

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>



淺談雲端運算的新趨勢 及其對政府部門之影響

The trend of Cloud Computing and its impact to public sectors

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



Powered by DRBL

淺談雲端運算的定義與驅動力

Part 1 : Overview of Cloud Computing

雲端運算的三大關鍵技術

Part 2 : Overview of Cloud Computing Core Technologies

深入解析雲端虛擬化技術

Part 2-1 : Deep Dive into Virtualization Technologies

深入解析大量資料分析技術

Part 2-2 : Deep Dive into Data Science Technologies

雲端運算對政府部門之衝擊與因應對策

Part 3 : What is the Impacts and How should public sector adjust ?

安全：雲端、智慧電網、物聯網的共通問題

Part 4 : Security Issue of Cloud, Smart Grid and Internet of Things



淺談雲端運算的定義與驅動力

Part 1 : Overview of Cloud Computing

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



Powered by DRBL

WHAT



Source: <http://www.2010taipeiexpo.tw/ct.asp?xItem=17186&CtNode=5952&mp=3>



什麼是雲端運算啊？

What is Cloud Computing ?



雲端概念

雲端運算不是一項全新技術，而是一項概念。雲端的意義不在技術，而在商業模式的改變。

雲端概念

雲端基礎架構的相關IT建設，如伺服器、網路設施、電源供應器、散熱、儲存裝置等硬體產品，都是台灣科技業的強項。

基礎設施(IaaS)

雲端概念

在硬體設備的優勢基礎上，雲端平台與應用服務，提供台灣ICT產業一個轉型的新契機，台灣的創新能力，不落人後。

雲端平台(PaaS)

應用服務(SaaS)

<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



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...



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



Microsoft

Google

**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

Target Market

is **S.M.B.**

主要客戶為
中小企業

Hybrid
Cloud

以大型企業
為主要客戶

**Enterprise is
key market**

Community Cloud

社群雲端



私有雲端

Private Cloud

Academia 學術為主

3 Service Models of Cloud Computing

雲端運算的三種服務模式 (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



2 perspectives : Services vs Technologies

您想聽的是「雲端服務」還是「雲端技術」？

Google YouTube e W

amazon
web services™

雲端服務

Microsoft

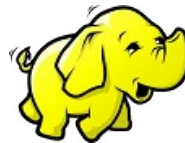
salesforce
SOFTWARE



KVM Xen



libvirt
VIRTUALIZATION API



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」？



雲

端

集中，大廠
Centerized, Enterprise

多元，中小廠
Diversify, SMB

1 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 !!

WHAT



花精靈-小球

WHEN



花精靈-小葵

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

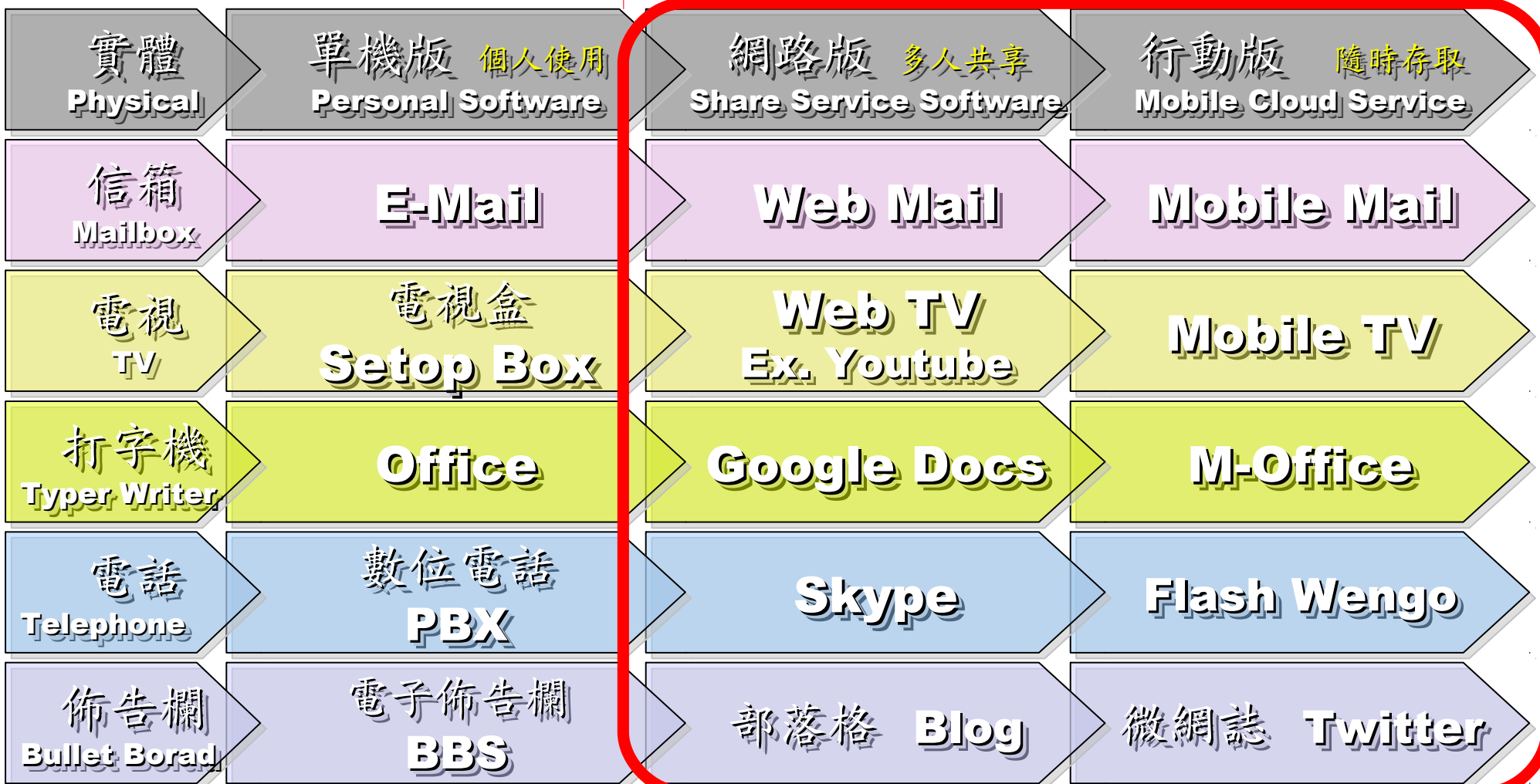
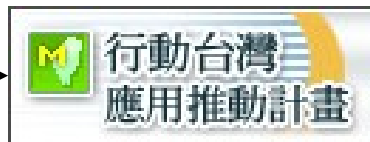
2006年8月24日

