

مبادئ قواعد المعطيات

المحاضرة الثانية
د. سمر الحلبي

نمذجة المعطيات

نمذجة المعطيات

- **تعريف نمذجة المعطيات:**

يقصد بنمذجة المعطيات استخدام الأدوات التصميمية التي تساعد على وصف المعطيات والعلاقة المتبادلة فيما بينها .

- تقسم نماذج المعطيات إلى ثلاث مجموعات:

١ . النماذج المنطقية المعتمدة على الأغراض.

٢ . النماذج المنطقية المعتمدة على التسجيلات.

٣ . النماذج الفيزيائية.

نمذجة المعطيات

- النماذج المنطقية المعتمدة على الأغراض :

من أشهر هذه النماذج :

١. نموذج الكيانات والارتباطات .

٢. النموذج الغرضي التوجه.



مراحل بناء قاعدة المعطيات

النموذج المفاهيمي

الهدف : تعريف الأشياء الهامة التي نحتاج إلى معرفتها وتخزين بيانات حولها ، والارتباطات بين هذه الأشياء .

الأداة: مخططات الكيانات والارتباطات (ERD)
ERD: Entity – Relationship Diagrams

ملاحظة: يتضمن هذا النموذج :
✓ مخطط رسومي يوضح كيانات النظام المدروس والارتباطات فيما بينها.

عناصر مخططات الكيانات والارتباطات

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

الكيانات

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

الكيانات

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

Customer

الواصفات (Attributes)

- يجري تمثيل كل كيان بمجموعة من الواصفات 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 واصف.
- **أنماط الواصفات:**
 ١. الواصفات البسيطة (Simple Attribute) .
 ٢. الواصفات المركبة (Composite Attribute) .
 ٣. الواصفات ذات القيم المتعددة (Multi-valued Attribute) .
 ٤. الواصفات المشتقة (Derived Attribute) .

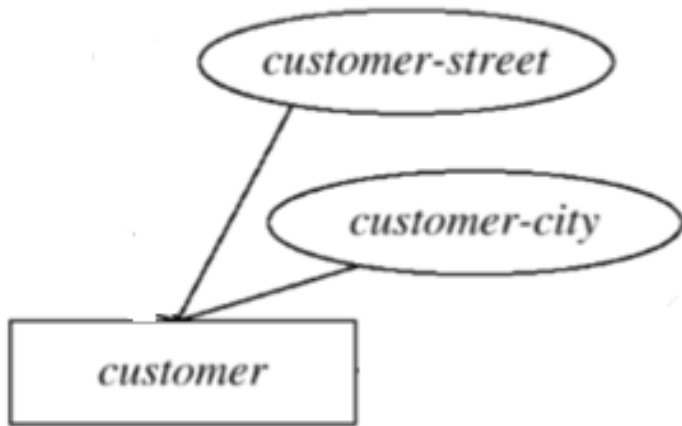
الواصفات (Attributes)

الواصفات لها أربع أنواع هي:

١. الواصفة البسيطة (Simple Attribute): تتألف من مكون واحد، ويتم

تمثيلها بواسطة قطع .

مثال : زبون يسكن في شارع ومدينة محددة.



الواصفات (Attributes)

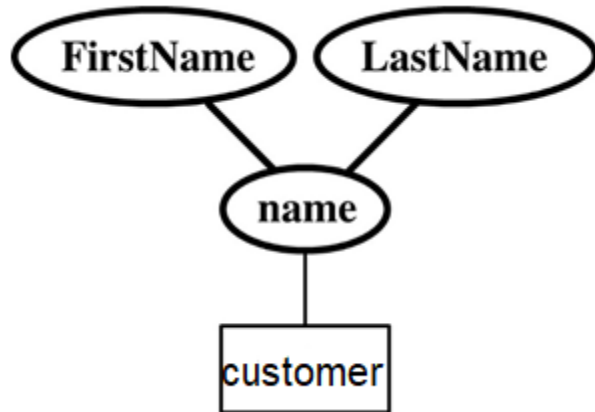
الواصفات لها أربع أنواع هي:

٢. الواصفة المركبة (Composite Attribute): تتألف من

عدة مكونات، ويتم تمثيلها بواسطة قطع له عدة فروع.

مثال : زبون يملك اسم يتألف من اسم أول

و اسم أخير.

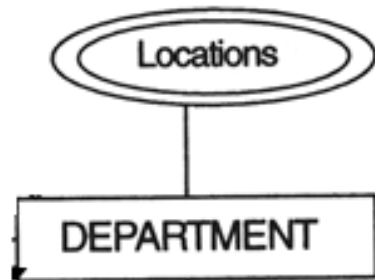


الواصفات (Attributes)

الواصفات لها أربع أنواع هي:

٣. الواصفة 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.

الواصفات (Attributes)

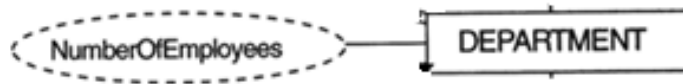
الواصفات لها أربع أنواع هي:

٤. الواصفة المشتقة (**Derived Attribute**): نستطيع الحصول

عليها من واصفات 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 (الداخلية) 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 صف الكيانات التي يمكن أن ترتبط بها عناصر الصف الآخر.

