جامعة دمشق
كلية الاقتصاد
مجموعة كلية الاقتصاد في جامعة دمشق :
https://m.facebook.com/groups/faculty.economic/
قناة التلغرام : https://t.me/ecodamas

نظم المعلومات المصرفية

السنة الرابعة– قسم المصارف والتأمين

د. ليدا بركات

المحاضرة الثامنة

تصميم قواعد البيانات

(الفصل السابع من نوطة المقرر- الصفحات المطلوبة: ١٥٢-١٥٩)

خطة العرض

- مراحل تصميم قواعد البيانات
- المفاهيم الأساسية لتخزين البيانات
- نموذج البيانات
- نموذج الكيان – العلاقة

مراحل تصميم قواعد البيانات

- تحليل النظام
- التصميم المنطقي
- التصميم المادي
- التنفيذ والتشغيل
- الصيانة

سنركز على مرحلتين أساسيتين هما التصميم المنطقي والتصميم المادي

مراحل تصميم قواعد البيانات

- التصميم المنطقي (Logical Design) : يتم في هذه المرحلة نقل المصطلحات السائدة في مجال المشكلة المعالجة إلى مصطلحات ومفاهيم لتوصيف البيانات باستخدام أدوات التصميم المساعدة

  - يتم نقل الواقع الفعلي وتصويره على شكل نموذج معين (Data Model)

- التصميم المادي (Physical Design) : يتم في هذه المرحلة تحويل البيانات من نموذج البيانات (Data Model) إلى ملفات باستخدام لغة تعريف البيانات (Data Defintiion Language)

المفاهيم الأساسية لتخزين البيانات

يهدف نظام قاعدة البيانات إلى تجميع البيانات عن الواقع في منظمة ما أو نظام ما من أجل ضمان الوصول إلى البيانات بسرعة وإجراء عمليات المعالجة عليها وتقديم المعلومات إلى المستخدمين

- يتم تجميع البيانات حول **الأحداث** (مثل الإيداع أو السحب)أو **الأشخاص** (مثل العميل أو الموظف) أو **الموارد** (مثل النقدية أو الأوراق المالية) . يطلق على هذه المكونات اسم **الكيان** (Enttiy)
- **الكيان** هو عبارة عن شيء له وجود موضوعي أو شخصي في الواقع الفعلي أو في تصورنا (مثال : العملاء، البنوك، الموظفين) . يُستخدم للتعبير عن كافة العناصر الموجودة في المنظمة
- كل كيان له **صفات** (Attributes) تتطلب التخزين وهي عبارة عن مجموعة الخواص التي يمكن من خلالها توصيف الكيان (مثل رقم العميل، اسم العميل، العنوان، الرصيد)

المفاهيم الأساسية لتخزين البيانات

- يتم التمييز بين **الكيان المفرد** (مثل العميل الواحد، الموظف الواحد) و**نموذج الكيان** (**Enttiy Type**) الذي يشمل مجموعة من الكيانات المفردة. على سبيل المثال، نموذج الكيان العميل عبارة عن مجموعة الكيانات العملاء الذي يمكن من خلاله عكس كافة عملاء المنظمة
- العلاقات (Relationships) : الروابط المنطقية بين نماذج الكيانات. على سبيل المثال، العلاقة بين نموذج الكيان العميل ونموذج الكيان المنتج هي عملية البيع
- الظواهر (Domains) : مجموعة من القيم التي تأخذها صفة معينة

بناء نموذج البيانات
Data Model

يتضمن بناء نموذج البيانات خطوتين أساسيتين:

- تحديد الكيانات المفردة التي يجب أن تنتمي إلى كيان معين
- تعريف وتحديد صفات الكيان: اختيار الصفات التي تساهم في تقديم المعلومات التي تفيد المستخدمين (الرقم، الاسم، العنوان، مكان التخزين، الخ)
  - اختيار الصفات الأساسية يتحدد من خلال المشكلة المعالجة
  - تحديد الصفات التعريفية التي تميز الكيان المفرد عن غيره ضمن الكيان (مثل رقم الحساب، رقم العميل)
  - تحديد الصفات الثانوية التي يكون الغرض منها توصيف الكيان

