# 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爲主
  - 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

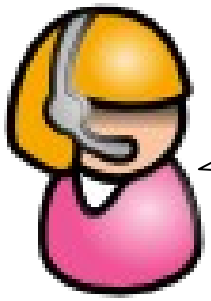
Powered by DRBL

**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...**

# 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

私有雲端
Private Cloud

Community Cloud
社群雲端

Academia **學術**爲主

# 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 R&D directions : Cloud or Device
# 兩大研究方向：你該選「雲」還是「端」？

集中，大廠
Centerized ,
Enterprise

端

symbian
OS

多元，中小廠
Diversify ,
SMB

# 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**

**Key spirit of Cloud ~**

形成服務才是重點！！

Everything as a Service !!

**Cloud Computing =~ Network Computing**

雲端運算 =~ 網路運算

# Everything as a Service 哈米鬼都是一種服務

- AaaS Architecture as a Service
- BaaS Business as a Service
- CaaS Computing as a Service
- DaaS Data as a Service
- DBaaS Database as a Service
- EaaS Ethernet as a Service
- FaaS Frameworks as a Service
- GaaS Globalization or Governance as a Service
- HaaS Hardware as a Service
- IMaaS Information as a Service
- **IaaS Infrastructure or Integration as a Service**
- IDaaS Identity as a Service
- LaaS Lending as a Service
- MaaS Mashups as a Service
- OaaS Organization or Operations as a Service
- **SaaS Software or Storage as a Service**
- **PaaS Platform as a Service**
- TaaS Technology or Testing as a Service
- VaaS Voice as a Service

**Customer-Oriented**

**客戶導向，服務至上**

**能把 AAA 做好就很強了**

**A**uthentication
**A**uthorization
**A**ccounting
**a**s
**a**
**S**ervice

引用自： https://www.ibm.com/developerworks/mydeveloperworks/blogs/sbose/entry/gathering_clouds_of_xaas

# Evolution of Cloud Services

## 雲端服務只是軟體演化史的必然趨勢

數位化 → 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

| 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 隨時存取 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 |

**When did the Cloud come ?!**

這朵雲幾時飄過來的?!

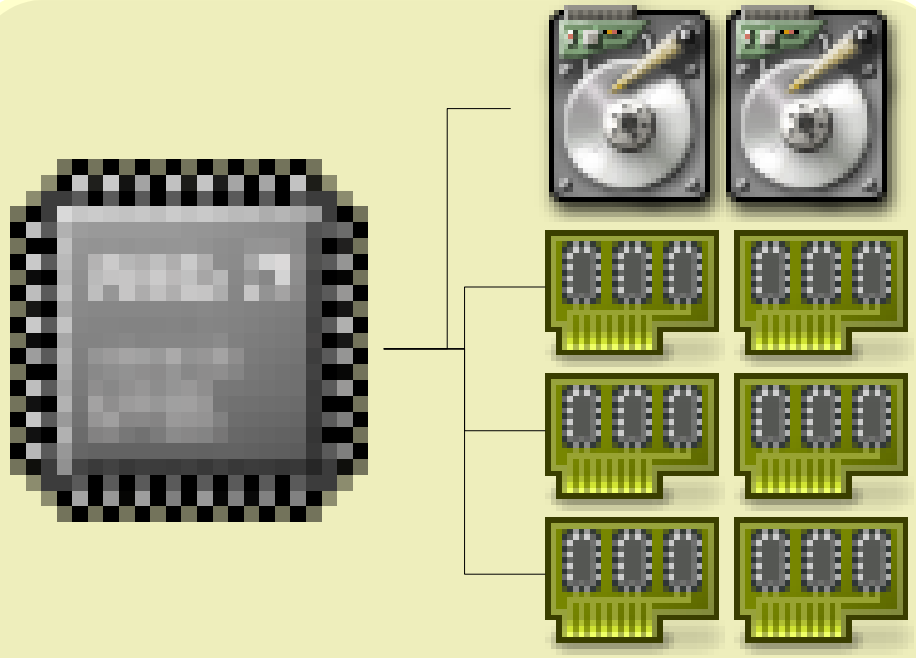
# Brief History of Computing (1/5)

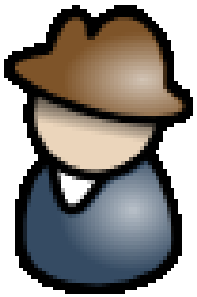
Source: http://pinedakrch.files.wordpress.com/2007/07/

