

<<會計資訊系統課程講義>>

系統描述工具：資料流程圖(DFD)、
系統流程圖(SF)、程序圖(PM)

周國華

屏東商業技術學院會計系

初版：2007/9/23

本次修訂：2011/7/14

目錄

主題	頁次
智慧財產權聲明	3
第一部份：資料流程圖	4~19
第二部分：系統流程圖	20~31
第三部分：程序圖	32~39
系統描述工具在會計上的應用	40

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

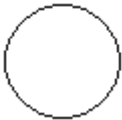
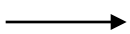
資料流程圖(DFD)

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)。

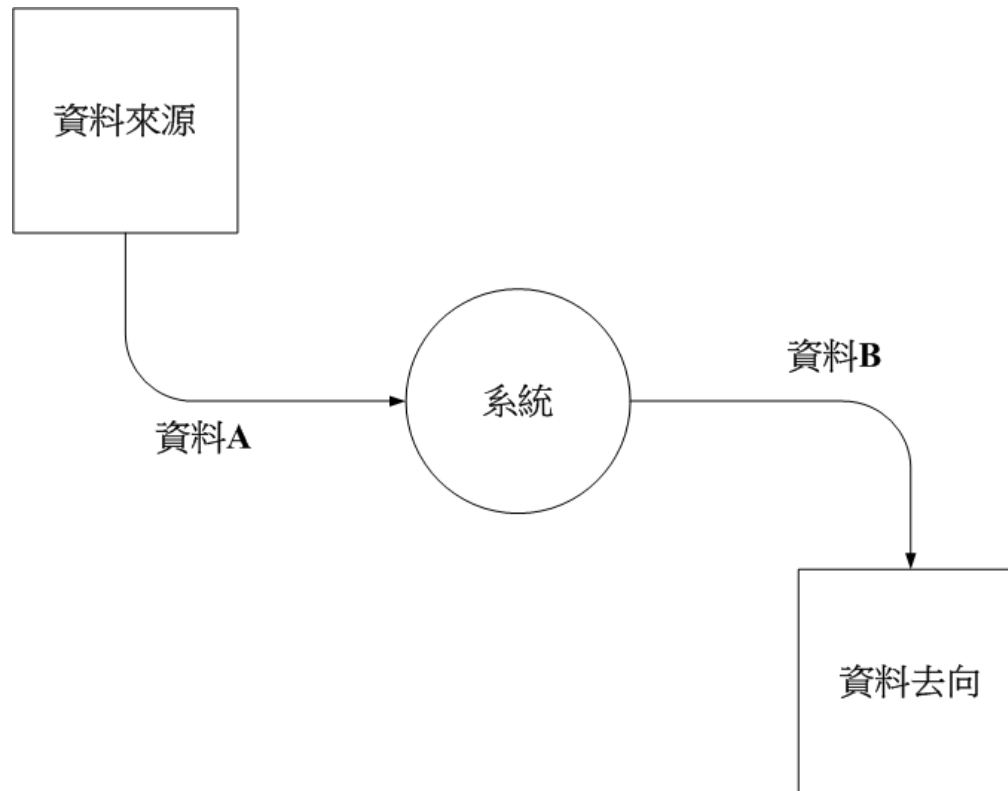
- 以上四種符號，在不同教科書或應用領域中常有不同的變異(例如: **bubble**用方形、矩形、六邊形或八邊形)，但基本概念則相同。

