

## 雲報專欄：雲端應用平台之發展案例探討

—中華電信研究院雲端所梁冠雄所長/技術專家委員會委員、中華電信研究院蔡銘韓副理、中華電信研究院吳孟諭研究員

平台即服務(Platform as a Service, 簡稱 PaaS)係提供雲端運算資源與解決方案堆疊的服務。目前常見的 PaaS 服務以 Web 應用平台為主, 提供軟體開發者開發雲端應用服務的平台, 具有快速供裝、自助管理、彈性延展、安全可靠、以使用量計費等特性。為此, 本文以中華電信 hicloud PaaS 雲創平台提供公雲服務作為研究案例, 概述中華電信是如何依循業界常用之平台軟體框架, 來打造出可實踐雲端關鍵特性的雲端應用服務平台, 協助開發者提升開發效率、減少建置成本並確保服務品質。

### 1. 前言

現今許多應用服務, 往往會因為短期或週期性的重要事件, 如訂票系統於逢年過節的車票訂購, 或是熱門歌手的演唱會門票的搶購, 出現大量的服務流量負載, 為了確保服務的正常運作, 應用服務開發商往往都是配置好足夠的運算資源以為因應, 但此作法容易導致資源的閒置與缺乏彈性。

雲端應用平台基於雲端基礎服務(IaaS), 提供隨選所需(On-demand)的應用服務開發與運行的環境, 包含了網頁應用伺服器、資料庫、中介軟體、增值服務元件、與軟體開發套件(SDK, Software Development Kit)等, 如圖1, 藉由預先配置的運行環境與動態調配資源的方式, 讓應用服務開發商能夠降低軟硬體建置所需的資本與人力的支出, 而能夠專注於創新應用的開發, 迅速切入雲端市場, 搶占先機。

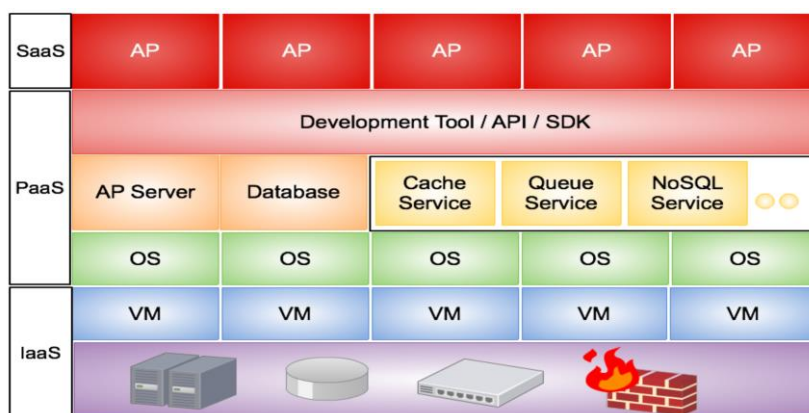


圖1：雲端運算示意圖



## 2. 產業現況

目前市面上有許多雲端應用平台解決方案，包含 Google App Engine、Heroku、Force.com、Microsoft Azure 等，這些雲端應用平台解決方案分別以開發語言、資料庫、增值服務和應用介面(Application Interfaces, APIs)四個項目來做比較，如圖2。多數的雲端應用平台營運商根據自身市場利基，提供多種開發語言與框架，例如：Heroku支援PHP和Ruby/Rails、Google App Engine支援Python和Java。在資料庫方面，依屬性可分為兩類，關聯式資料庫與NoSQL資料庫。關聯式資料庫是由多個資料表格根據彼此間的關聯性集合而成，此為多數開發者較常用的資料儲存方式。NoSQL資料庫則打破以往強一致性(Strong Consistency)的表格模式，是一種著重於水平擴展能力與高可用性的儲存方式，可以達到大量且快速的查詢效果，這樣的特性也吸引越來越多的開發者使用。

