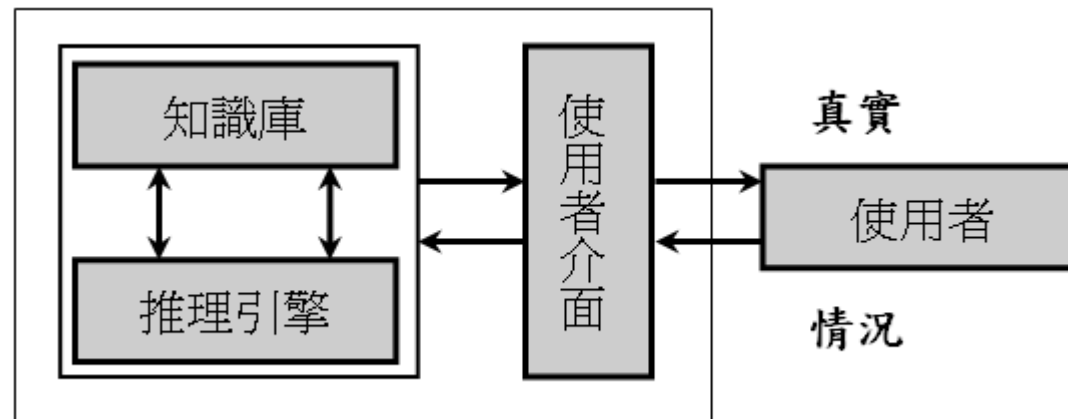


專家系統 (Expert Systems , ES)

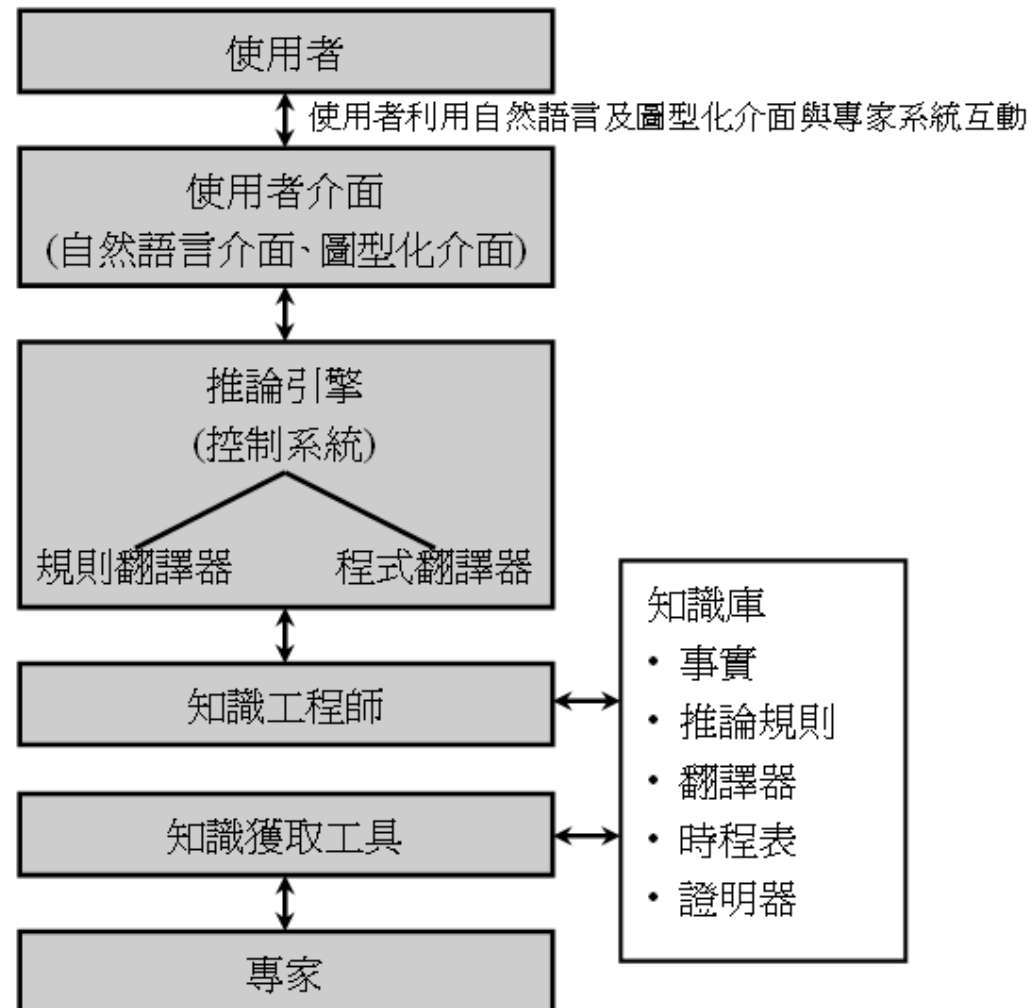
- 專家系統是依據**專家思考推論方式**所發展的**電腦程式**，能解決需要專家才能解決的複雜問題。而且它是一個**有智慧**的**電腦程式**，以知識和推理來解決高度專家的智能問題
- 是一種利用**人工智慧**的技術，能在**特定領域**的**決策**制定上，達到或甚至超越人類專家績效的軟體系統
- 專注在特定的**問題領域**(problem domain)
- 目的
 - 經由電腦系統，將專家的**知識**移轉給非專家的一般使用者

