

第三章、可重構指紋特徵比對系統設計

本章主要基於 MIAT 實驗室提出的方法論執行可重構指紋特徵比對系統架構設計，第一小節主要說明 MIAT 方法論如何將一個複雜的系統，透過問題所需的理論、方法、模型、技術、工具以邏輯化的 IDEF0 階層式流程進行設計，且針對每個功能獨立的模組進行 Grafcet 圖形流程建立離散事件模型，使問題導向解答，第二小節將介紹將複雜的指紋特徵比對系統進行階層模組化設計，因應現今消費性電子硬體產品週期縮短[56]，使複雜的系統為可重構的模組化設計，解決日新月異不同的硬體設備所導致架構重構或修改，第三小節為每個設計的模組進行離散事件建模與說明。

3.1 MIAT 方法論

MIAT 方法論基於 Top-Down 設計方式，階層式模組化的功能架構設計，配合 Grafcet 圖形流程建立離散事件模型，再根據組成的法則實現軟體高階合成[57]，MIAT 架構示意如圖 3.1。綜整以上可知方法論在設計複雜系統有良好的成效，複雜系統通常涉及多領域的知識，包括軟硬體介面設計與結合及團隊合作協調，對於知識管理也有極大的幫助，透過模組的切割使個別工作降低重複性，使架構可以為各種新產品提出快速開發流程的解決方案。

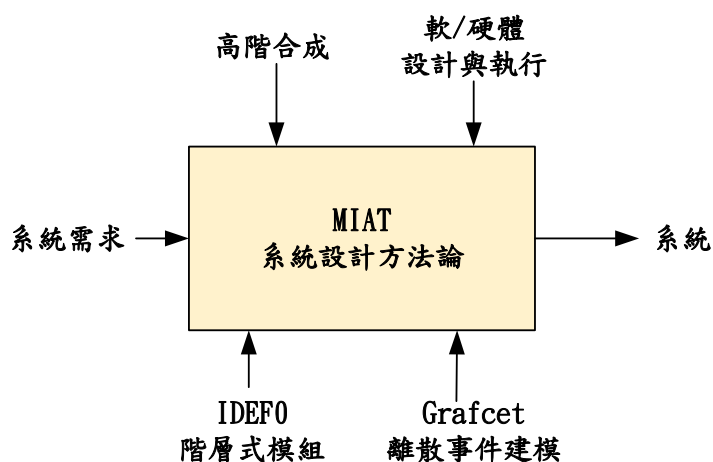


圖 3.1 MIAT 系統設計方法論

本論文將指紋特徵比對系統用此方法執行方法論系統設計，以解決開發流程可能面臨介面協調困難及研發控管不易問題，從而實現適應硬體規格變化的需求，所需改變指紋特徵比對演算法，並設計出可重構指紋特徵比對系統架構。

3.1.1 IDEF0 階層式模組化設計

IDEF0 是一種功能建模的方法，大多應用於複雜系統的設計、分析。其階層式模組化方法提供了一種有效的架構，用於系統功能的分解和組成。首先逐層分解系統的主要功能，使每個子功能均能被詳細描述和分析。這種 Top-Down 的分解過程有助於理解系統的複雜性，並提供一種系統化的方法來管理各個功能模組。系統的每個功能模組可以進一步分解為更小的子模組。這種逐層細化的過程使每個功能模組的細節逐漸展現，從而達到全面描述系統功能的目的。每個功能模組都通過 IDEF0 標準符號表示其輸入(Input)、輸出(Output)、控制(Control)和機制(Mechanism)如圖 3.2。這些方塊定義了功能模組的邊界和內部結構，並都會以代號標記，由最高層 A0 依序向下命名 A1、A2、A3...，有助於精確描述模組的功能和相互關係。