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



Evolution of Cloud Services

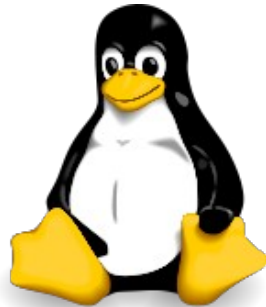
雲端服務只是軟體演化史的必然趨勢



Brief History of Computing

運算技術演進簡史

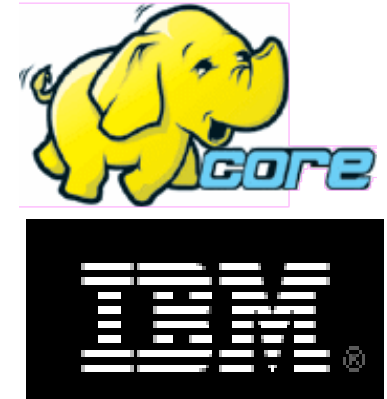
1991



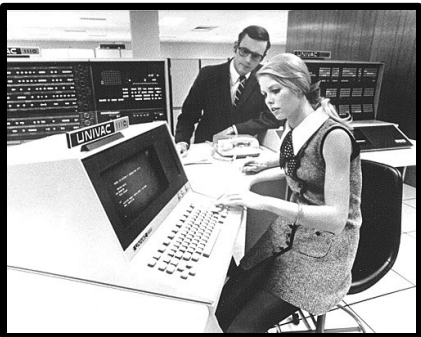
2002



2004



1960



1977



1993



2003



2006



Mainframe
Super
Computer

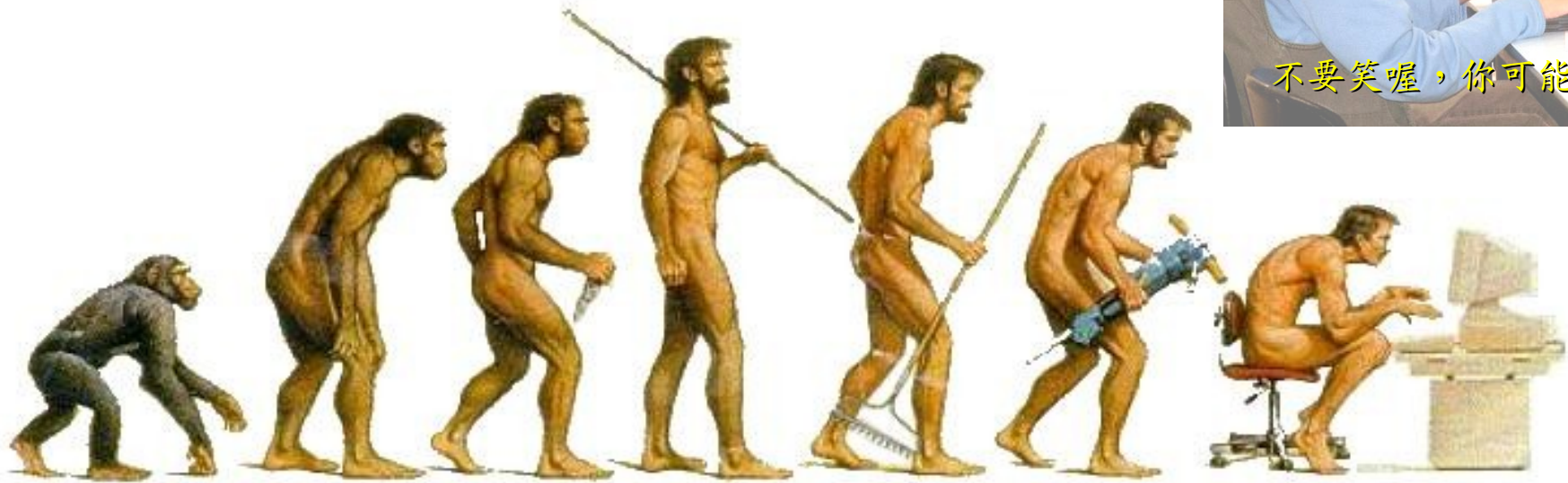
PC / Linux
Cluster
Parallel

Internet
Distributed
Computing

Virtual Org.
Grid
Computing

Data Explode
Cloud
Computing

Evolution



(OR is it?)

