

# مَبَادِئُ قَوَاعِدِ الْمَعْطَيَاتِ

المحاضرة الثانية

د. سمر الخطبي

# نَمْذِجَةُ الْمَعْطِيَّاتِ

# نَمْذِجَةُ الْمَعْطَيَاتِ

## • تعریف نَمْذِجَةُ الْمَعْطَيَاتِ:

يُقصد بـنَمْذِجَةُ الْمَعْطَيَاتِ استخدام الأدوات التصميمية التي تساعد على وصف المعطيات وال العلاقة المتبادلة فيما بينها .

## • تقسم نماذج المعطيات إلى ثلاثة مجموعات:

١. النماذج المنطقية المعتمدة على الأغراض.
٢. النماذج المنطقية المعتمدة على التسجيلات.
٣. النماذج الفيزيائية.

## **نَمْذَجَةُ الْمَعْطَبِيَّاتِ**

**• النماذج المنطقية المعتمدة على الأغراض :**

**من أشهر هذه النماذج :**

**١. نموذج الكيانات والارتباطات .**

**٢. النموذج الغرضي التوجه.**



مراحل بناء قاعدة المعطيات

# النموذج المفاهيمي

**الهدف:** تعریف الأشیاء الھامة التي نحتاج إلى معرفتها وتخزين  
بيانات حولها ، والارتباطات بين هذه الأشیاء .

**الأداة:** مخططات الكیانات والارتباطات (ERD)  
ERD: Entity – Relationship Diagrams

**ملاحظة:** يتضمن هذا النموذج :  
✓ مخطط رسمی یوضح کیانات النظام المدروس والارتباطات فيما بینها.

# عناصر مخططات الكيانات والارتباطات

- الكيانات Entities
- الوصفات Attributes
- الارتباطات Relationships
- المفاتيح Keys

# البيانات

- تتألف قاعدة المعطيات من :
  - ✓ تجمع من البيانات.
  - ✓ ارتباطات بين البيانات .
- **البيان:** غرض موجود يمكن تمييزه عن غيره من الأغراض التي سيجري تخزينها في قاعدة المعطيات.
- **مثال:** شخص محدد، قاعة تدريسية، طالب ، موظف، زبون.
- **صف البيانات:** مجموعة البيانات المتشابهة.
- **مثال:** الأشخاص ، القاعات التدريسية، الطلاب ، الموظفين، الزبائن.

## الكِيَانات

- يمثل كل كيان في مخطط الكيانات والارتباطات بمستطيل .  
مثال: الزبائن.

Customer

## الواثفات (Attributes)

- يجري تمثيل كل كيان بمجموعة من الواثفات التي تصف هذا الكيان بشكل كامل .

مثال:

```
customer = (customer-name , social-security, customer-street,  
           customer-city)  
account= (account-number, balance)
```

- **المجال:** مجموعة القيم المسموح بها لكل واطف.

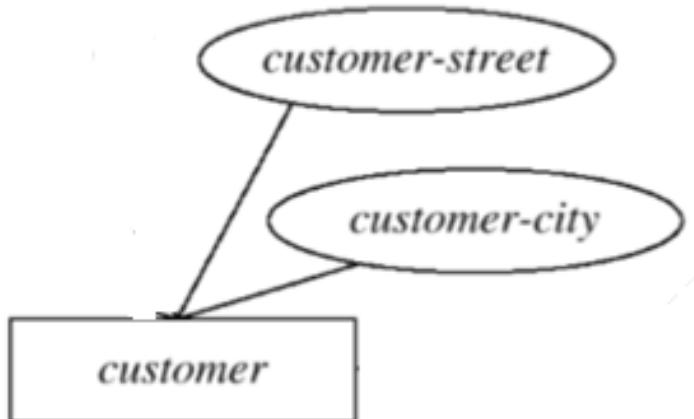
• **أنماط الواثفات:**

١. **الواثفات البسيطة (Simple Attribute)**
٢. **الواثفات المركبة (Composite Attribute)**
٣. **الواثفات ذات القيمة المتعددة (Multi-valued Attribute)**
٤. **الواثفات المشتقة (Derived Attribute)**

## الواثفات (Attributes)

الواثفات لها أربع أنواع هي:

1. الواثفة البسيطة (Simple Attribute): تتألف من مكون واحد، ويتم تمثيلها بواسطة قطع.



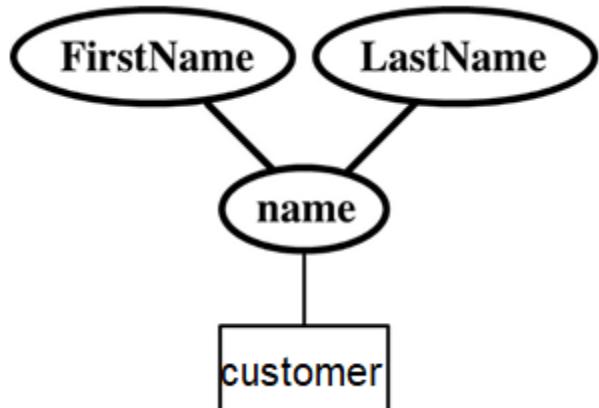
مثال : زبون يسكن في شارع و مدينة محددة.

## الواثفات (Attributes)

الواثفات لها أربع أنواع هي:

٢. الواثفة المركبة (Composite Attribute): تتتألف من عدة مكونات، ويتم تمثيلها بواسطة قطع له عدة فروع.

مثال : زبون يملأك اسم يتتألف من اسم أول و اسم آخر.



## الواثفات (Attributes)

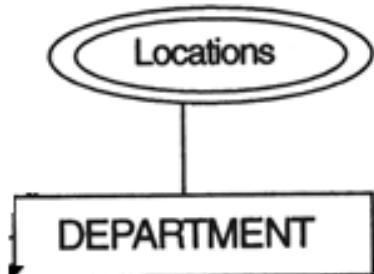
الواثفات لها أربع أنواع هي:

٣. الواثفة المتعددة القيم (Multi-valued Attribute)

تتألف من عدة قيم لكل عنصر من عناصر الكيان، ويتم

تمثيلها بواسطة قطع ذو خط مزدوج.

مثال : كل قسم من أقسام البنك يملك **عدة أماكن**.



# الواثفات (Attributes)

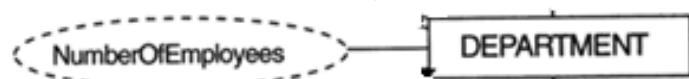
الواثفات لها أربع أنواع هي:

٤. الواثفة المشتقة (Derived Attribute): نستطيع الحصول

عليها من واثفات أخرى أو من العلاقة ما بين الكينونات،

يتم تمثيلها بواسطة قطع ذو خط متقطع.

مثال : كل قسم من أقسام البنك يملك عدد من الموظفين.



