

THE ENTITY RELATIONSHIP MODEL (ERM)**نموذج العلاقة مع الكيان (ERM)****ENTITIES جهات**

The entity is an object of interest to the end user. Entity correspond to the table – not to a row- in the relational environment.

الكيان هو موضوع اهتمام المستخدم النهائي. الكيان يتوافق مع الجدول - وليس صفًا - في البيئة العلائقية.

ATTRIBUTES صفات

Attributes are characteristics of entities .the STUDENT entity includes, among many others, the attributes NAME, FNAME, and INITIAL.

السمات هي خصائص الكيانات. يشتمل كيان الطالب ، من بين العديد من السمات الأخرى ، على السمات NAME و FNAME و INITIAL.

(ER) CAN BE REPRESENTED BY:**(ER) يمكن أن يمثل:**

- The **Chen notation** favors conceptual modeling.
- The **Crow's Foot notation** favors a more implementation-Oriented approach.
- The **UML notation** can be used for both conceptual and implementation modeling.

- يفضل تدوين تشين النمذجة المفاهيمية.

- يفضل تدوين The Crow's Foot تطبيقًا أكثر-

نهج موجه.

- يمكن استخدام ترميز UML للنمذجة المفاهيمية والتنفيذية.

REQUIRED ATTRIBUTES السمات المطلوبة

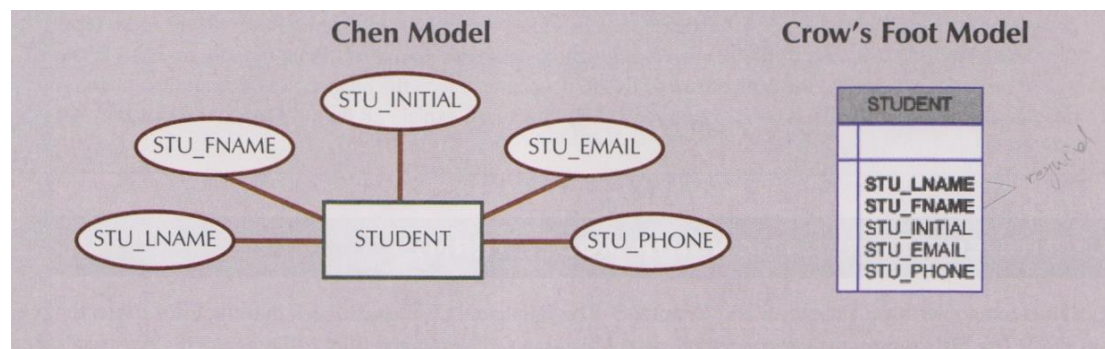
Is an attribute that **must have a value**; in other words, it cannot be left empty. This attributes represented by a **boldface** in the Crow's Foot notation.

هي سمة يجب أن يكون لها قيمة ؛ بمعنى آخر ، لا يمكن تركها فارغة. يتم تمثيل هذه السمات بخط عريض في تدوين Crow's Foot.

OPTIONAL ATTRIBUTES السّمات الاختيارية

Is an attribute that does **not require a value**; therefore, it can be left empty and those attributes are **not presented in boldface** in the entity in the Crow's Foot notation as following figure.

هي سمة لا تتطلب قيمة ؛ لذلك ، يمكن تركها فارغة ولا يتم عرض هذه السمات بخط عريض في الكيان في تدوين Crow's Foot على النحو التالي.



DOMAINS المجالات

Domain is the set of possible values for a given attribute. For example, the domain for grade point average attribute is written (0,4) because the lowest possible GPA value is 0 and the highest possible value is 4.

المجال هو مجموعة القيم الممكنة لسمة معينة. على سبيل المثال ، يتم كتابة مجال سمة متوسط نقطة الدرجات (0,4) لأن أدنى قيمة ممكنة لمعدل التراكمي هي 0 وأعلى قيمة ممكنة هي 4.

Attributes may share a domain. For instance, a student address share the same domain of all possible addresses.

السمات قد تشترك في المجال. على سبيل المثال ، يشترك عنوان الطالب في نفس المجال لجميع العناوين الممكنة.

Identifiers (Primary Keys) (المفاتيح الأساسية)

Identifies, that is, one or more attributes that uniquely identify each entity instance. Such identifiers are mapped to primary keys (PKs) in tables. Identifiers are **underlined** in the ERD. For example, a CAR entity may be represented by:

يحدد ، أي ، سمة واحدة أو أكثر تحدد بشكل فريد كل مثيل كيان. يتم تعيين هذه المعرفات إلى المفاتيح الأساسية (PKs) في الجداول. تم وضع خط تحت المعرفات في ERD. على سبيل المثال ، قد يتم تمثيل كيان CAR من خلال:

:.....

CAR(CAR-VIN,MOD_CODE,CAR_YEAR,CAR_COLOR)

Composite Identifiersالمعرفات المركبة

That is, a primary key composed of more than one attribute, for instance.

بمعنى ، مفتاح أساسي يتكون من أكثر من سمة واحدة ، على سبيل المثال.

CLASS(CRS-CODE,CLASS-SECTION,CLASS_TIME,
ROOM_CODE, PROF_NUM).

Composite Attributesالسمات المركبة

Is an attribute that can be further subdivided to yield additional attributes. For example, the attribute ADDRESS can be subdivided into street, city, state.

هي سمة يمكن تقسيمها إلى أجزاء فرعية للحصول على سمات إضافية. على سبيل المثال ، يمكن تقسيم السمة ADDRESS إلى شارع ، مدينة ، ولاية.

Simple Attributeسمة بسيطة

Is an attribute that cannot be subdivided. For example, age, sex can be classified as simple attributes.

هي سمة لا يمكن تقسيمها فرعيًا. على سبيل المثال ، يمكن تصنيف العمر والجنس على أنهما سمات بسيطة.

Single-valued Attributesالسمات ذات القيمة المفردة

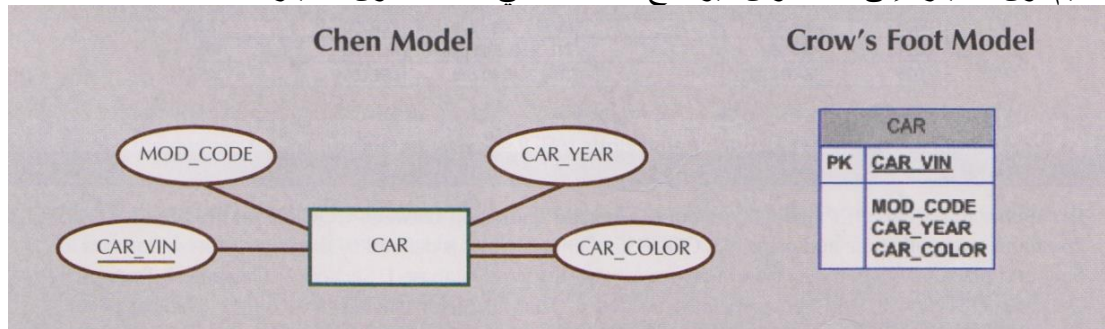
Is an attribute that can have only a single value . For example a person can have only one Social Security number. Keep in mind that a single-valued attribute is not necessarily a simple attribute. For instance, a part's serial number, such as SE-08-02-189935 is a single-valued but it is a composite attribute because it can be subdivided into the region .

