

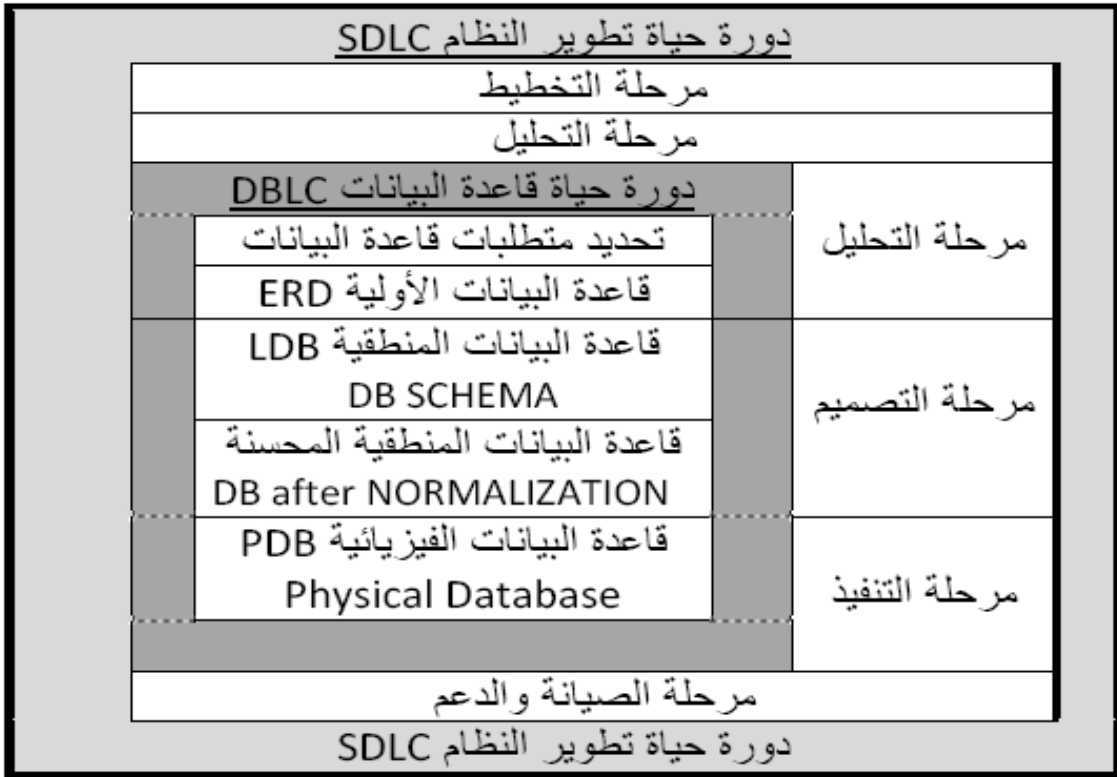


# تحويل ERD إلى DB SCHEMA

المحاضرة الثالثة  
م. لمى السبع

# دورة حياة قاعدة البيانات

- إن عملية تطوير قاعدة البيانات تمر بمجموعة من المراحل، هذه المراحل المتتالية تسمى بدورة حياة قاعدة البيانات.
- هذه المراحل أو دورة الحياة تمر بصورة متزامنة ضمن مراحل دورة حياة نظام المعلومات، كما يوضح الشكل التالي



علاقة دورة حياة قاعدة البيانات بدورة حياة تطوير النظام عموماً

---

---

▪ تتكون دورة حياة قاعدة البيانات من المراحل التالية:

❖ مرحلة التحليل

❖ مرحلة التصميم

❖ مرحلة التنفيذ

## مرحلة التحليل

---

▪ تتكون دورة حياة قاعدة البيانات من المراحل التالية:

١. **تحديد المواصفات والمتطلبات الخاصة بقاعدة البيانات**، وهي مرحلة جزئية ضمن جمع مواصفات ومتطلبات نظام المعلومات في مرحلة التحليل.
٢. **إعداد قاعدة البيانات الأولية**، وفيها يتم تصميم نموذج اولي للبيانات بواسطة مخططات علاقة-كينونة (E-RD).