# الارتباطات Relationships

رابط بين عدة كيانات. مثال

<u>A-102</u>	<u>depositor</u>	<u>Said</u>
relationship account entity	customer entity	

التمثيل الرياضي :

$$\{ (e_1, e_2, \dots, e_n) \mid e_1 \in E_1, e_2 \in E_2, \dots, e_n \in E_n \}$$

where  $(e_1, e_2, \dots, e_n)$  is a relationship

Example:  $(\text{Said}, \text{A-102}) \in \text{depositor}$

# نوع الارتباط

- **تعريف نوع الارتباط:**

عدد صفوف الكيانات المساهمة (الداخلة) في الارتباط.

- **تمثيل الارتباط:**

يمثل الارتباط من خلال معين له أطراف بحسب نوع الارتباط.

- **ملاحظة:**

الارتباطات التي تتضمن صفين من صفوف الكيانات تدعى ارتباطات ثنائية، وهذا النوع من الارتباطات هو الأكثر استعمالاً.

# درجة الارتباط (Cardinality)

## • تعريف درجة الارتباط:

عدد عناصر صفات الكيانات التي يمكن أن ترتبط بها عناصر صفات آخر.

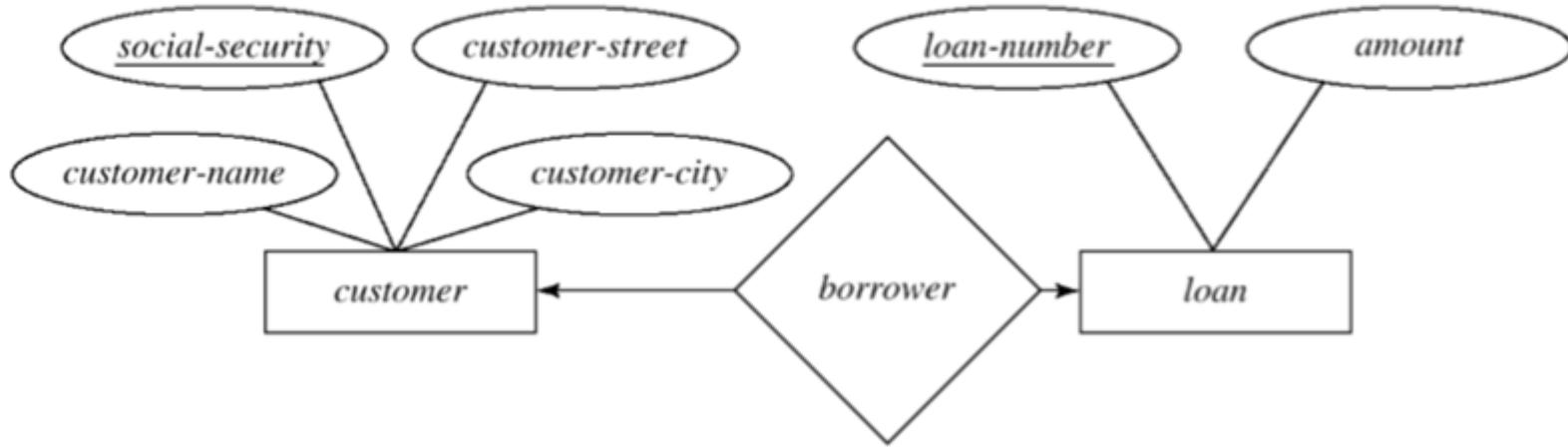
• يوجد ثلاثة أنواع من الارتباطات ما بين الكيانات:

١. ارتباط واحد - لواحد (one to one)

٢. ارتباط واحد - لكثير (one to many)

٣. ارتباط كثير - لكثير (many to many)

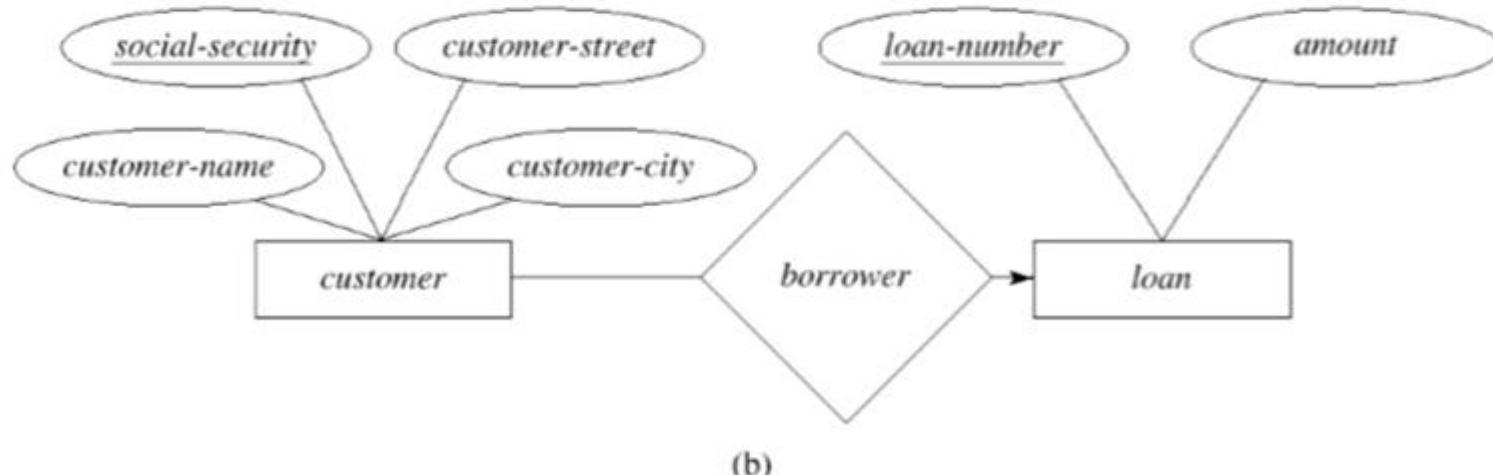
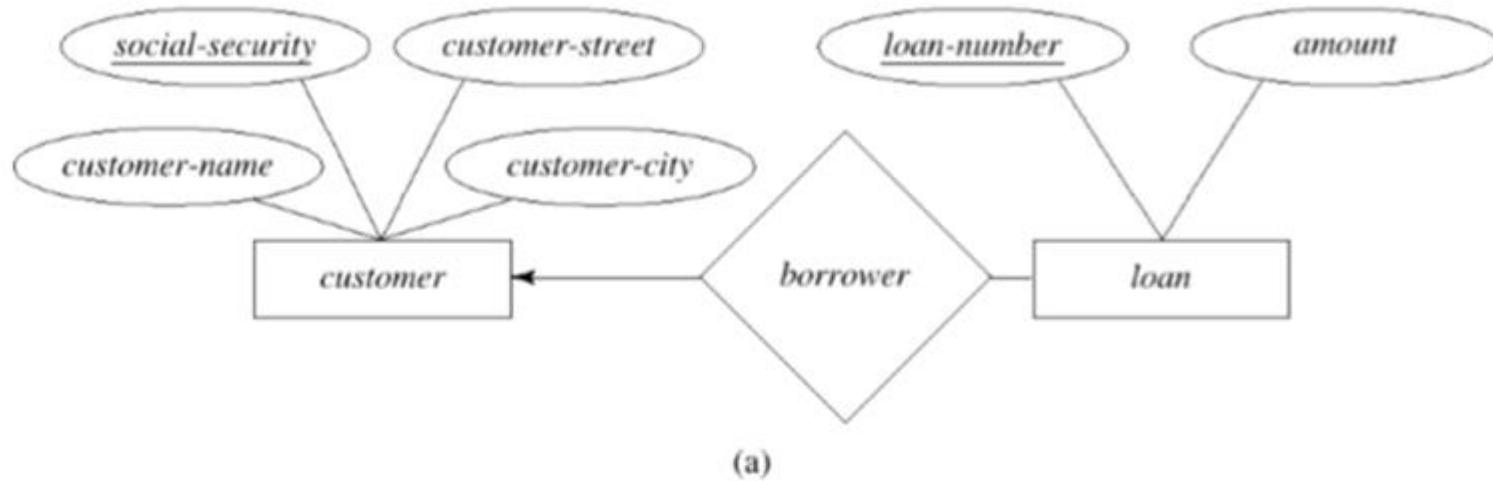
# ارتباط واحد - لواحد (one to one)



