

期末專題實作提案規劃書

撰寫格式已經公布在FB社團
依照規定格式撰寫規劃書

沒有依照規定撰寫者，將被退件
且必須補繳交，並視為遲交

預計下週上課時繳交
課程結束 (12:00) 之後才繳交者，都算遲交

遲交的組別，遲交 < 24 小時者

成績以得分的 1/2 計算

遲交 ≥ 24 小時 and < 48 小時者

成績以得分的 1/4 計算

遲交 ≥ 48 天 and < 72 小時者

成績以得分的 1/8 計算

以此類推。

實體 (Entity)

- 實體：
 - 集合名詞
 - 具有名稱
 - 必須是唯一的(不可重複)
 - 學生、產品、員工、訂單
 - Course (課程)、Offering (班)

實體關係圖 ERD (Entity Relationship Diagrams)

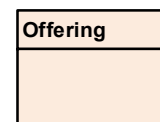
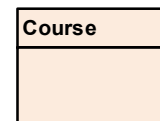
林俊逸
資訊管理學系
長庚大學

實體實例 (Entity Instance)

- 實體實例：
 - 指實體的某個個體
 - 「學生」實例：“林志明” 這位學生
 - 「Course」實例：“資料庫管理” 這門課
 - 「Offering」實例：“資料庫管理 乙班” 這個班

實體 (Entity)

- 以矩形表示實體



關係 (Relationship) & 關係實例

- 關係
 - 實體跟實體之間必須記載的關連
 - 集合名詞
 - 具有名稱
 - 不必是唯一的
 - 例如：“Course” Has “Offering”
- 關係實例
 - 指關係的某個個體
 - 資料庫管理 「Has」 甲班
 - 資料庫管理 「Has」 乙班

關係 (Relationship) & 關係實例

- 大多數的關係涉及到兩個不同的實體
- 以虛線來表示一般的關係



屬性 (Attribute)

- 實體或關係的一些細節(或稱資料項)
 - 這些細節稱為「屬性」
 - 如：
 - 課程實體的“課名”、“學分數”等屬性
 - 學生實體的“學號”、“姓名”等屬性
- 每個屬性會有一個資料類型
 - 定義一種資料和在這些資料允許的操作
 - 例子：
 - 課程的「課名」為最長達30個字元的文字
 - 課程的「學分數」為兩位整數的數字

實體的屬性 & 實體實例的屬性值

- 課程 (Course)實體有下列屬性

Course
CourseNo
CrsDesc
CrsUnits

- 課號 (CourseNo)
- 課名 (CrsDesc)
- 學分數 (CrsUnits)

- 「資料庫管理」實體實例之屬性值

- CourseNo = “IM2209”
- CrsDesc = “資料庫管理”
- CrsUnits = 3

實體的主鍵

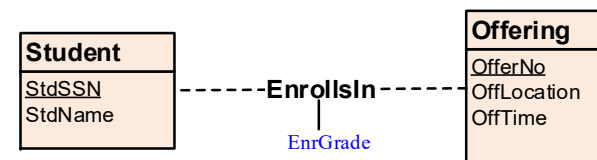
- 主鍵
 - 具唯一性
 - 不可為空值
- 一個實體只會有一個主鍵
- 可能包含多個屬性
- 加底線的屬性

Primary Key →

Course
<u>CourseNo</u>
CrsDesc
CrsUnits

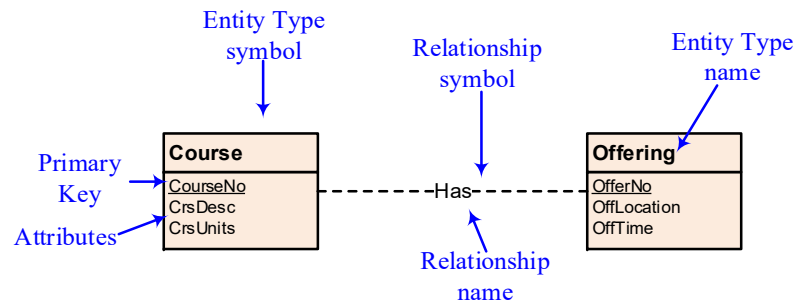
關係的屬性

- 關係也可以有屬性
 - 記錄這個關係相關的細節資料



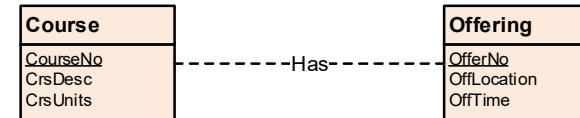
- EnrGrade (修課成績) 紀錄某一 Student 在某一個 Offering 的成績
 - 需要兩個實體實例才能確定 EnrGrade 的值