أهداف بناء نموذج البيانات

- الخلو من الحشو والتكرار: عنصر البيانات الواحد يجب أن يخزن مرة واحدة في قاعدة البيانات
- التوافق: خلو البيانات المخزنة في كل وقت من التناقض
- التكامل: يمكن استخدام البيانات المخزنة من قبل كافة الأنظمة الفرعية ضمن المنظمة
- الاستقلالية: التعديل في استخدام البيانات من قبل الأنظمة الفرعية والبرامج يجب أن لا يقود إلى تغيير في البناء المنطقي للبيانات (تراكيب البيانات)

نموذج الكيان–العلاقة
Enttiy-Relationship Model (ERM)

- يعتبر نموذج الكيان–العلاقة من أهم وأقدم التقنيات المستخدمة في تصميم البناء المنطقي لقاعدة البيانات
- يفترض هذا النموذج أن الواقع يتكون من مجموعة من **الكيانات** و**الصفات** و**العلاقات** التي يمكن تمثيلها من خلال مجموعة من الرموز الرسومية
  - يتم تمثيل الكيان وفق هذا النموذج على شكل مستطيل يوضع بداخله اسم الكيان
  - يتم تمثيل الصفات على شكل بيضوي يكتب داخلها اسم الصفة
  - يتم تمثيل العلاقة على شكل معين
- يتم تصنيف العلاقات التي تنشأ بين الصفات في ثلاثة أنواع: 1:1، N:1، M:N

درجة العلاقة
Cardinaltiy of Relationships

المقصود بدرجة العلاقة هو تحديد الحد الأدنى والحد الأقصى للعلاقة بين الكيانات

- الحد الأدنى لدرجة العلاقة : أقل عدد ممكن من العناصر في كيان معين المرتبطة بعنصر محدد في الكيان الثاني. إما أن تكون 0 أو 1
  - الدرجة الدنيا 0 تعني وجود عنصر من الكيان يمكن أن لا يرتبط بأي عنصر من الكيان الثاني
  - الدرجة الدنيا 1 تعني أن كل عنصر من الكيان الأول مرتبط على الأقل بعنصر من الكيان الثاني

- الحد الأعلى لدرجة العلاقة : العدد الأقصى من العناصر في كيان معين المرتبطة بعنصر محدد في الكيان الثاني وهي إما أن تكون 1 أو N