هي سمة يمكن أن يكون لها قيمة واحدة فقط. على سبيل المثال ، يمكن للشخص أن يكون لديه رقم ضمان اجتماعي واحد فقط. ضع في اعتبارك أن السمة ذات القيمة الفردية ليست بالضرورة سمة بسيطة. على سبيل المثال ، الرقم التسلسلي لجزء ما ، مثل SE-08-02-189935 هو ذو قيمة واحدة ولكنه سمة مركبة لأنه يمكن تقسيمه إلى المنطقة.

Multivalued Attributes سمات متعددة القيم

Are attributes that can have many values. For instance, a person may have several college degrees, and a household may have several different phones, each with its own number. a car's color may be subdivided into many colors. The following figure show the ERD for car's color.

هي سمات يمكن أن تحتوي على العديد من القيم. على سبيل المثال ، قد يكون لدى الشخص عدة درجات جامعية ، وقد يكون لدى الأسرة عدة هواتف مختلفة ، ولكل منها رقمها الخاص. يمكن تقسيم لون السيارة إلى عدة ألوان. يوضح الشكل التالي ERD للون السيارة.



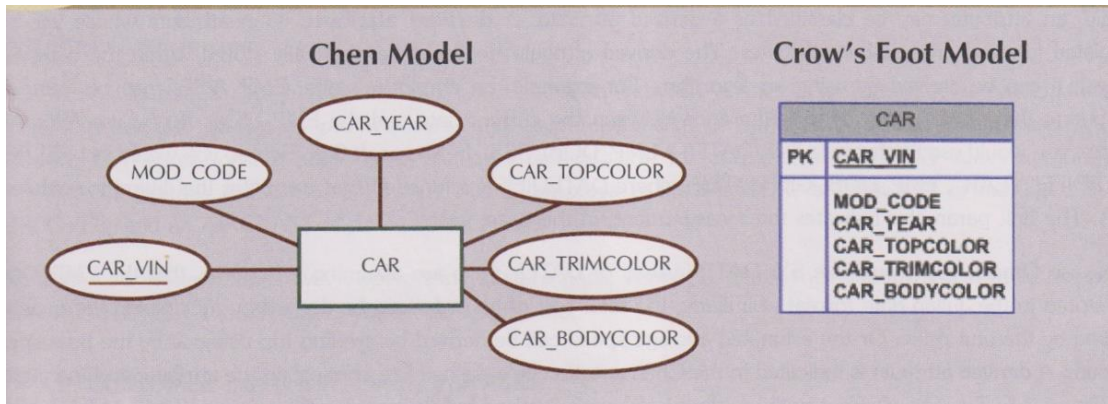
Implementing Multivalued Attributes تنفيذ السمات متعددة القيم

If multivalued attributes exist, the designer must decide on one of two possible courses of action:

في حالة وجود سمات متعددة القيم ، يجب على المصمم أن يقرر أحدها مساران محتملان للعمل:

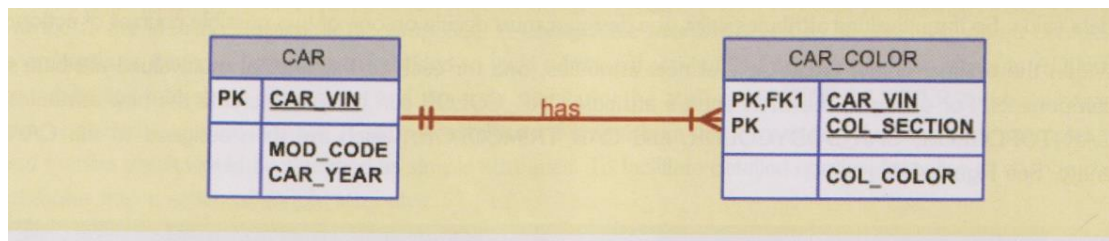
1. Within the original entity, **create several new attributes**, one for each of the original multivalued attribute's components as figure below. Although this solution seems to work, its adoption can lead to major structural problems in the table. For example, if additional color components-such as logo color- are added for some cars, the table structure must be modified to accommodate the new color section.

1. داخل الكيان الأصلي ، أنشئ عدة سمات جديدة ، واحدة لكل من مكونات السمة متعددة القيم الأصلية كما هو موضح أدناه. على الرغم من أن هذا الحل يبدو ناجحًا ، إلا أن اعتماده يمكن أن يؤدي إلى مشاكل هيكلية كبيرة في الجدول. على سبيل المثال ، إذا تمت إضافة مكونات ألوان إضافية - مثل لون الشعار - لبعض السيارات ، فيجب تعديل بنية الجدول لتلائم قسم اللون الجديد.



2. Create a new entity composed of the original multivalued attribute's component as in figure bellow. The new (independent) CAR_COLOR entity is then related to the original CAR entity in a 1:M relationship. This way yields several benefits: it's a more flexible, expandable solution, and it is compatible with the relational model.

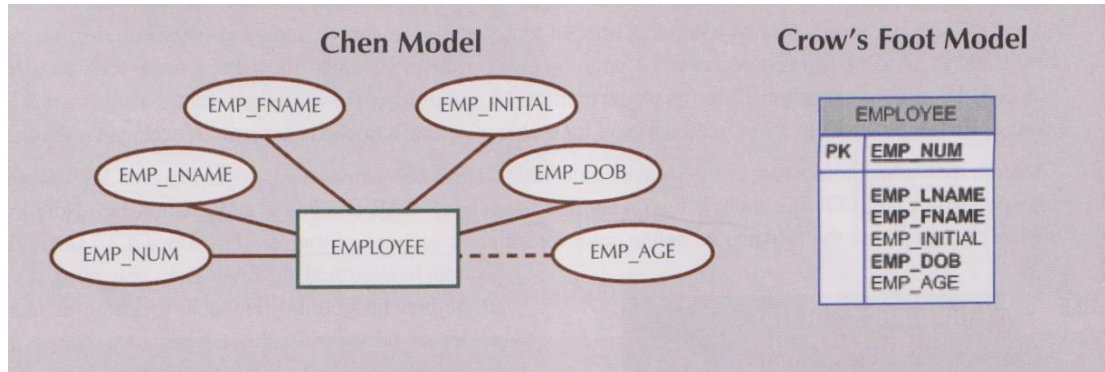
2. أنشئ كياناً جديداً يتألف من مكون السمة الأصلية متعددة القيم كما في الشكل أدناه. ثم يرتبط كيان CAR_COLOR الجديد (المستقل) بكيان CAR الأصلي في علاقة 1:M. تؤدي هذه الطريقة إلى العديد من الفوائد: فهي حل أكثر مرونة وقابلية للتوسيع ، ومتوافق مع النموذج العلائقي.



