

مفاهيم قواعد البيانات
**Database Concepts and
Design**

المستوى : الرابع

رمز المقرر : ٢٢٣ حسب

المتطلبات السابقة : ١٢١ حسب

طبيعة المقرر : ساعتين نظري + ساعتين عملي

المرجع : أصول نظم قواعد البيانات - الجزء الأول

تأليف : أ.د. رامي المصري / أ.د. شامكانت نافات

ترجمة د.م. خالد ناصر السيد

استاذة المادة

م/ ليندا البديري

قواعد البيانات ومستخدمي قواعد البيانات

Database and database users



قاعدة البيانات Database

- هي تجميع للبيانات ذات الصلة ببعضها البعض ، ونعني بالبيانات الحقائق المعروفة الممكن تسجيلها ولها معنى ضمني .
- مثال على قاعدة البيانات : قائمة أسماء و أرقام هواتف و عناوين الأشخاص الذين تعرفينهم .
- قاعدة البيانات عبارة عن تجميع متماسك منطقياً للبيانات أى ذو معنى ملازم الى حد ما . أما البيانات ذات التشكيلة العشوائية فلا يمكن الإشارة اليها كقاعدة بيانات .
- يمكن إنتاج ومعالجة قاعدة البيانات يدوياً أو باستخدام الحاسب الآلي أو إنشاء قاعدة البيانات إلكترونية على الحاسب الآلي ومعالجتها بواسطة مجموعة من التطبيقات المكتوبة لهذا الغرض وبالطبع ستهتم بقواعد البيانات الإلكترونية

