

المحور الثالث: مخطط ERD وخوارزمية التحويل Schéma

- نموذج الكيانات والعلاقات "مخطط ال ERD "
- ال Schéma وخوارزمية التحويل.
- تمارين تطبيقية محلولة.

### 1-III نموذج الكيانات والعلاقات "ERD"

يصف نموذج العلاقة بين الكيانات (نموذج ER) بنية قاعدة البيانات بمساعدة رسم تخطيطي، يُعرف باسم مخطط الكيانات والعلاقات (مخطط ER). وعليه فإن نموذج ER هو تصميم أو مخطط لقاعدة بيانات يمكن تنفيذها لاحقاً. المكونات الرئيسية لنموذج الكيانات والعلاقات هي نفسها مكونات قاعدة البيانات وهي: مجموعة الكيانات ومجموعة العلاقات.

#### 1-III-1 ما هو مخطط الكيانات والعلاقات (مخطط ERD)

يظهر مخطط ER العلاقة بين مجموعة الكيانات. مجموعة الكيانات هي مجموعة من الأشياء المتشابهة ويمكن أن تحتوي هذه الكيانات على سمات. من حيث، DBMS الكيان هو جدول أو سمة لجدول في قاعدة البيانات، لذلك من خلال إظهار العلاقة بين الجداول وخصائصها يظهر مخطط ER البنية المنطقية الكاملة لقاعدة البيانات.

#### 1-III-2 حقائق حول نموذج مخطط ER:

- يسمح لك نموذج التقارير الإلكترونية برسم تصميم قاعدة البيانات
- إنها أداة رسومية سهلة الاستخدام لنمذجة البيانات
- تستخدم على نطاق واسع في تصميم قواعد البيانات
- إنه تمثيل واجهة المستخدم الرسومية للبنية المنطقية لقاعدة البيانات
- يساعدك على تحديد الكيانات الموجودة في النظام والعلاقات بين هذه الكيانات

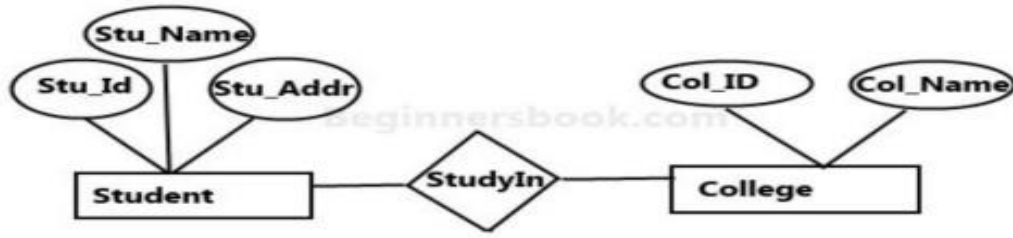
#### 1-III-3 لماذا استخدام مخططات ER:

فيما يلي الأسباب الرئيسية لاستخدام مخطط ER

- يساعدك على تحديد المصطلحات المتعلقة بنمذجة علاقة الكيانات
- قدم معاينة لكيفية اتصال جميع الجداول الخاصة بك، وما هي الحقول التي يستكون على كل جدول
- يمكن ترجمة مخططات ER إلى جداول علائقية تسمح لك ببناء قواعد البيانات بسرعة
- يمكن لمصممي قواعد البيانات استخدام مخططات ER كمخطط لتنفيذ البيانات في تطبيقات برمجية محددة
- يساعد على وصف الكيانات والصفات والعلاقات

#### 1-III-4 مخطط ERD بسيط :

في الرسم البياني التالي لدينا كيانان طالب وكلية وعلاقتهما. العلاقة بين الطالب والكلية هي علاقة متعددة حيثي مكن للكلية أن تضم العديد من الطلاب ولكن لا يمكن للطالب الدراسة في كليات متعددة في نفس الوقت. يحتوي كيان الطالب على سمات مثل Id\_Stu و Col\_Name. و Name\_Stu Col\_ID & Col\_Name.