كيان الزبون (customer) يرتبط بكيان القرض (loan) من خلال الارتباط يفترض (borrower) بحيث كل زبون واحد يقرض قرض واحد.

- يمثل الارتباط واحد - لواحد من خلال معين يحدد اسم الارتباط وسهم موجه بجهة كل كيان يمثل هذا الارتباط (وهناك طرق أخرى سنذكرها لاحقا)

# ارتباط واحد - لكثير (one to many) أو من نوع كثير - لواحد (many to one)



## ارتباط واحد - لكثير (one to many) أو من نوع كثير - لواحد (many to one)

المثال (a):

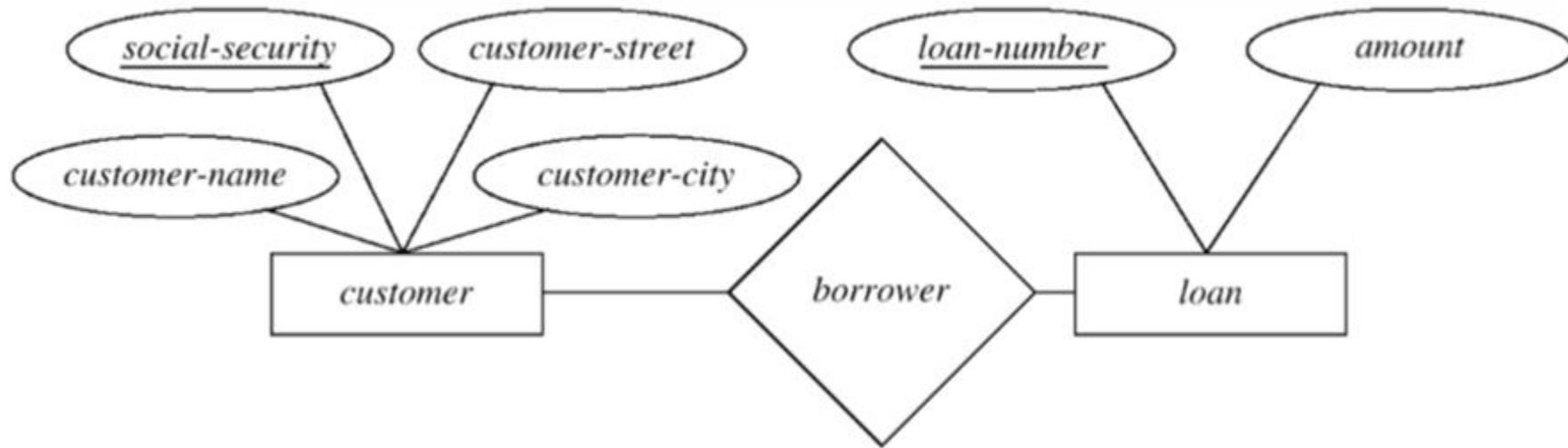
الكيان الزبون (customer) يرتبط بالكيان قرض (loan) من خلال الارتباط يفترض بحيث كل زبون واحد يفترض كثير من القروض (borrower).

المثال (b):

الكيان الزبون (customer) يرتبط بالكيان قرض (loan) من خلال الارتباط يفترض بحيث كل قرض واحد يفترض من كثير من الزبائن (borrower).

- يمثل الارتباط واحد - لكثير أو كثير - لواحد من خلال معين يحدد اسم الارتباط وسهم موجه بجهة الكيان ذو الارتباط واحد من الارتباط واحد - لكثير أو كثير - لواحد (وهناك طرق أخرى سنذكرها لاحقا)

# ارتباط كثير - لكثير (many to many)

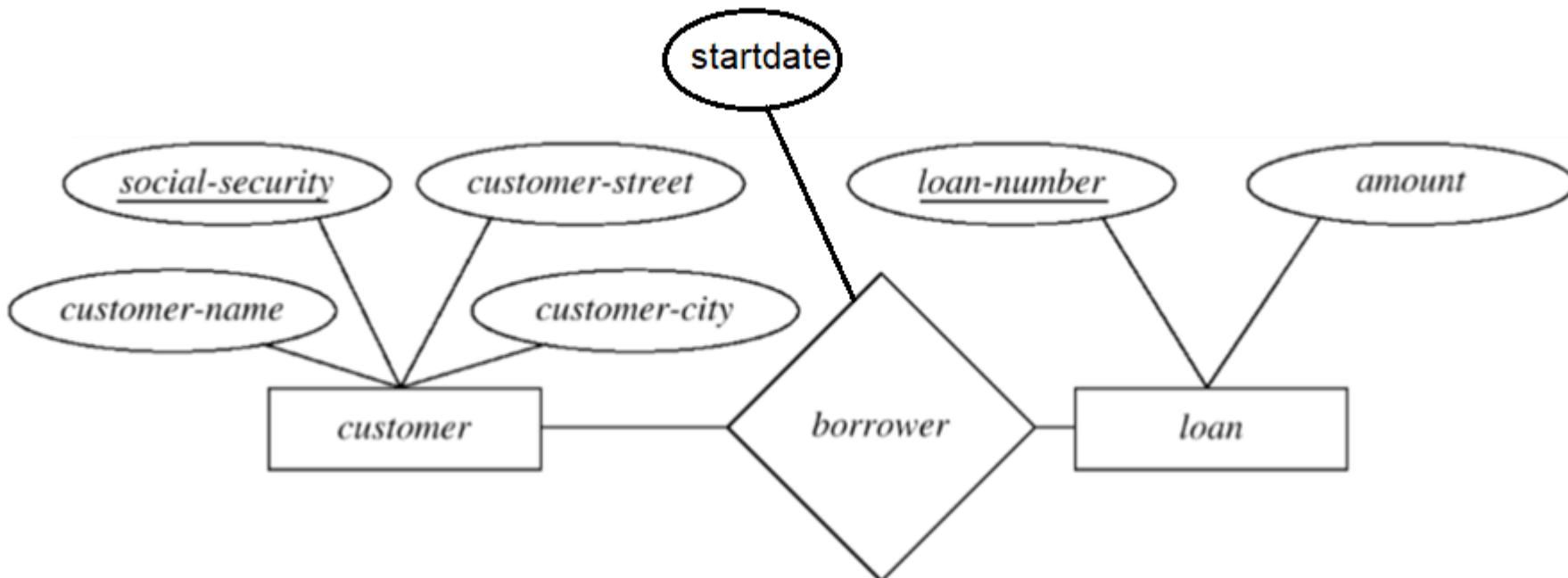


**ملاحظة:** كل زبون واحد يقترب من الكثير من القروض  
كل قرض واحد يقترب من الكثير من الزبائن

- يمثل الارتباط كثير - لكثير من خلال معين يحدد اسم الارتباط وخط يربط الكيان بالمعين الذي يحدد الارتباط (وهناك طرق أخرى سنذكرها لاحقا)

