

CIO 最佳戰友：淺談推動企業網路運算系統優化技術

每個資訊部門主管都希望網路系統能無縫運作，不僅要為公司/組織省下大筆不必要開支，也讓業務的推廣不因系統修復或更新而中斷。尤其對於需要長期穩定數據中心的產業，如服務、醫療、公部門機構等，維持系統不中斷是刻不容緩的任務。但一般運算儲存，包括傳統主備資料庫集群，甚至 Oracle RAC，都無法完全避免停頓或延誤。如今市場上出現了一項創新技術，能為資訊長帶來嶄新的高效能解決方案。

Oracle RAC 是 Oracle 資料庫的元件，在 Oracle 9i 中首次導入，提供資料庫橫向擴展 (scale-out) 的完整解決方案。同時也在資料庫提供服務上，為企業網路運算體系建立了良好基礎。Oracle RAC 技術支援低成本的硬體平台，在保障優質資料庫服務同時，成就的可靠性和可擴展性已遠遠超過昂貴的大型 SMP 伺服器。Oracle RAC 現已發展為成熟技術，各行各業的用戶破萬，應用程式也相當廣泛。Oracle RAC 以其優異的彈性調整能力為雲端運算環境提供支援，使用者可利用低成本硬體來降低整體成本。

思科整合運算系統 (Unified Computing System, UCS) 則提供了運算和網路整合的解決方案，具有無狀態運算 (硬體層次的虛擬化)、自行復原網路 (Self-healing Network)、虛擬化增強和集中管理等特點。更重要的是，UCS 能優化 Oracle RAC 部署，達到 CIO 理想的運算效率，大幅降低管理修復與設備替換而導致的資源與時間浪費。以下讓我們來看 UCS 如何為 Oracle RAC 如虎添翼。

高可靠性

Oracle RAC 提供了對稱的共用資料庫服務，其中多個節點 (node) 可同時對外提供服務。如果 RAC 資料庫中的一個節點出現故障，其餘節點將繼續保持工作狀態，同時集群會自動進行故障切換和恢復。利用應用程式做快速通知、迅速連接故障切換和透明應用程式故障切換這三項功能，應用程式可以很方便地遮罩底層故障，實現零故障切換，確保使用者業務的連續性，而減少預期外的停機時間。

網路自癒是 UCS 獨有特點。Oracle RAC 各節點間的集群通信、全域資料交流、存儲管理均通過網路完成。因此，穩定的網路連接對於 RAC 的穩定性有關鍵性的影響力。在傳統伺服器環境下，使用者需配置 6 塊網卡，採用作業系統雙網卡綁定的方式分別支援 RAC 的 Priv、VIP、PUB 網段 (Network Segment)，但這種方式不但相對配置複雜，且響應時間長 (作業系統通常有 30 秒的限制)。而對於 UCS 來說，當出現任何網路故障均可自行修復，提供了 RAC 節點間的可

靠連接保障，避免不必要的集群重組風險。同時，透過網卡虛擬化、多工處理（Multiplexing）等技術，有效減少了 RAC 環境下網卡/交換埠數量，降低單位成本。

無狀態運算是 UCS 的創新技術，大幅提升資源重複利用和快速修復能力。在 Oracle RAC 環境下，當某節點出現設備層面故障時，其它節點會接管該節點之業務，但會降低原有設計的可靠性，並提高部分節點的性能壓力。而傳統 RAC 故障節點的修復需要伺服器、網路、存儲、作業系統與資料庫等多方面的專家參與，導致系統修復時間長，使系統長期暴露在潛在風險中。然而思科 UCS 平台上，故障節點的修復僅需伺服器管理員參與，大幅縮短修復時間視窗（Time Window），降低了維護成本。這種保護方式，不受傳統 HA 集群範圍的限制，輕鬆實現設備層 N:1 的高可靠性保護。對於新設備替換，無狀態運算能力說明了用戶在實現 RAC 環境下的逐步輪替，降低停機時間，實現無縫接軌。

可擴展性

傳統上，當伺服器容量不足時，我們會使用更大的伺服器來替換。但伺服器容量越大，價格也愈昂貴。加上受作業系統自身協調能力的影響，性能無法隨 CPU 增加而線形擴展。對於使用 RAC 資料庫而言，尚有其他增加容量的方法。原先在大型伺服器上的應用程式可遷移到小型 x86 伺服器集群中運行，通過多節點聚合的方式滿足性能要求，Oracle RAC 向集群中添加伺服器時不需暫停服務，並且在啟動新節點後，應用程式可立即利用這些增加的運算和記憶體資源，省去 DBA 手動調整的麻煩。