專家系統 (Expert Systems , ES)

- 專家系統的架構



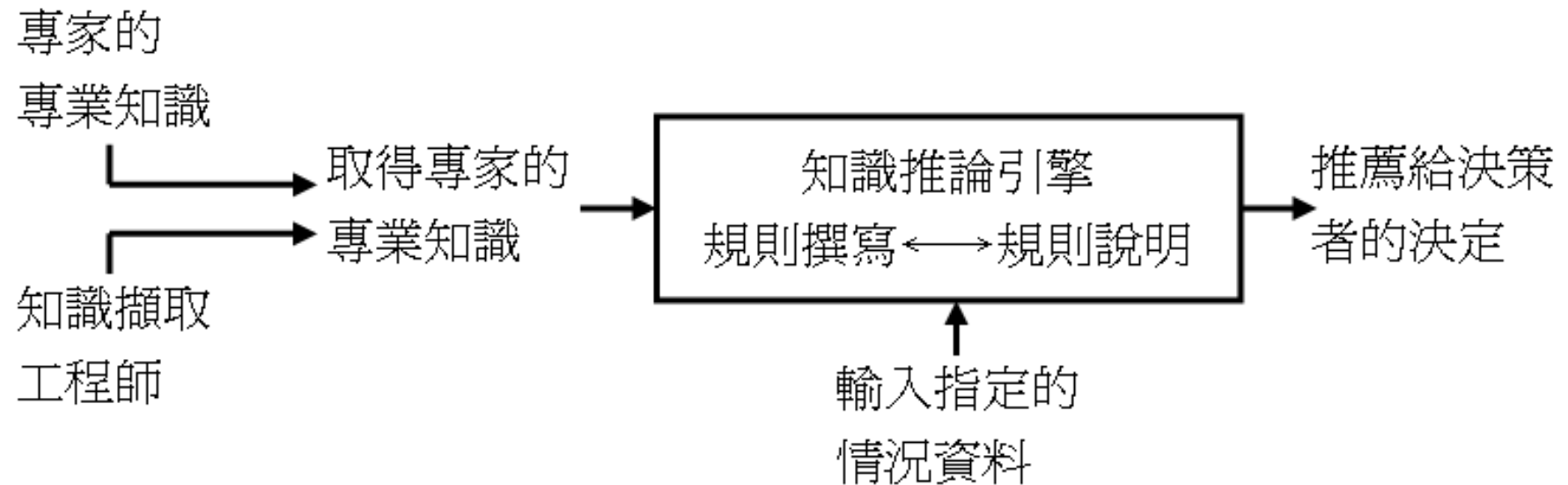
專家系統的詳細運作結構



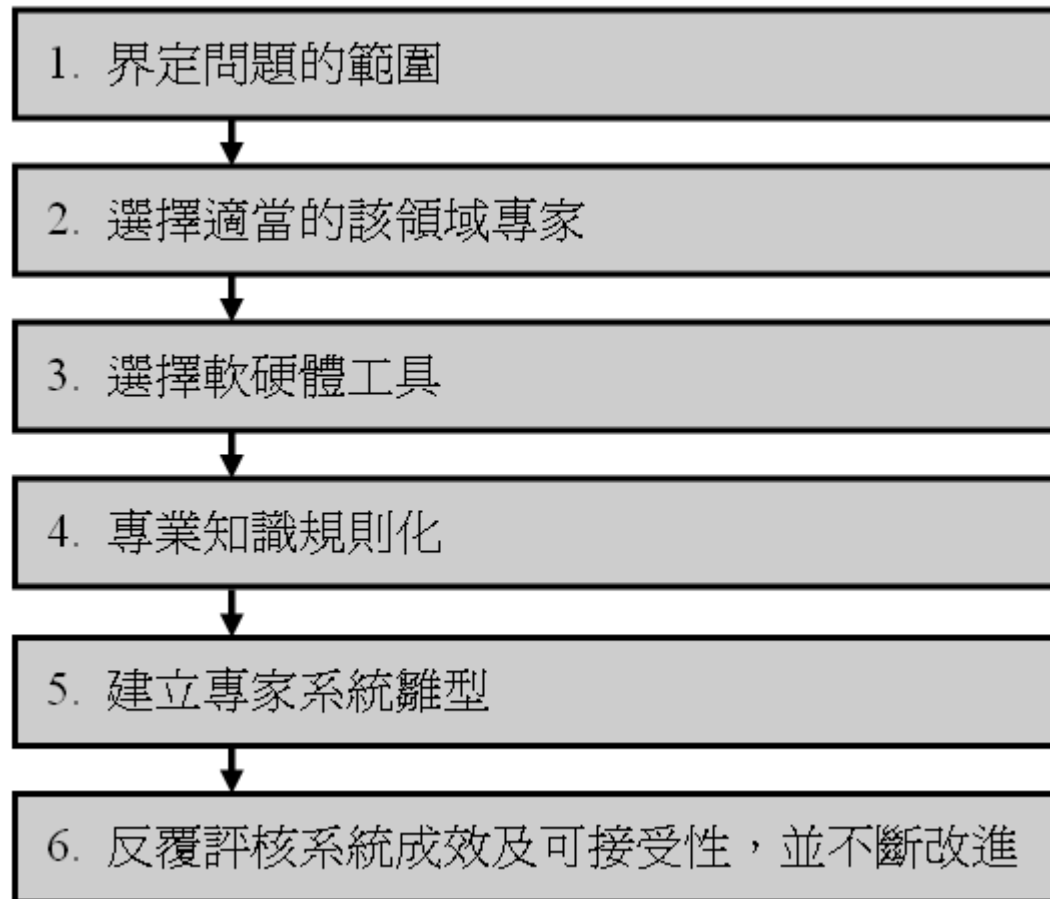
專家系統與傳統程式之比較

項目	傳統程式	專家系統
功能	解決問題	解決問題 解釋結果 學習能力
技術	演算法 (Algorithms)	經驗法則 (Heuristic)
問題類型	多屬結構性	半結構性 (Semi-structured) 非結構性 (Unstructured)
推理能力	推理程序需自行開發	內建式推理能力
處理形式	強調數值資料庫	強調以符號為架構的知識庫
處理方式	數值處理導向 (量的處理)	符號處理導向 (質的處理)
處理程序	序列式、批次處理	交互作用式處理
解釋能力	執行中途解釋困難	執行中途解釋容易

