 crawler 密碼:
password:
請再輸入一次確認密碼:
password:

Master 網域 IP 位址為: 140.110.138.186
Master 的 MAC 為: 08:00:27:99:4d:09
選擇要上述的安裝資訊: 1. 正確 2. 不正確
```

```
[Crawlzilla 管理介面] -by NCHC
請選擇:
cluster_status 檢查 Cluster 狀態
fast_shutdown 快速啟動/關閉所有服務及 Tomcat
cluster_setup 設定 datanode & tasktracker
server_setup 設定 namenode & jobtracker
tomcat_switch 啟動/停止/重新啟動 Tomcat
tomcat_port 更改 Tomcat port
lang_switch 更換語言
client_install client 安裝步驟
exit 結束
```

IT

Crawl-建立搜尋引擎

Crawl 網站設定

索引庫名稱:

輸入要爬取的網址(可多行):

開始爬取時間:

目錄設定 (Option)

基本資訊

索引庫名稱: narl_3
 搜尋引擎建立位置: /usr/local/crawlzilla/guestadmin/WEB-INF/classes
 搜尋引擎狀態: OK
 網域網域: 3
 建立時間: 2013/05/09-12:13:19
 執行時間: 0:55:53
 網域網址: http://www.narl.org.tw/

立即更新並讀取輸入網址

索引庫內容 - narl_3

資料庫統計:

被搜尋分到的網址:

Order	Contents	Crawls	Order	Contents	Cr
0	site:www.narl.org.tw	248	1	site:www.sit.org.tw	30
1	site:www.zspo.org.tw	3	3	site:conf.nchc.org.tw	3
4	site:www.niac.narl.org.tw	2	5	site:~one.org.tw	2
6	site:www.cic.narl.org.tw	1	7	site:www.nstcc.org.tw	1
8	site:web1.nrc.gov.tw	1	9	site:www.sit.org.tw	1
	site:www.sit.narl.org.tw	1	11	site:www.sic.narl.org.tw	1

User

Crawlzilla 管理介面

簡介 常見問題

科技貢獻獎 [help](#)

Hits 1-11 (out of about 11 total matching pages):

[國網中心公告系統](#)
 ... 開「行政院傑出科技貢獻獎實施要點」、「行政院 ... 理行政院傑出科技貢 ...
https://intra.nchc.org.tw/HCMS/itr/inform_info.php?post=1302156081 (cached)

[ISO文件::管理規範專區](#)
 ... 驗研究院傑出科技貢獻獎作業要點 TOP ...
<http://iso.nchc.org.tw/document/> (cached) (explain) (anchors)

[重要紀事::國研院國網中心](#)
 ... 年度行政院傑出科技貢獻獎 2007年6月 國 ... 年度行政院傑出科技貢 ...
<http://www.nchc.org.tw/about/history.php> (cached) (explain) (anchors)

建立搜尋環境、選擇佈署叢集

建立索引庫、瀏覽索引庫統計資訊

享受搜尋效益

技術的突破性

- **Crawlzilla** 被打造成企業或個人都可以輕鬆擁有專屬的搜尋引擎，也是目前沒有任何軟體/搜尋引擎可以取代的。
- 以自由軟體為巨人的肩膀，讓使用者有使用、複製、修改與再散播的自由
- 化繁為簡，透過簡明的介面完成建構需複雜資訊技術的搜尋引擎，是本專案最大的突破

技術的突破性

使用最新的視覺化網頁介面：**Web 2.0**

- AJAX 技術, W3C standard

整合最熱門的雲端運算演算法：**MapReduce**

- Google like
- 高效率、高容錯、高平行化

依循最穩固的程式開發架構：**Model-View-Control**

- 單元開發、程式再利用
- 全球化

國網中心Crawlzilla榮獲2010開放原始碼創新應用開發大賽職業組冠軍



來自世界各地的下載

Visits -



- 來自33個國家，1,397次下載量
- 來自53個國家，4479次造訪紀錄
- 統計區間：2010-08-17~2011-03-25

活動參與

COSCU 2010	快速佈署叢集式搜尋引擎- Crawlzilla	2010/08/15
