جامعة طرابلس
كلية تقنية المعلومات

مقدمة في قواعد البيانات

Introduction to Databases

ITGS228

h.ebrahem@uot.edu.ly

الأستاذ – حسن علي حسن

المحاضرة الخامسة– الجزء الثاني – مخطط علاقة الكيان

Entity–Relationship Diagram ERD

مواضيع المحاضرة

- أنواع العلاقات Types of Relationships
- تعدد العلاقات لكيان واحد Multiple Relationships to One Entity
- درجة العلاقة Relationship Degree

Types of Relationships أنواع العلاقات

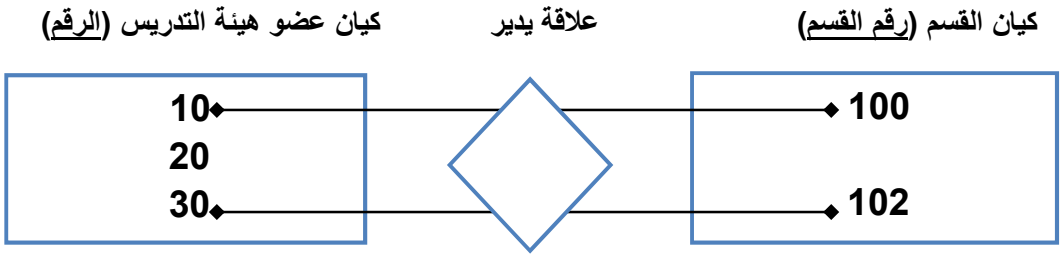
توجد عدة أنواع من العلاقات التي تربط الكيانات ببعض والتي تساعد في تكوين الجداول عند تصميم قاعدة البيانات.

1. علاقة واحد إلى واحد One-to-One Relationship
2. علاقة واحد إلى العديد One-to-Many Relationship
3. علاقة العديد إلى العديد Many-to-Many Relationship
4. العلاقة الدائرية Recursive Relationship

علاقة واحد إلى واحد One-to-One Relationship

تعني أن سجل في كيان قد يرتبط بسجل واحد لا أكثر في كيان آخر.

من الشكل نلاحظ، علاقة يدير والتي تربط بين كيان القسم وكيان عضو هيئة التدريس، تبين وجود ارتباطين بين سجلين للعلاقة.



تحديد التعددية Multiplicity للعلاقة واحد إلى واحد 1:1

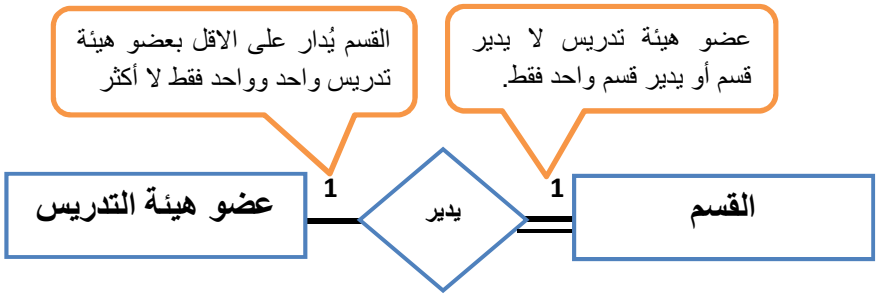
يتم تحديد التعددية للعلاقة في الشكل بالفحص المفصل للعلاقات بين البيانات على حسب قيود أو متطلبات المؤسسة، يمكن ذلك من خلال الاطلاع على النماذج والتقارير والكشوفات أو التحدث مع موظفي المؤسسة.

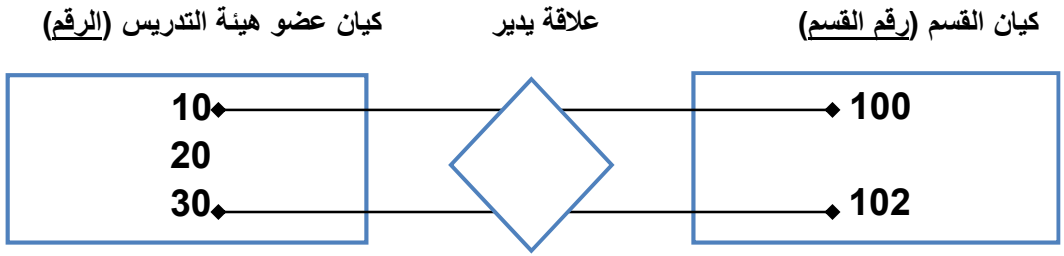
علاقة واحد إلى واحد One-to-One Relationship

في الشكل على اليمين، من جهة العضو، إن عضو هيئة التدريس **قد لا يدير أي قسم أي (صفر 0)** يتكون لدينا قيد مشاركة اختياري (خط مفرد) بين كيان عضو هيئة التدريس والعلاقة يدير، و**يدير قسم واحد فقط (واحد 1)** نتحصل منها على قيمة قيد الأصل 1 توضع بجانب كيان القسم.

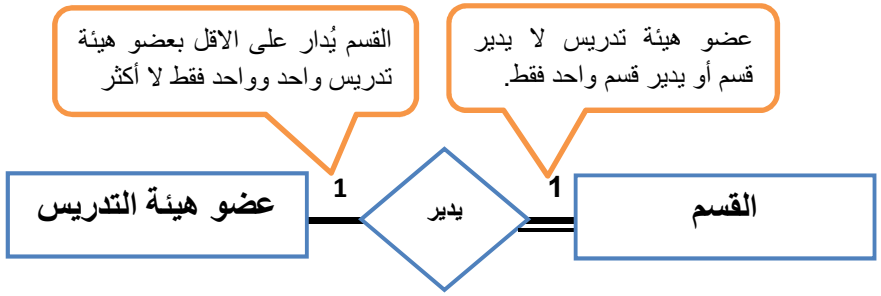
في الشكل على اليمين، من جهة القسم، كل قسم **يُدار بعضو هيئة تدريس واحد 1** يتكون لدينا قيد مشاركة إلزامي (خط مزدوج) بين كيان القسم والعلاقة يدير، **وواحد 1 فقط ولا أكثر** نتحصل منها على قيمة قيد الأصل 1 توضع بجانب كيان عضو هيئة التدريس.