專家系統的開發過程

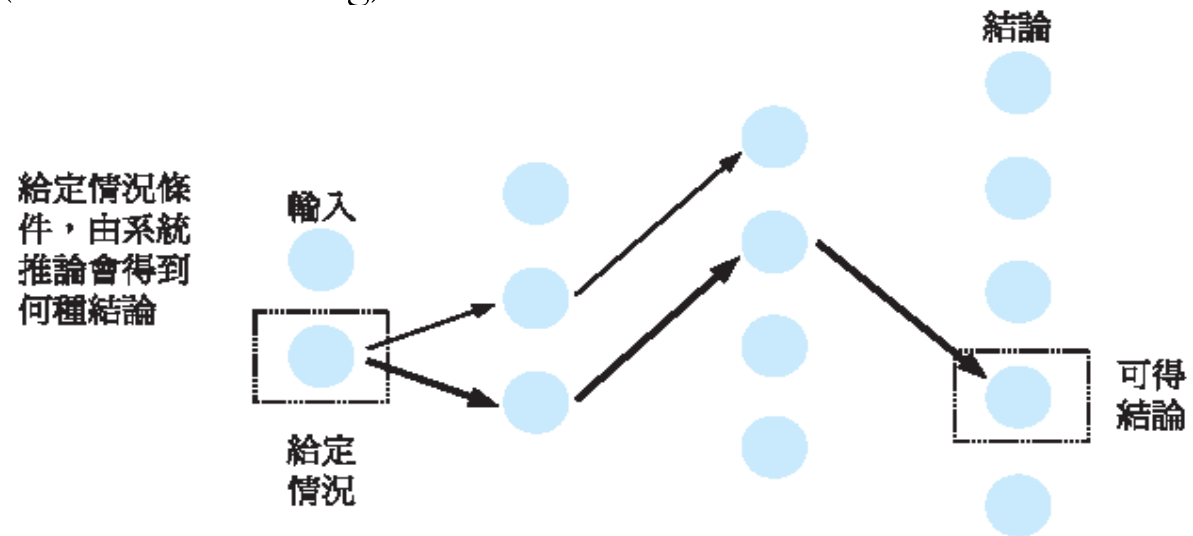


專家系統的開發過程



諮詢環境

- 諮詢環境的主要組成單元
 - 用戶介面
 - 知識庫
 - 工作記憶區
 - 推論引擎(inference engine)
 - 向前推理(forward chaining)
 - 向後推理(backward chaining)
 - 解釋機制



向前推論：當 IF 部分吻合時，依據 THEN 部分前推

專家系統

