كلية الهندسة المعلوماتية

قواعد بيانات 1

database 1

د كندة أبوقاسم

محاضرات الفصل الثاني

2024-2023

المحاضرة الخامسة

طرق الترميز في مخططات علاقة-كيان ER- D

1. الكيان ومجموعة الكيان Entities and entity sets
2. الواصفات وأنواعها .(Attributes)
3. .العلاقات ومجموعات العلاقات.Relationships and Relationship sets
4. طرق ترميز الكيانات والعلاقات والواصفات في مخططات ER.
5. المفاتيح .(Keys)
6. -طرق ترميز أخرى.
7. -مثال عن ترميز Chenو ترميز .Foot s'Crow
8. التعميم.(Generalization)
9. ربط العلاقات (Aggregation)

العلاقات: Relationships

تشكل العلاقات أو الروابط Linkage or Association بين الكيانات, كأن نقول مثالاً
" كلف مهندسو الشركة بالمشاريع".
لاحظ أن الإشارة إلى العلاقة بين الكيانين مهندس ومشروع تمت باستخدام فعل التكليف.
تصنف العلاقات بدرجتها Cardinality وفيما إذا كانت اختيارية Optional أم إجبارية Mandatory.

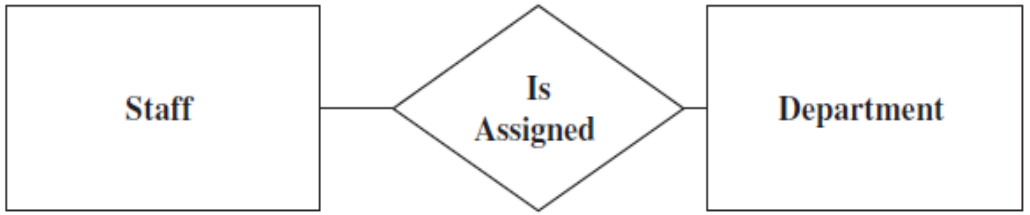
مثال:

لا يمكن تكليف أي مهندس بأكثر من ثلاثة مشاريع في الوقت نفسه,
ويجب أن يكلف بكل مشروع مهندسين اثنين على الأقل

إن درجة هذه العلاقة من المهندس باتجاه المشروع هي ثلاثة, ومن المشروع باتجاه المهندس هي اثنين ,اذاً نقول بأن العلاقة تصنف بعلاقة عدة لعدة إذا Many-to-Many.

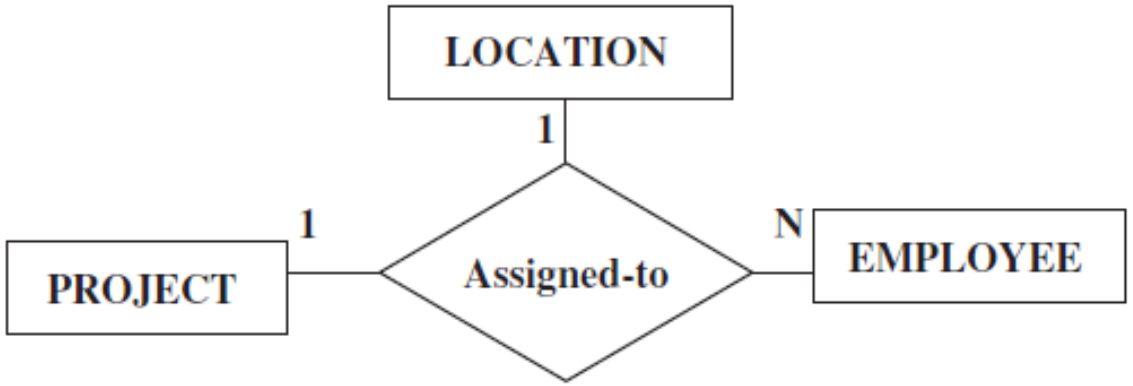
إذا كان هناك احتمال أن تكون درجة العلاقة صفراً تصبح اختيارية.
واذا كانت على **الأقل واحد** تصبح العلاقة, إجبارية
يعبر عن العلاقات الإجبارية بجملة مثل:
" يجب أن يسجل كل طالب بثلاثة مقررات على الأقل في كل فصل ".

Binary Relationship



In a binary relationship,
two entities are involved. Consider the example; each staff will be assigned to a particular department. Here the two entities are STAFF and DEPARTMENT.

Ternary Relationship



Relationship Degree درجة العلاقة

تحدد درجة العلاقة عدد الكيانات المرتبطة بها. وهنا نجد ثلاثة أنواع أساسية للعلاقة :

العلاقة الأحادية: عندما تربط العلاقة الكيان بنفسه.

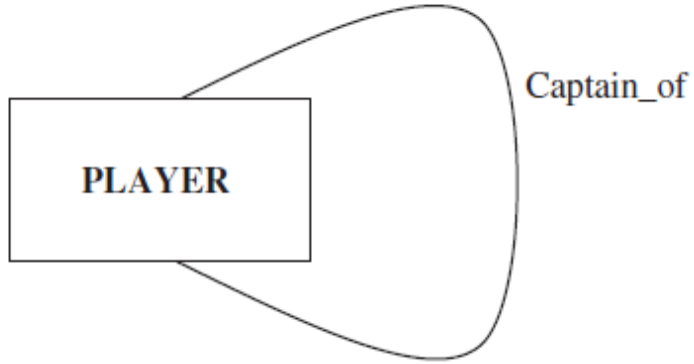
العلاقة الثنائية : عندما تربط العلاقة بين كيانين.

العلاقة الثلاثية : عندما تربط العلاقة بين ثلاث

تُعرف العلاقة الأحادية بطريقة أخرى بالعلاقة العودية.

في العلاقة أحادية رقم الكيان المرتبط هو واحد.

كيان مرتبط إلى نفسها يُعرف بالعلاقة العودية.



العلاقات والمفاتيح:

العلاقة Relationship: هي الربط بين جدولين أو أكثر، يعبر عنها في قاعدة المعطيات من خلال المفتاح الأساسي Primary key والمفتاح المستورد Foreign key.

المفتاح الأساسي Primary key : هو حقل أو مجموعة حقول تميز بمجموعها كل سجل في الجدول.

المفتاح المستورد Foreign key أو (المفتاح الثانوي) هو حقل قيمته تطابق حتماً قيمة مفتاح أساسي في جدول آخر (إن لم تكن NULL) ويمكن النظر للمفتاح المستورد على أنه نسخة من قيمة مفتاح أساسي في جدول آخر.

قواعد التكامل:

يضمن التكامل للمستخدم التجوال والمعالجة الصحيحة للبيانات في جداول قاعدة المعطيات،

ويقصد به نوعين من التكامل:

1 **تكامل المعطيات:** وهو يعني أن تكون قيم المفتاح الأساسي فريدة unique، وألا يكون جزأ من المفتاح الأساسي Null، وذلك لضمان أن يكون لكل كيان هوية مميزة، ولضمان أن تكون قيم المفاتيح المستوردة تشير بشكل صحيح إلى تسجيلات محتواه في الجدول الأساسي.

2 **التكامل المرجعي:** يقصد به أن تكون نوع قيمة المفتاح المستورد إما Null أو قيمة موجودة في حقل المفتاح الأساسي للجدول الذي تم استيراد المفتاح منه

قوة العلاقة:

- تبعية الوجود:

اذا كان كيان يتبع في وجوده كيان آخر أو أكثر، يقال عنه أنه تابع وجود

مثل : إذا أراد أحد موظفين شركة ما المطالبة بعقد خاص به بغرض تخفيض الضرائب التي يدفعها، فقد يكون من المناسب إنشاء علاقة بين جدول الموظفين وجدول العقود(DEPENDENT)، حيث يصبح هذا الجدول كيان معتمد في وجوده على كيان الموظفين، ويستحيل وجوده بمعزل عن جدول الموظفين في قاعدة معطيات هذه الشركة.

إ ذا كان يمكن لكيان أن يوجد وحده بمعزل عن الكيانات الأخرى نقول عندئذ أنه **كيان مستقل الوجود**

- العلاقات الضعيفة (غير الُمعرَّفة) :

إ ن لم تكن الكيانات مستقلة الوجود عن بعضها البعض، فإن العلاقة بينها تدعى علاقة ضعيفة. من وجهة النظر التصميمية تتحقق هذه العلاقة اذا لم يحتو مفتاح الجدول الرئيسي مكونا من المفتاح الرئيسي للجدول الأب

- **العلاقات القوية(المُعرَّفة):**

توجد العلاقة القوية، وتُعَرف أيضا بالمعرفة من وجهة النظر التصميمية، مُعرَّفا، بين الكيانات المستقلة الوجود عن بعضها البعض تتحقق هذه العلاقة اذا احتوى مفتاح الجدول الرئيسي مكونا واحداً على الأقل من المفتاح الرئيسي للجدول الأب

يُعتبر الترتيب الذي تولد فيه الجداول في قاعدة المعطيات مهم جدا. ففي العلاقات من نمط واحد لعديد ينبغي تحقيق الكيان الذي على جانب الواحد أولا في قاعدة المعطيات وذلك لتجنب أخطاء التكامل المرجعي وذلك بمعزل عن قوة العلاقة.

الارتباطية والتعددية:

يشير مصطلح ارتباطية العلاقة إلى تصنيف هذه العلاقة: واحد لواحد، واحد لعديد، أو عديد لعديد. ويعرف مصطلح التعددية العدد المحدد لمرات ظهور الكيان المرتبط بكيان آخر في العلاقة.

تُملل التعددية في مخطط Chen بوضع الأرقام بجانب الكيان، بالصيغة (x,y) .حيث تمثل القيمة الأولى القيمة الصغرى، والثانية القيمة العظمى مثلاً (1,4) المكتوب إلى جوار كيان الأساتذة. ،(PROFESSOR) في العلاقة "أستاذ يُدرس صف" يعني أنه يمكن لرقم هذا الأستاذ أن يتكرر كمفتاح خارجي في جدول الصفوف (CLASS)من واحد لأربع مرات . وبالتالي:

- إ ذا كتب الصيغة بالشكل (1,N)يعني أنه لا يوجد حد أعلى.
- إذ ا كتبت هذه الصيغة بالشكل (1,1) يعني أن هذا الكيان يمكن أن يرتبط بنسخة واحدة فقط من الكيان المقابل.

أطراف العلاقة - المشاركون

:

- **المشارك:**

هو كل كيان في العلاقة سواء كان اختيارياً أم إجباريا

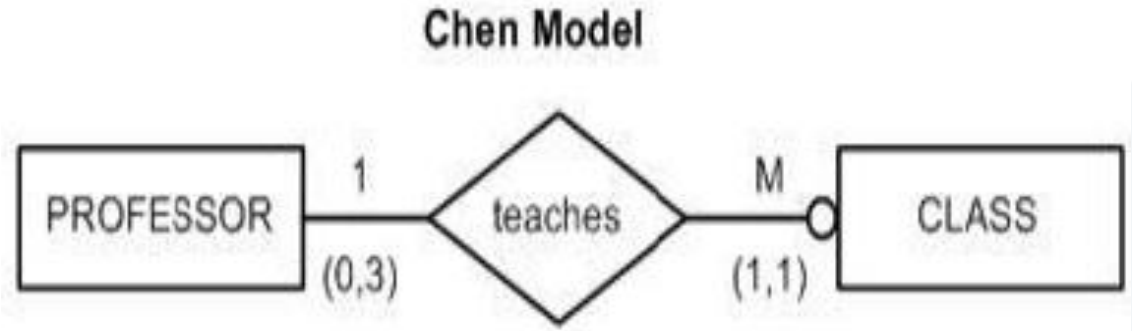
- **المشارك الاختياري:**

ضروريا أن ترتب كل نسخة من الكيان بنسخة من الكيان الموافق في العلاقة. مثلاً نلاحظ في العلاقة بين الصفوف والمناهج الموضحة مسبقا أن بعض المناهج قد لا تولد صفوفا تمثل العلاقة الاختيارية في مخطط ERD، برسم دائرة صغيرة بجوار الكيان الاختياري على خط العلاقة.

- **المشارك الإجباري(العلاقة الإجبارية):**

تكون العلاقة إجبارية إ ذا كان من الضروري أن ترتب كل نسخة من الكيان بنسخة من الكيان الموافق في العلاقة. تكون العلاقة إجبارية إ ذا لم يكن هناك من رمز يدل على أن العلاقة اختياريا

مثال: نفترض أن لدينا كلية توظف بعض الأساتذة يقودون الأبحاث من دون أن يكون لهم صفوف أو حصص يدرسونها إ ذا تمعنا في العلاقة الأستاذ يُدرس صفا" تجد أنه من الممكن ألا يدرس الأستاذ أي صف وبالتالي فإن الصف كيان اختياري بالنسبة للأستاذ . ومن ناحية أخرى، لا يمكن أن يكون هناك صف دون أستاذ يدرسه، أي أن الكيان أستاذ هو كيان إجباري بالنسبة للصف .

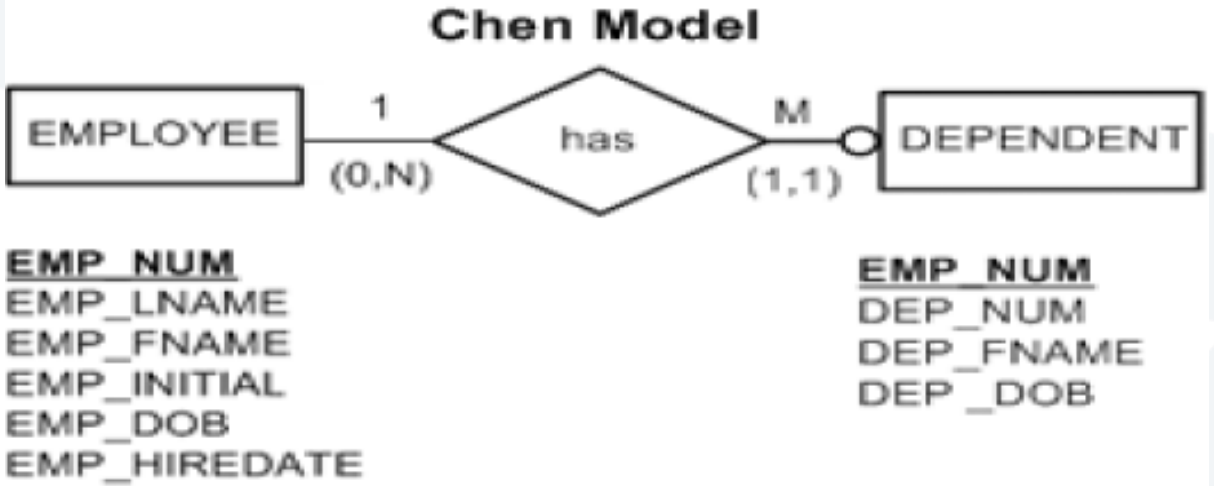


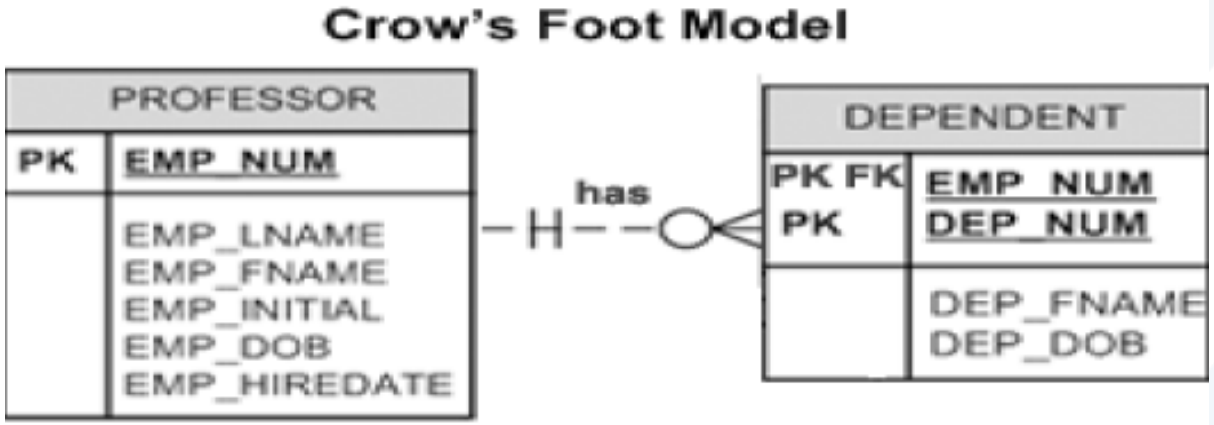
ملاحظة: تميز بين Cardinality و Ordinality أو (connectivity)، فبينما تصنف الأولى تعددية العلاقة، تصف الثانية العلاقة من حيث أتها اختياريا أو إجبارية. وبعبارة أخرى، تصنف cardinality العدد الأعظم للعلاقة وتصف الثانية العدد الأصغري المطلق للعلاقة .

