

以 JMX 為平台之異質性網路服務遠端監測

陳彥錚 王修齊

國立暨南國際大學 資訊管理學系

ycchen@ncnu.edu.tw

摘要

網際網路上之應用與服務種類越來越多，尤有甚者，網路服務彼此間具依存關係，網路管理人員最大的挑戰便是如何有效監測這些異質性高並互相影響的各式網路應用與服務。本論文提出一個以 JMX 為平台的網際網路服務遠端監測機制，將各種不同的服務監測程式都以 MBean 物件呈現，提供一致的管理介面。我們並採用 JMX 的三層管理架構，各層間之管理通訊均符合 JMX 的通訊標準，方便系統的整合與擴充。我們並提出服務群組監測的觀念，將一個複雜的網路服務視為一組可供觀測的服務之集合，此服務集合稱為複合服務。一個複合服務的監測實際上是由多個使用不同監測技術的服務監測所組成，運用複合服務的觀念，我們可以讓管理人員有效管理複雜的網路應用與服務。

關鍵詞：服務監測、複合服務、JMX、網路管理。

Abstract

Various network services and applications have appeared in the Internet. Usually, the providing of a service may also rely on a set of other services. A challenge for a network manager is how to efficiently monitor heterogeneous network services. We propose a remote monitoring platform based on Sun's JMX development toolkit. In the platform, all monitoring tasks are represented as MBean objects to provide unified interfaces. The monitoring platform is a three-tier architecture, in which standard JMX protocols are supported to facilitate the integration and extension of management applications. We also propose a new monitoring mechanism by grouping services. A network service requiring the support of other services can be regarded as a compound service. The monitoring of a compound service involves the monitoring of all the individual services contained in the compound service. Via the compound service monitoring, our monitoring platform provides an efficient way to manage heterogeneous services.

Keywords: service monitoring, compound service, JMX, network management.

1. 前言

由於網際網路蓬勃發展，各式各樣的網際網路服務應運而生，網路上的服務除了基礎的網際網路服務外，尚有許多建構在基礎網路服務上的應用服

務。人們無論在工作、生活、教育、娛樂各方面，愈來愈仰賴這些網路應用與服務，也因此，如何確保各項網路應用與服務正常運作是網路管理上所要面臨的重要課題。然而要確保各項網路應用與服務隨時處於正常運作狀態是一個具挑戰性的難題，因為每項服務各有其運作之條件，異質性高，不易管理。在無法完全避免異常發生的網路環境下，目前有效的管理方式是建立自動化的服務監測機制，使得當網路服務一旦發生異常時，管理人員能夠儘早得知，以便迅速排除障礙，讓網路服務在最短的時間內恢復正常運作。即使如此，自動化的服務監測機制之建立也隨著網路服務的推陳出新而愈加困難，因為網路上的應用與服務種類繁多，服務性質不同，服務監測的方式隨之而異，本論文所欲探討的課題便是網路管理者在面對眾多具異質性的網路應用與服務時，如何有效地遠端監測，確保網路服務正常運作。

關於網路服務的自動化監測技術，目前已有一些監測工具[1, 6]可提供基本的網際網路服務狀態資訊，此外也有些網管系統或工具[3, 4]讓管理者監控網路設備，它們有獨自的監測機制與管理介面，所能納管的服務或設備也需有同質性，例如許多網管系統只能管理支援 SNMP[2]標準網管協定的設備。當網管人員所面對的是異質性越來越高的網路應用與服務時，傳統缺乏彈性的監測機制便無法滿足網管需求。針對此議題，昇陽公司提出使用 Java 語言開發 JMX (Java Management Extensions) 平台[9, 10]，便是著眼於異質性網路服務管理之需要所開發，JMX 由一些技術規格及發展工具所組成，本論文將探討如何以 JMX 為異質性越來越高的網路服務建立有效的服務監測機制。我們提出的遠端服務監測機制，提供多種不同監測技術，然而採用不同監測方法的服務監測程式都以相同的 MBean (Managed Bean)物件呈現，以方便提供一致的管理介面。此監測機制採用三層管理架構，各層間之監測資訊通訊均符合 JMX 的通訊標準，可以方便系統整合與擴充。

