الفصل ٦

متطلبات تركيبة النظام: نمذجة البيانات المفهومية
STRUCTURING SYSTEM REQUIREMENTS: CONCEPTUAL DATA MODELING

أهداف الفصل
Chapter Objectives

بعد دراسة هذا الفصل ستكون قادراً على:

- تعرف كل مصطلحات نمذجة البيانات (Data Modeling) الرئيسية التالية بدقة:
- نموذج البيانات المفهومية (Conceptual Data Model)، ومخطط الكينونة–العلاقة (Entity Relationship Diagram) (ER)، ونوع الكينونة (Entity Type)، و مثال الكينونة (Entity Instance)، و الصفة (Attribute)، والمفتاح المرشح (Candidate Key)، و الصفة متعددة القيم (Multivalued Attribute)، والعلاقة (Relationship)، ودرجة العلاقة (Relationship Degree)، والتعدادية (Cardinality)، والكينونة الرابطة (Associative Entity).
- تطرح النوع الصحيح من الأسئلة لتحديد متطلبات البيانات (Data Requirements) لنظام المعلومات.
- ترسم مخطط الكينونة–العلاقة (Entity-Relationship Diagrams (E-R)) مثيل أوضاع عملية مشتركة.
- تشرح دور نمذجة البيانات المفهومية (Conceptual Data Modeling) عند تحليل وتصميم (Analysis and Design) نظم المعلومات بالكامل.
- تميّز بين العلاقات الأحادية والثنائية والثلاثية (Unary, Binary and Ternary Relationships) وإعطاء مثال لكل علاقة.
- تميّز بين العلاقة (Relationship) والكينونة الرابطة (Associative Entity) واستخدام الكينونات الرابطة (Associative Entities) عند الحاجة إليها.
- تحوّل نموذج البيانات إلى عملية ونموذج منطقي والتي تُمثل طرق مختلفة لوصف نظام المعلومات.

obeikandl.com

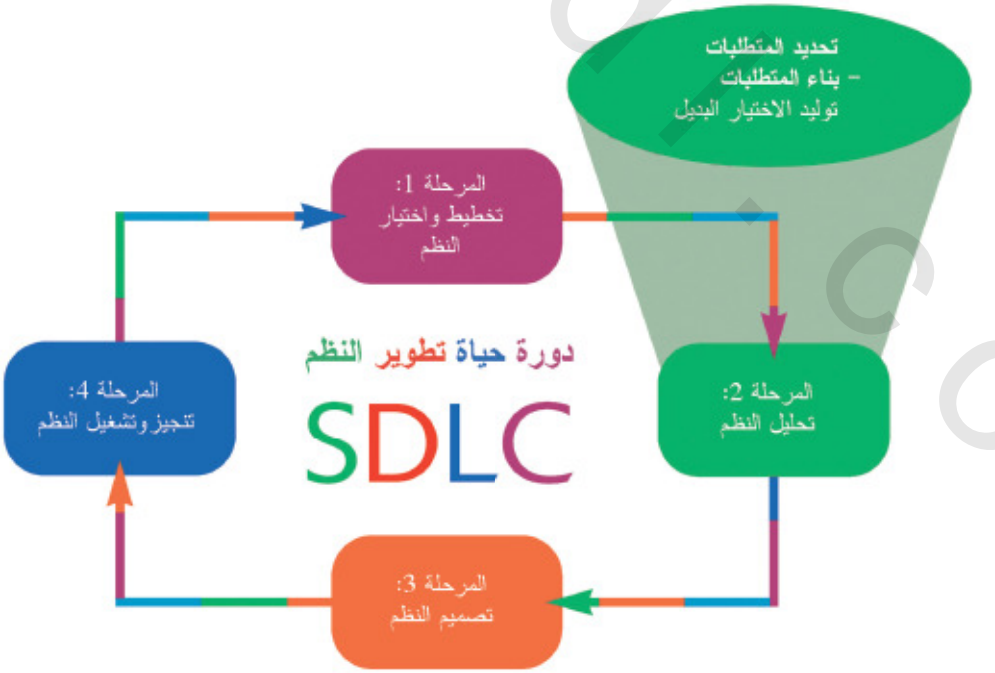
تمهيد الفصل
Chapter Preview

تعلّمت في الفصل الخامس كيف تضع نموذج (Model) وكيف تحلل تدفق البيانات (Analyze The Flow of Data) (البيانات في حالة تحركها) (Data in Motion) من خلال خطوات يدوية أو آلية (Manual or Automated Steps)، وكيف توضح مخازن البيانات (Data Stores) (البيانات في حالة سكون) (Data at Rest) في مخطط تدفق البيانات (Data-Flow Diagram (DFD)).

مخططات تدفق البيانات (Data-Flow Diagrams) توضح كيفية ومكان وزمن استخدام البيانات وتغيرها في نظام المعلومات. ولكنها لا توضح التعريف والهيكلة (Structure) والعلاقات بين البيانات. نمذجة البيانات (Data Modeling) وهي موضوع هذا الفصل تقدم وصفاً مهماً لهذه المصطلحات في نظام المعلومات.

يقوم محللو النظم (Systems Analysts) بنمذجة البيانات (Data Modeling) خلال مرحلة تحليل النظم، كما هو موضح في الشكل ٦-١. تتم نمذجة البيانات (Data Modeling) في نفس الوقت مع خطوات متطلبات الهيكلة الأخرى. يعتقد بعض مطوري النظم أن نموذج البيانات هو أهم جزء لكشف متطلبات نظام المعلومات وذلك لأربعة أسباب:

شكل ٦-١
من بين الأجزاء الثلاثة لتطوير التحليل سوف نركز في هذا الفصل على بناء المتطلبات



obeikandl.com

أولاً: خصائص البيانات (The Characteristics of Data) التي تم التقاطها خلال نمذجة البيانات مهمة في تصميم قواعد البيانات والبرامج وشاشات الحاسوب والتقارير المطبوعة. على سبيل المثال الحقائق كهذه – تكون عناصر البيانات فيها عددية (Numeric)، يجب أن يكون المنتج في خط إنتاجي واحد فقط في وقت ما. خط القطعة الموجود في طلب الزبون لا يمكن أبداً أن يتحرك إلى طلب زبون آخر . كل هذه الأشياء مهمة لجعل نظام المعلومات متكامل.

ثانياً: البيانات وليست عملية معالجتها هي أكثر الجوانب تعقيدا (Complex Aspects) في معظم أنظمة المعلومات الحديثة. على سبيل المثال، نظم معالجة العمليات الجارية (Transaction Processing Systems) فهي ذات تعقيد كبير في تدقيق البيانات (Validating Data) وتسوية الأخطاء (Reconciling Errors) وتنسيق حركة البيانات لقواعد البيانات المختلفة. نظم المعلومات الإدارية (Management Information Systems) (مثل متابعة المبيعات Sales Tracking)، ونظم مساندة القرار (Decision Support Systems) (مثل استثمار النقد لأجل قصير Short-Term Cash Investment) وأنظمة المساندة التنفيذية (Executive Support System) (مثل تخطيط الإنتاج) وهي عبارة عن بيانات كثيفة وتتطلب استخلاص البيانات من مصادر مختلفة.

ثالثاً: خصائص البيانات (مثل التنسيق والعلاقات مع بيانات أخرى) ثابتة إلى حد ما. وفي المقابل من يستقبل البيانات وتشكيل التقارير، وأي تقارير تستخدم تتغير باطراد مع الزمن. نموذج البيانات يوضح الطبيعة المتواصلة للمؤسسة وليس شكلها ولهذا تصميم نظام المعلومات يعتمد على البيانات أكثر من المعالجات أو المنطق ويجب أن يستمر النموذج لفترات طويلة وأن يكون مفيدا.

أخيراً: المعلومات الهيكلية (Structural Information) عن البيانات ضرورية جداً لخلق برامج بصورة آلية (Automatically).

في هذا الفصل نقوم بمناقشة المفاهيم الأساسية لنمذجة البيانات، ومخططات الكينونة – العلاقة (Entity-Relationship Diagrams (E-R)). خلال مرحلة تحليل النظم من دورة حياة تطوير النظام، تُستخدم مخططات تدفق البيانات (Data-Flow Diagrams) لعرض البيانات في حالة تحركها (Data in Motion) ومخططات (E-R) لعرض العلاقة بين عناصر البيانات (Data Objects). وأيضاً نقوم بتوضيح رسم مخطـطات الكينـونة–العـلاقة (Entity-Relationship Diagrams (E-R)) باستـخدام أداة مايكروسوفت فيزيو (Microsoft Visio)، وقمنا بتوضيح قدرات هذه الأداة وحدود قدراتها.

openkanal.com

نمذجة البيانات المفهومية
Conceptual Data Modeling

نمذجة البيانات المفهومية Conceptual Data Modeling
النموذج التفصيلي يعرض البنية العامة لبيانات الشركة بشكل مستقل على أي نظام إدارة قواعد البيانات أو اعتبارات تطبيقية أخرى.

هو تمثيل لبيانات المؤسسة، والهدف من نموذج البيانات بهذه الطريقة هو توضيح أكبر قدر من القوانين عن المعنى والعلاقات البينية بين البيانات بقدر المستطاع.

الكينونة–العلاقة (Entity-Relationship (E-R)) هي عبارة عن نماذج بيانات تستخدم مخططات توضح كيف تنظم البيانات في نظام المعلومات. الهدف الرئيسي من نمذجة البيانات المفهومية هو خلق مخططات الكينونة–العلاقة (Entity-Relationship Diagrams (E-R)) دقيقة. وكمحلل نظم تقوم بنمذجة البيانات المفهومية في نفس الوقت كما تقوم ببعض متطلبات خطوات الهيكلة خلال تحليل النظم. ويمكنك استخدام بعض الطرق مثل المقابلات الشخصية (Interviewing)، والاستبيانات (Questionnaires)، وجلسات الجاد (JAD Sessions) لجمع المعلومات لنمذجة البيانات المفهومية. وفي المجموعات الكبيرة لتطوير الأنظمة تكون هناك مجموعات فرعية لنمذجة البيانات المفهومية تركز انتباهها على المعالجة أو نمذجة المنطق. وكمحلل نظم أنت تطور (أو تستفيد من تطوير أنظمة سابقة) نموذج بيانات مفهومي للنظام الحالي وتبني نموذج بيانات مفهومي يساند النطاق (Scope) ومتطلبات (Requirements) النظام المعزز أو المقترح.

العمل لكل أعضاء الفريق منسق ومشترك عبر معجم أو مستودع المشروع (Project Dictionary or Repository). كما تمت مناقشته في الفصل الثاني، هذا المستودع والمقترن بمخططات ربما يصان بواسطة وسائل هندسة البرمجيات باستخدام الحاسب (CASE Tools) أو أدوات خاصة مثل مايكروسوفت فيزيو (Microsoft Visio) سواء أكانت يدوية أم آلية، تدفق العملية (The Process Flow) والقرارات المنطقية وأوصاف نموذج البيانات للنظام يجب أن تكون متجانسة (Consistent) وكاملة لأن كل من هذه الأشياء يصف آراء مختلفة ولكنها تكميلية لنفس نظام المعلومات. على سبيل المثال أسماء مخازن البيانات (Data Stores) في مخططات تدفق البيانات الأولية (Primitive-Level DFDs) غالباً تتطابق مع أسماء بيانات الكينونات (Data Entities) في مخططات الكينونة–العلاقة (Entity-Relationship Diagrams (E-R)) وعناصر البيانات (Data Elements) في تدفقات البيانات (Data Flows) يجب أن تتطابق مع صفات الكينونة (Attributes of Entities) والعلاقات (Relationships) في مخططات الكينونة–العلاقة (Entity-Relationship Diagrams (E-R)).

obeikandi.com

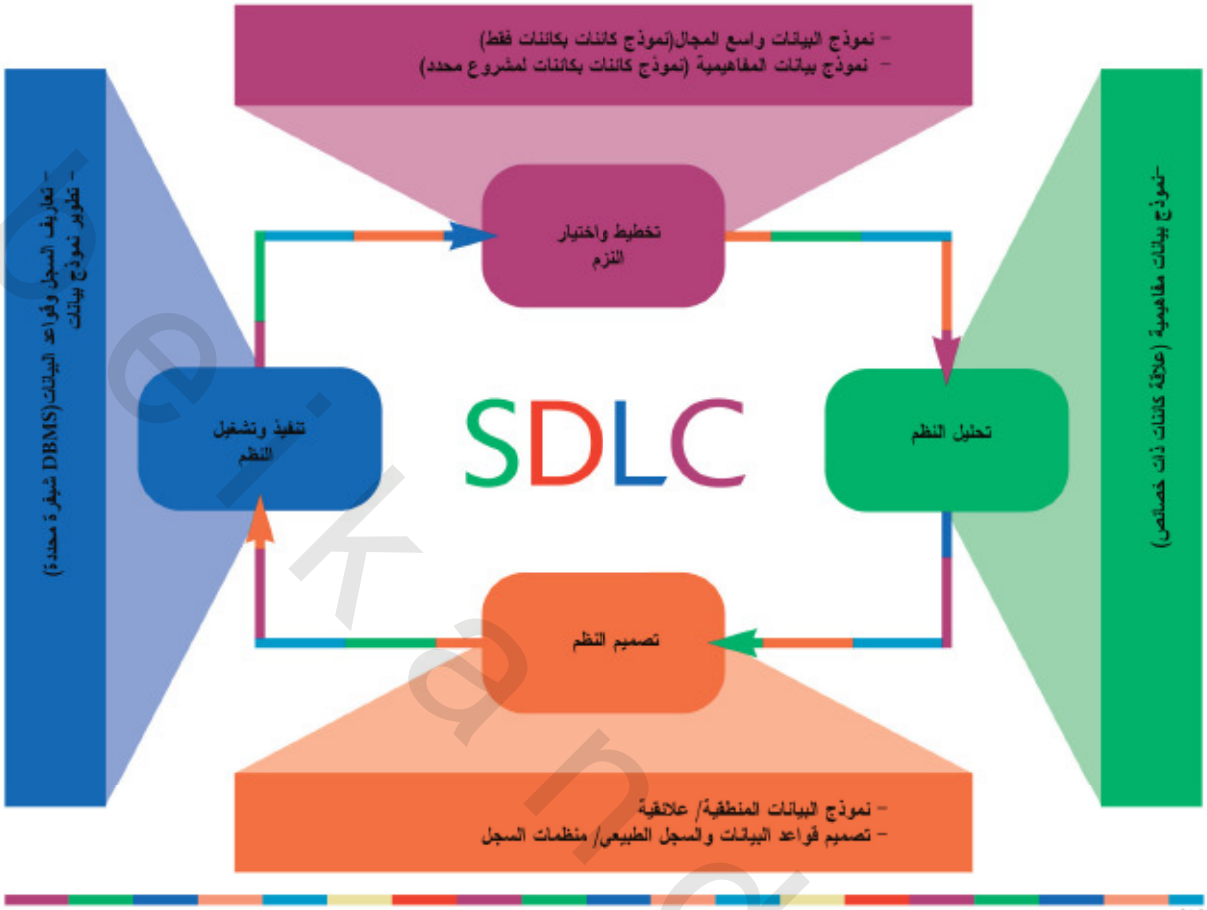
عملية نمذجة البيانات المفهومية
The Process of Conceptual Data Modeling

يبدأ محللو النظم نمذجة البيانات المفهومية (Conceptual Data Modeling) بتطوير نموذج البيانات للنظام الذي تم استبداله إذا كان النظام موجوداً وهذا ضروري لتخطيط الانتقال (Conversion) للسجلات أو قواعد البيانات الحالية إلى قواعد البيانات للنظام الجديد، وهذا جيد ولكن ليس كافياً لفهمك لمتطلبات نظام البيانات الجديد، ثم تقوم ببناء نموذج بيانات مفهومي جديد والذي يشمل كل المتطلبات للنظام الجديد التي اكتشفتها من طرق تقصي الحقائق (Fact-Finding Methods) التي استخدمتها خلال مرحلة تحديد المتطلبات. وفي الوقت الراهن آخذا بالاعتبار انتشار النمذجة التجريبية (Prototyping) ومنهجيات التطوير السريعة الأخرى، تنشأ (Evolve) هذه المتطلبات غالباً من خلال تكرارات مختلفة للنموذج التجريبي (Various Iterations of a Prototype) ولهذا نموذج البيانات يتغير باستمرار.

نمذجة البيانات المفهومية (Conceptual Data Modeling) هي نوع واحد فقط من نمذجة البيانات ونشاط تصميم قواعد البيانات الذي ينجز خلال عملية تطوير النظم (Systems Development Process)، ويوضح الشكل ٦-٢ الأنواع المختلفة لنمذجة البيانات وتصميم قواعد البيانات التي تحدث خلال دورة حياة تطوير النظم (Systems Development Life Cycle (SDLC)). إن طرق نمذجة البيانات المفهومية التي ناقشناها في هذا الفصل مناسبة لمهام مختلفة في أطوار التخطيط والتحليل (Planning and Analysis Phases). هذه الأطوار من دورة حياة تطوير النظم (Systems Development Life Cycle (SDLC)) تناقش مواضيع نطاق النظام (System Scope) والمتطلبات العامة (General Requirements) والمحتوى. وينشأ نموذج بيانات الكينونة العلاقة (E-R) Data Model)) من هوية المشروع (Project Identification) والاختيار أثناء التحليل ويصبح أكثر خصوصية ويكتسب صلاحية بواسطة التحليل التفصيلي لاحتياجات النظام.

في مرحلة التصميم، نموذج الكينونة–العلاقة (E-R) Model)) النهائي الذي تم تطويره في مرحلة التحليل يتناسب مع تصميم مدخلات ومخرجات النظام ويترجم إلى نسق يمكن من اتخاذ قرارات تخزين البيانات الحسي (Physical Data Storage).

خلال مرحلة التصميم الحسي (Physical Design) للبيانات يتم اختيار معماريات تخزين البيانات (Data Storage Architectures). ثم في مرحلة التنجيز (Implementation) يتم تعريف الملفات وقواعد البيانات أثناء كتابة كود النظام. أثناء استخدام مستودع بيانات المشروع (Project Repository) نستطيع مثلاً إرجاع الحقل في سجل البيانات الحسي (Physical Data Record) إلى صفة البيانات المفهومية (Conceptual Data Attribute) التي مثلتها باستخدام مخطط الكينونة–العلاقة (Entity-Relationship Diagrams (E-R)). ولهذا يتم ربط خطوات نمذجة البيانات وتصميمها في كل أطوار دورة حياة تطوير النظام (SDLC) بمستودع بيانات المشروع (Project Repository).



