

Phase 2: Systems analysis

Chapter 4

資料與流程塑模 Data and Process Modeling

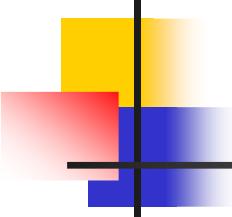
Source:

書名：系統分析與設計 (Systems Analysis and Design 7/E)

作者：Shelly & Cashman & Rosenblatt

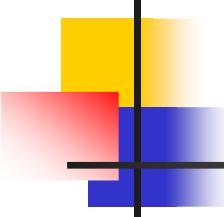
譯者：張世敏・林國平・吳宗杉

出版：高立圖書



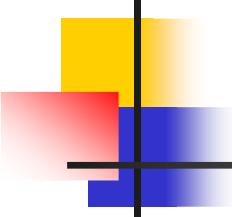
1. 簡介

- 在第4與5章中，你會使用這些資訊開發提議系統的邏輯模型（logical model），並記錄系統的需求
- 邏輯模型顯示系統必須做些什麼，而不管實體的實作方式
- 實體模型描繪出建構系統的方式
- 資料與流程塑模牽涉到三種主要的工具：
 - 資料流程圖 **Data Flow Diagram, DFD**
 - 資料詞典 **Data Dictionary**
 - 處理工作說明 **Process Description**



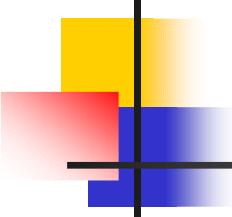
2. 學習目標

- 描述資料與流程塑模的觀念及工具，
包括：資料流程圖、資料詞典及處理
工作說明
- 說明資料流程圖中使用的符號，並解
釋它們的使用規則
- 按照從一般到具體的方向，依序繪製
資料流程圖



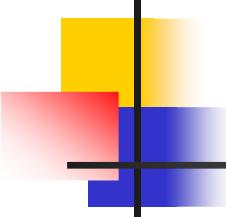
學習目標(續)

- 解釋如何分層與平衡一組資料流程圖
- 說明資料詞典的用法及它的內容
- 使用處理工作說明工具，包括：
 - 結構化英語
 - 決策表
 - 決策樹
- 說明邏輯模型與實體模型間的關係



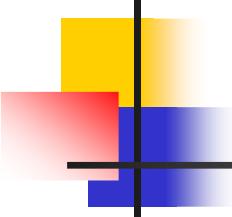
3. 資料與流程塑模工具概述

- 系統分析師使用許多繪圖技術，描述資訊系統的內容
 - 資料流程圖（第4章）
 - 物件模型（第5章）
 - 實體關聯圖（第8章）



4. 資料流程圖

- 顯示資料在資訊系統中移動的方式，但卻無法呈現程式的邏輯或處理的步驟
- 提供的是一種邏輯模型，著重在系統能做些什麼，而不是如何完成這些事情

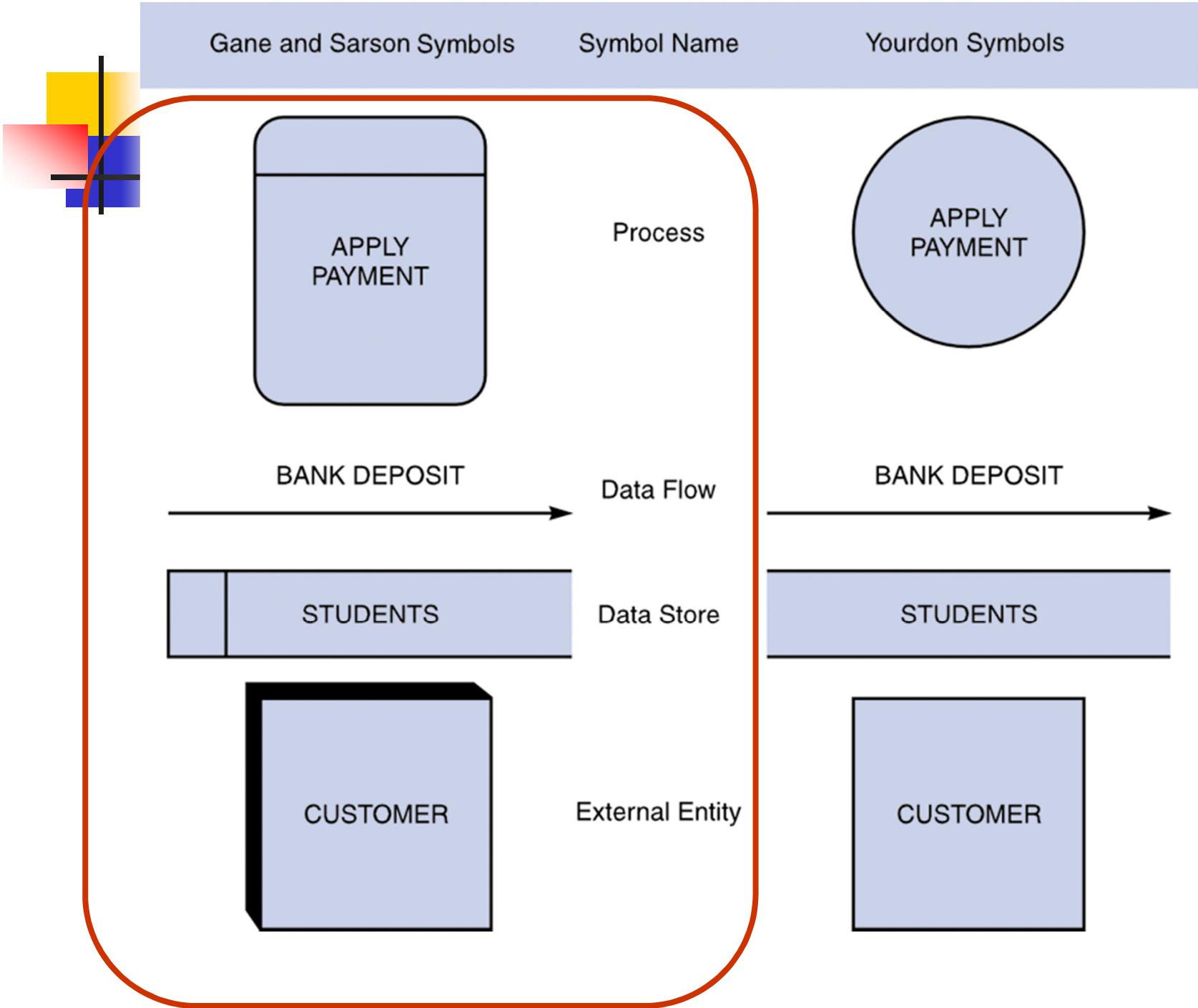


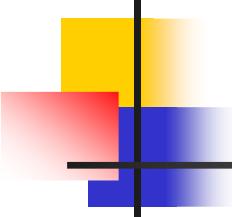
資料流程圖(續)

■ 資料流程圖的符號

1. 處理工作 process
2. 資料流 data flow
3. 資料儲存 data store
4. 實體 entity

1. Gane and Sarson symbol set (建議採用此法)
2. Yourdon symbol set



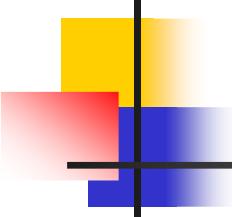


資料流程圖(續)

■ 處理工作

- 處理工作接受輸入資料，並產生不同內容及形式的輸出
- 處理工作包含商業邏輯 (business logic)，也稱為商業規則(business rules)，可以轉換資料並產生想要的結果
- 處理工作的符號是帶有圓角的矩形
- 處理工作被視為黑盒子，因為它的輸入、輸出和一般功能都是已知，但內部細節和處理邏輯則是隱藏的

動詞+單數名詞, VERIFY ORDER



資料流程圖(續)

■ 資料流

- 資料流指的是資料從資訊系統的一個部分，移動到另一個部分的路線
- 資料流的符號以直線表示，其中並帶有單向或雙向箭頭
- 資料流名稱可以出現在直線的上方、下方或旁邊
- 資料流名稱由單數名詞構成，必要時再加上形容詞

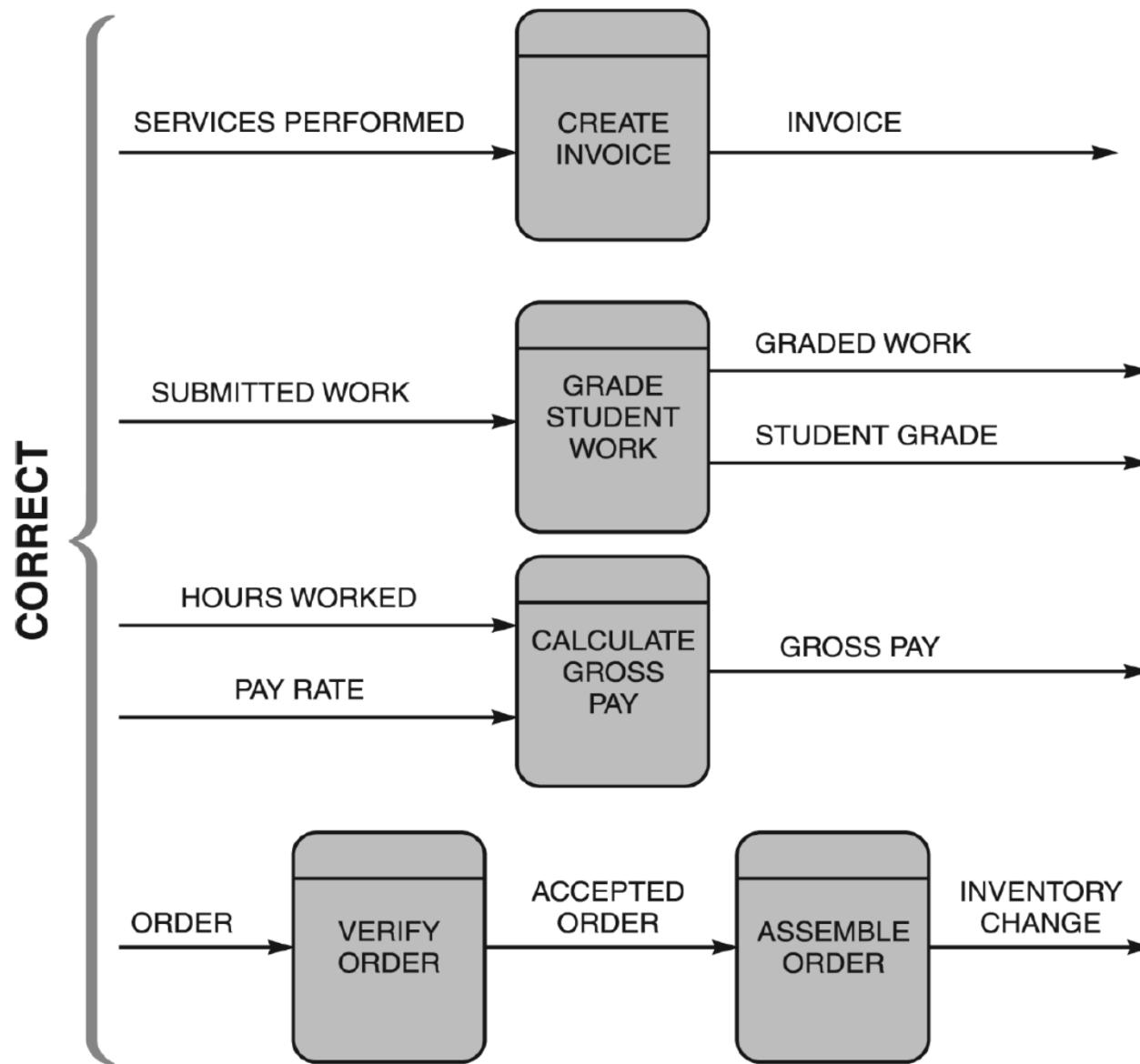
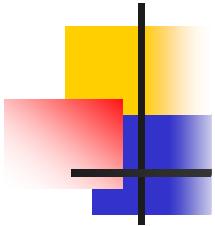


