

漁船資訊傳送系統的視覺化
Visualization of Vessel Information Propagating System

研究生：徐英泰

指導教授：梁高榮

國立交通大學工業工程與管理學系

摘 要

認知超載現象是指當電腦使用者在剛接觸到一堆資料的同時，沒有辦法直接接收到這些資料所要闡述的意義，因此，在資料庫或是資料倉儲資料呈現上，視覺化技術將取代以往文字或是表格描述資料的方式。在本篇論文中將會在漁船資訊傳送系統中導入視覺化的技術，主要的工作有二個方面：首先是電子海圖精密度的提昇，使漁船軌跡可以精確的在電子海圖上顯示；另一方面則是在資料倉儲的線上分析中做圖表等視覺化的呈現，讓資料能在第一時間裡展現出其特性。



關鍵詞：

資料倉儲(Data Warehouse)

線上分析處理(On Line Analytical Processing, OLAP)

漁船資訊傳送系統(Vessel Information Propagating System, VIPS)

漁船資訊偵察器(Vessel Information Monitor, VIM)

Visualization of Vessel Information Propagating System

Student : Ying-Tai Hsu

Advisor : Dr. Gau-Rong Liang

Department of Industrial Engineering & Management
National Chiao Tung University

Abstract

Cognitive overload phenomenon means that computer users suffer from how to catch the contents of huge data at first glance. As a result, visualization technology instead of textual or tabular representations has become more and more significant in the applications of database and data warehouse systems. In this thesis, visualization technology is proposed for solving the cognitive overload phenomenon in Vessel Information Propagating System (VIPS) as more data warehouses are added in recently. Essentially it involves two major improvements. One is the refinement of fishing ground maps for reducing the ambiguity of vessel trails when more data displayed on the map. The other is to add more visual features in the On-Line Analytical Processing (OLAP) part of data warehouse. The empirical study shows the feasibility of this visual approach.

Keywords:

Data Warehouse

On Line Analytical Processing, OLAP

Vessel Information Propagating System, VIPS

Vessel Information Monitor, VIM

目 錄

摘 要.....	I
ABSTRACT.....	II
目 錄.....	III
圖 目 錄.....	V
表 目 錄.....	VIII
第一章 緒論.....	1
1.1 研究動機.....	1
1.2 問題界定.....	2
1.3 研究目的.....	3
1.4 研究方法.....	4
1.5 論文架構.....	6
第二章 文獻探討.....	7
2.1 漁船監控與資料回報技術探討.....	7
2.1.1 INMARSAT 系統.....	7
2.1.2 ARGOS 系統.....	8
2.1.3 SSB 系統.....	9
2.2 地理資訊系統.....	11
2.2.1 網際網路地理資訊系統介紹.....	11
2.2.2 網際網路地理資訊系統技術回顧.....	12
2.3 JDOM.....	14
2.3.1 SAX.....	14
2.3.2 DOM.....	15
2.3.3 JDOM.....	15
2.4 漁船資訊傳送系統視覺化技術的回顧.....	17
第三章 漁船資訊傳送系統的架構.....	19
3.1 漁業業務情報網系統簡介.....	19
3.2 漁船資訊傳送系統的資料來源介紹.....	21
3.2.1 資料倉儲介紹.....	21
3.2.1.1 遠洋魚貨銷售與漁船軌跡資料倉儲.....	21
3.2.1.2 遠洋漁獲資料倉儲.....	21
3.2.1.3 魚貝苗資料倉儲.....	22
3.2.1.4 水產加工製品資料倉儲.....	23
3.2.2 檔案傳輸服務.....	24
3.2.2.1 FTP 介紹.....	24

3.2.2.2 自動化檔案傳輸系統的功能與操作說明.....	25
3.3 爪哇訊息服務.....	28
3.3.1 爪哇訊息服務簡介.....	28
3.3.2 爪哇訊息服務的構成元件.....	29
3.4 漁業業務情報網系統視覺化的呈現.....	31
第四章 電子地圖的設計.....	32
4.1 電子地圖的格式.....	32
4.1.1 網格式資料結構.....	32
4.1.2 向量式資料結構.....	33
4.1.3 網格式與向量式資料結構的比較.....	33
4.2 投影法簡介.....	34
4.3 電子地圖的重新繪製.....	37
第五章 漁船資訊傳送系統實作.....	41
5.1 漁船資訊傳送系統的傳送機制.....	41
5.1.1 漁船資訊傳送者.....	41
5.1.2 漁船資訊接收者.....	42
5.1.3 漁船資訊傳送者與漁船資訊接收者的操作說明.....	43
5.2 漁船資訊偵察器的設計與操作.....	45
5.2.1 電子海圖的製作.....	45
5.2.2 漁船資訊偵察器的操作說明.....	48
5.2.3 資料倉儲的連線說明.....	53
第六章 漁業資料倉儲視覺化的設計與實作.....	54
6.1 電子地圖的設計.....	54
6.2 Visualizer 的設計與實作.....	56
6.2.1 世界地圖的設計.....	56
6.2.2 圖表的設計.....	58
6.2.3 同步與篩選器的設計.....	59
6.3 漁貨銷售及漁船軌跡資料倉儲在 Visualizer 上的操作.....	61
6.4 Visualizer 網路建置.....	64
第七章 結論與未來研究方向.....	68
參考文獻.....	69

圖 目 錄

圖 1-1 研究方法與步驟	4
圖 2-1 INMARSAT 系統涵蓋範圍	8
圖 2-2 Thrane 終端機	8
圖 2-3 ARGOS 系統運作流程	9
圖 2-4 漁船架設 ARGOS 系統實圖	9
圖 2-5 SSB 回報系統設備	10
圖 2-6 漁船監控整合系統架構	10
圖 2-7 資訊系統產生過程	11
圖 2-8 CGI 運作流程	12
圖 2-9 SAX 的架構	14
圖 2-10 SAX 運作模式	14
圖 2-11 DOM 運作模式	15
圖 2-12 JDOM 基本運作模型	16
圖 2-13 漁船資訊查詢網	17
圖 2-14 漁船軌跡在 PDA 上的顯示	18
圖 3-1 漁業業務情報網系統架構圖	19
圖 3-2 漁業資訊分享熱線架構圖	20
圖 3-3 遠洋魚貨銷售與漁船軌跡資料倉儲綱要圖	22
圖 3-4 遠洋漁獲資料倉儲綱要圖	22
圖 3-5 魚貝苗資料倉儲綱要圖	23
圖 3-6 水產加工製品資料倉儲綱要圖	23
圖 3-7 FTP 架構圖	24
圖 3-8 自動化檔案傳輸系統主畫面	25
圖 3-9 連線成功畫面	25
圖 3-10 選取檔案後畫面	26
圖 3-11 檔案傳送成功畫面	26
圖 3-12 自動化設定畫面	27
圖 3-13 檔案傳輸的自動化	27
圖 3-14 Publisher/Subscriber 訊息傳遞	28
圖 3-15 Point-to-Point 訊息傳遞	29
圖 3-16 爪哇訊息服務提供者資訊交換機制	29
圖 3-17 管理物件間關係	30
圖 3-18 以 XML 文件格式儲存的漁船資訊	31
圖 4-1 網格式資料結構之網格式示意圖	32
圖 4-2 圓柱投影法	34
圖 4-3 圓柱投影法的變形	34
圖 4-5 圓錐投影法	35

圖 4-6 圓錐投影法的變形	35
圖 4-7 方位投影法的變形	36
圖 4-8 MapInfo 功能架構圖	37
圖 4-9 地圖數化流程	37
圖 4-10 控制點輸入視窗	38
圖 4-11 投影法選擇視窗	38
圖 4-12 地圖的數化	39
圖 4-13 數化後格式的轉換	39
圖 4-14 新舊電子地圖的比較	40
圖 5-1 漁船資訊傳送者	41
圖 5-2 漁船資訊接收者	42
圖 5-3 身份驗證畫面	42
圖 5-4 漁船資訊傳送者傳送資訊畫面	43
圖 5-5 漁船資訊接收者接收資料畫面	43
圖 5-6 點資料格式範例	46
圖 5-7 面資料格式範例	46
圖 5-8 地圖檔案的讀取	46
圖 5-9 電子海圖上點的繪製程式碼	47
圖 5-10 電子海圖上區域的繪製程式碼	47
圖 5-11 繪製完成的電子海圖	48
圖 5-12 漁船資訊偵察器起始畫面	48
圖 5-13 按鍵提示字元	49
圖 5-14 作業資料的顯示	49
圖 5-15 漁獲資料的顯示	50
圖 5-16 漁船公司資料的顯示	50
圖 5-17 作業海域與銷售基地的顯示	51
圖 5-18 電子海圖平移、放大縮小功能	51
圖 5-19 漁獲量顯示的切換	52
圖 5-20 XML 文件原始碼	52
圖 5-21 使用 JDBC 連接資料倉儲	53
圖 6-1 世界地圖的製作過程	54
圖 6-2 建立銷售基地標記	54
圖 6-3 完成的世界地圖	55
圖 6-4 Visualizer 建置流程圖	56
圖 6-5 Visualizer 上地圖的設定	57
圖 6-6 Visualizer 上地圖下挖的設定	57
圖 6-7 世界地圖上顏色分級的設定	58
圖 6-8 Visualizer 上圖表的設定	58
圖 6-9 交錯表上顏色分級的設定	59
圖 6-10 同步的設定	60

圖 6-11 篩選器的設定	60
圖 6-12 篩選器與圖表間關聯性的設定	60
圖 6-13 Visualizer 操作畫面	61
圖 6-14 彈性導航功能	61
圖 6-15 世界地圖下挖後所呈現的南美洲地圖	62
圖 6-16 對日本進行下挖後的畫面	63
圖 6-17 清水各魚種總產量柱形圖	63
圖 6-18 指定檔案來源	64
圖 6-19 選擇允許登錄到 Upfront.....	64
圖 6-20 將檔案登錄到 Upfront.....	65
圖 6-21 登錄成功畫面	65
圖 6-22 利用瀏覽器使用 Visualizer 的初始畫面	66
圖 6-23 使用放大功能後的操作畫面	66
圖 6-24 圖形說明按鈕的使用	67
圖 6-25 篩選器的使用	67



表 目 錄

表 4-1 網格式、向量式資料結構之比較	33
表 5-1 點資料檔案格式	45
表 5-2 面資料檔案格式	45
表 5-3 漁船資訊偵察器功能鍵介紹	49
表 6-1 MapInfo 檔案格式說明[12].....	55
表 6-2 世界地圖上顏色的分級	58
表 6-3 交錯表上顏色的分級	59
表 6-4 組合鍵對應表	62



第一章 緒論

本章的內容可以分為五部份，分別為第 1.1 節說明本研究的研究動機；第 1.2 節進行問題的界定動作；第 1.3 節說明本研究的研究目的；第 1.4 節做研究方法的探討；第 1.5 節介紹本論文的架構。

1.1 研究動機

根據統計，在二〇〇三年一整年中，發生海上喋血事件的比率有提升的趨勢，因為海盜事件而喪生寶貴性命的人數更高達兩百多人，亞洲地區海盜問題尤其嚴重，約佔全球案件的三分之二以上，特別是在越南、印尼附近海域。

台灣因為海島型國家，漁業便理所當然成為人民謀生的主要產業之一，但是礙於台灣獨特的政治立場，台灣海峽附近作業的船隻遭受到大陸漁工鐵殼船挾持事件層出不窮；在遠洋漁業方面，二〇〇一年十一月十二日「海安六號」在馬紹爾群島海域與通聯單位失去聯絡，搜救的結果發現船隻停泊在澳洲西方海域，我國船長及輪機長均證實遭到印尼漁工的挾持並殺害；同年十二月廿七日，「高順六十六號」航行至印尼的民答那峨海域時即遭海盜挾持，隨後失去音訊。有鑑於此，漁民在海上作業的安全受到嚴重的威脅，為了保護漁民的生命財產安全，政府單位更加重視漁船在海上的作業安全，積極地策劃漁船海上監測系統的建置。政府為了能有效的建立漁船動、靜態的資訊，發展了漁船監控系統：INMARSAT、ARGOS、以及 SSB 三種漁船監控回報系統，對於漁船管理、資源管理、海上救難、海上犯罪等問題做有效的規劃與管理。

但是在目前的漁船監控系統中，各個子系統自成一個獨立的系統，因此無論在漁船資訊、監控的整合方面有一定困難度，政府單位開始著手漁船資訊的整合計畫，在漁船資訊的整合計畫中，漁業業務情報網即是一個很好的漁業資訊整合系統。在漁業業務情報網中，前端的作業是異質資料庫的整合，依據所整合好的資料庫再建置專屬於漁船資訊的資料倉儲；後端的作業即為資料倉儲的加值應用部分，包含了漁船相關資料報表的建立、資料倉儲的視覺化、將漁船軌跡結合電子海圖的視覺化呈現等。

認知超載現象意味著使用者在涉及廣泛訊息的同時，沒有辦法在短時間內進行處理並於眾多訊息中體認出訊息資訊所要欲闡述的意義。在漁業業務情報網所建立的四個資料倉儲中，使用者應如何從中快速得取資訊並從中做出正確的決策？本研究將於所建置好的資料倉儲中試圖將資訊以互動式、多指標的呈現，利用圖形、表格的方式來詮釋資料倉儲中的資料以解決認知超載現象問題，藉以輔助使用者對於所建置出的資料倉儲有初步且正確的瞭解，並且讓使用者可以依其喜好，在作業平台上對畫面做放大、縮小的動作，且在圖表間進行同步的上捲、下挖、篩選、同步等動作。希望藉由使用者在操作漁業業務情報網資料倉儲的同時，可以從簡易的圖形、表格操作中瞭解到資料倉儲中種種資訊所要表達出的訊息，從中擷取有利的資訊，進而做出正確的決策。

1.2 問題界定

一個好的漁船資訊偵察器必須擁有三種特性：便利性、即時性、以及精密性。在便利性方面，由於目前的漁船監控系統分屬於三個不同的子系統，當漁船公司想要查詢漁船資訊時，則必須安裝特定的硬體與軟體，使得在漁船控管方面的不便以及成本的增加，有鑑於此，漁船資訊傳送系統的建置則顯的更加重要，漁船資訊監控系統是以 Java 程式語言所撰寫，用戶端只需要安裝相關的作業平台即可在電腦上執行且操作該系統，而這些相關軟體都是免費軟體，因此在成本上可說是大大的降低。在即時性方面，隨著網際網路的發達，可以使得資訊在第一時間靠透過網際網路的方式取得，因此需要建置一個具有時效性的漁船資訊偵察器，當在接收到符合格式的 XML 文件時即可以立即的呈現相關的漁船資訊以及漁船軌跡。在精密性方面，在漁船監控上，首要的課題即是要能正確的標示出漁船所在位置，因此，在電子海圖的繪製上更顯重要，精密的海圖，能加強漁船的監控，以防止漁船進入禁漁區、或杜絕不法走私行為。

在 Visualizer 的設計上，由於資料倉儲中的資訊太多，而且並非所有訊息都符合使用者的需求，因此在顯示的欄位上必須要有所取捨。在欄位的取捨上，首要條件便是要清楚明瞭使用者的需求，藉由訪談獲取使用者的需求，並在圖形、表格的設計上力求簡易、清晰地來詮釋資料倉儲中的資料。此外，在考量到使用者使用成本方面，希望能讓使用者只要經由網際網路即可在網路上進行資料倉儲的瀏覽與操作，本研究將會進行 Visualizer 網路的建置。



