

## نمذجة البيانات باستخدام نموذج الكينونة (Data Modeling Using the Entity Relationship Model)

أ. محمود المدهون  
الفصل الأول  
٢٠١٦ - ٢٠١٧

# المحتويات

تعريف نموذج علاقة الكيانات

قيود العلاقة

**Cardinality Constraints**

أنواع القيود على العلاقات

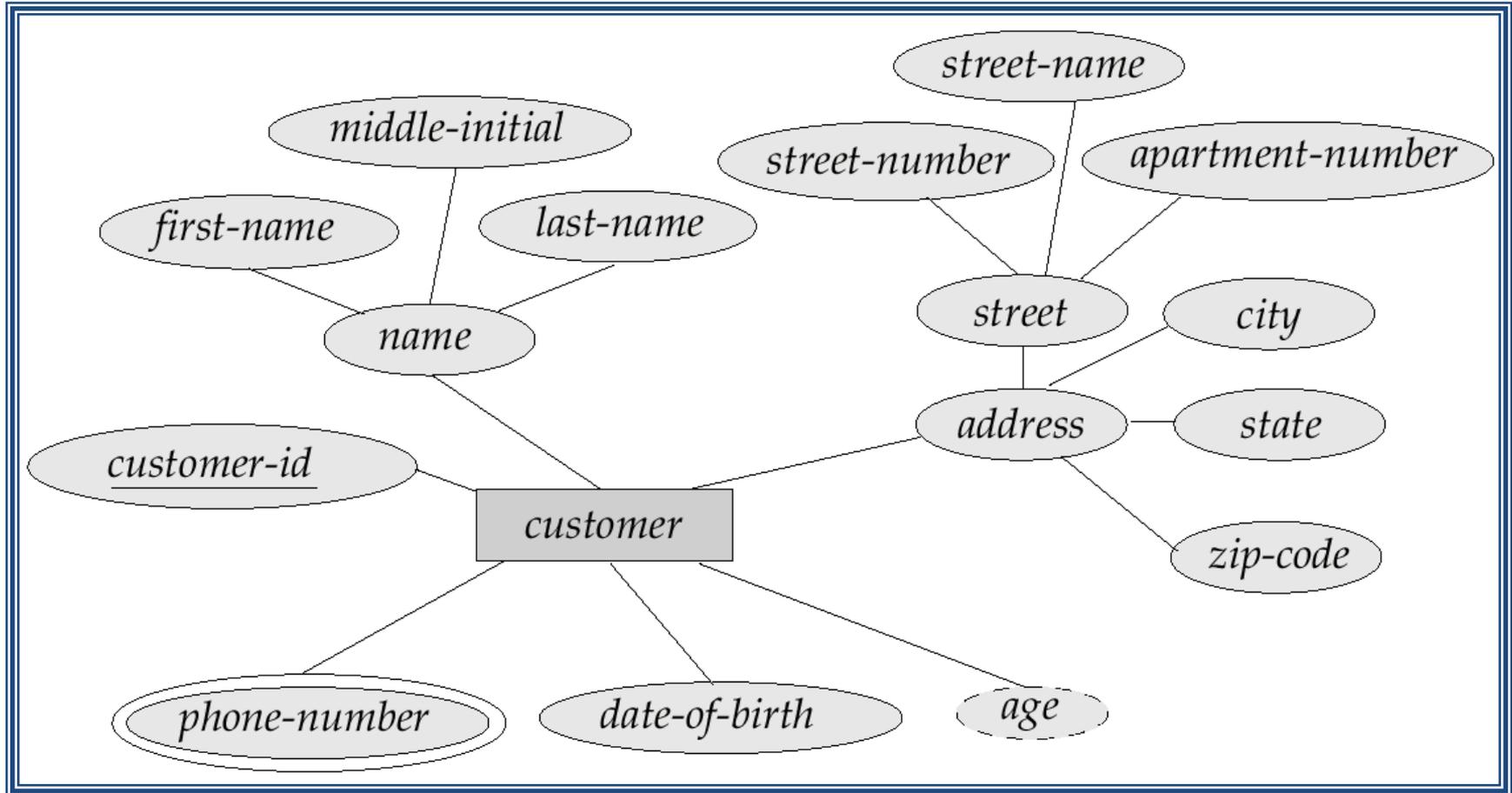
كيفية تصميم نموذج علاقات كيانية  
تفاعلي مع الخارج

الكيان الضعيف

أمثلة

## مراجعة للمحاضرة السابقة

### E-R Diagram With Composite, Multivalued, and Derived Attributes



# تعريف نموذج علاقة الكيانات

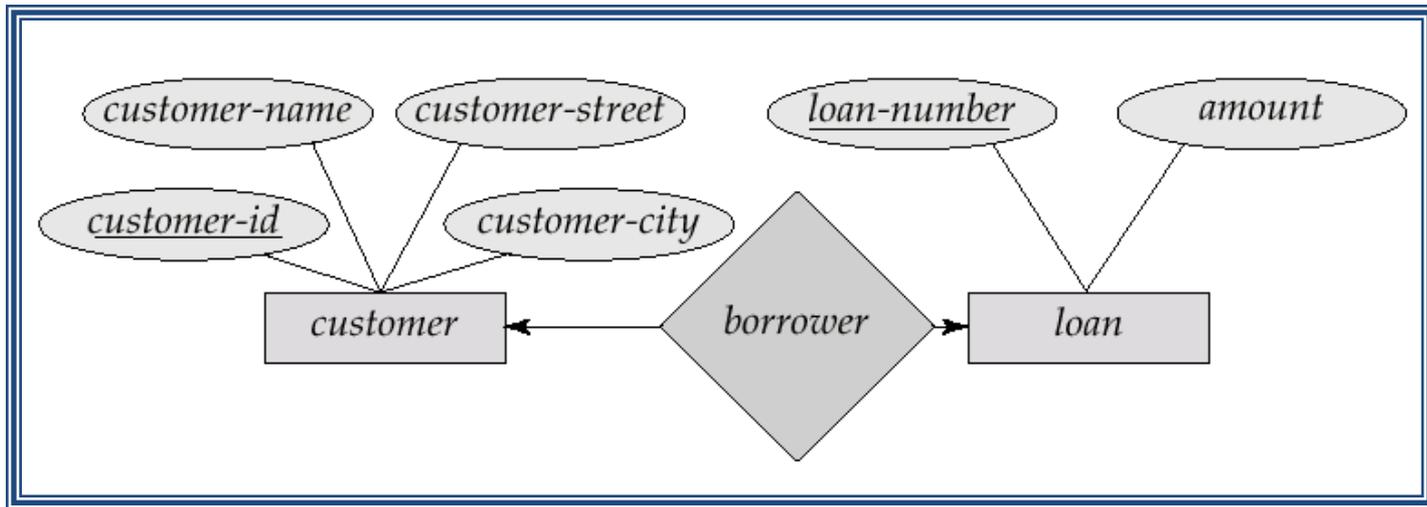
- نموذج علاقة الكيانات (Entity Relationship Model) هو أحد الأساليب الشائعة لوضع تصور لقاعدة البيانات العلاقية وهو يعتمد على:
- تقسيم النظام إلى ما يسمى كيانات (مثل كيان موظف وكيان قسم في نظام شركة).
- كل كيان يحتوي على خصائص معينة تصفه وتحدده (مثل الاسم و العنوان .. الخ لكيان موظف).
- تحديد العلاقات بين هذه الكيانات وتوصيف خصائص هذه العلاقات كما سيتضح فيما بعد.
- تمثيل ذلك من خلال رسم يعبر عنه يسمى مخطط علاقة الكيانات.
- **ERD (Entity Relationship Diagram)**.