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。

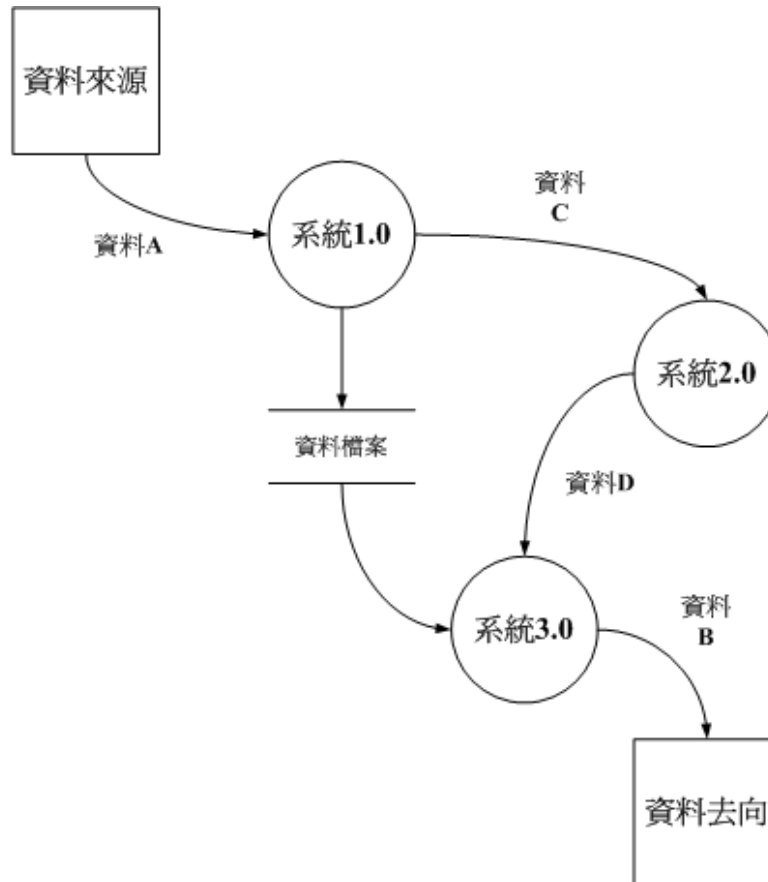
背景圖(Context Diagram)

