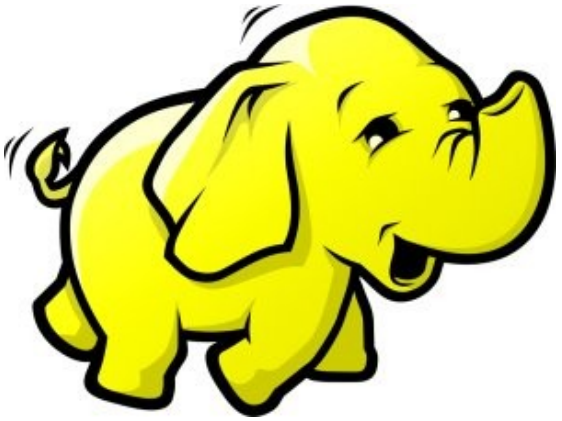
雲端高速運算技術與應用市場現狀

Cloud Computing Technologies and Market Status

Jazz Wang

Yao-Tsung Wang

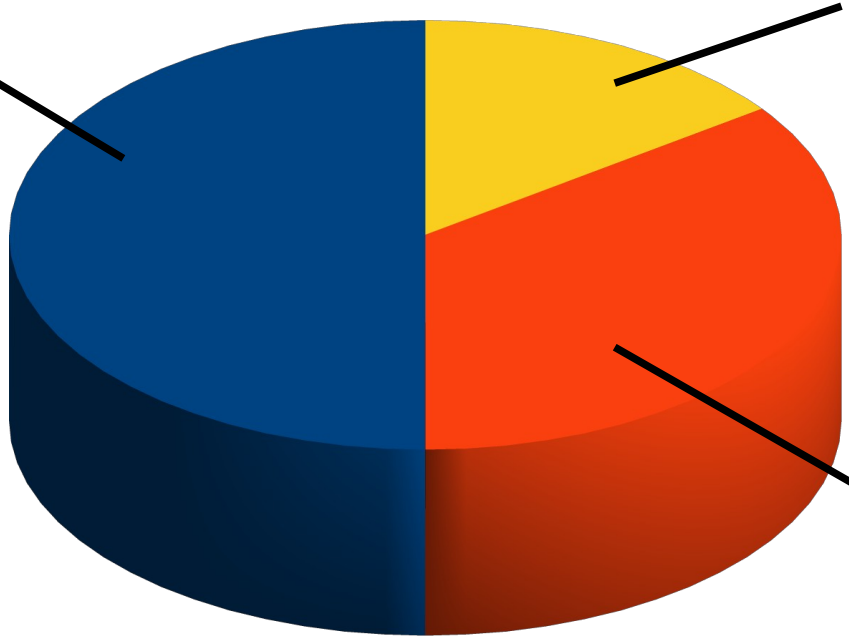
jazz@nchc.org.tw



WHO AM I？ 這傢伙是誰啊？ JAZZ ？

- 講者介紹：
  - 國網中心　王耀聰　副研究員 / 交大電控八九級碩士
  - jazz@nchc.org.tw
- 所有投影片、參考資料與操作步驟均在網路上
  - http://trac.nchc.org.tw/cloud
  - 由於雲端資訊變動太快，愛護地球，請減少不必要之列印。

FOSS 使用者
Debian/Ubutnu
Access Grid
Motion/VLC
Red5
Debian Router
DRBL/Clonezilla
Hadoop

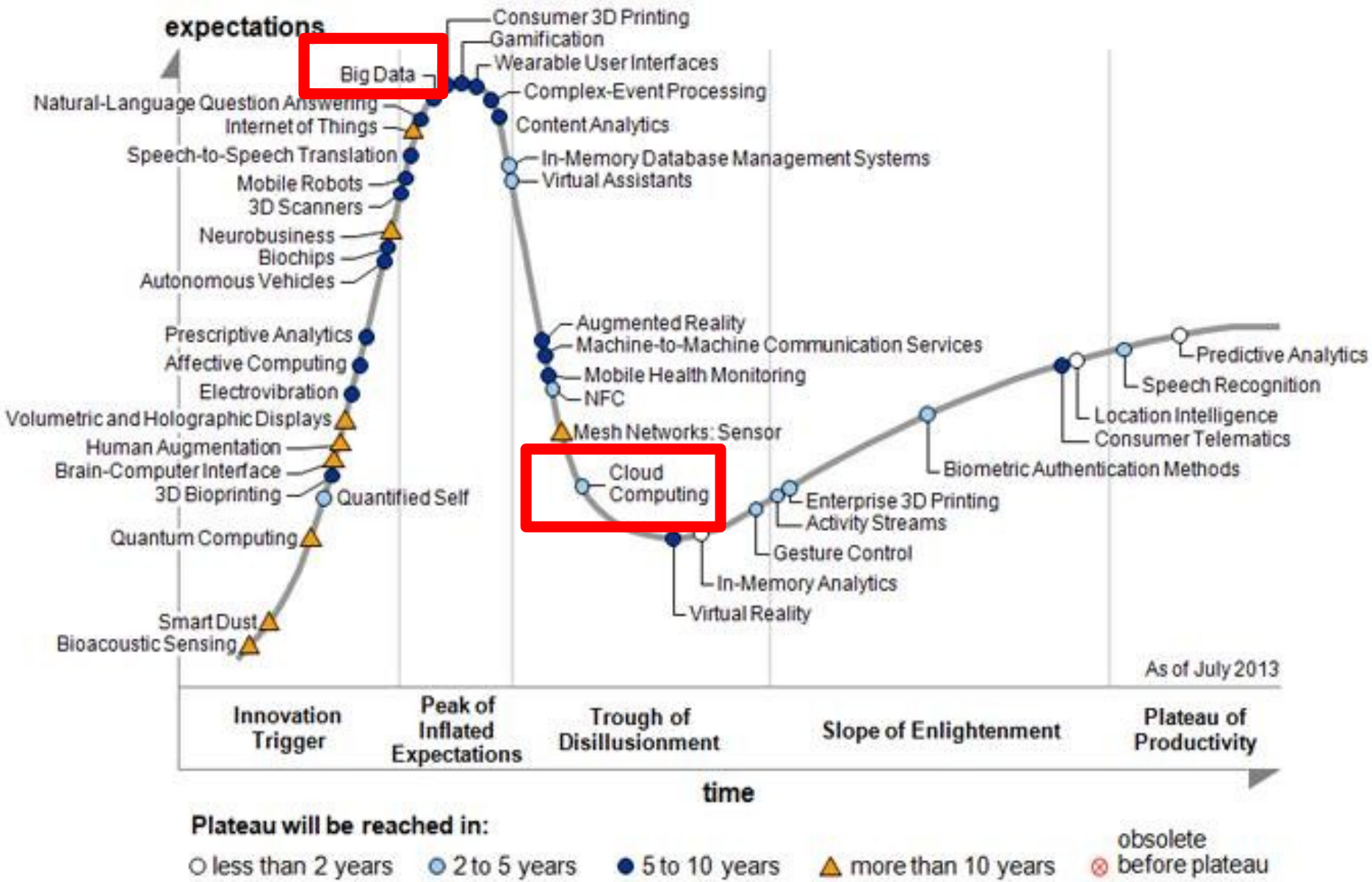


行動力薄弱的開發者
TRTC WSU/
Haduzilla /
Hadop4Win / Ezilla

推廣者
DRBL/Clonezilla
Partclone/Ezilla
Hadoop Ecosystem

市場現況： Gartner Hype Cycle 2013

萌芽期 夢幻期 幻滅期 平原期 高原期



Agenda 演講大綱

雲端商業模式及三大關鍵技術

雲端運算與威盛產品線之關聯

架構即服務：虛擬化技術

平台即服務：資料分析技術

軟體即服務：網頁服務技術

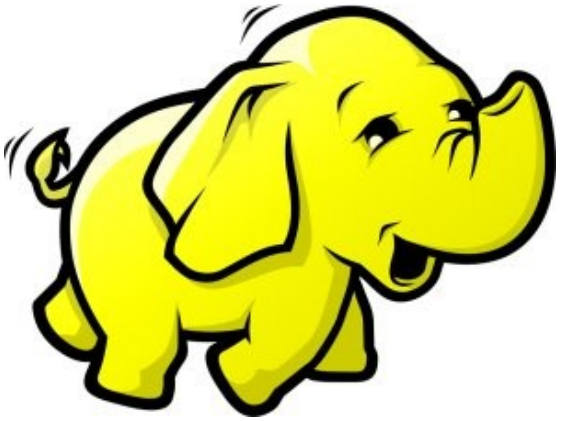
雲端商業模式及三大關鍵技術

Three Key Technologies of Cloud Computing

Jazz Wang

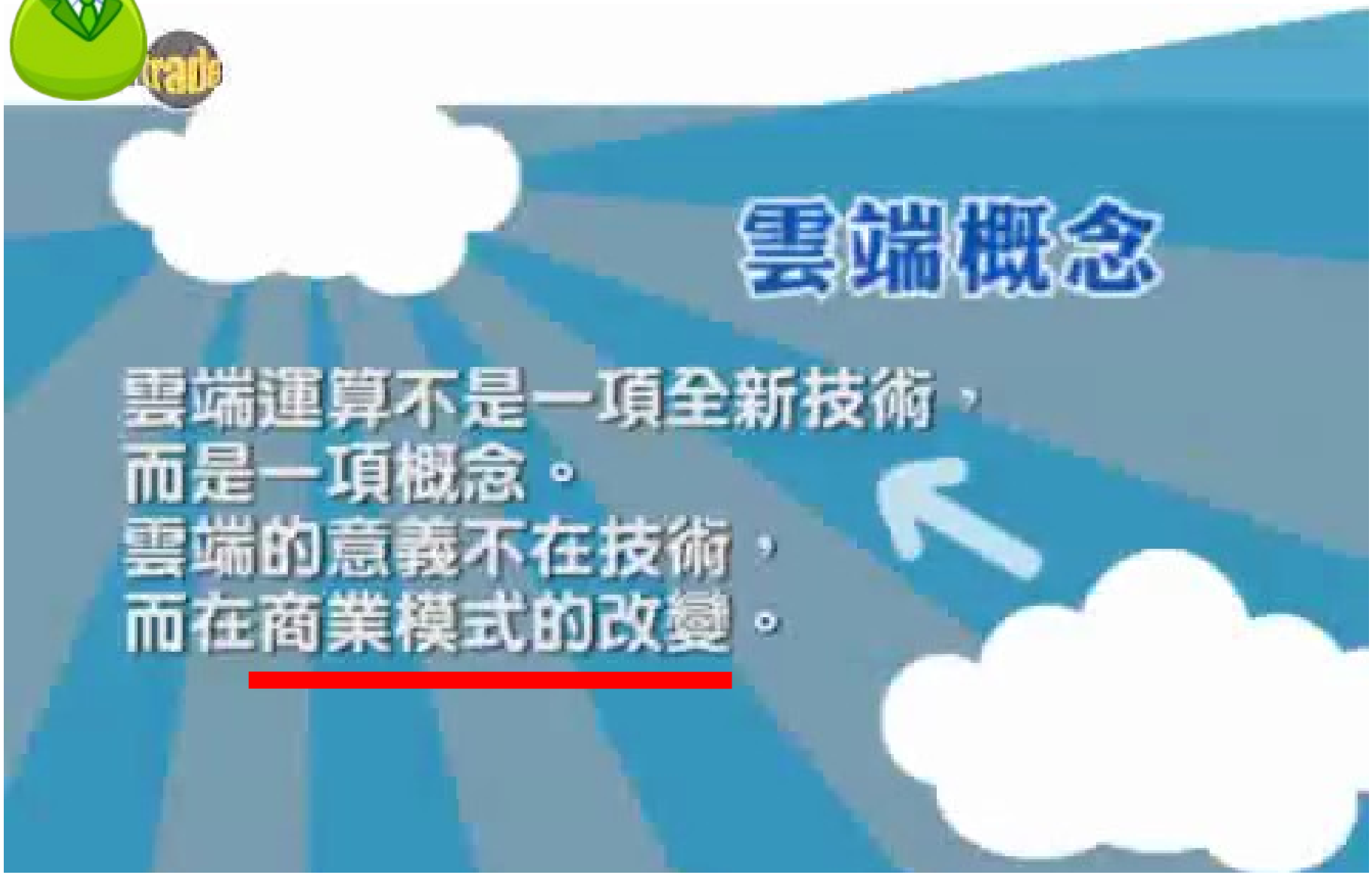
Yao-Tsung Wang

jazz@nchc.org.tw



什麼是雲端運算啊？

What is Cloud Computing ?



http://www.youtube.com/watch?v=bJLSAcU6O3U 當紅「雲端運算」 你瞭解了嗎？

http://www.youtube.com/watch?v=VIMtd3nfPqc 雲端產業 8 分鐘就上手

Paradigm Shift of Cloud Business Model !!
雲端商業模式的典範轉移

軟體從買斷變成租賃

Office 2007 →
Google Docs / Office 365

硬體從買斷變成租賃

PC / Server →
Hosting / Colocation →
Amazon EC2 / S3

軟體從單機變成行動

Outlook → Webmail →
Mail Web Apps →
Mail Mobile Apps

硬體從固定變成行動

PC / Server →
NB / Tablet →
Pad / Mobile

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

Source: http://www.cnet.co.uk/i/c/blg/cat/software/cloudcomputing/clouds1.jpg

New IT Architecture toward Cloud Computing !!
用雲掌握資料，加以分析，形成智能給端用

雲

資料中心
提供服務

雲端設計新思維：端的智能來自於雲的服務

Devices share the wisdom of Cloud

端

各類裝置
存取服務

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

amazon web services™
Microsoft
Google

Target Market is **S.M.B.**
主要客户爲
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
爲主要客户
Enterprise is key market

IBM

私有雲端
Private Cloud

Community Cloud
社群雲端

Academia 學術爲主

3 Service Models of Cloud Computing
三種服務模式（商業模式市場區隔）

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

Key Driving Forces of Cloud Computing
雲端運算的關鍵驅動力

端

個人
用任何連網裝置
都可以存取資料

隨需
行動服務
Mobile Service

企業
租賃取代買斷
動態隨需付費

全球
資料往雲擺
減少資料傳輸

降低
經營成本
Cost Down

因應
資料爆炸
Data Explore

雲

Three Key Technologies !! 三種服務模式 vs. 三大關鍵技術

隨需
行動服務
Mobile Service

因應
資料爆炸
Data Explore

降低
經營成本
Cost Down

SaaS
Software as a Service
軟體即服務

PaaS
Platform as a Service
平台即服務

IaaS
Infrastructure as a Service
架構即服務

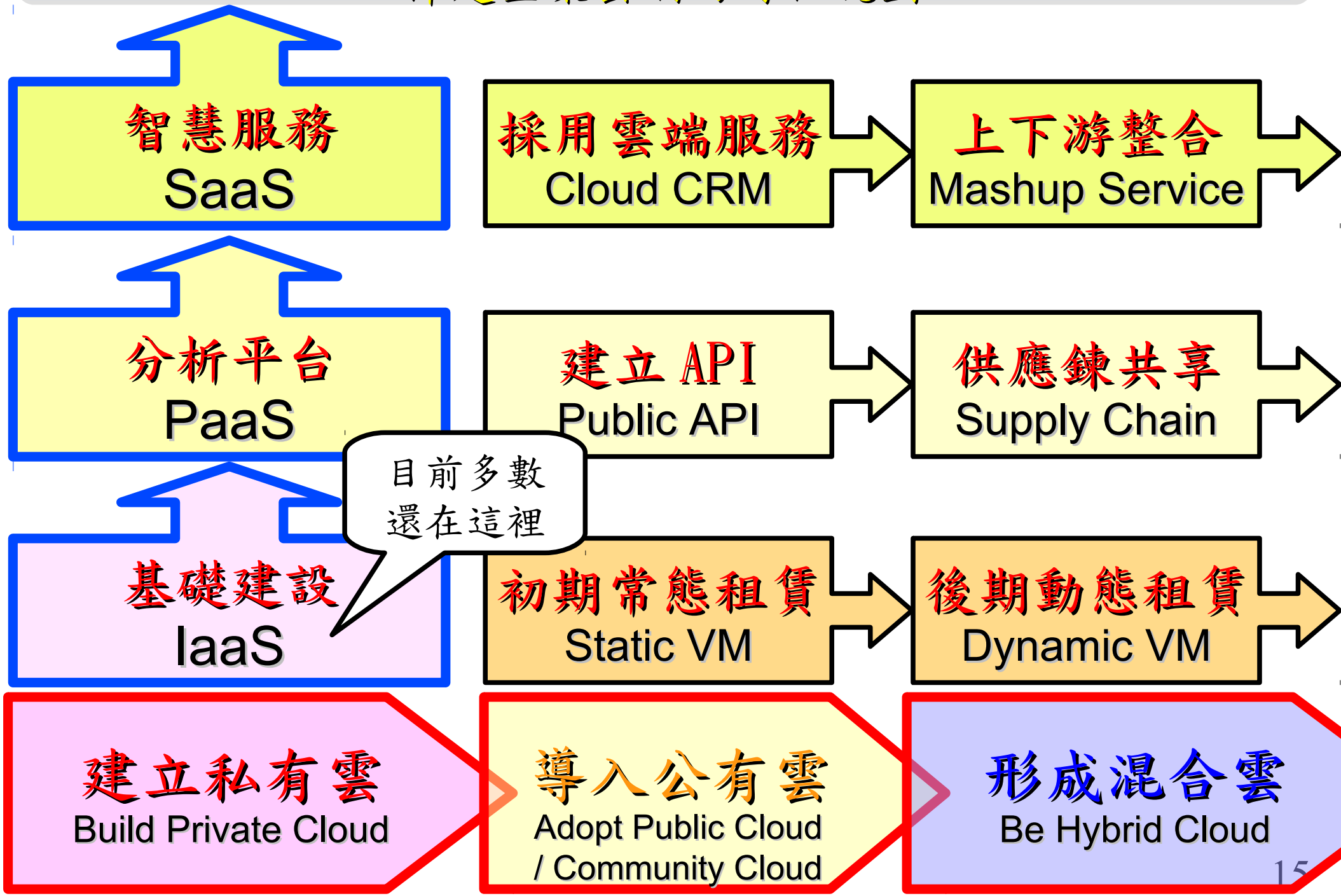
Web 2.0
網頁服務

Big Data
資料分析

Virtualization
虛擬化技術

Roadmap to build Your Enterprise Cloud !!