圖4-5 資料與處理工作符號結合的正例。

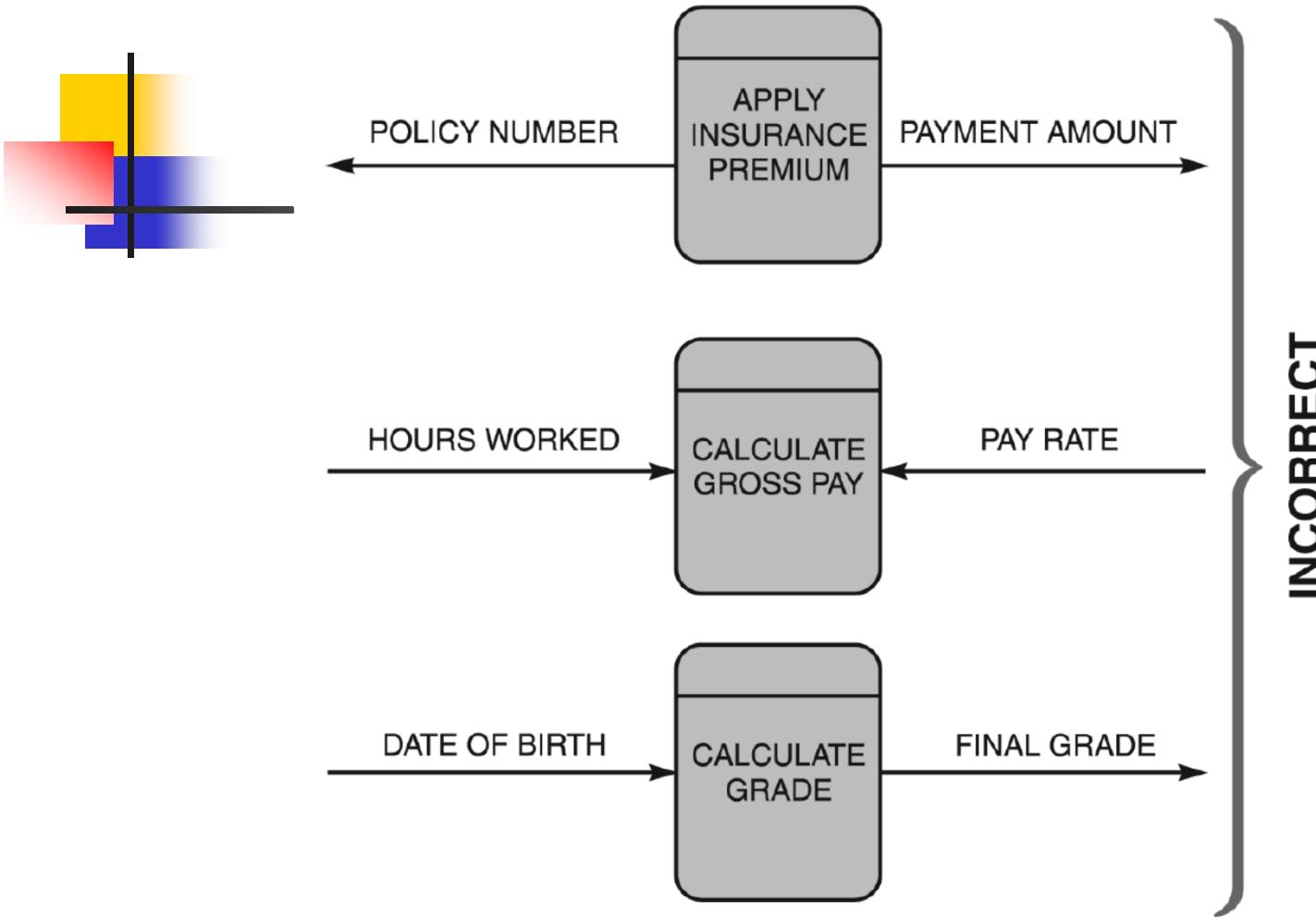
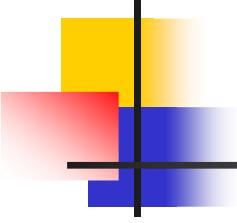


圖4-6 資料流與處理工作符號結合的反例。

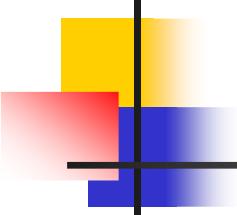
- **APPLY INSURANCE PREMIUM**沒有輸入，所以就被稱為**自發產生**的處理工作。
- **CALCULATE GROSS PAY**沒有輸出，所以就被稱為**黑洞**處理工作。
- **CALCULATE GRADE**有一個輸入，但是該輸入顯然不足以產生此一輸出，所以就被稱為**灰洞**處理工作。



資料流程圖(續)

■ 資料儲存

- 資料儲存用來表示系統儲存的資料
- 資料儲存的實體特徵並不重要，因為你關心的只是邏輯模型
- 資料儲存的時間長短也不重要，它可能是交易進行中的幾秒鐘，也可能長達數個月



資料流程圖(續)

■ 資料儲存

- 資料儲存符號是右側開口而左側封閉的扁平矩形
- 資料儲存的名稱出現於兩條直線之間，表示它所包含的資料
- 資料儲存的名稱採用**複數形**，有必要時再加上**形容詞**
- 資料儲存必須透過資料流，與處理工作連接

CORRECT

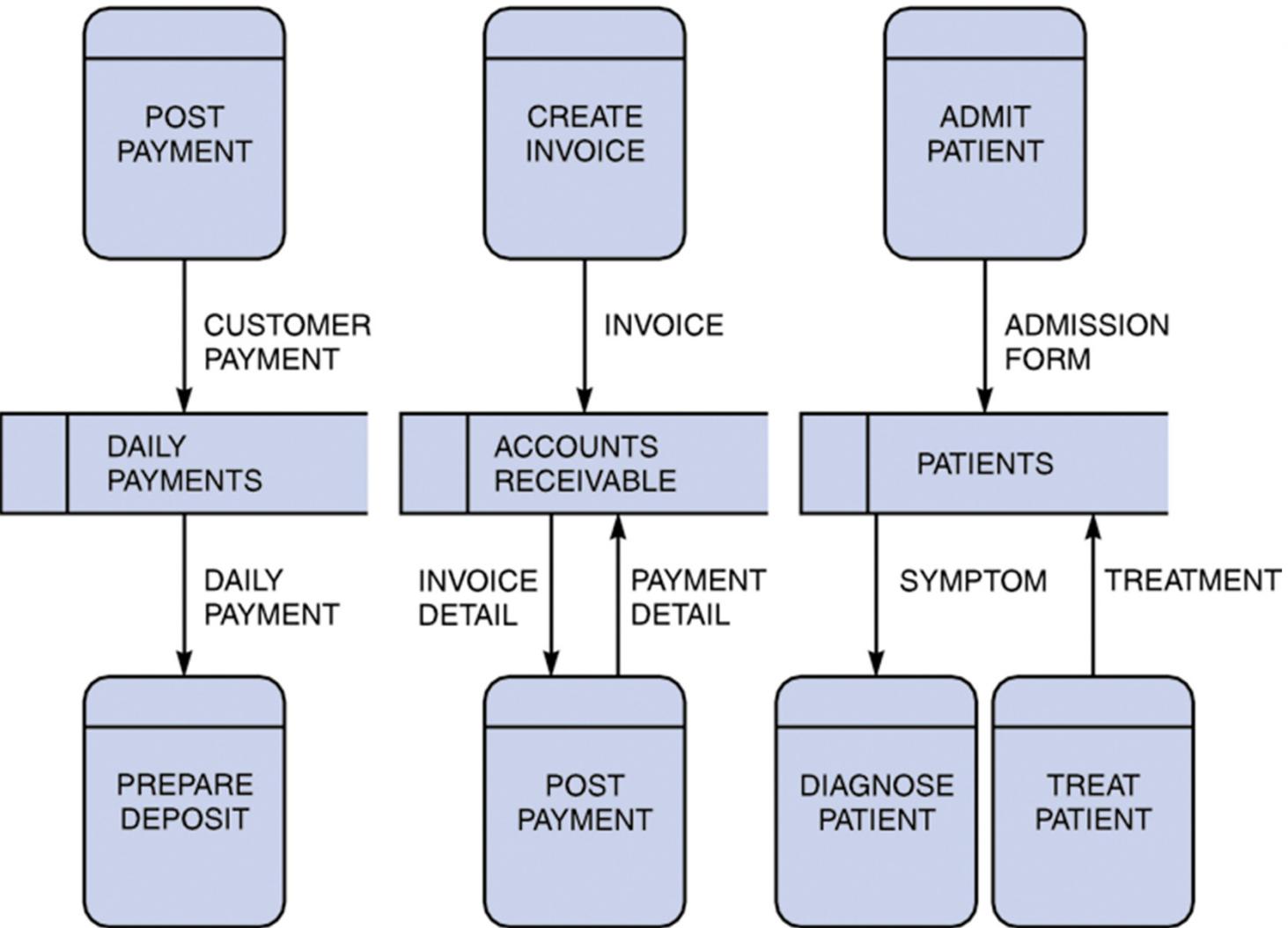


圖4-7 在DFD中資料儲存符號的正例。

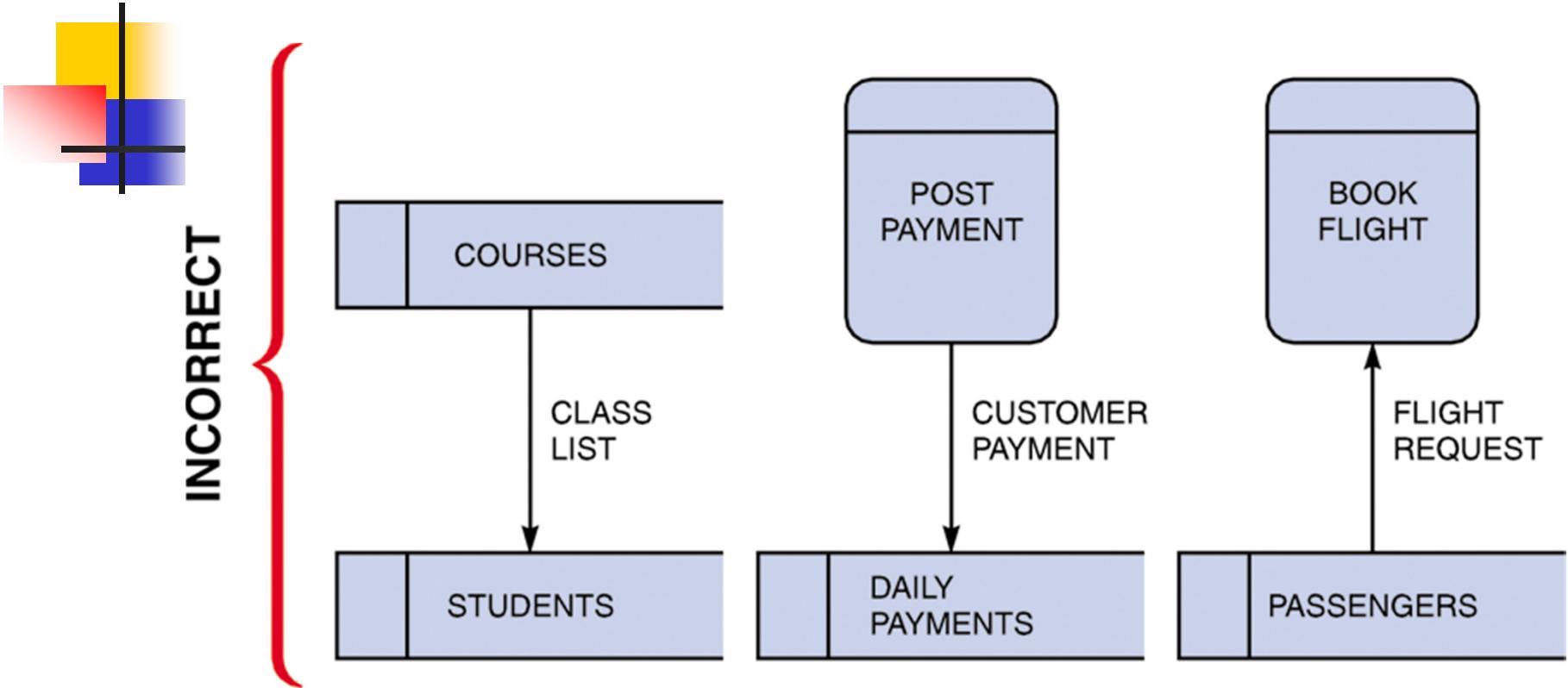
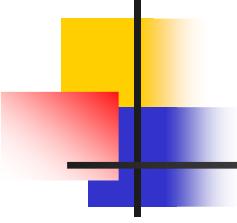


圖4-8 資料儲存符號的反例：兩個資料儲存無法藉由資料流連結，而且資料儲存應該都有一個輸入和一個輸出的資料流。

錯誤用法 ^_^



資料流程圖(續)

