Applied Faculty
Hama University

Database Systems 1

Mapping from (E) ER Model to Relational Model

التحويل الى النموذج العلائقي

Design Steps خطوات التصميم

Ideas ⇒ E/R Design ⇒ Relational Schema ⇒ Relational DBMS

مرحلة التصميم

- **تتم من خلال أحد الخيارين التاليين:**

– تحويل قاعدة البيانات الأولية، أو مخطط الكيان/العلاقة إلى مخطط الاسكيما ، وذلك بإتباع قواعد التحويل.

– تحسين قاعدة البيانات المنطقية، وذلك بتطبيق قواعد تطبيع البيانات Normalizationالتي تهدف إلى تقليل تكرارية البيانات، من أجل رفع كفاءة قاعدة البيانات ما أمكن.

نموذج الكيان مقابل نموذج العلائقي

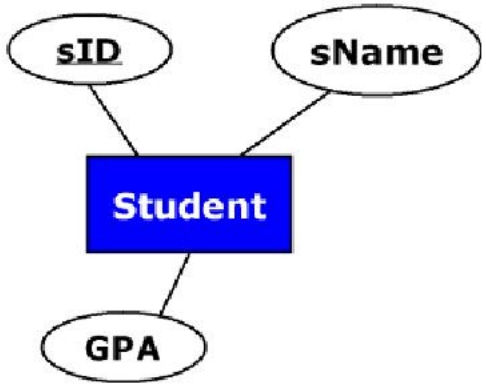
- **كلاهما نموذج لبيانات**
- **نموذج ER له العديد من المفاهيم (كيان- صفات- علاقات-....)**
  - مناسب للمتطلبات
  - ليس مناسب للتطبيق الحاسوبي
  - لايمكن اجراء العمليات على تراكيبها
- **نموذج العلائقي له مفهوم وحيد هو العلاقة**
  - التمثيل على شكل جداول
  - مناسب جدا للمعالجة الفعالة على الحاسب
- **مخطط قواعد البيانات : Database Schema** هو مخطط يصف قاعدة البيانات بشكل رسومي تمهيدا لبنائه على شكل جداول في نظام إدراة قواعد بيانات DBMS و ينتج عن عملية إخضاع مخطط الكيان العلاقة لخوارزمية التحويل Mapping Algorithm

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط العلائقي

- تتم عملية تحويل مخطط ERD، بتطبيق مجموعة من الخطوات البسيطة، تسمى خوارزمية لتحويل Mapping Algorithm، وتتكون هذه الخطوات من جميع الحالات البسيطة المحتملة، التي قد تكون موجودة في النموذج الأولى، ويتم تطبيق هذه الخوارزمية كاملة، مع تجاوز الحالات التي لم تظهر في النموذج الأولي
- **خوارزمية التحويل :(Mapping Algorithm)**
  - تحويل الكيانات العادية (القوية)
  - تحويل الكيانات الضعيفة
  - تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:1
  - تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:N
  - تحويل الصفات متعددة القيم
  - تحويل العلاقات فوق الثنائية

تحويل أنواع الكيانات العادية

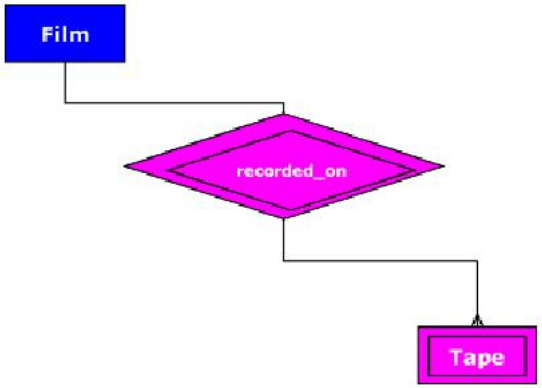
- يتم هنا تحويل جميع الكيانات العادية، أي الكيانات غير الضعيفة، بإنشاء جدول يتكون من الحقول التي تقابل صفات ذلك الكيان .ويتم تحديد أحد مفاتيح الكيان، وتسميته بالمفتاح الرئيسي primary key(PK) وإذا كانت الصفة التي تمثل المفتاح من النوع المركب فإن المفتاح الرئيسي سيكون مجموعة الحقول التي تنشأ من الصفة المركبة.



