



虛擬化－雲端時代您不得不會的關鍵技術
Virtualization - the skill you need in Cloud Computing Era

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



Powered by **DRBL**

Trends about Cloud Computing & Internet of Things

關鍵字搜尋趨勢：雲端運算 > 感測網路 > 物聯網

雲端運算急速攀升，感測網路逐年下降，物聯網悄悄上揚。



- A [Microsoft's cloud computing system is gi](#)
Philadelphia Inquirer - Nov 17 2009
- B [Google looks to be 'cloud-computing' rain](#)
Winnipeg Free Press - Mar 10 2010
- C [Host Analytics Named to 2010 AlwaysOr
Cloud Computing Companies](#)
MarketWatch - Apr 6 2010
- D [Cloud computing and the economy](#)
CNET - Apr 13 2010
- E [Dell, HP, Fujitsu to offer Windows Azure](#)

Regions

1. [Philippines](#)
2. [Ireland](#)
3. [Singapore](#)
4. [South Africa](#)
5. [Taiwan](#)
6. [Australia](#)

Cities

1. Beijing, Ch

Regions

1. [Philippines](#)
2. [Ireland](#)
3. [Singapore](#)
4. [South Africa](#)
5. [Taiwan](#)

以搜尋總量來看，台灣偏愛『雲端運算』與『感測網路』，僅次於新加坡！



雲端運算的三大關鍵技術

Part 1 : Overview of Cloud Computing Core Technologies

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



Powered by DRBL

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

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



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

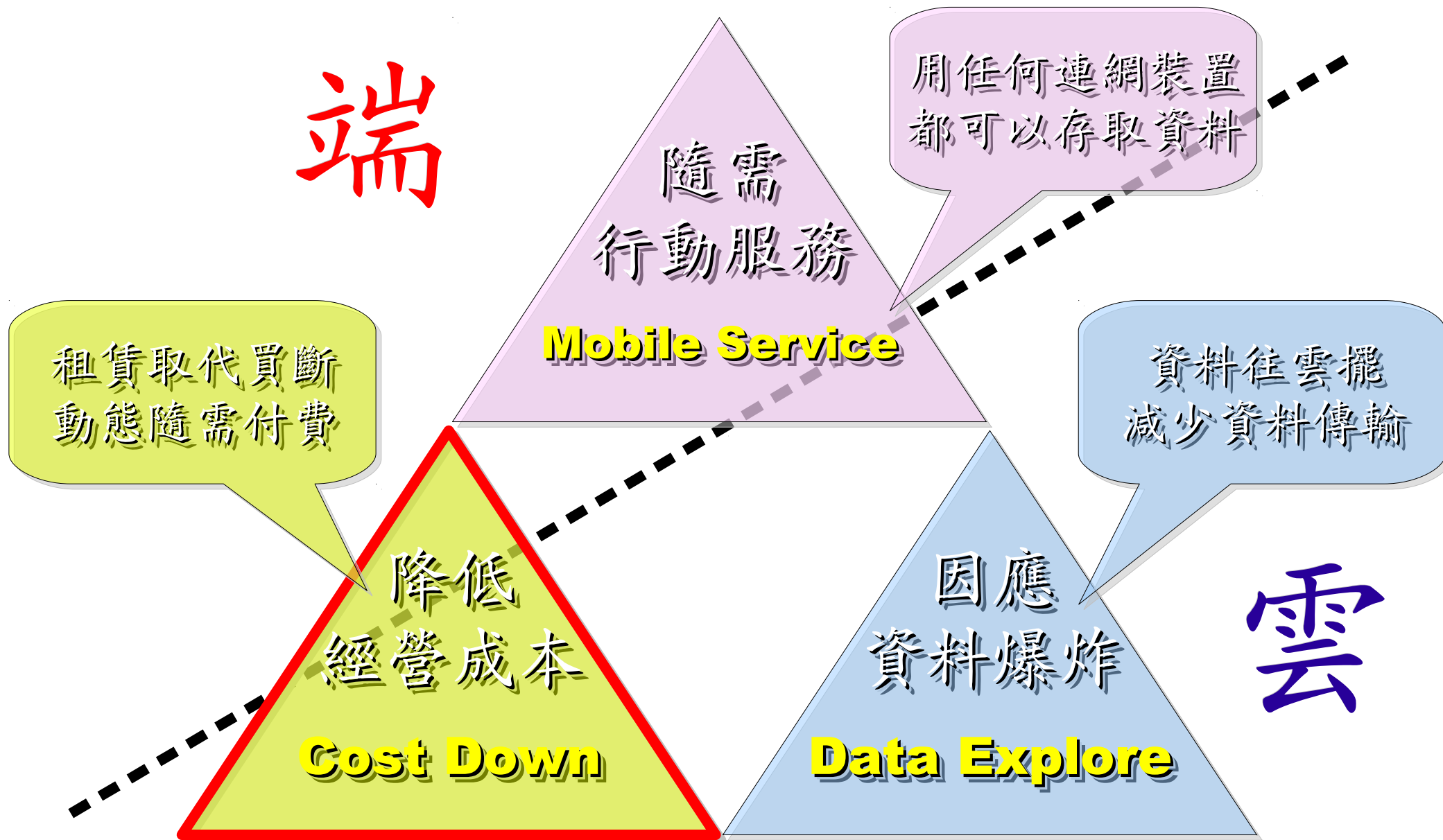
Key spirit of Cloud ~

形成服務才是重點！！

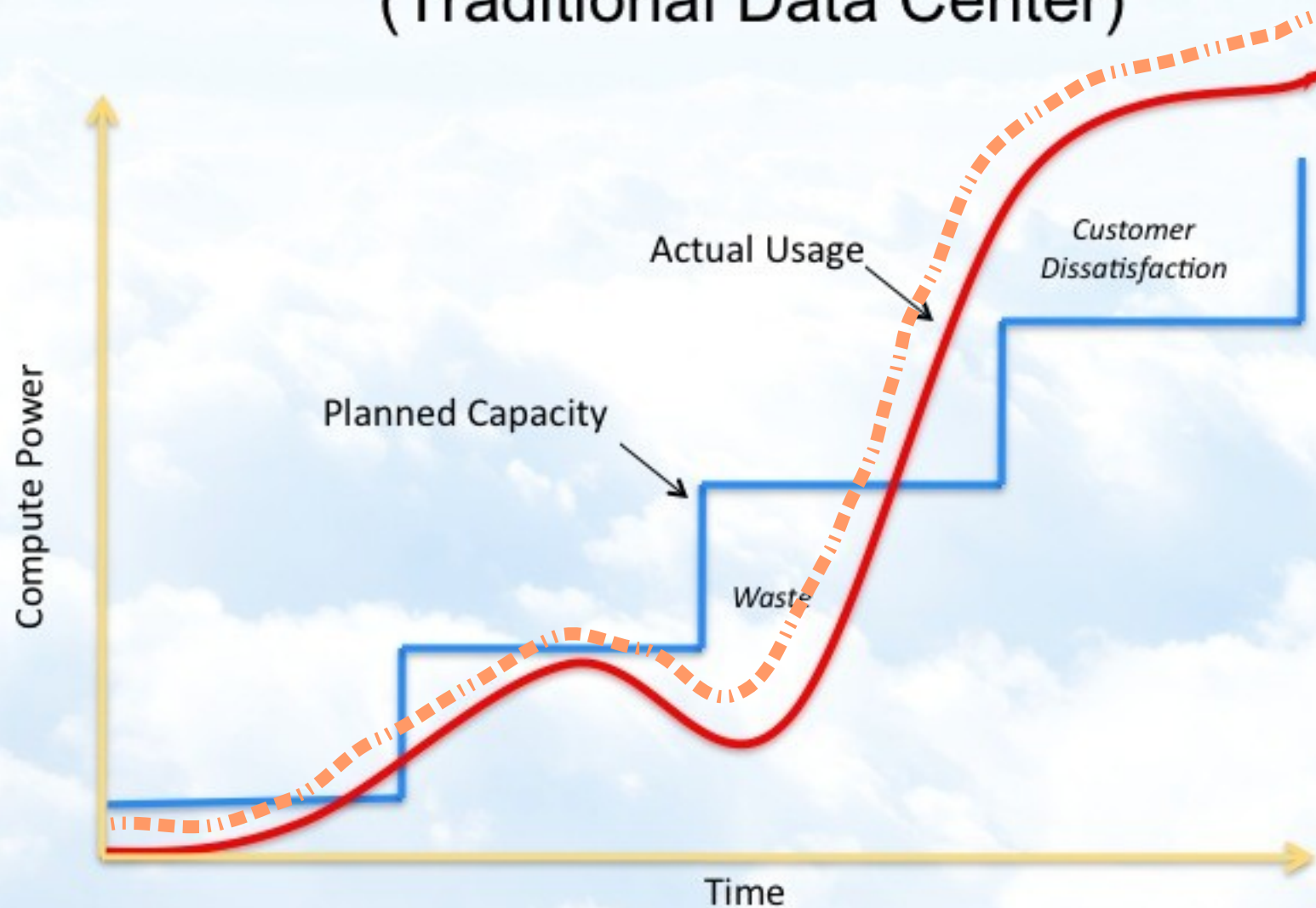
Everything as a Service !!

