

犯罪偵查知識萃取模式之研究

The Research of the Crime Investigation Knowledge Acquisition Model

林宜隆¹ 王映超² 楊鴻正³ 黃明凱⁴ 賴淑賢⁵

¹ 中央警察大學資訊管理研究所教授
桃園縣龜山鄉大崗村樹人路五十六號

E-Mail: paul@sun4.cpu.edu.tw

² 中央警察大學資訊管理研究所研究生
桃園縣龜山鄉大崗村樹人路五十六號

³ 中央警察大學資訊管理研究所研究生
桃園縣龜山鄉大崗村樹人路五十六號

E-Mail: yangyeh@webmail.tmpd.gov.tw

⁴ 中央警察大學資訊管理研究所研究生
桃園縣龜山鄉大崗村樹人路五十六號

E-Mail: im883074@bach.im.cpu.edu.tw

⁵ 中央警察大學資訊管理研究所研究生
桃園縣龜山鄉大崗村樹人路五十六號

E-Mail: shlai@npa.gov.tw

摘要

本研究主要目的是在建構一個通用性「犯罪偵查知識萃取模式」，其利用個人建構心理學模式 (Personal Construct Psychology Model)、歸納學習模式 (Inductive Learning Model) 等技術方法來進行犯罪偵查的知識萃取工作。

本研究嘗試以犯罪偵查的角度把專家系統及電腦科技引入犯罪偵查的實務工作中，利用本研究所提出之「犯罪偵查知識萃取模式」，以竊盜犯罪為研究對象、車輛竊盜類型為研究實作內容，將車輛竊盜犯罪偵查的推理經驗法則，從犯罪偵查領域中萃取出，進而產生一個車輛竊盜犯罪偵查的規則知識庫。

最後，將規則知識庫搭配專家系統建構工具，產生一個車輛竊盜犯罪偵查的專家系統，來測試本研究所提出之「犯罪偵查知識萃取模式」是否可行，經輸入案例測試，發現有高達88%的案例可以分析判讀，因此，可以推論本研究所提出之「犯罪偵查知識萃取模式」應用在犯罪偵查的知識萃取工作上適切可行的。

關鍵詞：犯罪偵查、專家系統、知識萃取

壹、前言

目前我國警政署所建立之「國家犯罪紀錄資訊系統 (簡稱警政資訊系統)」，其僅停留在傳統資料庫系統層次，犯罪偵查人員只能根據其所設定查詢條件，透過網路向電腦主機查詢資料，系統只做資料庫資料的搜尋過濾，對各種作業的資料並無法作有效的分析歸納，無法

提供犯罪偵查人員一個偵查上的方向，而達到專家系統知識處理的階段 (如圖 1-1 所示)【林宜隆、楊鍵樵，民 87】，致使現行的警政資訊系統往往僅應用在犯罪偵查完成後，對案件嫌疑犯、證物、贓物等資料的檢核，用以比對確認人或事，對於警察機關在犯罪預防和犯罪偵查上的幫助有限。

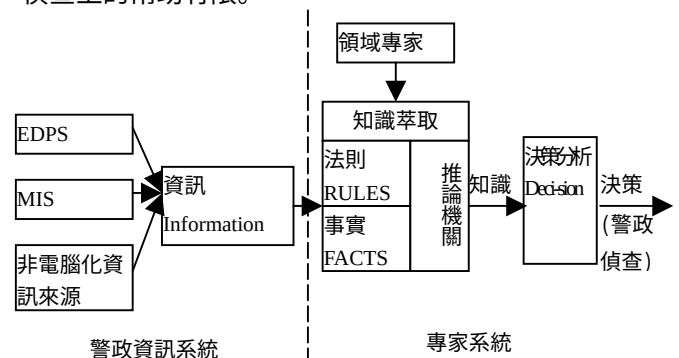


圖 1-1：目前警政署資訊系統與專家系統之關係圖【林宜隆，民 87】

但犯罪偵查是一種「高度智慧性」的活動，它主要目的乃是偵察「人」、鑑定「物」，搜集犯罪證據，以瞭解犯罪事實之真象。而國內犯罪偵查技術之發展，往往有賴於犯罪偵查人員的「經驗累積」，或是先進前輩者的「口傳方式」，年復一年的進展，這種方式所能涵蓋、傳承的犯罪偵查經驗，有一定的範圍和限度，而且常常停留在個人、主觀經驗的範疇，對於客觀環境的變遷根本無法配合，一旦偵查人員面臨新奇而複雜的事物 (如生化科技、網路犯罪)，或是超出個人經驗的犯罪狀況時，常有茫然不知所措的感覺，致使偵查活動停滯不

前，無法順利進行。

所以將現行警政資訊系統提昇至專家系統知識處理層次是未來必然的趨勢，但欲使現行警政資訊系統達到專家系統的知識處理，須先解決長久以來一直視被為專家系統的瓶頸——「知識萃取」問題，即如何將現行各類型犯罪查偵的相關領域知識進行知識擷取、分類、整合，但由於犯罪偵查的經驗往往來自「自身經驗」、「口耳相傳」，非經由有系統的學習獲得，且犯罪偵查行為質性複雜且具有高度的不確定性，故犯罪偵查專家很難把經驗法則一條一條清楚地描述出來，或者由於犯罪偵查專家們的意見和經驗缺乏一致性，造成難以建立以規則為基礎的專家系統。故本研究的主要目的是在建構一個「犯罪偵查知識萃取模式」，來幫助專家系統的知識工程師可以正確、有效萃取出犯罪偵查領域的相關知識，進而建置一個完善的犯罪偵查專家系統。

貳、犯罪偵查模式之探討

2.1 犯罪模式之探討

2.2.1 犯罪模式定義

根據犯罪學辭典解釋，「犯罪模式(Modus Operand, 簡稱 MO)」是對犯罪方式一種分類與資料建立制度，是一九一三年由英國警政專家艾車勒(L.W.Atcherley)所創設，他認為犯罪人通常無法精通犯罪技術，因此在犯案時通常會有特殊習慣的犯罪方法或方式，可成為破案之良好線索。因此，根據竊盜犯或詐欺犯於犯罪時所使用之方法、時間贓物等資料加以分類。犯罪模式的建立，對涉及再犯與累犯的案件，有助於警方縮小嫌疑人的偵查範圍，而加速破案。

犯罪模式制度後經美國警察學者和麥(August Vollmer)加以修改，擴充犯罪模式的要素，包括被害人、財物、時間、手段、目的、標記、交通工具等，使此種制度更加精密。其後世界各國皆重視犯罪模式制度，而建立犯罪紀錄制度，尤有助於再犯與習慣犯案的偵查，且對犯罪學研究亦提供較充分的資料【李名盛，民 86】。