Derived Attributes السمات المشتقة

An attribute may be classified as **derived attribute** is an attribute whose value is calculated (derived) from other attributes. The derived attribute not need to be physically stored within the database; instead, it can be derived by using algorithm. For example an employee's age, EMP_AGE, may be found by computing the integer value of the difference between the current date and the EMP_DOB. A derived attribute is indicated in the Chen notation by **dashed line** connecting the attribute and the entity, as follows figure

يمكن تصنيف السمة على أنها سمة مشتقة هي سمة يتم حساب قيمتها (مشتقة) من سمات أخرى. لا يلزم تخزين السمة المشتقة فعليًا داخل قاعدة البيانات ؛ بدلاً من ذلك ، يمكن اشتقاقها باستخدام الخوارزمية. على سبيل المثال ، يمكن العثور على عمر الموظف ، EMP_AGE ، عن طريق حساب قيمة العدد الصحيح للفرق بين التاريخ الحالي و EMP_DOB. يشار إلى السمة المشتقة في تدوين Chen بخط متقطع يربط السمة والكيان ، على النحو التالي



Derived attributes are some times referred to as **computed attributes**

The following table shows the advantages and disadvantages of storing(or not storing) derived attributes in the database.

يشار أحياناً إلى السمات المشتقة على أنها سمات محسوبة يوضح الجدول التالي مزايا وعيوب تخزين (أو عدم تخزين) السمات المشتقة في قاعدة البيانات.

	stored	Not stored
advantage	<p>Saves CPU processing cycles Save data access time Data value is readily available Can be used to keep track of historical data</p> <p>يحفظ دورات معالجة وحدة المعالجة المركزية وفر وقت الوصول إلى البيانات قيمة البيانات متاحة بسهولة يمكن استخدامها لتتبع البيانات التاريخية</p>	<p>Saves storage space Computation always yields current value</p> <p>يوفر مساحة التخزين دائماً ما ينتج عن الحساب القيمة الحالية</p>
disadvantage	<p>Requires constant maintenance to ensure Derived value is current, especially if any values used in the calculation change</p> <p>يتطلب صيانة مستمرة للتأكد القيمة المشتقة الحالية ، خاصة إذا تغيرت أي قيم مستخدمة في الحساب</p>	<p>Uses CPU processing cycles Increases data access time Adds coding complexity to queries</p> <p>يستخدم دورات معالجة وحدة المعالجة المركزية يزيد من وقت الوصول إلى البيانات يضيف تعقيد الترميز إلى الاستعلامات</p>

RELATIONSHIPS العلاقات

A relationship is an association between entities. The relationship name is an active or passive verb; for example, STUDENT takes a CLASS, PROFESSOR teaches a CLASS. Relationships between entities always operate in both directions.

العلاقة هي ارتباط بين الكيانات. اسم العلاقة هو فعل مبني للمجهول أو مبني للمجهول ؛ على سبيل المثال ، يأخذ الطالب فصلاً دراسياً ، بينما يقوم الأستاذ بتدريس فئة. العلاقات بين الكيانات تعمل دائماً في كلا الاتجاهين.

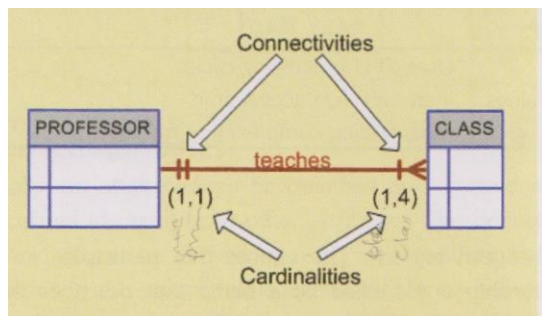
Connectivity and Cardinality الاتصال والارتباط

The term **connectivity** is used to describe the relationship classification.

يستخدم مصطلح الاتصال لوصف تصنيف العلاقة.

Cardinality expresses the minimum and maximum number of entity occurrences associated with one occurrence of the related entity in the ERD, cardinality is indicated by placing the appropriate numbers beside the entities, using the format(x, y). The first value represents the minimum number of associated entities, while the second value represents the maximum number of associated entities as in following figure

تعبّر العلاقة الأساسية عن الحد الأدنى والحد الأقصى لعدد مرات حدوث الكيان المرتبط بحدوث واحد للكيان ذي الصلة في ERD ، ويتم الإشارة إلى العلاقة الأساسية عن طريق وضع الأرقام المناسبة بجانب الكيانات ، باستخدام التنسيق (y, x). تمثل القيمة الأولى الحد الأدنى للرقم من الكيانات المرتبطة ، بينما تمثل القيمة الثانية الحد الأقصى لعدد الكيانات المرتبطة كما في الشكل التالي



EXISTENCE DEPENDENCE الاعتماد على الوجود

An entity is said to be **existence –dependent** if it can exist in the database only when it is associated with another related entity occurrence. In implementation terms, an entity is existence –dependent if it has a mandatory foreign key _that is, a foreign key attribute that can not be null.

.....

يُقال أن الكيان موجود - مستقل إذا كان يمكن أن يوجد في قاعدة البيانات فقط عندما يكون مرتبطاً بحدوث كيان آخر ذي صلة.
في شروط التنفيذ ، يعتبر الكيان وجوداً - معتمداً إذا كان لديه مفتاح خارجي إلزامي _ أي سمة مفتاح خارجي لا يمكن أن تكون خالية.

If an entity can exist a part from one or more related entities, it is said to be **existence_independent** .(some times designers refer to such an entity as a strong or regular entity) for example, suppose that the XYZ corporation uses parts to produce its products. Farther, suppose that some of those parts are produced in _house and other parts are bought from vendors. In that scenario , it is quite possible for a PART to exist independently from a VENDOR in the relationship "PART is supplied by VENDOR ",because at least some of the parts are not supplied by a vendor . Therefore , PART is existence_independent from VENDOR

إذا كان بإمكان الكيان أن يوجد جزءاً من واحد أو أكثر من الكيانات ذات الصلة ، فيقال إنه مستقل عن الوجود. (في بعض الأحيان يشير المصممون إلى هذا الكيان على أنه كيان قوي أو منتظم) على سبيل المثال ، افترض أن شركة XYZ تستخدم أجزاء لإنتاج منتجاتها. أبعد من ذلك ، افترض أن بعض هذه الأجزاء يتم إنتاجها في المنزل وأن الأجزاء الأخرى يتم شراؤها من البائعين. في هذا السيناريو ، من الممكن تمامًا أن يوجد PART بشكل مستقل عن البائع في العلاقة "يتم توفير PART بواسطة VENDOR" ، لأن بعض الأجزاء على الأقل لا يتم توفيرها بواسطة البائع. لذلك ، يعتبر PART وجوداً مستقلاً عن VENDOR

RELATIONSHIP STRENGTH قوة العلاقة

The concept of relationship strength is based on how the primary key of a related entity is defined.

يعتمد مفهوم قوة العلاقة على كيفية تعريف المفتاح الأساسي لكيان ذي صلة.

العلاقات الضعيفة (غير محددة) relationships Weak (non-identifying) (الهوية)

A weak relationship also known as a non- identifying relationship, exist if the PK of the related entity does not contain a PK component of the parent entity . by default ,relationships are established by having the PK of the parents entity appear as an FK on the related entity. for example, suppose that COURSC and CLASS entities are defined as

توجد علاقة ضعيفة تُعرف أيضاً باسم علاقة غير محددة ، إذا كان PK الخاص بالكيان ذي الصلة لا يحتوي على مكون PK للكيان الرئيسي. بشكل افتراضي ، يتم إنشاء العلاقات من خلال ظهور PK الخاص بالكيان الرئيسي على أنه FK في الكيان ذي الصلة. على سبيل المثال ، افترض أن كيانات الدورات التدريبية والفئة CLASS يتم تعريفها على أنها

COURSE(CRS-CODE,DEPT_CODE,CRS_DESCRIPTION,
CRS_CREDIT).