1.3 研究目的

本研究的目的是在於利用視覺化的方式來表達漁船資訊，本研究的視覺化呈現分為兩大部分：漁船資訊偵察器(Vessel Information Monitor, VIM)與 Visualizer 的建置。

在漁船資訊偵察器方面，是為了能使漁船資訊結合地理資訊系統所特別建置的，此系統的特色在於能即時、準確的呈現出漁船的作業資訊與船位軌跡，使得相關單位能對漁船的資訊做第一時間的掌握。

Visualizer 則是屬於歷史性漁船資訊視覺化的呈現方式，利用前端建置的資料倉儲，可以透過網際網路直接瀏覽與操作，特別的地方在於資料的呈現不侷限於文字、表格的方式，試圖將資料以圖形、表格的方式做交叉呈現。



1.4 研究方法

建構漁船資訊偵察器與資料倉儲視覺化的呈現共分成圖 1-1 所示的七個步驟，以下將為此七個步驟相關內容與運用的方法做說明：

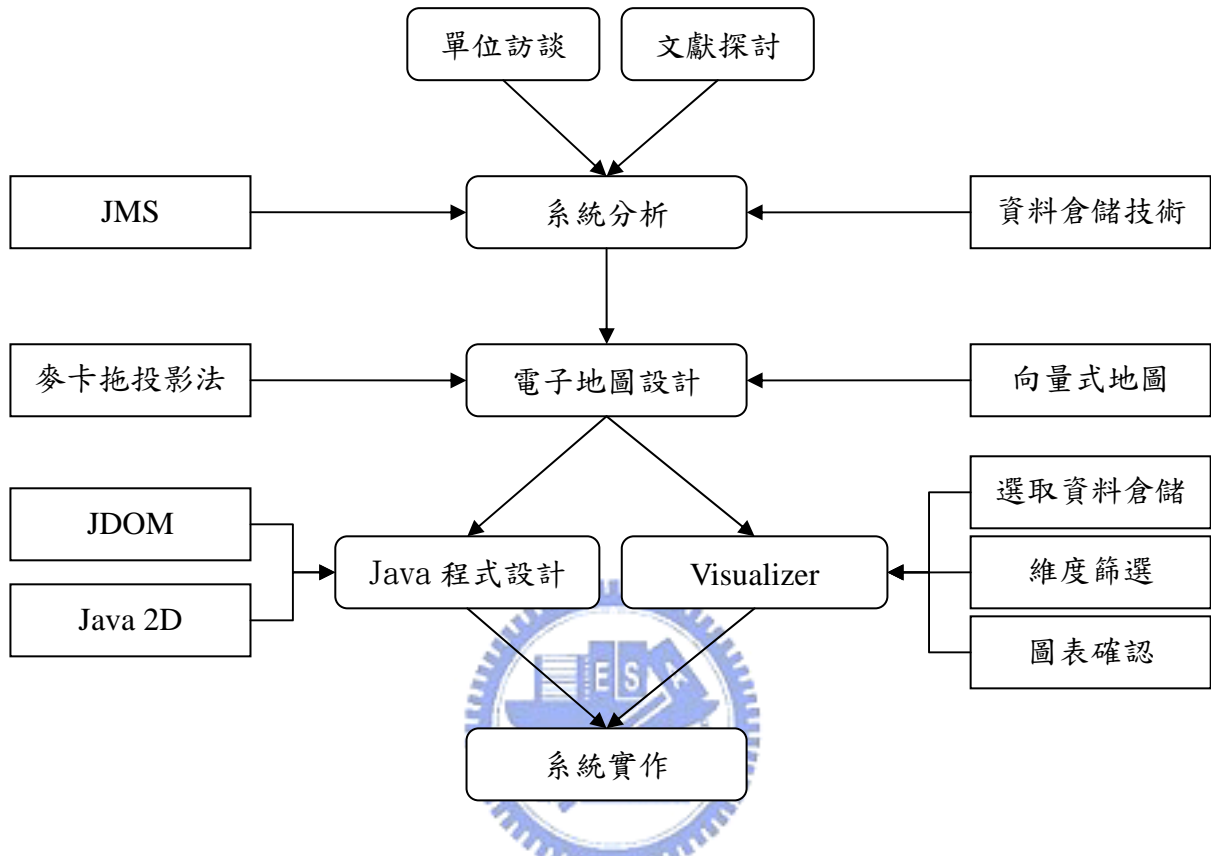


圖 1-1 研究方法與步驟

1. 漁業相關單位與學術單位的訪談：

此階段的工作是藉由對漁業相關單位與學術單位的訪談，瞭解漁業界的環境背景與目前面臨的問題，並且針對漁業監控系統中各個子系統的運作與功能作一個深入的瞭解與探討。另一方面，針對系統所需要的資料作蒐集的工作，以利往後研究的進行。

2. 相關文獻探討：

- (1) 漁船監控系統：描述漁船監控系統的種類，並介紹其運作方式與功能。
- (2) 地理資訊系統：探討地理資訊系統的架構，以及隨著網際網路的發展所衍生出的網際網路地理資訊系統所應用到的相關技術。
- (3) JDOM：漁船資訊偵察器所接受到的漁船資訊是以 XML 文件格式來表達，JDOM 即為一種以 Java 撰寫的 API 用來剖析 XML 文件。

3. 系統分析：

由於漁船資訊分別來自三個不同的漁船監控系統(INMARSAT, ARGOS, SSB)，因此在系統建置前必須將三個不同型態的資料庫先行整合成一個漁船資料倉儲，並依據使用者需求訂定 XML 文件的規格做為漁船資訊偵察器資料傳送格式，並於電子海圖上顯示出相關的漁船資訊。

另一方面，亦是依據使用者的需求選取適當的資料倉儲，設計相關表格、圖形來進行資料的描述與比對，讓使用者可以藉由表格、圖形等視覺化的方式瞭解資料倉儲中資料潛在的意義。

4. 電子地圖設計：

探討網際網路地理資訊系統，並選擇適當的電子地圖格式、投影法，藉以標示出正確的漁船軌跡。

5. Java 程式設計：

本研究的系統將以 Java 程式語言作為開發，在撰寫程式的過程裡將會利用到 JDOM 與 Java 2D 的技術。JDOM 主要在做 XML 文件的讀取、剖析；Java 2D 則為電子地圖的處理與呈現。

6. Visualizer：

在製作 Visualizer 前，必須先選擇所欲製作視覺化的資料倉儲，再來進行維度的篩選、圖表的確認，最後再與電子地圖做的整合。

7. 系統實作。



1.5 論文架構

本研究架構如下：

- 第一章、「緒論」，說明本論文之研究動機與背景、研究主題、研究方法與步驟。
- 第二章、「文獻探討」，探討本論文中所需參考的觀念。
- 第三章、「漁船資訊傳送系統的架構」，描述漁船資訊傳送系統中的資料來源涵蓋有哪些資料倉儲以及探討如何以 JMS 的技術坐漁船資訊的傳送工作。
- 第四章、「電子地圖的設計」，在電子海圖設計上利用向量式電子地圖的特性，並結合麥卡拖投影法設計更為精確的電子海圖。
- 第五章、「漁船資訊傳送系統實作」，利用 JDOM 的技術來剖析 XML 文件，結合 Java 2D 的技術讓漁船軌跡能忠實地呈現在電子海圖上，並對漁船資訊傳送系統的操作做說明。
- 第六章、「漁業資料倉儲視覺化的設計與實作」，在確定使用者需求後，進行資料倉儲選取及維度的篩選，利用圖表、表格的方式來做資料倉儲視覺化的動作，並介紹其操作說明。
- 第七章、「結論與未來研究方向」。



第二章 文獻探討

本章主要探討漁船回報系統的運作方式、地理資訊系統的技術演進、以及 JDOM 的發展與剖析方式。2.1 節「漁船監控與資料回報技術探討」討論漁船監控的技術與資料儲存的方式；2.2 節「地理資訊系統」說明傳統地理資訊系統如何演變成結合網際網路的網際網路地理資訊系統；2.3 節「JDOM」描述 JDOM 的發展與如何利用 JDOM 讓 Java 與 XML 結合。

2.1 漁船監控與資料回報技術探討

目前我國使用的漁船資料回報的系統計有三種方式，分別為 INMARSAT、ARGOS、SSB(Single Side Band)三種，其中 SSB 系統又可分為 GPS & SSB 船位自動回報系統以及人工 SSB 船位回報。INMARSAT、ARGOS、GPS & SSB 船位自動回報系統是透過全球定位系統(Global Position System, GPS)取得海上作業船隻的位置和相關作業資料。就資料傳輸方面，INMARSAT 系統和 ARGOS 系統是透過衛星將這些資料傳送到陸地上的接收站；SSB 系統船位回報是透過無線電傳達，將資料傳送到岸上的漁業電台接收站，以下將在 2.1.1 小節介紹 INMARSAT 系統；2.1.2 小節介紹 ARGOS 系統；2.1.3 小節介紹 SSB 系統。

2.1.1 INMARSAT 系統

INMARSAT(International Maritime Satellite Organization,國際海事衛星)系統在 1973 年由國際海事組織(International Maritime Organization, IMO)會議決議，於 1979 年 7 月成立的系統。目前的會員國超過 80 個國家，是目前國內遠洋漁船安全使用最多的漁船回報系統。

INMARSAT 系統最初僅具備衛星通信的功能，在 1992 年 4 顆 INMARSAT-2 型衛星加入全球覆蓋及進行通信營運後，著手改進 4 顆 INMARSAT-3 型衛星設計，加裝衛星導航設備。1996 年初這 4 顆衛星進入軌道運行後，與 GPS/GLONASS 衛星組合為全球衛星導航及移動通信系統，具備了導航定位能力。1999 年改為私有化公司，12 顆靜止軌道衛星組成了 INMARSAT 系統，在 35600 公里高的軌道上和地球自轉同步以保持同樣的相對位置。INMARSAT 衛星系統提供 4 個相互重疊洋區的通信，分別為東大西洋、西大西洋、印度洋以及太平洋，如圖 2-1 所示。

INMARSAT 提供 INMARSAT A、INMARSAT B、INMARSAT M、INMARSAT C、INMARSAT Mini-M、INMARSAT GAN 等衛星通信系統，而目前國內漁船所搭配使用的主要是以 INMARSAT C 為主。INMARSAT C 屬於數位通信，有效通信範圍為南、北緯 70 度之間，漁船與監控中心間可雙方傳輸資料，資料傳至衛星地面站後，可直接利用 Internet 傳送至監控中心，並且能夠定時呼叫及回報，亦可個別呼叫，同時符合全球海上遇險及安全系統(Global Maritime Distress and Safety System, GMDSS)之要求。

統籌 INMARSAT 系統單位是對外漁協，我國的船位資料則是利用衛星先傳送到新加坡地面接收站，再利用 Internet 傳至地面接收站傳回漁船船位資料，INMARSAT 常用的終端機為 Trimble 或圖 2-2 的 Thrane[4]。在資料庫存取資料方面則是使用 SQL7.0 資料庫系統紀錄所獲得的漁船回報資料。

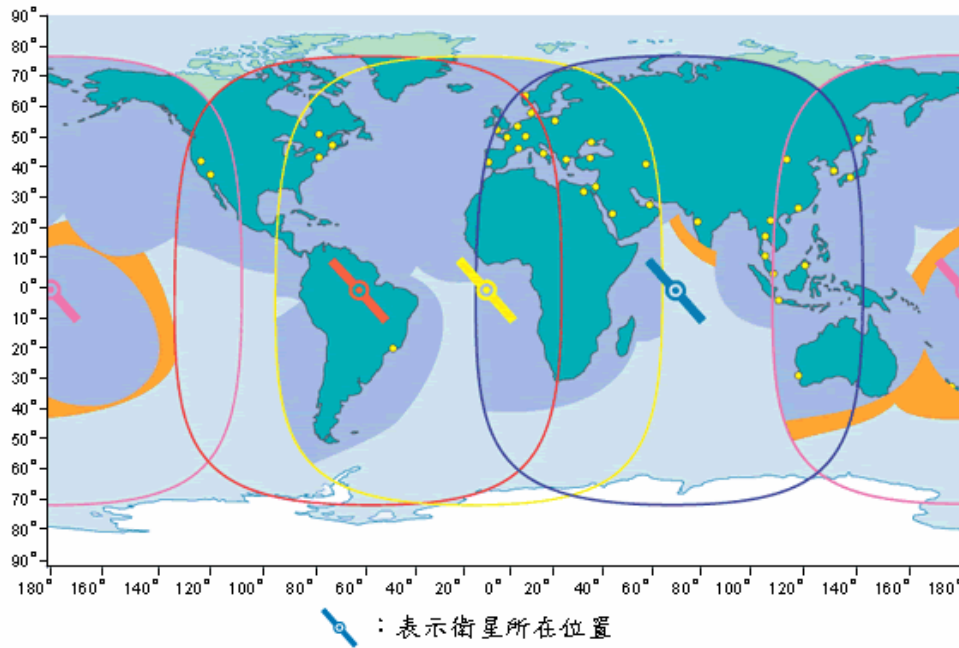


圖 2-1 INMARSAT 系統涵蓋範圍[24]



圖 2-2 Thrane 終端機

2.1.2 ARGOS 系統

ARGOS 系統為法國 CLS(Collete, Localisation, and Satellites, CLS)公司所研究與發展。ARGOS 系統亦屬數位通信，其有效通信範圍涵括全球，但僅能作船台至監控中心單向傳輸資料，如圖 2-3。圖中可看出 ARGOS 系統有三個主要的地面接收站，分別為美國維吉尼亞的 Wallops Island、美國阿拉斯加洲 Fairbanks、以及法國的 Lannion，而處理中心則有美國 Largo 與法國 Toulouse。

在傳送資料方面，漁船船位定位資料經由發報器傳送至衛星，再傳送至位於地面接收站的處理中心進行資料的整合與建檔，世界各國家想獲得該國船位定位資料，可以透過連線服務(On-line Service)與非連線服務(Off-line Service)兩種方式取得資料。連線方式指的是使用電報(Telex)、傳真(Fax)、分封數據網路(Pacnet)來取得船位資料，非連線服務指的是使用磁片或文件形式的郵寄來取得資料，至於資料儲存的方式則是透過 Access 資料庫管理系統。架設 ARGOS 系統的漁船如圖 2-4 所示。

