

أصبحت البيانات العمود الفقري لعمل المؤسسات الحديثة، فنجاح أي مؤسسة يعتمد بشكل كبير على قدرتها على جمع البيانات، وتخزينها بطريقة دقيقة تسمح باسترجاعها وتحليلها بسهولة عند الحاجة. ومع تزايد حجم البيانات وتعقيدها، ظهرت الحاجة إلى نظم إدارة بيانات متطورة تساعد على ضمان دقة المعلومات وربطها بطريقة منطقية. وتعتبر قواعد البيانات العلائقية أحد أبرز هذا النموذج يوفر SQL هذه النظم، إذ تعتمد على تنظيم البيانات في جداول مترابطة، مع إمكانية الاستعلام والتحليل باستخدام لغة وسيلة فعالة لإدارة البيانات، وتتناول هذه الدراسة موضوع قواعد البيانات العلائقية من خلال الإطار المفاهيمي لها، بما يشمل دورها في إدارة البيانات. الهدف من SQL المفاهيم الأساسية، إضافة إلى آليات عملها التي تتضمن الجداول والعلاقات، ولغة ذلك هو إبراز كيف يمكن لقواعد البيانات العلائقية أن تشكل أداة فعالة لتنظيم المعلومات داخل المؤسسات. إلى أي مدى يمكن لقواعد البيانات العلائقية أن تحسن من إدارة المعلومات داخل المؤسسات، مع ضمان دقة البيانات وسهولة الوصول إليها، وما هي القيود أو التحديات التي قد تواجه تطبيقها في بيئات عمل مختلفة؟ المبحث الأول: الإطار المفاهيمي لقواعد البيانات العلائقية حيث، (Tables) تُعرف قواعد البيانات العلائقية على أنها نوع من قواعد البيانات التي يتم فيها تنظيم البيانات في شكل جداول يحتوي كل جدول على صفوف تمثل السجلات، وقد ظهر هذا النموذج في سبعينيات القرن الماضي على يد العالم إدغار فرانك كود وهو ما ساهم في تطوير طريقة جديدة وفعالة لإدارة البيانات مقارنة بالنماذج، IBM أثناء عمله في شركة (Edgar F. Codd) التقليدية. حيث يمثل كل جدول كياناً معيناً (مثل الموظفين أو المنتجات)، ويتم الربط بين الجداول باستخدام المفاتيح، والمفتاح التي SQL الذي يربط بين الجداول. مثل التكامل الكياني والتكامل المرجعي، إضافة إلى استخدام لغة (Foreign Key) الأجنبي Fundamentals of Database Systems •Silberschatz et al. تُعد أداة أساسية لإنشاء البيانات ومعالجتها واسترجاعها.

المطلب الثاني: خصائص قواعد (SQL) W3Schools •Oracle Documentation •Database System Concepts

البيانات العلائقية تتميز قواعد البيانات العلائقية بمجموعة من الخصائص التي تجعلها من أكثر أنظمة إدارة البيانات استخداماً في حيث يحتوي كل جدول على صفوف (Tables) مختلف المجالات. من أبرز هذه الخصائص تنظيم البيانات في شكل جداول تمثل السجلات وأعمدة تمثل الحقول، وهو ما يسهل فهم البيانات والتعامل معها بطريقة واضحة ومنظمة. حيث يتم الربط بينها باستخدام مفاتيح مثل المفتاح الأساسي والمفتاح الأجنبي، مما يسمح بإنشاء ترابط منطقي بين مختلف البيانات وتفايدي العشوائية إذ يتم تخزين البيانات بشكل غير مكرر قدر الإمكان، (Redundancy) في التخزين. ومن الخصائص المهمة أيضاً تقليل التكرار وهو ما يساعد على تقليل الأخطاء وتحسين دقة المعلومات. إضافة إلى ذلك، تضمن قواعد البيانات العلائقية سلامة البيانات من خلال تطبيق قواعد التكامل، والتكامل المرجعي الذي يحافظ على صحة العلاقات بين الجداول. كما تتميز بسهولة التعامل معها Database Systems •Elmasri & Navathe, Fundamentals of Database Systems •Silberschatz et al. Database System Concepts •W3Schools

فبدلاً من التعامل مع المعلومات متناثرة أو ملفات مستقلة، مما يسهل الوصول إليها وتحليلها بسرعة وكفاءة. ومن أهم أسباب أهمية هذا النوع من قواعد البيانات: مع ضمان تكاملها وسلامتها، مما يقلل الأخطاء الناتجة عن التكرار أو الإدخال غير الصحيح. بفضل العلاقات بين يمكن استخراج المعلومات المطلوبة بسرعة عالية، وهو أمر ضروري لدعم SQL الجداول والقدرة على استخدام استعلامات اتخاذ القرار داخل المؤسسات. تُمكن قواعد البيانات العلائقية المديرين والمحللين من الوصول إلى بيانات دقيقة وشاملة، مما يساعد على وضع استراتيجيات مبنية على معلومات موثوقة وتحليل متكامل. 4. الأمان والتحكم: 5. التعامل مع البيانات الكبيرة Fundamentals of Database Systems، والمعقدة: 6. التطبيقات العملية الواسعة: وإدارة الموارد البشرية، بشكل عام Database System Concepts F. (1970), A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks •Oracle Documentation

