دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

تقنية المعلومات

للسنة الأولى بمرحلة التعليم الثانوي

الدرس الاول

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي:
1441 / 1442 هـ . 2020 / 2021 م.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الفصل الأول:

1 Database concepts

مفاهيم قواعد البيانات

كثيراً ما نسمع هذه الأيام عمّا يسمى بقاعدة البيانات وأهميتها في حياتنا اليومية من حيث توفير الوقت، ومن حيث التنظيم والتخزين. ستتعرف في هذا الفصل على مفاهيم قاعدة البيانات، أنواعها، استخداماتها وخصائصها.

الأهداف:

في نهاية هذا الفصل، على الطالب أن يكون قادراً على:

- ❖ تعريف مفاهيم قواعد البيانات الأساسية.
- ❖ وصف العديد من خصائص نظم إدارة قواعد البيانات.
- ❖ تصنيف نظم إدارة قواعد البيانات.
- ❖ وصف استخدامات قواعد البيانات.

1.1 مقدمة

تعرّف قاعدة البيانات على أنها مجموعة من البيانات ذات العلاقة ببعضها، التي تم تنظيمها بطريقة تمكن المستخدم من استرجاعها بسهولة. وهي تعد أداة تنظيمية قوية جداً توفر الكثيرمن الوقت.

أما البيانات فهي الوقائع التي يمكن جمعها وتفسيرها. ويمكنك تنظيم أي نوع من البيانات التي قد تستخدمها في حياتك اليومية مثل: دليل الهاتف، دليل العناوين، فهرس الكتب في المكتبة، معلومات الطالب، جرد المخزون، إلخ.

قاعدة البيانات يمكن أن تكون بأي حجم وتعقيد. وقد تحتوي على عشرات السجلات، مع بنية بسيطة، أو أن تكون أكبر في الحجم والتعقيد بحيث يمكن أن تحوي تيرابايت من البيانات.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

بينما نظام إدارة قواعد البيانات هو البرنامج الذي يتيح لك تعريف قاعدة البيانات، وانشاءها، والتحكم فيها. وينطوي تعريف قاعدة البيانات على تحديد أنواع البيانات وتصميمها.

إنشاء قاعدة البيانات ينطوي على تخزين البيانات في إحدى أدوات التخزين. أما معالجة قاعدة البيانات فيتضمن استرجاع بيانات محددة، وتحديثها، وإعداد التقارير عنها.

من المهام الرئيسية حالياً لمستخدمي أجهزة الحاسوب اختيار قواعد البيانات التي يحتاجون إليها، وتحديد أي نوع من أصناف البيانات التي ستخزن فيها، وكيفية تنظيمها والدخول إليها.

مثال:

دعونا ننظر في بيانات شركة ما حيث تحتفظ الشركة ببيانات عن موظفيها وأقسامها والمنتجات التي تعرضها. (الشكل 1 . 1) يبين تصميم لقاعدة بيانات حيث يظهر بعضاً من البيانات البسيطة المخزنة، كما يبين (الشكل 1 . 1) قاعدة البيانات وقد نظمت في أربعة ملفات، كل ملف من الملفات يقوم بتخزين بيانات السجلات من النوع نفسه.

ملف **الموظف** يخزن البيانات عن كل موظف، ملف **القسم** يخزن البيانات عن كل قسم، ملف **المنتج** يخزن البيانات على كل منتج، وملف **هاتف** الموظف.

لتعريف قاعدة البيانات هذه، يجب علينا تحديد هيكلية السجلات في كل ملف عن طريق تحديد أنواع مختلفة من عناصر البيانات التي يمكن تخزينها في كل سجل، كما في (الشكل 1 . 1).

ملف الموظف، يتضمن كل البيانات التي تمثل **رمز الموظف**، **الاسم الأول للموظف**، **عائلة الموظف**، **الصفة**، **تاريخ بدء العمل**، **الراتب**، **العنوان**، و**رمز القسم** الذي يتبع له هذا الموظف.

ملف القسم، يتضمن سجل القسم كل البيانات التي تمثل **رمز القسم**، **اسم القسم**، **رمز المدير**، **تاريخ بدء المدير**، **الهاتف**، و**الموازنة**.

ملف المنتج، يتضمن كل البيانات التي تمثل **رمز المنتج**، **اسم المنتج**، **سعر المنتج**، و**رمز القسم**.

ملف هاتف الموظف، يتضمن **رمز الموظف** و**رقم هاتف الموظف**.