ERD基本標記符號



實體關係圖 (Entity-Relationship Diagram, ERD)

- 實體關係圖具有自然語言的對應
- 雙向：可以使用在兩個方向上進行解讀

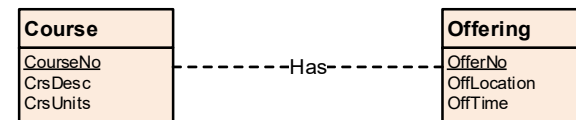


- Course Has Offering
- Offering Teaches Course

關係的基數 (Relationship Cardinality)

- 基數 (Cardinality)
 - 參與關係的實體實例數量的約束
 - 最多幾個
 - 最少幾個
- 在ERD裡，每個關係
 - 具有兩個方向的基數

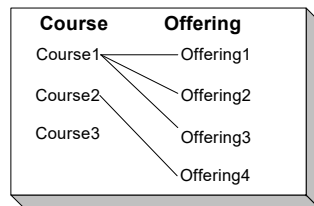
關係的基數 (Relationship Cardinality)



- 一個 Course Has 最多幾個 Offering?
- 一個 Course Has 最少幾個 Offering?
- 一個 Offering Teaches 最多幾個 Course?
- 一個 Offering Teaches 最少幾個 Course?

「Has」關係之基數

- 以現狀來幫助理解關係的最小和最大的基數



由左至右方向

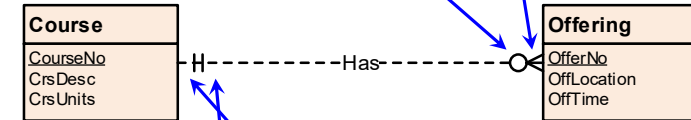
- 每門課程 (Course) 可以連到相關的班數 (Offering)
 - ✓ minimum = 0
 - ✓ maximum = 多 (≥ 2)

由右至左方向

- 每班 (Offering) 連到剛好一門相關課程 (Course)
 - ✓ minimum = 1
 - ✓ maximum = 1

基數標記

一個 Course 可以有最少“0個”，最多“多個” Offering



一個 Offering 可以有最少“1個”，最多“1個” Course

關係分類

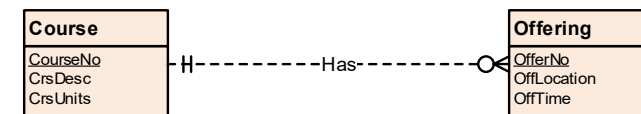
- 以最小基數來分

最小基數 ≥ 1	Mandatory (強制的)
最小基數 = 0	Optional (可選的)

- 以最大基數來分

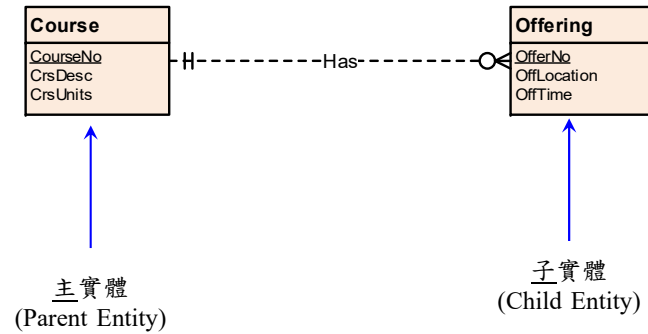
1-M (一對多)	Maximum cardinality = 1 in one direction and maximum cardinality > 1 in the other direction.
M-N (多對多)	Maximum cardinality is > 1 in both directions.
1-1 (一對一)	Maximum cardinality = 1 in both directions.