CLASS(CLASS-CODE,CRS_CODE,CLASS_SECTION,
CLASS_TIME,ROOM_CODE, PROF_NAME).

In this case, a weak relationship exist between COURSE and CLASS because the CLASS_CODE is the CLASS entity's PK, while the CRS_CODE in CLASS is only an FK .

In this example, the CLASS PK did not inherit the PK component from the COURSE entity as figure bellow.

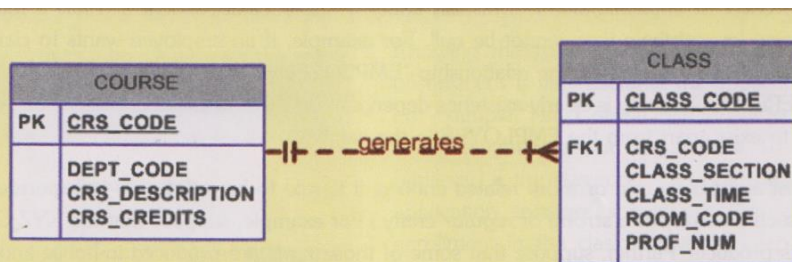


Table name: COURSE

Database name: Ch04_TinyCollege

CRS_CODE	DEPT_CODE	CRS_DESCRIPTION	CRS_CREDIT
ACCT-211	ACCT	Accounting I	3
ACCT-212	ACCT	Accounting II	3
CIS-220	CIS	Intro. to Microcomputing	3
CIS-420	CIS	Database Design and Implementation	4
MATH-243	MATH	Mathematics for Managers	3
QM-261	CIS	Intro. to Statistics	3
QM-362	CIS	Statistical Applications	4

Table name: CLASS

CLASS_CODE	CRS_CODE	CLASS_SECTION	CLASS_TIME	ROOM_CODE	PROF_NUM
10012	ACCT-211	1	MWTF 8:00-8:50 a.m.	BUS311	105
10013	ACCT-211	2	MWTF 9:00-9:50 a.m.	BUS200	105
10014	ACCT-211	3	TTh 2:30-3:45 p.m.	BUS252	342
10015	ACCT-212	1	MWTF 10:00-10:50 a.m.	BUS311	301
10016	ACCT-212	2	Th 6:00-8:40 p.m.	BUS252	301
10017	CIS-220	1	MWTF 9:00-9:50 a.m.	KLR209	228
10018	CIS-220	2	MWTF 9:00-9:50 a.m.	KLR211	114
10019	CIS-220	3	MWTF 10:00-10:50 a.m.	KLR209	228
10020	CIS-420	1	W 6:00-8:40 p.m.	KLR209	162
10021	QM-261	1	MWTF 8:00-8:50 a.m.	KLR200	114
10022	QM-261	2	TTh 1:00-2:15 p.m.	KLR200	114
10023	QM-362	1	MWTF 11:00-11:50 a.m.	KLR200	162
10024	QM-362	2	TTh 2:30-3:45 p.m.	KLR200	162
10025	MATH-243	1	Th 6:00-8:40 p.m.	DRE155	325

Strong (identifying) relationships (علاقات قوية (تحديد)

A strong relationship, also known as an identifying relationship, exists when the PK of the related entity contains a PK component of the parent entity. For example, the definitions of the COURSE and CLASS entities

توجد علاقة قوية ، تُعرف أيضًا باسم علاقة تعريف ، عندما يحتوي PK الخاص بالكيان المرتبط على مكون PK للكيان الرئيسي. على سبيل المثال ، تعريفات كيانات الدورة التدريبية والفئة

.....

COURSE(CRS_CODE,DEPT_CODE,CRS_DESCRIPTION,
CRS_CREDIT)

CLASS(CRS_CODE,CLASS_SECTION,CLASS_TIME,
ROOM_CODE, PROF_NUM)

Indicate that a strong relationship exists between COURSE and CLASS, because the CLASS entity's composite PK is composed of CRS_CODE + CLASS_SECTION. (Note that the CRS_CODE in CLASS is also the FK to the COURSE entity). As in figure below:

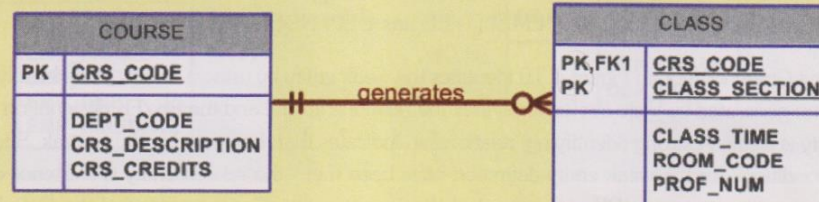


Table name: COURSE

Database name: Ch04_TinyCollege_Alt

CRS_CODE	DEPT_CODE	CRS_DESCRIPTION	CRS_CREDIT
ACCT-211	ACCT	Accounting I	3
ACCT-212	ACCT	Accounting II	3
CIS-220	CIS	Intro. to Microcomputing	3
CIS-420	CIS	Database Design and Implementation	4
MATH-243	MATH	Mathematics for Managers	3
QM-261	CIS	Intro. to Statistics	3
QM-362	CIS	Statistical Applications	4

Table name: CLASS

CRS_CODE	CLASS_SECTION	CLASS_TIME	ROOM_CODE	PROF_NUM
ACCT-211	1	MWTF 8:00-8:50 a.m.	BUS311	105
ACCT-211	2	MWTF 9:00-9:50 a.m.	BUS200	105
ACCT-211	3	TTh 2:30-3:45 p.m.	BUS252	342
ACCT-212	1	MWTF 10:00-10:50 a.m.	BUS311	301
ACCT-212	2	Th 6:00-8:40 p.m.	BUS252	301
CIS-220	1	MWTF 9:00-9:50 a.m.	KLR209	228
CIS-220	2	MWTF 9:00-9:50 a.m.	KLR211	114
CIS-220	3	MWTF 10:00-10:50 a.m.	KLR209	228
CIS-420	1	W 6:00-8:40 p.m.	KLR209	162
MATH-243	1	Th 6:00-8:40 p.m.	DRE155	325
QM-261	1	MWTF 8:00-8:50 a.m.	KLR200	114
QM-261	2	TTh 1:00-2:15 p.m.	KLR200	114
QM-362	1	MWTF 11:00-11:50 a.m.	KLR200	162
QM-362	2	TTh 2:30-3:45 p.m.	KLR200	162

Weak Entities الكيانات الضعيفة

A weak entity is one that meets two conditions:

- 1- The entity is existence dependent; that is, it cannot exist without the entity with which it has a relationship.
- 2- The entity has a primary key that is partially or totally derived from the parent entity in the relationship.

