<<會計資訊系統課程講義>>

系統描述工具：

DFD(資料流程圖)、SF(系統流程圖)、PM(程序圖)、UML(統一塑模語言)

周國華

國立屏東大學會計學系

初版：2007/9/23

本次修訂：2018/2/26

目錄

智慧財產權聲明

- 本文件係由周國華老師獨自撰寫，除引用之概念屬於原文作者外，其餘文字及圖形內容之智慧財產權當然屬於周老師獨有。
- 任何機構或個人，在未取得周老師同意前，不得直接以本文件做為學校、研究機構、企業、會計師事務所、政府機關或財團法人機構舉辦教學或進修課程之教材，否則即屬侵權行為。
- 任何機構或個人，在未取得周老師同意前，不得在自行編撰的教材中直接大量引用本文件的內容。若屬單頁內部分內容之引用，亦請註明出處。

第一部份

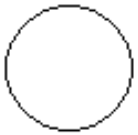
資料流程圖(DFD)

DFD：功能

- 資料流程圖(Data Flow Diagram, DFD)描述資料在系統內的子系統之間、系統與外部之間、組織內各部門之間、或組織與外部之間的流動情形，以及資料來源(source)、去向(destination)及儲存處(data store)。
- DFD是結構化系統分析及設計(SSAD)所使用的標準描述工具之一。

DFD：符號

- DFD用以下四種符號描述資料的流動：

	通稱為bubble，代表一個個體或程序。流入資料經此個體或程序處理後，轉換成流出資料。此圖形在DFD中代表正在描述之系統的全部或其中一部份。
	表示資料的流通路徑(資料流)，資料名稱會標示在邊上。
	表示資料的來源或去向，在DFD中代表正在描述之系統以外的其他系統或外部個體。
	代表儲存資料的地方(檔案或資料庫)。

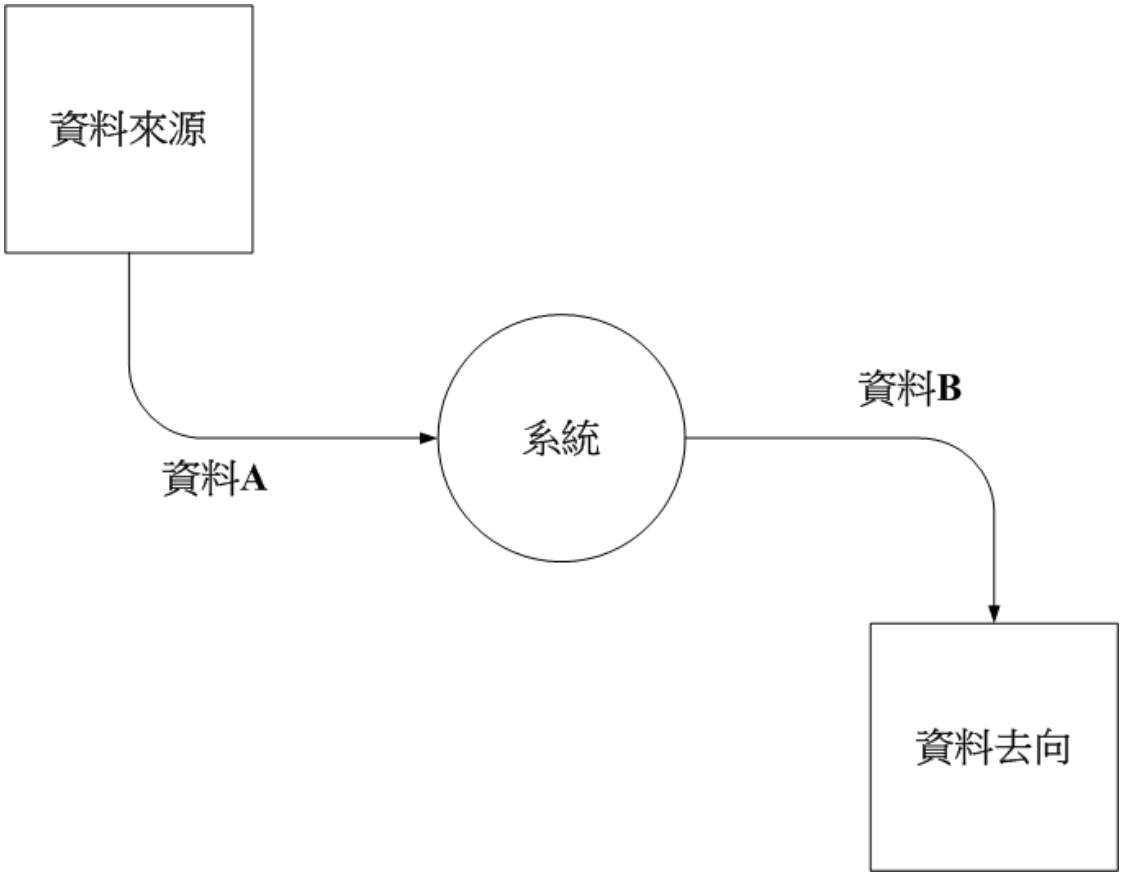
- 以上四種符號，在不同教科書或應用領域中常有不同的變異(例如: bubble用方形、矩形、六邊形或八邊形)，但基本概念則相同。

DFD：層次

- 按照描述的繁簡程度，DFD可分為以下幾個層級：
  - 背景圖(context diagram)：是DFD中最簡單、最上層的圖，通常用一個bubble代表所描述的系統，再加上兩個方形符號表示系統之外的資料來源及去向。
  - 第0階(level 0)DFD：將上述單一bubble分解成1.0、2.0、3.0 …等數個子系統。
  - 再細分：將上述子系統進一步分解成1.1、1.2、2.1、2.2、3.1、3.2、3.3 …等子系統。

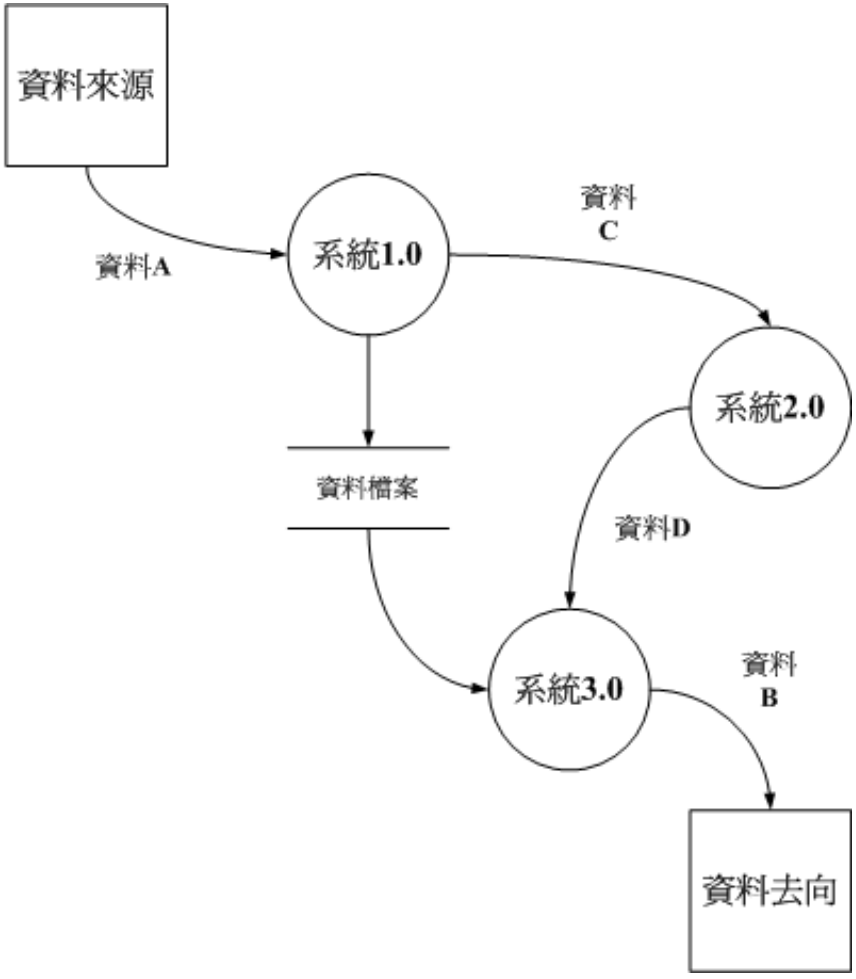
背景圖(Context Diagram)

- 背景圖的通用樣式如下：



第0階DFD圖

- 第0階DFD圖的通用樣式如下：

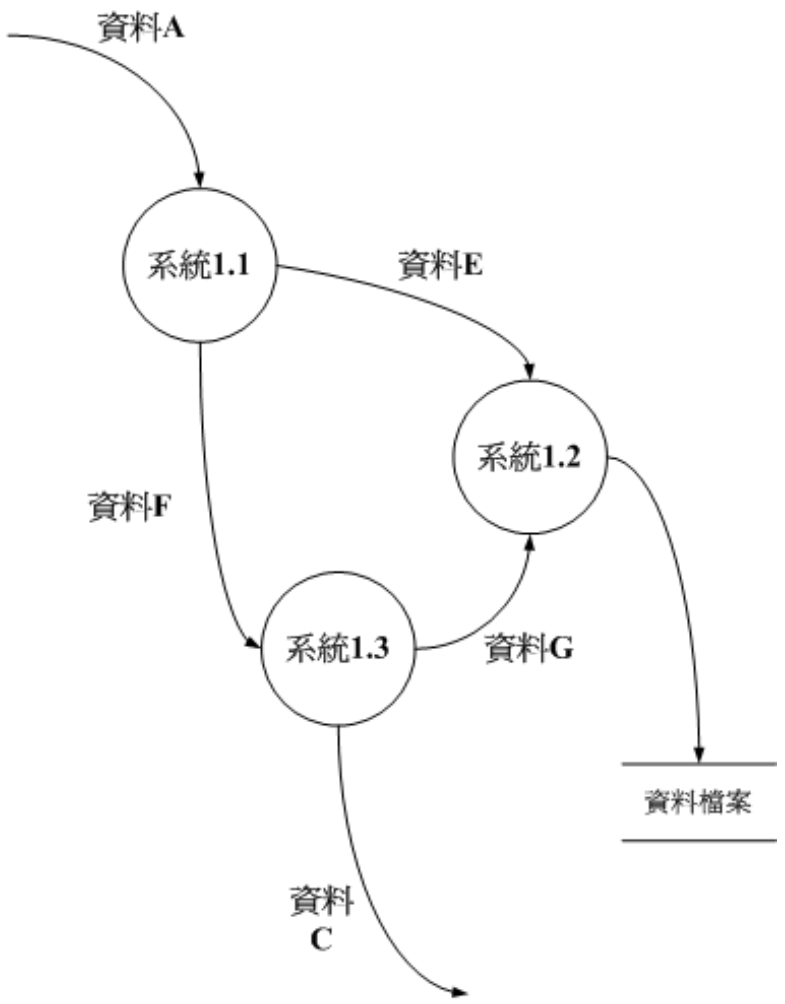


再細分準則：流入流出一致

- 無論是將背景圖分解成第0階圖、或是將第0階圖做進一步細分，必須遵守「流入與流出上下層一致」原則。英文稱之為a set of balanced DFDs。
- 以前述二圖為例，背景圖所描述的系統有資料A流入、資料B流出；第0階圖也必須遵守資料A流入(系統1.0)、資料B流出(系統3.0)。
- 若要進一步細分，則系統1.0的子系統必須「一進二出」、系統2.0的子系統必須「一進一出」、系統3.0的子系統必須「二進一出」，且流入流出的資料名稱必須與上一層相同。

