

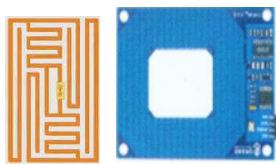
物聯網核心技術

國立中正大學資工系 黃仁竑教授

物聯網概論

物聯網的定義

- ▶ 物聯網 (Internet of Things, IoT)
- ▶ 物物相聯的網際網路
- ▶ 在特定物體上植入各種**微型感測晶片**
 - ▶ 貼上或嵌入無線射頻辨識(RFID)
 - ▶ 感測器(Sensors)
 - ▶ 無線通訊晶片



RFID 條碼辨識系統



加速度計
傾斜感測



特殊氣體
感測器



溫濕度
感測器



藍芽/Zigbee/RF
無線通訊模組

物聯網的定義(維基百科)

- ▶ 感測器
 - ▶ RFID，感測器、二維碼
- ▶ 裝備到
 - ▶ 電網、鐵路、橋樑、隧道、公路、建築、供水系統、大壩、油氣管道以及家用電器等各種真實物體上
- ▶ 通過網際網路連接起來
- ▶ 運行特定的程序
 - ▶ 達到遠程控制或者實現物與物的直接通訊

物聯網的定義(維基百科)

- ▶ 物體賦予「智能」
- ▶ 實現溝通和對話
 - ▶ 人與物體
 - ▶ 物體與物體
 - ▶ 人與人

物聯網的定義(維基百科)

- ▶ 將無處不在 (Ubiquitous) 的設備和設施
 - ▶ 具備「內在智能」的感測器
 - ▶ 移動設備(手機、汽車...)
 - ▶ 工業系統
 - ▶ 樓控系統
 - ▶ 家庭智能設施
 - ▶ 視頻監控系統等
- ▶ 透過各種無線和/或有線通訊網連結

物聯網的定義(維基百科)

- ▶ 提供管理和服務功能
 - ▶ 在線監測、定位追蹤
 - ▶ 報警聯動、調度指揮
 - ▶ 預算管理、遠程控制
 - ▶ 安全防範、決策支援等
- ▶ 基於 Semantic Web 技術
- ▶ 實現對「萬物」
 - ▶ 「高效、節能、安全、環保」
 - ▶ 「管、控、營」一體化服務。

物聯網的定義

- ▶ 龐大的網路與商機

- ▶ 每個人周圍的設備可以達到一千至五千個
- ▶ 物聯網可能要包含500萬億至一千萬億個物體

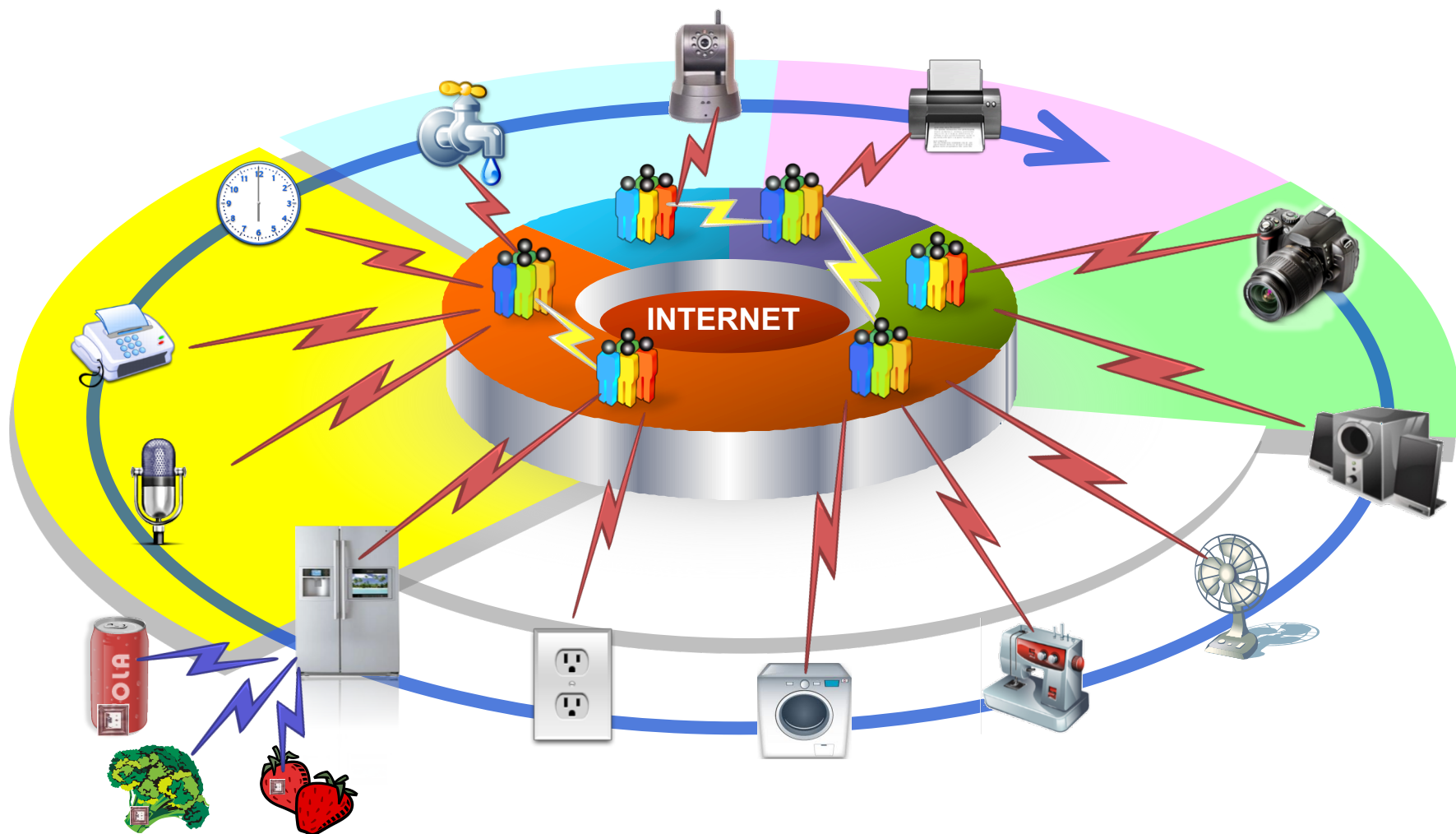
物聯網的定義

- ▶ 使物體**更具溝通能力**
 - ▶ 實現**人與物**的“對話”
 - ▶ 實現**人與人**的“對話”
 - ▶ 實現**物與物**的“交流”