شكل ٦-٢
يوضح العلاقة بين عرض البيانات ودورة حياة تطوير الانظمة

المستلمات والنواتج
Deliverables and Outcomes

معظم المنظمات اليوم تشكل نموذج البيانات المفهومية باستخدام نموذج الكينونة–العلاقة (Entity-Relationship) الذي يستخدم ترقيم خاص من المستطيلات والمعينات والخطوط وذلك لتوضيح المعنى المقصود من البيانات بقدر المستطاع ولهذا تكون المستلم الأولي (Primary Deliverable) من نمذجة البيانات المفهومية أثناء طور التحليل هو مخطط الكينونة–العلاقة (Diagram Entity-Relationship (E-R)). يظهر في الشكل ٦-٣(أ) مخطط الكينونة–العلاقة (E-R). هذا الشكل يوضح الأصناف الرئيسية للبيانات (Major Categories of Data) (المستطيلات في الرسم) والعلاقات العملية بينها (الخطوط التي تربط بين المستطيلات). على سبيل المثال يصف الشكل ٦-٣(أ) الآتي للعمليات الموصوفة، أحياناً يورد المورد القطع للشركة، والقطعة دائماً تورد بواسطة مورد إلى أربع موردين. الحقيقة أن المورد أحياناً يورد فقط قطع تعني أن العمل يرغب في متابعة بعض الموردين بغض النظر عن ما يمكن

أن يورّدوه. هذا المخطط يشمل اسمين على كل خط لإعطائك لغة واضحة لقراءة العلاقة في كل اتجاه. وللتبسيط نحن لن نتطرق لوضع اسمين على الخطوط في مخططات الكينونة–العلاقة (E-R) في هذا الكتاب، إلا أن العديد من المنظمات تستخدم هذا المبدأ.

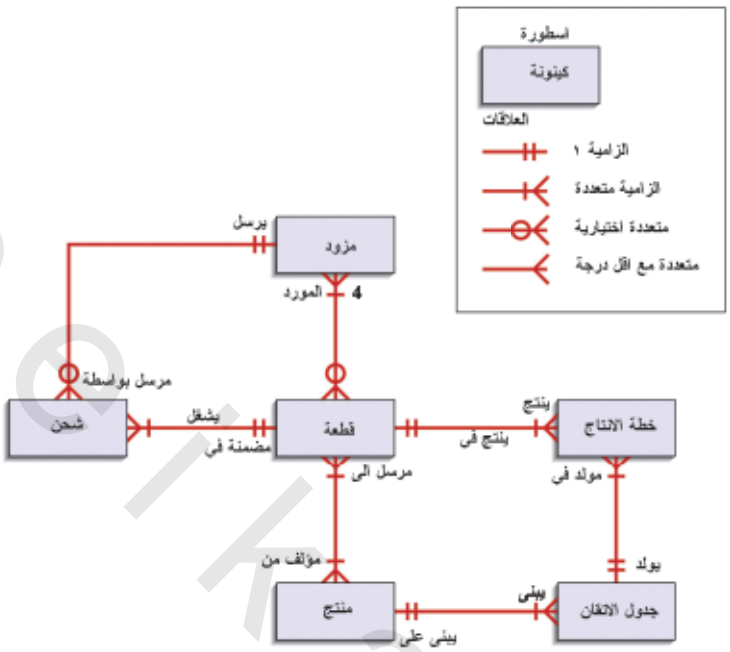
ومن الشائع جداً أن مخططات الكينونة–العلاقة (E-R) يتم تطويرها باستخدام وسائل هندسة البرمجيات باستخدام الحاسب (CASE Tools) أو باستخدام أدوات رسم ذكية أخرى (Smart Drawing Packages). وتوفر هذه الأدوات وظائف لتسهيل اتساق نماذج البيانات عبر الأطوار المختلفة من تطوير النظم وإلا الهندسة العكسية لقاعدة البيانات الموجودة إلى مخطط الكينونة–العلاقة (E-R) وقدم توثيق (Documentation) للكائنات (Objects) الموجودة في الرسم. من أشهر الأدوات أداة مايكروسوفت فيزيو (Microsoft Visio).

يوضح الشكل ٦–٣(ب) ما يقابل الشكل ٦–٣(أ) باستخدام الفيزيو (Visio). هذا المخطط تم تطويره باستخدام أداة تخطيط نموذج قاعدة البيانات (Database Model Diagram Tool). تحدد خيارات وإعدادات مستند قاعدة البيانات كمجموعة علاقية رسمية (Relational Symbol Set) وأسماء مفهومية على المخطط (Conceptual Names on The Diagram) ومبدأ إتاحة الخيار أيضا تم إظهاره كما تم توضيح العلاقات باستخدام التشكيل المسمى بقدم الغراب (Crow's Foot) مع أسماء أمامية وخلفية للعلاقة، هذه الخيارات جعلت فيزيو (Visio) يرسم نموذج علاقة كائنات تشابه المعايير المستخدمة في هذه القطعة بكل دقة.

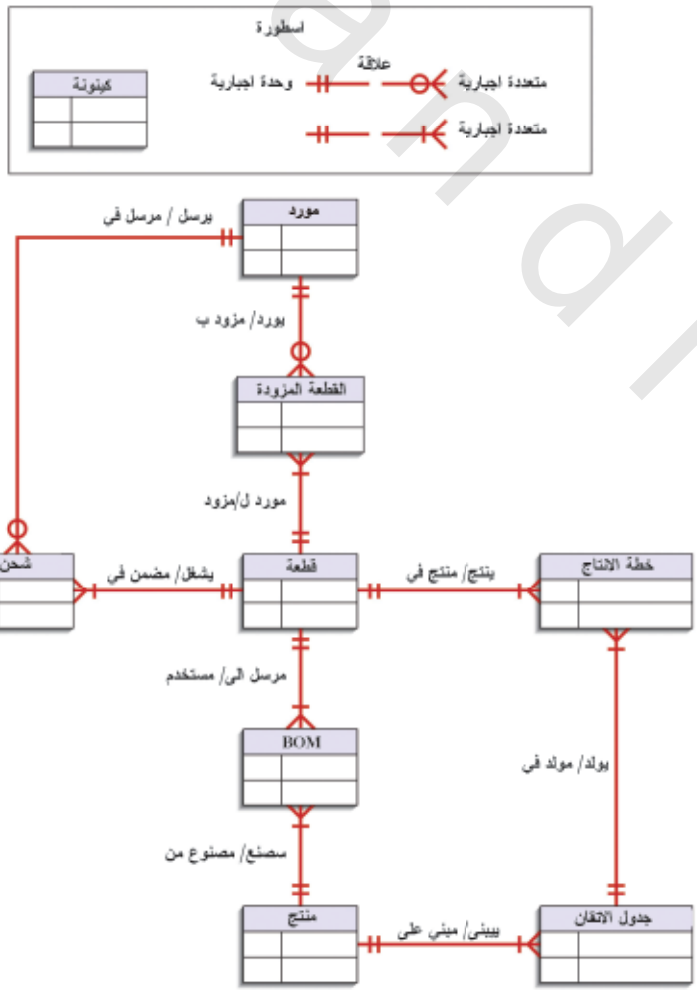
- تتطلب العلاقات مثل يورد/ مورد بواسطة بين المورد والقطعة في الشكل ٦–٣(أ) صنف (Category) وسيط من البيانات (يسمى القطعة الموردة في الشكل ٦–٣(ب)، وذلك لأن الفيزيو Visio لا يدعم تمثيل هذه العلاقات التي تسمى علاقات متعدد إلى متعدد (Many-to-Many Relationships).
- يمكن تسمية العلاقات في الاتجاهين ولكن هذه الأسماء تظهر في مربع نصي (Text Box) على خط العلاقة (Relationship Line) ويفصل بواسطة فاصلة مائلة.
- تورد المحددات مثل القطعة دائما من أربعة موردّين كحد أقصى ولا تظهر هذه في المخطط ولكنها موثقة في (The Miscellaneous set of Database Properties of the relationship).
- يشمل رمز Symbol كل صنف من البيانات (مثلاً: الشحن) مجالاً لسرد الخصائص الأخرى لكل صنف من البيانات (على سبيل المثال كل الصفات (Attributes) أو أعمدة البيانات التي تعرفها عن ذلك الصنف). سوف نشرح هذا لاحقاً في هذا الفصل.
- نركز في هذا الفصل على مخططات الكينونة–العلاقة E-R التقليدية، إلا أننا سوف ندخل إصدار الفيزيو (Visio Version) في عدة مناسبات حتى نتمكن من معرفة كيفية عرض نموذج بيانات مفهومي في هذه الأداة الشهيرة لقواعد البيانات.

obeikandl.com

شكل ٦-٣
اختبار بيانات تصورية تشكل المخططات
أ) الترقيم القياسي E-R



شكل ٦-٣
اختبار بيانات تصورية تشكل المخططات
ب) الترقيم القياسي E-R



openkandl.com

هنالك أربعة مخططات للكينونة–العلاقة (E-R) يتم إنتاجها وتحليلها أثناء نمذجة البيانات المفهومية.

١ – مخطط الكينونة–العلاقة (E-R) الذي يغطي البيانات المطلوبة في تطبيق المشروع وهذا يسمح بالتركيز على متطلبات البيانات دون أن تتقيد بالتفاصيل غير الضرورية.

٢ – خطط الكينونة–العلاقة (E-R) لنظام التطبيق الذي تم استبداله (الفرق بين هذا المخطط والأول الذي يوضح ما هي التغييرات التي يجب إجراؤها لتغيير قواعد البيانات لتناسب التطبيق الجديد) هذا بالطبع لا يتم إذا كان النظام المقترح يدعم وظيفة عمل جديدة.

٣ – مخطط الكينونة–العلاقة (E-R) لكل قاعدة بيانات والتي تنشأ منها بيانات التطبيق الجديد (وذلك لأن عدة تطبيقات تشترك في نفس قاعدة البيانات أو حتى عدة قواعد بيانات) هذا المخطط والمخطط الأول يوضح كيف يشارك التطبيق الجديد في محتويات قواعد البيانات المستخدمة بصورة واضحة.

٤ – مخطط الكينونة–العلاقة (E-R) لكل قاعدة بيانات والتي منها تم استخلاص بيانات للنظام الذي تم استبداله (ومرة أخرى الاختلاف بين هذا المخطط والمخطط الثالث يوضح ما هي التغيرات في قواعد البيانات العامة التي يجب عملها لتنجيز التطبيق الجديد). حتى إذا لم يتم استبدال النظام فإن فهم نظم البيانات الموجودة ضروري لمعرفة أين سيتم وضع البيانات الجديدة وأيضاً معرفة هيكلة البيانات (Data Structures) الموجودة والتي يجب تغييرها لإيواء بيانات جديدة.

هناك مستلم (Deliverable) آخر من نمذجة البيانات المفهومية هو مجموعة مدخلات البيانات التي تخزن في معجم أو مستودع المشروع (Project Dictionary or Repository). المستودع (The Repository) هو عبارة عن آلية لربط البيانات والعملية والنماذج المنطقية لنظام المعلومات. هناك مثلاً روابط واضحة بين نموذج البيانات ومخطط تدفق البيانات (Data-Flow Diagram). وثمة روابط مهمة ينبغي توضيحها هنا بإختصار:

- أن عناصر البيانات المضمنة في تدفق البيانات (Data Flows) تظهر أيضاً في نموذج البيانات والعكس. يجب أن تضّمن في نموذج البيانات أي بيانات خام (Raw Data) التقطت ثم تحفظها في مخزن البيانات (Data Store). ويمكن لنموذج البيانات أن يشتمل فقط على البيانات التي التقطت أو التي حوسبت من البيانات الملتقطة. وبما أن نموذج البيانات هو صورة عملية عامة من البيانات يمكن تضمين كل من البيانات التي تم جمعها يدويا وآلياً.
- يجب أن يرتبط كل مخزن بيانات في نموذج المعالجة (Process Model) بكائنات العمل (Business Objects) (كينونات البيانات Data Entities) الممثلة في نموذج البيانات. مثلاً في الشكل ٥–٥ يجب أن تكون قائمة محتويات سجل البيانات المخزنة مماثلة لإحدى أو عدة كائنات بيانات (Data Objects) موجودة في نموذج البيانات.

جمع المعلومات لنمذجة البيانات المفهومية
Gathering Information for Conceptual Data Modeling

يجب أن تشتمل طرق تحديد المتطلبات على الأسئلة التي تركز على البيانات وليس فقط على العمليات والمنطق. مثلا أثناء المقابلات مع مستخدمي النظم يجب طرح أسئلة محددة لكي تحصل على وجهات نظر حول البيانات المطلوبة

لتطوير نموذج البيانات. وفي أجزاء متقدمة من هذا الفصل قمنا بإدخال بعض المصطلحات الخاصة والتراكيب المستخدمة في نماذج البيانات ويمكنك فهم أنواع الأسئلة التي يجب الإجابة عليها خلال تحديد المتطلبات بدون فهم لغة نموذج البيانات. وتكون هذه الأسئلة ذات صلة بفهم القوانين والسياسات التي تعمل بها المنطقة التي يدعمها نظام المعلومات، بمعني أن نموذج البيانات يوضح ماذا تعمل المؤسسة وما هي الضوابط التي تحكم كيفية العمل الذي يمارس في المؤسسة. فأنت لست بحاجة إلى معرفة كيف آو متى تعالج البيانات أو تستخدم لخلق نموذج من البيانات. وأنت تقوم بعمل نموذج البيانات بطريقة نموذجية من اتحاد مجموعة من وجهات النظر مع بعضها البعض.

وجهة النظر الأولي تسمي طريقة الأعلى–أسفل (Top-Down) فهي تستنتج البيانات من فهم عميق لطبيعة العمل وليس من متطلبات محددة للمعلومات في عرض الحاسوب أو التقارير أو هياكل العمل. ويشرح الجدول ٦–١ بصورة موجزة الأسئلة الرئيسية لطرحها على مستخدمي النظم ومُدراء العمل حتى تتمكن من تطوير نموذج بيانات كامل ودقيق. وتم طرح الأسلة قصداً حسب شروط العمل، وبالطبع شروط التقنية لا تعني الكثير لمدراء العمل ولهذا يجب أن تتعلم أن تصيغ أسئلتك حسب مصطلحات العمل.

بدلاً عن ذلك يمكنك جمع المعلومات لنموذج البيانات بمراجعة مستندات وأرشيف العمل وشاشات الحاسوب والتقارير وهياكل العمل المعمول بها والتي يتم التعامل معها.

هذا المنظور الثاني لكسب فهم البيانات غالبا يسمي طريقة الأسفل–أعلى Bottom-Up وتظهر مستندات العمل هذه على شكل تدفق البيانات على مخطط تدفق البيانات DFD وتظهر البيانات التي يعالجها النظام والتي ربما تكون البيانات التي يجب معالجتها في قواعد البيانات. خذا مثلاً الشكل ٦–٤ والذي يوضح نموذج طلب الزبون والذي يستخدم في Pine Valley Furniture.

من النموذج الذي يظهر في الشكل ٦–٤، قررنا أن البيانات التالية يجب حفظها في قاعدة البيانات:

رقم الطلب	رقم العميل
تأريخ الطلب	الاسم
تأريخ التسليم	العنوان
رقم المُنتج	مفتاح الدولة – المدينة
الوصف	
الكمية المطلوبة	
سعر الوحدة	

أيضاً نرى أن كل طلب هو من عميل واحد، ويمكن أن يكون للطلب عدة قطع وكل قطعة تنتج لمنتج واحد. نستخدم هذا النوع لنفهم عمل المنظمة لتطوير نماذج البيانات.

جدول ٦-١ . الأسئلة التي يجب طرحها على مستخدمي النظم لتطوير نموذج بيانات كامل ودقيق.

١- كينونات البيانات وأوصافها	ما هي كائنات ومحركات العمل؟ ما نوع الأشخاص والأماكن والأشياء والمواد المستخدمة والمتفاعلة في هذا العمل التي يجمع عنها البيانات كمثال يمكن ان يكون موجود؟
٢- المفتاح المرشح	ما هي المواصفات الفردية التي تميز كل نوع من الآخر؟ هل هذه المواصفات تميز ملامح التغيير بمرور الزمن أو أنها ثابتة؟
٣ - الصفات والمفاتيح الثانوية	ماهي الخصائص التي تميز كل مكون وعلى أي أساس يتم التفضيل أو الاختيار بين الاشياء أو تاهيلها أو تصنيفها. ماذا يجب أن تعرف عن كل مكون حتى تدير العمل؟
٤- الظوابط الامنية ومن الذي يعرف معنى البيانات ومن المسئول عنها	كيف تستخدم هذه البيانات بمعنى هل أتت مصدر البيانات للمؤسسة؟ عند رجوعك للبيانات تقوم بتعديلها أم بتمييزها؟من هم الذين غير مسموح لهم باستخدام هذه البيانات؟ ومن المسئول بانشاء قيم شرعية لاستخدام هذه البيانات؟
٥- المصداقية والابعاد الزمنية للبيانات	ماهي الفترة التي تكون خلالها مهتم بهذه البيانات؟هل تحتاج إلى اتجاهات تاريخية أو زمنية أو قيم حالية؟ أو مقادير أو معدلات؟ إذا كانت خاصية المكون تتغير عبر الزمن؟ هل يجب عليك معرفة القيم المطلقة؟
٦- العلاقات ومصداقيتها ودرجاتها	ما هي الأحداث التي وقعت وتتضمن ارتباطات بين المكونات المختلفة؟ ما هي الانشطة الطبيعية أو تغييرات العمل التي تشمل معالجة مكونات بيانات عدة من نفس النوع أو من نوع مختلف.
٧- قوانين التكامل، ادتي-الحدث واقصى درجة مصداقية للابعاد الزمنية للبيانات	هل يتم التعامل دائما مع كل نشاط وأحداث بنفس الطريقة أم أن هنالك طرق خاصة؟ هل يحدث مع المكونات المشتركة أم أن كل المكونات تكون مصمتة عند وقوع الحدث ؟ هل يمكن لروابط مكونات العمل ان تتغير بمرور الزمن. مثلاً (العمال، الأقسام) هل هذا يحد من قيم وخصائص البيانات بأي شكل من الأشكال؟

شكل ٦-٤
طلب زبون من مستخدم في PVF

PVF طلب العميل

رقم الطلب ٦١٣٨٤ رقم العميل ١٢٧٣

الاسم
تصاميم معاصرة
العنوان
١٢٣ شارع OKA
مفتاح الدولة -المدينة ٢٨٣٨٤
ASTUN,TX
تاريخ الطلب ٢٠٠٥/٥/١١م

رقم الصنف	بيانات	الكمية المطلوبة	سعر الوحدة
M128	حقيبة	٤	٢٠٠,٠٠
B381	وزارة	٢	١٥٠,٠٠
R210	طاولة	١	٥٠٠,٠٠

openkanal.com

مقدمة إلى نمذجة مخطط الكينونة–العلاقة
Introduction to Entity-Relationship Modeling

يستخدم تشكيل نمذجة الكينونة–العلاقة (E-R) ثلاثة مكونات رئيسية هي:
كينونات البيانات (Entity) والعلاقات (Relationships) والصفات (Attributes) المرتبطة بهم. يوجد العديد من تشكيلات مخططات الكينونة–العلاقة (E-R) كما أن الكثير من وسائل هندسة البرمجيات باستخدام الحاسب (CASE Tools) تدعم التشكيلات المتعددة. وللتبسيط اتخذنا تشكيل واحد وشائع لهذا الكتاب والذي يسمى بترميز قدم الغراب (Crow's Foot). إذا أستخدمت تشكيل آخر في دورات أو كتاب يجب أن تكون قادراً على الترجمة بين التشكيل بسهولة.

ومخطط الكينونة–العلاقة (E-R) هو تمثيل منطقي ورسومي مفصل يمثل بيانات منظمة ما أو دائرة عمل. مخطط الكينونة–العلاقة (E-R) هو عبارة عن نموذج للكينونات في بيئة عمل والعلاقات والروابط بين تلك الكينونات. يتم استخدام المستطيل لتمثيل الكينونة والمعين لتمثيل علاقة بين كينونتين أو أكثر. التشكيل المعتمد لمخططات الكينونة–العلاقة (E-R) يمكن رؤيته في الشكل ٦–٥.