**Mainframe**
**Super Computer**

1960 PDP-1
.
.
.
1965 PDP-7
.
.
.
1969 1st Unix

# Evolution of Computing Architecture (1/5)





**Multiple Users**

**Single CPU**

**Shared Memory**

**One Admin.**

**Single Super Computer**

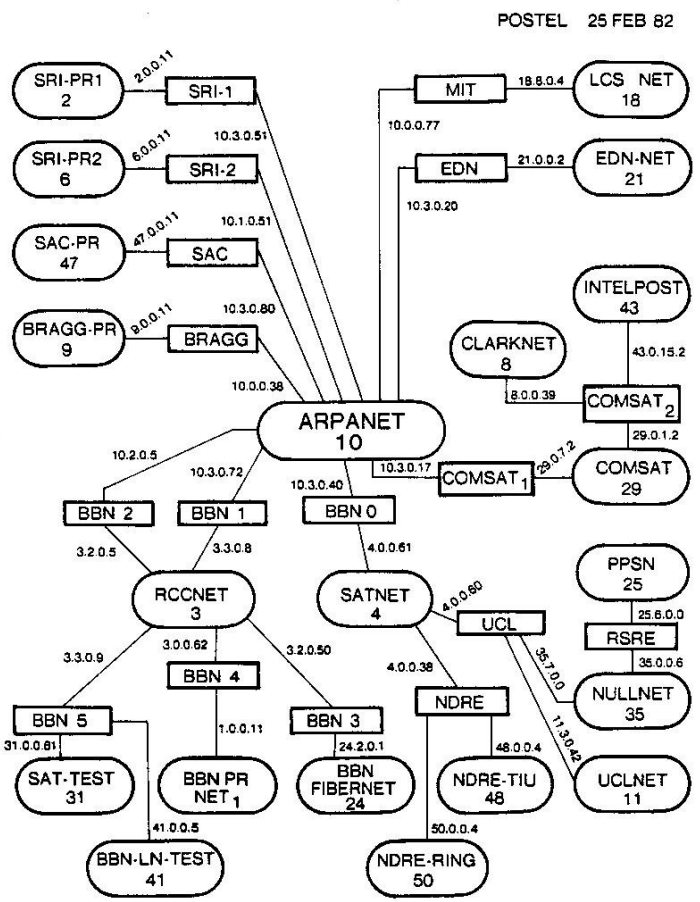
**Mainframe**
Super Computer

## 1977 Apple II

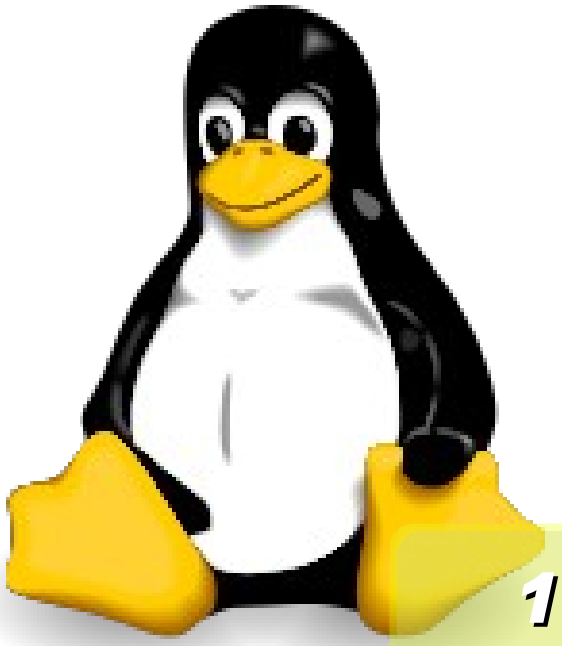
## 1981 IBM 1st PC 5150

# Back to Year 1970s ...

# 1982 TCP/IP




# 1983 GNU



# 1991 Linux

# Back to Year 1980s ...

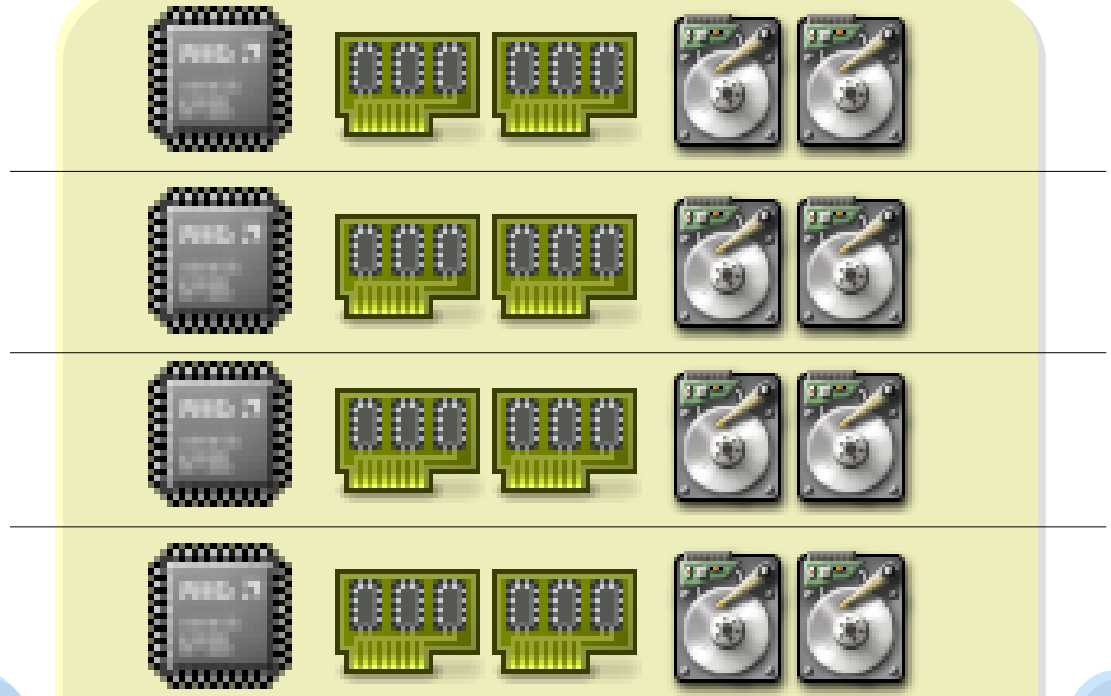
# Brief History of Computing (2/5)

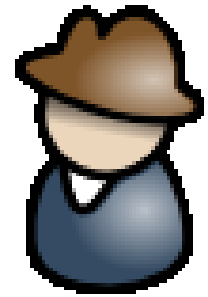
Source: http://www.nchc.org.tw

**Mainframe**
Super Computer

**PC / Linux**
Cluster Parallel

# Evolution of Computing Architecture (2/5)





**Multiple Users**

**Separate CPU**

**Separate Memory**

**One Admin.**

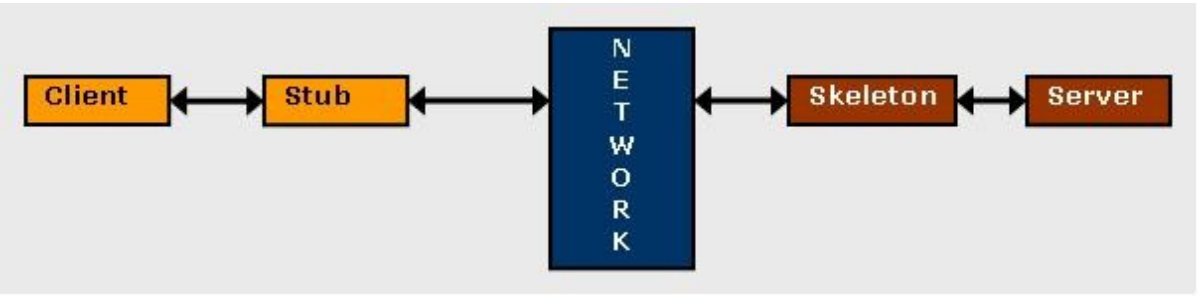
**Multiple PC in One Location**

...rame
...er
...uter

**PC / Linux**
Cluster
Parallel

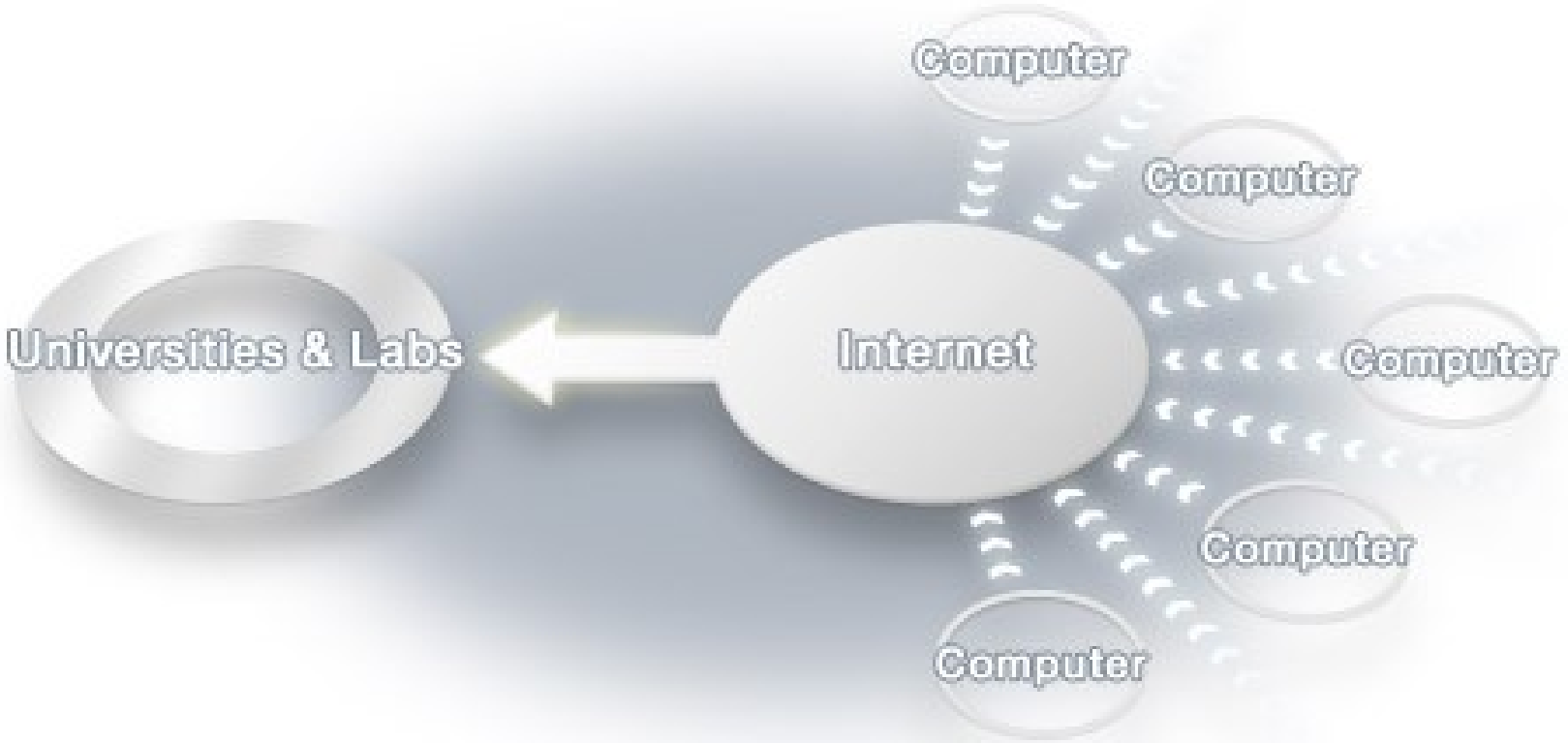
1990 World Wide Web
by CERN
…
…
1993 Web Browser
Mosaic by NCSA

1991 CORBA
…
Java RMI
Microsoft DCOM
…
Distributed Objects




# Back to Year 1990s …

# Brief History of Computing (3/5)




Source: http://www.scei.co.jp/folding/en/dc.html

**Mainframe**
Super Computer

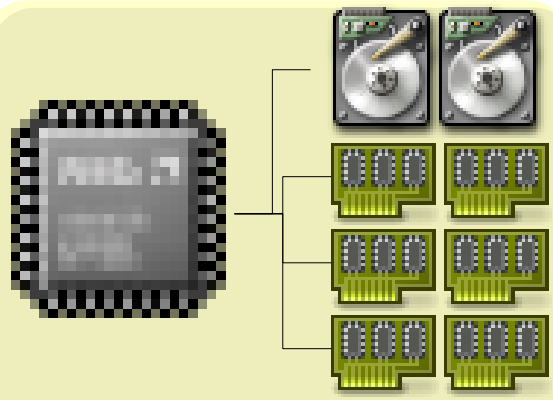
**PC / Linux**
Cluster Parallel

**Internet**
Distributed Computing

# Evolution of Computing Architecture (3/5)

Multiple Users

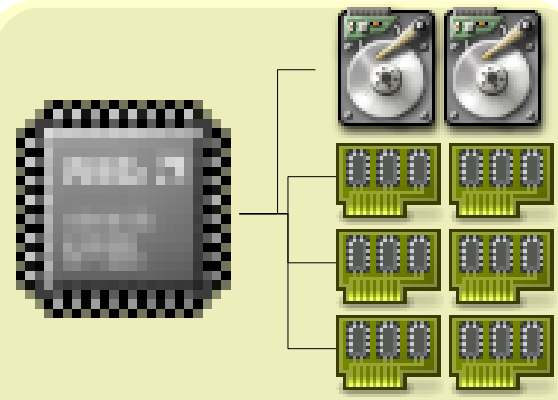
One Admin.