## مرحلة التصميم

---

١. **تصميم قاعدة البيانات المنطقية**، تحويل قاعدة البيانات الأولية، أو مخطط علاقة-كينونة إلى مخطط الاسكيما ، وذلك بإتباع قواعد التحويل
٢. **تحسين قاعدة البيانات المنطقية**، وذلك بتطبيق قواعد تطبيع البيانات Normalization التي تهدف إلى تقليل تكرارية البيانات، من أجل رفع كفاءة قاعدة البيانات ما أمكن.

## مرحلة التنفيذ

---

- **تنفيذ قاعدة البيانات الفيزيائية physical database:** وفي هذه المرحلة يتم كتابة أكواد إنشاء قاعدة البيانات بلغة SQL ، ويحدد فيها بنية الجداول ونوع بيانات الحقول والمفاتيح الأساسية والاجنبية وباقي شروط تصميم قاعدة البيانات، ثم تنفيذ ذلك ضمن مدير قاعدة بيانات DBMS مناسب، مثل ( oracle, access, sqlserver, mysql .... etc )

# مخطط قاعدة البيانات Database Schema

---

- مخطط قواعد البيانات Database Schema : هو مخطط يصف قاعدة البيانات بشكل رسومي تمهيدا لبنائه على شكل جداول في نظام إدارة قواعد بيانات DBMS
- مخطط قواعد البيانات هو مخطط ينتج عن عملية إخضاع مخطط الكيان العلائقي لخوارزمية التحويل Mapping Algorithm

# مخطط قواعد البيانات Database Schema

---

## □ لوصف مخطط قواعد البيانات ، نستخدم المصطلحات التالية:

□ **العلاقة (جدول السكيما) relation** : أو يمكن أن نطلق عليها إسم الجداول ، وهي مكونات مخطط قاعدة البيانات الناتجة من إجراء عمليات تحويل مخطط كينونة- علاقة.

□ **الحقل field**: هو العمود column الذي يشكل جزء من مكونات الجدول، ويتكون من مجموعة من الأعمدة أو الحقول التي تتميز بتجانس بيانات كل حقل، على أنه يمكن أن يكون نوع بيانات كل حقل مختلفا عن بيانات النوع الآخر

□ **السجل Record**: هو الصف row الذي يمثل وحدة instance من وحدات الكيان، بعد تحويله إلى جدول، ويتكون الصف من الخلايا الناتجة عن تقاطعه مع الأعمدة المكونة للجدول.



# التحويل من مخطط الكيان العلائقي إلى مخطط قواعد بيانات

## Mapping ERD to DB schema

---

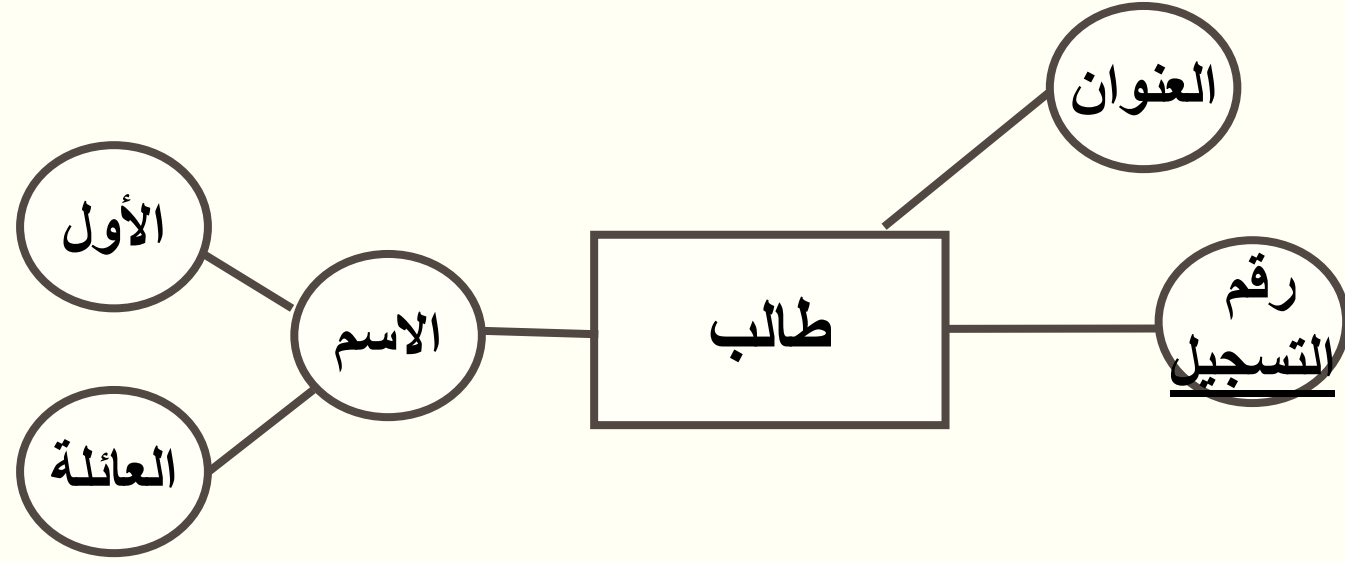
### خوارزمية التحويل Mapping Algorithm:

1. تحويل الكيانات العادية (القوية).
  2. تحويل الكيانات الضعيفة.
  3. تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:1.
  4. تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:N.
  5. تحويل العلاقات الثنائية من النوع N:M.
  6. تحويل الصفات متعددة القيم.
  7. تحويل العلاقات فوق الثنائية.
- Step 1: Mapping of Regular Entity Types
- Step 2: Mapping of Weak Entity Types
- Step 3: Mapping of Binary 1:1 Relationship Types
- Step 4: Mapping of Binary 1:N Relationship Types.
- Step 5: Mapping of Binary M:N Relationship Types.
- Step 6: Mapping of Multivalued Attributes.
- Step 7: Mapping of N-ary Relationship Types.

---

١. **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.

# مثال

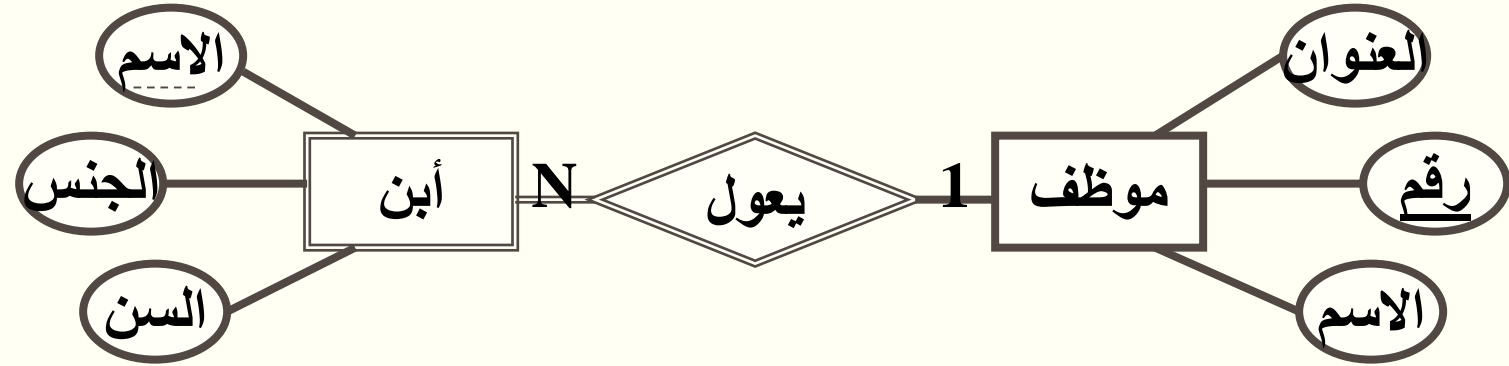


طالب ( رقم التسجيل – العنوان – الاسم الأول – اسم العائلة )