وبالتالي يتم تمثيل العلاقة بين الكيانين كما في الشكل التالي على اليسار.





علاقة واحد إلى واحد One-to-One Relationship



وبناءً على قيمة قيد الأصل يتم توضيح كيف يتم الحصول على العلاقة في مخطط ER كما في الشكل، نلاحظ أن أحد أعضاء هيئة التدريس يدير قسم 1 فقط أو لا يدير قسم. ونلاحظ أن القسم له دائما مدير 1 فقط.

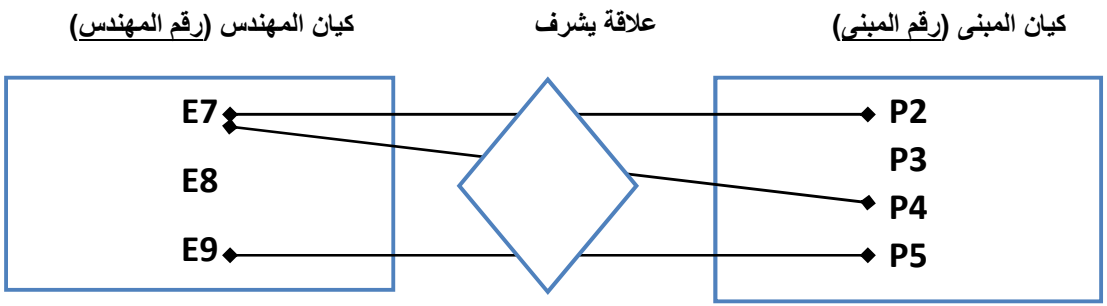
نتحصل منهم على **نوع العلاقة واحد إلى واحد (1:1)**.

One-to-Many Relationship علاقة واحد إلى العديد

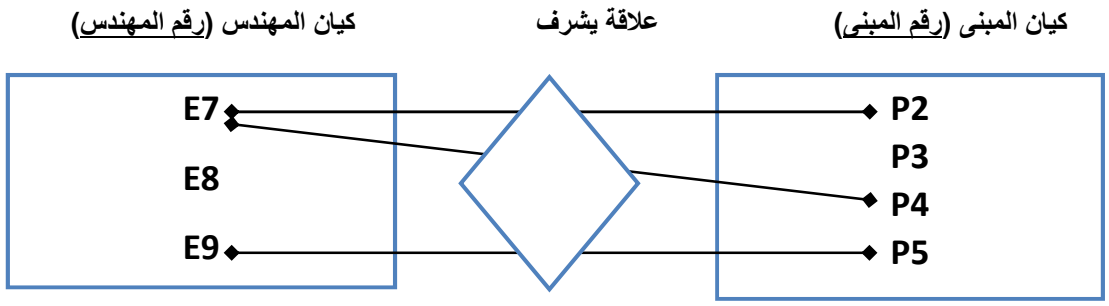
يكون سجل من كيان قد يرتبط بسجل واحد أو أكثر في كيان آخر.

مثال: علاقة يُشرف، والتي تربط بين كيان المهندس وكيان المبنى.

تحديد التعددية Multiplicity للعلاقة واحد إلى العديد

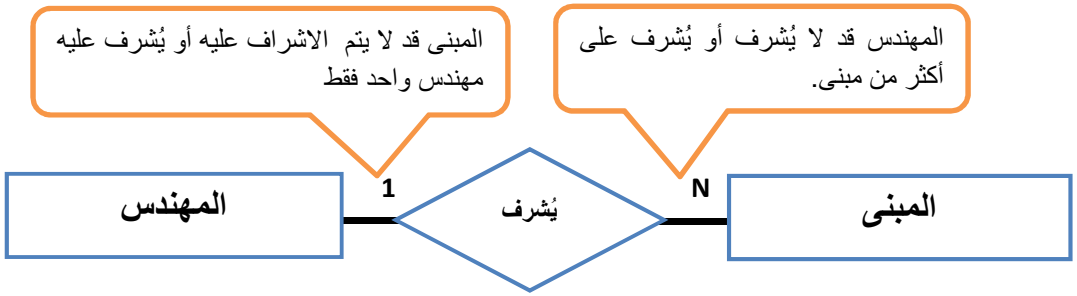


One-to-Many Relationship علاقة واحد إلى العديد

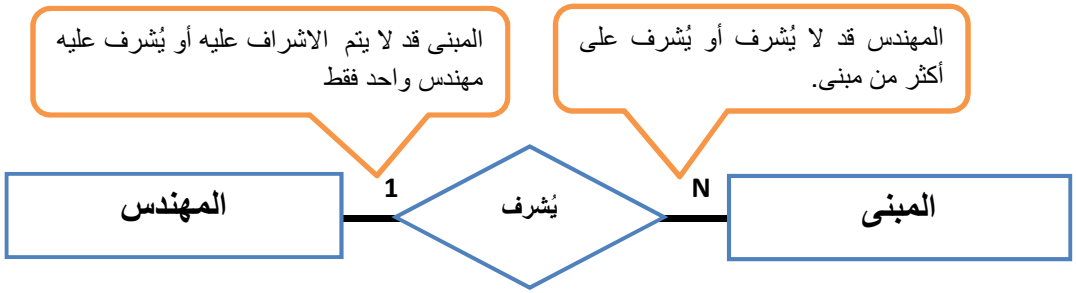


من الشكل نلاحظ **المهندس قد لا يشرف على مبنى (صفر 0)** يتكون لدينا قيد مشاركة اختياري (خط مفرد) بين كيان المهندس والعلاقة يشرف، **أو يشرف على أكثر من مبنى** نتحصل منها على قيمة قيد الأصل N توضع بجانب كيان المبنى.