- ▶ 物聯網中的物體**更具智慧**
 - ▶ 自動回報狀態
 - ▶ 自動與物溝通
 - ▶ 自動與人溝通
 - ▶ 更易與人互動
 - ▶ 更聰明地被人類使用

物聯網的定義

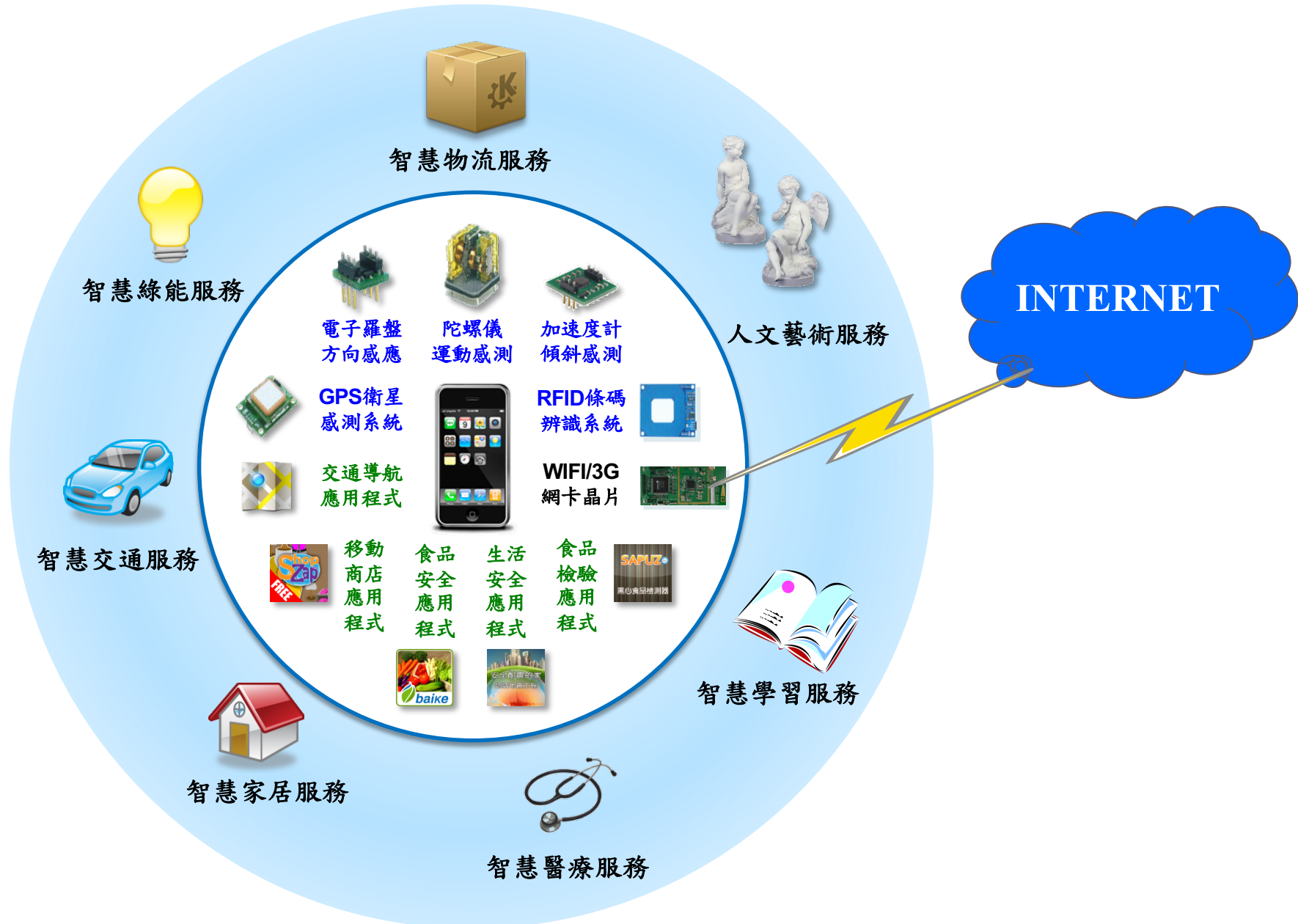
- 人與人通訊
- 物與物通訊
- 人與物通訊



物聯網的定義

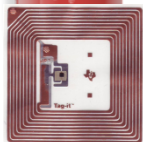
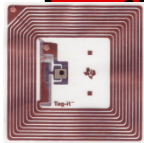
- ▶ 在手機(物體)上植入各種軟硬體
 - ▶ 嵌入無線射頻辨識(RFID)
 - ▶ 感測器(G-sensor, 電子羅盤, GPS, mic)
 - ▶ 各種軟體

手機~物聯網中的智慧物件



物聯網中的物體具有智慧

▶ 生活購物



物聯網中的物體具有智慧

- ▶ 網際網路(Internet)連接人與人
- ▶ 物聯網(IoT)連接物和物，人和物
- ▶ 冰箱食物



剩餘食材 : 雞蛋、鳳梨
卡路里 : 50、60
搭配菜色 : 鳳梨炒飯
用罄 : 牛奶
是否購買?



物聯網中的物體具有智慧

▶ 購物推車

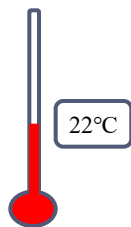


蔬菜50元
可樂30元
草莓100元

總共180元

物聯網中的物體具有智慧

▶ 家庭應用



魚種
產地
飼養小知識
水溫 水質 室溫
換水日期



物聯網中的物體具有智慧

▶ 自動洗衣



省電時期
15:30-17:00
21:00-24:00

自動洗衣時段
15:30

可省電能
30%



智慧電表

物聯網的定義

- ▶ 人生活在實體世界，與**實物互動**
- ▶ 越來越多的**溝通**在**數位世界** (Cyber World)
 - ▶ Web, YouTube, Facebook, Plurk, MSN, E-mail
- ▶ **互動與溝通**
 - ▶ 人與人
 - ▶ 人與物
 - ▶ 物與物
- ▶ 欲達到此目的，物體需要更具智慧

物聯網的目的及重要性

物聯網的目的

- ▶ 成功的關鍵: 人事時地物
- ▶ 實現 4A 聯網 (人事時地物)
 - ▶ Anytime
 - ▶ Anywhere
 - ▶ Anyone
 - ▶ Anything
- ▶ 目的
 - ▶ 智慧地球(Smart Planet、Smart Earth)
 - ▶ 普及運算(Pervasive Computing)