PaaS 營運商	開發語言	資料庫	增值服務	APIs
Google App Engine	Python, Java,	BigTable, Cloud SQL	Blobstore, memcached, Task Queue, etc.	Email, Image, Users, URL Fetch, XMPP
Force.com	Apex	Force.com Database	N/A	Integration Tools, Identity, Email, Mobile Tools, Telephony Tools, Data Tools
IBM SmartCloud Application Services	Java	Transactional Database Services	N/A	Analytics Services, BPM Services, Batch Services, Portal Services
Heroku	Ruby/Rails, PHP	Amazon RDS	Data Stores, Workers, Queues, Cached, etc.	Mobile, Search, Logging, Email, SMS, Analytics, Monitoring, Media, Payments
Microsoft Windows Azure	.NET, PHP, Java, Node.js	SQL Azure	Apache Hadoop(HDFS, MapReduce, Hive, Pig), memcached, etc.	Access Control, Active Directory, Email, Service Bus, Voice, SMS, Media Services
AWS Elastic Beanstalk	Java, .NET, PHP, Python, Ruby	RDS/SimpleDB	CDN, memcached, MapReduce, Queue, etc.	Search, Email, Notification
Red Hat OpenShift	Java, Perl, PHP, Python, Ruby	MySQL, PostgreSQL	MongoDB	N/A
VMWare Cloud Foundry	Java, Node.js, Ruby/Rails	MySQL, PostgreSQL	MongoDB, RabbitMQ, Redis	N/A

圖2：雲端運算平台解決方案

除了基本的開發語言與資料庫外，應用服務開發過程中可能會需要搭配中介軟體或增值服務，如：數據儲存、佇列(Queue)、快取(Caching)等。在數據儲存類，Blobstore服務允許應用服務儲存大檔案並提供串流應用介面存取，而MongoDB是跨平台文件導向(document-oriented)的資料庫管理系統，屬於NoSQL資料庫。在佇列類，RabbitMQ是一種高效能、高度可擴展並且容易建置的佇列軟體，可以有效處理信息流量，而Task Queue則為Google所提供的另一種類型的佇列軟體，允許使用者在系統的背景執行並具備高可靠性。在快取類，memcached是一種以鍵值儲存於記憶體體的快取軟體，可以加快動態查詢速度，減輕資料庫的負擔。此外，應用程式介面(API)的提供可以協助應用服務的開發，各家雲端應用平台會根據自身考量和市場利基點，提供各式各樣的應用程式介面(API)讓開發者使用，例如Email、簡訊、身分認證、付費等服務。



### 3. 雲端應用平台架構

中華電信雲端運算系統架構中，分別涵蓋IaaS、PaaS、SaaS與OSS/BSS四大範疇，如圖3。OSS/BSS(圖3(D))是一個完整的雲端維運與管理平台，提供IaaS(圖3(A))、PaaS(圖3(B))、SaaS(圖3(C))三大類雲端業務與服務支援，包含服務供裝、訂單管理、服務計費、服務品質保證等功能。