# Cardinality Constraints

- نعبّر عن قيود العلاقة الأساسية بخط مباشر  $\rightarrow$  حيث يمثل علاقة واحد. وخط غير مباشر يمثل علاقة متعدد (—) بين علاقات الكيانات

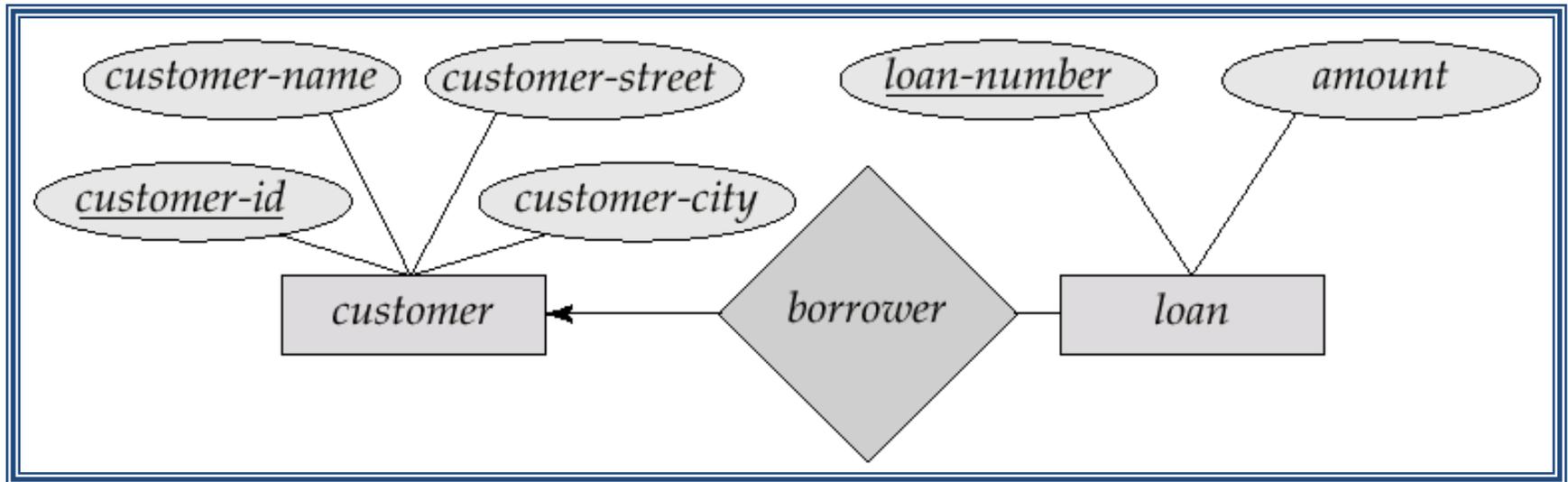
## E.g.: One-to-one relationship:

- يرتبط العملاء مع قرض واحد على الأكثر عن طريق العلاقة المقترض
- يرتبط القرض مع العميل بعلاقة واحد على الأكثر عن طريق العلاقة المقترض