物聯網的重要性

- ▶ 中國政府已經將物聯網納入「十二五」計畫
 - ▶ 物聯網為下一代的技術革命
- ▶ 研究機構貝葉思發布：
 - ▶ 2016年，中國感測器市場達到1100億！
 - ▶ 2017年，中國感測器市場達到1250億！
 - ▶ 2018年，中國感測器市場達到1450億！
 - ▶ 2019年，中國感測器市場達到1700億！
 - ▶ 2020年，中國感測器市場可望達到2000億！

物聯網的重要性

- ▶ **思科科技** 預期：2013年，
 - ▶ 物聯網裝置數量將暴增至1兆台！
 - ▶ 全球市場規模：1700億美金！
- ▶ **美國權威諮詢機構 Forrester** 預測：2020年，
 - ▶ 物聯網商機高達上兆元！
- ▶ **通訊大廠 Sony-Erisson** 預估：2020年，
 - ▶ 全球上網的裝置超過 500 億項！
 - ▶ 物聯網的業務量將是互聯網的 30 倍！
 - ▶ 產值高達新台幣 10 兆元！

物聯網的重要性

- ▶ 實現各種物品在生產、流通、消費等各個過程
 - ▶ 自動識別
 - ▶ 資訊互聯與共享
 - ▶ 物品管理透明化

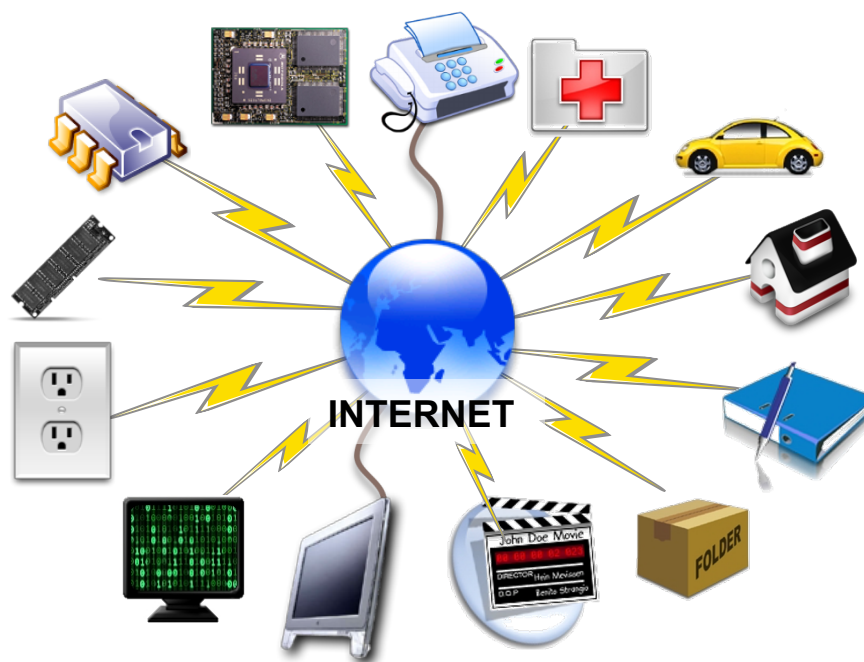


| | | |
|---------------------|------------|------|
| 製造日期 | 2011/09/01 | |
| 有效日期 | 2012/03/01 | |
| 保存期限 | 6 個月 | |
| 讀取時間 | 讀取站別 | 作業類別 |
| 2010-10-07 | XXX工廠 | 製造 |
| 2010-10-07 10:53:08 | XXX工廠 | 貼標 |
| 2010-10-07 14:09:01 | XXX工廠 | 出貨 |
| 2010-10-07 14:14:01 | XXX倉庫 | 收貨 |
| 2010-10-08 10:57:30 | XXX倉庫 | 出貨 |

物聯網的重要性

▶ 涵蓋技術及應用的產業鏈包括

- ▶ 感測器
- ▶ 晶片
- ▶ 硬體
- ▶ 網路
- ▶ 軟體
- ▶ 系統平台
- ▶ 產業加值應用



物聯網重要性

- ▶ 2008年，
 - ▶ 美國總統歐巴馬：**物聯網振興經濟戰略**
 - ▶ 推動並強化**感測技術**和**智慧型基礎設施**的建置



物聯網重要性

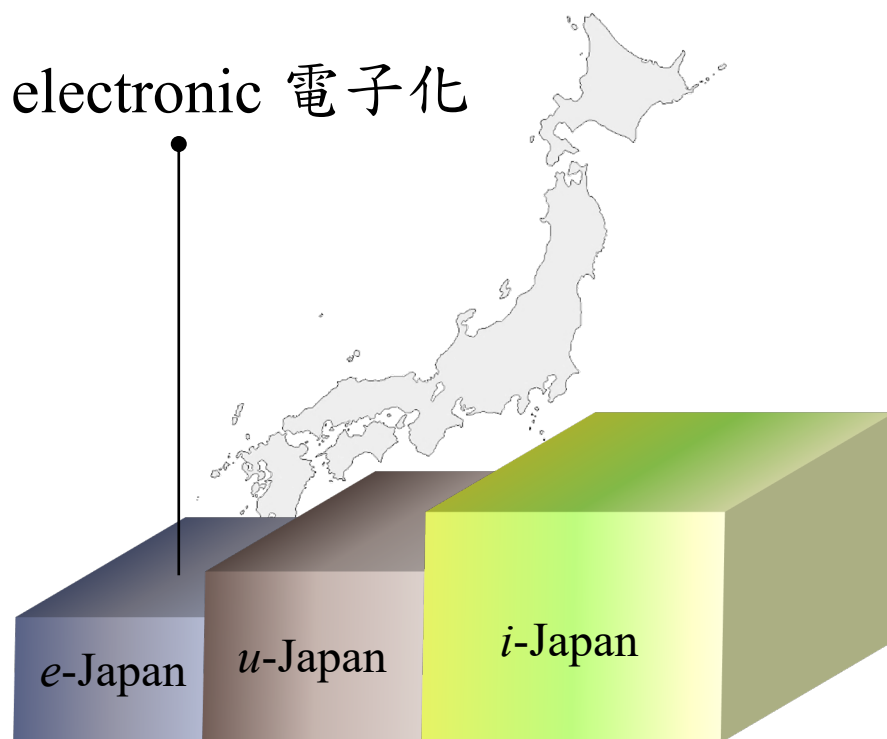
- ▶ 2009年，
 - ▶ **歐盟物聯網行動計畫**
 - ▶ 政策積極推進物聯網及其核心技術 RFID 的發展
 - ▶ 廣泛應用 RFID 建構資訊網路，同時強化資訊安全技術能力
 - ▶ 物聯網：由物理和虛擬的“物”組成動態的全球網路基礎設施：
 - 身份標識、物理屬性、虛擬特性、智慧介面
 - 與資訊網路無縫整合
 - 物聯網將與媒體網際網路、服務網際網路和企業網際網路一道，構成未來網際網路