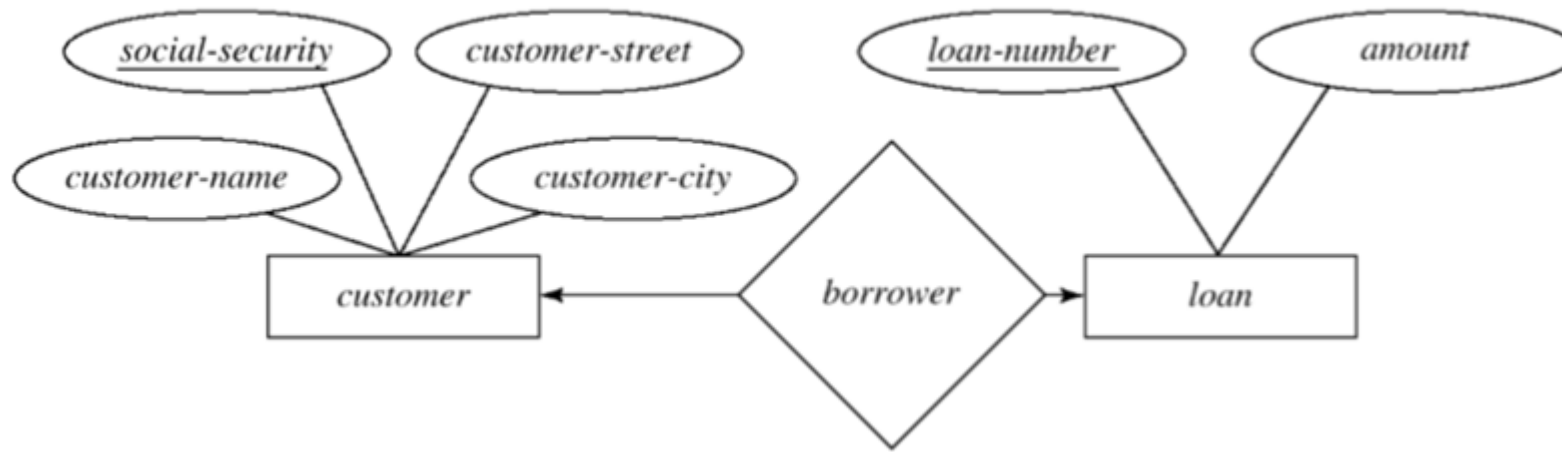
- يوجد ثلاث أنواع من الارتباطات ما بين الكيانات:

١. ارتباط واحد - لواحد (one to one)

٢. ارتباط واحد - لكثير (one to many)

٣. ارتباط كثير - لكثير (many to many)

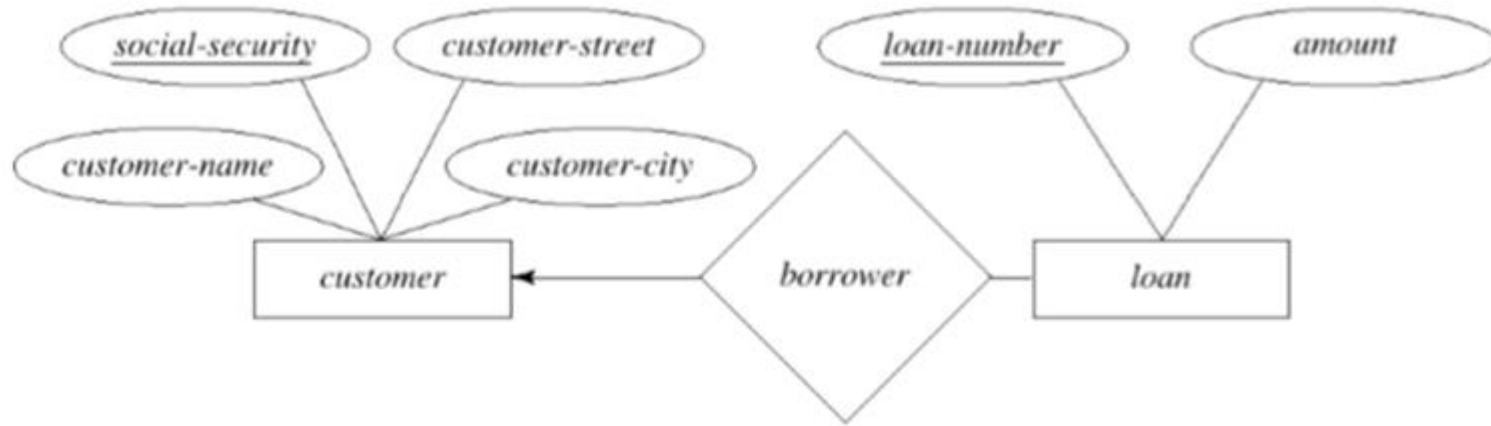
ارتباط واحد - لواء (one to one)



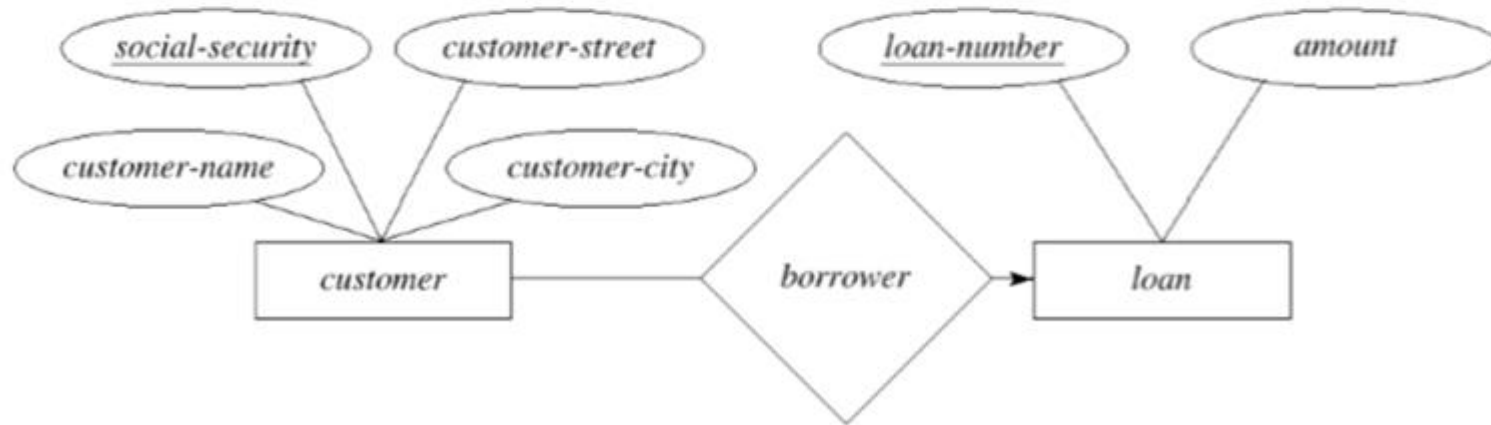
كيان الزبون (customer) يرتبط بكيان القرض (loan) من خلال الارتباط يقترض (borrower) بحيث كل زبون واحد يقترض قرض واحد.