لتنظيم قاعدة البيانات يجب تحديد نوع البيانات التي يمكن ادخالها لكل عنصر من عناصرها داخل السجل، فعلى سبيل المثال، يمكننا أن نحدد **الاسم الأول للموظف** ليكون من النوع (نص)، **رمز الموظف** من نوع (رقم)، **الصفة** من نوع (نص).

لبناء قاعدة بيانات الشركة، نقوم بتخزين البيانات المتعلقة بكل موظف، قسم، منتج أو رقم الهاتف للموظف في الملف المناسب. ومن الجدير بالذكر أن السجلات في الملفات المختلفة قد تكون ذات صلة. فعلى سبيل المثال، سجل الإدارة العامة في ملف القسم مرتبط بثلاثة موظفين في ملف

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ملف الموظف

رمز_الموظف	الاسم_الاول_للموظف	عائلة_الموظف	الصفة	تاريخ_بدء_العمل	الراتب	العنوان	رمز_القسم
94010	مروان	عبد الله	مدير	01/02/2006	20000	شارع عمر المختار	1
98011	عبد الفتاح	مجاهد	نائب مدير	01/02/2006	18000	حي الاندلس	1
20115	ليلى	شعبان	سكريتاريا	10/02/2006	8020	شارع الثورة	1
97050	علي	ابو بكر	رئيس قسم	01/02/2007	15000	حي الاندلس	2
97125	كريم	عبد الساتر	موظف	30/07/2007	10250	شارع عمر المختار	3
95016	محمد	محمود	رئيس قسم	25/03/2007	13360	شارع الثورة	3
20010	عبد الرزاق	مسعود	موظف	01/06/2007	12000	شارع عمر المختار	4
20211	ناظم	عز الدين	رئيس قسم	30/05/2007	15700	حي الاندلس	4
95015	احمد	زيادة	موظف	25/03/2008	12540	حي عرادلة	5
97022	منير	الحلو	رئيس قسم	20/04/2008	13500	حي الاندلس	5
97020	احمد	عبد العزيز	رئيس قسم	05/03/2008	13250	شارع النصر	6

ملف القسم

رمز_القسم	اسم_القسم	رمز_المدير	تاريخ_بدء_المدير	هاتف_القسم	الموازنة
1	الإدارة العامة	94010	02/01/2006	21-2649545	50000000
2	المحاسبة	97050	02/01/2007	21-2649545	12500000
3	الموارد البشرية	95016	15/12/2007	21-9998898	15000000
4	التسويق	20211	30/05/2008	21-7478478	13500000
5	الانتاج	97022	25/03/2009	21-6465864	11200000
6	الاستيراد والتصدير	97020	03/05/2009	21-6254157	20000000

ملف المنتج

رمز_المنتج	اسم_المنتج	سعر_المنتج	رمز_القسم
100	احجار بناء 20 سم	2	5
101	تراب بيضاء	3	5
310	بلاط حمام كلاسيكي ابيض	200	5
302	بلاط حمام كلاسيكي ازرق	200	5
210	حديد 7 ملم	120	5
304	بلاط مطبخ قياس 40 * 40	250	5
102	تراب سوداء	4	5
510	رخام كرارا 40 * 60	650	6
511	رخام كرارا 90 *90	850	6
512	رخام صيني 60*60 ابيض	750	6

ملف هاتف الموظف

رمز_م	هاتف_م
94010	21-5859542
94010	91-4520125
20115	21-9629514
95016	91-8585452
97022	91-7548745

الشكل (1.1) قاعدة بيانات الشركة

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الموظف، مما يرمز إلى عدد الموظفين في قسم الإدارة العامة، كما أن سجل الاستيراد والتصدير في ملف القسم مرتبط بثلاثة سجلات في ملف المنتج. ومعظم قواعد البيانات تحوي العديد من أنواع السجلات ولها علاقات كثيرة بين بعضها..

إن معالجة قاعدة البيانات تنطوي على الاستعلام والتحديث، وفيما يلي أمثلة عن الاستعلامات وتشمل:

- ❖ لائحة بارقام هاتف الموظف علي أبو بكر.
- ❖ إيجاد ميزانيات جميع الأقسام في الشركة.

أمثلة على التحديثات وتتضمن ما يلي:

- ❖ تغيير في صفة الموظف عبدالرزاق مسعود من موظف إلى رئيس قسم.
- ❖ تعريف منتج جديد للشركة.

يجب صياغة هذه الاستفسارات والتحديثات بالطرق المختلفة المتاحة من نظام إدارة قاعدة البيانات قبل التمكن من تفعيلها.