Key Driving Forces of Cloud Computing

雲端運算的關鍵驅動力



Capacity vs. Usage (Traditional Data Center)



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

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

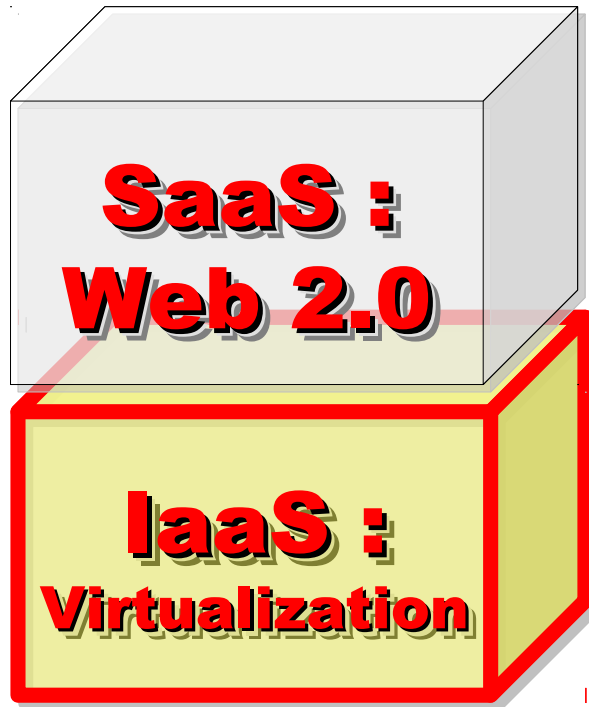
大量資訊分析

雲端運算

雲

Two Type of Cloud Architecture ?

雲端架構的兩大陣營？



想盡辦法誘你用計算跟網路
Computing Intensive



想盡辦法誘你提供資料作分析
Data Intensive

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

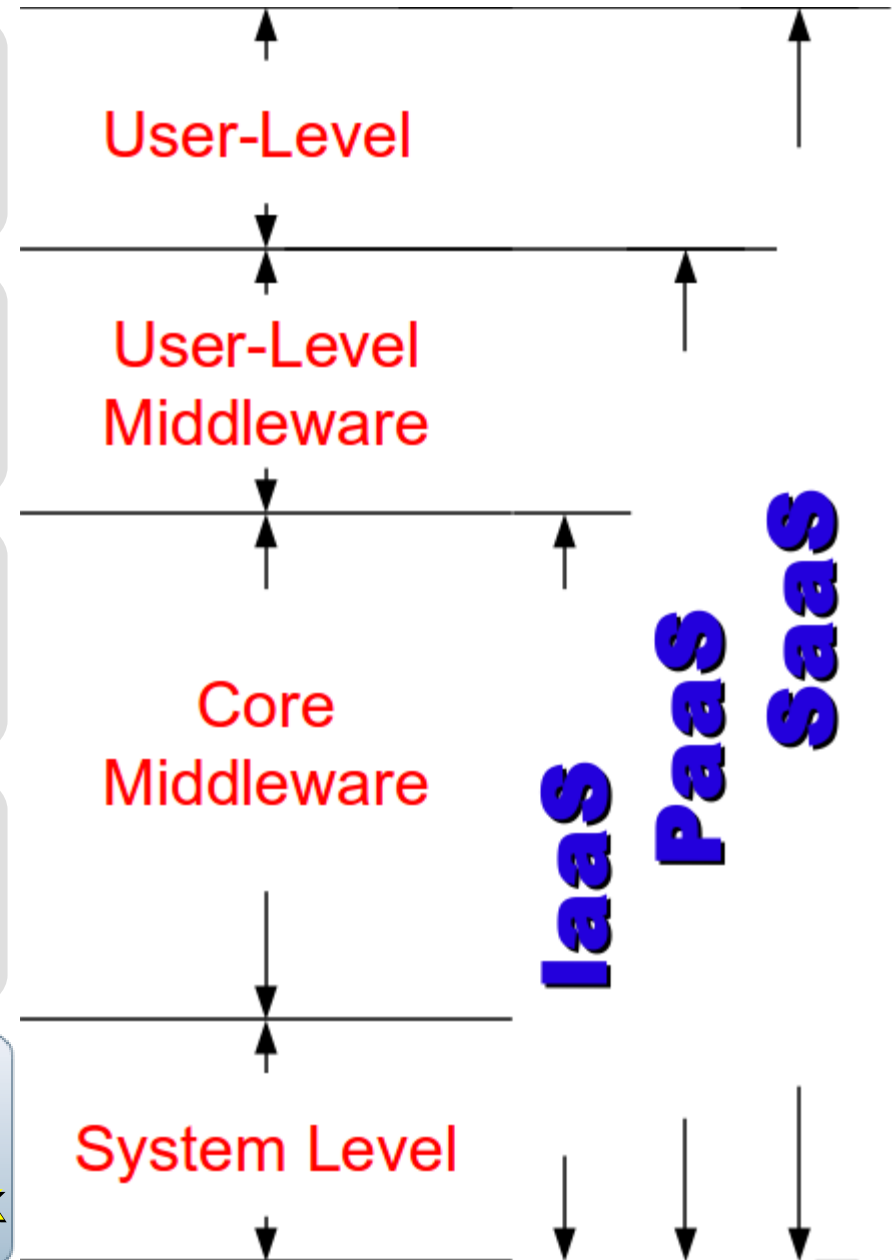
Qos Negotiation, Admission Control, Pricing, SLA Management, Metering....