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

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



(a)



(b)

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

المثال (a):

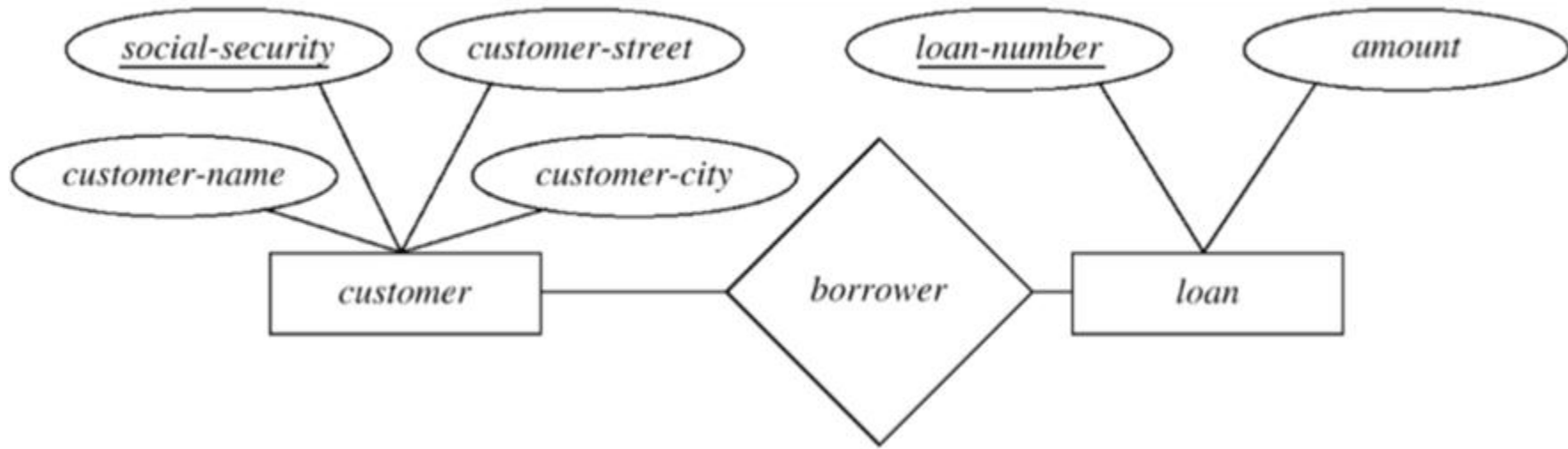
الكيان الزبون (customer) يرتبط بالكيان قرض (loan) من خلال الارتباط يقترض (borrower) بحيث كل زبون واحد يقترض كثير من القروض.

المثال (b):

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

- 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 لاحقاً)

ارتباط كثير - لكثير (many to many)



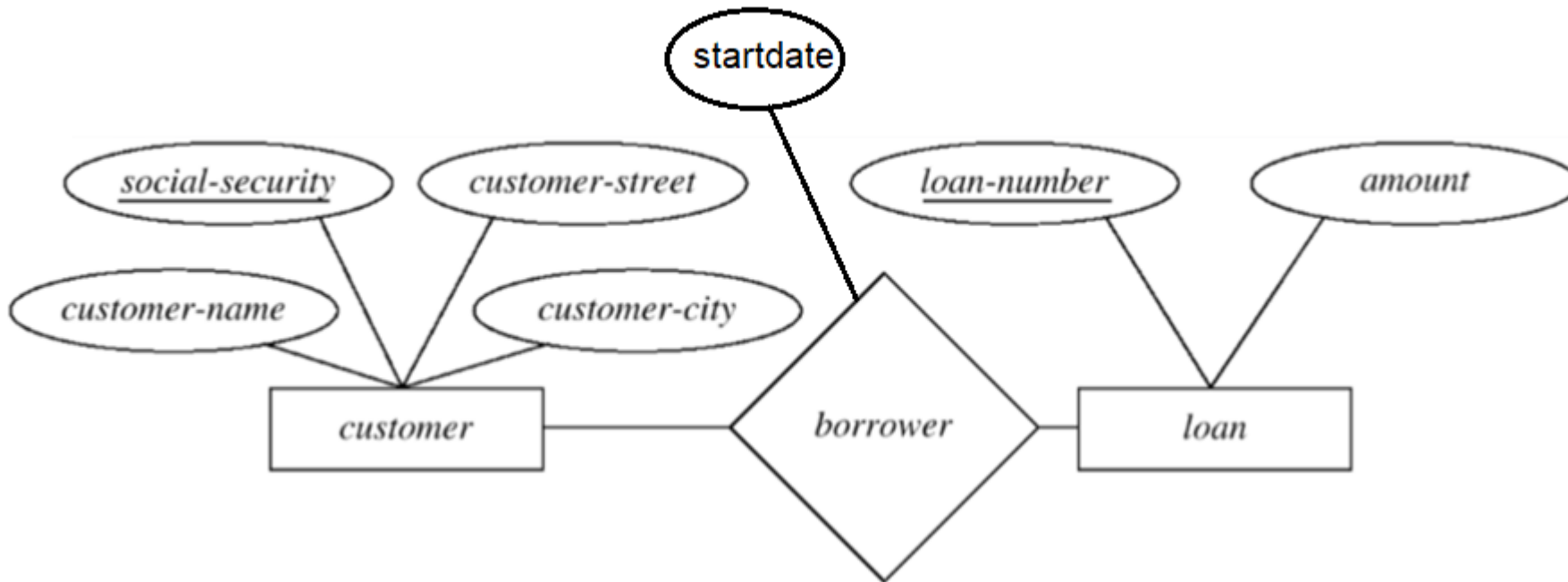
ملاحظة: كل زبون واحد يُقرض الكثير من القروض
كل قرض واحد يُقرض من الكثير من الزبائن