物聯網重要性

▶ **e-Japan**

- ▶ 建立基礎設備
 - ▶ 基地台
 - ▶ 建 IP 地址
 - ▶ 保證通信質量
- ▶ 培養高階 IT 人材
- ▶ 完善 IT 教材

e: electronic 電子化

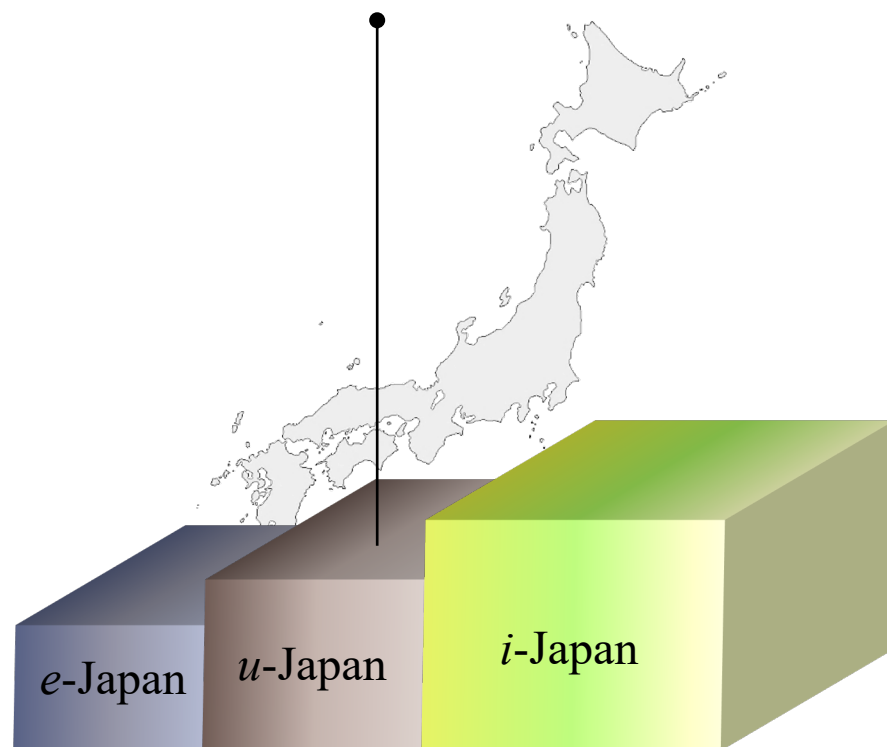


物聯網重要性

▶ ***u*-Japan**

- ▶ 創造上網環境
 - ▶ 新商業
 - ▶ 新服務
- ▶ 電子政府服務普及化
- ▶ 電子政府服務多元化

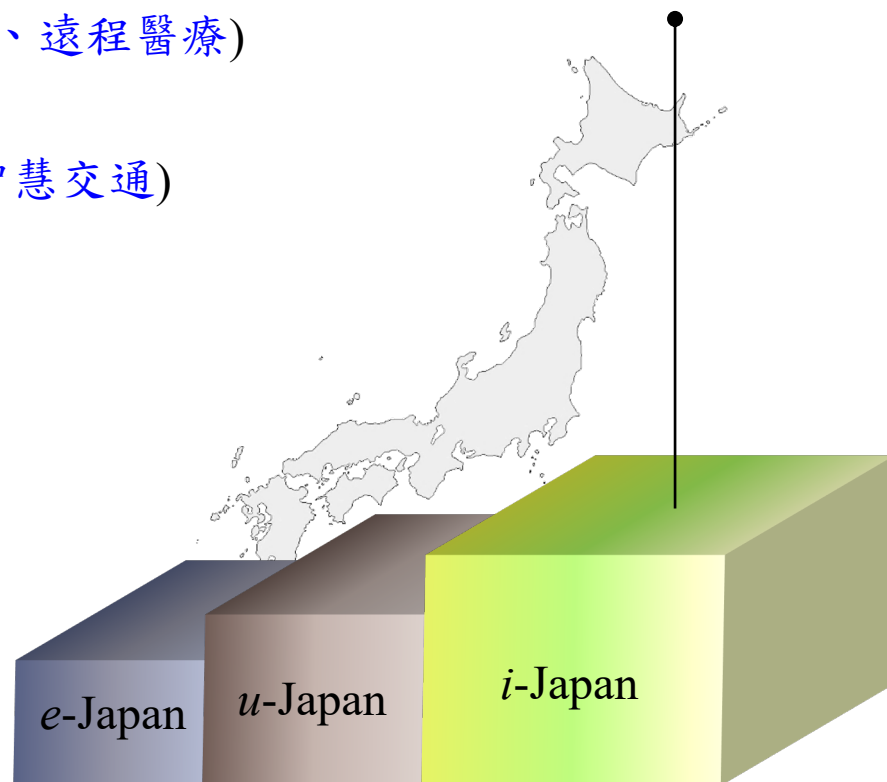
u: ubiquitous 無所不在的服務



物聯網重要性

- ▶ **i-Japan** (2009/07) (具物聯網核心概念)
 - ▶ 感測網路裝設
 - ▶ RFID應用
 - ▶ 電子化政府和電子自治體 (包含雲端網路)
 - ▶ 醫療保健與健康 (RFID 電子病歷、遠程醫療)
 - ▶ 教育與人才 (強化遠程教育)
 - ▶ 培育新興產業 (綠色資訊技術、智慧交通)
 - ▶ 國民個人電子信箱 (無通信國界)
 - ▶ 完善資訊化基礎設施與設備