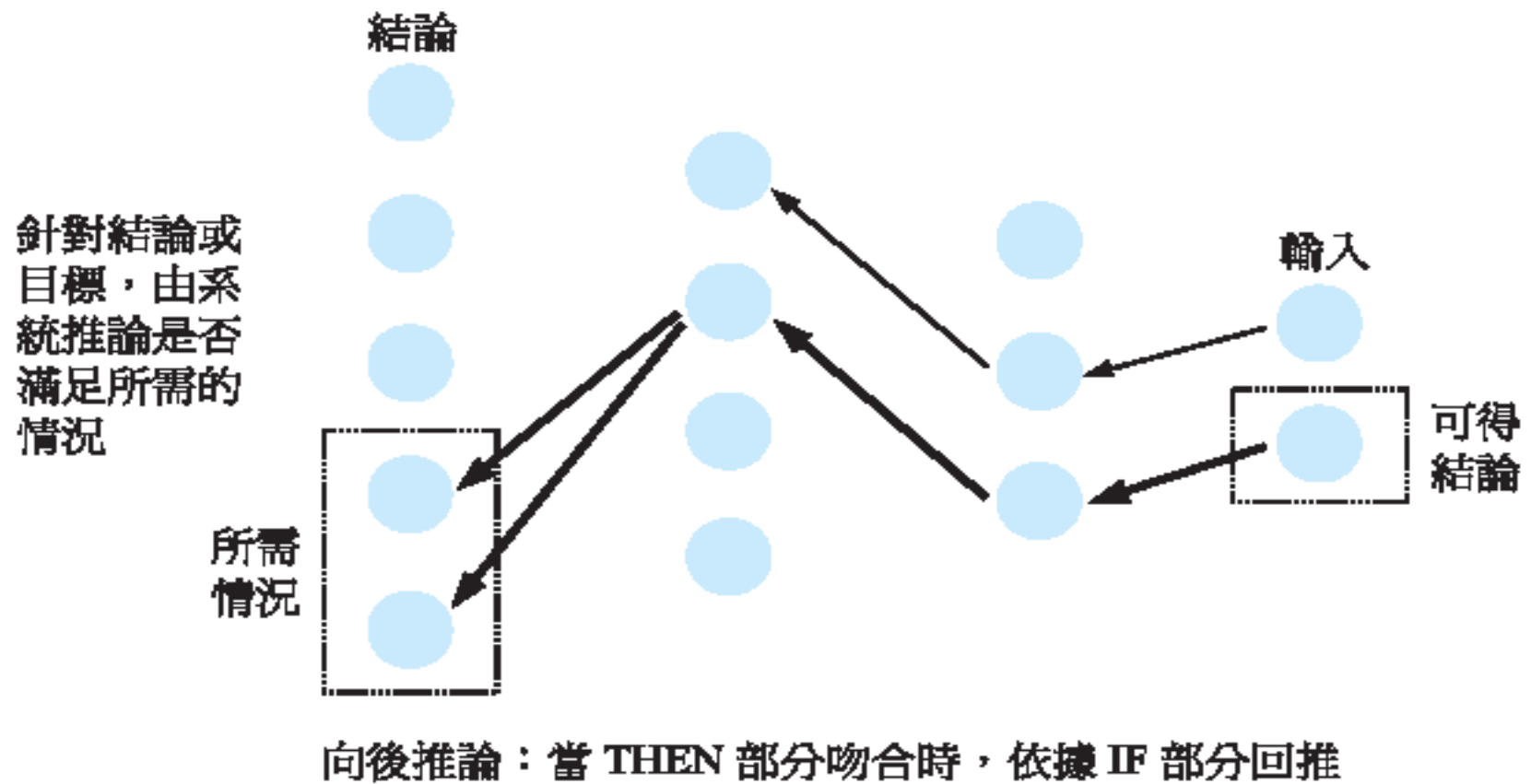
- 大多數專家能夠把他們的**知識**表達成**解決問題的規則**
- **規則**”一詞在人工智慧中是知識表達最常用的形式，可以定義成IF-THEN結構，IF部分對給定的資訊或事實，THEN部分為相對應的事實。規則用來描述如何解決問題。規則相對容易建立，易於理解。
- 任何規則都包含兩個部分：IF部分為**前項**(**前提**或**條件**)，THEN部分為**後項**(**結論**或**事實**)