犯罪人於犯罪時，因考量行動之安全性、容易性、完整性，在本能上乃以自身經驗上最得意，自信成功率最高之手段行使犯罪行為。此對於常習犯罪者或職業犯罪者尤其明顯，其犯罪行為常具體顯現出以下特性：(1)犯罪手

法、方式傾向於一固定型式(2)不容易變更深(3)反覆實施(4)具有個人特殊習癖、特徵。故犯罪者於犯罪時，在犯罪現場及犯罪行為之手段方法上所顯現一定形式之類型或特徵，即謂之為「犯罪模式」【林吉鶴，民 87】。

2.2.2 犯罪模式特性和功能

犯罪行為在連續犯行中會重複出現同一犯罪模式，因此十九世紀末，奧地利刑事法學者漢斯克魯茲提出三種犯罪模式之特性【林吉鶴，民 87】：(一)必然性(二)反覆性(三)固定性。

我國犯罪偵查學者林吉鶴氏將犯罪者的行為方式，準備方法及犯罪手法，合稱為「犯罪模式(Modus Operandi; MO)」。而 MO 的收集、儲存及分類，有助於鑑別及逮捕罪犯，以及犯罪預防措施。大部份慣犯，在犯罪之際，常會有重複同一手段方法之習性，利用這種犯罪方式之特性，作為識別慣犯的線索，即犯罪模式之偵查，藉此資料，可推論同一犯罪模式，其偵查功能如下【林吉鶴，民 87】：(一)得證明或鎖定犯罪者(二)分析出重點監視範圍(三)增加犯罪嫌疑人自白意願(四)核對犯行。

2.2 竊盜犯罪模式分析

2.2.1 竊盜犯罪特性

根據我國犯罪偵查學者林吉鶴氏和鄭厚堃氏的分析，竊盜原因除行為人內心的慾望衝擊與外界的各種誘因外，如果就竊盜之特性加以研究分析，可以看出竊盜猖獗再犯率偏高的一般性原因，因為竊盜行為具有以下八種性質：(1)技藝高超(2)犯行人數不限(3)不拘時刻，犯罪成功率高(4)被害對象廣泛，下手容易(5)竊取方式多樣(6)利重刑輕，誘惑力大(7)犯罪發生率高，警察無法完全消化處理，且由於績效評比制度，大部分警力多投注於其它重大刑案上，以爭取績效，故造成基層員警對於竊盜犯罪之偵辦意願低(8)報案率低，被害人大多自認倒楣，或認為報警處理亦無濟於事，間接促使犯罪者再犯【林吉鶴，民 83】【鄭厚堃，民 77】。

2.2.2 竊盜犯罪要素與模式分析

所謂犯罪模式分析的偵查方法，乃指從眾多同一犯罪模式之犯罪嫌疑人中，挑出嫌疑程度最高之涉嫌人，而可縮小偵查之範圍。既然職業竊盜犯罪人之犯罪方法巧妙化，致使警察在犯罪現場不易尋找有形資料，惟有轉向無形

資料之搜尋，犯罪模式即是典型之無形資料，竊盜犯於犯罪時，在犯罪現場及犯罪行為時之手段方法上所顯現一定形式之類型或特徵，其必然留在現場。故從事竊盜案件之偵查時，若犯罪現場未遺留有形資料，則必須以犯罪模式分析為主要偵查重點，故其重要性可想而知。

一、竊盜犯罪模式要素分析

國內在「竊盜犯罪模式要素」，即本研究在個人建構心理學模式中所稱之「結構(Constructs)」或歸納學習模式中所稱之「屬性(Attribute)」，其相關文獻，分類雖不盡相同但也大同小異，茲綜合各種論述，本研究將竊盜犯罪模式要素歸納彙整如圖 2-2 所示。

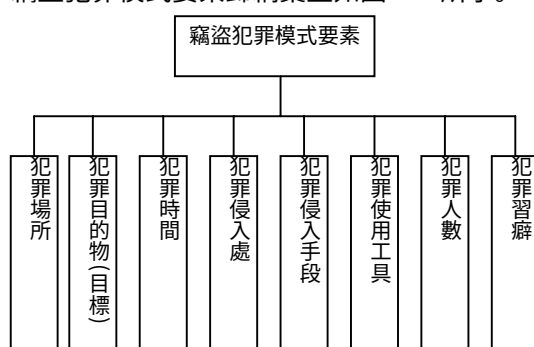


圖 2-2：竊盜犯罪模式要素彙整圖【本研究整理】

二、竊盜犯罪類型與模式分析

竊盜行竊的方法，花樣繁多，類型迥異，有順手牽羊、有穿牆鑿壁的，不一而定，其可隨時隨地乘人不備，到處趁機行竊，滿載而歸。尤其，近年以來，由於社會變遷，經濟繁榮，生活水準不斷提高，故竊盜行竊慾念亦隨之升高。由於居住環境改進，過去之平房矮屋，已發展至高樓大廈，因此竊盜觀念與行竊方式，亦隨之不斷進，日益翻新，故竊盜犯罪類型和模式並無固定的分類。國內在「竊盜犯罪模式」，即本研究在個人建構心理學模式中所稱之「元素(Elements)」或歸納學習模式中所稱之「決策(Decision)」，其相關文獻，分類雖不盡相同但也大同小異，茲綜合各種論述，本研究將竊盜犯罪類型和模式歸納彙整如圖 2-3 和 2-4 所示。