The figure bellow explain that weak entity

الكيان الضعيف هو الذي يفي بشرطين:

- 1- الكيان يعتمد على الوجود ؛ أي أنه لا يمكن أن يوجد بدون الكيان الذي تربطه به علاقة.
 - 2- لدى الكيان مفتاح أساسي مشتق جزئياً أو كلياً من الكيان الأم في العلاقة.
- يوضح الشكل أدناه هذا الكيان الضعيف

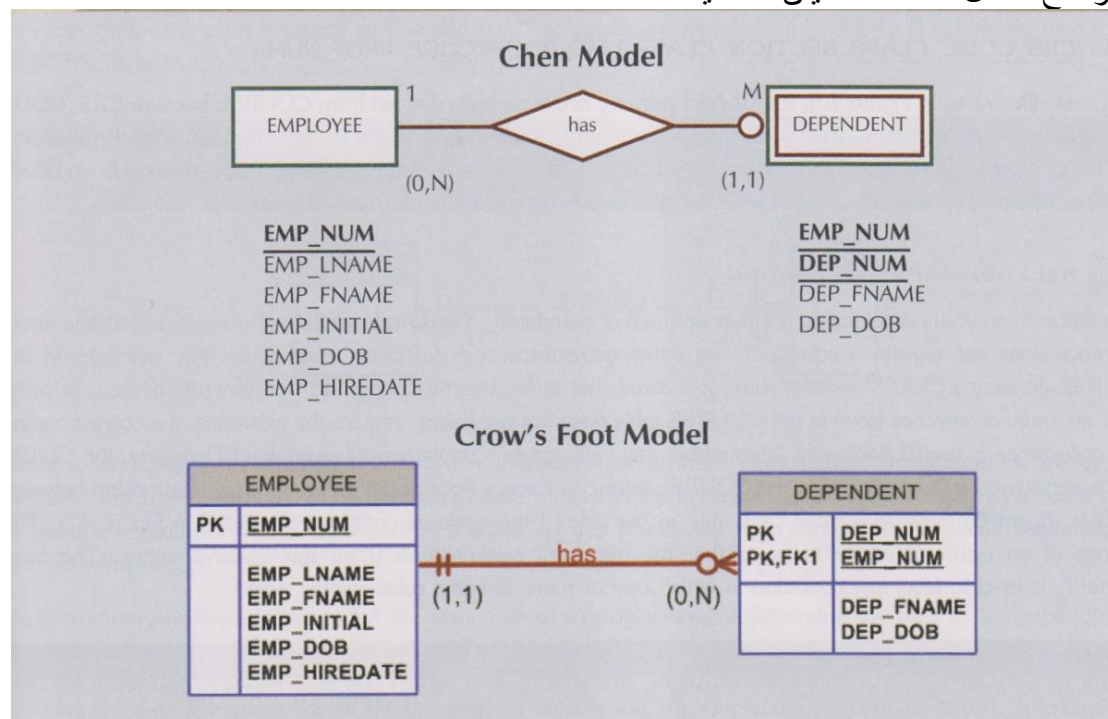


Table name: EMPLOYEE Database name: Ch04_ShortCo

EMP_NUM	EMP_LNAME	EMP_FNAME	EMP_INITIAL	EMP_DOB	EMP_HIREDATE
1001	Callifante	Jeanine	J	12-Mar-64	25-May-97
1002	Smithson	William	K	23-Nov-70	28-May-97
1003	Washington	Herman	H	15-Aug-68	28-May-97
1004	Chen	Lydia	B	23-Mar-74	15-Oct-98
1005	Johnson	Melanie		28-Sep-66	20-Dec-98
1006	Ortega	Jorge	G	12-Jul-79	05-Jan-02
1007	O'Donnell	Peter	D	10-Jun-71	23-Jun-02
1008	Brzenski	Barbara	A	12-Feb-70	01-Nov-03

Table name: DEPENDENT

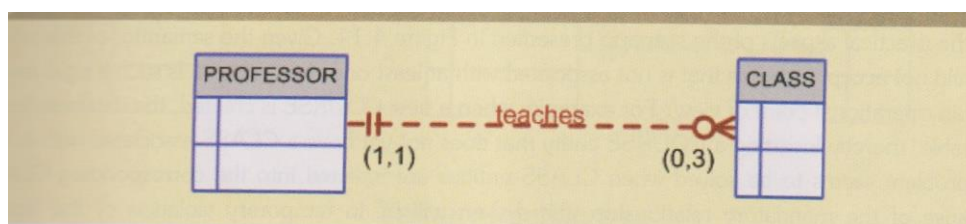
EMP_NUM	DEP_NUM	DEP_FNAME	DEP_DOB
1001	1	Annelise	05-Dec-97
1001	2	Jorge	30-Sep-02
1003	1	Suzanne	25-Jan-04
1006	1	Carlos	25-May-01
1008	1	Michael	19-Feb-95
1008	2	George	27-Jun-98
1008	3	Katherine	18-Aug-03

Relationship participation مشاركة العلاقة

Participation in an entity relationship is either **optional** or **mandatory**. **Optional participation** means that one entity occurrence does not require a corresponding entity occurrence in a particular relationship. for example, in the "COURSE generates CLASS " relationship, you noted that at last some courses do not generate a class.

Existence of an optional entity indicates that the minimum cardinality is 0 for the optional entity, as illustrated in figure

المشاركة في علاقة كيان إما اختيارية أو إلزامية.
تعني المشاركة الاختيارية أن حدوث كيان واحد لا يتطلب حدوث كيان مطابق في علاقة معينة.
على سبيل المثال ، في علاقة "COURSE إنشاء CLASS" ، لاحظت أن بعض الدورات التدريبية في النهاية لا تنشئ فصلاً دراسياً.
يشير وجود كيان اختياري إلى أن الحد الأدنى من عدد العناصر هو 0 للكيان الاختياري ، كما هو موضح في الشكل



Mandatory participation means that one entity occurrence requires a corresponding entity occurrence in a particular relationship. The existence of a mandatory relationship indicates that the minimum cardinality is 1 for the mandatory entity.

تعني المشاركة الإلزامية أن حدوث كيان واحد يتطلب حدوث كيان مناظر في علاقة معينة. يشير وجود علاقة إلزامية إلى أن الحد الأدنى من العلاقة الأساسية هو 1 للكيان الإلزامي.

It is important to understand that the semantics of a problem might determine the type of participation in a relationship for example, suppose that tiny college offers several courses; each course has several classes.

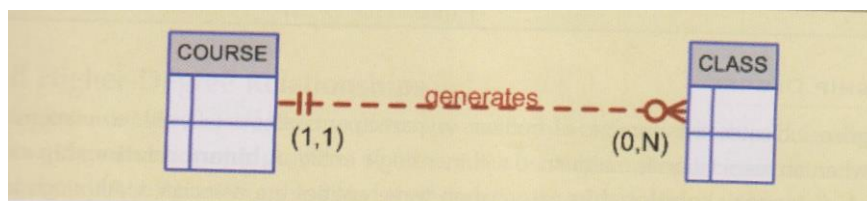
من المهم أن نفهم أن دلالات المشكلة قد تحدد نوع المشاركة في علاقة ما ، على سبيل المثال ، افترض أن الكلية الصغيرة تقدم عدة دورات ؛ كل دورة لديها عدة فصول.