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

الارتباطات Relationships

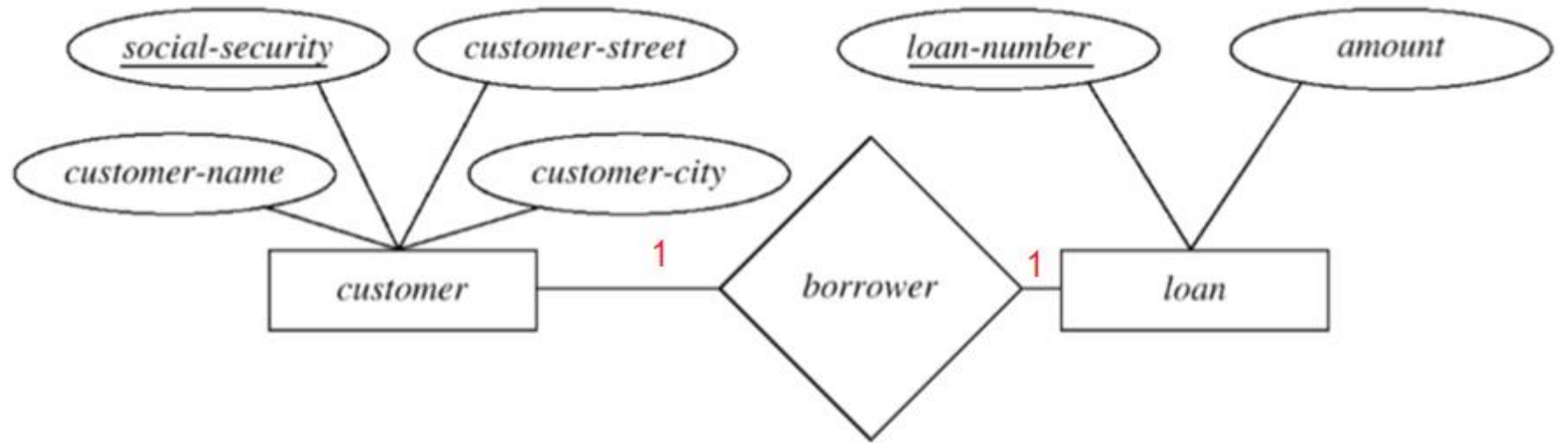
• **ملاحظة:** يمكن أن تكون بعض الواصفات خاصة بارتباط معين.

مثال : تاريخ بداية القرض هو واصف خاص بالارتباط بين القرض والذبون



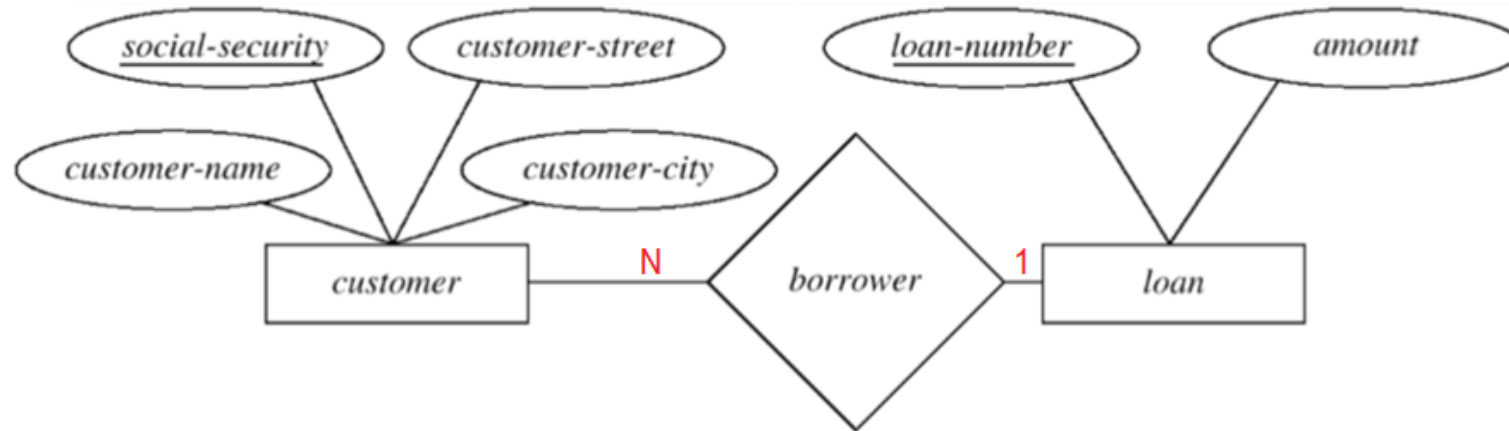
الارتباطات Relationships

- طريقة ثانية للتعبير عن درجة الارتباط :
تعتبر هذه الطريقة أكثر استخداماً ، حيث يتم ذكر درجة الارتباط على طرفي الارتباط .
- ارتباط واحد-لواحد:

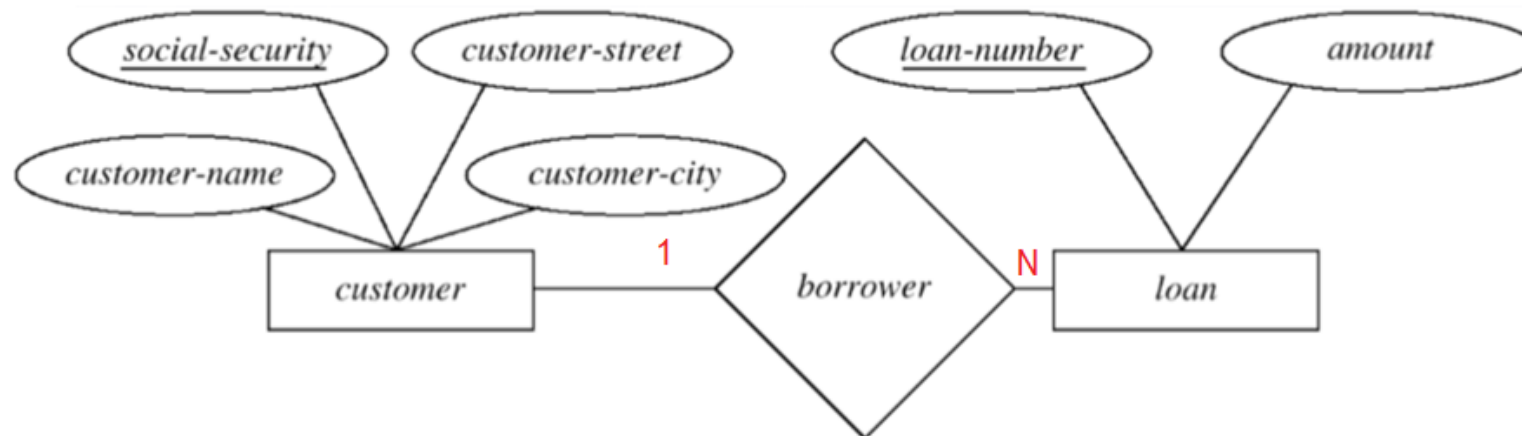


الارتباطات Relationships

- ارتباط واحد-لكثير:

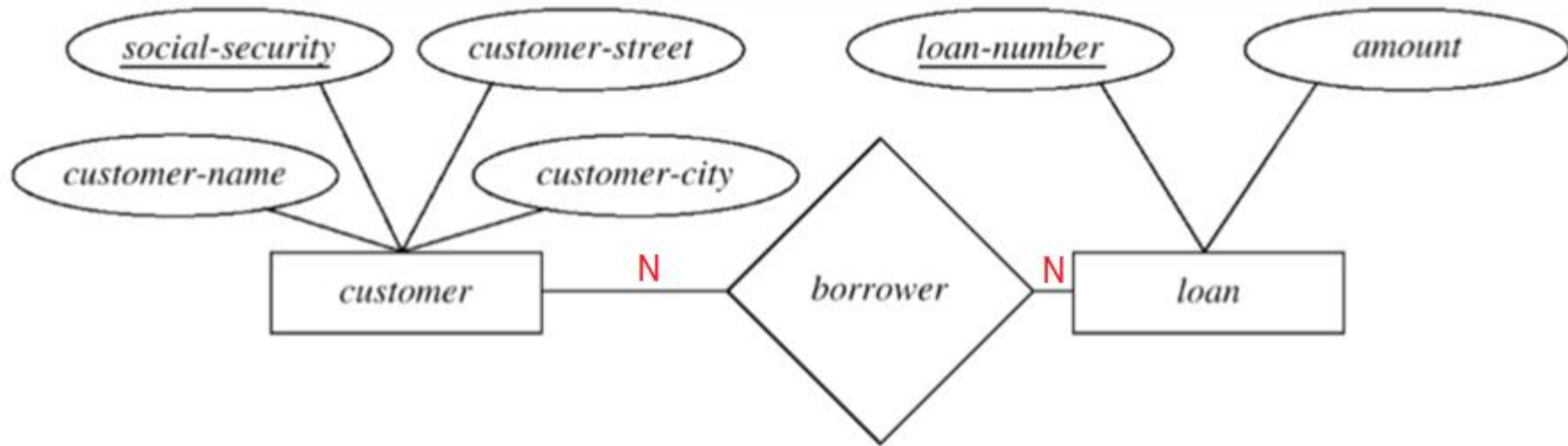


- ارتباط كثير-لواحد:



الارتباطات Relationships

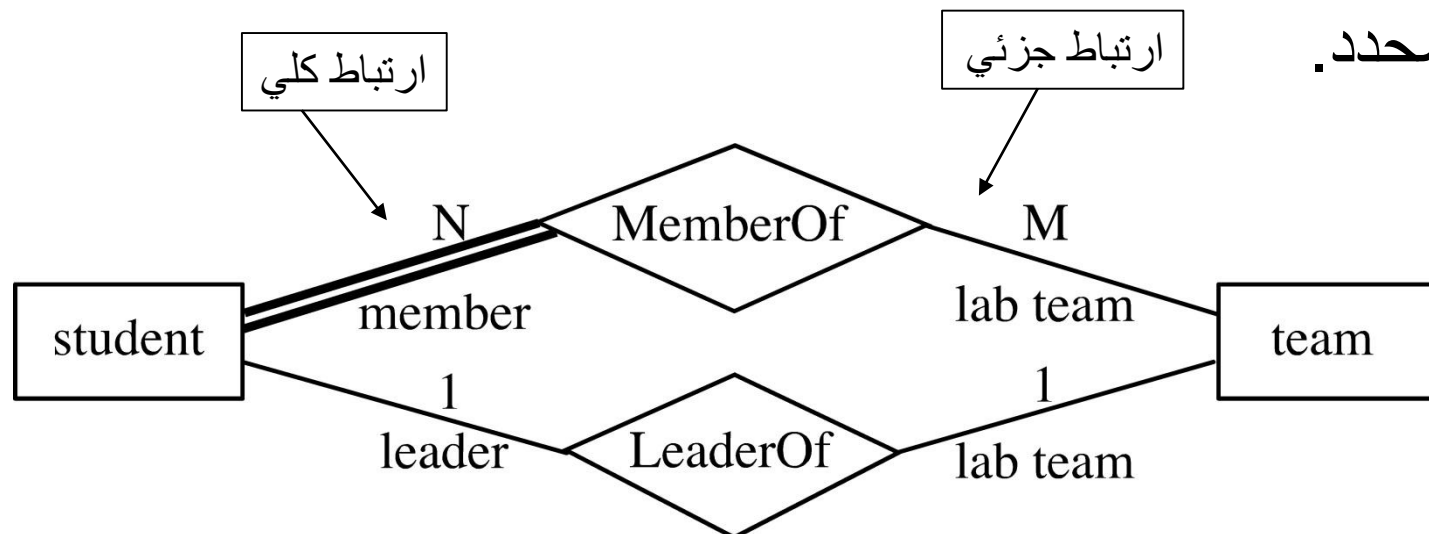
- ارتباط كثير-لكثير:



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 الواصفات التي تستطيع التمييز بين كل عنصر من عناصر الكيان.

المفتاح المرشح (candidate key) : مفتاح أعلى أصغري.

المفتاح الرئيسي (Primary Key) : مفتاح أعلى أصغري لا يمكن أن يتكرر

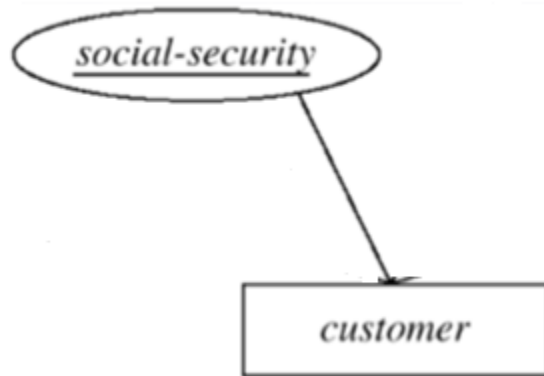
(unique) بين عناصر الكيان الواحد ولا يمكن أن يملك قيمة فارغة (null)

المفاتيح (Keys)

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

مثال:

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



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 الوصفة البسيطة
	KEY ATTRIBUTE الوصفة المفتاح
	MULTIVALUED ATTRIBUTE الوصفة متعددة القيم
	COMPOSITE ATTRIBUTE الوصفة المركبة
	DERIVED ATTRIBUTE الوصفة 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.

بحيث نريد الاحتفاظ 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.

بحيث نريد الاحتفاظ 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.

بحيث نريد الاحتفاظ 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.

بحيث نريد الاحتفاظ 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

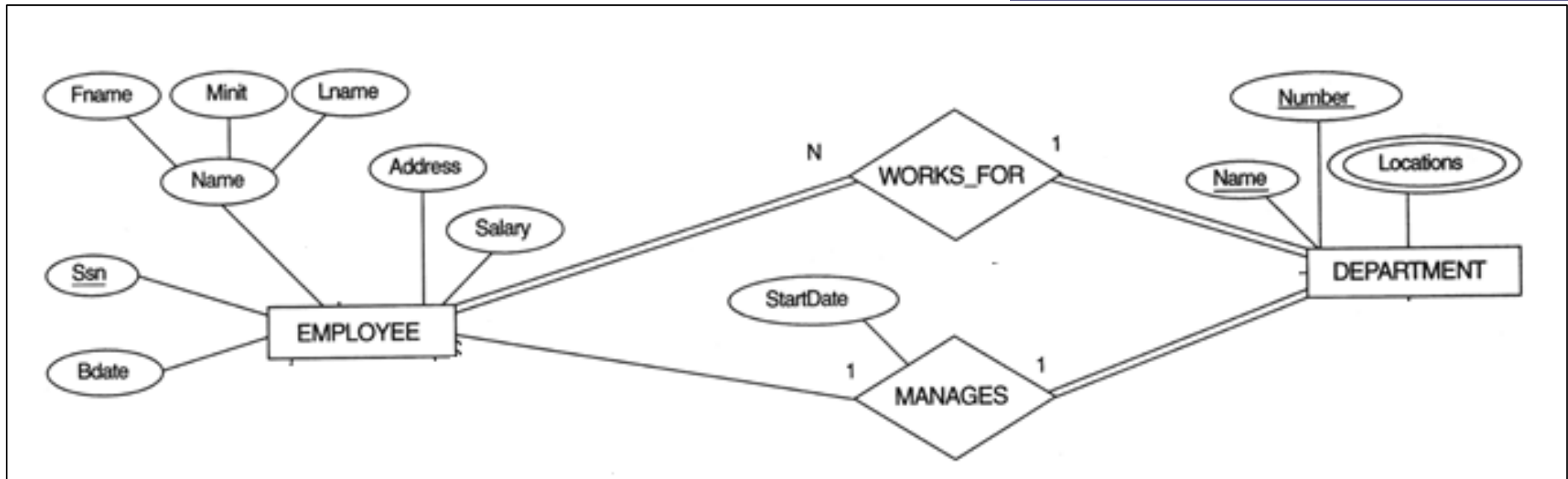
نريد إدارة قسم المصادر البشرية لشركة كبيرة.