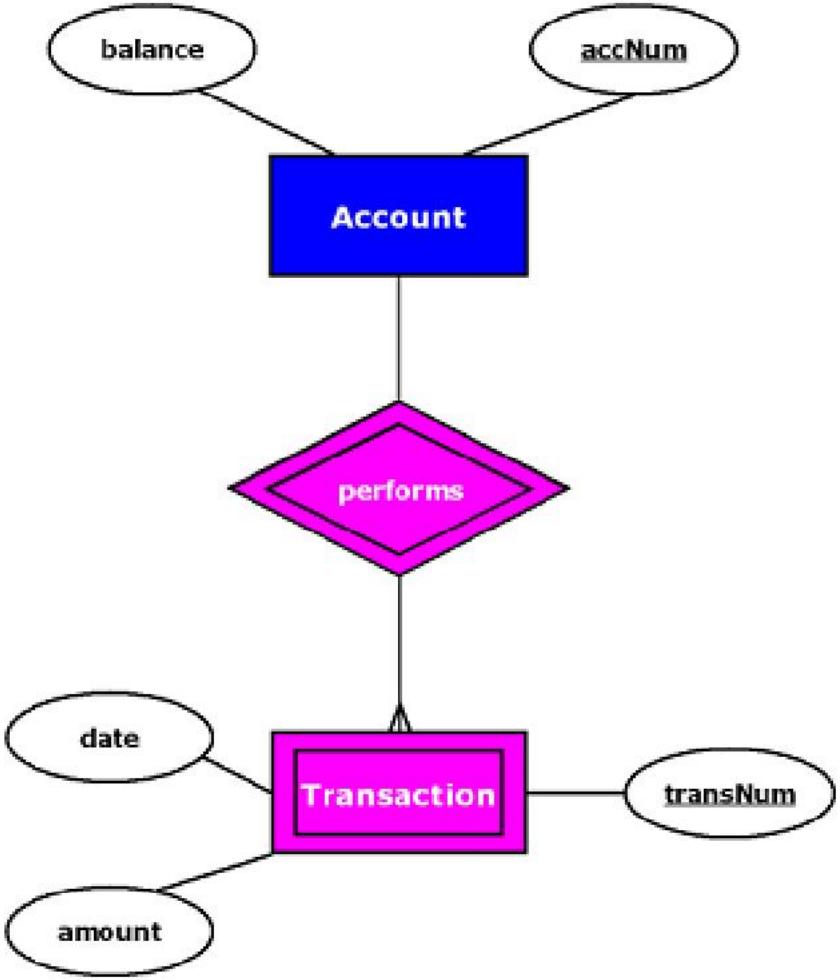
Student(sid, sname, gpa)

تحويل الكيانات الضعيفة

- يتم تحويل كل واحدة من الكيانات الضعيفة، بإنشاء جدول يتكون من الحقول التي تقابل صفات ذلك الكيان، كما يجب إضافة المفتاح الرئيسي للكيان القوي الذي يتبعه ذلك الكيان الضعيف، ويكون المفتاح الرئيسي PK للجدول الجديد، عبارة عن مفتاح مركب مكون من المفتاح الأجنبي FK بالإضافة إلى المفتاح الجزئي (Partial Key) الخاص به.