2.1 خصائص قواعد البيانات

الخصائص الرئيسية لقواعد البيانات هي التالية:

1.2.1 الوصف الذاتي لطبيعة قاعدة البيانات

من الخواص الأساسية لقواعد البيانات أنها لا تحتوي فقط على قاعدة البيانات نفسها، ولكن أيضاً تحتوي وصفاً لهيكل قاعدة البيانات. هذا التعريف يتم تخزينه في فهرس نظام إدارة قاعدة البيانات، الذي يحتوي معلومات كهيكلية كل ملف، ونوع كل عنصر من عناصر البيانات. هذه المعلومات المخزنة في الفهرس تسمى بالبيانات الفوقية.

هذا الفهرس يستخدم من قبل نظام إدارة قواعد البيانات، كذلك من قبل المستخدمين الذين يحتاجون إلى معلومات حول بنية قاعدة البيانات.

في مثال قاعدة البيانات المبينة في (الشكل 1 . 1)، سيخزن فهرس نظام إدارة قاعدة البيانات تعريفات الملفات الظاهرة؛ **ملف الأقسام** يبين بعض الإدخالات البسيطة في فهرس قاعدة البيانات. هذه التعريفات يتم تحديدها مسبقاً من قبل مصمم قاعدة البيانات لإنشاء قاعدة البيانات الفعلية التي يتم تخزينها في الفهرس. عندما يتم تقديم طلب للحصول، مثلاً،على اسم موظف، يقوم نظام

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

إدارة قواعد البيانات بالعودة إلى الفهرس لتحديد هيكل ملف الموظف والصفة وحجم البيانات المسجلة للعنصر ضمن سجل موظف.

1 . 2 . 2 الفصل بين البرامج والبيانات

في الطرق الاعتيادية لمعالجة الملفات، تركيبة البيانات كانت مدمجة في برامج التطبيقات، وللتعديل في ملف بيانات يتطلب التعديل في جميع البرامج التي تتعامل مع هذا الملف. وعلى نقيض ذلك فإن نظم إدارة قواعد البيانات لا تتطلب مثل هذه التغييرات. إن بنية ملفات البيانات تخزن في الفهرس بشكل منفصل عن برامج التطبيق.

1 . 2 . 3 تجريد البيانات

يوفر نظام إدارة قواعد البيانات للمستخدمين عرضاً مجرداً للبيانات من دون الغوص في تفاصيل تخزين البيانات. فعلى سبيل المثال، يمكن تعريف الأداء الداخلي لملف عبر تحديد طول السجل، عدد الأحرف أو البايت في كل سجل. ففي قاعدة البيانات النموذجية نجد أن المستخدم غير معني بتحديد موقع أو طول كل بند من بنود البيانات داخل السجلات؛ إلا أنه معنيّ بإدخال البيانات في السجلات بشكل صحيح .

1 . 2 . 4 دعم عرض البيانات بعدة أوجه

إن قاعدة البيانات عادة يعمل عليها العديد من المستخدمين، لذلك فإن كل مستخدم قد يحتاج إلى طريقة لعرض قاعدة البيانات، علماً بأن طريقة العرض يمكن أن تتكون من مجموعة فرعية من قاعدة البيانات.

إن نظام إدارة قواعد البيانات متعدد المستخدمين هو للذين لديهم مجموعة متنوعة من الاحتياجات والبيانات حيث يجب توفير التسهيلات والتنوع في آليات عرض البيانات. فعلى سبيل المثال، قد يهتم مستخدم واحد لقاعدة البيانات المبينة في (الشكل 1.1) فقط في الوصول إلى الأرقام النقدية، مثل الميزانيات، فيكون عرض البيانات لهذا المستخدم كما هو مبين في ملف القسم. أما بالنسبة للمستخدم الثاني فقد يهتم بالتعرّف على أنواع مختلفة من منتجات الشركة، فيكون عرض البيانات لهذا المستخدم كما هو مبين في ملف المنتج.

1 . 2 . 5 مشاركة البيانات

إن نظام إدارة قواعد البيانات عادة يمكّن العديد من المستخدمين من استخدام قاعدة البيانات

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

في الوقت نفسه. وهذا أمر ضروري إذ إن البيانات قد تكون متكاملة ومخزنة في قاعدة بيانات واحدة. ومع ذلك، يجب على قاعدة البيانات أن تتضمن آليات للرقابة لضمان التوافق في حال قيام أكثر من مستخدم بمحاولة لتعديلها في الوقت نفسه مما يضمن أن تكون نتيجة هذا التعديل صحيحة. على سبيل المثال، عندما يقوم الموظفون التابعون لشركة الطيران بالحجز للركاب على متن رحلة، يجب على نظام إدارة قاعدة البيانات التأكد من أن كل مقعد في الطائرة يمكن الوصول إليه لحجزه من قبل موظف واحد فقط في الوقت نفسه.