Single CPU

Shared Memory

Single Powerful Server



Single CPU

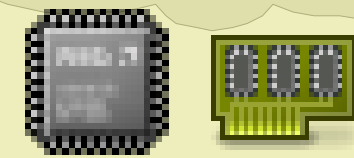
Shared Memory

Single Powerful Server

Multiple Users

One Admin.

Network



Single Broker

One Admin.

...inux
...ter
...llel

**Internet**
Distributed Computing

1997 Volunteer Computing

1999 SETI@HOME

2003 Globus Toolkit 2

2002 Berkley BOINC

2004 EGEE gLite

# Back to Year 2000s ...

# Brief History of Computing (4/5)

Source: http://gridcafe.web.cern.ch/gridcafe/whatisgrid/whatis.html

**Mainframe**
Super Computer

**PC / Linux**
Cluster Parallel

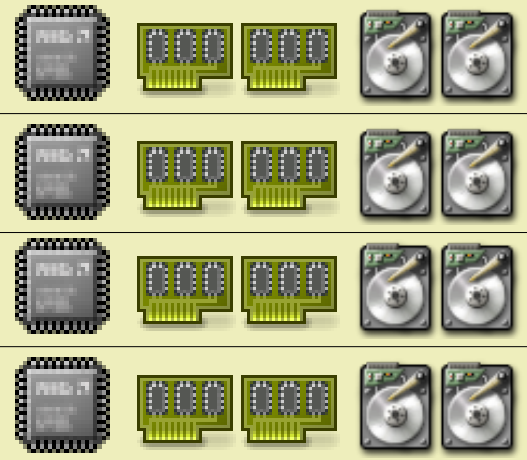
**Internet**
Distributed Computing

**Virtual Org.**
Grid Computing

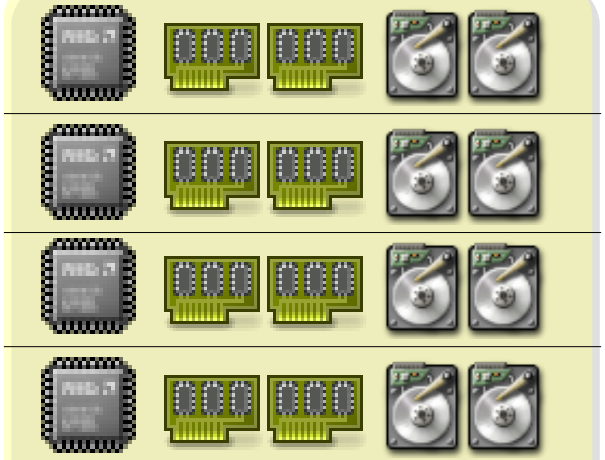
# Evolution of Computing Architecture (4/5)

Multiple Users

One Admin.



Multiple PC in one location



Multiple PC in other location

Multiple Users

One Admin.

Grid Middleware

Network

Virtual Organization

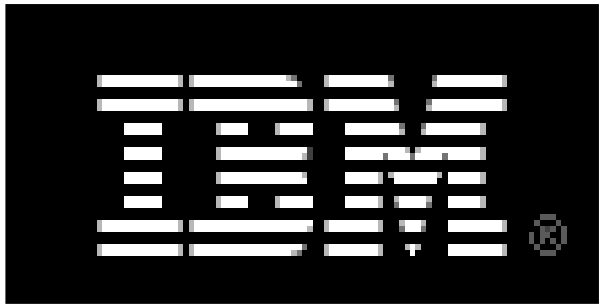
Heterogeneous

CyberInfrastructure

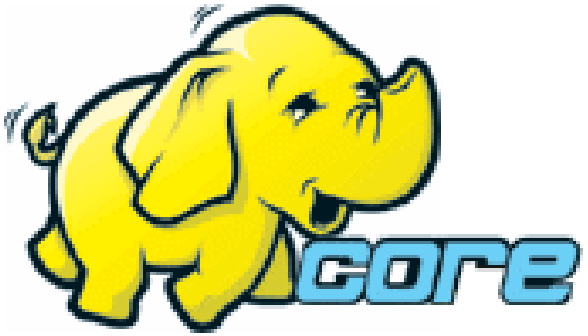
ternet
tributed
nputing

Virtual Org.
Grid
Computing

2001 Autonomic Computing
**IBM**




2006 Apache Hadoop

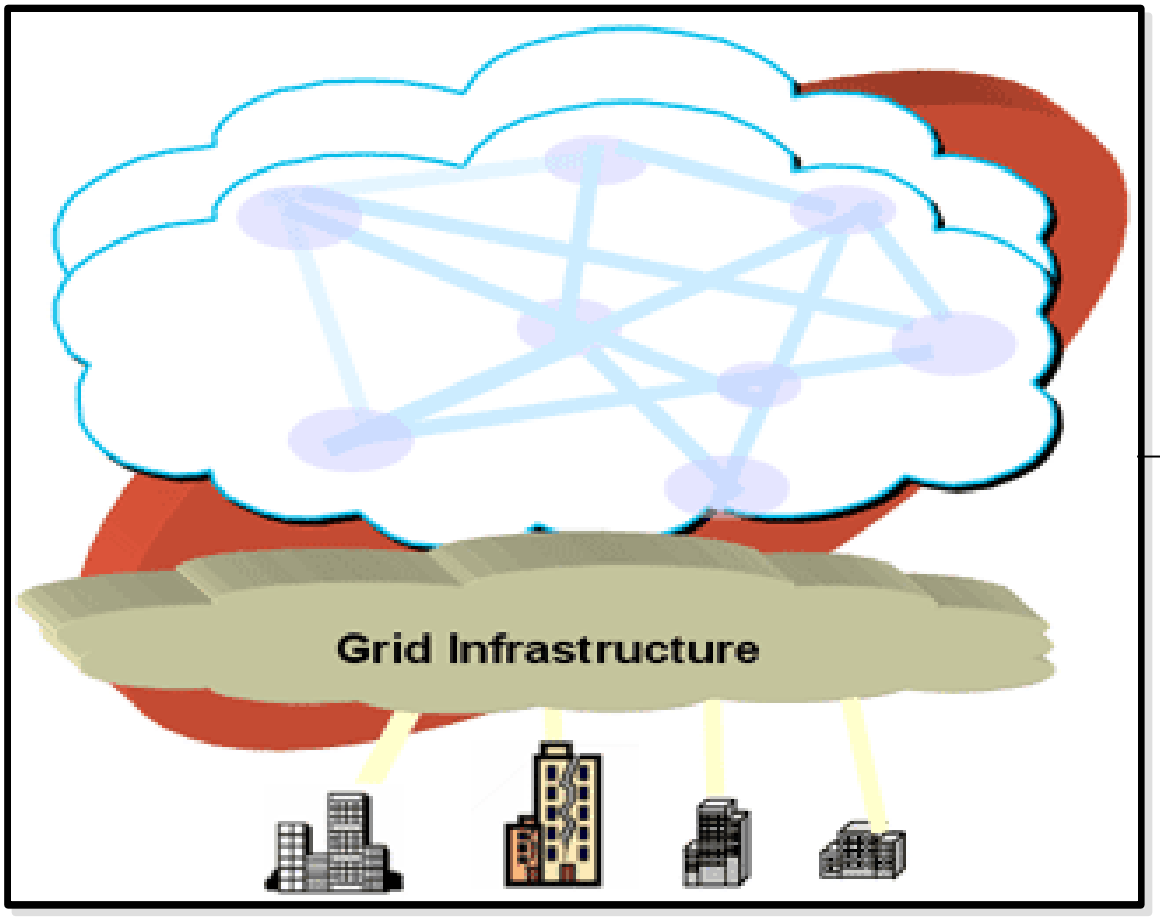



2005 Utility Computing
**Amazon EC2 / S3**

2007 Cloud Computing
**Google + IBM**

# Back to Year 2007 ...

# Brief History of Computing (5|5)




Source: http://mmdays.com/2008/02/14/cloud-computing/

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **nframe**<br>per<br>puter | **PC / Linux**<br>Cluster<br>Parallel | **Internet**<br>Distributed<br>Computing | **Virtual Org.**<br>Grid<br>Computing | **Data Explode**<br>Cloud<br>Computing |