### III-2 السكيما وخوارزمية التحويل :

III-2-1 مفهوم السكيما « Schéma » : هو عبارة عن مجموعة من الجداول مرتبطة فيما بينها بعلاقات منطقية. حيث يتم تحويل مخطط ERD اي نموذج الكيانات والعلاقات الى مجموعة من الجداول وفقا لخوارزمية محكمة مما يجعل من السهل البحث فيها.

### III-2-2 خوارزمية التحويل:

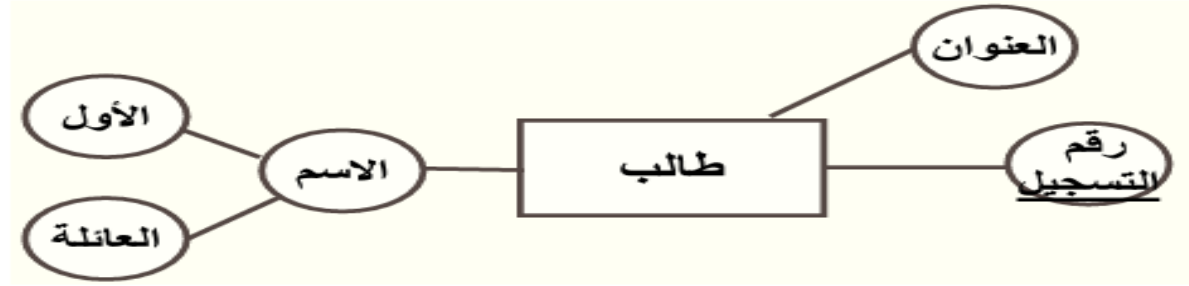
تقوم هذه الخوارزمية على مجموعة من الخطوات الاساسية. حيث قمنا بتقسيمها الى جزئين : الجزء الاول ويتمثل في تشكيل الجداول وهذا يتحقق من خلال تحويل الكيانات والعلاقات الى جداول. اما الجزء الثاني فيتمثل في انشاء العلاقات والتي نقصد بها في هذه الحالة كيفية الربط بين الجداول.

1. تحويل كل كيان الى جدول حيث تكون اعمدته مجموع خصائص هذا الكيان.
  2. تحويل كل صفة متعددة القيم إلى جدول ونشير الى ان هذا التحويل يخص فقط الصفة المتعددة القيم.
  3. تحويل كل علاقة متعدد الى متعدد إلى جدول ونقصد بهذا التحويل خلق جدول للعلاقة التي يشارك فيها الكيانيين ( أي الفعل).
- مجموع هذه الخطوات الثلاثة التي تخص تشكيل الجداول.
4. نقوم بنقل المفتاح الأساسي من العلاقة الاشتراك الجزئي (الطرف الاختياري) إلى الاشتراك الكلي (الطرف الالزامي) في حالة كون العلق واحد الى واحد (One to one) (1i1).
  5. نقل المفتاح الاساسي PK (المفتاح الأساسي) في حالة العلاقة واحد الى متعدد من واحد إلى متعدد.

من الملاحظ ان مجموع هذه الخطوات الاخيرة تخص تشكيل العلاقات.

### مثال تطبيقي 01: حالة الكيانات القوية

عدا الكيانات الضعيفة فانه يتم تحويل جميع الكيانات بإنشاء جدول يتكون من الحقول التي تقابل صفات ذلك الكيان, على ان يحتوي فقط على جميع الصفات البسيطة غير المركبة واذا كانت الصفات المركبة سنقسمها الى صفات بسيطة. ويتم تحديد أحد خصائص الكيان وتسميته بالمفتاح الرئيسي واذا كانت الصفة التي تمثل المفتاح من النوع المركب فان المفتاح الرئيسي سيكون مجموعة الحقول التي تنشأ من الصفة المركبة.