再細分範例

- 右圖為前述系統1.0再細分後之樣式：



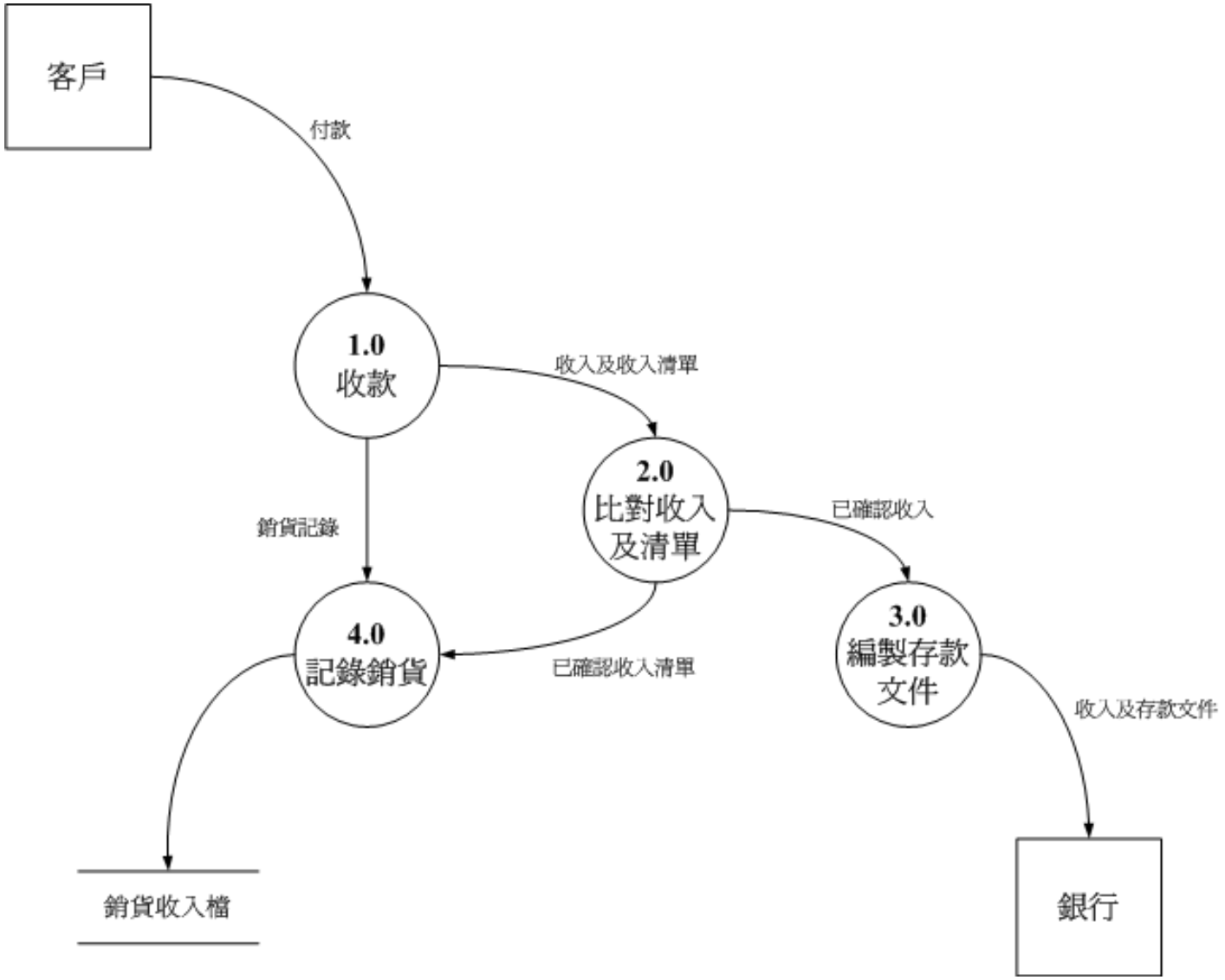
DFD：類型

- DFD可按資料及程序的描述方式分成兩種類型：
  - 實體資料流程圖(physical DFD)：此圖中，資料有具體的名稱；bubble是處理資料的人、地、物等個體(entity)，以名詞表示。
    - 實體DFD描述系統的基礎架構，可回答如何做(how)、在哪做(where)、誰來做(by whom)等問題。
  - 邏輯資料流程圖(logical DFD)：此圖中，資料是泛稱；bubble代表處理資料的程序(process)，以動詞表示。
    - 邏輯DFD描述系統的各項作業，可回答做什麼(what)這項問題。

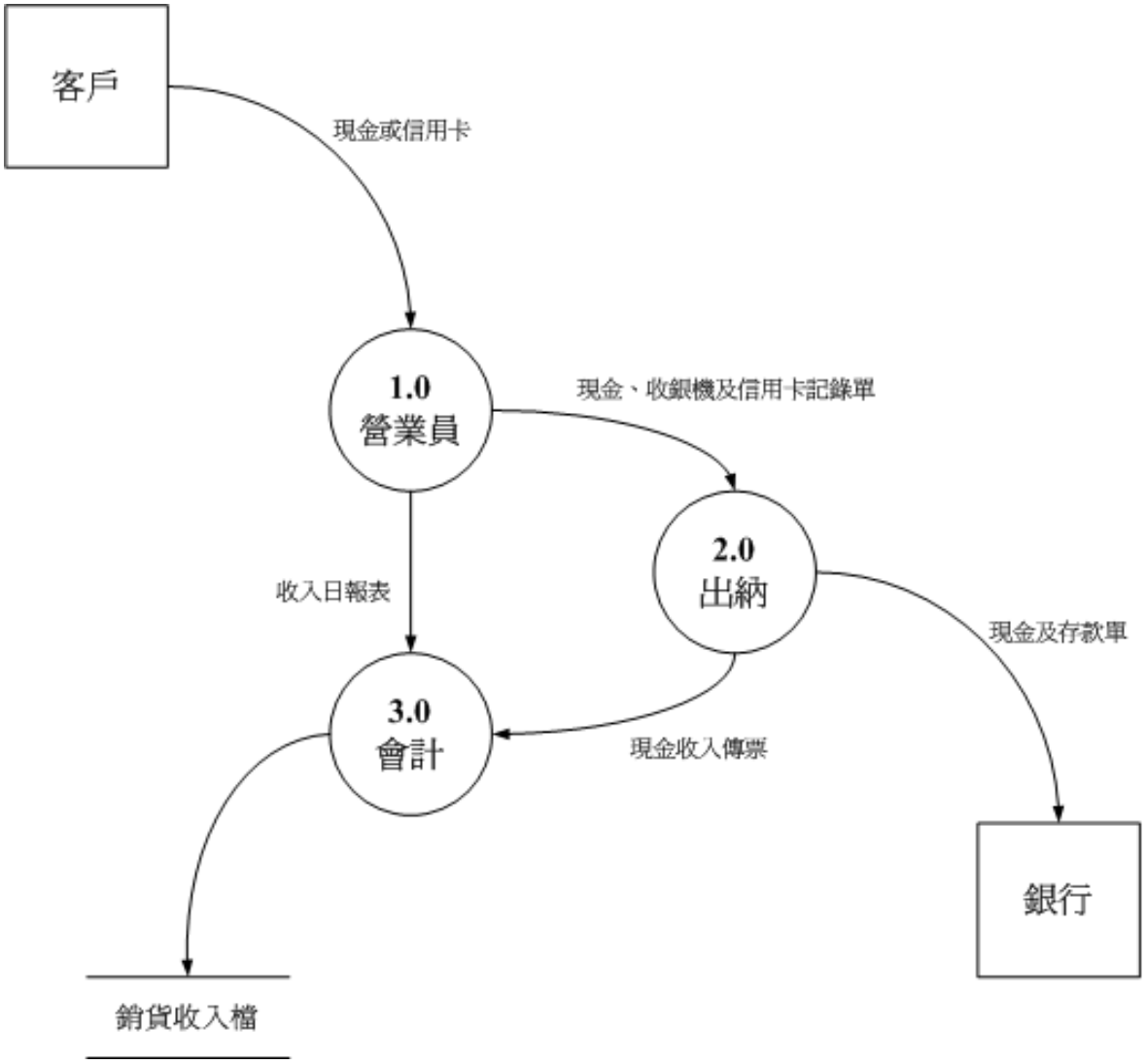
DFD：Logical vs. physical

- 長期而言，系統做什麼(what)的答案比較穩定，但系統如何做(how)、在哪做(where)、誰來做(by whom)的答案則會隨著時間及技術而改變。
- 在建置新系統時，通常會先繪製現有系統及新系統的logical DFD，以提供使用者新舊系統的比較資訊；然後再根據新系統的logical DFD，繪製physical DFD。

Logical DFD 範例：現銷系統



Physical DFD 範例：現銷系統



編製DFD的前置作業

- DFD可提供開發者及使用者瞭解特定系統的資料流程，但DFD的繪製者必須先瞭解特定系統的現行或修正後流程，才能繪製出正確的DFD。
- 欲瞭解特定系統的現行及修正後流程，通常必須由系統開發小組與使用單位人員進行密集訪談，取得使用單位對現行系統之流程及擬修正之流程的完整系統敘述(system narrative，詳細的文字說明)。
- 從系統敘述中找出個體(entity，包含人及機器)，以及每個個體負責的作業(activities，通常包含動作敘述)，並在表格中以個體vs.作業項目的對照方式呈現。

系統敘述範例

屏商公司會計總帳流程的系統敘述(部分內容)：

段	行	敘述
一	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	屏商公司會計部門人員依據證期局公布之「一般行業標準會計科目名稱與代碼」，並參考該公司會計主管所延伸設定的其它會計科目，透過系統編製會計科目表；在營業期間，如有需要，仍可經由授權的程序進行會計科目表的增刪修。針對營業活動中的經常性交易，可透過系統的自動拋轉機制，於事件處理的流程中，設定自動拋出那些包含適當借貸方會計科目與金額之日記帳分錄。該公司主要針對銷貨收款、進貨付款、生產與存貨、薪工相關交易循環設定經常性交易的日記帳拋轉功能，其它非經常營業活動、投融資活動等交易事件，則以人工方式輸入日記帳。以上設定均需由會計部門主管進行複核。

個體作業表範例

屏商公司會計總帳流程個體作業表(部分內容)：

個體	段落	作業編號	作業項目
會計人員	一	1	取得「一般行業標準會計科目名稱與代碼」與會計主管延伸設定的其它會計科目
		2	透過系統編製會計科目表（輸入）
系統		3	儲存會計科目表
會計人員		4	設定經常性交易的日記帳拋轉功能
系統		5	讀取會計科目表與交易基本資料表
		6	儲存經常性日記帳拋轉資料表
會計人員		7	設定連續性定期調整項目的日記帳拋轉功能
系統		8	讀取會計科目表
		9	儲存定期調整日記帳拋轉資料表
會計主管		10	透過系統複核會計人員的設定結果