---

١. **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

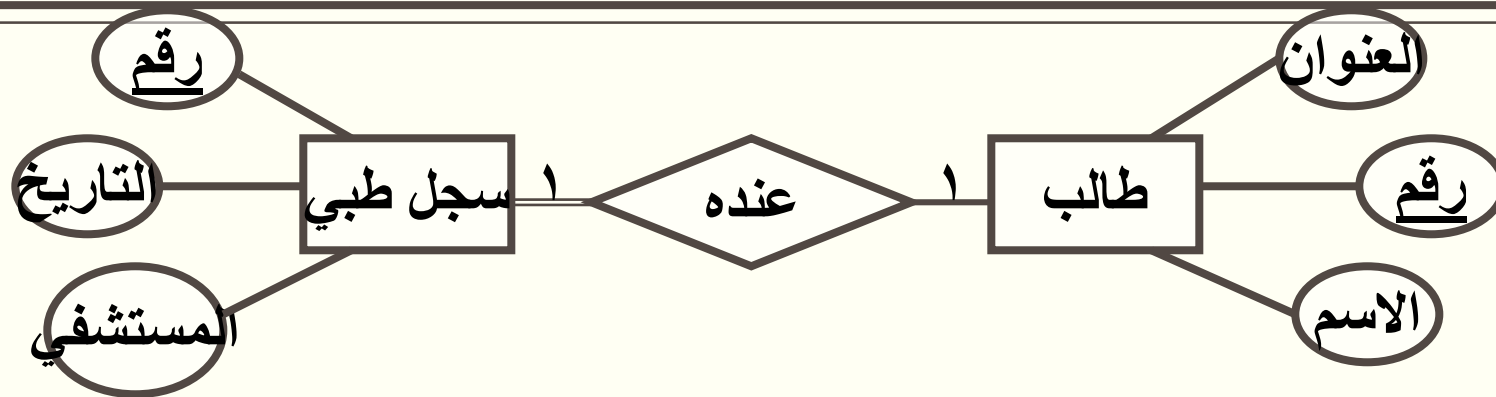


موظف ( رقم الموظف - العنوان - الاسم )

أبن (الجنس - السن - الاسم - رقم الموظف)

لكن هذا ليس الحل الأمثل سنرى الحل الأمثل في سلايد لاحق

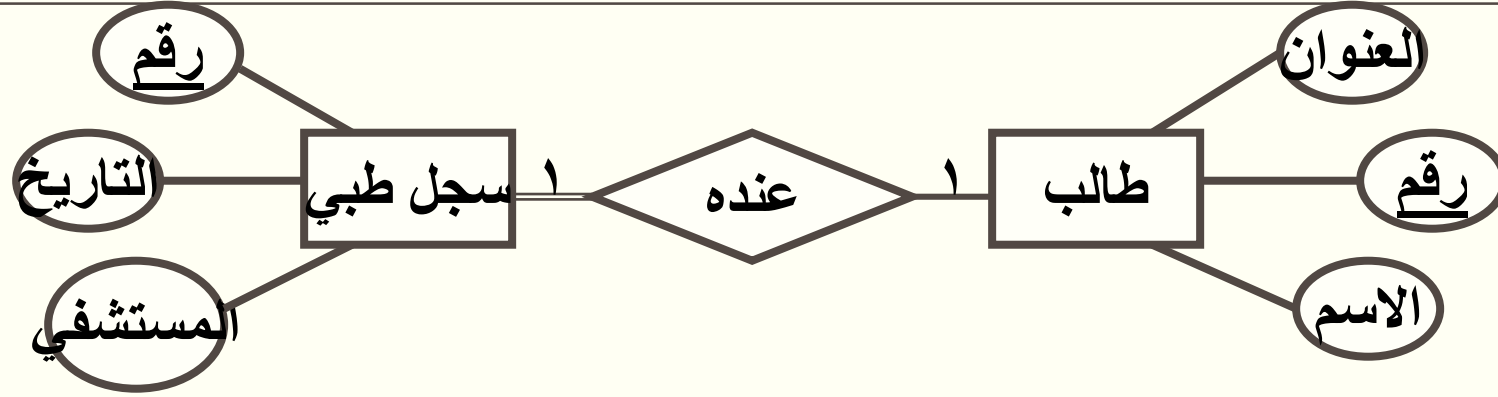
- 
- 
- ٣. تحويل العلاقات الثنائية من النوع (١:١): إذا كانت العلاقة بين الكيانين علاقة واحد-إلى-واحد فإن عملية التحويل تتم وفق عدة خيارات أشهرها، خيار يسمى بطريقة المفتاح الأجنبي، وفيه يتم إضافة المفتاح الرئيسي لأحد الجدولين إلى الجدول الآخر كمفتاح أجنبي ويفضل أن يكون الجدول الذي يحتوي على المفتاح الأجنبي، هو الجدول الذي يكون نوع قيد اشتراكه في العلاقة، من نوع (الاشتراك الكلي)
  - إذا كان الكيانان مرتبطان ارتباطاً كلياً بالعلاقة فيمكن اختيار أي كيان لضم المفتاح الأساسي للكيان الآخر إليه كمفتاح أجنبي