# الارتباطات Relationships

- **ملاحظة:** يمكن أن تكون بعض الوصفات خاصة بارتباط معين.  
مثال : تاريخ بداية القرض هو واصف خاص بالارتباط بين القرض والزبون

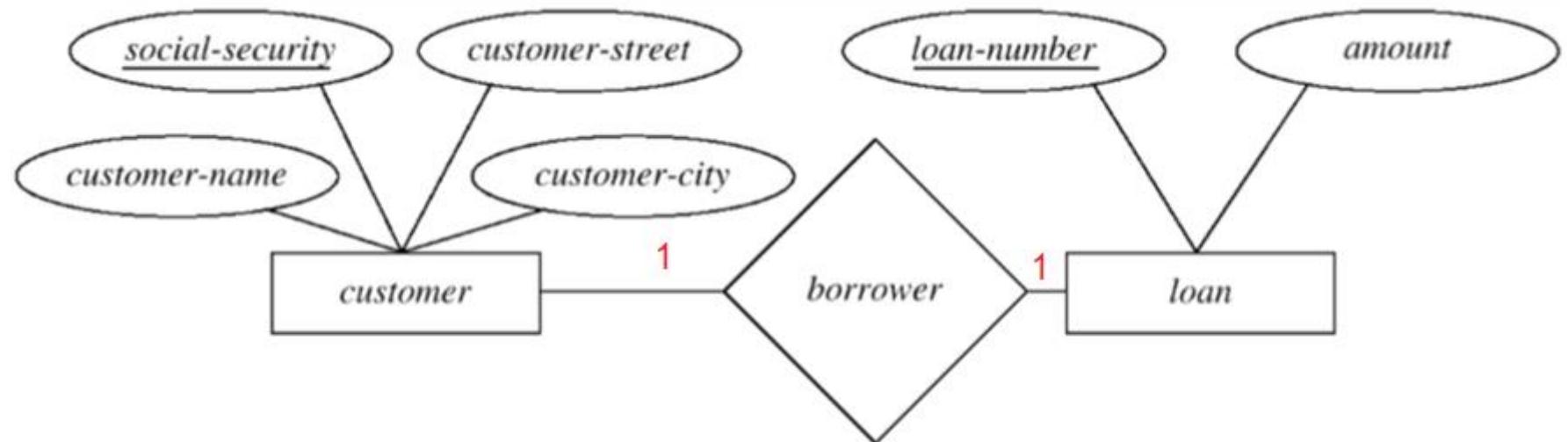


# الارتباطات Relationships

• طريقة ثانية للتعبير عن درجة الارتباط :

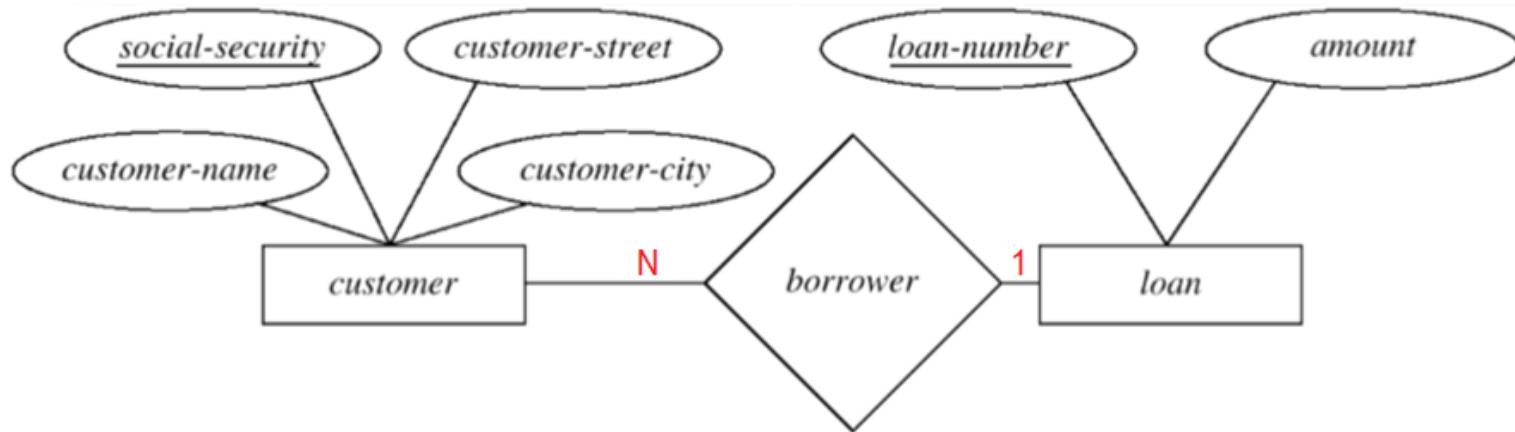
تعتبر هذه الطريقة أكثر استخداماً ، حيث يتم ذكر درجة الارتباط على طرفي الارتباط .

• ارتباط واحد-واحد:

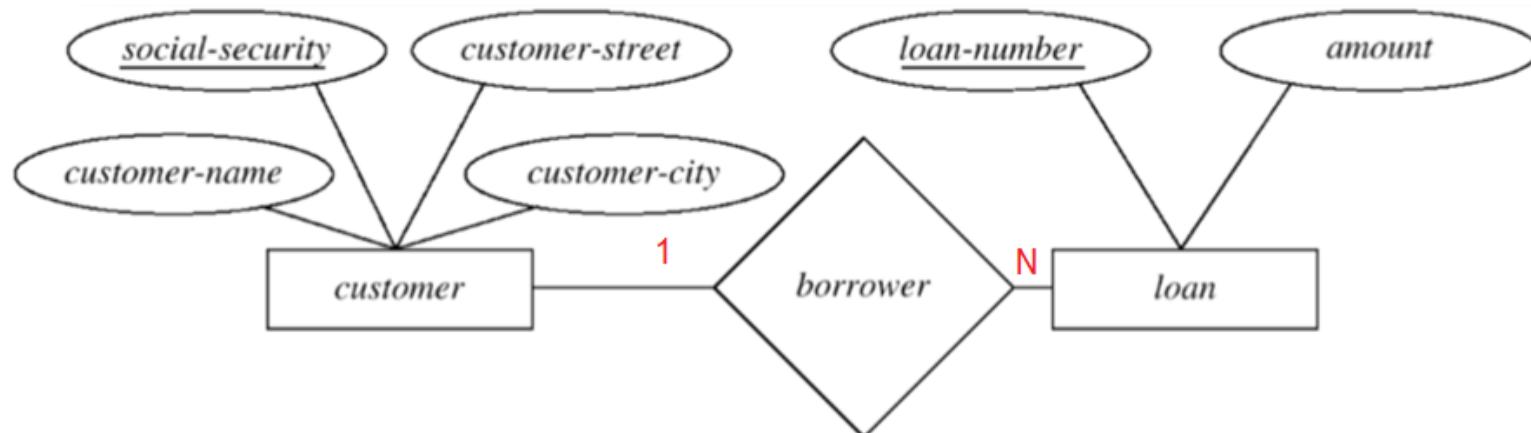


# الارتباطات Relationships

• ارتباط واحد-كثير:

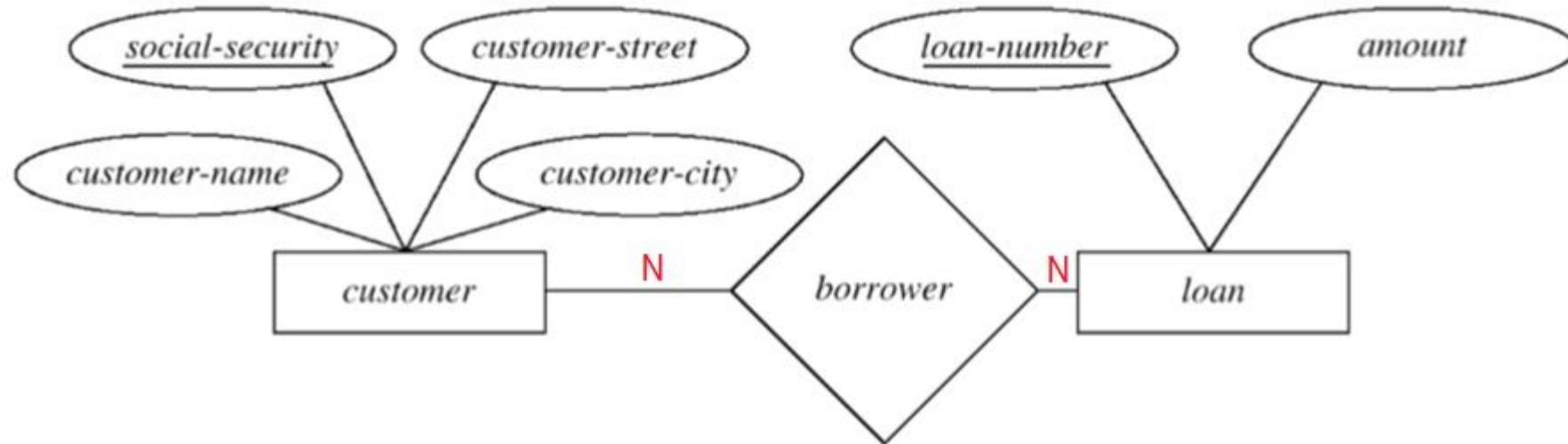


• ارتباط كثير-واحد:



# الارتباطات Relationships

- ارتباط كثير-لكثير:

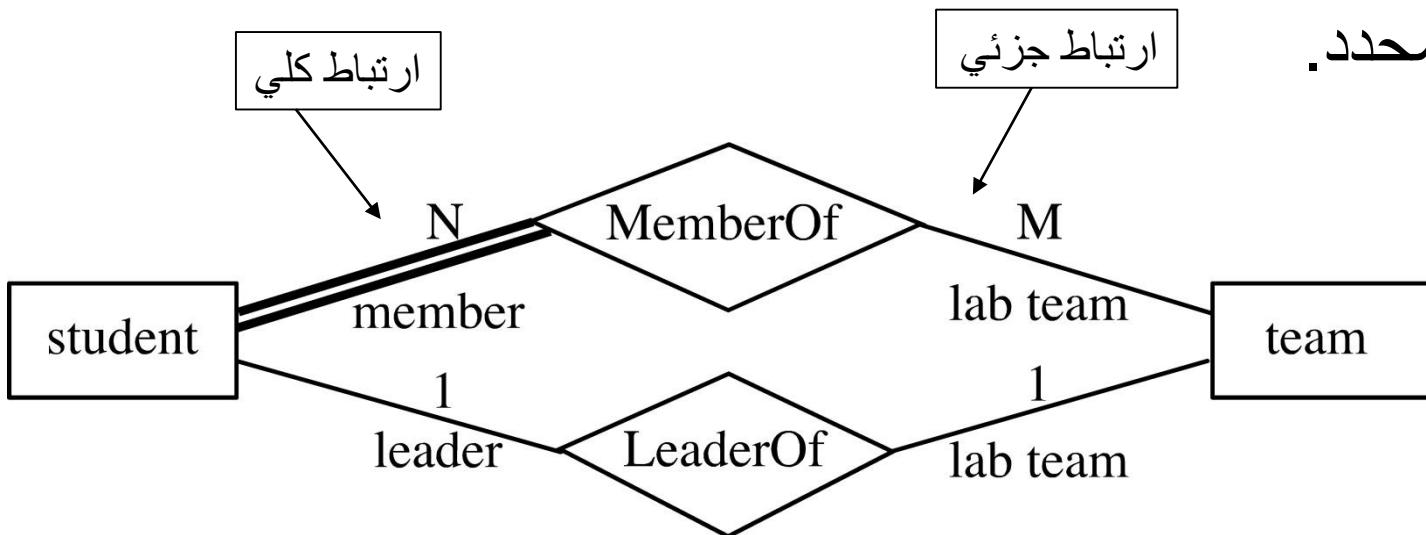


# قيود الارتباطات

هناك نوعين من القيود:

- **قيد الارتباط الكلي:**  
يتم فيه ارتباط جميع صفوف الكيان بالارتباط، ويمثل بخط مزدوج.
- **قيد الارتباط الجزئي:**  
قد يكون إحدى صفوف الكيان لا تتعلق بالارتباط، ويمثل بخط مفرد.

مثال:



- كل طالب ينتمي إلى فريق محدد.
- الفريق يحتوي طلاب

# المفاتيح (Keys)

**المفتاح الأعلى (super key)** : مجموعة من الوصفات التي تستطيع التمييز بين كل عنصر من عناصر الكيان.

**المفتاح المرشح (candidate key)**: مفتاح أعلى أصغرى.

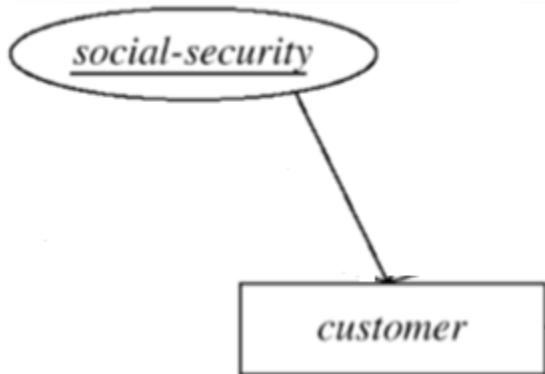
**المفتاح الرئيسي (Primary Key)** : مفتاح أعلى أصغرى لا يمكن أن يتكرر بين عناصر الكيان الواحد ولا يمكن أن يملك قيمة فارغة (null)

# المفاتيح (Keys)

- يمثل المفتاح الرئيسي في مخطط الكيانات والارتباطات بوضع خط تحت الواصلة.
- يمكن أن يكون المفتاح واصفة بسيطة أو مركبة.