DFD的編製原則 3-1

- Dull, Gelinas & Wheeler (AIS, 9th ed.)列舉13項編製DFD的原則：

1. 每一個有負責到資訊處理作業的個體(entity)都應成為DFD的一個bubble或包含在其內。
   - 資訊處理作業包含擷取、轉換及儲存資料，包含人工及電腦作業，但不包含資料在個體之間的移轉。
   - 資料在個體之間的移轉，並非資訊處理作業，而是DFD內的資料流。
   - 有些作業是營運程序作業，也不屬於資訊處理作業。
   - 沒有負責任何資訊處理作業的個體則是外部個體。
2. 一開始繪製DFD時，只要放進正常程序即可，不必包含例外或錯誤處理程序。

DFD的編製原則 3-2

3. 只處理系統敘述中所描述的內容，不多、不少。
4. 若多個個體負責同樣的作業，只描述一個即可。
5. 每一次進、出任何一個資料儲存處，都應該畫一個流入或流出的箭頭。
6. 如果資料儲存處在邏輯上是必要的(例如：兩個處理程序之間有時間差)，即使系統敘述中未提及，也應該包含在圖中。
7. 把在同一時間、同一地點處理的多項作業包含在第0階的同一個bubble中。
8. 把在同一時間、不同地點處理的多項作業包含在第0階的同一個bubble中。

DFD的編製原則 3-3

9. 把在邏輯上相互關連的多項作業包含在第0階的同一個bubble中。
10. 為了有較佳的可讀性，每一份DFD圖最好只包含5至7個bubble。
11. 在資料流向一個營運程序個體時，若該個體只有營運程序的功能，應該以正方形表達；若該個體要執行資訊處理作業，就應該以bubble表達。
12. 在實體DFD內，讀寫電腦內的資料，應該通過一個代表電腦的bubble來進行。
13. 在邏輯DFD內，資料流不能從編號較後的bubble流入編號較前的bubble。

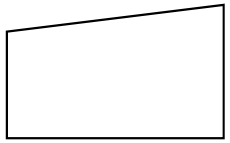
第二部分

系統流程圖

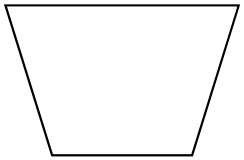
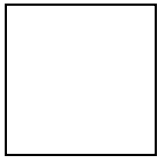
Flowchart： 三種類型

- 系統流程圖(system flowchart)：將特定企業程序(business process)的流程作完整表達，包含該程序的資訊程序(information process, 即 資料輸入、處理、儲存及輸出)及相關的營運程序(operations process, 即 人員、設備、組織及活動)。
- 程式流程圖(program flowchart)：表達資訊程序中的電腦程式邏輯。
- 文件流程圖(document flowchart)：將文件在人工化系統(manual system)內的流轉程序作完整表達。

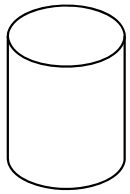
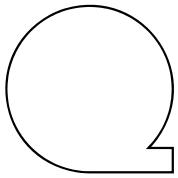
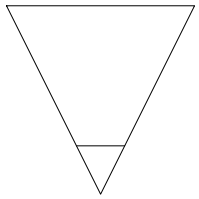
Flowchart 符號：輸入輸出

	表示輸入或輸出的文件或報告。
	人工輸入。
	打孔卡片，由讀卡機讀取。考試用答案卡是常見實例。
	通用輸入輸出符號，亦可代表會計帳簿。
	電腦螢幕，通常做為輸出符號；但具有觸控式功能的螢幕亦做為輸入符號。

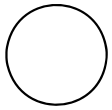
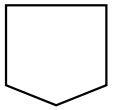
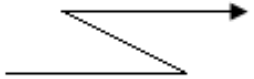
Flowchart 符號：處理

	代表電腦處理，包含資料查詢及檔案更新。
	代表人工處理。例如 編製文件、在文件上簽章等。
	透過電腦周邊設備所做的附帶性處理，例如 文件掃瞄、條碼及RFID讀取等。

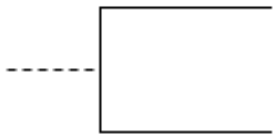
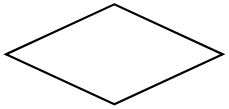
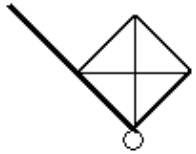
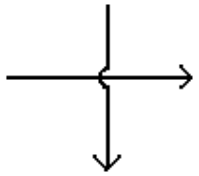
Flowchart 符號：儲存

	表示資料儲存在可直接存取資料(direct access)的媒體上，包含磁碟、光碟等。
	表示資料儲存在須循序(sequential)存取資料的媒體上，例如 磁帶。
	書面文件歸檔符號，其內上方註明文件或檔案名稱，下方三角形可書寫不同字母：N表示按編號歸檔，A表示按字母順序歸檔，C或D表示按日期歸檔。

Flowchart 符號：連結

	代表流程的起點或終點，亦可代表外部個體。
	同頁連結，其內可書寫A、B、C...等字母。
	跨頁連結，其內可書寫頁碼及A、B、C...等字母。
	代表文件、實物或處理程序的流向。通常流向為向右、向下。
	通訊連結，代表以電話或電腦網路進行資料或訊息傳輸。

Flowchart 符號：其他

	文字註解，以虛線連結。
	批次總數、控制總數。
	決策點。
	貨物。
	流程穿越。

系統流程圖編製原則 3-1

- Dull, Gelinas & Wheeler (AIS, 9th ed.)列舉13項編製系統流程圖的原則：
  1. 將流程圖劃分成多個欄位，每個欄位代表一個內部個體；如有必要，亦可以特定欄位代表外部個體。欄位間可用虛線或實線間隔。
  2. 各欄位所代表的個體，應經過審慎排序，以便讓流程盡可能由左至右進行。
  3. 流程邏輯應該遵循由上往下、由左至右的原則，並以箭頭標示流向。
  4. 盡可能將單一系統的流程限縮在單一頁面內。如超過單一頁面，應使用跨頁連結符號作連接。

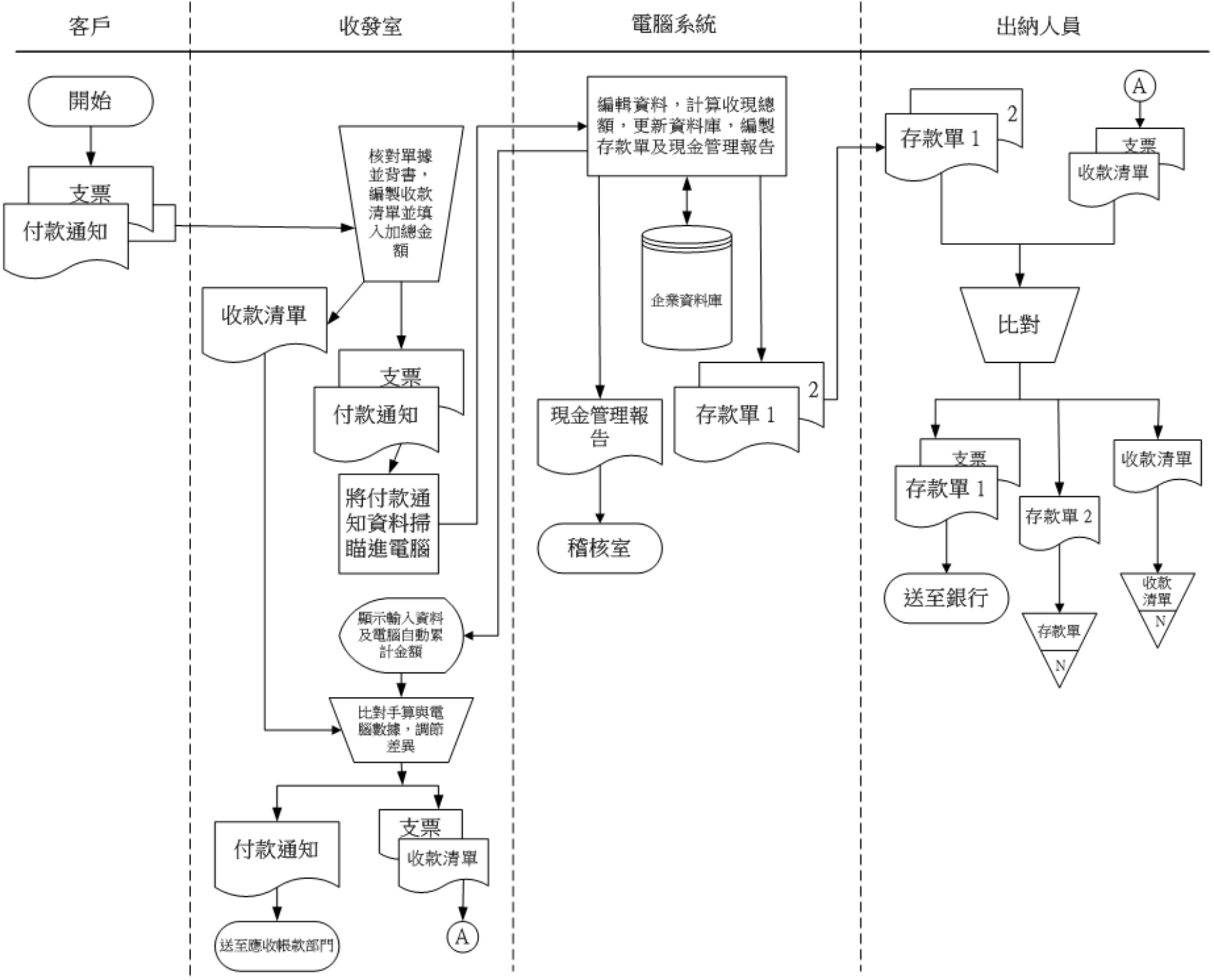
系統流程圖編製原則 3-2

5. 每個欄位內，在兩份文件之間，至少必須有人工處理、人工輸入或儲存符號之一居間。
6. 當流程跨欄位時，流程線兩端應各連結一份文件。若連結極短且意圖明確時，亦可權宜處理。
7. 由特定電腦設備列印出的文件或報告，應先出現在該設備所在欄位內，再流轉至其他欄位。
8. 文件或報告如係由集中式系統或遠端設備列印，就不應出現在下達列印指令的電腦設備所在欄位內。
9. 資料處理如係在特定部門的電腦設備上進行，此程序應顯示在該部門所在的欄位內，或以接臨的獨立欄位顯示此程序，而不應表達在集中式系統所在的欄位內。