佈建企業雲端的時程規劃



Gartner Priority Matrix for Cloud Computing, 2011 !!
連 Gartner 也是這麼說的！

兩年內應該
導入虛擬化技術

五年內應該
導入 Big Data

benefit	years to mainstream adoption			
	less than 2 years	2 to 5 years	5 to 10 years	m
transformational	Virtualization	"Big Data" and Extreme Information Processing and Management Cloud Advertising Cloud Computing Platform as a Service (PaaS) Public Cloud Computing/the Cloud	Community Cloud DevOps Hybrid Cloud Computing Real-Time Infrastructure	
high		Application PaaS (aPaaS) Cloud/Web Platforms Cloud-Enabled BPM Platforms Elasticity Enhanced Network Delivery Infrastructure as a Service (IaaS) Multitenancy Private Cloud Computing	Cloud Application Development Services Cloud Parallel Processing Cloud Security Cloud Security and Risk Standards Cloud Services Brokerage Cloudbursting Private PaaS	

Source: “Hype Cycle for Cloud Computing, 2011“, David Mitchell Smith, Gartner
http://www.gartner.com/id=1753115

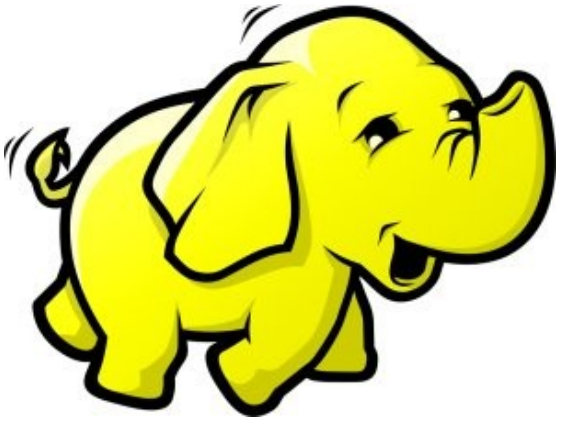
雲端運算與威盛產品線之關聯

The Relation betweeen Cloud Computing and VIA

Jazz Wang

Yao-Tsung Wang

jazz@nchc.org.tw



Cloud Market Segmentation of VIA !!
威盛電子的雲端定位

應用軟體供應商

行動裝置共通平台

htc quietly brilliant

VIA we connect

端

各類裝置存取服務

軟體服務供應商

Google™

amazon webservices™

資料中心機房維運

acer®

雲

資料中心提供服務

基本硬體建設組件

VIA we connect

英業達集團 Inventec

廣達電腦 Quanta Computer

Let's focus on the product of VIA !!
威盛電子產品線的雲端定位

應用軟體供應商

物聯網

行動裝置共通平台

htc quietly brilliant

VIA we connect

手　機

軟體服務供應商

Google

amazon webservices™

資料中心機房維運

acer

顯示晶片

伺服器

準系統

處理器

主機板

南北橋

基本硬體建設組件

VIA we connect

英業達集團 Inventec

Relation between Cloud Technologies and VIA Products!!
給威盛電子產品線與雲端關鍵技術的四大建議

顯示晶片

處理器

南北橋

伺服器

準系統

主機板

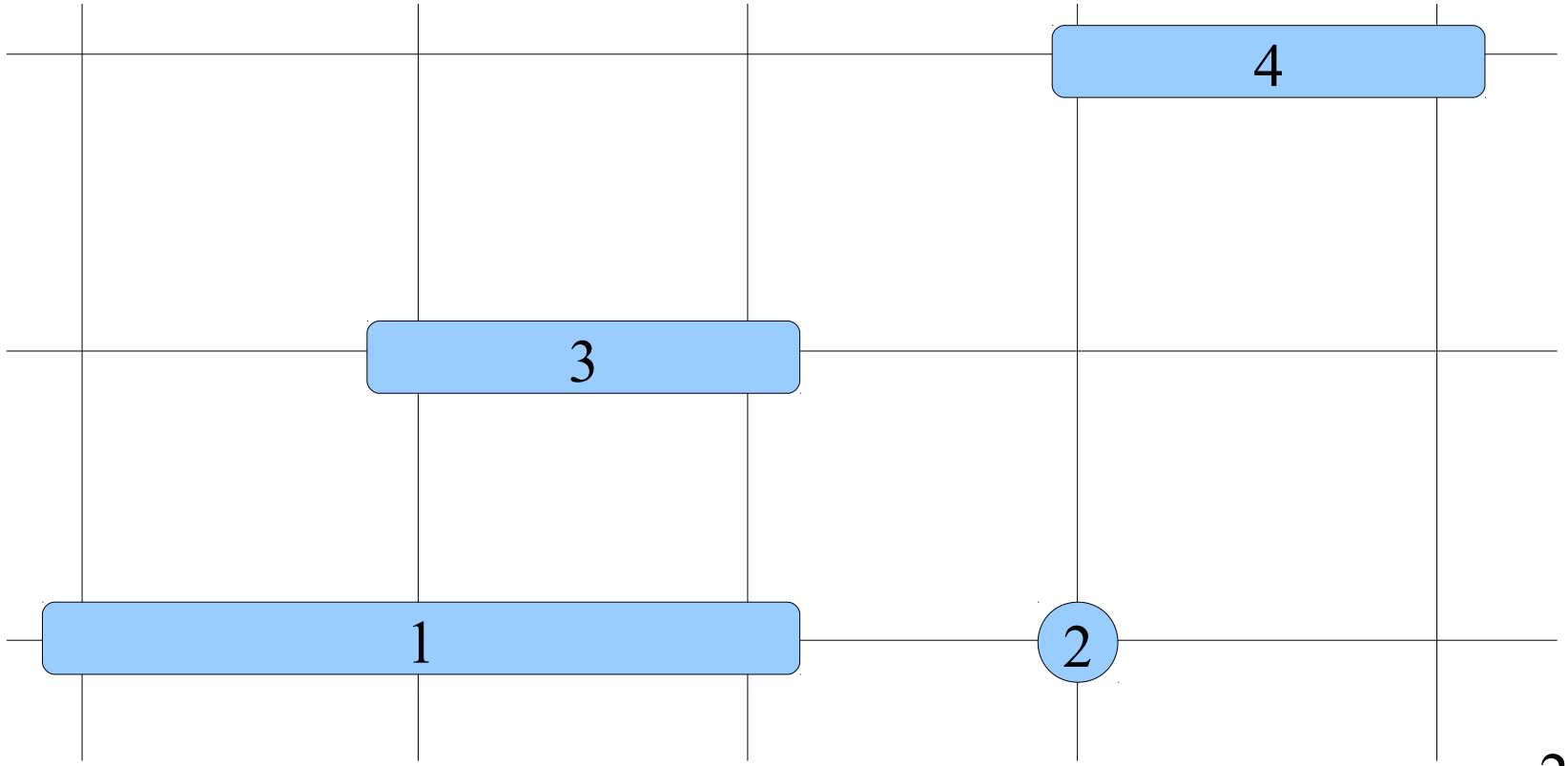
手　機

物聯網

Web 2.0
網頁服務

Big Data
資料分析

Virtualization
虛擬化技術



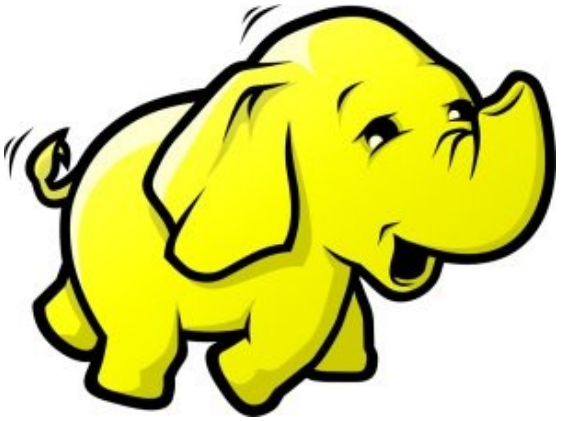
架構即服務：虛擬化技術

Introduction to Virtualization Technologies

Jazz Wang

Yao-Tsung Wang

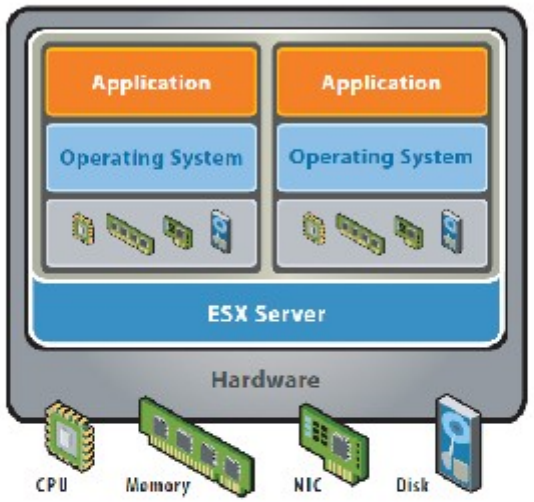
jazz@nchc.org.tw



First Wave of Cloud : Virtualization
企業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



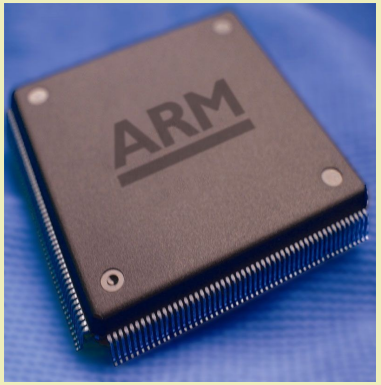
VMware ESX Server virtualizes server storage and networking, allowing multiple applications to run in virtual machines on the same physical server.

Windows Server 2008
Hyper-V™

Xen CITRIX®

Virtualization ?? Emulator ??
模擬器，最早的虛擬化技術 ??

Virtual Hardware / OS 模擬硬體 / 作業系統



mame4iphone

Mac4Lin

QEMU

Powered by ubuntu

Microsoft

Physical Hardware / OS 實際硬體 / 作業系統

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

Database Virtualization 資料庫虛擬化

Data Virtualization 資料虛擬化

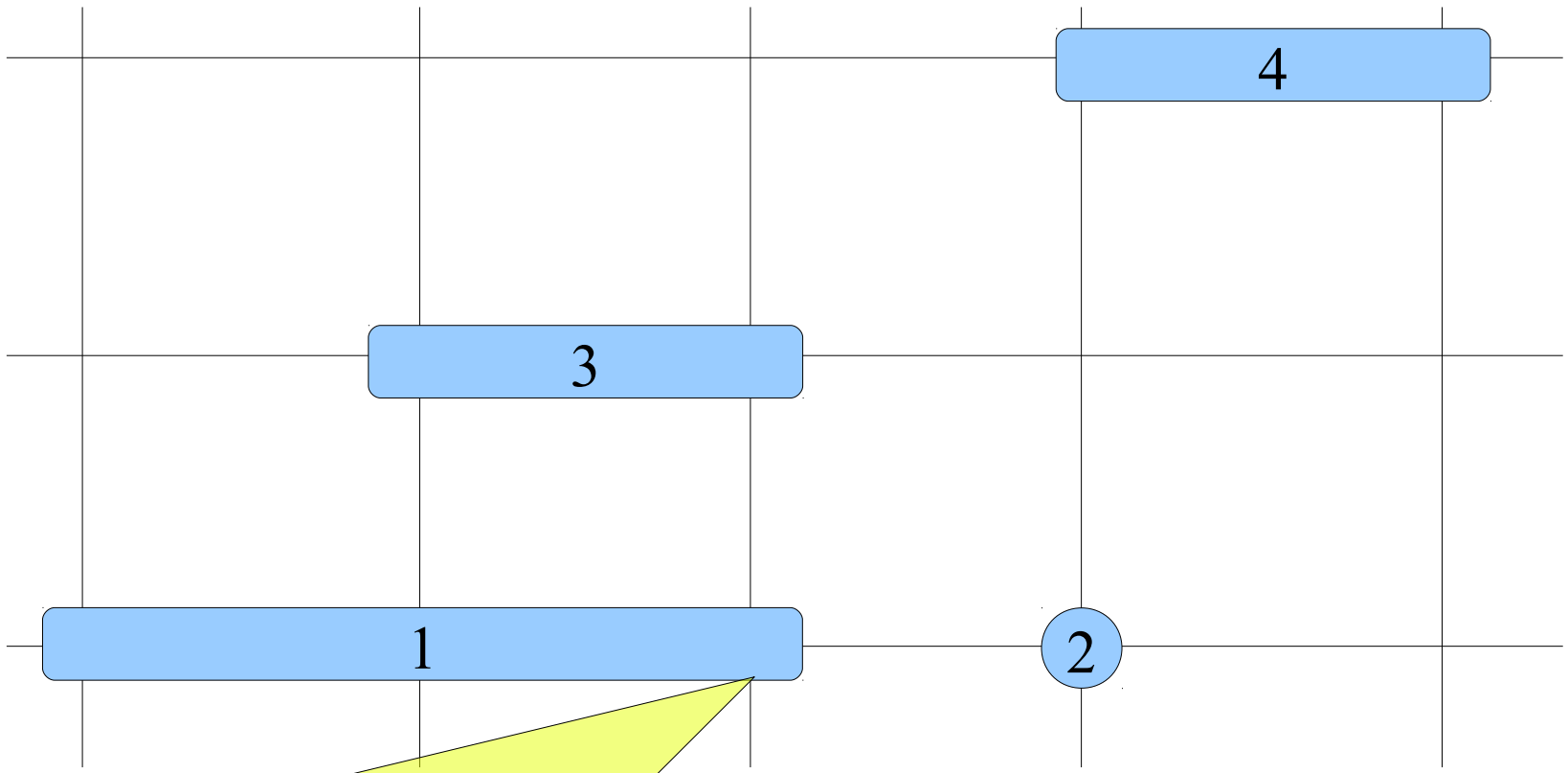
Source: http://en.wikipedia.org/wiki/Virtualization