مثال

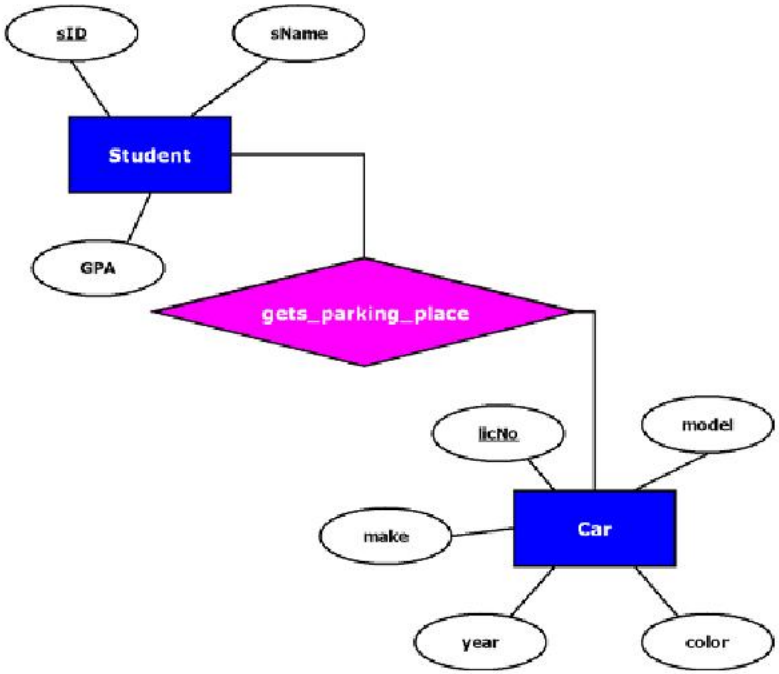


Account(accNum, balance)

Transaction(transNum, accNum, date, amount)

تحويل العلاقات الثنائية من النوع (1:1)

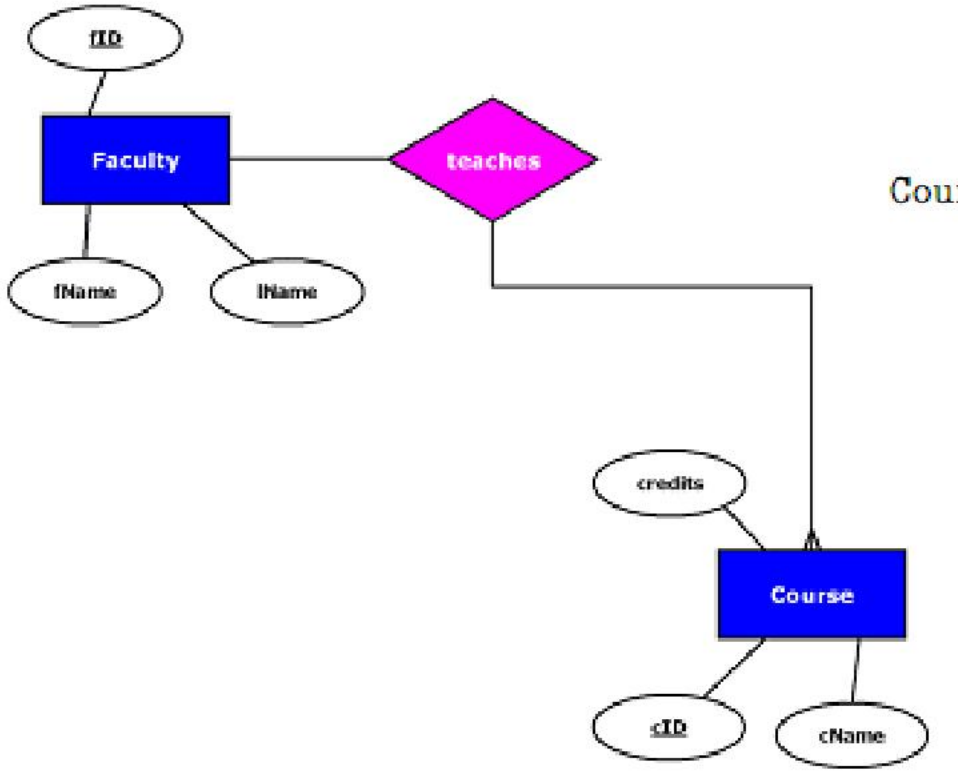
- إذا كانت العلاقة بين الكيانين علاقة واحد-إلى-واحد فإن عملية التحويل تتم وفق عدة خيارات أشهرها، خيار يسمى **بطريقة المفتاح الأجنبي، وفيه يتم إضافة المفتاح الرئيسي** لأحد الجدولين إلى الجدول الآخر كمفتاح أجنبي ويفضل أن يكون الجدول الذي يحتوي على المفتاح الأجنبي، هو الجدول الذي يكون نوع قيد اشتراكه في العلاقة، من نوع الاشتراك الكلي




```
Car(licNo, make, model, year, color, sid)
Student(sid, sname, gpa)
```

تحويل العلاقات الثنائية من النوع (1:N)

- يتم هنا إنشاء جدولين لتمثيل الكيانين المرتبطين، على أن يتم تطبيق **طريقة المفتاح الأجنبي السابقة، وذلك بإضافة** المفتاح الرئيسي للجدول من جهة العلاقة (N)إلى الجدول الآخر المرتبط بالعلاقة □، بغض النظر عن نوع قيد الاشتراك.



