

# 雲端網路電話系統之實作與分析

劉仲鑫\* 許德揚\*

\*中國文化大學資訊工程學系 \*\*中國文化大學資訊管理學系

## 摘要

本研究是探討當產業經營環境中新技術產生時，企業如何在維持既有的競爭力下，因應新科技帶來的競爭環境與競爭對手。網路電話(Voice over IP)的技術創新後，隨著寬頻網路的普及率愈來愈高後，網路電話取代傳統市話已成為趨勢，網路電話的滲透率也隨著各類型網路電話服務提供業者的推廣與促銷，由企業客戶市場轉進了家戶市場，新進固網業者與有線電視業者在無傳統語音用戶包袱下，以新的經營模式或策略進攻網路電話市場，提供網路電話服務加入市場競爭已為多數傳統電信大廠面對網路電話競爭之策略思維，如何提供網路電話服務來增加營收，而又可以保有傳統市話語音的營收為制定競爭策略的重要考量。

**關鍵詞：**網路電話、雲端運算

## 1. 前言

### 1.1 研究動機

自 1982 年網際網路興起之後，無疑的改變了全世界的通訊行為，如上網收發電子郵件、線上交談、上網瀏覽訊息、搜尋資料等，其中網路電話的發明更是顛覆了百年來電信產業賴以維生的電話業務。回顧網路剛剛興起的 90 年代，電信業者提供市話銅纜以數據機連接到用戶家中的電腦，當時速率是非常低的，電腦的功能也不強，僅能在線上傳送文字、下載簡單的程式而已。

隨著科技的快速進步，電腦處理速度倍速提升，傳輸技術改良，光纖電纜的佈建日漸普及，端對端的網路封包載送速度已幾可達數 BYTE，舉凡是語音、數據、影像、媒體串流等皆可在網路上互動式交換傳送，因此將類比語音訊號數位化在網路上傳送已是網路上眾多應用上的服務之一，網路電話(封包交換式電話技術)趁勢崛起，事實上也是網路科技進步的必然現象，然讓電信業者始料未然的是，這個他們親身辛苦佈建的寬頻網路竟然在 10 年後回頭侵蝕他們自以為傲、長久以來享有穩定營收的傳統電話業務(電路交換式電話技術，如國際電話、長途電話、市內電話)，而且對電信業者最為喪氣的是，他們佈建寬頻的數

度愈快愈普及，網路電話對他們的威脅愈大，固網語音營收也愈來愈下降。[1][10][9]

### 1.2 研究目的

網路電話被視為是下一波網路的殺手級應用服務。隨著寬頻網路的日漸普及，帶動了網路電話的快速發展。[2]

本文的研究目的是想找出台灣電信服務業提供網路電話服務的發展情況及探討以下的問題：

(1) 網路電話技術發展對現有市場傳統固網業者的影響經由國內外電信產業情報資料蒐集，分析國外標竿電信業者網路電話經營模式，綜和整理出關鍵成功因素，及透過本國產業次級資料蒐集，技術期刊報導，相關論文參考，整理出與網路電話對傳統固網之影響與因應策略。[3]

(2) 傳統固網業者如何擴展網路電話市場增加營收，並維持既有固網市話獲利早期提供網路電話的 ISP 業者與新興廠商 ITSP 業者，到後來有線電視業者也開始加入網路電話營運，網路電話訴求網內互打免費，為搶占市場傳統固網業者也開始投入資源經營網路電話，對既有市場固網市話營收也思考如何繼續維持獲利。[4][8]

(3) 數位匯流趨勢後電信業者對網路電話

的經營策略探討針對數位匯流跨業經營的威脅與機會，收集國內外電信業者經營模式與關鍵成功因素，擬定網路電話可行競爭策略，提供 C 電信網路電話發展的建議。[5]