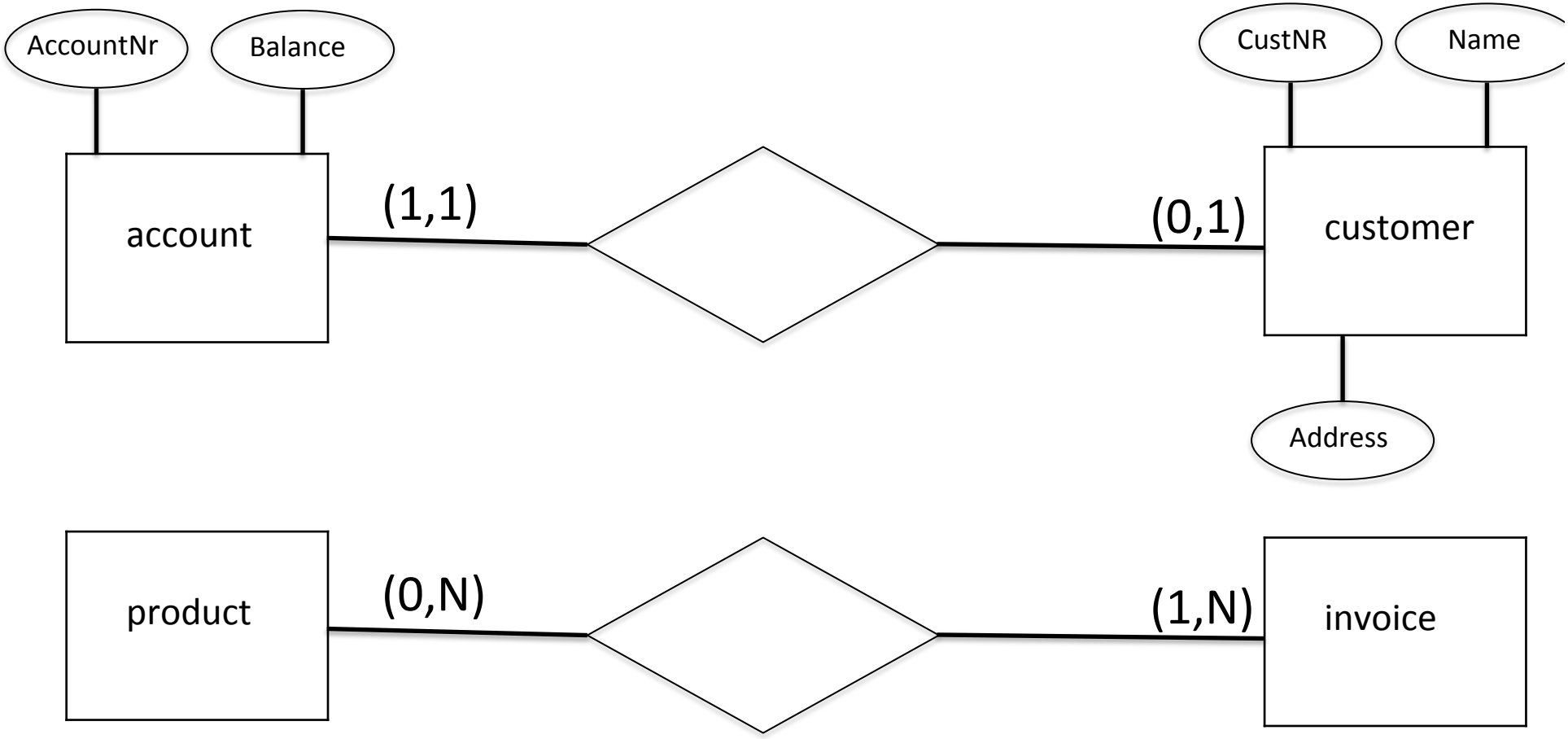
الأنماط الثلاث للعلاقات

- علاقة من نمط (1:1) : تنشأ عندما يرتبط عنصر من الكيان الأول مع عنصر واحد فقط من الكيان الثاني (التعددية القصوى في كلا الكيانين هي 1)
  - مثال : العلاقة بين كيان العميل وكيان الحساب

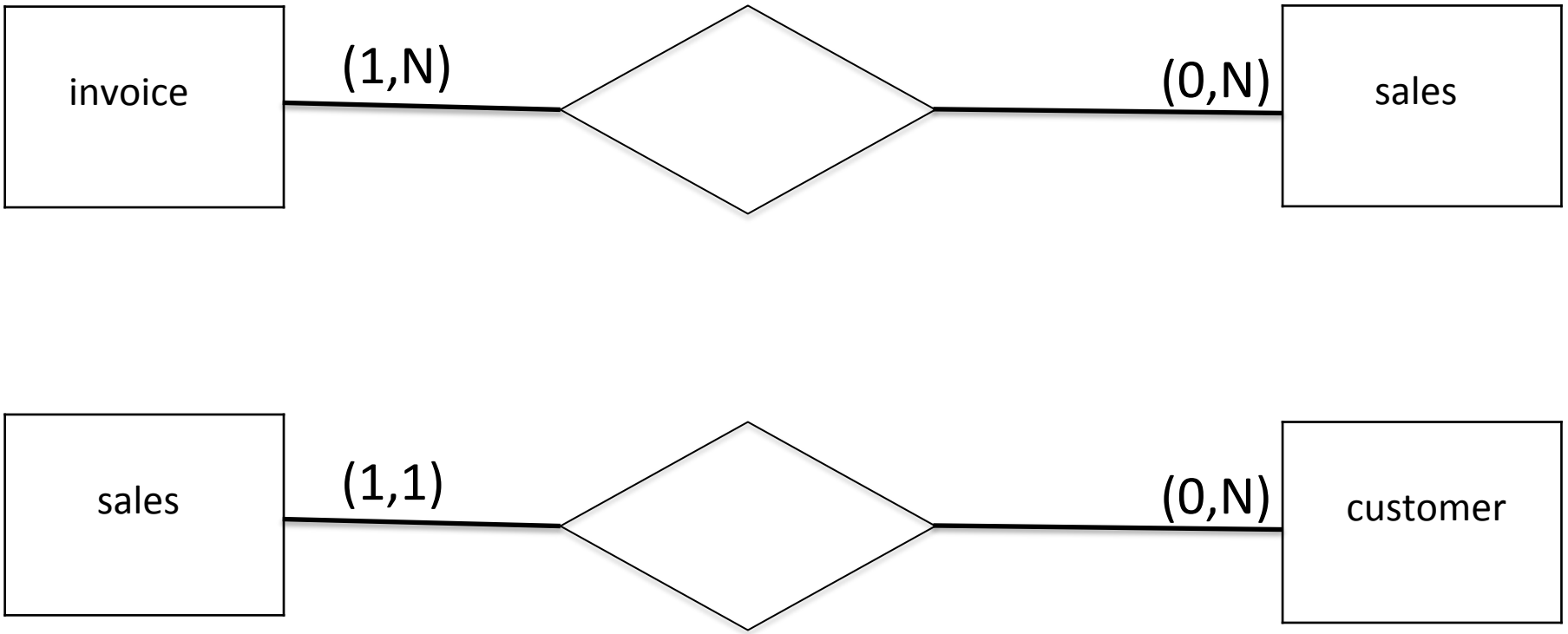
- علاقة من نمط (N:1) : تنشأ عندما يرتبط عنصر من الكيان الأول مع أكثر من عنصر من الكيان الثاني (التعددية القصوى في أحد الكيانين هي 1 والتعددية القصوى في الكيان الثاني هي N)
  - مثال : العلاقة بين كيان الموظف وكيان القسم