بحيث نريد الاحتفاظ 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

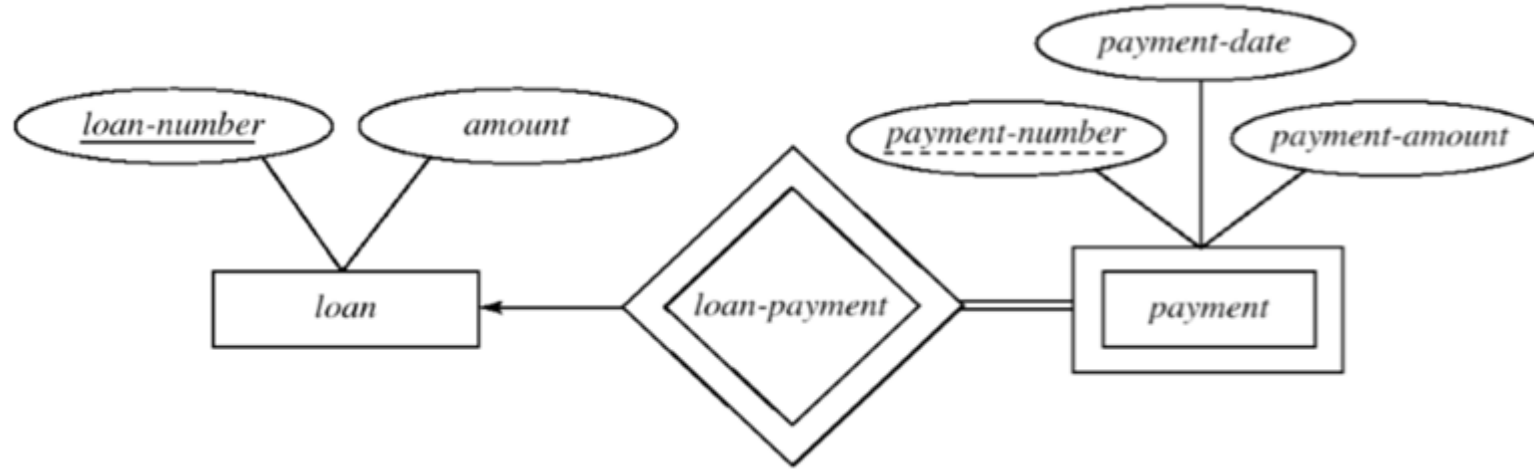
Entity
Relationship
Diagram
(ERD)



الكيانات الضعيفة (Weak Entity)

- **صف الكيانات الضعيفة** : هو صف كيانات ليس فيه مفتاح ، وإنما يعتمد على صف كيانات قوي.
- يتألف 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 الكيان 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 الأقساط

التخصيص والتعميم

- **علاقة التخصيص:**

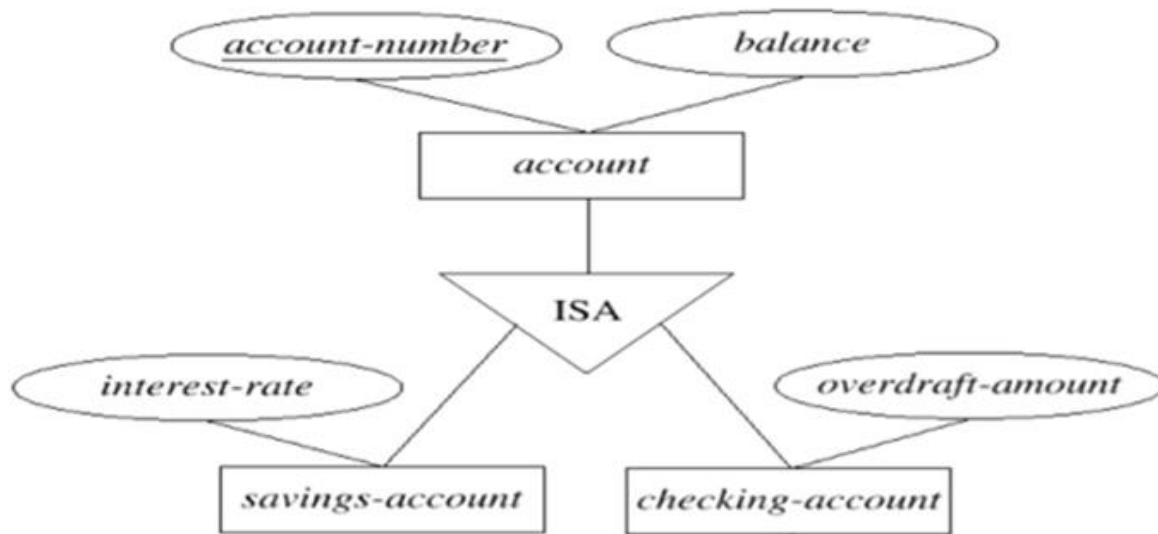
تمتلك مجموعة جزئية من الكيانات واصفات غير مشتركة مع بقية الكيانات في المجموعة .

- **تمثيل علاقة التخصيص:**

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

التخصيص والتعميم

مثال:



الكيان (حساب) ذو الواصفات : الرصيد و رقم الحساب.
صنف الحساب إلى حسابين :حساب توفير وحساب شيكات.
حساب التوفير يوصف بالإضافة إلى الصفات السابقة واصفة
أخرى تمثل معدل الفائدة.
حساب الشيكات يضاف إليه واصف جديد هو الرصيد الأدنى
للحساب .

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

التخصيص والتعميم

علاقة التعميم:

عملية التعميم هي عملية التصميم من الأسفل إلى الأعلى أي يتم تعميم مجموعة من الكيانات الجزئية وذلك اعتماداً على الخواص المشتركة في مجموعة كيانات أشمل .

- التعميم هو عكس التخصيص.

التخصيص والتعميم

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 التعميم).

