



行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

計畫名稱：微機電系統資料庫網路之設計與架設

計畫編號：NSC 87-2218-E-007-008

執行期限：86年8月1日至87年7月31日

主持人：黃瑞星 教授

執行機構及單位名稱：國立清華大學電機工程學系

一、中英文摘要：

關鍵詞：微機電、資料庫、網路

在國內，各研究機構皆已開始架設自己的網站，然在缺乏共識及整合之下，往往造成資源過於分散的情況。有鑑於此，建立微機電資料庫系統，逐步推動全國微機電系統資源之整合與交流，是為本計畫推行的宗旨。

本次計畫的工作內容可分為系統規劃與軟體設計兩大部分。在硬體方面，採用叢集(cluster)方式，以雙伺服器即時雙向支援的架構，達到最大的使用效率及可靠度，確保資訊流通的完整性。在軟體方面，除資料庫系統的建置與維護之外，亦同時提出格式規劃，以作為標準資料格式制定時的參考。

透過本系統的設置，希望能夠將各單位的最新動態及研究成果展示出來，作為相關領域及有心人士的交流與參考，以減少各單位因重覆投資所造成的資源浪費，從而促進台灣微機電系統研究的發展。

Keywords：MEMS、Database、Network

Many research institutes have set up their own web sites in Taiwan. However, lacking for the consensus and integration results in the diverse of resources. Setting up the database of MEMS and taking the integration and communication of the entire nation MEMS resources into action is the main purpose of this project.

The proposed work divide into two main parts: information system hardware planning and software design. In the phase of hardware planning, a dual server cluster is adopted for the most efficient of use and

reliability. The dual server cluster also ensure the completeness of the database flow.

In the phase of software, besides setting up and maintaining the database, the format design is also proposed to serve as the reference for stipulating the standard data format.

We hope the research results and latest activities of the research institutes in Taiwan can be shown in time by the help of these efforts. The developments of the MEMS research in Taiwan will be improved, the linkage of MEMS researchers in Taiwan will be better and the research outputs will be used more efficiently through the success of this project.

二、緣由與目的：

由於微機電系統研究發展迅速，技術經驗之累積與傳遞已顯得日益重要。在美國，主要研究機構之相關活動資訊及研究成果均與電腦網路相連；研究人員可經由WWW(World Wide Web)瀏覽各研究機構的概況。此外，幾處資訊傳遞站如MEMS Interchange (<http://arsenio.mit.edu/>)及MEMS Clearinghouse (<http://mems.isi.edu/>)等，都可連結至各研究機構，找到如會議公告、討論及電子新聞等資料。在歐洲方面，資訊可由MST International網站(<http://www.vdivde.it.de/it/IMSTO/>)上獲得，或透過MEMS Interchange連結至歐洲及日本各主要研究機構。

在國內方面，藉著WWW網站的架設，各單位已經開始心得交流與成果分享的行動，但在缺乏如MEMS Clearinghouse及MEMS Interchange等入口網站的情況下，步調顯得凌亂而沒有效率。因此，若

能以集中式資料庫網站作為微機電系統資訊的發射台，逐步整合國內各研究機構的資源，將是未來微機電系統發展的一大助益。

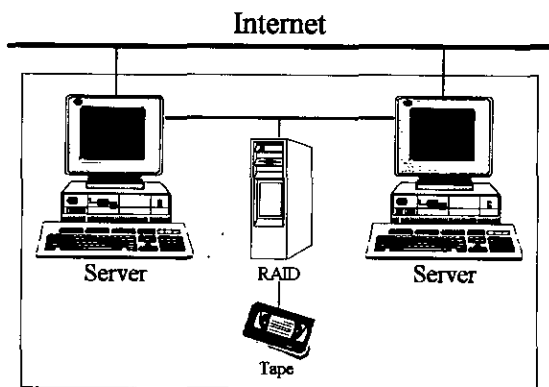
三、結果與討論：

本次研究計畫的工作內容分為系統規劃與軟體設計兩大部分，以下僅就各項重要成果提出報告：

系統規劃方面：

1. 硬體架構：

雙伺服器用叢集 (cluster) 方式串接，以共用的 I/O channel 連接磁碟子系統 (RAID)，除提昇執行效率外，伺服器本身的 Fail-Over 機制，可確保資料傳輸的可靠度及資訊流動的穩定性，以提供 Non-Stop 的 Database 服務。



MEMS Cluster

- 伺服器為雙 CPU (PentiumPro 200) 架構，配備有 128MB RAM、2GB 硬碟及 10/100MB 網路卡。
- 磁碟子系統為磁碟陣列，以 RAID 5 模式運作，內含 5 顆硬碟，每顆 9GB，扣除 interspersed parity，實際可用空間為 36GB。
- 備份系統以磁帶機為主，在不影響系統運作之下，持續執行資料備份的工作。