除了網際網路基礎服務之監測，企業或組織內一些重要的網路應用，如 ERP 應用、資料庫、電子商務後台處理等，其服務狀態之監測在實務上更為重要，然而目前尚缺乏為應用服務所設計的監測機制。一般而言，網路應用通常較基本的網際網路服務複雜，每一系統有其應用邏輯，且其處理過程也可能需利用其他的網路服務方能完成。例如，一個採用三層式 Web Mail 系統若欲正常運作，網路本身、Web 伺服器主機、Web 伺服器程式、收發 E-mail

程式、以及後端存放郵件的資料庫均需正常，傳統的服務監測機制只針對上述個別服務或設備進行狀態監測，並無法將整個 Web Mail 系統視為一個服務進行間狀態監測。我們發現這是因為傳統的監測機制之設計是以個別網路設備或服務為觀點，而非以使用者為觀點面對所監測服務。最能體現以使用者為觀點的監測方式是讓監測程式扮演使用者角色實際地使用應用服務，例如由實際地使用 Web Mail 系統收送電子郵件來判斷系統是否正常運作。這種監測方式可能是最精確的作法但所費不貲，因為我們必須針對每一網路應用服務撰寫專屬的監測程式。為此本論文提出服務群組的監測觀念，我們將一個較複雜的應用服務，就其可供監測的介面，視其為一個由多項服務所形成的集合，稱為複合服務(Compound Service)，一個複合服務的監測由其所包含的每一個別服務之監測來達成，使得一個複雜的服務之監測，可以多個簡易的監測工作建構而成。藉由複合服務的監測觀念，我們可以針對異質性高的不同服務，使用一致的監測機制，提供較接近使用者觀點的服務監測，以有效管理各式不同的網路應用與服務。

2. 網路服務監測

本章節我們將首先探討目前網路服務遠端監測常見的五種技術，了解其監測的原理及其能提供狀態資訊的能力。然後我們將描述服務群組的觀念，提出複合式服務監測機制，俾使管理人員能有效監測日趨複雜的各式網路應用與服務。

2.1 網路服務遠端監測技術

欲以遠端監測的方式了解網路服務狀態，我們可以從網路服務所提供的通訊介面著手，了解我們能從管理站送出哪些為網路服務所接受的封包或指令，進而從中推知服務狀態資訊。以下介紹五種網路服務遠端監測技術。

(1). **使用 Ping**：欲了解網路上某一服務是否正常，最簡單的方式是使用 ping 指令，ping 是一使用 ICMP (Internet Control Message Protocol) [8] Echo 訊息的測試用指令。由於網路上的任何主機在收到 ICMP Echo 要求封包後，均會送出 ICMP Echo 回覆封包至發送端。我們可以從管理站送出 ICMP Echo 要求封包至服務所在主機，由是否收到 ICMP Echo 回覆封包來判斷服務是否在線上。這種最簡易的遠端監測方式只能判斷封包是否能夠到達服務所在的主機，然而封包能夠到達主機並不必然意謂主機上的某一服務目前是正常的，只能說至少這個主機仍活在這個網路上，很有可能在此主機上的服務也是正常。

(2). **利用 TCP 連結建立**：大部分的應用服務使用 TCP 作為其傳輸協定，以確保可靠的資料通訊，每一個 TCP 應用服務均會對應一個唯一 TCP 通信埠 (Port)，如果一個應用服務正常運作，主機上必然有

一服務程式隨時聆聽該服務所對應的通信埠，以接受不時到來的服務需求。因此，我們可以嘗試與該服務所對應 TCP 通信埠的建立 TCP 連結，如果連結成功，我們可以知道該服務目前可以對外接受連結要求，因此我們很有把握相信該服務的其他功能也應是正常的。這種以建立 TCP 連結的方式來判斷服務是否正常，比使用 ping 具有更高的正確性，使用 ping 只能得知服務所在主機是否運轉，使用 TCP 連結建立則可進一步了解服務程式是否仍在執行。此種利用建立 TCP 連結的監測方式最大優點是可適用於任何建立在 TCP 之上的應用服務，而無需了解應用服務的內容。

(3). **使用應用服務本身的通訊協定**：最能正確地判斷服務是否正常的監測方式應是以扮演服務使用者的角色的方式實際地使用服務本身來測試服務內容。每一種網路應用或服務若有其專屬的通訊協定，我們可以利用協定本身定義的方法，實際操作該協定，便可以知道該服務是否正常運作。例如，欲知道電子郵件服務是否正常，最準確的方式是使用 SMTP 協定實際寄一封測試信，看看電子郵件服務伺服器是否正常回應。這種使用應用服務本身所提供的通訊協定的監測方式，最能反應使用者所真正感受到的服務情況，然而對於每一個應用服務，我們都必須熟悉其通訊協定細節才能設計遠端監測程式。