■ 實體

- 實體的符號是一個矩形，通常帶有陰影，讓它有三度空間的立體感
- 實體的名稱出現於矩形符號的內部
- 實體又稱為端點，因為它們是資料的來源或最終的去處
- 系統分析師將提供資料給系統的實體稱為來源(source)，從系統接收資料的實體則稱為去處(sink)

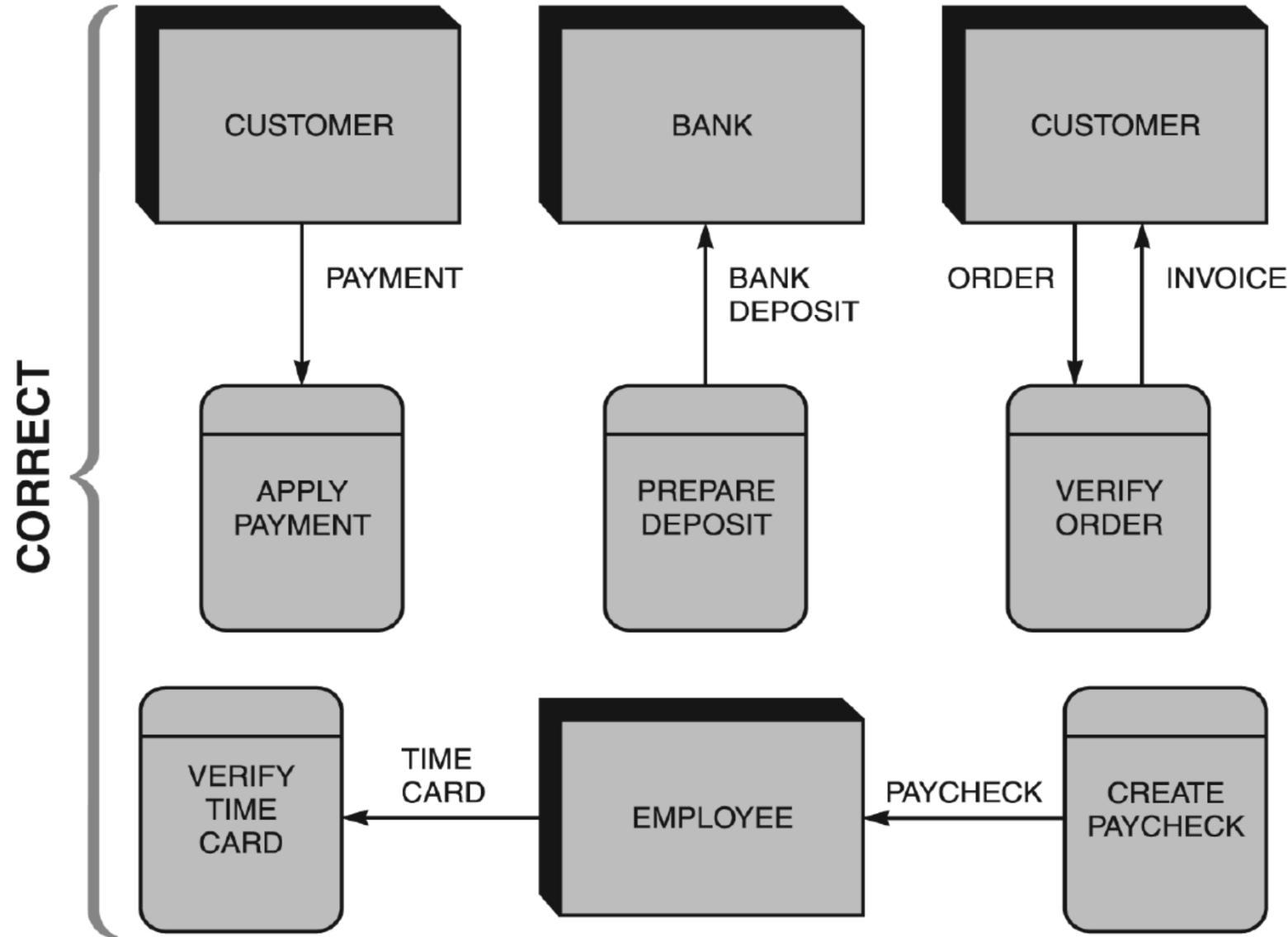


圖4-9 在DFD中外部的實體的正例。

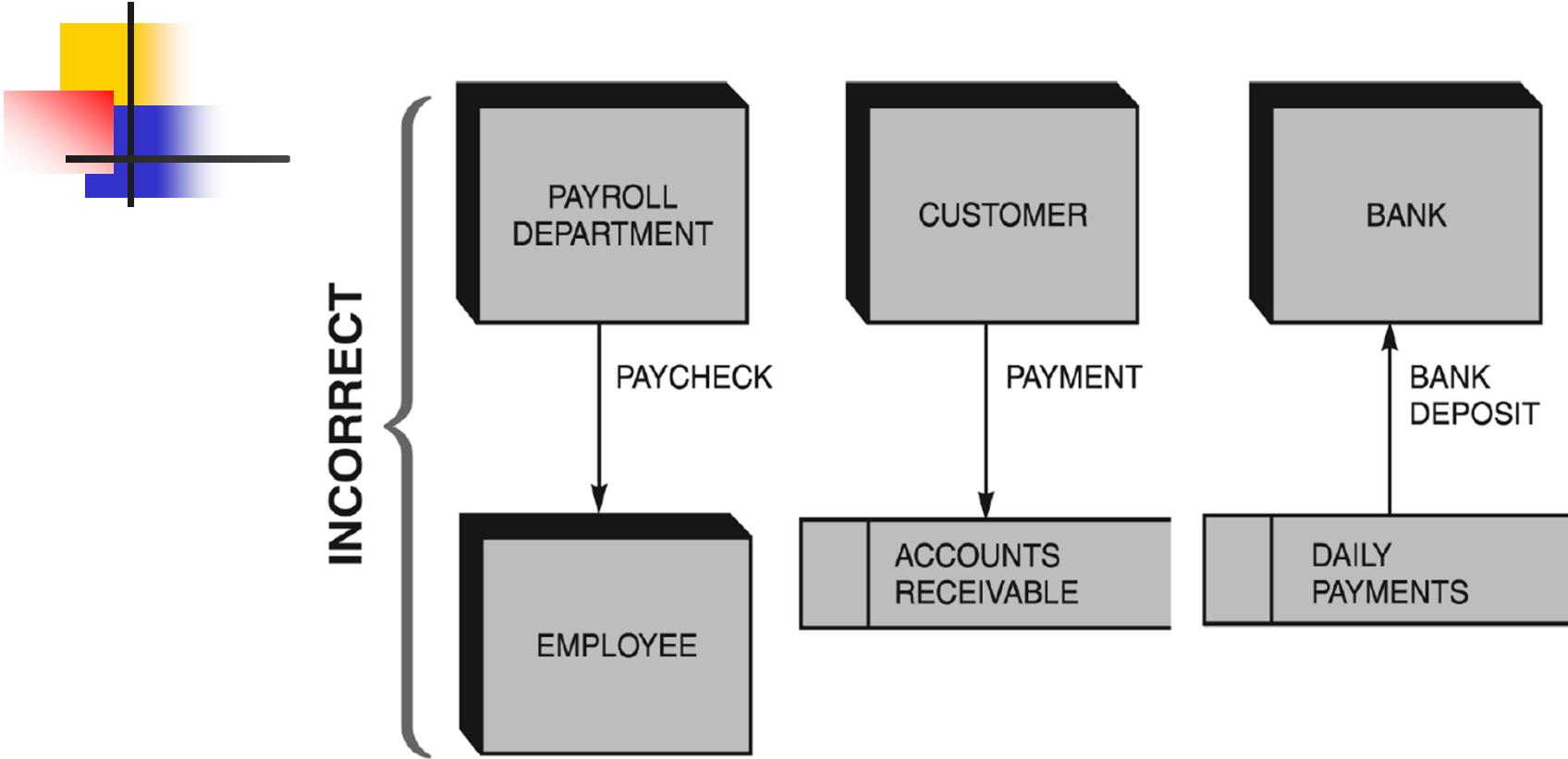
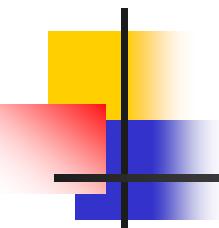


圖4-10 在DFD中外部實體的反例。外部實體必須以資料流連接某個處理工作，而且不直接連接資料儲存，或是其他的外部實體。

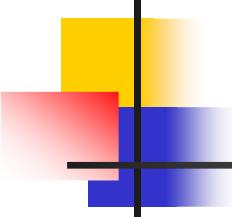


Data Flows

Correct?

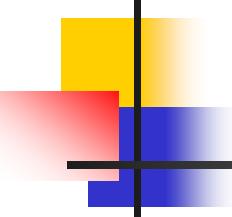
FROM	TO	Correct?
A process	Another process	Yes
A process	An external entity	Yes
A process	A data store	Yes
An entity	Another entity	No
An entity	Another entity	No
A data store	Another data store	No

圖 4-11



5. 繪製DFD的方法

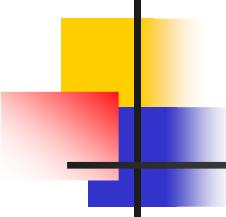
- 步驟1：繪製環境圖
- 步驟2：繪製DFD的圖0
- 步驟3：繪製較低階的圖形



繪製DFD的方法(續)

■ 繪圖DFD的準則

- 每一張環境圖必須以二頁的篇幅完成
- 在環境圖中，應該以資訊系統的名稱
做為**處理工作**名稱
- 在每一組符號內，使用**唯一的名稱**



繪製DFD的方法(續)

- 繪圖DFD的準則
 - 線條不能交叉
 - 對每一個處理工作，提供唯一的名稱與參考編號
 - 盡可能取得使用者的意見與回饋

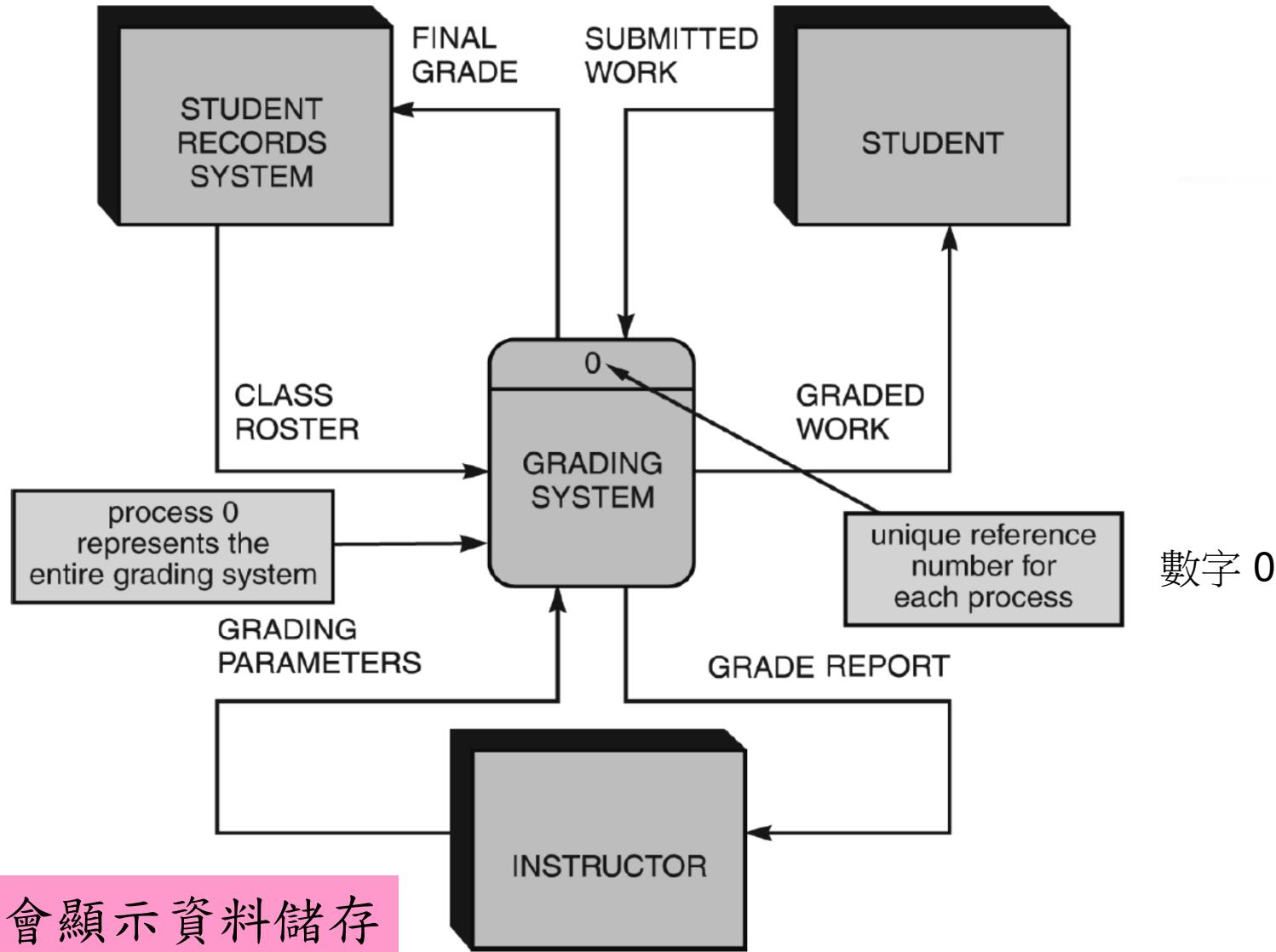
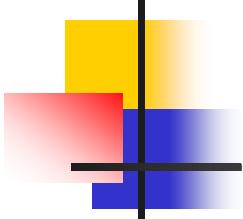


圖4-12 評分系統的環境圖(3種符號)。

data flow 個數有幾個?

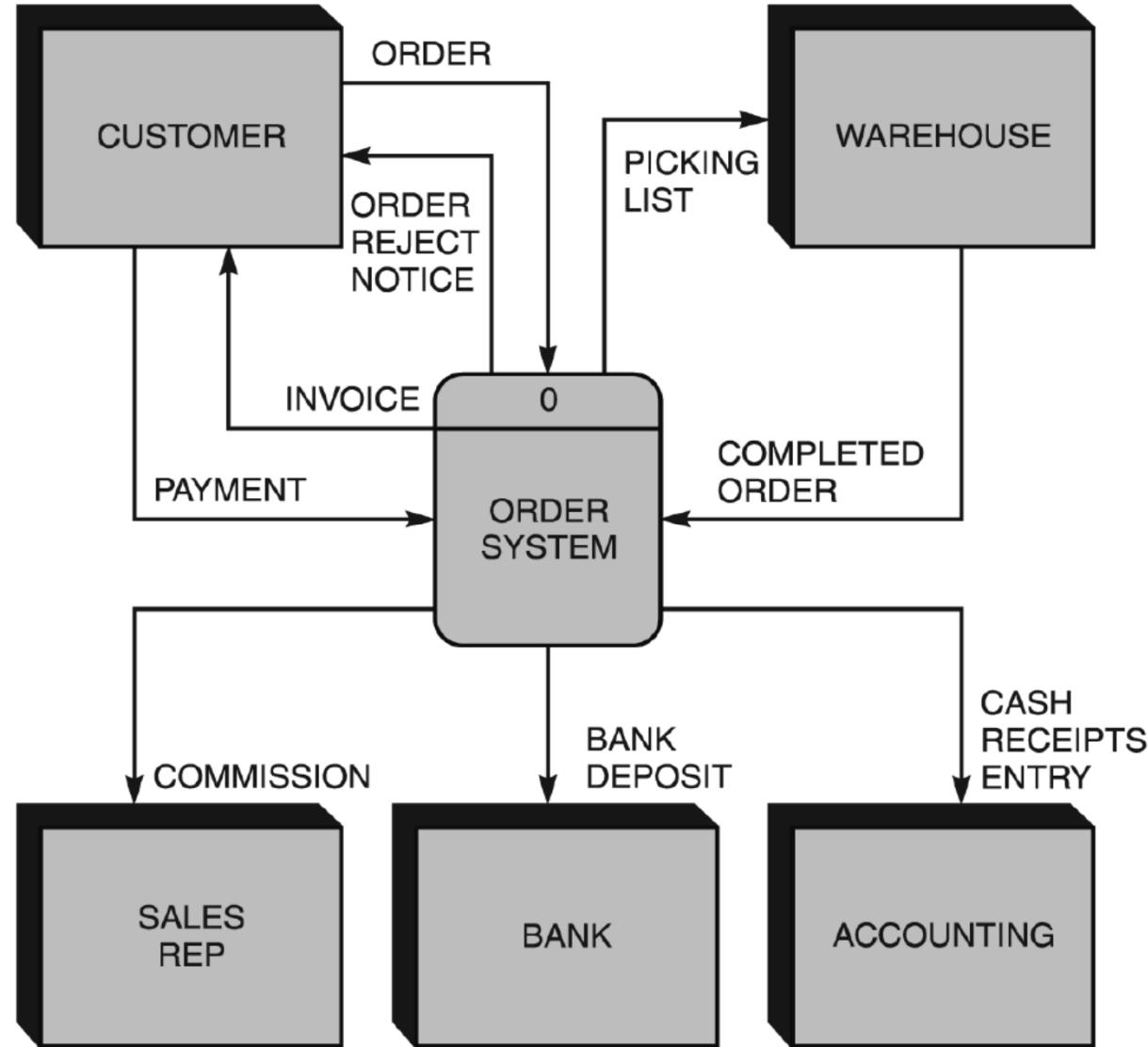
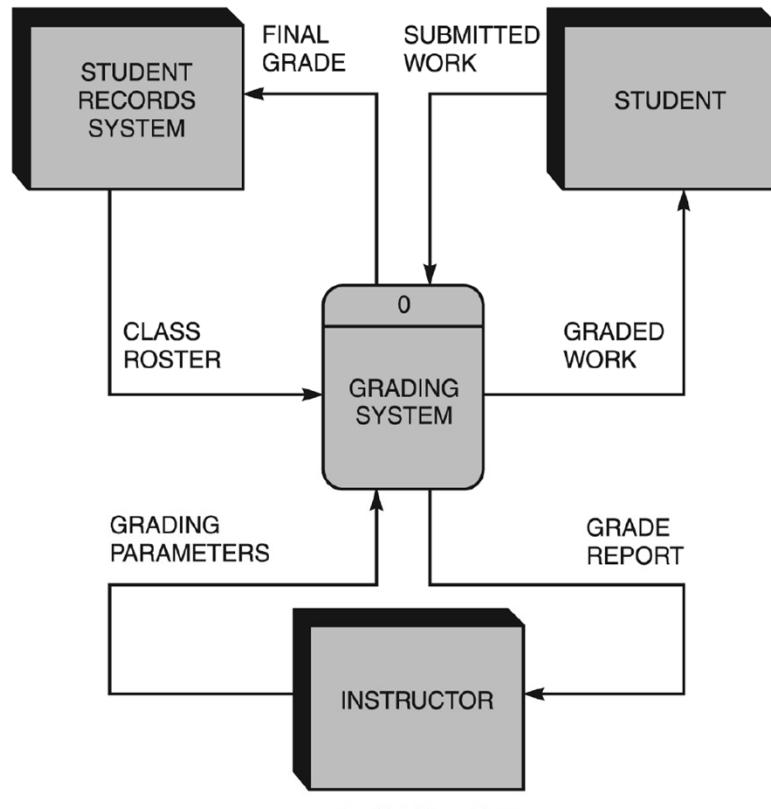
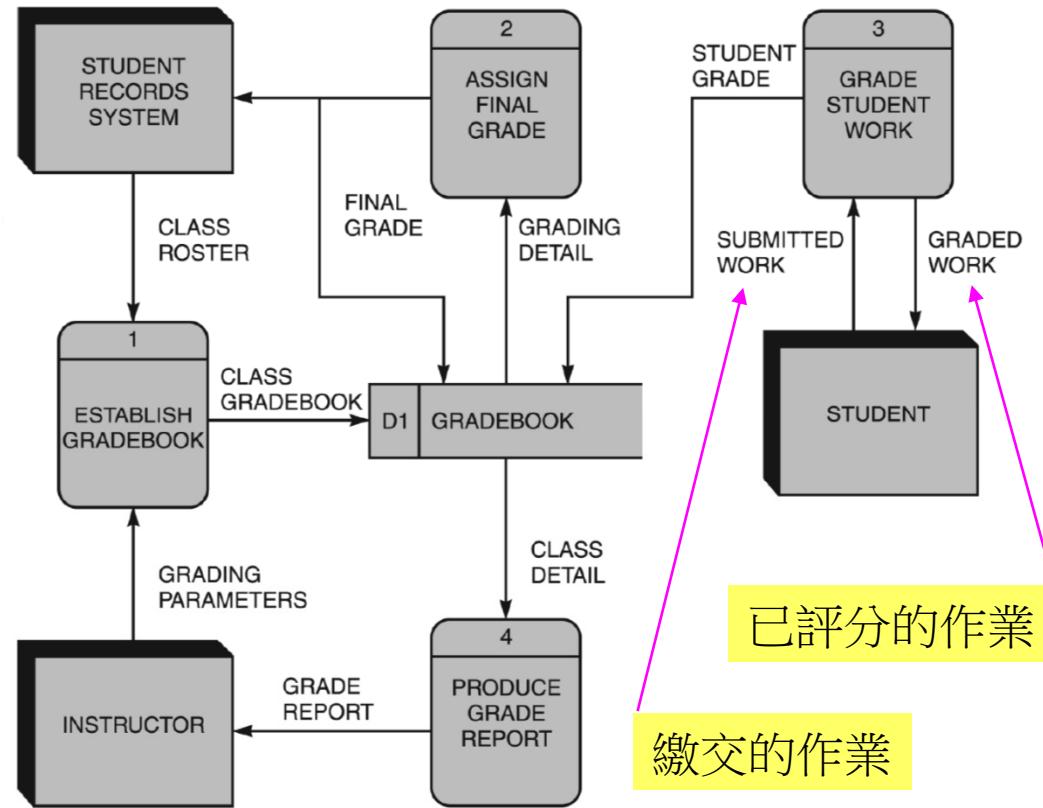


圖4-13 訂單系統的環境圖。



評分系統的環境圖



評分系統的DFD圖0

圖4-15 評分系統的環境圖與圖0。

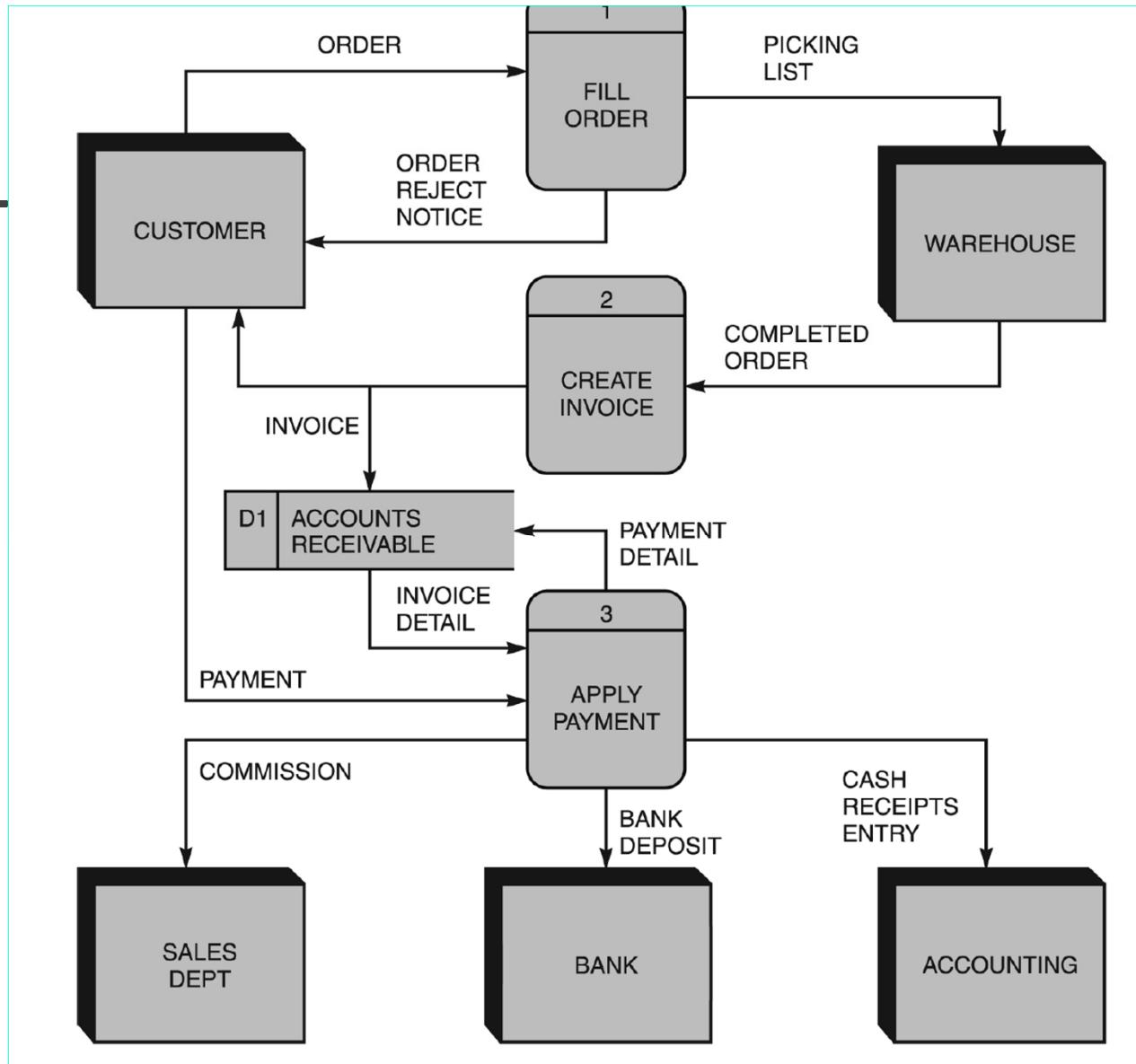


圖4-16 訂單系統的DFD圖。

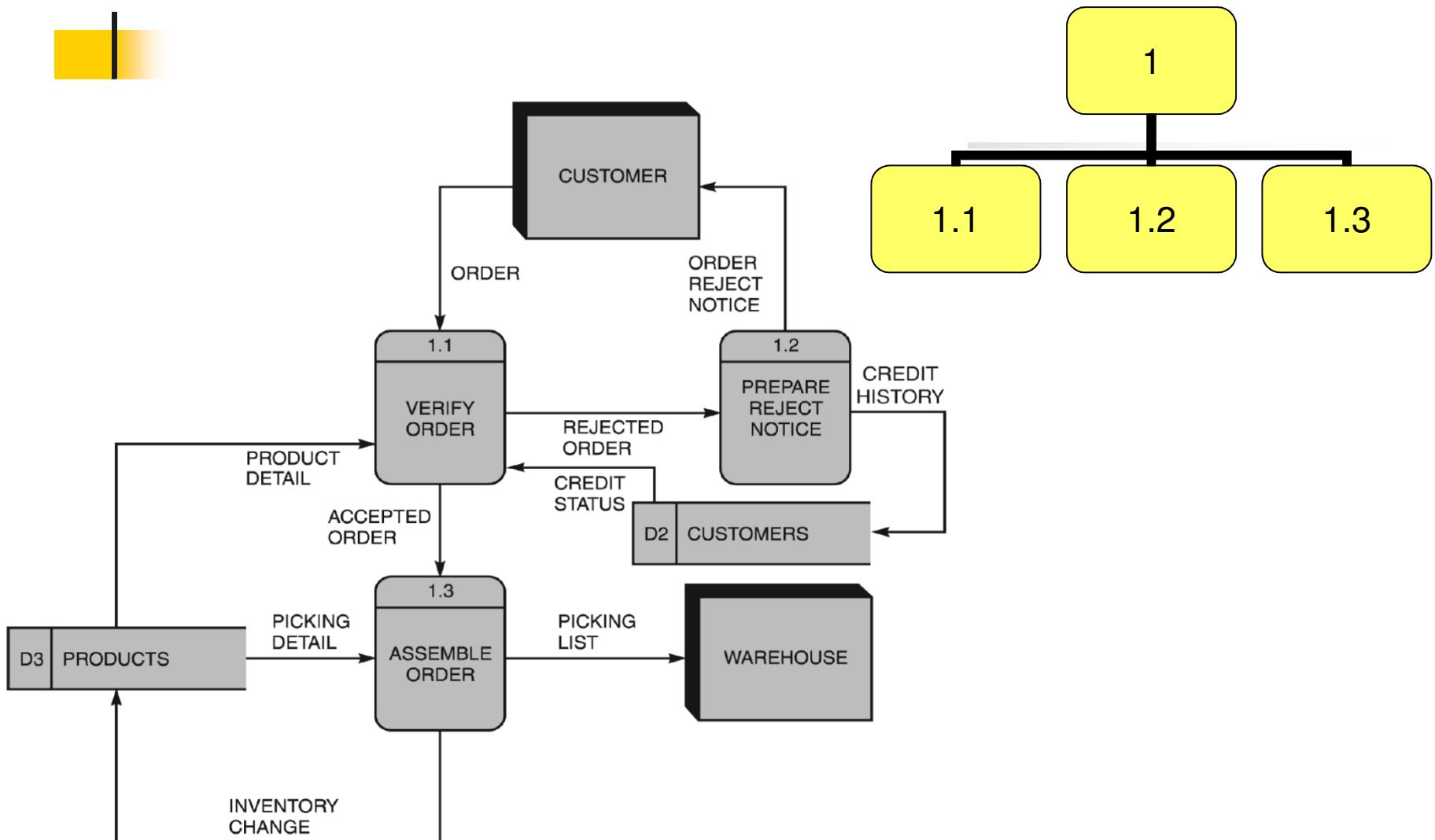


圖4-17 DFD圖1顯示訂單系統中，「填寫訂單」處理工作的詳細內容。

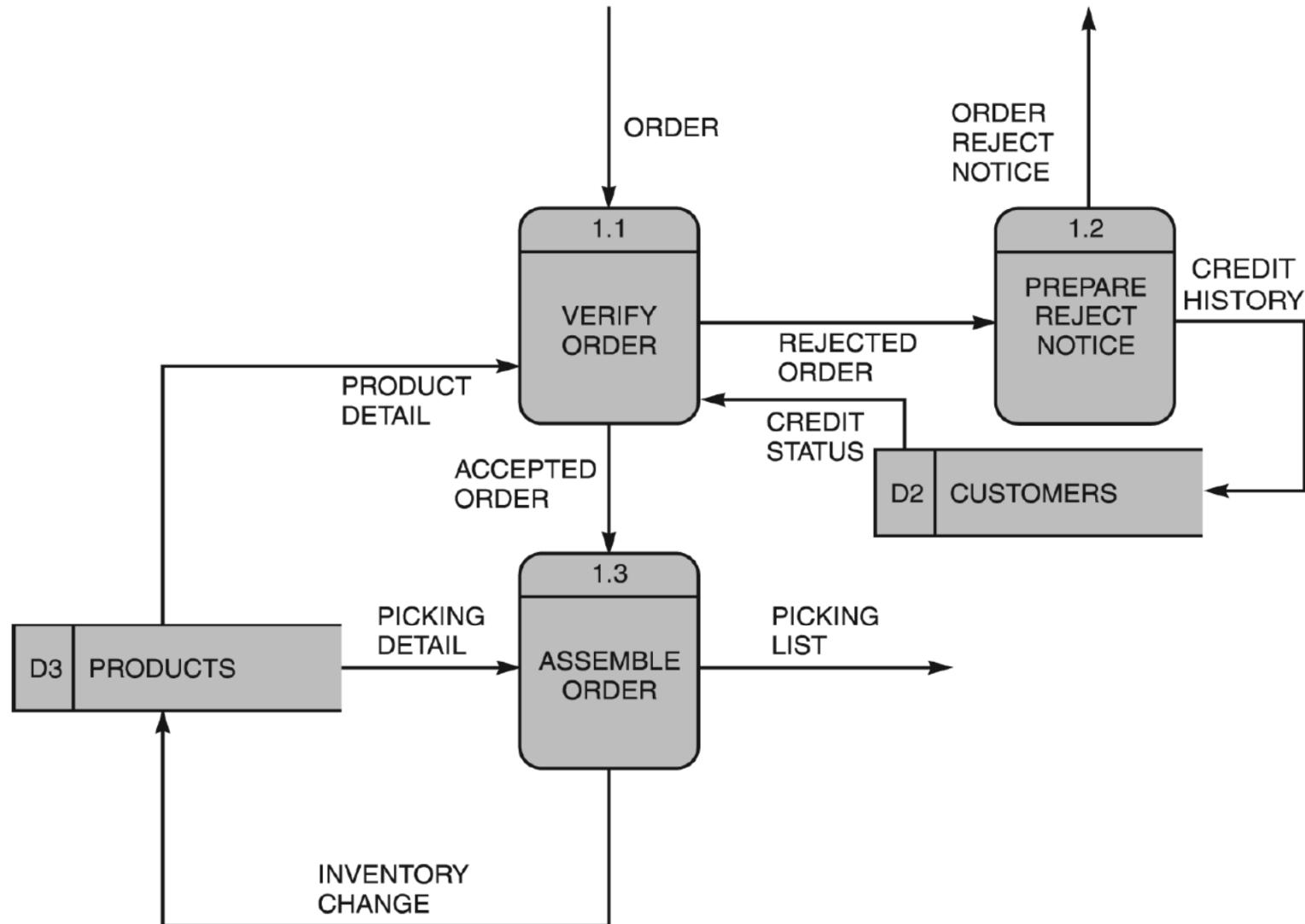


圖4-18 在環境圖中，連接「填寫訂單」的輸入或輸出資料流的符號，都沒有在這個圖中出現【**簡化處理**】

訂單系統的 DFD 圖 0

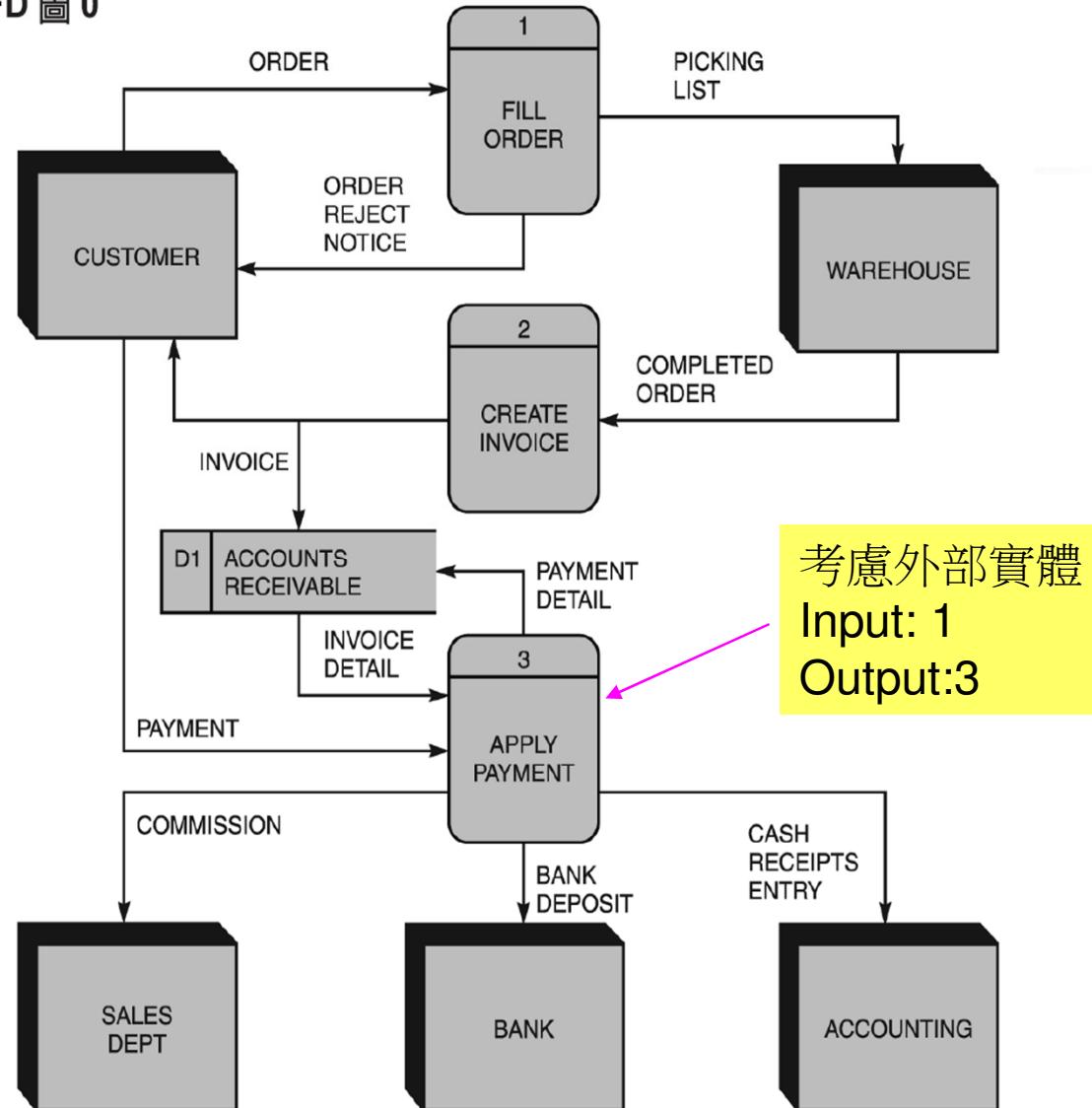
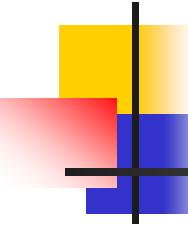


圖4-19 上半部是訂單系統的圖0

訂單系統的 DFD 圖 3



考慮外部實體
Input: 1
Output:3

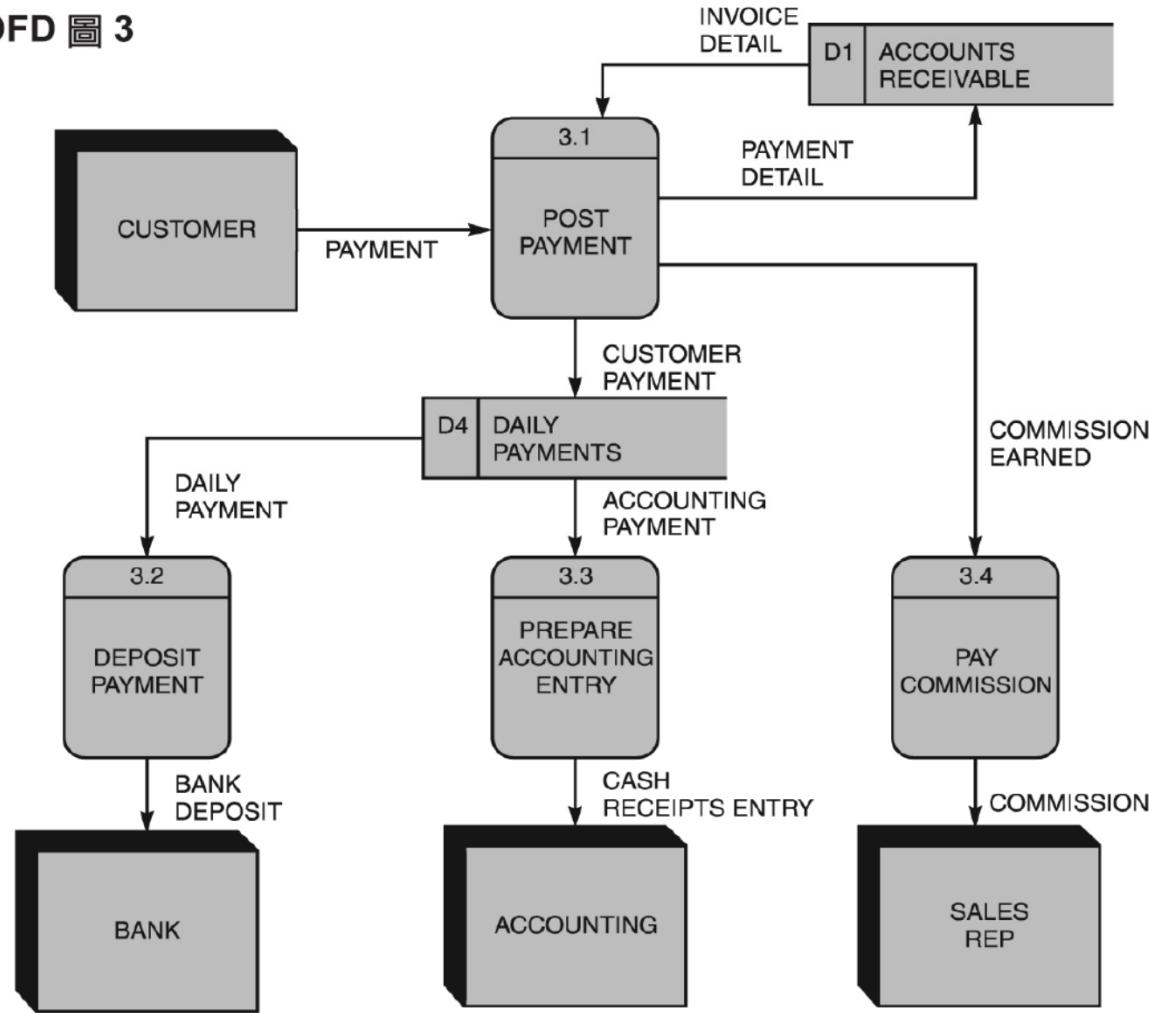


圖4-19 上半部是訂單系統的圖0，下半部則是展開後的DFD圖3(內容是「要求付款」處理工作)。這兩個DFD是平衡的，因為下方的子圖與上方父圖中的父處理工作3，擁有相同的輸入及輸出資料流。