مثال

قد تقدم شركة تأمين لموظفيها عقود تأمين خاصا بهم. وبهدف توصيف مثل هذه العقود، قد يكون للموظف عقد مشروط مع الشركة، إلا أنه ينبغي أن يرتبط هذا العقد بموظف ما. كما أنه لا يمكن أن يتواجد جدول العقود المشروط DEPENDENT بمعزل عن جدول الموظفين EMPLOYEE

نجد بالتالي أن كيان العقود المشروط DEPENDENT هو كيان ضعيف في العلاقة بين الموظفين والعقود.
يرث الكيان الضعيف كامل مفتاحه الرئيسي أو جزءاً منه على الأقل من الكيان الأب





تعرف العلاقة الأحادية أيضا العلاقة العودية. والعلاقة العودية هم التم تسمح بربط رأس الجدول الواحد ببعضها البعض.

للعلاقة العودية ثلاثة أنواع هم:

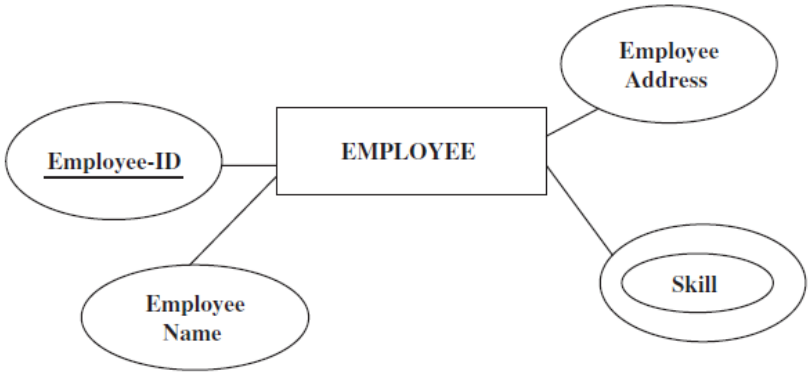
- العلاقة العودية من نمط واحد لعديد: يمكن لموظف أن يكون مديرا لعدة موظفين آخرين، في حين أن لكل موظف مدير واحد فقط .
- العلاقة العودية من نمط واحد لواحد: يمكن للموظف أن يتزوج موظفة واحدة وواحدة فقط من موظفي الشركة.
- العلاقة العودية من نمط عديد لعديد: يمكن أن يكون احد المناهج أساسياً للتحضير لعدة مناهج أخرى، كما أن المنهج الواحد قد يتطلب بدوره عدة مناهج أخرى مسبقا للتحضير له

Converting Composite Attribute in an ER Diagram to Tables

When a regular entity type has a composite attribute, only the simple component attributes of the composite attribute are included in the relation.

Example

In this example, the skill associated with the EMPLOYEE is a multivalued attribute, since an EMPLOYEE can have more than one skill as fitter, electrician, turner, etc.



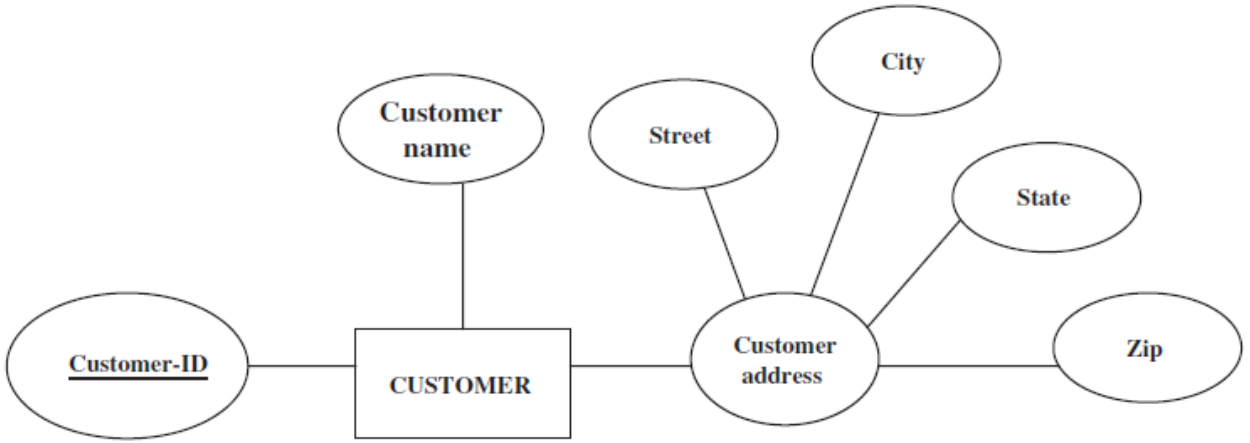
EMPLOYEE

Employee-ID	Employee-Name	Employee-Address

EMPLOYEE-SKILL

EMPLOYEE-ID	Skill

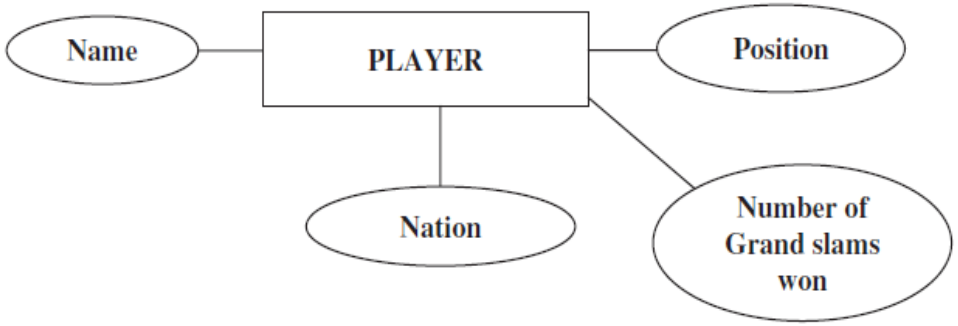
In this example the composite attribute is the Customer address, which consists of Street, City, State, and Zip.



CUSTOMER

Customer-ID	Customer name	Street	City	State	Zip

Mapping regular entity type tennis player



This diagram is converted into corresponding table as

Player Name	Nation	Position	Number of Grand slams won
Roger Federer	Switzerland	1	5
Roddick	USA	2	4

Here,
– Entity name = Name of the relation or table.
In our example, the entity name is PLAYER which is the name of the table
– Attributes of ER diagram = Column name of the table

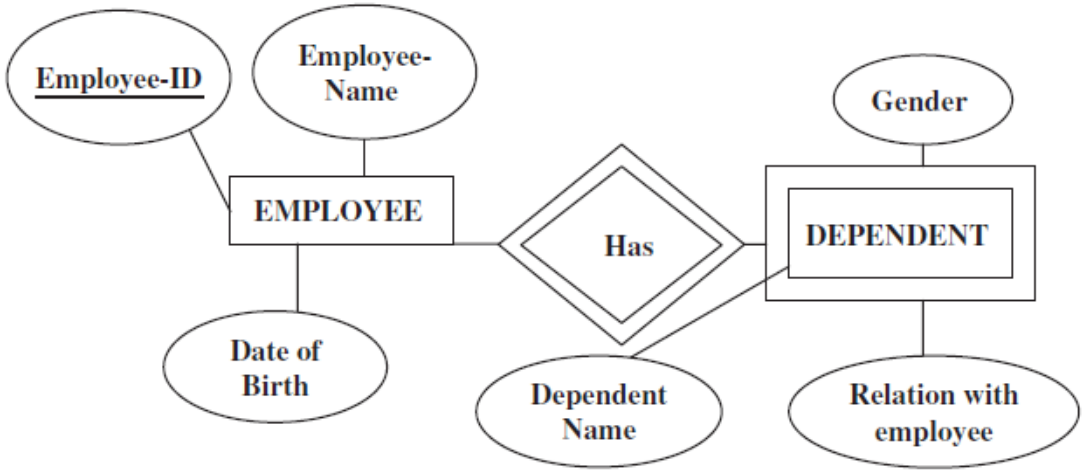
Mapping Algorithm The mapping algorithm gives the procedure to map ER diagram to tables.
The rules in mapping algorithm are given a

Regular Entity

Regular entities are entities that have an independent existence and generally represent real-world objects such as persons and products. Regular entities are represented by rectangles with a single line

Each regular entity type in an ER diagram is transformed into a relation.
The name given to the relation is generally the same as the entity type.
– Each simple attribute of the entity type becomes an attribute of the relation.
– The identifier of the entity type becomes the primary key of the corresponding relation

Converting “Weak Entities” in ER Diagram to Tables



Weak entity type does not have an independent existence and it exists only through an identifying relationship with another entity type called the owner

For each weak entity type, create a new relation and include all of the simple attributes as attributes of the relation. Then include the primary key of the identifying relation as a foreign key attribute to this new relation.
The primary key of the new relation is the combination of the primary key of the identifying and the partial identifier of the weak entity type. In this example DEPENDENT is weak entity.

The corresponding table is given by

EMPLOYEE

Employee-ID	Employee-Name	Date of Birth

DEPENDENT

Dependent-Name	Gender	Employee-ID	Relation with Employee

CUSTOMER

Customer-ID	Customer-Name	Customer-Address

ORDER

Order-ID	Order-Date	Customer-ID

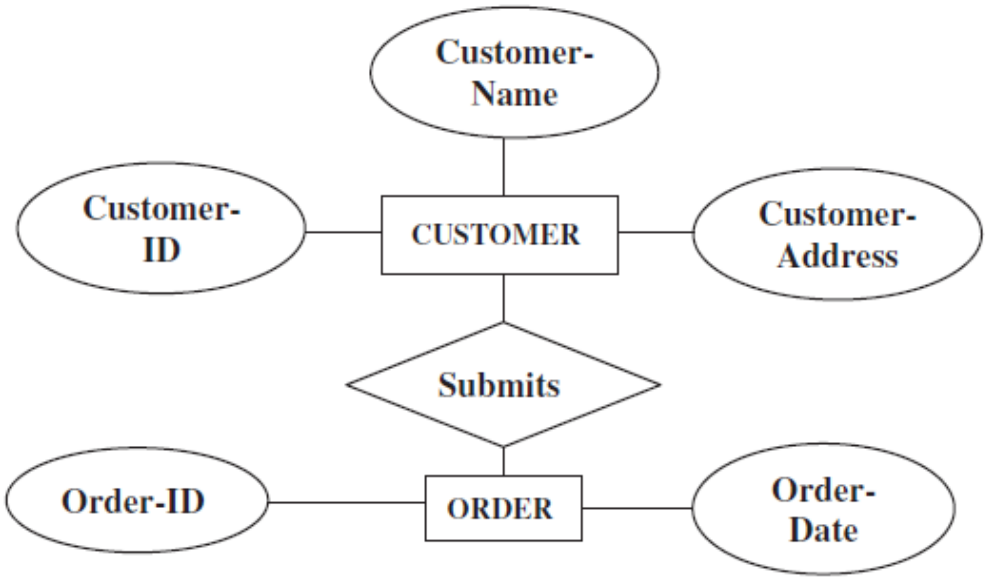
Here we have two entities CUSTOMER and ORDER. The relationship between CUSTOMER and ORDER is one-to-many. For two entities CUSTOMER and ORDER, two tables namely CUSTOMER and ORDER are created as shown later. The primary key CUSTOMER ID in the CUSTOMER
relation becomes the foreign key in the ORDER relation.

The process of mapping one-to-one relationship requires two steps. First, two relations are created, one for each of the participating entity types. Second, the primary key of one of the relations is included as a foreign key in the other relation

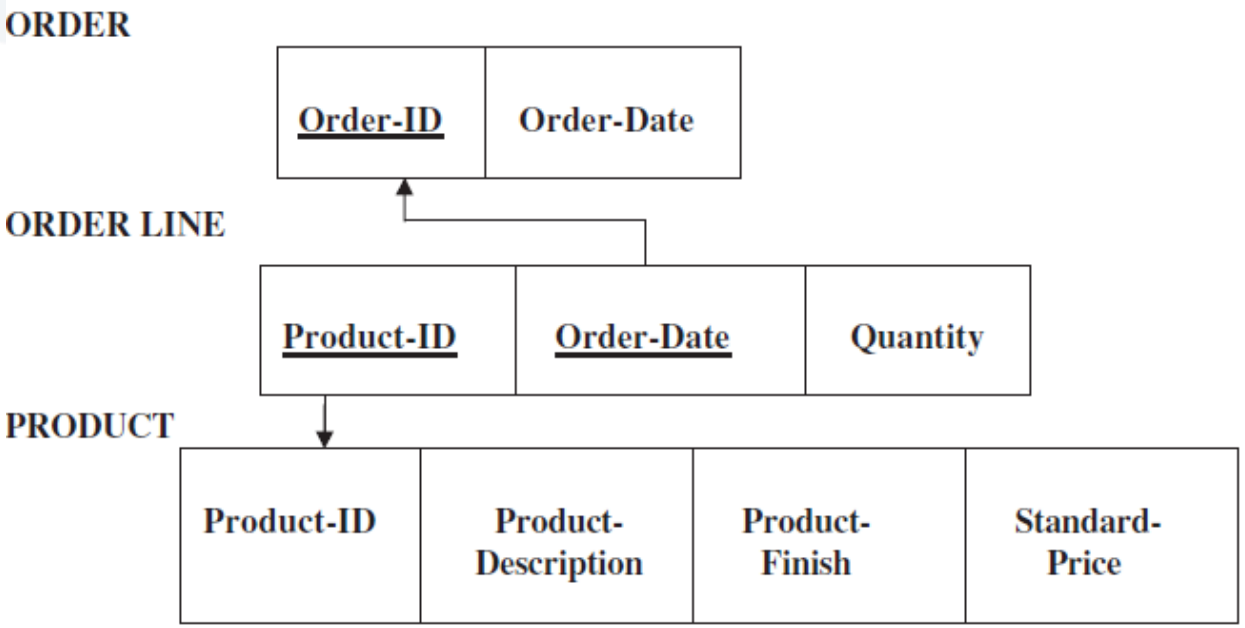
Mapping one-to-Many Relationship

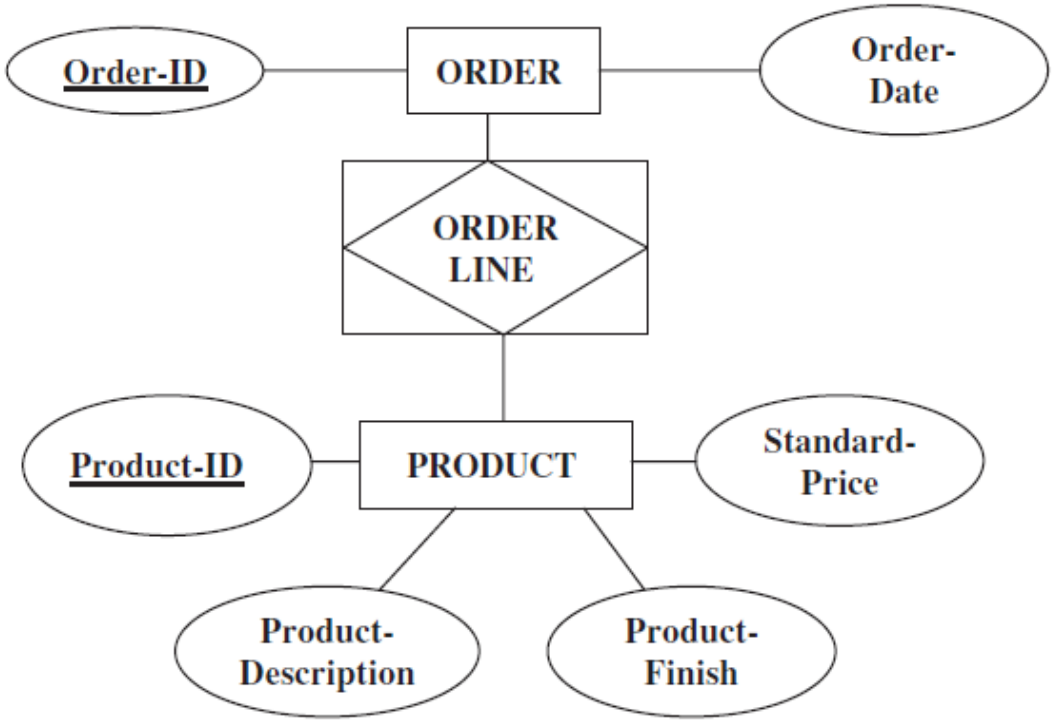
For each 1–M relationship, first create a relation for each of the two entity type's participation in the relationship

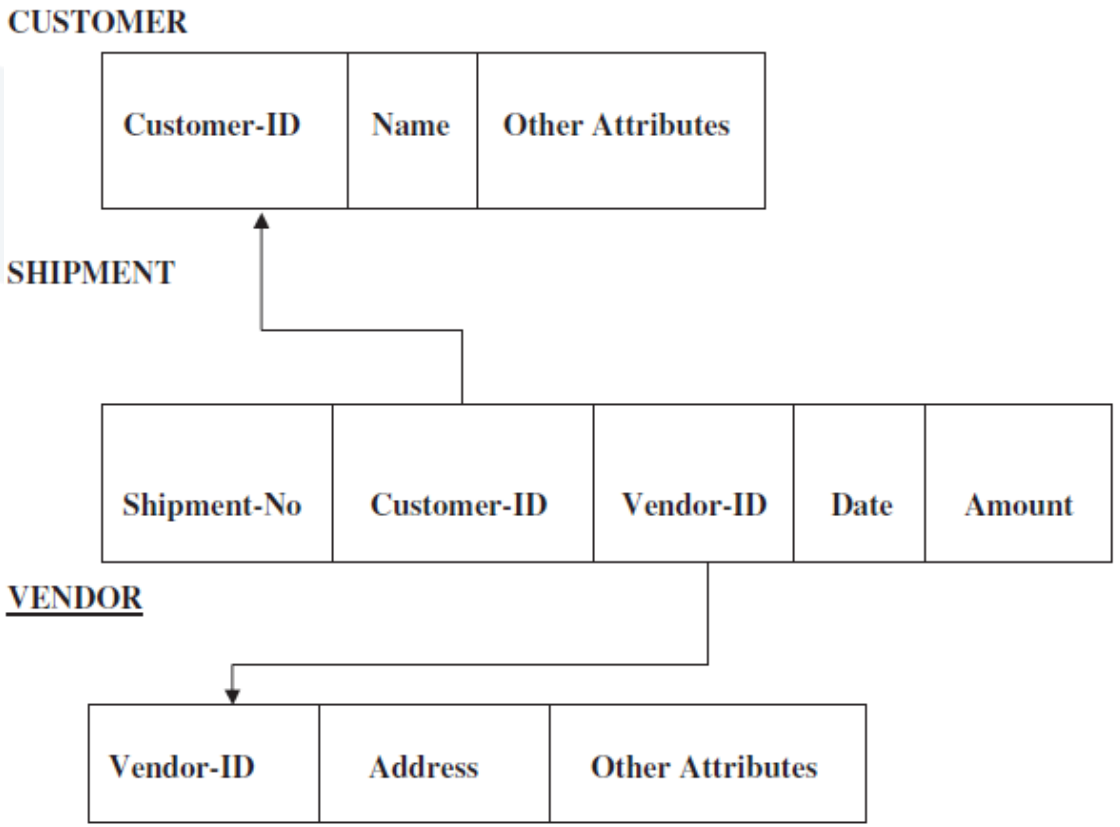
One customer can give many orders. Hence the relationship between the two
entities CUSTOMER and ORDER is one-to-many relationship. In one – to many relationship, include the primary key attribute of the entity on the one-side of the relationship as a foreign key in the relation that is on the many side of the relationship.



associative entity is ORDERLINE, which is without an identifier. That is the associative entity ORDERLINE is without any key attribute.