Course(cid, fid, cname, credit)

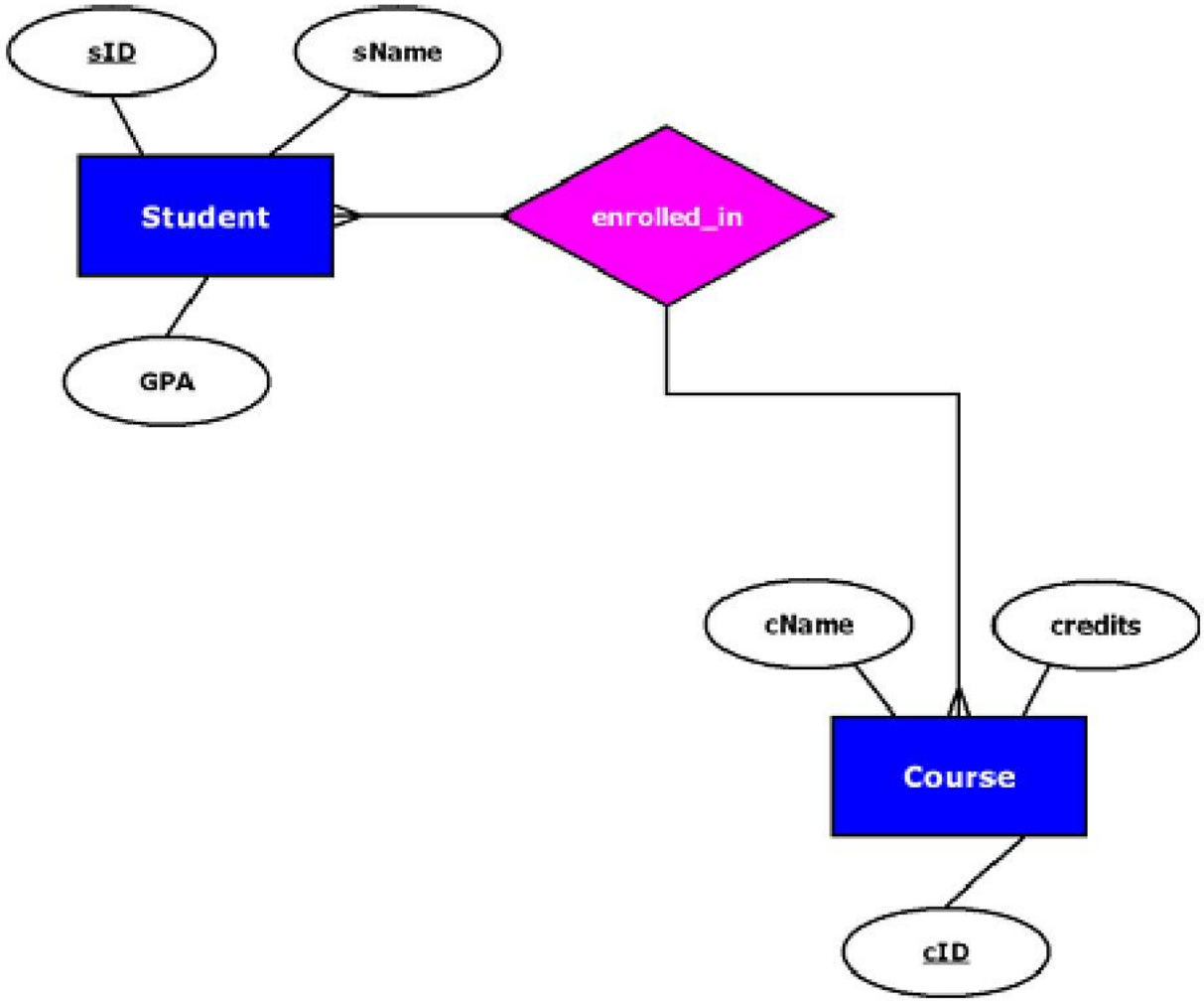
أو

Teaches(cid, fid)