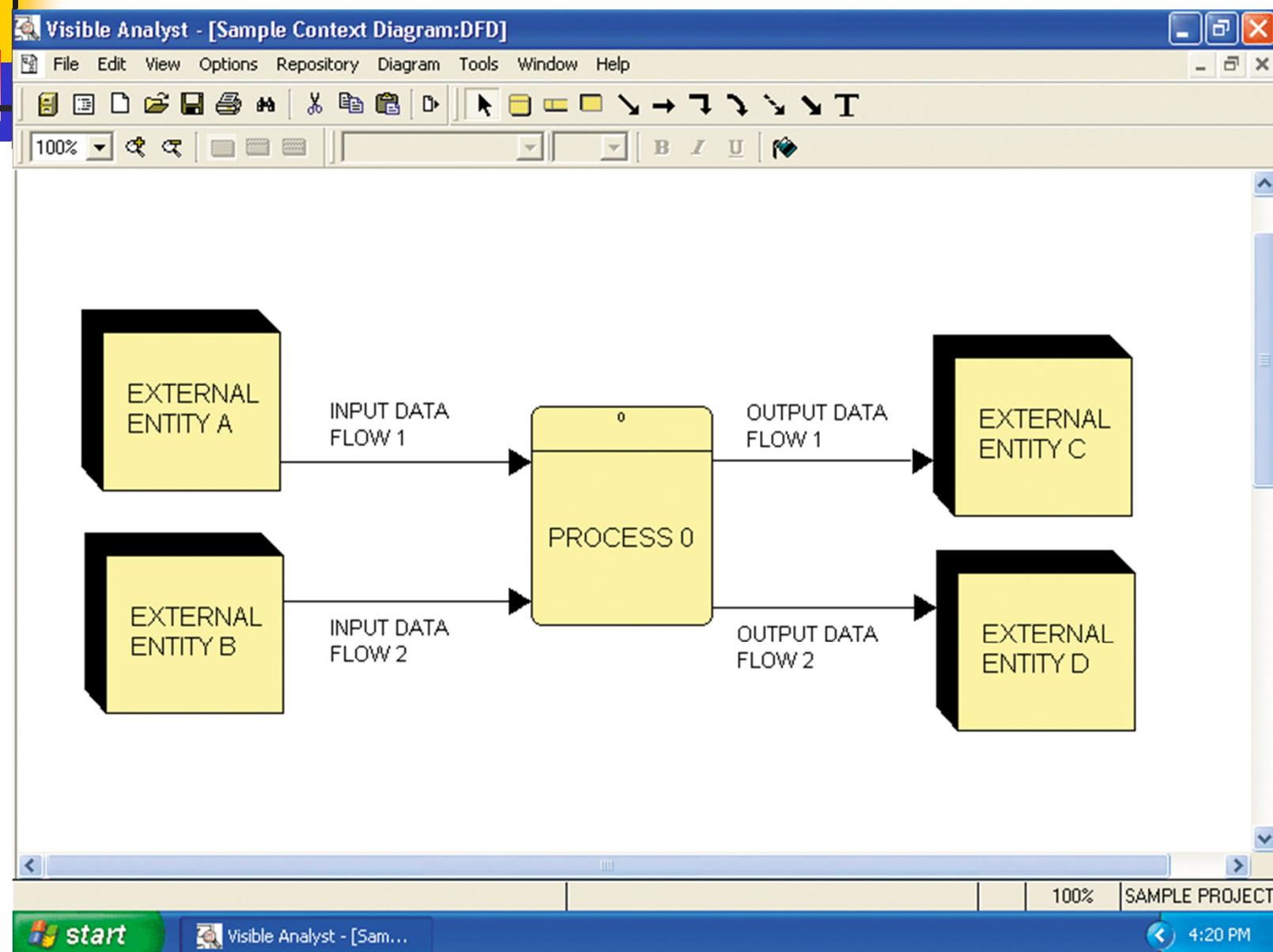


圖 4-20

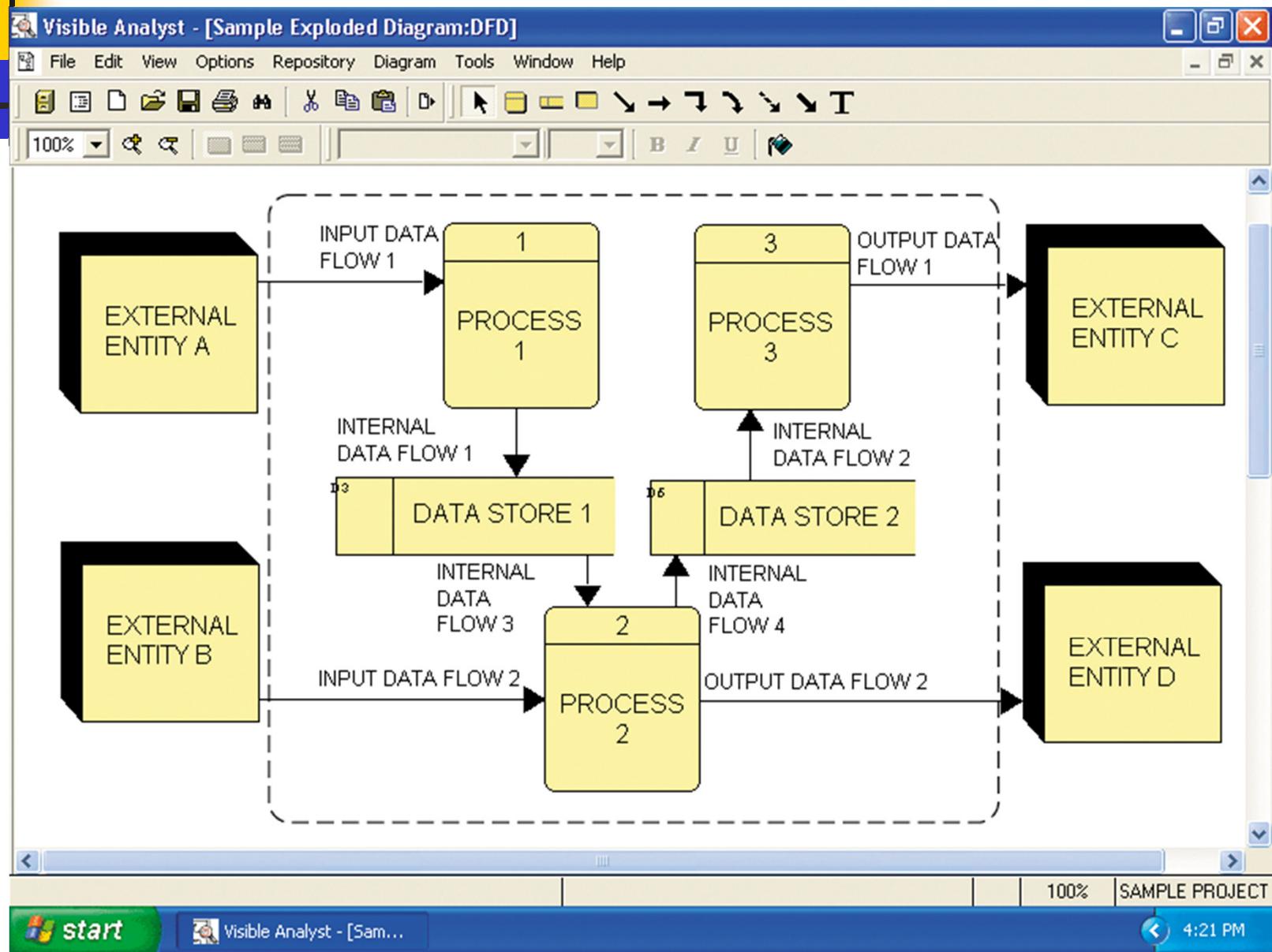


圖 4-21

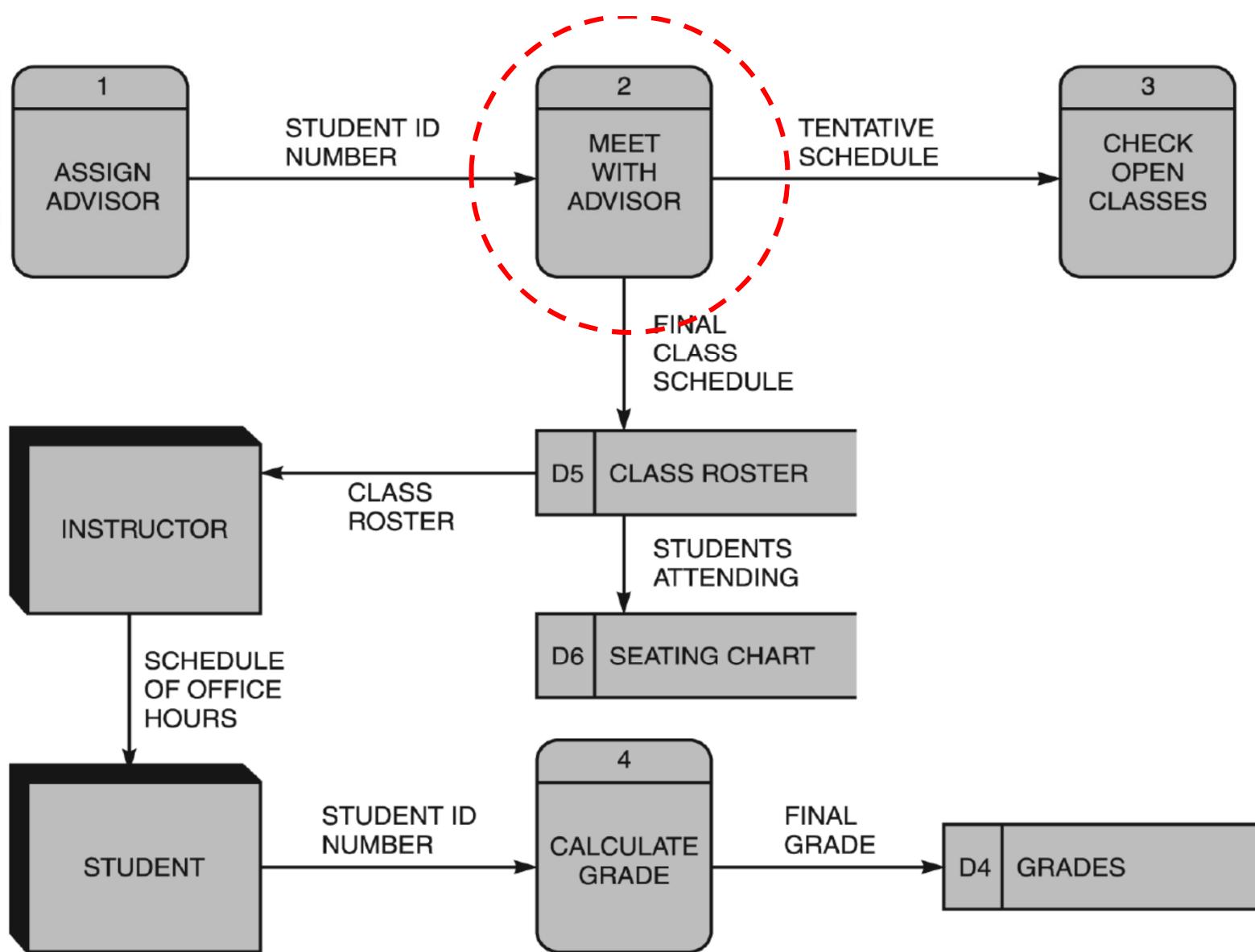
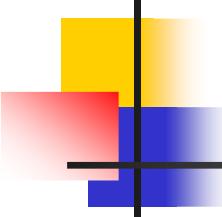
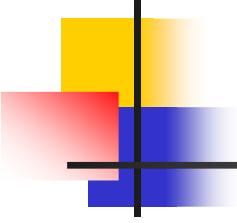


圖4-22 在這個DFD圖中，有哪些地方是錯誤的？



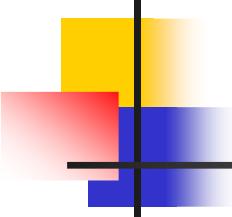
6. 資料詞典

- 資料詞典是集中儲存系統相關資料的庫房
- 分析師藉由資料詞典收集、記錄並組織有關系統的特定事實，包括：資料流、資料儲存、實體和處理工作的內容
- 資料詞典也會定義並說明全部的資料元素，以及各種有意義的資料元素組合



資料詞典(續)

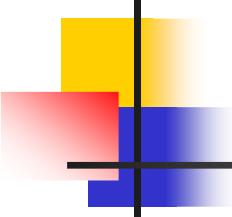
- 資料元素也稱為資料項目(data item)或欄位(field)，它是資訊系統中有意義資料的**最小單位**
- 資料元素會結合為記錄或資料結構
- 記錄是相關資料元素的有意義組合，可能包含在資料流中，或保存在資料儲存內



資料詞典(續)

■ 記錄資料元素

1. 資料元素的名稱或標籤
2. 別名
3. 類型和長度
4. 預設值
5. 可接受的值
6. 來源
7. 安全性
8. 負責的使用者
9. 說明及意見



資料詞典(續)

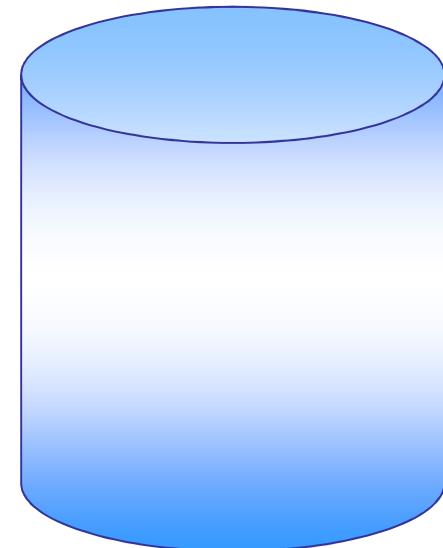
■ 記錄資料流

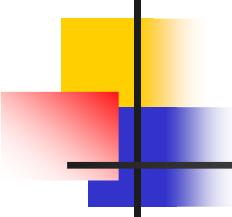
- 資料流的名稱或標籤
- 說明
- 替代名稱
- 起源
- 去處
- 記錄
- 數量與頻率

資料詞典(續)

■ 記錄資料儲存

- 資料儲存名稱或標籤
- 說明
- 替代名稱
- 屬性
- 數量和頻率





資料詞典(續)

- 記錄處理工作
 - 處理工作名稱或標籤
 - 說明
 - 處理工作編號
 - 處理工作說明

資料詞典(續)

■ 記錄實體

- 實體名稱
- 說明
- 替代名稱
- 輸入資料流
- 輸出資料流

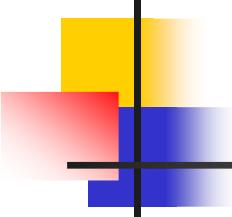


資料詞典(續)

■ 記錄紀錄

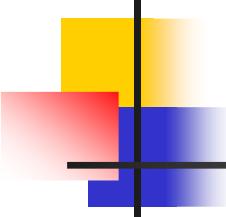
- 記錄或資料結構名稱
- 定義或說明
- 替代名稱
- 屬性





7. 處理工作的描述工具

- 處理工作說明會記錄功能元件的細節，並呈現特定的處理步驟及商務邏輯
- 典型的處理工作說明工具包括：結構化英語、決策表及決策樹



處理工作的描述工具(續)

■ 模組化設計

- 模組化設計以三種邏輯結構的組合為基礎：順序、選擇、反覆
- 每個邏輯結構都必須有單一的入口及出口
- 矩形代表步驟或處理工作，菱形代表條件或決定，而邏輯則依循著線條上的箭頭方向進行