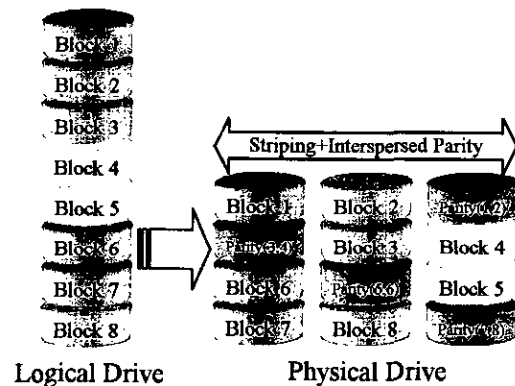
2. 相關技術：

(1) RAID (Redundant Array of Inexpensive Drivers) —

通常稱為磁碟陣列 (Disk Array)，是一種將多部硬碟虛擬成同一部邏輯磁碟機的技術，透過分散存取、相互備份的功能，可以提昇磁碟存取效率及資料的可靠度。

根據功能上的差異，可分為 RAID 0 ~ RAID 5 等六種模式，MEMS Cluster 的設計採用 RAID 5 模式，又稱為 Striping with Interspersed Parity，是將 parity data 分散儲存在每個硬碟裡，一但有某一部磁碟機故障，系統能夠根據其他磁碟機裡所存放的 parity data，將受損磁碟機中的資料復原。

要使用 RAID 5 至少需有三部以上的磁碟機，扣除存放 parity data 的磁碟機，剩下即為可使用的空間。



RAID 5 示意圖

(2) 叢集 (cluster) —

分散式系統的一種，透過高速的內部網路，連接每部主機，再藉由分散式作業系統的支援，達到 load sharing 及 redundancy 的功能，以提昇整體效能及可靠度。

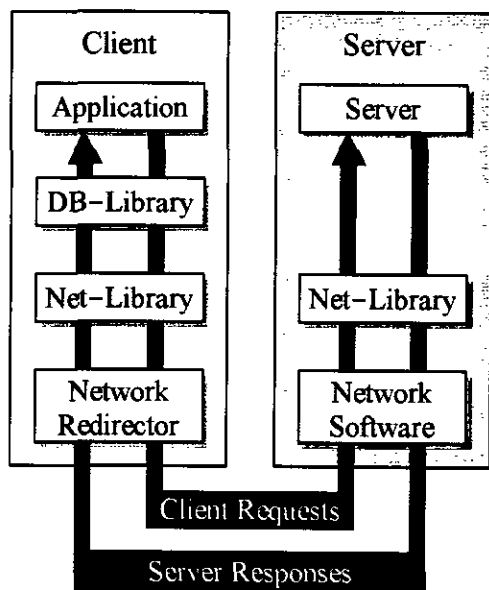
目前 Microsoft Windows NT 4.0 Enterprise Version 僅支援 2 部主機相連，經由 I/O channel 的串接來交換訊息，並接上共用的磁碟子系統，以減少因磁碟 I/O 所造成的效能瓶頸，同時解決資料同步的問題。

3. 作業環境：

系統採 Microsoft Windows NT 4.0 Enterprise Version 為作業平台，以 Microsoft SQL Server 6.5 Enterprise Version 為資料庫管理系統，同時透過 WWW 服務，提供方便且具親和性的使用者介面。

以表格為主，透過正規化(normalization)程序，減少資料相依性的關聯式資料庫管理系統 RDBMS (Relational Database Management System) 已成為現代資料庫系統的標準；藉由格式化、結構化的設計，可以提昇資料庫運用的彈性、效率及安全。

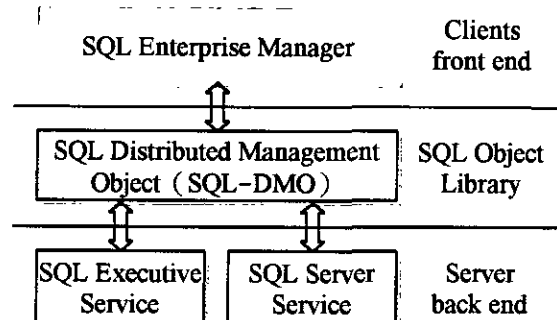
為了降低建置成本，便於系統維護及管理，傾向以主從式 (Client/Server) 分工來架構系統，已成為目前資料庫系統架設的主流，再透過 Server 端分散式管理 (Distributed Management) 進一步提昇整個資料庫系統的效率及可靠度。



主從架構資料庫系統

架構 MEMS SQL Server 主從式環境的主要挑戰，就是從中央來管理組織的多個伺服器，SQL Server 用組織系統管理架構來處理這個問題，稱為 SQL Distributed Management Framework (SQL-DMF)，SQL-DMF 是可以用

來管理 Microsoft SQL Server 元件跟物件服務的整合架構，這個架構可以邏輯性的分成三個部分：Client/front end、SQL Object Library 和 Server/back end，其結構如下：



