



中央研究院資訊服務處

ACADEMIA SINICA Information Technology Services

中研院資訊基礎設施 營運改進措施

資訊服務處

林晰

2016.4.20





大綱

- 展望雲端服務
- 本院高效能計算合作構想





展望雲端服務





雲端服務願景

- 資訊服務處負責規劃生物資訊中心大型電腦機房，將在2016年底成立
- 新機房規模可擴至現有機房的3倍以上
- 善用新機房，大幅增加服務能量，朝雲端服務的願景努力：
 - 所方毋需自行建置及管理電腦機房
 - 所方毋需自行建置電腦主機與儲存設備
 - 本處依全院需求購置主機與儲存設備，提供IaaS(基礎設施即服務)、PaaS(平台即服務)與SaaS(軟體即服務)
 - 本處提供免費基本服務，超額服務部分由所方依需求或用量分攤經費





雲端服務項目

- IaaS
 - 私有雲服務：整合本處資訊設施，包含主機、儲存、網路設備以及機房空間、空調、電力等設施，以虛擬機(Virtual Machine, VM)形式，供所方利用；所方可快速建立、調整或消除虛擬機
 - 高效能計算
- PaaS
 - DBaaS (Database as a Service)
 - 應用系統平台：軟體開發工具與部署、執行環境、資料庫管理系統
- SaaS
 - 電子郵件
 - 個人雲端儲存
 - R統計軟體平台
 - 雲端桌面





雲端服務策略₁

- 就所方而言，資訊應用才是目的，資訊設施與服務只是手段；但就本處而言，資訊設施與服務正是目的，故專業經營動力更強，品質要求更高
- 由下(本處)而上(所方)推廣雲端服務，請所方支持
 - 所方主官上任後，本處處長率隊拜訪，宣揚服務理念，爭取支持
- 所方自建資訊設施，常寬估未來數年需求，以備不時之需，故經費投入較多，伺服主機或儲存設備的閒置容量較高
- 所方可按實際需求自本處獲取資訊資源，並依需求變動，增加或減少資源獲取；避免容量閒置、設備過時
- 所方編列資訊相關預算，依需求或用量攤付雲端服務經費





雲端服務策略₂

- 所方獲取本處資訊服務，原則上逐年分攤費用，俾利本處每年有穩定經費，得以持恆營運
- 技術上，本處建構虛擬化環境，伺服器或儲存設備均可應需求橫向擴充、調整，不必事先預留大量設備
- 蘊造範例，漸進發展
- 本處盡力成為所方獲取資訊服務的主要選項，不過假如成效難令所方滿意，所方得要求退出，本處將歸還餘值





雲端服務期望效益

- 全院整體電腦機房建置、管理成本降低
- 全院整體電腦主機與儲存設備的建置容量與建置、管理成本降低，使用率提高
- 全院整體電腦主機與儲存設備的運作與管理品質提升
- 節約用電，促進節能減碳
- 所方節餘的人力與經費可強化資訊應用





雲端服務挑戰₁

- 服務行銷
 - 如何勸說所方逐漸捨離自有電腦機房與資訊設備，改用本處雲端服務，並分攤費用？
 - 23個單位僅開設92台虛擬機，儲存容量合計約2TB
- 成本偏高
 - 虛擬機規格：2 vCPU、記憶體8G、儲存空間200G、Linux，網路流量費不計
 - 每年費用：私有雲52,752元、Amazon 37,850元，中華電信Hicloud 119,048元
- 虛擬化軟體
 - VMware vCloud 失之價格昂貴
 - Microsoft Azure Pack 失之架構繁複難掌控，Azure Stack 待觀察
 - OpenStack 架構複雜但較透明，kilo 比 Juno 版進步甚多，前景可期
- 虛擬化儲存
 - NetApp
 - VMware VSAN
 - Ceph