الكينونات
Entities

الكينونة
Entity
شخص، مكان، كائن، حدث، مفهوم في بيئة المستخدم التي تود المنظمة الإبقاء على بياناتها

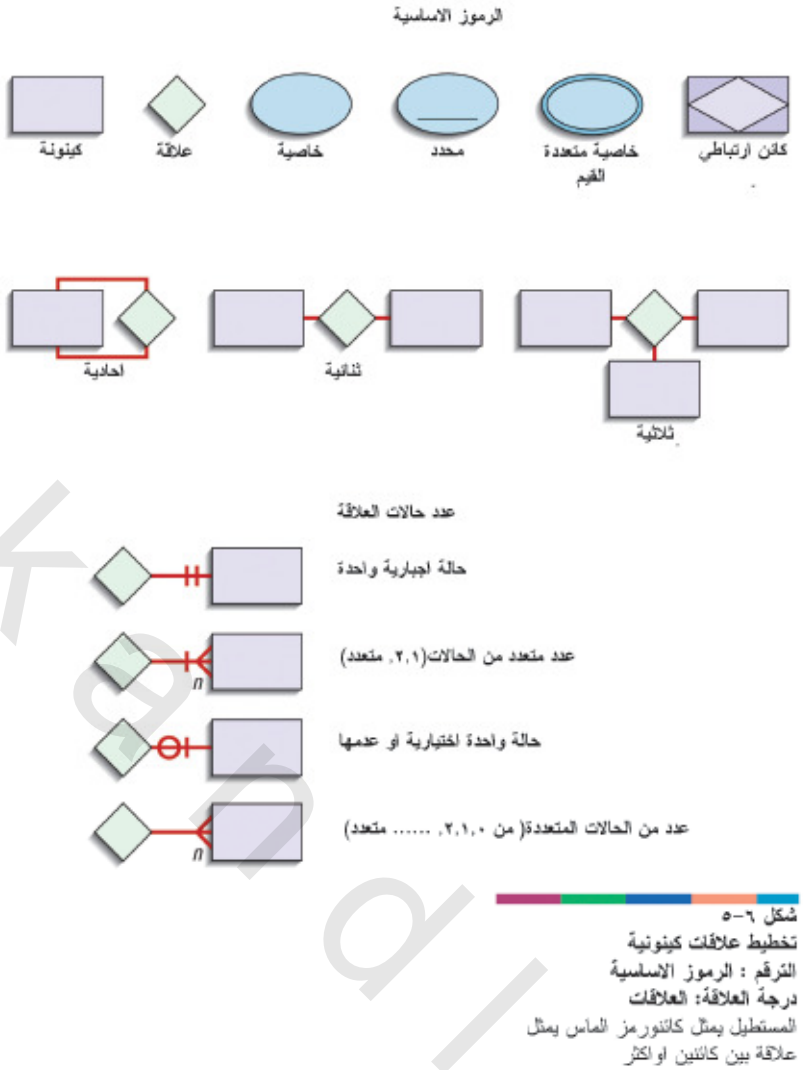
يمكن أن تكون شخصاً أو مكاناً أو كائناً أو حدثاً أو مفهوماً في بيئة المستخدم والتي ترغب المنظمة في جمع البيانات عنها. كما ذكر في جدول ٦–١ فإن أول سؤال حول جمع المتطلبات يجب أن يسأله المحلل يتعلق بكينونات البيانات. والكينونة لها هويتها الخاصة التي تميزها عن الكينونات الأخرى. فيما يلي أمثلة لبعض الكينونات:

- شخص: عامل – طالب – مريض.
- مكان: ولاية – إقليم – دولة – فرع.
- كائن: ماكينة – بناء – سيارة – منتج.
- حدث: بيع – تسجيل ـ تجديد.
- مفهوم: حساب ـ دورة ـ مركز عمل.

نوع الكينونة
Entity Type
مجموعة من الكينونات التي تشترك في الخصائص العامة أو الشخصية

هنالك فرق مهم بين أنواع الكينونة (Entity Types) وأمثلة الكينونة (Entity Instances). نوع الكينونة (Entity Type) هو مجموعة من الكينونات التي لها ميزات أو خصائص مشتركة فيما بينها. كل كينونة في مخطط الكينونة–العلاقة (E-R) تعطى اسماً. ولأن الاسم يمثل مجموعة كينونات لذلك يكون مفرداً. وأيضاً لأن الكينونة عبارة عن جسم فإننا نستخدم اسماً بسيطاً لتسمية نوعه. نستخدم الحروف الكبيرة في تسمية نوع الكينونة (Entity Type).

obeikandl.com



شكل ٦-٥
تخطيط علاقات كينونية
الرقم : الرموز الاساسية
درجة العلاقة: العلاقات
المستطيل يمثل كائنورمز الماس يمثل علاقة بين كائنين او اكثر

وفي نموذج علاقة الكينونات يوضع الاسم داخل مستطيل يمثل ذلك الكينونة. مثلا

مثال الكينونة Entity instance: هي ظهور وحيد لنوع الكينونة. نوع الكينونة يعرف مرة واحدة فقط في نموذج البيانات بينما أمثلة عدة لنفس الكينونة يمكن أن تمثل بواسطة البيانات المخزنة في قاعدة البيانات .

مثال كينونة
Entity instance
عبارة عن ظهور منفرد لنوع الكينونة.

obeikandi.com

مثلا هنالك نوع كينونة واحد (موظف) في معظم المؤسسات ولكن ربما يوجد مئات بل آلاف الأمثلة لتلك الكينونة المخزنة في قاعدة البيانات.

هناك خطأ شائع قد يرتكب عند تعلم رسم (مخطط الكينونة – العلاقة ER) خصوصا إذا كنت تعرف كيف تقوم برسم مخططات تدفق البيانات مسبقا. والخطأ هو أن يخلط بين كينونات البيانات مع المصادر ومخرجات النظام أو مع مستخدمي النظام وأيضا أن تخلط بين العلاقات مع تدفق البيانات. هنالك قانون بسيط لتجنب ذلك الخلط هو أن كينونة البيانات الحقيقية يكون لها عدة أمثلة ممكنة كل مثال له خاصية مميزة كما يكون لها أيضاً أجزاء وصفية للبيانات. انظر أنواع الكينونات التالية التي ربما تكون مرتبطة بنظام مصاريف كنيسة ما.

في هذا الوضع المديرة المالية للكينونة تدير حسابات وسجلات مصاريف الصفقات مع كل حساب. ولكن هل نحتاج إلى متابعة البيانات حول أمين صندوق الكينونة ومراقبتها للحسابات كجزء من هذا النظام المحاسبي. فأمين الصندوق هو شخص يقوم بإدخال بيانات عن الحساب ومصاريف الصفقات حسب الفئات. ولوجود أمين صندوق واحد لا تكون هنالك حاجة لحفظ بيانات الخزانة. ومن ناحية أخرى إذا كان لكل حساب مدير حساب مسئول عن حسابات معينة ربما نحتاج أن يكون لدينا نوع كينونة (مدير حسابات) بمواصفات خاصة وأيضا بعلاقات بأنواع الكينونة الأخرى.

في نفس هذا الوضع هل تقرير المصاريف بصفات نوع كينونة؟ بما أن تقرير المصاريف يحسب من مصاريف الصفقات وأرصدة الحساب فإنه يعتبر تدفق البيانات وليس نوع الكينونة. وبالرغم من أن هنالك أمثلة عدة لتقارير المصاريف بمرور الزمن فان محتويات التقرير يتم تمثيلها بواسطة أنواع الكينونة حساباً ومصاريفاً.

الصفات
Attributes

الصفات
Attribute
ملكية أو خاصية مسماه لكينونة ذات أهمية للمنظمة

كل كينونة لها مجموعة من الصفات المرتبطة بها. فالصفة عبارة عن ميزة أو خاصية لكينونة ما ذات أهمية للمنظمة (العلاقات ربما تكون لها صفات كما سترى في الجزء الخاص بالعلاقات).

obeikandl.com

السؤال عن الخصائص هو السؤال الثالث الموضح في الجدول ١-٦ وفيما يلي بعض أنواع الكينونات التقليدية مع الصفات المرتبطة.

طالب: هوية الطالب، اسم الطالب، العنوان، رقم التلفون، التخصص.

سيارة: رقم السيارة، اللون، الوزن، القوة.

موظف: هوية الموظف، اسم الموظف، العنوان، المهارات.

استخدمنا أسماء تبدأ بحرف أولي كبير يتبعها حرف (Low- case) لتسمية الصفة ،في مخططات (ER) الكينونة تمثل الصفة من خلال وضع الاسم داخل شكل بيضاوي مرتبط بخط مع الكينونة ذات العلاقة. أحيانا يتم وضع الصفات في قائمة داخل مستطيل الكينونة تحت اسم الكينونة. في معظم أدوات رسم مخطط الكينونة – العلاقة (E-R). مثل (Microsoft Visio) تكتب الصفات في قائمة داخل مستطيل الكينونة وتحت اسم الكينونة.

المفاتيح المرشحة والمُعرفات
Candidate Keys and Identifiers

المفتاح المرشح
Candidate Key
صفة أو تركيبة من الصفات تعرف بشكل انفرادي كل مثال لنوع الكينونة

أي نوع كينونة يجب أن يكون لها صفة أو عدة صفات تميز مثال معين عن بقية الأمثلة لنفس نوع الكينونة. المفتاح المرشح أو المعرف هو صفة أو مجموعة من الصفات تعرف بشكل انفرادي مثالاً لنوع كينونة معينة. يمكن أن يكون المفتاح المرشح أو المعرف لنوع الكينونة طالب هو رقم الهوية.

وأحيانا يكون مطلوباً أكثر من صفة لتعرف كينونة انفرادية. خذ مثالاً نوع كينونة (لعبة لرابطة كرة السلة). الصفة اسم الفريق ليست المفتاح المرشح أو المعرف لأن كل فريق يلعب عدة مباريات. إذا لعب فريق مباراة واحدة في بلدة ضد أي فريق آخر. عندئذ يكون اتحاد صفات الفريق المضيف والفريق الزائر هي المفتاح المعرف للعبة.

المعرف
Identifiers
مفتاح مرشح تم اختياره كخاصية تعريف مميزة لنوع كينونة

بعض الكينونات يمكن أن يكون لها أكثر من مفتاح مرشح، المفتاح المرشح للموظف هو هوية الموظف/ المفتاح الثاني هو اتحاد هوية الموظف وعنوانه (بافتراض أنه لا يوجد موظفان بنفس الاسم يعيشان في نفس العنوان). إذا كان هنالك أكثر من مفتاح واحد مرشح يجب أن يختار المصمم احد المفاتيح المرشحة كمعرف. المعرف هو مفتاح مميز أو مرشح تم اختياره ليستخدم كصفة مميزة لنوع الكينونة.

يجب اختيار المعرفات (Identifiers) بدقة؛ لأنها مهمة لتكامل البيانات. عند اختيار المعرفات يجب أن تطبق القوانين التالية:

١- اختر مفتاح مرشح لا يغير قيمته خلال حياة كل مثال لنوع كينونة معينة ، مثلا اتحاد اسم الموظف وعنوانه من المحتمل أن يكون اختياراً ضعيفاً كمفتاح أساسي للكينونة موظف لأن قيم اسم الموظف وعنوانه يمكن أن يتغيرا بسهولة خلال فترة عمل الموظف.

obeikandl.com

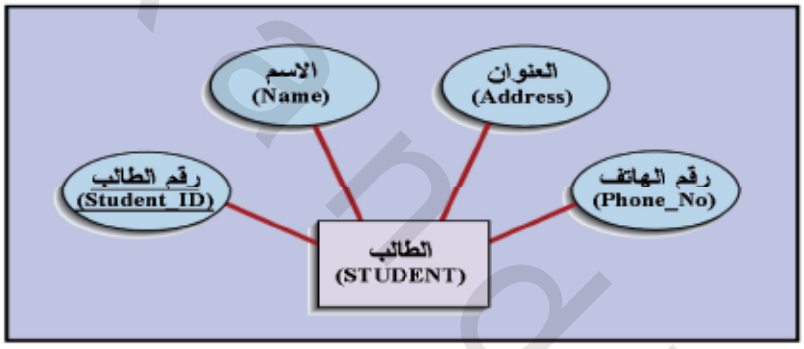
٢- اختر مفتاح مرشح بحيث تضمن أن صفة مثال الكينونة تكون ذات قيم صحيحة وليس خالية. ولتتأكد من القيم الصحيحة ربما تحتاج إلى إدخال بعض الضوابط لإدخال البيانات وإجراءات الصيانة لاستبعاد إمكانية الوقوع في الأخطاء وإذا كان المفتاح المرشح هو اتحاد من صفتين أو أكثر تأكد أن كل أجزاء المفتاح ذات قيم صحيحة.

٣- تجنب استخدام ما يسمى بالمفاتيح الذكية. التي يعني تركيبها التصنيف، الموقع، وخصائص الكينونة الأخرى، مثلا استخدام أول رقمين للمفتاح للإشارة إلى موقع المستودع. مفاتيح كهذه تعدل غالبا لتغير الظروف التي تجعل قيم المفتاح الأساسي غير صالحة.

٤- قم باستخدام مفاتيح ذات صفة منفردة عوضاً عن المفاتيح المركبة الكبيرة. مثلا الصفة التي تسمى (Game-ID) يمكن استخدامها للكينونة (Game) بدلا عن تركيب من صفة الفريق المضيف والفريق الزائر.

يتم وضع خط تحت اسم المعرف لكل كينونة في مخطط الكينونة – العلاقة (E-R) .

النموذج التالي يوضح تمثيل نوع الكينونة الطالب باستخدام تمثيلات مخطط الكينونة – العلاقة (E-R).



الشكل التالي يوضح التمثيل المكافئ باستخدام (Microsoft Visio).

الطالب (STUDENT)	
PK	رقم الطالب (Student_ID)
	الاسم (Name) العنوان (Address) رقم الهاتف (Phone_No)

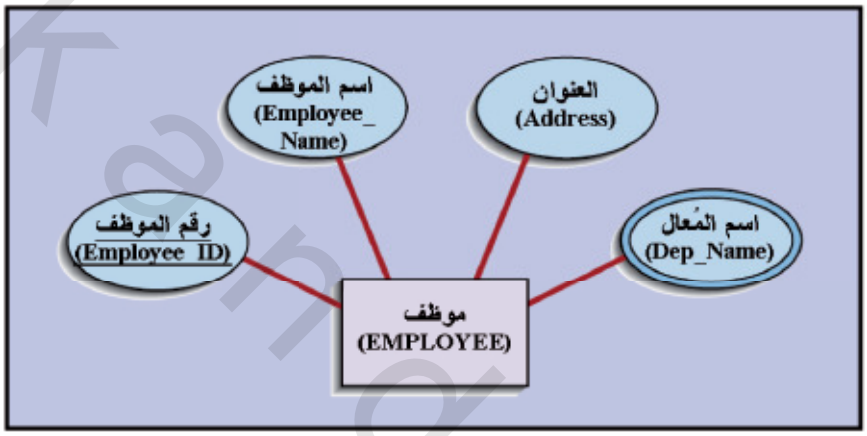
باستخدام تمثيل (Microsoft Visio) تم وضع المفتاح الرئيسي تحت اسم الكينونة مباشرة بالترقيم (PK) والمفتاح الرئيسي تم وضع خط تحته، كل الخصائص المطلوبة مثل مثال الكينونة (الطالب) يجب إن تكون ذات قيم لهوية الطالب واسمه) كتبت هنا بالخط السميك.

الصفات المتعددة القيم
Multivalued Attributes

الصفات متعددة القيم
Multivalued Attrributes
هي صفة يمكن أن تأخذ قيمة أو أكثر لكل مثال كينونة

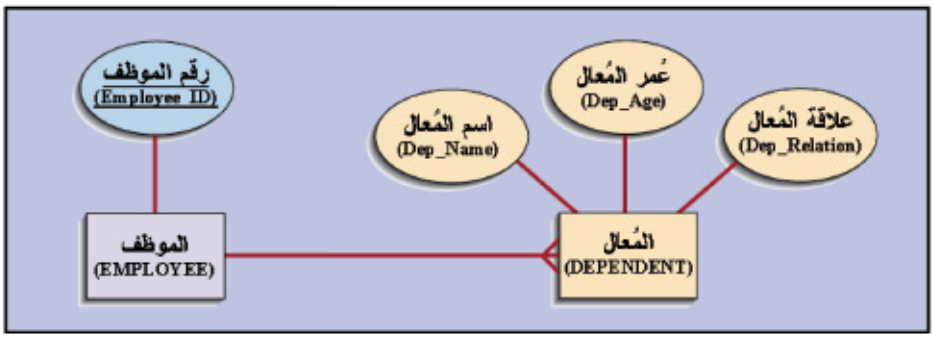
الصفة المتعددة القيم هي التي تأخذ أكثر من قيمة لكل مثال كينونة. افترض أن (اسم المعال) هو أحد خصائص الموظف. إذا كان للموظف أكثر من شخص معال في هذه المثال تعتبر الصفة متعددة القيم.

أثناء التصميم المفهومي هنالك رمزين خاصين أو تمثيل للإشارة إلى الصفات المتعددة القيم. الأول هو استخدام خط بيضاوي مزدوج ولهذا الكينونة موظف يمكن رسمه كالأتي:



عدة أدوات رسم كـ (Microsoft Visio) لا تؤيد الخصائص المتعددة القيم داخل الكينونة. ولهذا هنالك طريقة أخرى لفصل البيانات المتكررة إلى كينونة أخرى تسمى الكينونة (الضعيف) أو (attributive) ثم بعد ذلك استخدام العلاقة لربط الكينونة بكينونتها الرابطة المنتظمة. وهذه الصفة تعالج بسهولة عدة خصائص متكررة مع بعض تسمى المجموعة المتكررة . مثلا الاسم التابع– العمر وعلاقة الموظف (الزوج – الطفل – الوالدين .. إلخ) فهي خصائص متعددة القيم عن الموظف وهذه الخصائص تتكرر مع بعض ويمكننا توضيح ذلك باستخدام (attributive entity) والمعال والعلاقة موضحة هنا ببساطة بخط بين المعال والموظف. والرمز (crow's foot) المجاور للمعال يعني إمكانية وجود عدة معالين لنفس الموظف. بعض تمثيل مخطط الكينونة وأدوات المثال تستخدم رمز خصائص لتحديد الكينونة الضعيف. التمثيل الأكثر شيوعا يضع خط مزدوج على حدود مربع الكينونة أو علامة على خط العلاقة.