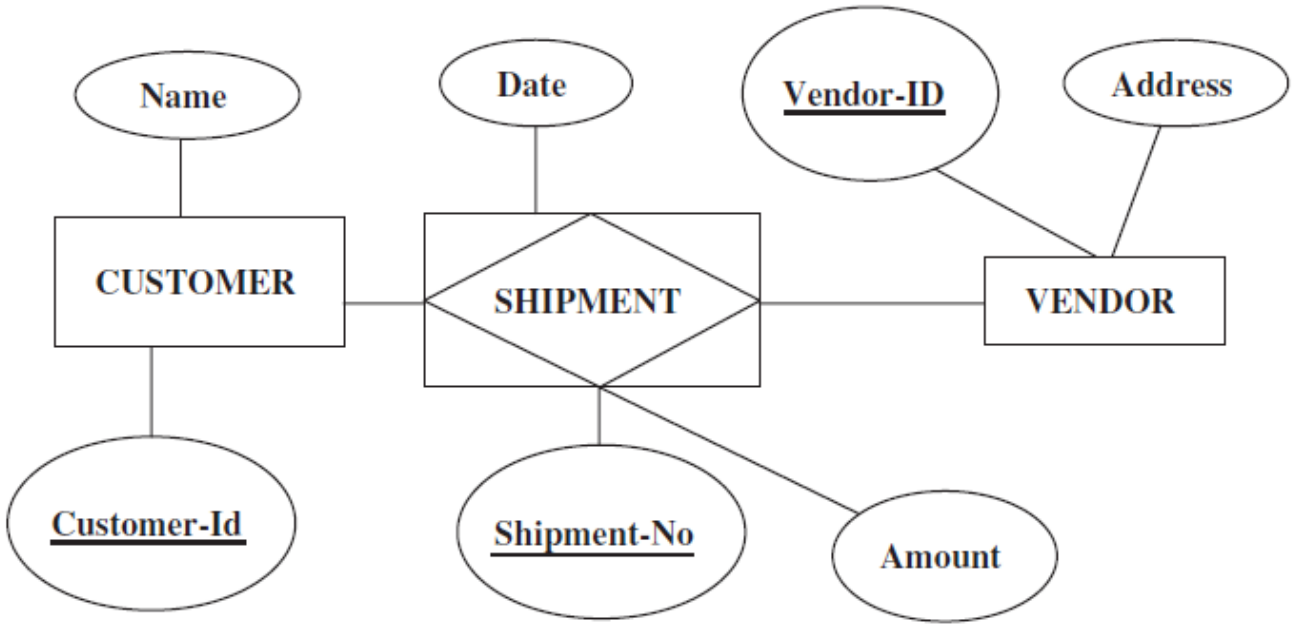






Sometimes data models will assign an identifier (surrogate identifier) to the associative entity type on the ER diagram. There are two reasons to motivate this approach:

1. The associative entity type has a natural identifier that is familiar to end user.
2. The default identifier may not uniquely identify instances of the associative



a) Shipment-No is a natural identifier to end user.
b) The default identifier consisting of the combination of Customer-ID and Vendor-ID does not uniquely identify the instances of SHIPMENT.

Converting Ternary Relationship to Tables

PATIENT TREATMENT

Patient-ID	Patient-Name

PHYSICIAN

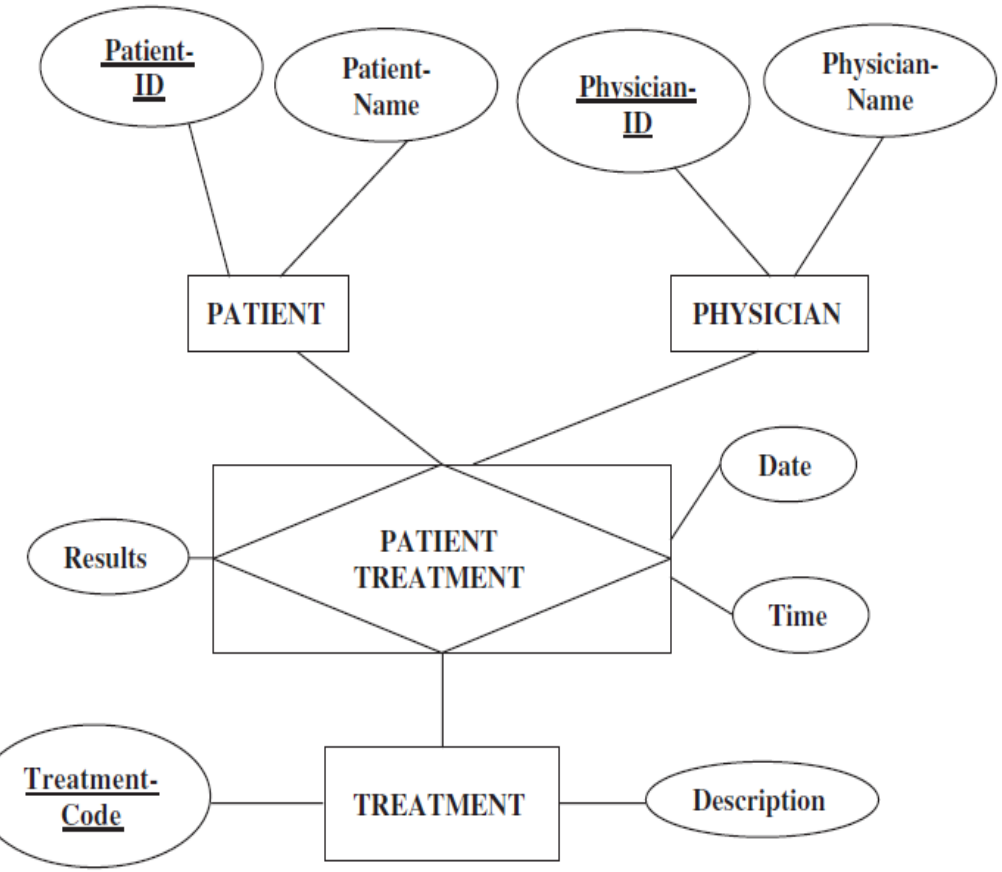
Physician-ID	Physician-Name

PATIENT TREATMENT

Patient-ID	Physician-ID	Treatment-Code	Date	Time	Results

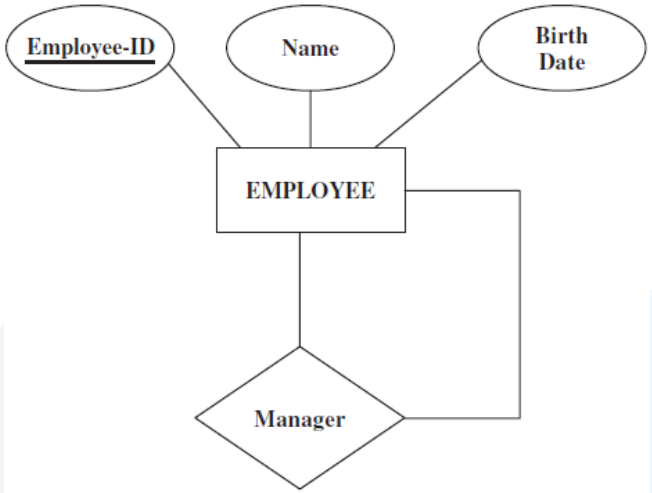
TREATMENT

Treatment-Code	Description



تحويل العلاقة الأحادية الى جدول

Employee-ID	Name	Birth date	Manager-ID



لمجموعة الفرعية Kمن Rهي مفتاح رئيسي لـ Rإذا، في أي علاقة قانونية r(R)،لجميع أزواج t1و t2من الصفوف في r بحيث t1≠ t2، إذنt1[K]≠ t2[K]، أي لا يجوز وجود صفين في أي علاقة قانونية r(R)لها نفس القيمة في مجموعة السمات .Kفي الأساس، المفتاح الفائق هو مجموعة من سمة واحدة أو أكثر يمكنها ذلك تحديد كيان بشكل فريد في مجموعة الكيانات.

المفتاح المرشح هو مفتاح فائق لا توجد مجموعة فرعية مناسبة لها لمفتاح الفائق، أي الحد الأدنى من المفتاح الفائق.

المجموعة الفرعية Kمن Rهي مفتاح رئيسي لـ Rإذا، في أي علاقة قانونية r(R)،لجميع أزواج t1و t2من الصفوف في rبحيث t1≠ t2، إذنt1[K]≠ t2[K]، أي لا يجوز وجود صفين في أي علاقة قانونية r(R)لها نفس القيمة في مجموعة السمات .K

في الأساس المفتاح الفائق هو مجموعة من سمة واحدة أو أكثر يمكنها ذلك تحديد كيان بشكل فريد في مجموعة الكيانات.

المفتاح المرشح هو مفتاح فائق لا توجد مجموعة فرعية مناسبة لها لمفتاح الفائق، أي الحد الأدنى من المفتاح الفائق.

المفتاح الأساسي هو مفتاح مرشح يتم استخدامه أخيرًا بواسطة مصمم قاعدة البيانات.

6 -المفاتيح :(Keys)

يمكن التمييز بين ثلاثة أنواع من المفاتيح:

- مفتاح أعظمSuper key هو واصفة أو مجموعة واصفات قيمها تميز بشكل وحيد كل كيان في مجموعة الكيانات (الاسم واسم الأب والكنية للموظف).
- **مفتاح مرشح Candidate key**

هي المفاتيح الأعظمية الأصغر في الكيان

(رقم الضمان الاجتماعي، الرقم الذاتي ، رقم الهوية).

- **مفتاح أساسي Primary key**

أحد المفاتيح المرشحة يتم اختياره ليكّون مفتاحا أساسياً ويرمز له في ERبخط تحت الواصفة

1 مفتاح رئيسي :Primary key

يتم تمييز كل صف من الجدول باستخدام قيمة ال تتكرر. ففي الجدول السابق يمكن اختيار عمود الرقم كمفتاح رئيسي لا يمكن تكرار القيمة فيه.

2 مفتاح مركب key Compositeالمفتاح المركب يتكون من أكثر من عمود بشرط عدم تكرار القيم كما هو موضح في الشكل يمكن استخدام عمود الماركة والموديل لتكوين مفتاح مركب لتمييز كل صف من الجدول

الماركة	الموديل	السعر
تويوتا	كورولا	8
تويوتا	يارس	10
نيسان	صني	9
مرسيدس	ايه كلاس	12

3 المفتاح الأجنبيForeign key

هو وسيلة لتقليل تكرار البيانات وتقليل المساحة اللازمة لتخزين البيانات ففي الشكل التالي نلاحظ أننا قمنا بإنشاء جدول جديد يحتوي علي بيانات الإدارة وقمنا باستبدال اسم الإدارة برقم الإدارة ويطلق علي هذا العمود اسم المفتاح الأجنبي foreign key

الرقم	الاسم	النوع	الادارة
253	احمد	ذكر	7
254	محمد	ذكر	8
255	سارة	انثي	9

الرقم	الاسم
7	حسابات
8	شئون عاملين

4 المفتاح المرشح Key Candidate

يتركب من عمود أو أكثر لتمييز كل صف في الجدول بقيمة وحيدة ال تتكرر. ويتم اختيار أحد المفاتيح المرشحة لتكون المفتاح الرئيسي للجدول.

رقم الموظف	اسم الموظف	رمز الإدارة	اسم الإدارة	عنوان	الرقم التأميني
١	سامر	A	شؤون إدارية	دمشق- البرامكة- شارع ...- بناء رقم ١١	٣٣٤٥٠
٢	أحمد	F	شؤون مالية	دمشق- مجتهد - شارع ...- بناء رقم ١٤٠	٣٣٤٦٧
٣	سامر	A	شؤون إدارية	دمشق- البرامكة- شارع ...- بناء رقم١٤	٣٣٤٥٧

5 المفتاح البديل Alternate key

هو مفتاح مرشح لم يتم استخدامه كمفتاح رئيسي.

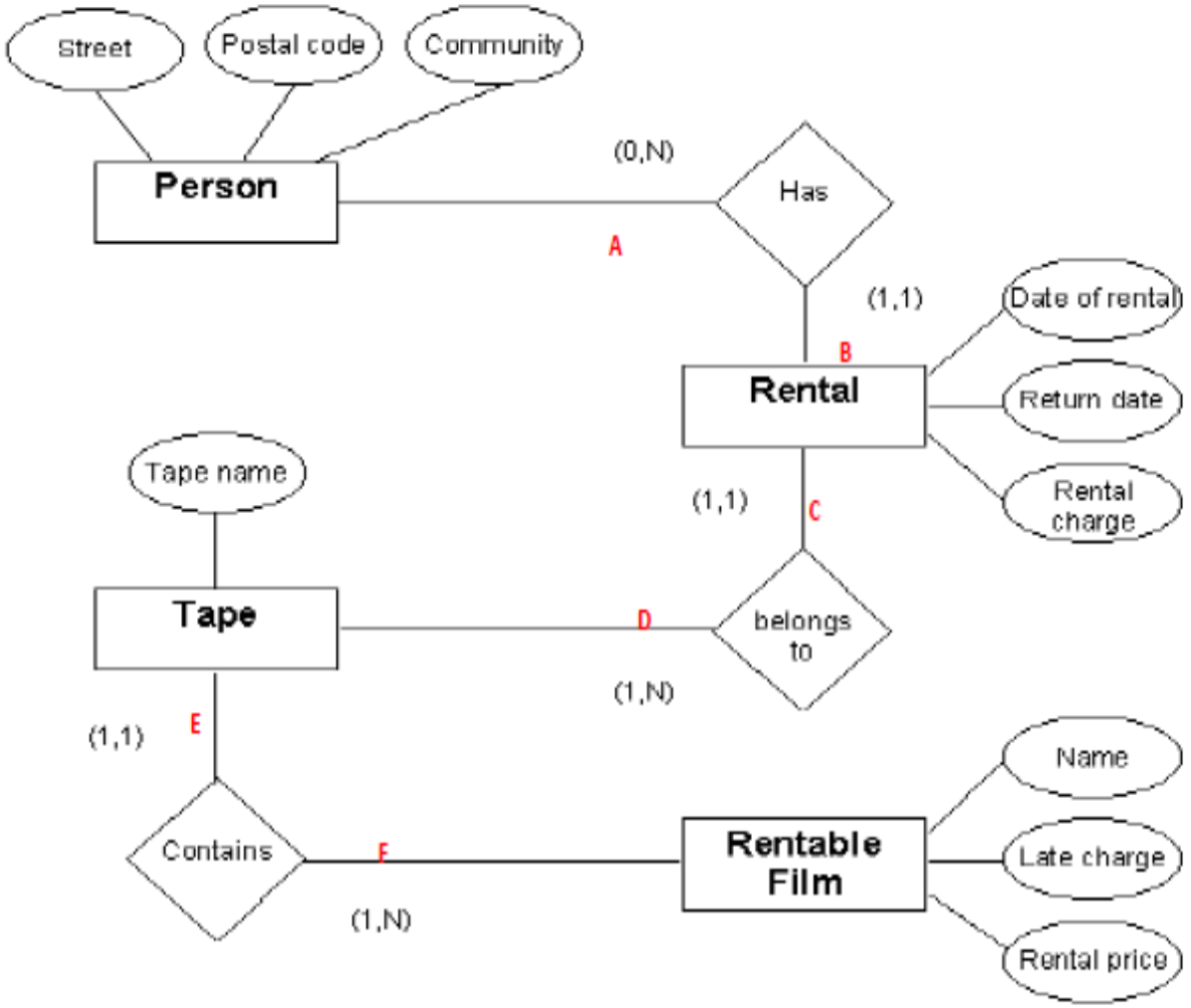
How to choose the primary key?