من الشكل نلاحظ **المبنى قد لا يشرف عليه مهندس (صفر 0)** يتكون لدينا قيد مشاركة اختياري (خط مفرد) بين كيان المبنى والعلاقة يشرف، **أو يشرف عليه مهندس واحد** نتحصل منها على قيمة قيد الأصل 1 توضع بجانب كيان المهندس. يتم تمثيل العلاقة بين الكيانين كما في الشكل التالي:



One-to-Many Relationship علاقة واحد إلى العديد

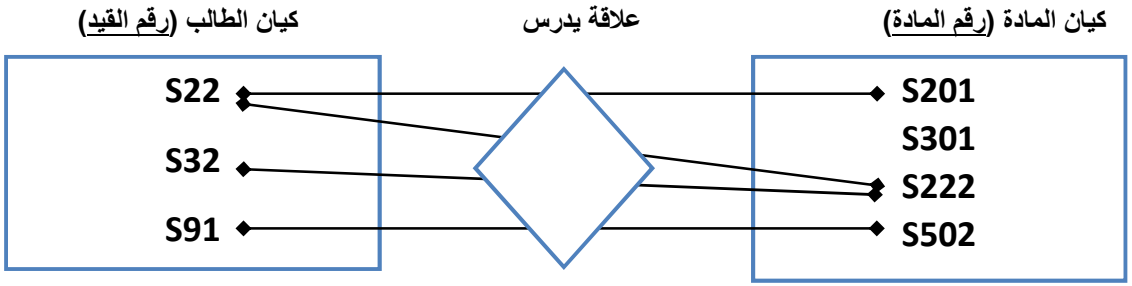


وبناءً على قيمة قيد الأصل يتم توضيح كيف يتم الحصول على العلاقة في مخطط ER كما في الشكل، نلاحظ من جهة كيان المهندس، مهندس قد لا يُشرف أو يُشرف على أكثر من مبنى، نتحصل منها على "N". ومن جهة كيان المبنى، قد يُشرف على المبنى مهندس واحد فقط (1)، أو لا يُشرف عليه، نتحصل منها على "1". وبالتالي لنتحصل على نوع العلاقة واحد إلى العديد (N:1).

علاقة العديد إلى العديد Many–to–Many Relationship

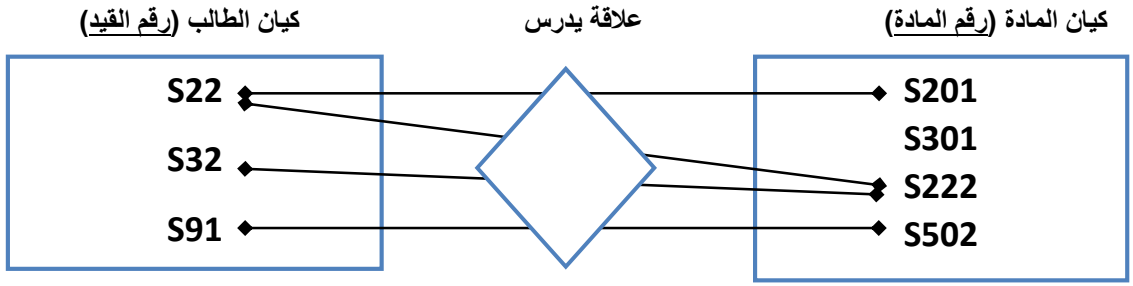
تشير هذه العلاقة إلى عدة سجلات في كيان قد ترتبط بعدة سجلات في كيان آخر.

علاقة يدرس تربط بين كيان الطالب وكيان المادة الدراسية.



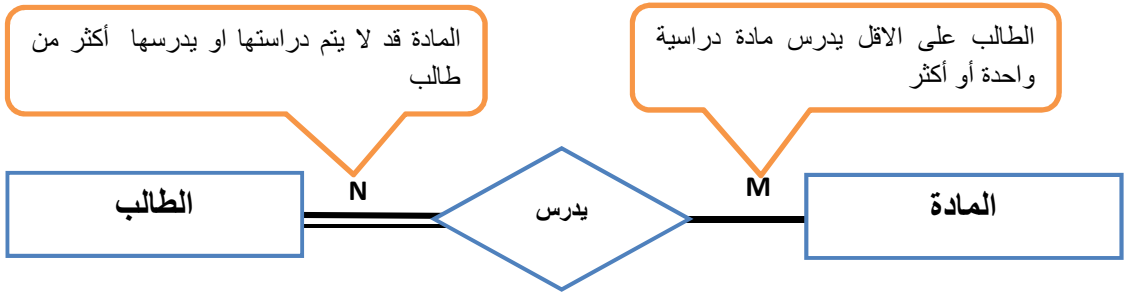
تحديد التعددية Multiplicity لعلاقة العديد إلى العديد

Many-to-Many Relationship علاقة العديد إلى العديد

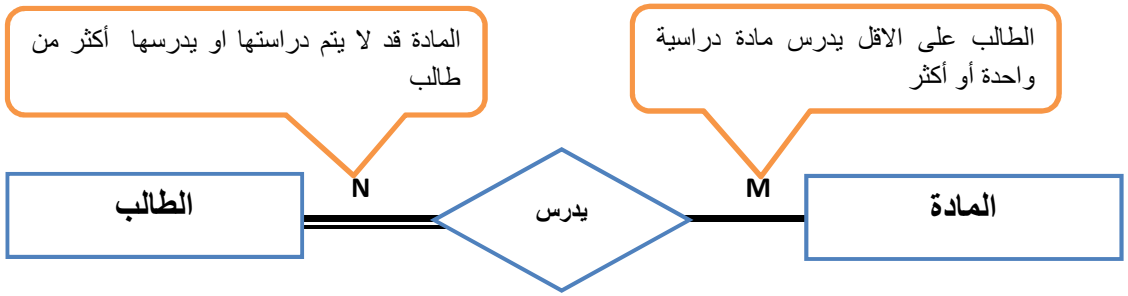


من الشكل نلاحظ، من جهة الطالب يدرس على الاقل مادة دراسية واحدة يتكون لدينا قيد مشاركة إلزامي (خط مزدوج) بين كيان الطالب والعلاقة يدرس، **أو أكثر من مادة دراسية** نتحصل منها على قيمة قيد الأصل M توضع بجانب كيان المادة.

