

運輸物流路線最佳化之相關研究

學生：羅鈺淇 劉子綺

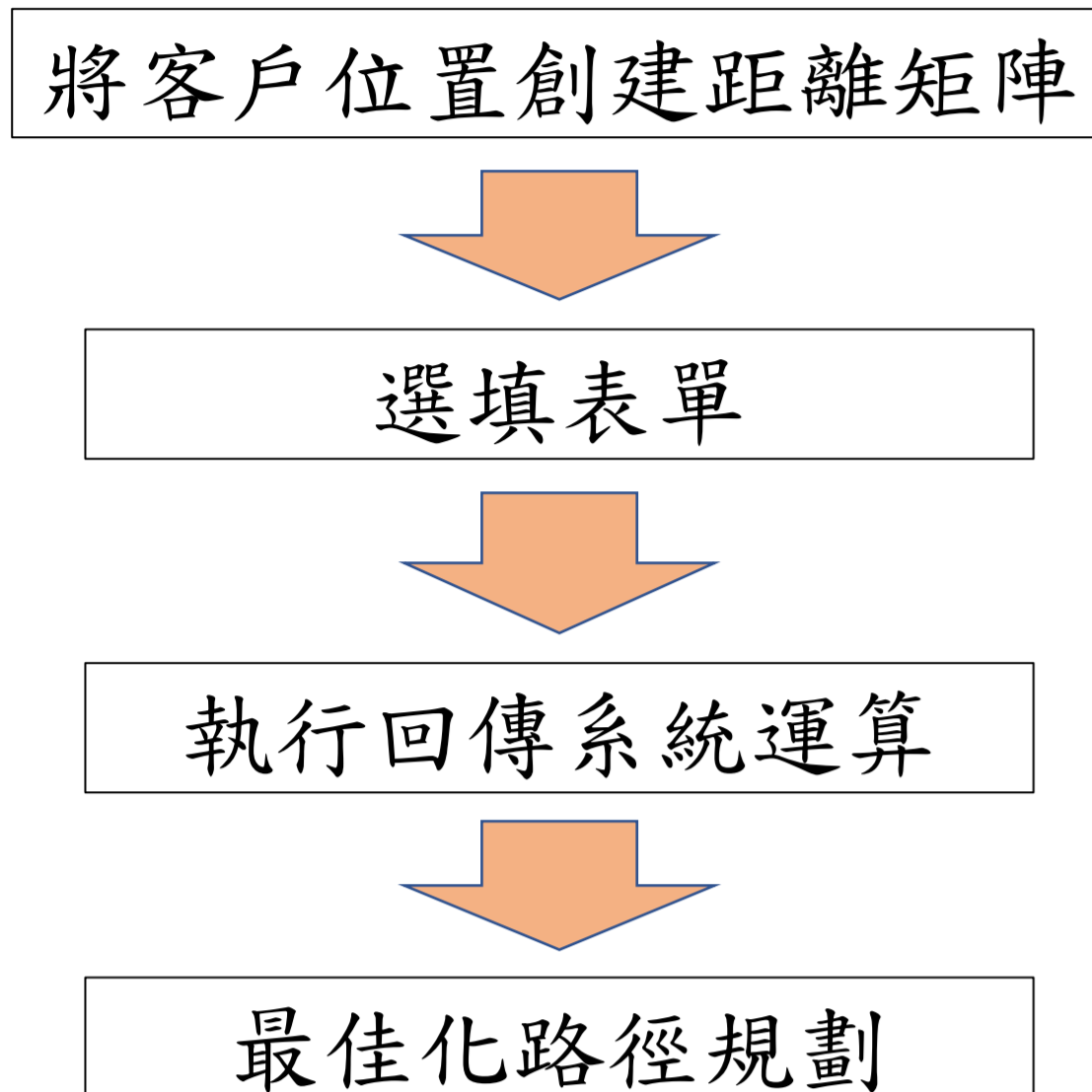
指導老師：蔡介元老師

研究動機與目的

在網路消費購物的時代，貨物運輸物流顯得更為重要，提供客製化服務令客戶滿意的同時，也需要做好成本的控制，若能找出最佳的送貨路徑，是必能為公司減少不必要的浪費。本研究將設計一個在滿足貨物容量限制、車輛限制及金錢成本的考量因素下規劃出最佳路徑的系統，並由實驗找到最佳化路徑篩選時所依據的條件。

研究方法

系統架構



使用者介面



工具

1. Google ortools
2. Visual Studio C#

處理器

我們採用可處理大量變數的CP-SAT求解器為最主軸，其中又以CP-SAT中的CP Solver當作處理方法。

CSP約束滿足問題

CP Solver常用於約束滿足問題（Constraint Satisfaction Problem），簡稱CSP，而我們系統中的容量限制就是屬於CSP。

車輛路線問題(VRP)

主要是有效派遣車輛，使車輛能依序多個點做送收或送貨的服務，且在結束時又再次回到原點，這樣做的目標是希望可以找到一組路線安排，能滿足各種限制且最小化所有運輸成本。

系統實作

實驗一：不考慮金錢成本時，不同貨量的車輛派遣



結果：優先選擇乘載量較大的車

實驗結果分析

根據實驗結果可知，在車輛派遣數量相同的情況下，不論是否考慮金錢成本，其送貨距離皆相等。

若以距離最短當作最佳化條件，則容量最大的車停駛時所行走的距離最短，即為最佳化路徑。若以金錢成本當佐最佳化條件，則容量次大的車停駛時所產生的金錢成本最低，即為最佳化路徑。

	距離 (m)	名次	金錢成本 (元)	名次
容量最大的車停駛	3104	1	12500	3
容量次大的車停駛	3560	2	9750	1
僅剩容量最小的車	4724	3	10500	2

實驗二：不考慮金錢成本時，車輛無法正常派遣時的狀況



距離：3104m

距離：3560m

距離：4724m

結果：以派遣最少車輛為主，因距離最短，且從容量大最大的車當作首選

實驗三：考量金錢成本時，車輛無法正常派遣時的狀況



距離：3104m
成本：12055元

距離：3560m
成本：9750元

距離：4724m
成本：10500元

結果：派遣最少車輛且距離最短時，金錢成本未必最低

結論

我們使用Visual Studio的C#語言來編輯系統程式碼，以google ortools為基底作延伸，發想一個設計給貨運公司的系統並做相關實驗，提供彈性的容量選擇及車輛派遣方式，最終將最佳化的路徑計算好提供給貨運公司採用，最佳化結果會因該公司的首選條件不同而有所差異，並無絕對答案。

路徑最佳化問題是現今社會中物流公司不可忽視的的環節，尤其每家公司的財務狀況皆不盡相同，有些公司特別注重快速送達，有些公司則是以公司的金錢成本作為考慮首選，因此，在車輛派遣上的安排便顯得格外重要。

往後若有機會繼續朝這方面做研究，可以利用本研究的概念拓展系統的實用性，增加更多客製化的功能，例如結合彈性的送貨時間、送貨先後順序等，不僅可以節省貨運公司在送貨時的時間，也能給客戶更好的體驗。