- 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：

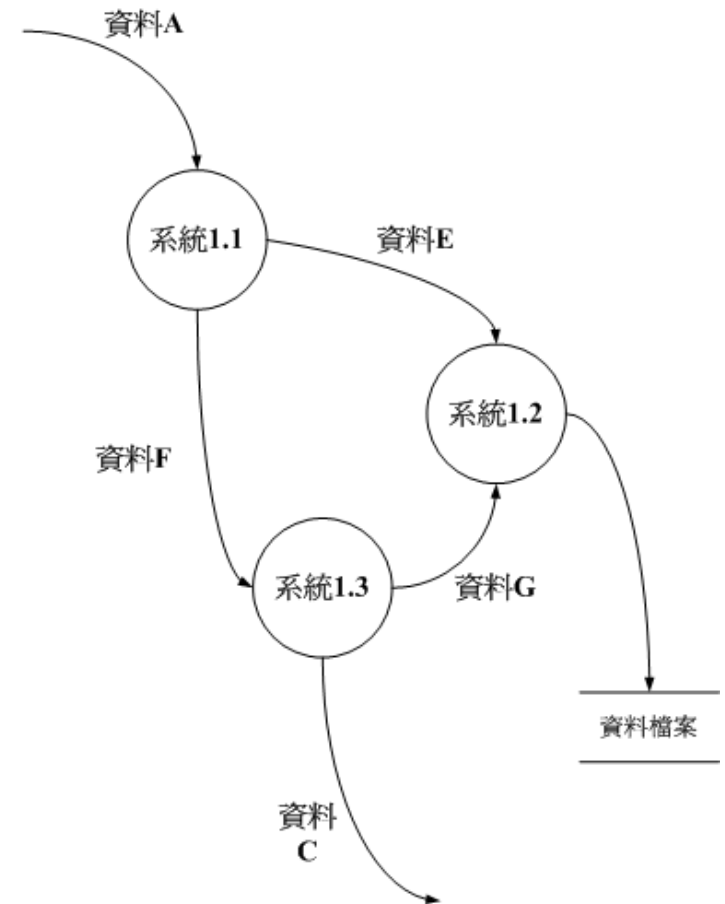


再細分準則：流入流出一致

- 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：



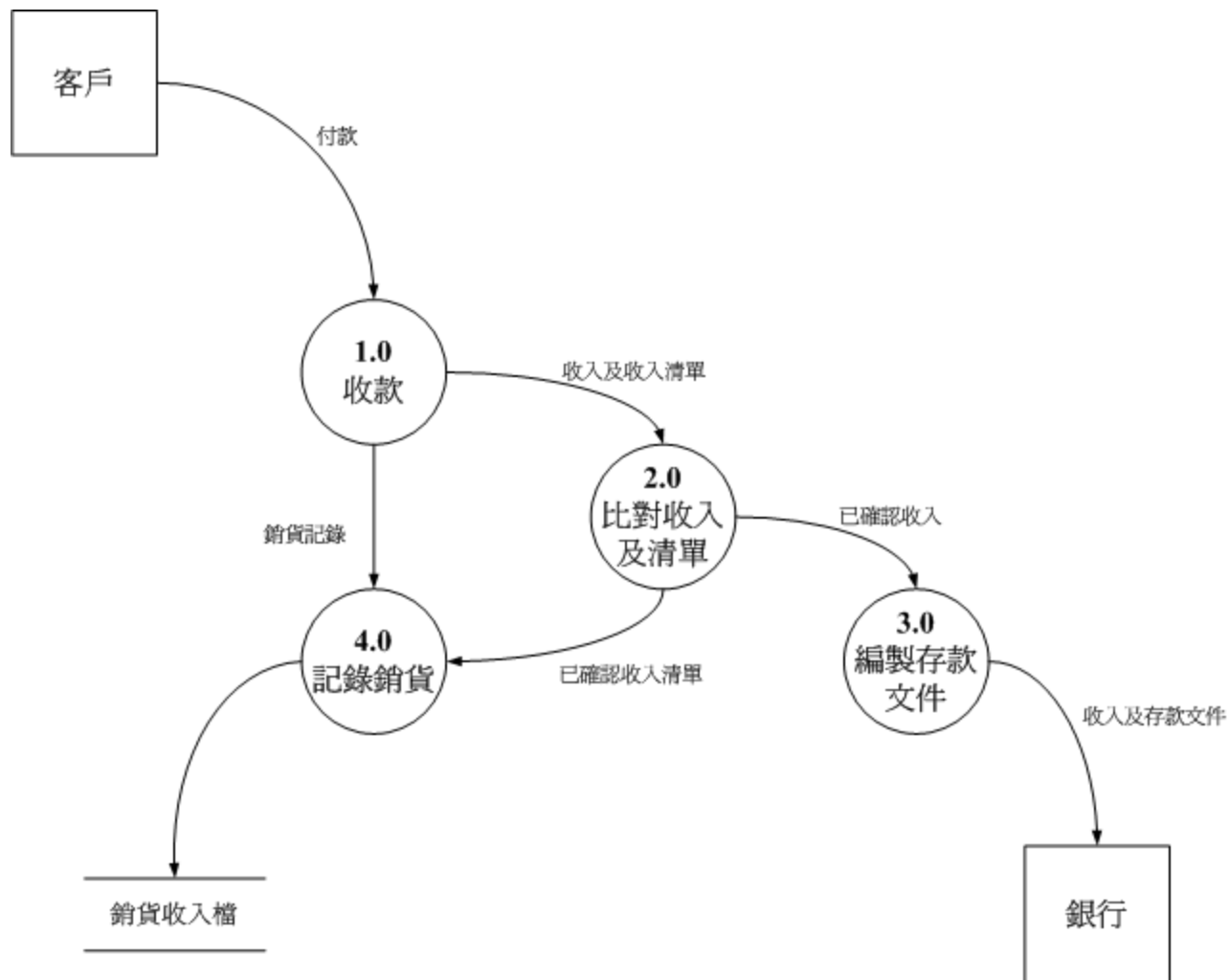
DFD：類型

- 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(when)、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。