تمثل (Columns) المبحث الثاني: آليات عمل قواعد البيانات العلائقية وأعمدة (Relations) الجداول (Relations) الخصائص أو الحقول لكل سجل. يمكن أن يمثل جدول الموظفين بيانات كل موظف، وتعد العلاقات من أهم العناصر التي تميز قواعد البيانات العلائقية عن غيرها من نظم إدارة البيانات. فهذه العلاقات تسمح بربط المعلومات بطريقة منطقية، بحيث يمكن استرجاع البيانات المرتبطة ببعضها بسهولة ودون تكرار. على سبيل المثال، يمكن ربط جدول يضمن أن كل موظف مرتبط بقسم موجود بالفعل. منها: (Foreign Key) الموظفين بجدول الأقسام عن طريق مفتاح أجنبي حيث يرتبط سجل واحد في جدول بسجل واحد فقط في جدول آخر. يسهل إدارتها: (One-to-One) 1. علاقة واحد إلى واحد Fundamentals of Database Systems •Elmasri & Navathe، واسترجاعها، ويضمن دقة المعلومات داخل المؤسسة

(Keys) المطلب الثاني: المفاتيح في قواعد البيانات. تلعب المفاتيح Oracle Documentation ●Silberschatz et al. F. دوراً أساسياً في تنظيم البيانات وربط الجداول في قواعد البيانات العلائقية، لا يمكن أن يحتوي المفتاح الأساسي على قيم مكررة أو فارغة، ويستخدم لضمان هوية كل سجل وتمييزه عن غيره. هو العمود أو الأعمدة التي تربط جدولاً بآخر، بحيث يشير المفتاح (Referential Integrity) الأجنبي إلى المفتاح الأساسي في جدول آخر. وتساهم هذه العلاقة في ضمان التكامل المرجعي هو أي عمود أو مجموعة أعمدة يمكن أن يكون مفتاحاً أساسياً، لكنه لم يُختر كمفتاح: المفتاح البديل.3. أساسي. يستخدم كخيار بديل لضمان تمييز السجلات. يتكوّن من أكثر من عمود داخل الجدول، يضمن عدم تكرار القيم داخل SQL العمود، لكنه يمكن أن يحتوي على قيم فارغة في بعض الأنظمة، ●تسهيل الاستعلامات: تساعد المفاتيح في كتابة استعلامات ●Codd, E. (1970), A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. دقيقة لاسترجاع بيانات مرتبطة من جداول مختلفة. والاسترجاع، وتحافظ على تكامل المعلومات بين الجداول المختلفة Oracle Documentation ●W3Schools SQL Tutorial

الأداة الأساسية للتعامل مع قواعد البيانات (Structured Query Language) SQL تُعد لغة W3Schools SQL Tutorial بالإضافة إلى تحديد المفاتيح الأساسية والأجنبية، مما يساعد: SQL العلائقية، وتعديلها، وحذفها بطريقة منظمة وفعالة. أهم وظائف تمكن (Data Manipulation Language – DML) على بناء هيكل قاعدة البيانات بطريقة صحيحة ومتناسقة. 2. إدارة البيانات المستخدمين من إدخال سجلات جديدة في الجداول، وحذف السجلات غير المرغوبة، بشكل فعال ودقيق. والتجميع. كما SQL (Data Control Language – DCL) يمكن ربط جداول متعددة في الاستعلام الواحد باستخدام العلاقات بين الجداول. 4. التحكم في الوصول والأمان تحديد صلاحيات المستخدمين وإدارة حقوق الوصول، مما يضمن أمان البيانات وحمايتها من SQL تتيح: (Data Control Language – DCL) بما يضمن تنفيذ العمليات بشكل كامل، (Transactions) التحكم في المعاملات SQL التلاعب أو الدخول غير المصرح به. تدعم العمود الفقري للتعامل مع SQL أو التراجع عنها في حال حدوث خطأ، وهو ما يحافظ على سلامة البيانات. وباختصار، تشكل قواعد البيانات العلائقية ●Codd, E. (1970), A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks

لما توفره من تنظيم دقيق للبيانات وربط منطقي بينها يسهّل إدارتها واسترجاعها. حيث تعرفنا W3Schools SQL Tutorial ،على مفهومها، وأهميتها داخل المؤسسات