ومن الشكل نلاحظ، من جهة المادة الدراسية **قد لا يتم دراستها** يتكون لدينا قيد مشاركة اختياري (خط مفرد) بين كيان المادة والعلاقة يدرس، **أو يتم دراستها من طالب أو أكثر** نتحصل منها على قيمة قيد الأصل N توضع بجانب كيان الطالب.



Many-to-Many Relationship علاقة العديد إلى العديد



وبناءً على قيمة قيد الأصل يتم توضيح كيف يتم الحصول على العلاقة في مخطط ER كما في الشكل، حيث أن كل طالب يمكنه دراسة على الاقل مادة دراسية أو أكثر من مادة، نتحصل منها على "M". وأن كل مادة دراسية قد لا يدرسها أي طالب أو تُدرس من أكثر من طالب، نتحصل منها على "N". وبالتالي لنتحصل على العلاقة من نوع العديد إلى العديد (M:N).

Recursive Relationship العلاقة الدائرية

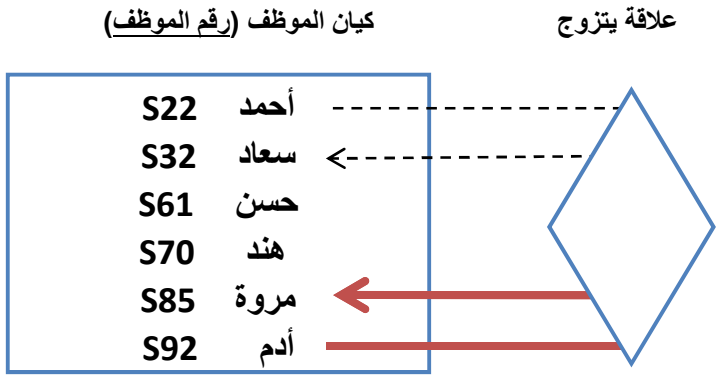
العلاقة Relationship في مخطط ER هي عبارة عن اتصال بين كيانين أو بين كيان واحد ونفسه. العلاقة بين كيان واحد ونفسه تعرف **بالعلاقة الدائرية Recursive Relationship**.

في العلاقة الدائرية يرتبط الكيان مع نفسه مرة أو أكثر من مرة في أنواع علاقات مختلفة (1:1، N:1، M:N).

Recursive Relationship العلاقة الدائرية

One–to–One (1 :1) نوع واحد إلى واحد

بالنظر في العلاقة الدائرية عندما تكون نوع العلاقة 1:1، كما في الشكل، نلاحظ يمكن لموظف أن يتزوج موظفة واحدة معه في نفس المؤسسة أو لا يتزوج. ويمكن للموظفة أن تتزوج موظف واحد في نفس المؤسسة أو لا تتزوج موظف.



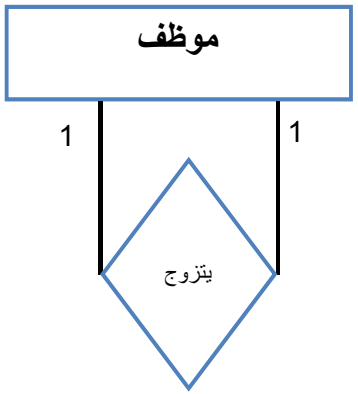
تحديد التعددية Multiplicity في العلاقة الدائرية من نوع واحد إلى واحد

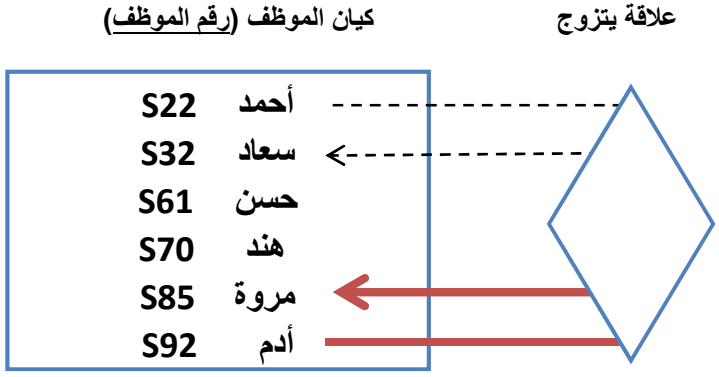
Recursive Relationship العلاقة الدائرية

One-to-One نوع واحد إلى واحد (1 :1)

من الشكل على اليمين، نلاحظ أن الموظف **قد لا يتزوج (أي صفر 0)** يتكون لدينا قيد مشاركة اختياري (خط مفرد) بين كيان الموظف والعلاقة يتزوج في أحد الجانبين، أو **يتزوج موظفة واحدة فقط (واحد 1)** نتحصل منها على قيمة قيد الأصل 1 توضع بجانب كيان الموظف.

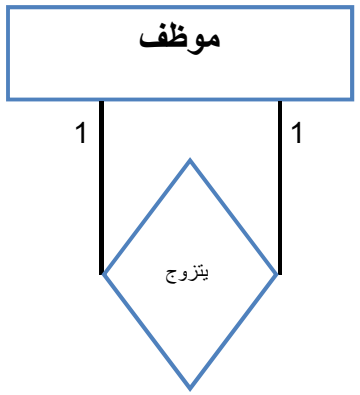
وكل موظفة **قد لا تتزوج (أي صفر 0)** يتكون لدينا قيد مشاركة اختياري (خط مفرد) بين كيان الموظف والعلاقة يتزوج في الجانب الثاني، **او يتزوج واحدة (واحدة 1)** نتحصل منها على قيمة قيد الأصل 1 توضع بجانب كيان الموظف.