顯示晶片　處理器　南北橋　伺服器　準系統　主機板　手　機　物聯網

Web 2.0 網頁服務

Big Data 資料分析

Virtualization 虛擬化技術

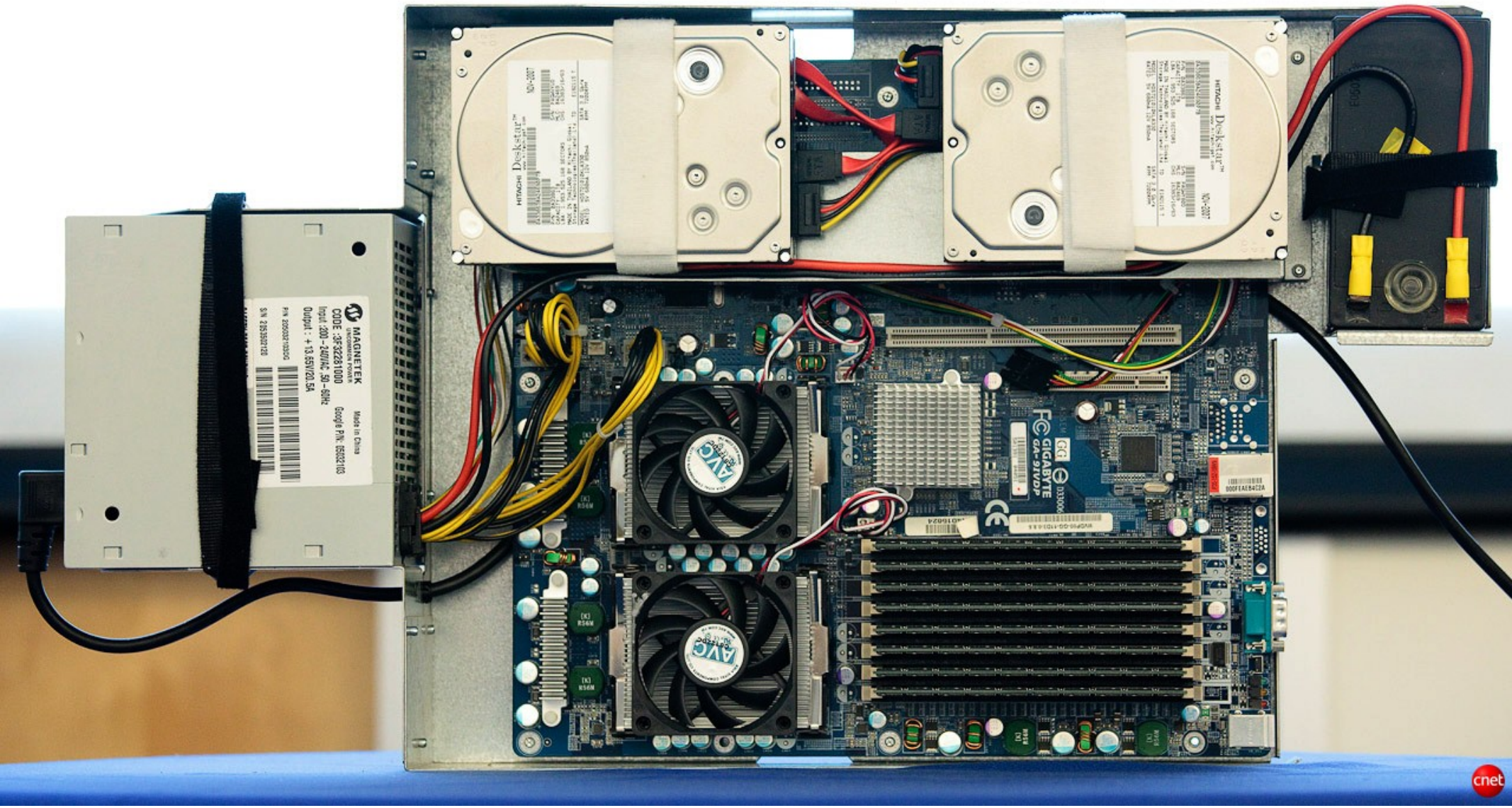


趨勢（1）　為了建立資料中心，主機板大量出貨！

建議（1）　設計支援虛擬化、省電、高工作溫度的主機板

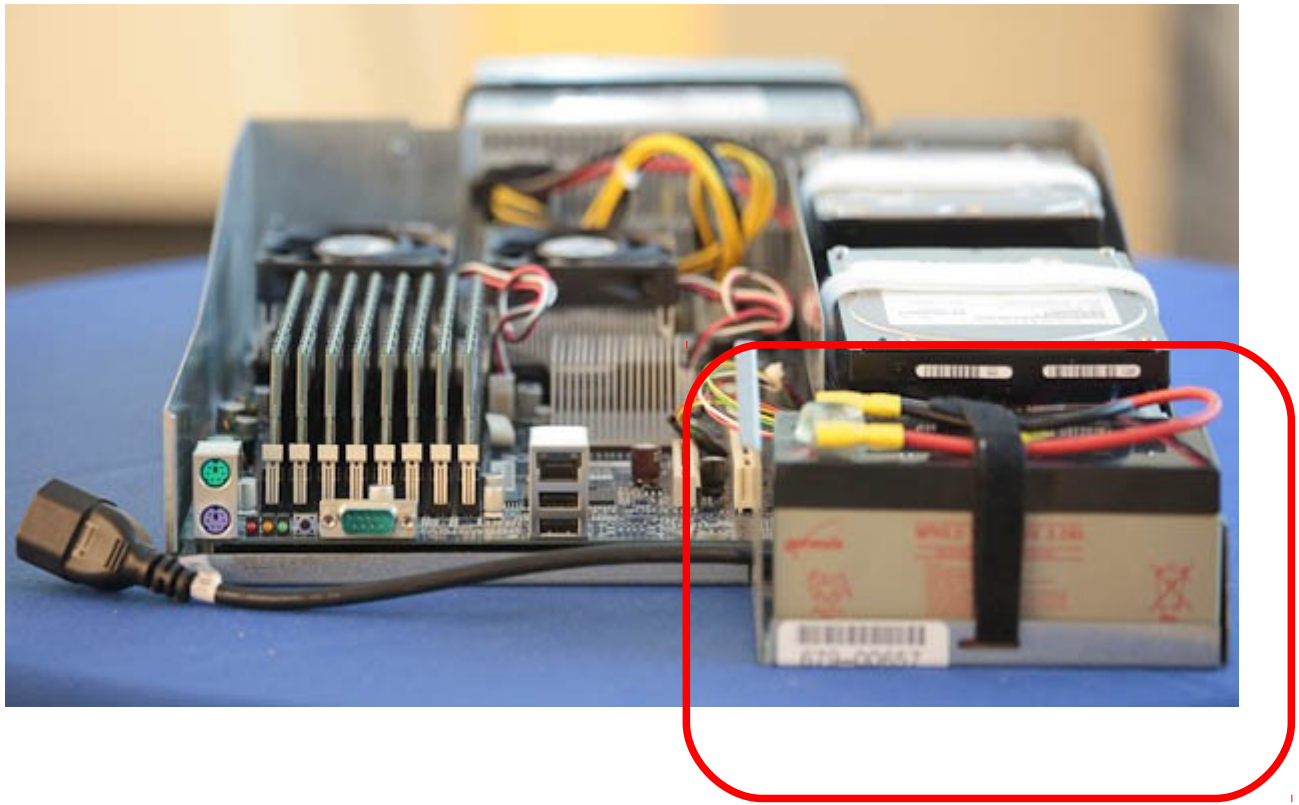
行動（1）　評估 Open Compute Project, I/O 虛擬化

2009/04/01 谷歌公開神秘的伺服器設計（愚人節？）



Google Servers（2009-04-02 上傳）

http://www.youtube.com/watch?v=J139Aelaf0g



Google 伺服器設計師
Ben Jai（翟本喬，現任台達電）

1. 主機板透過直流供電（12V），電池當 UPS（電容防突波）
   → 所以後來演變成「貨櫃電腦」也是直流供電！
   → 直流供電的轉換效率較佳（少一級 AC/DC），降低廢熱
   → 谷歌甚至注意以 12 伏特經由銅線導電會比 5 伏特來有效率
2. 兩顆硬碟（為了 Big Data 運算特性）
3. 記憶體插滿（這依舊是為了 Big Data 運算特性）
4. 主機板拿掉不必要的介面晶片（光碟機、音效卡、顯示卡）
   → 省電！只留必要的介面（RS232, 鍵盤滑鼠，USB，網路）

http://tfajang.pixnet.net/blog/post/24425368-google神秘伺服器大公開

Open Compute Project of Facebook
臉書的開放運算計畫

SEARCH

Log in

OPEN Compute Project

Specs & Designs View on Github Open

Hacking Conventional Computing Infrastructure

We started a project at Facebook a little over a year ago with a pretty big goal: to build one of the most efficient computing infrastructures at the lowest possible cost. We decided to honor our hacker roots and challenge convention by custom designing and building our software, servers and data centers from the ground up – and then share these technologies as they evolve.

The result is a data center full of vanity free servers which is 38% more efficient and 24% less expensive to build and run than other state-of-the-art data centers.

By releasing Open Compute Project technologies as open hardware, our goal is to develop servers and data centers following the model traditionally associated with open source software projects. That's where you come in.

SERVER designing vanity free, low cost compute nodes

DATA CENTER designing energy efficient data centers

Featured Projects

Intel Motherboard

The v1.0 Intel motherboard is a dual Xeon® 5600 socket motherboard wit we have a new v2.0 specification...

AMD Motherboard

The v1.0 AMD motherboard is a dual socket motherboard with 24 DIMM sl doubles the compute density, suppor

Power Supply

The Open Compute Project 450W pov converter, single voltage 12.5VDC, cl supply used in high-efficiency applica includes...

Chassis

The Open Compute Project chassis is the other components in a server, inc motherboard and power supply. Over

http://opencompute.org/ , Since 2011 April

Open Compute Project：facebook的謀略

數位時代網站 | 撰文者：劉翰謙　發表日期：2011-04-08

讚　7 人說讚。快免費註冊來查看你的朋友對什麼說讚。　+1　0

你聽過開源軟體，但〝開源硬體〞聽起來就顯得陌生多了。The Open Compute Project ，facebook的伺服器/資料中心硬體設計開放計畫，將要從底層科技開始改變整個業界。

當然，facebook
了相關的協定，
舉。以往科技公
由，根據不同的
了一大型的科技
Google、facebo
或特殊的需求，
甚至算一種一般

帶動開放雲端平台　華碩支持Open Compute Project(OCP)專案

2011/11/21-徐漢高

華碩領先支持由Facebook主導的OCP(Open Compute Project)—開放運算專案，此專案旨在提供自由和開放的伺服器技術，通過企業間密切合作、開放討論和知識共享等功能，制定大規模雲端運算的技術規格，為雲端產業提供高效、節能的合作平台。

華碩超級電腦和伺服器具備4大獨特設計，包含「高可用性」：獨特的電源設計與獨立熱插拔節點設計，使其具高可用性和易於維護；「高擴展性」：獨家研發PIKE卡

[1] Open Compute Project ： facebook 的謀略
http://www.bnext.com.tw/article/view/cid/0/id/17924
[2] 帶動開放雲端平台　華碩支持 Open Compute Project(OCP) 專案
http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?id=0000259916_1YA8G7432BZVPB5RJ1HZX

2012/2/13

節省能源降低熱當風險 高環溫資料中心概念萌芽

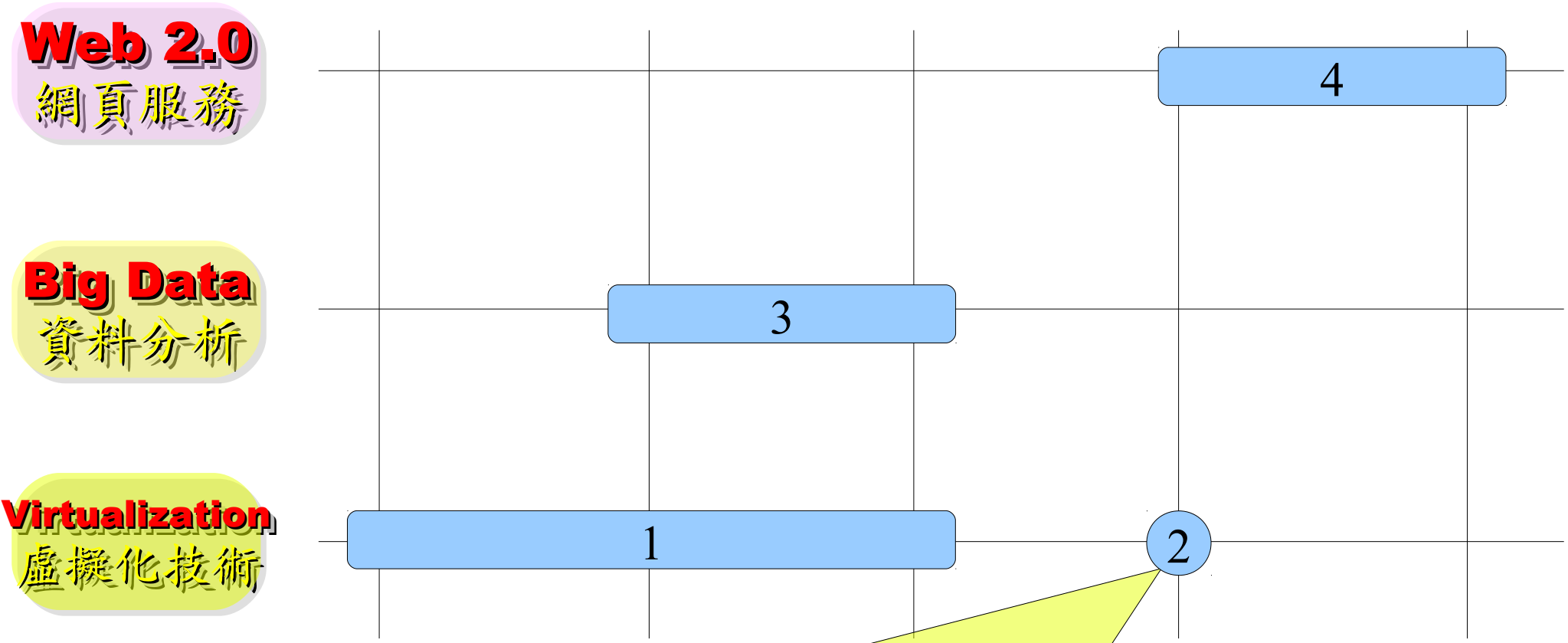
余采霏

如何帶走IT設備在運轉過程中產生的熱能，一直都是資料中心必須面對的難題，尤其是在高密度機房下，伺服器透過堆疊提供高運算效率的同時，散熱不足卻也是造成伺服器可能當機的元兇之一，也因此，機櫃需要冷氣空調來帶走囤積的熱能，而這些冷卻成本卻也為企業帶來高昂的費用。根據數據統計，資料中心目前的用電量約佔全球總用電量的1.5%，換算為每年電費則可高達260億美元。

長期以來，機房設施業者想方設法要解決這個難題，從縮減機房空間、提高冷源效率、區分冷熱通道，甚至降低室內冷卻空調改用外氣的自然冷源，這些都是不錯的方案，也為企業解決不少挑戰，但卻還不夠。

http://www.netadmin.com.tw/article_content.aspx?sn=1202070005

顯示晶片　處理器　南北橋　伺服器　準系統　主機板　手　機　物聯網



趨勢（2）　嵌入式裝置進入多核心時代！

建議（2）　選擇應用軟體多的嵌入式作業系統！

行動（2）　評估導入嵌入式虛擬化技術！

Virtualization for Embedded Device？
虛擬化只用在「雲」嗎？那「端」呢？

集中，大廠
Centerized，
Enterprise

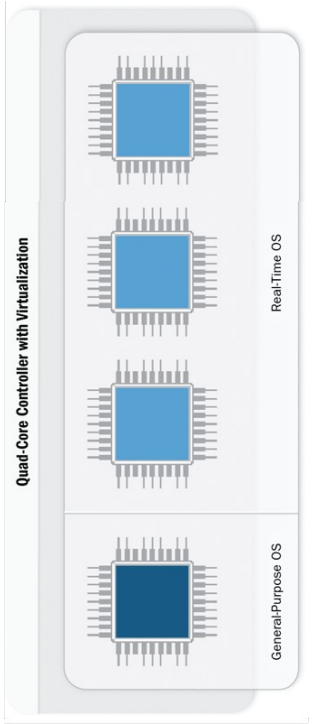
端

symbian
OS

多元，中小廠
Diversify，
SMB

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



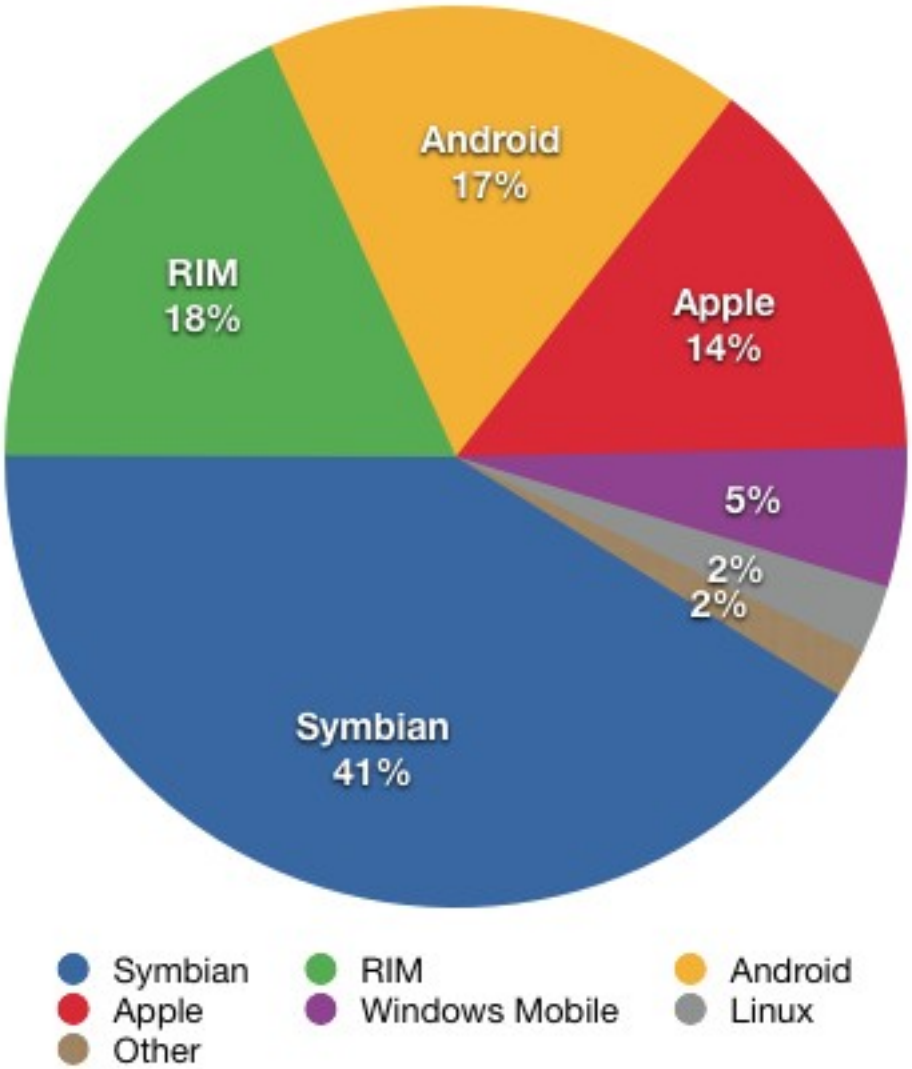
co-existence of different OS environment on the same platform
讓同一個硬體平台上共存不同的作業系統

isolating critical components from an untrusted OS environment
在不被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