What can we learn from the past ?!

在這漫長的演化中，我們到底學到些什麼？！

WHAT



花精靈-小球

WHEN



花精靈-小葵

WHY



花精靈-小巒

Source: <http://www.2010taipeiexpo.tw/ct.asp?xItem=17186&CtNode=5952&mp=3>

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！

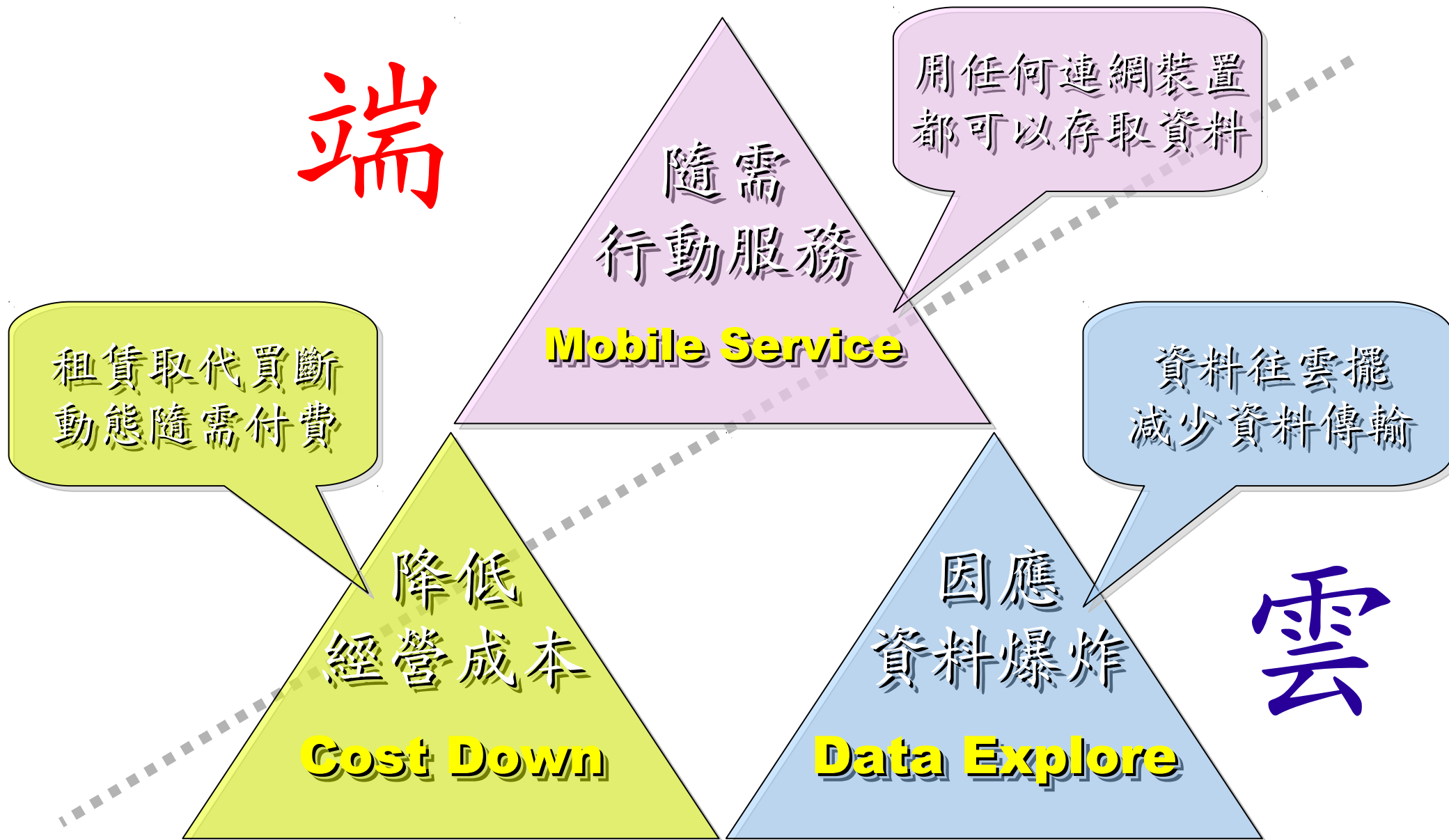
Answer #3: Total Cost of Ownership 總擁有成本

Cost Down is the Key Drive !!