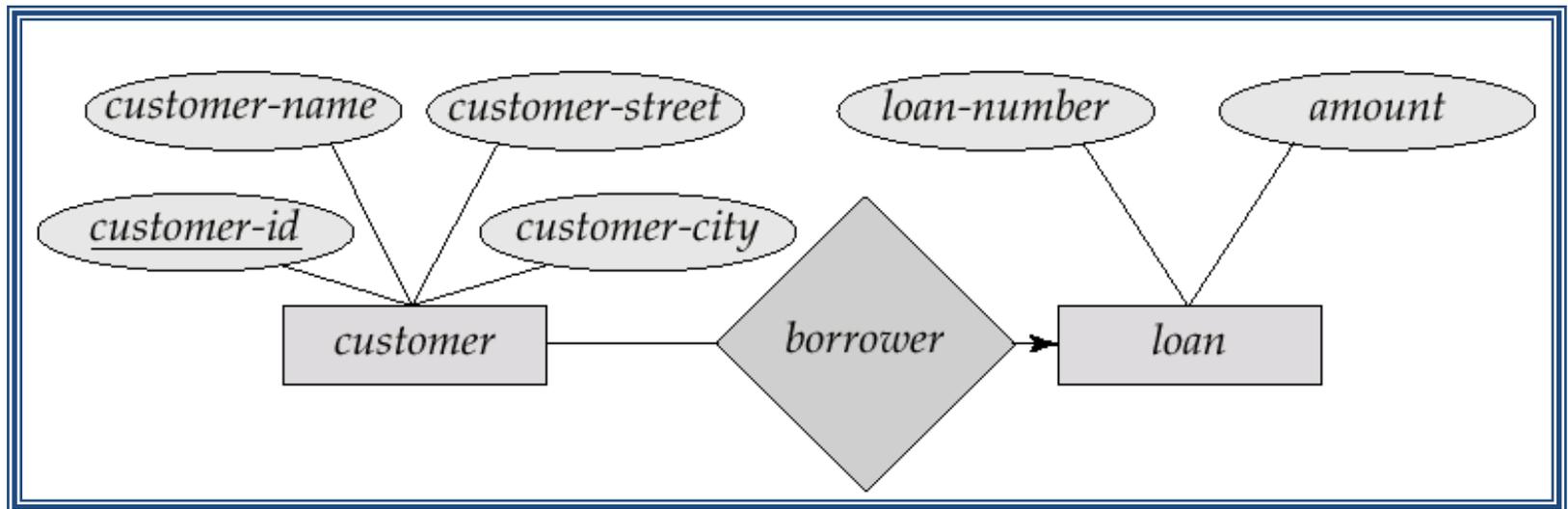
# One-To-Many Relationship

- في علاقة واحد الى متعدد يرتبط القرض بعلاقة واحدة على الاكثر مع العميل من خلال علاقة المقترض
- العميل يرتبط بعدة قروض من خلال المقترض

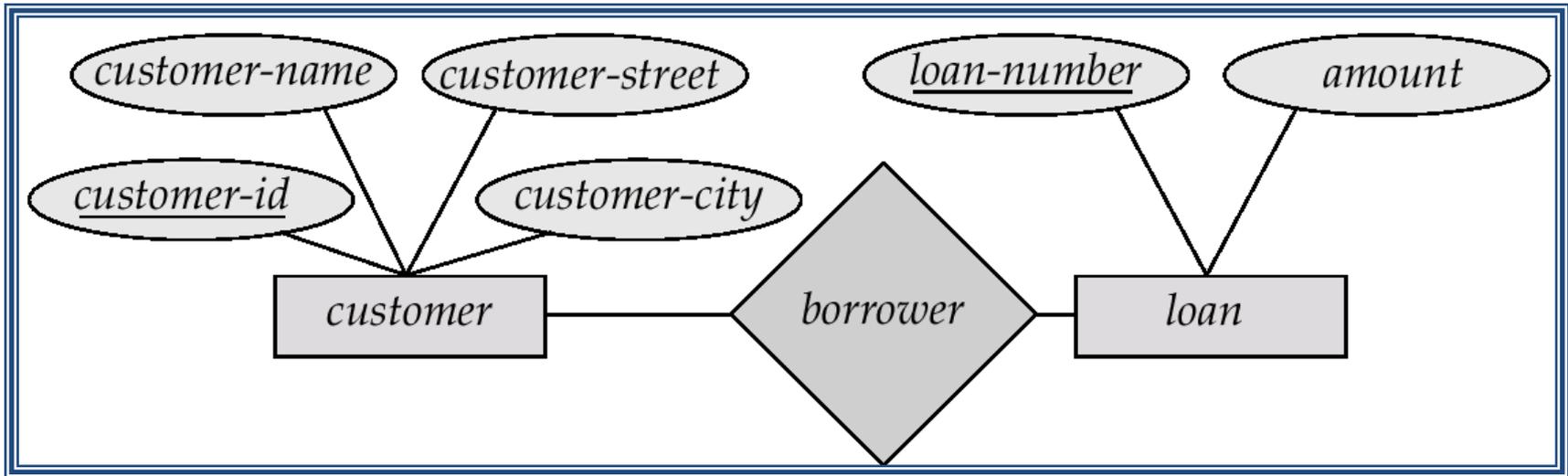


# Many-To-One Relationships

- في علاقة متعدد الى واحد يرتبط القرض مع اكثر من عميل من خلال علاقة المقترض
- العميل يرتبط بقرض واحد على الاكثر من خلال المقترض



# Many-To-Many Relationship



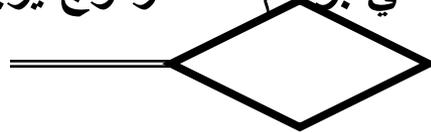
- العميل يرتبط بعدة قروض
- القرض يرتبط بعدة عملاء

# أنواع القيود على العلاقات

## • أنواع قيود الاشتراك (Participation constraints):

### 1. اشتراك كلي (Total participation):

- كل كيان يجب أن يرتبط بوحدة (Instance) في العلاقة.
- يتم تمثيل قيد الاشتراك الكلي برسم خط مزدوج يربط الكيانات المرتبطة بهذه العلاقة مثل:



- يسمى هذا القيد بقيد "ارتباط الوجود" (Existence Dependency).
- E.g. المشاركة في القرض كلية

- كل قرض لابد من أن يكون له عميل من خلال العلاقة

### 1. اشتراك جزئي (Partial participation):

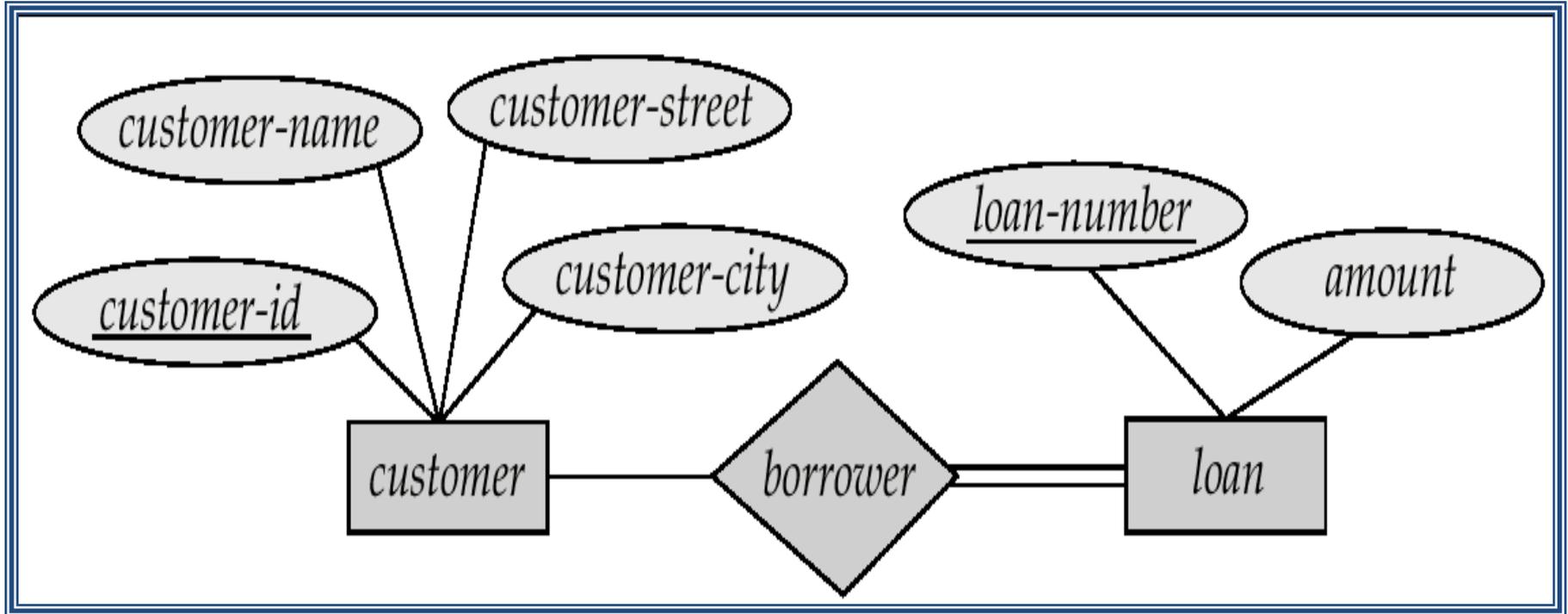
- بعض الكيانات ترتبط ببعض الوحدات (Instances) في العلاقة.
- يتم تمثيل قيد الاشتراك الجزئي برسم خط مفرد يربط الكيانات المرتبطة بهذه العلاقة مثل:



- E.g. مشاركة العميل جزئية

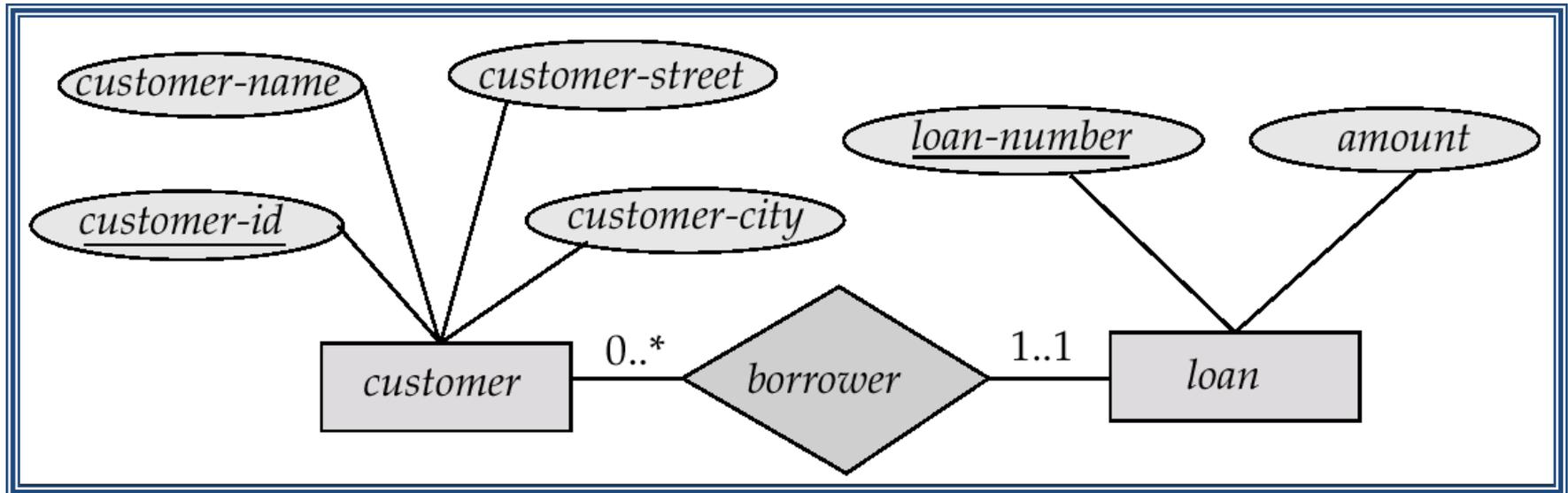
- ليس بالاجدر أن يكون للعميل علاقة مع القرض

# أنواع القيود على العلاقات تابع.



# طريقة أخرى على القيود على العلاقات

- الطرف بين القرض والمقترض لديه القيد ١..١، - وهذا يعني أن الحد الأدنى والحد الأقصى للأصل كلاهما ١.
- يجب أن يكون لكل قرض واحد بالضبط عميل واحد مرتبط به.
- الحد ٠ .. \* على الطرف من العملاء للمقترض يشير إلى أن العميل يمكن أن يكون له قرض صفر أو أكثر.



كيفية تصميم نموذج علاقات كيانية تفاعلي  
مع الخارج

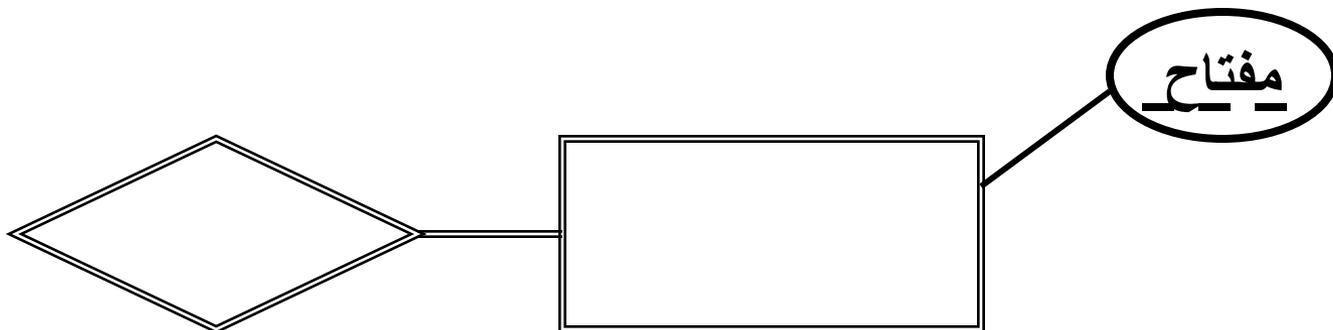
# الكيان الضعيف (Weak Entity)