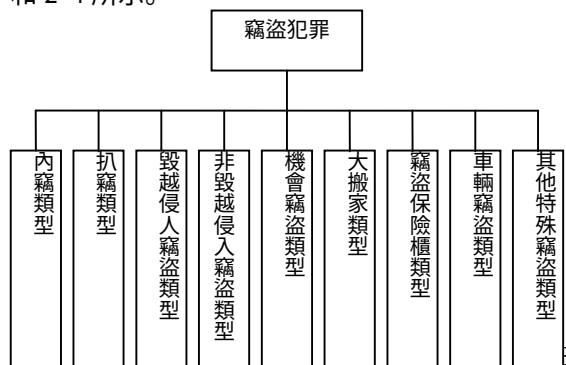


圖 2-3：竊盜犯罪類型彙整圖【本研究整理】

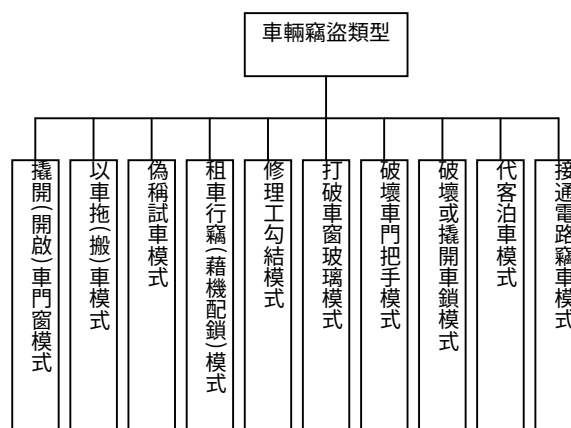


圖 2-4：車輛竊盜模式彙整圖【本研究整理】

參、專家系統之探討

3.1 專家系統架構

專家系統是以電腦能看得懂的形式將專家知識儲存起來，並加上控制策略(Control Strategy)，使電腦能像專家一樣，利用這些知識和經驗法則來解決問題。也就是說，專家系統是一知識庫(Knowledge Based)程式，可用來解決某領域的問題，並且能提供像人類專家一樣專業水準的解答，其因應領域不同，而有不同的系統架構，一般而言，一個較完整的專家系統含有七個部份，如圖 3-1 所示【林頌舜，民 81】。

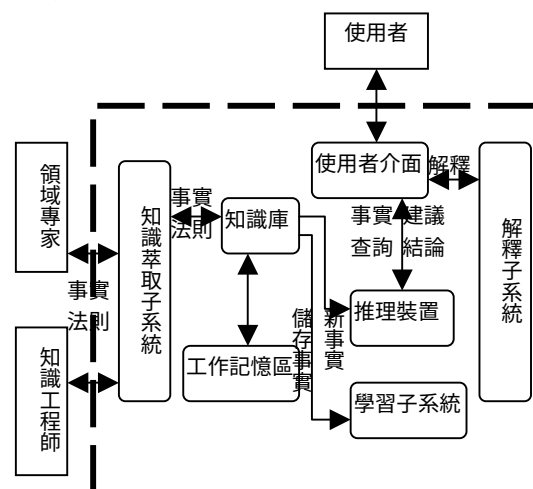


圖 3-1：專家系統架構圖【林頌舜，民 81】

(一)知識庫(Knowledge Base)：以特定的方式

儲存某領域的專業知識，作為推理裝置推論時的依據，知識的來源就是專家的專業知識，知識包括規則和事實分別用於推論 (Inference) 與比對 (Match)。

(二) 推理裝置 (Inference Engine)：為一個推理模式，將一些事實，依據正確的規則，模擬專家的推論過程，不斷的推論與修正，直到獲得最終的結論與建議。

(三) 使用者介面 (User Interface)：為使用者與專家系統溝通的橋樑，通常藉著自然語言、聲音或影像來傳達，使系統更具親和力。使用者透過介面輸入事實與規則，向系統詢問或要求建議，系統也同樣透過它來回應使用者。

(四) 知識萃取子系統 (Knowledge-Acquisition System)：提供人類專家和系統的對話管道，將人類專家的知識萃取出來，轉換成事實與規則，放入知識庫。

(五) 解釋子系統 (Explanation System)：專家系統藉由解釋系統對結論作一詮釋，來回答使用者 "Why" 和 "How" 的問題，由此不但使推論的結果更有依據、更令人信服，加強使用者對系統決策能力的信心。

(六) 學習子系統 (Learning System)：主要功能在自我學習，不斷將推理裝置所產生的新事實與已存在的事實作比較，如果不存在知識庫中，可經由使用者的同意加入，以增加知識的完整性。

(七) 工作記憶區 (Working Memory)：存放處理過程中所產生的動態性資料。

3.2 知識萃取理論

3.2.1 知識萃取簡介

「知識萃取」是發展專家系統的重要活動之一，專家系統包含的知識可能來自不同的來源，例如教科書、報告、資料庫、個案研究、經驗資料及個人經驗，然而，其最主要的知識來源則是來自領域專家 (Domain Experts)。但由於專家系統經常具有以下特性【葉怡成、郭耀煌，民 81】：

(一) 經驗的：專家的知識除了來自學理上的基礎，主要還是來自日常工作經驗的累積，是一種行而後知的模式，要很有系統地表達出來並不容易，因此需要知識工程師從混雜的經驗知識中，萃取出系統化的知識。

(二) 潛意識的：專家本身對其自身的解題知識經常是知道怎麼作，但常常是一時間又說不

上來，是一種潛意識的模式，因此需要加以誘導使專家能將其潛意識的知識有效率地表達出來。

故幾乎所有的專家系統相關論著都同意，知識萃取是一件艱難的工作，美國著名的人工智慧學者 Hayes-Roth 更明白指出，知識萃取是專家系統發展的瓶頸，其他學者如 Duda、Shortliffe、Wilkins 也都從實際的專家系統發展經驗中體認，知識萃取是既複雜又艱難、沈悶、單調，以及耗時費日的工作。不過，不經過知識萃取的過程，專家系統就無從產生【徐恩普，民 79】。

另外，知識萃取的方法雖然很多，但學術界逐漸形成一個分類法，即將知識萃取的方法分成三種模式（如圖 3-4 所示）【葉怡成、郭耀煌，民 81】：

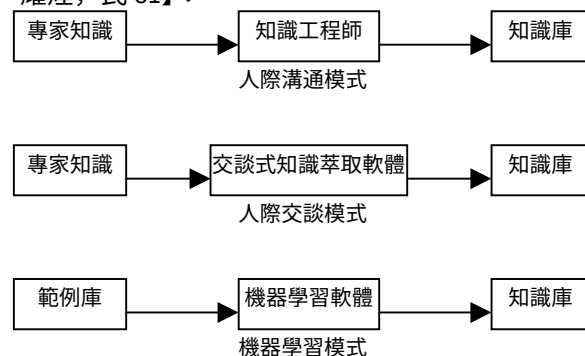


圖 3-4：知識萃取的三種模式【葉怡成、郭耀煌，民 81】

(一) 人際溝通模式：知識萃取的工作以知識工程師為介面，透過知識工程師的主導，將專家的知識萃取出來。這種模式之中以交談法以及草案分析法最著名。

(二) 人機交談模式：知識萃取的工作以交談式知識萃取軟體為介面，透過此軟體將專家的知識萃取出來。交談式知識萃取軟體的操作者，理論上可由領域專家擔任，但目前實際上由於目前發展尚未到完全智慧化，自然語言化，因此大都是由知識工程師擔任，這種模式中著名的系統包括 E T S、M O R E、S A L T 等系統。

