قواعد بيانات

المحاضرة الثالثة

- **الجبر العلائقي Relational Algebra**

عبارة عن مفهوم رياضي محض، أعتقد لو كنت من هواة الرياضيات سيكون قد مر على مسامعك من دون شك، وهو يقوم على أطروحة المجموعات Group Theory والغاية منه هو الحصول على بيانات جديدة من خلال بعض العمليات التي نقوم بها على وحدات (جداول) أخرى، وهذه العمليات هي:

- **<u>العمليات التجميعية</u>**:

تطبق هذه العمليات على مجموعتين.

الاتحاد (U) Union: الاتحاد هو علاقة تربط بين مجموعتين لهما نفس الحقول ونفس الخصائص، وتكون النتيجة عبارة عن مجموعة تضم كل عناصر المجموعتين، ويرمز لها رياضيا هكذا: **R1 U R2.**

حتى نستوعب المفهوم أكثر سنورد الجدولين التاليين بنفس البنية:

R1 : الفوج الأول من العمال

Code	Name	Age	Address
P1E1	Ahmed	26	Kuwait
P1E2	Idriss	24	Morocco
P1E3	Kamal	25	Egypt

R2 : الفوج الثاني من العمال

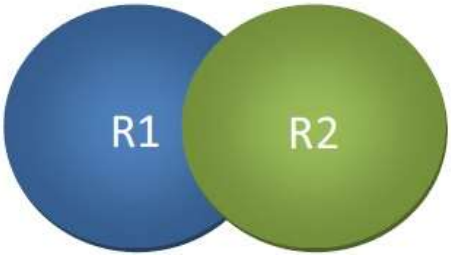
Code	Name	Age	Address
P2E1	Khalid	24	Tunisia
P2E2	Ismaîl	27	Syria

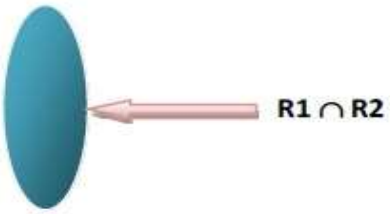
R1∪R2: اتحاد الوحدتين

Code	Name	Age	Address
P1E1	Ahmed	26	Kuwait
P1E2	Idriss	24	Morocco
P1E3	Kamal	25	Egypt
P2E1	Khalid	24	Tunisia
P2E2	Ismaîl	27	Syria

قائمة أفواج العمال

التقاطع (∩) Intersection :





التقاطع هو ناتج ربط جدولين لهما نفس عدد الحقول، ونفس البنية، ويرمز له رياضيا **(R2 ∩ R1)**. وهو يضم العناصر المشتركة بين جدولين. حتى نستوعب المفهوم أكثر سنورد الجدولين التاليين بنفس البنية :

R1 : مكتبه كتب كليه التربية الاساسية .

Code	Book
B1	Kalila wa dimna
B2	Moqadimat Ibn Khaldoun
B3	Truth of life
B4	C# Programming
B5	Java Programming

R2 : مكتبه كتب كلية العلوم .

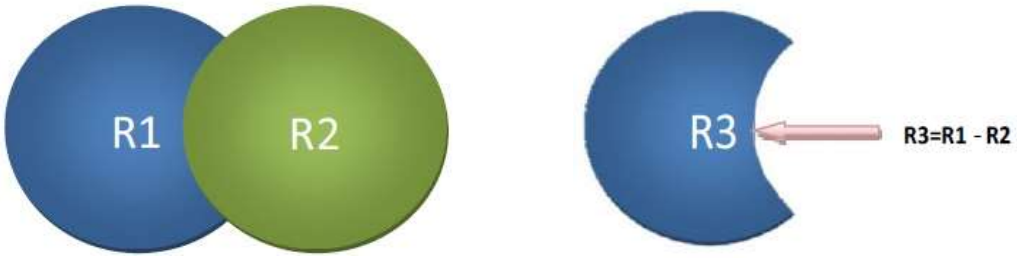
Code	Book
B4	C# Programming
B13	Health & Body
B3	Truth of life
B15	PHP for beginners
B5	Java Programming

كما نلاحظ لدينا مجموعتان لهما نفس البنية، ولديهما بعض العناصر المشتركة بينهما كما يعرض الجدول التالي:

العناصر المشتركة بين المجموعتين: (R1∩ R2)

Code	Book
B4	C# Programming
B3	Truth of life
B5	Java Programming

الاختلاف Difference (-):



الاختلاف هو الفارق الناتج عن طرح مجموعة من مجموعة أخرى، ويشترط أن يكون (للمجموعتين) الجدولين نفس البنية ونفس الحقول.

لنأخذ نفس المثال الأول ونطبق عليه عملية الاختلاف.

R1 : الفوج الأول من العمال

Code	Name	Age	Address
P1E1	Ahmed	26	Kuwait
P1E2	Idriss	24	Morocco
P2E1	Khalid	24	Tunisia
P2E2	Ismaîl	27	Syria
P1E3	Youssef	32	Algeria

R2 : الفوج الثاني من العمال

Code	Name	Age	Address
P2E1	Khalid	24	Tunisia
P2E2	Ismaîl	27	Syria
P2E3	Karim	29	Qatar
P2E4	Mahmoud	31	Arabic Saudia
P2E5	Ibrahim	36	Libya

R1-R2: الفوج الأول ناقص الفوج الثاني:

Code	Name	Age	Address
P1E1	Ahmed	26	Kuwait
P1E2	Idriss	24	Morocco
P1E3	Youssef	32	Algeria

R1-R2: تعني جلب العناصر الموجودة في R1 وغير الموجودة في R2.