ICOS 2010	輕鬆入手的叢集式搜尋引擎- Crawlzilla	2010/09/15
2010 NCHC HPC 用戶研討會	輕鬆打造自己的叢集式搜尋引擎- Crawlzilla	2010/11/04
2010 Taiwan Hadoop User Group	Crawlzilla : Build Search Engine by Yourself Easily	2010/12/02
中興大學專題研討	雲端運算架構 hadoop 與其搜尋引擎之應用	2010/12/07
LISA2010 Poster Section	Crawlzilla - Build Search Engine by Yourself Easily	2010/12/12
嘉義縣網中心教師研習營	Crawlzilla 抓抓龍叢集式搜尋引擎	2011/02/11

媒體報導

專案文獻：

- TANET 2010：快速佈署叢集式搜尋引擎- Crawlzilla
- INTENSIVE 2011：Crawlzilla - A Toolkit for Deploying Cluster Search Engine Quickly and Easily

媒體報導：

- 自建支援群集運算搜尋引擎
 - LinuxPilot Taiwan Vol.98 2011/01/13
- 開放原始碼創新應用開發大賽
 - 創新發現誌 2011/01/25 Vol.20110
- 自建支援群集運算搜尋引擎
 - LinuxPilot Taiwan Vol.98 2011/01/13
- Three little zillas from Taiwan - iTWire



特色

雲端運算

- Map Reduce 演算法，分散工作量，整合運算結果

全系列Linux

- 單機、叢集上的任何Linux 套件版本，並自動解決軟體相依的問題

雲端介面

- 只需使用瀏覽器

統計管理

- 搜尋選項、瀏覽統計資料庫、叢集狀態

全文索引

- 全文索引引擎，並且能分析各種檔案格式（html, txt, pdf, doc, ppt...等）。

在地化MIT

- 提供完整的中英文操作設定，

多庫並存

- 可多個搜尋引擎庫同時上線使用

與其他國際知名的自由軟體比較

	Spidr	Nutch	Crawlzilla V 0.3	Crawlzilla V 1.0
安裝方式	Rube 套件安裝	配置設定檔	提供自動安裝程式	提供自動安裝程式
爬取網頁	○	○	○	○
分析內容	X	○	○	○
叢集運算	X	○	○	○
操作介面	指令	指令	Web-UI	Web-UI
中文最佳化	X	X	○	○
多人帳號	X	X	X	○

應用實例

- **嘉義縣網中心**

- 將用於課堂教材的統籌搜尋，如校園資訊、教育部成語字典、..等網站為搜尋字庫的基礎，提供學生正確有益的關鍵字結果

- **慈濟-資訊處**

- 將使用 **crawlzilla** 來對所有內部的文件，提供統一的搜尋服務，提供更快更便捷的方式找到資料

- **東海大學高效能實驗室**

- 結合雲端分散儲存與 **Nutch** 搜尋引擎之影音網站



應用實例

NCHC-內網首頁



- 院部數位服務
- HRMS人資系統
- 電子表單
- 電子郵件服務
- 公文系統
- 工時系統

簡介 常見問題

科技貢獻獎 Search help

Hits **1-11** (out of about 11 total matching pages):

國網中心公告系統
 ... 關「行政院傑出**科技貢獻獎**實施要點」、「行政院 ... 理行政院傑出**科技貢** ...
https://intra.nchc.org.tw/HCMS/itr/inform_info.php?post=1302156081 (cached)

ISO文件::管理規範專區
 ... 驗研究院傑出**科技貢獻獎**作業要點 TOP ...
<http://iso.nchc.org.tw/document/> (cached) (explain) (anchors)

重要記事::國研院國網中心
 ... 年度行政院傑出**科技貢獻獎** 2007年6月 國 ... 年度行政院傑出**科技貢** ...
<http://www.nchc.org.tw/tw/about/history.php> (cached) (explain) (anchors)

Crawlzilla 效益

- 節省建置的成本
 - 某商業版的搜尋引擎費用為 USD \$18000 (NTD \$57萬)，年費和客製費用另計，且不提供程式碼。
- 節省資料搜尋的時間
- 基於 Apache License 2.0 ，讓企業可客製化成自由軟體或商業獨家軟體
- 透過 開放源碼的搜尋引擎 Crawlzilla 激發未來更多學術和商業價值

Cyberinfrastructure of TSMC

台積電的資訊架構 @ Year 2000 ?