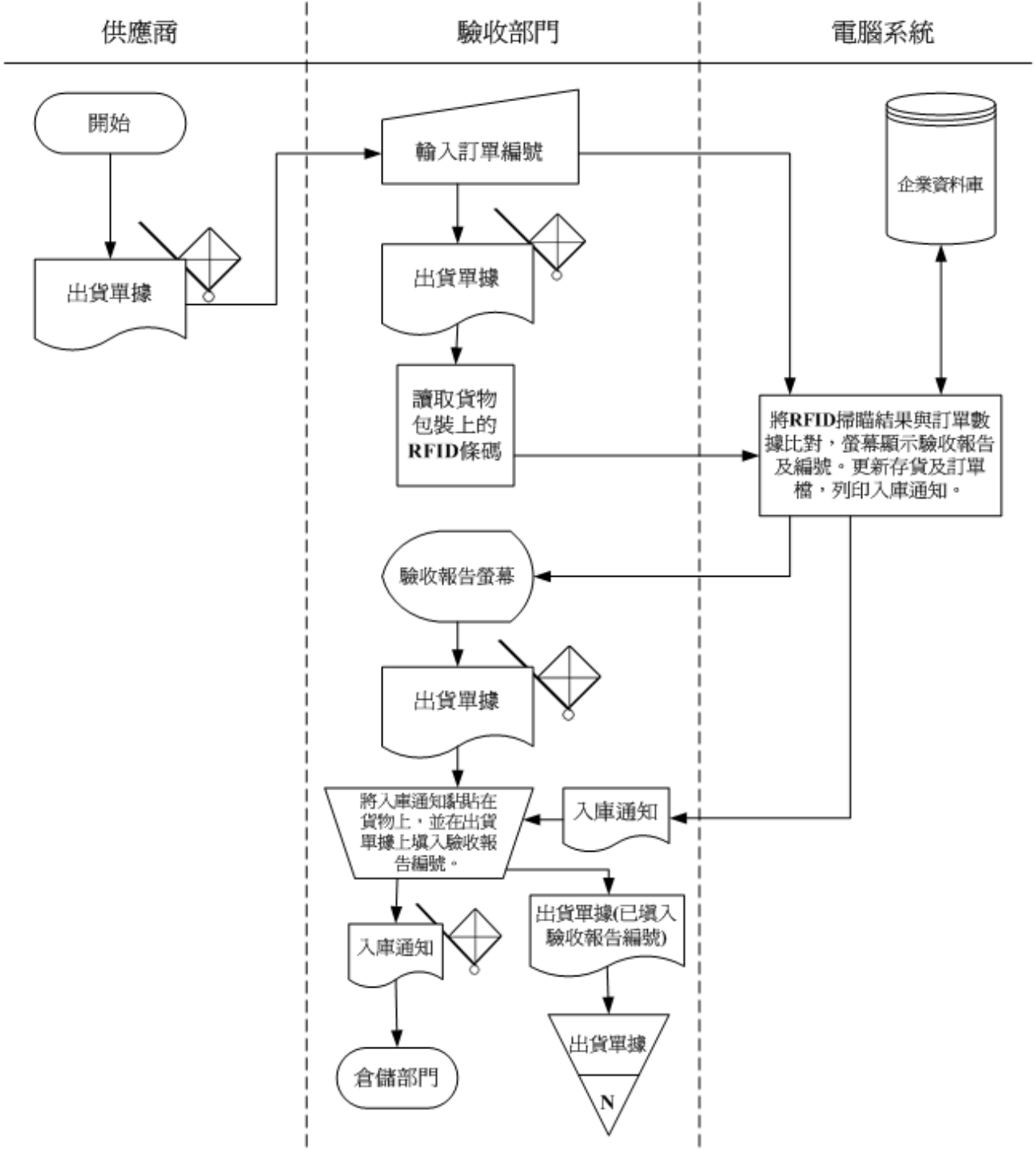
系統流程圖編製原則 3-3

10. 數個無間斷的循序處理步驟，可用單一程序或數項程序表達。
11. 要從電腦儲存媒體存取資料，必須經由電腦處理；故磁碟或磁帶符號必須與電腦處理符號連結。(人工輸入符號不能直接與電腦儲存媒體連結)。
12. 不必用人工處理符號來表達書面文件的傳遞。
13. 不必用人工處理符號來表達書面文件的歸檔。

系統流程圖範例(1)：收款程序



系統流程圖範例(2)：驗收程序



第三部分

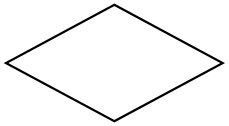
程序圖

程序圖：功能

- 程序圖(process map)能以相對簡單的符號完整表達企業程序(business process)的內涵。
- 在企業程序改變前後，最適合用程序圖以對照方式表達企業程序的現狀(as is)及改變後(could be)的新狀態。
- 常見應用領域：
  - 企業程序設計與分析(e.g., 會計師分析企業的內控程序)。
  - ERP系統導入前的企業流程再造(BPR)。
  - 六標準差(six sigma)管理模式的施行。

程序圖：符號

- 標準的程序圖，僅使用以下三種符號：

	代表特定程序。
	代表決策點。
	代表流程方向。

- 除了上述三種符號，許多使用單位會另外增添幾項常用符號，因此程序圖在實務上有相當大的變異性。

程序圖繪製原則 2-1

- Damelio (1996)列舉7項繪製程序圖的原則：
  1. 程序圖以水平方式繪製，程序所流經的各個功能領域(functional area)列於左邊。
  2. 各功能領域之間以實線分隔。
  3. 若功能領域內包含有子領域，各子領域之間以虛線分隔。
  4. 程序圖以矩型符號代表程序、菱形符號代表決策。
  5. 帶有箭頭的流向線(——→)，應在其旁邊標示文件名稱，代表將流入矩型程序、流入菱形決策點或流出矩型的特定文件。文件可為紙本文件或電腦檔案。

程序圖繪製原則 2-2

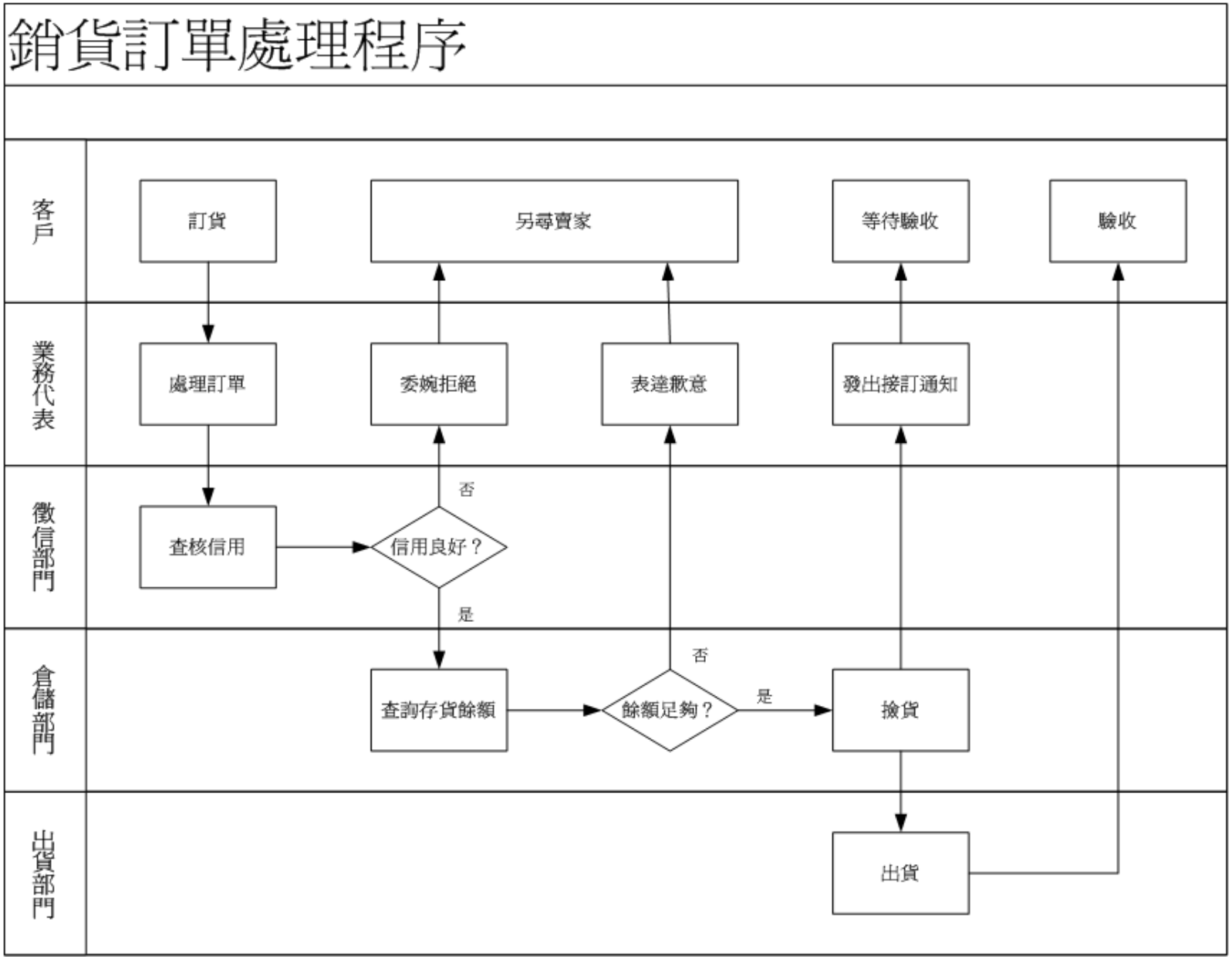
6. 矩型符號只能代表程序，不能代表文件。
7. 文件流向應遵循由左至右、由上往下的原則。

- 以上是繪製程序圖的通用標準原則。實務上存在許多變異，例如：
  - PWC的程序圖有開始及結束符號，且不在流向線旁加註文件名稱，而是以一個六邊型符號代表流入或流出的物件(可能是文件或其他實物)。
  - 為了讓畫面更簡潔，許多機構所繪製的程序圖只有程序、決策符號及流向線，完全不顯示流入或流出的物件。此外，有些程序圖也不繪製分隔線。