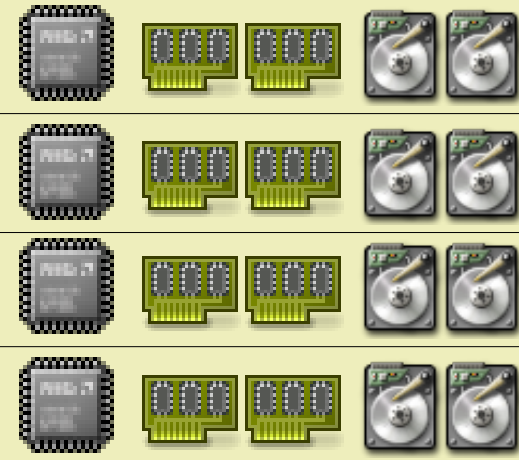
# Evolution of Computing Architecture (5/5)

Each User

||

Virtual Admin.

Access any time, any where with mobile device



Multiple PC in different locations

Multiple Admin.

**Virtual World**

**Physical World**

tual Org. Grid mputing

Data Explode Cloud Computing

## What is NEXT ?!

## Mobile Computing ?!

# 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**

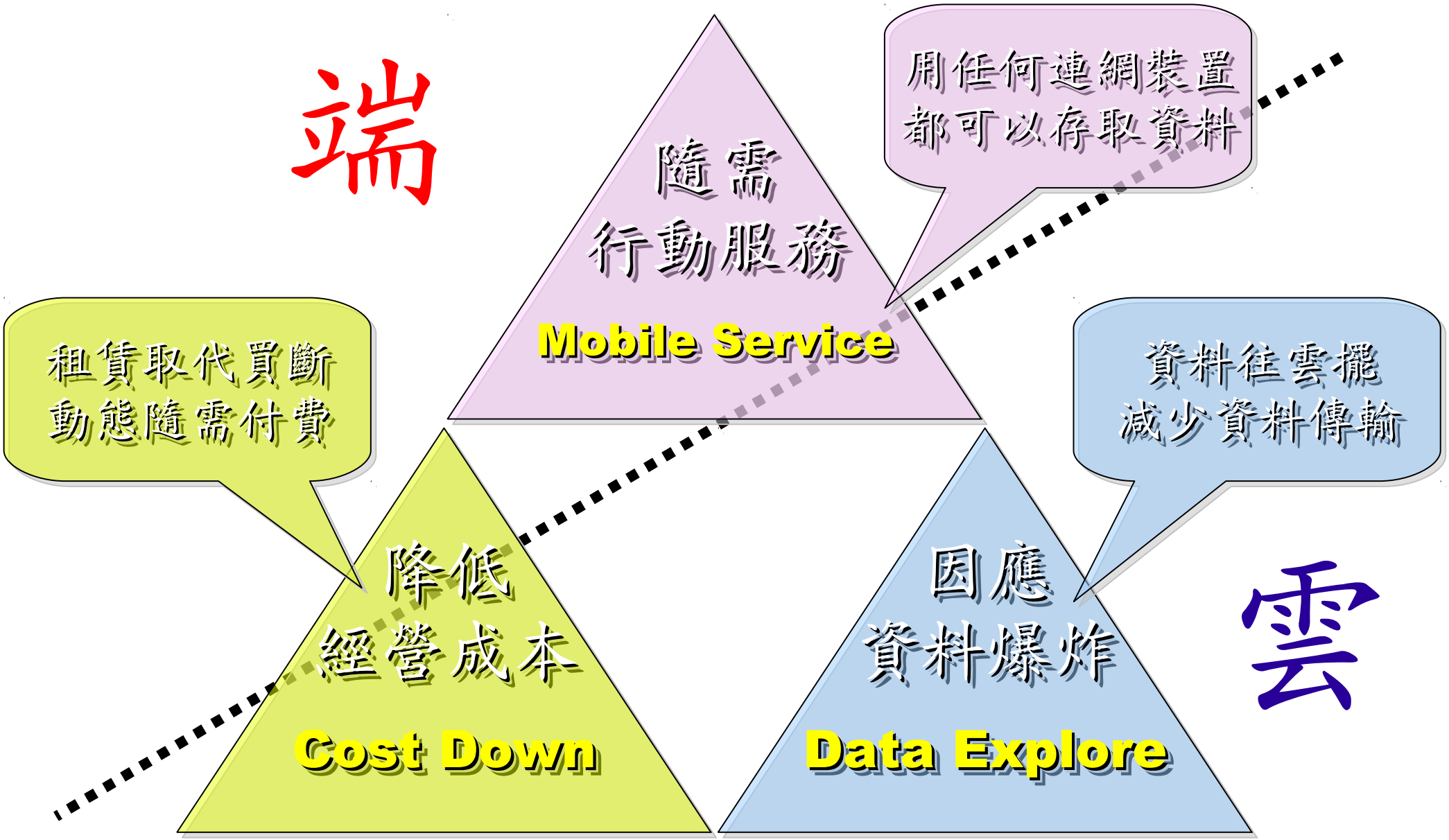
Google 執行長施密特（Eric Schmidt）於SES '06會議中首次使用「雲端運算（Cloud Computing）」來形容無所不在的網路服務

**2006 年 8 月 24 日**

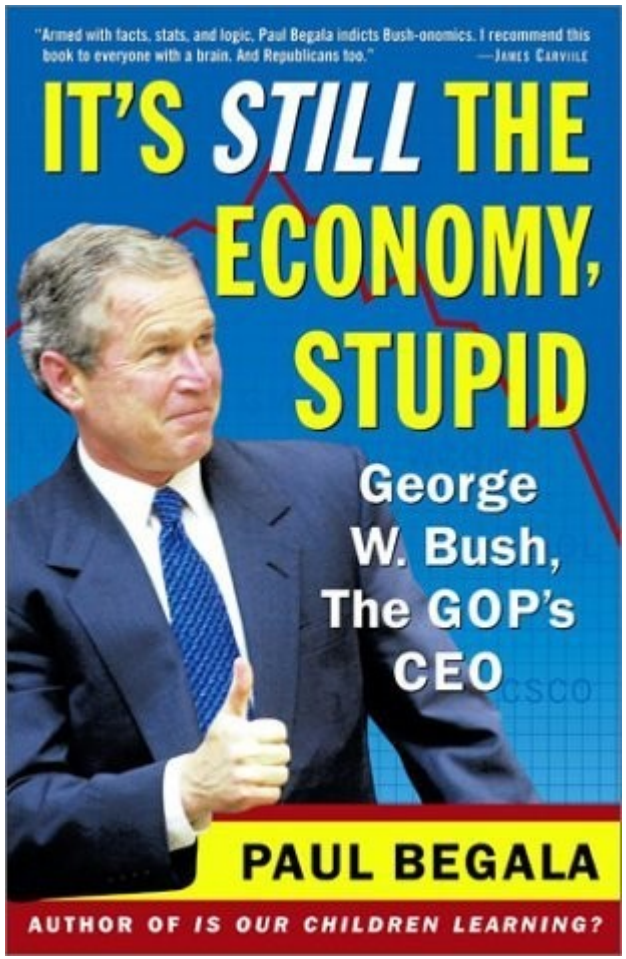
Amazon 以 Elastic Compute Cloud 命名其虛擬運算資源服務