(三) 機器學習模式：知識萃取的工作以機器學習軟體為介面，透過此軟體將專家的知識萃取出來。機器學習模式與人機交談模式雖然都是以軟體為介面來萃取知識，但二者有很大的不同：人機交談模式是以一個交談式知識萃取軟體協助或取代一部份知識工程師的工作，領域專家仍是知識的主要來源；機器學習模式是以一個機器學習軟體協助或取代一部份領域專家的工作，領域專家只提供知

識基本原料，例如案例、模式等，而由機器學習軟體從這些知識的基本原料中，透過學習過程，導出解出領域問題所需的知識。因此有人稱人機交談模式為無知識工程師模式，稱機器學習模式為無專家的模式，不過這是此二種模式離終極目標，目前尚有很大差距。機器學習模式又可細分成四種模式：(a)演繹學習模式(b)歸納學習模式(c)類比學習模式(d)類神經網路模式。

3.2.2 歸納學習模式

歸納式學習十分適合作為專家系統的知識萃取工具。「歸納式學習」是指從一組已分類的特殊性訓練範例中，加以普遍化，導出普遍性知識法則。歸納式學習是給一個特定的觀念一些「正範例(Positive Examples)」及「反範例(Negative Examples)」從中導出一個敘述，這個敘述必需涵蓋所有正範例，但不包括任何反範例。顯然，如這個敘述太普遍化，雖然可以涵蓋所有正範例，但包括許多反範例；反之，如果這個敘述太過特殊化，則雖然可以排除所有反範例，但也遺漏許多正範例。因此，歸納學習的重點即：如何應用普遍化與特殊化的運作，從敘述空間中取得到適當的敘述，以涵蓋所有正範例，並排除所有反範例。在分析診斷型專家系統中，知識的主要目的是用來分類，即依事物的特徵（條件），將事物區分為不同的種類（結論），例如診斷問題即根據事物故障的特徵判斷事物故障的種類。

而以歸納式學習方式作為專家系統的知識萃取工具，其程序如下【葉怡成、郭耀煌，民 81】：

1. 定義問題程序：定義專家系統所要解決的問題之相關因素，例如對故障修斷問題而言，定義出診斷所需之判斷依據（故障特徵）以及診斷之標的（故障原因）等和所要解決的問題之相關因素。
2. 收集範例程序：收集專家系統所要解決的問題之案例，建立範例庫。
3. 執行學習程序：將收集範例載入學習機置，執行學習，建立知識庫。
4. 測試驗證程序：以測試範例測驗知識庫品質。

歸納學習在實際應用方面，包括雷達目標識別、甲狀腺疾病診斷、信用評估、風險評估、建築物基本設計、工廠故障診斷、生物學分類應用及黃豆植物病蟲害診等應用均已被提

出。而歸納式學習中，以 I D 3 演算法最具成效，其敘述如下，在說明 I D 3 演算法之前，首先介紹幾個歸納學習決策樹的重要基本概念：

(一)屬性(Attribute)：屬性是影響事物的判斷、分類、預測之特徵；對本研究而言，即第二章探討之各類型竊盜犯罪中所稱之「竊盜模式要素」。

(二)決策(Decision)：決策是對事物的判斷、分類、預測；對本研究而言，即第二章探討之各類型竊盜犯罪中所稱之「竊盜模式」。

(三)範例(Example)：一個範例包括一群屬性與其值，以及一個決策值；對本研究而言，即地方法院審判的每一個竊盜案件。

(四)歸納決策樹(Inductive Decision Tree)：歸納決策樹是一種樹狀結構，以屬性作為決策樹分枝之節點，以決策值作為決策樹的樹葉。歸納決策樹從樹根開始，以分枝節點作測試，將事物分成不同的決策值。

一般而言，不同的屬性選擇順序會導出不同的決策樹，但不同的決策樹中，何者是最佳的決策樹？也就是不同的屬性選擇順序中，何者是最佳的屬性選擇順序？一般而言，分枝數目較少，分枝深度較淺的決策樹是較佳的決策樹，因為無論從知識表現效率，推理效率的觀點來評估，較簡化但仍能反映訓練範例中所隱含的分類和識的決策值，要比較複雜者為優。許多學者提出一些選擇最佳屬性的方法，亦即使所得決策樹盡量簡化的方法【葉怡成、郭耀煌，民 81】。

肆、系統分析與設計

4.1 系統分析

4.1.1 選擇適當專家

專家系統所需要的專業知識的來源雖有【Buchanan et al,1993】(1)領域專家(2)使用者(3)管理部門(4)文獻探討(5)電子資訊，然而一般專家系統其最主要的專業知識來源則是來自領域專家(domain experts)。而在知識萃取的(1)專家提供(2)類推法(3)實例(4)觀察、發現或發明與經驗(5)推理(6)閱讀等六種方法中，也以「專家提供」這種方法最為被廣泛使用，故選擇適當的專家來提供專業知識對系統發展來說是相當重要的。

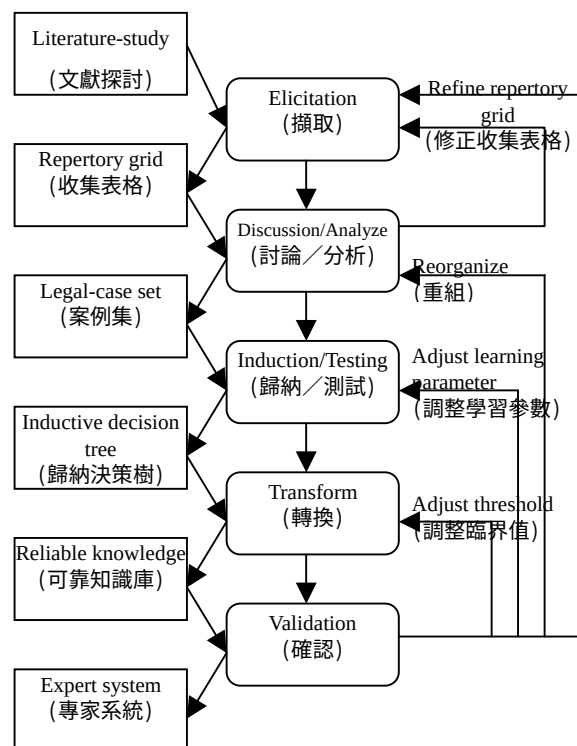
由於本研究是採取多專家參與方式，故邀請多位刑事經驗豐富之刑事偵查人員參與，以

表 4-1：參與本研究之犯罪偵查專家個人資料表

單位	職稱	年齡	從警年資	刑事工作年資
台北市警察局 刑警大隊偵二隊	刑事偵查員	35	15	14
台中縣警察局 清水分局刑事組	刑事偵查員	34	15	10
高雄縣警察局 刑警隊	刑事偵查員	34	13	8
基隆市警察局 第一分局刑事組	刑事偵查員	36	13	10
台北市警察局 刑警大隊偵七隊	刑事偵查員	42	14	5
台南縣警察局 學甲分局刑事組	刑事巡官	32	7	6