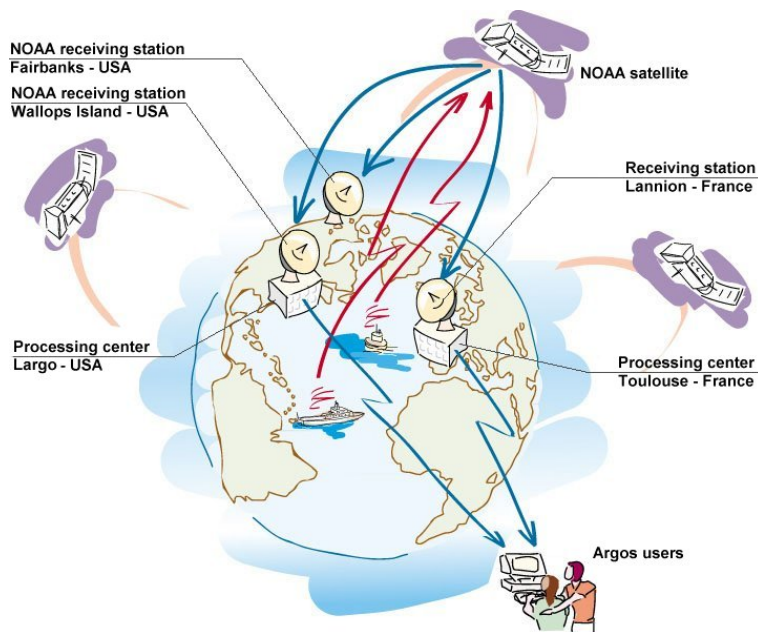


圖 2-3 ARGOS 系統運作流程[20]



圖 2-4 漁船架設 ARGOS 系統實圖[20]

2.1.3 SSB 系統

SSB 系統內又分為兩種子系統：人工 SSB 船位回報系統以及 GPS & SSB 船位自動回報系統[1]。人工 SSB 船位回報系統，主要是船上的人員透過無線電設備呼叫岸上的漁業電台，利用的語音播報方式告知岸上的漁業電台人員，再由漁業電台人員用人工方式將船位資料輸入電腦內。人工 SSB 船位回報系統目前已實施多年，所累積的船位資料量也很頗可觀，但是人工 SSB 系統透過無線電傳送，對於訊號的清晰度較差，會導致漁業電台人員接收船位資料無法正確判讀，以致於用人工方式將資料輸入電腦內會有不正確資料或者是誤差出現。另外對於漁船船位資料，漁船回報人員可能誤報、謊報或者亂報等情況，而使得資料正確性受到質疑，基於以上這些人工 SSB 回報系統，進而發展出另一套 GPS & SSB 回報系統，GPS & SSB 自動船位回報系統是利用目前船上現有的衛星定位系統(GPS)及無線電系統設備來回報船位，首先利用衛星定位系統判斷出目前漁船所在的位置，其後再透過類似於飛機的飛行記錄器之無線電系統自動回船位，整個過程不需要人工操作，對於船位資料正確性大大提昇，所以使用 GPS & SSB 系統能夠定時回報船位資料，理論上只要漁船啟動引擎，岸上的漁業資訊接收站便能知曉每艘船的船位資料，對於漁船動態管理可以說是一種較方便的方法。船位儲

存的方式，在資料庫方面則也是使用 SQL Server 7.0 來儲存回報船位資料。



圖 2-5 SSB 回報系統設備

綜合以上所述，對於目前國內漁船所使用的三種漁船監控系統回報方式，其傳送漁船船位資料資訊的架構如圖 2-6 所示。

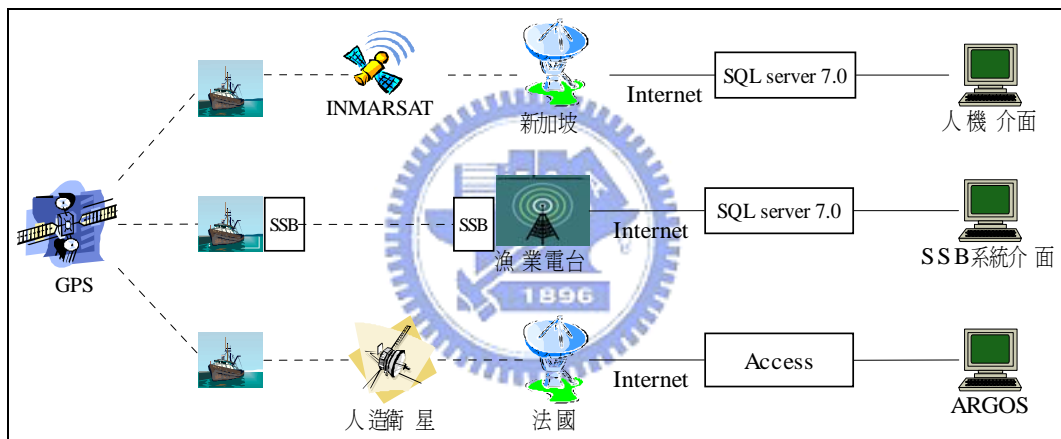


圖 2-6 漁船監控整合系統架構[1]

2.2 地理資訊系統

地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)是利用空間資料和地理座標所設計成的資訊系統，並保存具有空間特性的資料庫。Knapp 認為地理資訊系統應具備資料蒐集(Data Acquisition)、前置處理(Preprocessing)、資料管理(Data Management)、操作與分析(Multiplication and Analysis)、以及成果展示(Production Generation)等五項構成要素。如圖 2-7 所示，地理資訊系統也如同資訊系統產生的過程是經由一連串的使用者活動、需求、計畫、資料蒐集、儲存、操作分析、到最後成果的產生，再依據產生的結果形成下一個使用者的活動，循環不已 [1]。在 2.2.1 小節中介紹何謂網際網路地理資訊系統；2.2.2 小節探討網際網路地理資訊系統技術的回顧。

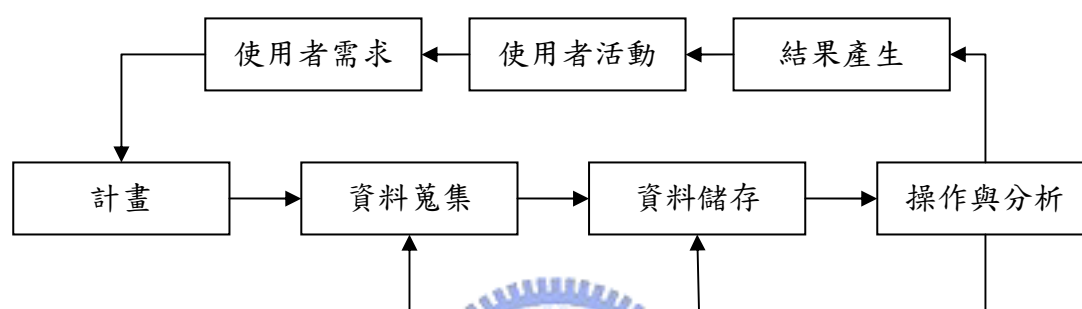


圖 2-7 資訊系統產生過程[1]

2.2.1 網際網路地理資訊系統介紹

傳統的 GIS 單單限於使用者在單機的電腦上處理地理資訊的查詢，但隨著 Internet 以及 WWW 的風行，GIS 也需要結合網際網路，讓使用者只要透過瀏覽器便能直接查詢、編輯地理資訊。因此，結合了網際網路的地理資訊系統則稱之為網際網路地理資訊系統(Web GIS 或 Internet GIS)。

傳統 GIS 是採文件共享的分散式架構，資料都是集中在伺服器，由空間資料庫做統一的管理，因此會有以下的缺點：

1. 處理能力完全依賴 Client 端機器，執行效率較低。
2. Client 端的任何操作都要將伺服器中的資料傳送到本地端進行，當有多個使用者同時在操作時，大量資料傳輸會導致網路擁塞，大大降低系統的性能。
3. 每個 Client 端均需配備專業的 GIS 軟體，成本高昂。
4. GIS 軟體操作使用複雜，不易普及。

相對於以上傳統 GIS 的缺點，Web GIS 具備了以下的優點[2]：

1. 廣泛的使用層面：

使用者可以同時造訪多個位於不同地方的伺服器上的最新地圖資訊，而 Internet 所特有的優勢大大方便了 GIS 的資料管理，使分散式的多資料模式的資料管理和合成更易於實現。

2. 平台獨立性：

透過通用的網頁瀏覽器，無論 Server 端或 Client 端是哪種機種，使用者都可以在本機或某個 Server 上進行分散式元件的動態組合和空間資料的處理與分析。

3. 大規模降低系統成本：

不同於傳統的 GIS，Web GIS 在 Client 端只需要使用網頁瀏覽器或加裝嵌入式介面 (Plug-Ins)，相較於整套的 GIS 軟體可以大量的節省系統成本。

4. 更簡單的操作：

使用者只需利用網頁瀏覽器即可在網際網路上做地理資訊查詢、輸出地圖等動作。

5. 資訊處理的分工：

充分利用網路資源，將複雜的處理如大規模查詢交由 Server 端執行；資料量較小簡單操作(如 Java Applet)則交由 Client 端處理。

2.2.2 網際網路地理資訊系統技術回顧

網際網路地理資訊系統(Web GIS)的技術一般來說大致有 CGI、Plug In 及 Java Applet 三種，以下將為這三種技術模式一一說明：

共同閘道介面(Common Gateway Interface, CGI)：

GIS 廠商在其產品上發展 INTERNET 解決方案，通常採用 CGI，即提供專用空間資料庫的 Web 介面。CGI 是連接應用軟體和 Web 伺服器的標準技術，HTML 的功能擴展，CGI 程式與 HTML 結合實現互動式動態連結。例如，為了讓用戶可以存取資料庫中的資訊，CGI 可被用來連接網路資料庫伺服器，在系統中做連結橋樑的功用，透過 HTML 將用戶端請求傳給 Web 伺服器，再利用專門的 CGI 訪問 GIS 伺服器，GIS 伺服器擔任查詢計算工作，將結果構建成一個 HTML 格式檔回應給 Web 伺服器，再傳回用戶端瀏覽器，流程如圖 2-8 所示。

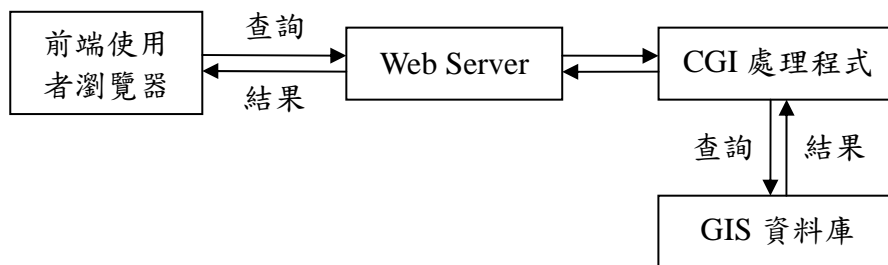


圖 2-8 CGI 運作流程

在圖 2-8 中可以看出 CGI 是一個放在 Web 伺服器上的一個應用程式，所以每當有一位使用者登錄系統並做查詢的動作，此 CGI 程式即會被執行一次。因此，當使用者增加時，就會有重複佔用系統資源的情形產生，降低系統效能。另外，CGI 嚴格的來說並不是真正的互動網際網路的方法，它只可以單純的接受瀏覽器的命令，被動的處理事務，無法做到在前端瀏覽器依照使用者的需求做出互動的回應。

嵌入式介面(Plug-Ins)：

因為 CGI 的系統僅提供給用戶端有限的 GIS 功能，傳給用戶的資訊都是靜態的，而且客

戶端的 GIS 操作都需要由 Server 來處理。解決這個問題的方法是把一部分 Server 上的功能移到客戶端上，這樣不僅加快了使用者操作的反應速度，而且也減少了網上的流量。但標準 WWW 瀏覽器只提供了一些最基本的瀏覽和導航功能，而缺乏處理地理空間數據的能力。解決方法之一是安裝能與瀏覽器交換資訊的專門 GIS 軟體。這種增加瀏覽器功能的方法就叫嵌入式介面 (Plug-Ins)。目前這種嵌入式軟體已被普遍採用，在多媒體領域尤為明顯。這種嵌入式軟體不但可以增加瀏覽器處理地理空間資料的能力，使人們更容易獲取地理資料，而且可以減少 Web Server 的流量，從而使 Web Server 更有效的為更多的使用者服務，因為大多數使用者的資料處理能力都可以由瀏覽器嵌入式軟體來完成。

Java Applet :

儘管嵌入式軟體可以和瀏覽器一起有效處理空間資料，但這種方法仍有不少缺陷。首先，它將導致用戶端負擔過重，因為每個軟體廠商都希望它的軟體能與網際網路相容。其次，多數嵌入式軟體的管理會成為資訊技術部門的一個大問題，因為任何人只要可以連上網際網路都可以接收最新的嵌入式軟體，為解決上述各種問題，網際網路程式語言因此產生。

Java 是一種物件導向的電腦語言，其特點是簡潔動態適應性強，運行穩定、安全，對網路而言，與電腦結構體系無關，容易移植，在一種系統下發展的應用軟體可以直接在完全不同的系統下運行。事實上 Java 編譯器產生的是一種獨立於任何作業系統的位元碼(Bitecode)，這種位元組碼程式可以在任何一台 Java 虛擬機(Java Virtual Machine, JVM)上運行，任何系統只要支援 Java 虛擬機就可以運行 Java 程式，而與程式在何種系統下發展和編譯無關，目前 Netscape 和微軟公司的網路瀏覽器都直接支援 Java 程式。

第二種網際網路程式語言是由微軟提出的 Active X，Active X 是由 OLE 控制 OCX 加上一些新的網際網路的介面函數發展起來的。然而與 Java 相比，Active X 目前還沒有解決非常重要的網路安全問題。

2.3 JDOM

JDOM 是目前在處理 XML 文件的應用程式介面中最常被使用的，在此之前，要處理 XML 文件必須倚靠 SAX(Simple API for XML)或是 DOM(Document Object Model)。2.3.1 小節說明 SAX 的架構及其運作模式；2.3.2 小節說明 DOM 的架構與運作模式；2.3.3 小節描述 JDOM 是結合哪些 SAX 與 DOM 的優點。

2.3.1 SAX

SAX 是由一個名為 XML-DEV 的非正式團體於 1998 年所發表，其架構如圖 2-9 所示。SAX 又被稱作事件驅動介面，係因為 SAX 是以循序的方式讀取 XML 文件，當事件觸發時(如文件開始、DTD 定義、文件結束等事件)，SAX 的解析程式就會呼叫相對應的函式以對此事件事件做出適當的反應，圖 2-10 為 SAX 的運作模式，雖然 SAX 的執行效率非常快速，但是它依舊有所缺陷。首先，因為 SAX 在剖析 XML 文件時是採取循序的方式，因此 SAX 無法對 XML 文件做隨機的讀取，也無法修改 XML 文件；其次，SAX 沒有根元素的概念，因此無法得知元素在文件中的相對位置。

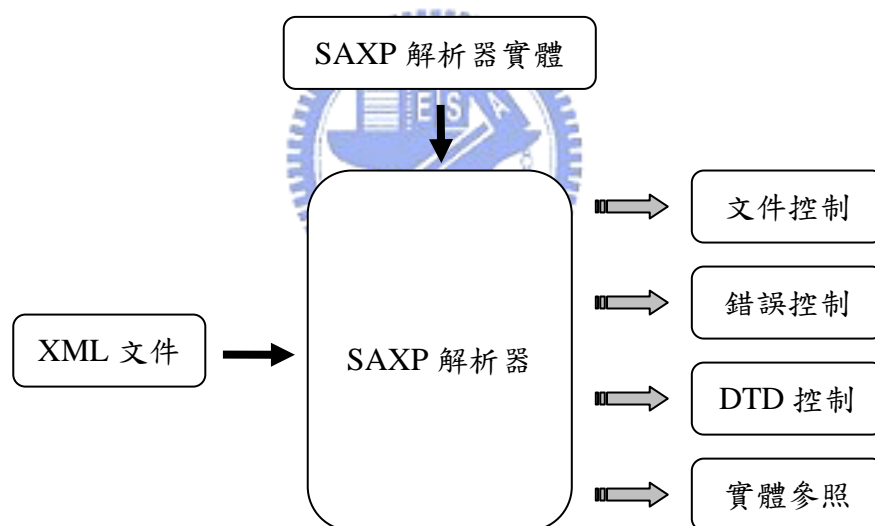


圖 2-9 SAX 的架構[13]