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

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



# 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

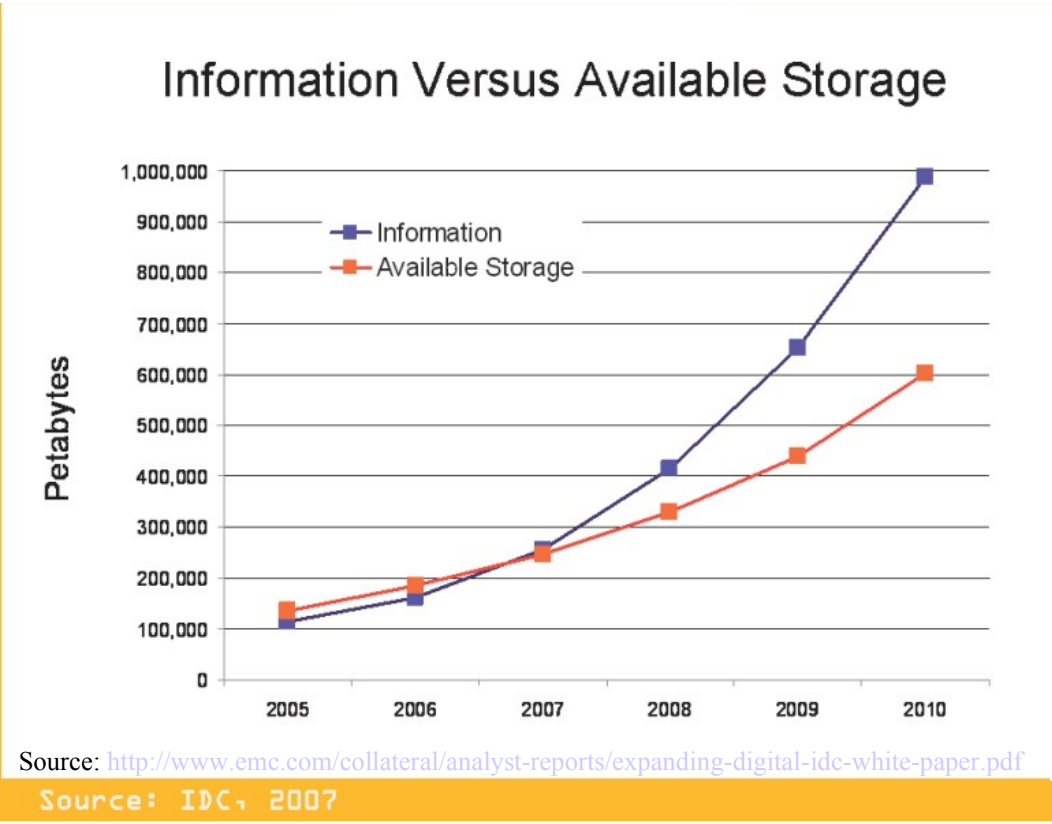
雲端時代，谷歌會說：「笨蛋！重點在資料」

（**"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？**

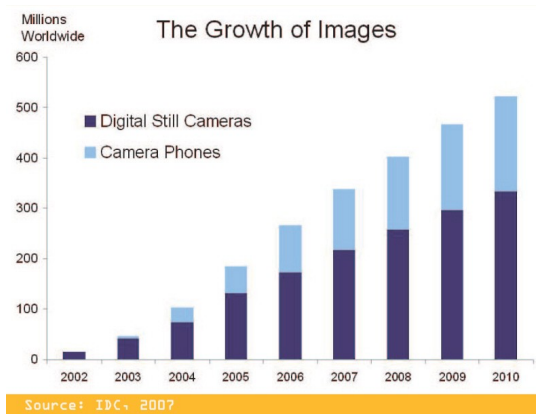
**- 2007** 年

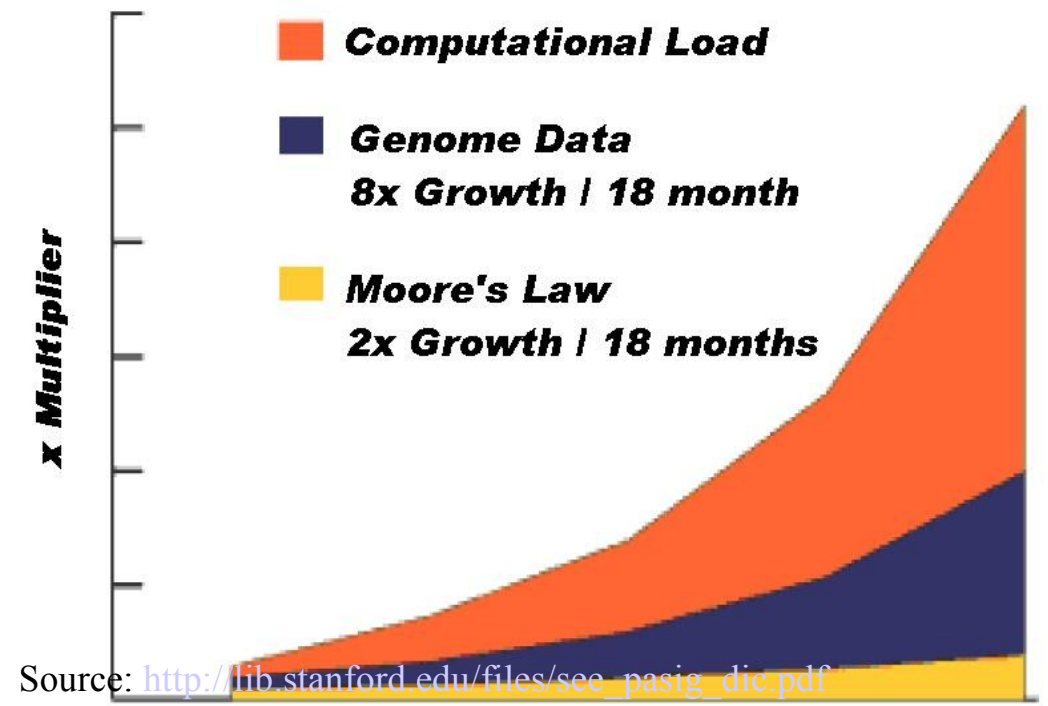



Source: http://www.emc.com/collateral/analyst-reports/expanding-digital-idc-white-paper.pdf