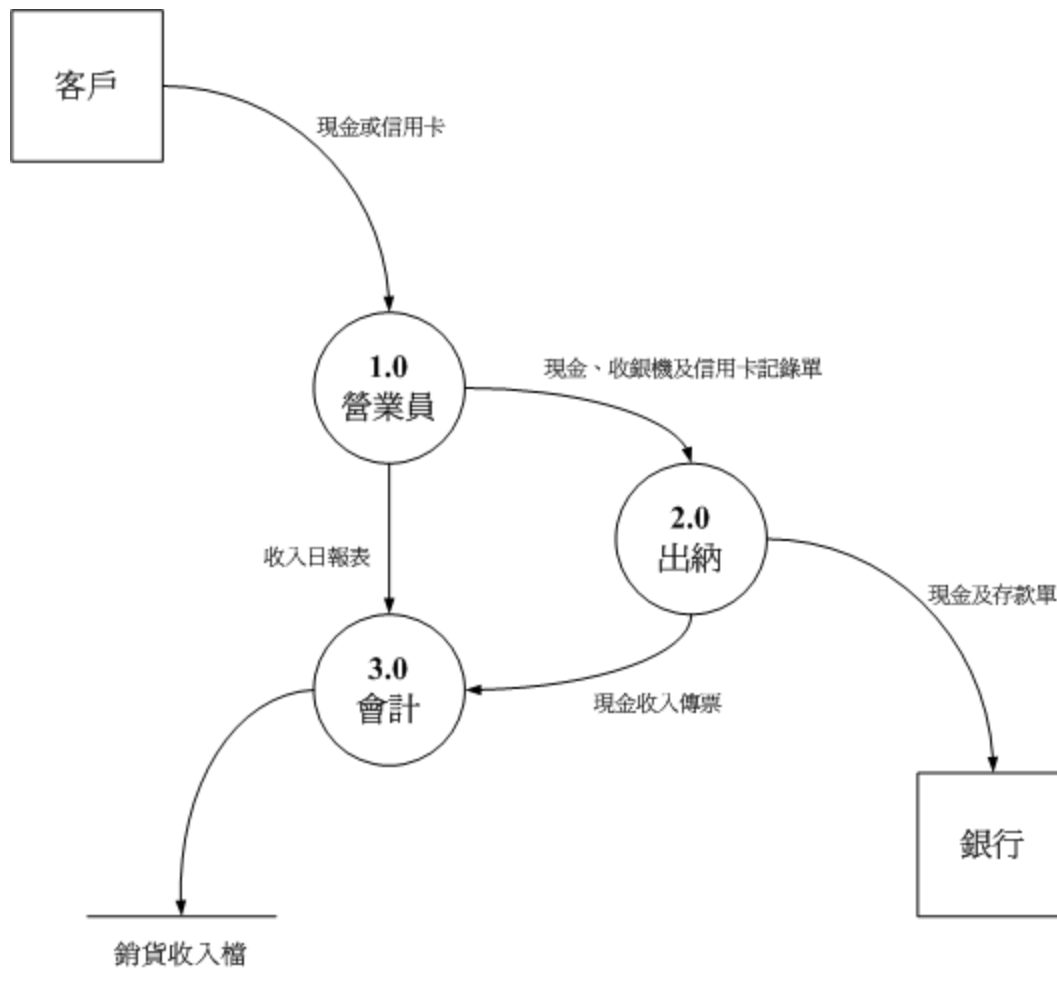
DFD : Logical vs. physical

- 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



Physical DFD 範例



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。

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，但不包含資料在部門或個人之間的移轉。
 - 不屬於資訊處理的作業，代表DFD內的資料流。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。
 3. 只處理系統敘述中所描述的內容，不多、不少。

DFD的編製原則 ³⁻²

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

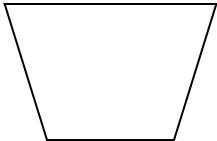
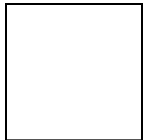
Flowchart：三種類型

- 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。

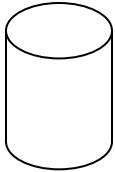
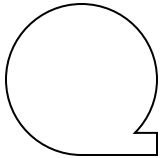
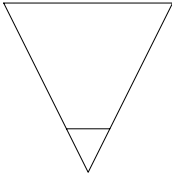
Flowchart 符號：輸入輸出

	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。

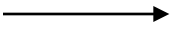
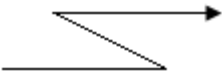
Flowchart 符號：處理