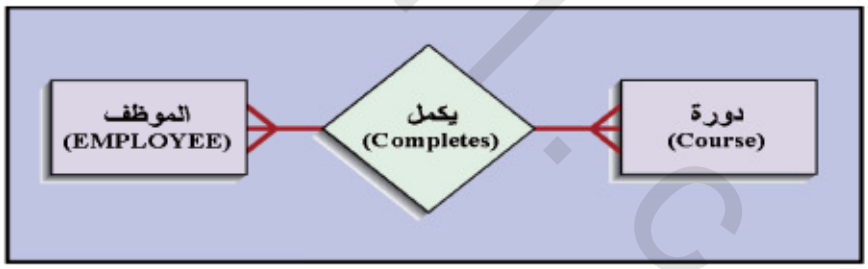
obeikandl.com



العلاقات
Relationships

العلاقات
Relationships
هي اشتراك بين مثال أو أكثر لنوع كينونة ذات اهمية للمنظمة

العلاقات هي بمثابة الغراء الذي يجعل المكونات المختلفة لنموذج علاقة الكينونات متماسكة مع بعض. في الجدول ١-٦ السؤال ٥،٦ و٧ يتعامل مع العلاقات. العلاقة هي اتحاد بين أمثلة نوع أو أكثر لأنواع الكينونة التي تكون ذات فائدة للمؤسسة. الاتحاد عادة يعني أن حدث قد حصل وأن ثمة رابط طبيعي موجود بين أمثلة الكينونة. لهذا السبب تم عنونة العلاقات بعبارات ظرفية. مثلا قسم التدريب في شركة يهتم بمتابعة الدورات التي أكملها الموظفون. هذه تقود إلى علاقات تسمي يكمل (Completes) بين أنواع الكينونات الموظف والدورة التي ترسم كالتالي:



كما هو موضح بهذه الخطوط، هذه علاقة متعدد إلى متعدد كل موظف يمكن أن يكمل أكثر من دورة. وكل دورة يمكن إكمالها بأكثر من موظف واحد. وبصورة أكثر وضوحا يمكن أن تستخدم علاقة يكمل (Completes) لتحديد دورات محددة أكملها موظف معين. بالمقابل يمكننا تحديد هوية كل موظف يكون قد أكمل دورة معينة.

ولتجنب تداخل نموذج الكينونات مع رموز أكسس. معظم المؤسسات والأدوات مثلا Microsoft Visio لا تشمل علاقة معين ويقوم فقط بوضع عبارة للعلاقة قرب الخط،

obeikandl.com

الشكل ٦-٣(أ) و(ب) مثلا لا تشمل علاقة المعين، وسائل أخرى مثل مصمم علاقة الكينونة، في مايكروسوفت أكسس لا تشمل حتى أسماء العلاقات. دائما تستخدم اسم العلاقة في هذا الكتاب وأحيانا تستخدم عبارتين فعليتين لكي يوجد اسم واضح للعلاقة في كل اتجاه، منظمتك ستحدد المعايير التي ستتبعها.

نمذجة البيانات المفهومية ونموذج الكينونة – العلاقة
Conceptual Data Modeling and the E-R Model

الجزء السابق قدم أساسيات نموذج تمثيل بيانات علاقة الكينونات، الصفات والعلاقات. إن هدف نموذج البيانات المفهومية هو الحصول على معني للبيانات بقدر المستطاع ويسمونها محللي النظم بقوانين العمل. وكلما أمكن صياغة تفاصيل البيانات إلى نموذج كلما كان تصميم وبناء النظام أفضل، وعلاوة على ذلك يمكن أن تضمن كل هذه التفاصيل في مستودع آلي للبيانات. مثل إدارة المثال وإذا كانت إدارة المثال قادرة على توليد كود تتعلق بالبيانات والبرامج كلما عرفنا الكثير عن البيانات ويزداد إنتاج الشفرات آليا. هذا سيجعل بناء النظام أكثر دقة وسرعة. والأهم إذا تمكنا من حفظ أوصاف مستودع البيانات بالكامل يمكننا من إعادة توليد النظام كلما تغيرت قوانين العمل. ولأن الصيانة مكلفة جدا في أي نظام معلوماتي فإن الكفاءات التي اكتسبتها نظم الصيانة على مستوى القانون وليس الشفرة تقلل من التكلفة بشدة. في هذا القسم اكتشفنا مفاهيم مطلوبة وأكثر تقدما لصياغة نموذج البيانات بالكامل ولتعلم كيفية ترقيم نموذج علاقة الكينونات التي تمثل هذه المفاهيم.

درجة العلاقة
Degree of a Relationship

الدرجة
Degree
هي عدد أنواع الكينونات التي تشارك في العلاقة

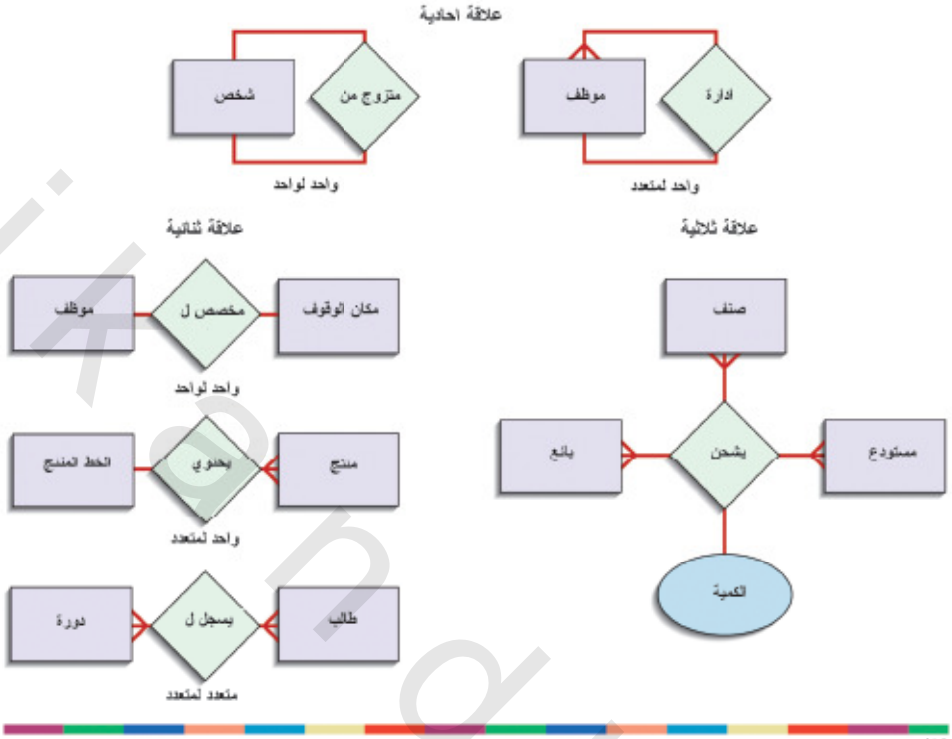
هي عدد أنواع الكينونات التي تساهم في إنشاء ا لعلاقة وبناء على ذلك فإن العلاقة أكمل الموضحة مسبقا من الدرجة الثانية لوجود نوعين من الكينونات. هما الموظف والدورة. أكثر العلاقات شيوعا من نموذج الكينونات هي الدرجة الأولى (Unary) والعلاقة الثنائية (Binary)، والعلاقة من الدرجة الثالثة (Ternary) أعلى درجة من العلاقات ممكن وجودها ولكنها نادرا ما تستخدم لذلك حصرنا شرحنا حول هذه الثلاث أنواع. وأمثلة للعلاقات من الدرجة الأولى والثانية والثالثة تظهر في الشكل ٦-٦.

علاقة الدرجة الأولى
Unary Relationship
هي علاقة بين أمثلة نوع كينونة

علاقة الدرجة الأولى (Unary Relationship): أيضا تسمى العلاقة التكرارية، فالعلاقة من الدرجة الأولى هي علاقة بين أمثلة نوع واحد من الكينونات، فهنالك مثالين في الشكل ٦-٦ في المثال الأول (متزوج من) موضحة كعلاقة واحد لواحد بين أمثلة نوع الكينونة (الشخص) بمعنى كل شخص يكون متزوج من شخص آخر حاليا.

obeikandl.com

في المثال الثاني العلاقة (يدير) موضحة كعلاقة واحد لمتعدد بين أمثلة نوع كينونة واحد وهو الموظف، باستخدام هذه العلاقة يمكننا تحديد الموظفين الذين يرفعون تقرير إلى مدير معين.أو قراءة العلاقة المدراء في الاتجاه المعاكس من هو مدير الموظف المعني.



شكل ٦-٦
توضح الامثلة للعلاقات الثلاث الاكثر شيوعاً E-R

العلاقة الثنائية
Binary Relationship

العلاقة الثنائية
Binary Relationship
هي علاقة بين أمثلة نوعين من الكائنات

العلاقة الثنائية هي علاقة بين مثالين لنوعين من الكينونات فهي أكثر نوع من العلاقات موجود أو مصادف في نموذج البيانات. ويوضح الشكل ٦-٦ ثلاثة أمثلة الأولى واحد لواحد تشير أن لكل موظف مكان مخصص للوقوف وكل مكان وقوف مخصص لموظف واحد.

الثانية واحد لمتعدد توضح أن خط المنتج يمكن أن يحتوي على عدة منتجات وكل منتج ينتمي إليه خط منتج واحد. الثالثة متعدد إلى متعدد توضح أن الطالب يمكن أن يسجل لأكثر من دورة وان كل دورة يمكن أن تحتوي على عدد من الطلاب المسجلين.

obeikandl.com

العلاقة الثلاثية
Ternary Relationship

العلاقة الثلاثية
Ternary Relationship
هي علاقة متزامنة بين أمثلة ثلاث أنواع من الكائنات

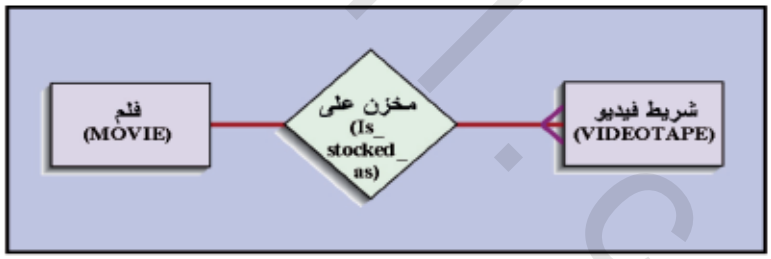
فهي علاقة متنوعة بين أمثلة ثلاثة أنواع من الكينونات. في المثال الموضح في الشكل ٦-٦ العلاقة (يشحن) تتابع كمية الجزء المعطى الذي تم شحنه بواسطة بائع معين من مستودع محدد. كل كينونة يمكن أن تشترك لمرة واحدة أو لعدة مرات في العلاقة الثلاثية في الشكل ٦-٦ كل الثلاثة كينونات هي مشتركة لعدة مرات.

يجب أن تلاحظ العلاقة من الدرجة الثالثة ليست مثل العلاقة الثنائية مثلا الكمية هي صفة علاقة (يشحن). في الشكل ٦-٦ لا يمكن للكمية أن ترتبط بملائمة مع أي من العلاقات الثنائية المحتملة التي تكون بين أنواع الكينونات مثل تلك التي بين الجزء والبائع؛ ولأن الكمية هي لجزء معين تم شحنه من بائع إلى مستودع معين.

التعدادية في العلاقة
Cardinalities in Relationships

تعدادية العلاقة
Cardinality
هي عدد الأمثلة للكينونة ب التي يمكن أو يجب أن تتشارك مع كل مثال في الكينونة

هي عدد أمثلة الكينونة ب التي يمكن أو يجب أن يرتبط بأمثلة للكينونة أ. افترض أن هنالك نوعين من الكينونات أ و ب مربوطتين بعلاقة ما، فإن Cardinality العلاقة هي عدد الأمثلة للكينونة ب التي يمكن أو يجب أن ترتبط بمثال للكينونة أ. مثلا ادرس العلاقة التالية لأشرطة الفيديو والأفلام.



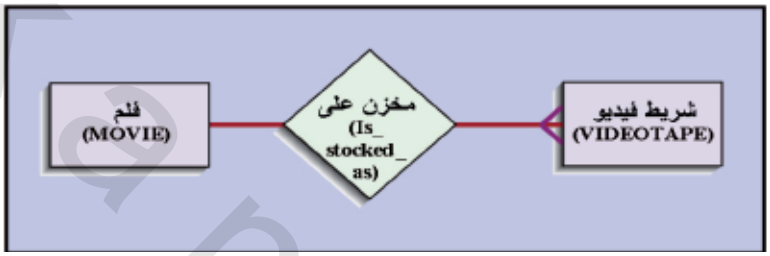
بكل وضوح مخزن الفيديو يمكن أن يخزن أكثر من شريط فيديو واحد لفلم معين في علم المصطلحات الذي استخدمناها حتى الآن هذا المثال هو بالبديهة علاقة متعدد، وأيضا من الصواب ألا يشمل المخزن علي شريط واحد لفلم معين.

نحتاج لتمثيل أكثر دقة لنشير إلى مدى عدد أمثلة العلاقة. التمثيل لعدد أمثلة العلاقة تم تقديمه في الشكل ٥-٦ ربما تحتاج إلى مراجعته حول هذه النقطة.

obeikandl.com

أدنى وأقصى تعدادية
Minim and Maximum Cardinalities

أدنى درجة لعدد أمثلة العلاقة هو أدنى عدد الأمثلة للكينونة ب التي تكون مرتبطة مع كل مثال للكينونة أ. في المثال السابق أدنى عدد لأشرطة الفيديو الموجودة للفلم هي الصفر، في هذا المثال نقول أن شريط الفيديو هو مشترك خياري في العلاقة الموضحة بشكل (مخزن في) حتى لو كان عدد أمثلة العلاقة واحد عندئذ نقول أن الكينونة ب هو مشترك إجباري في العلاقة. أقصى تعدادية لعدد الأمثلة هو ما يسمى بـ (Maximum cardinality) لمثالنا هذا العلاقة هي أقصى درجة (متعدد) (عدد غير محدد اكبر من واحد) باستخدام التمثيل من الشكل ٦-٥ قمنا برسم العلاقة كالأتي:



الصفر الموجود عبر الخط القريب من الكينونة شريط الفيديو يعني أدنى درجة لأمثلة الصفر بينما يعني ترقيم (Crow's Foot) متعدد أعلى درجة للمثال، يمكن لأعلى درجة للمثال ن تكون عدد ثابت، ليس قيمة عشوائية (متعددة) مثلا انظر العلاقة إمدادات في الشكل ٤-٦ التي تشير إلى أن هنالك أربعه مزودات لكل صنف.

الكينونات الرابطة
Associative Entities

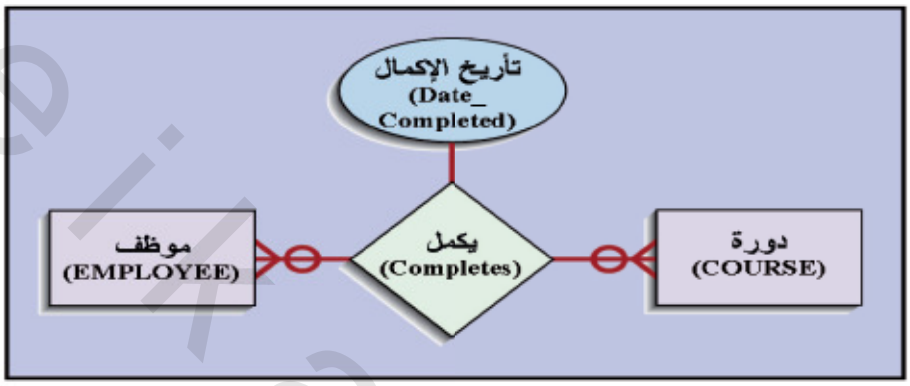
الكينونة الرابطة
Associative Entities
هي نوع الكينونة التي تشارك الأمثلة لنوع أو أكثر من أنواع الكينونات وتحتوي خصائص متميزة عن العلاقة بين أمثلة هذه الكينونات

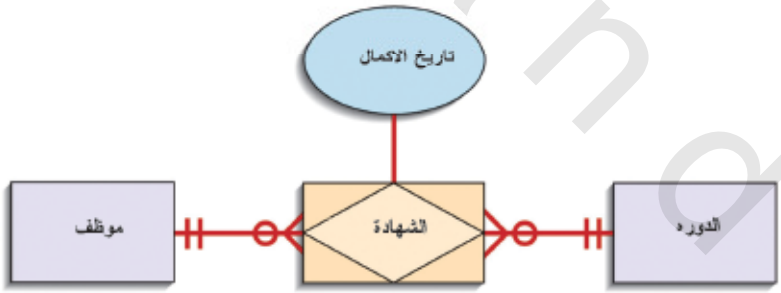
كما رأينا في أمثلة العلاقة الثلاثية (يشحن) في الشكل ٦-٦ أن الخصائص يمكن أن ترتبط بعلاقة متعدد لمتعدد وأيضا يمكن أن ترتبط بالكينونة. مثلا افترض أن المؤسسة ترغب في تسجيل التاريخ (شهر وسنة) عندما يكمل الموظف كل دورة. هذه بعض عينات من البيانات:

هوية الموظف	اسم الدورة	تاريخ الإكمال
٥٤٩-٢٣-١٩٤٨	Basic Algebra	مارس ٢٠٠٥
٦٢٩-١٦-٨٤٠٧	Software Quality	يونيو ٢٠٠٥
٨١٦-٣٠-٤٥٨	Software Quality	فبراير ٢٠٠٥
٢٣٥٤٩-١٩٤٨	C Programming	مايو ٢٠٠٥

obeikandi.com

من هذه البيانات المحددة. يمكن أن تستنتج أن صفة تاريخ الإكمال ليست صفة للكينونة موظف لأن موظف معين مثل ١٩٤٨-٢٣-٥٤٩ أكمل الدورات في تواريخ مختلفة. أيضا تاريخ الإكمال ليس صفة للدورة، لأن دورة محددة مثل (Software Quality) يمكن أن تنتهي في تواريخ مختلفة، بل العكس أن تاريخ الإكمال صفة للعلاقة بين الموظف والدورة. الصفة مرتبطة بالعلاقة المرسومة كالآتي:





شكل ٦-٧
مثال عن الكينونات الترابطية

ولأن العلاقة متعدد إلى متعدد وواحد لواحد يمكن أن تكون ذات خصائص مشتركة. مخطط الكينونة العلاقة (E-R) يطرح معضلة مثيرة للاهتمام: هل العلاقة متعدد إلى متعدد تكون الكينونة فيها مختلفة فعلاً ؟، غالبا التمييز بين الكينونة والعلاقة هو ببساطة يتعلق بنوع البيانات. الكينونة الرابطة هي: علاقة تضع نموذج البيانات وتختار نماذج التي تكون من نوع كينونة، الشكل ٦-٧ يوضح أن تمثيل نماذج الكينونات لتمثل العلاقة الكاملة باعتبارها كينونة إرتباطية. رمز المعين المتضمن داخل مستطيل الكينونة يذكر بان الكينونة استنتجت من العلاقة (بعض المؤسسات والأدوات لا تضمن المعين ولكنها تستخدم رمز كينونة قياسي ومستطيل للكينونة الرابطة). الخطوط من الشهادة (CERTIFICATE) إلى كينونتين ليست علاقات ثنائية منفصلة.

ولهذا ليست لها عناوين. لاحظ أن الموظف والدورة لهما إلزامية واحدة لأن عبارة (Completes) يجب أن يكون لها موظف ودورة ارتباطين، لكن المحدد والواضح في (Completes) هو دمج محددات الموظف والدورة وهوية الموظف واسم الدورة بالتوالي.