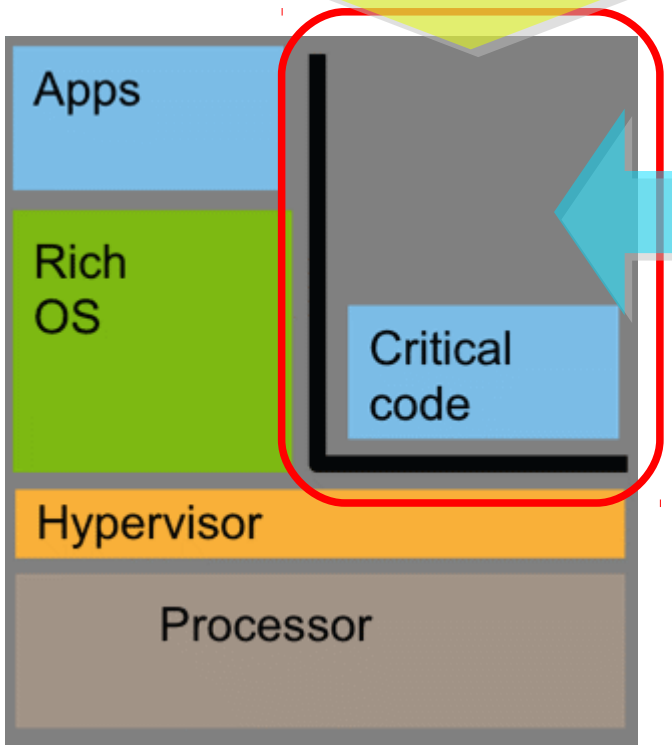
圖片來源： http://www.iphonic.tv/iphone_screen_amaze.png
圖片來源： http://en.wikipedia.org/wiki/File:Smartphone_share_current.png
參考來源： **iPhone - Playing mame4iphone with a WiiMote**
http://www.youtube.com/watch?v=2AqgIWPnr1c
參考來源： **Android running on iPhone!**
http://linuxoniphone.blogspot.com/2010/04/ive-been-working-on-this-quietly-in.html
http://www.youtube.com/watch?v=5yO2KQHkt4A
參考來源： **Android on Motorola Rokr E6**
http://www.youtube.com/watch?v=-QAWd4ljV3g
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
為了安全性，必須建立獨立的管制區

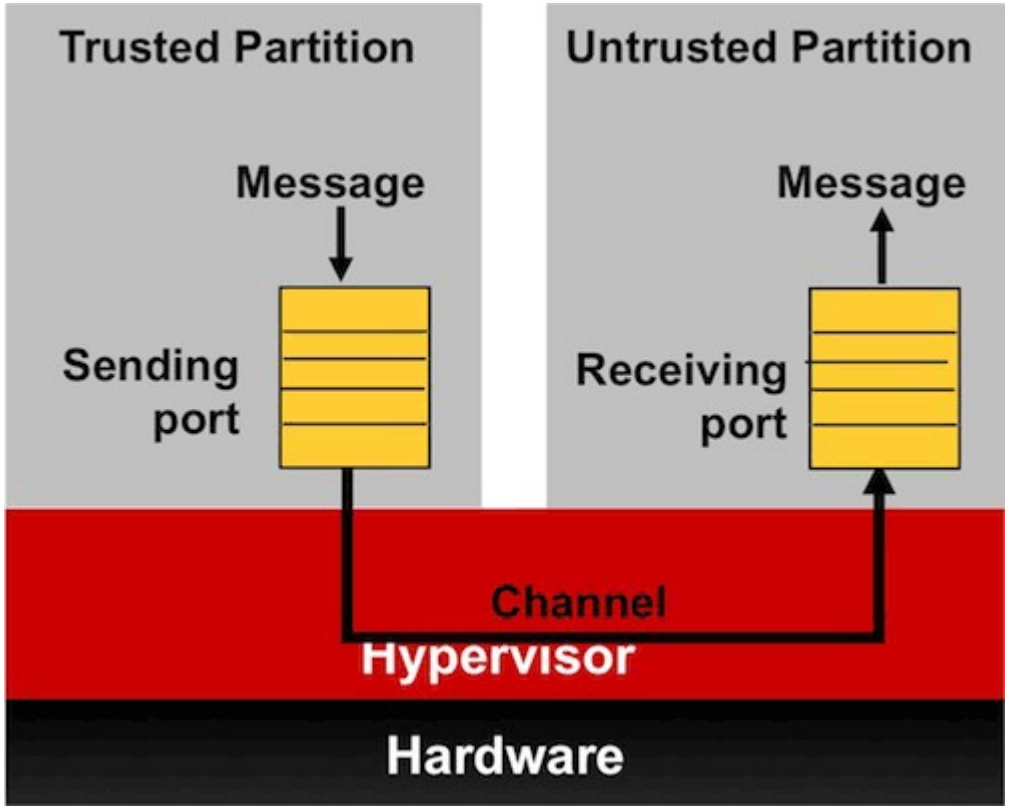
DRM 音樂授權
Digital Rights Management

通訊模組
控制程序

GSM / 3 G
Module
Controller



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

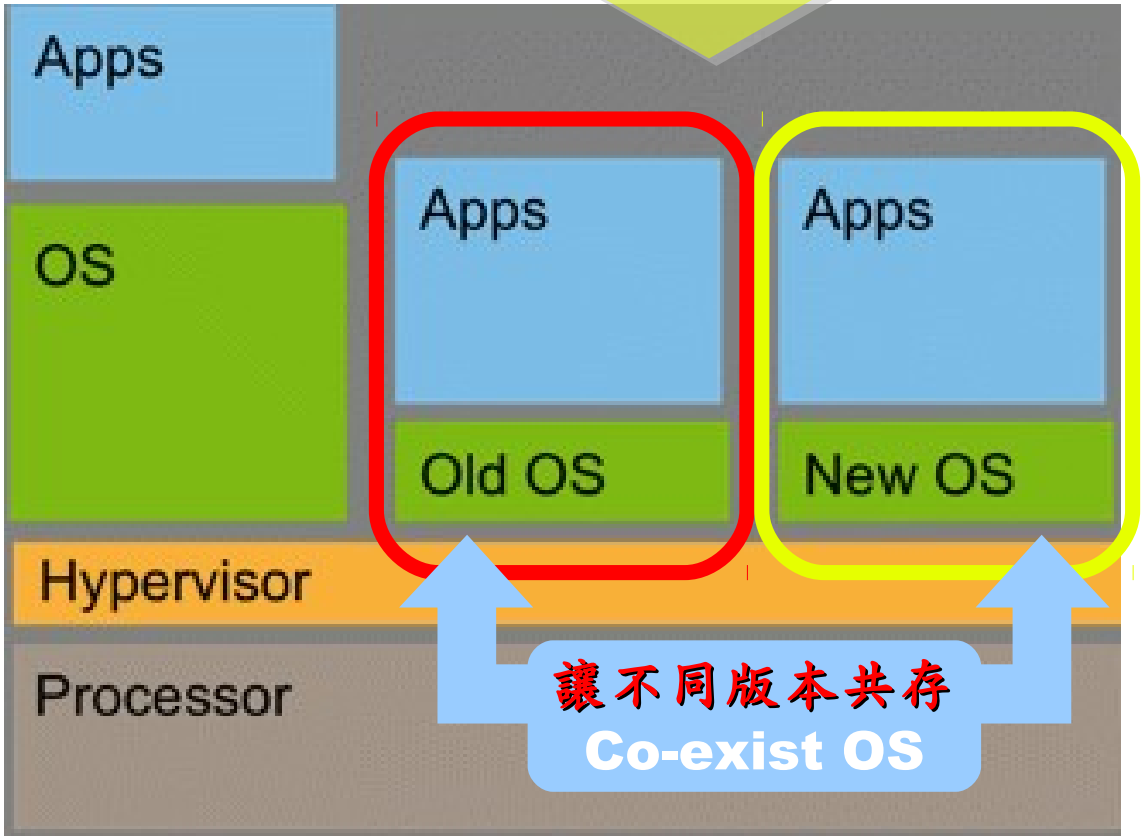


參考來源： **Embedded systems virtualization: Consider a Hypervisor**
http://www.eetimes.com/design/automotive-design/4016811/Embedded-systems-virtualization-Consider-a-Hypervisor
參考來源： **Securing Smart Grid Devices - Using Virtualization to Protect the Grid**
http://embeddedinnovator.com/securing-smart-grid-devices

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



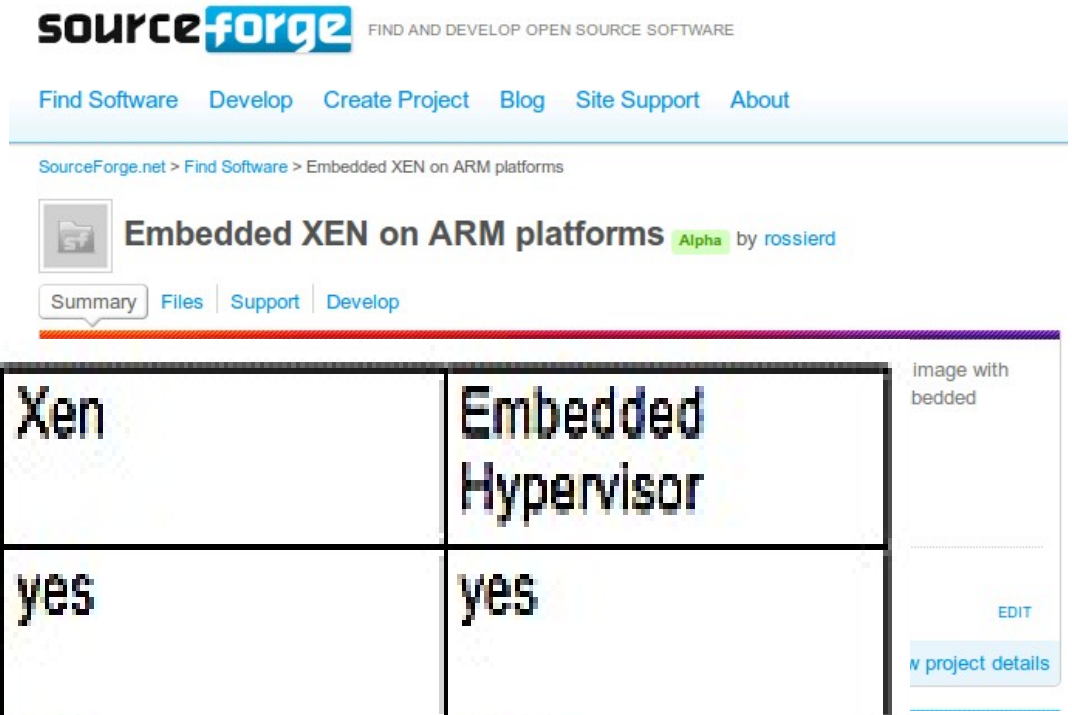
輸入 *#06# 查 IMEI

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



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

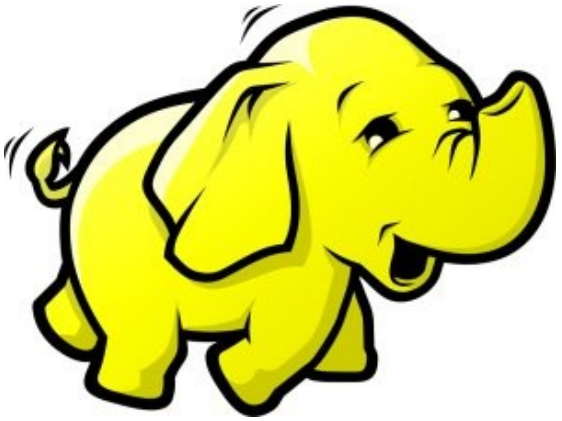
平台即服務：資料分析技術

Introduction to Big Data and related Technologies

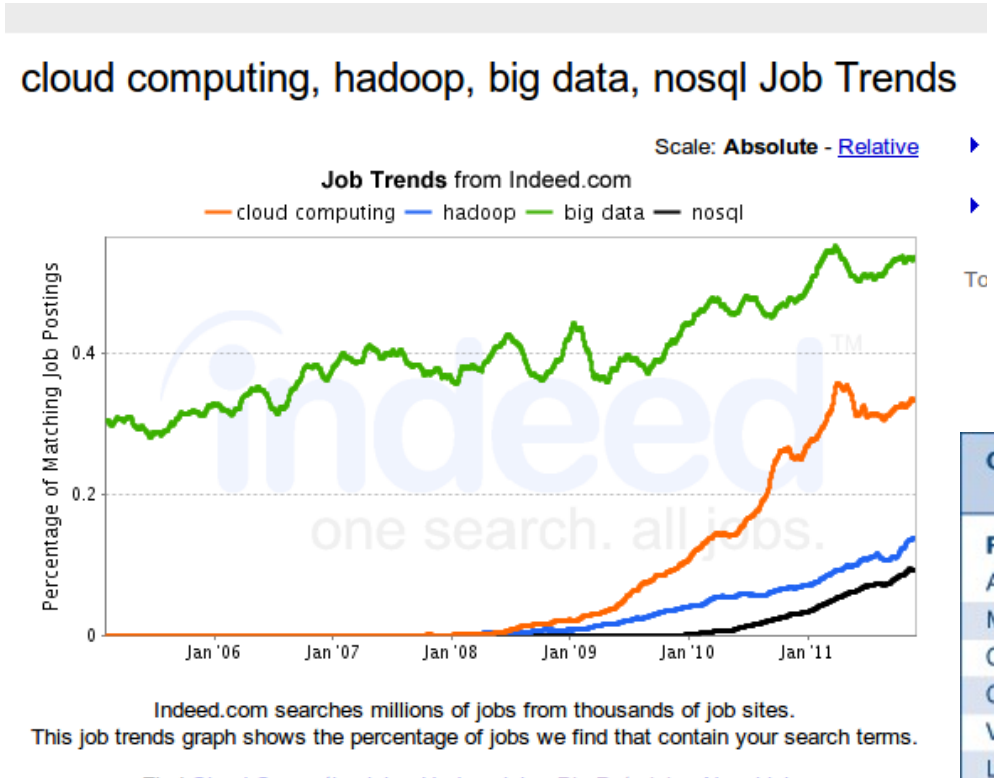
Jazz Wang

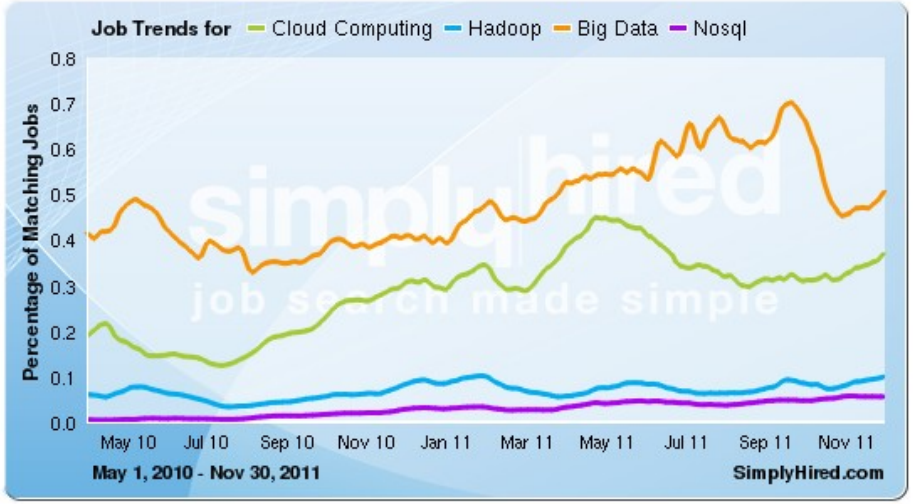
Yao-Tsung Wang

jazz@nchc.org.tw



Trends of Market Needs 市場需求趨勢





美國軟體就業市場分析，根據 indeed 與 simply hired 兩間公司的趨勢觀察，都得到一樣的結果：

Big Data > Cloud Computing > Hadoop > NoSQL

CIO technologies	Ranking of technologies CIOs selected as one of their top 3 priorities in 2012			
Ranking	**2012**	**2011**	**2010**	**2009**
Analytics and business intelligence	1	5	5	1
Mobile technologies	2	3	6	12
Cloud computing (SaaS, IaaS, PaaS)	3	1	2	16
Collaboration technologies (workflow)	4	8	11	5
Virtualization	5	2	1	3
Legacy modernization	6	7	15	4
IT management	7	4	10	*
Customer relationship management	8	18	*	*
ERP applications	9	13	14	2
Security	10	12	9	8
Social media/Web 2.0	11	10	3	15

Gartner CIO Agenda 2012 前三名：

[1] Business Intelligence (Big Data)