- الكيانات التي لا تحتوي علي صفات تمثل مفتاح لذاتها تسمى كيانات ضعيفة.
- الكيان الضعيف يرتبط بكيان آخر معرف له عن طريق علاقة معرفة لهذا الكيان.
- الكيان الضعيف دائما يرتبط بارتباط كلي مع العلاقة المعرفة له.
- يتم تمثيل الكيان الضعيف باستخدام مستطيل مزدوج الخط كما هو مبين بالشكل التالي:

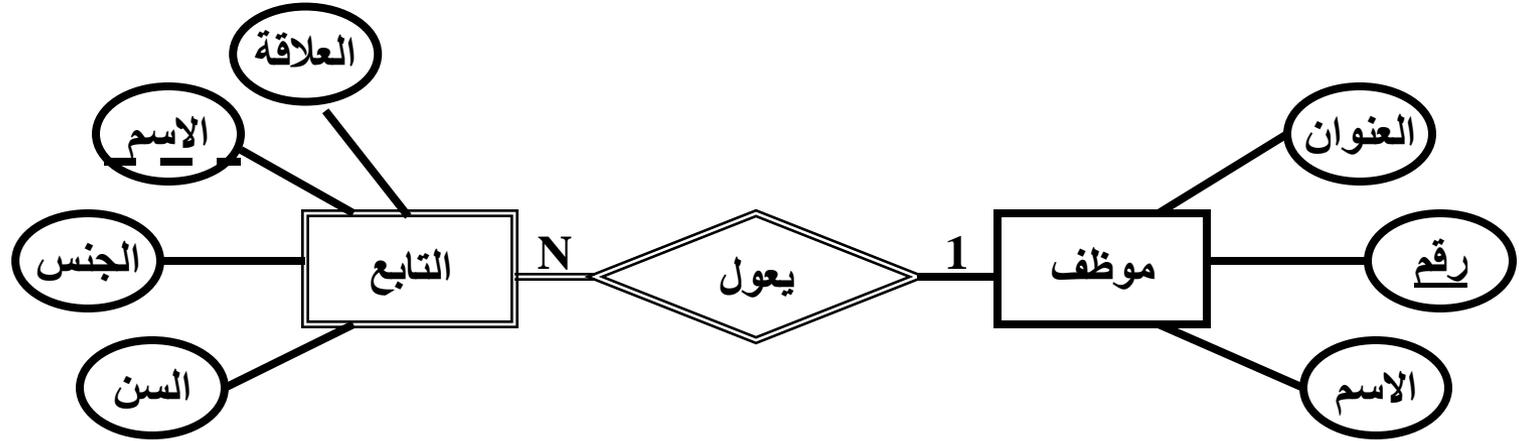


# الكيان الضعيف (Weak Entity)

- يحتوي الكيان الضعيف عادة على مفتاح يسمى المفتاح الجزئي (Partial key) والذي يتكون من مجموعة من الصفات التي تعرف الكيان الضعيف المرتبط بالكيان المعرف له بطريقة وحيدة.
- المفتاح الجزئي يتم تمثيله عن طريق وضع خط متقطع تحت الصفات المكونة له.
- الكيان الضعيف والعلاقة المعرفة له يتم تمثيلهم بخط مزدوج للأشكال المعرفة لهم في نموذج الكينونة/العلاقة.



# مثال على الكيان الضعيف



## ملاحظات:

- "ابناء" كيان ضعيف حيث أنه لا يحتوى على مفتاح لذاته (المفتاح الجزئي اسم الابن يمكن ان يتكرر لموظف آخر ولكن لا يتكرر لنفس الموظف).
- العلاقة "يعول" هي العلاقة المعرفة للكيان الضعيف "ابناء".
- الكيان "موظف" هو الكيان المعروف للكيان الضعيف "ابناء".
- الكيان الضعيف "ابناء" يشترك اشتراك كلي مع العلاقة "يعول".

# مثال رقم ١

شركة تجارية لديها مجموعة من الأقسام لتنفيذ أعمال الشركة ولكل قسم (اسم القسم - رقم القسم - هاتف القسم). ولدي الشركة عدد من الموظفين الذين يعملون في الأقسام المختلفة وبياناتهم كالآتي (اسم الموظف - الرقم الوظيفي - العنوان - الراتب). يتم تسجيل تاريخ عمل كل موظف في قسمه في سجل توظيف الموظفين. اقترح نموذج بيانات لتمثيل بيانات هذه الشركة.

## الحل

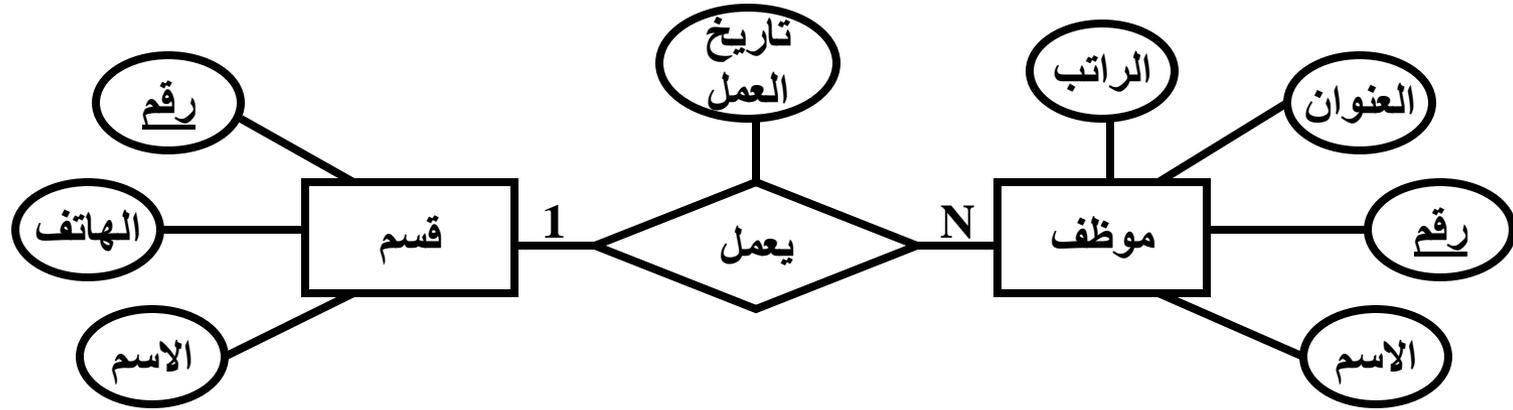
### تحديد الكيانات:

القسم (اسم القسم - رقم القسم - هاتف)  
الموظف (اسم الموظف - الرقم الوظيفي - العنوان - الراتب).