在許多問題領域（如刑案犯罪偵查），由於問題的複雜性質，並且具有很高的不確定性，領域專家很難把經驗法則一條一條清楚地描述出來，或者由於領域專家們的意見和經驗不一致造成難以建立以規則為基礎的專家系統。但隨著專家系統發展，知識工程（Knowledge Engineering）也就逐漸受到重視，在許多學術機構的研究下，不同的知識萃取策略和知識萃取工具也就因應而生。一個可靠的專家系統，其規則知識庫應同時具有主觀及客觀性，利用人際介面（如訪談法、觀察法等）所建立的專家系統，其缺點為過於主觀個人化，僅在領域專家特別善長部分很有效率，無法普遍適用於各種狀況；反之，利用機器學習介面（如類神經網路）建立的專家系統則過於客觀普遍化，對於某些特別情況，如未曾有過範例，則無法適用，甚至有時受負範例干擾，影響效率。

模式架構」(如圖 4-1 所示)，來作為犯罪偵查知識萃取的依據，其是以犯罪偵查學者林宜隆氏所提出之「整合性專家知識萃取雛型系統之程序及架構」為主要架構，配合本研究所用個人建構心理學模式(Personal Construct Psychology Model)、歸納學習模式(Inductive Learning Model)等技術方法，歸納而成。



其分成以下五階段來進行犯罪偵查知識萃取的工作（如圖 4-2 所示）：

- 6

規則，即利用法則式知識表示方式來產生本研究的初始化規則知識庫。

(五) 確認階段：針對所歸納出的規則知識庫予以整合並解決規則衝突的現象，若發生規則衝突的現象，則表示領域專家分析問題不當所造成，故必需將問題予以從新調整，最後產生的規則知識庫經領域專家確認後，再配合專家系統的外殼建構工具就成為一個專家系統。

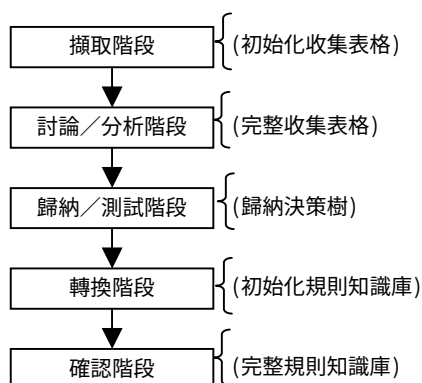


圖 4-2：犯罪偵查知識萃取步驟

其知識萃取過程結果如下：

(一) 擷取階段

根據第二章節的文獻探討，本研究萃取出有關車輛竊盜犯罪偵查模式相關問題領域的起始知識（即本研究的「竊盜模式」和「竊盜模式要素」），並完成一個初始化收集表格，其內容格式如表 4-2 所示。

表 4-2：初始化收集表格

竊盜模式要素	竊盜模式要素										竊盜模式
	撬開開啟車門窗模式	以車拖(搬)車模式	偽稱試車模式	租車行竊模式	修理工勾結模式	打破車窗玻璃模式	破壞或撬開車鎖模式	代客泊車模式	接通電路竊車模式		
犯罪場所											無犯罪場所
犯罪目的物											無犯罪目的物
犯罪時間											無犯罪時間
犯罪侵入處											無犯罪侵入處
犯罪侵入手段											無犯罪侵入手段
犯罪使用工具											無犯罪使用工具
犯罪人數											無犯罪人數
犯罪習癖											無犯罪習癖

(二) 討論／分析階段

本階段主要是採用多專家參與和個人建構心理學技術，求取一個完整的起始知識，其結果如表 4-3 所示：

表 4-3：階層群落分析完成後之完整收集表格

竊盜模式(元素)	竊盜模式要素(結構)													竊盜特殊車輛模式	
	機車順手牽羊模式	汽車順手牽羊模式	竊盜汽車零件模式	竊盜汽車音響模式	竊盜車內財物模式	破壞車門窗竊盜汽車零件模式	破壞車門窗竊盜汽車音響模式	破壞車門窗竊盜車內財物模式	竊盜機車車牌模式	竊盜汽車車牌模式	以車拖(搬)車模式	偽稱試車模式	租車行竊模式		代客泊車模式
犯罪場所															無犯罪場所
犯罪目的物															無犯罪目的物
犯罪時間															無犯罪時間
犯罪侵入手段															無犯罪侵入手段
犯罪使用工具															無犯罪使用工具

(三) 歸納／測試階段

本階段採用 Quinlan 所提的 I D 3 的部份歸納學習演算法，其屬於機器學習模式，目的在希望利用上階段所得出的完整起始知識來描述範例（案例），本研究所輸入案例係以 88 年 07 月 01 日至 88 年 12 月 31 日，台北地方法院、士林地方法院、板橋地方法院、台中地方法院及高雄地方法院等五個地方法院有關車輛之「累犯」、「常業犯」及「連續犯」竊盜案件的一審判決書為本研究的輸入範例，其案例資料統計合計共 317 筆。經由範例歸納學習程序從範例資料庫歸納出一組概念認知法則（歸納決策樹）。其中 I D 3 歸納學習演算法部分，由本研究自行以 Borland C++ Builder 設計程式完成，其實作如圖 4-3 和圖 4-4 所示（圖內代碼如附錄一所示）：