關係分類例子

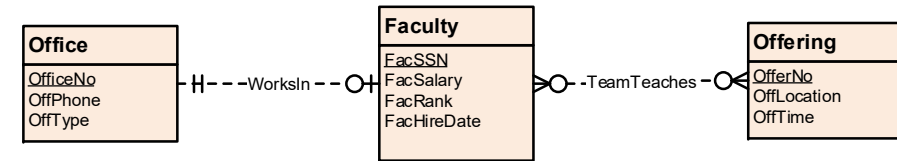


- Has 關係是 1-M (一對多) 的關係
- 對 Course 實體來說，Has 關係是可選的 (Optional)
- 對 Offering 實體來說，Has 關係是強制的 (Mandatory)

一對多關係



關係分類例子



WorksIn 關係

- 1-1
- Office: Optional
- Faculty: Mandatory

TeamTeaches 關係

- M-N
- Faculty: Optional
- Offering: Optional

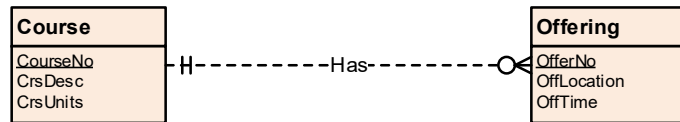
存在依賴 (Existence Dependency)

- 如果最小基數為 1 時，稱為 存在依賴 關係
 - 強制關係 (Mandatory Relationship) 便是 存在依賴 關係
 - 一個實體不能單獨存在，除非另一個相關的實體存在

實體關係圖 ERD
(Entity Relationship Diagrams)

進一步理解實體關係圖

存在依賴 (Existence Dependency)



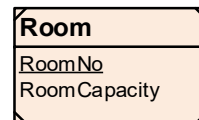
- 一個 Offering 實例無法單獨存在，除非有一個相關的 Course 實例存在
- 一個 Course 實例可以單獨存在，即使並沒有任何一個相關的 Offering 實例存在

強實體、弱實體

- 強實體 (Strong Entity)：自己擁有主鍵屬性的實體
- 弱實體 (Weak Entity)
 - 弱實體是無法單獨由它自己的屬性達到唯一識別目的的實體
 - 若要達到唯一識別一個弱實體實例
 - 需要借助其它實體實例的主鍵值
 - 有時還需要加上它自己的某個(些)屬性
 - 這個(些)屬性稱為「本地鍵」(Local Key)

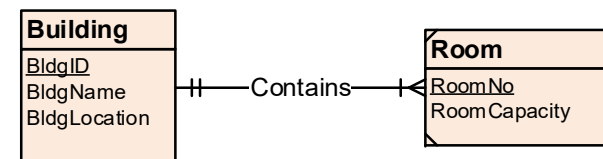
弱實體之 ERD 標記符號

- 角部的對角線代表弱實體
- 弱實體中加底線的屬性
 - 本地鍵



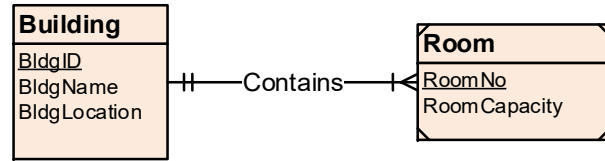
識別關係 (Identifying Relationships)

- 識別關係
 - 標明弱實體需要那個 實體的主鍵 的協助才能唯一識別弱實體實例
 - 1 對多關係
 - 實線代表識別關係



- RoomNo 為本地鍵
- 要唯一識別 Room 弱實體實例，必須藉助 Building 的主鍵屬性 (BldgID) 和自己的本地鍵屬性 (RoomNo)

識別關係(Identifying Relationships)



達到唯一識別 Room

- 206 教室？
- B 206 教室？

Building.BldgID

Room.RoomNo

弱實體 Room 的主鍵

- BldgID + RoomNo

識別依賴 (Identification Dependency)