後端資訊系統 (internal operation)

前端資訊系統 eFoundry

PIDB
 Product Information Data-Base
 產品資訊資料庫

FPS 預測規劃系統
 Forecast Planning System

TSMC-Direct

TOM 全方位訂單管理系統
 Total Order Management (資訊流)

TSMC-Online 1.0 / 2.0

MES 製造執行管理系統
 Manufacturing Execution System (物流)

TSMC-YES

CRP

VMI

JIT

SAP ERP 企業資源規劃
 Enterprise Resource Planning (金流)

Internet Layout Viewer

Design Sphere Access

Logistics
 商業流共享

Engineering
 晶圓製造良率

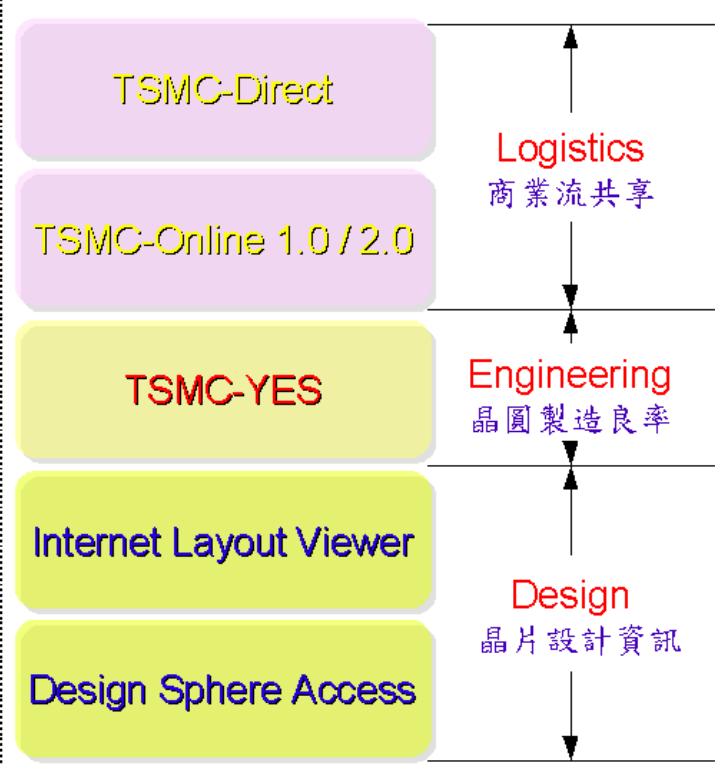
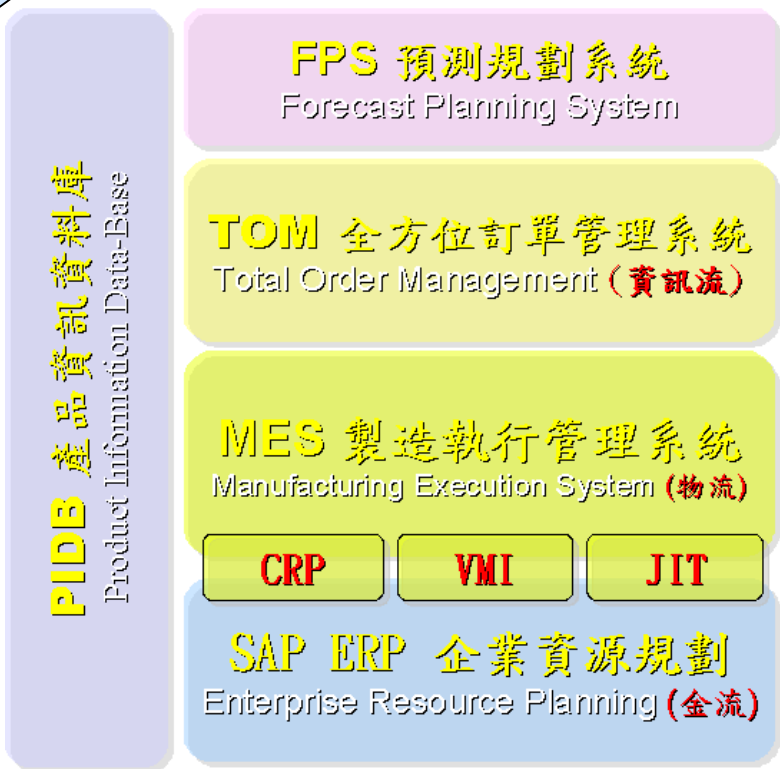
Design
 晶片設計資訊

以上資訊；參考 2000 年電子時報針對台積電所作之個案研究。