نظام إدارة قاعدة البيانات

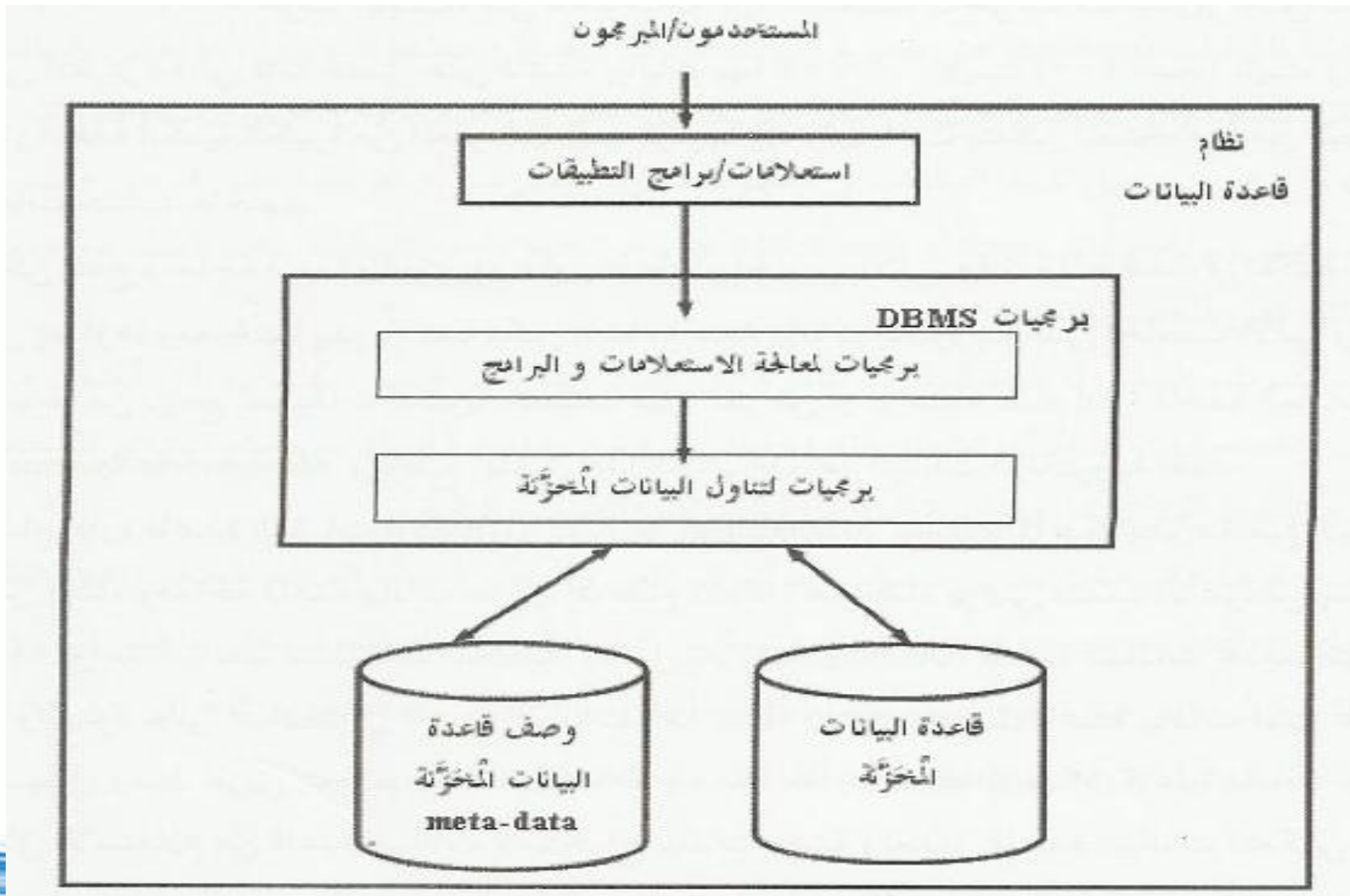
Database Management System

- هو مجموعة من البرامج تمكن المستخدم من إنشاء ومعالجة قاعدة بيانات ما . أي أن نظام DBMS هو نظام برمجي متعدد الأغراض يسهل تعريف وبناء ومعالجة قواعد البيانات للتطبيقات المختلفة .
- تعريف قاعدة البيانات يشمل تحديد أنواع البيانات والتراكيب والقيود على البيانات .
- إنشاء قاعدة البيانات : هي عملية تخزين البيانات في وسط التخزين الذي يتحكم فيه نظام قاعدة البيانات .

نظام إدارة قاعدة البيانات

Database Management System

- عملية معالجة قاعدة البيانات : تتضمن تلك الوظائف مثل الاستعلام من قاعدة البيانات لاستخراج بيانات معينة والتعديل في قاعدة البيانات ثم إنتاج التقارير .
- تتضمن الوظائف الهامة التي يوفرها نظام DBMS كذلك حماية قاعدة البيانات والمحافظة عليها . كما يجب أن يكون DBMS قادراً على المحافظة على قاعدة البيانات والسماح بتطور النظام عبر الزمن حسب الاحتياج .



بيئة مبسطة لنظام قاعدة البيانات

مثال : قاعدة بيانات الجامعة

- قاعدة البيانات هنا منظمة في خمسة ملفات (جداول) كل منها يخزن سجلات بيانات من نفس النوع .
- يخزن ملف (جدول) الطالب Student بيانات عن كل طالب .

STUDENT	Name	StudentNumber	Class	Major
	Smith	17	1	CS
	Brown	8	2	CS

- يخزن ملف (جدول) المقرر الدراسي course بيانات عن كل مقرر دراسي .

COURSE	CourseName	CourseNumber	CreditHours	Department
	Intro to Computer Science	CS1310	4	CS
	Data Structure	CS3320	4	CS
	Discrete Mathematics	MATH2410	3	MATH
	Database	CS3380	3	CS

- يخزن جدول الشعبة section بيانات عن كل شعبة لمقرر دراسي .

SECTION	SectionIdentifier	CourseNumber	Semester	Year	Instructor
	85	MATH2410	Fall	98	King
	92	CS1310	Fall	98	Anderson
	102	CS3320	Spring	99	Knuth
	112	MATH2410	Fall	99	Chang
	119	CS1310	Fall	99	Anderson
	135	CS3380	Fall	99	Stone

- يخزن جدول التقرير الدراسي grade-report التقديرات والمعدلات التي يحصل عليها الطلاب في كل شعبة .

GRADE_REPORT	StudentNumber	SectionIdentifier	Grade
	17	112	B
	17	119	C
	8	85	A
	8	92	A
	8	102	B
	8	135	A

- يخزن جدول المتطلب السابق prerequisite المتطلبات الدراسية السابقة اللازمة لكل مقرر دراسي .