[2] Mobile technology

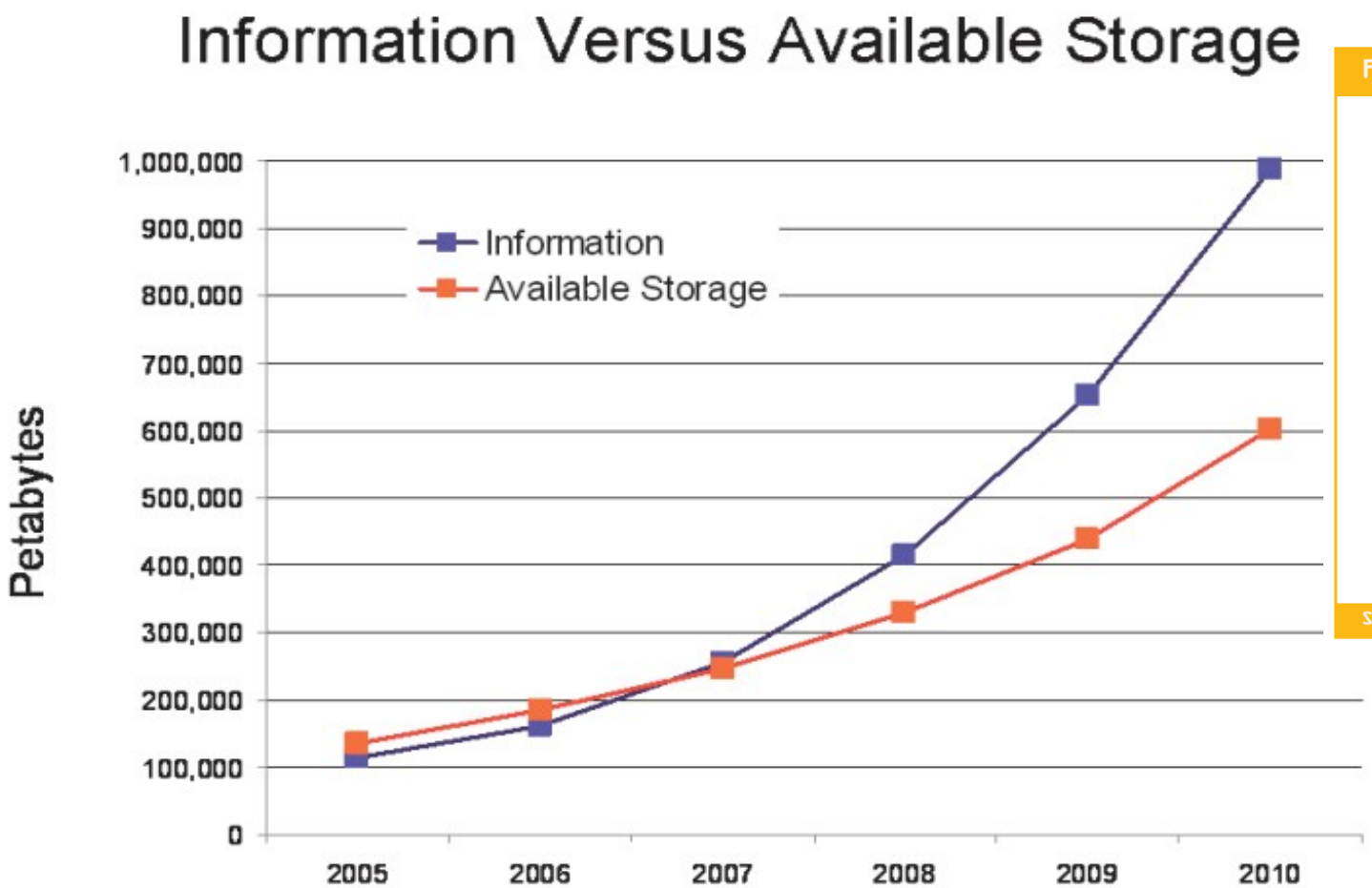
[3] Cloud Computing

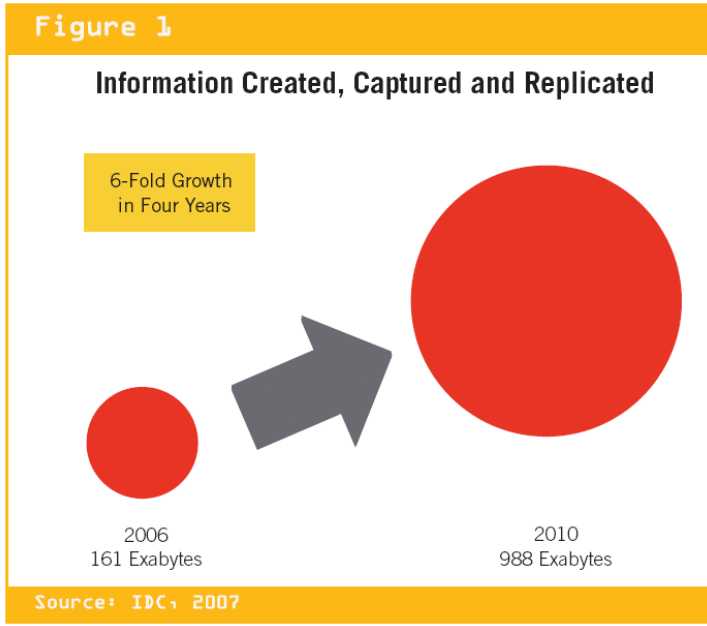
參考來源：http://www.gartner.com/DisplayDocument?id=1524714

How BIG? 讓我們先來認識一下容量單位

Bit (b)	1 or 0
Byte (B)	8 bits
Kilobyte (KB)	1,000 bytes
Megabyte (MB)	1,000 KB
Gigabyte (GB)	1,000 MB
Terabyte (TB)	1,000, GB
Petabyte (PB)	1,000 TB
Exabyte (EB)	1,000 PB
Zettabyte (ZB)	1,000 EB

Data Explosion!! 始於 2007 的「資料大爆炸」時代





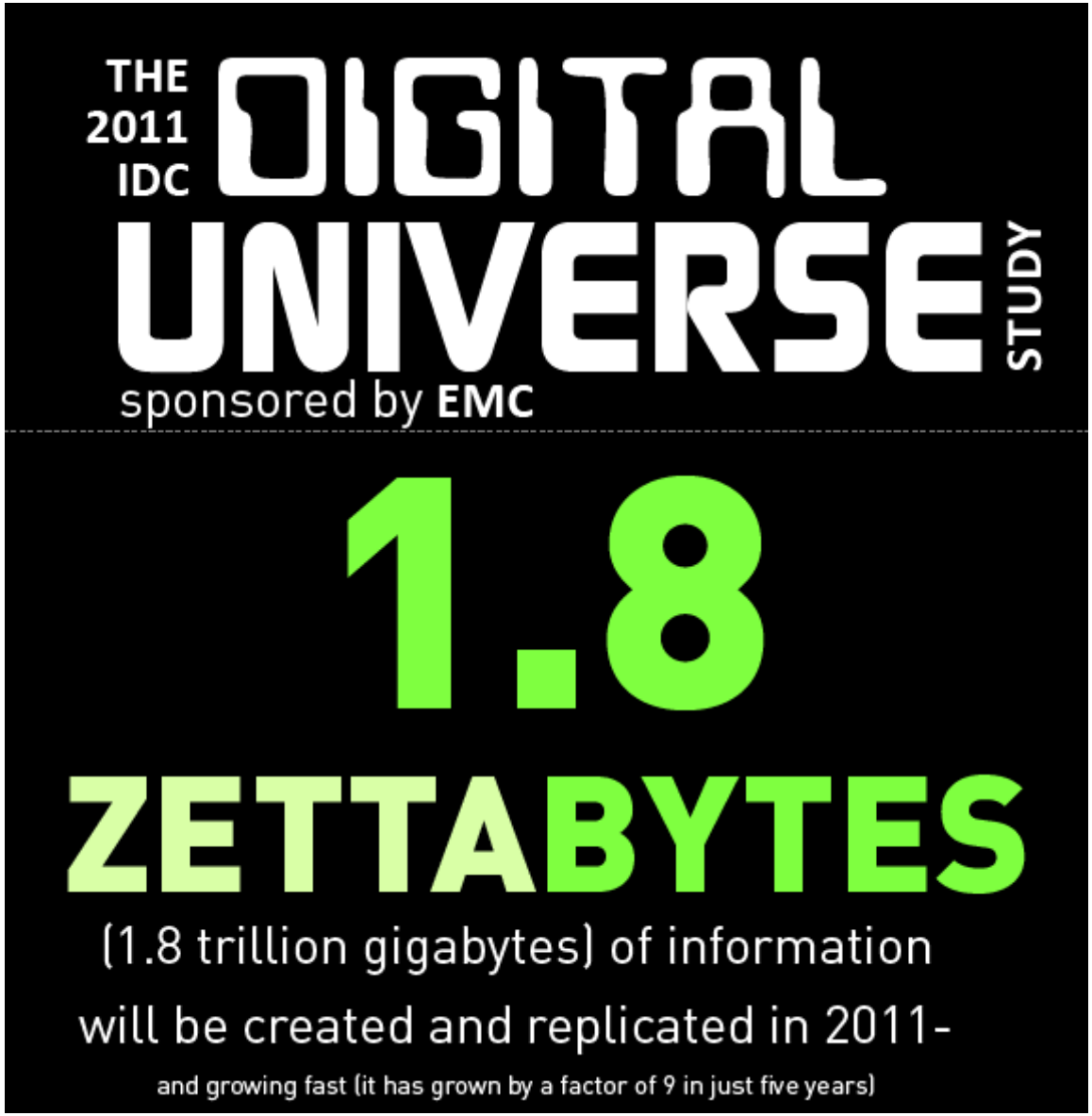
2007 年， IDC 預估
2010 年會成長六倍！
（相較 2006 年）

Source: IDC, 2007

2006 161 EB
2010 988 EB（預測）

出處： The Expanding Digital Universe,
A Forecast of Worldwide Information Growth Through 2010,
March 2007, An IDC White Paper - sponsored by EMC
http://www.emc.com/collateral/analyst-reports/expanding-digital-idc-white-paper.pdf

Data expanded 1.6x each year !! 每年約略 1.6 倍



追蹤歷年的 IDC 數據：

2006	161 EB	
2007	281 EB	
2008	487 EB	
2009	800 EB	(0.8 ZB)
2010	988 EB	(預測)
2010	1200 EB	(1.2 ZB)
2011	1773 EB	(預測)
2011	1800 EB	(1.8 ZB)

景氣差而成長趨緩？
或受新技術抑制？

出處：Extracting Value from Chaos,
June 2011, An IDC White Paper - sponsored by EMC
http://www.emc.com/collateral/about/news/idc-emc-digital-universe-2011-infographic.pdf

What is Big Data?! 何謂『海量資料』？

海量資料泛指資料大小已無法用一般軟體擷取、管理與處理；
單一資料集大小介於數十 TB 至數 PB 的資料。

'Big Data' = few dozen TeraBytes to PetaBytes in single data set.

Definition [edit]

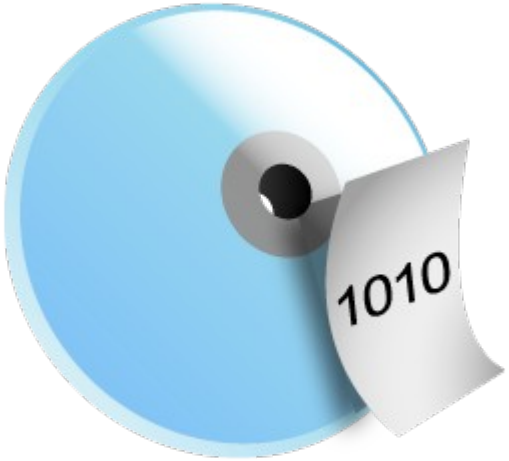
Big data is a term applied to data sets whose size is beyond the ability of commonly used software tools to capture, manage, and process the data within a tolerable elapsed time. Big data sizes are a constantly moving target currently ranging from a few dozen terabytes to many petabytes of data in a single data set.

In a 2001 research report[14] and related conference presentations, then META Group (now Gartner) analyst, Doug Laney, defined data growth challenges (and opportunities) as being three-dimensional, i.e. increasing volume (amount of data), velocity (speed of data in/out), and variety (range of data types, sources). Gartner continues to use this model for describing big data.[15]

出處：http://en.wikipedia.org/wiki/Big_data

多個檔案，容量 100TB

一個資料庫，容量 100TB

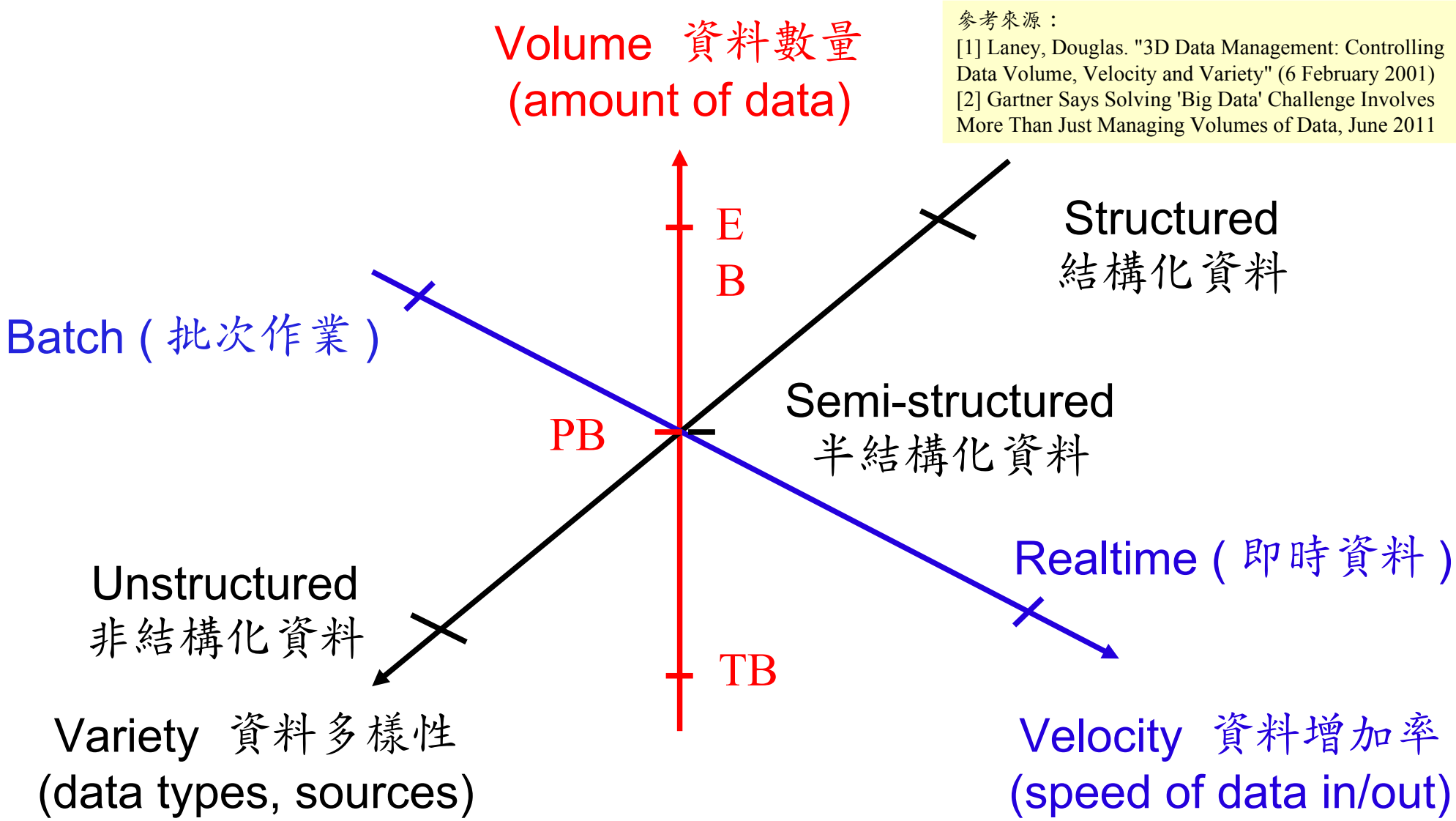


一個檔案，容量 100TB

Gartner Big Data Model？ 海量資料的模型？

海量資料的挑戰在於如何管理「數量」、「增加率」與「多樣性」

參考來源：
[1] Laney, Douglas. "3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety" (6 February 2001)
[2] Gartner Says Solving 'Big Data' Challenge Involves More Than Just Managing Volumes of Data, June 2011



12D of Information Management? 12 個維度？

品質管控

- Qualification and Assurance

權限管控

- Access Enablement and Control

數量管控

- Quantification

Big Data 只是終極資訊管理的開端！

Source: Gartner (March 2011), 'Big Data' Is Only the Beginning of Extreme Information Management, 7 April 2011, http://www.gartner.com/id=1622715