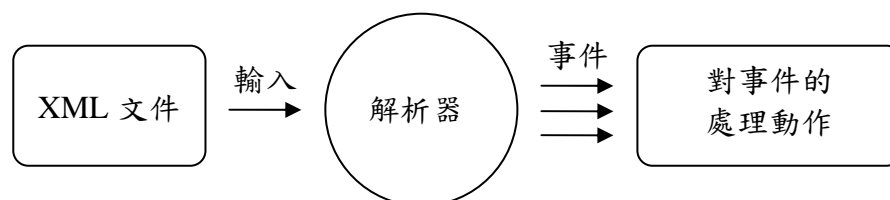


圖 2-10 SAX 運作模式[13]

2.3.2 DOM

DOM 是 W3C 所制定的一個標準介面，在應用程式中 DOM 的 XML 解析器會將一個 XML 文件轉成一個 DOM 樹的物件模型，透過 DOM 樹便可對 XML 文件中的資料進行操作。無論 XML 文件複雜與否，DOM 介面的 XML 解析器均會把文件中的資料轉換成 DOM 樹，即可經由此樹狀結構進行讀取、修改、新增、刪除或建立 DOM 樹中的節點與內容，DOM 的運作模式如圖 2-11 所示。然而 DOM 也是有缺陷的，當 DOM 在剖析 XML 文件時，會將整個 XML 文件的 DOM 樹存放在記憶體中，因此 DOM 可以對任何一個節點進行存取、修改等動作，雖然增加了許多靈活性但是當 XML 文件較大或是較為複雜的時候，DOM 對硬體的性能需求也相對的增加，導致執行效率下降。

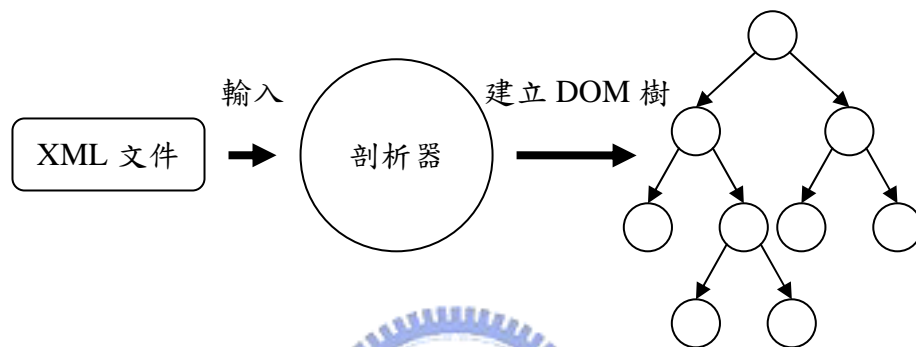


圖 2-11 DOM 運作模式[13]

2.3.3 JDOM

有鑒於 SAX 和 DOM 的上述問題與運用於程式設計上有一些困難和爭議，於是就組成了 jdom.org 組織而制定了 JDOM(Java Document Object Model)，JDOM 是一個全新的 API，是由兩位著名的 Java 開發人員 Brett McLaughlin 和 Jason Hunter 共同提出[13]，並以開放原始碼的方式開始研發，透過網際網路上的 Java 開發人員反覆回饋與修正，使得 JDOM 能夠像 DOM 一樣隨機操作 XML 文件，又可擁有 SAX 處理 XML 文件的高效能，JDOM 的主要特點列舉如下[9]：

1. JDOM 主要是以 Java2 為主，所以容易使用於 Java 程式的設計，程式設計師可以在沒有 XML 專業背景下，可輕易使用 JDOM。
2. 在 JDOM 中沒有層次性，XML 中元素就是 Element 的實作，XML 屬性就是 Attribute 的實作，XML 文件本身就是 Document 的實作，由於在 XML 文件中所有這些都代表著不同的概念，因此它們可以被當作特定的類型來被引用[13]。

JDOM 的基本運作有取得 JDOM Document 物件、使用 JDOM Document 物件和輸出 JDOM Document 物件。在取得 JDOM Document 物件方式有二種，一種是從頭建 Document 物件，但是沒有現有的 XML 資料可以讀取，另一種是從現有的 XML 資料來建 Document 物件，而 XML 文件來源有三種，分別為 InputStream、File 及 URL，JDOM 的 Document 物件是核心類別中用來表述 XML 文件所使用。在本研究中對於 XML 文件處理方式是採用 InputStream 的做法，當系統透過網路收到傳入的 XML 文件之後，便會剖析此份 XML 文件並同時採取相對

應動作，圖 2-12 為 JDOM 基本運作模型。

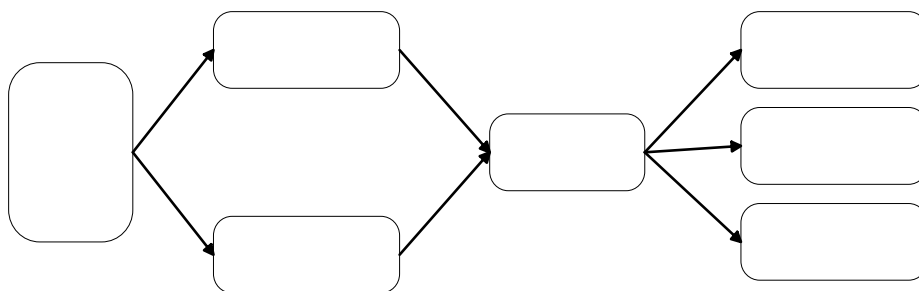


圖 2-12 JDOM 基本運作模型[15]

DOMBuilder

XML文件

SAXBuilder



2.4 漁船資訊傳送系統視覺化技術的回顧

漁船資訊傳送系統的前身是由蔡建進[16]所建置的漁船資訊查詢網，漁船資訊查詢網是一個利用 HTML 與主從式架構所設計的查詢網站，如圖 2-13 所示。在此查詢網中，使用者只能做查詢的動作，缺乏了後續的加值應用的功能，並且在漁船船位的表達上使用文字並不如以圖示表達來的理想，因此由陳柏全[5]設計了能以電子海圖方式呈現漁船軌跡的漁船資訊傳送系統(Vessel Information Propagating System, VIPS)。



圖 2-13 漁船資訊查詢網

起初漁船資訊傳送系統中結合了 Java 與 XML 的技術，並使用 Applet 與 Servlet 做結合，Applet 主要進行與用戶端溝通、顯示文字、圖形等功能；Servlet 的角色則是 Applet 整與後端資料庫溝通的橋樑。但是在此設計模式下，當使用者眾多時，伺服器必須處理大量的圖形資訊以致影響伺服器效能，因此，曹漢清[9]與邱哲煜[3]將漁船資訊的傳遞與資訊的呈現分開，藉此降低伺服器的負荷，使漁船資訊能更加正確、迅速的傳遞與呈現；在加值的應用方面，使用者亦可以使用個人數位助理(Personal Digital Assistant, PDA)來查詢、修改漁船資訊以及漁船軌跡的顯示，漁船軌跡的顯示如圖 2-14 所示。

在之前的漁船資訊傳送系統中，漁船資訊偵察器的電子海圖是此系統最主要特色，但是當使用者在使用放大海圖功能的同時，電子海圖呈現的解析度則是一個相當重要的問題；另外在對於高階使用者而言，在漁船資訊偵察器上則缺少了互動式、多指標的視覺化展現，因此，藉由曾世民[12]在花卉資料倉儲上建置 Visualizer 成功的經驗，本研究將著重在漁業資料倉儲 Visualizer 的建置以及電子地圖的改善工作上。

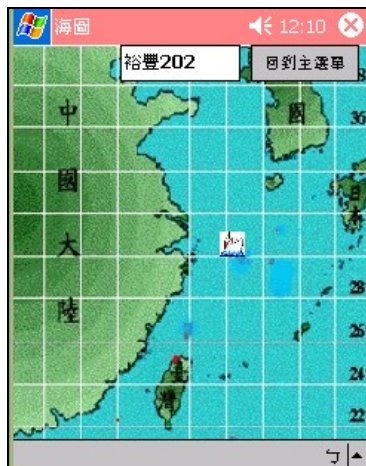


圖 2-14 漁船軌跡在 PDA 上的顯示



第三章 漁船資訊傳送系統的架構

本章主要介紹漁業業務情報網(Fishery Business Intelligence, FBI)的運作模式。漁業業務情報網是由輸入規格、資料轉換服務、以及輸出表達方式三大成員所組成，透過三大成員間緊密的結合，便可將漁業資訊在此系統中做最完整的表達與呈現。本章將分為五小節來說明漁業業務情報網，3.1 節說明漁業業務情報網系統的簡介；3.2 節說明漁船資訊傳送系統的資料來源介紹；3.3 介紹漁業業務情報網系統傳遞訊息所使用的爪哇訊息服務；3.4 節介紹 Visualizer 及漁船資訊偵察器如何地來呈現出漁業資訊。

3.1 漁業業務情報網系統簡介

漁業業務情報網系統架構主要可分為二大部分：漁業資訊分享熱線(Fishery Information Sharing Hotline, FISH)以及漁船資訊傳送系統(Vessel Information Propagating System, VIPS)，整體的架構如圖 3-1 所示。

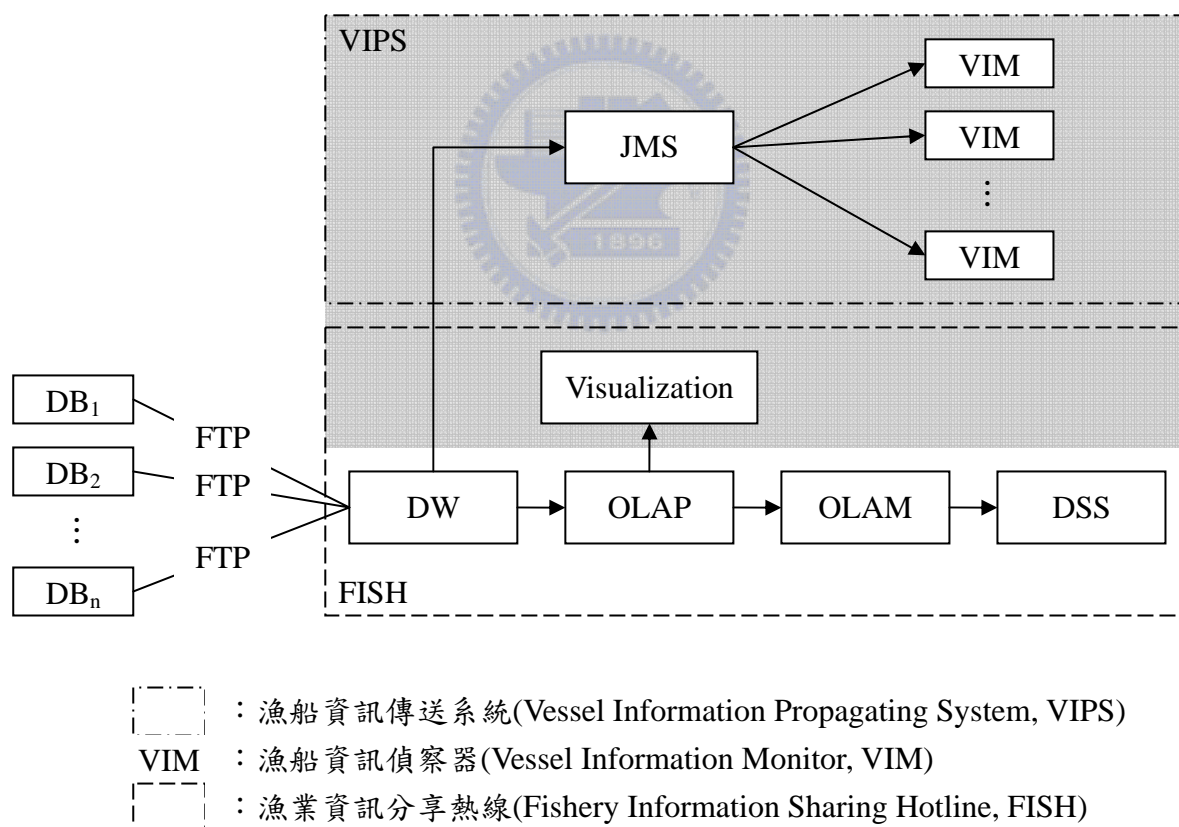


圖 3-1 漁業業務情報網系統架構圖

漁業資訊分享熱線是一個可以讓使用者抓取漁業資訊的網際網路系統，架構如圖 3-2 所示。漁業資訊分享熱線的輸入端是各種異質的資料庫，如 Inmarsat 資料庫、Argos 資料庫、SSB 資料庫等，這些資料庫中的漁業資訊資料可經由資料轉換服務(Data Transformation

Service, DTS)技術轉到資料倉儲(Data Warehouse, DW)內。然而，倉儲內的資料，使用者則可經由線上分析處理(On- Line Analytical Process, OLAP)或是視覺化(Visualization)的方式來處理與表達[6]。

漁船資訊傳送系統則是利用 JMS 的技術將整合好的資料庫資料，以 XML 格式傳送給漁船資訊偵察器(Vessel Information Monitor, VIM)，漁船資訊偵察器則負責進行 XML 文件的剖析，並將漁船資訊做完整呈現。本研究的重點將著重於圖 3-1 灰色區塊的部分。

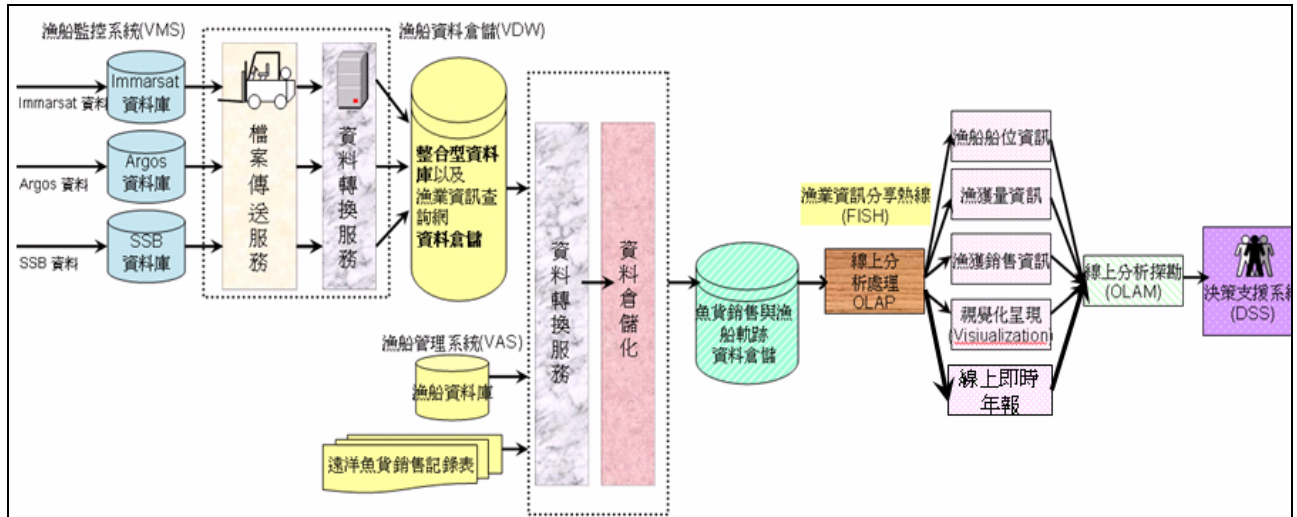


圖 3-2 漁業資訊分享熱線架構圖[6]