مثلا: الكيان طالب (رقم التسجيل - العنوان - الاسم الاول - اسم العائلة)

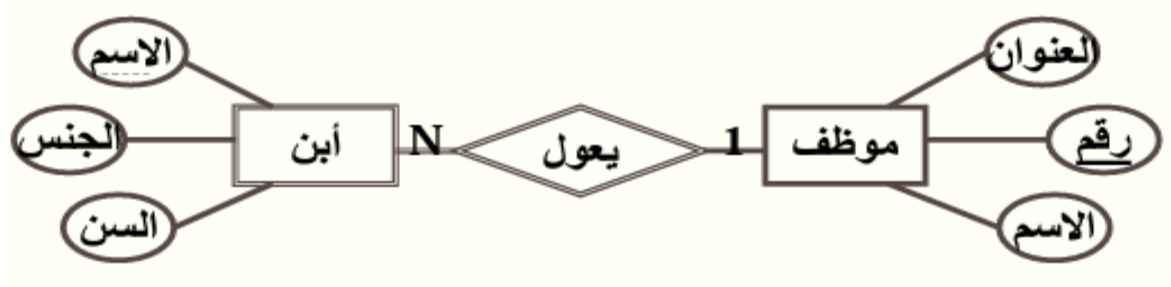
جدول الطالب

اسم العائلة	الاسم الاول	العنوان	رقم التسجيل
-------------	-------------	---------	-------------

### مثال تطبيقي 02: حالة الكيانات الضعيفة

حيث يتم تحويل هذا النوع من الكيانات بإنشاء جدول كما في الكيانات القوية غير انه يجب اضافة نسخة عن المفتاح الرئيسي للكيان القوي الذي يتبعه ذلك الكيان الضعيف.

حيث يكون المفتاح الرئيسي للجدول الجديد عبارة عن مفتاح مركب مكون من المفتاح الاجنبي بالإضافة الى المفتاح الثانوي الخاص به . على سبيل المثال:



- الكيان موظف ( رقم الموظف - العنوان - الاسم)
- الكيان الابن ( الجنس - تاريخ الميلاد - رقم الموظف - الاسم )

جدول الموظف

رقم الموظف	العنوان	الاسم الموظف
------------	---------	--------------

جدول الابن

رقم الموظف	الاسم الابن	تاريخ الميلاد	الجنس
------------	-------------	---------------	-------

- المفتاح المركب للكيان الضعيف يتكون من رقم الموظف + اسم الابن

### مثال تطبيقي 03: حالة العلاقة من نوع واحد الى واحد

في هذا المثال تتم عملية التحويل بنقل المفتاح الاساسي لاجد الجدولين الى الجدول الاخر كمفتاح اجنبي لان العلاقة بين الكيانيين هي من نوع واحد الى واحد . لذلك فانه يفضل ان يكون الجدول الذي يحتوي على

المفتاح الاجنبي هو الجدول الذي يكون نوع اشتراكه في العلاقة من نوع الاشتراك الكلي او الالزامي ( في حالتنا هذه فالسجل الطبي هو الطبي هو الذي يشارك مشاركة الزامية في العلاقة ) . الكيانان في هذه الحالة هو:



- الكيان طالب ( الرقم الجامعي - العنوان - الاسم )
  - الكيان السجل الطبي ( رقم التسجيل - التاريخ المستشفى - الرقم الجامعي )
- جدول الطالب

الاسم	العنوان	رقم الجامعي
-------	---------	-------------

- جدول السجل الطبي

رقم السجل	التاريخ	المستشفى	الرقم الجامعي
-----------	---------	----------	---------------

الرقم الجامعي في هذه الحالة هو مفتاح اجنبي لأنه خرج عن منطقة لعبه.