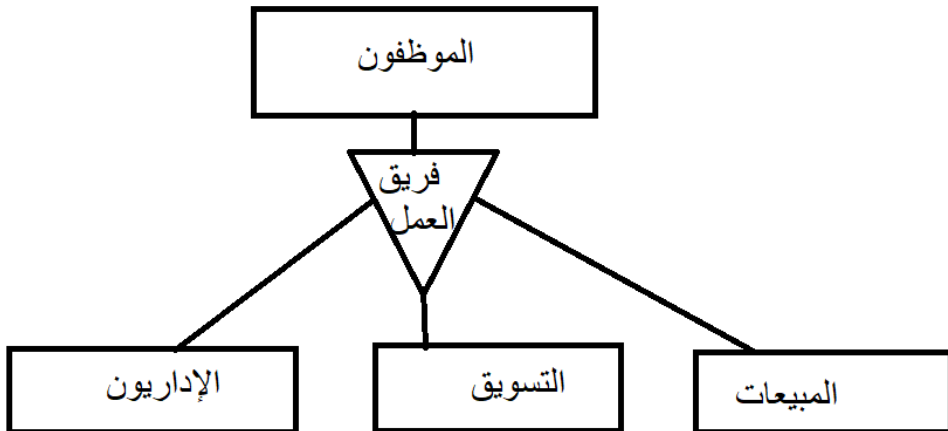
مثال: حساب التوفير يرتبط بكيان الحساب.

التخصيص والتعميم

أنواع علاقة التخصيص:

٢. التراكب (Overlapping) :

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



مثال: فرق العمل و الموظفين

يمكن أن يشترك الموظف بأكثر من فريق عمل .

التخصيص والتعميم

نوع الارتباط في علاقة التخصيص:

١. ارتباط كلي :

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

٢. ارتباط جزئي :

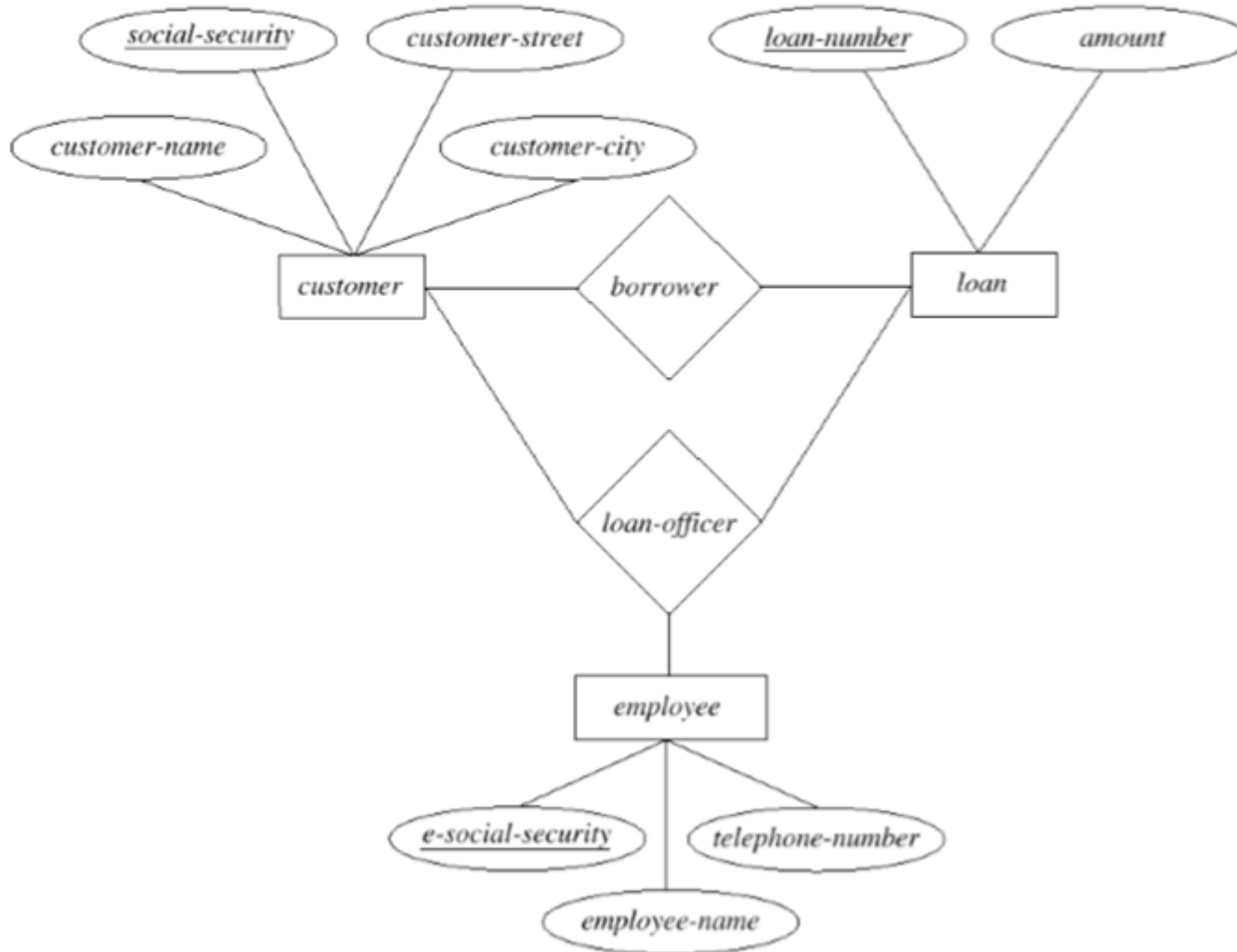
يمكن أن يوجد كيان من المستوى الأعلى لا يرتبط بأي كيان من المستوى الأدنى.

التجميع

تعريف التجميع:

هو مخطط جزئي من المخطط E-R يمكن استخدامه في ارتباطات أخرى، وبالتالي يتم التعامل مع صف الكيانات الموسع 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 (يقترض) بين صفي (الزبائن والقروض) في صف يسمى (اقتراض)

التجميع