1 . 2 . 6 مرونة النظام

عندما يتشارك عدد من المستخدمين بقاعدة بيانات كبيرة، فمن المرجح أن معظم المستخدمين لن يؤذن لهم في الوصول إلى جميع المعلومات في قاعدة البيانات، على سبيل المثال، البيانات المالية في كثير من الأحيان تعتبر سرية، والأشخاص المخولون فقط يسمح لهم بالوصول إلى هذه البيانات. بالإضافة إلى ذلك، يسمح لبعض المستخدمين فقط باستخراج البيانات، في حين أن البعض الآخر يسمح لهم بالاسترداد والتحديث. لذلك يجب التحكم بتحديد المستخدمين الذين يحق لهم استرداد البيانات ومن له الحق أو الإذن في الاسترداد والتحديث. علاوة على ذلك، يتم إعطاء أرقام حسابات محمية بكلمات سر للمستخدمين أو مجموعة من المستخدمين، لاستخدامها للدخول إلى قاعدة البيانات.

1 . 2 . 7 توفير النسخ الاحتياطية والاسترداد

يوفر نظام إدارة قاعدة البيانات آلية النسخ الاحتياطية والاسترداد وذلك من أجل استرداد البيانات في حال حصول قصور في الأجهزة أو البرامج. فعلى سبيل المثال، إذا فشل الحاسوب أو البرنامج في منتصف عملية معقدة التحديث، فإن آلية الاسترداد هي المسؤولة عن ضمان استعادة قاعدة البيانات إلى الحالة التي كانت عليها قبل بدء العملية المنفذة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لعنصر الاسترداد ضمان أن يتابع العملية (التحديث) من النقطة التي توقفت عندها عند حصول القصور أو الخلل.

1 . 2 . 8 تحديث المعلومات

إن نظام إدارة قواعد البيانات يجعل قاعدة البيانات متاحة لجميع المستخدمين. فعندما يقوم مستخدم ما بإضافة بيان أو تحديث إحدى البيانات يتم تطبيقها و تحديثها في قاعدة البيانات، فيمكن لجميع المستخدمين الآخرين على الفور الاطلاع على آخر التطورات. هذا التحديث الفوري ضروري جداً خاصة في حال توافر اكثر من مستخدم لقاعدة البيانات، مثل قواعد البيانات المصرفية وشركات الطيران ونظم الحجز.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1 . 2 . 9 توفير العديد من واجهات المستخدم

لأن العديد من المستخدمين ذوو درجات متفاوتة من الخلفيات التقنية في استخدام قاعدة البيانات، فإنه ينبغي في نظام إدارة قاعدة البيانات توفير مجموعة متنوعة من واجهات المستخدم. تشمل هذه المجموعة لغة الاستعلام، لغة البرمجة، النماذج، القوائم، لغات واجهة التطبيق. النماذج والقوائم المتحركة التي تعرف بواجهات المستخدم الرسومية.

1 . 2 . 10 فرض قيود السلامة

البيانات في قاعدة البيانات قد تتطلب سلامة بعض القيود. أبسط نوع من القيود ينطوي على سلامة تحديد نوع البيانات لكل بند من بنود البيانات. على سبيل المثال، في (الشكل 1.1) حددنا أن قيمة **عنوان الموظف** في سجل الموظف يجب أن تكون (نصاً) ما لا يزيد 50 حرفاً وأن قيمة البيانات في بند الرواتب لا يمكن أن يكون أكثر من 50000 دينار. وهناك نوع أكثر تعقيداً في قيد ما، فكثيراً ما يحدث أن ينطوي القيد على تحديد مستوى قياسي في ملف واحد وأن يكون متصلاً في السجلات الموجودة في الملفات الأخرى. على سبيل المثال، في (الشكل 1.1)، يمكننا توضيح أن كل سجلات الموظفين يجب أن تكون ذات صلة مع ملف القسم، وبعبارة أخرى، يجب أن ينتمي كل موظف إلى قسم معين. ويوجد نوع آخر من القيود حيث لا يمكن استخدام القيمة إلا بشكل أحادي (لا يمكن استخدام القيمة مرتين)، مثلاً كل موظف يجب أن تكون له قيمة فريدة في **رمز الموظف**. إن مسؤولية مصممي قاعدة البيانات هي تحديد معوقات السلامة في أثناء تصميمها. وهذه القيود يفرضها تلقائيا نظام إدارة قواعد البيانات.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا