

4.2 模組化系統理論

模組化系統理論(Modular Systems Theory)是系統分析與設計很重要的理論基礎，該理論闡明模組化、模組設計及模組化系統(Modular System)概念及應具備之特性等。基於模組化系統理論，**模組化(Modularity)**是一種一般化的系統概念(General Systems Concept)，被用於描述一個系統的元件(Component)可被分開與重組的程度，也可說是元件間的耦合緊密度與系統結構的規則使元件能被分開與重組的程度。所有系統之元件間均具有某程度的耦合（例如鬆散或緊密）特徵，且很少系統有元件是完全不可分開和不能被重組的，幾乎所有系統在某程度上是**模組化的(Modular)**。這系統的元件是相對地彼此獨立的，假如它們是相容於系統架構，則這些元件可以很容易地被重組(Schilling, 2000)。

許多系統的設計已朝提升模組化方向，若原來的系統是緊密整合的，也許可被解開聚集成鬆散耦合的元件群，這些元件可以被結合(Mixed)與相配(Matched)，使其在最終的配置(Configuration)上具有更大的彈性。例如，個人電腦原來推出時是一體的套件(All-in-One)（例如 Intel 的 MCS-4 或 Apple II），但很快地演進到模組化系統(Modular Systems)，使來自不同供應商的元件可以結合與相配。模組化設計可快速地提升一組元件可能被配置出的數量，因而大幅提升一個系統的彈性(Schilling, 2000)。

我們幾乎可以將所有實體（例如社會的、生物的、技術的）視為是階層化的巢狀系統(Hierarchically Nested Systems)，意味在任何分析的單元，這實體是一種元件的系統，且其每一元件是更細小元件的系統，一直分解到元件是最基本的粒子或直到我們無法再分解(Schilling, 2000)。一個**模組化系統(Modular System)**是由許多具有上述特性模組的有機組成，可完成某種目的或功能。當一個模組化系統的元件可被分解與重組成新的配置（可能用一些不同元件替代），且僅降低些微的功能，則我們稱該系統具有高程度的模組化。這些系統的元件間高度的彼此獨立；若這些元件相容於整個系統架構，則他們可容易地被重組。若模組間的獨立性不夠高時，容易產生模組之間的相依問題，使得模組無法容易地與其他模組整合，限縮了模組的重組能力。因此，一個好的模組設計

須同時具備高內聚力(High Cohesion)與低耦合力(Low Coupling)兩種特性。內聚力是指模組內機能（或是功能）之間相關的程度，亦即模組內的功能相關程度；耦合力係指模組之間的相關強度，亦即模組與外部模組間的相依程度。當一個元件對內的相依程度太低，或是對外的相依程度太高，都會影響到軟體元件形成模組時的獨立性。

一個較佳設計的模組化系統與架構能夠提升軟體開發的效率，因為模組本身具有可重複使用的特性，且該系統之部分模組若需修改或強化，則可選用一些可滿足該功能需求的不同元件替代或擴充即可，無須再重新打造，無形中能省下模組開發與維護的時間與成本。此種設計，模組也可以委由外包或合作團隊來開發，自己的團隊可將心力放在核心的流程與系統的開發。

綜合上述，在結構化系統分析與設計領域，處理是結構化技術的基本元件，可視為是模組化系統之模組；結構化系統分析與設計之產出是一組模組化的系統，該系統是由一組處理(Process)或元件所組成，處理或元件間具備高內聚力與低耦合力兩種特性，處理或元件可被分解與重組成新的配置。因此，將模組化系統理論與結構化技術結合，對結構化系統分析與設計提供一個嚴謹的理論與實作基礎。以下介紹結構化技術的基本概念、分析與設計及塑模工具等。

4.3 結構化技術之概念

如上所述，結構化技術一般包括結構化分析與設計、結構化程式設計與由上而下發展，本節將依序介紹這些技術的內容。

4.3.1 結構化分析與設計

依時間的順序，結構化設計之概念先於結構化分析之概念。結構化設計起源於 1960 年代末期(Yourdon, 1988; Lewis and Oman, 1990)，其主要目的是將資訊系統由上而下發展，並將程式設計模組化與結構化。

程式的**模組(Module)**是一連串指令的集合，一般來說，模組包括五個部