

資料中心簡介

吳庭育

tyw429@gmail.com

此節參考自“把資料中心塞進貨櫃裡”科學人雜誌, 甘錫安譯

資料中心的經濟規模

成本種類	中規模資料中心 (1,000部等級)	大規模資料中心 (50,000 部等級)	倍率
網路成本	1M bit/sec的線路成本 每月約USD 95	1M bit/sec的線路成本 每月約USD 674	7.1倍
儲存成本	1GB的成本 每月約USD 2.2	1GB的成本 每月約USD 11.22	5.1倍
管理成本	1管理者管理140部	1管理者管理1,000部以上	7.1倍

University of California Berkeley

Reliable Adaptive Distributed Systems Laboratory

Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing (2009/02/10)

電力效率 PUE簡介

電力效率 PUE

- 電力效能指標 PUE(Power Usage Effectiveness)
 - 代表資料中心整體消費電力與資通設備消費電力的比率
 - 資料中心除了資通設備外，還有空調設備、照明設備等
 - 資料中心的電力如果全部皆由資通設備使用PUE為1.0，反之，消耗的電力如果一半是有資通設備使用則PUE為2.0
- 美國環境保護局(EPA)公布的-2011年應達成的PUE目標值
 - 標準 Improved Operations : 1.7
 - 最佳值 Best Practice : 1.3
 - 應用最尖端技術的指標State of the Art : 1.2

電力效率 PUE

- 日本
 - 日本的資料中心PUE大都為2.3~2.5
 - 2009年日立製作所的資料中心PUE為1.6
- Google
 - 2008/10，Google公布6個資料中心的年平均PUE是1.21
- Microsoft
 - 2008/10，Microsoft公布芝加哥資料中心的PUE為1.22
 - 芝加哥具有下列的優勢：
 - 氣候：年平均溫度不高於攝氏30度，涼爽的氣候減少啟用空調系統的機會，取代了部分的冷卻技術
 - 電力：鄰近五大湖區，且為湖區中最大的工業中心，鄰近發電廠集中之區域，擁有充足的電力
 - 便利性：位處主要網際網路連結點之上，有全美最大的東西向與南北向光纖網路通過

高效能資料中心

高效能資料中心的策略

- 減少伺服器不必要的元件
- 伺服器使用高效能的電源供應及散熱元件
- 優化伺服器的執行效能
- 盡可能利用自然空氣降低冷卻系統的使用
- 透過虛擬化的技術整合伺服器
- 有效的電力管理

貨櫃型資料中心

高電力效率的祕密- 貨櫃型資料中心

- 貨櫃資料中心的PUE效能高的理由，是因為並非透過空調系統冷卻伺服器，而是採用「水冷」
- 將供給貨櫃的冷水送進冷卻器，將整個貨櫃冷卻下來，溫水直接向外排放
- 使用水冷可以將貨櫃內部的溫度維持在20度以下
- 目前Rackable Systems、Sun Microsystems、IBM、HP及Dell都有提供貨櫃型資料中心產品



新可攜式運算-昇陽的黑盒子計劃

- 黑盒子計劃系統為安裝在六公尺的貨櫃中，並符合工業認知上的「可攜帶」，但運送到目的地後他和筆記型電腦一樣幾乎可以完全自給自足
- 與傳統機房相比
 - 1/10的時間和1/100的成本
- 需要額外配備
 - 連接電源線（600安培）
 - 連接網路（光纖）
 - 連接冷卻用的水源
 - 連接外接冷卻器

貨櫃型資料中心-水冷系統

黑盒子計畫中，每座機架最多有38部伺服器，產生的熱相當可觀。
每座機架前方有一架風扇，將排出的熱空氣吹過熱交換器，
空氣冷卻後送入下個機架（參見右下細節），如此依序循環下去。