虛擬化 Virtualization

VM, VM management and Deployment

硬體設施 Hardware

Infrastructure: Computer, Storage, Network



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



虛擬化技術的過去、現在與未來

Part 2 : Virtualization - PAST, NOW and FUTURE

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



Powered by DRBL

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

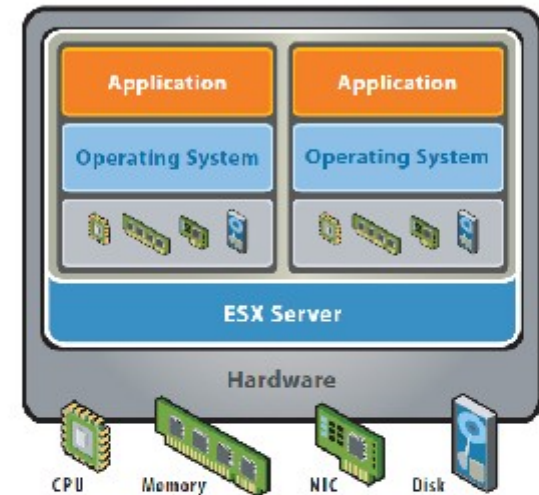
* New question for that year

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

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 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™

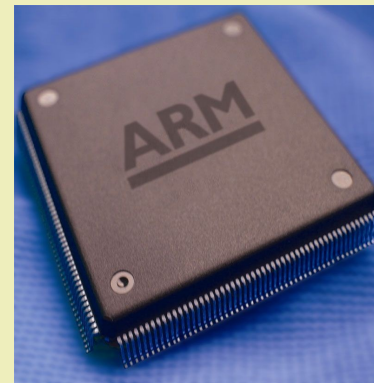


Virtualization ?? Emulator ??

模擬器，最早的虛擬化技術 ??

Virtual Hardware / OS

模擬硬體 / 作業系統



mame4iphone

Latest Version:

MAME 0.138 15 May 10

— DOWNLOAD NOW —

[Download source updates to MAME 0.138](#)

Mac4Lin

QEMU



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

資料庫虛擬化

資料虛擬化

Database Virtualization

Data Virtualization

Open Source for Virtualization

虛擬化技術對應的自由軟體

Application Virtualization

Ex. VMWare ThinApp

Desktop Virtualization
Client Virtualization

Ex. XenDesktop

Presentation Virtualization

VNC, FreeNX

OS-level Virtualization

Xen, KVM, OpenVZ

Network Virtualization

OpenFlow vSwitch

Storage Virtualization

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

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

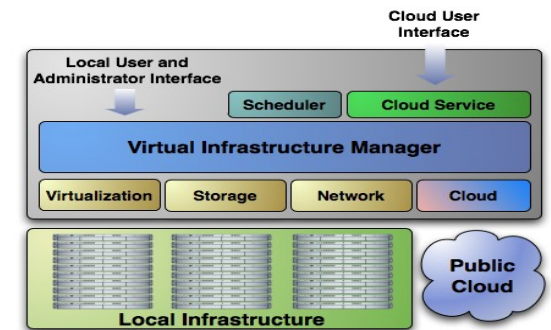
關於 Eucalyptus 的更多資訊，請參考

<http://trac.nchc.org.tw/grid/wiki/Eucalyptus>

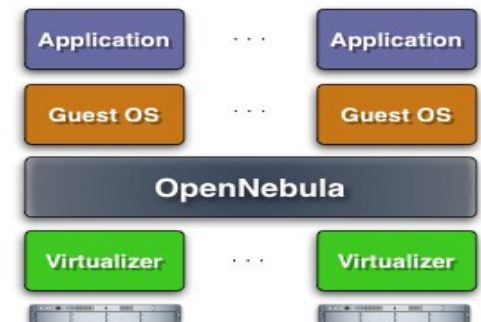
VMM Tool #2: OpenNebula

- <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？





淺談嵌入式虛擬化的新趨勢

Part 3 : Overview the trend of Embedded Virtualization

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



Powered by DRBL

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

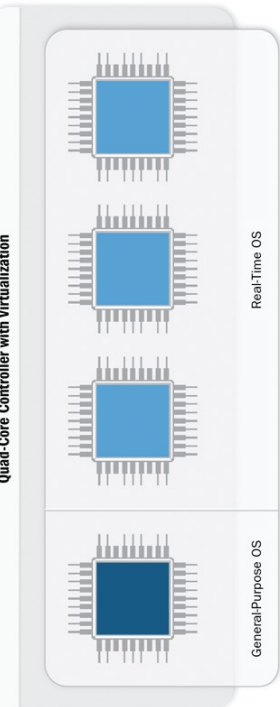
co-existence of different OS environment
on the same platform

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**

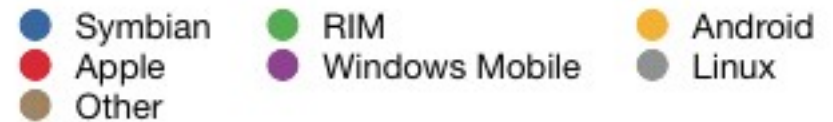
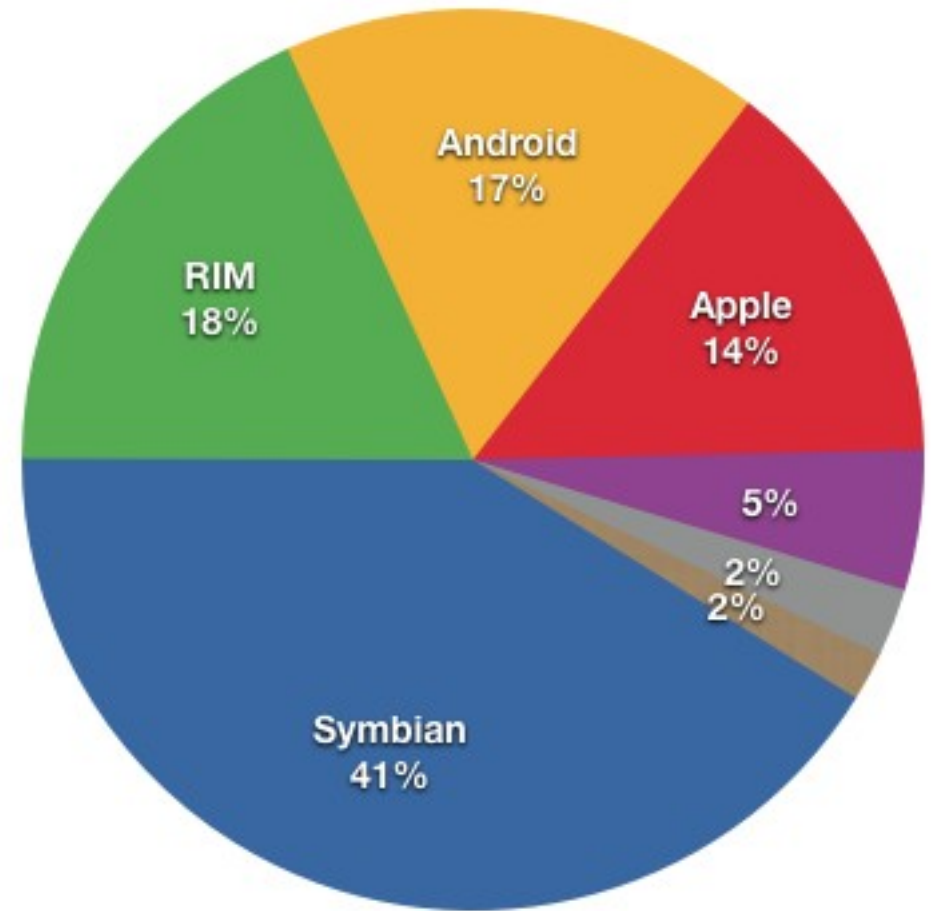
<http://www.eetimes.com/design/automotive-design/4016811/Embedded-systems-virtualization-Consider-a-Hypervisor>