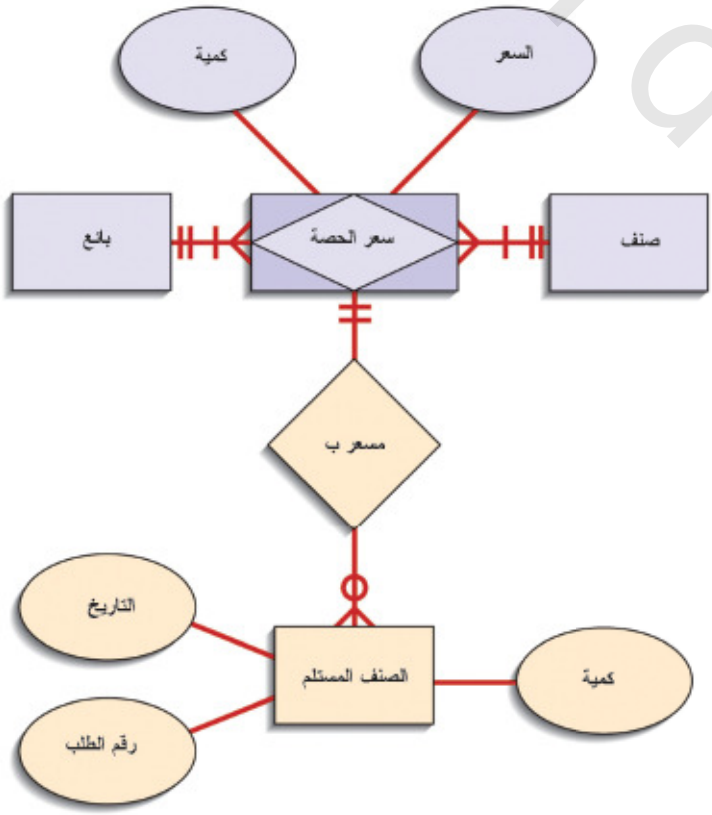
أدوات رسم نموذج الكينونات التي لا تدعم العلاقات من نوع متعدد لمتعدد. حيث يتطلب من أي علاقة مثل هذه تحويلها إلى كينونة إرتباطية إذا كان له صفة أم لا. وهنالك مثال فيم الشكل ٦-٣ لنموذج (Microsoft Visio) الذي فيه علاقة الإمدادات ووسيلة الإمداد من الشكل ٦-٣(أ) تحولت إلى الشكل ٦-٣(ب) إلى كينونة صنف مزود فعلا كينونة ارتباطي، وعلاقتين إلزاميتين واحد إلى متعدد.

وضع واحد يجب أن تتحول فيه العلاقة إلى كينونة رابطة عندما تكون الكينونة الرابطة لها علاقة بعلاقات أخرى توجد بها كينونات بجانب العلاقة. التي تسببت في وجوده. مثلا ادرس المثال التالي نموذج علاقة كينونات الذي يمثل سعر الكميات من بائعين مختلفين لأصناف مشتراه مخزنة في شركة باين فالي للأثاث.

افترض أننا نريد معرفة سعر أي حصة ساري المفعول لكل جزء تم شحنة أو مستلم، هذه متطلبات بيانات إضافية ضرورية تلزم أن علاقة سعر الكميات يجب تحويلها إلى كينونة ارتباطي، هذه العلاقة الجديدة تم تمثيلها في الشكل ٦-٨. في هذه المثال سعر الكمية ليس علاقة ثلاثية، بالعكس سعر الكمية هو علاقة ثنائية من نوع متعدد أي متعدد (كينونة ارتباطي) بين البائع والصنف.

بالإضافة كل فاتورة صنف تعتمد علي كمية لها سعر قابل للتفاوض والتطبيق. كل فاتورة صنف مخصص من بائع معين وكمية مستلمة تحدد سعر الشراء متأثرا بمقارنته بصفة الكمية. ولأن سعر الكمية يتعلق بصنف محدد وبائع محدد فإن فاتورة الصنف لا يحتاج إلى علاقة مباشرة بهذه الكينونات.

شكل ٦-٨
مثال يوضح سعر كل شحنة وكذلك الجزء المستلم لشركة صنوبر فالي للأثاث

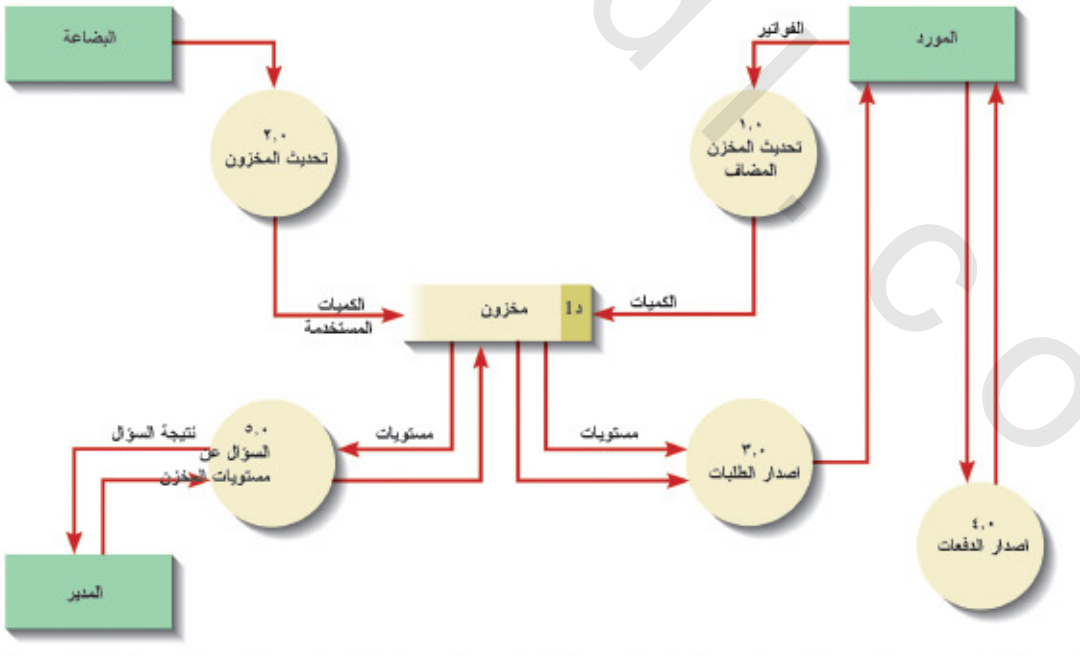


obeikandl.com

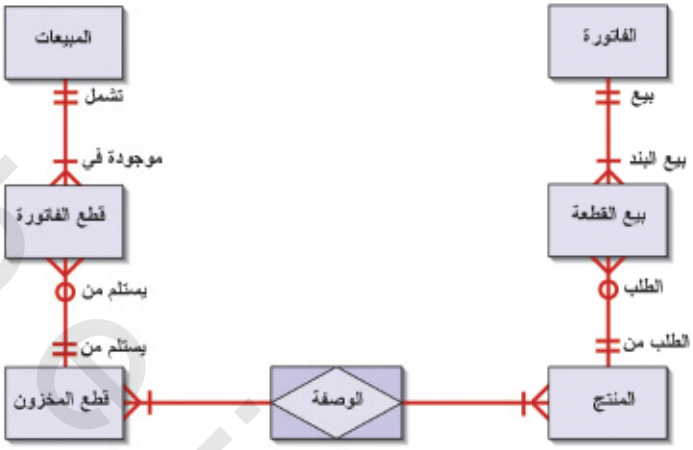
مثال لنمذجة البيانات المفهومية في شركة هوسير برجر
An Example of Conceptual Data Modeling at Hoosier Burger

الفصل الخامس ركز على تركيب العمليات ومتطلبات تدفق البيانات لنظام طلب طعام من شركة هوزر بيرجر (Hoosier Burger)، الشكل ٦–٩ يصف متطلبات لنظام جديد يستخدم (Microsoft Visio)، هدف هذا النظام هو مراقبة وتوثيق التغيرات في مستويات المادة الخام للمستودع ويقوم هذا النظام بإصدار طلبات لتلك المواد وإصدار المدفوعات للمزودين، لهذا الكينونة البياني المركزي لهذا النظام سيكون (صنف مستودع) موضح في الشكل ٦–١٠ مقابل لمخزن البيانات (د١) في الشكل ٦–٩.

التغيرات في مستويات المستودع بسبب نوعين من الإجراءات هو استلام أصناف جديدة من المزودين واستهلاك الأصناف من مبيعات المنتجات. يضاف إلى المستودع فاتورة مورد مواد خام. انظر العملية ١,٠ في الشكل ٦–٩. الشكل ٦–١٠ يوضح أن كل فاتورة تشير أن المورد قد أرسل كمية محددة في فاتورة صنف أو عدة أصناف والتي تطابق، أصناف مستودع شركة هوزر بيرجر يستخدم المستودع عندما يطلب ويدفع الزبائن لشراء المنتجات بمعني أن شركة هوزر تجعل للبيع صنف أو عدة أصناف، كل منها مطابق لمنتج غذائي، لأن الزمن الحقيقي لمعالجة طلب الزبون منفصل عن نظام التحكم في المستودع، المصدر (المخزون الموجود) في الشكل ٦–٩ يمثل كيف تتدفق البيانات من معالجة الطلب إلى نظام الحكم في المستودع، أخيراً لأن المنتجات الغذائية مكونة من أصناف مخزنة مختلفة والعكس، تقوم الشركة بحفظ فاتورة للإشارة إلى عدد من أصناف المستودع التي تذهب لصنع منتج واحد، من هذا النقاش، تعرفنا على كينونات البيانات المطلوبة في نموذج البيانات لنظام مراقبة شركة (Hoosier Burger) الجديد.



الشكل ٦–٩
مخطط تدفق البيانات مستوى صفر لنظام رقابة المخزون لمطعم هوسر برجر



شكل ٦-١٠
يوضح مخطط نظام التحكم بالمخزون
لهوسر برجر

القطعة (ITEM)، الفاتورة (INVOICE)، قطعة الفاتورة (INVOICE ITEM)، المنتج (PRODUCT)، البيع (SALE)، بيع القطعة (ITEM SALE)، والوصفة (RECIPE).

من أجل إكمال مخطط (E-R) يجب علينا تحديد العلاقات الضرورية بين هذه الوحدات وكذلك خصائص كل كينونة.

تشير الكلمات في الوصف السابق إلى الكثير عن ما نحتاج معرفته لتحديد العلاقات:

- تشمل الفاتورة (INVOICE) قطعة واحدة أو أكثر (INVOICE ITEMs)، كل واحد منها يقابل قطعة المخزون (INVENTORY ITEM). من الواضح عدم وجود قطعة الفاتورة (INVOICE ITEM) دون الفاتورة المرتبطة بها، وبمرور الزمن سيكون هناك إيصالات تتراوح من صفر – إلى – متعدد، أو قطع الفاتورة لقطعة المخزون.
- لكل منتج (PRODUCT) وصفة (RECIPE) من قطع المخزون (INVENTORY ITEMs)، لذلك تكون الوصفة كينونة ترابطية بين المنتج وقطعة المخزون.
- يشير البيع على أن (Hoosier) باع واحد أو أكثر من مبيعات القطعة، وكل منها يقابل منتج. لا يمكن أن يوجد بيع قطعة دون البيع المتعلق به، وبمرور الزمن سوف تكون مبيعات القطعة من صفر – إلى – متعدد من مبيعات القطع للمنتج.

يوضح الشكل ٦-١ مخطط (E-R) حيث الكينونات والعلاقات التي تم شرحها سابقاً. لقد شملنا في هذا الرسم اثنين من العناوين لكل علاقة، واحد يمكن قراءته في أي اتجاه للعلاقة (مثلاً تضم الفاتورة قطعة أو أكثر من قطع الفاتورة، وأن قطعة الفاتورة تكون مضمنة بالضبط على فاتورة واحدة).

كذلك تعمل الوصفة كينونة ترابطية كعنوان لكثير من العلاقات بين المنتج وقطعة المخزون. والآن قد فهمنا الكينونات والعلاقات، ويجب أن نقرر أي عناصر بيانات ترتبط بالكينونات والكينونات الرابطة في هذا المخطط. قد تندهش هنا لماذا تم تخزين بيانات المخزون فقط في الشكل ٦-١٠، بينما سبعة كينونات من الكينونات الترابطية على

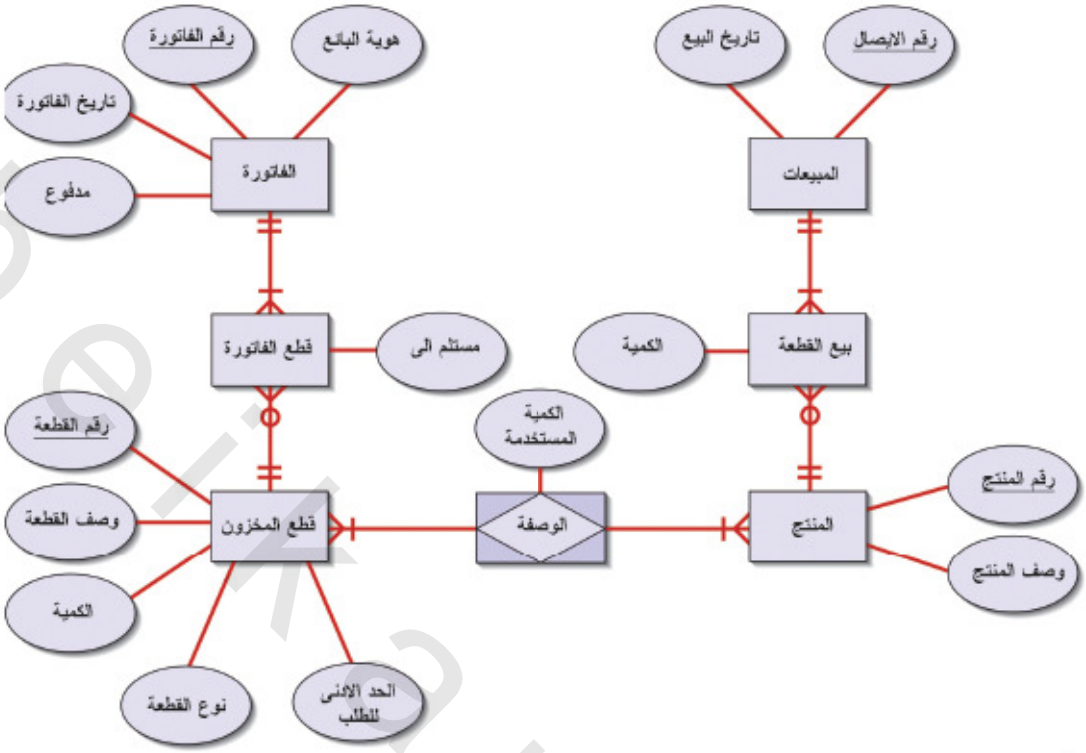
obeikandl.com

مخطط (E-R). تخزين بيانات المخزون تقابل كينونة قطعة المخزون في الشكل ٦–١٠. الكينونات الأخرى مخفية داخل عمليات أخرى التي لم نوضح لها مخططات مستوى منخفض. في الخطوات الفعلية لتكوين المتطلبات يجب أن تتوافق كل الكينونات مع تخزين البيانات: يمثل كل تخزين بيانات جزءاً من مخطط (E-R)، وأن كل كينونة تشمل واحدا أو أكثر من مخزون البيانات. مثالياً، كل بيانات مخزنة على (DFD) الأولي يكون كينونة منفردة من أجل تحديد عناصر بيانات كل كينونة، فإننا نفحص تدفق البيانات من وإلى مخزون البيانات الذي يقابل كينونة البيانات ونكمل هذا بدراسة لمنطق القرار الذي يستخدم أو يغير البيانات حول الكينونة. ترتبط ستة من تدفق البيانات بتخزين بيانات المخزون في الشكل ٦–٩. سيضم شرح كل تدفق للبيانات في قاموس المشروع أو مخزون تكوين تدفق البيانات والتي من ثم توضح لنا ما هي البيانات التي تتدفق من وإلى مخزن البيانات. مثلاً، تدفق البيانات المستخدمة للكميات التي تأتي من العملية ٢,٠ تشير إلى أي مدى تنخفض الكمية في المخزون نظراً لاستخدام قطعة المخزون لإكمال البيع للعميل. إذن، تدفق كميات البيانات المستخدمة تدل على أن العملية ٢,٠ ستقرأ أولاً سجل قطعة المخزون المناسب، ثم تحدث كميته في المخزون وأخيراً تخزن القيمة المحدثة في السجل. الإنجليزية الهيكلية للعملية ٢,٠ صورت هذا المنطق سيتم تحليل كل تدفق للبيانات بنفس الطريقة (المساحة لا تسمح لنا بتوضيح التحليل لكل تدفق بيانات).

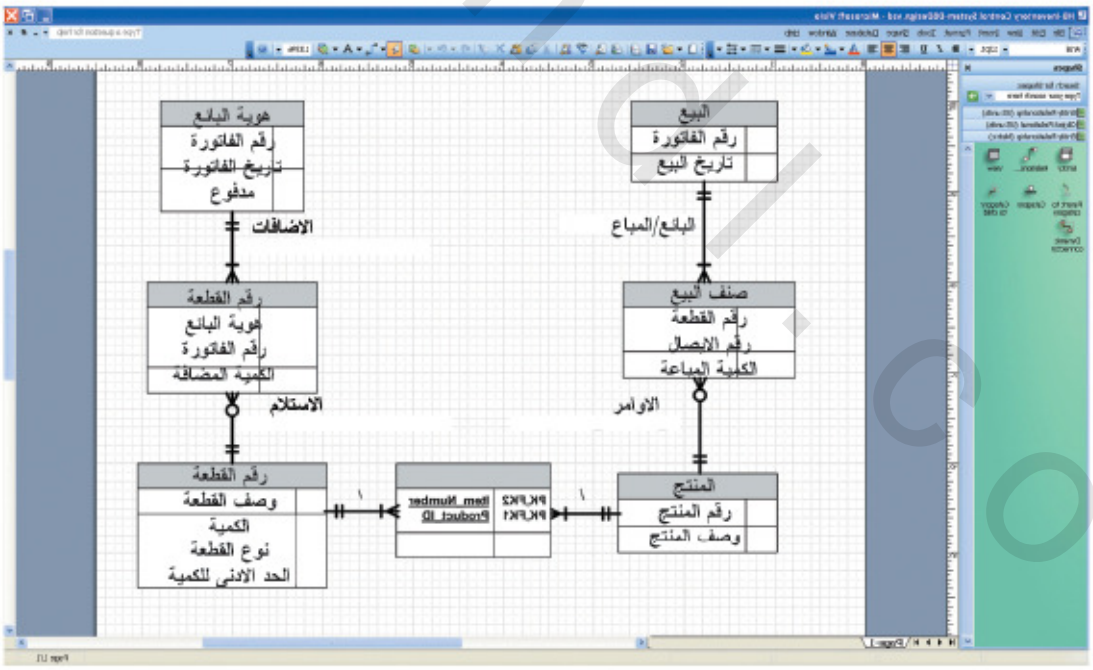
بعد أن شرحنا كل تدفقات البيانات من وإلى مخزون البيانات المرتبطة بكينونات البيانات بالإضافة إلى كل منطق قرار مرتبط برقابة المخزون حصلنا على مخطط (R-E).