## 2. UML 模型系統

循序圖:使用者撥號->進入系統->資料庫確認 IP->確認 IP 後確認是否接聽->確認接聽->系統執行(講電話)->掛斷 yes or no，如下圖 1。

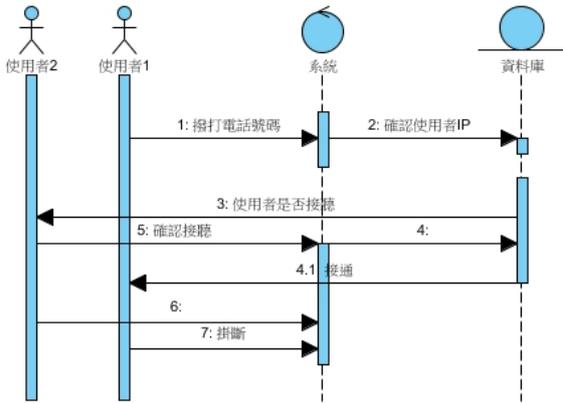


圖 1

活動圖:使用者撥打電話->系統確認 IP->確認是否接聽->詢問使用者 2 是否接聽->接聽則系統運作 不接聽則回傳使用者 1 掛斷，如下圖 2。

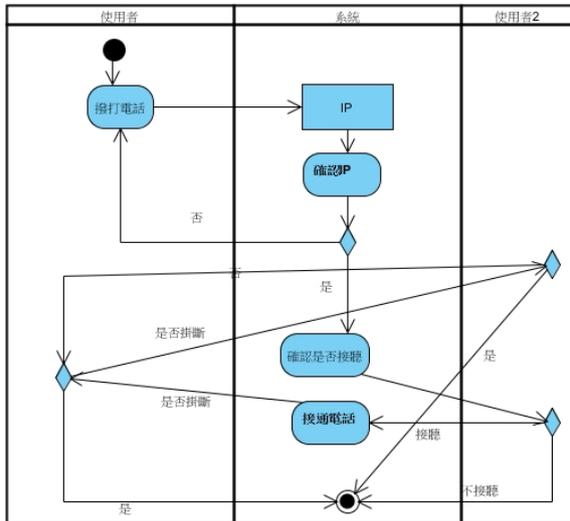


圖 2

元件圖:使用者 1 輸入撥打者 IP(電話號碼)->系統確認 IP->接聽則回傳使用者 1 和 2，如下圖 3。

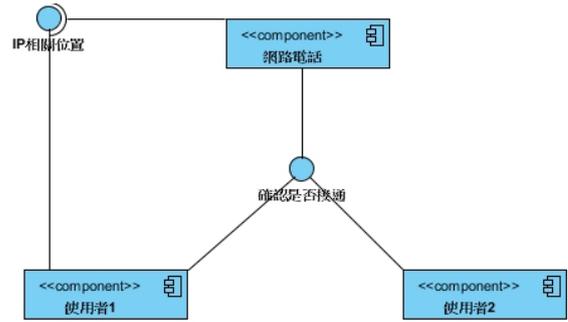


圖 3

類別圖:此程式只有一個實體物件，如下圖 4。



圖 4

## 3. 系統實作

雲端網路~網路電話的發展介紹，如下圖 5~9。



圖 5



圖 6



圖 7



圖 8



圖 9

## 4. 路徑分析

### 4.1 A\*演算法

A\*演算法是在 1968 年由 Hart 等三人所提出，以最佳解優先搜尋方式搜尋形成搜尋樹之圖論，同時 A\*演算法也屬於貪婪演算法之一，在圖論搜尋演算法中，只要起點與終點之間有路徑存在，則保證搜尋出最少花費成本之路徑，並有搜尋範圍較小及執行時間短之優點，因此 A\*演算法通常用在人工智慧遊戲中解決路徑問題。[10]

A\*演算法概念，產生出從起點 N init 到終點 Ngoal 之路徑，將起點 N init 之鄰近節點放入 OPEN 陣列中，從 OPEN 陣列中以啟發式評估函數公式計算出各個鄰近節點之 F(n)，選擇最小 F(n) 節點為下一迭代起點，重覆迭代至搜尋終點 N goal。

啟發式評估函數其公式如下。

$$F(n) = G(n) + H(n)$$

其中，G(n)是 Ninit 到 Ngoal 之間的最小成本，H(n)是 Ngoal 到 N 之間所估算的最小成本，通常 Ngoal 以到直線距離為代表。

A\*演算法之演算過程如下：

1. 步驟一：演算法接著從中挑最小節點出來，假如 OPEN 是空的，則 Ninit 到 Ngoal 之間並無任何路徑，演算法結束，假如挑出來的點是 Ngoal，則演算法由樹狀結構 T 中重建從到之間的路徑並傳回，演算法結束。
2. 步驟二：若挑選出來的節點不是 Ngoal 且未搜尋過，則將節點 N 存入 T 中，並將節點之鄰近節點 N 放入 OPEN 中。
3. 步驟三：若挑選出節點是已搜尋過，則演算法跳過此節點，再從 OPEN 中挑出次小 F(N) 節點。
4. 步驟四：重覆以上的步驟，至搜尋出終點 Ngoal 為止。[7]