على الرغم من عدم وجود قاعدة ذهبية، هناك العديد من الاقتراحات حول الاختيار المفتاح الأساسي (من المفاتيح المرشحة) متاح عمليًا

1. يحتوي المفتاح المرشح على سمات بدون مسافات مضمنة ، الأحرف الخاصة، أو الكتابة بالأحرف الكبيرة التفاضلية أفضل
2. المفتاح المرشح الذي يحتوي على أقل عدد من العناصر هو الأفضل
3. المفتاح المرشح له رقم (يفضل أن يكون عددًا صحيحًا)الصفات أفضل
4. المفتاح المرشح الذي تم تحديثه إلى الحد الأدنى هو الأفضل
5. المفتاح المرشح الموجود في جدول آخر هو الأفضل
6. المفتاح المرشح الذي له سمات تسمح بالقيم الخالية هو غير مناسب
7. المفتاح المرشح الذي هو من النوع المشتق غير مناسب

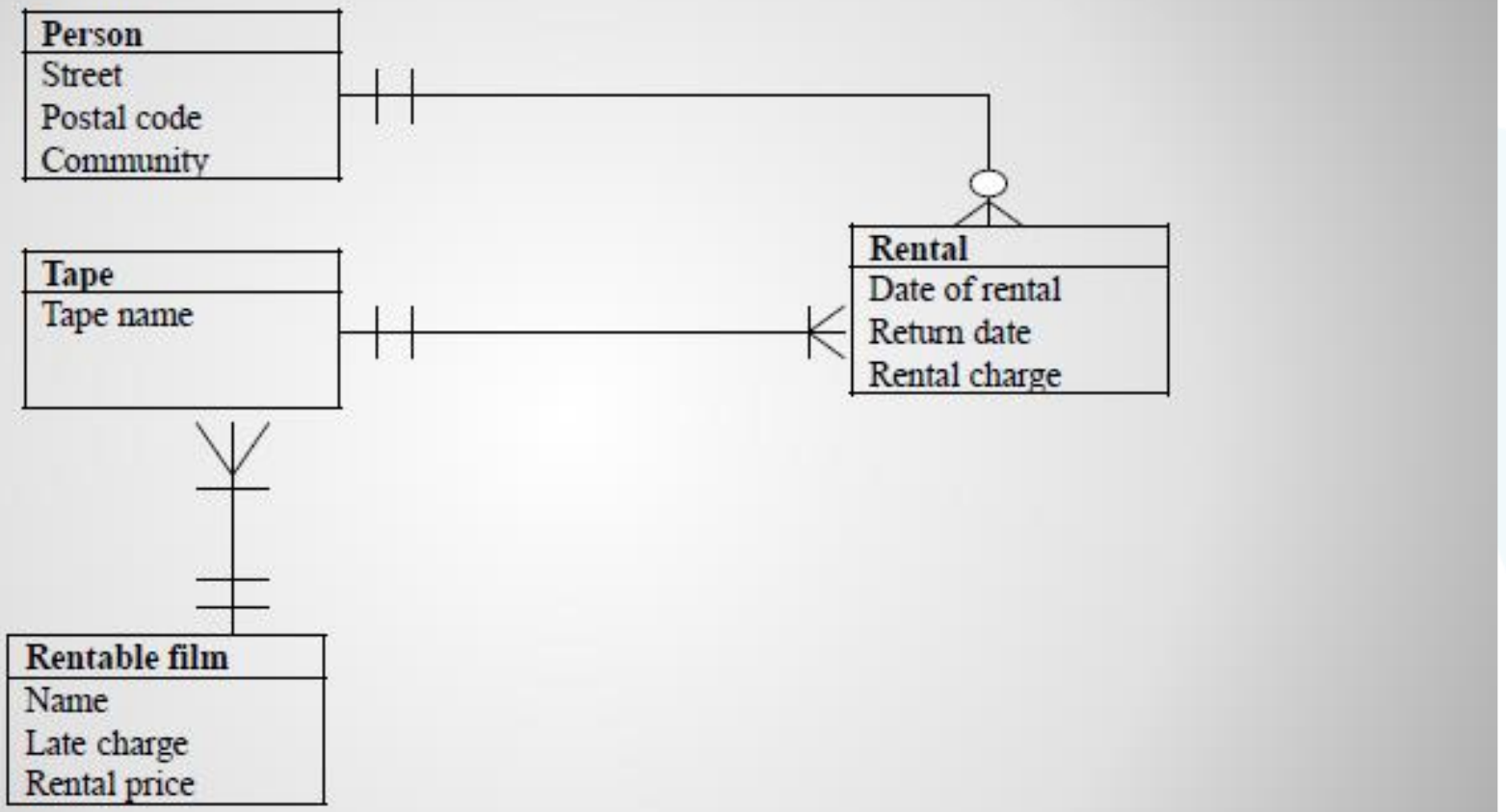
مثال:

يملل قاعدة بيانات مركز لإعارة أشرطة الفيديو ، و سنقوم باستعراض فيما يلي مخططاً لشرح العلاقة المتضمنة فيه، ومن لم سنعيد المخطط مستخدمين ترميز Foot s'Crow.



A	٠	يمكن أن لا يكون للشخص حركات استعارة (مشترك مسجل لم يقم بحركات استعارة)
	N	كل شخص يمكن أن يكون له أكثر من حركة استعارة.
B	١	حركة الإعارة تخص شخصاً على الأقل.
	١	حركة الإعارة تخص شخصاً على الأكثر.
C	١	حركة الإعارة تخص شريطاً على الأقل.
	١	حركة الإعارة تخص شريطاً على الأكثر.
D	١	الشريط يجب أن تتم عليه حركة إعارة واحدة على الأقل (يتم شراؤه عند طلبه).
	N	يمكن أن تتم على الشريط أكثر من حركة إعارة.
E	١	الشريط يتضمن فيلماً على الأقل.
	١	الشريط يتضمن فيلماً على الأكثر (لا يمكن تسجيل أكثر من فيلم على نفس الشريط).
F	١	الفيلم يسجل على شريط واحد على الأقل.
	N	يمكن أن يسجل الفيلم على أكثر من شريط (مدة الفيلم طويلة).

المخطط باستخدام ترميز Crow's Foot :



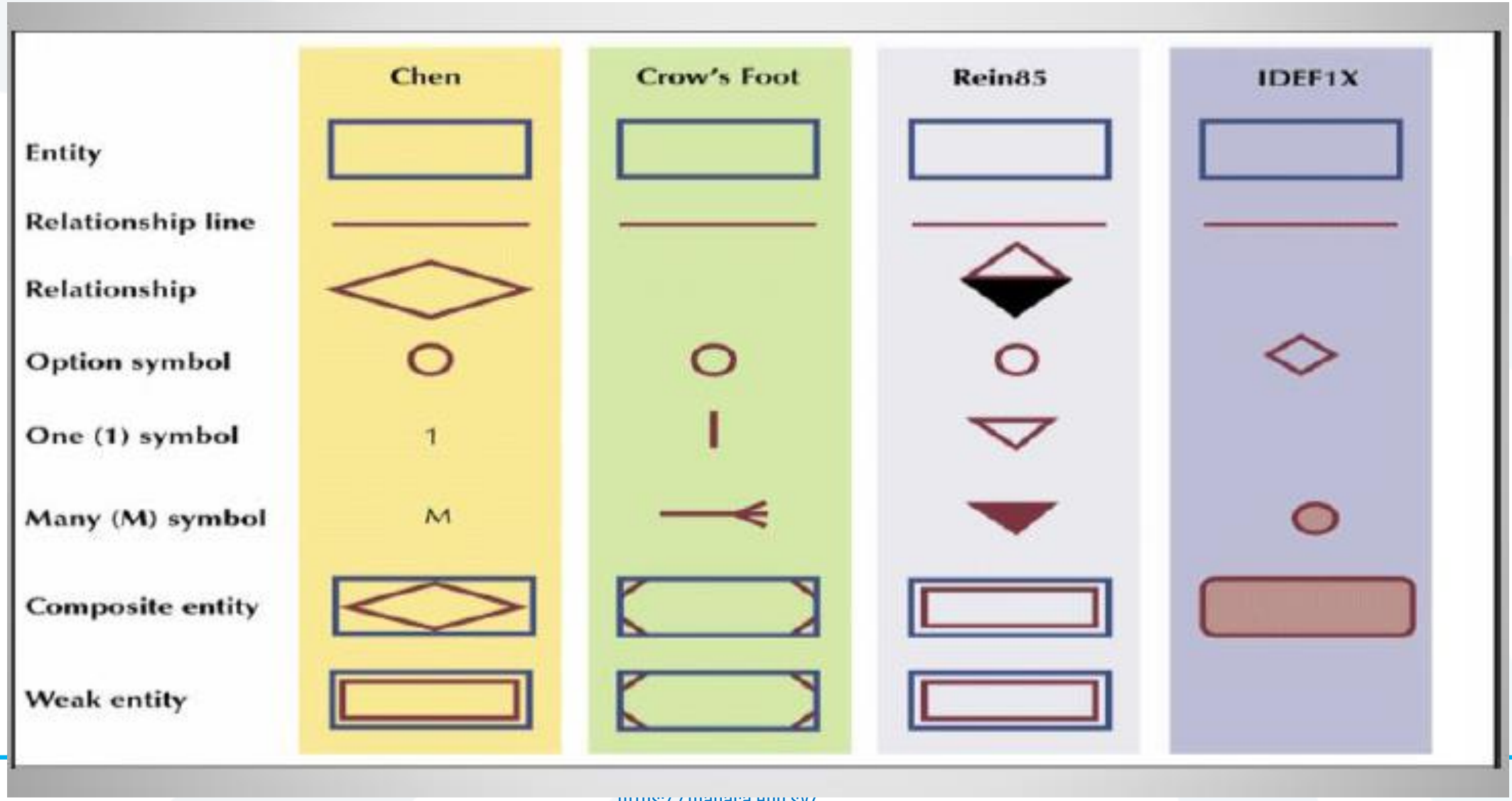
هناك عدة نماذج لمخططات تختلف عن بعضها بمستوى التفصيلات الممثلة بالمخطط، وترميز عناصر المخطط، إلا أن أشهر النماذج وأكثرها استخداماً هو نموذج Chen الذي عرضنا ترميزاته ومحتوياته في هذا الفصل.

من النماذج الأخرى:

CROW'S FOOT

REIN85

IDEFIX


Chen
Crow's Foot
Rein85
IDEF1X
Entity
Relationship line
Relationship
Option symbol
One (1) symbol
1
Many (M) symbol
M
Composite entity
Weak entity

جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

Enhanced Entity–Relationship Model (EER Model)

د كندة أبوقاسم

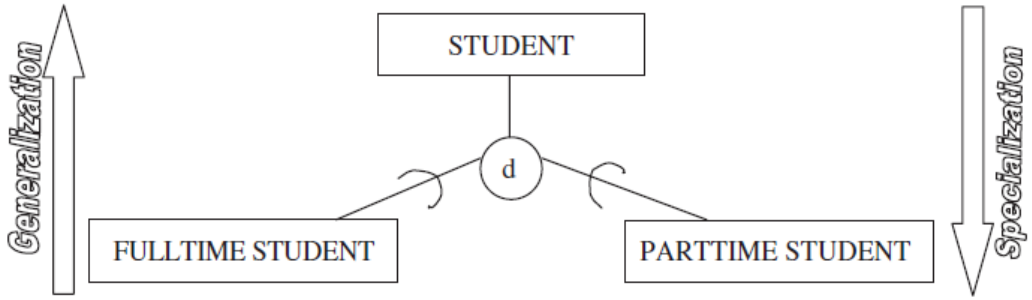
المحاضرة السادسة

Consider the entity type ENGINE, which has two subtypes **PETROL ENGINE and DIESEL ENGINE**.
Consider the entity type **STUDENT**, which has two subtypes **UNDERGRADUATE and POSTGRADUATE**

Generalization and Specialization

التعميم هو عملية من أسفل إلى أعلى لتعريف نوع الكيان المعمم من مجموعة من أنواع الكيانات الأكثر تخصصًا.

التخصص هو عملية من أعلى إلى أسفل لتحديد نوع فرعي واحد أو أكثر من النوع الفائق



نموذج ERالمحسن

هو امتداد لنموذج ERالأصلي مع بنية النمذجة الجديدة. بنية النمذجة الجديدة المقدمة في نموذج EER هي علاقات النوع الفائق (superclass) /subclass)النوع الفرعي الفئة الفرعية.
يسمح لنا النوع الفائق ب نمذجة نوع الكيان العام بينما يسمح لنا النوع الفرعي ب نمذجة أنواع الكيانات المتخصصة.

Enhanced ER model = ER model + hierarchical relationships.

Supertype or Superclass

النوع الفائق أو الطبقة الفائقة

هو نوع كيان عام له علاقة بنوع فرعي واحد أو أكثر. على سبيل المثال PLAYER ، هو نوع كيان عام له علاقة مع نوع فرعي واحد أو أكثر مثل CRICKET PLAYER و FOOT BALL PLAYER و HOCKEY PLAYER

التعميم والتخصص كلمتان لنفس المفهوم، إذا نظرنا إليهما من اتجاهين متعاكسين.
التعميم هو عملية تصاعدية لتحديد نوع الكيان المعمم من مجموعة من أنواع الكيانات الأكثر تخصصًا.
التخصص هو عملية من أعلى إلى أسفل لتحديد نوع فرعي واحد أو أكثر من النوع الفائق

التعميم هو عملية تقليل الاختلافات بين الكيانات من خلال تحديد السمات المشتركة.
ويمكن تعريفها أيضًا على أنها عملية تحديد نوع الكيان المعمم من مجموعة أنواع الكيانات.

التخصيص يتم تعريف الفئة الفائقة أولاً ويتم تعريف الفئات الفرعية بعد ذلك.
التخصيص هو عملية النظر إلى شيء ما باعتباره كائنًا أكثر دقة وتخصصًا.
يؤكد التخصص على الاختلافات بين الأشياء.

Special features – Generalization

قد يكون هناك أوجه تشابه بين كيانين بمعنى ذلك لديهم العديد من السمات المشتركة. يمكن أن يكون هذا القواسم المشتركة ويعبر عنها بالتعميم، وهي علاقة الاحتواء الموجود بين مجموعة كيانات ذات مستوى أعلى وواحدة أو أكثر مجموعات الكيانات ذات المستوى الأدنى.
قد يتم أيضًا تعيين مجموعات الكيانات ذات المستوى الأعلى والأدنى بواسطة مصطلحات الطبقة superclass والفئة الفرعية، subclass على التوالي.

يتطلب **التعميم الكلي** أن كل كيان في الطبقة المتفوقة يجب أن ينتمي إلى فئة فرعية معينة.
يضمن **التعميم الجزئي** أن الكيانات الموجودة في الفئة العليا قد لا تنتمي إلى أي فئة فرعية.
يتطلب التعميم المنفصل أن تكون كل فئة فرعية منفصلة.

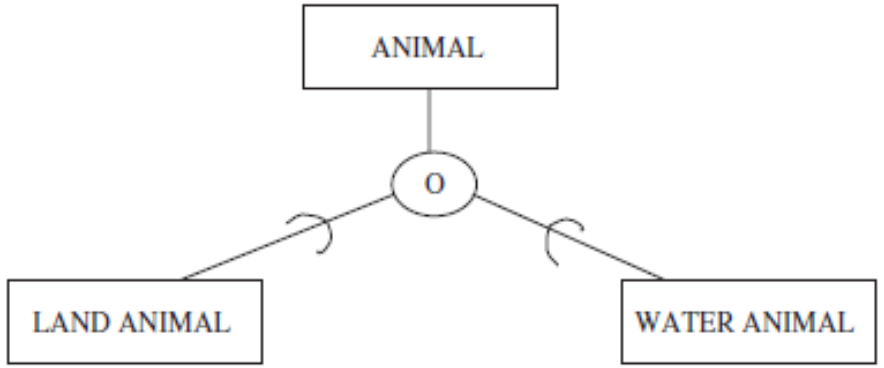
The disjoint generalization demands that every subclass must be disjoint.