وفق الخصائص الموضحة في (أ). تظهر بالشكل ٦–١١ (ب) نسخة (Microsoft Visio) الفيزيو من قاعدة بيانات نظام رقابة مخزون (Hoosier Burger) تشارك كل من كينونات بيع القطعة والوصفة و قطعة الفاتورة فيما يسمى بتحديد العلاقات. إذن تعامل (Visio) مع كل هذه على أنها كينونات مترابطة ليس مثل كينونة الوصفة. تضم (Visio) تلقائياً المفاتيح الرئيسية للكيانات المحددة كمفاتيح رئيسية في الكينونات المحددة (الرابطة). في الحقيقة، كان ممكناً تمثيل بيع القطعة (ITEM SALE) وقطعة الفاتورة ككينونات مترابطة في الشكل ٦–١١ (أ) لأنها تنجم عن العلاقات الكثيرة والكثيرة (Many-to-many) بتحديد الكينونات، ولها علاقات إجبارية مع وحداتها المحددة، وليس لها مفاتيح رئيسية خاصة بها. كذلك لاحظ أنه في (Visio) لأنه لا يستطيع أن يمثل العلاقات الكثيرة والكثيرة، هناك علاقتين إجباريتين على جانبي الوصفة. نحن لم نشمل أسماء العلاقة في الحالة لتأكيد تلك الوصفة الممثلة ككينونة مترابطة في الشكل ٦–١١(أ).

لا تختلف نمذجة البيانات المفهومية لطلب تجاري إلكتروني بواسطة الإنترنت من العملية الناتجة عن تحليل احتياجات البيانات لأنواع أخرى من الطلبات. لقد قرأت في الفصل الأخير كيف أن جيم وقد حلل تدفق المعلومات داخل مخزن الشبكة وأنه طوّر مخطط تدفق البيانات. في هذا القسم نقوم بفحص العملية التي اتبعها في تطوير مخزن الشبكة لنمذجة البيانات المفهومية.



أ



ب

شكل ٦-١١
مخطط الكينونة - العلاقة الاخيرة لنظام مخزن هوسر برجر
أ) تمثل الكينونة - العلاقة قياسياً
ب) الترقيم القياسي

obeikan.com

متجرويب PVF: نمذجة البيانات المفهومية

PVF WebStore: Conceptual Data Modeling

نمذجة البيانات المفهومية لبيانات متجرويب PVF

Conceptual Data Modeling for Pine Valley Furniture's WebStore

أفضل طريق لفهم ما هي البيانات الضرورية داخل متجر ويب فقد راجع جيم بصورة دقيقة المعلومات من دورة (JAD) والمخطط الذي صممه سابقاً لتدفق البيانات. يلخص الجدول ٦-٢ معلومات العميل والمخزون التي تم تحديدها أثناء دورة (JAD). لم يكن جيم متأكداً بشأن اكتمال هذه البيانات لكنه كان يعرف ما هو المكان المناسب للبداية بتحديد ما هي المعلومات الضرورية لفهم متجر ويب والتخزين والعملية. ومن أجل تحديد المزيد من المعلومات فقد درس بعناية مستوى – صفر (DFD) الموضح في الشكل ٦-١٢. يوجد بهذا الشكل اثنان من مخزون للبيانات – المخزون وسلة التسوق – محددة بصورة واضحة؛ والاثنان كانا مرشحين قويين ليصبحا كينونات داخل نمذجة البيانات المفهومية. أخيراً فحص جيم تدفق البيانات من (DFD) كمصادر إضافية ممكنة للكينونات. بعد ذلك قام بتحديد خمسة مجموعات عامة من المعلومات للدراسة:

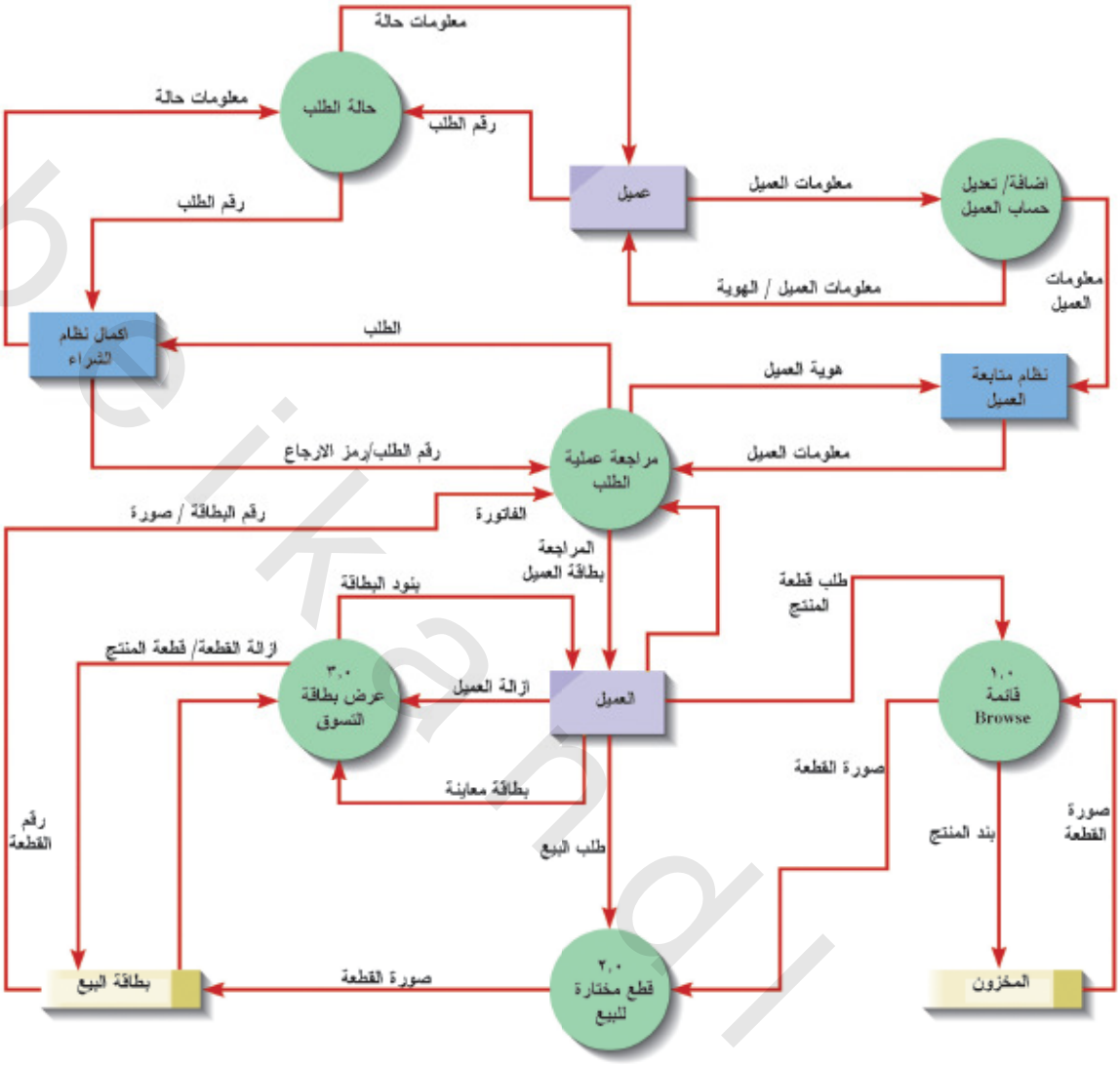
- العميل.
- المخزون.
- الطلب.
- سلة التسوق.
- المستخدم المؤقت/ رسائل النظام.

بعد تحديد هذه المجموعات المتعددة للبيانات، كانت خطوته التالية هي تحديد كل قطعة بدقة. وللقيام بهذا فحص مرة أخرى تدفق البيانات داخل (DFD) وسجّل مصدر كل واحدة وجهتها المقصودة. وبالتسجيل الدقيق لهذه التدفقات استطاع الحركة بصورة سهلة عبر (DFD) وفهم بتعمّق ما هي المعلومات الضرورية للتحرك من نقطة إلى نقطة. هذا النشاط أدى إلى إنشاء جدولين لتوثيق فهم جيم المتنامي لمتطلبات متجر ويب.

جدول ٦-٢. معلومات العميل والمخزون لمخزن الشبكة.

عميل الشركة	عميل المكتب الحالي	عميل طالب	معلومات المخزون
اسم الشركة	الاسم	الاسم	SKU
عنوان الشركة	القيام باعمال	المدرسة	الاسم
تليفون الشركة	(باسم الشركة)	العنوان	الاسم
فاكس الشركة	العنوان	الهاتف	الوصف
المفضل للشركة	الهاتف	E-MAIL	حجم المنتج النهائي
طريقة الشحن	فاكس	E-MAIL	وزن المنتج النهائي
اسم المشتري	E-MAIL		المواد المتاحة
هاتف المشتري			الالوان المتاحة
E-MAIL المشتري			السعر

obeikandi.com



شكل ٦-١٢
مخطط البيانات مستوى صفرل webstore

الجدول الأول هو ٦-٣ يوضح فيه كل تدفق البيانات داخل كل مجموعة بيانات وشرحها المقابل. الجدول الثاني ٦-٤ يوضح كل تدفق البيانات الفريدة داخل كل مجموعة بيانات.

شعر جيم أنه جاهز لإنشاء مخطط الكينونة – العلاقة لمخزن الشبكة. استنتج أن العميل والمخزون والطلب كلها كانت كينونات فريدة وستكون جزءاً من مخطط (E-R). تذكر أن الكينونة هي شخص أو مكان أو مادة؛ لكل هذه البنود الثلاثة تستوفى هذه المعايير. نسبة لأن بيانات المستخدم المؤقت/ رسائل النظام لم تكن قطع مخزنة بصورة دائمة – وليس هي شخص أو مكان أو مادة – استنتج أن هذه يجب أن لا تكون كينونة في نمذجة البيانات المفهومية. على نحو بديل، على الرغم من أن سلة التسوق أيضاً كانت قطعة مخزنة مؤقتاً فكان من الضروري تخزين محتوياتها على الأقل أثناء فترة زيارة العميل لمخزن الشبكة

جدول ٦–٣. مجموعة البيانات و انسياب البيانات وشرح انسياب البيانات لمتجر ويب ستور (DFD).

تدفق البيانات	الوصف
المتعلقة بالعميل	
رقم العميل	معرف وحيد لكل عميل (تصدر بواسطة نظام متابعة العميل)
معلومات العميل	البيانات التفصيلية للعميل (تخزن في نظام متابعة العميل)
المتعلقة بالمخزون	
قطعة المنتج	معرف فريد لكل قطعة منتج (يخزن في قاعدة بيانات المخزون)
بيانات القطعة	معلومات مفصلة عن منتج (يخزن في قاعدة بيانات المخزون)
المتعلقة بالطلب	
رقم الطلب	معرف فريد للطلب (يصدر بواسطة نظام انجاز الشراء)
الطلب	بيانات تفصيلية للطلب (يصدر بواسطة نظام انجاز الشراء)
كود الإعادة	معرف فريد لمعالجة إرجاع الطلبات بواسطة العميل (يصدر من معلومات الطلب المخزنة في نظام الشراء).
الفاتورة	بيان فحص بتفاصيل الطلب (يصدر من معلومات الطلب المخزنة في نظام إتمام الشراء).
معلومات حالة الطلب	فحصل مفصل لمعلومات حالة الطلب (يخزن/ يصدر من نظام انجاز الشراء)
سلة التسوق	
رقم السلة	معرف وحيد لسلة التسوق.
المستخدم المؤقت/ رسائل النظام	
طلب قطعة المنتج	طلب لمعاينة قطعة على القائمة.
طلب الشراء	طلب لضم قطعة إلى سلة التسوق.
عرض السلة	طلب لمعاينة محتويات سلة التسوق.
قطع في السلة	تقرير ملخص بكل قطع سلة التسوق.
إزالة القطعة	طلب لإزالة قطعة من سلة التسوق.
المراجعة	طلب مراجعة ومعالجة الطلب.

ويجب أن تعتبر مادة. كما هو موضح بالشكل ٦–١٢ العملية ٤، مراجعة عملية الطلب ، يحرك محتويات سلة التسوق إلى نظام انجاز الشراء، حيث تخزن تفاصيل الطلب. لذلك، فقد استنتج أن سلة التسوق – بالإضافة إلى العميل والمخزون والطب – ستكون كينونات في مخطط (E-R). كانت الخطوة الأخيرة هي تحديد العلاقات المتداخلة بين هذه الكينونات الأربع. بعد الدراسة المتأنية لكل المعلومات المرتبطة، استنتج ما يلي:

١ – لكل عميل نماذج سلة تسوق من صفر – إلى – متعدد ؟ كل نموذج سلة تسوق يملكه عميل واحد فقط.

٢ – يحتوي كل نموذج سلة تسوق قطعة مخزون واحد فقط؟ كل قطعة مخزون موجودة في نماذج سلة التسوق من صفر – إلى – متعدد.

٣– كل عميل يقدم طلبات من صفر – إلى – متعدد ؟ كل طلب يقدمه عميل واحد فقط.

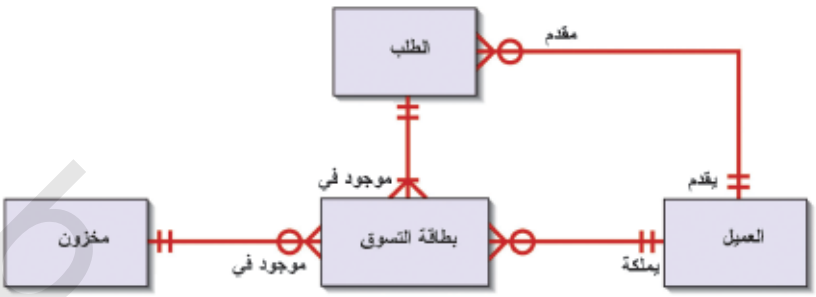
٤ – يحتوي كل طلب على نماذج سلة تسوق من صفر – إلى – متعدد ؟ كل نموذج سلة تسوق يوجد في طلب واحد فقط.

obeikandl.com

جدول ٦–٤ . مجموعةالبيانات وتدفق البيانات ومصدر/ جهة تدفق المعلومات داخل (DFD) لمتجر ويب.

صنف البيانات	من / إلى
متعلقة بالعميل	
رقم العميل	من العميل إلى العملية ٠ , ٤
	من العملية ٠ , ٤ إلى نظام متابعة العميل
	من العملية ٠ , ٥ إلى العميل
معلومات العميل	من العميل إلى العملية ٠ , ٥
	من العملية ٠ , ٥ إلى العميل
	من العملية ٠ , ٥ إلى نظام متابعة العميل
	من نظام متابعة العميل إلى العملية ٠ , ٤
متعلقة بالمخزون	
قطعة المنتج	من العملية ٠ , ١ إلى مخزن البيانات د١
	من العملية ٠ , ٣ إلى مخزن البيانات د٢
بيانات القطعة	من مخزن البيانات د١ إلى العملية ٠ , ١
	من العملية ٠ , ١ إلى العملية ٠ , ٢
	من العملية ٠ , ٢ إلى مخزن البيانات د٢
	من العملية ٠ , ٢ إلى مخزن البيانات د٢
	من مخزن البيانات د٢ إلى العملية ٠ , ٣
	من مخزن البيانات د٢ إلى العملية ٠ , ٤
متعلقة بالطلب	
رقم الطلب	من نظام انجاز الشراء إلى العملية ٠ , ٤
	من العميل إلى العملية ٠ , ٦
	من العملية ٠ , ٦ إلى نظام انجاز الشراء
الطلب	من العملية ٠ , ٤ إلى نظام انجاز الشراء
كود الإعادة	من نظام انجاز الشراء إلى العملية ٠ , ٤
الفاتورة	من العملية ٠ , ٤ إلى العميل
معلومات حالة الطلب	من العملية ٠ , ٦ إلى العميل
	من نظام انجاز الشراء إلى العملية ٠ , ٦
سلة التسوق	
رقم السلة	من مخزن البيانات د٢ إلى العملية ٠ , ٣
	من مخزن البيانات د٢ إلى العملية ٠ , ٤
المستخدم المؤقت/ رسائل النظام	
طلب قطعة المنتج	من العميل إلى العملية ٠ , ١
طلب الشراء	من العميل إلى العملية ٠ , ٢
عرض السلة	من العميل إلى العملية ٠ , ٣
قطع في السلة	من العملية ٠ , ٣ إلى العميل
إزالة قطعة	من العميل إلى العملية ٠ , ٣
	من العملية ٠ , ٣ إلى مخزن البيانات د٢
مراجعة	من العميل إلى العملية ٠ , ٤

obeikandl.com



شكل ٦-١٣
مخطط E-R لنظام WEBSTORE

بعد تعريف هذه العلاقات، قام جيم برسم مخطط الموضح في الشكل ٦-١٣ لقد كان له فهماً جيداً للمتطلبات، لتدفق المعلومات داخل متجر ويب، لتدفق المعلومات بين متجر ويب وأنظمة الموجودة، والآن لنمذجة البيانات المفهومية. على مدى الساعا القليلة القادمة، خطط جيم في تنقيح فهمه بذكر الخصائص المحددة لكل كينونة ثم مقارنتها بجداول قاعة البيانات للمخزون والعميل والطلب الموجودة. كان عليه التأكد من أن كل الخصائص أخذت في الاعتبار قبل بداية عملية اختيار استراتيجية التصميم النهائي.

مراجعة النقاط الأساسية Key Points Review

١- عرف باختصار كل واحد من المصطلحات الرئيسية لنمذجة البيانات، نمذجة البيانات المفهومية، مخطط الكينونة-العلاقة، نوع الكينونة، مثال الكينونة، الصفة مفتاح المرشح (Candidate key)، الصفة متعددة القيم، العلاقة، الدرجة، التعدادية (Cardinality) والكينونة الترابطية. يمثل نموذج البيانات المفهومي الهيكل العام للبيانات التنظيمية مستقلاً عن أي تقنية قاعة بيانات. مخطط (E-R) عبارة عن تمثيل مفصل للكينونات، الروابط وخصائص المنظمة أو منظمة العمل. نوع الكينونة هو مجموعة أمثلة الكينونة التي لها خصائص مشتركة. الصفة هي صفة محددة للكينونة. مفتاح المرشح (Candidate key) عبارة عن واحد أو مجموعة خصائص الكينونة. الصفة متعددة القيم هي التي يكون لها أكثر من قيمة لمثال الكينونة الواحد. العلاقة هي رابطة بين حالات نوع واحد أو أكثر للكينونة. الدرجة هي عدد أنواع الكينونة المشاركة في العلاقة.التعدادية (Cardinality) هي عدد حالات الكينونة المرتبطة بحالة كينونة محددة. الفئة الرابطة هي البيانات المرتبطة آنياً مع الحالات المتعددة للكينونة وتكون مخزنة فيها.

٢- أسئل الأنواع الصحيحة للأسئلة لتحديد متطلبات البيانات لنظام المعلومات.