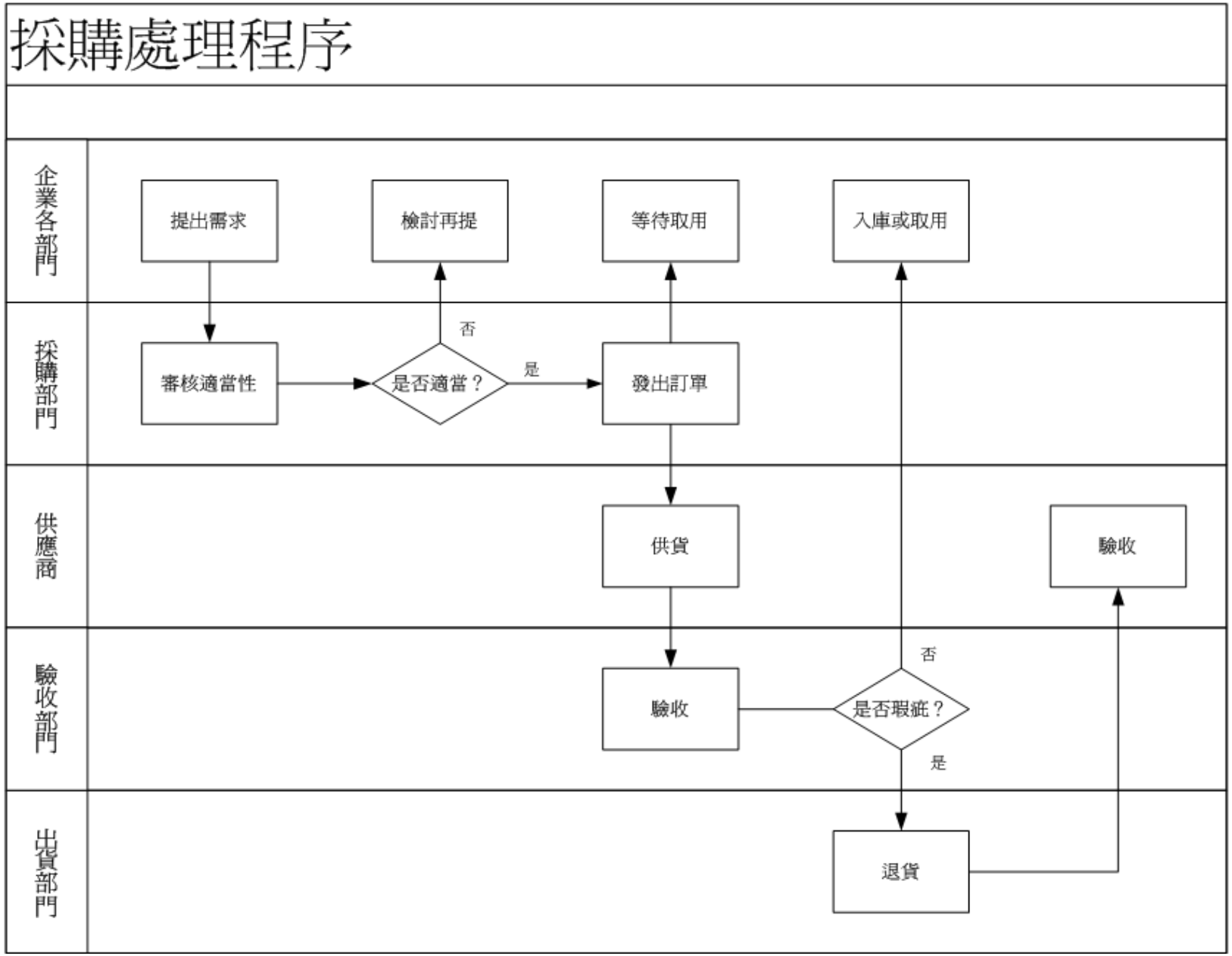
從全局至細節

- 程序圖也可以和其他系統描述工具一樣，先繪製涵蓋面較廣、但不含細節的系統鳥瞰圖，再逐步往下延伸至特定的系統細節。
  - 如果系統內涵不複雜，各個子系統的程序可在同一頁面上描述，再以虛線隔開即可。
  - 較為複雜的系統，可在上層程序圖內標示各個程序的編號，再以其他頁面分別描述特定程序的各個子系統程序。

程序圖範例 (1)：接訂程序


銷貨訂單處理程序
客戶
業務代表
徵信部門
倉儲部門
出貨部門
訂貨
另尋賣家
等待驗收
驗收
處理訂單
委婉拒絕
表達歉意
發出接訂通知
查核信用
信用良好？
否
是
查詢存貨餘額
餘額足夠？
否
是
撿貨
出貨

程序圖範例 (2)：採購程序


採購處理程序
企業各部門
採購部門
供應商
驗收部門
出貨部門
提出需求
檢討再提
等待取用
入庫或取用
審核適當性
是否適當？
否
是
發出訂單
供貨
驗收
驗收
是否瑕疵？
否
是
退貨

第四部分

UML (統一塑模語言)

物件導向(OO) 2-1

- Object-oriented (OO)：應用程式(application)由可重複使用的軟體物件(object)或元件(component)組合而成。
  - 軟體物件可用來描述實體物件以及抽象概念。
  - 元件是由功能相關的物件組合而成。
- OOAD：物件導向分析(Analysis)與設計(Design)。
- OOP：物件導向程式設計(Programming)。
- OO語言：
  - 最早具有OO重要特色的語言：Simula (1967)
  - OO理論據以發展的語言：SmallTalk (1972~1980)
  - 目前主流OO語言：C++，Java，Python，C#，VB.NET，Ruby
  - iOS及Mac OS平台使用的OO語言：Objective-C，Swift
  - 極具親和力的3D教學用OO語言：Alice 2.2, 3.0

※ 中國大陸把OO翻譯為「面向對象」，OOP為「面向對象編程」。

物件導向(OO) 2-2

- 傳統(結構化)系統開發：以資料為中心(data-centric)，強調資料的蒐集、管理及表達。
  - 資料庫的設計及建立是重點。
  - 可輕易處理資料庫的變動。
  - 當企業規則或系統行為改變時，較難處理。
  - ＊ 傳統結構化系統遇上千禧蟲(Y2K)，得耗費鉅資做調整。
- OO系統開發：資訊與行為並重，所建立的系統較具彈性，能更有效處理企業規則或系統行為的變動。
- 描述資訊與行為，不同語言有不同構念名稱：
  - Java稱為variable(變數)及method(方法)，C++稱為variable及function(函數)，VB.VET稱為variable、function及sub(副程式)。

OO概念：抽象化

- 將真實世界的複雜現象以簡化的模型加以描述，稱為抽象化(abstraction)。在OO中，類別(class)及其物件(object)就是抽象化的表徵。

  ※ 在編程時，先定義類別(class)，再實作特定類別的物件。

- 例如，在學校管理系統中，有「學生」這個類別，此類別可能有身份證字號、學號、姓名、性別、生日、住址等**變數**，及註冊、選課、申請成績單、畢業離校等**方法**。在真實世界中，任何一位學生的特質及能力都遠超過上述「學生」類別所描述的內容，但就學校管理系統而言，上述類別的描述或已足夠。

OO概念：封裝

- 在OO中，把提供特定功能的變數及方法放在一個物件內，稱為封裝(encapsulation)。
  - 例如：銀行系統的「帳戶」物件
    - 變數：編號，客戶名稱，餘額，地址，帳戶類型，利率，開戶日期。
    - 方法：開戶，結清，存款，提款，更改帳戶類型，更改客戶名稱，更改地址.....
- 封裝的優點：
  - 模組化(modularity)：每個類別的程式碼可以單獨撰寫，並可重複再用。
  - 資訊隱藏(information hiding)：物件透過公共介面與其他類別的物件溝通，物件內的變數及方法不必公開。

OO概念：繼承

- 在OO中，子類別(subclass)可繼承(inherit)父類別(superclass)的所有變數及方法，再增添額外的變數及方法。子類別亦可覆寫(override)繼承自父類別的方法，提供新的詮釋方式。
  - 子類別的一個物件，也是其父類別的物件。反之不然！
    - ✓例如，A類別繼承B類別，一個A類別物件也是一個B類別物件；但一個B類別物件不一定是一個A類別物件。
  - 在C++中，一個子類別可以繼承多個父類別。在Java及Objective-C 中，一個子類別只能繼承一個父類別，但Java的類別可透過實作interface(介面)、而Objective-C的類別可透過實作protocol(協定)的方式，實質上取得多重繼承的優點。(介面或協定內的方法均為抽象方法)
    - ✓例如，A類別實作C介面，一個A類別物件也是一個C介面。

OO概念：多型

- 在OO中，多個方法名稱相同，卻容許有不同的運作內涵，稱為多型(polymorphism)：
  - 子類別繼承自父類別的方法並加以覆寫。
  - 多個子類別繼承自同一父類別的抽象方法，再各自定義實質內涵。
  - 多個類別實作同一個介面或協定，並各自定義介面或協定內的抽象方法之實質內涵。
  - 一個類別內有多個方法名稱相同，但各方法的參數不同。此情況通稱為overloading (方法超載)。

多型範例

- 在JAVA SE7的API中，JTextField這個類別有以下五種JTextField()建構子方法：

Constructor Summary

Constructors

Constructor and Description
`JTextField()` Constructs a new `TextField`.
`JTextField(Document doc, String text, int columns)` Constructs a new `JTextField` that uses the given text storage model and the given number of columns.
`JTextField(int columns)` Constructs a new empty `TextField` with the specified number of columns.
`JTextField(String text)` Constructs a new `TextField` initialized with the specified text.
`JTextField(String text, int columns)` Constructs a new `TextField` initialized with the specified text and columns.

UML與OO

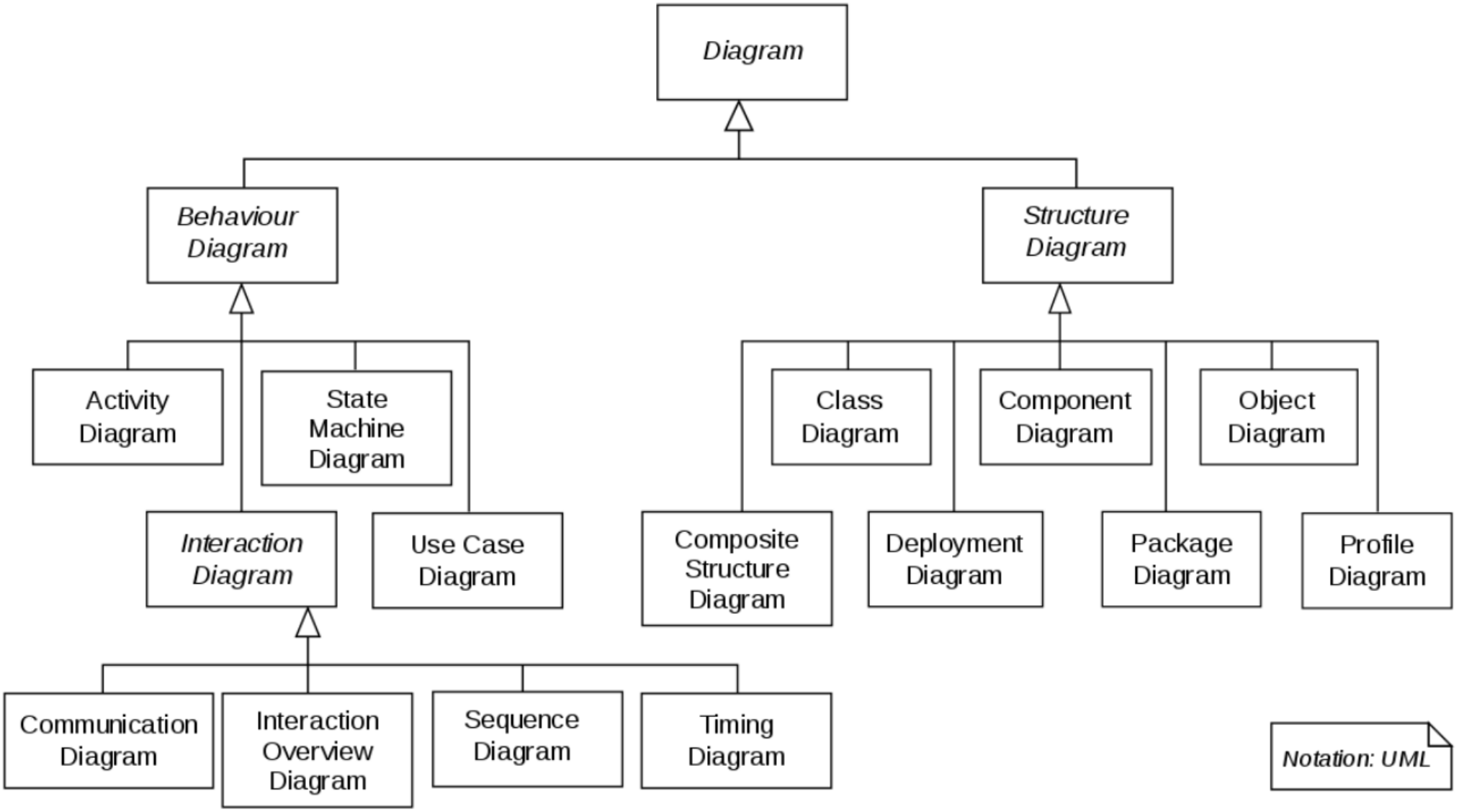
- Unified Modeling Language (UML)：統一塑模語言，是物件導向分析與設計的標準工具語言，亦可用來描述企業程序。
  - UML 2.0並未完整支援data modeling，但class diagram可提供類似ERD的資料塑模功能。
- 塑模(modeling)：開發資訊系統時，必須先確認使用者需求，並將此需求以通用的圖形及語法建立成視覺模型(visual model)，以便有效傳達給程式設計師。