طالب ( الرقم الجامعي - العنوان - الاسم )

سجل طبي ( رقم السجل - التاريخ - المستشفى - الرقم الجامعي )

# مثال (حل آخر ولكنه غير أمثل)



طالب ( رقم التسجيل - العنوان - الاسم - رقم السجل الطبي )

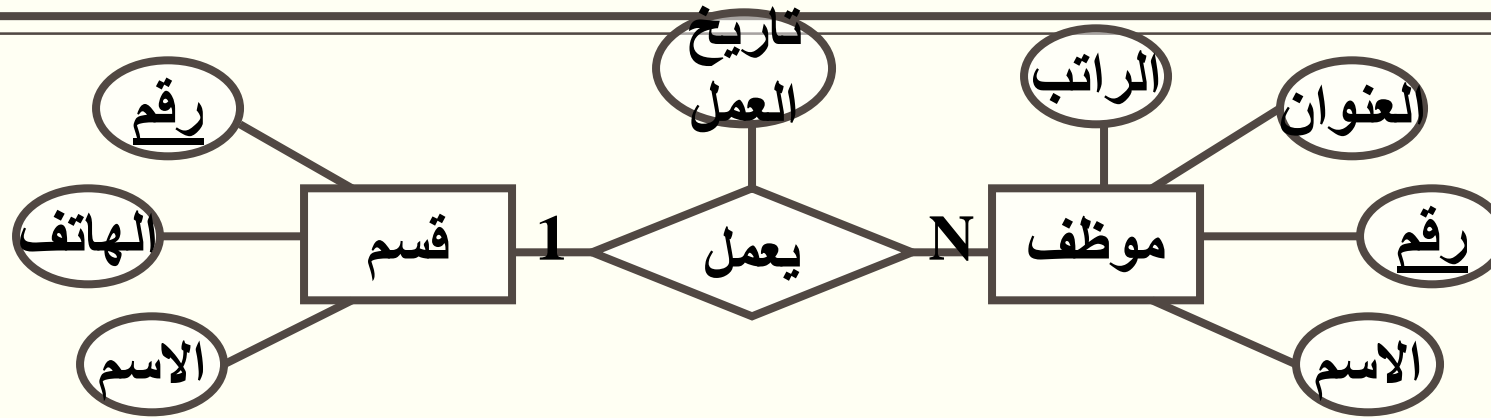
سجل طبي ( رقم السجل الطبي - التاريخ - المستشفى )

(حقل رقم السجل الطبي سيكون فارغ للطالب الذي ليس له سجل طبي وهذا من الممكن أن يتكرر لكثير من الطلبة)



- 
- 
- **٤. 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 (1)** إلى الجدول الآخر المرتبط بالعلاقة ( N )، بغض النظر عن نوع قيد الاشتراك. ونضيف أية صفات موجودة علي العلاقة إلى الجدول الآخر المرتبط بالعلاقة ( N ).