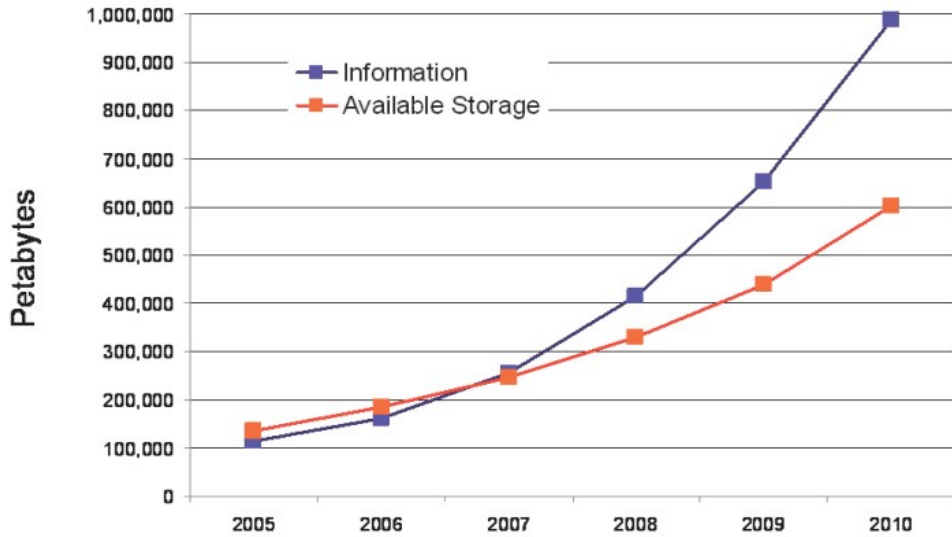
降低營運成本才是企業導入雲端運算的關鍵考量！！

Key Driving Forces of Cloud Computing

雲端運算的關鍵驅動力



Information Versus Available Storage



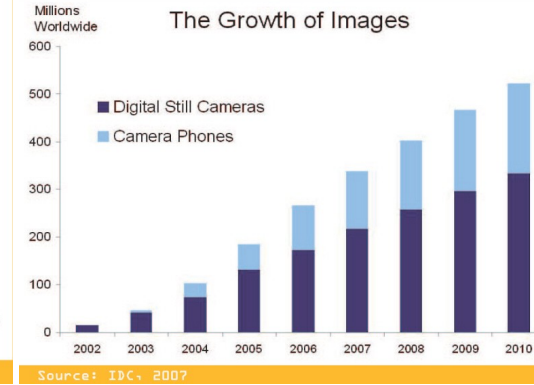
Source: IDC, 2007

2007 Data Explore

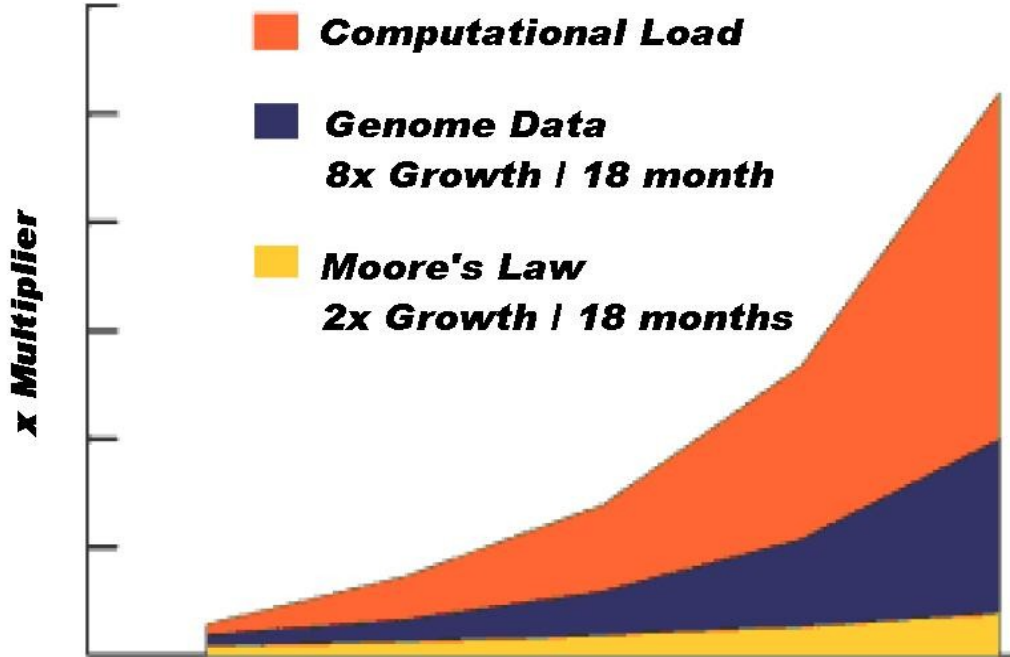
Top 1 : Human Genomics - 7000 PB / Year
Top 2 : Digital Photos - 1000 PB+ / Year
Top 3 : E-mail (no Spam) - 300 PB+ / Year