3.2 漁船資訊傳送系統的資料來源介紹

漁船資訊傳送系統的資料來源主要是來自漁業業務情報網中的資料倉儲，而資料倉儲中的資料是經由檔案傳輸服務將各異質資料庫的資料接收後經資料轉換服務後所建置完成的，在 3.2.1 小節中將介紹漁業業務情報網中的四個資料倉儲；3.2.2 小節描述資料倉儲是如何以檔案傳輸服務來接收資料，以及檔案傳輸服務使用的說明。

3.2.1 資料倉儲介紹

在漁業業務情報網中，由陳詩涵[6]建置了四個不同主題的資料倉儲，以作為線上分析處理的資料來源。此四個不同主題的資料倉儲分別在以下做介紹：3.2.1.1 介紹遠洋魚貨銷售與漁船軌跡資料倉儲；3.2.1.2 介紹遠洋漁獲資料倉儲；3.2.1.3 介紹魚貝苗資料倉儲；3.2.1.4 介紹水產加工製品資料倉儲。

3.2.1.1 遠洋魚貨銷售與漁船軌跡資料倉儲

遠洋魚貨銷售與漁船軌跡資料倉儲的輸入資料共有 11 張未經三階正規化的資料表，分別是來自漁船資料倉儲(Vessel Data Warehouse, VDW)的「漁船軌跡事實表」乙張；漁獲銷售統計系統的「漁獲銷售紀錄表 1」、「漁獲銷售紀錄表 2」、「船公司或代理商資料表」、「國外基地資料表」、「漁船資料資料表」、「銷售國別資料表」、「作業海域資料表」、「魚種資料表」、「漁業作業種類資料表」共九張；以及漁船管理系統(Vessel Administrative System, VAS)的「漁船明細資料表」乙張。對於輸出而言，在建構資料倉儲綱要(Schema)是採用多維度資料模型(Multidimensional Data Model)的雪花綱要(Snowflake Schema)。在遠洋魚貨銷售與漁船軌跡資料倉儲中共設計 11 個維度，分別為船主維度、漁船公司維度、國外基地維度、作業海域維度、漁船噸位維度、漁船所屬地區維度、漁業別維度、漁獲區維度、魚種類維度、銷售國別維度以及時間維度；衡量值有 5 個，分別是交易的數量、交易金額、單位重量的平均價格、經度以及緯度，如圖 3-3 所示。

3.2.1.2 遠洋漁獲資料倉儲

遠洋漁獲資料倉儲的輸入資料來自 6 張未經過三階正規化的資料表，分別是漁業統計資料庫系統的「遠洋漁業生產量調查資料表」、「區漁會資料表」、「魚市場資料表」、「漁獲生物種類資料表」、「漁業作業種類資料表」及「作業海域資料表」。綱要規劃的方式亦是採用雪花綱要。該資料倉儲共設計了 5 個維度，分別為銷售地維度(即行政地區)、漁獲生物種類維度、漁業作業種類維度、作業海域維度以及時間維度；衡量值有 3 個，分別是魚市場交易數量、自用及其他用途估計量、遠洋漁業生產量。因此本資料倉儲一共包含 12 張維度資料表以及 1 張事實資料表，雪花綱要如圖 3-4 所示。

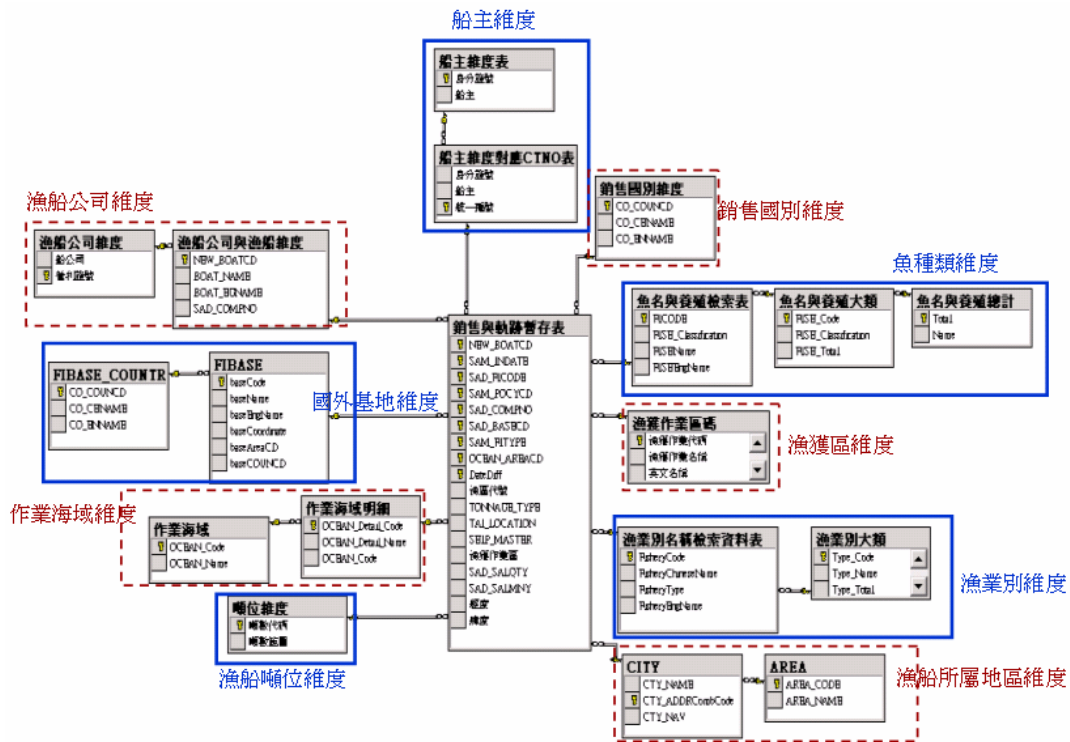


圖 3-3 遠洋魚貨銷售與漁船軌跡資料倉儲綱要圖



圖 3-4 遠洋漁獲資料倉儲綱要圖

3.2.1.3 魚貝苗資料倉儲

魚貝苗資料倉儲的輸入資料來源來自三張未經過三階正規化的資料表。分別是來自漁業統計資料庫系統的「魚貝苗產量及價值資料表」、「行政地區資料表」、「魚貝苗種類資料表」。綱要規劃的方式則是採用雪花綱要(Snowflake Schema)。在此資料倉儲中共設計 4 個維度，分別為作業方式維度、魚貝苗種類維度、產地維度(即行政地區)以及時間維度；衡量值有 7 個，分別是產出數量、產出重量、單位數量的平均售格、單位重量的平均售格、產值、養殖場家數以及養殖場面積。

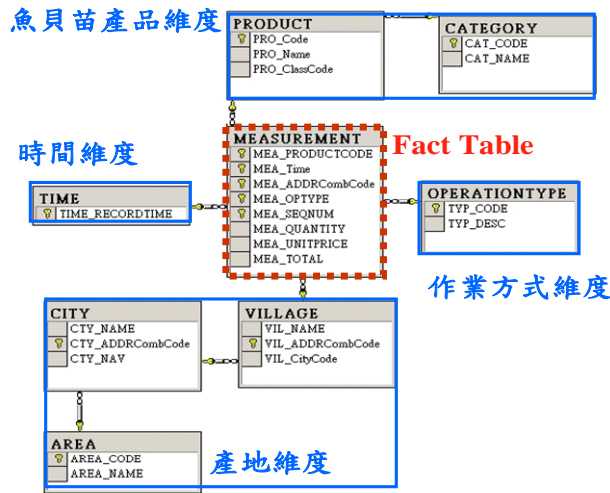


圖 3-5 魚貝苗資料倉儲綱要圖

3.2.1.4 水產加工製品資料倉儲

水產加工製品資料倉儲的輸入資料來源共有五張未經過三階正規化的資料表，分別是來自漁業統計資料庫系統的「水產加工製品產量及價值資料表 1」（包含魚種類別）、「水產加工製品產量及價值資料表 2」（月別）、「水產生物種類資料表」以及「行政地區資料表」。有別於上述的資料倉儲，水產加工製品資料倉儲在綱要規劃的方式是採用多維度資料模型的星座綱要(Fact Constellation Schema)。星座綱要的軸心為兩張以上的事實資料表(Fact Table)，主要是由數個維度及衡量值(Measures)所構成。之所以選擇星座綱要是因為「水產加工製品產量及價值資料表 1」的時間記錄是以「年度」為單位，而「水產加工製品產量及價值資料表 2」的時間記錄卻是以「月份」為單位，如此的差異導致資料表的數值無法合併成一張事實資料表。

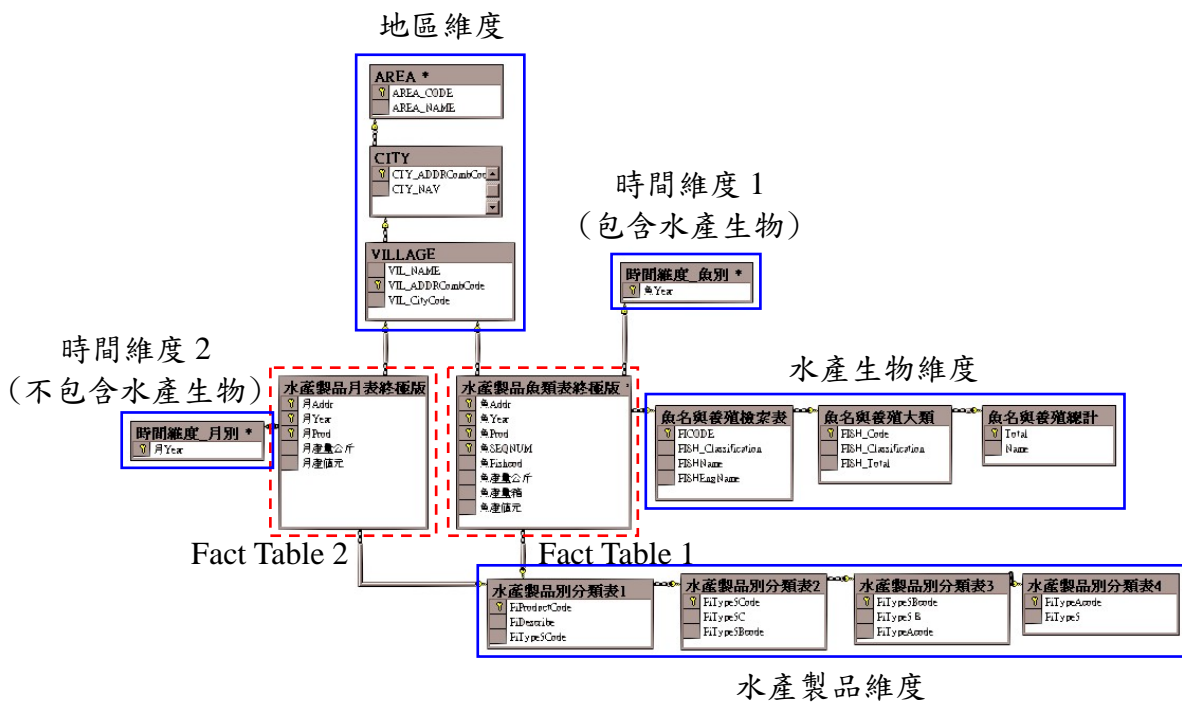


圖 3-6 水產加工製品資料倉儲綱要圖

水產加工製品資料倉儲共建置了 10 張維度資料表以及 2 張事實資料表。為了使衡量值不會因為交叉查詢而導致數值錯誤，故將時間維度分割成 2 種時間維度，分別代表兩張事實資料表。因此一共包含 5 個維度，分別為時間維度 1(包含水產生物)、時間維度 2(不包含水產生物)、水產生物種類維度、水產製品種類維度以及地區維度；衡量值有 5 個，分別是年底魚製加工品產出重量、年底魚製加工品產出數量、年底魚製加工品產值、每月加工品產出重量及每月加工品產值，星座綱要如圖 3-6 所示。

3.2.2 檔案傳輸服務

本節將介紹漁業業務情報網與漁業資訊分享熱線間檔案傳輸的方式。一般廣為大家熟知的檔案傳送方式有利用網頁、電子郵件、及檔案傳輸協定(File Transfer Protocol)三種。在利用網頁傳輸方面，由於漁船資訊資料有些會涉及到個人隱私或商業機密，因此在網頁的設計上必須加設使用者認證機制；在電子郵件傳輸方面，此傳送方式是三者之中最為便利的，但其最大的缺點就是所欲傳送的檔案大小、傳送時間需侷限於郵件伺服器的設定；經由以上所述，檔案傳輸協定均符合本研究的需求，它能輕易的做出使用者權限的控管、檔案的傳輸不居數量與大小、並可設定自動傳輸時間，使資料的傳送更具時效性。3.2.2.1 做 FTP 的介紹；3.2.2.2 則是說明自動化檔案傳輸系統的功能與操作說明。

3.2.2.1 FTP 介紹

起初，FTP 並不是應用於 IP 網路上的協定，而是 ARPANET 網路中電腦間的檔傳輸協定，ARPANET 是美國國防部組建的老網路，於 1960 到 1980 年間所使用，在當時 FTP 的主要功能是在主機間高速可靠地傳輸檔案。目前 FTP 仍然保持其可靠性，即使在今天，它還允許檔遠端存取。這使得用戶可以在某個系統上工作，而將檔儲存在別的系統。FTP 是 TCP/IP 的一種具體應用，它工作在 OSI 模型的第七層，TCP 模型的第四層上，即應用層。

FTP 並不像 HTTP 協議那樣只需要一個 port 作為連接(HTTP 的預設 port 是 80，FTP 的預設 port 是 21)，FTP 需要 2 個 port，port 21 作為控制連接 port，用於發送指令給伺服器以及等待伺服器回應；另一個 port 20 是資料傳輸 port，是用來建立資料傳輸通道的。其次，FTP 相對於伺服器而言的連接模式有兩種，PORT 和 PASV。PORT 模式是一個主動模式，PASV 是被動模式。FTP 是一個簡易的 Client/Server 架構，其架構圖如圖 3-7 所示。

