

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

供應鏈產銷管理模式與系統設計

A Design of supply chain model and system

計畫編號：NSC 89-2213-E-009-175

執行期限：89年8月1日至90年7月31日

主持人：黎漢林 國立交通大學資訊管理研究所

計畫參與人員：蔡榮發、周家齊、林景蕙 國立交通大學資訊管理研究所

一、中英文摘要

本計畫設計出一供應鏈產銷管理之最佳化模式，及依此模式設計之套裝軟體。本模式係求解在已知需求及供給條件下的供應商、工廠、倉儲與顧客之貨品生產與運銷成本最小化問題。本研究並整合此模式與網際地理資料庫，設計一供應鏈產銷管理系統。此系統的特點為：1.上中下游的資料可分別建檔及更新，再整合於系統伺服器內。2.最佳化模式可供系統呼叫後配合相關資料運算。3.資料的查詢與運算結果的列示均可以地圖介面呈現。

關鍵詞：最佳化、供應鏈、地圖介面

Abstract

This proposal proposes an optimization model of production and distribution in a supply chain. This model intends to solve the cost minimization problem among suppliers, facilities, warehouses and customers. This study also integrates the above model with GIS to design a supply chain system. Some features of this system are as follows: 1. Remote data updating by participants in the supply chain. 2. Integration of the optimization model with data. 3. Map display of retrieved data and computed result.

Keywords: Supply Chain, Optimization, GIS

二、緣由與目的

由於生產及資訊網路的快速進步，造成了產品生命週期變短。由於市場的變化迅速、全球性競爭劇烈，企業為尋求生存

的利基，需迅速回應消費者的需求架構供應鏈系統的目的就在使企業間資訊與物品的快速通暢，以提升競爭力。

供應鏈整合的概念並非始於現代，古代的生產管理過程中。如漢代鹽、鐵的專賣專銷，就已經有供應鏈整合的具體行為。而進入工業時代之後，講求專業分工與大規模的製造，加上供應鏈中的每個單位只追求自己的最大利潤，產生了許多問題，其中一個最重要而且被廣泛討論的現象就是「長鞭效應」。在這種效應之下，供應鏈中的每個角色為了避免不確定性，往往得背負大量的存貨來因應。產業的上、中、下游如何合作，使得供應鏈能有效率的運作及整合，降低時間、人力與作業成本，提昇整體產業與個體企業的競爭力是目前管理學界的研究重點。

本計畫目的在於設計一套供應鏈產銷模式，以決定產品之採購、配銷、運輸之最佳化方式。本模式之設計要項有二：一為網際網路上資料庫與地圖庫的設計，另一為最佳化模式的設計。第一項的做法是以網際地理資訊系統（Internet-GIS）軟體為基礎，加上上、中、下游廠商資料及運輸路網資料而成。第二項的做法事先列出供應商、工廠、倉儲中心與顧客之間的各種成本函數與限制函數；然後整合這些函數為一混合整數規劃模式。模式經線性化後即可運用 LINGO 求解。

三、結果與討論

本研究之進行可分四個階段：網際地理資訊系統設計、供應鏈模式設計、系統介面整合設計。

1、網際地理資訊系統設計

(1) 資料選取：

本系統將一個瀏覽器(Browser)視窗分割為三個框架，分割之 HTML 檔。地圖欄故名思義是用來放地圖資訊的，配合使用者的點選區域而逐步放大圖幅，如北區->新竹->竹北；主題欄則是存放地圖的主題資訊，如原料供應商、工廠、倉儲中心等主題；而輔助欄則顯示一些輔助資訊，如目前地圖欄圖幅的縮圖，或是查詢的結果。

2、供應鏈模式設計

供應鏈產銷決策系統 = Mathematics

Model + Networks + Database + GIS

在這個架構之下，共需要五個程式。

- (1) 供應程式：這個程式透過網路，使用 TCP/IP 協定，可以將原料供應商的資料寫入到遠端的資料庫，這些資料包含了在每一段時間中，每一種原料的價格及可提供的最大量。
- (2) 工廠程式：這個程式要提供遠端資料庫的資料是：每一段時間中工廠的每種完成品產能，完成品初始存貨量及原料初始存貨量。
- (3) 倉儲中心程式：提供每一段時間中倉儲中心對每種完成品的最大容量。
- (4) 顧客程式：類似定單的資料，要告知需要什麼產品，什麼時候要，又需求量為多少就可以。