Source: IDC, 2007



Source: IDC, 2007



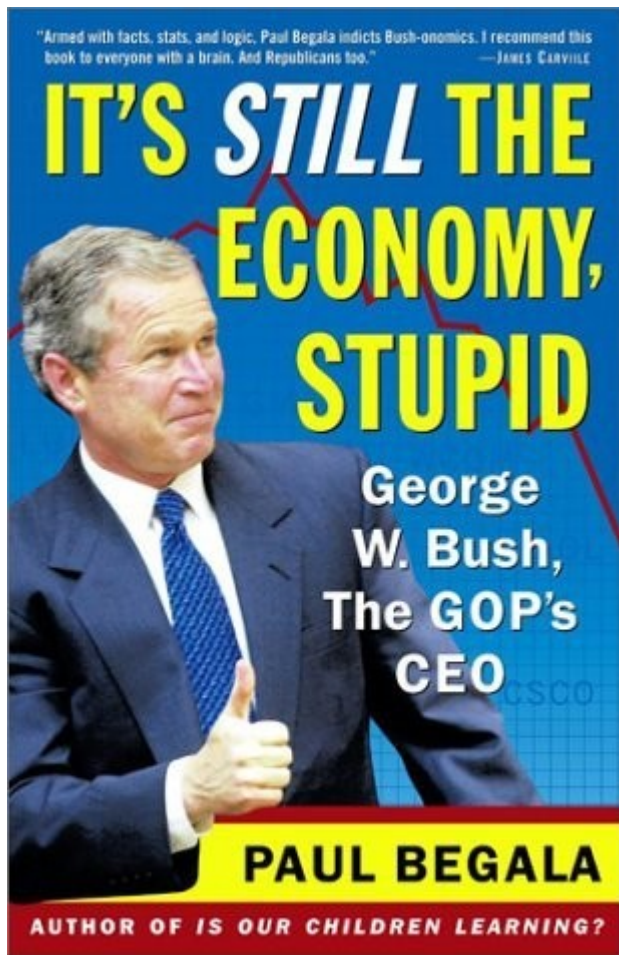
Particle Physics Large Hadron Collider (15PB)	Human Genomics (7000PB) 1GB / person 200PB+ captured 200% CAGR	World Wide Web (~1PB)	Wikipedia (10GB) 100% CAGR
Annual Email Traffic, no spam (300PB+)	Internet Archive (1PB+)	Estimated On-line RAM in Google (8PB)	Personal Digital Photos (1000PB+) 100% CAGR
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)			