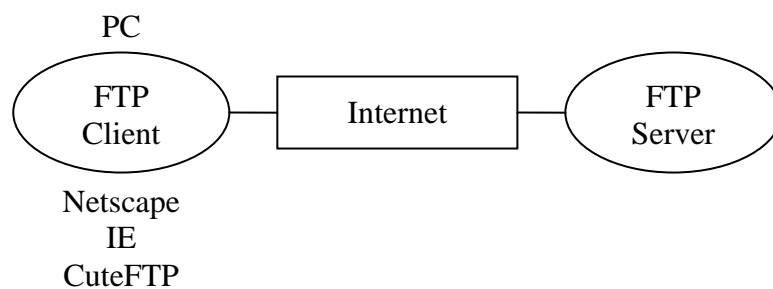


圖 3-7 FTP 架構圖

成功建立連線後，可以清楚的看到在訊息視窗中顯示了前幾次上傳成功的記錄，以及在遠端伺服器目錄中有一個 test.txt 的檔案。接著在本地端目錄中挑選所欲傳送的檔案，選取好檔案後的畫面如圖 3-10 所示，訊息視窗中會顯示使用者在此次上傳動作中欲上傳的檔案位置以及名稱。在上傳的檔案選取好的時候，即可進行上傳的動作，上傳成功時，如圖 3-11 訊息視窗會顯示已成功地傳送的檔案個數以及檔案名稱；另外在遠端伺服器目錄中也會顯示出所上傳的檔案名稱，意味著使用者所上傳的檔案已成功地被遠端伺服器所接收。



圖 3-10 選取檔案後畫面



圖 3-11 檔案傳送成功畫面

另外，本系統提供了兩種的自動化檔案傳輸機制：即時上傳與定時上傳，如圖 3-12 所示，使用者可以設定相關的遠端路徑與本地路徑。在自動化的模式下，因為系統會自動的去偵測本地端指定資料夾中是否有檔案，因此建議以檔案傳輸後即刪除的方式，以防止檔案的重複

傳送。以下將說明此兩種自動化機制：

即時上傳：

系統會自動偵測指定資料夾內是否有新的檔案建立，若有，系統則會自動將資料夾內新增資料給予上傳。本系統因考量到系統整體的效能，所以在偵測指定資料夾中是否檔案的動作採取 Java 多重執行緒的技術，以間隔的時間來偵測，防止持續監控導致降低系統效能。

定時上傳：

在此模式中，細分了檔案經上傳後是否刪除原始檔的選項，使用者可以自行設定欲上傳的時間，設定好了以後，系統亦是利用 Java 多重執行緒的技術進行時間的比對，以在適當時間進行傳送檔案的動作。

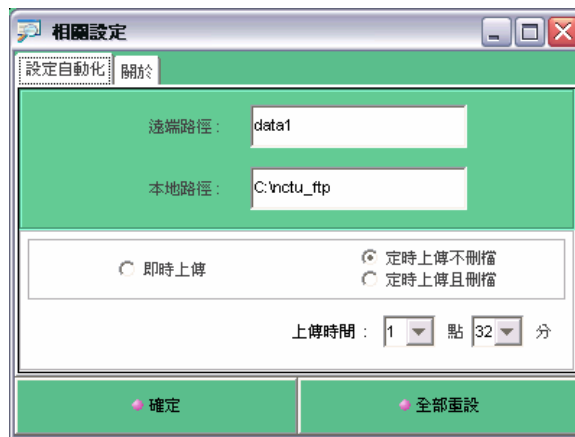


圖 3-12 自動化設定畫面

自動化的相關設定設定為成以後，在主畫面的操作面版上點選「全自動」的按鈕，則可進行自動化的檔案傳輸動作。

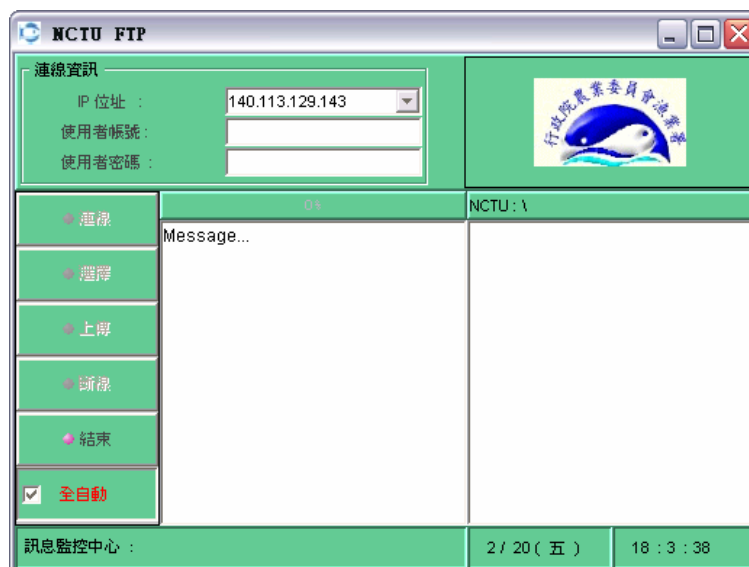


圖 3-13 檔案傳輸的自動化

3.3 爪哇訊息服務

漁船資訊分享熱線與漁船資訊傳送系統間訊息的傳遞與接收是採取爪哇訊息服務(Java Message Service, JMS)的技術，以下在 3.3.1 介紹爪哇訊息服務；3.3.2 說明爪哇訊息服務的構成原件。

3.3.1 爪哇訊息服務簡介

爪哇訊息服務是美國昇陽公司(Sun Microsystems, Inc)於 1998 年 8 月所推出的爪哇訊息服務規範 (JMS Specification)，爪哇訊息服務是一套爪哇 API(Application Interface)，提供程式開發的界面但沒有提供實作的方法，軟體開發公司因此依循這樣的標準規範來開發訊息導向中介(Message-Oriented Middleware)軟體[17]，目前在市面上已推出實作爪哇訊息服務 API 的產品有 IBM 公司的 MQSeries、Progress 公司的 Sonic MQ、Fiorano 公司的 Fiorano MQ、Softwired 的 iBus、Sun 的 JMQ(Java Message Queue)、BEA 的 EebLogic 等多種產品。

一般而言，爪哇訊息服務內所提供的訊息交換的模型有兩種：一種為出版與訂閱模型(Publisher/Subscriber, Pub/Sub)；另一種為點對點模型(Point-to-Point, P2P)。出版與訂閱模型可以使多個用戶端訂閱且接收同一個訊息，無論訂閱者的數量多寡，如圖 3-14 所示。點對點模型則是一個訊息只能被一個用戶來接收使用，線上購物即可使用此種模式，如圖 3-15 所示。爪哇訊息服務最大的功用在於對訊息的傳送與接收是採取非同步性的傳送與接收，傳送者只需要將訊息先傳送至訊息中介軟體上暫存，接收者只要在其需要的時候，透過訊息中介軟體便可將其所需的訊息接收下來，此訊息的交換機制使得訊息的傳遞、接收提供了更高的彈性與便利性。

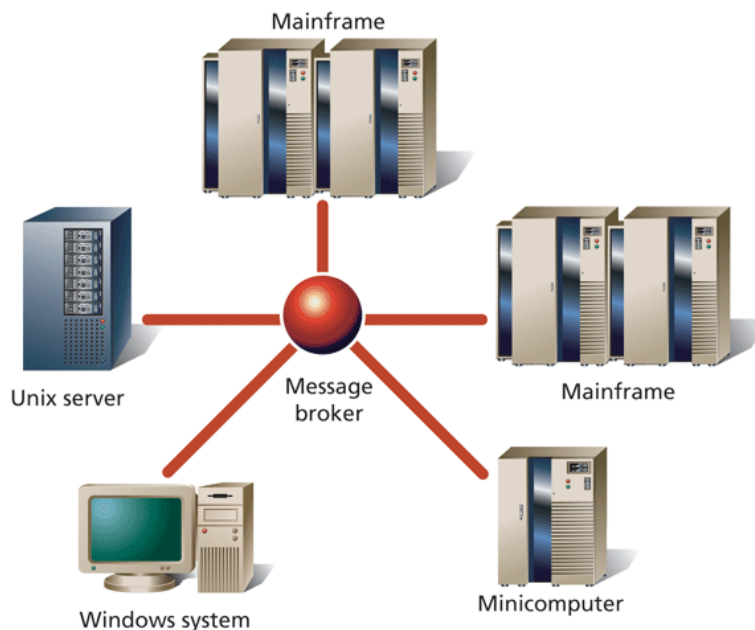


圖 3-14 Publisher/Subscriber 訊息傳遞

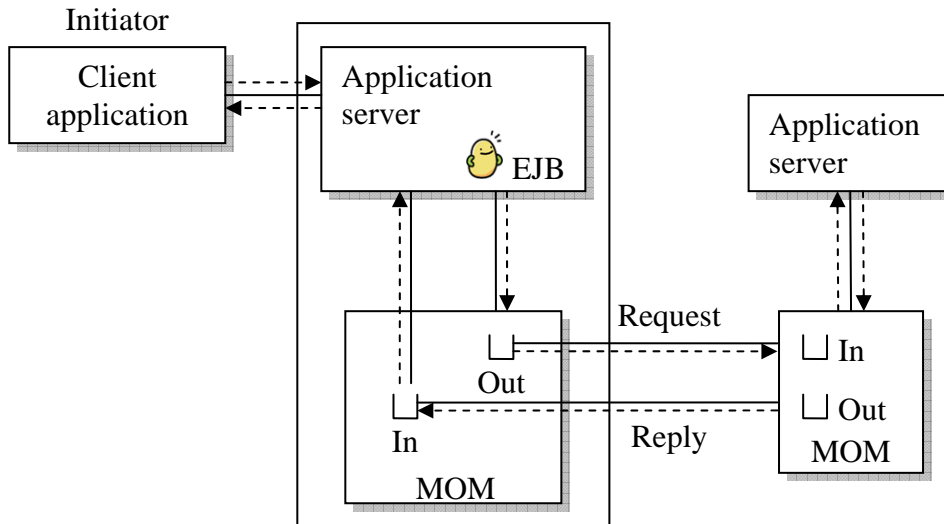


圖 3-15 Point-to-Point 訊息傳遞

3.3.2 爪哇訊息服務的構成元件

爪哇訊息服務所包含的元件可分為：爪哇訊息服務提供者(JMS Provider)、爪哇訊息服務客戶端(JMS Client)、訊息(Message)、管理物件(Administrator Object)、非 Java 撰寫程式(Native Client)，以下將為這五項元件做概略的描述。

爪哇訊息服務提供者：

爪哇訊息服務提供者可以說是整個供應鏈資訊流中樞，如圖 3-16 所示。漁船公司資訊的交流都是建立在爪哇訊息提供者上，所有相關的漁船資訊都是由各個漁船公司將其相關的資訊傳送至爪哇訊息服務提供者上暫存，由此可見，爪哇訊息服務提供者的維護是必須正視的課題，因為只要爪哇訊息服務出現停擺的情形將會導致整條供應練中的資訊無法相互傳遞。

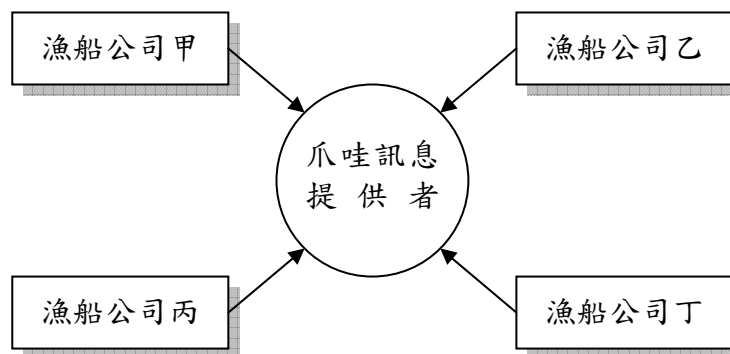


圖 3-16 爪哇訊息服務提供者資訊交換機制

爪哇訊息服務客戶端：

爪哇訊息服務客戶端即是用來傳送資訊與接收資訊的應用軟體，如圖 3-16 中的漁船公司甲、乙、丙、丁，在傳送資訊的過程中只要利用網路與爪哇訊息提供者進行連線後便可以傳

送資訊；同樣的，接收資訊的過程也是只要連接爪哇訊息提供者即可接收訊息。

訊息：

爪哇訊息服務訊息的結構主要包含三個部份：訊息標頭(Message Header)、訊息屬性(Message Properties)、以及訊息主題(Message Body)三部份。訊息標題記載關於訊息的解說，如描述訊息是由誰建立、訊息要傳送給誰、何時建立、傳送等級、以及有效期限等資訊，經由這些設定可以讓訊息更安全與快速傳送給接收者。訊息屬性主要功能在於彌補訊息標題的不足，讓訊息可以提供更多的資訊給爪哇訊息服務者與訊息接收者。雖然訊息標題就有提供一些欄位，這些欄位無法滿足程式開發人員額外的需要，就必須訂定訊息屬性來補足特別需求，相對的也會增加訊息的大小而影響到系統效能。訊息主體就是儲存實際要傳的訊息資料，目前爪哇訊息服務所支援的訊息資料型態有五種，分別為文字訊息(Text Message)、物件訊息(Object Message)、位元訊息(Bytes Message)、串流訊息(Stream Message)、對應訊息(Map Message)。

管理物件：

管理物件主要可以分成連線工廠(Connection Factory)及目的地(Destination)[7]。連線工廠主要是建立使用者與爪哇訊息提供者之間的建立連線過程，因此本質上連線工廠仍是一組由系統管理員預先設定好的通訊協定關係[7]。使用者與爪哇訊息提供者間連線是使用 TCP/IP Socket 做為通訊協定的方式，如圖 3-17 所示，連線過程中需要利用到連線工廠、連線(Connection)、議期(Session)、訊息(Message)、訊息生產者(Message Producers)、訊息消費者(Message Consumers)及目的地等七大物件。連線工廠會先建立連線，連線建立議期，議期建立訊息、訊息生產者、訊息消費者、目的地等四種物件，訊息生產者會把訊息傳送至目的地物件，訊息消費者則會從目的地物件接收訊息資訊[9]。

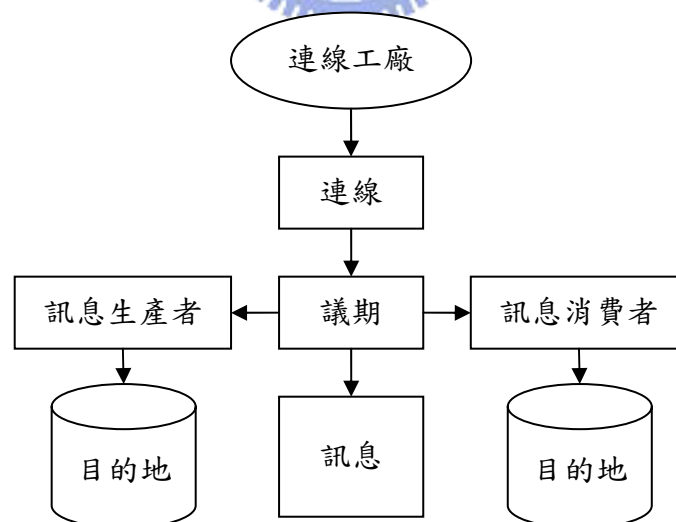


圖 3-17 管理物件間關係[7]

非 Java 撰寫程式：

由於訊息資訊傳送與接收的應用軟體都是實作爪哇訊息服務 API，對於使用者應用軟體是爪哇訊息服務服務規範定義之外、超出規範的應用程式即為非 Java 撰寫程式[9]。