(4). **使用 SNMP 標準網管協定**：SNMP[2]是網際網路上共通的網管通信協定標準，方便網路管理人員以標準統一的方式監控網路設備。符合 SNMP 標準架構之網管包括四個構成元素：管理者、代理人、SNMP 通訊協定、以及管理資訊庫(Management Information Base, MIB)[7]。目前大部份的網路設備支援第一版的 SNMP，即 SNMPv1，SNMPv1 提供管理者與代理人間標準的通訊協定，包含 Get-Request、GetNext-Request、Set-Request、Get-Response、及 Trap 五種訊息服務。MIB 為網管資訊的集合，每個 MIB 是由許多個別的物件所組成，每個物件對應至網路設備的網管資訊或狀態，使用 SNMP 對 MIB 資訊讀取與設定便可達到監測的目的。

(5). **使用代理人(Agent)**：我們可以為該服務設計專屬的代理人監測程式，將之置於網路服務所在的伺服器直接監測該網路服務，管理站可藉由網路從遠端向代理人要求服務狀態資訊，或由代理人程式在發現服務異常時主動發送事件報告至管理站。

2.2 複合服務

對於網路應用與服務之狀態監測，傳統上我們可以從上述介紹的遠端服務監測技術中，選擇最適合的監測方式。經由定期地或應要求執行每一服務對應的監測程式。對於基本的網際網路服務，這種遠端監測機制確實可以讓管理人員即時發現異常，得以及時排除障礙。然而有些應用系統的服務

必須依賴其他服務提供協助方能正常運作，這種情況在現今採分散式、多層式的網路計算架構趨勢下越來越普遍。另一方面，有些系統為了效能、容錯、以及負載平衡之考量，也會採用叢集架構，使用多部機器提供相同的應用服務。因此當一個網路服務發生問題時，有可能影響其他應用或服務的正常運作，這使得狀態監測工作變得複雜。

針對以上問題，我們提出服務群組的觀念，將每一個應用系統視為一個包含多個相關的網路服務之集合，這樣的服務集合我們稱為複合服務。例如，在網路上我們建置了一個提供 Web 介面操作的 ERP 應用系統，後端並使用一個資料庫伺服器，且針對不同的工作將相關資料送至另外兩個 Web 服務系統進行後續處理；欲監測此 ERP 應用系統的服務狀態，我們可將此系統視為一個複合服務，此複合服務由一個 Web 伺服器服務、一個資料庫服務、以及兩個 Web 服務所組成。因此，我們可以針對每一個別服務進行遠端監測，當所有個別服務正常，我們可推知此 ERP 應用系統目前可以正常運作。反之，若有任一個別服務發生異常，該 ERP 應用系統的運作應會受影響，因此我們可以判定此複合服務(即 ERP 應用系統)處於異常狀態。此外，構成複合服務的個別元件本身也可以是另一個複合服務，每一服務也可以被多個複合服務所包含，圖 1 說明了複合服務的觀念，S1 至 S6 代表六個可直接監測之網路服務，此外三個複合服務分別為 $C1 = \{S1, S2, S3\}$ ， $C2 = \{S2, S3, S4, S5\}$ ， $C3 = \{C1, C2, S6\}$ ，我們可以看到 C3 除了包含 S6，還包含兩個複合服務 C1 與 C2，另外 S2 同時被兩個複合服務 C1 與 C2 所包含，S3 也有相同情況。圖 1 也以顏色顯示當遠端監測程式發現 S5 異常時，C2 與 C3 之狀態也會隨之變為異常。

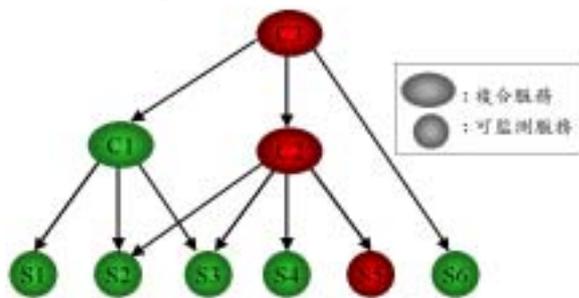


圖 1 複合服務示意圖

複合服務觀念的導入可以讓管理人員使用現有的遠端監測技術對各式異質性的應用系統進行監測。除此之外，在應用系統真正發生障礙時，我們也可立即從其複合服務中個別服務狀態資訊找出異常發生的原因，方便管理人員除錯，迅速排除障礙。