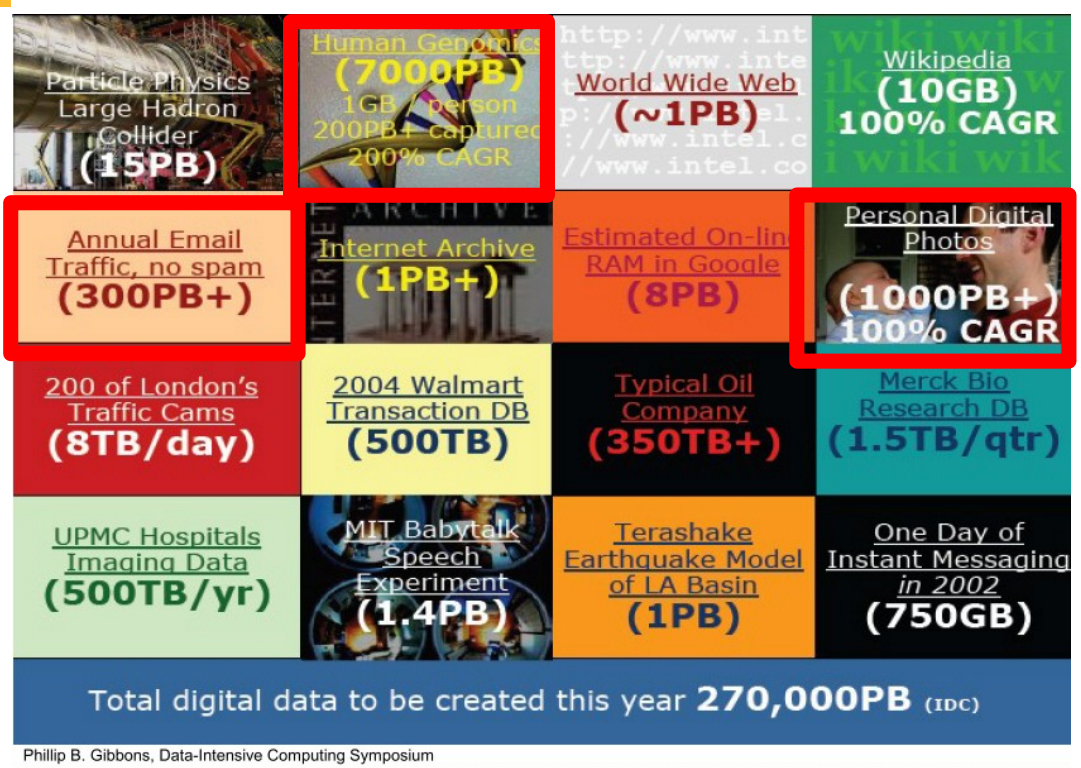
# 2007 Data Explore

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

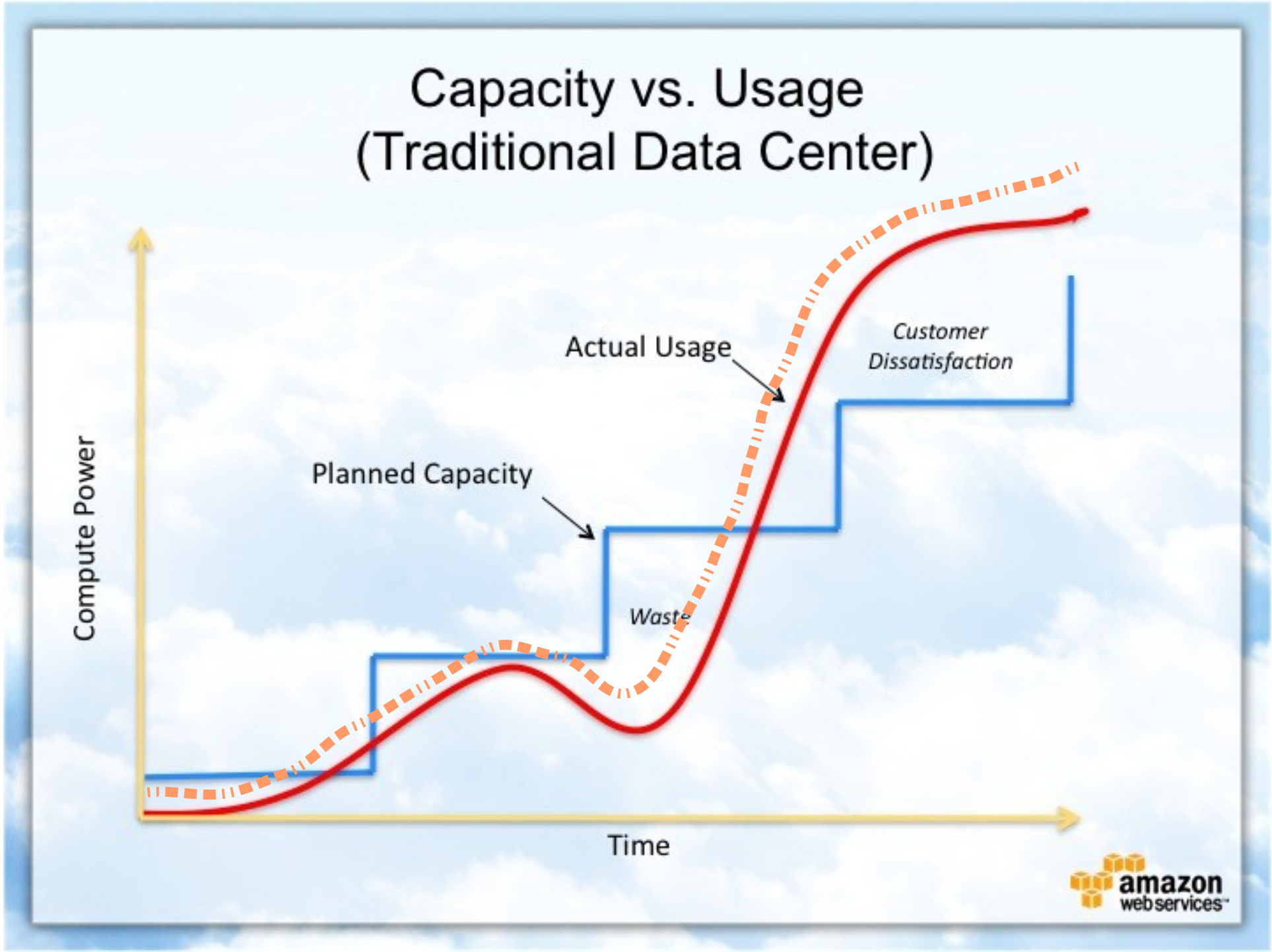



Source: http://lib.stanford.edu/files/see_pasig_dic.pdf




Phillip B. Gibbons, Data-Intensive Computing Symposium




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！**

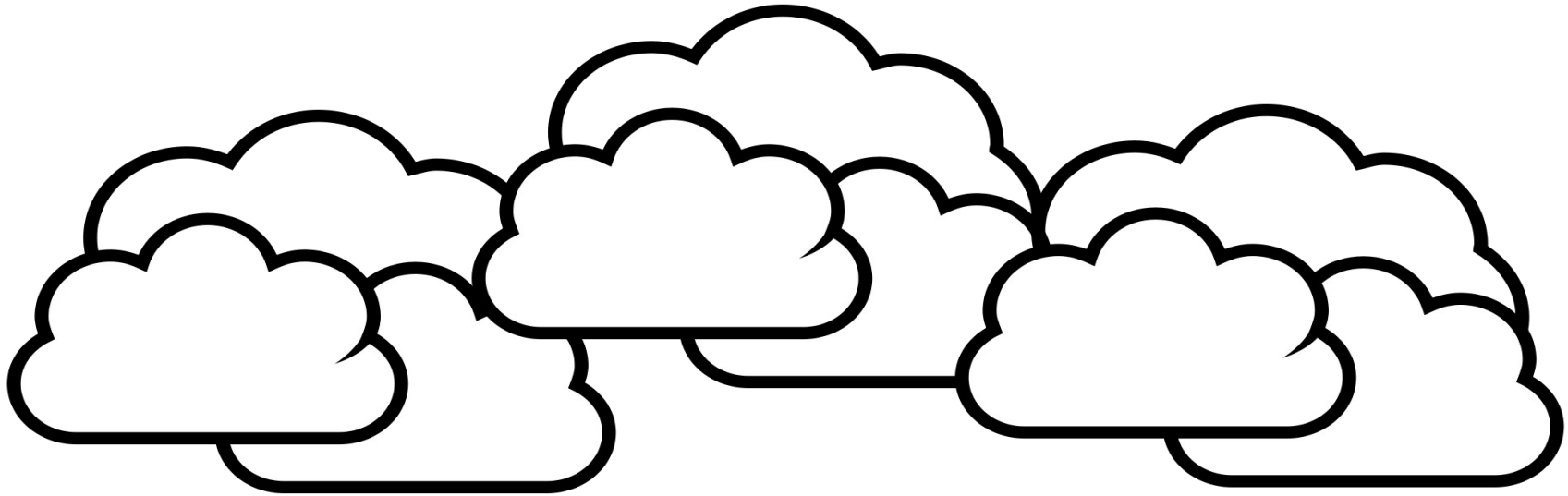
**Answer #3: Total Cost of Ownership** 總擁有成本

**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

# Trend #1: Data are moving to the Cloud
# 趨勢一：資料開始回歸集中管理

Access data anywhere anytime 為了隨時存取

Reduce the risk of data lost 降低資料遺失風險

Reduce data transfer cost 減少資料傳輸成本

Enhance team collaboration 促進團隊協同合作

**How to store huge data ?!**

如何儲存大量資料呢?!

# Trend #2: Web become default Platform!
# 趨勢二：網頁變成預設開發平台

**Open Standard** 網頁是開放標準

**Open Implementation** 實作不受壟斷

**Cross Platform** 瀏覽器成為跨平台載具

**Web Application** 網頁程式設計成為顯學

**Browser difference become entry barrier ?!**

瀏覽器的差異造成新的技術門檻?!