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

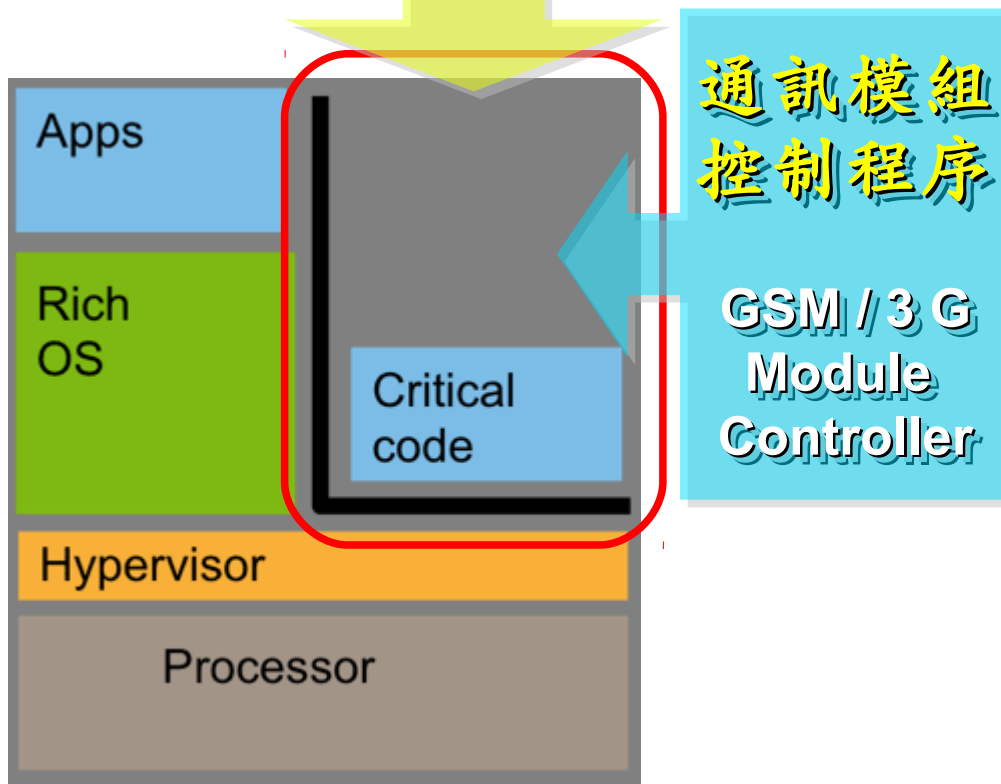


圖片來源 : http://www.iphonic.tv/iphone_screen_amaze.png
 圖片來源 : http://en.wikipedia.org/wiki/File:Smartphone_share_current.png
 參考來源 : **iPhone - Playing mame4iphone with a WiiMote**
<http://www.youtube.com/watch?v=2AqgIWPnr1c>
 參考來源 : **Android running on iPhone!**
<http://linuxoniphone.blogspot.com/2010/04/ive-been-working-on-this-quietly-in.html>
<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>