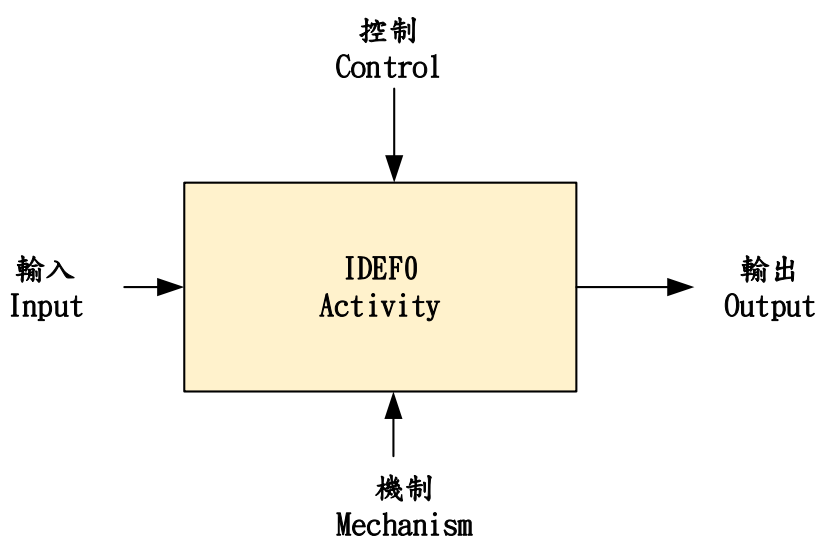


圖 3.2 IDEF0 功能模組

IDEF0 強調模組化設計，如圖 3.3 為例使用 IDEF0 表示 MIAT 方法論架構，每個模組作為獨立的單元進行開發和測試。這種設計方法提高了系統的靈活性和可維護性，便於對系統進行修改和擴展。此外，每個功能模組具有明確的邊界和定義，確保系統運行的穩定性和可靠性。

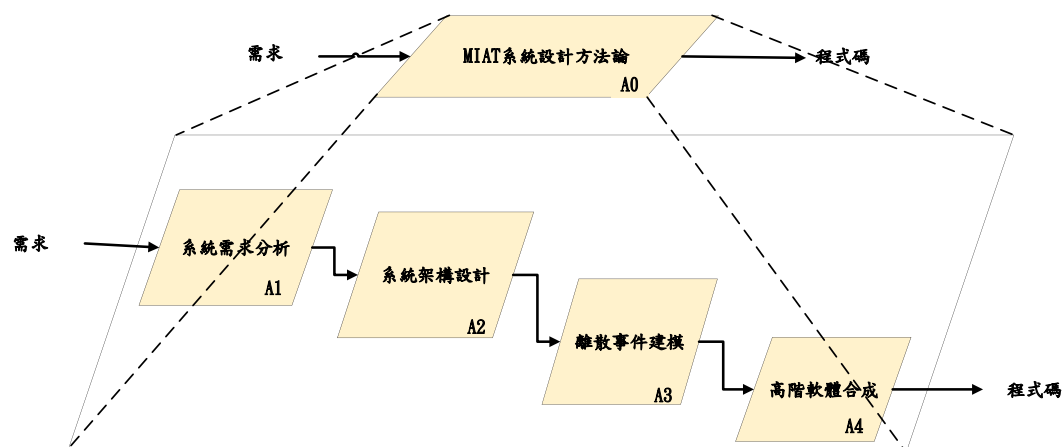


圖 3.3 IDEF0 表示 MIAT 方法論架構

階層式模組化設計有助於團隊分工合作，各模組之間的定義清晰明確，使來自不同領域的專家能夠有效合作，進而提高系統設計的整體效率，並由於模組化設計的特點，系統的各部分可以獨立開發和測試，縮短了開發周期，同時也便於後續的系統擴展和升級，為各種新產品的快速開發提供解決方案。

3.1.2 Grafcet 離散事件建模

離散事件建模能夠詳細模擬和分析複雜系統中的事件和狀態變化，分析系統中事件的發生和這些事件對系統狀態的影響，因為這些事件在時間軸上是離散的，即在特定的時間點發生，而非連續發生，通過這種建模技術，可以深入理解系統行為。