3. Java 管理平台 JMX

網路上各應用與服務所呈現的異質性，使管理人員無法使用單一的監測程式獲取所有應用與服

務的狀態資訊，因此我們需要一個能夠容納各種不同監測機制的管理環境，相對於不同的監測技術，我們也需要共通的開發與運作平台，提供一致的管理介面與事件通告機制。我們發現由昇陽公司所研發的 Java 管理平台 JMX (Java Management Extensions)[10]平台符合我們對異質性網路應用與服務監測的需求，此外，JMX 雖由昇陽公司獨自訂定規格並提供程式發展工具，但因 Java 語言及其物件導向的觀念也已廣被接受，JMX 所提 MBean 物件類別[10]的規格漸成為廠商在開發管理應用時所依循的標準。因此，本論文的另一研究課題便是探討如何以 JMX 為平台研發網路服務遠端監測系統。

JMX 提出一個三層式的管理架構以及提供所需的應用程式介面(API)，為了簡化了設計和開發時的困難、複雜度，JMX 管理架構分為三個層次，由上而下分別為管理層次(Management Level) 代理人層次(Agent Level)、以及操作層次(Instrumentation Level)，各個層次元件之間的溝通藉由 JMX 架構所提供的 API。

(1). **操作層次**：操作層次定義任何想被管理的資源的屬性或可呼叫的方法，此層次的首要工作是將管理的資源使用 JMX 所規定的格式表示，以便使用符合 JMX 所規定的介面存取它們的屬性或呼叫所提供的方法進行管理。支援操作層次規格的管理資源稱為 Java 可管資源(Java Manageable Resource)，從程式的觀點，稱為 MBean (Managed Bean) MBean 為 JMX 所訂定的 Java 類別，一旦被管資源以 MBean 表示，它便能被上一層次所納管，不用考慮如何和管理程式作溝通。

(2). **代理人層次**：顧名思義，它是一些 MBean 的代理人，JMX 代理人程式由多個元件所組成的，其中最主要的元件是 MBean 伺服器(MBean Server)，為所有 MBean 的管理程式，所有的 MBean 都必須向它註冊方能被管理程式存取與呼叫。其他元件包括管理服務元件、協定調適器(Protocol Adaptor)、與連接器(Connector)，用來協助管理程式方便存取 MBean。

(3). **管理層次**：管理層次即是管理程式。JMX 於此層次提供介面讓管理程式能至代理人存取管理資訊。相關標準還尚未正式確定，目前有提供方便管理程式存取 MBean 屬性 呼叫 MBean 方法的 MBean Proxy 元件以及通告(Notification)功能。

圖 2 以我們所開發的監測系統為例說明依照 JMX 三層架構設計的部分架構圖，我們設計 Port MBean 使用 TCP 連結建立的監測方式幫助我們監測服務通訊埠的連線狀態；Router MBean 則是使用 SNMP 網管協定監測一台路由器上網路卡的速度及連線狀態等資訊。我們將各種使用不同監測方式的監測程式均以 MBean 方式包裝實作後，管理人員只需使用 JMX 所提供的 API 便可獲得各服務狀態資訊，而不必知道所採用的監測方式的相關技術細節。這說明了我們為何要採用 JMX 作為服務監測平台的原因。

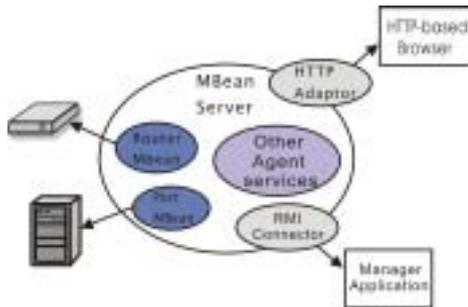


圖 2 使用 JMX 分層監測架構

4. 系統架構

依據 JMX 三層管理架構，我們設計網路服務遠端監測系統所需之管理程式、代理人、及 MBean；另外，我們使用 MySQL 資料庫儲存管理組態與暫存服務狀態資訊，並為了讓重要的告警資訊直接送至支援 IEEE 802.11 的無線 Pocket PC 上，我們也採用 Jabber 即時訊息平台[5]負責發送告警。圖 3 顯示網路服務遠端監測系統之系統架構。