	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 文件掃描、條碼及 RFID 讀取等。

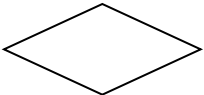
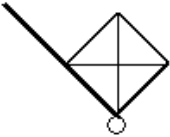
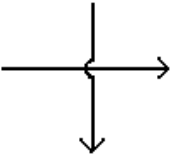
Flowchart 符號：儲存

	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。
	表示資料儲存在需循序(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。

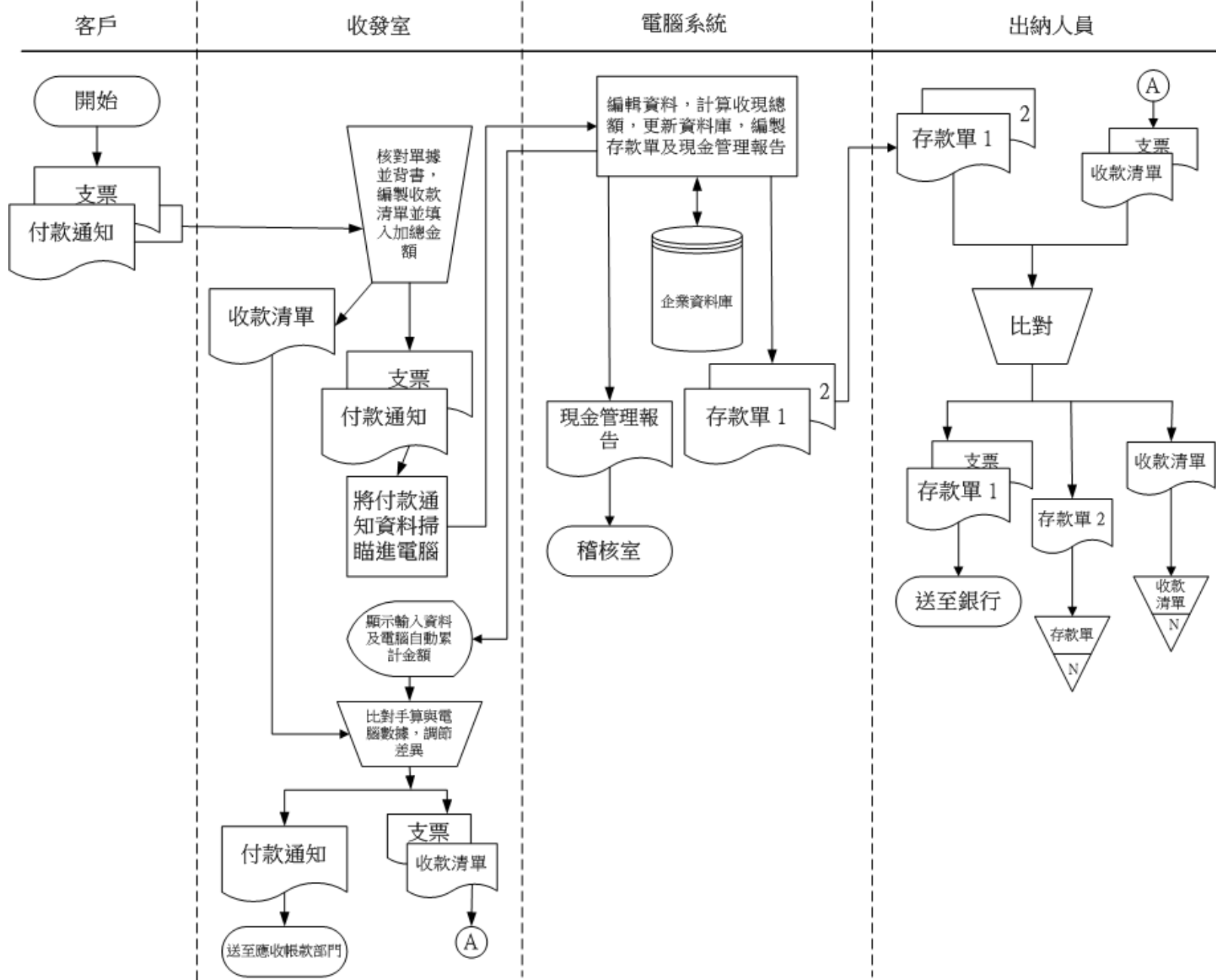
系統流程圖編製原則 ³⁻²

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。

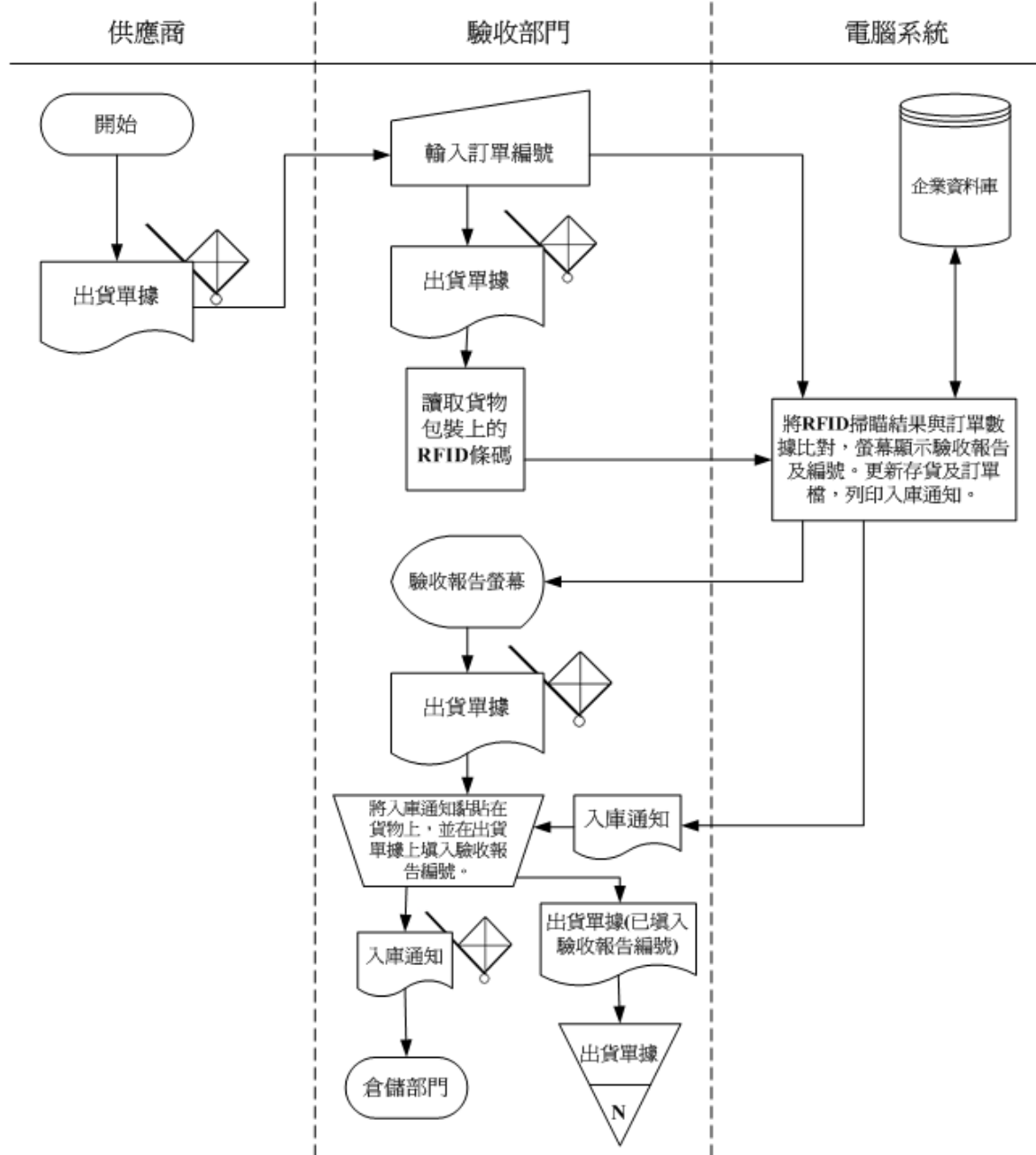
系統流程圖編製原則 ³⁻³

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

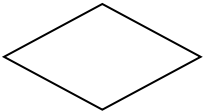