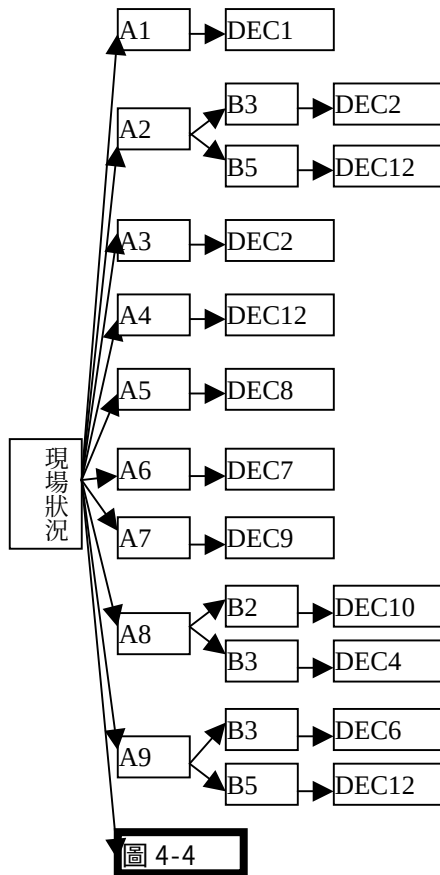


圖 4-3：車輛竊盜犯罪模式之歸納決策樹圖

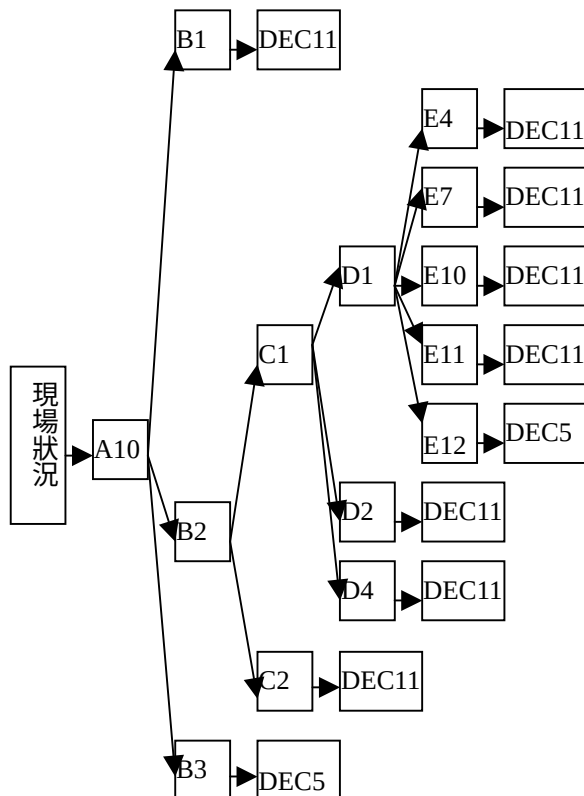


圖 4-4：車輛竊盜犯罪模式之細部歸納決策樹圖

(四)轉換階段

本階段主要是將上階段所出之歸納決策樹以專家系統法則式「IF-THEN」知識表識方式和後向推理方式表示出來，目的在產生讓專家更容易了解的一般化規則，其得出初始化規則知識庫。

(五)確認階段

由專家們確認上階段所歸納出來的初始化規則知識庫，若發生規則衝突的現象，則表示在第二階段起始知識分類不當所造成，必需從新調整，最後產生的規則知識庫經多位專家確認後（如附錄一所示），再配合專家系統的外殼就成為一個專家系統。

4.2 系統設計

4.2.1 選擇建構工具

根據前節探討可知一般專家系統建構工具分為(1)知識萃取工具(2)建構外殼(shell)(3)建構環境(4)建構語言等四大類，由於本研究有關知識萃取部份是採用多專家討論(Multiple Experts Discussion)、個人建構心理學模式(Personal Construct Psychology Model)、歸納學習模式(Inductive Learning Model)等技術方法，因此本研究在發展車輛竊盜犯罪偵查專家系統時，僅需一個「建構外殼(shell)」的專家系統建構工具即可，另由於本研究是屬於診斷分析的問題，其知識表達及知識推理採用法則式方式比較合適，故本研究以前文知識萃取所得之知識庫作為專家系統知識庫，並採用美國MultiLogic公司1983-1999年所發表的一種針對一般化專家系統發展的套裝軟體—Exsys developer(7.0)，來幫助建置出專家系統。

4.2.2 系統測試

本研究系統測試的目的在於確認經由本研究所建構之「犯罪偵查知識萃取模式」，其所萃取出的規則知識庫是否符合領域知識庫，以達成「犯罪偵查專家系統」的系統目標。其測試方法是以89年01月01日至89年03月31日，台北地方法院、士林地方法院、板橋地方法院、台中地方法院及高雄地方法院等五個地方法院有關車輛之「累犯」、「常業犯」及「連續犯」竊盜案件的一審判決書做為本研究測試的輸入範例，其資料統計如下表4-4所示，合計共208筆。

表 4-4：本研究系統測試案例資料統計表

台北地方法院	士林地方法院	板橋地方法院	台中地方法院	高雄地方法院	合計
18	24	44	85	37	208

測試結果如表 4-5 所示，有高達 88% 案例可以經由本研究所建置的「車輛竊盜犯罪偵查專家系統」分析判斷出是屬於那一個車輛竊盜模式，即由本研究建構之「犯罪偵查專家知識萃取模式」所產生的規則知識庫正確性高達 88%，由此可推論本研究提出之「犯罪偵查專家知識萃取模式」是可行的。另外，雖然測試案例中有 12% 案例無法判讀，但其相關結構項目值、元素項目值及規則亦可適當加入系統的規則知識庫，以增加系統規則知識庫的完整性，本研究新增部份如附錄一所示。

表 4-5：本研究系統測試結果統計表

項目名稱	個數	百分比
測試案例	208	100%
可以判讀案例	183	88%
無法判讀案例	25	12%

伍、結論與未來研究方向

5.1 結論

在今日專家系統已經被應用在各行各業，其原因無它，就是希望解決專業人員缺乏且把專業知識的相關經驗累積保存下來。隨著社會越來越多元化，經濟越來越繁榮，相對的犯罪模式也越來越多樣且複雜，光靠過去那種「經驗累積」或「口傳方式」的犯罪偵查方式似乎已經跟不上時代也不足以應付日趨複雜的犯罪模式，因此如何運用專家系統以高效率來協助犯罪偵查人員進行犯罪案件的偵查，乃至於犯罪的預防，是未來警政工作一個很重要的方向。

本研究主要目的在建構一個共通性「犯罪偵查知識萃取模式」，雖然犯罪類型繁多，本研究僅以「車輛竊盜類型」作為研究實作內容，但以犯罪偵查的角度來看，各類型犯罪偵查的推理經驗法則，其原理和步驟是一樣的，知識萃取的模式並無不同，故本研究提出之「犯罪偵查知識萃取模式」，亦可適用於其它犯罪偵查類型，可推展成一個共通的犯罪偵查知識萃取模式。

本研究將經由犯罪偵查知識萃取模式所推導出的車輛竊盜犯罪規則知識庫，搭配專家系統的建構工具，建置一個車輛竊盜犯罪偵查的雛型專家系統，經測試分析其有高達 88% 案例可以分析判讀，如果不斷增加其規則庫內容，則其正確率將會更高，因此可推論本研究提出之「犯罪偵查知識萃取模式」是適切可行。

