

Keys and Relationships

♦ ما هي ال Key؟

- ال Key هي خاصية/مجموعة خصائص تستخدمها ال RDBMS عشان تميّز السجلات وتربط الجداول ببعض وتحافظ على **Data Integrity**.
-

What is a Primary Key (PK)?

- تعريف: عمود أو أكثر يعرّف السجل **Uniquely** داخل ال **Table**.
 - خصائص مهمة:
 - **Unique** (غير مكرر)
 - **NOT NULL**
 - يُفضّل يكون **Stable** (قيمته ما تتغيرش)
 - أنواع شائعة:
 - **Surrogate Key** (مثلًا `INT IDENTITY` أو `UUID`) – ملوش معنى تجاري.
 - **Natural Key** (مثلًا `NationalID`, `Email`) – له معنى تجاري.
 - **Composite PK** (أكثر من عمود مع بعض).
-

What is a Foreign Key (FK)?

- تعريف: عمود/أعمدة في جدول بتشير إلى **Primary Key** (أو **Unique Key**) في جدول تاني.
 - الهدف: فرض **Referential Integrity** (ممنوع يكون فيه بيانات يتيمة "Orphan").
 - سلوكيات عند الحذف/التحديث:
 - `ON DELETE CASCADE / ON UPDATE CASCADE`
 - `ON DELETE SET NULL / SET DEFAULT`
 - `RESTRICT / NO ACTION`
-

♦ Relationships

1) One-to-One (1:1)

- المعنى: كل سجل في الجدول A يقابله صفر أو واحد في الجدول B، والعكس.

- **الاستخدامات:** فصل بيانات حساسة/نادرة الاستخدام (Privacy/Performance)، أو توسيع اختياري.
 - **التطبيق:** إمّا تشارك نفس **PK** أو تعمل **FK** مع **UNIQUE**.
-

2) One-to-Many (1:N)

- **المعنى:** سجل واحد في A له عدد كبير في B، بينما كل سجل في B يخص واحد فقط من A.
 - **الاستخدامات:** أشهر علاقة (Customers → Orders, Categories → Products).
 - **التطبيق:** تحط **FK** في جدول الـ "Many".
-

3) Many-to-Many (N:M)

- **المعنى:** السجل الواحد في A يرتبط بعدة سجلات في B، والعكس صحيح.
 - **التطبيق الصحيح:** تعمل **Junction/Bridge Table** فيها **2 FK** (وأحياناً **Composite PK**).
 - **أمثلة:** Students ↔ Courses, Products ↔ Tags.
-

♦ Important concepts

Referential Integrity (تكامل المراجع)

- **المعنى:** ضمان أن كل علاقة بين الجداول صحيحة، ومفيش بيانات فرعية بلا مرجع ("Orphan Data").
- **ليه مهم:** لو عندك جدول Orders مرتبط بجدول Customers، ما ينفعش يكون في طلب في Orders بدون وجود Customer في Customers.

مثال عملي:

CustomerID	Name
1	Ali

OrderID	CustomerID	Amount
101	1	50

- لو حذفنا Ali من Customers → الـ OrderID 101 يبقى **Orphan** → ده ممنوع حسب الـ Referential Integrity.
-

ON DELETE / ON UPDATE

1. CASCADE

- لو حذفت أو عدلت الصف في الجدول الرئيسي، التغيير ينتقل تلقائيًا للجدول الفرعي.
- مثال: حذف Customer → كل Orders المرتبطة تتحذف تلقائيًا.

2. SET NULL / SET DEFAULT

- إذا حذف أو عدل الصف الرئيسي → القيم في الجدول الفرعي تتحول لـ NULL أو لقيمة افتراضية.
- مثال: حذف CustomerID → Customer في Orders يصبح NULL.

3. RESTRICT / NO ACTION

- يمنع الحذف أو التحديث إذا كان هناك صف مرتبط في الجدول الفرعي.
- مثال: ما ينفعش تحذف Customer إذا عنده Orders، إلا بعد حذف الـ Orders أو تعديلها.

Junction/Bridge Table (Many-to-Many للعلاقات)

- المعنى: جدول وسيط بين جدولين له علاقة N:M.
- المحتوى: غالبًا فيه عمودين FK يشيران لكل جدول، أحيانًا يكون Composite PK يجمع العمودين.

Students Table

StudentID	Name
1	Ali

Courses Table

CourseID	Title
101	Math

Junction Table: StudentCourses

StudentID	CourseID	GPA
1	101	3.2

- هنا StudentCourses هو **Bridge Table** → كل سجل يربط طالب بدورة.
- لو حذفنا Student أو Course → حسب سلوك **ON DELETE** يمكن حذف السجلات تلقائيًا أو تعيين NULL.