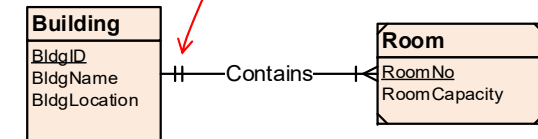
■ 識別依賴包括

- 一個「弱實體」和
- 一個或多個「識別關係」

■ 為一種特殊的存在依賴

■ 從弱實體到識別依賴主實體方向的基數

- 最小和最大基數都是 1



作業

HW 第五章 160 頁 Questions : 6, 7, 8, 11, 15, 16, 17, 18, 19

實體關係圖 ERD

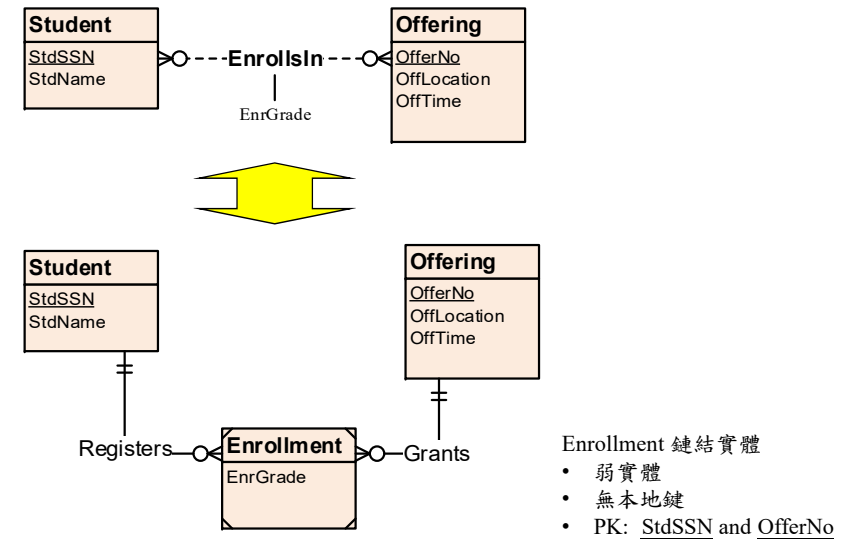
(Entity Relationship Diagrams)

兩種方式呈現多對多的關係

兩種方式呈現多對多的關係

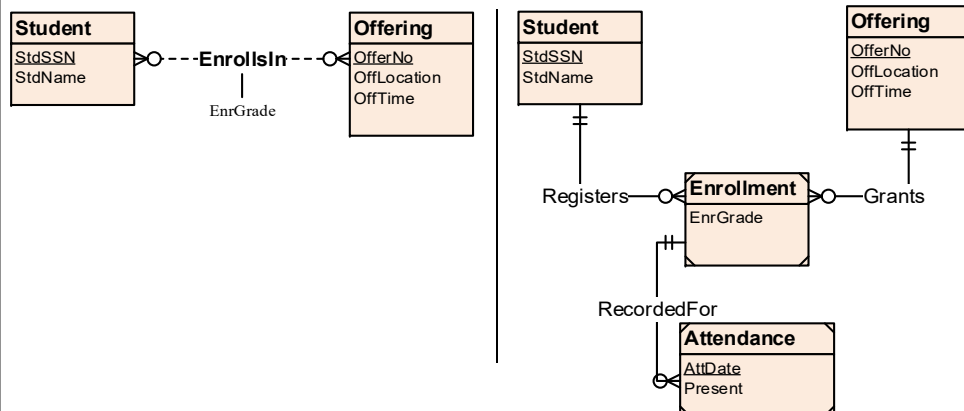
- 一個多對多 (M-N) 的關係 可以轉換成
 - 一個實體 (稱為鏈結實體) 和
 - 兩個 一對多的識別關係
- 鏈結實體 (Associative Entity Type)
 - 弱實體
 - 若要唯一辨識鏈結實體實例
 - 必須藉助這兩個實體的主鍵屬性
 - 有時鏈結實體本身會提供類似「流水號」或是「版本」這種類型的屬性當本地鍵

兩種方式呈現多對多的關係



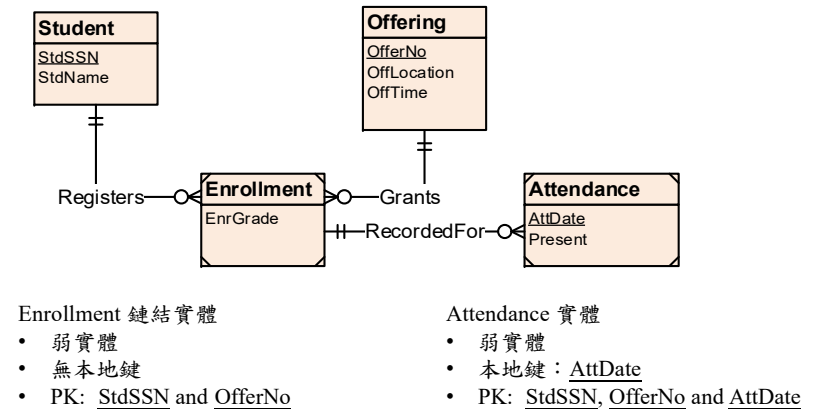
必須使用鏈結實體來呈現多對多關係

- 需要記錄修課出席(Attendance)資料



必須使用鏈結實體來呈現多對多關係

- 必須使用 Enrollment 鏈結實體 才行
 - 因為 ERD 無法呈現關係跟實體之間的關係



自我參照關係 (Self-Referencing Relationships)

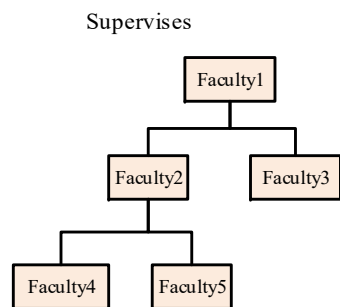
- 同一實體的 實例 之間的關係
- 例子：
 - 員工和員工的主管部屬（Supervisory）關係
 - 張三和李四是兩位「員工」
 - 張三為李四的主管
 - 課程先修課的關係
 - 「程式設計」和「資料結構」是兩門課程
 - 「程式設計」為「資料結構」的先修課

實體關係圖 ERD
(Entity Relationship Diagrams)

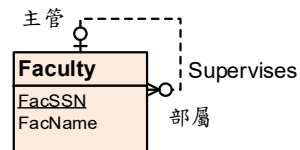
自我參照關係 (SELF-REFERENCING RELATIONSHIPS)

39

自我參照關係 (Self-Referencing Relationships)



Instance Diagrams
(實例圖)



ERD

實體關係圖 ERD
(Entity Relationship Diagrams)

多方關係 (M-WAY RELATIONSHIPS)

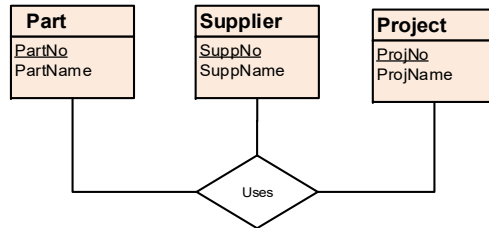
多方關係 (M-way Relationships)

■ M方關係

- 一個關係實例涉及3個（含）以上的實體實例

■ 例子：

- 3方關係：追蹤哪一個Supplier (供應商) 供給哪一個Part (零件) 給哪一個 Project (專案)



The Chen Notation

使用鏈結實體來表示多方關係

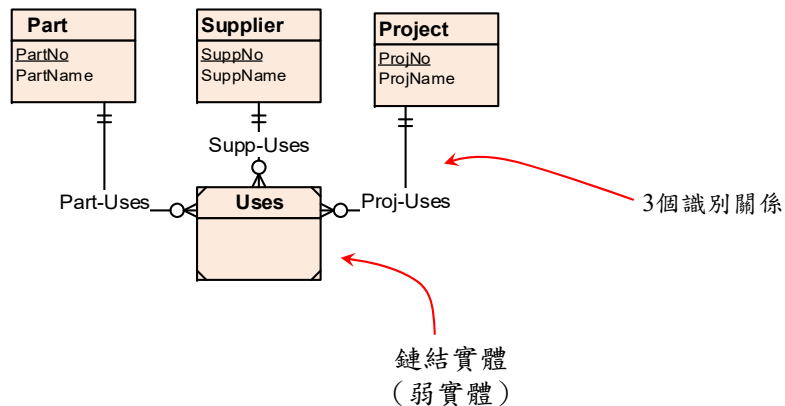
■ 鴉腳標記法不直接支援 M方關係

- 使用一個鏈結實體 和 M個 一對多的識別關係來表示一個 M方關係 (M-way Relationship)