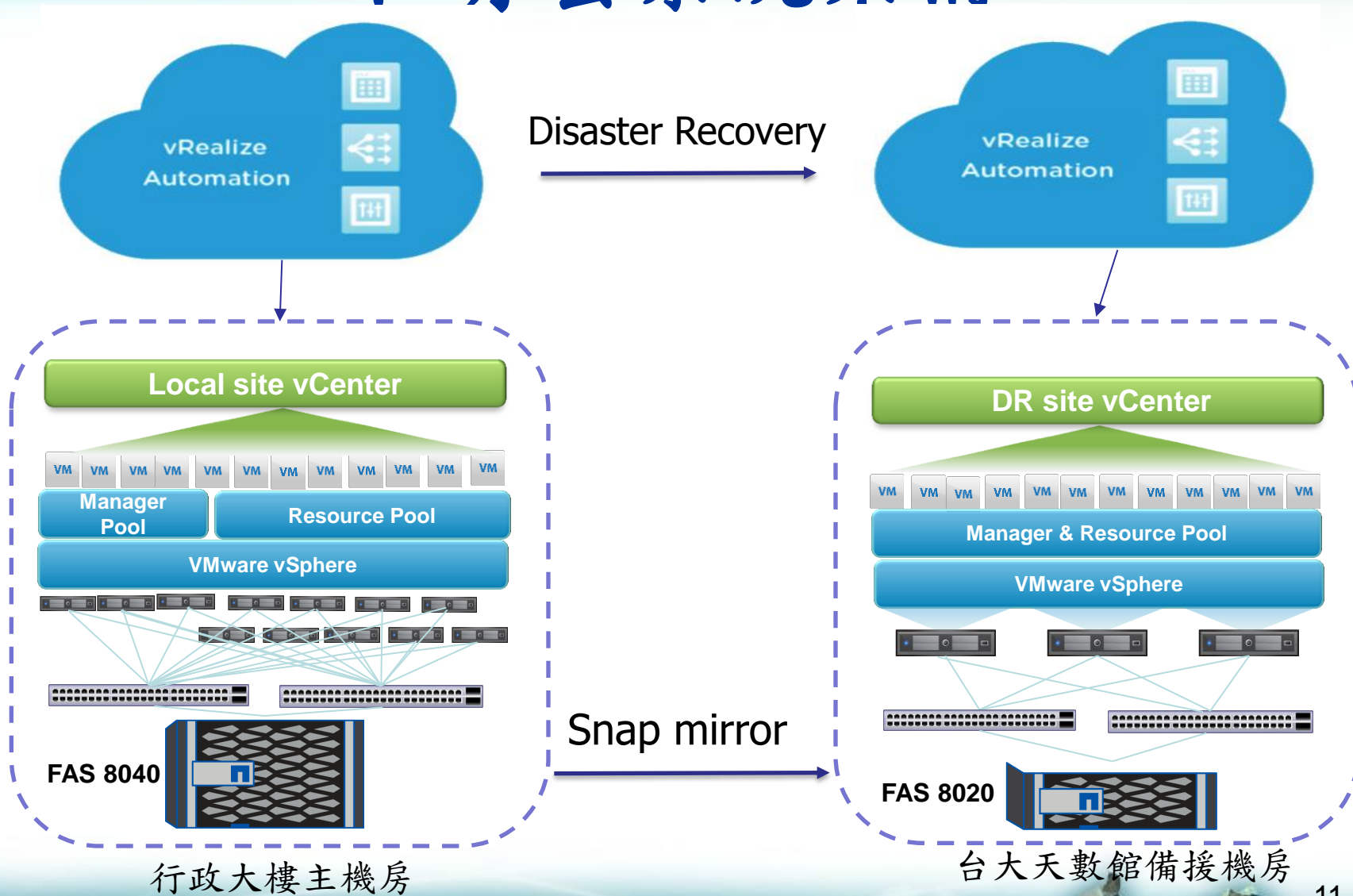
雲端服務挑戰₂

- 虛擬機能否像是自家的？
 - 能否將所方區域網路延伸到私有雲上的虛擬機？
 - 虛擬化防火牆？
- 設備整合
 - 設備架構朝向均一化，以利管理、維修、資源調度、橫向擴充？
- 電腦機房維運
- 異地備援
- 營運人力增加有限
- 節能減碳
 - 機房PUE值1.5
 - 提高設備利用率，減少設備數量或關閉部分設備





私有雲系統架構





私有雲服務規範₁

- 本服務限本院一級單位之資訊室申請，需指派單一窗口負責聯繫，並具備虛擬機管理能力。聯絡人異動時，應知會本處。
- 本處負責私有雲虛擬化環境(平台)維運
- 使用單位負責其所開設之虛擬機的管理與備份
- 除本處已供應之軟體外，其他軟體由使用單位購置
- 若虛擬機發生操作失誤、備份不全、遭受入侵等異常狀況，本處不介入處理
- 虛擬機若發生侵權等違犯法規情事，由使用單位負責



私有雲服務規範₂

- 虛擬機若發生違犯法規、違犯本院資訊安全規定或干擾私有雲平台運作等情事，本處得緊急中止該虛擬機運行，再於事後知會該單位
- 本處若因私有雲平台架構調整或系統升級等因素，而須暫停或改變虛擬機全部或部分服務，應於作業前30天通知使用單位，使用單位需配合辦理
- 本服務若因故決定終止，本處應於終止前半年通知使用單位，使用單位需配合辦理