i: innovation & inclusion
包含與創新



物聯網重要性

▶ 感知中國 Sensing CHINA



物聯網重要性

IBM全球首個物聯網技術中心在京成立

<http://finance.sina.com/bg/tech/sinacn/20100919/0447142511.html>

- ▶ IBM：「智慧的地球」
 - ▶ 在中國建立第一個物聯網技術中心

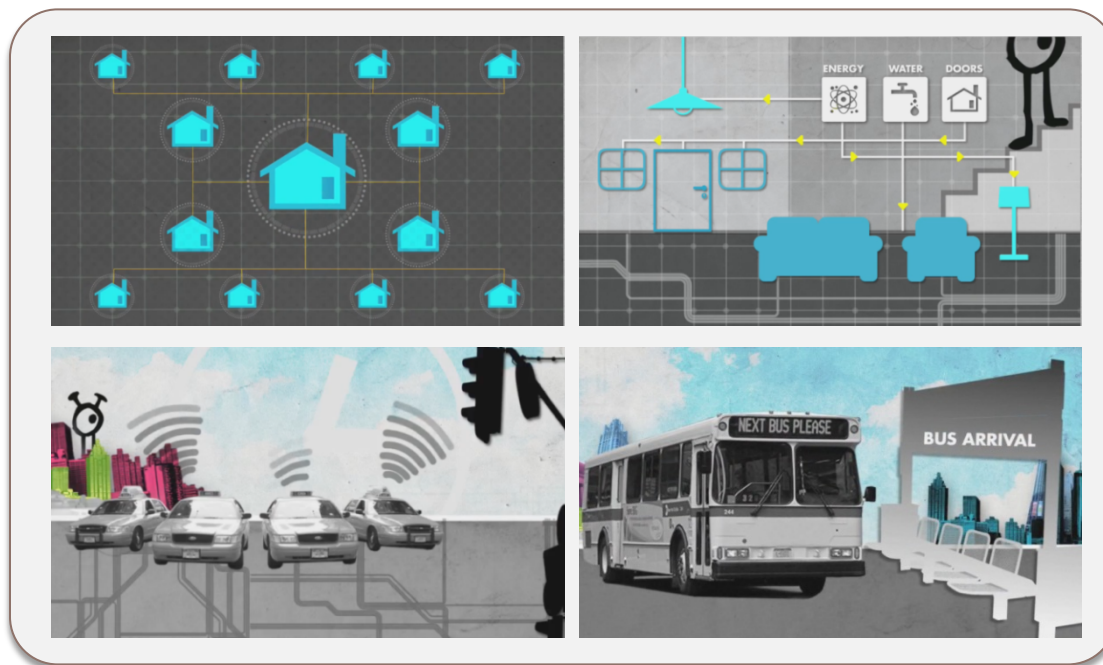


物聯網重要性

IBM 如何協助夢想實現

http://www.ibm.com/smarterplanet/tw/zh/cloud_computing/nextsteps/index.html

- ▶ 物聯網為 IBM 「智慧的地球」最關鍵的技術 (3I)
 - ▶ 透徹的感知 (Instrumented)
 - ▶ 全面的互聯互通 (Interconnected)
 - ▶ 深入的智能化 (Intelligent)



智慧地球：藉由感知、聯網技術，達到智慧化生活與服務的目的

近似於物聯網的科技

物聯網相近的稱呼

- ▶ 維基百科定義物聯網
 - ▶ 像家用電器一樣物體網路
- ▶ 相同定義
 - ▶ IoT (Internet of Thing)
 - ▶ M2M (Machine to Machine)
- ▶ 相近定義
 - ▶ WSN (Wireless Sensor Networks)
 - ▶ Cyber Physical Systems (CPS)
 - ▶ 互連網 (Internet)

物聯網與相關術語

- ▶ 無線感測網路 (WSN) 強調
 - ▶ 如何呈現與感測資料
 - ▶ 網路形成
 - ▶ 資料收集
 - ▶ 查詢與回報

物聯網與相關術語

- ▶ 無線感測網路 (WSN) 強調
 - ▶ 如何呈現與感測資料
 - ▶ 網路形成
 - ▶ 資料收集
 - ▶ 查詢與回報
- ▶ WSN 屬於
 - ▶ IoT 中的物體(Things)端技術
 - ▶ 物體內部聯網技術
 - ▶ Zigbee 網路仍需 Gateway
 - ▶ 資料封包無 IP
 - ▶ 研究多於實際應用

物聯網與相關術語 ~ CPS

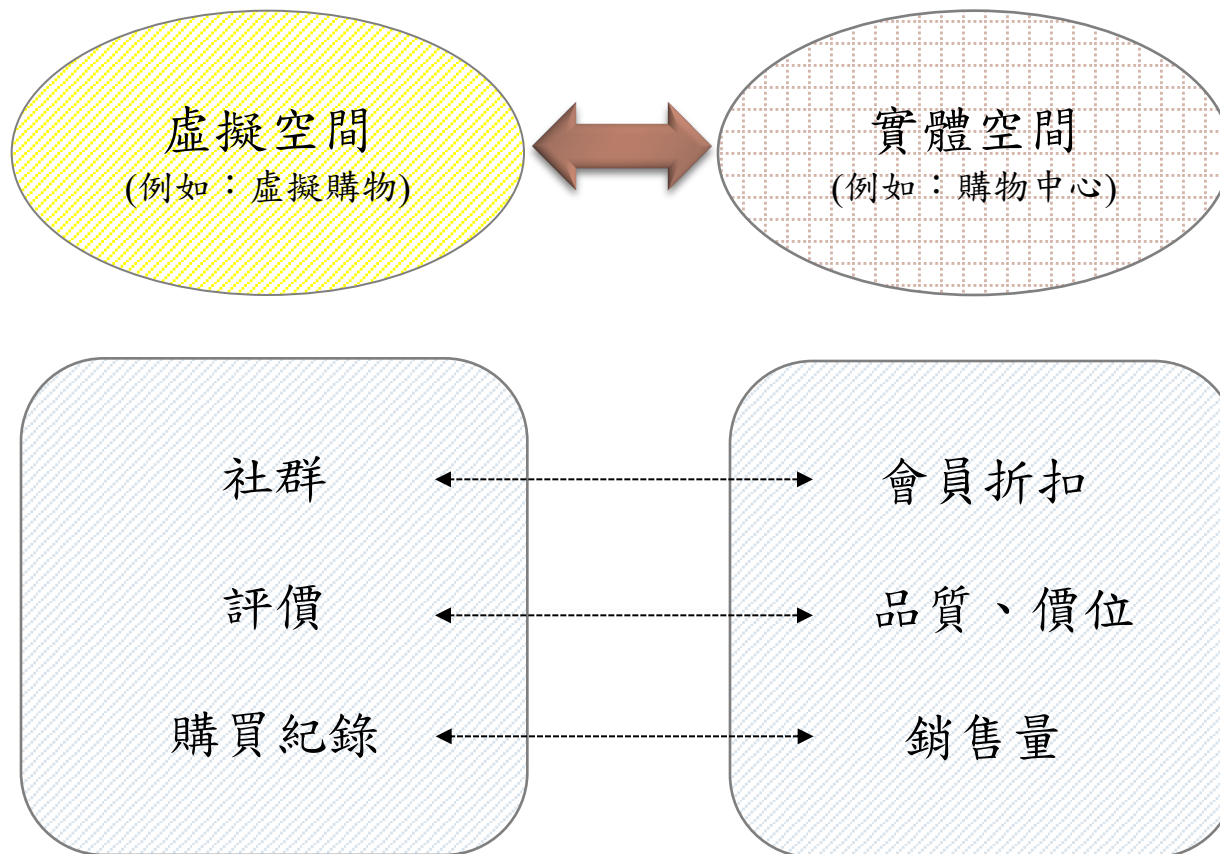
- ▶ Cyber Physical Systems (CPS)包含
 - ▶ 多種固定/行動感測器
 - ▶ 驅動控制執行器 (actuator)
 - ▶ 有線/無線網路 (Wired/wireless network)
 - ▶ 決策系統 (Decision systems)
 - ▶ 控制 (Controls)