3.4 漁業業務情報網系統視覺化的呈現

漁船資訊系統視覺化的呈現可以分為兩個部分：漁船資訊偵察器以及 Visualizer。漁船資訊偵察器是利用爪哇訊息服務接收如圖 3-18 所示的 XML 文件格式漁船資訊，經由 JDOM 剖析所接收到的 XML 文件後便可在漁船資訊偵察器中呈現出所接收到的漁船資訊。詳細漁船資訊偵察器的設計與操作在第五章會有詳細的描述。

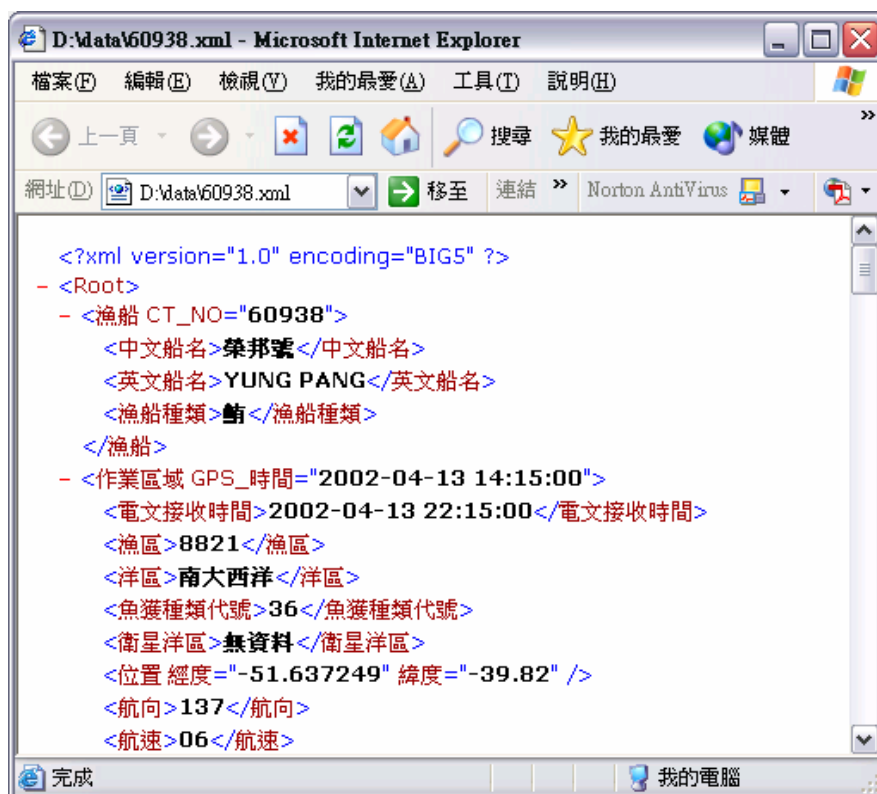


圖 3-18 以 XML 文件格式儲存的漁船資訊

Visualizer 則是可以直接地將資料倉儲中的資料在網際網路上做視覺化的呈現，透過 Visualizer 可以使資料倉儲具備了以下的特性[18]：

1. 使用簡單易懂的儀表版介面，並利用 2D、3D 的格式呈現不同風貌的圖表、表格、及地圖來視覺化資料倉儲中的資料。
2. 儀表版的表現融合了
3. 可直接在圖表上做上捲、下挖逐層分析。
4. 利用彈性導航(Flexible Navigate)的功能，影像可以縮放、旋轉、可以在任何遠近的位置來檢視資訊，使得資料的探索更加輕鬆。
5. 利用動畫、打勾、旋鈕、以及自動篩選等功能加快瞭解商業要素。

也因為 Visualizer 具備了以上所描述的特性，因此在資料倉儲的資料能以互動式、多指標的視覺化來展現，讓高階使用者能夠迅速、直覺地做分析與決策的動作。在第六章會再加詳加描述 Visualizer 是如何建置以及使用。

第四章 電子地圖的設計

本章主要在介紹電子地圖的設計，有鑑於之前版本的海圖精密度稍顯不足，本實驗將再重新繪製一張新的海圖，以求漁船軌跡在電子海圖上的呈現能夠有更高的精密性與準確性。第 4.1 節說明目前電子地圖的格式，並尋找出適合本研究的電子地圖格式；第 4.2 節介紹地圖投影方式；第 4.3 節實作新的電子地圖，並與先前的電子地圖作比較。

4.1 電子地圖的格式

地理資訊系統資料結構的定義為電腦中資料記錄的型態，其型態的主要建構原則為易於瞭解與使用，透過這樣的方式，地理資訊系統用來建立、儲存及展示空間資料[20]。在 4.1.1 小節中介紹網格式資料結構；4.1.2 小節介紹向量式資料結構；4.1.3 小節進行網格式與向量式資料結構的比較。

4.1.1 網格式資料結構

網格式資料結構是將空間資料以網格(Grid Cell)的形式來表示。如圖 4-1 為一個 5×5 由行、列所構成的網格，而網格的大小代表網格資料的解析度，網格越大解析度越低，圖形上表現空間資料的特徵也較為模糊；相反的，網格越小解析度越高，所表現的空間資料就越接近於真實世界。



圖 4-1 網格式資料結構之網格示意圖

網格資料的紀錄方式是每一個網格中記錄一個值，以不同的數值代表不同的類別。但網格式資料記錄方式常具有重複性，會導致電腦處理速度減慢，為了改善網格式資料結構的缺點並提高處理效率以及節省儲存空間，可將網格式資料結構的儲存方式分為兩大類：簡單網格陣列(Simple Raster Arrays)與階層網格資料結構(Hierarchical Data Structures)。簡單網格陣列包含了區段長度編碼(Run-Length Codes)、網格鏈編碼(Raster Chain Codes)及方形區塊編碼(Block Codes)；階層網格資料結構則為四元樹(Quadtrees)[1]。

網格式資料結構通常是以平面式的分解為基礎，其所描述的空間資料僅可以指定特定位置，以及限定網格大小。由於網格中的位置是屬於相對位置而非絕對位置，有些圖形在網格式地圖的紀錄上會產生困難，也造就了向量式資料結構的產生。

4.1.2 向量式資料結構

向量式資料結構對於空間資料的紀錄是以點的座標予以標示，記錄的座標系統也可以透過轉換公式將座標轉換為絕對座標，使空間的套疊、彙整變為更加容易。所謂的向量式資料結構是以均質的點、線、面來表示空間現象以及物件，其所儲存的方式可分為兩種：位相式(Topologic)和混合式(Spaghetti)[1]。位相式是以記錄點、線、面的座標值及相對應的空間關係，來表示出地表的空間特性；而混合式是一種較簡單的向量式資料結構，本質為一對一的圖形轉換，只記錄點、線、面的座標值，並不登陸其相對應的空間關係。

4.1.3 網格式與向量式資料結構的比較

綜合以上所述，表 4-1 網格式、向量式資料結構的比較，為了能使漁船軌跡精準的呈现在電子海圖之上，本研究選擇使用向量式的電子地圖格式。

表 4-1 網格式、向量式資料結構之比較

	網格式資料結構	向量式資料結構
資料儲存空間	大	小
資料結構	簡單	複雜
空間精密度	高	低
空間表現能力	較差	較全面
地圖疊合分析	簡易	困難
建置成本	低	高
顯示速度	快	慢
支援瀏覽器	有	無

4.2 投影法簡介

地圖投影(Map Projection)簡單的說就是將地球上的經緯度座標轉換成平面座標系統。這種轉換可以是以光線直射原理來達成的光學投影，也可以是純粹由數學公式推導出來的非光學性投影。目前，全世界已經發展出來的投影方法大概有三百多種，不論是光學投影或是數學投影，從經緯度變成平面座標的轉換過程，都屬於地圖投影。依據投影結構的分類，將地球平面化的投影方式約可分為三大類：圓柱投影(Cylindrical Projection)、圓錐投影(Conic Projection)、以及方位投影(Azimuthal Projection)[27, 26, 28]。以下將介紹此三種投影方法：

圓柱投影(Cylindrical projection)：

此類型的投影法中所有的經線都是等長，所有的緯線亦是如此，只是經緯線間的間距是不相同的。

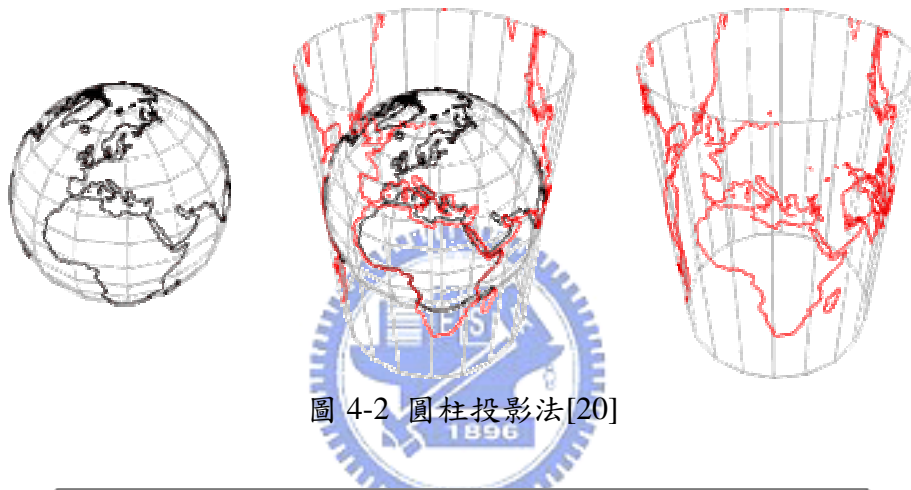


圖 4-2 圓柱投影法[20]

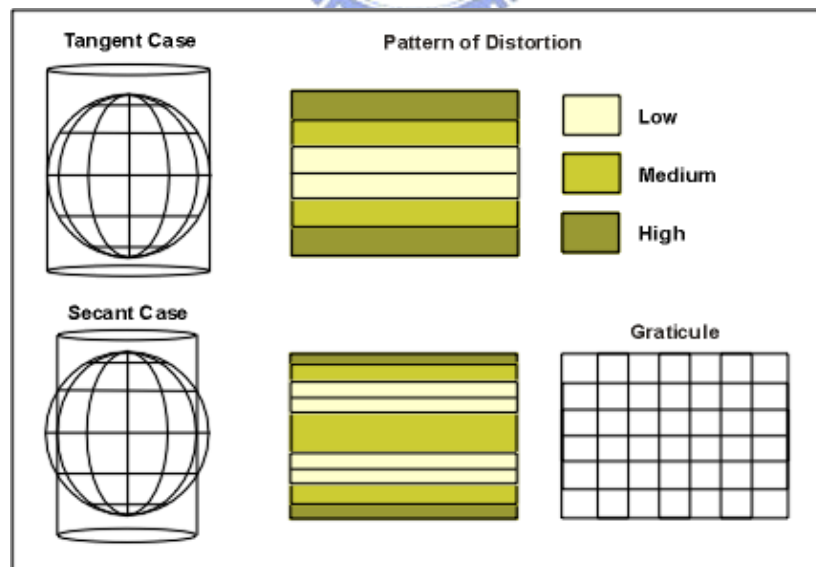


圖 4-3 圓柱投影法的變形[25]

圖 4-2 為圓柱投影法的投影過程；圖 4-3 為圓柱投影會產生的變形，圖中可以清楚的發現圓柱投影在高緯度、兩極的區域會產生極大的變形，但此投影法的好處是所投影出來的經、緯線均是直線且彼此正交。

圓錐投影(Conic Projection) :

圓錐投影法是將地球投影到圓錐上，再展開成平面地圖的一種方法，球體與圓錐接觸的地方通常都是中高緯度的一條緯線。雖然這種投影法還是會造成扭曲，但是狀況比較不嚴重。尤其是與圓錐接觸的緯線附近的區域，面積幾乎可以算是相當準確的，因此若要表現中高緯度的國家，圓錐投影法是一個合適的選擇，如中國和美國就經常用圓錐投影法來表現。圖 4-5 為圓錐投影法的投影過程；圖 4-6 為圓錐投影法會產生變形的狀況。

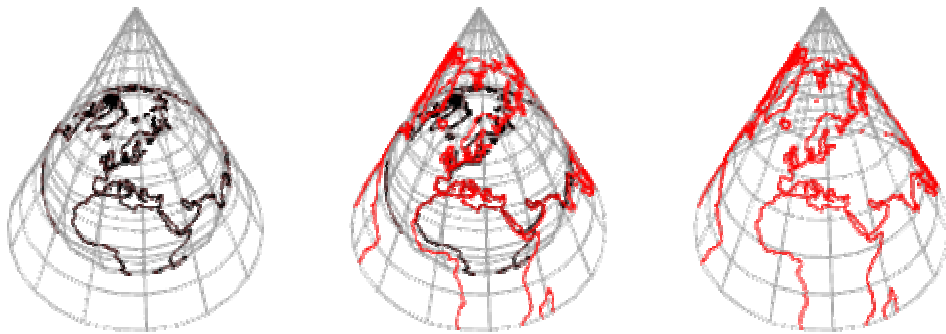


圖 4-5 圓錐投影法[20]

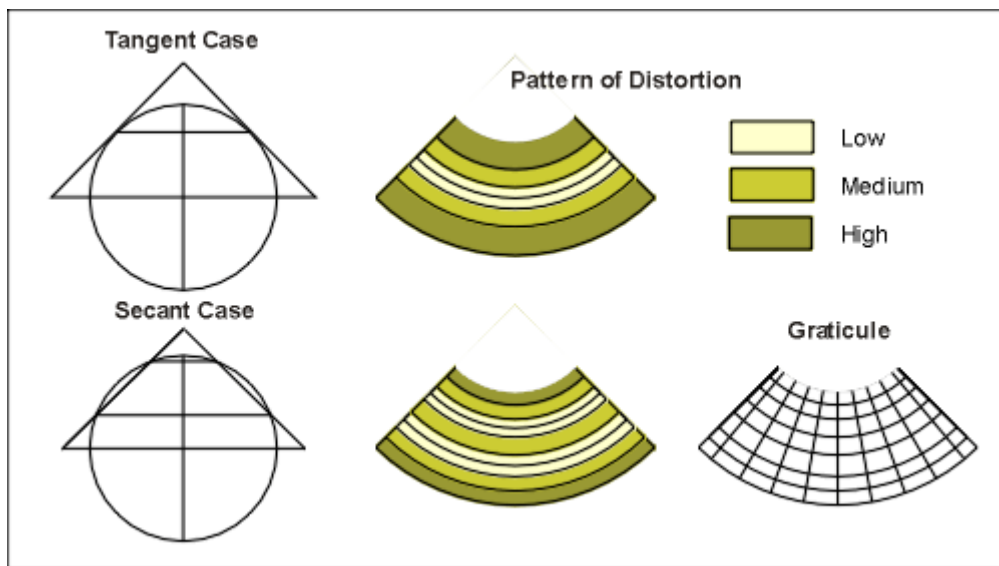


圖 4-6 圓錐投影法的變形[25]

方位投影(Azimuthal Projection) :