UML 2.0的圖形名稱 2-1

- UML 2.0將圖形分成三大類，共14種圖：
  - 結構圖形：**類別圖**，物件圖，元件圖，剖析圖，複合結構圖，佈署圖，套件圖。
  - 行為圖形：**使用案例圖**，**活動圖**，狀態機器圖。
  - 互動圖形：**順序圖**，溝通圖，計時圖，互動觀點圖。

* 本課程將介紹四種與需求分析及系統分析相關的圖形：類別圖、使用案例圖、活動圖及順序圖。

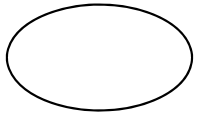
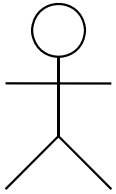
UML 2.0的圖形名稱 2-2



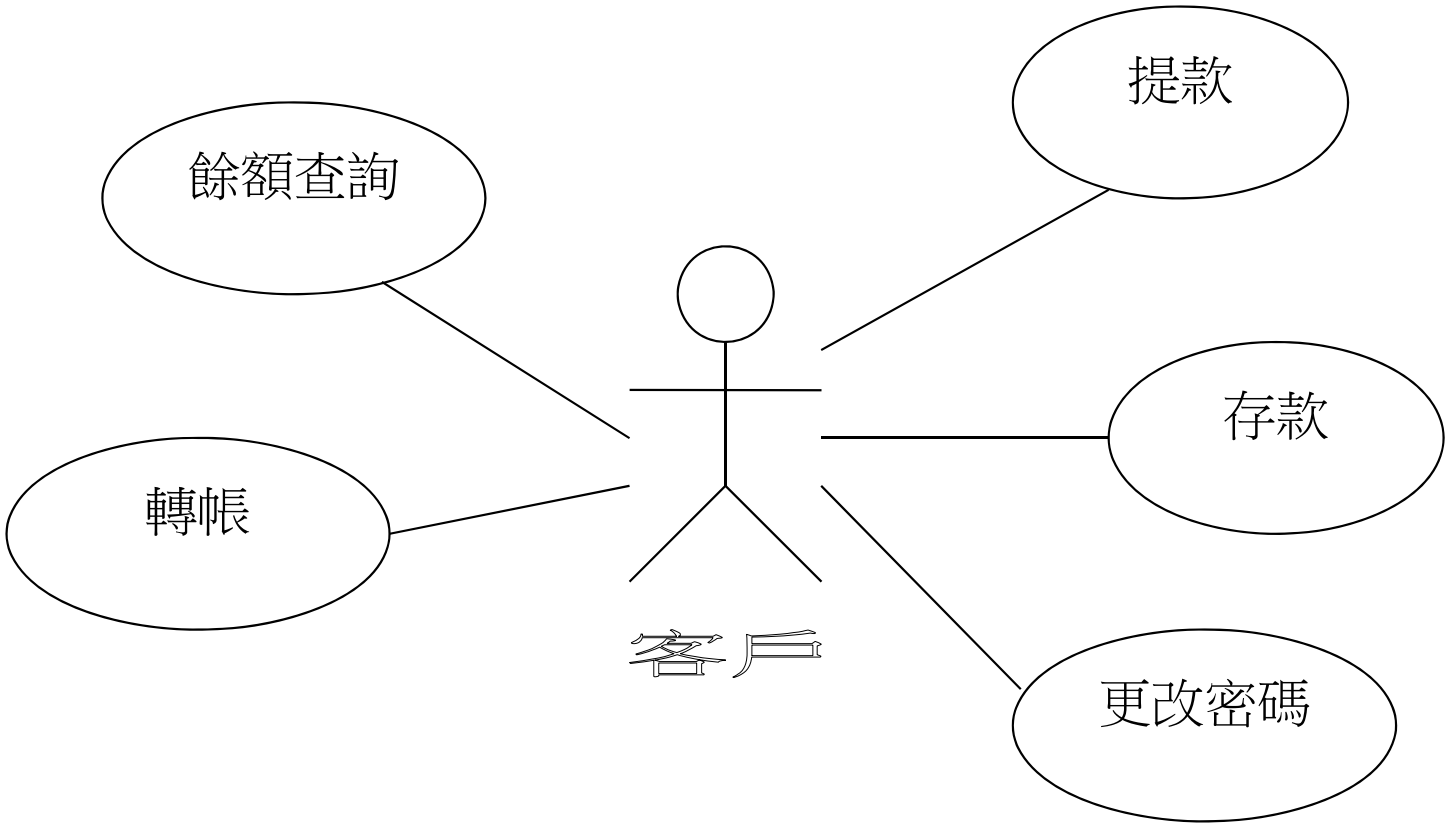
系統開發程序

1. 確認需求：Use Case Model
   - 從使用者取得完整的需求資料。
     - UML圖形工具：使用案例圖，活動圖。
2. 系統分析(OOA)：Conceptual Model or Analysis Model
   - 將需求資料轉成開發者觀點。
     - UML圖形工具：概念類別圖，系統順序圖。
3. 系統設計(OOD)
   - 將概念模型轉成可供特定程式語言實作的觀點。
     - UML圖形工具：設計類別圖，物件順序圖，溝通圖……
4. 程式設計(OOP)

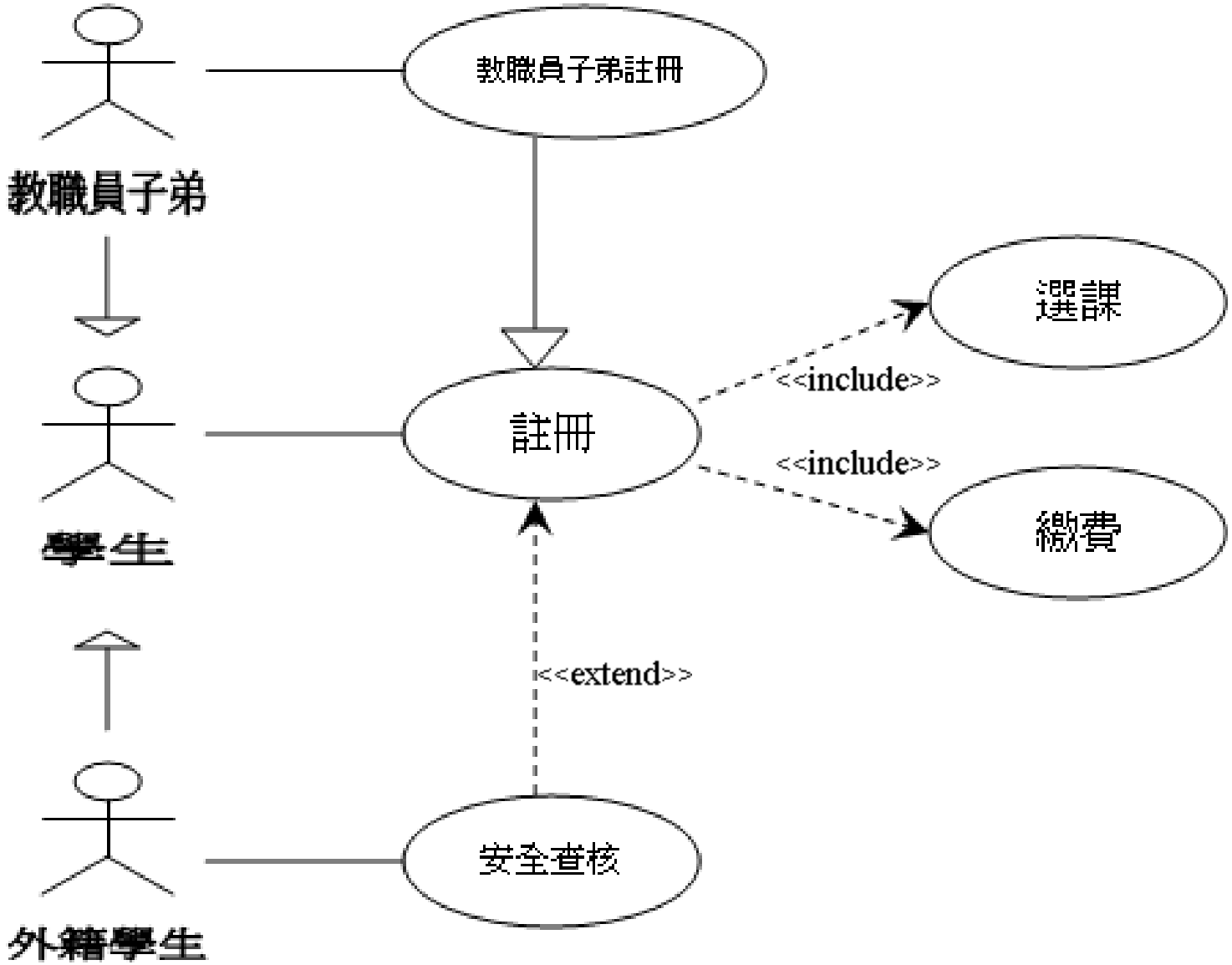
使用案例圖

- 使用案例圖(use case diagram, ucd)：此圖可表達使用者對系統功能的期待，每個use case代表使用者認定系統應提供的某項功能。與該系統互動的人(使用者、維護者)或其他系統，在ucd中稱為角色(actor)。
- 符號：
  - 使用案例： 
  - 角色： 

使用案例圖範例：ATM



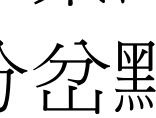
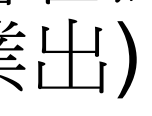
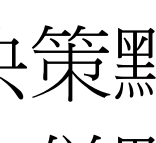
使用案例圖範例：註冊