Analyzing the CLASS in the entity's contribution to the " COURSE generates CLASS" relationship, it is easy to see that a CLASS can not exist without a COURSE therefore you can conclude that the COURSE entity is mandatory in the relationship. but two scenarios for the CLASS entity may be written, shown in figure below the different scenarios are a function of the semantics of the problem; that is they depend on how the relationship is defined.

عند تحليل فئة CLASS في مساهمة الكيان في علاقة "COURSE تنشئ CLASS" ، فمن السهل أن ترى أن CLASS لا يمكن أن توجد بدون الدورة التدريبية وبالتالي يمكنك أن تستنتج أن كيان الدورة التدريبية إلزامي في العلاقة. ولكن يمكن كتابة سيناريوهين لكيان CLASS ، كما هو موضح في الشكل أدناه ، السيناريوهات المختلفة هي دالة لدلالات المشكلة ؛ أي أنها تعتمد على كيفية تعريف العلاقة.

- 1- CLASS is optional. it is possible for the department to create the entity COURSE first and then create the CLASS entity after making the teaching assignments. In the real world. Such a scenario is very likely ; there may be courses for which sections (classes) have not yet been defined .In fact some courses are taught only one a year and do not generate classes each semester.

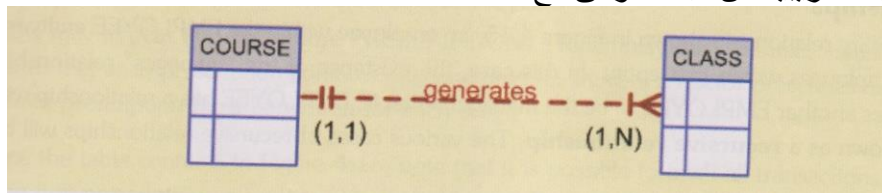
1- CLASS اختيارية. يمكن للقسم إنشاء دورة الكيان أولاً ثم إنشاء كيان CLASS بعد إجراء مهام التدريس. في العالم الحقيقي. مثل هذا السيناريو محتمل جداً. قد تكون هناك دورات لم يتم تحديد أقسام (فصول) لها بعد. في الواقع ، يتم تدريس بعض الدورات مرة واحدة فقط في السنة ولا ينتج عنها فصول في كل فصل دراسي.



.....

- 2- CLASS is mandatory this condition is created by the constraint that is imposed by the semantics of the statement "Each COURSE generates one or more CLASSes." In ER terms, each COURSE in the "generates" relationship must have at least one class. therefore , a CLASS must be created as the COURSE is created in order to comply with the semantics of the problem .

2- CLASS إلزامي ، يتم إنشاء هذا الشرط بواسطة القيد المفروض بواسطة دلالات العبارة "كل دورة تولد فئة واحدة أو أكثر". في مصطلحات ER ، يجب أن يكون لكل دورة تدريبية في علاقة "إنشاء" فئة واحدة أخيرًا. لذلك ، يجب إنشاء فئة حيث يتم إنشاء الدورة التدريبية من أجل التوافق مع دلالات المشكلة.



The table below shows the various cardinalities that are supported by the Crow's Foot notation

يوضح الجدول أدناه العناصر الأساسية المختلفة التي يدعمها تدوين Crow's Foot

	(0,N)	Zero or many. Many side is optional.
	(1,N)	One or many. Many side is mandatory.
	(1,1)	One and only one. 1 side is mandatory.
	(0,1)	Zero or one. 1 side is optional.

Relationship degree **درجة العلاقة**

A relationship degree indicates the number of entities or participants Associated with a relationship.

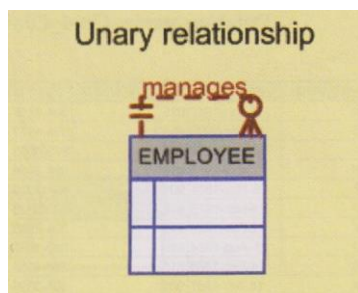
تشير درجة العلاقة إلى عدد الكيانات أو المشاركين مرتبطة بعلاقة.

Unary relationships **العلاقات الأحادية**

Exist when association is maintained within a single entity .An employee within the EMPLOYEE entity is the manager for one or more employees within that entity .

تكون موجودة عندما يتم الحفاظ على الارتباط داخل كيان واحد. الموظف داخل كيان الموظف هو مدير لموظف واحد أو أكثر داخل هذا الكيان.

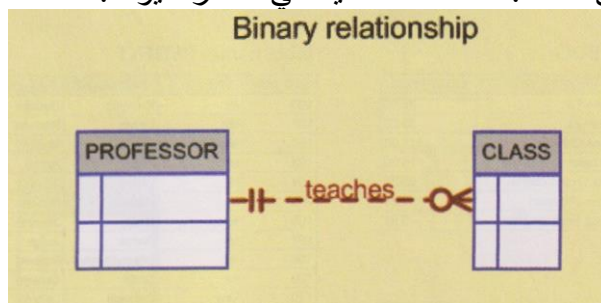
.....



Binary relationshipsالعلاقات الثنائية

A binary relationships exist when two entities are associated in a relationship. binary relationships are most common .

توجد العلاقات الثنائية عندما يفترن كيانان في علاقة. العلاقات الثنائية هي الأكثر شيوعاً.



Ternary and Higher _Degree Relationships

العلاقات الثلاثية والعالية _ الدرجة

Exist when three entities associated, for example ,note the relationships (and their consequences) in figure

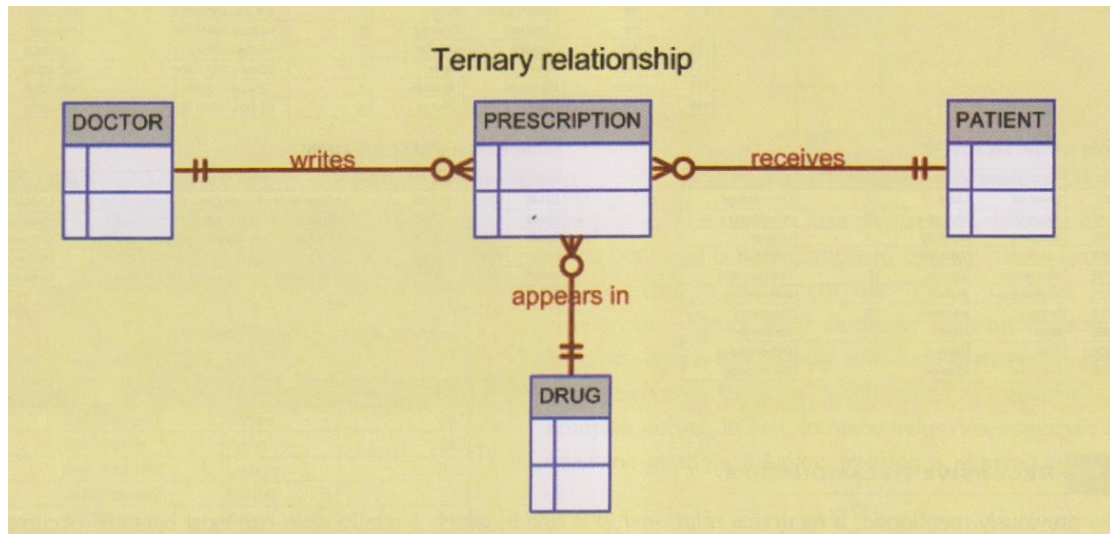
- . A DOCTOR writes one or more Prescriptions.
- . A PATIENT may receive one or more PRESCRIPTIONS.
- . A DRUG may appear in one or more PRESCRIPTIONS.