يضمن **التعميم المتداخل** أن نفس الكيان قد ينتمي إلى أكثر من فئة فرعية ضمن تعميم واحد.

خاصية حاسمة للكيانات ذات المستوى الأعلى والأدنى التي أنشأتها التخصص والتعميم هو سمة الميراث.
يقال إن سمات مجموعات الكيانات ذات المستوى الأعلى موروثة من خلال مجموعات الكيانات ذات المستوى الأدنى.

Constraints on Specialization and Generalization

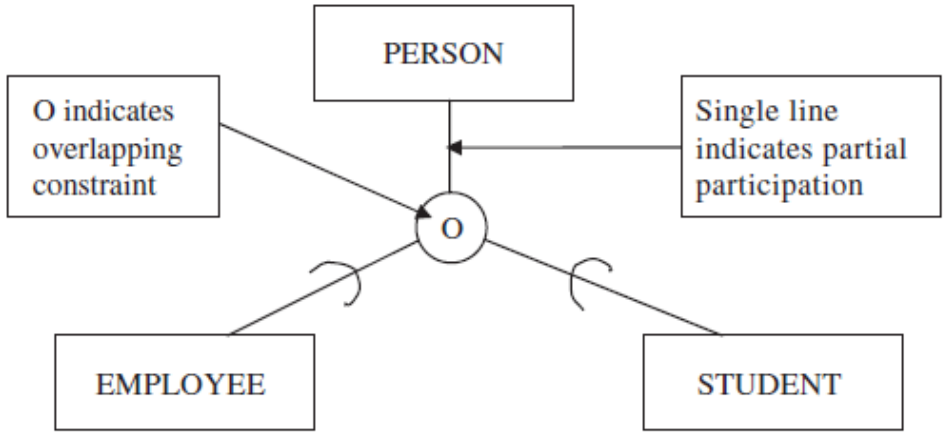
يمكن تصنيف القيود المفروضة على **التخصص والتعميم** على نطاق واسع إلى **الانفصال والاكتمال.**
إن قيد الانفصالdisjointness constraint يسمح لنا بذلك تحديد ما إذا كان مثيل النوع الفائق قد يكون عضوًا في نفس الوقت نوعين فرعيين أو أكثر.
في **الانفصال** لدينا فئتان (1) التداخلOverlap و(٢) Disjoint منفصل.
في **الاكتمال** لدينا فئتان (1) إجماليTotal و (2) Partial جزئي.
يعالج قيد الاكتمال completeness constraint مسألة ما إذا كان مثيل a يجب أن يكون النوع الفائق أيضًا عضوًا في نوع فرعي واحد على الأقل.



- قيد التداخل **Overlap Constraint** يشير التداخل إلى حقيقة أن نفس مثيل الكيان قد يكون عضوًا في أكثر من فئة فرعية واحدة من التخصص.

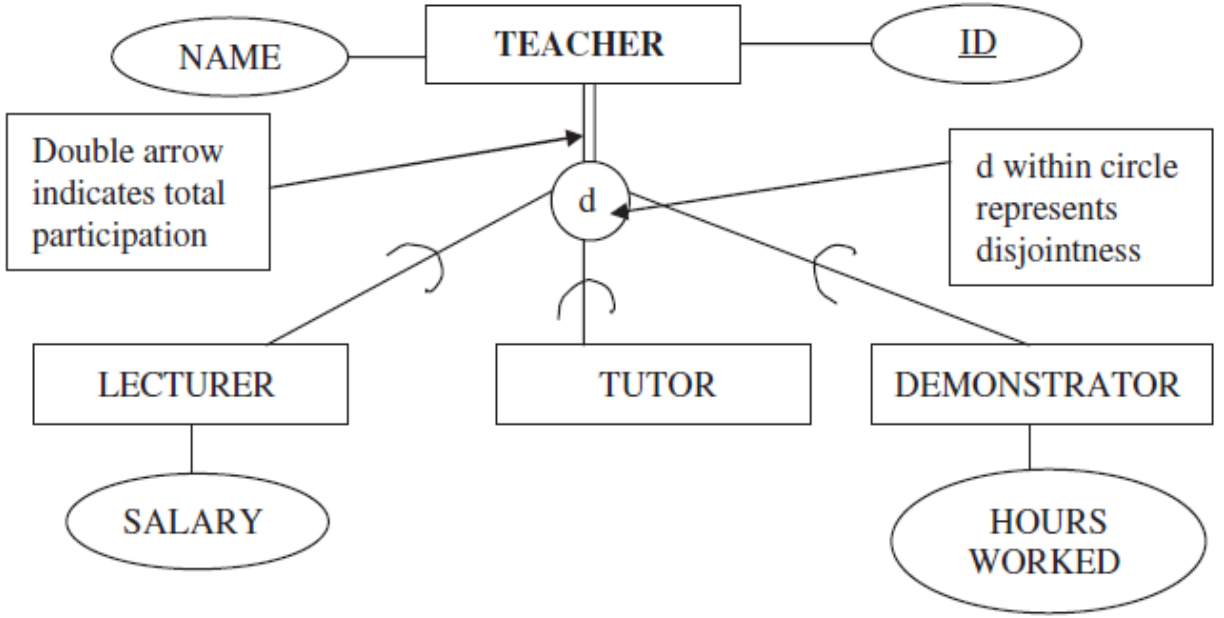
Partial Specialization

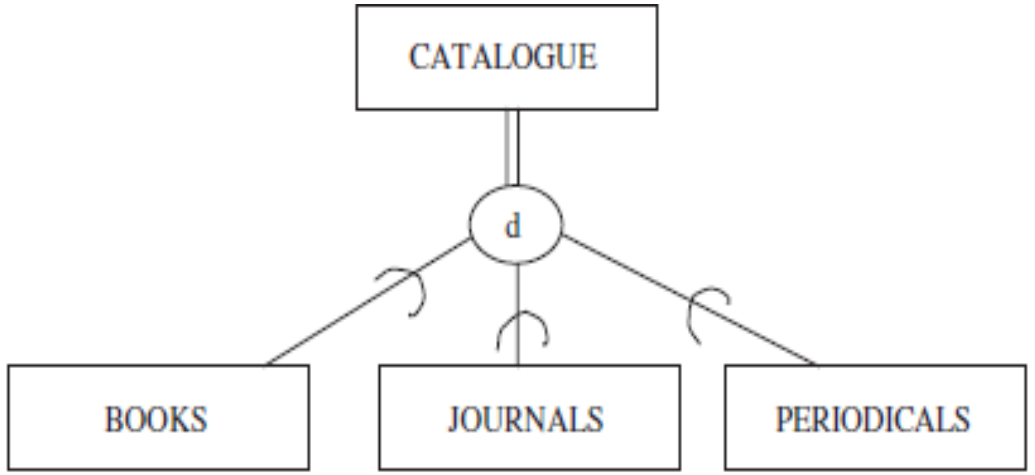
Partial completeness refers to the fact that an entity instance in the superclass need not be a member of any subclass in the specialization. With partial specialization, an instance of a supertype may or may not be a member of any subtype.



Total Specialization

Total completeness refers to the fact that every entity instance in the superclass must be a member of some subclass in the specialization. With total specialization, an instance of the supertype must be a member of at least one subtype.



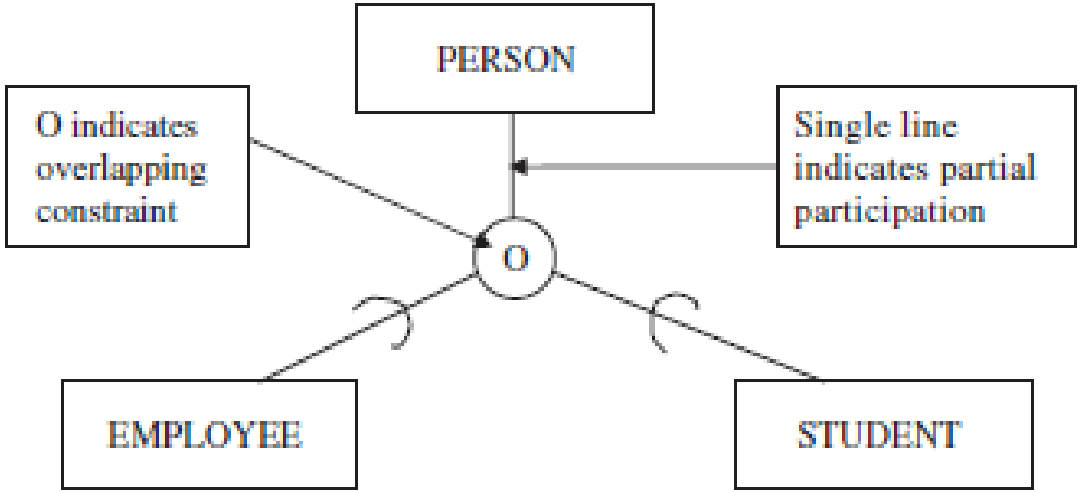


Disjoint Constraint

Disjoint refers to the fact that the same entity instance may be a member of only one subclass of the specialization

يشير الانفصال إلى حقيقة أن نفس مثيل الكيان قد يكون عضوًا في فئة فرعية واحدة فقط من التخصيص

الكتالوج عبارة عن فئة فائقة، يمكن تقسيمها أيضًا إلى كتب ومجلات و الدوريات. وهذا يندرج تحت الانفصال لأن كيان الكتاب لا يمكن أن يكون مجلة ولا دورية.



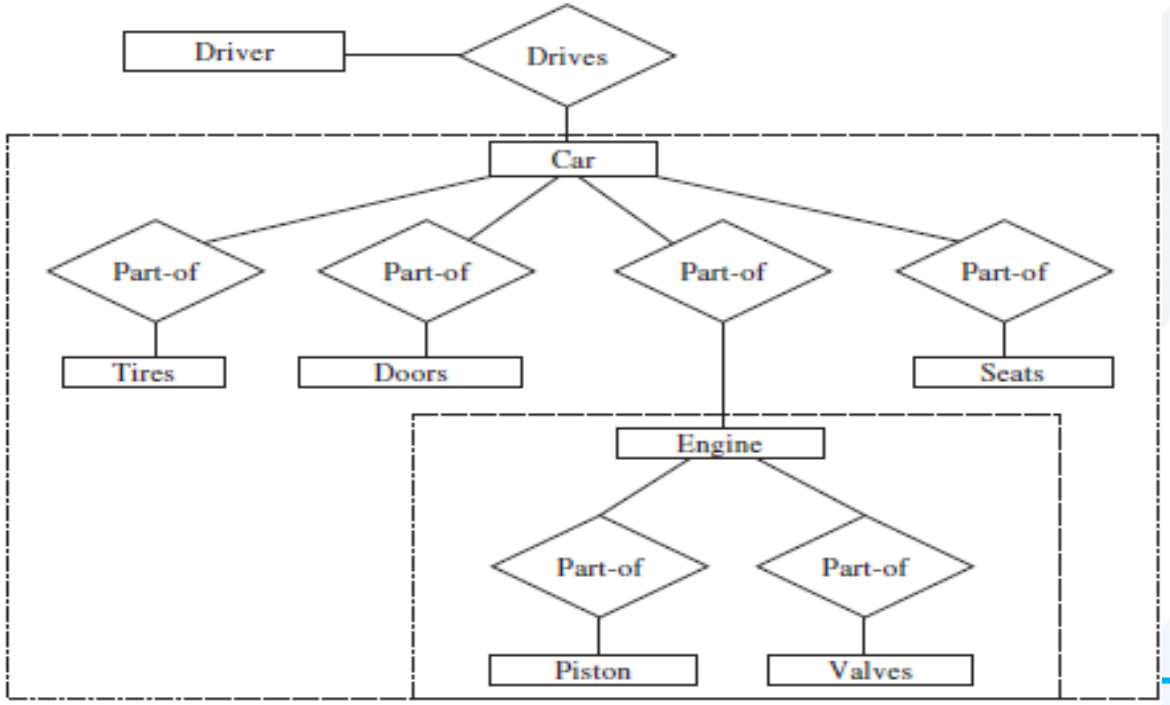
Total Specialization

يشير الاكتمال الكامل إلى حقيقة أن كل مثيل كيان في الفئة الفائقة يجب أن يكون عضوًا في فئة فرعية معينة في التخصص. مع التخصص الكامل، يجب أن يكون مثيل النوع الفائق عضوًا في نوع فرعي واحد على الأقل

Aggregation and التجميع والتكوين Composition

العلاقات بين العلاقات لا يدعمها نموذج ER. يمكن تلخيص مجموعات الكيانات والعلاقات إلى كيانات ذات مستوى أعلى باستخدام التجميع.

يمثل التجميع علاقة علاقة " "HAS-Aأو " "IS-PART-OF بين أنواع الكيانات. نوع واحد من الكيان هو الكل، والآخر هو الجزء. يتيح لنا التجميع الإشارة إلى أن مجموعة العلاقات تشارك في مجموعة علاقات أخرى.

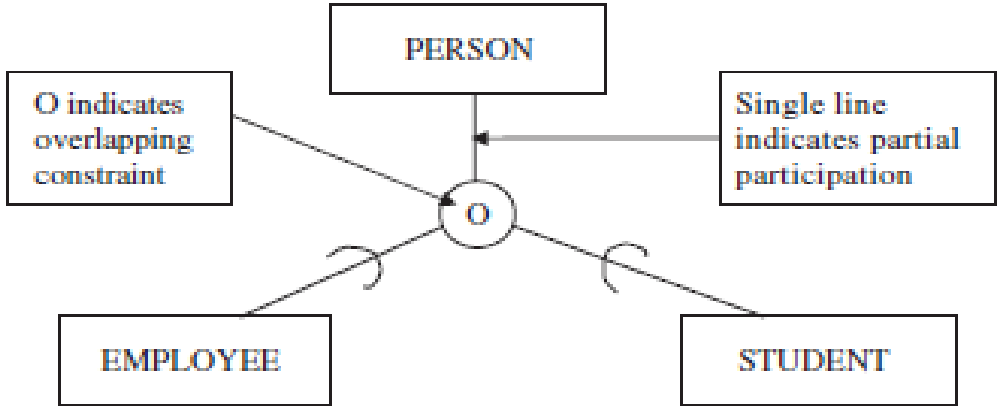


Partial Specialization

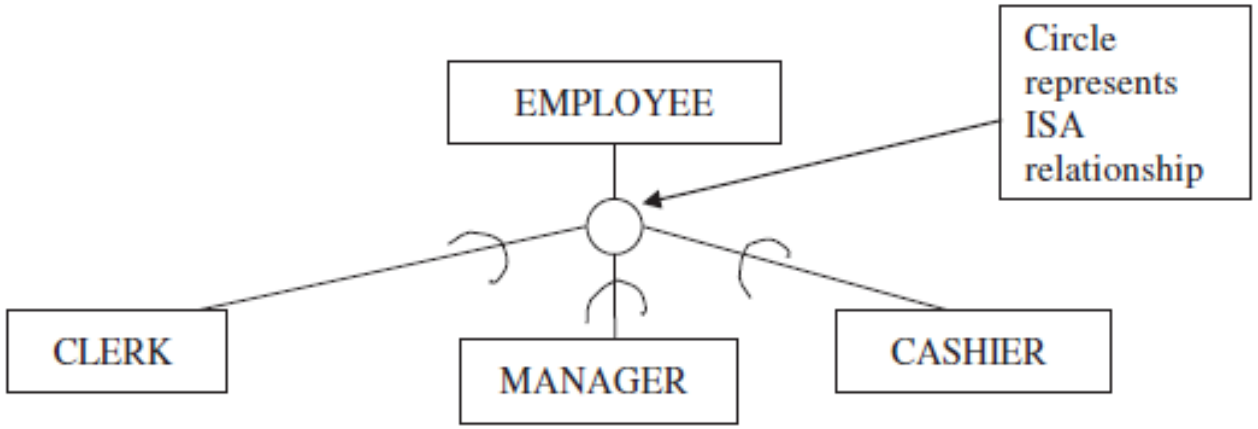
Partial completeness refers to the fact that an entity instance in the superclass need not be a member of any subclass in the specialization. With partial specialization, an instance of a supertype may or may not be a member of any subtype

التخصص الجزئي يشير الاكتمال الجزئي إلى حقيقة أن مثيل الكيان في الفئة الفائقة لا يحتاج إلى أن يكون عضوًا في أي فئة فرعية في التخصص. مع التخصص الجزئي، قد يكون أو لا يكون مثيل النوع الفائق عضوًا في أي نوع فرعي

مثال على التخصص الجزئي تخصص الشخص في الموظف والطالب. وهذا مثال على التخصص الجزئي لأنه من الممكن أن يكون هناك شخص عاطل عن العمل ولا يدرس.



، يكون التخصص (وكذلك التعميم).تم تصويره بواسطة مكون مثلث يسمى(يرمز إلى " IS A") is a مما يدل على أن الكيان (على سبيل المثال موسيقي) "هو" جزء من كيان آخر (على سبيل المثال شخص).
قد تتم الإشارة إلى علاقة ISAأيضًا على أنها علاقة فئة فرعية.
يتم تصوير مجموعات الكيانات ذات المستوى الأعلى والأدنى كمجموعات كيانات عادية، أي كمستطيلات تحتوي على اسم مجموعة الكيانات.