Why we call it " SMART " !!
智慧打哪兒來？！

Smart Phone
智慧手機

Smart Car
智慧車輛

Smart Grid
智慧電網

SMART
哪裡長
智慧了？

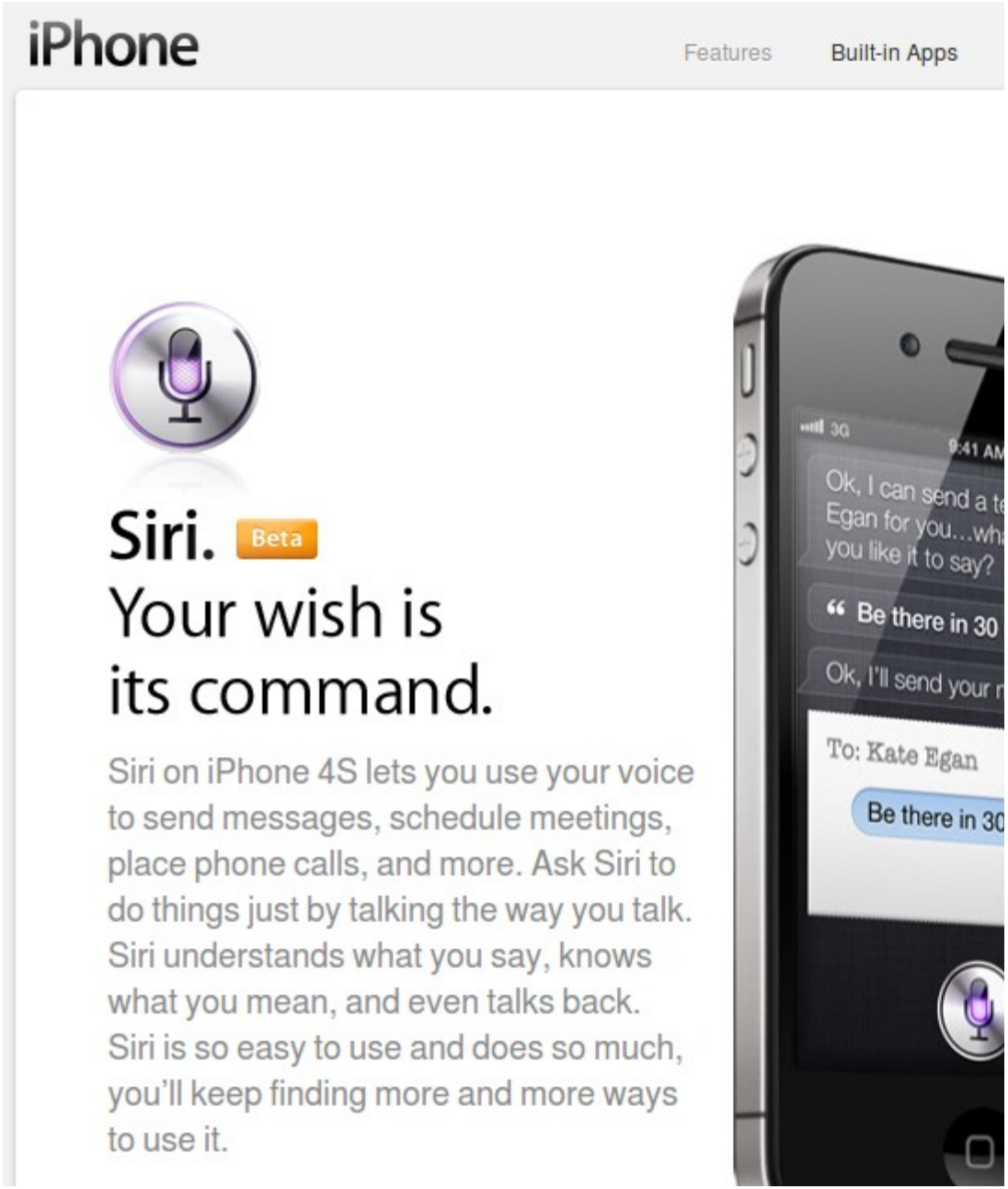
Smart City
智慧城市

Smart Home
智慧家庭

Smart Meter
智慧電錶

資料 Data → 知識 Knowledge → 智慧 Wisdom

Can Machine understand You? 讓機器更懂你？



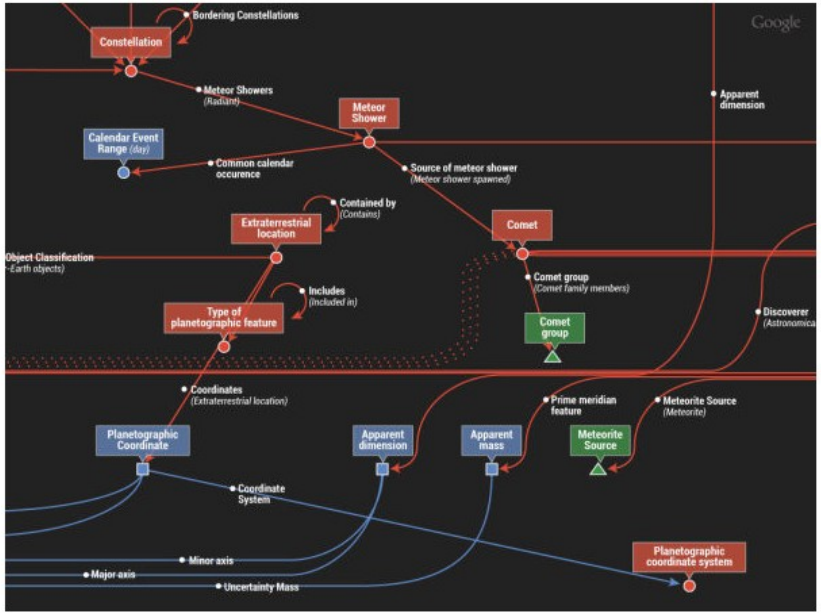
Google將發展「人工智慧」 永久改變搜尋引擎

2012年02月15日 00:11

點評：*超級阿斯拉，衝啊！（阿斯拉：好的，隼人！）*

記者黃郁棋／綜合報導

每個人都在猜，下一波網路革命是什麼？每個人都在猜，未來的世界會如何運作？Google的資深副總Amit Singhai透露了一點訊息。「Google正努力從『單字』層面進展到『意義』層面，未來搜尋引擎提供的不只是關鍵字搜尋，搜尋引擎甚至會『明白』你到底要什麼。」



▲Google未來將會朝「人工智慧」前進。(圖／取自mashable.com)

http://www.ettoday.net/news/20120215/25085.htm

Evolution of Software / Service
軟體演化勢必走向『智能化』

e-Taiwan 成果系列報導 → 行動台灣 應用推動計畫 → 發展優質網路社會 (U-Taiwan) 計畫 → 智慧台灣 領航系列報導

實體 Physical	單機版 個人使用 Personal Software	網路版 多人共享 Share Service Software	行動版 非同步 Mobile Cloud Service
信箱 Mailbox	E-Mail	Web Mail	Mobile Mail
電視 TV	電視盒 Setop Box	Web TV Ex. Youtube	Mobile TV
打字機 Typer Writer	Office	Google Docs	M-Office
電話 Telephone	數位電話 PBX	Skype	Flash Wengo
佈告欄 Bullet Borad	電子佈告欄 BBS	部落格 Blog	微網誌 Twitter

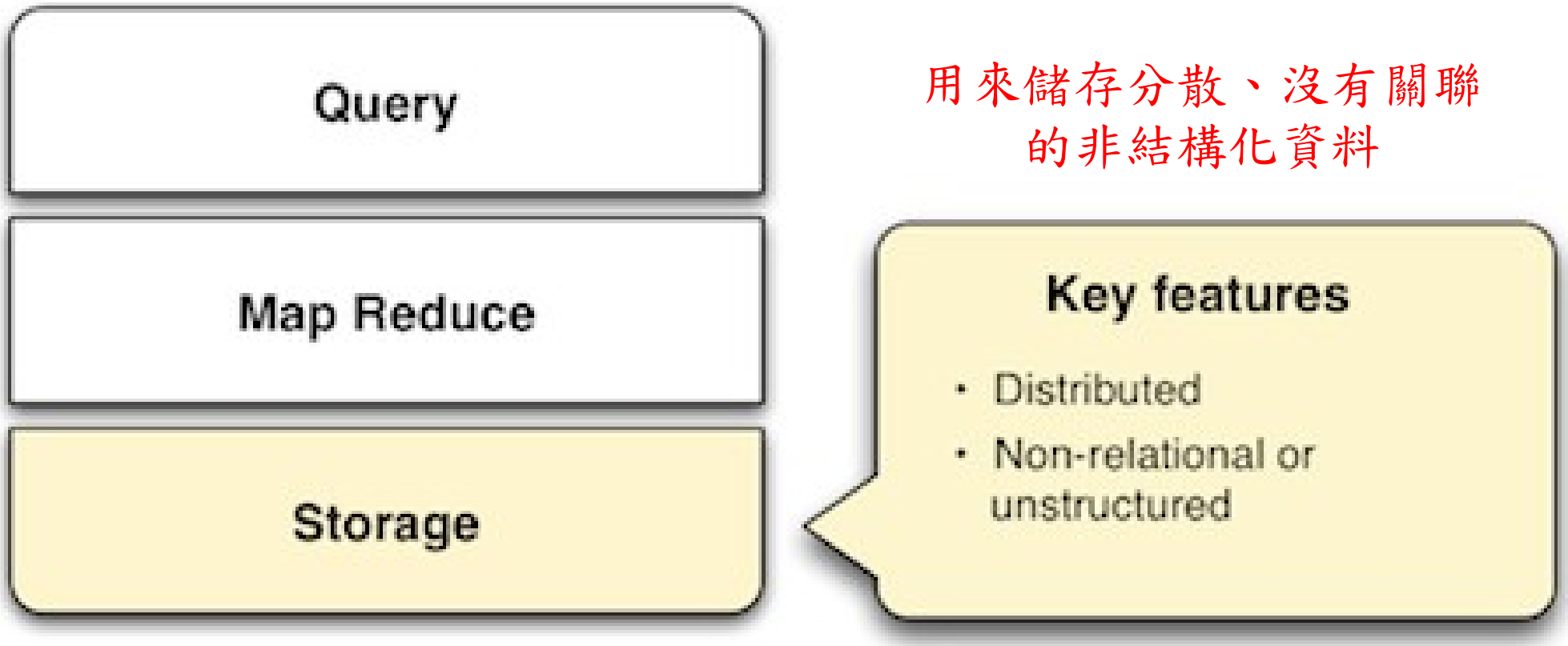
The SMAQ stack for big data
海量資料處理的資訊架構

做網頁相關的人可能聽過 LAMP

未來處理海量資料的人必需知道 SMAQ（Storage, MapReduce and Query）

參考來源：The SMAQ stack for big data，Edd Dumbill，22 September 2010，
http://radar.oreilly.com/2010/09/the-smaq-stack-for-big-data.html
圖片來源：http://smashingweb.ge6.org/wp-content/uploads/2011/10/apache-php-mysql-ubuntu.png

The SMAQ stack for big data
海量資料處理的資訊架構

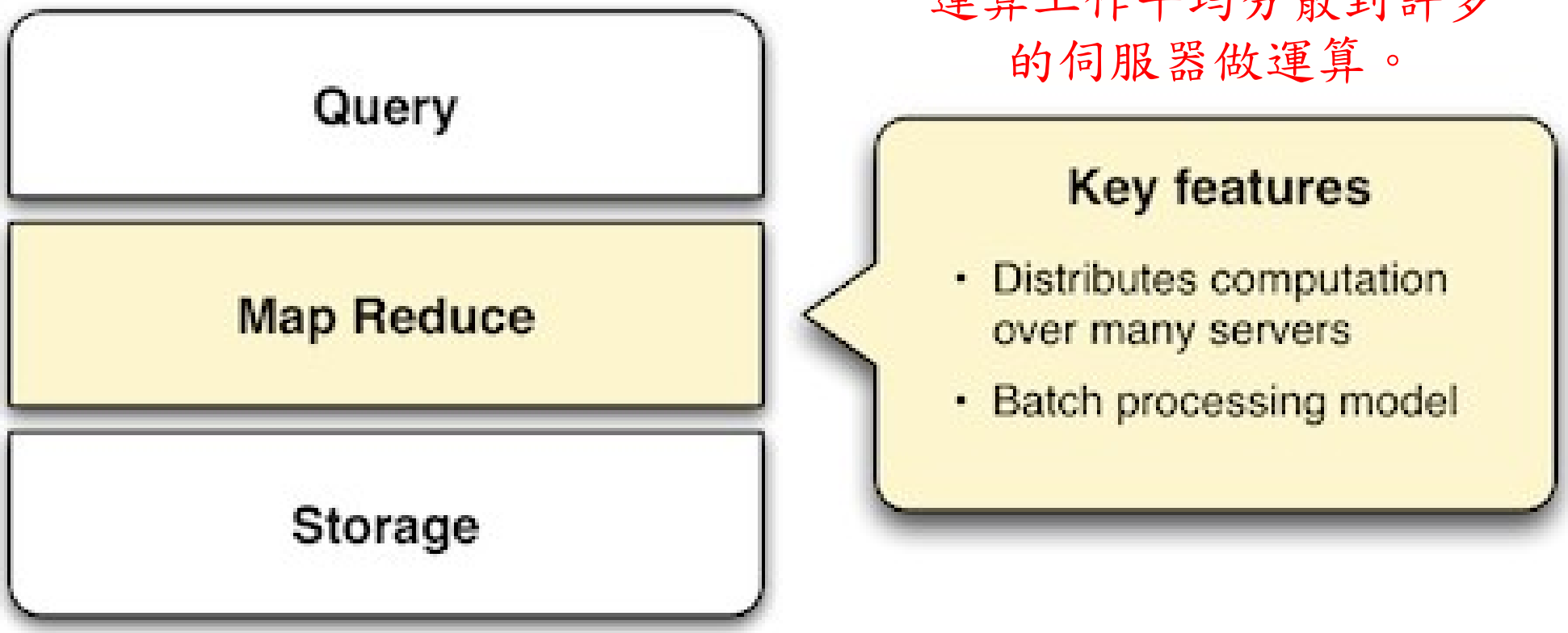


用來儲存分散、沒有關聯的非結構化資料

參考來源：The SMAQ stack for big data，Edd Dumbill，22 September 2010，http://radar.oreilly.com/2010/09/the-smaq-stack-for-big-data.html

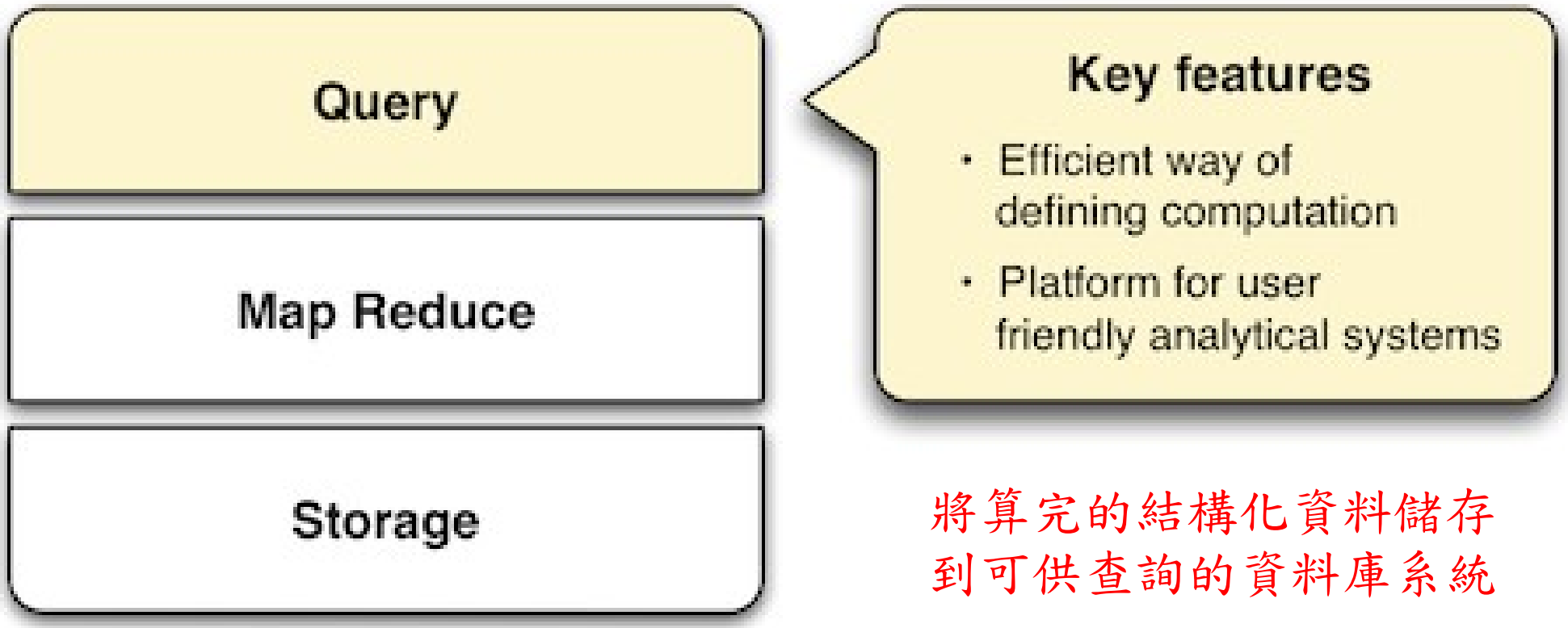
The SMAQ stack for big data
海量資料處理的資訊架構

運用批次處理的方式，將運算工作平均分散到許多的伺服器做運算。



參考來源：The SMAQ stack for big data，Edd Dumbill，22 September 2010，http://radar.oreilly.com/2010/09/the-smaq-stack-for-big-data.html

The SMAQ stack for big data
海量資料處理的資訊架構



將算完的結構化資料儲存到可供查詢的資料庫系統

參考來源：The SMAQ stack for big data，Edd Dumbill，22 September 2010，http://radar.oreilly.com/2010/09/the-smaq-stack-for-big-data.html