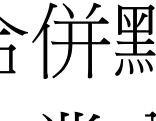


活動圖

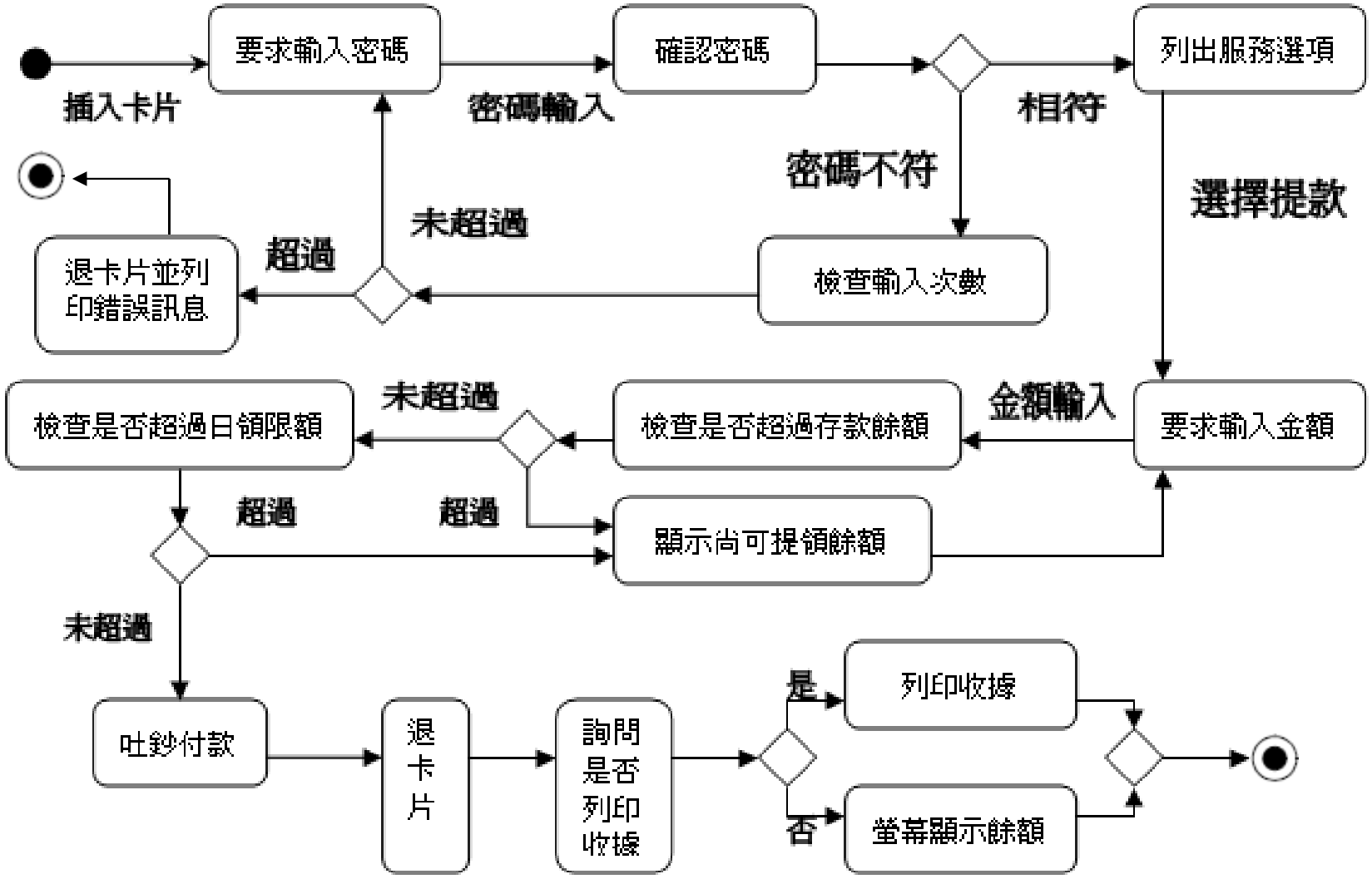
- 活動圖(activity diagram，或稱作業圖)：此圖可用來描述
  - 個別使用案例內的詳細作業流程。
  - 企業程序。
  - 企業規則的細節。
- 在傳統結構化分析中所使用的DFD及system flowchart，在OOAD中可用活動圖代替。

活動圖：符號

- 符號：
  - 作業起點： 
  - 作業終點(可有多個)： 
  - 分岔點(fork，一作業進、多作業同時出)： 
  - 會合點(join，上述多個平行作業同時進、一作業出)： 
  - 決策點(decision，一進、擇一出)： 

  - 合併點(merge，多進一出)： 
  - 作業內容： 

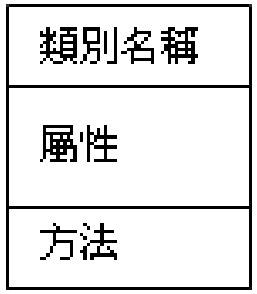
活動圖範例：提款

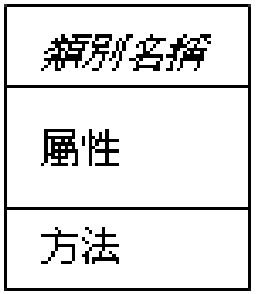

要求輸入密碼
確認密碼
列出服務選項
插入卡片
密碼輸入
相符
密碼不符
選擇提款
退卡片並列印錯誤訊息
超過
未超過
檢查輸入次數
檢查是否超過日領限額
未超過
檢查是否超過存款餘額
金額輸入
要求輸入金額
超過
超過
顯示尚可提領餘額
未超過
吐鈔付款
退卡片
詢問是否列印收據
是
列印收據
否
螢幕顯示餘額

類別圖

- 類別圖(class diagram)：此圖藉由描述系統內的各個類別以及類別之間的關係，以呈現系統結構。OO技術的核心是類別及其物件，故此圖是OOAD中最核心的圖形。
- OO內的每個類別包含名稱、屬性(即資料，包含變數及常數)及方法(即行為)，與傳統結構化系統將資料交由資料庫、行為交由應用程式處理的模式大不相同。
- 分類：
  - 概念類別圖：在系統分析(OOA)階段繪製的類別圖，不必考量特定技術內涵(e.g., Java or C++)，也不必考慮技術細節(可忽略屬性及方法)。此圖可用來塑模企業程序，形成概念模型(conceptual model)。
  - 設計類別圖：在系統設計(OOD)階段繪製的類別圖，必須將選定技術之細節包含在圖形內。

類別圖：符號 2-1

- 類別型態及符號：
  - 類別： 

抽象類別： 

介面： 

    - 抽象類別意指其多個方法中至少有一個是抽象方法，介面的方法則都是抽象方法。(抽象方法：只有方法名稱而無實作內涵。)
  - 有時為了讓概念模型更簡潔，可將類別的屬性或方法省略。
  - 屬性及方法的透明度(visibility)：
    - 公開(public)：+　　·保護(protected)：#
    - 私有(private)：-　　·套裝(package)：~

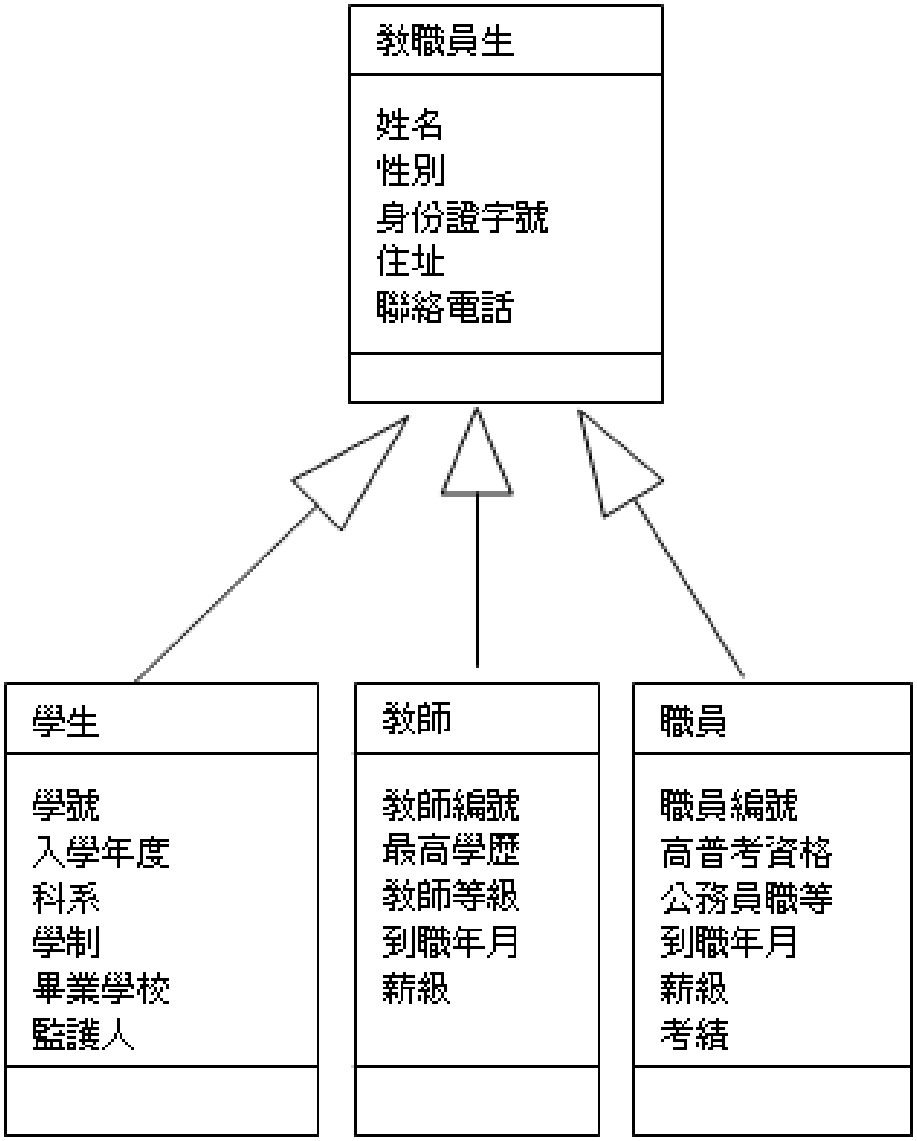
類別圖：符號 2-2

- 類別間之關係類型及符號：
  - 聯合(association)：雙向 ——　，單向 ——▸
    - 聯合關係的兩端，可標示多重性(multiplicity)。

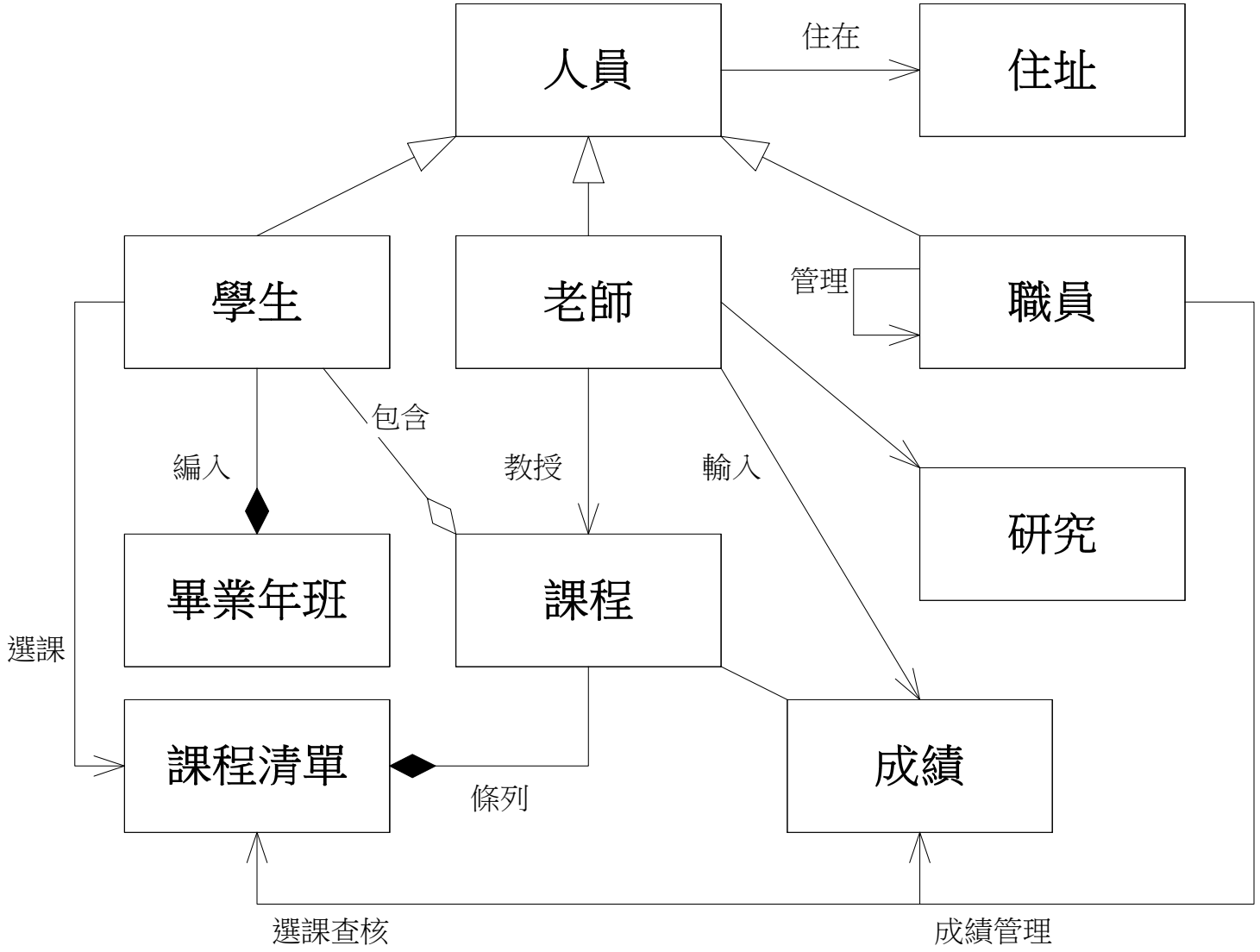
      標示方式：*, 0, 1, 0..*, 1..*, etc.