### 4.2 情境應用

有個業務員剛從文化大學推廣完網路電話之後要前往世新大學做下一個演講推廣，於是他做了一個分析如下圖 (圖 10,11,12,13):

起始點:文化大學

終點站:世新大學

中間節點 劍潭站

將 A\*演算法套入路徑中:

A 點代表文化大學(起點)

B 點代表劍潭捷運站

C 點代表台北火車站/轉運站

D 點代表辛亥路

E 點代表木柵路

F 點代表試院路

G 點代表世新大學(終點)

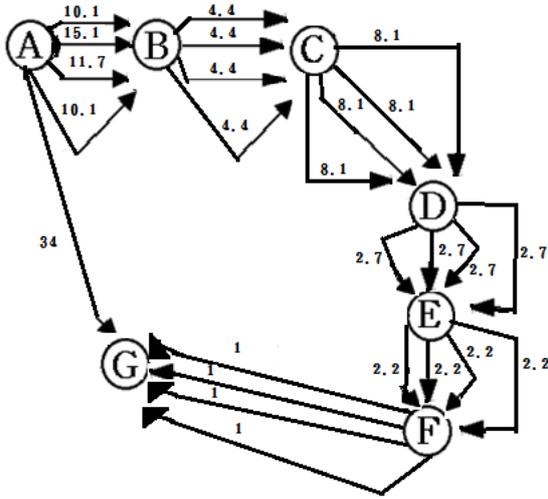


圖 10

從 A 開始，尋找最短路徑 10.1，抵達 B。

$h(A)=10.1$

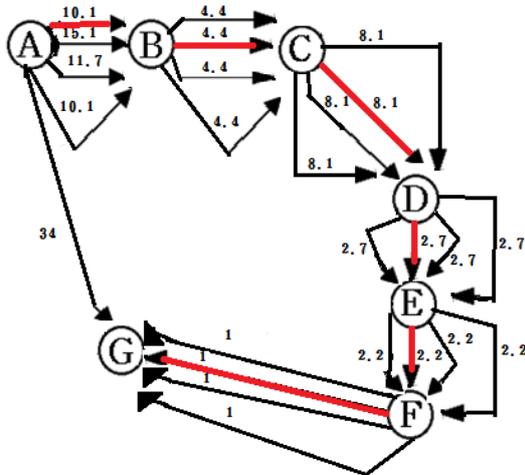


圖 11

從 B 開始走，走到 C 的路徑為  $4.4 \cdot h(B)=10+4.4$

C→D 的距離是 8.1。  $h(C)=14.4+8.1$

D→E 的距離是 2.7。  $h(D)=22.5+2.7$

E→F 的距離是 2.2。  $h(E)=25.2+2.2$

F→G 的距離是 1。  $h(F)=27.4+1$

$h(A)=10.1$

$h(B)=10+4.4$

$h(C)=14.4+8.1$

$h(D)=22.5+2.7$

$h(E)=25.2+2.2$

$h(F)=27.4+1$

最短路徑為 28.4

將 A\*套入時間

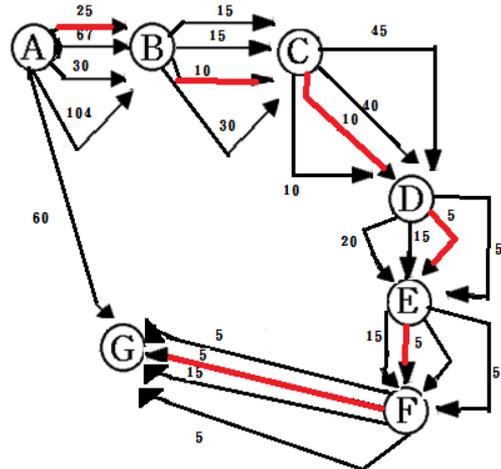


圖 12

得最短時間為 60

將 A\*套入花費

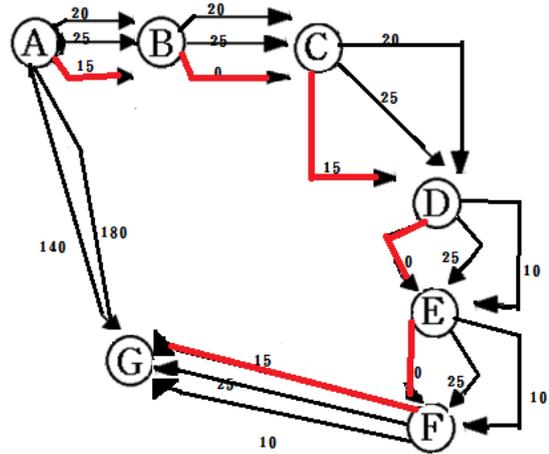


圖 13

最少開銷為 30

### 4.3 情境分析

文化大學→劍潭站

表 1

乘車方	騎車	走路	搭公車	計程車	開車(直達)

式					
里程數 (km)	10.1KM	15.1KM	11.7KM	10.1KM	29.1 公里
時間 (min)	25 分鐘	104 分鐘	67 分鐘	30 分鐘	1 小時
金錢	20 元	25 元 (一瓶水)	15 元	180 元	$30/7.5=4$ $4*35=140$ 元 註 1

註 1：每公升汽油可以開 5~10KM(算 7.5KM)，每公升汽油 35 元

劍潭站→世新大學

表 2

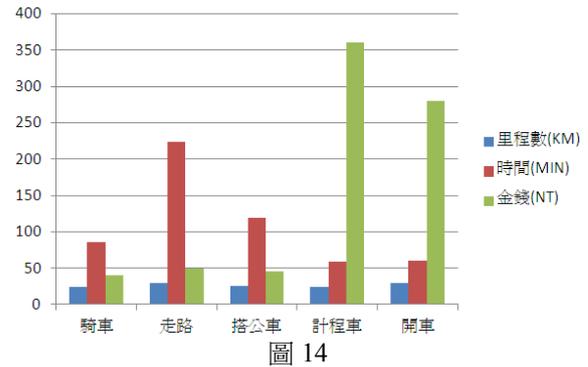
乘車方式	騎車	走路	搭公車	計程車