# مثال

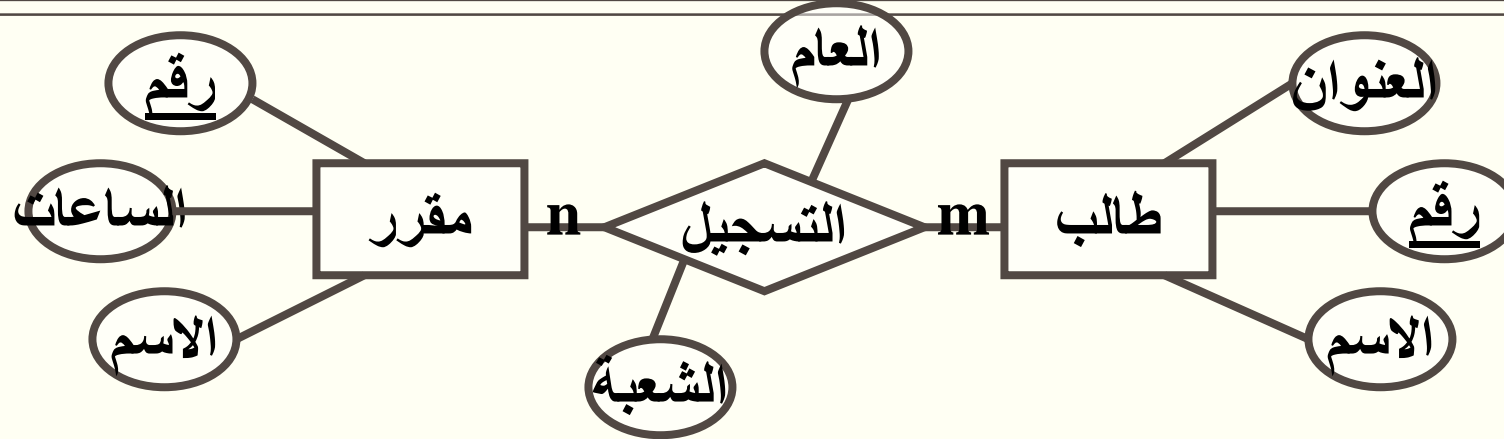


موظف (رقم الموظف - الاسم - العنوان - الراتب - رقم القسم - تاريخ العمل)

قسم (رقم القسم - اسم القسم - رقم الهاتف)

- 
- 
- **٥. 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. المفتاح الأساسي للجدول الجديد هو مجموعة المفاتيح الأجنبية التي تم ضمها إليه وتمثل المفاتيح الأساسية للكيانين المرتبطين بالعلاقة.

# مثال



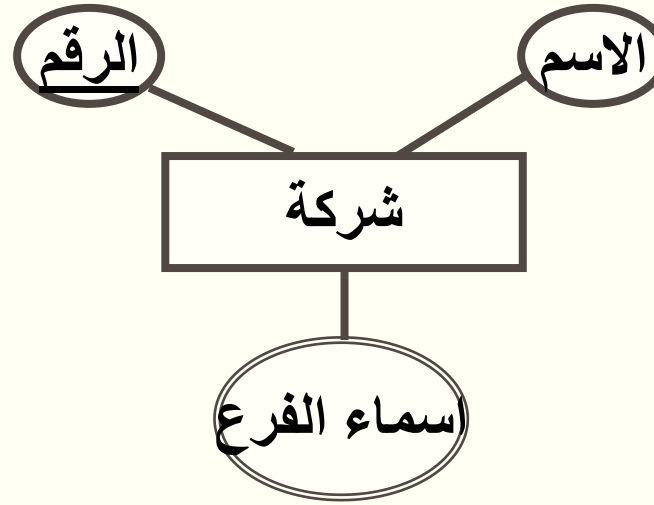
طالب (رقم الطالب - اسم الطالب - العنوان)

مقرر (رقم المقرر - اسم المقرر - عدد الساعات)

التسجيل (رقم الطالب - رقم المقرر - العام - الشعبة)