圖 3 網路服務遠端監測系統架構圖

圖 3 所顯示的系統架構中，管理層可以使用 PC 以支援 Java 的 Web 介面獲得所有的狀態監測資訊，或是使用無線 Pocket PC 經由無線區域網路接收由 Jabber 伺服器發送的告警訊息；在代理人層則有管理代理人內含 JMX Monitor(為 JMX Agent)利用多個監測用的 MBean 自動監控網路資源，管理代理人除了利用 JMX Connector 接受管理程式所送來 JMX 請求外，還必須將所有發生事件記錄存到 MySQL 資料庫系統(圖 3 之 DBMS)，同時利用 Jabber 伺服器程式(圖 3 之 Jabber Process)發送即時訊息給預先指定的 Pocket PC。

4.1 JMX 通告機制

事件通告是網路服務遠端監測之一重要功能，圖 4 為我們利用 JMX 的通告(Notification)機制的運作情形，當 MBean 發現所監測資源的狀態改變時，就會馬上產生一件通告，以便通知管理程式以及與它有關聯的 MBean，我們採用推播(Push)模式將通告即時送至管理程式，如此可以一方面在最短的時間內將狀態資訊反應在管理者端使用者介面，也可以節省暫存通告的儲存空間。如果採用拉取(Pull)模式由管理程式在特定時間或發現問題後才向監控代理人要求讀取通告，除了無法達到即時通告的功能，

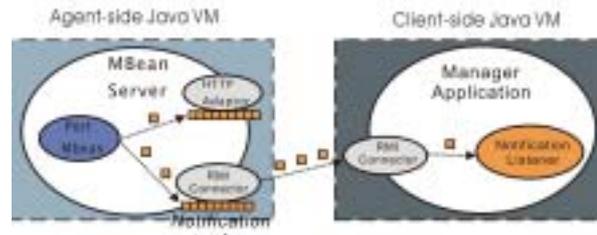


圖 4 JMX 通告運作模式

在系統的設計上也必須注意因過多的通告導致代理人程式暫存空間不足而被迫丟棄重要通告的缺點。

在實作上，JMX 通告機制與 Java 語言所提供的事件驅動(event-driven)程式寫法相同，然而目前 JMX 所提供的通告傾聽類別(listener)的種類並不多，由於我們所面對的是異質性高的網路服務監測，有些事件通告內容無法使用目前這些傾聽類別所提供的欄位來放置。為此我們採用兩種方式解決上述通告問題。第一，繼承既有的通告類別並且加入置放通告內容所需欄位。第二，自行設計通告內容的專屬類別用來存放這些資訊，然後把這個資訊類別置入通告類別中，並設定通告類型(Type)欄位，方便管理程式辨認與解析此通告。因此我們解決了因服務異質性所引起現有 JMX 通告機制傳送不同通告內容所發生問題。此外，JMX 通告機制藉由 RMI Connector 將通告即時送至管理者端，能夠即時於使用者介面顯示服務狀態的變化。



圖 5 MBean 介面與抽象類別

4.2 MBean 之設計

本論文闡述服務之異質性是服務狀態監測上必須克服的問題，此問題反應在我們所提的監測架構上，意謂著各式各樣 MBean 的存在方能提供不同的監測方法。的確，我們所開發的監測系統包含許多 MBean，有屬於監測資源的 MBean，有屬於代理人所提供的服務 MBean，也有為監控複合服務所設計的 MBean (稱為 CServiceMBean)。此外 MBean 之設計，尚須考量未來的擴充性，以應付網路服務

的異質性。因此，具有彈性的 MBean 之設計是提供對異質性網路服務監測能力的一項重要因素。以物件導向的觀念，通常系統使用的抽象(abstraction)程度越高，彈性也會越大。因此，我們定義了一個介面，稱為 SafeMBean，所有用來監控資源的 MBean 都必須實作此介面方能整合至本系統。實作此介面可以讓監測系統知道 MBean 的服務狀態(使用 isSafe())。此外，由於服務狀態監測通常以定期輪循的方式進行，我們定義了一個介面 PollingMBean 和部分實作它的抽象類別(Polling)，讓需要定期監測功能的 MBean 繼承。圖 5 顯示以 UML 格式表示的 SafeMBean 與 PollingMBean 介面，及 Polling 抽象類別。