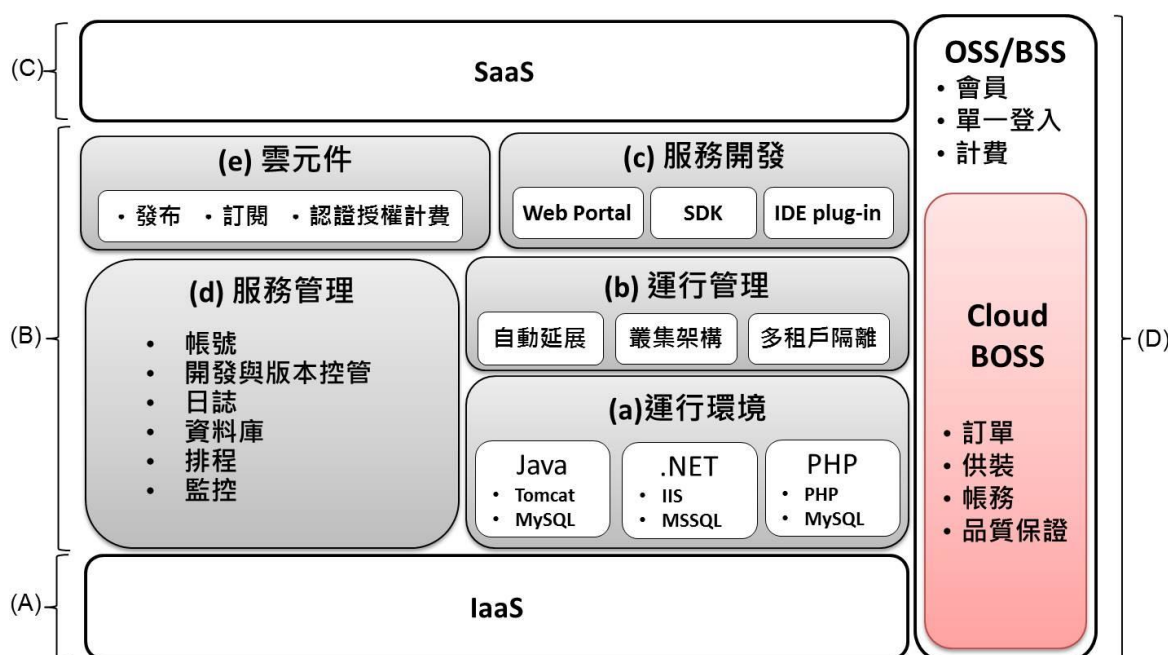


圖3：中華電信hicloud PaaS雲創平台功能架構

雲創平台(hicloud PaaS)是中華電信推出之PaaS服務，提供Java、.NET與PHP三種運行環境，如圖3(a)，各運行環境針對應用伺服器與資料庫都提供運行環境管理功能，如圖3(b)，雲創平台提供應用服務彈性擴展的執行環境，當服務流量逐漸增加的時候，只需要動態增加運算節點的數量形成叢集架構，再搭配所提供的自動負載平衡功能，即可達成服務容量的延展；反之，流量減少時，可調降運算資源來節省成本，充分展現雲端運算動態延展的特色。

在軟體開發上，雲創平台提供開發工具如Eclipse plug-in和軟體開發工具包(SDK)協助開發者加速應用服務開發，如圖3(c)並使用Web介面進行帳號管理、軟體部署、版本控管、日誌查詢、資料庫管理、排程設定與效能監控等操作，如圖3(d)。

在大多數的應用服務系統架構上，常見方式為採用多台應用伺服器搭配單台資料庫的系統架構，這樣的架構在用戶流量上升到一定程度後，容易遇到資料庫效能瓶頸的問題，此時就須要進行系統程式重構與架構調整，如圖4，在資料層將資料庫擴展成資料庫叢集架構，提供多點寫入(Multi-master)或讀寫分流(Read/Write Splitting)架構，以提升資料存取效能。若遇到頻繁或複雜的資料



查詢，即使採用資料庫叢集來分散查詢流量，也容易有查詢效能不佳的問題，這時候可以借助分散式快取(Distributed Caching)技術，將頻繁或複雜的查詢結果以鍵值(key-value)方式的資料結構存入分散式記憶體中，以加速後續查詢的速度。