تحويل العلاقات الثنائية من النوع (N:M)

- في هذا النوع من العلاقات، يتم استحداث جدول جديد، فيكون الناتج من هذه العلاقة ثلاثة جداول، جدولين لتمثيل الكيانين المرتبطين بالعلاقة ويضم الجدول الثالث حقلين كمفتاحين أجنبيين يمثلان المفتاحين الرئيسيين في الجدولين، ويمكن إضافة أي حقل آخر يكون له مغزى، كأن تكون العلاقة لها صفة بذاتها، فتتحول الصفة إلى حقل في الجدول الجديد.

مثال



Enroll(sid, cid)

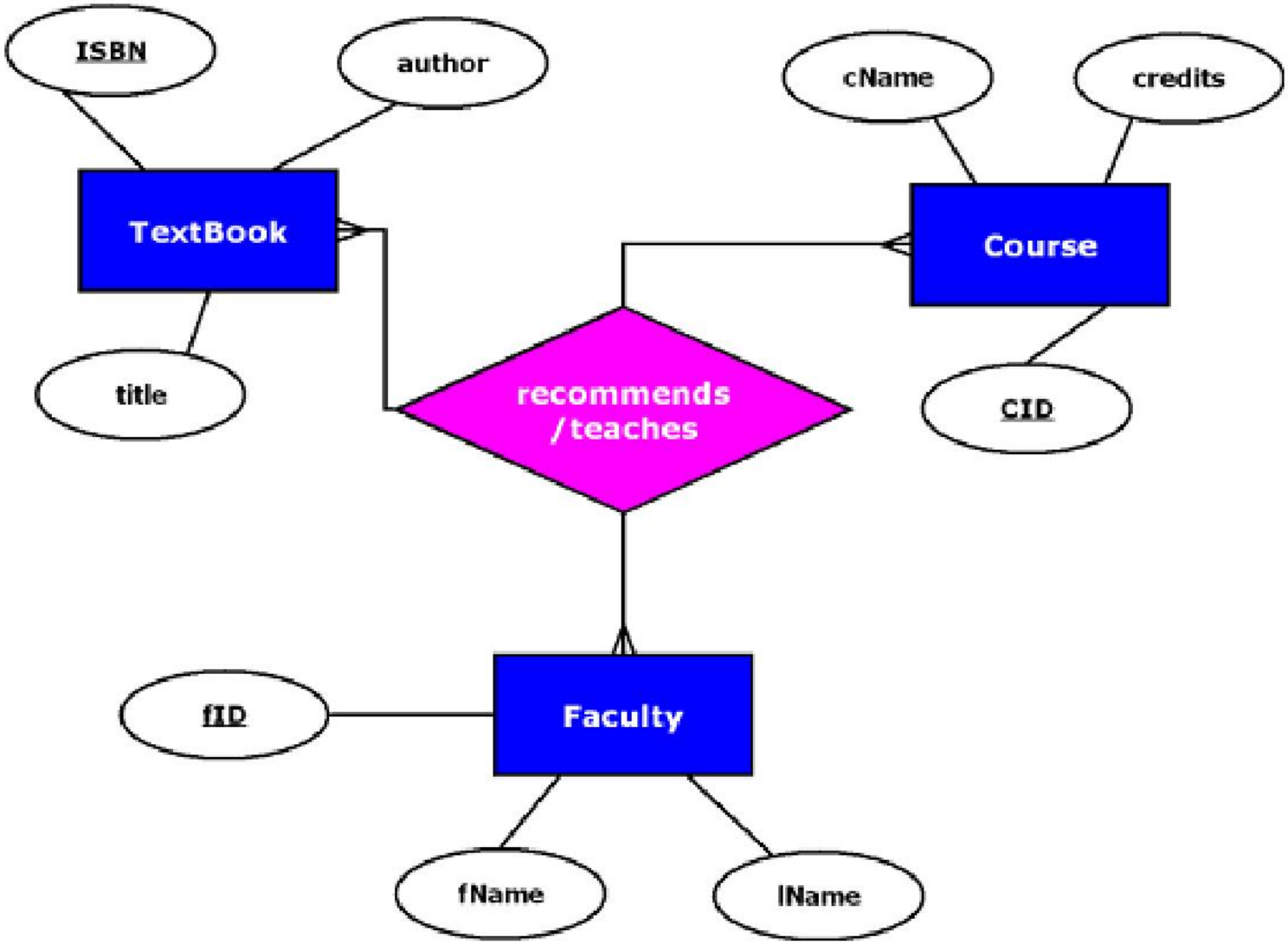
تحويل الصفات متعددة القيم

- يتم في هذه الحالة، عادة، إنشاء جدول جديد يضم الصفة المتعددة القيم كحقل، ويضاف إلى الجدول مفتاح أجنبي FKيكون ممثلا للمفتاح الرئيسي في الجدول الناتج من الكيان الذي يحتوي على الصفة متعددة القيم .أما الصفات المركبة فتتحول إلى صفات بسيط، فحقول عادية كما أوضحنا أعلاه، والصفات ذات القيم المشتقة تلغى من الجدول، لأنها صفات قابلها للاشتقاق من صفات أخرى، فلا داعي لوجودها