物聯網與相關術語 ~ CPS

- ▶ Cyber Physical Systems (CPS)包含
 - ▶ 較屬於單一決策系統
 - ▶ 強調功能
 - ▶ 主要設計以功能導向
- ▶ 物聯網的特色為跨領域 (Cross-Domain)
 - ▶ 以人為主，強調將物體資訊自動轉為服務
 - ▶ 企業整合應用導向
 - ▶ 強調增加物體智慧及操控性
 - ▶ 異質性的資訊流動 (heterogeneous information flow)
 - ▶ 智慧判斷/驅動 (intelligent decision/actuation)
 - ▶ 跨系統及平台

物聯網與相關術語 ~ CPS

▶ CPS (Cyber Physical System)



物聯網與相關術語 ~ CPS

溫室應用



溫室

- 光感測器
- 溫溼度感測器
- 氣體感測器
- ⋮

- 燈泡
- 灑水器
- 空調
- ⋮

感測
資訊傳遞



CPS資料儲存區
網路

封包傳遞



CPS智慧分析/決策系統

實體世界

數位世界

物聯網與相關術語 ~ CPS

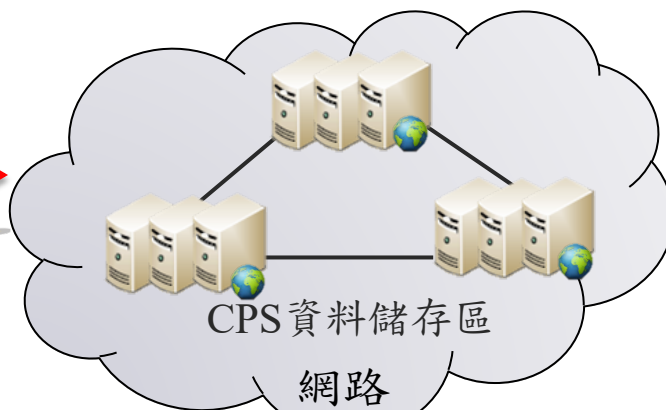
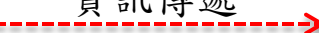
溫室應用