## Trend #3: HPC become a new industry
## 趨勢三：高速計算已悄悄變成新興產業

**Parallel Computing** 平行運算的技能

**Distributed Computing** 分散運算的技能

**Multi-Core Programming** 多核心程式設計

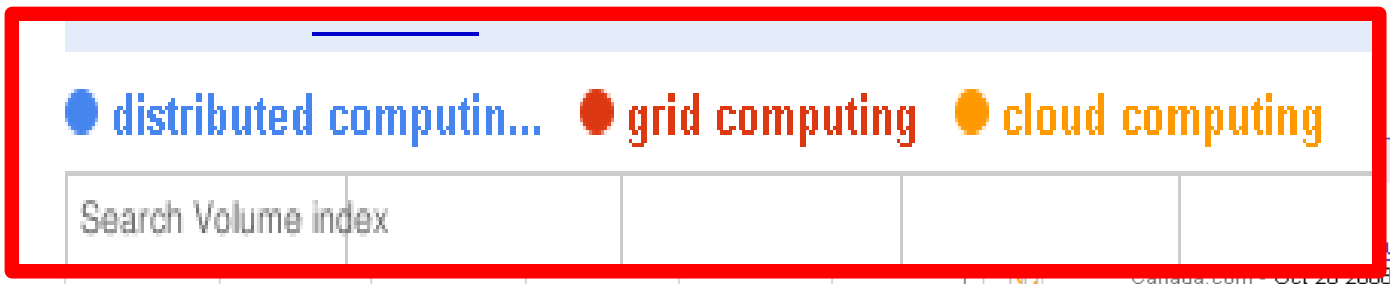
**Processing Big Data** 處理大資料的技能

**Education and Training are needed !!**

為了讓這些技能與產業接軌，亟需教育訓練！！

# What are the trend of next 10 years ?

# 什麼是下個十年的熱門工作技能？



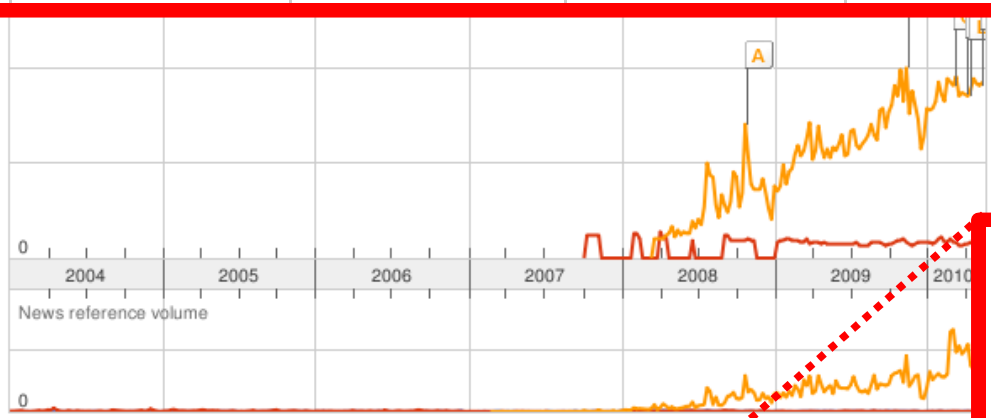

Sign in to see and export additional Tren

All regions | All years

ud" computing space

B Microsoft's cloud computing system is growing up
Philadelphia Inquirer - Nov 17 2009

C Google looks to be 'cloud-computing' rainmaker for other online business services
Winnipeg Free Press - Mar 10 2010




Rank by cloud computing

**Regions**

1. India
2. Singapore
3. South Korea
4. Hong Kong
5. Taiwan
6. Ireland

**Cities**

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

**Regions**

1. India
2. Singapore
3. South Korea
4. Hong Kong
5. Taiwan
6. Ireland

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 "*

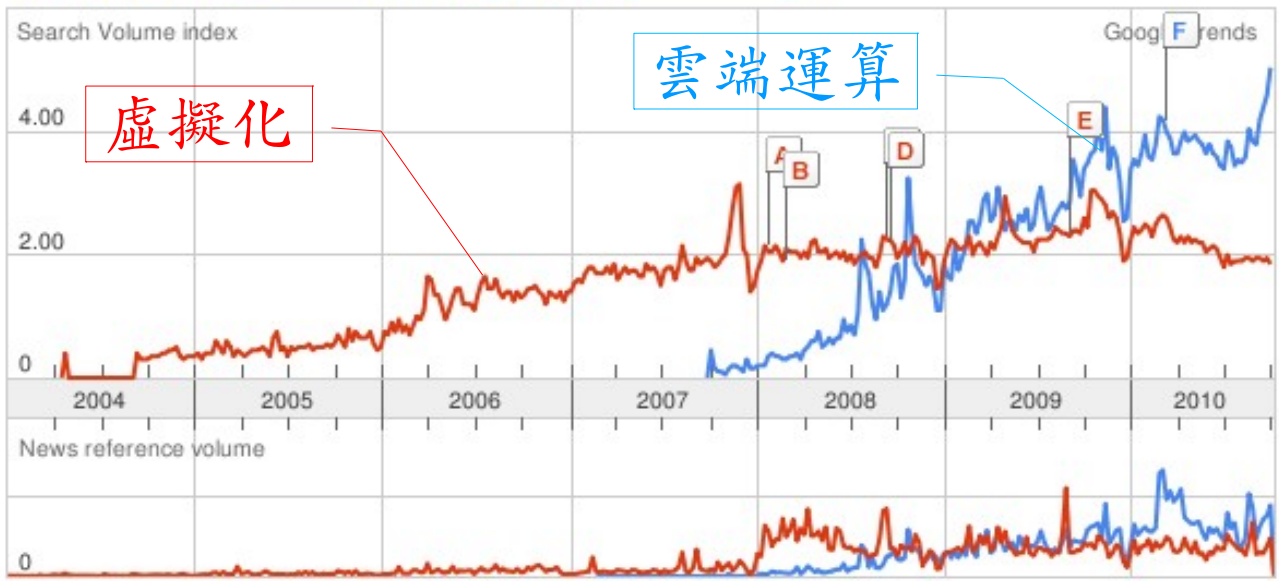
# How hot is Cloud and Virtualization ?

# 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




Rank by cloud computing

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 Mana 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 »

| Regions | Cities | Languag |
|---|---|---|
| 1. India | 1. Bangalore, India | 1. Kore |
| 2. Singapore | 2. Mahape, India | 2. Engli |
| 3. Hong Kong | 3. Mumbai, India | 3. Dutc |
| 4. South Korea | 4. Chennai, India | 4. Gerr |
| 5. Taiwan | 5. Delhi, India | 5. Chin |
| 6. Malaysia | 6. San Jose, CA, USA | 6. Portu |
| 7. United States | 7. Singapore, Singapore | 7. Thai |

# Are the trends telling the truth ?

# 你確定沒有被圖表晃點嗎？

民眾比較想了解『端』

雲端運算

找『雲』的只有服務提供者

天下雜誌
華文世界最優質的財經網站
www.cw.com.tw

# 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。

雲端運算

大量資訊分析

智慧裝置

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

# 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 年成爲該領域的主要廠商之一。 |
| 情境感知運算(context-aware computing) | 較人工智慧更爲寬廣，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、射頻晶片更爲普及，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