■ 鏈結實體

- 主鍵包括
 - 這 M 個主實體的主鍵屬性和
 - 鏈結實體的本地鍵 屬性(如果需要)
- 有時鏈結實體本身會提供類似「流水號」或是「版本」這種類型的屬性當本地鍵

代表多方關係的鏈結實體






Uses 鏈結實體

- 弱實體
- 無本地鍵
- PK: PartNo, SuppNo and ProjNo

Summary of Crow's Foot Notation

Symbol	Meaning
	Entity type with attributes (primary key underlined)
	M-N relationship with attributes
	<ul style="list-style-type: none"> • Identification dependency (識別依賴): <u>identifying relationship(s)</u> (solid relationship lines) and <u>weak entity</u> (diagonal lines in the corners of the rectangle) • Associative entity types (鏈結實體) also are weak because they are identification dependent.

Summary of Crow's Foot Notation

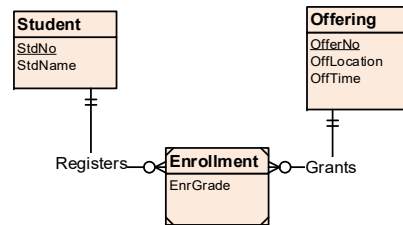
Symbol	Meaning
 Contains---++	Existence dependent cardinality (minimum cardinality of 1)
 Teaches--○+	Optional cardinality (minimum cardinality of 0)
 Has-----++	Single-valued cardinality (maximum cardinality of 1)

實體關係圖 ERD
(Entity Relationship Diagrams)

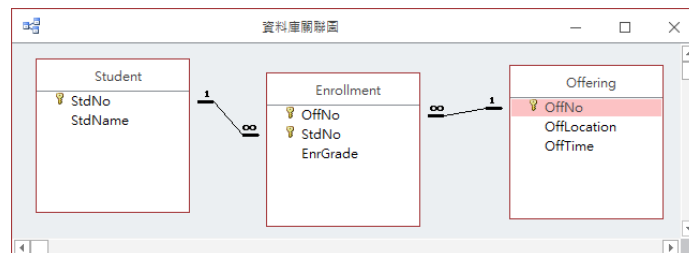
比較 實體關係圖 和 資料庫關聯圖

比較實體關係圖和資料庫關聯圖

實體關係圖
(ERD)



資料庫關聯圖
(Relational Diagram)



比較實體關係圖和資料庫關聯圖

	ERD (實體關係圖)	RD (資料庫關聯圖)
關係有名字	Yes	No
有外鍵	No, 不需要。	Yes, 使用外鍵來建立關係。
基數	有最小和最大基數	只有最大基數
關係可以有屬性	Yes	No, 不允許。
多對多關係	<ul style="list-style-type: none"> 直接呈現, 或是 間接呈現 兩個一對多關係和一個鏈結實體	只能間接呈現 <ul style="list-style-type: none"> 兩個一對多關係和一個鏈結資料表
M方關係	<ul style="list-style-type: none"> 有些標示法可以直接呈現, 或是 使用一個鏈結實體和 M 個一對多的識別關係來呈現 	只能間接呈現 <ul style="list-style-type: none"> 使用 M 個一對多關係和一個鏈結資料表

實體關係圖 ERD
(Entity Relationship Diagrams)

圖形規則 DIAGRAM RULES

圖形規則 (Diagram Rules)

- 確保正確使用ERD的圖形符號
- 類似程式語言的語法規則
- 分為兩類
 - 完整性規則 (Completeness Rules)
 - 是否遺漏圖形符號或規格
 - 一致性規則 (Consistency Rules)
 - 圖形符號或規格之間是否衝突

完整性規則 (Completeness Rules)

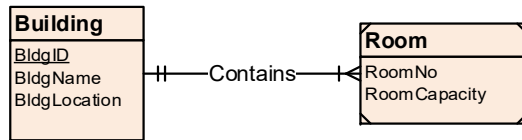
-
1. Primary Key Rule
All entity types have a primary key.
(direct, borrowed, or inherited)
 2. Naming Rule
All entity types, relationships, and attributes are named.
 3. Cardinality Rule
Cardinality is given for both entity types in a relationship.
-

完整性規則 (Completeness Rules)