方位投影法的投影面是與地球球面相交於一個點，通常是南北極，但亦可以是地球上的任何一點，投影出來的平面地圖呈圓形，緯線是一個一個的同心圓，經線則是從圓心向外的一些放射線，如圖 4-7 所示，圖中亦顯示了方位投影法會產生的變形，距離標準點(或線)愈遠變形愈大。方位投影法所投影出來的地圖，可以保持某一點四周所有的方向都是正確的方位，並且面積比例和實際相符，但其缺點是一次只能投影半個球面。

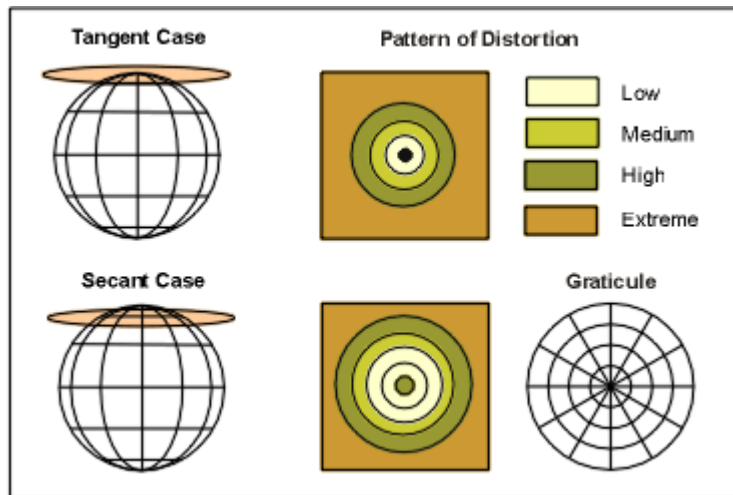


圖 4-7 方位投影法的變形[25]

綜合以上三種投影法可以清楚的發現，只有圓柱形的投影方式可以涵蓋到全球所有的地區，因此在電子地圖投影法的選擇方面，本研究將選擇以圓柱形投影法為基礎的麥卡托投影法做為電子地圖投影方式。



4.3 電子地圖的重新繪製

由 4.1 節可以得知，由於向量式電子地圖是以點作為圖形構成的基本元素，對於空間資料的紀錄是以點的座標給予標示，而記錄的座標系統也可以夠透過轉換公式，使空間資料間的套疊、彙整變為更加便利，且向量式格式的電子地圖在圖形放大時較不會有失真、破碎的現象，對於一些較小的海島漁業國家的呈現來說是一個較好的選擇。本系統將利用地理資訊系統軟體 MapInfo 做為電子地圖數化的工具，MapInfo 功能的架構圖如圖 4-8 所示，利用其中的空間資料處理功能來進行圖形的數化、圖形編輯及資料的轉換[1]。

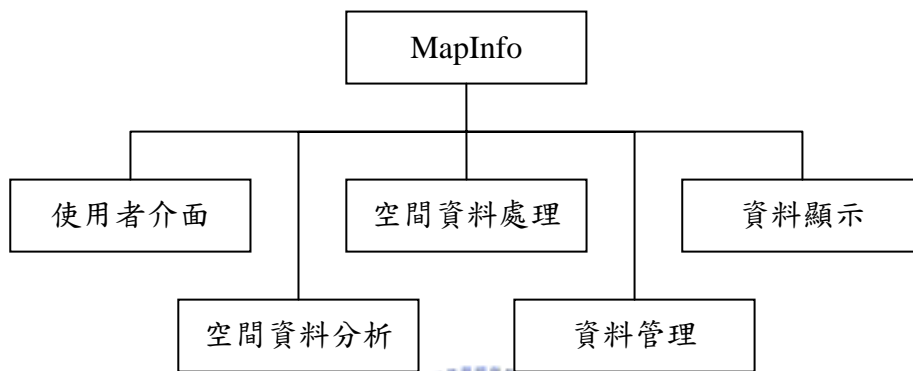


圖 4-8 MapInfo 功能架構圖

圖 4-9 為地圖數化的流程，在進行地圖數化前，必須要有一份作為底圖的網格式電子地圖(Raster Image)，將此底圖在 MapInfo 中開啟並做地圖校正的動作，地圖的校正分為兩個程序：控制點的輸入與投影法的設定。在控制點輸入方面，使用者必須在地圖上實際座標(經緯度座標或平面座標)中選取三個以上的點座標作為地圖校正依據，如圖 4-10 所示。接著便是選擇投影的方式，在本研究所中採用的世界地圖是以圓柱投影法為基礎的麥卡托投影法，設定畫面如 4-11 所示。

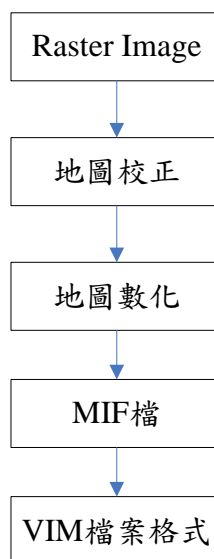


圖 4-9 地圖數化流程

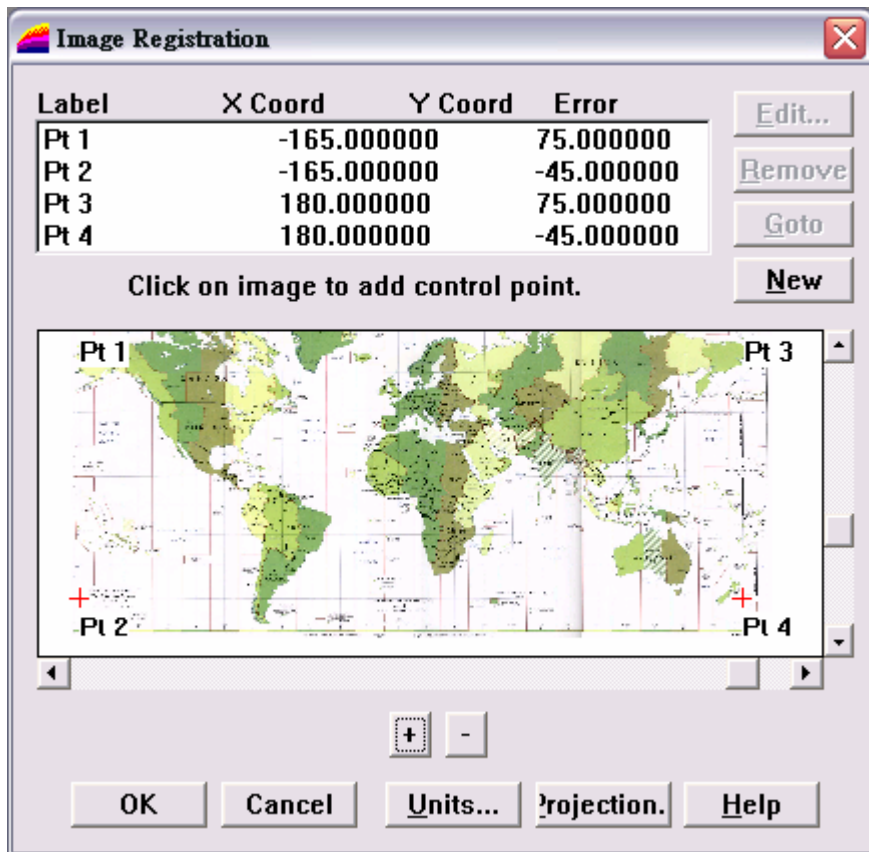


圖 4-10 控制點輸入視窗

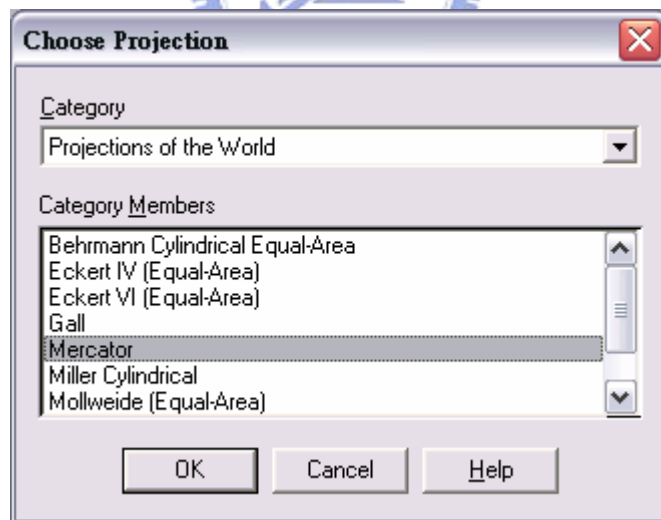


圖 4-11 投影法選擇視窗

地圖校正後，緊接著即為地圖數化的工作，利用圖層的觀念，將網格式地圖分為一層作為底圖，另新增一個新的透明圖層物件以做地圖的數化。在新增的圖層上執行編輯的動作，以人工的方式一點一點地將大陸、島嶼描繪出來，由於此數化的方式是以點構成線、再以線構成面，所以電子地圖精密度取決於「點」的多寡，點越多，在地圖放大的時候則較不會有破碎(Polygon)的情形產生，數化的過程如圖 4-12 所示。

地圖數化之後，再利用 MapInfo 空間資料處理的轉換功能將數化得資料轉換成 MIF 檔，

此 MIF 檔包含數化的所有座標及屬性資料，如圖 4-13(a)所示。但此 MIF 檔並不能直接被漁船資訊偵察器讀取，必須再做一次如圖 4-13(b)格式的轉換。

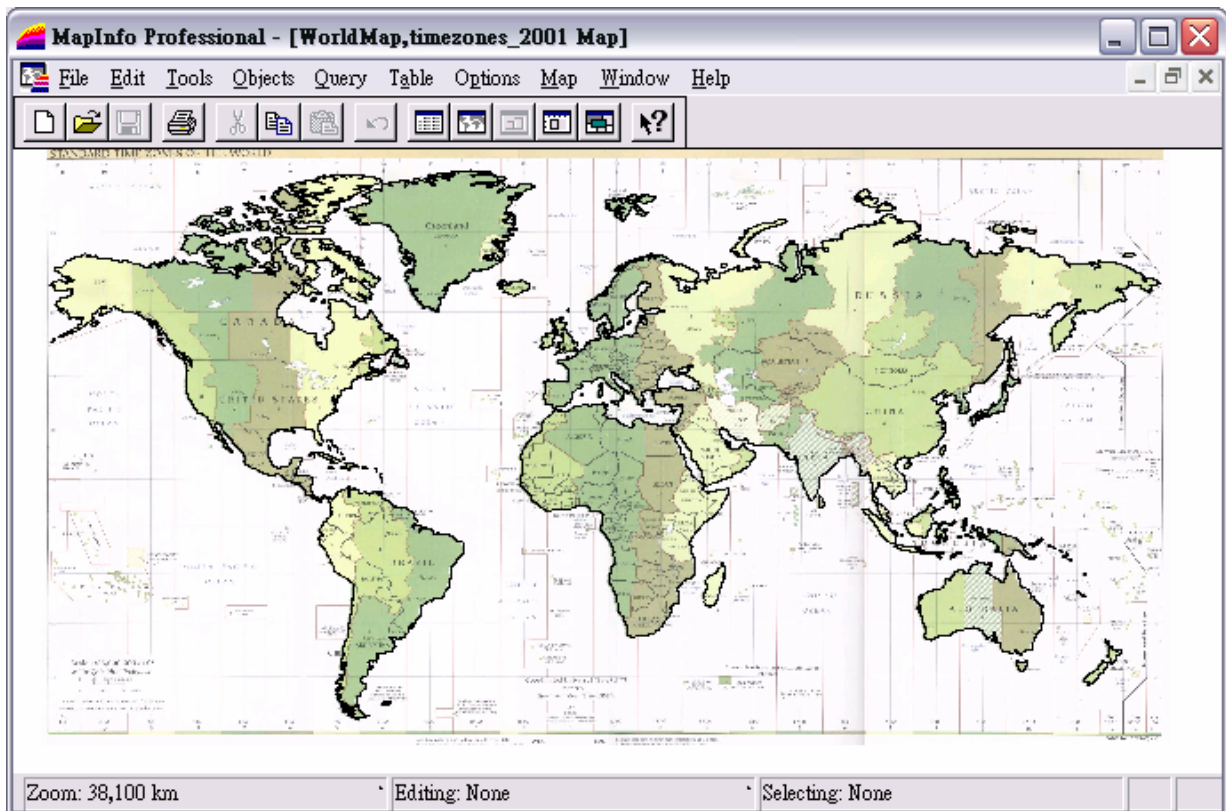
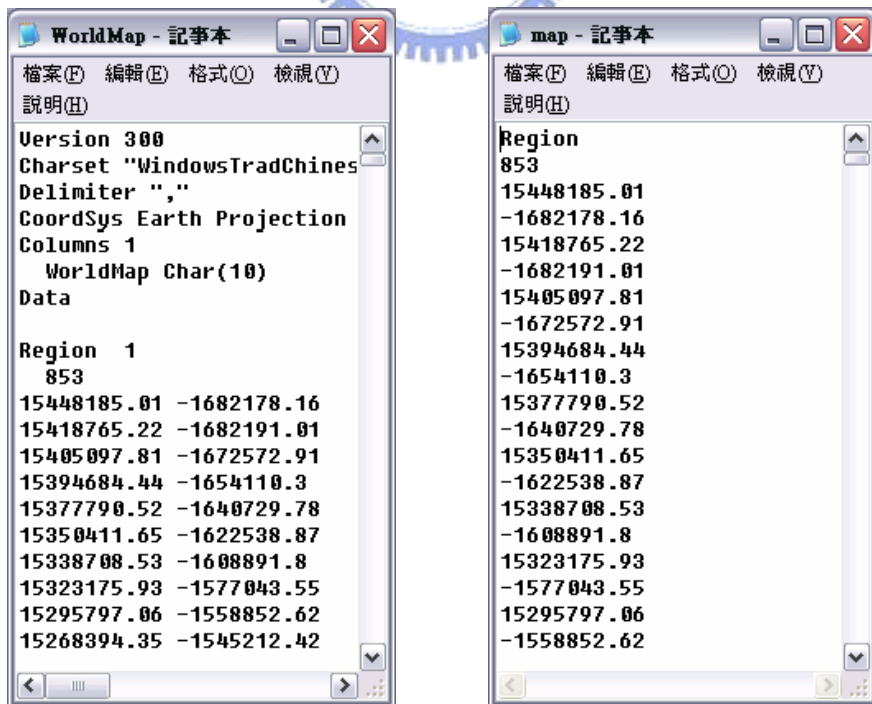


圖 4-12 地圖的數化



(a)MIF檔案格式

(b)漁船資訊偵察器檔案格式

圖 4-13 數化後格式的轉換

先前版本漁船資訊偵察器共有 17088 行的相關屬性資料，但在電子海圖中漁船軌跡標示的精確度上仍稍顯不足，為了能使漁船軌跡能在漁船資訊偵察器上精確的顯示，本研究加強了地圖的數化工作，重新繪製的電子地圖共有 90036 行相關屬性資料。圖 4-14 即為新舊電子地圖的比較，選出了義大利、澳洲、北海道、台灣大陸沿海等四個區域來做比較，圖中可以清楚看出先前版本的電子地圖常會有破碎的情形發生；但在本研究的新版電子地圖則圓滑平順了許多，這也就是精密度提升的最好證明。



圖 4-14 新舊電子地圖的比較