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

# مثال

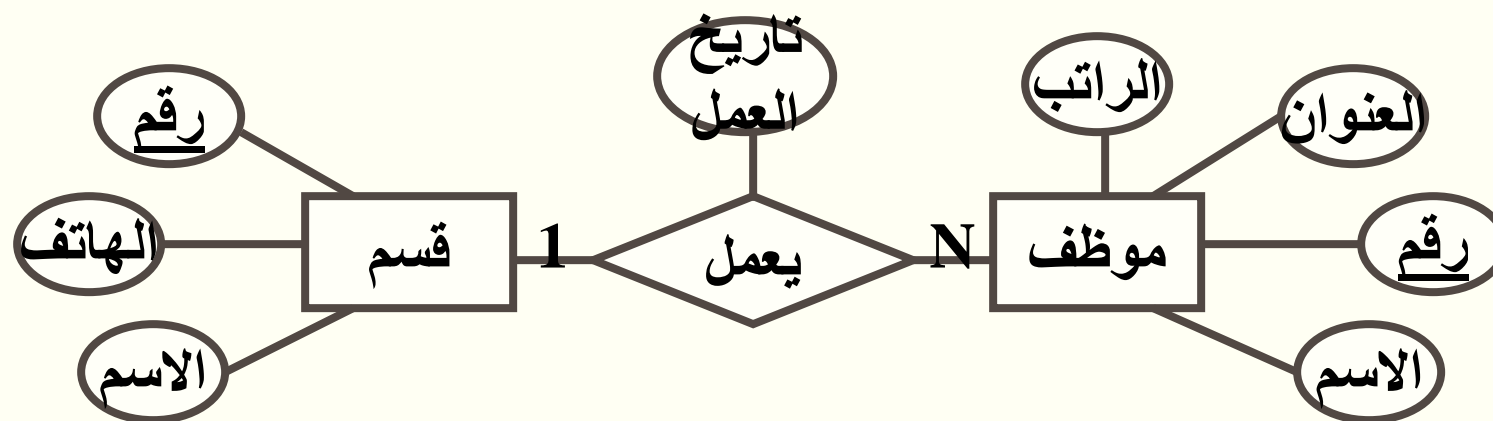


شركة ( رقم الشركة - الاسم )

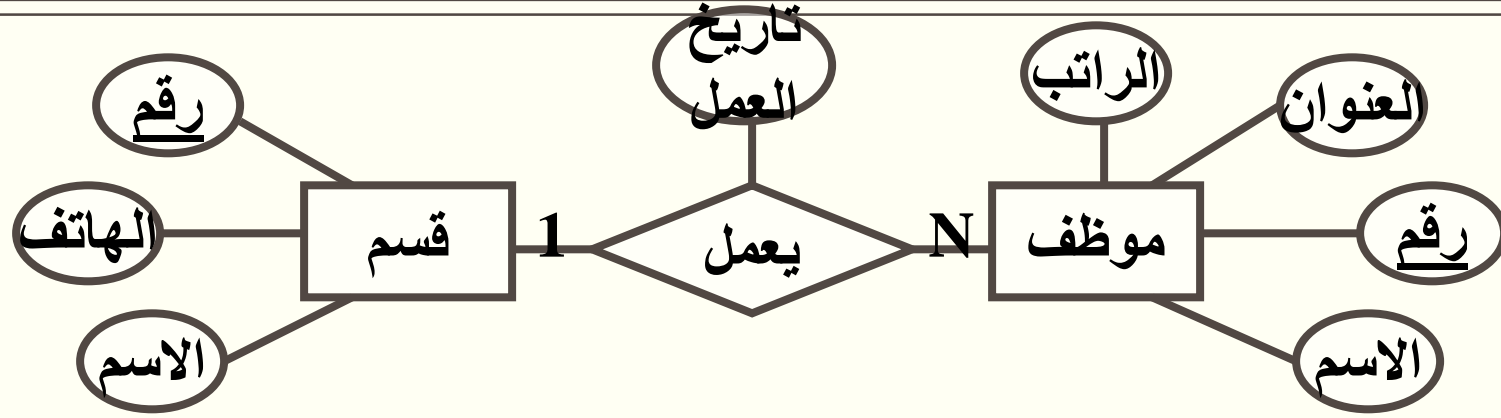
الفرع (اسم الفرع - رقم الشركة)

## تمرين

المطلوب هو تحويل الشكل إلى النموذج العلاقي المكافئ له.