IF	the ‘traffic light’ is green
THEN	the action is go

IF	the ‘traffic light’ is red
THEN	the action is stop

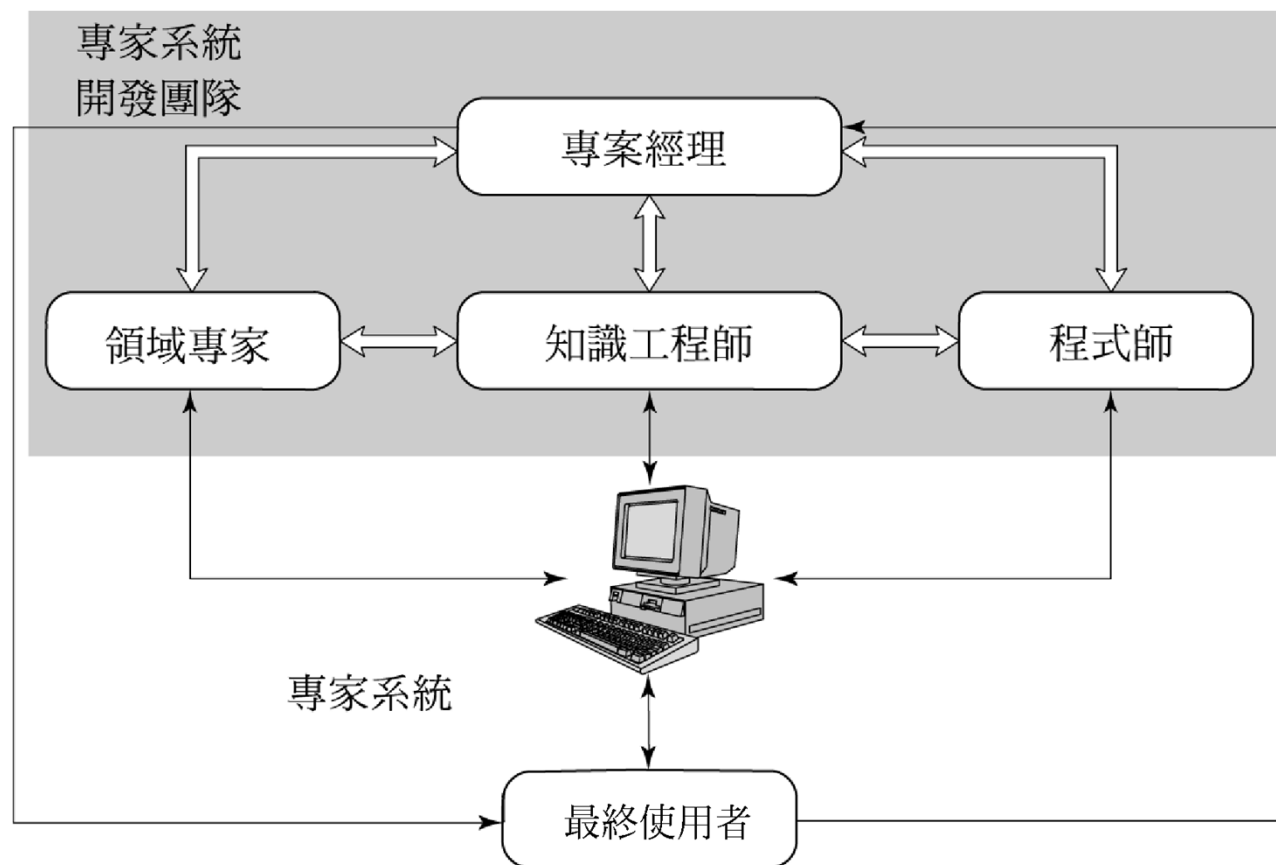
推論引擎

- 向後推論(backward chaining)



專家系統研發的主要參與者

- 專家系統的開發需要五種人：領域專家、知識工程師、程式師、專案經理和最終使用者。
- 專家系統的開發成功完全取決於成員間的良好合作



專家系統研發的主要參與者

- 領域專家

- 是知識淵博並在特定的範圍或領域中能夠熟練地解決問題的人。
- 在給定的領域中能擁有最好的專門知識，這些專門知識會被納入專家系統中。因此，專家必須能將和他人很好地溝通知識，充分地參與到專家系統的開發中，並且投入大量的時間。
- 領域專家是專家系統開發隊伍中最重要的參與者。

專家系統研發的主要參與者

- **知識工程師**

- 是有能力設計、構建並測試專家系統的人。
- 負責為專家系統選擇合適的目標。他和領域專家晤談，找到一個特定問題如何被解決的方法。
- 知識工程師確定專家使用什麼樣的推理方法來處理事實和規則，並決定如何在專家系統中表現出來。然後他們選擇開發軟體或專家系統框架，尋找將知識編碼的程式語言。
- 最後，知識工程師還要負責專家系統的測試、修正並將其整合到工作場所中。

專家系統研發的主要參與者

- 程式師

- 負責實際程式設計，將領域的知識表達成電腦能理解的語言。
- 程式師必須有符號程式撰寫的能力利用人工智慧語言，例如LISP、Prolog和OPS5，並且有使用不同型式的專家系統框架的經驗。
- 另外，程式師應該瞭解傳統的程式語言，如C、Pascal、FORTRAN和Basic。

專家系統研發的主要參與者

- **專案經理**是整個專家系統開發組的領導，負責專案按計劃進行。他和專家、知識工程師、程式設計師和最終使用者在一起互動，確保所有交付可以按照日程安排進行。
- **最終使用者**，也就是平時所說的使用者，即專家系統開發完成後使用這個系統的人。使用者不僅要對專家系統的性能有信心，還要覺得系統便於使用。因此，設計專家系統的使用者介面對於專案的成功也是很重要的，在這裏最終使用者的意見至關重要。

專家系統限制

- 科技面
 - 現有知識的表達方法在**深入推論**時的**限制**
 - 僅能在相當**受限**的**領域**中產生**較佳**的**決策績效**
 - **缺乏自我學習**的能力
- 知識面
 - 缺乏可擷取知識的專家
 - 決策**情境抽象**難以表達
 - 專家間**意見**的不同
 - 專家推論與結論的正確性難以被獨立、客觀地加以檢驗
 - 人類專家配合的誘因
 - 知識工程人員的缺乏