5. 系統實作

我們依所提監測架構研發一套網路服務遠端監測系統，為一 Web-Based 的網路服務監測管理系統，利用 Java Web Start 技術提供 Web-Based 跨平台操作環境，在管理者端執行與管理介面相關的程式，並利用 RMI 及 JMX 通告機制連結管理者端與代理人程式，可使網路服務狀態之任何改變，即時於管理介面更新，使網管人員隨時掌握最新的網路服務狀態資訊。以下介紹此監測系統主要網管功能。

5.1 網路服務狀態顯示

如圖 6 顯示之監測主視窗畫面，我們將監測的網路服務項目以樹狀圖方式呈現於主視窗畫面左方，右方則是事件通報詳細資訊。樹狀圖依服務內容的不同區分為不同項目，包括了主機與通訊埠監測(使用 ping 與 TCP 連結)、網路節點設備監測(使用 SNMP)、電子郵件監測(使用服務本身協定)、以及複合式服務監測，這些區分是為了呈現本系統實作各種不同遠端監測技術以及我們所提複合服務管理的觀念，以突顯異質性網路服務監測的面貌。每一服務狀態的改變都會改變樹狀圖的圖示，當障礙發生時圖示上會出現紅色警示，管理者也可暫停某一服務之監測(以暗色圖示顯示)。每一樹狀圖的節點，都提供了新增、刪除、修改和改變監控內容之功能。此外，所有狀態的改變，包括錯誤發生或另一網管人員執行新增、刪除監測項目都會即時反應到目前線上所有網管人員的管理介面。

5.2 主機及通訊埠監測功能

網路上提供了各式各樣的服務，例如通訊埠為 80 的 HTTP 服務，通訊埠為 23 的 Telnet 服務，每個服務都擁有屬於自己的通訊埠。由於提供網路服務的應用程式繁多，系統除了預設標準埠號 1024 內常用的通訊埠，更提供了管理人員自行輸入想要的通訊埠埠號和名稱，管理者在新增待測主機及欲



圖 6 網路服務狀態顯示主畫面

監測通信埠後，樹狀圖會顯示該主機的 IP 位址和其領域名稱，並顯示其下所掌管的通訊埠，若一某通訊埠在一定時間內無法建立 TCP 連結，即產生告警，通知網管人員處理。

5.3 網路設備監測功能

當網路上某服務無法正常提供給使用者時，除了該服務運作不正常因素外，也有可能是網路設備，如路由器或交換器異常所引起，本系統提供了網路設備的監測，藉由 SNMP 我們可以得知每一網路設備運作情形，如圖 7 所示，網路設備監控功能包括了設備是否運作正常、該設備所提供的網路卡資訊、每一網路卡狀態、以及目前即時流量變化(包括流入和流出)。

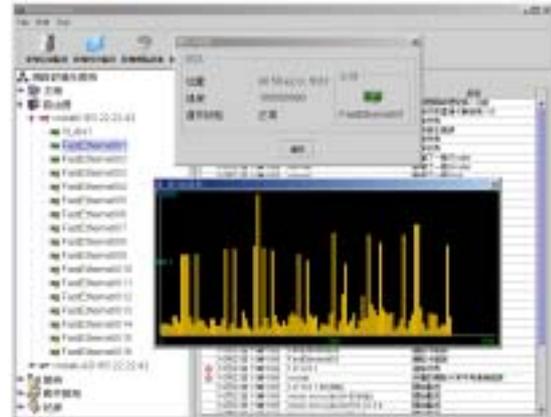


圖 7 網路設備監測畫面

5.4 電子郵件服務監測功能

本系統為了應證利用應用服務本身的通訊協定的監測技術，特別實作利用 SMTP 與 POP 協定監測電子郵件服務之服務狀態。近年來由於病毒信與廣告信氾濫，許多企業與組織在收發電子郵件過程會加入檢查與過濾的工作，使得電子郵件服務的處理過程日趨複雜。因此，傳統單獨地使用通訊埠監測無法掌握電子郵件服務情況，我們為此特別設計

一個藉由實際收送測試信的方式了解電子郵件服務的整個過程是否正常。此功能也用來應證我們所提利用 JMX 平台的監測架構可將各式監測程式以 MBean 方式整合於監測系統。