Recursive Relationship العلاقة الدائرية

One–to–One نوع واحد إلى واحد (1 :1)

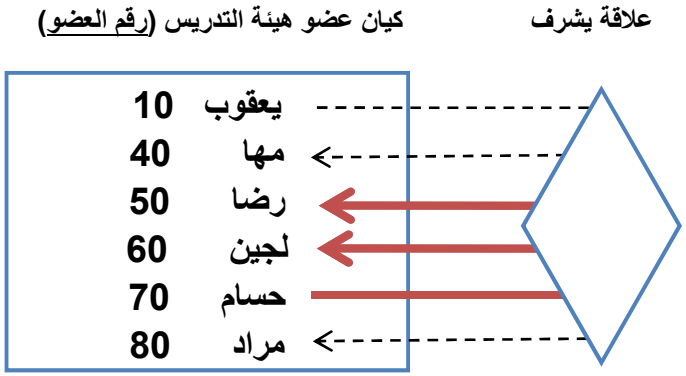


وبناءً على قيمة قيد الأصل يتم توضيح كيف يتم الحصول على العلاقة في مخطط ER كما في الشكل، حيث أن الموظف يتزوج من موظفة واحدة (واحد 1) والبعض الاخر لا يتزوج، فإننا نتحصل "1"، وأن الموظفة قد لا تتزوج من موظف أو تتزوج موظف واحد فقط (1)، فإننا نتحصل "1". وبالتالي لنتحصل منهم على نوع العلاقة واحد إلى واحد (1 : 1).

Recursive Relationship العلاقة الدائرية

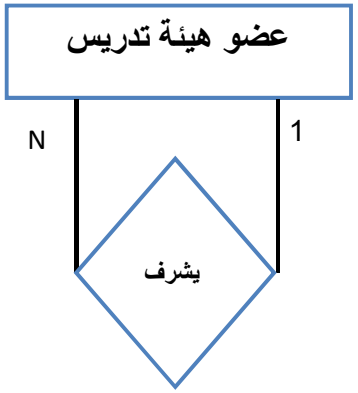
One–to–Many (N :1) نوع واحد إلى العديد

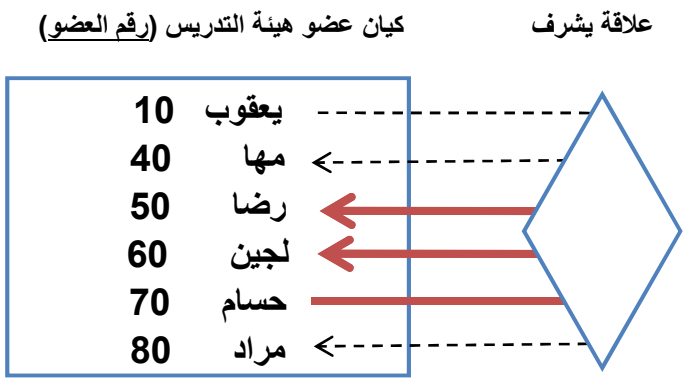
تكون العلاقة الدائرية عند نوع العلاقة N :1، كما في الشكل التالي. حيث يمكن لعضو هيئة تدريس أن يترأس أو يشرف على أعضاء هيئة تدريس معه في نفس القسم. وكل عضو هيئة تدريس في القسم قد لا يُشرف على عضو أو يشرف على عضو هيئة تدريس واحد فقط.



تحديد التعددية Multiplicity للعلاقة واحد إلى العديد

Recursive Relationship العلاقة الدائرية
One–to–Many (N :1) نوع واحد إلى العديد

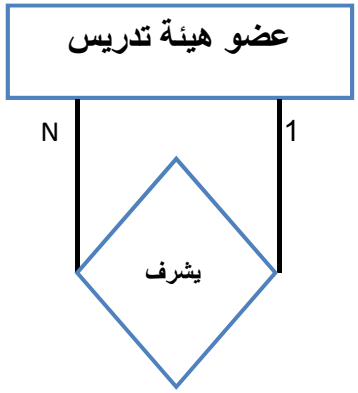




من الشكل على اليمين، حيث **لا يُشرف عضو هيئة التدريس على أستاذ** يتكون لدينا قيد مشاركة اختياري (خط مفرد) بين كيان عضو هيئة التدريس والعلاقة يشرف في أحد الجانبين، **أو يُشرف على أكثر من أستاذ** نتحصل منها على قيمة قيد الأصل N توضع بجانب كيان عضو هيئة التدريس.

و**عضو هيئة التدريس قد لا يُشرف عليه أحد** يتكون لدينا قيد مشاركة اختياري (خط مفرد) بين كيان عضو هيئة التدريس في الجانب الثاني، أو **يُشرف عليه عضو هيئة تدريس واحد** (**أي واحد 1**) نتحصل منها على قيمة قيد الأصل 1 توضع بجانب كيان عضو هيئة التدريس.

Recursive Relationship العلاقة الدائرية
One–to–Many (N :1) نوع واحد إلى العديد

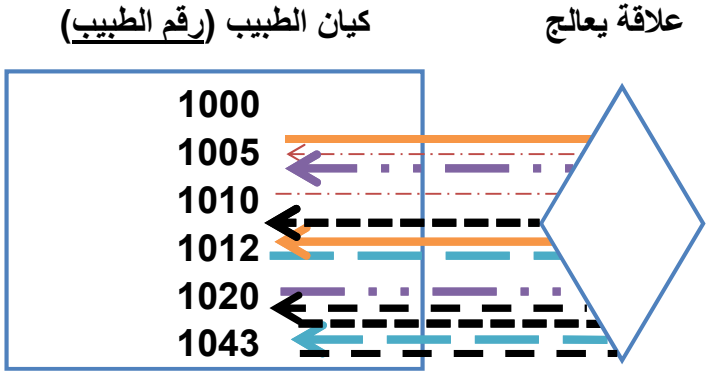


وبناءً على قيمة قيد الأصل يتم توضيح كيف يتم الحصول على العلاقة في مخطط ER كما في الشكل، حيث أن أحد أعضاء هيئة التدريس قد لا يُشرف أو يشرف على أكثر من أستاذ، وبالتالي نتحصل على "N" في أحد جانبي الكيان، وأن عضو هيئة التدريس قد لا يشرف عليه عضو هيئة تدريس أو يشرف عليه عضو هيئة تدريس، بالتالي نتحصل على "1" بجانب الكيان من الجهة الاخرى. نشير إلى هذا النوع من العلاقات كواحد إلى العديد (N:1).