تستخدم الخوارزمية التالية لتحويل نماذج الكيانات الأساسية لأنواع الكيانات)القويةstrong والضعيفة (weak، والعلاقات درجاتها احادية والثنائية relationships binary، وغير المألوفة relationships ary-n، وقيود مشاركتها الكلية والجزئية، وأنواعها ,1:1, 1:n , m:nوأنواع السمات (attributesبسيطة simple، مركبة composite، ومتعددة القيم .multivalued)

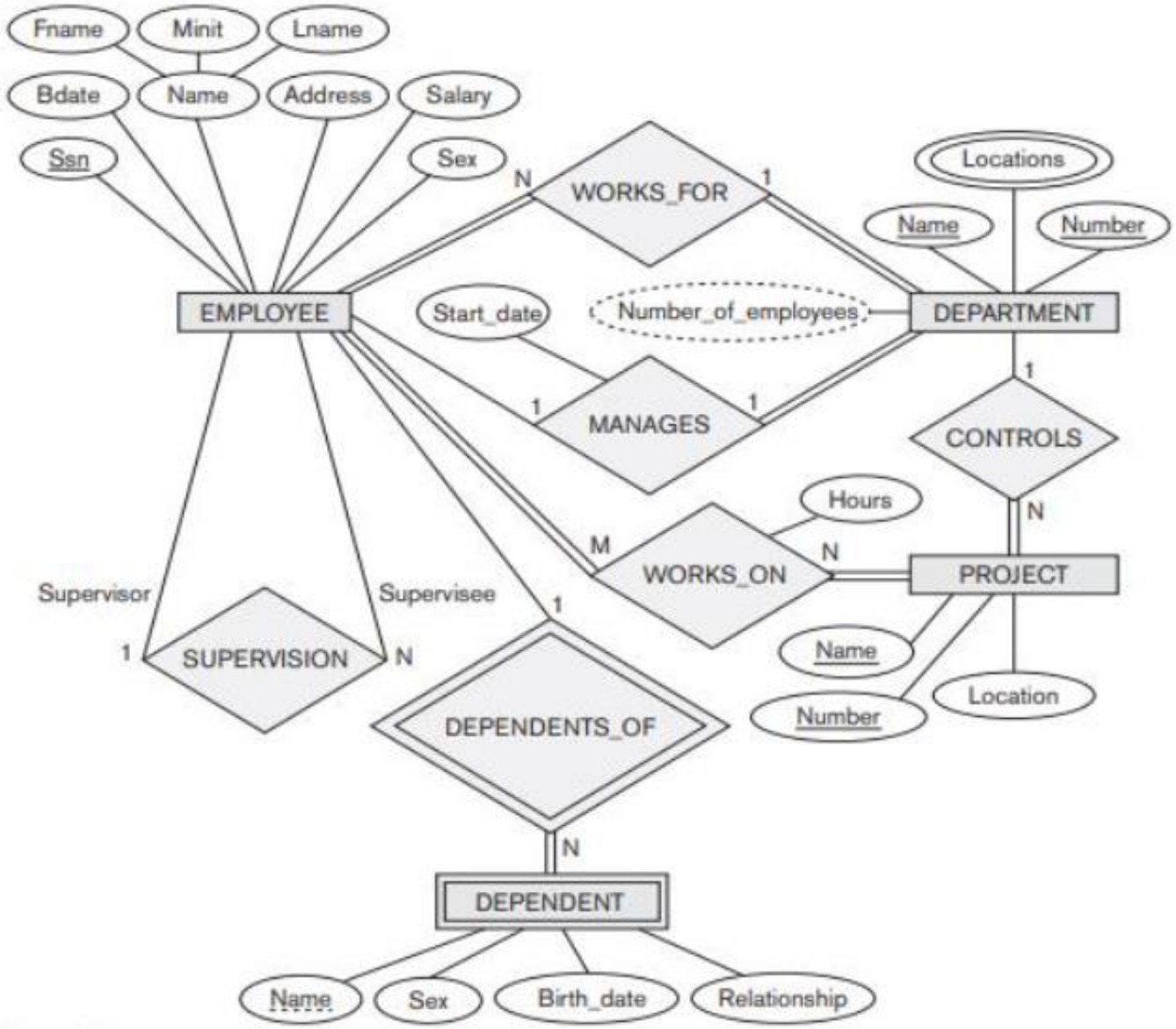
تحويل مخطط ERإلى)Schema Relational نفرد الصفات المركبة ، ولا نضع الصفات المشتقة(.

- تحويل الكينونات القوية.
- تحويل الكينونات الضعيفة.(وضع PKللمالك ضمنها وربطها).
- تحويل العالقات 1:1(المشاركة كلية أو جزئية من الطرفين الفرق في أخذ PKمن واحده ووضعه في الثانية وربط PK، المشاركة كلية من طرف وجزئية من طرف آخر نأخذ PK من طرف الجزئي ونضعه في طرف الكلي)
- تحويل العلاقات (1:Nنأخذ PK من طرف 1ونضعه في طرف N ونقوم بالربط)
- تحويل العلاقات (N:M نشكل علاقة جديده ونضع بها PK من كلا الطرفين والصفات المميزة للعلاقة ونقوم بالربط)
- تحويل صفات القيم المتعدده.(من خلال إخراجها بعلاقة مستقلة ومعها PKوربطها).
- تحويل العالقات غير المألوفة relationships ary-n

جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

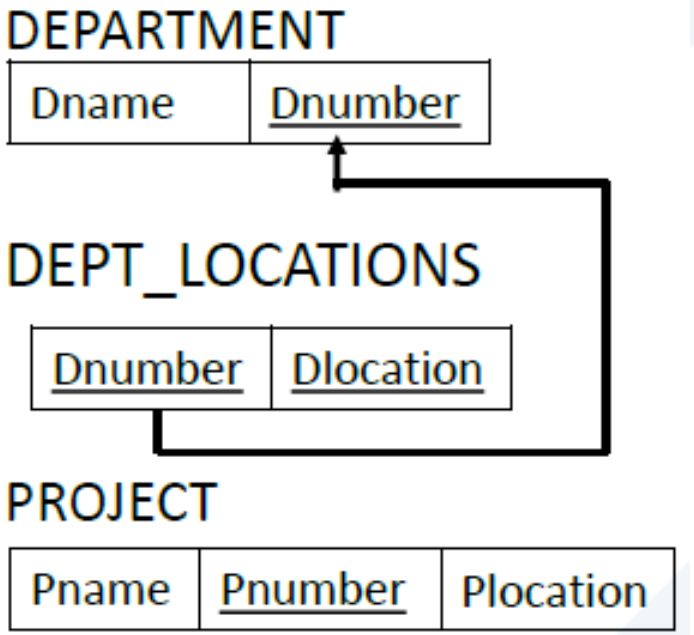
أمثلة محلولة

لنطبق الخوارزمية السابقة على مخطط ERالمجاور



EMPLOYEE

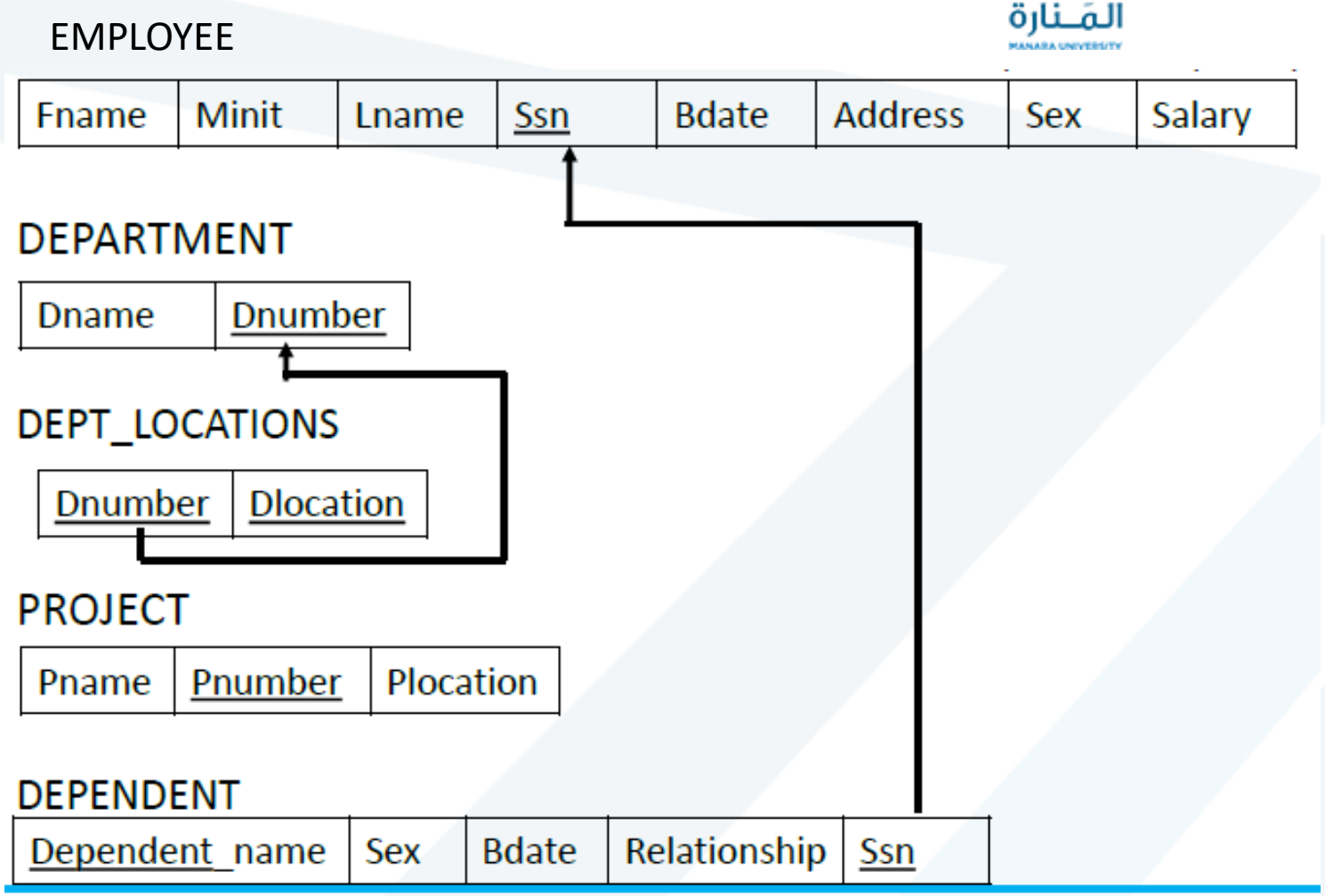
Fname	Minit	Lname	Ssn	Bdate	Address	Sex	Salary



سنقوم بتنفيذ الخطوة الأولى والسادسة وهى تحويل الكيانات القوية والمتعددة.

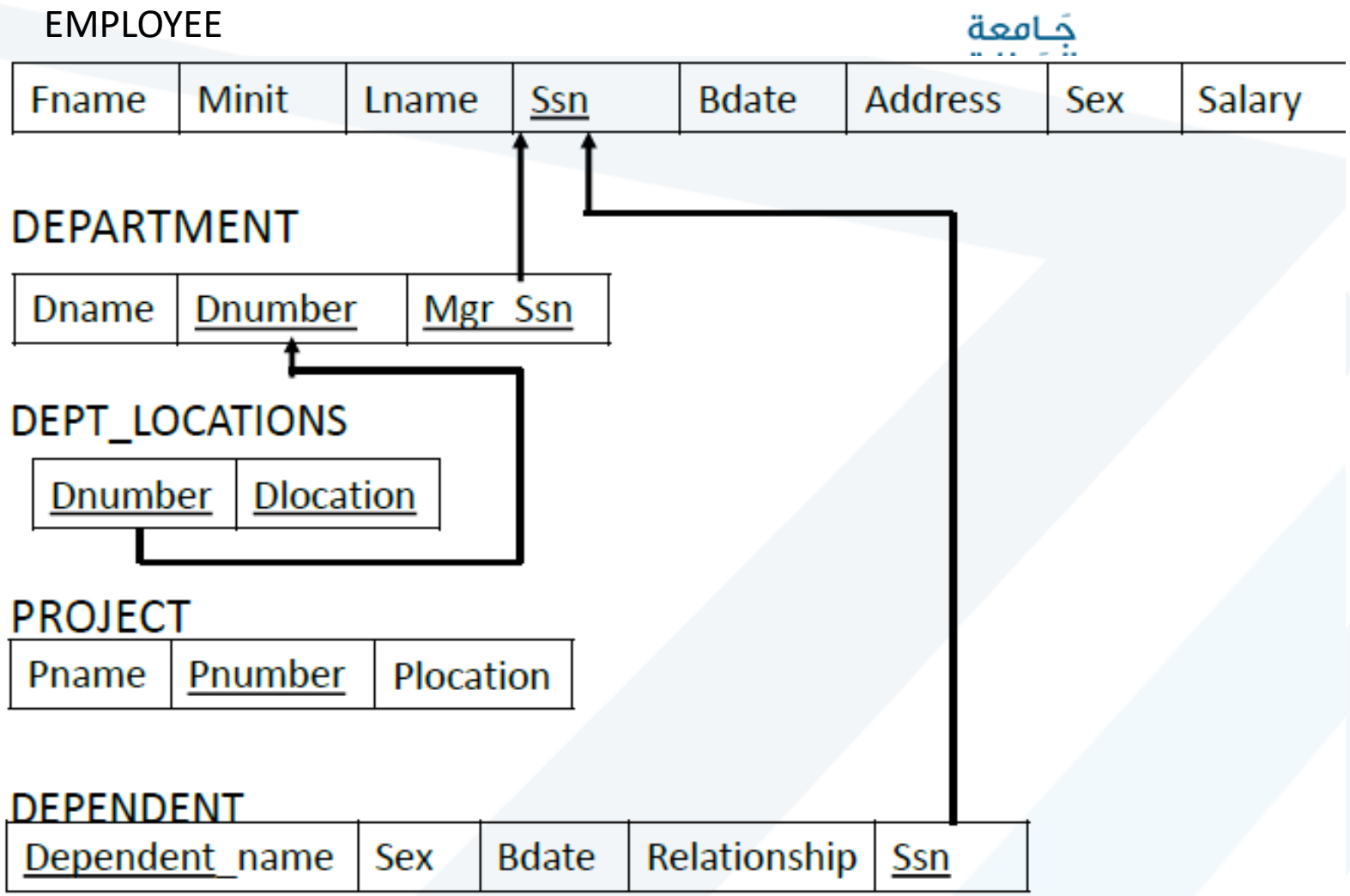
نملك ثالث كيانات قويه وهنا
يكتب اسم الكيان وتوضع صفات الكيانات وكل منها هو اسم الحقل المعبر عنها
ويتم فرد الصفات المركبة إلى صفاتها البسيطة مثل الاسم عند الموظف.
والصفات المتعددة سيتم إخراجها بعلاقة جديدة ومثالها location للقسم ونأخذ معها المفتاح الرئيسي ونعطيها اسما معبر وبالعادة مثل اسم العلاقتين ونوصل DEPT_LOCATIONS المفتاح مع أصلة مكان وجودة كمفتاح رئيسي وهنا Dnumber

سنقوم بتنفيذ الخطوات من 2 وهى تحويل الكيانات الضعيفة



نملك كيان ضعيف وحيد وهو DEPENDENT سيتم تمثيلة ووضع صفاته وإضافة Ssn إليها ومن ثم ربطه مع Ssnالموجود في الموظف.