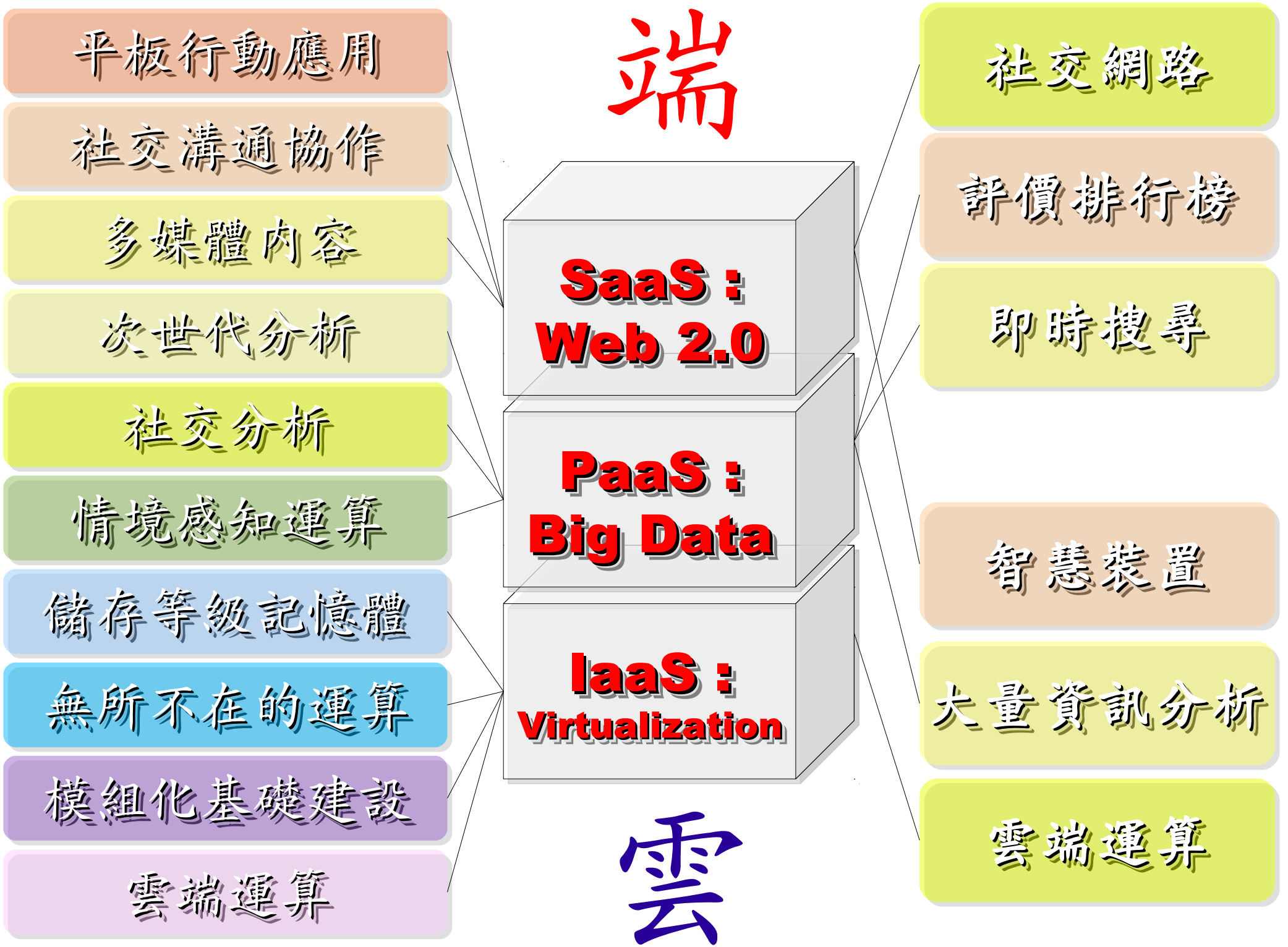
情境感知運算

儲存等級記憶體

無所不在的運算

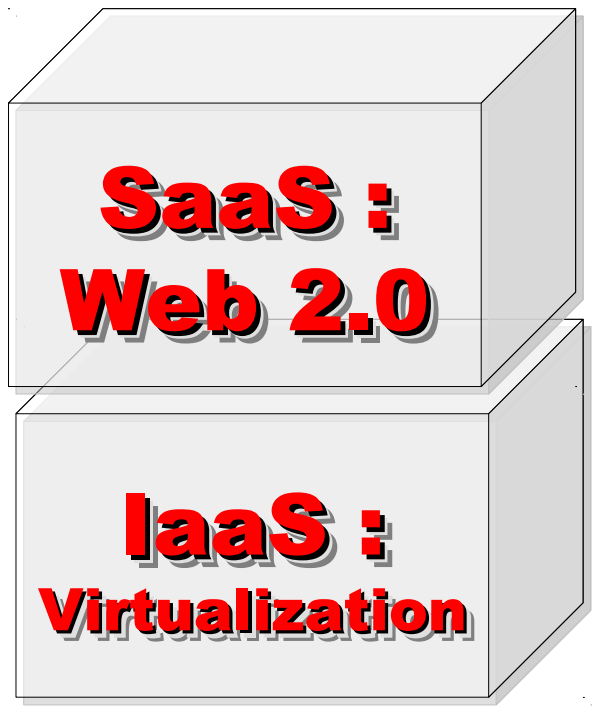
模組化基礎建設

Source： http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?Cnlid=4&cat=400&cat1=20&id=0000205798_CUZ63ZS3LCRY7E7UBK6V8


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？




amazon web services™

想盡辦法誘你用計算跟網路

**Computing Intensive**

Google™

想盡辦法誘你提供資料作分析

**Data Intensive**

# 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.**
主要客户爲
**中小企業**

amazon web services™
Microsoft
Google

可敬的對手
Reference Model

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**

# IaaS Key Player: Amazon 亞馬遜網路書店

- 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.cisanet.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

# Reference Cloud Architecture
## 雲端運算的參考架構

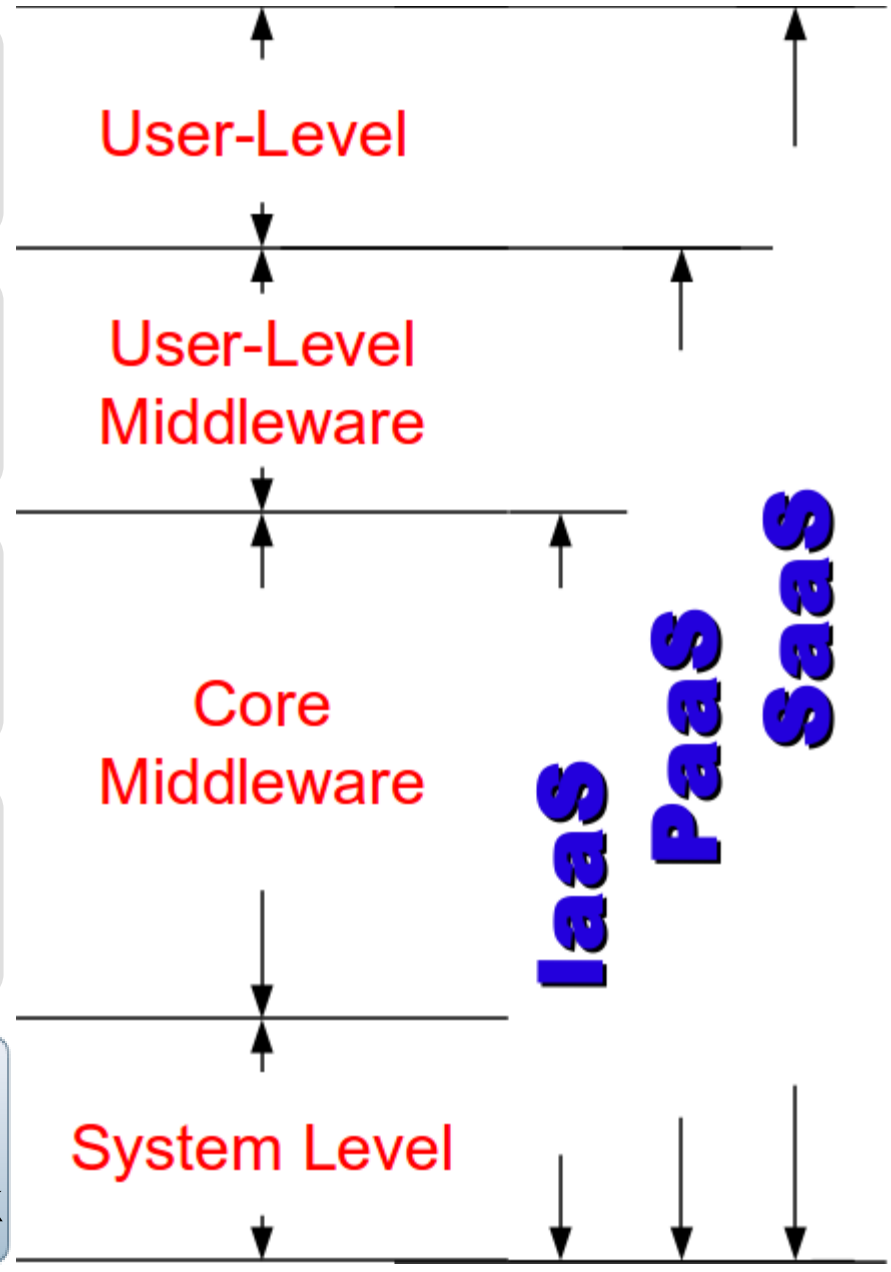
**應用軟體 Application**
Social Computing, Enterprise, ISV,...

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

**控制管理 Control**
Qos Neqotiation, Ddmission 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 Neqotiation, Ddmission Control, Pricing, SLA Management, Metering...

OpenNebula, Enomaly, Eucalyptus , OpenQRM, ...

**虛擬化 Virtualization**
VM, VM management and Deployment

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

# PaaS / SaaS Key Player : Google 公歌

- 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

# 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 : Simplifed 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**<br>A huge key-value datastore | HBase, Hypertable<br>Cassandra, .... |
| **MapReduce**<br>To parallel process data | Hadoop MapReduce API<br>Sphere MapReduce API, ... |
| **Google File System**<br>To store petabytes of data | Hadoop Distributed File System (HDFS)<br>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/

# Questions?

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


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

# Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 Taiwan

creative commons

## 姓名標示-非商業性-相同方式分享 3.0 台灣

### 您可自由：

**分享** — 重製、散布及傳輸本著作

**重混** — 修改本著作

### 惟需遵照下列條件：

**姓名標示** — 您必須按照著作人或授權人所指定的方式，表彰其姓名（但不得以任何方式暗示其爲您或您使用本著作的方式背書）。

**非商業性** — 您不得爲商業目的而使用本著作。

**相同方式分享** — 若您變更、變形或修改本著作，您僅得依本授權條款或與本授權條款類似者來散布該衍生作品。

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/tw/

These slides could be distributed by Creative Commons License.