-
4. Entity Participation Rule
All entity types except those in a generalization hierarchy participate in at least one relationship.
 5. Generalization Hierarchy Participation Rule
Each generalization hierarchy participates in at least one relationship with an entity type not in the generalization hierarchy.
-

主鍵規則問題

- 僅有一個一對多識別關係的弱實體
 - 僅依賴主實體的PK屬性值，無法唯一識別弱實體實例
 - 因為可能有多個弱實體實例對應到同一個主實體實例
 - 此類弱實體必須提供至少一個本地鍵屬性
- 下面的ERD是否正確？



一致性規則 (Consistency Rules)

1. Entity Name Rule
Entity type names are unique.
2. Attribute Name Rule
Attribute names are unique within entity types and relationships.
3. Inherited Attribute Name Rule
Attribute names in a subtype do not match inherited (direct or indirect) attribute names.
4. Relationship/Entity Type Connection Rule
All relationships connect two entity types (not necessarily distinct).
5. Relationship/Relationship Connection Rule
Relationships are not connected to other relationships.

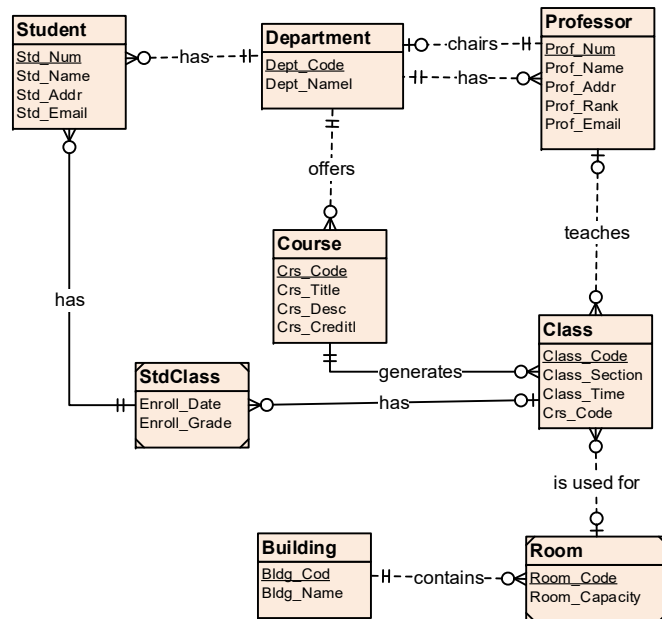
一致性規則 (Consistency Rules)

6. Weak Entity Rule
Weak entities have at least one identifying relationship.
7. Identifying Relationship Rule
For each identifying relationship, at least one participating entity type must be weak.
8. Identification Dependency Cardinality Rule
For each identifying relationship, the minimum and maximum cardinality must be 1 in the direction from the child (weak entity) to the parent entity type.
9. Redundant Foreign Key Rule
Foreign keys are not used.

關係的名稱

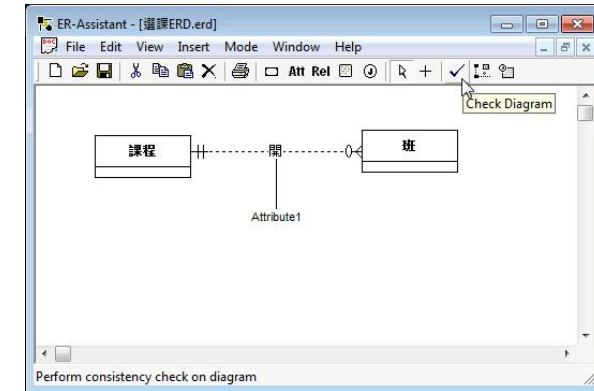
- 沒有唯一性要求。
 - 原因：可以使用參與實體來提供上下文以區別同名之關係
- 當兩個實體之間存在多重關係時，必須為每一個關係取一個不同的名稱

圖形規則：大家一起來找碴（五個錯誤）



ER Assistant 軟體的功能

- 規則是由 Check Diagram (檢查圖表) 功能檢查
- ER Assistant 在檢查是否有冗餘的外鍵時，是以屬性名稱相同的方式來判斷



作業

HW 第五章 161頁 Problems : 18, 19