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/

顯示晶片

處理器

南北橋

伺服器

準系統

主機板

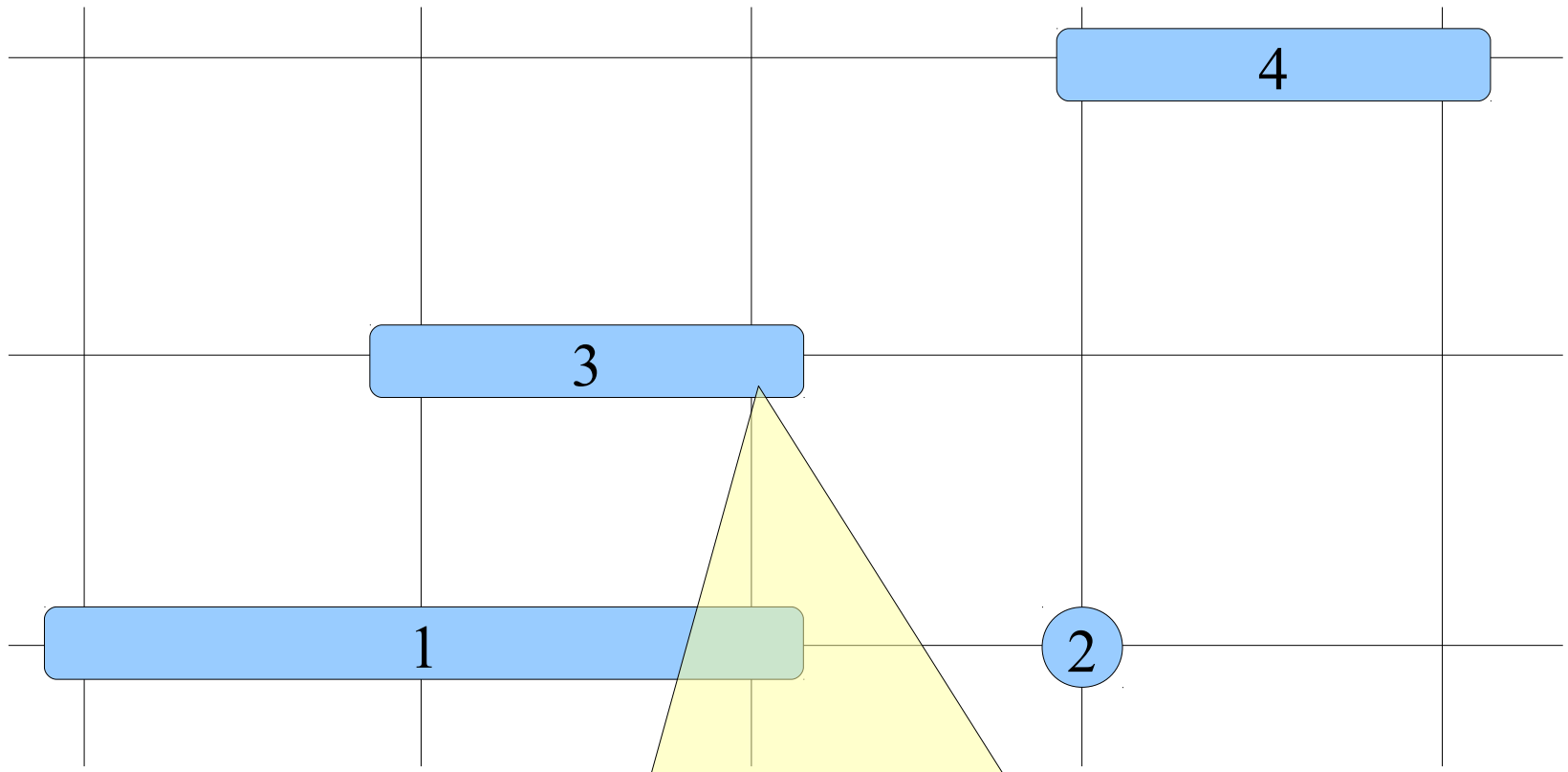
手　機

物聯網

Web 2.0
網頁服務

Big Data
資料分析

Virtualization
虛擬化技術



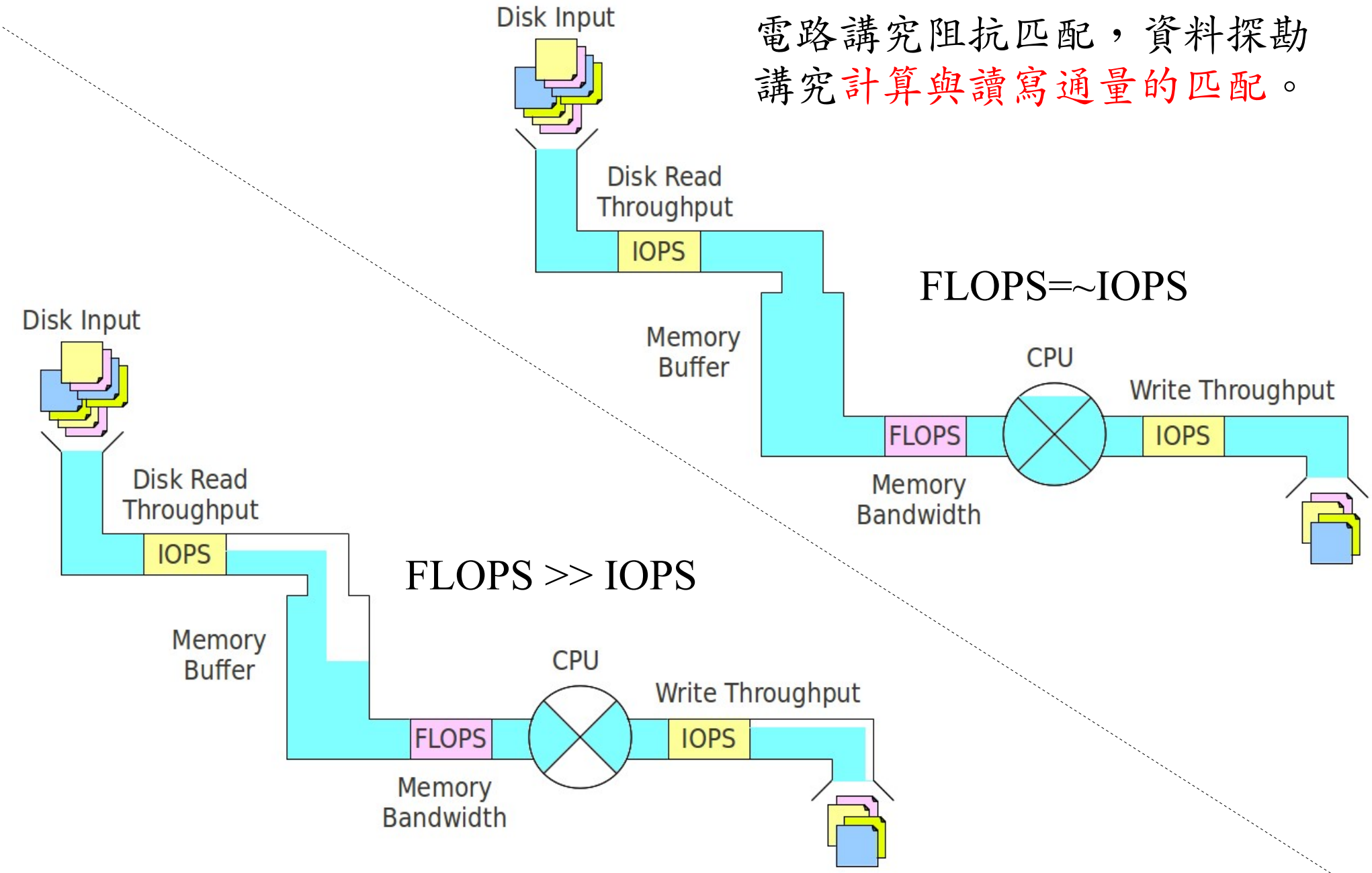
趨勢（3）　建構資料分析架構，需要龐大的儲存設施！

建議（3）　思考硬體架構該如何匹配，才能增加 I/O

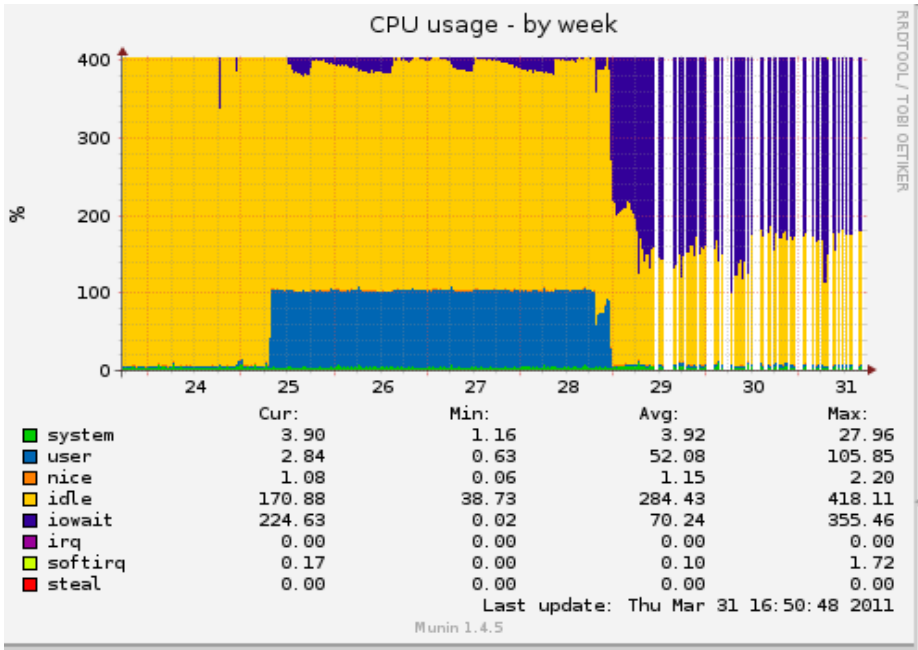
行動（3）　從南北橋晶片下手

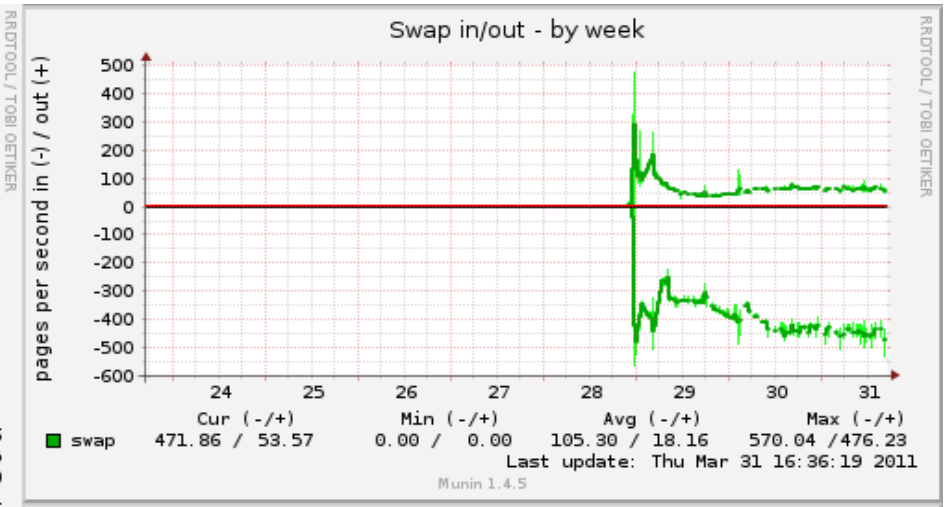
I/O Impedance？ 資料通量達成匹配？

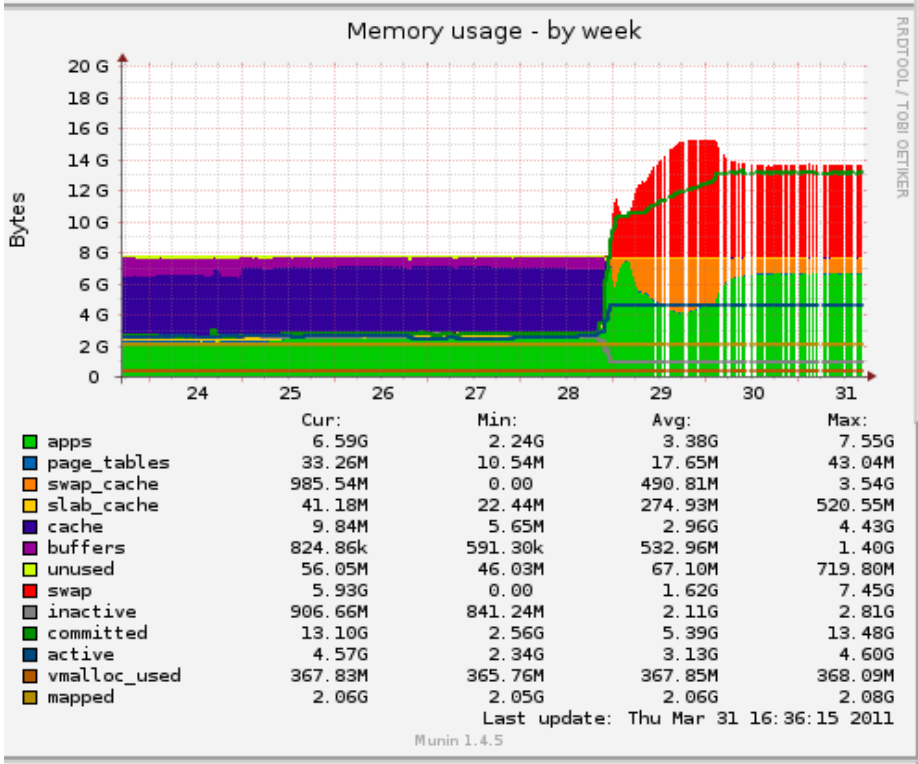
電路講究阻抗匹配，資料探勘講究計算與讀寫通量的匹配。

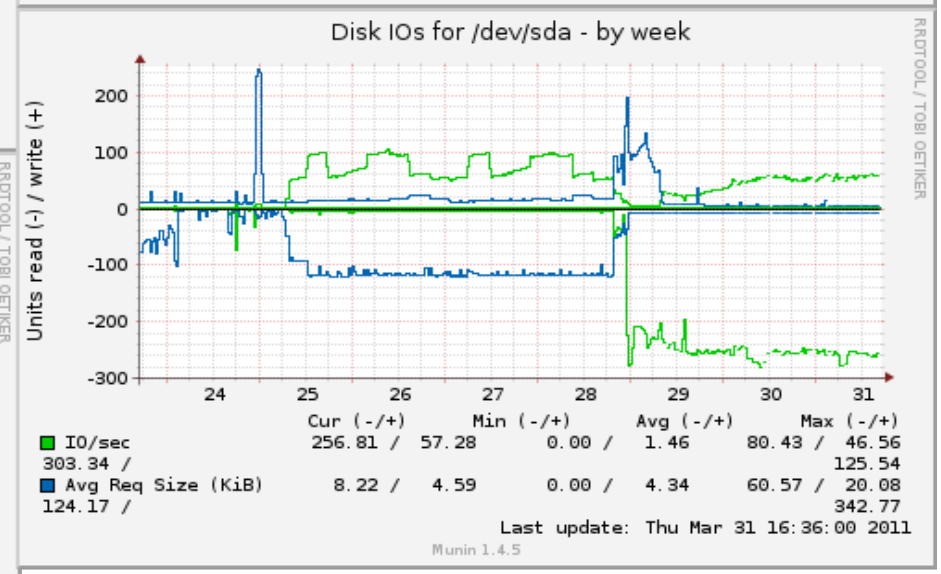


當讀寫 I/O 遠慢於 CPU 運算時，會發生 IOWAIT







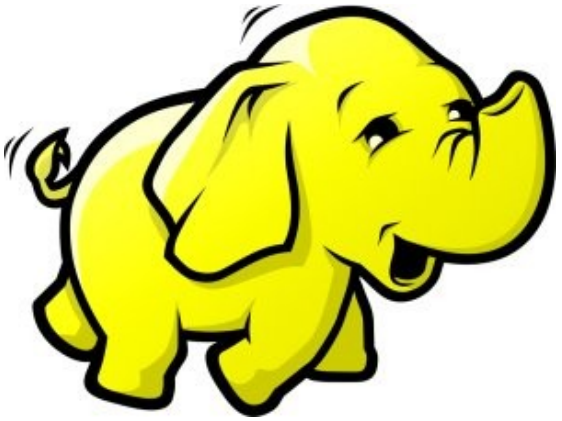


程式執行與狀態監控形成回饋控制（Feedback Control）

軟體即服務：網頁服務技術

Web 2.0, Distributed Databases and NoSQL

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



顯示晶片

處理器

南北橋

伺服器

準系統

主機板

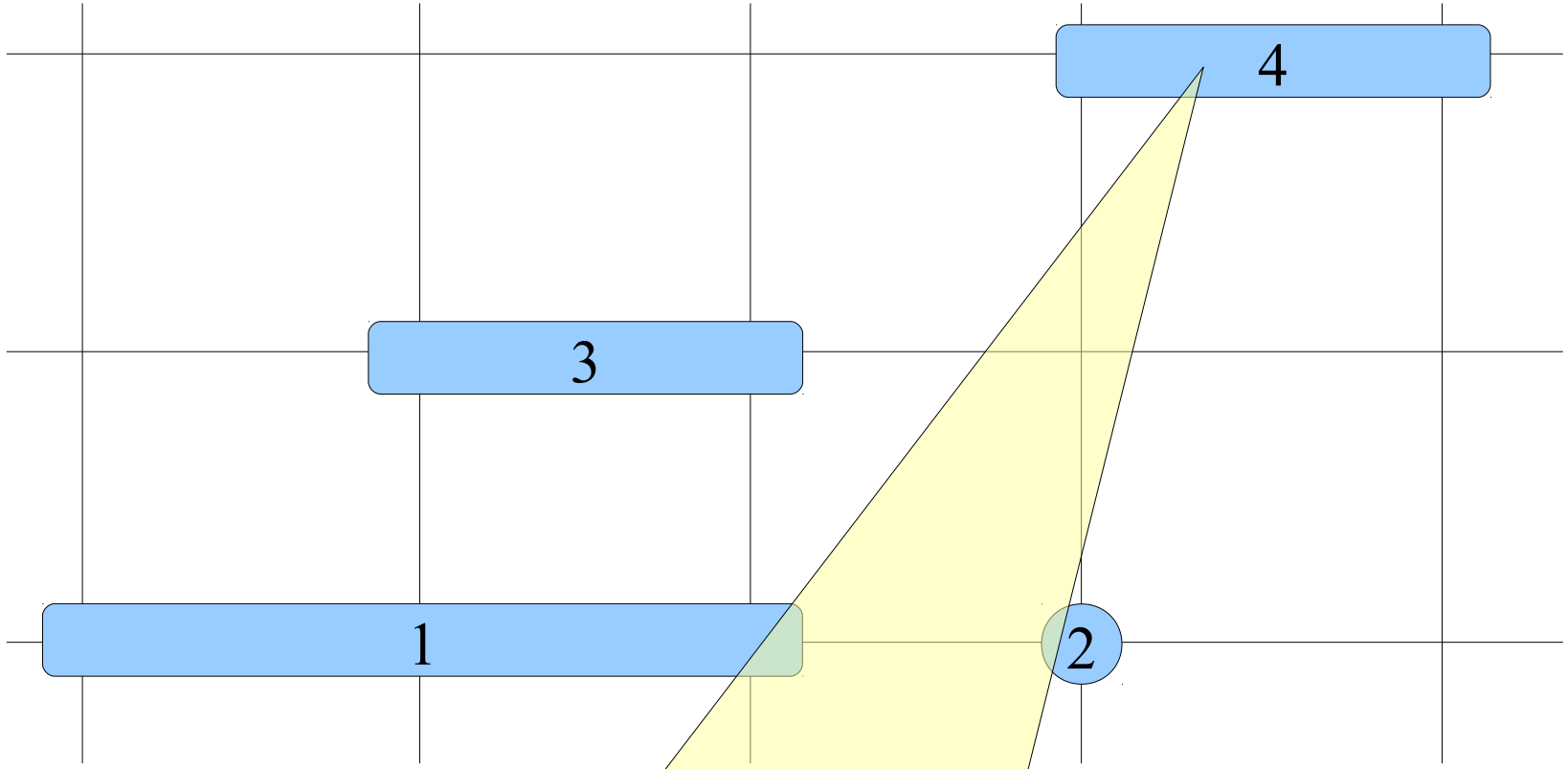
手　機

物聯網

Web 2.0
網頁服務

Big Data
資料分析