# حل المثال رقم ١



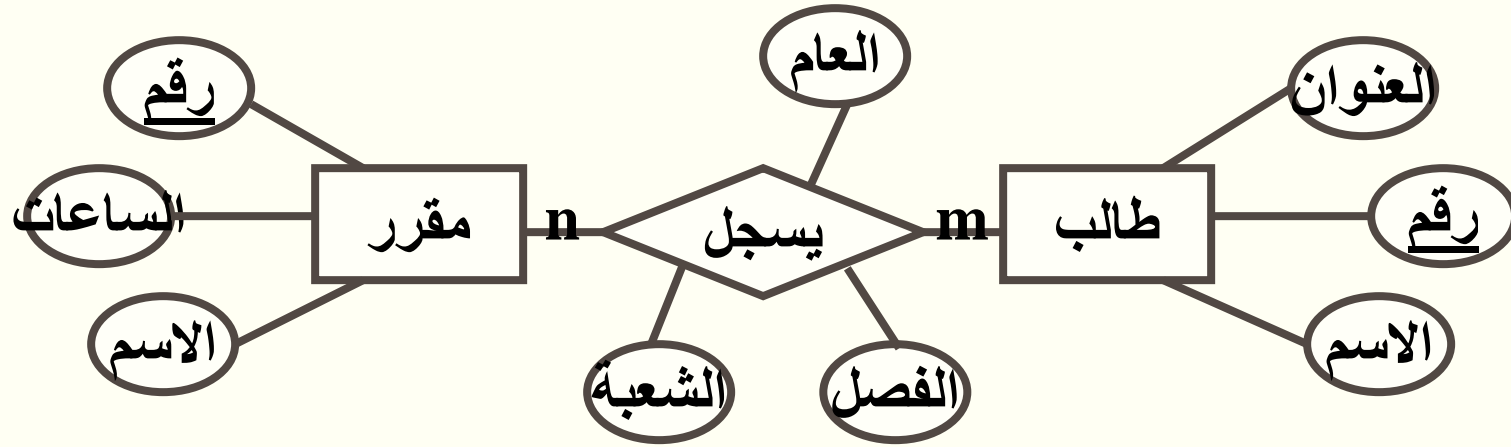
قسم ( رقم القسم - الاسم - الهاتف )

موظف ( رقم الموظف - الاسم - العنوان - الراتب - رقم القسم - تاريخ العمل )

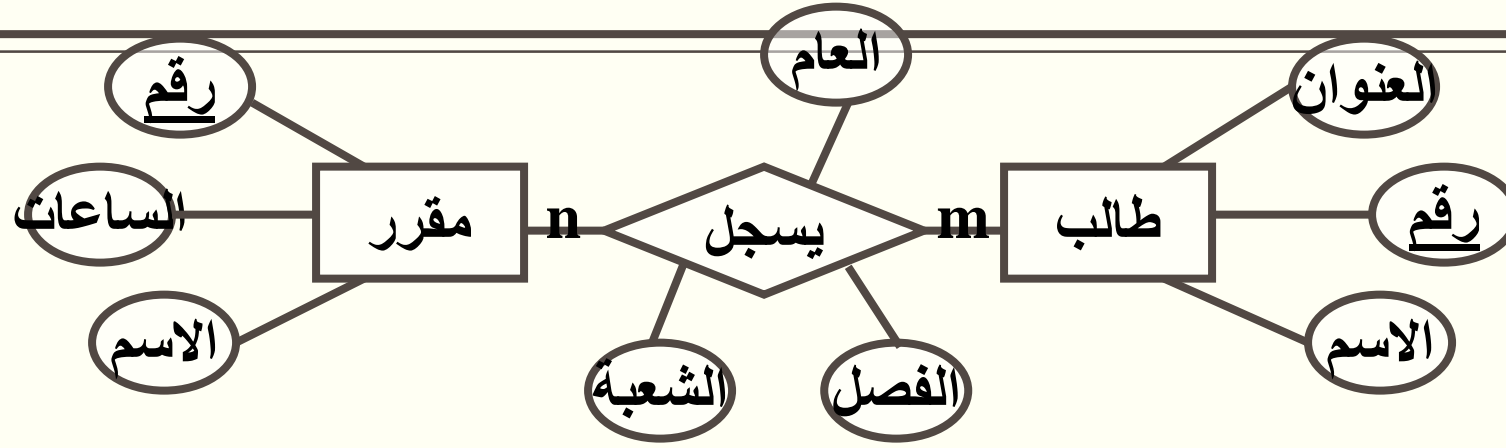


## تمرين ٢

المطلوب هو تحويل الشكل إلى النموذج العلاقي المكافئ له.



## حل المثال رقم ٢



طالب (الرقم الجامعي - الاسم - العنوان)

مقرر (رقم المقرر - الاسم - الساعات)

التسجيل (الرقم الجامعي - رقم المقرر - العام - الفصل - الشعبة)