**مثال:**

- customer ( يمثل مفتاح أعلى للكيان )
- customer هو مفتاح مرشح للكيان Social-security
- account هو مفتاح مرشح للكيان Account-number



# مخطط الكيانات والارتباطات

الرموز المستخدمة:

<u>Symbol</u>	<u>Meaning</u>
	ENTITY TYPE      الكيان
	WEAK ENTITY TYPE      الكيان الضعيف
	RELATIONSHIP TYPE      الارتباط
	IDENTIFYING RELATIONSHIP TYPE      الارتباط مع كيان ضعيف
	ATTRIBUTE      الواصلة البسيطة
	KEY ATTRIBUTE      الواصلة المفتاح
	MULTIVALUED ATTRIBUTE      الواصلة متعددة القيم
	COMPOSITE ATTRIBUTE      الواصلة المركبة
	DERIVED ATTRIBUTE      الواصلة المشتقة

## مثال

نريد إدارة قسم المصادر البشرية لشركة كبيرة.

بحيث نريد الاحتفاظ بمعلومات حول موظفي الشركة ممثلة بالاسم الأول والاسم الأخير لكل موظف بالإضافة إلى عنوانه وتاريخ ميلاده والراتب. يعطى كل موظف رقم فريد.

تقسم الشركة إلى أقسام لكل قسم اسم وعدة أماكن، حيث كل قسم يملك رقم فريد. يعمل كل موظف في قسم ، ويدير كل قسم موظف ما في تاريخ مباشرة محدد.

## مثال

نريد إدارة قسم المصادر البشرية لشركة كبيرة.

حيث نريد الاحفاظ بمعلومات حول موظفي الشركة ممثلة بالاسم الأول والاسم الأخير لكل موظف بالإضافة إلى عنوانه وتاريخ ميلاده والراتب. كل موظف يملك رقم فريد.

تقسم الشركة إلى أقسام لكل قسم اسم وعدة أماكن، حيث كل قسم يملك رقم فريد. يعمل كل موظف في قسم ، ويدير كل قسم موظف ما في تاريخ مباشرة محدد.

## مثال

نريد إدارة قسم المصادر البشرية لشركة كبيرة.

حيث نريد الاحفاظ بمعلومات حول موظفي الشركة ممثلة بالاسم الأول والاسم الأخير لكل موظف بالإضافة إلى عنوانه وتاريخ ميلاده والراتب. كل موظف يملك رقم فريد.

تقسم الشركة إلى أقسام لكل قسم اسم وعدة أماكن، حيث كل قسم يملك رقم فريد. يعمل كل موظف في قسم ، ويدير كل قسم موظف ما في تاريخ مباشرة محدد.

## مثال

نريد إدارة قسم المصادر البشرية لشركة كبيرة.

حيث نريد الاحفاظ بمعلومات حول موظفي الشركة ممثلة بالاسم الأول والاسم الأخير لكل موظف بالإضافة إلى عنوانه وتاريخ ميلاده والراتب. كل موظف يملك رقم فريد.

تقسم الشركة إلى أقسام لكل قسم اسم وعدة أماكن، حيث كل قسم يملك رقم فريد. يعمل كل موظف في قسم ، ويدير كل قسم موظف ما في تاريخ مباشرة محدد.

## مثال

نريد إدارة قسم المصادر البشرية لشركة كبيرة.

حيث نريد الاحفاظ بمعلومات حول موظفي الشركة ممثلة بالاسم الأول والاسم الأخير لكل موظف بالإضافة إلى عنوانه وتاريخ ميلاده والراتب. كل موظف يملك رقم فريد.

تقسم الشركة إلى أقسام لكل قسم اسم وعدة أماكن، حيث كل قسم يملك رقم فريد. يعمل كل موظف في قسم ، ويدير كل قسم موظف ما في تاريخ مباشرة محدد.

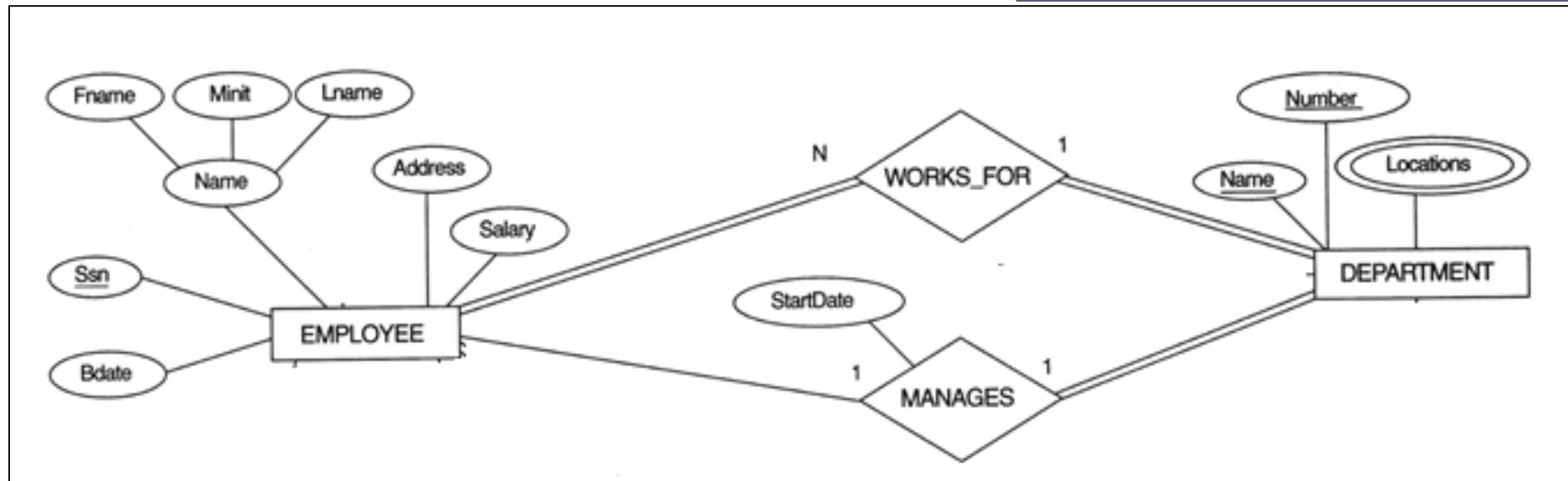
## مثال

نريد إدارة قسم المصادر البشرية لشركة كبيرة.

حيث نريد الاحفاظ بمعلومات حول موظفي الشركة ممثلة بالاسم الأول والاسم الأخير لكل موظف بالإضافة إلى عنوانه وتاريخ ميلاده والراتب. كل موظف يملك رقم فريد.