Phillip B. Gibbons, Data-Intensive Computing Symposium

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

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

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

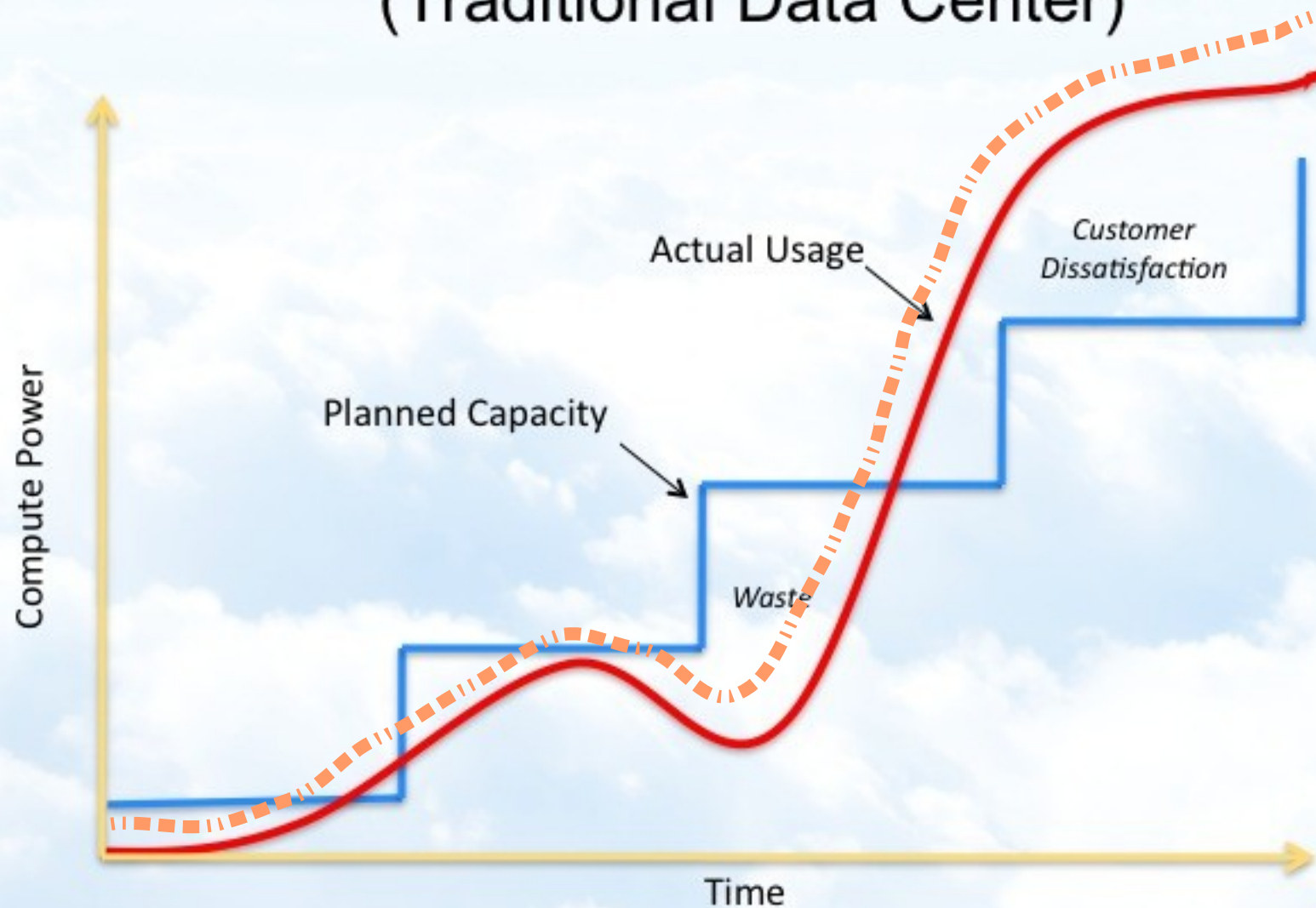
雲端時代，谷歌會說：「笨蛋！重點在資料」

(**"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

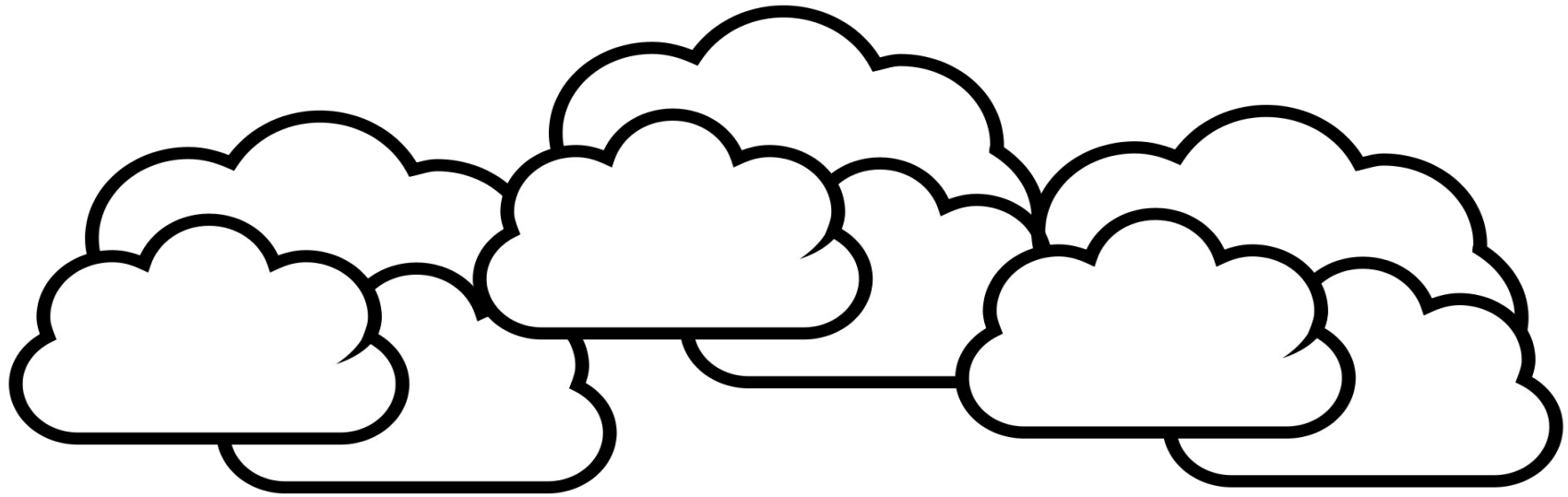
Capacity vs. Usage (Traditional Data Center)



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

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



花精靈-小球

WHEN



花精靈-小葵

WHY



花精靈-小鬱

WHO



花精靈-百兒

Source: <http://www.2010taipeiexpo.tw/ct.asp?xItem=17186&CtNode=5952&mp=3>



**Flying to the Cloud ...
or
Falling to the Ground ...**

Source: http://media.photobucket.com/image/falling%20ground/preeto_f10/falling.jpg

該使用別人打造的雲端，還是自己打造專屬雲端呢？

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

雲端服務參考模型
Reference Model

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



- 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)

Support

AWS Premium Support

Payment / Billing

Amazon DevPay

Messaging

Simple Queue / Notification Service

Web Traffic

Alexa Web Info / Top Sites

Content Delivery

Amazon CloudFront

較外顯的基本服務

較內隱的流程細節

- 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

參考來源：<http://code.google.com/intl/zh-TW/appengine/>
<http://code.google.com/intl/zh-TW/appengine/docs/billing.html>