تعتبر المعلومات التي تم جمعها لتصميم البيانات التصوري جزءاً من كل مرحلة من دور حياة تطوير النظم. يجب أن تسأل أسئلة عن العمل بدلاً عن تصميم البيانات، المصطلحات التي يستطيع مدراء العمل بها توضيح طبيعة العمل، والتي يستطيع محللو النظم بتمثيل الأهداف والأحداث للعمل من خلال نموذج البيانات. تشمل الأسئلة الآتية: ما هي أهداف العمل؟ ما هي الميزة الخاصة لكل هدف؟ ما هي الصفات التي تتعلق بكل هدف؟ ما هي البيانات المستخدمة؟ ما هو تاريخ البيانات الذي يجب الاحتفاظ به؟ ما هي الأحداث التي تحدث وتتعلق بالأنواع المختلفة للبيانات، وهناك إجراءات خاصة لمعالجة البيانات؟ (انظر الجدول ٦-١ من أجل التفاصيل).

obeikandl.com

٣- ارسم مخطط كينونة-علاقة (E- R) لتمثيل حالات العمل المشتركة. بحيث تستخدم مخطط الكينونة - العلاقة رموزاً للكينونة، العلاقة، المعرّف، الصفة، الصفة متعددة القيمة، والكينونة الرابطة، ويوضح درجة قوة العلاقات (انظر الجداول ٦-٥ للرموز التي نوقشت في هذا الفصل وانظر الشكل ٦-٣ و٦-١١ للأمثلة على المخططات). تعطيك التمارين الموجودة في نهاية هذا الفصل تطبيقاً في رسم مخططات (E-R).

٤- وضح دور نمذجة البيانات المفهومية في التحليل الشامل وتصميم نظام معلومات.

تحدث نمذجة البيانات المفهومية بالتوازن مع تحليل المتطلبات الأخرى وخطوات الهيكلة أثناء تطوير النظم. يتم جمع معلومات نمذجة البيانات المفهومية أثناء المقابلات ومن الاستبيانات وفي دورات (JAD). قد يتم تطوير نمذجة البيانات المفهومية لنظام معلومات جديد وللنظام الذي تحل محله، بالإضافة إلى كل قاعدة البيانات للنظم الحديثة والحالية. تعتبر نمذجة البيانات المفهومية مدخلاً مفيداً في الخطوات اللاحقة المرتبطة بالبيانات في التحليل والتصميم وتنفيذ مراحل تطوير النظم حيث يتم عمل تشفير نماذج البيانات المنطقية وتصميمات الملف المادي وملف قاعدة البيانات.

٥ - ما هو الفرق بين العلاقات الفردية والثنائية والثلاثية وأعطى مثالاً لكل واحدة.

تكون العلاقة الفردية بين أمثلة نفس نوع الكينونة (مثلاً أن تكون متزوجاً يربط حالات مختلفة للشخص نوع الكينونة).تكون العلاقة الثنائية بين أمثلة نوعين للكينونة (مثلاً السجلات - تربط حالات طالب ودورة أنواع الكينونة). تكون العلاقة الثلاثية في ترابط متنوع بين أمثلة ثلاثة أنواع للكينونة (مثلاً تربط حالات قطعة الغيار (Part) والبائع (Vendor) والمستودع (Ware house).

٦- فرق بين العلاقة والكينونة الرابطة واستخدم كينونات رابطة في نموذج البيانات إن أمكن ذالك.

أحياناً يكون لعلاقة الكثيرين بالكثير والواحد بالواحد خصائص مرتبطة. عندما يحدث هذا يكون من الأفضل تغير العلاقة إلى كينونة رابطة. مثلاً إذا أردنا معرفة تاريخ موظف أكمل الدورة، فإن تاريخ الإكمال ليس صفة للموظف ولا صفة للدورة، لكنه العلاقة بين هذه الكينونات. في هذه الحالة سوف ننشئ كينونة رابطة للشهادة (انظر الشكل ٦-٧) نربط تاريخ الإكمال بالشهادة، ونرسم علاقات إجبارية من الشهادة إلى كل طالب وكل دورة. الكينونة الرابطة هو مثل أي كينونة لذلك قد يكون مرتبط بكينونات أخرى كما هو موضح في الشكل ٦-٨.

٧- اربط تخطيط البيانات بنمذجة العمليات والمنطق كطرق مختلفة لوصف نظام المعلومات.

يمثل التخطيط المنطقي والعملية حركة واستخدام البيانات، بينما يمثل تخطيط البيانات معنى وهيكل البيانات.

عادة ما يكون تخطيط البيانات تمثيل دائم لمتطلبات البيانات لمنظمة ما أكثر من كونه نماذج تدفق واستخدام بيانات. يجب أن يوجد تماسك بين هذه النماذج للمرئيات المختلفة لنظام المعلومات. مثلاً كل البيانات في مخطط (E-R) لنظام معلومات يجب أن تكون في مخازن بيانات على مخططات تدفق البيانات المرتبطة.

المصطلحات الأساسية Key Terms Cheekpoints

فيما يلي المصطلحات الرئيسية الواردة في الفصل:

١- الكينونة الرابطة (Associative Entity) .

٢- الصفة (Attribute).

٣- العلاقة الثنائية (Binary Relationship) .

openkanal.com

٤– مفتاح المرشح (Candidate Key).
٥– التعدادية (Cardinality).
٦– نمذجة البيانات المفهومية (Conceptual Data Modling).
٧– الدرجة (Degree).
٨– الكينونة (Entity).
٩– مثال الكينونة (Entity Instance).
١٠– مخطط الكينونة–العلاقة (مخطط Entity-E-R)
(Relationship).
١١– نوع الكينونة (Entity).
١٢– معرّف (Identifier).
١٣– صفة متعددة القيمة (Multivalued Attribute).
١٤– العلاقة (Relationship).
١٥– المجموعة المعززة (Repeating Group).
١٦– العلاقة الثلاثية (Ternary Relationship).
١٧– العلاقة الفردية (Unary Relationship).

١– _____ عبارة عن تمثيل تخطيطي مفصل ومنطقي للكينونات والارتباطات وعناصر البيانات لمنظمة أو منطقة عمل.
٢– _____ حدث وحيد لنوع كينونة ما.
٣– _____ هي الصفة التي قد يكون لها أكثر من قيمة لكل حالة كينونة.
٤– _____ العلاقة الآتية بين حالات ثلاثة أنواع للكينونة.
٥– _____ مجموعة كينونات لها خصائص مشتركة.
٦– _____ علاقة بين حالات نوعين للكينونة.
٧– _____ نوع الكينونة الذي يربط مثال من نوع أو أكثر من الكينونات ويحتوي علي صفات تكون خاصة للعلاقة بين أمثلة هذه الكينونات.
٨– _____ خاصية أو ميزة مسماة للكينونة والتي تكون ذات فائدة للمؤسسة.
٩– _____ عدد أمثلة الكينونة ب التي يمكن أو (يجب) أن تكون مرتبطة بكل مثال للكينونة أ.
١٠– _____ المفتاح المرشح (Candidate Key) الذي تم اختياره كصفة معرفة ومميزة لنوع الكينونة.
١١– _____ الارتباط بين حالات نوع كينونة أو أكثر تكون ذات فائدة للمنظمة.
١٢– _____ الصفة أو(اتحاد من الخصائص) التي تعرف كل حالة نوع كينونة بمفردها.
١٣– _____ عدد أنواع الكينونات التي تشارك في العلاقة.
١٤– _____ العلاقة بين حالات نوع كينونة واحد.
١٥– _____ مخطط مفصل يوضح التركيب الكلي لبيانات المؤسسة في لحظة استغلالها من أي نظام إدارة قواعد بيانات أو اعتبارات تنفيذ أخري.
١٦– _____ مجموعة من خاصيتين أو أكثر ذات قيم متعددة تكون مرتبطة ببعضها منطقياً.
١٧– _____ شخص، مكان، كائن، حدث أو مفهوم في بيئة المستخدم الذي ترغب المؤسسة في جمع بيانات عنه.

أسئلة مراجعة — Review Questions

١– ما هي مواصفات البيانات التي تم تمثيلها في *مخطط الكينونة–العلاقة (E-R)*؟
٢– ما هي العناصر التي يجب تحليلها في مخطط تدفق البيانات كجزء من *مخطط صياغة البيانات*؟

openkandi.com

٣- وضح لماذا تختلف العلاقة الثلاثية عن العلاقة الثنائية الثلاثية؟

٤- متى يجب وضع مخطط لعلاقة من نوع متعدد-إلى-متعدد ككينونة *رابطة*؟

٥- أي من أنواع العلاقات التالية يمكن أن يكون لها صفات مرتبطة بها: واحد لواحد، واحد لمتعدد، متعدد لمتعدد؟

٦- ما هي درجة العلاقة؟ أعطي مثالاً لكل درجة علاقة التي تم توضيحها في هذا الفصل.

٧- أعطي مثالا لعلاقة ثلاثية (يختلف عن أي مثال تم ذكره في هذا الفصل).

٨- قم بوضع المستلمات من *النمذجة المفاهمية للبيانات* في قائمة؟

٩- وضح العلاقة بين أدني حد لحالة الكينونة والمشاركة الإجبارية والاختيارية له؟

١٠- قم بوضع المواصفات المثالية لمحدد صفة الكينونة في قائمة؟

١١- قم بسرد الأنواع الأربعة *لمخطط الكينونة - العلاقة (E-R)* التي تم إنتاجها وتحليلها خلال المذجة المفاهمية للبيبانات؟

١٢- ما هو الترقيم الذي أستخدم في *لمخطط الكينونة - العلاقة (E-R)* لتوضيح الحد الأدنى أو الأقصى لنوع علاقة واحد لمتعدد؟

١٣- وضح الفرق بين *المفتاح المرشح* والمعرف لنوع الكينونة؟

١٤- ما الذي يميز المجموعة المتكررة من *الصفة متعددة القيم* البسيطة؟

مسائل وتمارين Problems and Exercises

١- أفترض أنه في **باين فالي للأثاث** كل منتج يتم وصفه (برقم المنتج والبيانات والتكلفة) ويتكون من ثلاثة مكونات علي الأقل يتم وصف هذه المكونات (برقم المكون، وبيانات عنه ووحدة القياس) والمكون يستخدم لصناعة منتج أو أكثر (بمعني، يجب استخدام مكون علي الأقل في صناعة منتج واحد)، بالإضافة أفترض أن المكونات استخدمت لتكون مكونات أخري وأن تلك المواد الخام تعتبر مكونات، في كلتا الحالتين، المكونات تستخدم لصناعة منتجات تستخدم أيضاً لصناعة مكونات أخري. نريد أن نتابع عدد المكونات التي تذهب لصناعة شيء آخر، قم برسم *مخطط الكينونة-العلاقة (E-R)* لهذا الوضع وقم بوضع أدني درجة وأقصي درجة لحالات الكينونة في المخطط.

٢- مخطط تدريب البرمجة تم تقسيمه إلي مناهج وأن كل منهج تم وصفه باسم منهج وزمن تطبيق تقريبي. أحيانا كل منهج يكون يتطلب مناهج مسبقة، قم بتوضيح هذا الوضع في *مخطط الكينونة-العلاقة (E-R)*.

٣- كل فصل دراسي وكل طالب يخصص له مشرف يستشيره الطلاب عن درجة المتطلبات ويساعد الطلاب للتسجيل في الفصول، الطلاب يجب أن يسجلوا بمساعدة المشرف، ولكن أذا لم يكن مشرفهم موجود عندئذ يمكن أن يسجلوا مع أي مشرف، يجب أن نتابع الطلاب ومشرفيهم المخصصين الذين سجلوا معهم للفصل الدراسي الحالي.

مثل هذا الوضع للطلاب والمشرفين بواسطة *مخطط الكينونة-العلاقة (E-R)*.

٤- أدرس *مخطط الكينونة-العلاقة (E-R)* في الشكل (٦-٧)

أ) ما هو المحدد *لشهادة كينونة رابطة*.

ب) الآن، أفترض أن نفس الموظف يمكن أن يدرس نفس الدورة مرات عدة وبتاريخ مختلف، هل هذا يغير إجابتك للجزء (أ) لماذا ؟ ما هو السبب؟

obeikandl.com

ج) الآن، افترض أننا نعرف المدرب الذي يقوم بإصدار كل شهادة لكل دورة ، قم بتضمين هذه الكينونة الجديدة في الشكل(٦-٧) وقم بربطها بكينونات أخري، كيف اخترت ربط المدرب بالشهادة ولماذا؟

٥- أدرس *مخطط الكينونة-العلاقة (E-R)* للشكل (٦-١٤) بناءً علي هذا المخطط أجب عن الأسئلة التالية:

أ) ما هو عدد المشاريع التي يمكن للعامل أن يعمل بها؟

ب) ما هي درجة العلاقة المشمولة؟

ج) هل توجد أي *كينونات رابطة* في هذا المخطط؟إذا وجدت قم بتسميتها؟

د) كيف يمكن وضع صفة المهارة في المخطط؟

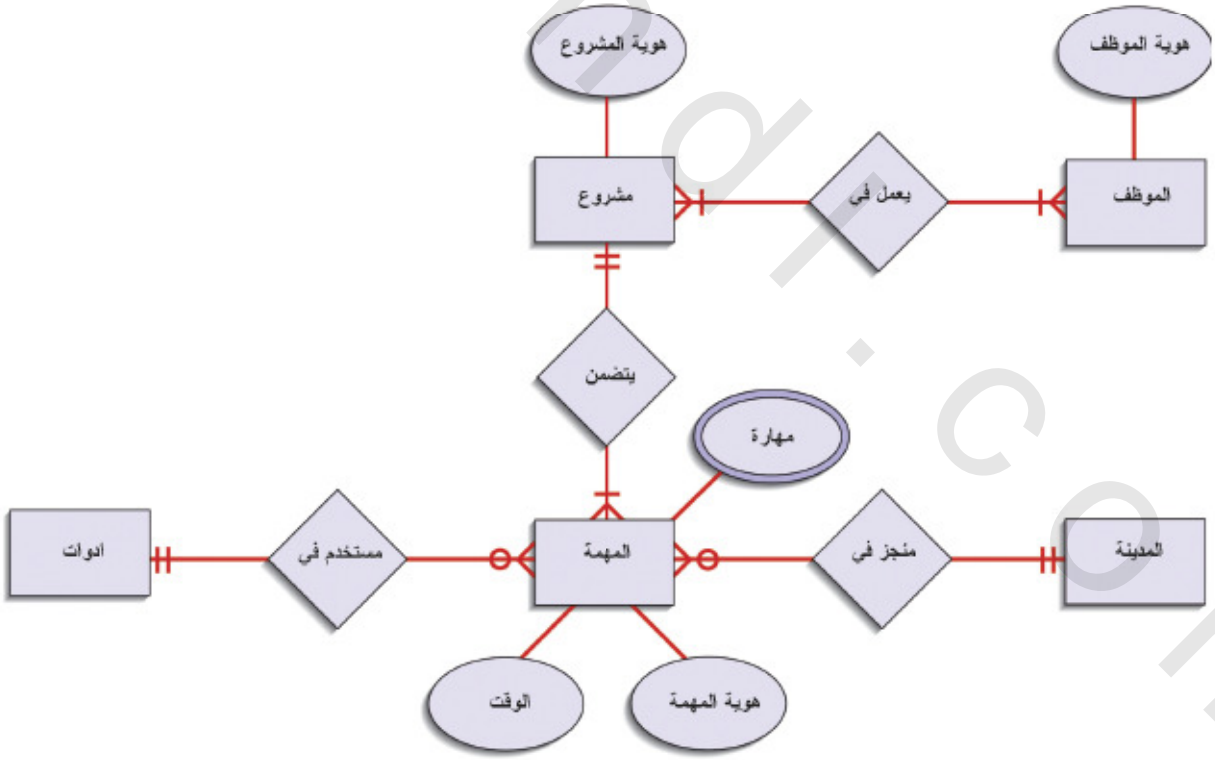
هـ) هل من الممكن إرفاق أي خصائص للعلاقة المشمولة؟

و) هل يمكن وضع (المهمة) في مخطط باعتبارها *كينونة رابطة*؟

٦- حجز الطيران هو ارتباط بين المسافر والرحلة والمقعد، أختر صفات قليلة متعلقة بهذه الثلاثة كينونات ومثل الحجز في *مخطط الكينونة-العلاقة (E-R)*.

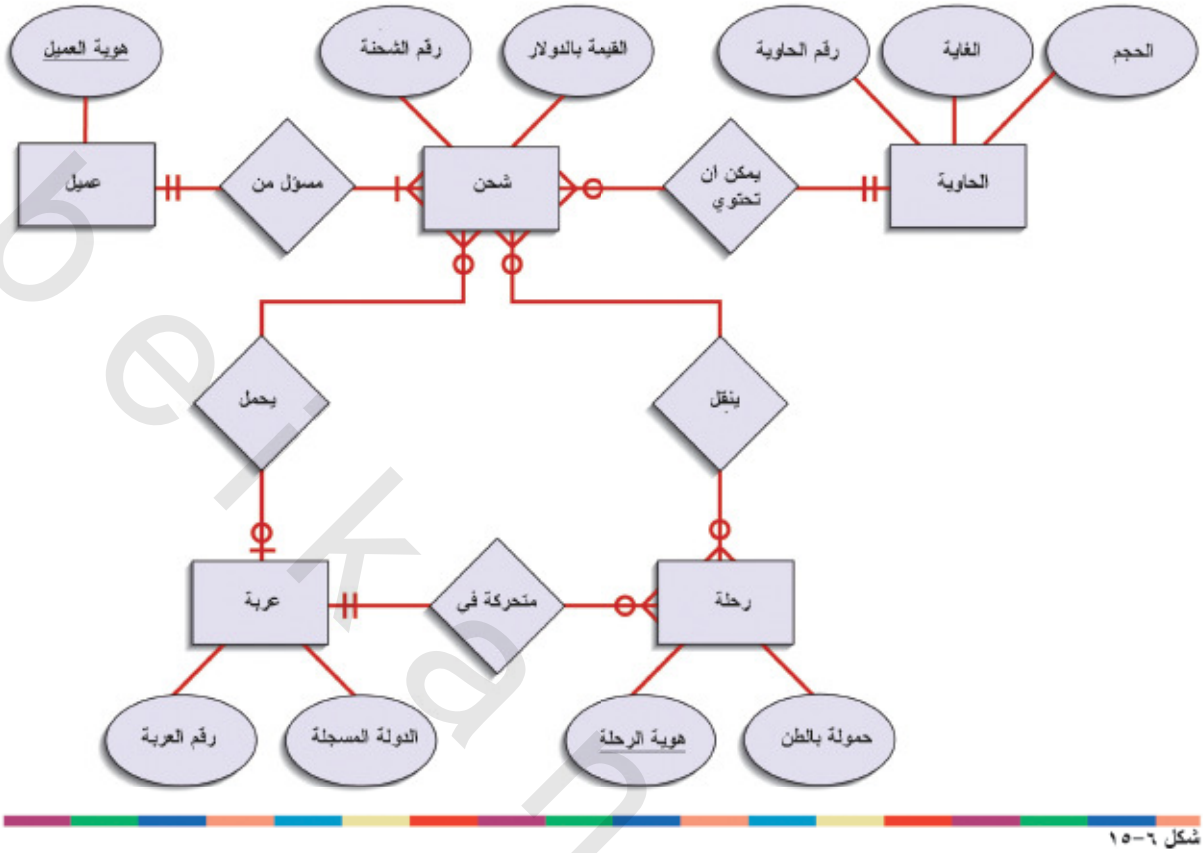
٧- قم بدراسة *مخطط الكينونة-العلاقة (E-R)* في الشكل(٦-١٥) هل العلاقات الثلاثة – يحمل و ذاهب إلى وينقل ضرورية (يعني يمكن تضمين أحد هذه المكونات من الأخرى) هل توجد افتراضات معقولة لجعل العلاقات الثلاث ضرورية؟ وإذا وجدت ما هي هذا الافتراضات؟

٨- قم برسم *مخطط الكينونة-العلاقة (E-R)* لتمثيل عينة طلب الزبون في الشكل (٦-١٤).