تقسم الشركة إلى أقسام لكل قسم اسم وعدة أماكن، حيث كل قسم يملك رقم فريد. يعمل كل موظف في قسم ، ويدير كل قسم موظف ما في تاريخ مباشرة محدد.

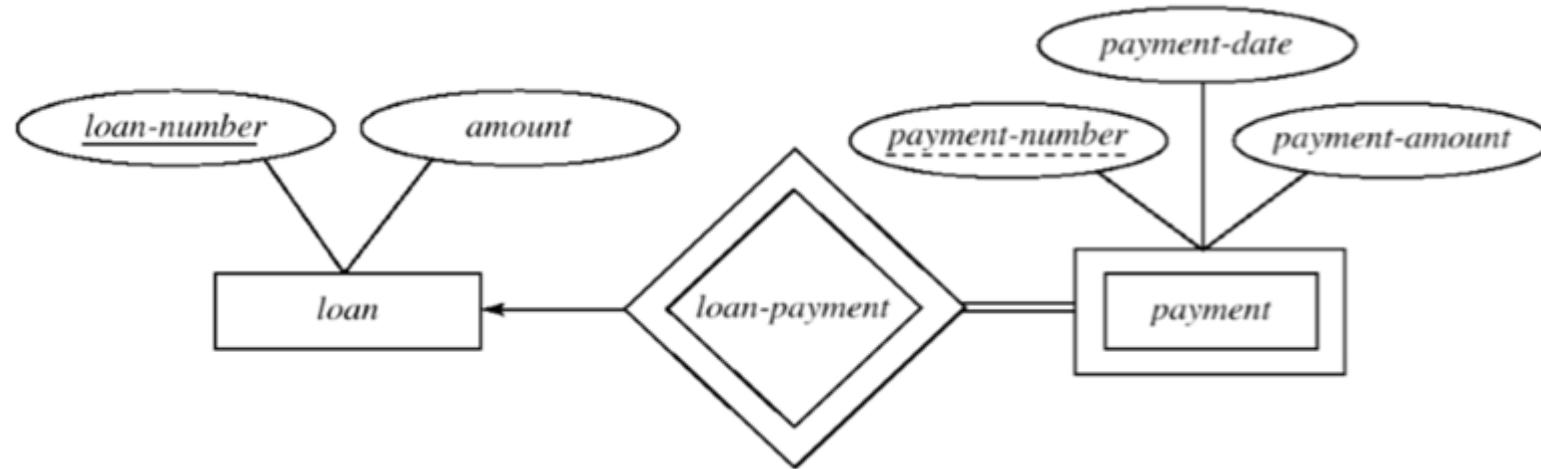
مثال



## الكيانات الضعيفة (Weak Entity)

- **صف الكيانات الضعيفة :** هو صف كيانات ليس فيه مفتاح ، وإنما يعتمد على صفات كيانات قوي.
- يتالف مفتاح الكيانات الضعيفة من مفتاح الكيانات القوية التي يعتمد عليها ومميز الكيان الضعيف .
- يمثل الكيان الضعيف في مخطط الكيانات والارتباطات بمستطيل مزدوج الخطوط.
- يمثل الارتباط الذي يحتوي أحد أطرافه كيان ضعيف بمعين مزدوج الخطوط.

# مثال عن الكيانات الضعيفة



- يمثل الكيان **أقساط (payment)** كيان ضعيف ويرتبط بالكيان قرض (loan) بارتباط ضعيف
  - يمثل رقم القسط (payment-number) مميز للكيان أو مفتاح جزئي (لا يستطيع أن يميز عناصر الكيان بشكل كلي)
  - يمثل رقم القرض و رقم القسط (loan-number , payment-number) المفتاح الرئيسي للكيان
- الضعيف للأقساط

## التخصيص والتعتميم

- **علاقة التخصيص:**

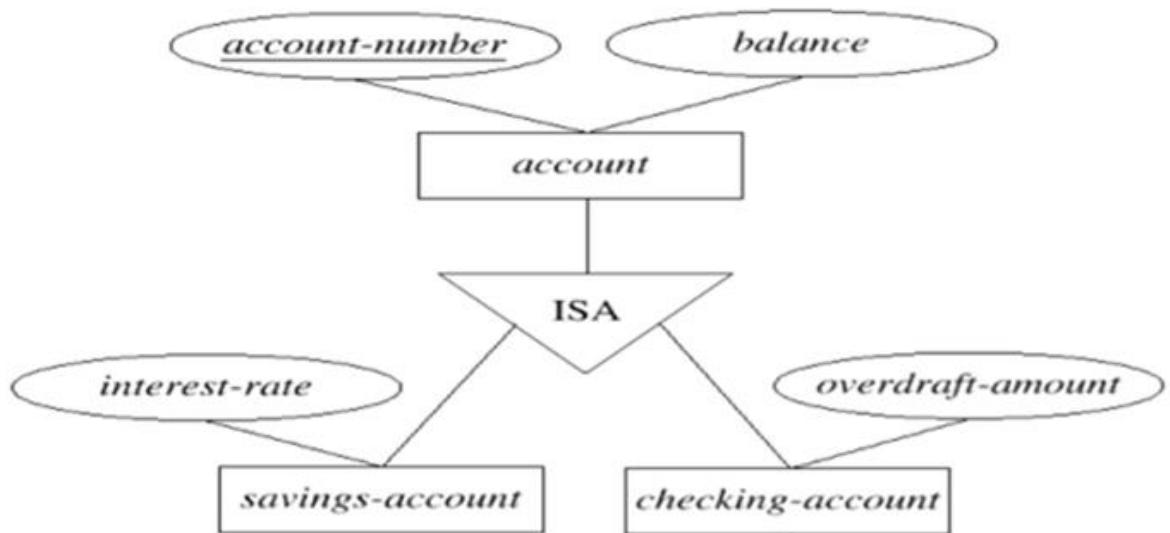
تمتلك مجموعة جزئية من الكيانات واصفات غير مشتركة مع بقية الكيانات في المجموعة .

- **تمثيل علاقة التخصيص:**

يتم تمثيل علاقة التخصيص في مخطط الكيانات والارتباطات بواسطة مثلث يوضع بداخله .  
كلمة “ISA” .

# التخصيص والتعيم

مثال:



الكيان (حساب) ذو الوصفات : الرصيد و رقم الحساب.

صنف الحساب إلى حسابين : حساب توفير و حساب شيكات.

حساب التوفير يوصف بالإضافة إلى الصفات السابقة وصفة أخرى تمثل معدل الفائدة.

حساب الشيكات يضاف إليه وصف جديد هو الرصيد الأدنى للحساب .

عملية التمييز بين النوعين السابقين للحساب هي **عملية التخصيص**.

## التخصيص والتعيم

### علاقة التعيم:

عملية التعيم هي عملية التصميم من الأسفل إلى الأعلى أي يتم تعيم مجموعة من الكياناتجزئية وذلك اعتماداً على الخواص المشتركة في مجموعة كيانات أشمل .