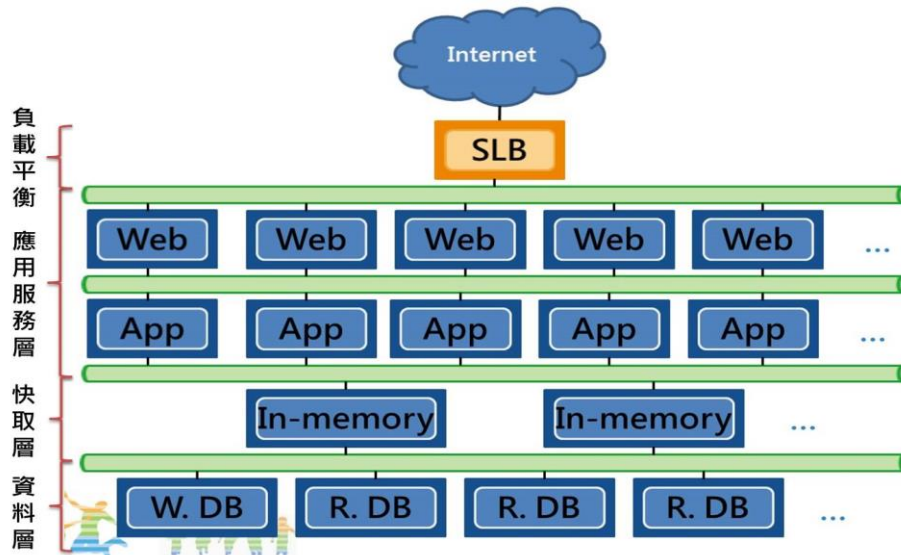


圖4：中華電信hicloud PaaS雲創平台服務延展分層示意圖

為了提供軟體開發者整合的開發環境，中華電信雲創平台歸納軟體開發生命週期的各種程序，提供如圖5所示的各項功能，讓開發者可以在不同的開發階段能快速輕鬆的完成任務。

- **訂閱服務**：開發者透過Web介面選擇與訂閱服務包裝，在服務自動供裝完成後，系統會發送電子郵件通知開發者進行使用，開發者可以登入網站並給予其他帳號不同等級的授權進行協同開發管理。
- **專案開發**：開發者透過Web介面下載開發工具包，並使用專案樣板進程式開發，專案樣板預設包含平台SDK，例如日誌元件、資料庫管理元件等，其餘內容會依據開發者選擇的樣板提供不同的程式範例。
- **程式佈署**：開發者透過Web介面或佈署工具進程式佈署，平台並提供環境區隔功能，讓開發者能夠在單一PaaS環境下運行多組服務環境，例如測試環境、驗證環境及上線環境，並透過版本控管方式滿足程式開發過程的不同需求。
- **測試驗證**：開發者在進程式測試與功能驗證時，可以透過Web介面以關鍵字查詢，配合日期、日誌型別、顯示行數等條件來查詢日誌紀錄。
- **服務管理**：開發者可以透過雲創平台主控台，把不同伺服器的維運技術統一，用Web操作降低技術複雜度。

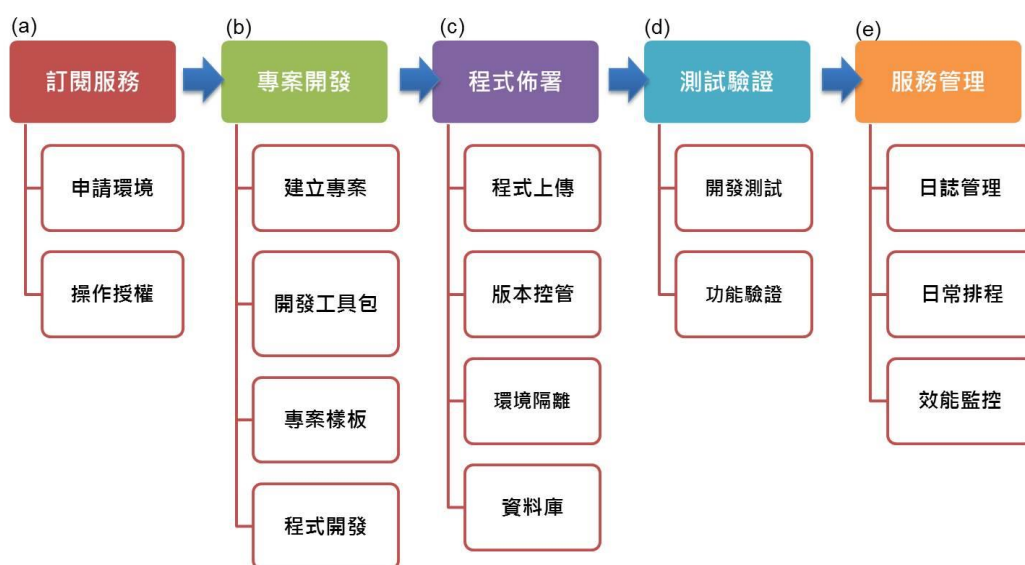


圖5：中華電信hicloud PaaS雲創平台整合式開發環境

中華電信雲創平台的功能除了提供開發環境與工具外，雲元件也是另一個重要的功能，藉由Web API的上架、發佈、訂閱、授權與計費機制的建置，讓第三方業者可以將服務或功能模組以Web API型式提供給開發者使用，程式開發者透過Web API的呼叫方式，能夠將相關的功能模組(例如簡訊、圖資)，快速的融合於應用服務中，有效降低服務開發的技術門檻，如圖6所示。



圖6：雲元件框架



## 4. 結語

隨著雲端運算服務模式的出現，改變了既有應用程式開發與部署的模式，軟體開發商擁有一個顯著的契機，能夠針對客戶得以提供創新解決方案。雲端應用平台提供快速建置運行環境，彈性資源調配，讓軟體開發者能夠以高效率與具成本效益的方式，快速完成應用服務的開發、測試、與營運上線。同時也透過雲元件服務，導入第三方開發者，提供多樣且豐富的元件模組，有效提升應用服務開發速度與減低所需的技術水平。

根據Gartner Symposium/ITxpo 2012年度科技論壇大會上指出：「雲端服務終究會取代電腦成為個人資訊的最佳儲存所，而IT產業也正走向雲端、社群與行動的整合，其中雲端更扮演著聯繫網絡的關鍵角色。」，SaaS應用的發展，更是整個雲端服務的重心，雲端應用平台提供一個高品質及效能穩定的雲端服務運行環境，讓軟體開發商能夠專注於創新應用服務的研發，解決業務挑戰，創造新的商業機會，迅速切入雲端市場，搶占先機。