#### مثال تطبيقي 04: حالة الصفات متعددة القيم

يتم تحويل الصفات متعددة القيم بإنشاء جدول جديد يضم الصفة متعددة القيم كحقل ويضاف الى الجدول مفتاح يكون ممثلا للمفتاح الرئيسي في الجدول الناتج عن الكيان الذي يحتوي على الصفة متعددة القيم. أما الصفات المركبة فتتحول الى صفات بسيطة - حقول عادية. أما الصفات ذات القيم المشتقة يتم اهمالها من الجدول لأنها صفات قابلة للتغيير. على سبيل المثال :

- الكيان شركة ( رقم الشركة - الاسم - نشاطها ) بالإضافة الى صفة الفرع وهي صفة متعددة القيم
- جدول الشركة

النشاط	الاسم	رقم الشركة
--------	-------	------------

- جدول الفرع

اسم الفرع	رقم الشركة
-----------	------------

#### مثال تطبيقي 05: حالة العلاقات الثنائية من نوع واحد الى متعدد أو العكس

يتم في هذه الحالة انشاء جدولين لتمثيل الكيانين المرتبطين على ان يتم تطبيق طريقة المفتاح الاجنبي وذلك بإضافة المفتاح الرئيسي للجدول من جهة العلاقة متعدد الى الجدول الاخر المرتبط بالعلاقة واحد بغض النظر عن نوع التشاركية. على سبيل المثال:



- الكيان موظف ( رقم الموظف- الاسم - العنوان - الراتب - رقم القسم - تاريخ العمل)
- الكيان القسم ( رقم القسم- اسم القسم - رقم الهاتف)
- جدول الموظف

رقم الموظف	العنوان	الاسم الموظف	الراتب	رقم القسم	تاريخ التنصيب
------------	---------	--------------	--------	-----------	---------------

- جدول القسم

رقم القسم	الاسم القسم	رقم الهاتف
-----------	-------------	------------

- في هذه الحالة يصبح المفتاح اجنبيا ويوضع تحته خط منقطع.

### III-3 تمارين تطبيقية :

- تمرين تطبيقي رقم 01:

أراد رئيس مصلحة المستخدمين من إعداد مخطط ERD لأحد الأقسام وذلك بغرض إنشاء قاعدة بيانات علائقية عن طريق برنامج Access حيث يقوم بجمع بيانات خاصة بالموظفين (كود الموظف، اسم، العنوان الذي يشمل: الحي، الشارع، الجنس، تاريخ التعيين، تاريخ الميلاد) حيث يملك كل موظف على الأقل رقم هاتف واحد وعلى الأقل بريد إلكتروني واحد) ثم بعد ذلك يقوم بجمع بيانات القسم المتمثلة في (كود القسم، الاسم، 4 أرقام، القسم (على الأقل واحد)).

- قم بإنشاء السكيما المناسب

الحل:

جدول الموظف:

كود الموظف	اسم	الحي	الشارع	الجنس	تاريخ	تاريخ التعيين	كود القسم (مفتاح أجنبي)
					م		

جدول القسم:

كود القسم	اسم القسم
-----------	-----------

## هاتف الموظف:

هاتف الموظف (المفتاح المركب)	كود الموظف
------------------------------	------------

## بريد الموظف:

بريد الموظف	كود الموظف
-------------	------------

## هاتف القسم:

هاتف القسم	كود القسم
------------	-----------

## - تمرين رقم 02:

يرغب رئيس مصلحة في كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير في إعداد نظام قواعد بيانات خاص حيث اعتمد في ذلك على مجموع المعطيات التالية والتي تخص مجموعة من الموظفين في الكلية:

تم جمع البيانات التالية: - الموظف (العنوان، الكود خاص بكل موظف، اسم الموظف والذي ينقسم إلى الاسم 1، اللقب، تاريخ الميلاد، رقم الموبايل حيث نجد مرة أكثر من رقم أو رقمين للموظف الواحد).