PREREQUISITE	CourseNumber	PrerequisiteNumber
	CS3380	CS3320
	CS3380	MATH2410
	CS3320	CS1310

- أغلب قواعد البيانات المتوسطة والكبيرة تتضمن أنواع عديدة من السجلات وبها علاقات (relationships) رابطة بين السجلات ، مثلاً : سجل الطالب Smith في الجدول student له علاقة بسجلين في الجدول report-grade

خصائص طريقة قاعدة البيانات

Characteristics of the database Approach

١- طبيعة الوصف الذاتي لنظام قاعدة البيانات

(Self-describing nature of the database system)

- الميزة الأساسية لطريقة قاعدة البيانات هي أن نظام قاعدة البيانات يحتوي ليس فقط على قاعدة البيانات نفسها ولكن يحتوي أيضاً على وصف كامل وتعريف لبنية قاعدة البيانات وكذلك القيود المختلفة على البيانات ، ويتم تخزين هذه البيانات في ما يسمى ب (DBMS Catalog) .
- المعلومات المخزنة في ال (DBMS Catalog) تسمى ب (Meta data) وهي بيانات عن البيانات (Data about data) ، وهي تصف بنية قاعدة البيانات .

٢- الفصل بين البرامج والبيانات وتجريد البيانات

Insulation between programs and data , & data abstraction

- في معالجة الملفات التقليدية تكون بنية الملفات ضمن البرامج التي تتناولها ولذلك فإن أي تغييرات في بنية الملف يتطلب تغيير كل البرامج التي تتناول هذه الملفات . في المقابل فإن برامج تناول البيانات في DBMS لا تتطلب تلك التغييرات .
- تخزين بُنى ملفات البيانات في DBMS منفصلة عن البرامج وتسمى تلك الخاصية باستقلال البيانات عن البرامج (Program-Data independence) .
- في بعض أنواع نظم قاعدة البيانات ، مثل قواعد البيانات ذات التقنيات الموجهة الأهداف Object-Oriented Databases يمكن لبرامج تطبيقات المستخدمين أن تعمل على البيانات بتشغيل العمليات من خلال الاسم و المعاملة بصرف النظر عن كيفية تنفيذ العمليات ، ويسمى ذلك باستقلال البرامج عن العمليات (Program –operation independence) .

- الخاصية التي تسمح باستقلال البرامج عن العمليات تسمى تجريد البيانات (Data abstraction) .
- في ال DBMS نموذج البيانات (Data model) هو نوع من تجريد البيانات ، يستخدم لتوفير مفهوم تجريد البيانات (Data abstraction) ، حيث أنه يستخدم مفاهيم منطقية مثل الكائنات (objects) وخصائصهم وعلاقاتهم البينية .
أى أن نموذج البيانات يخفي تفاصيل التخزين والتنفيذ عن مستخدمي قواعد البيانات .

٣- دعم الرؤى المتعددة للبيانات

: Support of multiple views of the data

- غالباً ما يكون لقاعدة البيانات مستخدمون كثيرون وكل منهم قد يتطلب منظور أو رؤية مختلفة لقاعدة البيانات . ويمكن ان تكون هذه الرؤية عبارة عن جزء من قاعدة البيانات أو تحتوي على بيانات مشتقة من ملفات قاعدة البيانات .
- مثلاً : نجد مستخدم لقاعدة بيانات الجامعة مهتماً بالسجل الدراسي فقط لكل طالب فنرى رؤية هذا المستخدم كما يلي :

TRANSCRIPT	Student Name	Student Transcript				
		Course Number	Grade	Semester	Year	SeciID
	Smith	CS1310	C	Fall	99	119
		MATH2410	B	Fall	99	112
	Brown	MATH2410	A	Fall	98	85
		CS1310	A	Fall	98	92
		CS3320	B	Spring	99	102
		CS3380	A	Fall	99	135

- بينما نجد مستخدماً آخر يهتم فقط بالتأكد من أن الطلبة أنهموا كل المتطلبات الدراسية للمقررات التي سجلوها فتكون رؤيته كما يلي :

PREREQUISITES	CourseName	CourseNumber	Prerequisites
	Database	CS3380	CS3320
			MATH2410
	Data Structures	CS320	CS1310

٤- المشاركة في البيانات ومعالجة معاملة لعدة مستخدمين

Sharing of data and multiuser transaction processing

- نظام DBMS متعدد المستخدمين يسمح لعدة مستخدمين بتناول قاعدة البيانات في نفس الوقت ، وفي هذه الحالة يجب أن يتضمن DBMS برمجيات التحكم المتزامن (Concurrency Control) ، لتضمن أن يتم التحكم في تعديل البيانات التي يحاول أكثر من مستخدم تعديلها في نفس الوقت لتتم التعديلات بشكل سليم .