Recursive Relationship العلاقة الدائرية

M: N Many–to–Many نوع العديد إلى العديد

تكون العلاقة الدائرية عند نوع العلاقة M :N، كما في الشكل التالي. في حالة ما يقدم فيها الأطباء علاج لبعضهم البعض، حيث يمكن لطبيب أن لا يعالج أو يعالج أكثر من طبيب (زميله)، وكل طبيب (زميله) أن يعالج زميله الطبيب أو أكثر من طبيب.



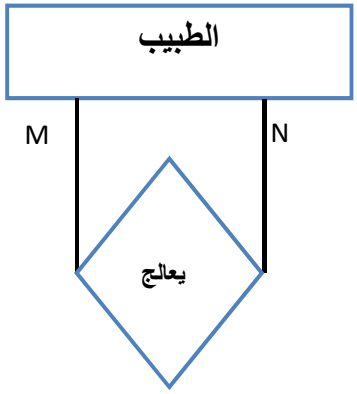
تحديد التعددية Multiplicity لعلاقة العديد إلى العديد

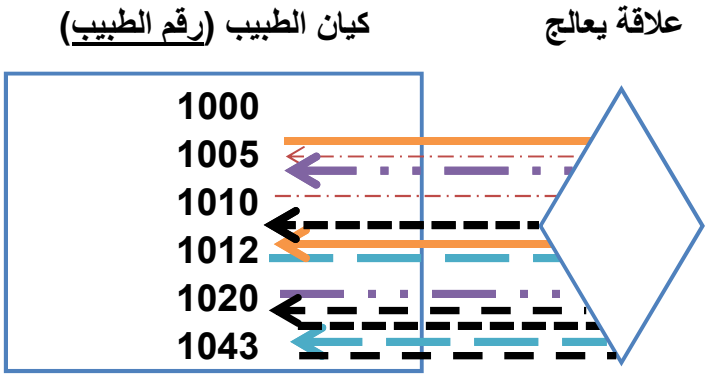
Recursive Relationship العلاقة الدائرية

M: N Many-to-Many نوع العديد إلى العديد

من الشكل على اليمين، الطبيب قد لا يعالج أي طبيب يتكون لدينا قيد مشاركة اختياري (خط مفرد) بين كيان الطبيب والعلاقة يعالج في أحد الجانبين، **أو يعالج أكثر من طبيب** نتحصل منها على قيمة قيد الأصل N توضع بجانب كيان الطبيب.

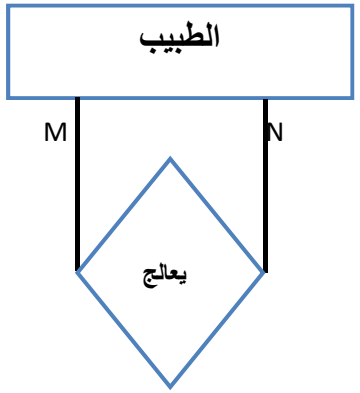
والجملة الطبيب قد لا يعالجه طبيب يتكون لدينا قيد مشاركة اختياري (خط مفرد) بين كيان الطبيب والعلاقة يعالج في الجانب الثاني، **أو يعالجه أكثر من طبيب** نتحصل منها على قيمة قيد الأصل M توضع بجانب كيان الطبيب.





Recursive Relationship العلاقة الدائرية

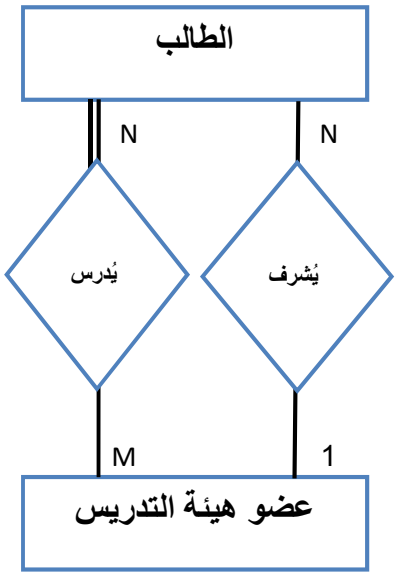
M: N Many–to–Many نوع العديد إلى العديد



وبناءً على قيمة قيد الأصل يتم توضيح كيف يتم الحصول على العلاقة في مخطط ER كما في الشكل، أن كل طبيب قد لا يعالج طبيب أو يمكنه معالجة طبيب أو أكثر، وبالتالي فإننا نتحصل على"N" بجانب أحد جوانب الكيان، ولتمثيل أن كل طبيب قد لا يعالجه أي طبيب أو يعالجه أكثر من طبيب، فإننا نتحصل على "M" بجوار الكيان من الجانب الاخر. وبالتالي نتحصل على نوع العلاقة العديد إلى العديد، (M:N).

Multiple Relationships to One Entity تعدد العلاقات لكيان واحد

الشكل يحتوي على كيانين: الطالب وعضو هيئة التدريس. ولدينا علاقتين بين الكيانين، الأولى علاقة يُشرف والثانية علاقة يُدرس.



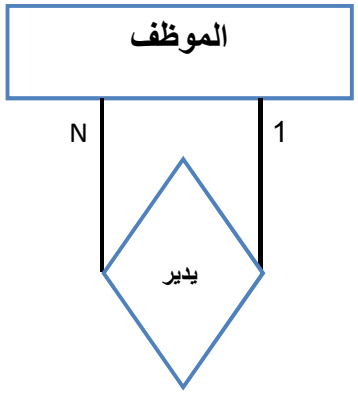
Relationship Degree درجة العلاقة

درجة العلاقة تشير إلى عدد الكيانات المرتبطة بعلاقة ما.