توجد عندما ترتبط ثلاثة كيانات ، على سبيل المثال ، بملاحظة العلاقات (ون نتائجها) في الشكل

. يكتب الطبيب وصفة طبية واحدة أو أكثر.

. قد يتلقى المريض وصفًا واحدًا أو أكثر.

. قد يظهر الدواء في وصف واحد أو أكثر.



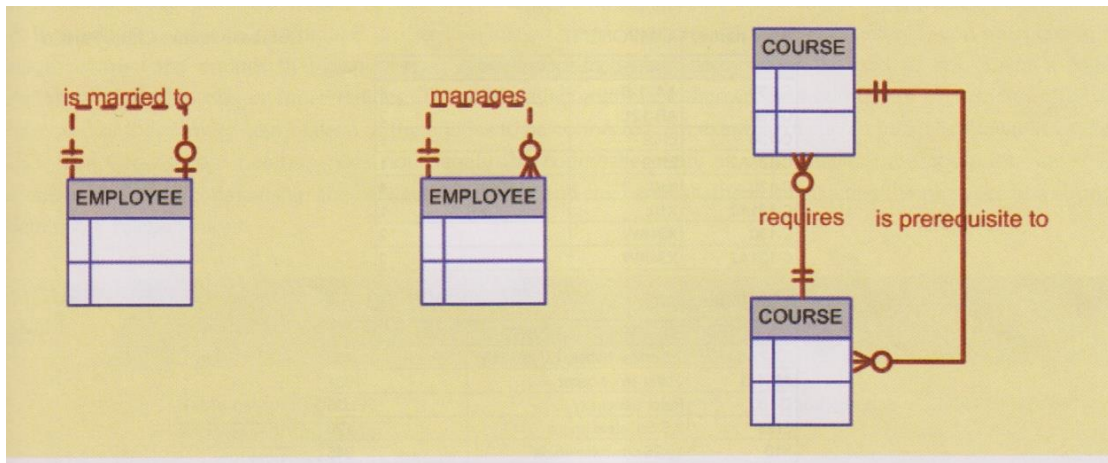
RECURSIVE RELATIONSHIP علاقة عكسية

A recursive relationship is one in which a relationship can exist between occurrences of the same entity set. (naturally, such a condition is found within a unary relationship).

العلاقة العودية هي العلاقة التي يمكن أن توجد فيها علاقة بين تكرارات مجموعة الكيانات نفسها (بطبيعة الحال ، يوجد مثل هذا الشرط ضمن (علاقة أحادية)).

For example, a 1:M unary relationship can be expressed by "an EMPLOYEE may manage many EMPLOYEES, and each EMPLOYEE is managed by one EMPLOYEE" and as long as polygamy is not legal, a 1:1 unary relationship may be expressed by "an EMPLOYEE may be married to one and only one other EMPLOYEE" finally the M:N unary relationship may be expressed by "A COURSE may be a prerequisite to many other COURSES, and each COURSE may have many other COURSES as prerequisites" as shown in figure.

على سبيل المثال ، يمكن التعبير عن العلاقة الأحادية 1 : M من خلال "يجوز للموظف إدارة العديد من الموظفين ، وكل موظف يديره موظف واحد" وطالما أن تعدد الزوجات غير قانوني ، يمكن التعبير عن العلاقة الأحادية 1 : 1 بواسطة "قد يكون الموظف متزوجاً من موظف واحد وآخر فقط" أخيراً ، يمكن التعبير عن العلاقة الأحادية M : N من خلال "قد تكون الدورات التدريبية شرطاً أساسياً للعديد من الدورات التدريبية الأخرى ، وقد يكون لكل دورة العديد من الدورات التدريبية الأخرى كمتطلبات أساسية" كما هو موضح في الشكل.



Database name: Ch04_PartCo
Table name: EMPLOYEE_V2

EMP_CODE	EMP_LNAME	EMP_MANAGER
101	vVaddell	102
102	Orincon	
103	Jones	102
104	Reballoh	102
105	Robertson	102
106	Deltona	

Database name: CH04_PartCo
Table name: EMPLOYEE_V1

EMP_NUM	EMP_LNAME	EMP_FNAME	EMP_SPOUSE
345	Ramirez	James	347
346	Jones	Anne	349
347	Ramirez	Louise	345
348	Delaney	Robert	
349	Shapiro	Anton	346

Table name: COURSE

CRS_CODE	DEPT_CODE	CRS_DESCRIPTION	CRS_CREDIT
ACCT-211	ACCT	Accounting I	3
ACCT-212	ACCT	Accounting II	3
CIS-220	CIS	Intro. to Microcomputing	3
CIS-420	CIS	Database Design and Implementation	4
MATH-243	MATH	Mathematics for Managers	3
QM-261	CIS	Intro. to Statistics	3
QM-362	CIS	Statistical Applications	4

Database name: Ch04_TinyCollege

Table name: PREREQ

CRS_CODE	PRE_TAKE
CIS-420	CIS-220
QM-261	MATH-243
QM-362	MATH-243
QM-362	QM-261

ASSOCIATIVE (COMPOSITE) ENTITIES

Associative entity (also known as a composite or bridge entity) is composed of the primary keys of each of the entities be connected.

In the following figure note that

الكيانات التعاونية (المركبة)

يتكون الكيان الترابطي (المعروف أيضاً باسم الكيان المركب أو الجسر) من المفاتيح الأساسية لكل كيان متصل.

في الشكل التالي لاحظ ذلك

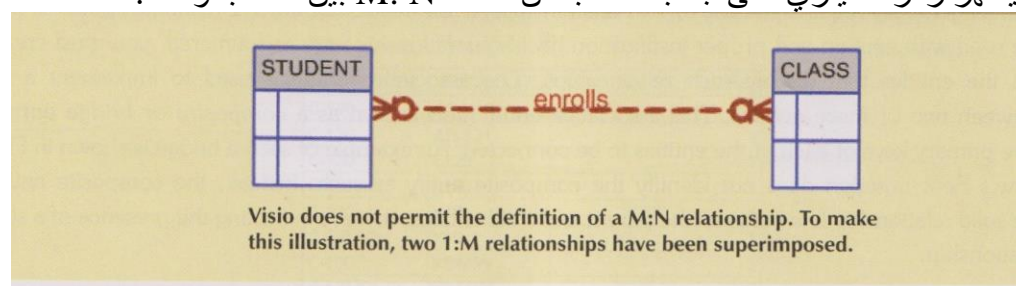
Table name: STUDENT		Database name: Ch04_CollegeTry			
STU_NUM	STU_LNAME				
321452	Bowser				
324257	Smithson				

Table name: ENROLL					
CLASS_CODE	STU_NUM	ENROLL_GRADE			
10014	321452	C			
10014	324257	B			
10018	321452	A			
10018	324257	B			
10021	321452	C			
10021	324257	C			

Table name: CLASS					
CLASS_CODE	CRS_CODE	CLASS_SECTION	CLASS_TIME	CLASS_ROOM	PROF_NUM
10014	ACCT-211	3	TTh 2:30-3:45 p.m.	BUS252	342
10018	CIS-220	2	MWTF 9:00-9:50 a.m.	KLR211	114
10021	QM-261	1	MWTF 8:00-8:50 a.m.	KLR200	114

A class may exist (at least at the start of registration) even though it contains no students. Therefore an optional symbol should appear on the STUDENT side of the M:N relationship between STUDENT and CLASS.