الأشخاص الذين يعملون في بيئة قاعدة البيانات :

- أولاً العاملون الظاهرون :

١- مديرو قاعدة البيانات Database Administrators

DBA(DataBase Administrator) هو المنوط له سلطة إعطاء الصلاحيات لتناول قاعدة البيانات ، وتنسيق ومراقبة استخدامها ، وهو المسئول عن المشاكل مثل خرق احتياطات التأمين أو كون وقت استجابة النظام غير مناسب .

٢- مصممو قاعدة البيانات Database designers :

وهم المسئولون عن تحديد البيانات التي ستخزن في قاعدة البيانات واختيار التراكيب المناسبة لتمثيل وتخزين المعلومات .

٣- المستخدمين النهائيون End users:

هم الأشخاص الذين تتطلب وظائفهم تناول قاعدة البيانات للاستعلام والتعديل وإنتاج التقارير ، وقاعدة البيانات موجودة في الأصل لاستخدامهم .

٤- محللو النظم ومبرمجو التطبيقات (مهندسو البرمجيات) :

System analysis and application programmers (software engineering)

يحدد محللو النظم متطلبات المستخدمين النهائيين وينشئون مواصفات للمعاملات التي تلبى تلك المتطلبات . أما مبرمجو النظم فيقومون بتنفيذ تلك المتطلبات في برامج ثم يقومون باختبارها وتوثيقها .

الأشخاص الذين يعملون في بيئة قاعدة البيانات :

• ثانياً العاملون خلف الستار :

وهم الأشخاص الذين لا يهتمون بشكل مباشر بقاعدة البيانات ويشملوا الفئات التالية :

١- مصممو ومطورو نظام DBMS

(DBMS system designer and implementers):

وهم الذين يصممون وينفذون مكونات وبرامج DBMS واتصال المستخدم به كحزمة برمجيات .

٢- مطورو الأدوات (Tool developers) :

يشملوا الأشخاص الذين يصمموا وينفذوا الأدوات المساعدة – وهي حزم البرمجيات التي تسهل تصميم واستخدام نظام قاعدة البيانات وتساعد على تحسين الأداء .

٣- المشغلون وموظفو الصيانة

:(Operators and maintenance personnel)

هم مسئولو إدارة النظام القائمون بالتشغيل الفعلي والصيانة لبيئة البرمجيات والمكونات الصناعية لنظام قاعدة البيانات .

مميزات استخدام DBMS

Advantages of Using the DBMS Approach

١. التحكم في زيادة البيانات Controlling redundancy

٢. تقييد تناول البيانات غير المرخص بها Restricting unauthorized access

٣. توفير مخزن دائم لكائنات (عناصر) البرنامج وتراكيب

البيانات Providing persistent storage for program objects and data structures

٤. توفير هياكل تخزين لمعالجة الاستعلام بكفاءة

Providing storage structures for efficient query processing

٥. توفير نسخ احتياطية وامكانية استعادة البيانات providing
. Backup and recovery

٦. توفير طرائق متعددة لاتصال المستخدم Providing
. multiple user interfaces

٧. تمثيل علاقات رابطة معقدة للبيانات Representing
. complex relationships among data

٨. فرض قيود سلامة البيانات Enforcing integrity
. constraints

٩. السماح بالإستدلال والأفعال باستخدام القواعد
permitting inference and actions using rules

مضامين إضافية في استخدام طريقة قاعدة البيانات

Additional implications of using the data base approach

- ١ . إمكانية فرض المواصفات القياسية .
- ٢ . خفض وقت تطوير البرامج .
- ٣ . المرونة .
- ٤ . إمكانية التحديث الفوري للمعلومات .
- ٥ . إقتصاديات البيع .

THE END