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

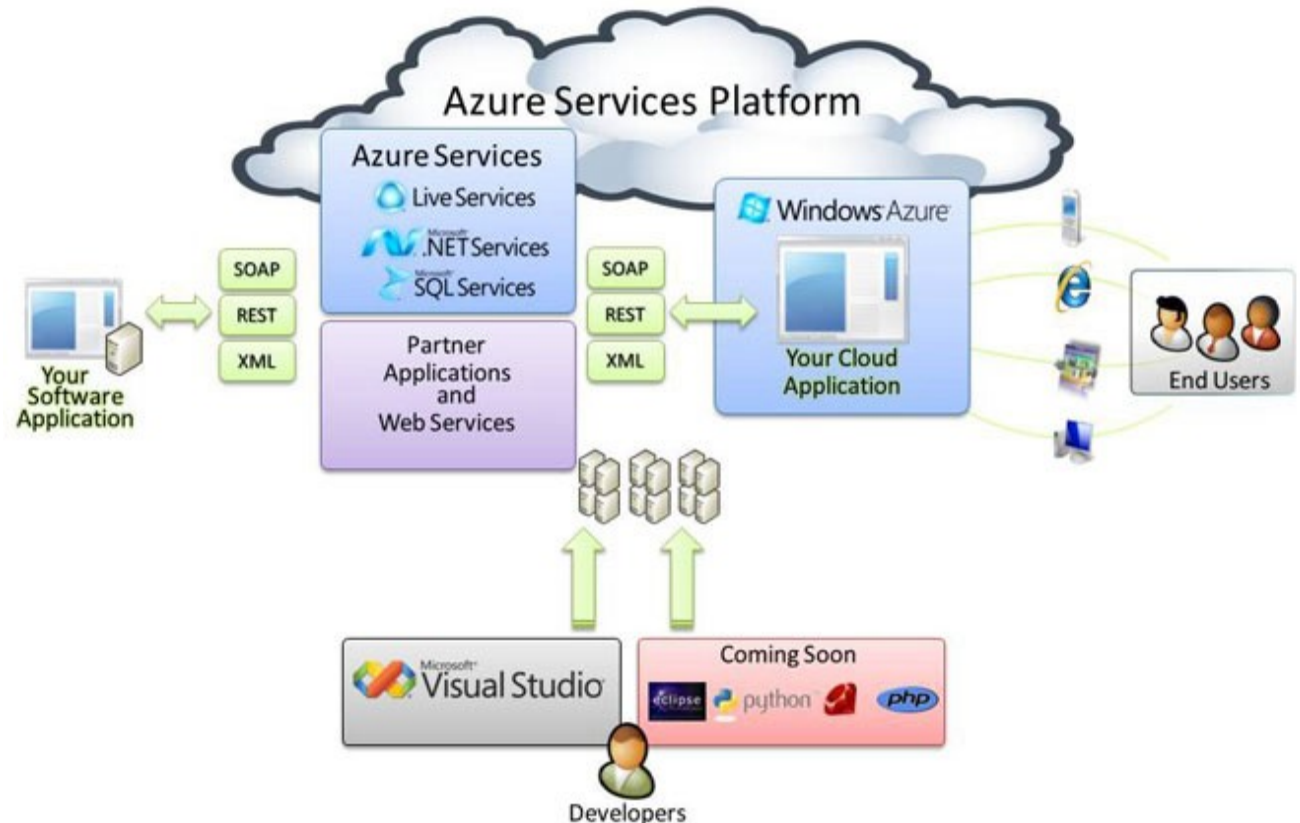


Admin / 管理後台

- **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！

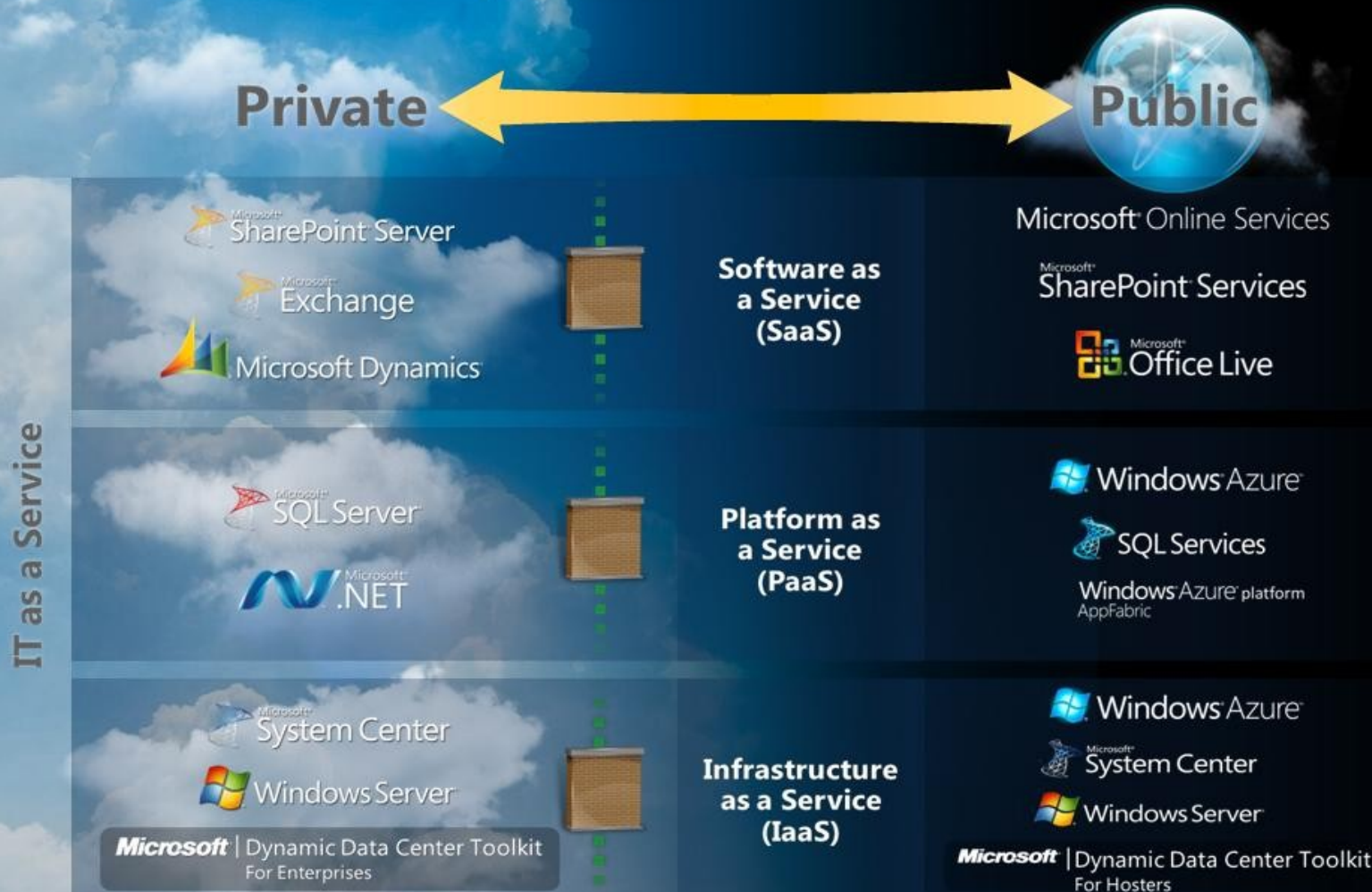
- Microsoft Azure 是一套雲端服務作業系統。
- 作為 Azure 服務平台的開發、服務代管及服務管理環境。
- 服務種類：
 - .Net services
 - SQL services
 - Live services