設計規格

尺寸：2.4×2.4×6公尺

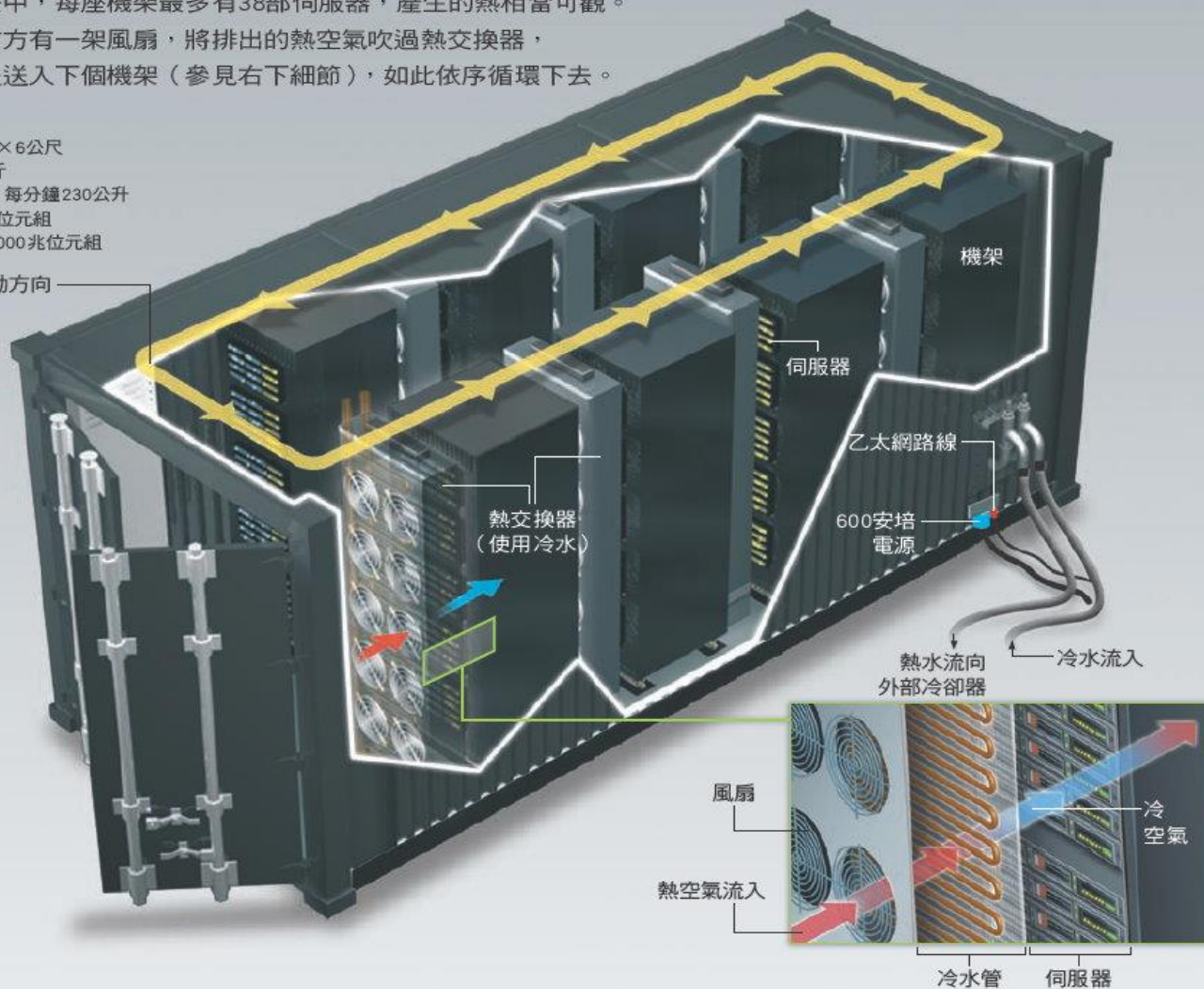
重量：9000公斤

冷卻水供應量：每分鐘230公升

運算能力：7兆位元組

資料儲存量：2000兆位元組

空氣流動方向



沃德羅普撰
甘錫安 譯

科學人雜誌 2007/9

貨櫃型資料中心可能面對的問題

- 貨櫃型資料中心雖然可以任意佈建但須考量以下項目
 - 須考慮土地使用分區和建築法規
 - 須具備工業級600安培電源供應線路
 - 超高頻寬網路連線
 - 每分鐘流量到達230公升的大水管
 - 冷卻水用的巨大冷卻器
 - 安全圍籬與攝影機
 - 逃生通道
 - 維修通道
 - 機櫃下方安裝吸震器

參考資料

- “雲端運算大解密” 日經BP社出版局, 鄧偉敦譯
- “雲端策略-雲端運算與虛擬化技術” 天下雜誌, 陳澄等著
Windows Azure 教戰手札, 小朱
- RUN!PC雜誌：2009年11月號
- RUN!PC雜誌：2010年4月號
- CIO企業經理人雜誌：2009年7月號
- “把資料中心塞進貨櫃裡” 科學人雜誌, 甘錫安譯
- 趨勢科技研發實驗室
- 雲端運算平台—Hadoop ; 作者：周秉誼 / 臺灣大學計算機及資訊網路中心作業管理組碩士後研究人員
- “雲端運算簡介” 國家高速網路與計算中心(NCHC) 王耀聰 陳威宇 著
- http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0011/20091220_1106.htm

動腦時間

1. 請問降低PUE的方法除了課堂中提到的是否還有其他方式？
2. 請問貨櫃型資料中心的優點及缺點為何？
3. 請列舉說明台灣在資料中心這個商業競爭中的優勢為何？

Thank You!