- علاقة من نمط (N:M) : تنشأ عندما يرتبط عنصر من الكيان الأول مع عدد من عناصر الكيان الثاني كما يرتبط عنصر من الكيان الثاني مع عدد من عناصر الكيان الأول (التعددية القصوى في كلا الكيانين هي N)
  - مثال : العلاقة بين كيان الفواتير وكيان المنتجات

أنماط العلاقات وفق نموذج الكيان-العلاقة



أنماط العلاقات وفق نموذج الكيان-العلاقة



المحاضرة التاسعة

الإعادة إلى الشكل المعياري
Normalisation

(الفصل السابع من نوطة المقرر- الصفحات المطلوبة: ١٧١-١٧٨)

خطة العرض

- الإعادة إلى الشكل المعياري
- أهداف تصميم قواعد البيانات

الإعادة إلى الشكل المعياري

- بعد تحديد الكيانات والعلاقات بموجب نموذج الكيان–العلاقة يتم وضع روابط (جداول) لكل كيان من الكيانات
- **الإعادة إلى الشكل المعياري**: تقسيم الروابط أو دمجها لتصبح خالية من التكرار والتناقض وضمان عدم حدوث أخطاء أثناء عمليات الإضافة أو الحذف أو التعديل على البيانات
- يتم الاعتماد في تقسيم أو ربط الروابط من خلال تحليل **الاعتمادية الوظيفية**
- الاعتمادية الوظيفية (Functional Dependency) : اعتماد قيمة من القيم على قيمة أخرى

– توجد اعتمادية وظيفية بين قيم الصفات عندما يرتبط كل عنصر من الصفة الأولى بعنصر واحد من الصفة الثانية أي العلاقة بين الصفتين هي 1:1 . على سبيل المثال، العلاقة بين الصفة رقم العميل والصفة اسم العميل هي من نوع 1:1 لأن لكل عميل اسم واحد فقط

الإعادة إلى الشكل المعياري

- الاعتمادية المتعددة (Multivalued Dependency) : تنشأ بين قيم الصفات عندما يرتبط كل عنصر من الصفة الأولى مع أكثر من عنصر من الصفة الثانية (العلاقة N:1) أو عندما يرتبط كل عنصر من الصفة الأولى مع أكثر من عنصر من الصفة الثانية وكل عنصر من الصفة الثانية يرتبط مع أكثر من عنصر من الصفة الأولى (العلاقة M:N)
- التكرار المسوغ : يمكن تكرار قيم متساوية في الرابطة الواحدة (الجدول الواحد) عندما تكون تلك القيم تابعة لسجلات مختلفة أو في حال تكرار جزء من المفاتيح المركبة (التي يشترك فيها أكثر من صفة)
- التكرار غير المسوغ (Redundancy) : ينشأ عند تخزين عدة نسخ من البيانات في أكثر من جدول أو عند تخزين بعض البيانات التي يمكن اشتقاقها (نتيجة التصميم غير الجيد للروابط)
- ينتج عن التكرار غير المسوغ للبيانات ثلاثة أنواع من الأخطاء : أخطاء الإضافة (الإدخال)، أخطاء الحذف وأخطاء التعديل

