الفصل الثاني : الجبر العلائقي

مفاهيم قاعدة البيانات العلائقية

١. تتكون قاعدة البيانات العلائقية من وحدات منطقية تركيبية تسمى الجداول.
٢. الجدول عبارة عن بنية ثنائية الأبعاد تتكون من صفوف وأعمدة.
٣. من أهم خصائص الجدول في نموذج قاعدة البيانات ما يلي:
٤. كل جدول (علاقة) هو بنية ثنائية الأبعاد تتكون من صفوف وأعمدة.
٥. كل صف في الجدول يمثل «كينونة» منفردة في قاعدة البيانات. يمكن أن يسمى سجل Record
٦. –كل عمود في الجدول يمثل «خاصية» ولكل عمود «خاصية Attribute» اسم مميز.

- كل تقاطع صف أو عمود يمثل قيمة بيانات منفردة.
- لكل جدول خاصية أو مجموعة خصائص لتمييز كل سجل عن السجلات الأخرى في الجدول.

الجبر العلائقي ونموذج قاعدة البيانات العلائقية:

Rlational Algebra *and Rlational Database Model*

نموذج قاعدة البيانات العلائقية يعتمد على نظرية الجبر العلائقي Relational Algebra التي تستند على نظرية المجموعات و جبر المجموعات. لذلك يعرف الجبر العلائقي بأنه أسلوب لتمثيل أنواع العمليات التي يمكن اجراؤها على قواعد البيانات العلائقية. ونظرية الجبر العلائقي تستخدم في نظم إدارة قواعد البيانات العلائقية RDBMS كلغة وسيطة من أجل تحسين طريقة الاستعلام وتمثيل قواعد البيانات. وهي لغة جبرية Algebraic Language تعتمد على عدد من المشغلات أو العمليات أو (المعاملات) التي يمكن اجراؤها على الجداول

- **المشغلات الجبرية Algebraic Operators**

يقصد بها المشغلات أو العمليات الجبرية التي يمكن تطبيقها على الجداول في قواعد البيانات. أما عمليات الجبر التي ستتم دراستها في هذا الكتاب فهي:

١. معامل الحصر العمودي Projection Operation
٢. معامل الحصر الأفقي Selection Operation
٣. معامل الربط Join Operation
٤. الاتحاد United Operation
٥. التقاطع Intersection Operation
٦. الفرق Deference Operation
٧. الضرب الديكارتي (الكارتيزي) Cartesian Product

١- عملية الاسقاط الرأسي (الحصر العمودي)Projection Operation

تستخدم من أجل اختيار مجموعة من الأعمدة (الحقول) من جدول معين ويرمز لها بالرمز π. و يمكن تمثيلها بالصيغة التالية:

- *π<attribute name> (table name)*

مثال: نفرض أن لدينا الجدول التالي باسم «Books»

Book No	Book Name	Price	Copies
١	*visual*	*$ ١٥*	
٢	*oop*	*13 $*	
٣	*design*	*17 $*	
٤	*network*	*16$*	
٥	*Data base*	*20$*	

عند القيام باستخدام عملية الحصر العمودي التالية:

- π<Book no, Book name> (Books)

سيكون ناتج هذه العملية الجدول التالي:

Book No	Book Name
١	Math
٢	Physics
٣	Science
٤	Chemmistry
٥	Data base

يلاحظ أنه تم اختيار حقلين فقط مع اظهار كافة السجلات لهذين الحقلين

٢- الحصر الأفقي Selection Operation

هو اختيار مجموعة من السجلات من جدول معين أو (عدة جداول) بالاعتماد على تحقق شروط معينة لتنفيذ الاختيار. ويرمز له بالرمز (σ) Greek small letter sigma.

- سوف يتم استخدام مشغلات المقارنة لكتابة شروط الاختيار
- أهم المشغلات:
- أصغر أو يساوي ≤ أكبر من >
- يساوى = أصغر من <
- أكبر أو يساوي ≥ لا يساوي #
- الصيغة العامة للحصر الأفقي هي
- *σ <Selection Condition> (table name)*
- مثال: نفرض أنه لدينا الجدول التالي:
- Books

Book	Book	Price

No	Name	
١	neteork	$ ١٥
٢	Physics	13 $
٣	visual	17 $
٤	oop	16$
٥	Data base	20$

اذا أردنا اظهار سجلات الكتب التي تزيد قيمتها عن ١٦ $ تطبق الصيغة الجبرية التالية:

- σ <Price >16> (Books)

ستكون النتيجة كالتالي:

Book No	Book Name	Price
٣	visual	17 $
٥	Data base	20$

يلاحظ أنه تم استرجاع السجلات كاملة للكتب التي يزيد سعرها عن ١٦ $

مثال:

fice-no	fice name	dress
	dern	Bagho

Bagho	amah	

من خلال الجدول السابق Office نريد استعراض المكاتب التي في Baghdad و اسمها Modern .

•نقوم بكتابة الصيغة الجبرية التالية

- σ <Address =Baghdad AND Office Name = Modern> (office)
- ستكون النتيجة كالآتي:

Office-no	Office name	Address
١	Modern	Baghdad

نلاحظ أنه تم استخدام أداة الربط AND للربط بين الشرطين، و يجب هنا أن يتحقق الشرطان مع بعضهما للحصول على النتيجة المطلوبة.

الدمج بين عمليتي الحصر الأفقي و الحصر العمودي

يمكن القيام بذلك من خلال الصيغة التالية:

- π <attribute name> (σ <Selection Condition> (table name))

مثال: لنفرض وجود الجدول التالي:

•EMP

Emp_no	name	Salary	Sex
1	Anan	200	M
2	Waleed	300	M
3	Blqes	250	F

4	Fares	240	M
5	Ashraf	400	M
6	Amal	420	F

إذا أردنا الحصول على اسم و راتب الموظفين الإناث، فيمكن تطبيق العملية التالية:

- π <name, Salary> (σ <Sex =F> (EMP))
- ستمر العملية بخطوتين للوصول الى النتيجة كما يلي:
- الخطوة الأولى
- سوف يتم تنفيذ العملية الأولى و التي هي كالآتي:
- σ <Sex =F> (EMP) ونتيجة هذه العملية كالآتي:

Emp_no	Ename	Salary	Sex
3	Blqes	250	F
6	Amal	420	F

- الخطوة الثانية
- سوف يتم تنفيذ عملية الحصر العمودي على الجدول الناتج من الخطوة الأولى، و سيكون الناتج كالتالي:

Ename	Salary
Blqes	250
Amal	420

٣- الضرب الكارتيزي Cartesian Product

يستخدم الرمز (X) لإنتاج جدول جديد من ضرب جدولين (علاقتين) معاً. وتتم العملية