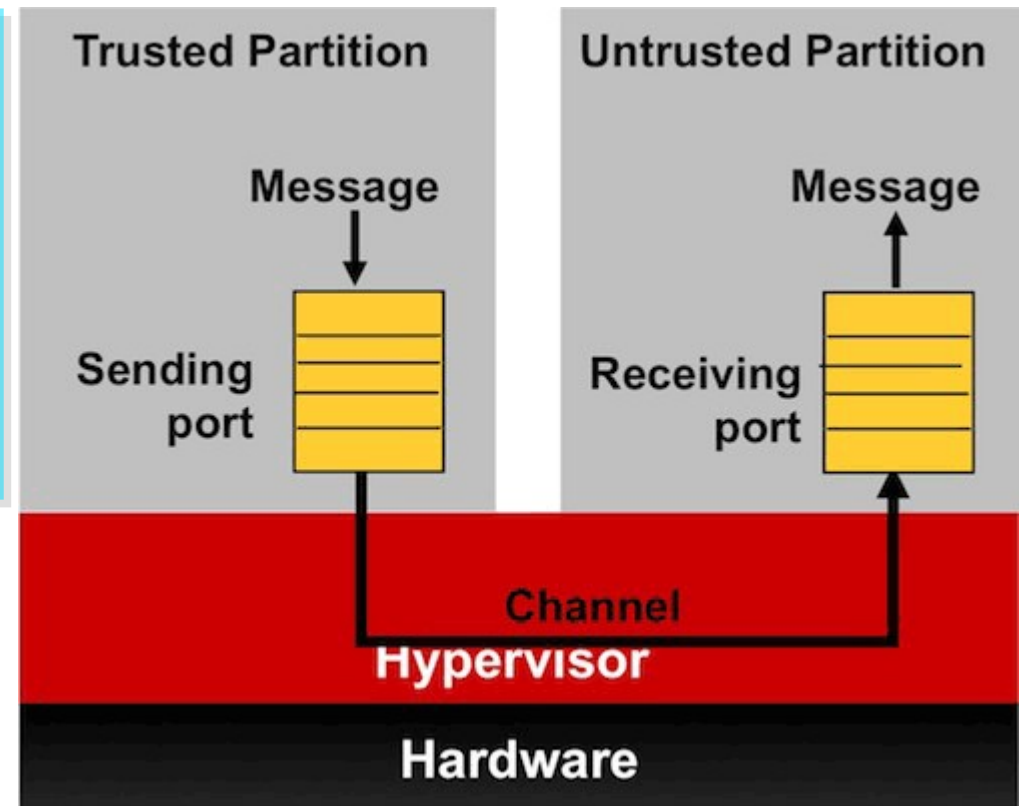
Virtualization for Embedded Security

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**

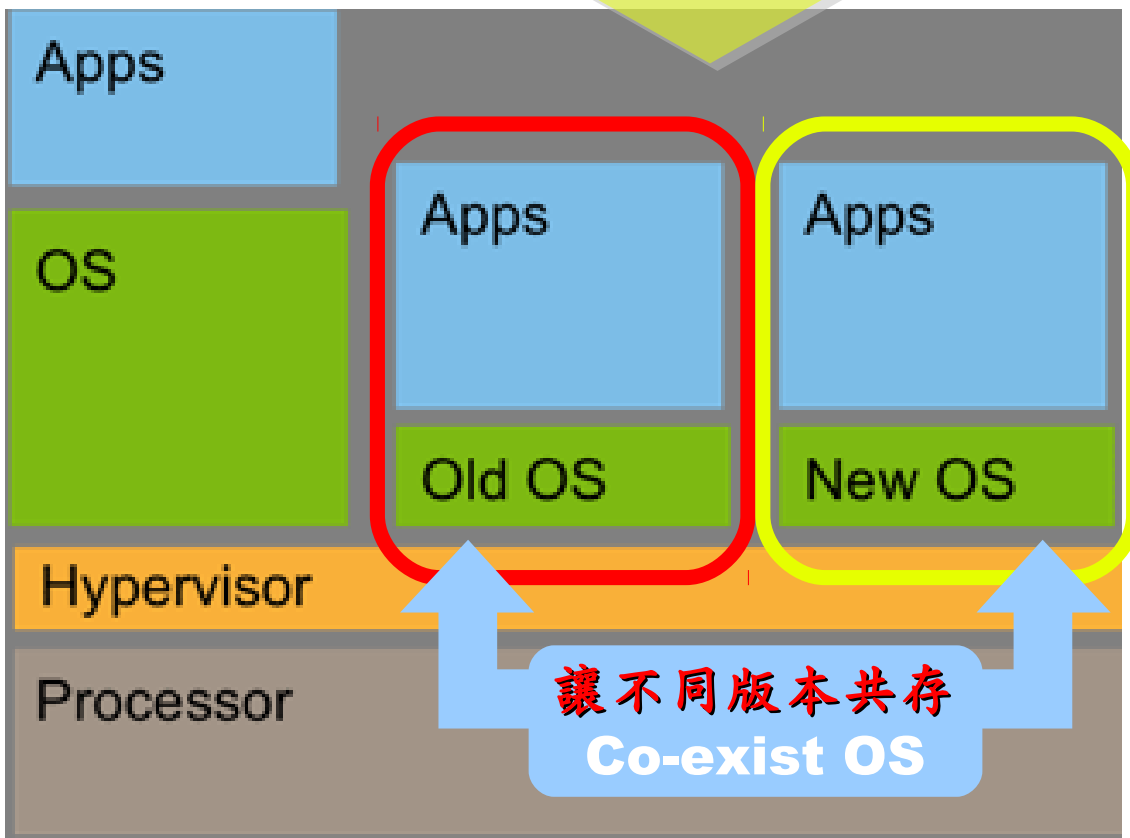
<http://embeddedinnovator.com/securing-smart-grid-devices>

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



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>

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](#)

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

image with bedded

EDIT

[v project details](#)



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

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



Powered by DRBL

Scope of Cloud Security

雲端資安的四大範疇

用雲端
處理資安

**Dealing Security
issues using Cloud**

嵌入式裝置所
面臨的資安威脅

**Data Security
In the Cloud**

雲內部
的資安管制

雲端資料
安全性

**Security Issues
Inside the Cloud**

端本身
的資安威脅

**Security Threats
to Internet of Things**

以前你只有電腦需要防毒，現在.....