5.2 未來研究方向

本研究偏重於犯罪偵查知識萃取模式的建構，希望將犯罪偵查的觀念整合至專家系統，進而提出一個共通性的犯罪偵查知識萃取模式，其尚有許多地方須有待後續研究補強，對未來研究方向，研究者提出建議如下：

- (一) 研究如何將犯罪偵查模式搭配人犯資料庫，以達到「以犯罪嫌疑人推測案件」或「以案件推測犯罪嫌疑人」的偵查效果。
- (二) 將本研究之「犯罪偵查知識萃取模式」，實際應用至各犯罪類型，實際建置一個整合型犯罪偵查專家系統，以協助未來犯罪偵查工作的進行。
- (三) 由於犯罪偵查問題常具有不確定性的特性，如何處理知識表示上的不確定性，是未來研究一個很重要的方向。
- (四) 本研究僅著重於犯罪偵查的進行，其如何將相關技術運用在犯罪的預防上，也是未來的研究課題之一。

參考文獻

一、中文部份

- 〔1〕李名盛，「犯罪模式分析之研究—以台灣海洛因及安非他命交易為例」，中央警察大學警政警察研究所碩士論文，民 86 年 6 月，頁 10。
- 〔2〕李昌鈺，「二十一世紀刑事犯罪偵查之展望」，警光雜誌，民 88 年 12 月，期 521，頁 19。
- 〔3〕林吉鶴，「竊盜犯罪模式之研究」，行政院研究發展考核委員會研究報告，民 83 年 4 月，頁 8。
- 〔4〕林吉鶴，犯罪偵查理論，中央警察大學，民 87 年 10 月增訂版，頁 101-105。
- 〔5〕林宜隆，「竊盜犯罪模式與犯罪偵查之專家系統」，淡江大學資訊工程研究所碩士論文，民 78 年 6 月，頁 11-13, 29-34

- 。〔 6 〕林宜隆、楊鍵樵，「整合性犯罪偵查專家系統之研究現況與未來發展」，警學叢刊，民 87 年 1 月，卷 28 期 4，頁 267,271-272。
- 〔 7 〕林頌舜，「人身保險之專家系統」，淡江大學資訊工程研究所碩士論文，民 81 年 6 月，頁 13-16,67。
- 〔 8 〕夏興夏，「物件導向型之知識抽取方法研究」，國立中山大學資訊管理研究所，民 82 年 6 月，第二章。
- 〔 9 〕徐恩普，知識工程與專家系統，松崗電腦圖書公司，民 79 年 1 月初版，頁 108-109,117。
- 〔 10 〕許春金，犯罪學，中央警察大學，民 85 年 7 月，頁 373。
- 〔 11 〕陳慕賢，「犯罪偵查與新聞報導關係之研究—以警察偵辦白曉燕遭綁撕票案為例」，中央警察大學行政警察研究所碩士論文，民 88 年 6 月。
- 〔 12 〕葉怡成、郭耀煌，專家系統—方法應用與實作，全欣資訊圖書，民 81 年 4 月。
- 〔 13 〕鄒開其、徐揚，儒林圖書公司，民 82 年 6 月初版，頁 320。
- 〔 14 〕鄭厚堃，犯罪偵查學，中央警官學校，民 77 年 7 月二版，頁 21,603-606。
- 。〔 15 〕謝明興，專家系統，松崗電腦圖書公司，民 77 年 5 月三版，頁 7-1。

二、西文部份

- 〔 1 〕Boose J., "A knowledge acquisition program for expert systems based on personal construct psychology", International Journal of Man-Machine Studies, Vol.23,1985, pp.495-525.
- 〔 2 〕Ignizio J.P., Introduction To Expert Systems, McGraw-Hill, New Work,1991.pp.127-139.
- 〔 3 〕Kelly G.A., The Psychology of Personal Constructs, New York : Norton,1955.
- 〔 4 〕Kim C.N., Chung H.M., and Paradise D.B., "Inductive Modeling of Expert Decision Making in Loan Evaluation : A Decision Strategy Perspective", Decision Support Systems,Vol.21, 1997, pp.83-98.
- 〔 5 〕Quinlan J.R., "Simplifying decision trees", Int.J.Man-Mach Studies,Vol.27,1987,pp.221-234.
- 〔 6 〕林義堡，"A Knowledge Acquisition System with the Abilities of Combining Multiple Knowledge Bases", 交通大學資訊科學研究所碩士論文，民 80 年 6 月，頁 15-24。
- 〔 7 〕黃永祥，"A Study Knowledge Acquisition from Multiple Experts", 交通大學資訊科學研究所碩士論文，民 80 年 6 月，頁 12-25。

<附錄一> 車輛竊盜犯罪偵查規則知識庫

(A) 犯罪目的物

- A1. 機車
- A2. 小客車
- A3. 小貨車
- A4. 大貨車
- A5. 汽車車牌
- A6. 機車車牌
- A7. 汽機車零件
- A8. 音響設備
- A9. 特種車輛 (營造、貨運等)
- A10. 現金財物
- A11. 休旅車【新增】
- A12. 腳踏車【新增】

(B) 犯罪侵入手段

- B1. 打破(開啟)車窗玻璃
- B2. 破壞(開啟)車門(鎖)
- B3. 順手牽羊
- B4. 拔牌
- B5. 以車拖(搬)車
- B6. 代客泊車
- B7. 偽稱試車
- B8. 偽裝租車
- B9. 破壞(開啟)機車置物箱【新增】

(C) 犯罪場所

- C1. 馬路上
- C2. 停車場
- C3. 量販店大賣場
- C4. 火車站
- C5. 學校
- C6. 電影院
- C7. 遊樂場
- C8. 夜市
- C9. 百貨公司
- C10. 工地、營造場
- C11. 醫院
- C12. 保齡球館【新增】
- C13. 速食店【新增】

C14. 加工出口區【新增】
 C15. 公寓樓梯間【新增】
 C16. 市場【新增】
 C17. 金融機構【新增】
 C18. 地下室停車場【新增】
 C19. 便利商店【新增】
 C20. 修車廠【新增】
 C21. 公園【新增】
 C22. 路橋下【新增】
 C23. 河堤邊【新增】

(D) 犯罪時間

D1. 0 6
 D2. 6 1 2
 D3. 1 2 1 8
 D4. 1 8 2 4

(E) 犯罪使用工具

E1. 不詳
 E2. 老虎鉗
 E3. 活動扳手
 E4. 螺絲起子
 E5. 尖嘴鉗
 E6. 螺絲起子、老虎鉗
 E7. 工具箱組
 E8. T型螺絲板手
 E9. 瑞士小刀
 E10. 六角板手
 E11. 犯罪者鑰匙
 E12. 被害人未鎖
 E13. 被害人鑰匙
 E14. 拖吊車