بالمقابل يمكننا القيام بعملية الاختلاف بشكل عكسي، على شكل R2-R1 في هذه الحالة ستكون النتيجة عبارة عن مجموعة تضم فقط العناصر الموجودة في R2 والتي لا توجد في R1 أي كما يعرض الجدول التالي.

R2-R1: الفوج الثاني ناقص الفوج الأول:

Code	Name	Age	Address
P2E3	Karim	29	Qatar
P2E4	Mahmoud	31	Arabic Saudia
P2E5	Ibrahim	36	Libya

- **العمليات الأحادية :**

تطبق هذه العمليات على مجموعة واحدة، وتنقسم إلى:

1- الانتقاء Selection :

وتعني انتقاء بعض العناصر/الأسطر Rows من مجموعة معينة، مثلا لو عندنا جدول العمال التالي:

ID	Name	Function	City
1	Younes MAADANE	Developper	CasaBlanca
2	Ismaîl WAHBI	Conceptor	CasaBlanca
3	Reda Hamdi	Designer	Rabat
4	Hamid MAKBOUL	Director	CasaBlanca
5	Mohammed ELKHAL	Web MASTER	Agadir

الانتقاء في هذه الحالة يعني الاستعلام عن بعض العمال الموجودين ضمن المجموعه مثلا:

انتقاء العمال الذين عندهم صفة مبرمج Developper:

ID	Name	Function	City
1	Younes MAADANE	Developper	CasaBlanca

2- الاسقاط Projection :

الفرق بينه وبين الانتقاء هو كون الاسقاط يكون بغرض انتقاء الأعمدة Columns وليس الأسطر، فمثلا لو عندنا نفس الجدو ل السابق:

جلب أرقام وأسماء العمال فقط:

ID	Name
1	Younes MAADANE
2	Ismaîl WAHBI
3	Reda Hamdi
4	Hamid MAKBOUL
5	Mohammed ELKHAL

أو جلب مهن العمال فقط:

Function
Developper
Conceptor
Designer
Director
Web MASTER

العمليات الثنائية العلائقية :

1- الجداء الديكارتي (x) :

ويكون الناتج عن هذه العملية عبارة عن مجموعة جديدة، تضم خارج جداء كل عنصر من المجموعتين بباقي عناصر المجموعه الأخرى، فمثلا لو عندنا الجدولين :

R1

1
2
3

R2

10
11

R1 X R2

1	10
2	10
3	10
1	11
2	11
3	11

2- القسمة Division (÷) :

ويعني قسمة جدول على جدول آخر، بشرط أن تكون حقول الجدول الثاني متواجدة في الجدول الأول، وتكون النتيجة عبارة عن جدول يضم عناصر الجدول الأول التي تضم كل عناصر الجدول الثاني وصيغتها الرياضية هكذا R3=R1÷R2

نفترض مثلا أن عندي جدولان، الأول يضم قائمة للممثلين والأفلام التي شاركوا فيها، والثاني يضم قائمة للأفلام السينمائية:

R1

Actor_Name	Film
Franck Richard	Sun & Moon
José Melany	Like a boss
Franck Richard	Like a boss
Michel Ravaud	Sun & Moon
Katherine elise	Like a boss
José Melany	Sun & Moon

R2

Film
Sun & Moon
Like a boss

كيف نستطيع جلب أسماء الممثلين الذين شاركوا في كل الأفلام؟

للجواب على هذا السؤال سنقوم بقسمة الجدول الأول R1 على الجدول الثاني R2 ونتيجه القسمة ستضم فقط الممثلين الذين شاركوا في كل الأفلام، أي هكذا:

R1÷R2

Actor_Name
Franck Richard
José Melany

3- الربط Join:

وهو من أبرز المفاهيم التي سنراها إن شاء الله مع لغة SQL ويقتضي هذا النوع من العمليات جدولين لهما حقل مشترك من نفس النوع، ويستعمل الربط بغرض البحث عن العناصر الموجودة في الجدولين من خلال تحقق شرط وجود الحقل المشترك بنفس القيمة
في الجدولين،

لنتأمل المثال الآتي:

R1

ID_Country	Country
1	Egypt
2	Morocco
3	Algeria

R2

ID_Citizen	Citizen	ID_Country
C1	Hamdi	1
C2	Khalid	3
C3	Saîd	2

يمكننا من خلال عملية الربط أن نجلب المواطنين والدول مادام رقم الدولة في المجموعه الأولى يتوافق مع رقم الدولة في المجموعه الثانية .
نقوم بجلب اسم المواطن من جدول المواطنين، ونجلب اسم الوطن من جدول الأوطان، بشرط أن تتوافق قيمة الحقل المشترك بين المجموعتين.

خلاصة الجبر العلائقي:

مما سبق نستنتج بأن الجبر العلائقي هو وسيلة لمخاطبة الجداول / المجموعات، بغية جلب بعض البيانات بطرق متعددة