端

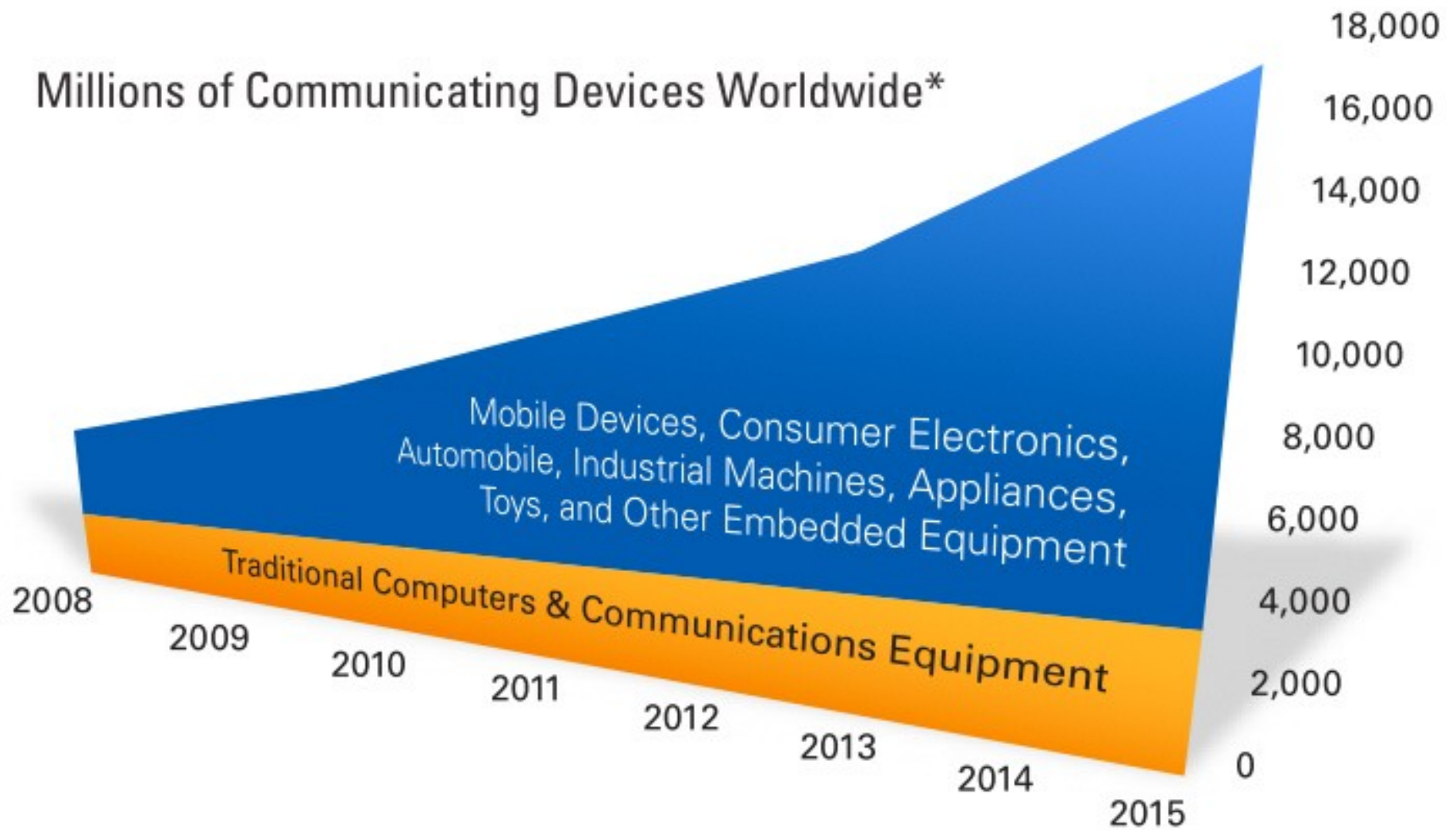
symbian OS



多元，中小廠

Diversify,
SMB

全球連網裝置急速成長中



Source: IDC Device Base Model, 2009

*Excludes voice- and SMS-only phones

物聯網的時代來臨

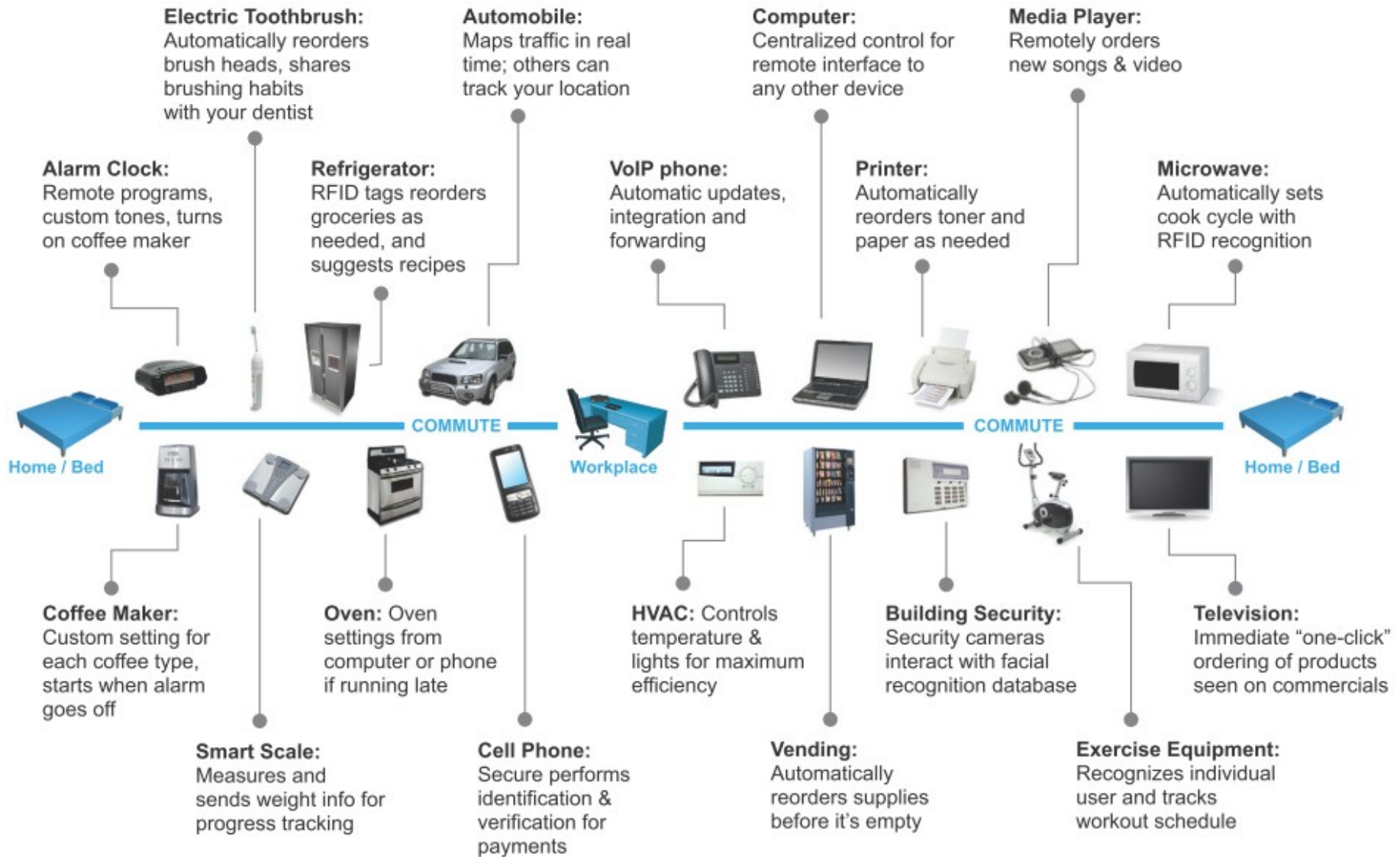
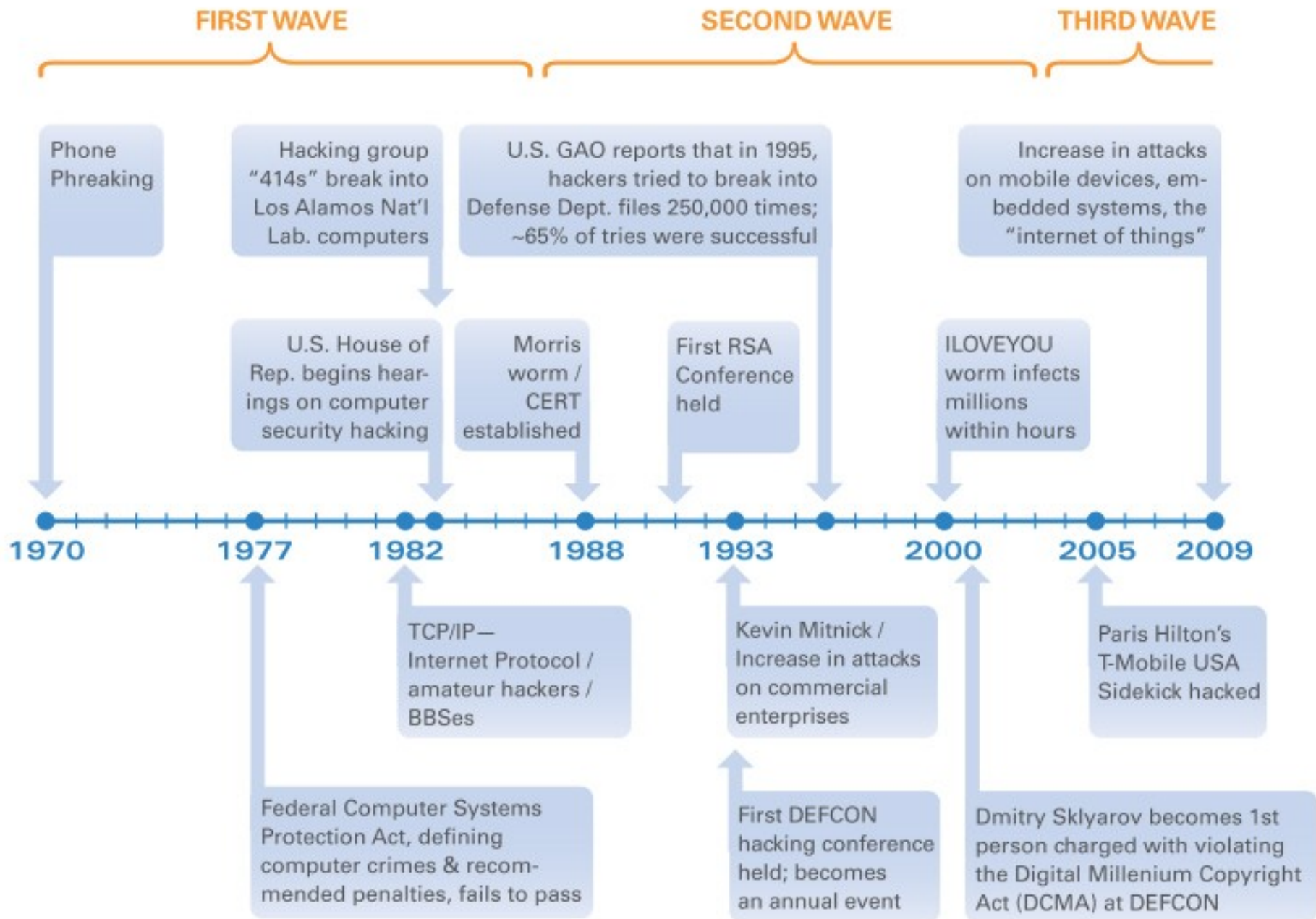