### تحديد العلاقات:

علاقة عمل الموظفين في الأقسام.

# مثال رقم ١



## ملاحظات:

- الموظف يعمل في قسم واحد والقسم به عدة موظفون (1:N).
- يمكن أن يكون بعض الموظفين ليس لديهم أقسام (اشترك جزئي).
- يمكن أن يكون بعض الأقسام ليس لديهم موظفون في (اشترك جزئي).
- "تاريخ العمل" هي صفة للعلاقة "يعمل" ولذلك اضيفت لها.

## مثال رقم ٢

جامعة تقوم بتدريس مجموعة من المقررات الدراسية للطلبة وقررت تسجيل البيانات الخاصة بالطلبة والمقررات و عملية تسجيل الطلبة للمقررات. كل مقرر له البيانات التالية: اسم المقرر – رقم المقرر – عدد الساعات. وبيانات الطالب المطلوبة هي: اسم الطالب – الرقم الجامعي – العنوان. يقوم مسجل الكلية بتدوين العام الجامعي والفصل الدراسي ورقم الشعبة عند تسجيل الطالب لأي مقرر. اقترح نموذج بيانات لتمثيل بيانات هذه الجامعة.

### الحل

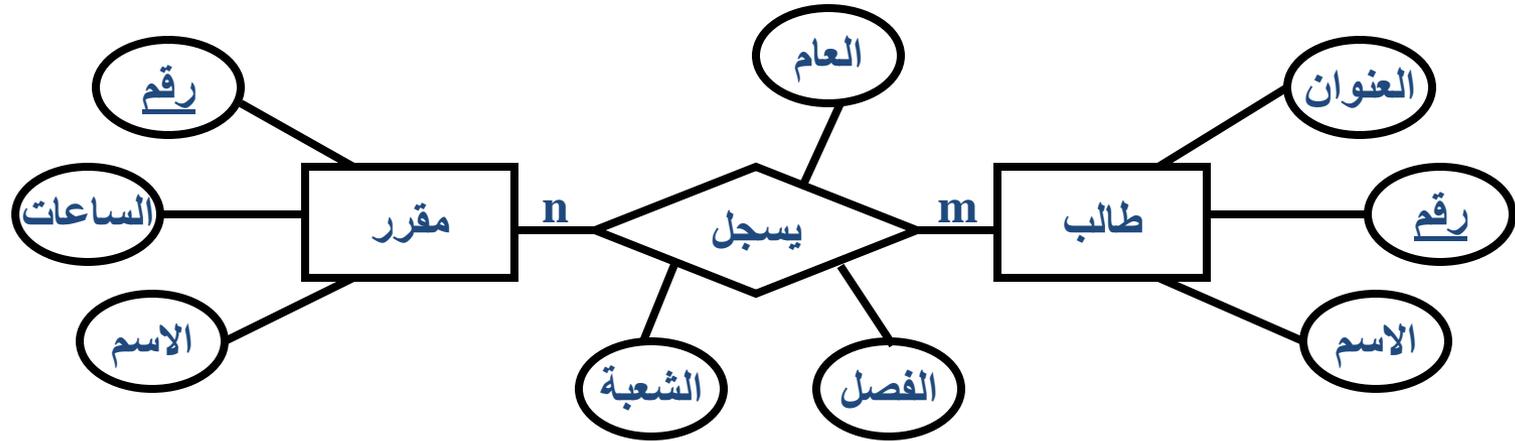
#### تحديد الكيانات:

الطالب (اسم الطالب – الرقم الجامعي – العنوان)  
المقرر (اسم المقرر – رقم المقرر – عدد الساعات).

#### تحديد العلاقات:

علاقة تسجيل الطالب لمقرر.

## مثال رقم ٢



### ملاحظات:

- الطالب يمكن أن يسجل مجموعة من المقررات (نوع العلاقة M).
- المقرر يسجله مجموعة من الطلبة (نوع العلاقة N).
- يمكن أن يكون بعض الطلبة ليس لديهم مقررات (اشترك جزئي).
- يمكن أن يكون بعض المقررات غير مسجل فيها طلبة (اشترك جزئي).
- "العام، الفصل، الشعبة" هي صفات للعلاقة "يسجل" ولذلك اضيفت لها.

## مثال رقم ٣

مركز صيانة أجهزة كهربية يقوم باستقبال اجهزة العملاء وتسجيلها في سجل الإصلاحات. ثم يقوم بتحديد الفني الذي يقوم باصلاح الجهاز وتسجيل قطع الغيار المطلوبة للجهاز والتي طلبها الفني من المخازن. فإذا كانت بيانات الجهاز هي رقمه المسلسل و اسم الصنف وبيانات العملاء هي رقمه واسمه ورقم الهاتف. والبيانات الخاصة بالفني هي رقمه واسمه وتخصصه وبيانات قطع الغيار هي رقم القطعة و سعرها ويتم تسجيل تاريخ دخول الجهاز لمركز الصيانة في سجل الإصلاحات و يتم تسجيل عدد قطع الغيار في سجل احتياجات الأجهزة.

اقترح نموذج بيانات لتمثيل بيانات مركز الصيانة.