以上四個程式，性質類似，所用的技術也相同，都是對遠端的資料庫做更新的動作，也是在整個系統中扮演資料提供的角色。

- (5) 管理決策程式：功能有二，一為一般性的資料查詢，另一為決策模擬。

在供應鏈中其基本模式為

$$Min \left[\sum_{t,v,p} MATERIALCOST_{tvp} + \sum_{t,v,f,p} VTRANSCOST_{tvpf} + \sum_{t,f,g} PRODUCTION_{tfg} + \sum_{t,f,p} FMATERIALCOST_{tfp} + \sum_{t,f,g} FGOODSVCOST_{tfg} + \sum_{t,f,w,g} FWTRANSCOST_{tfgw} + \sum_{t,w,g} WGOODSVCOST_{twtg} + \sum_{t,w,c,g} WTRANSCOST_{twtcg} \right]$$

在此線性模式的目標式中，所有的單項成本總和是單位價格乘上單位數量：

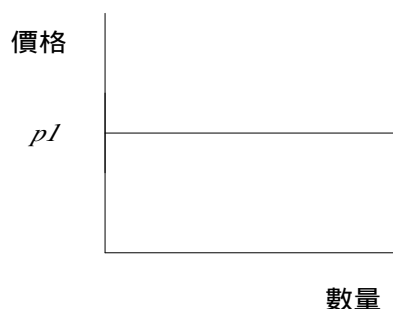


圖 基本模式中，價格與數量的關係

其限制式為：

$$\forall x_{tvp}, \forall m_{tvpf}, \forall n_{tfg}, \forall r_{tfp}, \forall s_{tfg}, \forall z_{tfgw}, \forall u_{twg}, \forall q_{twcg} \in Integer$$

$$\sum_f m_{tvpf} = x_{tvp} \quad for\ all\ t, v, f, p$$

$$m_{tvpf} \leq VRCU_{tvpf} \quad for\ all\ t, v, f, p$$

$$n_{tfg} \leq FPCU_{tfg} \quad for\ all\ t, f, g$$

$$n_{tfg} \geq FPCL_{tfg} \quad for\ all\ t, v, f, p$$

$$r_{tfp} + \sum_v m_{t-vFDI} - BOM_{tfg} - r_{(t+1)fp} = 0 \quad for\ all\ t, v, f, p, g$$

$$s_{tfg} + n_{tfg} - \sum_w z_{tfgw} - s_{(t+1)fg} = 0 \quad for\ all\ t, f, w, g$$

$$u_{twg} \leq WGCU_{twg} \quad for\ all\ t, w, g$$

$$u_{twg} \geq WGCL_{twg} \quad for\ all\ t, w, g$$

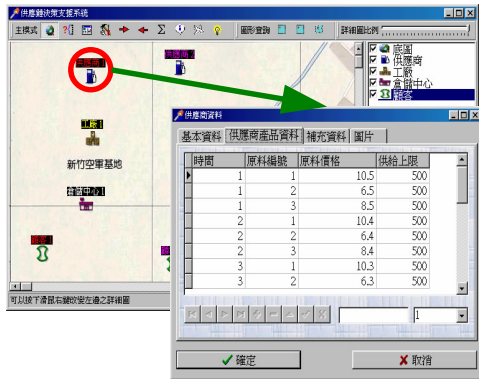
$$u_{twg} + \sum_f z_{t-fWDI} - \sum_c q_{twcg} - u_{(t+1)wg} = 0 \quad for\ all\ t, f, w, c, g$$

$$\sum_w q(t-wCDT)wvc = Y_{teg}$$

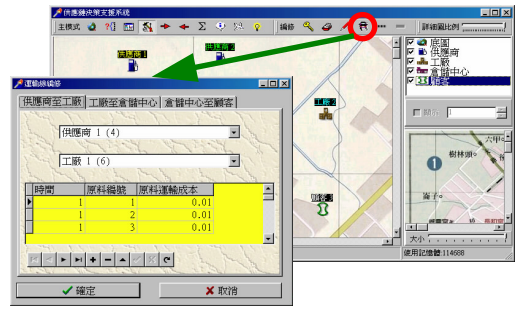
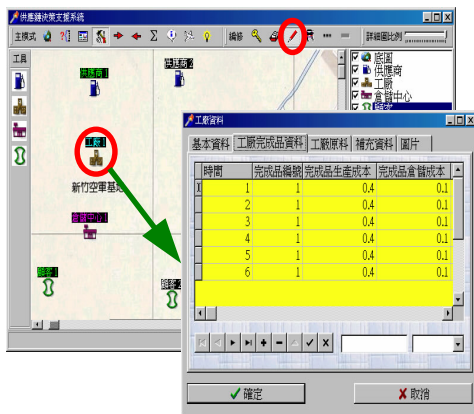
forall $t, w, c(\beta)$ 運輸線編修 (4.12)