里程數 (km)	13.5KM	13.5KM	13.5KM	13.5KM
時間 (min)	60 分鐘	120 分鐘	52 分鐘	39 分鐘
金錢	70 元	75 元(一瓶水)	15 元	180 元

將表 1 與表 2 簡化:

表 3

乘車方式	騎車	走路	搭公車	計程車	開車
里程數 (KM)	23.6	28.7	25.5	23.6	29.1
時間 (MIN)	85	224	119	59	60
金錢 (NT)	40	50	45	360	280

將表 3 表轉化為長條圖，得圖 14



由上圖可知，里程數最短的為騎車，花費時間最少的為開車，花費金錢最少的為搭騎車。

### 5. 結論

因為全世界的網路差不多都串連起來了，使得雲端網路電話打電話不需要再繳一些多餘的費用並且可以把全世界都串起來只需要網路不用再有一般家用電話要用線的傳輸或一般手機的基地台還需要多花費更多的錢來打電話。而這篇論文主要是在說明網路電話的實用性。

### 參考文獻

- [1] 賈文康編, 「SIP會談啟始協議操典」, 文魁資訊股份有限公司, 2005
- [2] 詹源銘, The Design of Mobile Voice over Internet Protocol”國立成功大學工程科學研究所碩士論文, 2000。
- [3] 陳武民, ”The Research and Implementation of Internet Telephone”, 國立成功大學電機工程研究所碩士論文, 2000。
- [4] 方國平, ”The study of competitive strategy in VoIP : a case of C telecom國立雲林科技大學商管專業學院碩士班碩士論文, 2000。
- [5] AT&T <http://www.att.com/>
- [6] HiNet網路語音, <http://hicall.hinet.net/webphone/faq.html>
- [7] DaneilDruckman,鍾從定、賴其勳編, ”研究方法-量化與質化方法的探索”, 2009
- [8] 雲端運算 - 微基百科 <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%B2%E7%AB%AF%E9%81%8B%E7%AE%97>
- [9] 全國碩博士論文網, <http://noname.tw/srh/kw6161-1513.htm>
- [10] 戴江淮, 姜玲鳳編著, 「網路電話SIP原理與應用」, 儒林圖書有限公司, 2005