تحويل العلاقات غير الثنائية، كالعلاقة الثلاثية وما فوقها

- في حالات نادرة تظهر لدينا علاقات معقدة، كالعلاقة الثلاثية بين ثلاثة كيانات والرباعية وما فوقها، وتعالج هذه الحالة بطريقة معالجة الحالة الخامسة (حالة تحويل العلاقات الثنائية من النوع N:M)حيث يتم إنشاء جدول جديد، وإضافة المفاتيح الرئيسية للجداول المشتركة، حسب عددها، إلى الجدول الجديد كمفاتيح أجنبية مكونة بمجموعها، مفتاحا

مثال

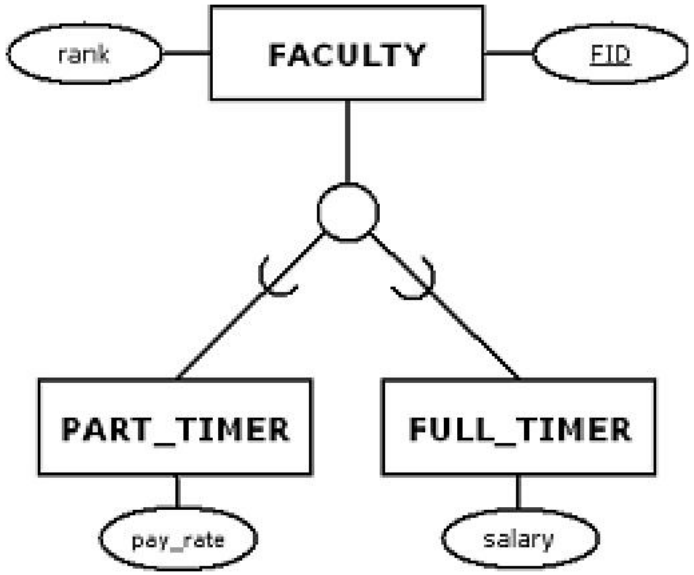


Faculty-Class-Textbook(fid, cid, isbn)

تمثيل الصفوف الاصلية والجزئية

Superclasses and Subclasses

- يتم التمثيل بثلاث طرق:
- الطريقة الاولى:
  - جدول لكل صف اصلي Superclass
  - جدول لكل صف جزئي Subclass
  - يوضع االمفتاح الرئيسي للصف الاصلي في كل من جدول من جداول الصفوف الجزئية




```
Faculty(facId, lastname, firstname, rank)
PartTimer(facId, payRate)
FullTimer(facId, salary)
```