سنقوم بتنفيذ الخطوة 3 وهى تحويل العلاقة 1:1



تحويل العلاقات الثالث ونبدأ:

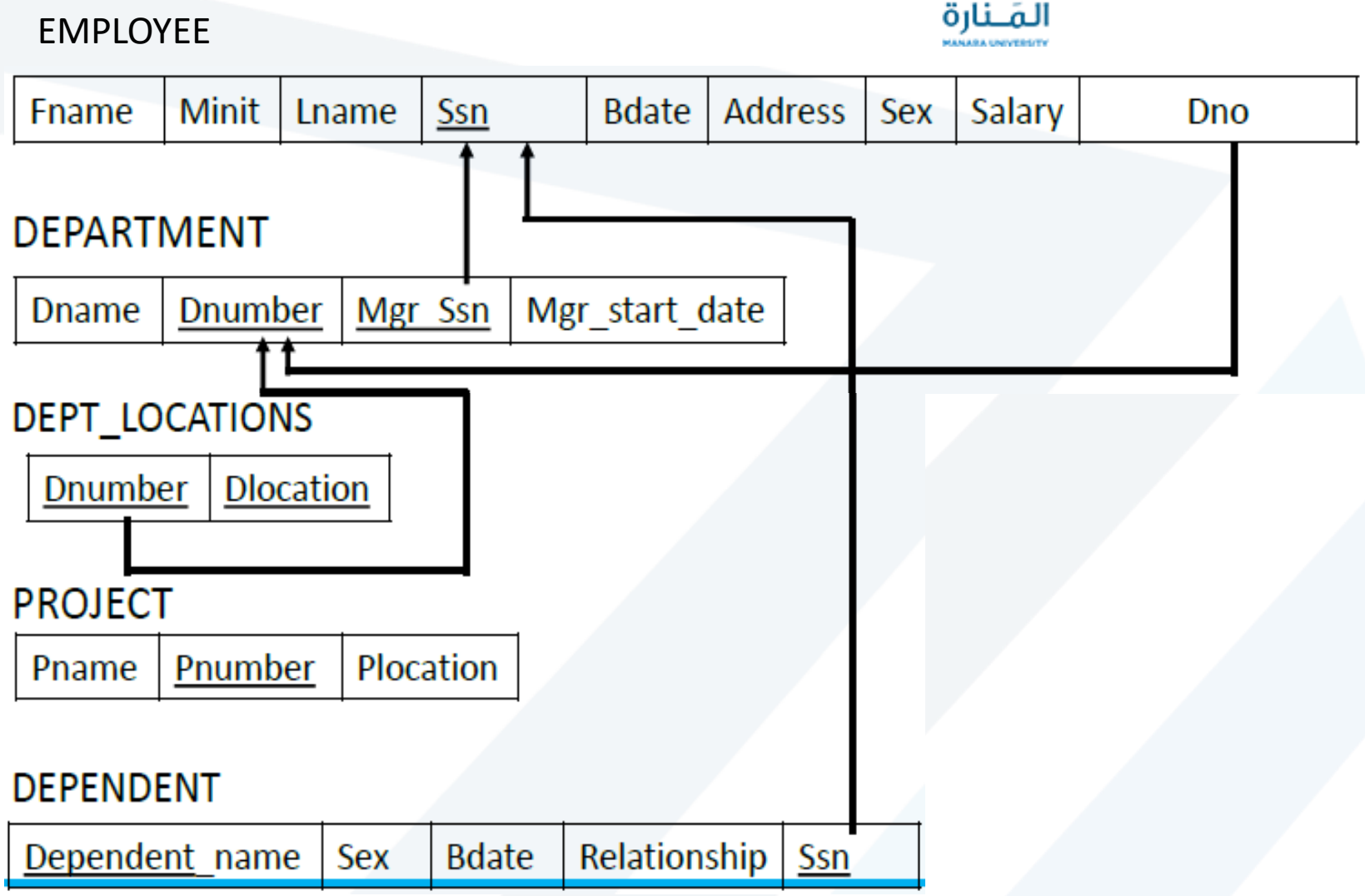
1- 1:1وكانت المشاركة كلية من الطرفين الفرق في أخذ PK من واحده ووضعه في الثانية وربط PK وينطبق على جزئية من الطرفين.

وإذا كانت كليه من طرف وجزئيه من طرف آخر نأخذ PK من طرف الجزئي ونضعه في طرف الكلي ومثالها MANAGES جزئية من طرف الموظف وكليه من طرف القسم وبالتالي ناخذها Ssn من موظف ونضعها في القسم ويمكن أن نضع له اسم جديد. Mgr_Ssn

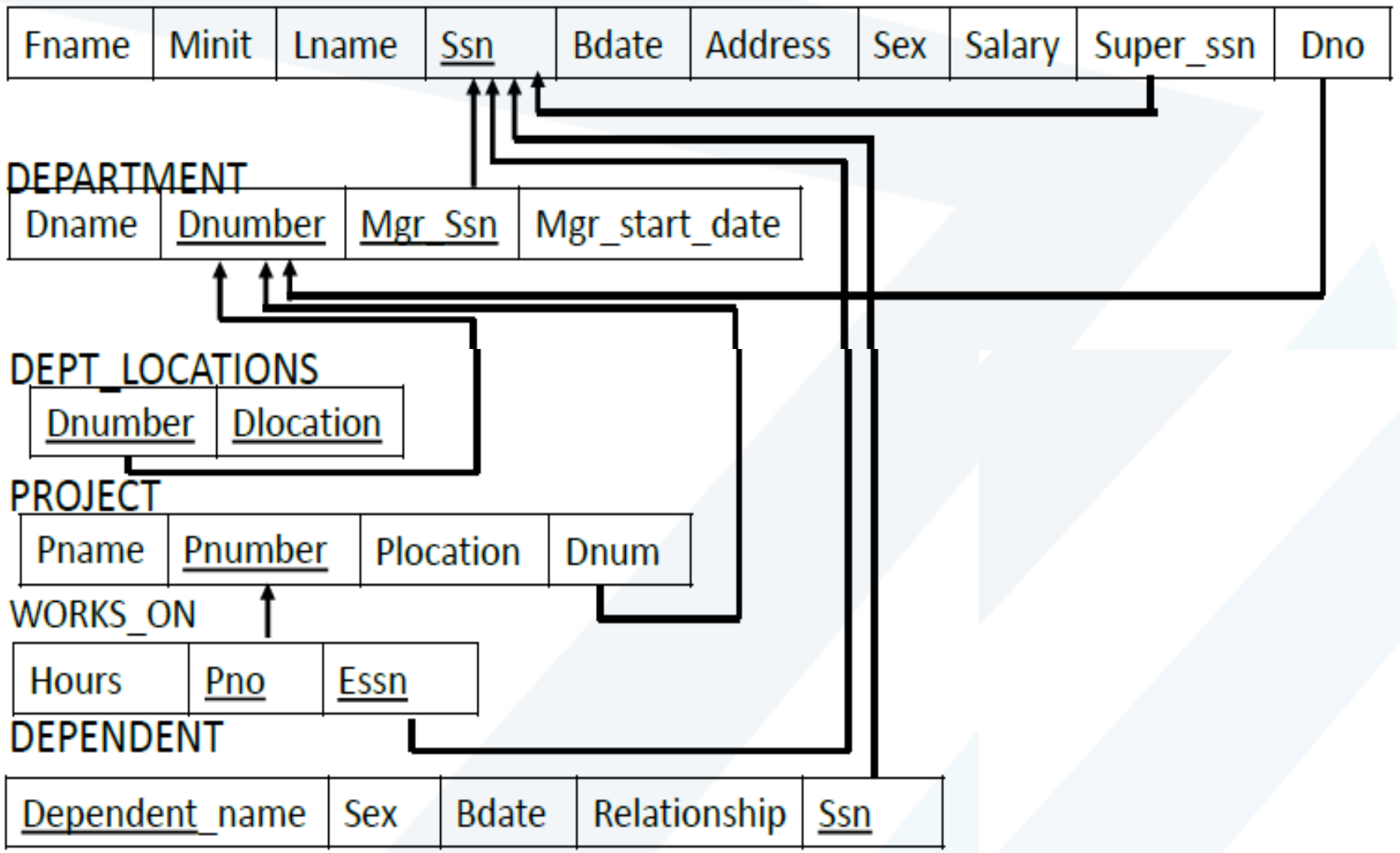
سنقوم بتنفيذ الخطوة 4 وهى تحويل العلاقة 1:N

- تحويل العالقات الثالث ونبدأ:

1- N1: نأخذ PKمن طرف 1ونضعه في طرف N ومثالها FOR_WORKSنأخذه من جهة القسم ونضعه بجهة الموظف ونوصله لدلالة الارتباط.



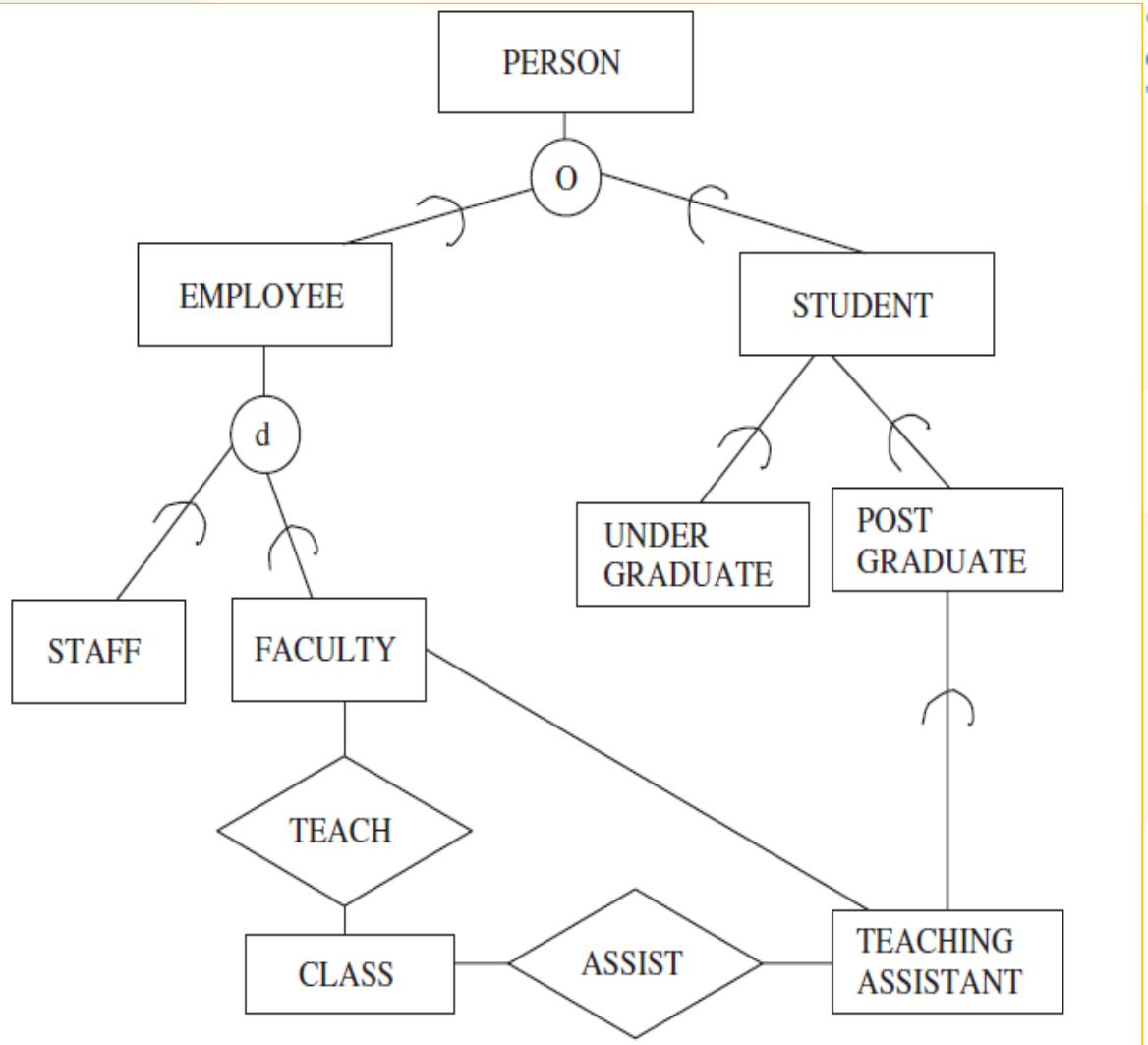
سنقوم بتنفيذ الخطوة 5 وهى تحويل العلاقة N:M



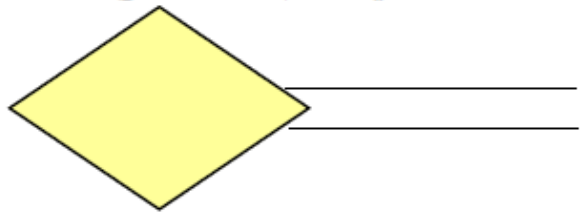
تحويل العلاقات الثلاث ونبدأ:

1- N:Mنشكل علاقة جديده ونضع بها PK من كلا الطرفين والصفات المميزة للعلاقة ونقوم بالربط مثالها ON_WORKS ننقل كل من مفتاح المشروع ومفتاح الموظف ونضيف لهما ساعات العمل لك مشروع وكل موظف.

ISA Relationship and Attribute Inheritance



ISA العلاقة تدعم توريث السمة والمشاركة في العلاقة. في مخطط EER، يتم تمثيل علاقة الفئة الفرعية بعلاقة ISA. وراثة السمة هي الخاصية التي من خلالها ترث كيانات الفئة الفرعية قيمًا لجميع سمات الفئة العليا.

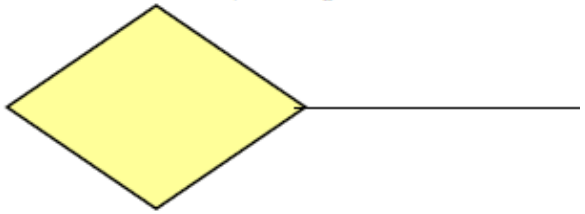


أنواع القيود على العلاقات Participation Constraints

اشتراك كلي (Total Participation):

كل كيان يجب أن يرتبط بوحدة (Instance) في العلاقة.

- يسمى هذا القيد بقيد ارتباط الوجود (Dependency Existence)، أي أن وجود وحدة من كيان ما يستلزم ارتباطها بوحدة من كيان آخر.
- يتم تمثيل قيد الاشتراك الكلي برسم خط مزدوج يربط الكيانات المرتبطة بهذه العلاقة مثل:

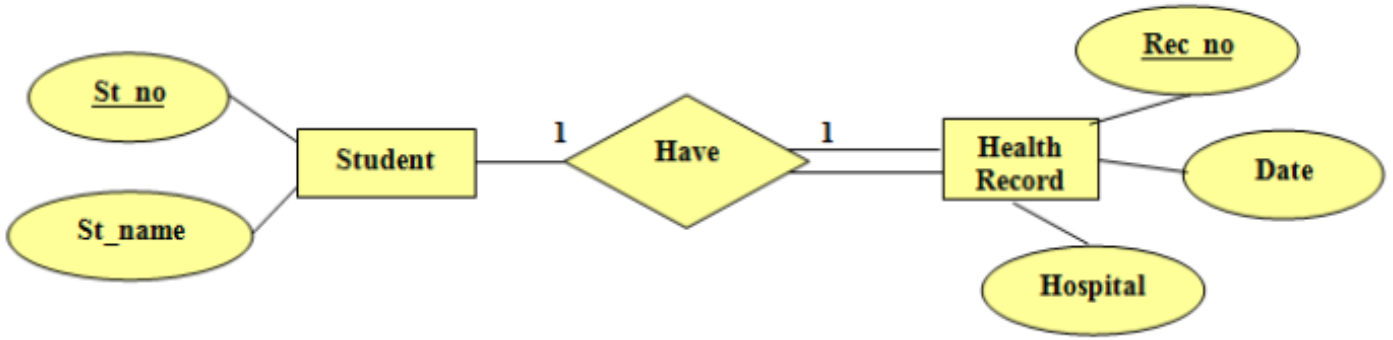


اشتراك جزئي (Partial Participation)

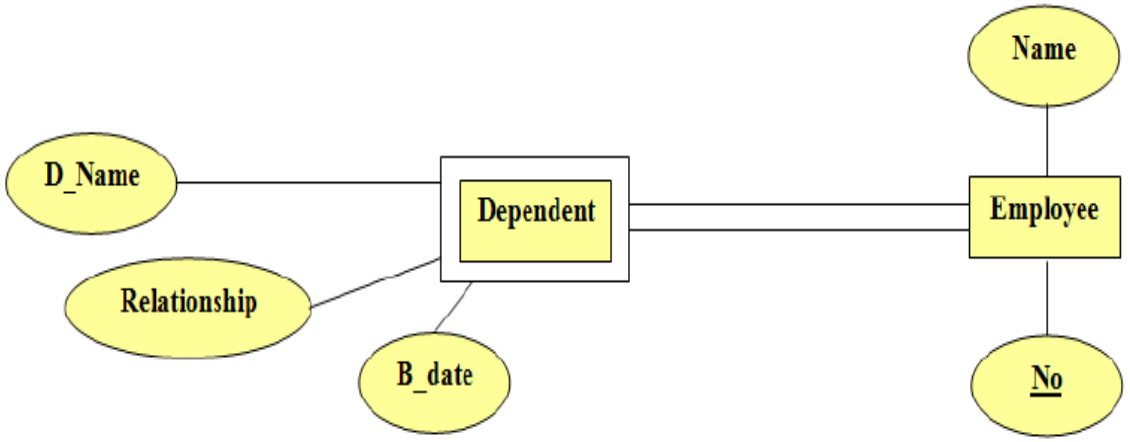
بعض الكيانات ترتبط ببعض الوحدات (Instances) في العلاقة.

- يتم تمثيل قيد الاشتراك الجزئي برسم خط مفرد يربط الكيانات المرتبطة بهذه العالقة مثل:

مثال:



الكيانات الضعيفة Weak Entities



ملاحظات

مثال

لكل طالب سجل واحد (نوع العلاقة 1.)

- السجل يكون لطالب واحد(نوع العلاقة 1).
- يمكن أن يكون بعض الطلبة ليس لديهم سجلات (اشتراك جزئي)
- كل سجل البد وأن يكون يتبع طالب معين (اشتراك كلي)

Suppose you have a (Trading management System), this company has many of departments and their data as follows (Department name -Department number - Phone). And has a number of employees who work in different departments and their data as follows (Employee name - Employee ID - Title - Salary). The work date is recorded for every employee in his department. Propose ER diagram to this system?

