

運用 Hadoop 開源軟體設計與建置巨量資料處理平台

林修民 Hsiu-Ming Lin
游政儒 Cheng-Ju Yu
簡志丞 Chih-Cheng Chien

摘要

Apache Hadoop 已經成為當前巨量資料最主要的開放原始碼解決方案，然而其核心僅支援 HDFS 檔案儲存服務與 MapReduce 平行運算服務，無法滿足眾多巨量資料分析應用的需求，加上分散式運算環境涵蓋硬體主機、網路設備、與系統組態，這些都成為企業引進 Hadoop 平台必須面臨的挑戰。在這篇論文我們提出一個整合 Hadoop 與相關開源軟體的架構與設計，提供檔案儲存服務、資源管理服務、平行運算服務、資料倉儲服務、資料存取服務、與工作流程服務，以及供裝部署介面、操作使用介面、服務存取介面、與維運管理介面，提供豐富平台功能、友善使用介面、與完善管理機制。

關鍵詞

Apache Hadoop、Apache Hive、Apache HBase、Apache Oozie、Apache Knox、Apache Ambari、Cloudera Hue

莊謹萍 Chin-Ping Chuang
龔家瑋 Jia-Wei Gong
丁少威 Shaw-Wei Ting
王雅纖 Ya-Shian Wang
陳泓桔 Hong-Jie Chen
黃雅萍 Ya-Ping Huang
陳美君 Mei-Chun Chen

摘 要

隨著智慧型終端快速成長，SNS(Social Network Service)等應用程式盛行，全球行動數據訊務量呈現爆炸性成長。由於智慧型終端均配有 Wi-Fi 模組，Wi-Fi 網路又具備高頻寬優勢和低廉的成本，全球各大電信業者均廣建 Wi-Fi 網路以紓解行動訊務。Wi-Fi 網路的迅速普及也衍生了 Wi-Fi 定位 LBS(Location-Based Service) 加值服務的發展，Wi-Fi LBS 加值服務能夠利用使用者位置資訊來提升使用者的網路體驗滿意度以及增加更多服務營收。

因應 Wi-Fi 定位 LBS 服務需要提供用戶快速且即時的查詢需求，Wi-Fi 網管系統需頻繁快速地監測 AP (Access Point)設備以蒐集大量的連線用戶資料，並對這些巨量的 Wi-Fi 連線用戶資訊提供即時查詢 API；本文探討中華電信研究院自主研發之 RINOS Wi-Fi(Rinpoche Integrated Network Operation System)網管系統透過導入開源軟體記憶體快取技術，來滿足各類 Wi-Fi 新型 LBS 加值服務查詢需求。最後進一步透過實際 Wi-Fi 場域試用，結果顯示研發的 RINOS Wi-Fi 網管系統可滿足 Wi-Fi LBS 服務大量且即時查詢需求並能滿足用戶服務需求。

關鍵詞

Wi-Fi 網路、寬頻網路、接取網路、LBS、Redis

黃子峻 Tzu-Chun Huang
辛永森 Yung-Sen Hsin
楊創發 Chuang-Fa Yang
蔡昆樺 Kun-Hua Tsai
張智謙 Chih-Chien Chang
楊鋒彬 Feng-Been Yang

摘 要

虛擬化技術帶來降低成本、提升效率、可彈性部署資源，以及節約能源等優點，其中，由於可彈性部署資源的特性，提供企業可快速部署大量的虛擬機(Virtual Machine, VM)給資訊系統使用，然而在快速部署大量虛擬機後，卻可能面臨虛擬資源配置不當，導致 VM Sprawl 問題發生，進而影響企業虛擬化平台整體效能。因此本論文所提出一雲端虛擬資源分析服務(CRAS)來解決 VM Sprawl 問題。本服務利用分散式資料儲存、物件關聯對映等開源軟體元件建構出高延展性、高可靠度、高維護性之系統架構，並透過多層級群組時序資料計算與重用技術，可有效分析與統計大量虛擬機的資源使用情形，並進一步提供虛擬資源調整建議，協助企業解決 VM Sprawl 的問題與提升虛擬資源使用效率。

關鍵詞

NoSQL： Not only SQL
JSON： JavaScript Object Notation
ORM： Object/Relation Mapping
OGM： Object/Grid Mapping
AJAX： Asynchronous JavaScript and XML

使用 Container 技術驗證一個多租戶應用程式平台並滿足 Twelve-Factor App 設計原則

連文達 Wenda-Da Lain

摘要

雲端服務的蓬勃發展讓我們重新思考傳統的應用程式架構應如何因應調整，而能真正善用雲端技術平台達到雲服務的訴求，包含高可用性、高延展性，且更重要的是快速交付。幸運的是已經有許多開源軟體資料庫、快取、網路通訊等已支援雲端分散式架構，如 MongoDB、Redis、Mariadb、zookeeper 等，可以幫助我們的系統滿足高可用與延展性，但整合這些基礎軟體技術往往有很高的技術門檻。此外，雲服務要達到快速交付的目標，必須在研發、測試、上線與維運做到一定的無縫接軌。因此本論文嘗試採用 Container 技術作為應用程式基礎平台，並遵循 Twelve-Factor App 設計原則，驗證一個雲服務發展案例。作為將來發展雲端應用程式平台之基礎。