1. يمكن أن تكون درجة العلاقة أحادية Unary Relationship
2. درجة العلاقة الثنائية Binary Relationship
3. درجة العلاقة الثلاثية Ternary Relationship

Unary Relationship درجة العلاقة الأحادية

درجة العلاقة الاحادية تستخدم إذا كانت علاقة الكيان بنفسه. على سبيل المثال، قد يكون أحد الموظفين يدير شؤون موظف آخر معه في نفس المؤسسة. إن درجة العلاقة الأحادية الموضحة في الشكل، يكون فيها أحد الموظفين في كيان الموظف هو المدير لموظف او للموظفين الأخرين. في هذه الحالة، فإن وجود علاقة "يدير" يعني أن الموظف (المدير) يتطلب وجود موظفين أخرين ليكون مديرا عليهم، والموظفين يديرهم مدير واحد.



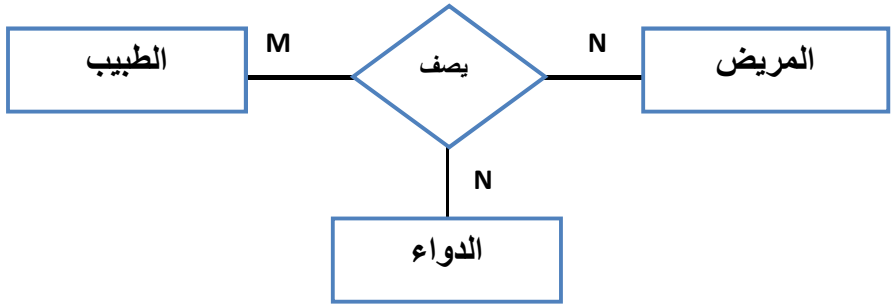
Binary Relationship درجة العلاقة الثنائية

درجة العلاقة الثنائية مصطلح يستخدم عندما توجد علاقة بين كيانين فقط. على سبيل المثال، أستاذ يُدرس مواد دراسية.

درجة العلاقة الثنائية هي أكثر أنواع العلاقات شيوعًا.

Ternary Relationship درجة العلاقة الثلاثية

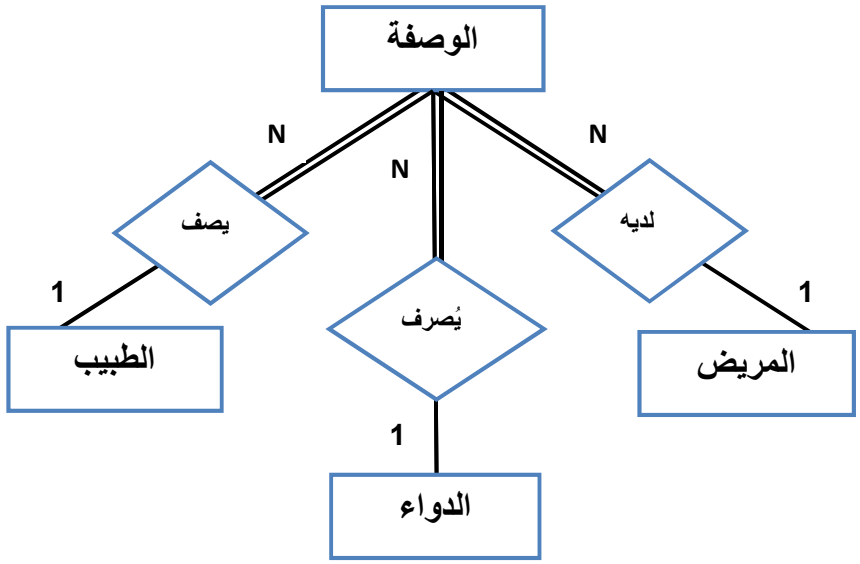
هو مصطلح يستخدم عندما توجد علاقة واحدة تربط بين ثلاث كيانات. على سبيل المثال، لدينا كيانات (الطبيب، المريض، الدواء) يصف الطبيب الدواء للمريض، أي ثلاثة كيانات مرتبطة معا، كيان طبيب وكيان دواء وكيان مريض مرتبطين بعلاقة واحدة.



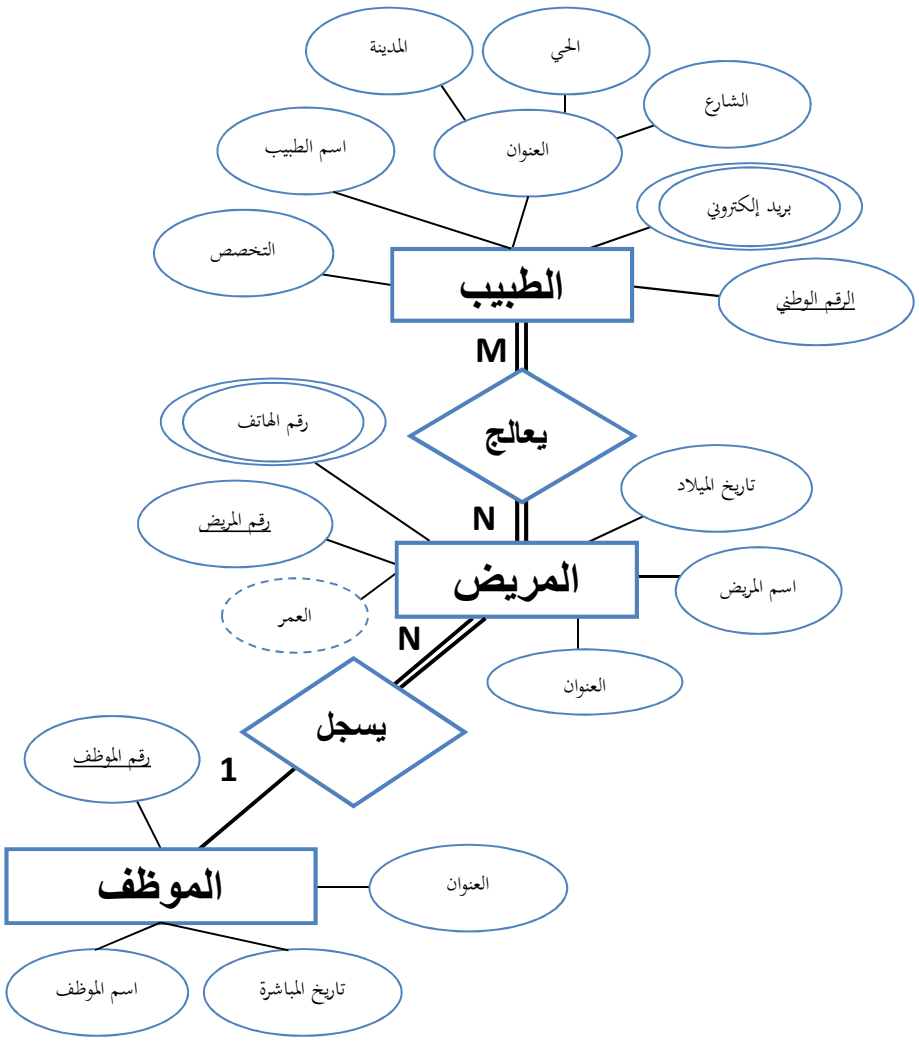
نفترض أن متطلبات المؤسسة الصحية تنص على أن كل وصفة طبية من الطبيب تحتوي على دواء واحد فقط وتخص مريض واحد. وبالتالي، إذا قام الطبيب بصرف أكثر من دواء للمريض، يجب أن يتم صرف وصفة جديدة.