(DEC) 犯罪模式

DEC1. 機車順手牽羊
 DEC2. 汽車順手牽羊
 DEC3. 順手牽羊竊盜汽車零件
 DEC4. 順手牽羊竊盜汽車音響
 DEC5. 順手牽羊竊盜車內現金財物
 DEC6. 特種車輛(營造、貨運等)
 DEC7. 竊盜機車車牌
 DEC8. 竊盜汽車車牌
 DEC9. 破壞車門窗竊盜汽車零件
 DEC10. 破壞車門窗竊盜汽車音響
 DEC11. 破壞車門窗竊盜車內現金財物
 DEC12. 以車拖(搬)車
 DEC13. 代客泊車
 DEC14. 偽稱試車
 DEC15. 偽裝租車
 DEC16. 竊盜腳踏車【新增】
 DEC17. 破壞(開啟)機車置物箱竊盜現金財物【新增】

規則知識庫

RULE NUMBER: 1

IF:

何種東西失竊? 機車

THEN:

機車順手牽羊 - Confidence=10/10

RULE NUMBER: 2

IF:

何種東西失竊? 小客車
 and 何種侵入手段? 順手牽羊

THEN:

汽車順手牽羊 - Confidence=10/10

RULE NUMBER: 3

IF:

何種東西失竊? 小客車

and

何種侵入手段? 以車拖(搬)車

THEN:

以車拖(搬)車 - Confidence=10/10

RULE NUMBER: 4

IF:

何種東西失竊? 小貨車

THEN:

汽車順手牽羊 - Confidence=10/10

RULE NUMBER: 5

IF:

何種東西失竊? 大貨車

THEN:

以車拖(搬)車 - Confidence=10/10

RULE NUMBER: 6

IF:

何種東西失竊? 汽車車牌

and

何種侵入手段? 拔牌

THEN:

竊盜汽車車牌 - Confidence=10/10

RULE NUMBER: 7

IF:

何種東西失竊? 機車車牌

THEN:

竊盜機車車牌 - Confidence=10/10

RULE NUMBER: 8

IF:

何種東西失竊? 汽機車零件

THEN:

破壞車門窗竊盜汽車零件 -

Confidence=10/10

RULE NUMBER: 9

IF:

何種東西失竊? 汽機車音響

and

何種侵入手段? 破壞(開啟)車門(鎖)

THEN:

破壞車門窗竊盜汽車音響 -

Confidence=10/10

RULE NUMBER: 10

IF:

何種東西失竊? 汽機車音響

and

何種侵入手段? 順手牽羊

THEN:

順手牽羊竊盜汽車音響 -

Confidence=10/10

RULE NUMBER: 11

IF:

何種東西失竊? 特種車輛(如推高機,

怪手等)
 and 何種侵入手段? 順手牽羊
 THEN:
 竊盜特殊車輛 (營造、貨運等) -
 Confidence=10/10

 RULE NUMBER: 12
 IF:
 何種東西失竊? 特種車輛 (如推高機,
 怪手等)
 and 何種侵入手段? 以車拖 (搬) 車
 THEN:
 以車拖 (搬) 車 - Confidence=10/10

 RULE NUMBER: 13
 IF:
 何種東西失竊? 現金財物
 and 何種侵入手段? 打破 (開啟) 車窗玻璃
 THEN:
 破壞車門窗竊盜車上財物 -
 Confidence=10/10

 RULE NUMBER: 14
 IF:
 何種東西失竊? 現金財物
 and 何種侵入手段? 破壞 (開啟) 車門 (鎖)
 and 在何種地方失竊? 馬路上
 and 何時被偷? 凌晨 (0-6)
 and 使用何種工具行竊? 螺絲起子
 THEN:
 破壞車門窗竊盜車上財物 -
 Confidence=10/10

 RULE NUMBER: 15
 IF:
 何種東西失竊? 現金財物
 and 何種侵入手段? 破壞 (開啟) 車門 (鎖)
 and 在何種地方失竊? 馬路上
 and 何時被偷? 凌晨 (0-6)
 and 使用何種工具行竊? 工具組
 THEN:
 破壞車門窗竊盜車上財物 -
 Confidence=10/10

 RULE NUMBER: 16
 IF:
 何種東西失竊? 現金財物
 and 何種侵入手段? 破壞 (開啟) 車門 (鎖)
 and 在何種地方失竊? 馬路上
 and 何時被偷? 凌晨 (0-6)
 and 使用何種工具行竊? 六角板手
 THEN:
 破壞車門窗竊盜車上財物 -
 Confidence=10/10

 RULE NUMBER: 17
 IF:

何種東西失竊? 現金財物
 and 何種侵入手段? 破壞 (開啟) 車門 (鎖)
 and 在何種地方失竊? 馬路上
 and 何時被偷? 凌晨 (0-6)
 and 使用何種工具行竊? 犯罪者鑰匙
 THEN:
 破壞車門窗竊盜車上財物 -
 Confidence=10/10

 RULE NUMBER: 18
 IF:
 何種東西失竊? 現金財物
 and 何種侵入手段? 破壞 (開啟) 車門 (鎖)
 and 在何種地方失竊? 馬路上
 and 何時被偷? 凌晨 (0-6)
 and 使用何種工具行竊? 被害人未鎖門
 THEN:
 順手牽羊竊盜車內財物 -
 Confidence=10/10

 RULE NUMBER: 19
 IF:
 何種東西失竊? 現金財物
 and 何種侵入手段? 破壞 (開啟) 車門 (鎖)
 and 在何種地方失竊? 馬路上
 and 何時被偷? 早上 (6-12)
 THEN:
 破壞車門窗竊盜車上財物 -
 Confidence=10/10

 RULE NUMBER: 20
 IF:
 何種東西失竊? 現金財物
 and 何種侵入手段? 破壞 (開啟) 車門 (鎖)
 and 在何種地方失竊? 馬路上
 and 何時被偷? 早上 (6-12)
 THEN:
 破壞車門窗竊盜車上財物 -
 Confidence=10/10

 RULE NUMBER: 21
 IF:
 何種東西失竊? 現金財物
 and 何種侵入手段? 破壞 (開啟) 車門 (鎖)
 and 在何種地方失竊? 停車場
 THEN:
 破壞車門窗竊盜車上財物 -
 Confidence=10/10

 RULE NUMBER: 22
 IF:
 何種東西失竊? 現金財物
 and 何種侵入手段? 順手牽羊
 THEN:
 順手牽羊竊盜車內財物 -
 Confidence=10/10