تمثيل الصفوف الاصلية والجزئية
Superclasses and Subclasses

- الطريقة الثانية:
  - جدول لكل صف جزئي Subclass
  - لايوضع جدول للصف الاصلي Superclass
  - كل الصفات للصف الاصلي في كل من جدول من جداول الصفوف الجزئية

```
PartTimer(facId, lastname, firstname, rank, payRate)
FullTimer(facId, lastname, firstname, rank, salary)
```

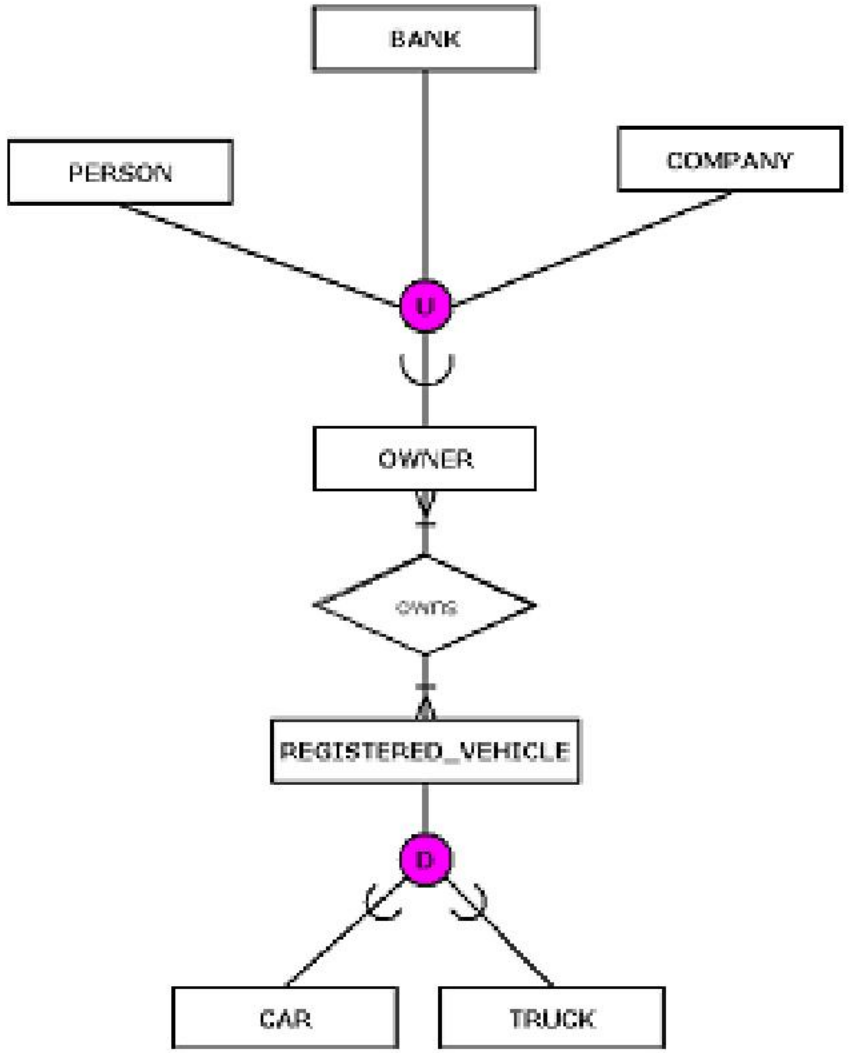
- الطريقة الثالثة:
  - جدول واحد يحتوي كل الصفات لصف الاصلي Superclass وكذلك كل الصفات للصف الجزئي Subclass

```
AllFac(facId, lastname, firstname, rank, salary, payRate)
```

تحويل الاجتماع Union

- يتم التحويل كالتالي:
  - جدول للاجتماع
  - جداول مفردة لكل صف اصلي مستخدما المفاتيح الاجنبية للربط بينها
- هنا يمكن ان تصادفنا المشكلة بان الصف الاصلي يمكن ان يملك مفاتيح مختلفة
  - الحل: انشاء مفتاح بديل الذي يكون مفتاح رئيسي للاتحاد

مثال: Union




```
Owner(ownerId, ownertype)
Bank(bankName, ..., ownerId)
Company(companyName, ..., ownerId)
Person(personName, ..., ownerId)
```