- التعيم هو عكس التخصيص.

## التخصيص والتعتميم

### أنواع علاقة التخصيص:

ترتبط علاقة التخصيص بإحدى النوعين التاليين:

#### ١. منفصلة (Disjoint)

أي كيان من المستوى الأدنى (مجموعة التخصيص) يرتبط بكيان واحد

على الأكثر من مجموعات الكيان الأعلى (مجموعة التعتميم).

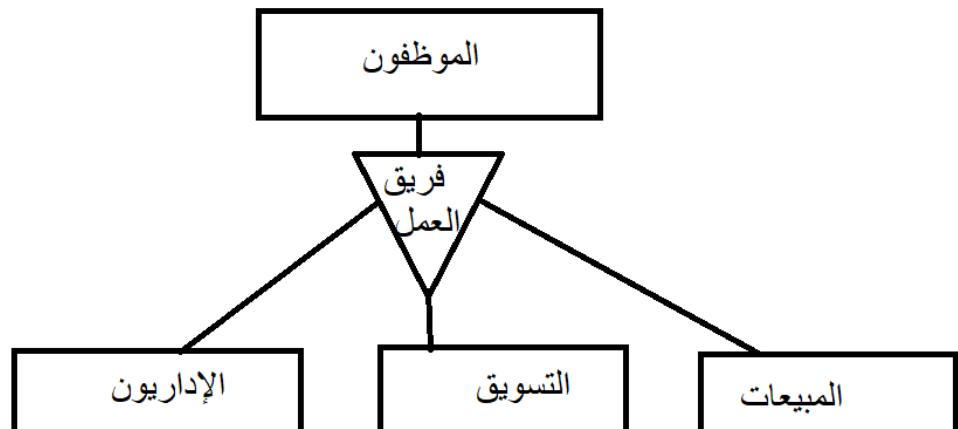
**مثال:** حساب التوفير يرتبط بكيان الحساب.

# التخصيص والتعيم

أنواع علاقة التخصيص:

## ٢. التراكب (Overlapping) :

يمكن لكيان من المستوى الأعلى (مجموعة التعيم) أن يرتبط بأكثر من كيان من المستوى الأدنى (مجموعة التخصيص).



**مثال:** فرق العمل و الموظفين

يمكن أن يشتراك الموظف بأكثر من فريق عمل .

## التخصيص والتعتميم

نوع الارتباط في علاقة التخصيص:

١. ارتباط كلي :

أي كيان من المستوى الأعلى يرتبط على الأقل بكيان من المستوى الأدنى.

٢. ارتباط جزئي :

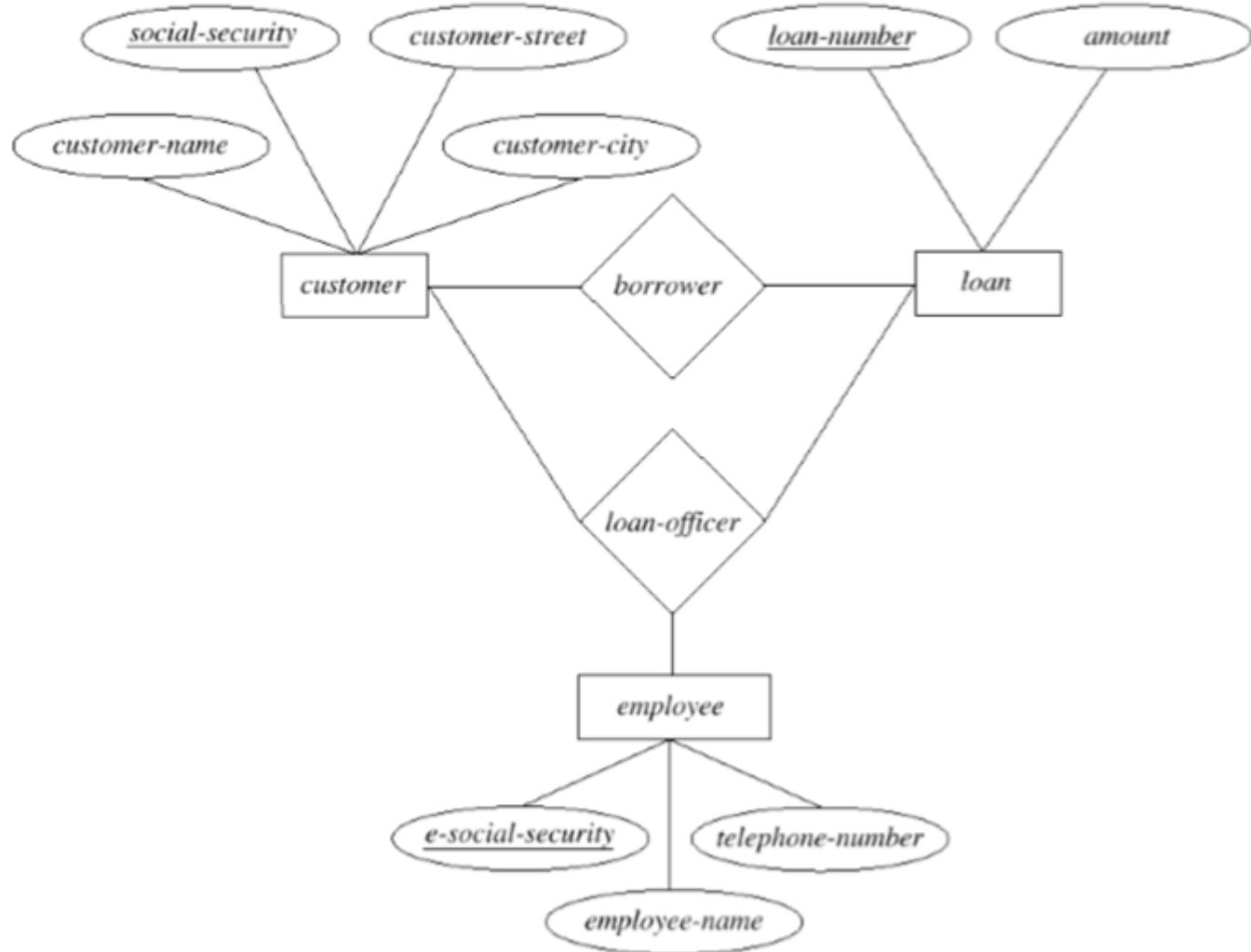
يمكن أن يوجد كيان من المستوى الأعلى لا يرتبط بأي كيان من المستوى الأدنى.

# التجميع

## تعريف التجميع:

هو مخطط جزئي من المخطط E-R يمكن استخدامه في ارتباطات أخرى، وبالتالي يتم التعامل مع صفات البيانات الموسعة كوحدة مستقلة دون النظر إلى تفاصيل بنيتها الداخلية.

# التجميع



مثال:

لتكن لدينا موظف من المصرف يتعامل مع معلومات الزبائن والقروض .  
أفضل طريقة لتمثيل البيانات السابقة هي باستخدام التجميع لعلاقة (يقرض) بين صفي (الزبائن والقروض) في صف يسمى (اقتراض)

# التجمیع