低網路延遲和高頻寬是思科 UCS 的固有優勢。在 Oracle RAC 環境中，所有跨節點的資訊交換均需通過網路來實現，因此低延遲、高頻寬網路是 Oracle RAC 橫向擴展能力的關鍵要素。思科 UCS 採用運算和網路整合設計，其網路延遲是傳統千兆網路的十分之一，而頻寬是其十倍以上，保障了 RAC 跨節點的資訊交換，更能有效地避免節點間衝突，提升 Oracle RAC 在性能上的擴展能力。

單點配置是 UCS 的獨特架構，其控制任兩節點間網路消耗達到最低對等量。此特性使得 RAC 部署及擴展時不需考慮物理位置帶來的影響，對於反覆運算效應的應用（一個結果需要多次查詢）尤其有幫助。

彈性運算服務

Oracle 應用集群的體系結構可自動適應快速變化的業務要求和帶來的負載變化。應用程式可通過用戶端使用者帳號連接到資料庫。Oracle 可在集群的多個節點中自動均衡使用者之負載量。使用者可以根據需求，訂閱所有或部分節點的資料庫服務。這樣 DBA 就可靈活設定應用程式所需的資料庫資源量。而當應用需求上升時，管理員業可以很簡便地提高處理能力。

UCS 無狀態運算帶來的另外一個優勢就是提升硬體資源重複利用能力，並能夠簡便的將物理資源加入到不同應用系統集群中，實現應用需求和運算資源供給的無縫對接(Seamless Converting)。當企業用戶在做 Oracle RAC 規劃和部署時，通常需考慮到三年的業務增長，因此會部署較多的運算資源。但這會造成較大的資源浪費。然而在 UCS 平台上，我們可以規劃部署多個節點，而多餘的節點可以邏輯的形式存放在網路側，當有應用壓力時，可依照需求載入到任閒置節點，提升線上處理能力。此功能可幫助我們實現大型彈性運算平台，並同時對多個業務系統提供運算功能，且對於需快速擴展的系統，則可以透過橫向擴展方式快速增加資源；另外，對於緊縮的系統，則可快速回收資源；對於有不確定業務量的系統，就可透過統一協調剩餘資源，來滿足不同需求。

附件：

優勢對比

功能	傳統主備資料庫集群	傳統 Oracle RAC	RAC on UCS
切換速度	分鐘到小時	數秒內	數秒內
節點故障	業務中斷	業務不中斷	業務不中斷
故障自癒能力	無	無	網路自癒，伺服器快速修復
設備管理	多點，分散管理	多點，分散管理	單點集中管理
資源浪費率	50%	0	0
跨集群熱備	無	無	支持
橫向擴展能力	無	中等	高
節點修復複雜度	兩次集群重構	兩次集群重構	無需重構
運算資源複用	不能	不能	能

典型案例分析：

1. 高中學籍管理系統，支援 4 萬學生學籍及相關資訊管理。

後端資料庫推薦：兩台 B200M3 2xE2620, 48G 記憶體；主動切換與備用的學籍管理並不是很大的資料庫，且即時性要求並不高，因此可採用較低端配置，core:memory 為 1:4，能夠保障大多數常用資料常駐在記憶體裡。

2. 醫院門診系統，支援每天 12 萬門診量。

後端資料庫推薦：兩台 B440 M2 2xE4830, 64G 記憶體；RAC 門診系統的可靠性要求非常高，因此推薦採用 RAC 並行資料庫，即使出現一個節點的連續故障，也能夠保障系統滿負荷運行，結合 UCS 無狀態運算能力，

能夠實現故障節點快速修復。門診系統每件處理的關聯性並不大，因此橫向擴展能力非常好，不會因為節點過多帶來負面影響。

- 3. 政府綜合業務系統，業務類型包括查詢、新增、修改及批次處理業務，12TB 實際資料量。支援 4 萬用戶，1.5 萬線上用戶以及 2000 戶併發用戶。**
後端資料庫推薦：四台 B440 M2, 4xE7 4870, 128G 記憶體；RAC 核心系統，必須通過 RAC 多節點技術實現高穩定性和橫向性能擴展，即使出現一半硬體故障，也能保障業務運行不間斷，採用萬兆低延遲網路保障橫向擴展能力。採用高主頻的處理器，應對批次處理業務。如果沒有很好的資料分區規劃，批次處理易產生較大的跨節點資料衝突，但高性能的節點能夠避免這樣的情況，並保障批次處理業務的處理速度。