SQL-DMF 架構圖

- SQL Executive Service：透過 Transact-SQL 語言來使用 SQL Server Engine 和服務，執行規劃及管理的工作。
- SQL Server Service：提供資料插入、更新和刪除等服務。
- SQL Distributed Management Objects：提供 32 位元 OLE Automation 物件給 Microsoft WindowsNT，使得程式能使用這些物件來管理遠端 SQL Server 和資料庫。
- SQL Enterprise Manager：使用 SQL-DMO 自動物件來建立圖形化管理工具，簡化多伺服器的管理環境。

Microsoft SQL Server 6.5 Enterprise Version 擴充了許多前版 SQL Server 的功能，其主要特色有：

- 分散式交易協調器—允許應用程式在管理交易的同時，可以更新分散式環境中的數個資料庫。
- ODBC 預約者回應—透過 ODBC 使 SQL Server 可以回應 Oracle、Sybase、IBM DB2、Accsee 及其他資料庫的需求。
- Internet 整合環境—利用 SQL Web 助理和 Internet Information Server (IIS) 可以建立完備的 Internet 整合環境。

- SQL-DMO — 開發人員可以使用 Visual Basic、Excel 及其他支援 VBA 程式語言的產品來建立慣用的管理草稿式語言。這些物件允許程式和 SQL Server 之間以物件、成員函式及屬性作為介面，因此大大地簡化了建立管理 Script 語言的過程。
- Multithreaded Kernel — 重新設計過的核心，使 SQL Server 在多重處理器系統上能夠更有效率的運作。

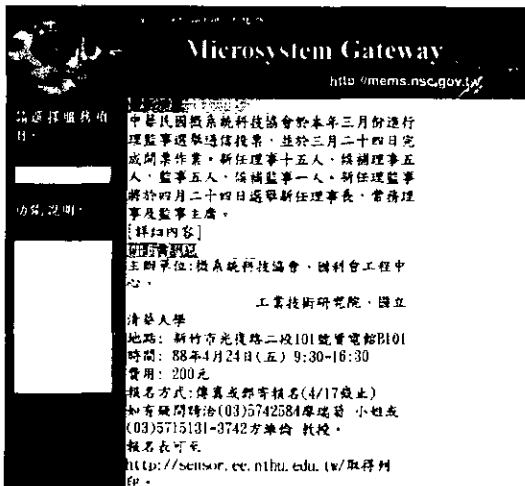
軟體設計方面：

1. 相關技術：

本次網站首頁所使用的撰寫技術，主要是以 VBScript 為主，相對於時下流行的 Java 及 ActiveX 語言，VBScript 有著結構簡單、撰寫容易及執行速度較快的優點；而隨著資料容量的擴大和資料結構的複雜化，整個系統將逐漸轉移至 Java 平台，以提供更有力的諮詢能力及更多樣化的服務。

2. 資料庫的建立與管理：

根據目前國內微機電系統的發展現況，將所有的資訊分為人才、專案及設備資料庫等三個部分建置管理，並以 WWW (World Wide Web) 連結至 Internet，方便訊息的即時傳遞與更新，首頁如下所示。



MEMS Home Page

其主要的設計特點如下：

- 為方便資訊更新，所有的 frame 皆使用 include 方式設計，使其具有動態連結、即時更新的能力。
- 為加強聯繫及管理，所有成員皆設有 E-Mail address，除方便訊息的傳遞及更新之外，尚具有身分確認及密碼提示的功能。
- 資料中的各單位代碼及表示法，遵循國科會所規定的標準設計，方便日後與其他相關的資料庫進行整合。
- 資料庫建置完成後，即成為台灣地區 MEMS Database Server，透過 Internet 方便而快速的傳輸，使用者可以 client 模式和 Server 連結，進行登錄、查詢及相關資料更新等活動。

四、計畫成果自評：

本次計畫完成項目計有：

1. 系統規劃：

- 叢集 (cluster) 伺服器的架設
- 資料庫系統的規劃
- 網際網路的連結

2. 軟體設計：

- 資料的蒐集及整合
- 資料格式的規劃設計
- WWW 資料庫連結介面的建立

考慮日後系統維護的便利性，故 MEMS Server 以垂直整合的方式：在硬體方面，採用一般性的系統架構，便於維修和升級；在軟體方面，則採用整合度最高的 Microsoft Windows NT 及 SQL Server，以減少對專業系統人員的依賴。

五、參考文獻：

1. 陳玄玲、許皓翔
精通 NT Server 4.0 — 松崗圖書
2. Casey D Doyle & Sally Stickney & Jean Ross
Official Intranet Solution —
Mirco Modeling Associates, Inc.

3. Michael Corning & Steve Elfanbaum
& David Melnick
Working with Active Server Pages —
Que Corporation

4. 劉登榮
Microsoft SQL Server 6.5 技術手冊
(I)、(II) — 松格資訊