الإعادة إلى الشكل المعياري

- تُعتبر الرابطة في الشكل المعياري الأول إذا كانت كل صفة من الصفات لا تأخذ أكثر من قيمة واحدة (نقطة تقاطع السطر مع العمود لا تحتوي على أكثر من قيمة واحدة)
- تُعتبر الرابطة في الشكل المعياري الثاني عندما تكون العلاقة بين الصفة المفتاحية وبقية الصفات من 1:1 (العلاقات N:1 وN:M يُنشأ لها قوائم مستقلة)
- تُعتبر الرابطة في الشكل المعياري الثالث عند استبعاد العلاقات الاعتمادية بين الصفات غير المفتاحية

مثال

- ليكن لدينا جدول سجل الطلاب التالي :

Student Records

Name	Level	Department	Subjects
Maher	MSc	Banking	Risk Management Statistics
Riem	BSc	Accounting	Risk Management Statistics

- الجدول في الشكل غير المعياري لأن الحقل الواحد في عمود أسماء المواد (Subjects) يتضمن أكثر من قيمة

مثال

- الشكل المعياري الأول: استبعاد جميع القيم المركبة لنقطة تقاطع السطر مع العمود واعتماد صفة/صفات مفتاحية

Student Records

StudentID	Name	Level	Department	Subjects
1	Maher	MSc	Banking	Risk Management
1	Maher	MSc	Banking	Statistics
2	Riem	BSc	Accounting	Risk Management
2	Riem	BSc	Accounting	Statistics

- الجدول في الشكل المعياري الأول لأنه تم استبعاد جميع القيم المركبة وإضافة صفة مفتاحية هي رقم الطالب (StudentID)

مثال

- الشكل المعياري الثاني : فحص العلاقة بين الصفة المفتاحية والصفات الأخرى واستبعاد العلاقة من N:1

Student Records

StudentID	Name	Level	Department	Subjects
1	Maher	MSc	Banking	Risk Management
1	Maher	MSc	Banking	Statistics
2	Riem	BSc	Accounting	Risk Management
2	Riem	BSc	Accounting	Statistics

StudentID 1 ➔ 1 Name
StudentID 1 ➔ 1 Level
StudentID 1 ➔ 1 Department
StudentID 1 ➔ M Subjects إنشاء جدول مستقل لهذه العلاقة

مثال

- الجداول في الشكل المعياري الثاني : تم تقسيم الجدول الأساسي إلى جدولين

Student Records

StudentID	Name	Level	Department
1	Maher	MSc	Banking
2	Riem	BSc	Accounting

Course Details

CourseID	StudentID	Subjects
1	1	Risk Management
2	1	Statistics
3	2	Risk Management
4	2	Statistics

مثال

- الشكل المعياري الثالث : استبعاد العلاقات الاعتمادية بين الصفات غير المفتاحية

Student Records

StudentID	Name	Level	Department
1	Maher	MSc	Banking
2	Riem	BSc	Accounting

Course Details

CourseID	StudentID	Subjects
1	1	Risk Management
2	1	Statistics
3	2	Risk Management
4	2	Statistics

مثال

- الجداول في الشكل المعياري الثالث

Student Records

StudentID	Name ✔	Level ✔	Department ✔
1	Maher	MSc	Banking
2	Riem	BSc	Accounting

Course Details

CourseID	StudentID	Subjects ✔
1	1	Risk Management
2	1	Statistics
3	2	Risk Management
4	2	Statistics

أهداف عملية تصميم قواعد البيانات

- **الكمال**: وجود كل البيانات التي يحتاجها المستخدمون
- **الملاءمة**: وجود البيانات الملائمة فقط القابلة للاستخدام
- **الحداثة**: حداثة البيانات وتمثيلها للواقع الآني للمنظمة
- **المرونة**: قدرة عدد كبير من المستخدمين الحصول على حاجتهم من المعلومات
- **الفعالية**: تخزين البيانات بأقل حجم ممكن وتخفيض الزمن اللازم لعمليات التحديث والحذف والإضافة والإستعادة
- **السلامة**: خلو البيانات من الأخطاء والتناقض
- **السرية**: حماية البيانات من الاستخدام غير المشروع