- المعلومات الخاصة بالقسم (كود القسم، اسم القسم، رقم الهاتف الخاص بالقسم (أربع أرقام))

. كيف يتم إنشاء Schéma من خلال مجموع المعطيات؟

الحل:

## جدول الموظف:

العنوان	اللقب	الاسم 1	تاريخ الميلاد	الكود PK
---------	-------	---------	---------------	----------

## جدول القسم:

الكود PK	اسمه	رقم الهاتف	كود (مفتاح فرعي أو أجنبي)
----------	------	------------	---------------------------

## رقم الهاتف:

الكود	رقم الهاتف
-------	------------

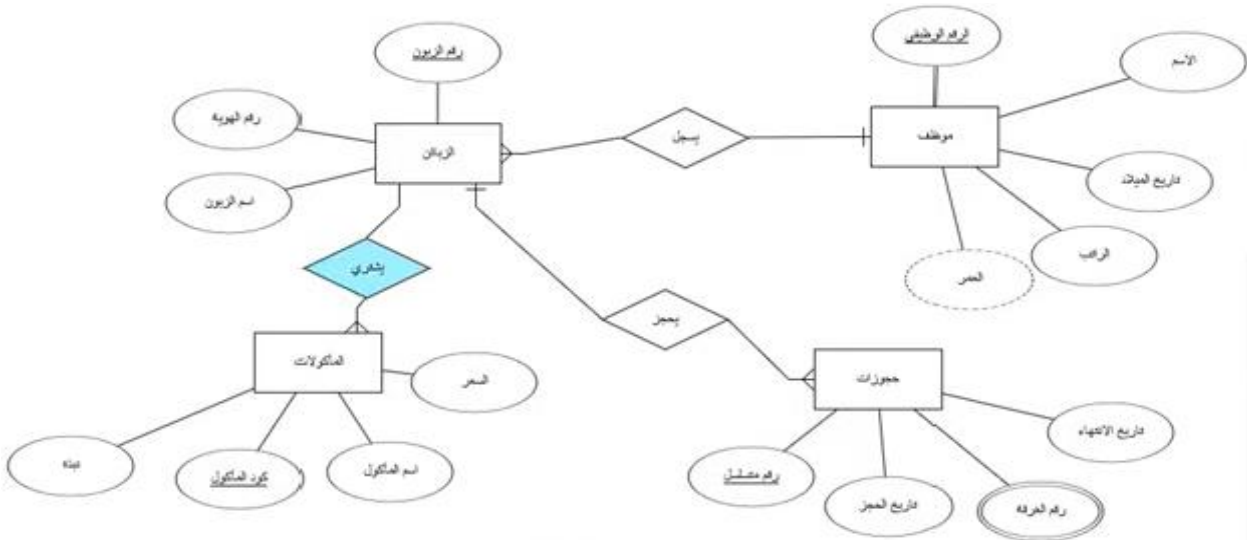
## - تمرين تطبيقي 03:

فيما يلي قاعدة بيانات لفندق والمطلوب هو اعداد مخطط ERD وكذا السكيميا

- يقوم موظف الفندق بحجز غرف نوم للزبائن
- بيانات موظفي الفندق هي (الاسم - الرقم الوظيفي - تاريخ الميلاد- الراتب والعمر)
- يشترط الفندق تسجيل البيانات التالية للزبائن وهي (الاسم ورقم الزبون ورقم الهوية)

- يعمل نظام الفندق على حجز غرفة واحدة فقط للزبون في كل عملية حجز ويسجل (تاريخ الحجز- تاريخ الانتهاء- رقم الغرفة ومسلسل التسجيل )
- كما يمكن للزبائن شراء المأكولات من المطعم التابع للفندق حيث يخزن الفندق قائمة بالمأكولات المتاحة لديه من خلال تسجيل الكود واسمه وسعره ونبذة مختصرة عنه

- مخطط ERD



- Schéma

جدول موظف		جدول الزبون	
الرقم الوظيفي	اسم الموظف	رقم الميلاد	الراتب
جدول الحجوزات		جدول الحجوزات	
رقم الزبون	اسم الزبون	رقم الهوية	الرقم الوظيفي
جدول المأكولات		جدول الحجوزات	
كود المأكول	اسم المأكول	السعر	نبذة عن المأكول
جدول المأكولات		جدول الحجوزات	
رقم المأكول	كود المأكول	رقم المتسلسل	رقم الغرفة