Figure 3. The Internet of Things

第三波網路入侵對象將鎖定在『物聯網』



針對行動裝置的各種資安問題與經驗

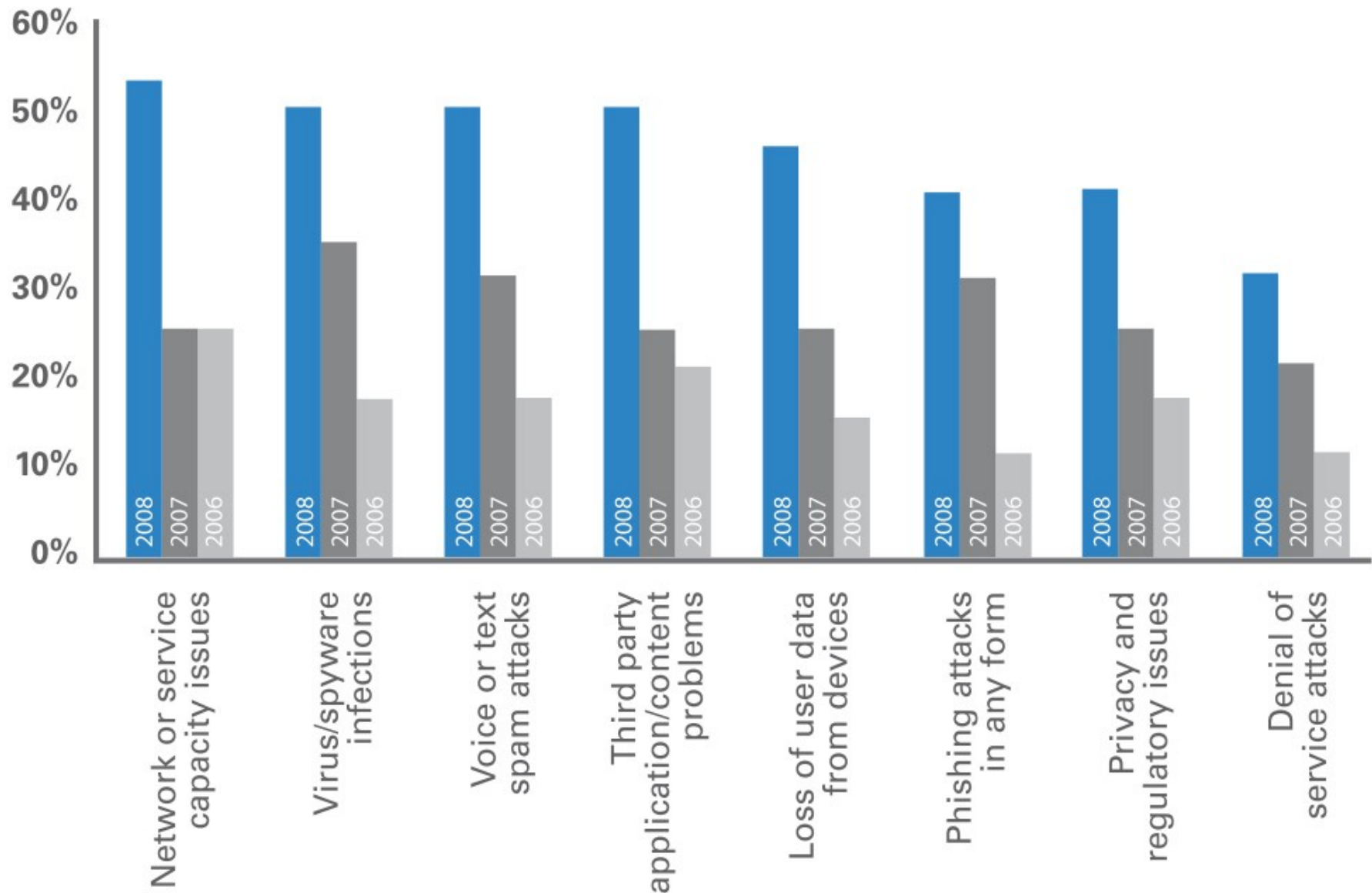
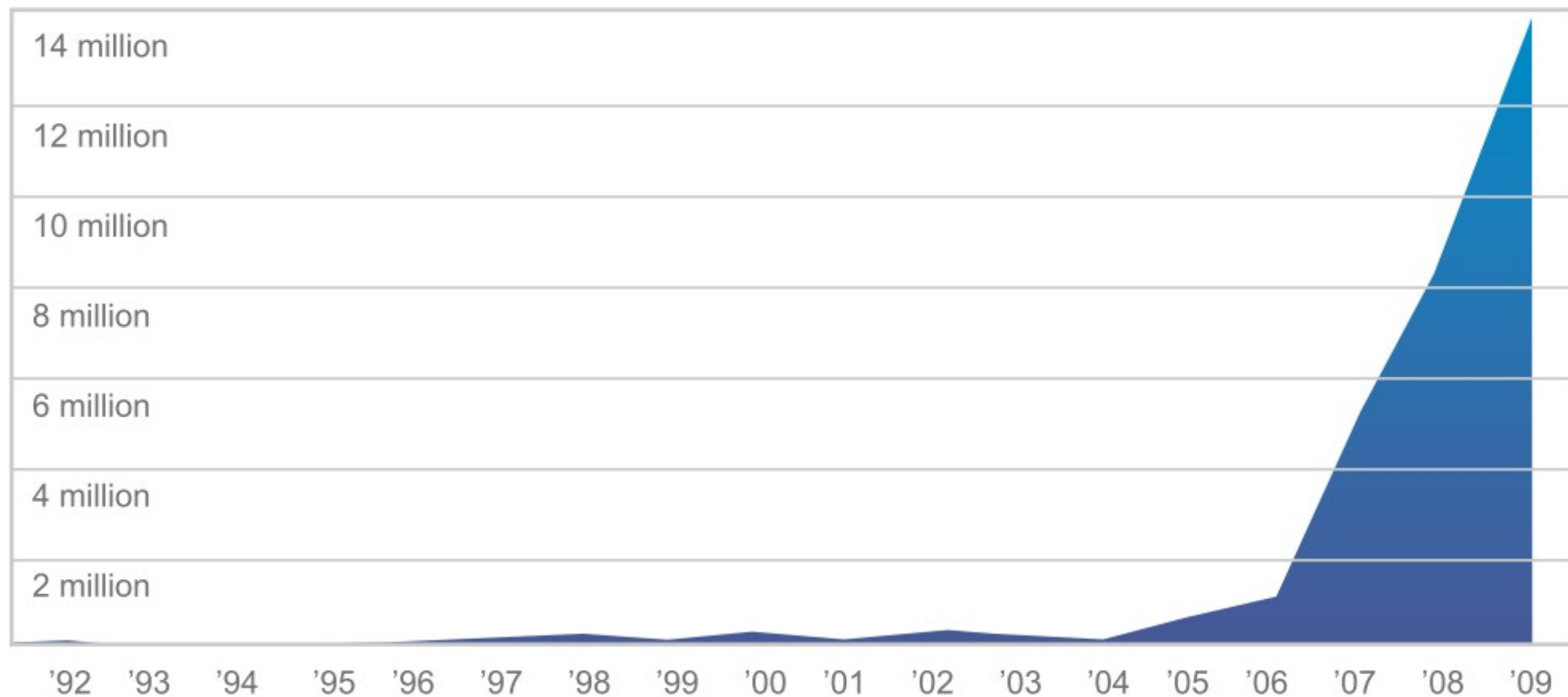


Figure 6. The increase in security issues experienced by mobile device users from 2006 to 2008; % of respondents. McAfee *Mobile Security Report 2009*