關鍵詞

OpenStack、Docker、Redis、MongoDB、Twelve-Factor App DevOps、Micro Services

建置一個基於 ZFS 的軟體定義儲存設備

蔡旻嶧 Min-Yi Tsai
張峻宇 Chun-Yu Chang
李國葆 Kuo-Pao Lee
賴敘方 Hsu-Fang Lai
李杰峰 Chieh-Feng Li
許永義 Yung-Yi Hsu

摘要

隨著雲端計算科技越來越普及，大資料以及虛擬化的需求也逐年增長，如何在基礎建設即服務(Infrastructure as a Service, IaaS)中建置一個高彈性的儲存服務對於公司 IT 也變得相當重要。透過傳統的儲存解決方案已不足以滿足日漸龐大的儲存資源需求，而需要較有彈性且容易管理的儲存解決方案。軟體定義儲存(Software Defined Storage, SDS)相對於傳統儲存較具彈性，讓管理人員能夠針對現有資源去做調整，並快速調配儲存資源。一個軟體定義儲存可以利用現有硬體資源，除了可省去昂貴新硬體購置費用外，通常還具備許多功能，例如高可用性、異地備份、快照、複製、壓縮與重覆資料刪除等功能，因此我們提出一個基於開源社群 illumos 最新版本的 ZFS 來建置軟體定義儲存的方法。ZFS 本身即內建快照(snapshot)、複製(clone)、壓縮(compression)與重覆資料刪除(deduplication)等先進功能，並可整合邏輯空間管理功能讓使用者能夠更有效率地運用硬碟空間。此外，我們運用 ZFS 內建指令來開發異地備份功能，令本地資料可週期性的備份至異地端。高可用功能則是基於開源軟體 Pacemaker 所開發，Pacemaker 是一個開源的高可用資源管理套件，不管是小型還是大型叢集皆適合使用。這個軟體定義儲存支援 NFS/iSCSI/SAMBA 等協定以及內建的軟體容錯式磁碟陣列(Redundant Array of Independent Disks, RAID)等功能，也可用於虛擬環境當作虛擬機器映像檔的儲存庫來使用，可與各式 hypervisor 如 XenServer、VMware 或是 Hyper-V 進行介接。我們也基於虛擬環境的架構下以 XenServer 當作 hypervisor 透過 NFS 介接軟體定義儲存，在 XenServer 的 dom0 下搭配 SSD 作為 ZFS 的寫入(ZIL)和讀取(L2ARC)快取，並針對此軟體定義儲存進行效能測試，提供效能差異評估分析。

關鍵詞

軟體定義儲存、SDS、ZFS

虛擬主機監控代理人設計與實作

郭庭君 Tyng-Jiun Kuo
施書帆 Shu-Fan Shih
連文達 Wenda-Da Lain
廖智隆 Chih-Lung Liao

摘要

近年來雲端運算快速的發展，隨著虛擬化技術的成熟，愈來愈多的虛擬化平台軟體像是 VMware、Microsoft、Citrix、Virtuoso 可以提供設備的集中管理及資源的有效分配。然而對於虛擬機的監控管理，只能依賴各平台所提供的 API 或是工具。為了讓雲端服務運營商可以用更有效率的方式來提供雲端虛擬主機監控服務給用戶，本篇論文以跨平台的虛擬機監控代理人之設計與實作面向來探討如何能夠發展一個虛擬主機的監控代理人，達成跨平台的虛擬主機的監控。而目前有許多開源軟體，像是 Sigar 可以支援虛擬機的監控，Nagios 能幫助網管人員即時監控系統服務的狀態。因此本論文將嘗試整合開源軟體 Sigar 和 JNRPE，設計與實作一個虛擬主機代理人。而目前此虛擬主機代理人已用於支援中華電信 Hicloud CaaS 雲端服務之營維運管控系統之虛擬主機監控作業上。

關鍵字

虛擬主機監控、雲端運算、開源軟體

李可柔 Ko-Jo Lee
林怡賢 Yi-Xian Lin
許順興 Shun-Hsing Hsu
許永義 Yung-Yi Hsu

摘 要

雲端運算是這幾年非常熱門的技術，Gartner 的預測報告指出，從 2010 年到 2016 年公雲服務市場將會大幅成長，其中基礎架構即服務(Infrastructure as a Service, IaaS)部份增長速度最快，年均複合增長率將達 41.3%[1]。因此管理底層基礎設備並提供虛擬化服務的虛擬化基礎架構管控系統(Virtual Infrastructure Management System, VIM)扮演著很重要的角色。本公司亦立基於開源軟體 XenServer 上自行研發了一個虛擬化基礎資源管控系統—CHT Virtuoso(以下簡稱 Virtuoso)，來進行虛擬資源的分配、監控與管理。而為了系統上每台虛擬機的操作指令都能夠更有效率地被執行，本論文介紹了一種避免虛擬機操作(Operation)指令間相互干擾問題之多重優先序排程機制。於 Virtuoso 中，不同的操作指令會有不同的執行特性，可能會干擾其他操作指令之運作，也有可能會被其他的操作指令所影響，此機制透過將系統提供的各式虛擬機操作指令進行分類，依其執行特性，系統會分配不同優先權並依序執行，避免操作指令間互相干擾的情況發生，如此一來可使虛擬化基礎架構管控系統整體功能操作指令等待執行時間大幅減低。