3、系統介面整合設計

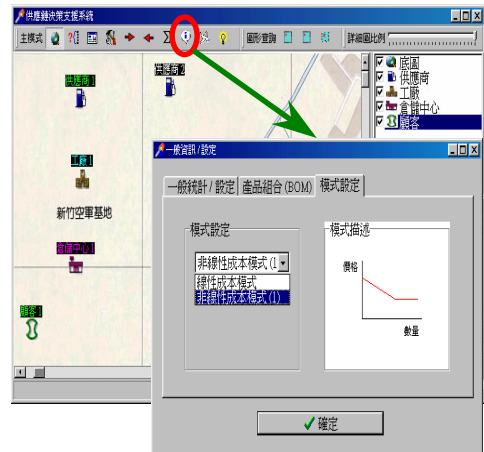
(1) 查詢供應鏈中某個角色的資料為例



(2) 修改供應鏈中某個角色的資料



(4) 模式設定



四、計畫成果自評

本計畫達到的成果為：

- 1、發展供應鏈產銷管理系統。
- 2、將供應鏈數學模式、網際地理資訊系統、多階層分散式網路技術與資料庫結合。
- 3、將發展的成果架設於網站上供相關單位教學研究用。
- 4、協助與訓練博、碩士班研究生完成論文寫作。
- 5、將學術研究成果投稿國際知名期刊。
- 6、將研究結果綜合目前廣為大家使用的數學軟體 (LINGO), 自行開發一套求解全域最佳化之軟體。

目前發展瀏覽器的廠商皆在開發功能更強, 應用範圍更廣的瀏覽器。而超文件建構語言(HTML)標準的版本也由 1.0

提升至 4.0, 甚至有廠商推出動態式超文件建構語言(Dynamic HTML), 加強客戶端瀏覽器的功能基本上已成為各方的共識。雖然我們解決了技術上的問題, 但若要發展商業用途的地理資訊系統的過程中, 除了上述問題外, 尚需探討以下課題：

(1) 底圖使用

底圖來源:需取得準確又詳細的各種比例尺地圖。

底圖授權:可探政府印行地圖或民間印行地圖二種。但政府發行之地圖, 迄今尚未准上網路; 民間有部份底圖品質甚佳, 可能經其授權後上網。

底圖更新:需有單位實際管理及更新底圖。但電子地圖的建立通常需

要很多時間，如何有效掌控其時效，也是有待討論。

(2)經營管理

系統經營方式：系統伺服器(SERVER)的經營方式有三:1.政府管理；2.民間自辦；3.協會代辦。初期可採取資訊使用者付費方式經營，再逐步擴展為會員年金制，向會員收取固定費用。

Inter 與 Intra：在 I-GIS 未來的發展，也應考慮在一般網路與在公司內部網路的使用情形，尤其在公司內有許多資訊是具有保密性，不允許一般人任意取得，其安全分級的資料保護則日益重要。

伺服器端的管理:I-GIS 可只維護基本的底圖，而大部份增值圖的資料及超連結(HYPERLINK)則由一般公司提供，而這樣的架構除了減少伺服器維護成本，更可以達到資料即時更新的效果。

[13] <http://alexandria.sdc.ucsb.edu>

[14] <http://www.bp.ntu.edu.tw>

[15] <http://www.ttw.com.tw>

五、參考文獻

- [1] 黎漢林等，供應鏈管理與決策，儒林圖書，2001年9月。
- [2] 黎漢林等，網際地理資訊系統，儒林圖書，1999年2月。
- [2] CAD與自動化，1995年2月。
- [3] 周建成，從三層架構談 Internet 發展區趨勢，物件導向雜誌 p16-28，1995年5/6月。
- [4] 施保旭，1995，地理資訊系統，儒林
- [5] Rober Laurini and Derek Thompson，1994，Fundamentals of spatial information systems，Academic Press.
- [6] <http://tiger.census.gov>
- [7] <http://www.xerox.com/map>
- [8] <http://www.esd.ornl.gov>
- [9] <http://ingis.can.purdue.edu/>
- [10] <http://pasture.ecn.purdue.edu>
- [11] <http://www.regis.berkeley.edu>
- [12] <http://www.regis.berkeley.edu/>
- [12] <http://epawww.ciesin.org>