قد يوجد فصل (على الأقل في بداية التسجيل) على الرغم من عدم احتوائه على طلاب. لذلك يجب أن يظهر رمز اختياري على جانب الطالب من علاقة M: N بين الطالب والفئة.

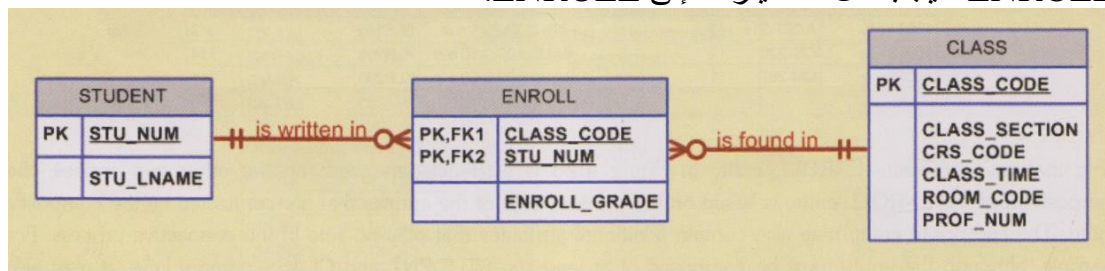


To be classified as a STUDENT, a person must be enrolled in at least one CLASS. therefore , CLASS is mandatory to STUDENT from a purely point of view ,however when a student is admitted to college, that student has not (yet) signed up for any classes. therefore, at least initially ,CLASS is optional to STUDENT.

لكي يتم تصنيف الشخص كطالب ، يجب أن يكون الشخص مسجلاً في فئة واحدة على الأقل. لذلك ، يعد CLASS إلزاميًا للطالب من وجهة نظر بحتة ، ولكن عندما يتم قبول الطالب في الكلية ، فإن هذا الطالب لم يسجل (بعد) في أي فصول دراسية. لذلك ، على الأقل في البداية ، تعتبر CLASS اختيارية للطالب.

Because the M:N relationship between STUDENT and CLASS is decomposed into two 1:M relationships through ENROLL, the optionalities must be transferred to ENROLL.

نظرًا لأن علاقة M: N بين الطالب و CLASS تتحلل إلى علاقتين 1: M من خلال ENROLL ، يجب نقل الاختيارات إلى ENROLL.



ER diagram مخطط ER

The process of data design is an iterative rather than linear or sequential process. The verb iterate means "to do again or repeatedly." an iterative process is, thus, one based on repetition of processes and procedures. The following diagram explain that

تعتبر عملية تصميم البيانات عملية تكرارية وليست عملية خطية أو متسلسلة. تكرار الفعل يعني "أن تفعل مرة أخرى أو بشكل متكرر". وبالتالي ، فإن العملية التكرارية هي عملية تستند إلى تكرار العمليات والإجراءات. الرسم البياني التالي يوضح ذلك

FIGURE 4.35 The completed Tiny College ERD

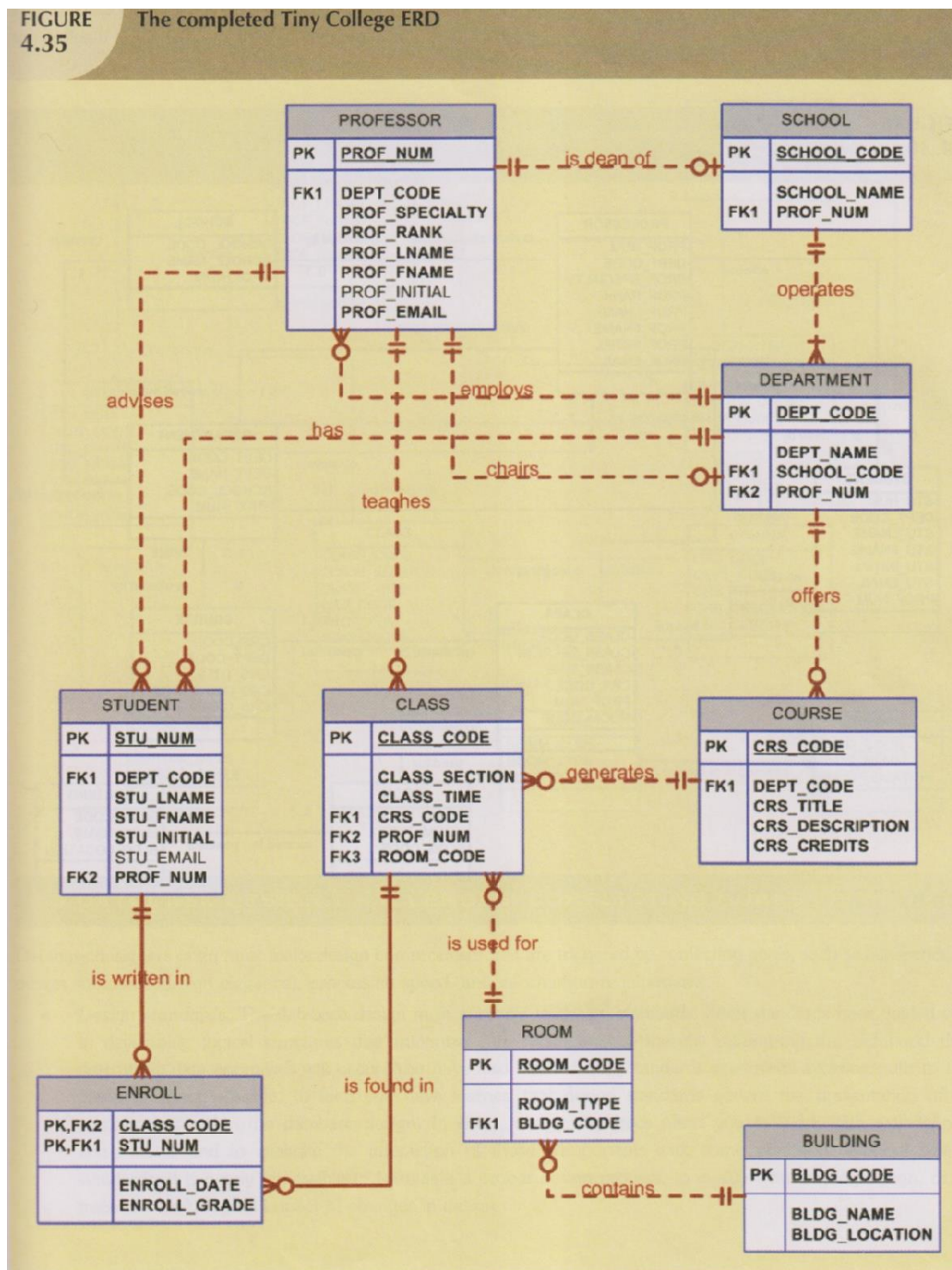


FIGURE 4.36 The conceptual UML class diagram for Tiny College