الحل:

تحديد الكيانات:

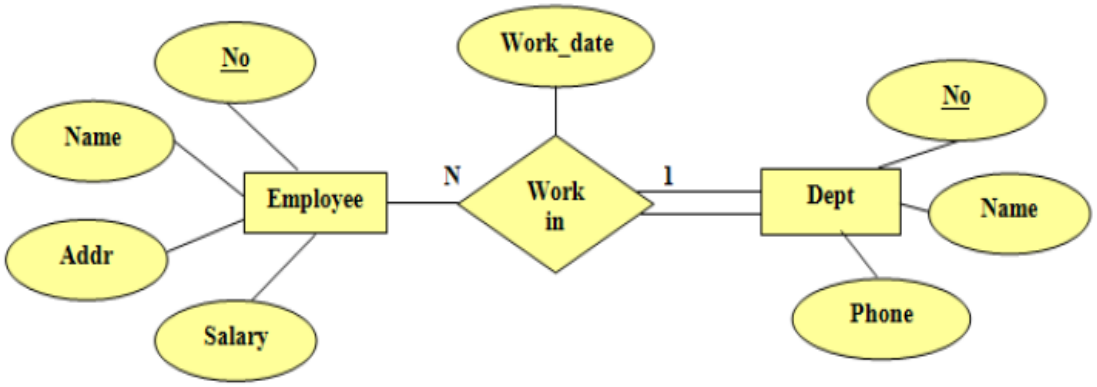
القسم (اسم القسم – رقم القسم – هاتف)

الموظف (اسم الموظف – الرقم الوظيفى – العنوان – الراتب)

Suppose you have a (Learning management System), this system have a number of students those registered to many courses, The registrar of learning system is write the year and the class number when registering a student for any course. Propose ER diagram to this system?

تحديد العلاقات:

علاقة عمل الموظفون في الاقسام.

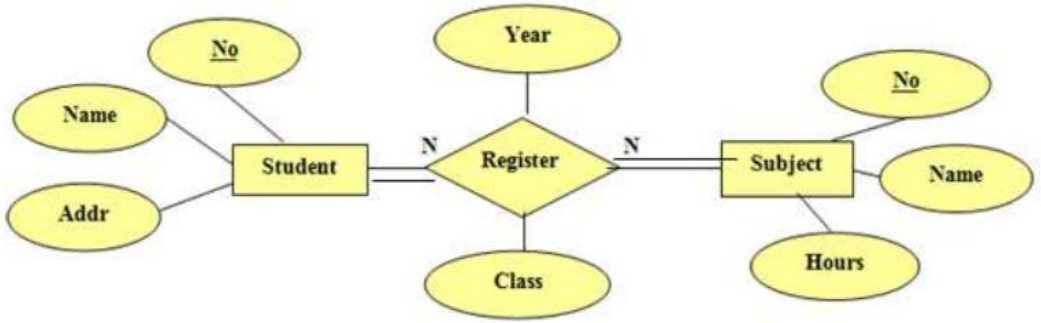


الحل

تحديد الكيانات:

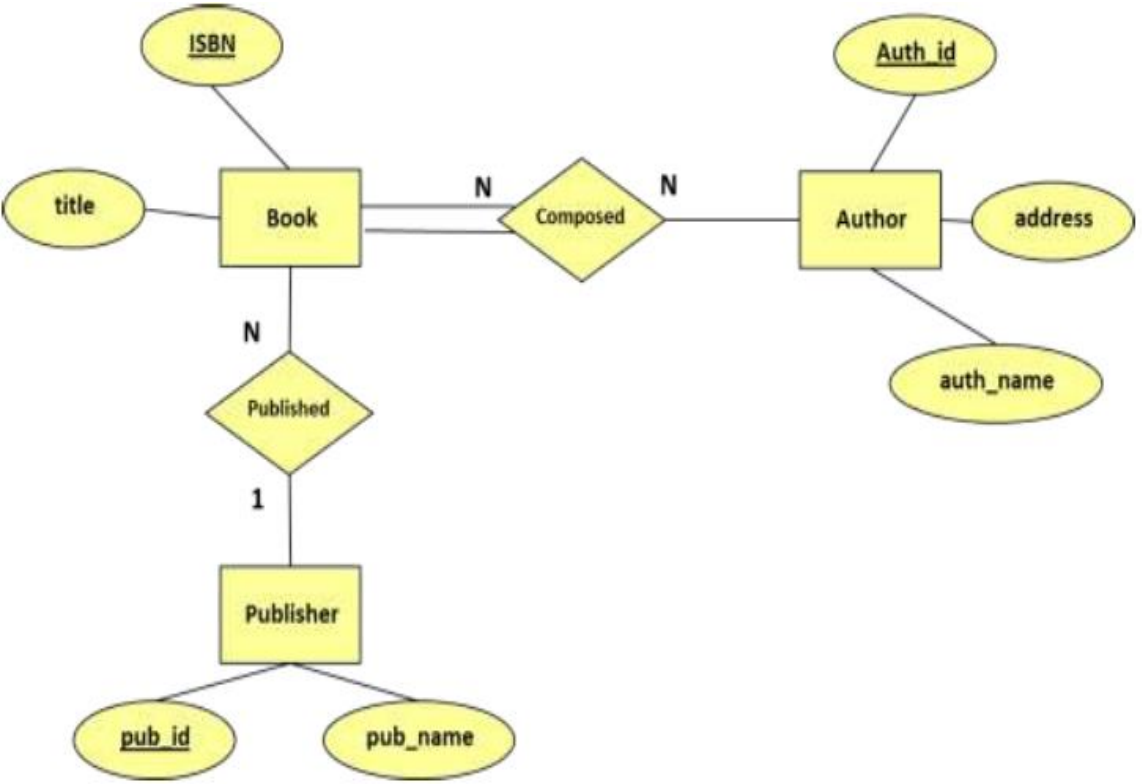
الطالب (اسم الطالب – الرقم الجامعى ح العنوان)

المقرر (اسم المقرر – رقم المقرر – عدد الساعات



ملاحظات:

- الموظف يعمل في قسم واحد والقسم به عدة موظفون (N:1.)
- يمكن أن يكون بعض الموظفون ليس لديهم اقسام (اشتراك جزئي).
- لا يمكن أن يكون القسم إلا وبه موظفون (اشتراك كلي).
- "تاريخ العمل" هي صفة للعلاقة "" Work inولذلك اضيفت لها.



ملاحظات:

- الطالب يمكن أن يسجل مجموعة من المقررات (نوع العلاقة N)
- المقرر يسجله مجموعة من الطلبة(نوع العلاقة N)
- لا يمكن أن يكون بعض الطلبة ليس لديهم مقررات (اشتراك كلي).
- لا يمكن أن تكون المقررات غير مسجل فيها طلبة (اشتراك كلي).
- "السنة، و الشعبة" هي صفات للعالقة "يسجل" ولذلك اضيفت لها.

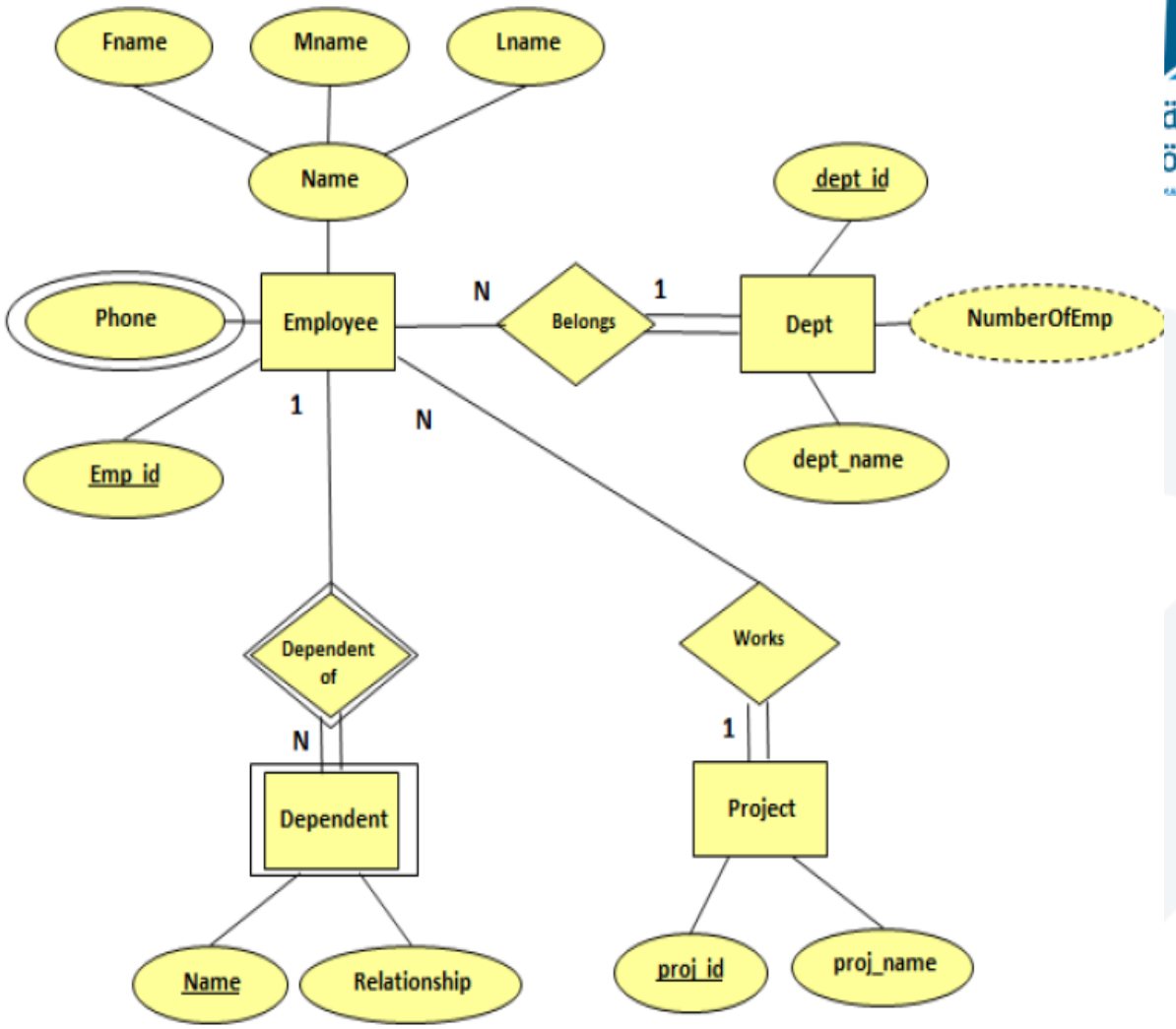
Suppose we have a (Library management System), this library contains many Books that composed by Authors, every author can compose one or more book. These books are published by one Publisher that can publish one or more book.
Propose ER diagram to this system?

الكيانات:
الكتاب (رقم الكتاب، عنوان الكتاب)
المؤلف (رمز المؤلف، اسم المؤلف، العنوان)
الناشر (رمز الناشر، اسم الناشر)
العلاقات:
علاقة الكتاب مع المؤلف
علاقة الكتاب مع الناشر

ملاحظات:
الكتاب يؤلفه مؤلف واحد او أكثر من مؤلف بالتعاون، ويمكن للمؤلف تأليف أكثر من كتابN:M

1. نشر الكتاب في دار نشر واحد، ودار النشر يمكنه ان ينشر أكثر من كتاب (N:1
2. يمكن للكتاب إلا وبه مؤلف (اشتراك كلي)،
3. ويمكن أن يكون المؤلف ليس لديه كتاب يمكن ان يكون الكتاب غير منشور (اشتراك جزئي)
4. ويمكن لدار النشر أن لايحتوي على كتب (اشتراك جزئي)

مثال



Suppose you have a (Company Management System), this company contains many employees that are belongs to departments. Each one department contains many employees. Some of these employees are works to one project, and the one project can be worked by many employees. And one employee can have dependents those are dependent on him.

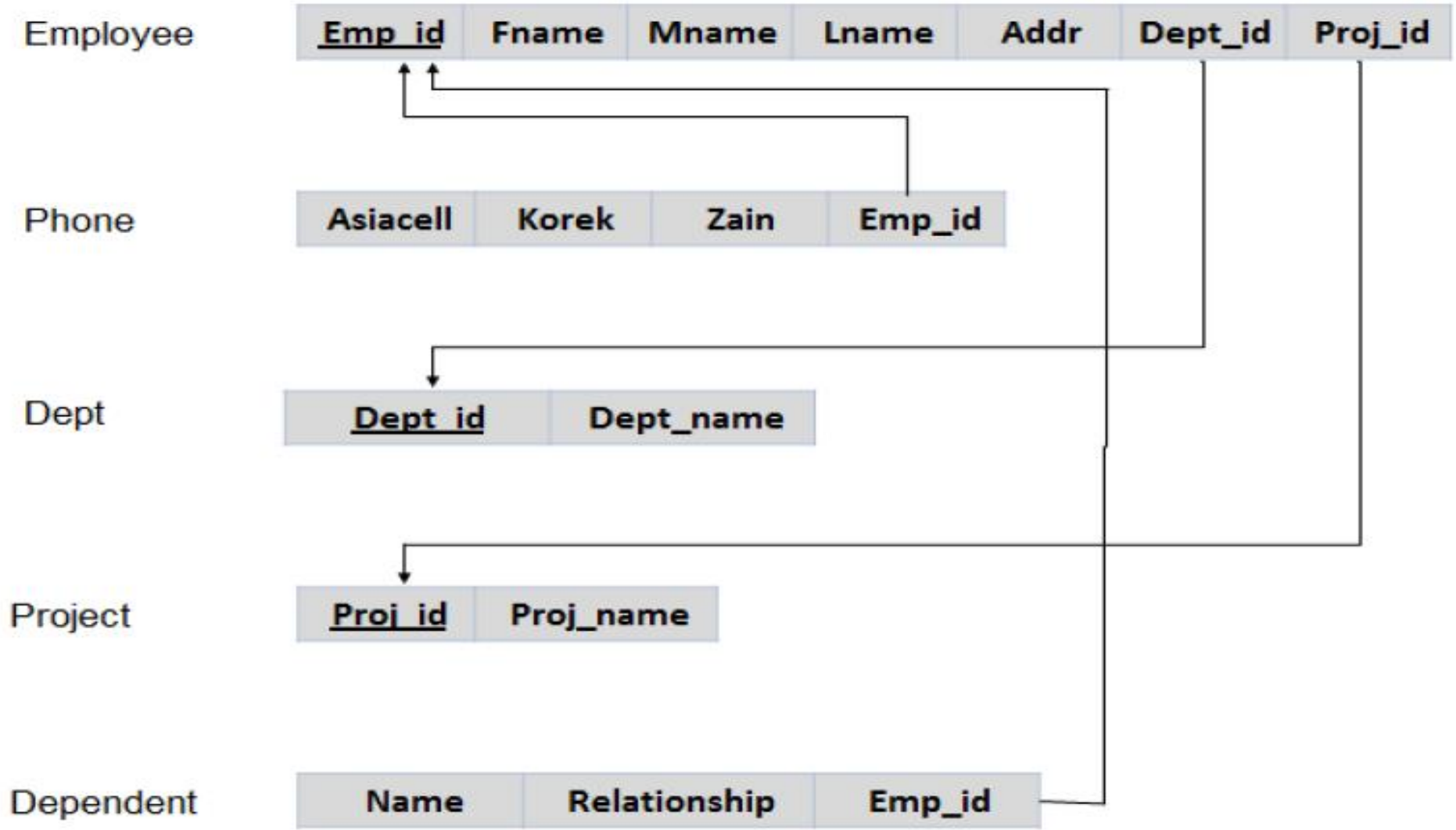
Propose ER diagram to this system?

And mapping it to DB Schema?

نفترض أن لديك (نظام إدارة الشركة)، فهذه الشركة تحتوي على العديد من الموظفين الذين ينتمون إلى الأقسام (لكل موظف رقم .واسم يتألف من الاسم الأول ,الأب والكنية, وله عدة هواتف من مخدمات اتصال) ,و يحتوي كل قسم على العديد من الموظفين (لكل قسم رقم ,اسم القسم ويمكن حساب عدد الموظفين). بعض هؤلاء الموظفين يعملون لمشروع واحد، والمشروع الواحد يمكن أن يعمل فيه العديد من الموظفين (لكل مشروع رقم المشروع, اسم المشروع) . ويمكن لموظف واحد أن يكون لديه معالين يعتمدون عليه (لكل معال اسم ,وعلاقة الموظف به) .

اقتراح مخطط ER لهذا النظام؟

وتعيينه لمخطط قاعدة البيانات؟


Employee
Emp_id
Fname
Mname
Lname
Addr
Dept_id
Proj_id
Phone
Asiacell
Korek
Zain
Emp_id
Dept
Dept_id
Dept_name
Project
Proj_id
Proj_name
Dependent
Name
Relationship
Emp_id

جَامعة
المَنارة
MANARA UNIVERSITY