5.5 複合服務監測功能

網路服務經常是由各種服務和硬體設備所組成，單一子服務的不正常運作或是某網路設備的不正常，都將造成整個系統和服務停擺，因此本系統提供了複合服務監測功能，網管人員可以自己設定複合式服務名稱，無論是之前所監控的主機、通訊埠、網路節點設備和電子郵件服務等，或臨時新增的監控項目等，都可納入複合式服務進行監測。本系統允許一個複合服務可包含其他的複合服務，網管人員可以指定先前設定的複合服務，將之置入新增的複合服務中，本系統此時會分析欲包含進來的複合服務之監測項目明細，將這些監測細項全部加入此新的複合服務中，我們以圖 1 為例，當設定 $C3 = \{C1, C2, S6\}$ 時，由於 $C1 = \{S1, S2, S3\}$ 且 $C2 = \{S2, S3, S4, S5\}$ ， $C3 = \{S1, S2, S3\} \cup \{S2, S3, S4, S5\} \cup \{S6\} = \{S1, S2, S3, S4, S5, S6\}$ ，因此本系統會立即將 C3 儲存為 $\{S1, S2, S3, S4, S5, S6\}$ ，如此讓所有的複合服務最後只包括可直接監測之服務項目。雖然此做法會漏失複合服務間的關係，然而監測系統可以省卻關係資料之維護，也可在發現服務異常時直接往上溯及一層便可得知哪些複合服務受到波及。我們可以從監測系統主畫面的樹狀結構直接看到複合服務包含的服務項目，此外複合服務擁有自己的告警與事件記錄，可讓網管人員直接掌握複合服務狀態資訊。圖 8 顯示複合服務設定畫面。



圖 8 複合服務設定畫面

5.6 障礙告警功能

當監測系統發現網路服務異常時，管理人員必須被即時告知，以便迅速進行處理，縮短障礙恢復時間。然而，網路服務時有瞬間異常隨即回復正常之情況，如果每當一監測失敗便立即產生告警，將對管理人員造成許多困擾。本系統設計容錯告警功

能，避免因監測封包遺失或服務瞬斷的誤報情況，網管人員可以設定容錯次數，連續發現異常次數超過容錯次數才會發出告警。另外該服務恢復正常時，監察人系統也循障礙告警機制通知所有網管人員。本系統提供聲音告警、文字告警、以及 PDA 上使用 Jabber 即時訊息告警。

6. 結論與未來展望

網路應用與服務的多樣性使服務監測工作日趨複雜。有別於傳統的網路管理，本論文從服務管理的觀點出發，利用 JMX 平台統合各種差異性大的服務監測技術，以因應日漸成長與變化迅速的網路環境，我們在 JMX 平台上發展多個用來遠端監測的 MBean，提供一致的程式與通訊介面，可讓管理人員面對新的應用或服務出現時，不必重新學習如何監測與管理。我們也提出服務群組的觀念，讓管理人員以複合服務方式有效監測日趨複雜的應用系統。我們強調複合服務監測的觀念，主要原因是我們相信隨著未來網際網路相關技術不斷發展，各種服務之間的關係必定越來越緊密與複雜，使用多重主機及叢集電腦提供服務的情況也會越來越普遍，如果仍使用傳統單一的服務監測機制，勢必無法周全考慮到整個網路服務的運作。複合服務的觀念正可彌補現有服務監測之不足。未來我們將以此論文研究成果為基礎探討 Web 服務與分散式系統監測相關議題。

參考文獻

- [1] BB4 Technologies, Big Brother System and Network Monitor, <http://bb4.com/>
- [2] Case, J.D., Fedor, M., Schoffstall, M.L. and Davin, C., "A Simple Network Management Protocol," RFC 1157, 1990.
- [3] HP Co., HP OpenView, <http://www.openview.hp.com/>
- [4] IBM Co., Tivoli NetView, <http://www.tivoli.com/products/index/netview/>
- [5] Jabber, Inc., Jabber Platform, <http://www.jabber.com/>
- [6] Mauch, Jared, Sysmon, <http://www.sysmon.org/>
- [7] McCloghrie, K. and Rose, M., "Concise MIB Definitions," RFC 1212, March 1991.
- [8] Postel, J., "Internet Control Message Protocol," RFC 792, Sep. 1981
- [9] Sun Microsystems, "Java Management Extensions (JMX) v1.2 Specification," <http://jcp.org/aboutJava/communityprocess/final/jsr003/index3.html>.
- [10] Sun Microsystems, "Java Management Extensions White Paper," <http://java.sun.com/products/JavaManagement/wp/JMXwhitepaper.pdf>, June 1999.