圖4-30 順序結構

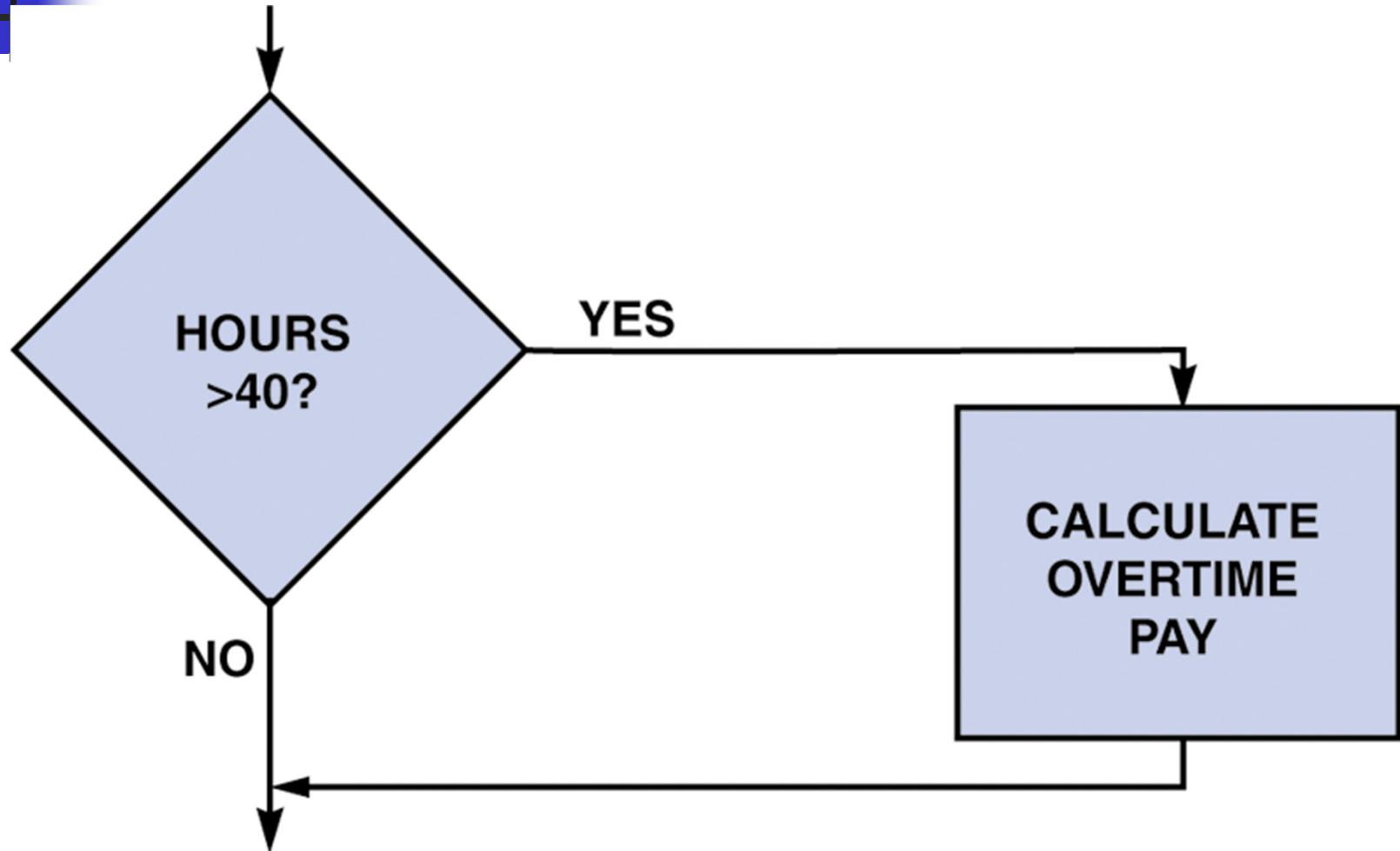


圖 4-31 選擇結構。

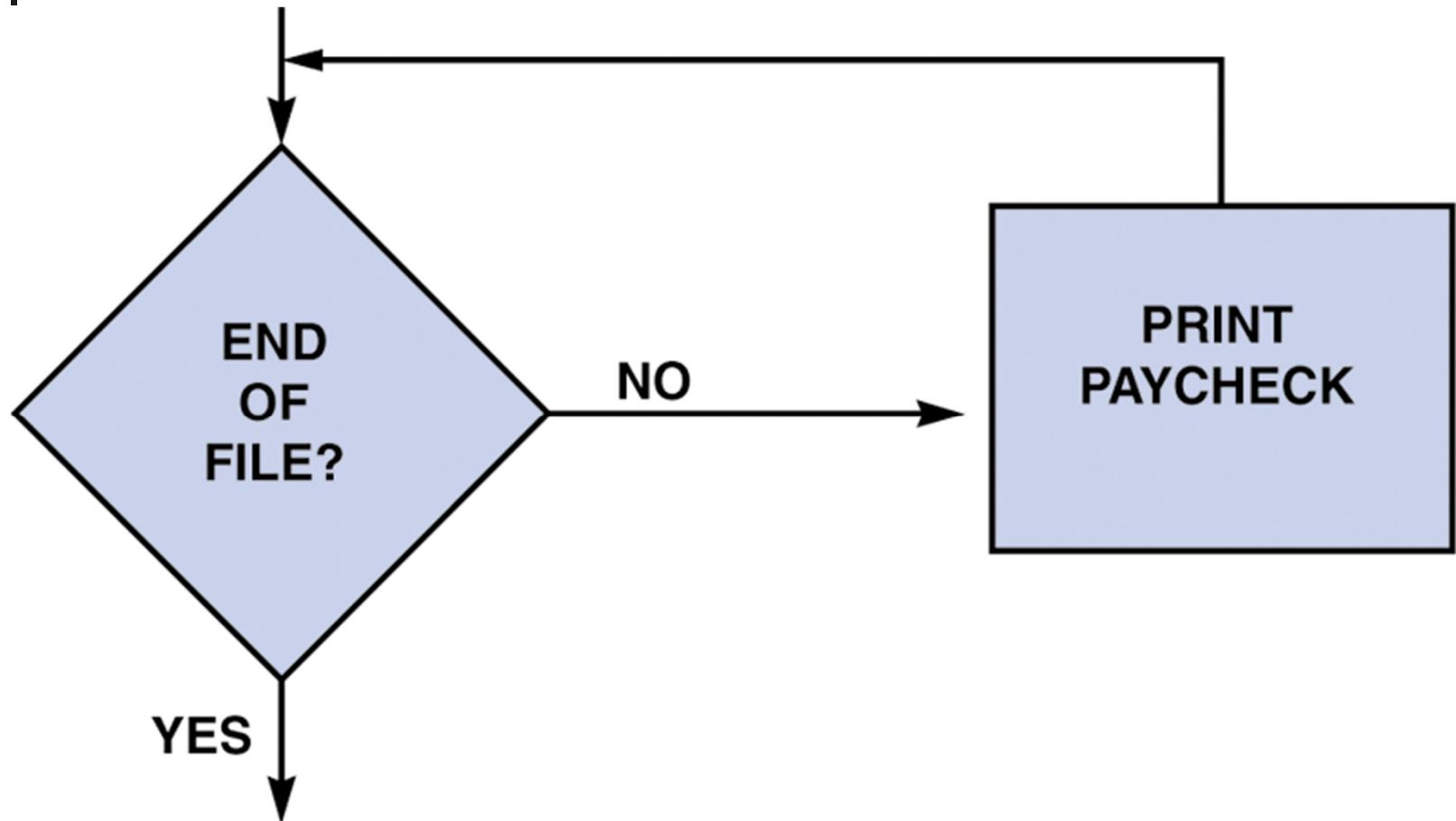
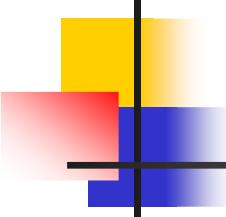


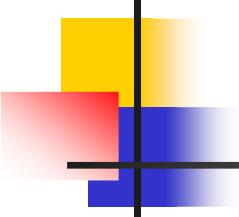
圖4-32 反覆結構。



處理工作的描述工具(續)

■ 結構化英語

- 結構化英語是標準英語的一個子集，能夠清晰而準確地描述邏輯處理程序
- 在使用結構化英語時，必須遵守下列規則：
- 只使用順序、選擇和反覆這三種區塊
- 為了可讀性應採用縮排
- 使用有限的字彙



處理工作的描述工具(續)

- 決策表
 - 決策表表示一種邏輯結構，其中包含各種條件與最終行動的所有可能組合

1 → VERIFY ORDER Process

	1	2	3	4	
Credit status is OK	Y	Y	N	N	3
Product is in stock	Y	N	Y	N	
Accept order	X			X	4
Reject order		X	X	X	

1. 在左上角放置處理工作的名稱。
2. 在標題之下輸入各種條件，每一行代表一種條件，代表顧客的狀態與產品是否有存貨。
3. 輸入這些條件所有可能的組合(Y/N)。每一欄代表編號後的可能生，稱為規則。
4. 在每項規則的行動區域放置X，表示接受或拒絕這張訂單。

圖4-35 簡單的決策表例子，內容是「確認訂單」的處理邏輯。

VERIFY ORDER Process with Credit Waiver (Initial version)

	1	2	3	4	5	6	7	8
Credit status is OK	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
Product is in stock	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N
Waiver from credit manager	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
Accept order	X	X			X		X	
Reject order			X	X		X	X	X

VERIFY ORDER Process with Credit Waiver (With rules marked for combination)

	1	2	3	4	5	6	7	8
Credit status is OK	Y	Y	-	-	N	N	-	
Product is in stock	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N
Waiver from credit manager		-	-	-	Y	N	-	
Accept order	X	X			X			
Reject order			X	X		X	X	X

VERIFY ORDER Process with Credit Waiver (After rule combination and simplification)

	1 (COMBINES PREVIOUS 1, 2)	2 (PREVIOUS 5)	3 (PREVIOUS 6)	4 (COMBINES PREVIOUS 3, 4, 7, 8)
Credit status is OK	Y	N	N	-
Product is in stock	Y	Y	Y	N
Waiver from credit manager	-	Y	N	-
Accept order	X	X		
Reject order			X	X

1.因為產品沒有庫存，其他條件是否成立就無關緊要。

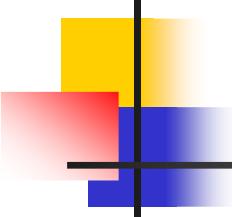
2.因為其他條件已經滿足，是否考慮信用狀態也不重要。

圖4-36 這個例子比較複雜，因為在特定的案例中，授信經理可以略過信用狀態的需求。為了確保所有可能都納入考慮，注意第一個條件提供相同數量的Y和N，第二個條件依序提供兩個Y與兩個N，第三個條件則是依序提供一個Y與一個N。

Sales Promotion Policy (Initial version)

	1	2	3	4	5	6	7	8
Preferred customer	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
Ordered more than \$1,000	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N
Used our charge card	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
5% discount	X	X						
Additional 5% discount		X						
\$25 bonus coupon			X					
\$5 bonus coupon				X	X	X	X	X

圖4-37 根據圖3-34描述的促銷政策,所編製的決策表樣本。這是初步的決策表，也就是簡化前的版本。



處理工作的描述工具(續)

- 決策樹 (**Decision tree**)
- 決策樹是決策表中發現的條件、行動和規則的一種圖形表現
- 決策樹使用水平形式顯示邏輯結構，類似將一棵樹平放，並將樹根放在左邊，枝條放在右邊的景象

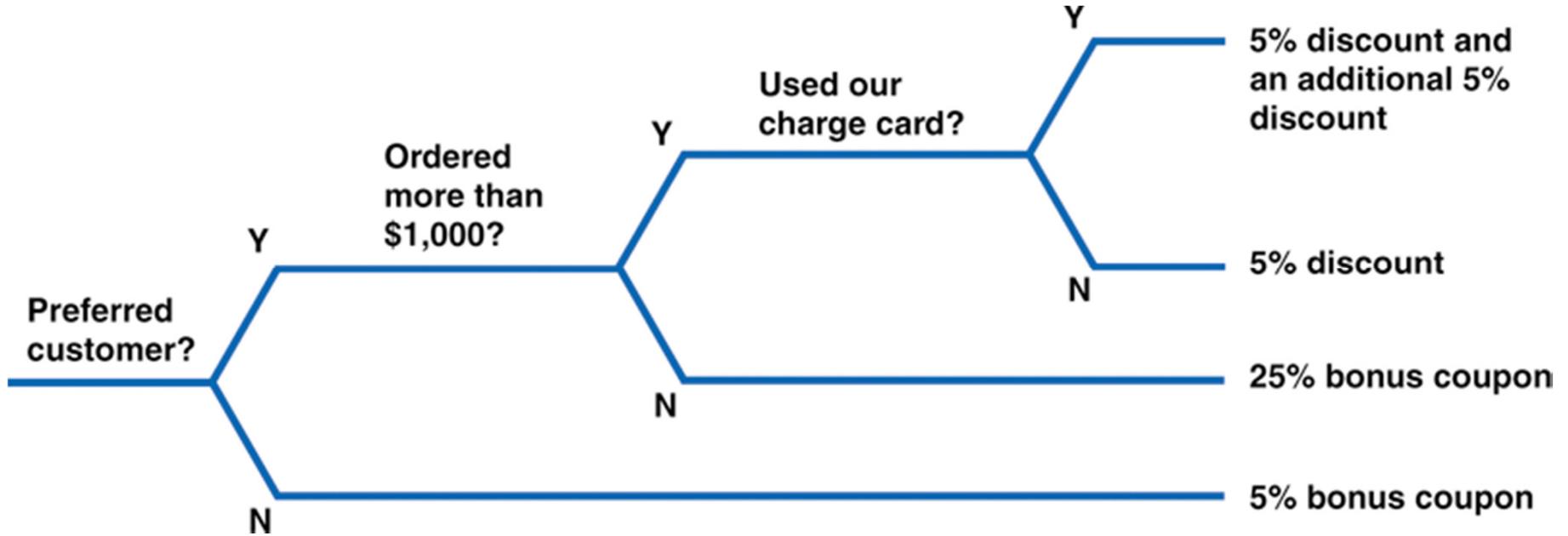
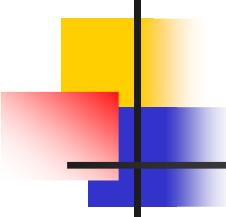


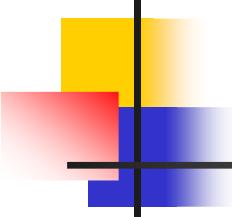
圖4-39 決策樹的樹本。就像決策表一樣，決策樹顯示的內容，也是特定條件下要採取的行動，只是以圖形方式呈現。這個決策樹的內容，根據的是圖4-34與圖4-37中的「促銷政策」。



8. 邏輯模型與實體模型

■ 模型的順序

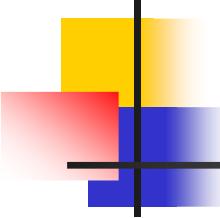
- 許多系統分析師都會先建立現有系統的**實體模型**，再建立現有系統的**邏輯模型**，最後才處理新系統的**邏輯模型**



邏輯模型與實體模型(續)

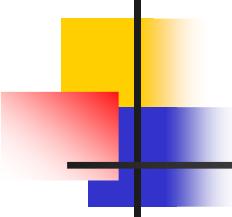
■ 四種模型的做法

- a. 開發現有系統的實體模型
- b. 現有系統的邏輯模型
- c. 新系統的邏輯模型
- d. 新系統的實體模型



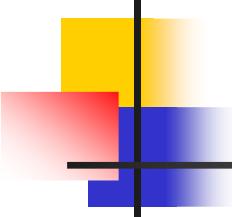
9.本章總結

- 在資料與流程塑模的過程中，系統分析師會開發圖形化的模型，顯示系統如何將資料轉化為有用的資訊
- 資料與流程塑模的最終產出，就是能支援企業營運且符合使用者需求的邏輯模型
- 資料與流程塑模涉及三個主要工具：資料流程圖、資料詞典和處理工作說明



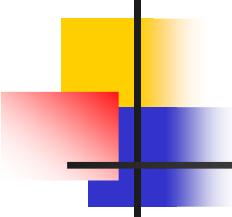
本章總結(續)

- 資料流程圖以圖形顯示資料在資訊系統中的活動與轉變
- DFD使用四種符號：轉變資料的處理工作符號，顯示資料活動的資料流符號，表示暫存資料的資料儲存符號，以及代表連接資訊系統的外部實體符號



本章總結(續)

- 資料詞典是結構化分析的核心記錄工具。全部資料元素、資料流、資料儲存、處理工作、實體和記錄，都記錄在資料詞典之中
- 每個功能元件處理工作都用結構化英語、決策表和決策樹記錄



本章總結(續)

- 在系統分析階段，結構化分析工具可以用來發展邏輯模型
- 在系統設計階段，這些工具則能發展實體模型
- 許多分析師採用四種模型的做法，其中涉及目前系統的實體模型、目前系統的邏輯模型、新系統的邏輯模型、及新系統的實體模型