關鍵字

雲端運算、虛擬化基礎架構管控系統、虛擬機排程操作

黃昱文 Yu-Wen Huang
鄭仁賢 Jen-Hsien Cheng
曾柏漢 Po-Han Tseng
許順興 Shun-Hsing Hsu
許永義 Yung-Yi Hsu

摘要

近年來雲端運算無論在學術或產業界都是相當熱門的重點領域。在雲端運算中，透過虛擬化將硬體資源包裝成不同的運算服務以滿足使用者的各式需求。其中一項挑戰就是該如何有效平衡實體機上的資源負載以確保資源可用性。本論文設計一個雲端的模型，以數學方式定義一個具有 NP-hard 複雜度的負載平衡問題，我們提出一套試探式 (heuristic) 負載平衡演算法選擇虛擬機，從負載較重實體機遷移至負載較低的實體機。相對於重新調配全部的虛擬機，本演算法透過遷移少數虛擬機的方式減少實體機之間的資源使用差異，本演算法設計三種決策方針用來挑選適當的虛擬機。本論文將提出的演算法實作於 CHT Virtuoso 雲端虛擬資源管控系統 (以下稱 Virtuoso)，Virtuoso 定期檢視環境資源使用情形並且在負載不平衡的時候自動調整虛擬機的分布，展示成果顯示本論文提出的演算法能夠有效達成負載平衡的目標。

關鍵字

雲端運算
虛擬機器
負載平衡

王則涵 Tse-Han Wang
陳建豪 Chien-Hao Chen
黃冠傑 Kuan-Chieh Huang
許真民 Chen-Min Hsu

摘要

本研究是藉由將 SDN 控制器的內部 API 抽象化來達到應用程式 Write once, run anywhere 的目的。SDN 讓網路可以透過軟體進程式化的管控，所以應用程式扮演了關鍵的角色。當建立一個應用程式時，由於控制器缺乏標準的北向 API，無法提供統一的介接介面，所以開發者會遇到多廠牌格式差異的問題。雖然我們可以透過轉接器(Adapter)的設計模式來達成主動控制模式(Proactive Control Model)的應用程式實作，但在實際的應用場域，僅以主動控制模式實作的應用程式是無法滿足即時性需求的。

應用程式在即時控制模式(Reactive Control Model)下，可根據封包的內容來動態決定資料流的處理方式，充分發揮軟體定義網路的長處。然而，要實作即時控制模式的應用程式需要開發控制器內部的模組，若開發者的程式要能跨控制器廠牌運作，將會面臨到不同的程式語言及 API 的差異。

在這項研究中，我們提出了一種擴充的 SDN 軟體架構，於控制器內部新增了一個擴充模組，並利用訊息中介技術(Message Broker)進行資訊的傳遞，提供即時性的服務。此方法可以簡化控制器的功能，並避免因資料處理的高負載所造成的性能瓶頸，我們也可透過此架構來開發即時控制模式的應用程式，無需撰寫多個控制器模組。除此之外，該擴充模組對控制器的依賴較少，除了增加系統彈性外，也可減少潛在的維護成本。

關鍵字

軟體定義網路
抽象化
訊息佇列
主動控制模式
即時控制模式

黃暉婷 Wei-Ting Huang

袁嘉彬 Jia-Bin Yuan

摘要

隨著高畫質世代來臨，動畫特效要求越來越精細以及技術複雜度的提升，電影的數位製作需要強而有力的計算能力，又需掌握時效性，運算資源的需求將大幅增加，製作視覺特效成本勢必也將提高。

然而大型動畫廠商自行建置算圖農場，缺點是費用不貲、耗竭能源、占用空間、升級不易等，多數中小型製作公司沒有足夠資源建造。在成本、產能與品質考量下，許多廠商紛紛尋求雲端算圖作為解決方案。而對動畫業者而言，在電影製作過程中有限的時間與經費下，需要的是一個可以快速反應需求，穩定、服務不中斷的系統。

本研究就雲端算圖市場趨勢與產業面臨問題作探討，並針對動畫業者需求規劃設計雲端算圖系統，並提出如何運用開源軟體實作具備穩定、高可用性、高彈性架構之雲端算圖服務平台，提供相關算圖系統建置參考，最後針對使用者試用情境以及系統效益與風險作說明。

關鍵字

開源軟體(Open Source Software, OSS)

雲端算圖(Cloud Rendering)

算圖農場(Render Farm)

高可用度(High Availability)