XaaS Key Player :

Microsoft 微軟

Microsoft Cloud Computing 全貌



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

WHAT



花精靈-小球

WHEN



花精靈-小葵

HOW



花精靈-蘭兒

WHY



花精靈-小鬱

WHO



花精靈-百兒

How can we build our Private Cloud ??

那我們如何打造私有雲端呢 ??

Public Cloud

公用雲端



Target Market

is **S.M.B.**

主要客戶為
中小企業

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

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

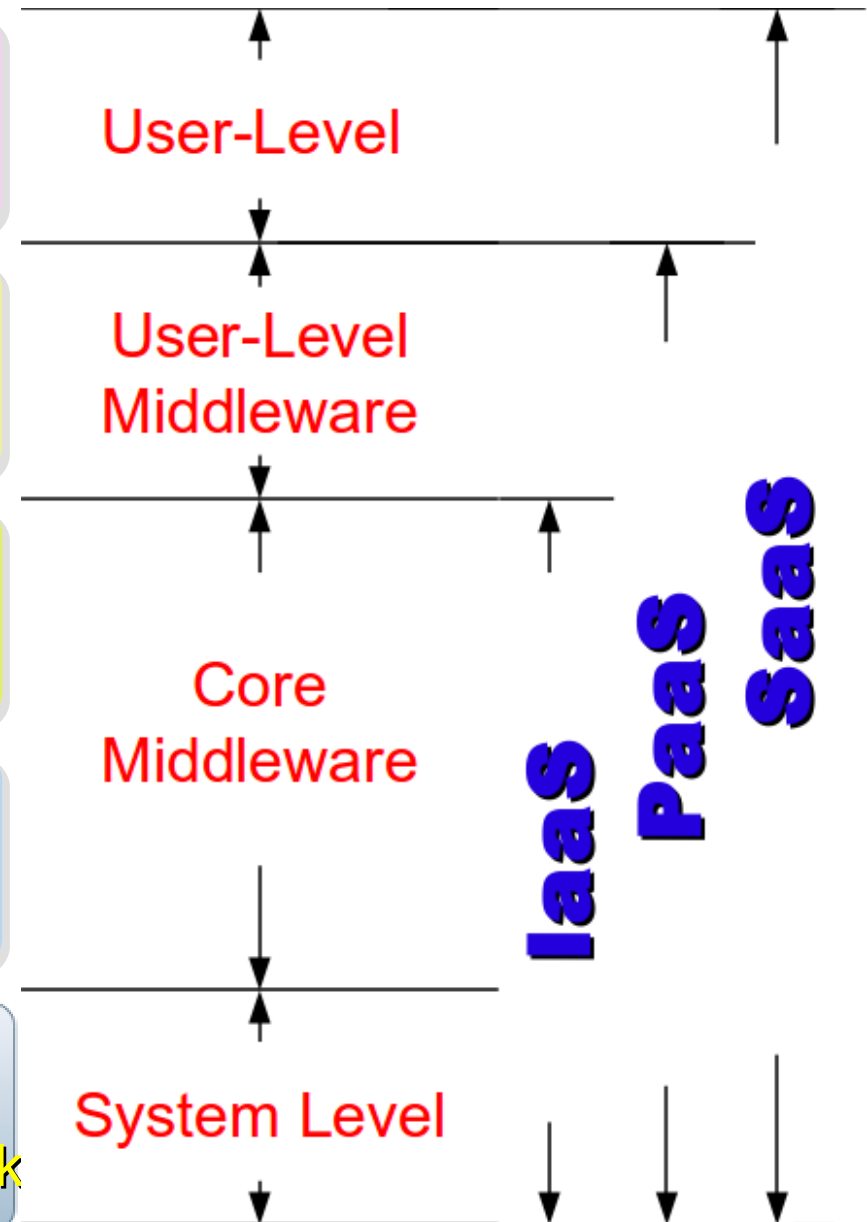
Qos Negotiation, Admission Control, Pricing, SLA Management, Metering....

虛擬化 Virtualization

VM, VM management and Deployment

硬體設施 Hardware

Infrastructure: Computer, Storage, Network



Open Source to build Private Cloud

建構私有雲端的自由軟體

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