      範例：[航班] 0..* —— 0..1 [飛機] 表示一個航班最多可指定一架飛機飛，亦可暫時無飛機飛；一架飛機可飛多個航班，亦可暫時無指派航班。
  - 依賴(dependency)：----------▸
  - 聚合(aggregation)：
    - by ref：汽車 ◇—— 輪胎，表示後者是前者的一部份，並可獨立存在。
    - by value：公司 ◆—— 部門，表示後者是前者的一部份，但無法獨立存在。
  - 繼承(generalization)：繼承類別——▷，實作介面- - - - - -▷

類別圖範例：繼承


教職員生
姓名
性別
身份證字號
住址
聯絡電話
學生
學號
入學年度
科系
學制
畢業學校
監護人
教師
教師編號
最高學歷
教師等級
到職年月
薪級
職員
職員編號
高普考資格
公務員職等
到職年月
薪級
考績

類別圖範例：教學管理



類別圖：典型

- 設計階段的三種典型類別(stereotype)
  - Boundary class：此類別做為系統與外部之間的橋樑，可再分為兩類：
    - 使用者介面：處理系統與使用者之間的互動。
    - 系統介面：處理系統與其他系統之間的互動。
  - Control class：此類別負責協調其他類別的工作，通常每個使用案例都會有一個control class。此類別接收由boundary class傳來的訊息後，再轉成一系列的訊息傳遞給entity classes。
  - Entity class：此類別封裝企業資料及企業邏輯，是類別圖的核心所在。

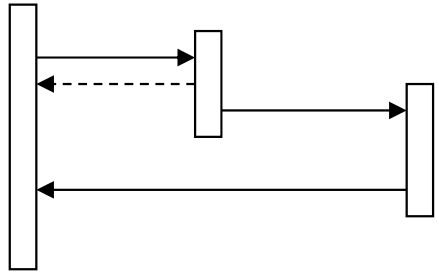
  ＊本頁內容可與p.67之MVC pattern內容相互參照。
- 可在類別圖的類別名稱上冠上<<boundary>>、<<control>>、<<entity>>等符號。

順序圖

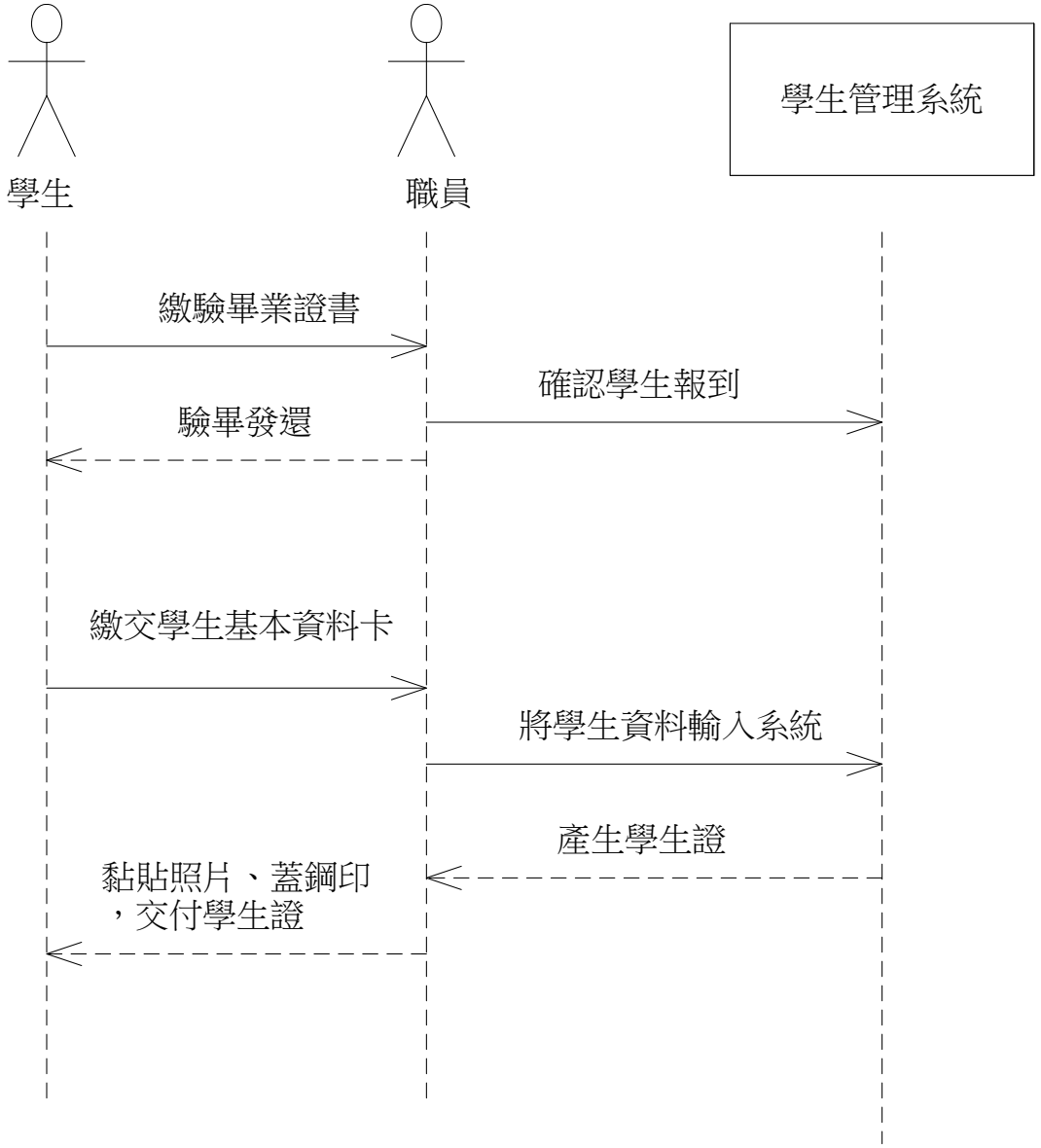
- 順序圖(sequence diagram)：依時間順序描述系統內部各成員之間的互動，通常可分成兩大類：
  - 描述使用情境：主要用於系統分析(OOA)階段，著重在角色(actor)與系統之間的互動，將系統當成一個黑盒子，通稱為系統順序圖。
  - 描述方法邏輯：主要用於系統設計(OOD)階段，著重在物件之間的訊息傳遞。

順序圖：符號

- 符號：
  - 物件：<u>物件名稱：類別名稱</u>，或 <u>：類別名稱</u>
  - 生命線(lifeline)：由上到下的虛線，代表物件、角色或系統的存活時間。
  - 訊息線：——→ 或 ←——
  - 回應線：- - - - - - - - - - - - → 或 ← - - - - - - - - - - - -
  - 促動盒：位於物件生命線上的長條矩形，代表訊息已發出， 並由接收物件進行處理中。



系統順序圖範例：新生報到



設計樣式

- 設計樣式(design pattern)：樣式(pattern)是指被許多人一再重複使用的作業方式，通常代表解決類似問題的理想方法。電腦科學領域已發展出許多設計樣式，可供OOD階段參考採用，以提昇效率。
- Model-view-controller (MVC) pattern：MVC樣式是從Smalltalk時代即存在至今的最通用樣式，它把OO應用程式的物件分成Model (模型)、View (檢視畫面)及Controller (控制器)等三種類型，一方面可以把複雜的系統架構分解成較易處理的片段，另方面可讓系統開發團隊分頭同時進行不同類型物件的編程，提高OOP的效率。
  - Model：負責管理資料及系統的核心行為。Model會回應來自View對系統狀態的檢視請求，也會接收來自Controller要求改變系統狀態的指令。
  - View：負責把Model的狀態顯示為能與使用者互動的GUI介面。一個Model通常會對應多個Views。
  - Controller：把使用者下達的指令轉達給Model及View做對應的處理。

API、資料結構、演算法

- OOAD結束後，系統發展即進入OOP階段：
  - API (application programming interface)：應用程式介面，指個別程式語言的技術內涵及寫作規範。每種程式語言的API都不相同，學習某種程式語言，大部分時間是在學習它的API內容。
  - 資料結構(data structure)：是探討如何把資料有效率地存放在電腦中的學問。基本的資料結構包括陣列(Array)、串列(List)、堆疊(Stack)、佇列(Queue)、樹狀(Tree)及圖形(Graph)等，不同程式語言的API規範雖然有異，但資料結構的內涵則大致相同。
  - 演算法(algorithm)：是指完成一件任務所需要的具體步驟和方法。程式設計可說是「資料結構 ＋ 演算法」的結合。演算法的優劣可從空間複雜度及時間複雜度來判斷；同樣硬體條件下，越省時、省空間通常就是越好的演算法。

系統描述工具在會計上的應用

- 本講義介紹的前三種描述工具在實務上應用的十分廣泛，因此在AIS教科書中也廣獲採用。例如：
  - Dull, Gelinas and Wheeler (2012, 9th ed.)：使用邏輯DFD及結構嚴謹的系統流程圖詳細介紹各個交易循環的內容。
  - Romney and Steinbart (2015, 13th ed.)：使用邏輯DFD及結構較為鬆散的系統流程圖詳細介紹各個交易循環的內容。某些章節亦使用程序圖做補充說明。
  - Hall (2012, 8th ed.)：使用邏輯DFD、文件流程圖及系統流程圖詳細介紹各個交易循環的內容。
  - Turner and Weickgenannt (2013, 2nd ed.)：使用程序圖、文件流程圖及邏輯DFD詳細介紹各個交易循環的內容。

UML在會計上的應用

- 實務上：新的會計資訊系統多半採用OOP做為開發工具。
- 教學上：AIS教科書雖然都有系統開發的章節，但大部分的內容都在介紹傳統的開發工具，鮮少提及UML及OOP的概念。
  - Jones & Rama (2006) 是少數以UML貫穿全書內容的AIS教科書，但主要的描述工具僅限於活動圖。
  - Dunn (2012 eBook) 以UML的class diagram描述各個交易循環的內容，是目前技術含量最高的AIS教科書。
  - 由於AIS課程的主要目的在幫助學生建立企業系統流程的概念，而非培養系統開發能力，因此描述工具的學習具有相當彈性。隨著UML及OO的普及，未來的AIS教科書可望增加對於UML及OO概念的介紹。
- 以UML設計會計系統之參考範例(連結至政大機構典藏)：
  http://nccur.lib.nccu.edu.tw/bitstream/140.119/35187/8/35601908.pdf