網路惡意程式 (Malware) 逐年激增

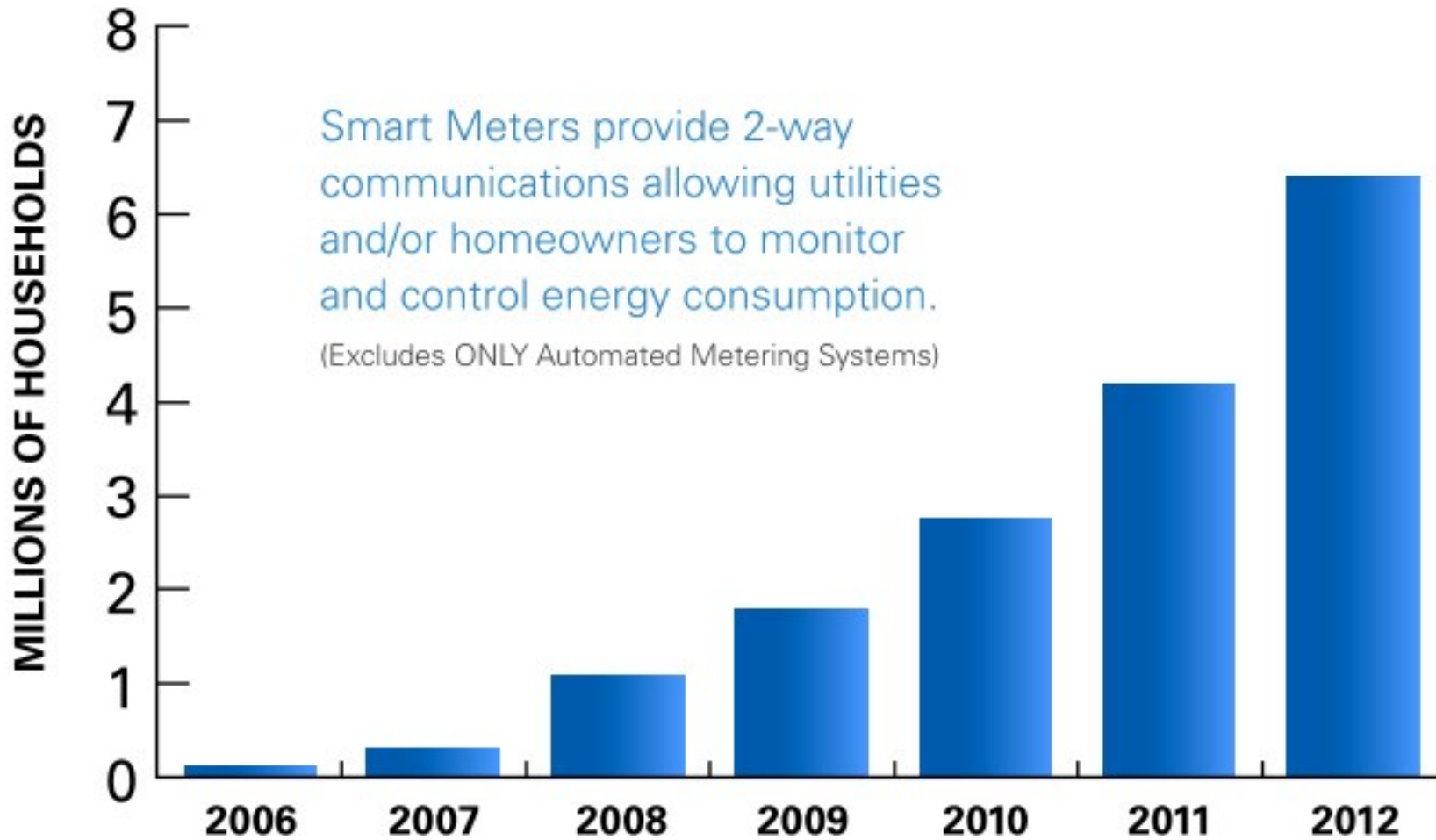
Malware detected by year



Over 3,000 new "species" of PC malware are released onto the Internet every hour. Now that malware is setting its sights on Device platforms.
Source: AV LABS

如果你家的智慧電錶被入侵會怎樣？

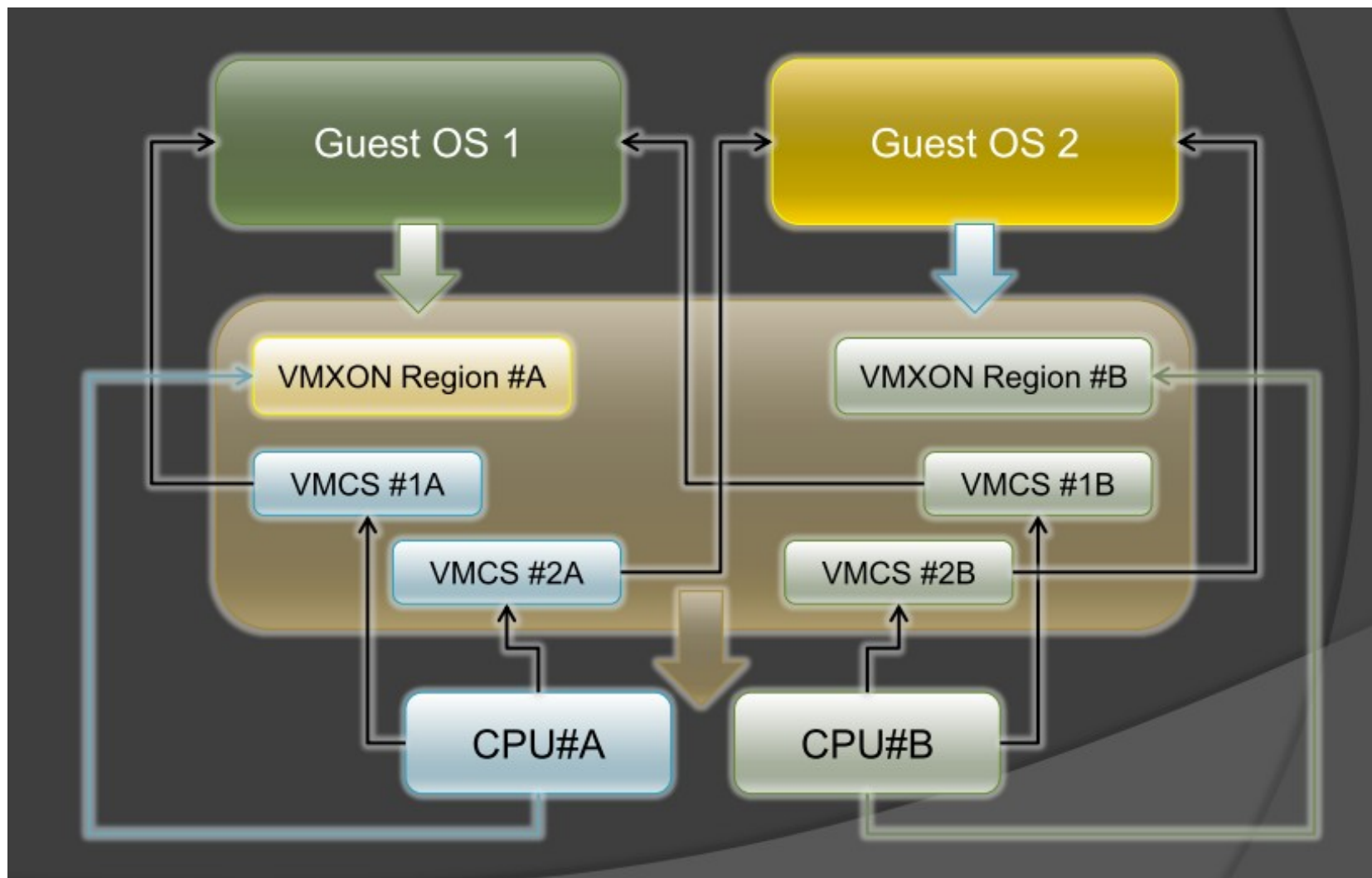
U.S. Households with Smart Meters



© Copyright 2009 - Parks Associates

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



Questions?

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

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



Powered by DRBL