溫室



感測
資訊傳遞



封包傳遞



驅動器
指令傳遞

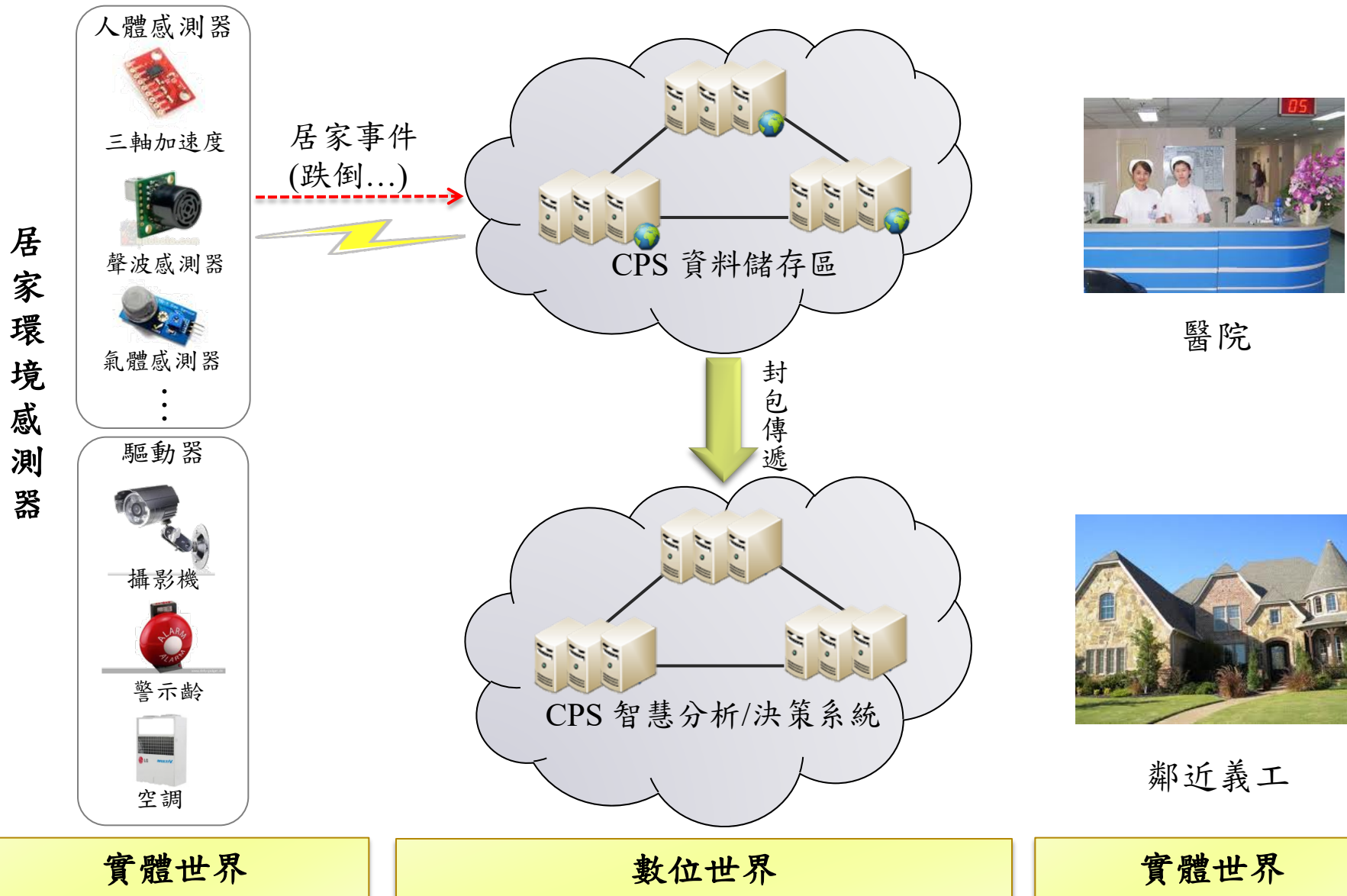


實體世界

數位世界

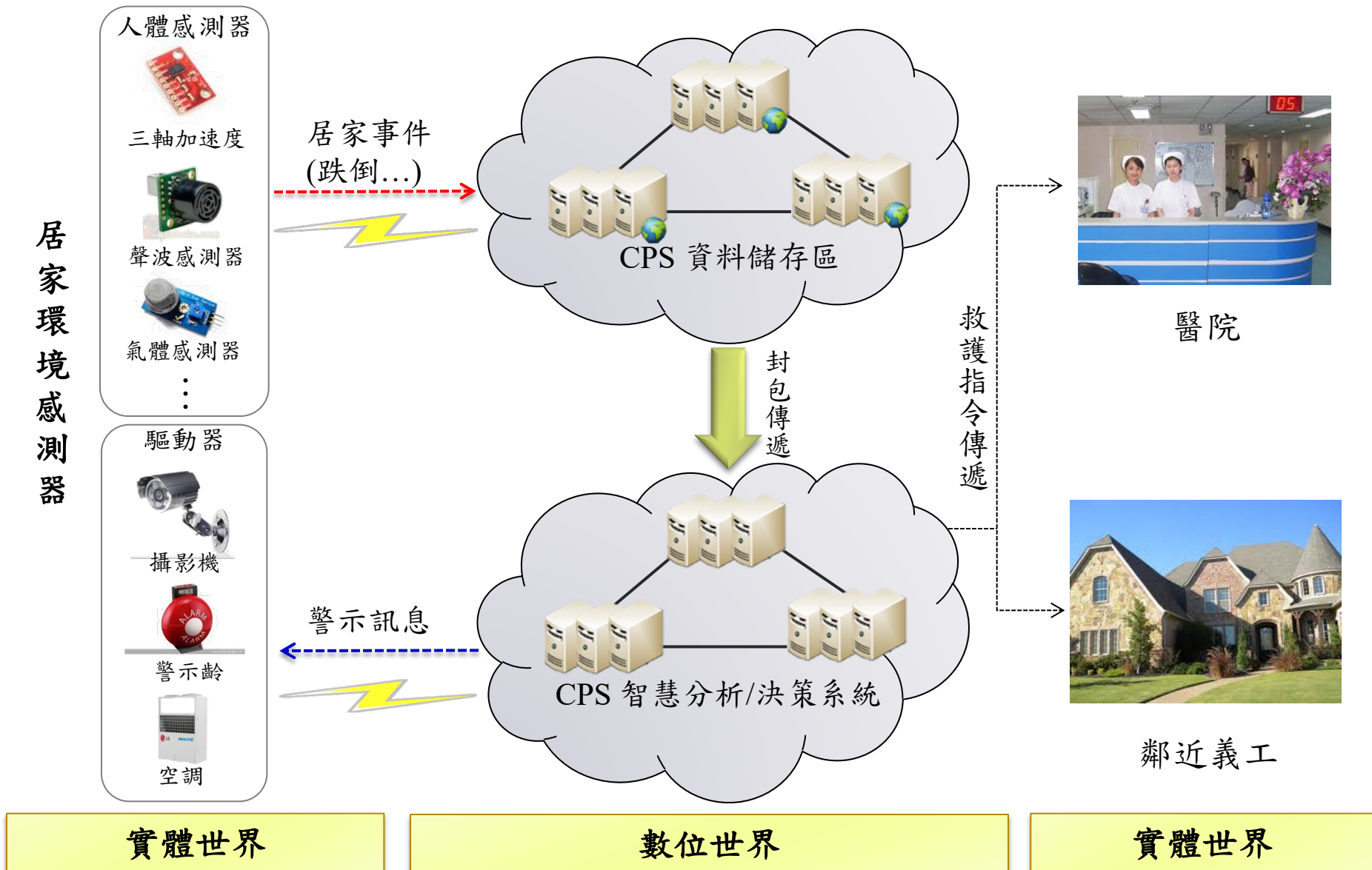
物聯網與相關術語 ~ CPS

健康照護應用



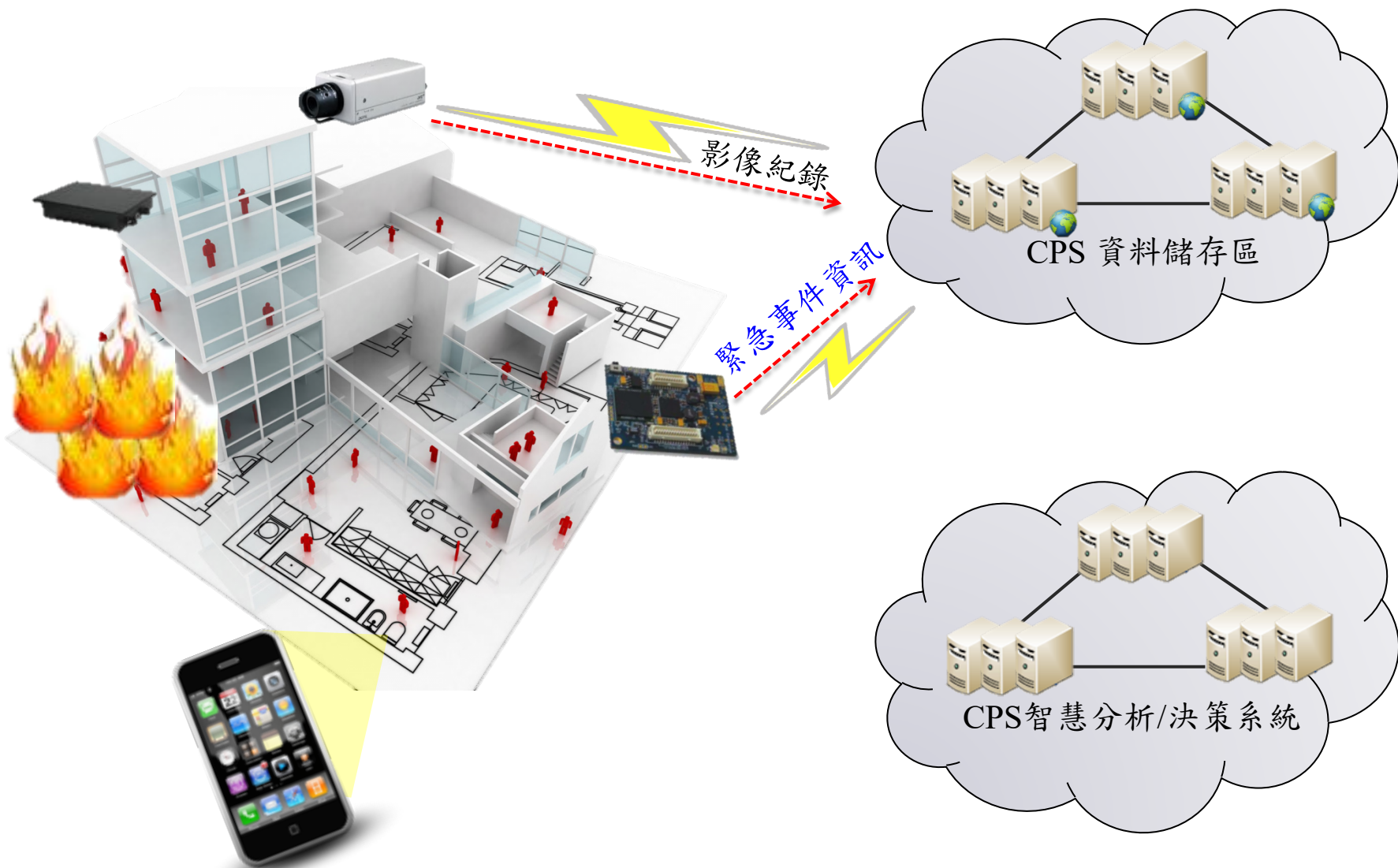
物聯網與相關術語 ~ CPS

▶ 健康照護應用



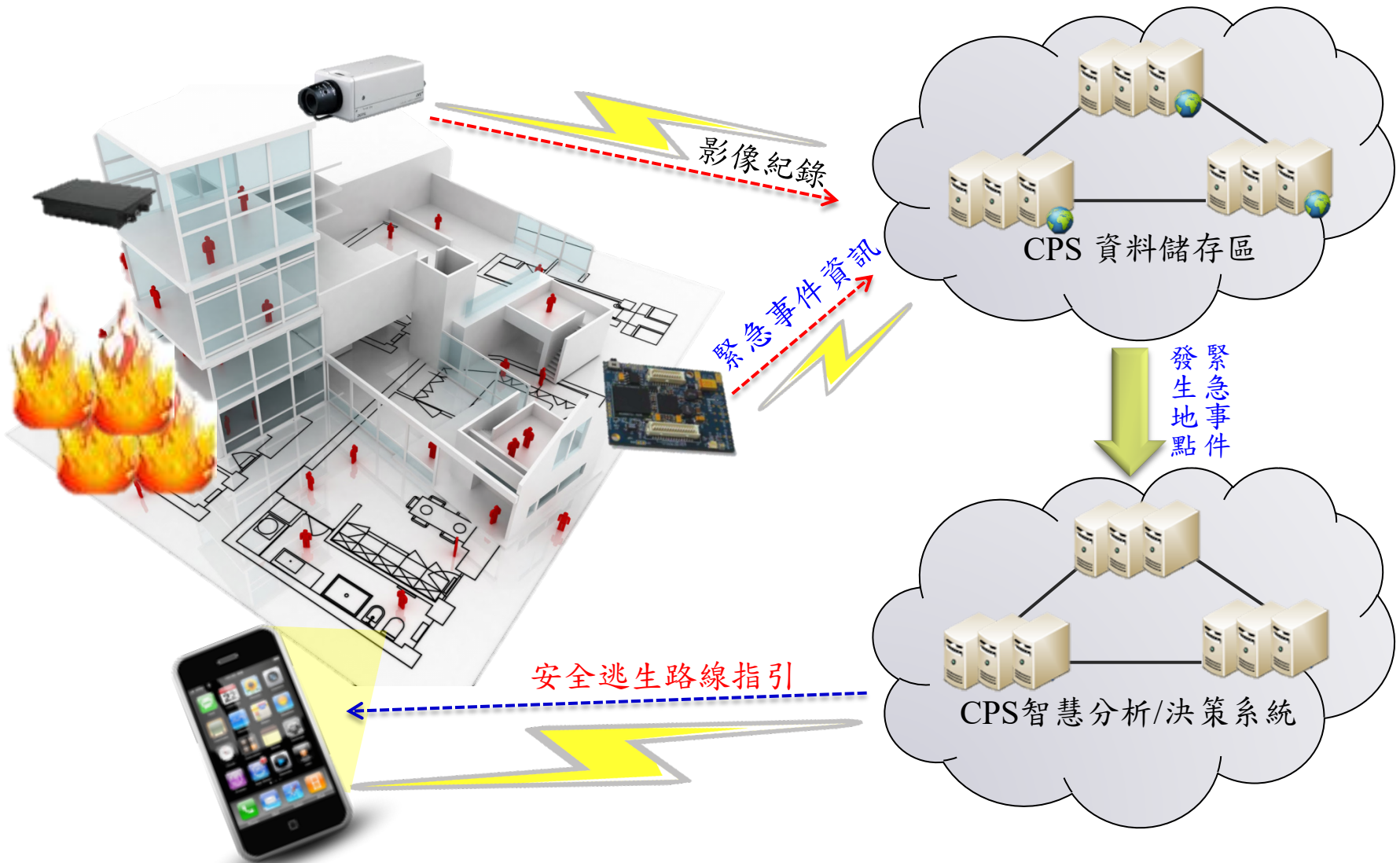
物聯網與相關術語 ~ CPS

▶ 逃生警示系統



物聯網與相關術語 ~ CPS

▶ 逃生警示系統



結論

- ▶ 物聯網包含各種人與物件的互動網路
 - ▶ 人與人溝通
 - ▶ 人與物互動
 - ▶ 物與物交流
- ▶ 各國政府已將物聯網納入國家政策
- ▶ 預估商機難以估計
- ▶ 比目前已知的相關技術更需具備融合性，更具智慧整合應用
 - ▶ 無線感測網路 Wireless Sensor Network, WSN
 - ▶ 網宇實體網路 Cyber-Physical System, CPS