程序圖

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。

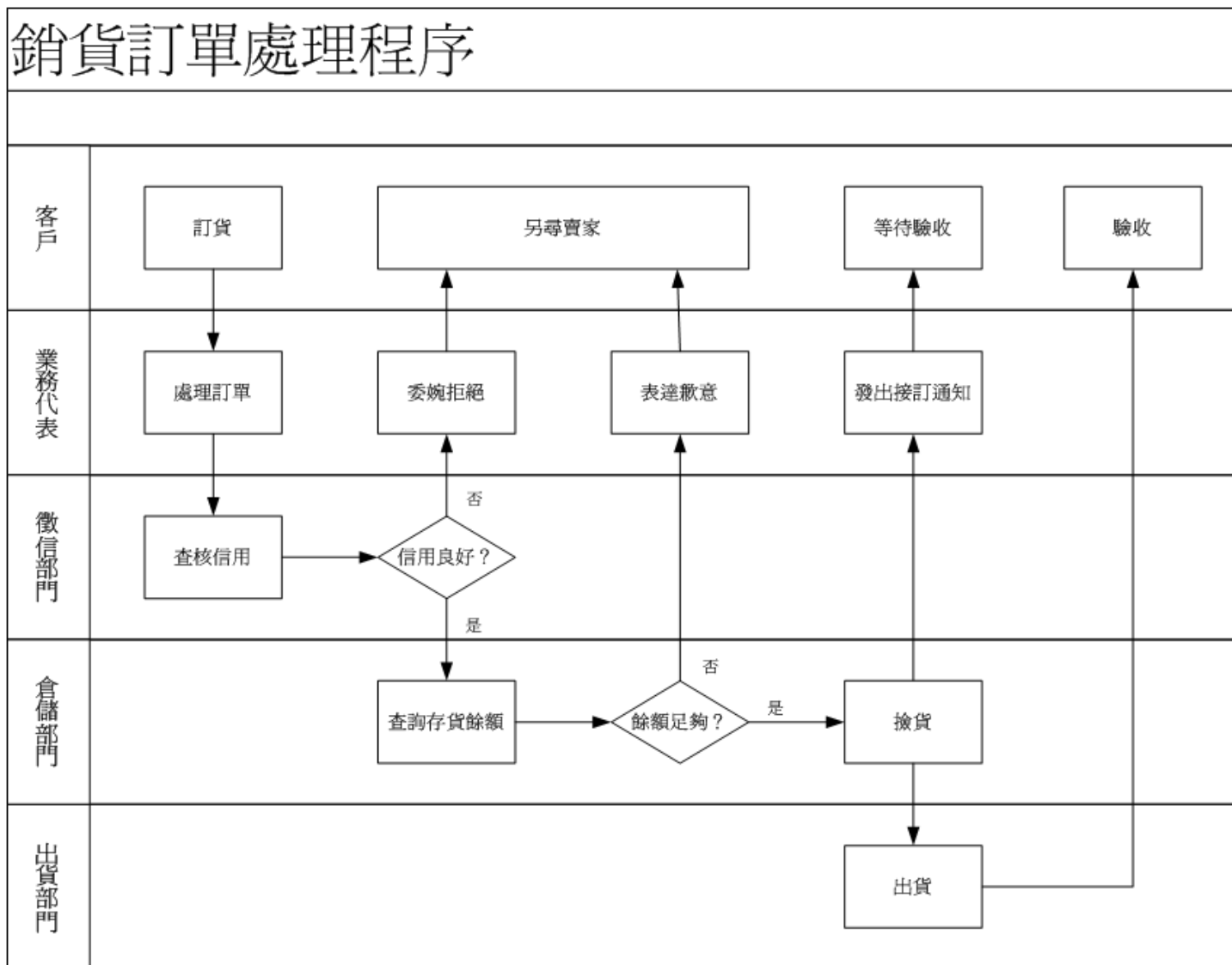
程序圖繪製原則 ²⁻²

- 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。

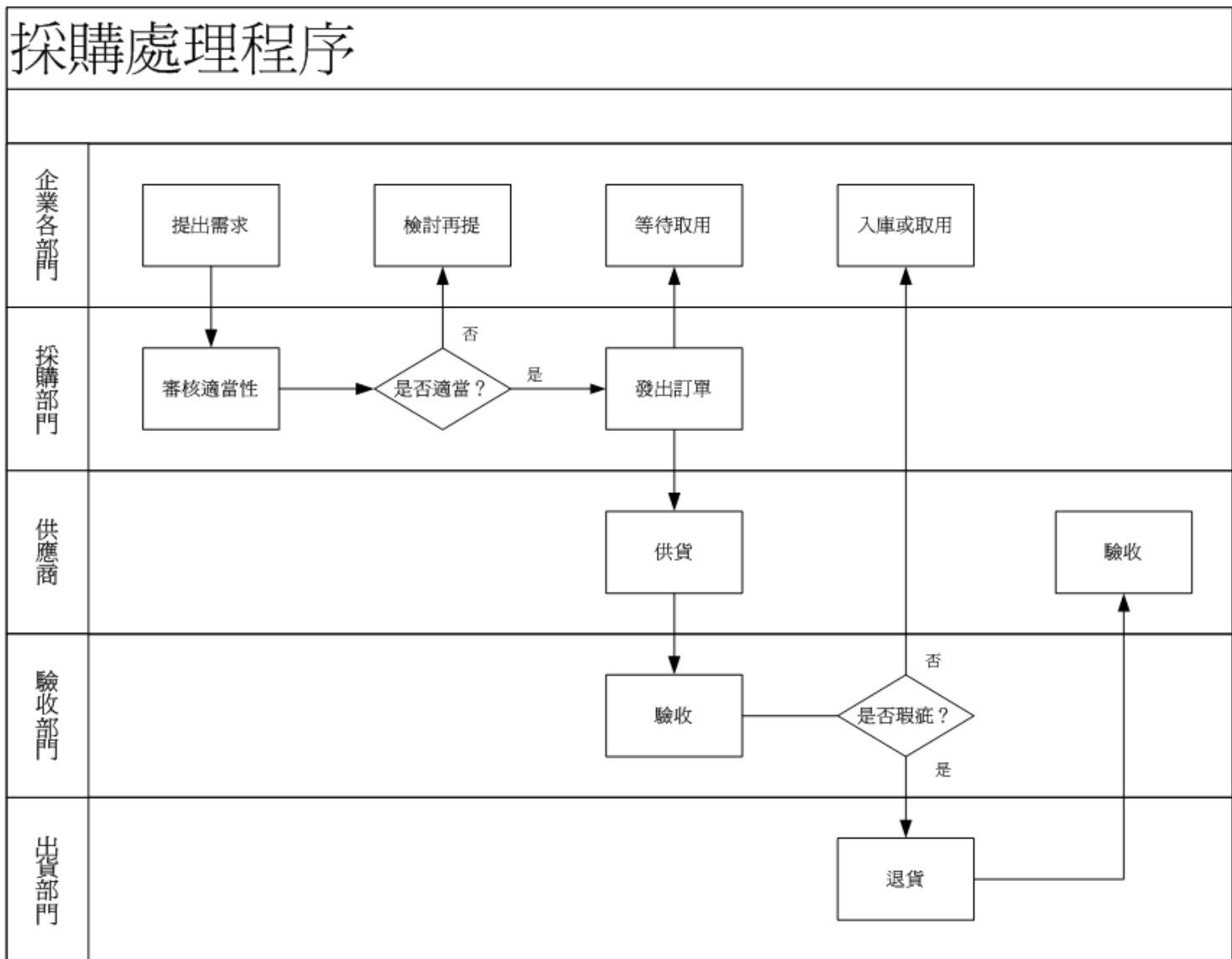
從全局至細節

- 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



程序圖範例 (2)：採購程序



系統描述工具在會計上的應用

- 本講義介紹的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 (2009, 11th 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 (2011, 7th 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 (2009)：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。