本院高效能計算 合作構想





合作規劃₁

- 設備採購
 - 辦理高效能計算(HPC)設備與軟體聯合採購
 - 設備規格儘量齊一，聚為少數cluster，以利大量運算與管理作業
 - 本處經費購買InfiniBand交換器、網路交換器、運算檔案系統、前端與管理伺服器及基礎軟體如compiler；惟若本處經費不足以支應，仍請所方分擔
 - 本處經費購買計算節點與儲存設備，提供HPC基本服務
 - 所方經費購買計算節點、儲存設備與軟體，滿足更大運算需求
 - 除基礎軟體之外，軟體費用由使用單位分擔
 - 本處每年採購HPC設備的經費約1千萬元，但可能視狀況調整





合作規劃₂

- 管理維運
 - 計算節點與儲存設備保固4年，滿5年汰換
 - 硬體設備由本處建置、維護與報廢
 - 作業系統與queuing system儘量齊一，由本處安裝
 - 除基礎軟體之外，軟體由使用單位安裝
 - 系統由本處管理，以營造資源運用彈性；提供即時使用狀況訊息與各單位用量統計
 - 保證所方獲取以其經費購得的資源，並可要求彈性擴大保證資源，至多20%
 - 若本處HPC維運經費不足，請所方分攤費用





