

..... The Relational Database Model **نموذج قاعدة البيانات العلائقية**

The logical view of the relational database is facilitated by the creation of data relationships based on a logical construct known as a relation. Because a relation is a mathematical construct, end-users find it much easier to think of a relation as a table.

A table is perceived as a two-dimensional structure composed of rows and columns.

يتم تسهيل العرض المنطقي لقاعدة البيانات العلائقية من خلال إنشاء علاقات بيانات تستند إلى بنية منطقية تُعرف بالعلاقة. نظرًا لأن العلاقة هي بناء رياضي ، فإن المستخدمين النهائيين يجدون أنه من الأسهل بكثير التفكير في العلاقة كجدول. يُنظر إلى الجدول على أنه هيكل ثنائي الأبعاد يتكون من صفوف وأعمدة.

Characteristics of a Relational Table: **خصائص الجدول العلائقي:**

- A table is perceived as a two-dimensional structure composed of rows and columns.
- Each table row (**tuple**) represents a single entity occurrence within the entity set.
- Each table column represents **attribute**, and each column has a distinct name.
- Each row/column intersection represents a **single data value**.
- All values in a column must conform to the same data format.
- Each column has a specific range of values known as the **attribute domain**.
- The order of the rows and columns is immaterial to the DBMS.
- Each table must have an attribute or a combination of attributes that uniquely identifies each row.

- يُنظر إلى الجدول على أنه هيكل ثنائي الأبعاد يتكون من صفوف وأعمدة.
- يمثل كل صف جدول (مجموعة) حدوث كيان واحد داخل مجموعة الكيان.
- يمثل كل عمود جدول سمة ، ولكل عمود اسم مميز.
- يمثل كل تقاطع صف / عمود قيمة بيانات واحدة.
- يجب أن تتوافق جميع القيم الموجودة في عمود مع تنسيق البيانات نفسه.
- يحتوي كل عمود على نطاق محدد من القيم يُعرف باسم السمة نطاق.
- ترتيب الصفوف والأعمدة غير مهم لنظام إدارة قواعد البيانات.
- يجب أن يحتوي كل جدول على سمة أو مجموعة من السمات التي تحدد كل صف بشكل فريد.

مفاتيح Keys

In the relational model, keys are important because they are **used** to ensure that each row in a table is **uniquely identifiable**. They are also used to **establish relationships** among tables and to ensure the **integrity** of the data. Therefore, a proper understanding of the concept and use of keys in the relational model is very important. A key consists of one or more attributes that determine other attributes. For example, an invoice number identifies all of the invoice attributes, such as the invoice data and the customer name

في النموذج العلائقي ، تعتبر المفاتيح مهمة لأنها تستخدم للتأكد من أن كل صف في الجدول يمكن التعرف عليه بشكل فريد. يتم استخدامها أيضًا لإنشاء علاقات بين الجداول ولضمان تكامل البيانات. لذلك ، فإن الفهم الصحيح لمفهوم واستخدام المفاتيح في النموذج العلائقي مهم للغاية. يتكون المفتاح من سمة واحدة أو أكثر تحدد السمات الأخرى. على سبيل المثال ، يحدد رقم الفاتورة كافة سمات الفاتورة ، مثل بيانات الفاتورة واسم العميل

The keys role is based on a **concept** known as **determination**, when the statement "A determines B" indicates that if you know the value of attribute A, you can loop up (determine) the value of attribute B, for example as in table student

يعتمد دور المفاتيح على مفهوم يُعرف باسم التحديد ، عندما تشير العبارة "A تحدد B" إلى أنه إذا كنت تعرف قيمة السمة A ، فيمكنك تكرار (تحديد) قيمة السمة B ، على سبيل المثال كما في table student

Student table

| Num | LName | FName | Init | Phone | Class | Hrs |
|-----|-----------|---------|------|-------|-------|-----|
| 232 | smith | William | C | 2267 | So | 42 |
| 233 | Bowser | Anne | M | 2255 | Jr | 81 |
| 234 | Katinga | John | P | 2267 | So | 36 |
| 235 | Robertson | John | K | 2277 | Jr | 66 |

NUM → LNAME

NUM → LNAME, FNAME, INIT

Software Department

Lecture 4

.....

The principle of determination is very important because it is used in the definition of a central relational database concept known as **functional dependence**.

يعد مبدأ التحديد مهمًا جدًا لأنه يُستخدم في تعريف مفهوم قاعدة البيانات العلائقية المركزية المعروف باسم التبعية الوظيفية.

The attribute B is functionally dependent on the attribute A. If each value in column A determines one and only one value in column B.

تعتمد السمة B وظيفيًا على السمة A. إذا كانت كل قيمة في العمود A تحدد قيمة واحدة فقط في العمود B.