後端資訊系統 (internal operation)

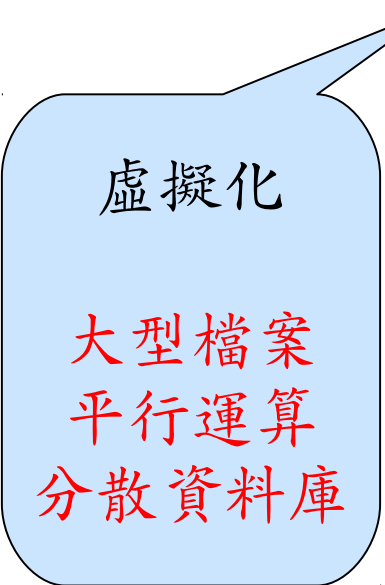
前端資訊系統 eFoundry



Logistics
商業流共享

Engineering
晶圓製造良率

Design
晶片設計資訊



Possible Cloud Service for TSMC (1)

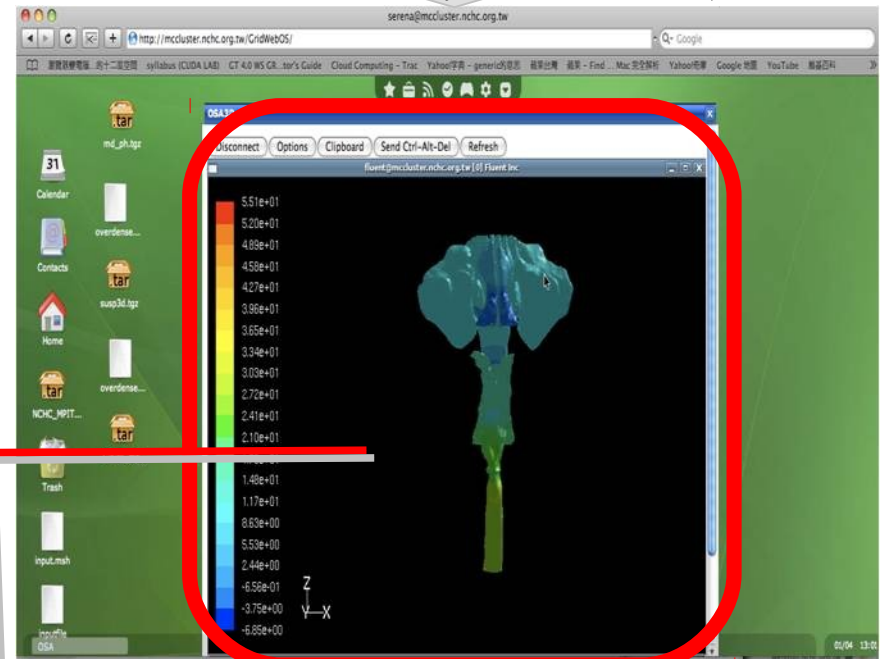
台積電雲端導入參考策略 (1) Grid WebOS

關於 Grid WebOS 的更多資訊，請參考
<https://service.nchc.org.tw/crs/GridComputing/GridComputing.php>

- 導入前：
 - 每間小公司都需要採購專用軟體
 - 商業軟體授權金額高
- 導入評量指標：
 - 總軟體使用率 (時間、人次)
- 導入需求技術：
 - 權限控管、授權分配 (排程) 機制
 - 使用率統計 → 成本攤提比例
- 預期效益：
 - 上下游供應鏈共同分攤軟體授權
 - 協同驗證設計與製程可行性

Internet Layout Viewer

Design Sphere Access



Ex. 讓協力廠商遠端執行 Cadence