HPC架構

主機房 C3 Cluster

ADMB_HPC6509



Cisco3560 x 4

HP5900 x 2



雲達 QCT LY6



QCT LY8 x 2



Ethernet switch

IBM_B24_1



IBM B24 2



SAN switch

Voltaire4700 Mellanox SX6506



InfiniBand switch

物理所機房 C2 Cluster

PHYS_HPC4506



Dell Power Connector



Ethernet switch

Brocade5100_1



IBM_B16



SAN switch



Server x 6



Dell M1000e
M620 x 48



Server x 3



Lustre x 2



Dell M1000e
M610 x 64



HP SL390 x 66



HP C7000
BL460 x 48



HP C7000
BL460 x 48

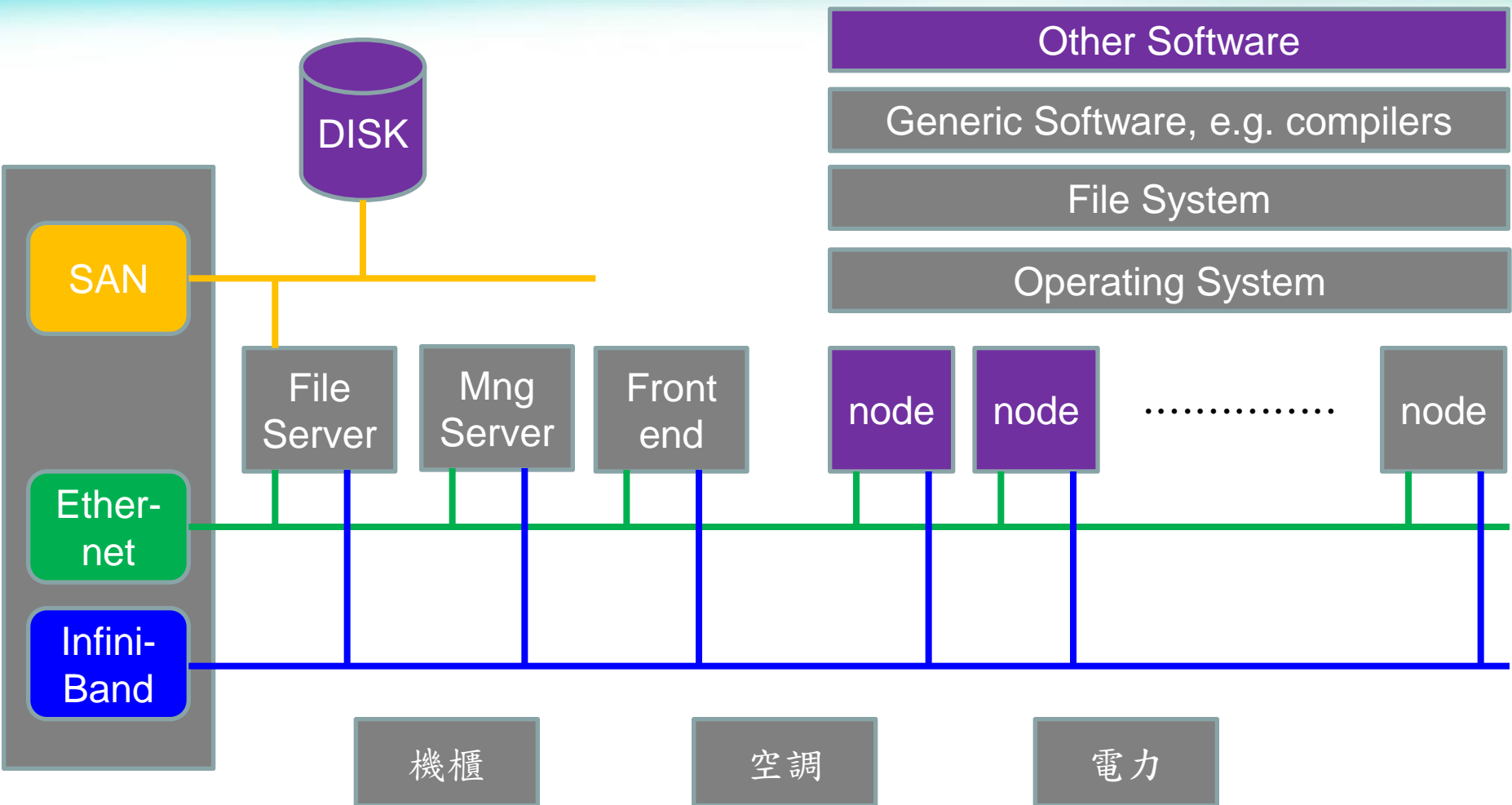


HP Apollo6000
XL230 x 67





HPC設施經費分攤



- 本處付費項目(經費不足時，請所方分擔)
- 所方付費項目(計算節點由所方與本處共同購買)





預期效益

- 免除或減輕所方購置與管理HPC設施的作業負擔
- 免除或減輕所方購置與管理電腦機房的負擔
- 所方不必支付InfiniBand交換器、網路交換器、運算檔案系統、前端與管理伺服器的費用
- 所方人員專注支援研究應用面向
- 在專業機房與專責人員的支撐下，HPC設施穩定運作
- 把HPC設施的規模做大
 - 各單位可於設備閒置時獲得更多資源
 - 更大規模的運算
- 提高設備使用率
 - 可減少設備投資或加速設備更新週期
 - 若加速設備更新週期，則效能更佳，運算更快
- 節能減碳





電腦機房營運需求

- 機房**基礎設施**
 - 電力：市電、不斷電系統(UPS)、發電機、配電
 - 空調：日常供水、備用水、冷卻塔、冰水機、室內機
 - 消防：氣體消防系統
 - 環控系統：電力、空調、消防設施、溫濕度、滲漏、火災之監控與告警
 - 管線：設置、標示
- **節能減碳**：機櫃式空調，冷熱通道隔離，**PUE值控制在1.5以內**
- 基礎設施維護：例行維護、一般檢修、緊急搶修
- 安全管理
 - **全年24小時值班**，過年也不例外；中心有20多人輪班，值班不至於倦怠
 - 門禁管制
 - 應變演練
- 機房服務**異地備援**
- 預知停電、停水因應作業
- 機房暫停與復原作業
- **緊急應變**





行政大樓機房節能措施

- 變頻式空調系統，包含冰水機、幫浦、風扇
- UPS轉換效率93%
- 機櫃式精密空調，貼近資訊設備
- 冷熱通道隔離，提高空調效率
- **PUE：1.5~1.6**
 - Power Usage Effectiveness
 - 機房總用電/機房資訊設備用電





台灣節能減碳努力不足

- 2013年台灣人均二氧化碳排放量全球排名第20名，高於日本，更高於大陸
- 2016年4月台灣電價調降9.56%；2013年電價全球排名第4低
- 2014年台北市公共運輸使用率僅37%，香港88%、東京87%，首爾69%
- 台灣PM2.5懸浮微粒數值尚可，但有升高趨勢





雲端節能₁

- 公家機關與學術機構下班後資訊設備使用量常巨幅下降，甚至無人使用，卻仍全天候運轉
- 接受資訊服務效能局部下降，積極運用虛擬化環境 (virtualized environment) 節電功能
- VMware vSphere Enterprise 版節能
 - 隨附 Distributed Resource Scheduler™ (DRS) 與 Distributed Power Management™ (DPM)
 - DPM 比對叢集 (cluster)、主機容量與虛擬機 (VM) 需求，需求量低時，自動運用 vMotion 將 VM 集中到較少主機後，關閉閒置主機 (進入待命模式)，可能降低 20% 用電
 - 風險：上班之初，VM 需求量突增，等待喚醒閒置主機並 vMotion 部分 VM 期間，服務效能是否較差？主機頻繁開關機，故障風險是否增加？
 - 因應方式：區分主、次要資訊服務，將次要資訊服務集中於 DRS 叢集，積極運用 DPM 功能





雲端節能₂

- HPC 節能
 - 計算節點需求低時，能自動關閉部份節點嗎
- 儲存設備節能
 - 儲存的資料量很大，但多數資料長期無人問津，每天實際用到的相對很少
 - 儲存設備能自動關閉與啟動極少存取的硬碟嗎
 - 設備能自動將常用與罕用的資料分置不同硬碟嗎





報告完畢
敬請指教