For example in student table, phone is functionally dependent on NUM, when NUM value is 233 determines the phone value 2255. On the other hand, NUM is not functionally dependent on phone because the phone value 2267 is associated with two NUM values 232, 234, similarly in NUM and Fname

على سبيل المثال ، في جدول الطلاب ، يعتمد الهاتف وظيفيًا على NUM ، عندما تكون قيمة NUM هي 233 تحدد قيمة الهاتف 2255. من ناحية أخرى ، لا يعتمد NUM وظيفيًا على الهاتف لأن قيمة الهاتف 2267 مرتبطة بقيمتين NUM 232 ، 234 ، بالمثل في NUM و Fname

Composite key: a key when composed of more than one attribute (multi-attribute) for example in table student we can write

المفتاح المركب: مفتاح عندما يتألف من أكثر من سمة واحدة (متعددة السمات) على سبيل المثال في طالب الجدول يمكننا الكتابة

Num, L name, F name → Hrs, Class

Def : if the attribute (B) is functionally dependent on a composite key (A) but not on any subset of that composite key, the attribute (B) is fully functionally dependent on (A)

Def: إذا كانت السمة (B) تعتمد وظيفيًا على مفتاح مركب (A) ولكن ليس على أي مجموعة فرعية من هذا المفتاح المركب ، فإن السمة (B) تعتمد وظيفيًا بالكامل على (A)

Type of keys

- 1) **Super key:** is any key that uniquely identifies each row it is functionally determines all of a rows attributes in student table super key could be any of the following:

Num

Num, L name

Num, L name, Init

(1) المفتاح الفائق: هو أي مفتاح يعرّف كل صف بشكل فريد يحدد وظيفيًا جميع سمات الصفوف في جدول الطالب يمكن أن يكون المفتاح الفائق أيًا مما يلي:
رقم
رقم ، اسم لام
Init ، L name ، Num

- 2) **Candidate key:** it is a super key without unnecessary attributes, that is a minimal super key such as Num, L name it is a super key but is not a candidate key because Num by it self is a candidate key L name, F name, Init, Phone might also be a candidate key, because that as long that imposable two students share the same last name, first name, initial, and Phone number.

(2) مفتاح المرشح: إنه مفتاح فائق بدون سمات غير ضرورية ، وهذا هو مفتاح فائق بسيط مثل Num ، L name وهو مفتاح فائق ولكنه ليس مفتاحًا مرشحًا لأن Num به هو مفتاح مرشح قد يكون اسم L واسم F و Init و Phone مفتاحًا مرشحًا أيضًا ، لأنه طالما أن هناك طالبين يتشاركون نفس الاسم الأخير والاسم الأول والأول ورقم الهاتف.

- 3) **primary key :** A candidate key selected to uniquely identify all other attribute values in any given row such as

NUM

(3) المفتاح الأساسي: مفتاح مرشح يتم اختياره لتعريف الكل بشكل فريد قيم السمات الأخرى في أي صف معين مثل
NUM

Null (that is, no data entry) is not permitted in the primary key.

Null (أي لا يوجد إدخال بيانات) غير مسموح به في المفتاح الأساسي.

Software Department

Lecture 4

.....

- 4) Secondary key:** is a key that is used strictly for data retrieval purposes. For example: suppose customer data are stored in a CUSTOMER table in which the customer number is the primary key. Do you suppose that most customers will remember their numbers? Data retrieval for customer can be facilitated when the customer's last name and phone number are used. Keep in mind that a secondary key does not **necessarily yield a unique outcome**.

(4) المفتاح الثانوي: هو مفتاح يستخدم بشكل صارم لاسترجاع البيانات المقاصد. على سبيل المثال: افترض أن بيانات العميل مخزنة في ملف جدول العميل الذي يكون فيه رقم العميل هو الأساسي مفتاح. هل تفترض أن معظم العملاء سيتذكرون ملفات أعداد؟ يمكن تسهيل استرجاع البيانات للعميل عندما يكون يتم استخدام اسم العائلة ورقم الهاتف للعميل. نضع في المغمومة أن المفتاح الثانوي لا يؤدي بالضرورة إلى نتيجة فريدة.

- 5) Foreign key:** is an attribute whose value match the primary key in another table.

(5) المفتاح الخارجي: هو سمة تتطابق قيمتها مع المفتاح الأساسي في جدول آخر.

Table name: Product

Primary key: Pro-Code

Foreign key: Code

| Pro-Code | Descript | Price | Code |
|----------|----------|-------|------|
| | | | 232 |
| | | | 235 |
| | | | 231 |



Table name: Vendor

Primary key: Code

Foreign key: none

| Code | Contact | Areacode | Phone |
|------|---------|----------|-------|
| 231 | | | |
| 232 | | | |
| 235 | | | |
| 232 | | | |

The Code is the primary key in the vendor table, and it occurs as foreign key in the product table.

Because the vendor table is not linked to third table, the vendor table does not contain a foreign key.

الرمز هو المفتاح الأساسي في جدول البائع ، ويحدث كمفتاح خارجي في جدول المنتج.
لأن جدول البائع غير مرتبط بالجدول الثالث ، لا يحتوي جدول البائع على مفتاح خارجي.