Ternary Relationship درجة العلاقة الثلاثية

نفترض أن متطلبات المؤسسة الصحية تنص على أن كل وصفة طبية من الطبيب تحتوي على دواء واحد فقط وتخص مريض واحد. وبالتالي، إذا قام الطبيب بصرف أكثر من دواء للمريض، يجب أن يتم صرف وصفة جديدة.



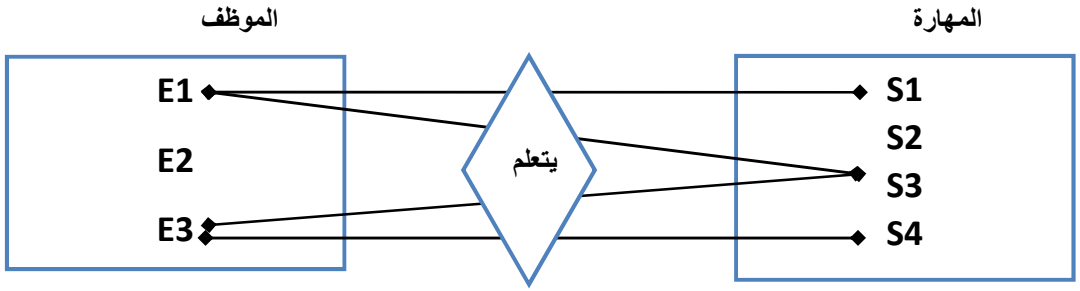
Example المثال



مثال: لنفترض أن مركز صحي يرغب في بناء قاعدة بيانات والتي متطلباتها كما يلي: يتم تسجيل بيانات كل الأطباء الذين يعملون بالمركز والمتمثلة في الرقم الوطني، اسم الطبيب، التخصص، البريد الإلكتروني، والعنوان بالتفصيل الشارع، الحي، المدينة، عندما يحتاج مريض لزيارة طبيب يجب أن يحجز موعد مسبق عن طريق موظف الاستقبال ويقوم بتسجيل بيات المريض المتمثلة في رقم المريض، الاسم، تاريخ الميلاد، العمر، العنوان، رقم الهاتف. عندما يعالج الطبيب المريض يتم الكشف عليه يصف له العلاج اللازم ويتم تسجيل معلومات الزيارة وحجز موعد زيارة مقبلة إذا لزم الأمر أو توضيح انتهاء العلاج أو التوقف عن المعالجة في هذا المركز لعدم القدرة على متابعة المريض، كما يتم تسجيل بيانات جميع الموظفين في المركز وهي رقم موظف، اسم الموظف، تاريخ المباشرة، العنوان.

Example مثال

مثال: وضح نوع العلاقة بين الكيانين المهارة والموظف مع توضيح درجة المشاركة Participation والأصل Cardinality؟

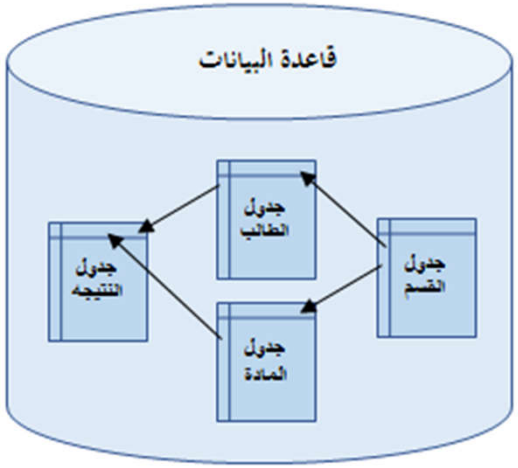


أن الموظف قد لا يتعلم أي مهارة أي (صفر 0) أو يتعلم أكثر من مهارة (N) وبالتالي يكون قيد المشاركة والاصل (N:0) وتكتب بجانب كيان المهارة، وكل مهارة قد لا يتعلمها أي موظف أي (صفر 0) أو يتعلمها أكثر من موظف (N)، وبالتالي يكون قيد المشاركة والاصل (N:0) وتكتب بجانب كيان الموظف.

بأخذ أعلى قيمة من الكيانين تتكون العلاقة عديد إلى عديد N:N أو M:N.

Summary ملخص

تم مناقشة باقي المفاهيم الأساسية لمخطط علاقة الكيان ERD التي تمت باستخدام رموزChen، وتم مناقشة اواع العلاقات العلائقية بين الكيانين، علاقة واحد إلى واحد، وعلاقة واحد إلى العديد، وعلاقة العديد إلى العديد، وتعدد العلاقات للكيان الواحد، ومناقشة درجة العلاقة Relationship Degree بكافة أشكالها الأحادية Unary والثنائية Binary والثلاثية Ternary.



نهاية الجزء الثاني من المحاضرة

Any Questions