### الحل

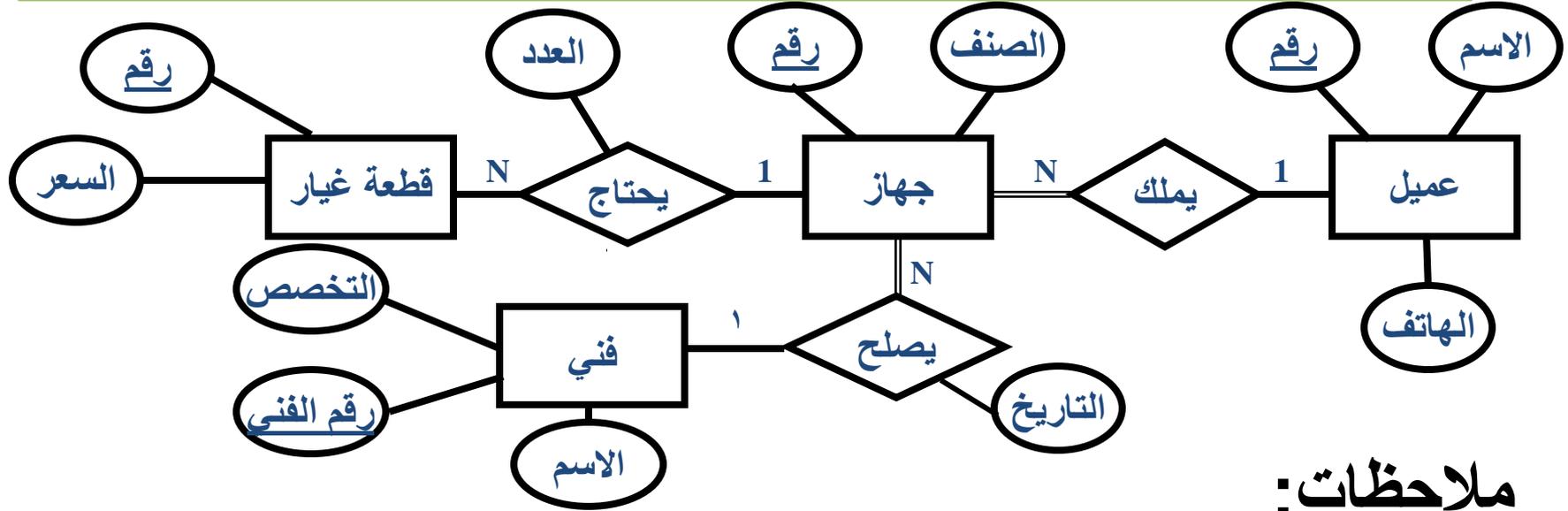
#### تحديد الكيانات:

- العميل (اسم العميل – رقم العميل – الهاتف)
- الفني (رقم الفني – اسم الفني – التخصص)
- الجهاز (رقم الجهاز – اسم الصنف)
- قطعة الغيار (رقم القطعة – السعر)

#### تحديد العلاقات:

- ١- علاقة ملكية عميل لجهاز.
- ٢- علاقة اصلاح الفني للجهاز.
- ٣- علاقة احتياج الجهاز لقطع الغيار.

## مثال رقم 3



### ملاحظات:

- العميل قد يكون له عدة أجهزة (نوع العلاقة 1:N).
- الفني يمكن أن يصلح عدة أجهزة (نوع العلاقة 1:N).
- الجهاز قد يحتاج لعدة قطع غيار (نوع العلاقة 1:N).
- الجهاز لابد وأن يتبع عميل وأن يتم تعيين فني لإصلاحه (اشترك كلي).
- "التاريخ" هي صفة للعلاقة "يصلح" ولذلك اضيفت لها.

## مثال رقم ٤

مركز طبي يقوم باستقبال المرضى ويقوم الطبيب المختص بالكشف على المريض ومن الممكن أن يطلب الطبيب بعض التحاليل للمريض. بيانات الاطباء هي الاسم والرقم الوظيفي والتخصص بينما يتم تسجيل هذه البيانات للمريض: الاسم ورقم المريض، وعند كل زيارة يتم تسجيل تاريخ الزيارة. وبيانات التحليل هي اسم التحليل ورقمه وتكلفته وأيضا يتم تسجيل تاريخ إجراء التحليل. ويحتوي المركز على أماكن للتنويم ويتم تسجيل تاريخ الدخول والخروج ومسلسل التسجيل ورقم الغرفة. اقترح نموذج بيانات لتمثيل بيانات المركز الطبي.

### الحل

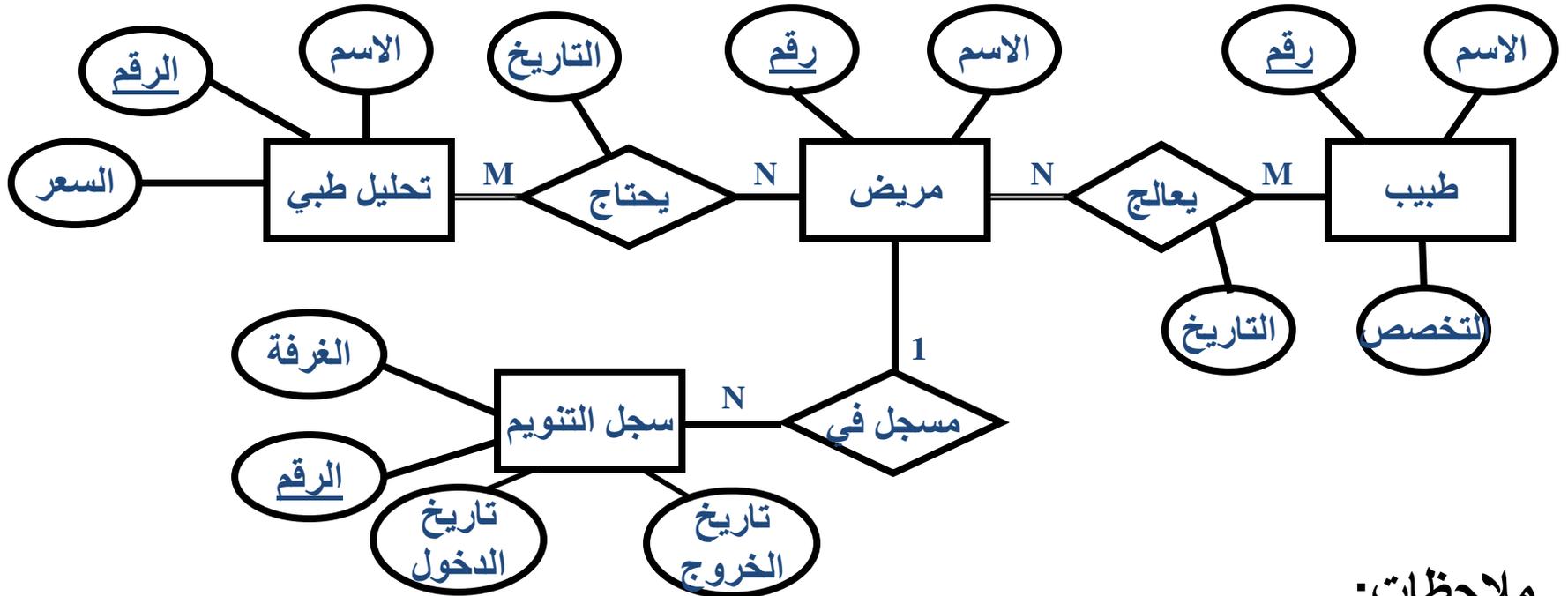
#### تحديد الكيانات:

الطبيب (اسم الطبيب - الرقم الوظيفي - التخصص) - المريض (رقم المريض - الاسم).  
التحليل (رقم التحليل - الاسم - السعر)  
سجل التنويم (رقم التسجيل - تاريخ الدخول - تاريخ الخروج - رقم الغرفة)

#### تحديد العلاقات:

١- علاقة يعالج (M:N).  
٢- علاقة يحتاج تحاليل (M:N).  
٣- علاقة مسجل في سجل التنويم (1:N).

## مثال رقم 4



### ملاحظات:

- الطبيب يعالج عدة مرضى والمريض يذهب لعدة اطباء (العلاقة M:N).
- المريض قد يحتاج عدة تحاليل والتحليل يحتاجه أي عدد من المرضى (العلاقة M:N).
- المريض يمكن أن يسجل عدة مرات في سجل التنويم (نوع العلاقة 1:N).

## مثال رقم 5

شركة صناعية تريد أن تبني قاعدة بيانات للموظفين والأقسام والمشاريع التي تديرها هذه الأقسام. بيانات الموظفون هي الاسم والرقم الوظيفي بينما يتم تسجيل تاريخ العمل لكل موظف. وبيانات القسم هي الاسم ورقم القسم والهاتف وبيانات المشاريع هي الاسم والرقم وتاريخ بداية المشروع. و تقوم الشركة بتسجيل بيانات ابناء الموظف وذلك بتسجيل الاسم وتاريخ الميلاد والجنس. اقترح نموذج بيانات لتمثيل بيانات هذه الشركة.

### الحل

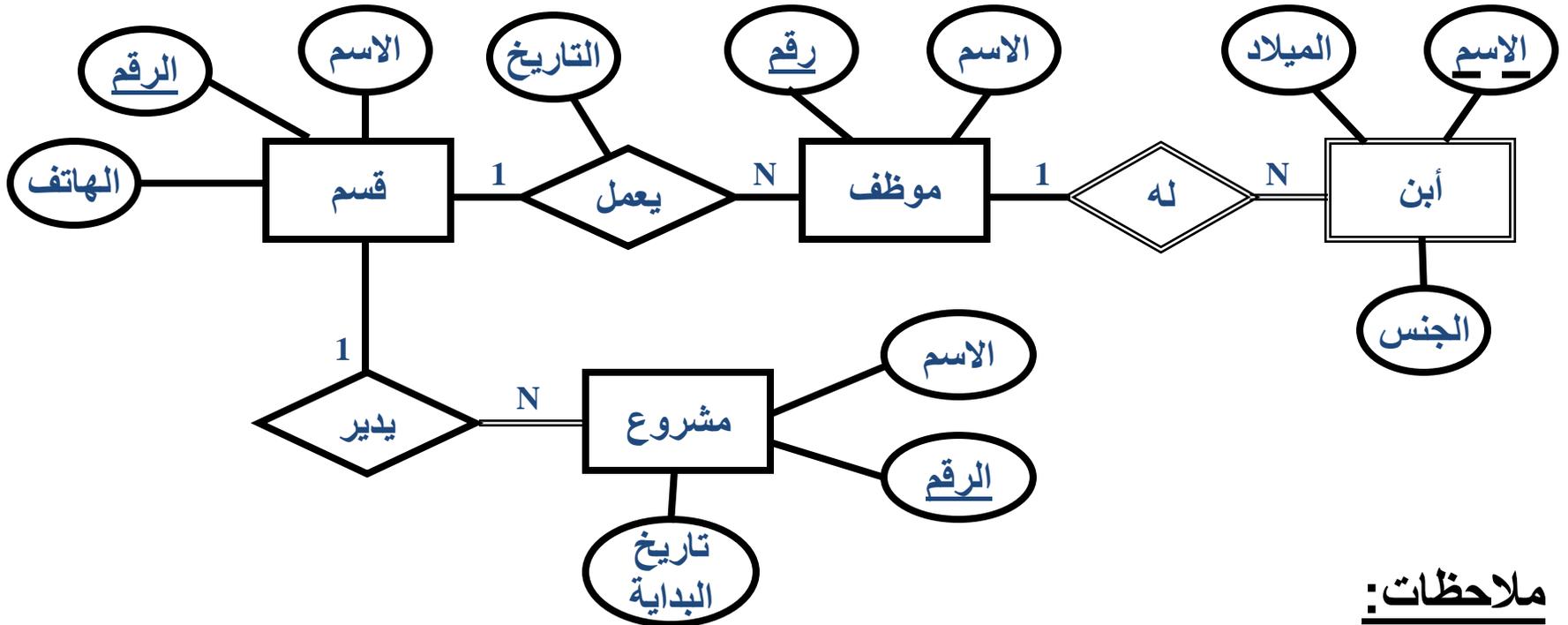
#### تحديد الكيانات:

الموظف (اسم الموظف - الرقم الوظيفي) - القسم (رقم القسم - الاسم - الهاتف).  
المشروع ( رقم المشروع - الاسم - تاريخ بداية المشروع )  
الأبن (الاسم - تاريخ الميلاد - الجنس )

#### تحديد العلاقات:

- ١- علاقة يعمل (1:N).
- ٢- علاقة يدير (1:N).
- ٣- "له" علاقة معرفة للكيان الضعيف (1:N).

# مثال رقم 5



## ملاحظات:

- الموظف قد يكون له عدة أولاد وقد يكون ليس له أولاد (العلاقة 1:N).
- القسم يدير عدة مشاريع وقد لا يدير أية مشاريع (العلاقة 1:N).
- الأولاد كيان ضعيف بحيث أن الابن ليس له مفتاح لذاته بل يعرف بالأب.