Virtualization
虛擬化技術

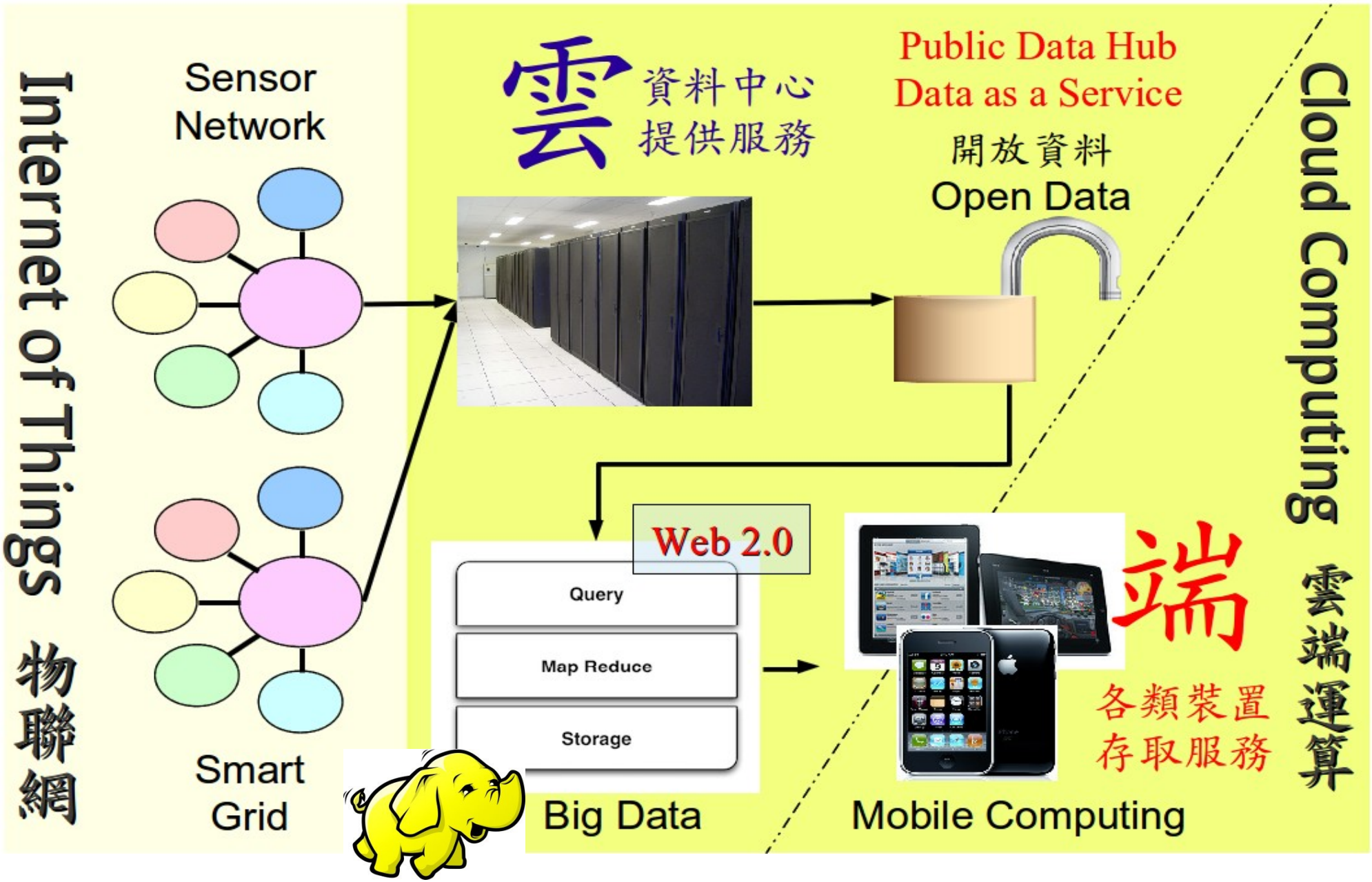


趨勢 (4) 物聯網會是雲端、 Big Data 的上游

建議 (4) 提供客戶導入物聯網

行動 (4) BSP 加入 M2M 相關技術

Life of Big Data 蒐、存、取、析、用



New IT Architecture toward Cloud Computing !!
用雲掌握資料，加以分析，形成智能給端用

雲

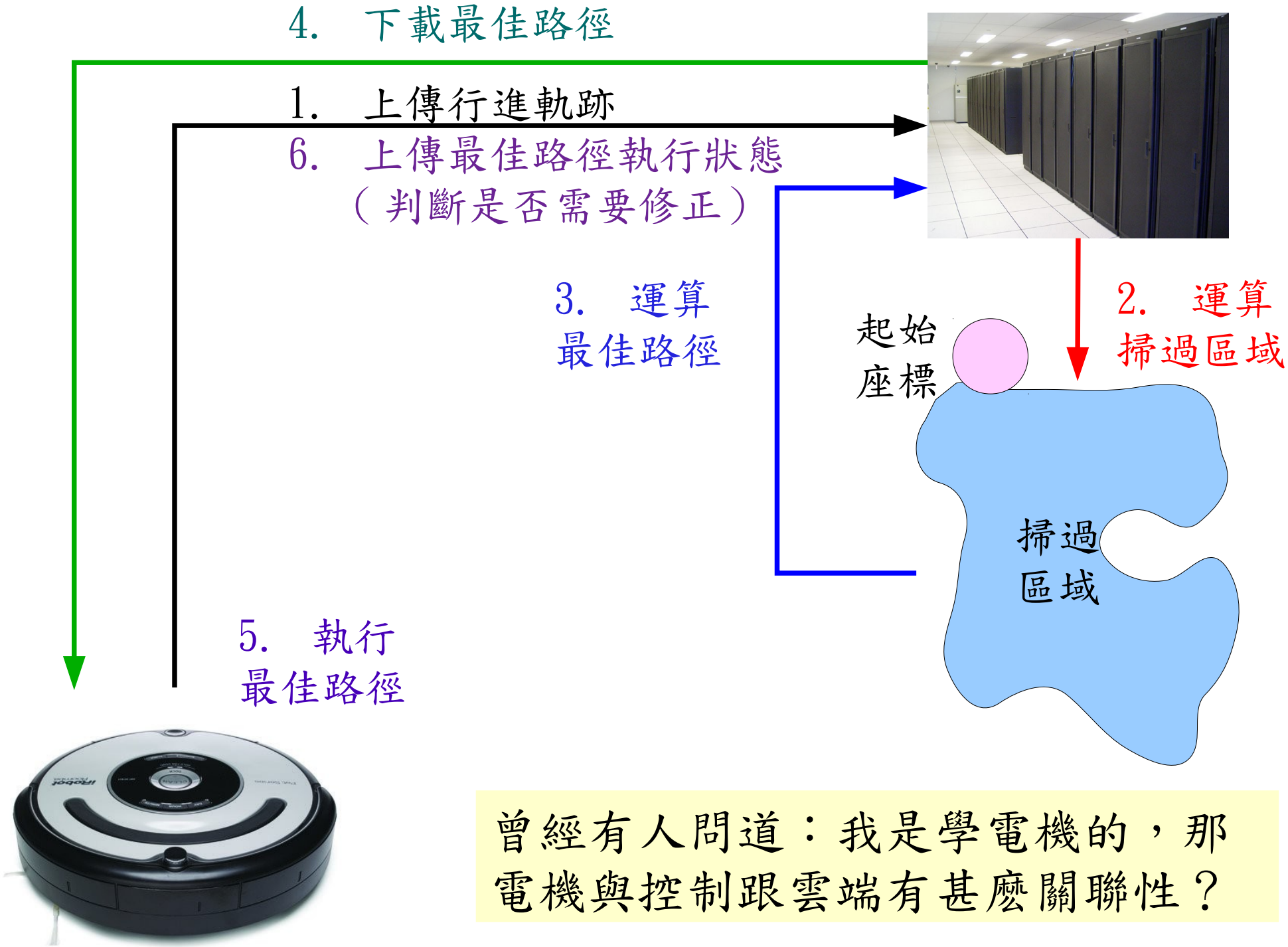
資料中心
提供服務

雲端設計新思維：端的智能來自於雲的服務

Devices share the wisdom of Cloud

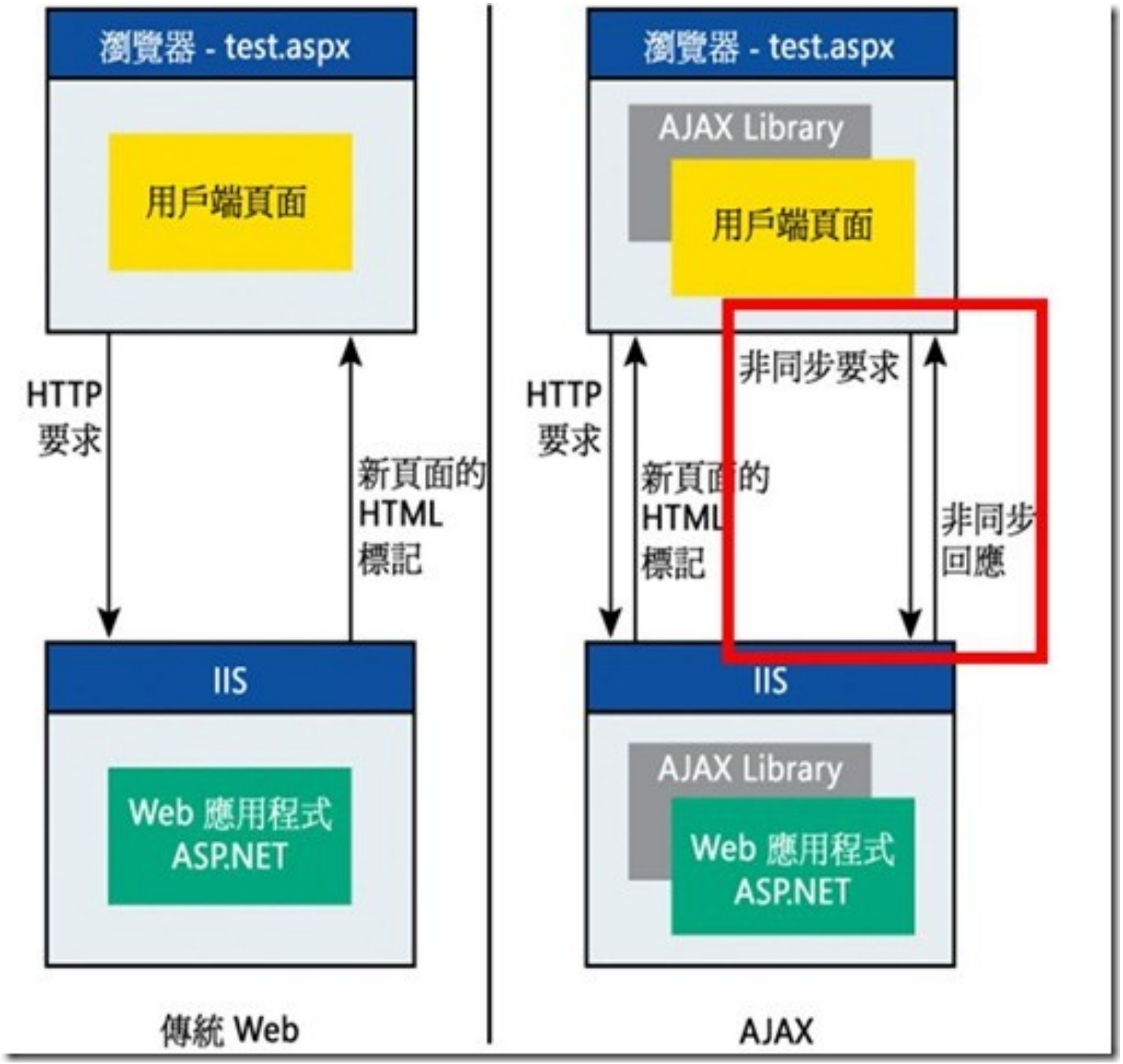
端

各類裝置
存取服務

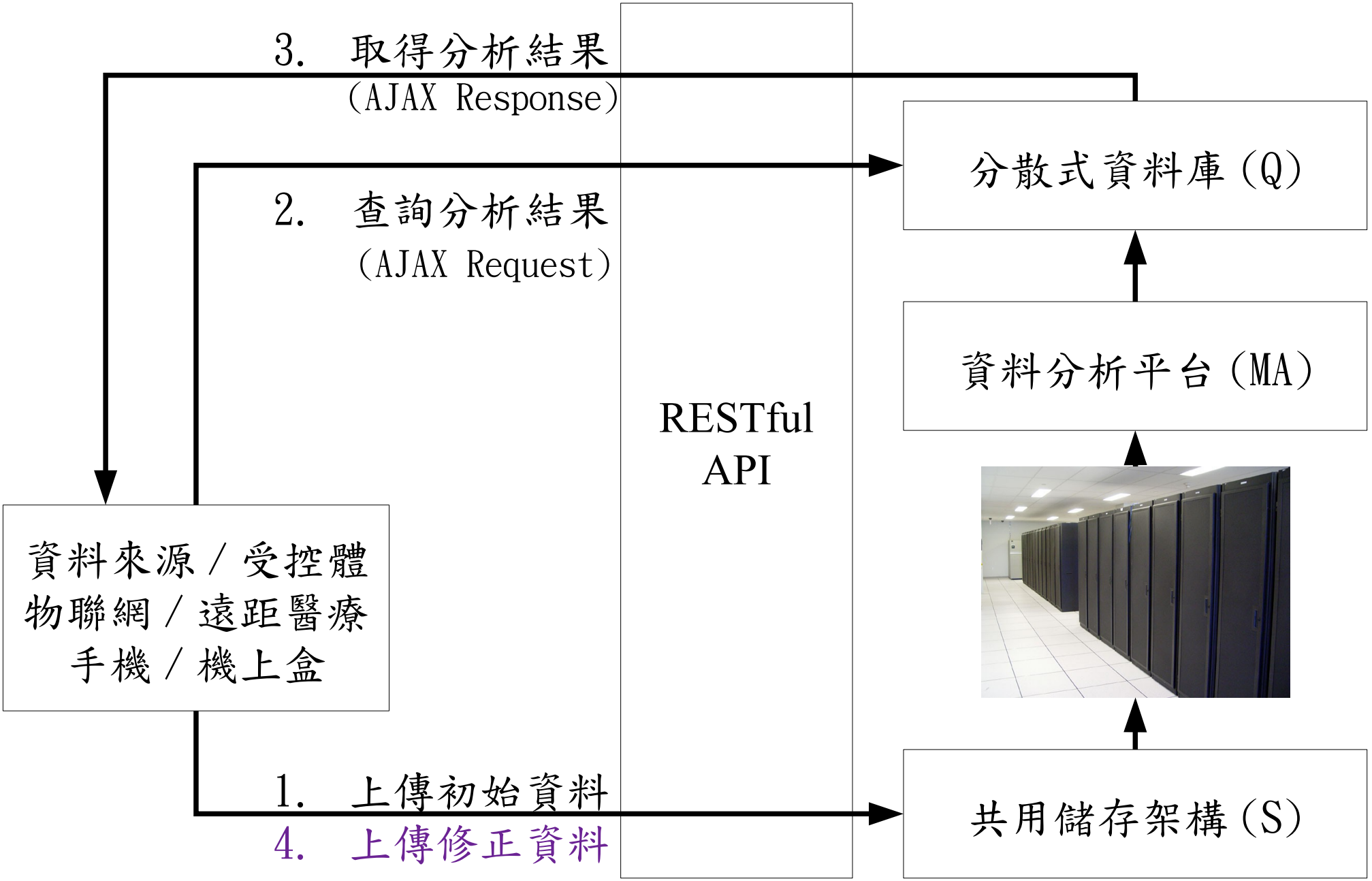


曾經有人問道：我是學電機的，那電機與控制跟雲端有甚麼關聯性？

Web 1.0 vs Web 2.0 非同步回應的資訊架構



Common Architecture 通用架構



雲端商業模式及三大關鍵技術

雲端運算與威盛產品線之關聯

架構即服務：虛擬化技術

平台即服務：資料分析技術

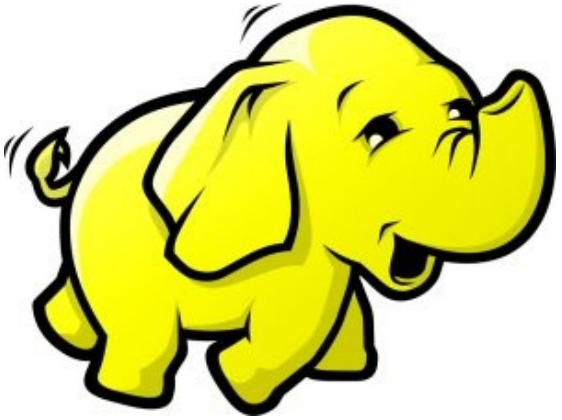
軟體即服務：網頁服務技術

行動 (1) 評估 Open Compute Project, I/O 虛擬化
行動 (2) 評估導入嵌入式虛擬化技術！
行動 (3) 從南北橋晶片下手，設計具 I/O 匹配特性的主機板
行動 (4) BSP 加入 M2M 相關技術

Questions?

Slides - http://trac.nchc.org.tw/cloud

Jazz Wang

Yao-Tsung Wang

jazz@nchc.org.tw