شكل ٦-١٤
مخطط E-R لتمرين ٥

openkandi.com



شكل ٦-١٥
مخطط E-R للتمرين ٧

٩- في قاعدة بيانات عقار هنالك كينونة تسمي (الملكية) وهي ملكية للبيع بواسطة الوكيل، في كل مرة بائع الملكية يضع عرض البيع للملكية والوكالة تسجل التاريخ والسعر المقدم واسم الشخص المقدم العرض.

أ) مثل كينونة الملكية وصفات عرض الشراء باستخدام تدوين صفات متعددة القيم.

ب) مثل كينونة الملكية وصفات عرض الشراء باستخدام كينونتين.

ج) أخيرا أفترض أن الوكالة قررت أيضاً حفظ بيانات عن المشترين والمشترين المحتملين، وتضمين أسمائهم، وعناوينهم وأرقام هواتفهم، قيم أجابتك للجزء ب لتأوي نوع هذه الكينونة الجديدة.

١٠- ادرس العلاقة الأحادية (متزوج من) في الشكل (٦-٦).

أ) أرسم أدنى وأقصى درجة لتعدادية الكينونة في طرفي هذه العلاقة.

ب) أفترض أننا أردنا معرفة التاريخ الذي تم فيه الزواج عدل هذا المخطط ليشمل صفة تاريخ الزواج.

ج) لأن بعض الأشخاص يتزوجوا مرة ثانية بعد وفاة الزوج أو الزوجة أو بعد الطلاق، قم برسم المخطط مرة ثانية. لتوضيح التاريخ لمرات الزواج (ليس فقط للزواج الحالي) للأشخاص وضح صفة تاريخ الزواج في هذا المخطط.

١١- قم برسم *مخطط الكينونة-العلاقة (E-R)* لكل من الأوضاع التالية:

أ) معمل به عدد من الكيميائيين يعملون في مشروع أو عدة مشاريع. وأيضاً يمكنهم استخدام أنواع محددة من الأجهزة في كل مشروع، صفات الكيميائي تشمل الهوية باعتبارها (المعرف) الاسم ورقم الهاتف،صفات الشروع تشمل اسم المشروع (المعرف) وتاريخ البدء فيه صفات الأجهزة تشمل الرقم المتسلسل والتكلفة، المؤسسة ترغب في تسجيل تاريخ بدء الجهاز في العمل بمعني آخر جهاز معين مخصص لكيميائي معين يعمل في مشروع محدد. الكيميائي يمكن أن يخصص لمشروع واحد على الأقل ونوع جهاز واحد. قم بتزويد تعاريف جيدة لكل هذه العلاقات في هذا الوضع.

ب) دورة في كلية يمكن أن يكون لها قسم أو أكثر من قسم مبرمج أو يمكن ألا يكون لها قسم مبرمج، صفات الدورة تشمل رقم القسم وهوية الفصل الدراسي، وتتكون هوية الفصل الدراسي من جزئيين، الفصل الدراسي والسنة، رقم الفصل فهو كامل مثل (١، ٢) الذي يميز قسم من آخر لنفس الدورة ولكن لا يحدد القسم بطريقة فريدة، كيف تصيغ القسم، لماذا، لماذا اخترت هذه الطريقة عكس الطرق البديلة لصياغة أو رسم مخطط القسم.

أسئلة مناقشة — Discussion Questions

١- ناقش لماذا يعتقد بعض مطوري النظم أن مخطط البيانات هو جزء من الأجزاء المهمة لمتطلبات بيانات نظام المعلومات.

٢- باستخدام الجدول(١-٦) كدليل طور مخطوط من عشرة أسئلة على الأقل يمكن طرحها خلال مقابلة مدير قسم معالجة طلب الزبون في **باين فالي للأثاث**.

أفترض أن التركيز علي تحليل المتطلبات لنظام إدخال طلب جديد و هدف هذه المقابلة هو تطوير *مخطط الكينونة-العلاقة (E-R)* الأولي لهذا النظام.

٣- إذا كان ممكنا، قم بالاتصال على محلل نظم في مؤسسة محلية، وناقش معه دور *النمذجة المفاهمية للبيانات* في تحليل كل النظم وتصميم نظم المعلومات في مؤسسته وكيف وبواسطة من تتم *النمذجة المفاهمية للبيانات*، ما هو التدريب الذي يعطي في هذه الحالة، وإلى أي مستوي يطبق هذا في عملية التطوير؟لماذا؟

٤- تحدث إلي محترفوا الـ (MIS) في مختلف المؤسسات وحدد الدرجة التي تستخدم فيها أدوات هندسة البرمجيات باستخدام الحاسب *(CASE)* في خلق وتحرير *مخطط الكينونة – العلاقة*، حاول أن تحدد هل يستخدمون أدوات هندسة البرمجيات باستخدام الحاسب *(CASE)* لهذا الهدف، ما هي أدوات هندسة البرمجيات باستخدام الحاسب *(CASE)* التي تستخدم ولماذا ومتى وكيف تستخدم هذه الأدوات؟ في الشركات التي لا تستخدم أدوات هندسة البرمجيات باستخدام الحاسب *(CASE)* لهذا الهدف، حدد لماذا وما الذي يجب تغيره لاستخدامها.

٥- أطلب من محلل النظم أن يعطيك نسخة من التمثيل القياسي الذي يستخدمه لرسم *مخطط الكينونة – العلاقة (E-R)*، في أي الأساليب يختلف هذا التمثيل من التمثيل الذي في هذا النص؟ أي تمثيل تفضله ولماذا؟ معني أي تمثيل إضافي؟

Obeikandl.com

مشاكل حالات Case Problems

١- باين فالي للأثاث (Pine Valley Furniture)

لكي تحدد متطلبات نظام متابعة العميل الجديد، قم بإجراء جلسات (JAD) ومقابلات وملاحظات متعددة، المعلومات الناتجة من طرق تحديد هذه المتطلبات كانت مفيدة جداً في تجهيز *مخطط تدفق البيانات* لنظام متابعة الزبون.

أثناء قيامك بعملك في *مخطط تدفق البيانات* لنظام متابعة الزبون وقف جيم وو (Jim Woo) بجوار مكتبك وطلب منك مهمة تجهيز *مخطط الكينونة – العلاقة (E-R)* التصويرية لنظام متابعة الزبون. بعد ذلك قمت بمراجعة مستلمات مرحلة تحديد المتطلبات، وتشمل مخططات تدفق البيانات التي أنهيت تحضيرها مؤخراً. عند مراجعتك لهذه المستلمات استنتجت أن الهدف الرئيسي من نظام متابعة الزبون هو متابعة الأصناف والتنبؤ بالأصناف التي يشتريها الزبون، بالإضافة لكي تتابع عادات الشراء عند الزبون، يجب إنشاء تاريخ الطلب لهذا الزبون وتقييم مستويات الإشباع ومجموعة من البيانات السكانية وجمعها. البيانات السكانية سوف تصنف الزبون وفق النوع والموقع الجغرافي ، ونوع الشراء، معلومات متابعة الزبون ستمكن **باين فالي للأثاث** من التنبؤ بصورة أفضل لطلب منتجاتها ويمكنها أيضاً من إقناع الزبون والتحكم في مستودعها. أيضاً قدرة نظام متابعة الزبون في واجهة متجر الويب مهمة جداً للمشروع.

أ) ما هي الكينونات التي تم تحديدها في السيناريو السابق؟ هل يمكن أن تفكر في كينونات إضافية؟ ما هي العلاقة المتداخلة والموجودة بين الكينونات؟

٢) حدد مجموعة الصفات الرابطة وعين المحددات لكل كينونة.

ج) بناء علي سيناريو الدراسة، وإجابتك للجزء (أ و ب) جهز مخطط الكينونة–العلاقة (E-R) و تأكد من تحديد المميزات الرئيسية لكل علاقة.

د) كيف تختلف هذه النمذجة المفاهيمية من النمذجة المفاهيمية لمتجر الويب؟

٢- هوسير بيرجر (Hoosier Burger)

على الرغم من شهرتها بوجباتها السريعة خصوصاً هوسير بيرجر أيضا تقدم صحون العشاء وتشمل أصناف رئيسية كالأضلع المشوية، وشرائح اللحم المشوية وشرائح الدجاج المشوية ويمكن للزبون أن يختار بجانب مختلف الأصناف المشروم مع البطاطا والحنطة المطبوخة والبازليا والبطاطا وسلطة القيصر، عديد من شركات العمل غالباً تتصل وتقدم طلب لوجبات هوسير بيرجر القوية، والتي هي مجموعة من الوجبات تتكون من أصناف يتم اختيارها من القائمة وثلاثة طلبات جانبية. الزبون يمكن أن يطلب هذه الوجبات ليطعم ٥ أو ١٠ أو ١٥ شخص ولراحة زبائنها تسمح شركة بوب توماس بتقديم طلباتهم، وتصدر فاتورة لإرسالها لهؤلاء الزبائن مرة كل شهر، وجدت هاتان الشركتان أن بعض عملائها هم زبائن متكررين وغالبا يقدمون طلبات لنفس الوجبات التي تقدمها شركة هوسير مايتي – بوب يطلب منك هل من الممكن متابعة تاريخ طلبات الزبائن، وهذا ممكن بالفعل.

بناءً علي المعلومات التي قدمت في هذا السيناريو لهذه الحالة ، ما هي الكينونات التي يحتاجها هوسير بيرجر لتخزين بيانات عنها؟

openkanal.com

بالنسبة للكينونات التي تم تحديدها في الجزء (أ) حدد مجموعة من الصفات لكل كينونة؟

عين محدد لكل كينونة؟ ما هي القواعد التي تطبقها عند اختيارك للمحدد؟

عدل في الشكل (٦-١٠) لتعكس إضافة هذه الكينونات الجديدة؟ تأكد من تعيين المميزات لكل علاقة.

٣- مركز التقنية الموحد (Corporate Technology Centre)

قبل سنوات كانت ميغان توماس منفذة مشغولة بأن تجعل نفسها وموظفيها مواكبين للتقنية الحديثة، وقد أدركت أن عدة شركات صغيرة تواجه نفس المشكلة، وقد استخدمت مدخرات حياتها ومال المستثمرين، ميغان توماس قامت بتأسيس مركز التقنية الموحد الذي هدفه هو تقديم ندوات معاصرة عن التقنية لمنفذي العمل المحليين وموظفيهم، قدمت توماس ندوات مختلفة وتشمل بعضها نظم التشغيل وجداول البيانات، ومعالجة النصوص وإدارة قواعد البيانات والإنترنت وتصميم صفحات الويب والاتصالات رغم أن مركز التقنية الموحد يقدم ندوات في ساحته ويقوم أيضا بتقديم ندوات للشركات المحلية في موقعه وتقديم سمنارات لمدة يوم أو يومين أو أربعة أيام، الدورات مفتوحة لعشرين طالب كادني عدد ولأربعين كأقصى عدد ورغم أن أعضاء التدريس قادرين علي تدريس أي دورة، عموما عضو تدريب معين واحد يقوم بتدريب دورة معينة علي الأقل في تاريخ معين.

أ) ما هي الكينونات التي تم تحديدها في السيناريو السابق؟ هل يمكن تحديد كينونات إضافية؟

ب) بالنسبة لكل كينونة تم تحديدها في الجزء (أ) حدد مجموعة من الصفات الرابطة.

ج) قم باختيار محدد لكل كينونة، ما هي القواعد التي تقوم بتطبيقها عند اختيارك لذلك المحدد؟

د) بناءً على إجابتك على حالة السيناريو وإجابتك لـ أ و ب و ت حضر *مخطط الكينونة-العلاقة (E-R)*. وتأكد من تحديد مميزات كل علاقة.

حالة: شركة برود واي للترفيه المحدودة
CASE: BROADWAY ENTERTAINMENT COMPANY. INC.

مخطط النمذجة المفاهمية للبيانات لنظام إدارة علاقة الزبون المبنية على الويب.

مقدمة للدراسة

أنشطة تحديد المتطلبات لمشروع شركة ماي برودوي ما هي الأوقات التي تبدو فيها كمية من البيانات طاغية بالنسبة لفريق الطلاب بكلية المجتمع لديهم مئات الصفحات من الملاحظات من أنشطة مختلفة لتجميع البيانات بما فيها اثنتي عشر مقابلة مع الموظفين والزبائن وملاحظة على الموظفين يستعملون خدمات التسويق عبر الإنترنت لمدة ساعات وساعة يركزون على مجموعة من الزبائن وتحقيقات من مستندات شركة ماي برودوي للترفيه، تركيب هذه المتطلبات لتحليل نظام معلومات برودوي هو جهد كبير جدا أكثر من أي نشاط فصلي لم يواجه أعضاء الفريق من قبل، أيضاً أضف إلى تعقيد أنشطة تحديد المتطلبات في مرحلة التحليل للمشروع أن تقسيم العمل ليس سهلا.

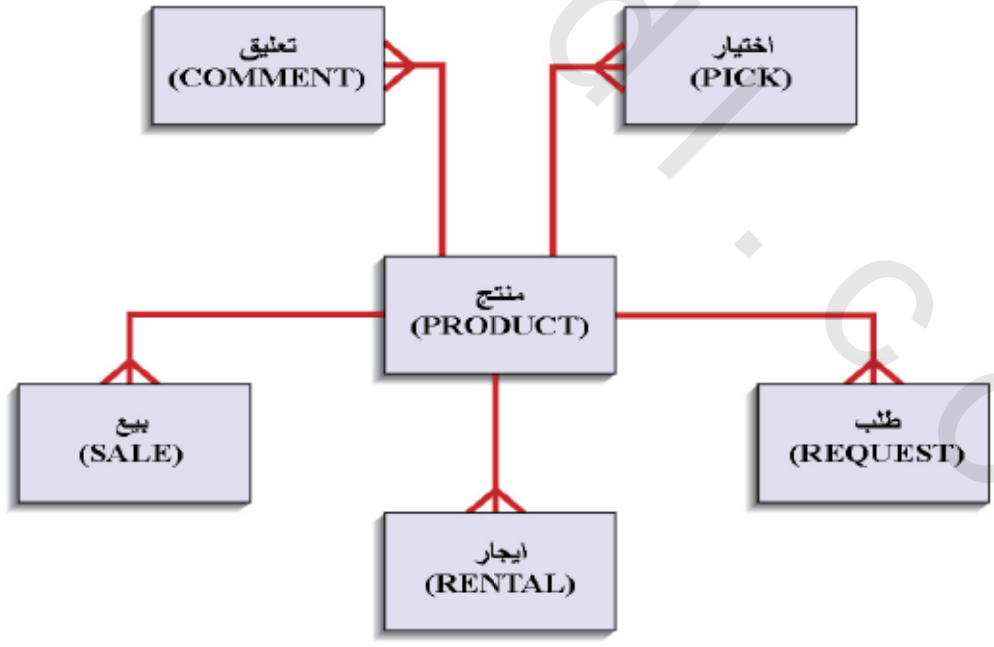
obeikandl.com

يبدو لأعضاء الفريق أثناء توثيقهم لحركة البيانات ومتطلبات العمليات يجب عليهم أيضا إيجاد طرق لفهم معني البيانات التي سيعالجها النظام. طرق *نمذجة مفاهمية البيانات*، تساعد ولكنها تغير تخلق تغيرات وخطوات متكررة جداً بينما يحتاج الفريق لإعادة تصميم *مخطط الكينونة – العلاقة* لتحليل العمل لشركة ماي برودوي، عندما يقوموا بتغير مخطط البيانات يكتسبوا رؤى جديدة عن البيانات ويقترحون قضايا لطرق معالجة البيانات لتكون صالحة ويقترحون بناء علاقات وأمثلة خاصة.

تركيب مخطط بيانات عالي المستوي

النتائج من تحديد المتطلبات

إن مختلف أعضاء فريق الطلاب في شركة (BEC) تقبلوا المسؤولية لأنشطة تجميع متطلبات مختلفة لتطوير استكشافات أي عملية عند مستوي – الصفر *لمخطط تدفق البيانات* (DFD)، ولهذا لا يمتلك أحد من أعضاء الفريق الصورة الكاملة لاحتياجات البيانات، هذا ليس غريب في مشاريع التطوير الحقيقية، الفريق يجب أن يعين أحد ليكون مدير لبيانات المشروع، ومن اجل كسب فهم مشترك لمتطلبات قاعدة البيانات لشركة برودوي يقوم أعضاء الفريق بقراءة كل ملاحظاتهم بدقة للتحضير لاجتماع فريق العمل، وفي اجتماع فريق العمل كل عضو يقترح كينونات بيانية يعتقد أنها مطلوبة في جزء نظامه، وبعد نقاش مستفيض، توصل فريق العمل إلى ستة أنواع من الكينونات تم الإشارة إليها بتكرار في تدفق البيانات وتخزينها عبر كل عمليات العمل، انظر (BEC) الشكل (١-٦)، لبداية *مخطط الكينونة – العلاقة* التي رسمها فريق العمل.



BEC شكل ٦-١
المخطط (E-R) المبدئي لـ (MYBROADWAY)

openkan.com

والكينونات التي تعرف عليها الفريق كالآتي:

- المنتج: قطعة تكون موجودة للبيع أو للإيجار بواسطة شركة (BEC) للعملاء. أي منتج فهو عبارة عن (CD)، (DVD) أو عنوان لشريط فيديو، مثلا المنتج فلم (SPIDERMAN2) على (DVD) رغم أن نظام تشغيل متابعة الترفيه يجب أن يتابع كل نسخة لفلم موجود للإيجار في المستودع ، تحتاج شركة (MYBROADWAY) ببساطة إلي متابعة العناوين ليس متابعة النسخ الفردية بالنسبة للأصناف التي معروضة للبيع، المنتج عنوان أدبي ليست النسخة الأصلية للمنتج الذي يكون معروضا للبيع.
- الطلب: استفسار من العميل عن المنتج على ضوءه تقوم (BEC) بتخزين المنتج يمكن أن تختار (BEC) عدم تخزين المنتج أبدا، أما إذا تم تقديم طلبات كافية لنفس المنتج فمن المحتمل أن يظهر الصنف على أرفف المستودع.
- بيع: تقرير يوضح أن منتج محدد (بالاسم) تم بيعه لزبون محدد في يوم ما. متابع الترفيه يحفظ تقارير رسمية لكل صفقة بيع ويشمل أي أصناف تم بيعها في نفس الأجراء، ومع ذلك لا تحتاج شركة (MYBROADWAY) إلى هذه المعلومات ولكنها تحتاج إلى الزمن الذي تم بيع الصنف فيه، وإلى من تم بيعه.
- إيجار: تقرير يوضح أن منتج معين (بالاسم) تم إيجاره بواسطة عميل معين في تاريخ ما بالنسبة للشركة لا تحتاج إلى متابعة إجراءات الإيجار بالتفصيل.
- تعليق: بيان غير منظم عن منتج معين (بالاسم).
- اختيار: تعليق غير منظم وتقدير عن منتج محدد (بالاسم) بواسطة موظف.

وجد فريق الشركة أنه من المفيد والمثير للاهتمام رغم أن كل من الزبائن والموظفين فهم ممثلين مشهورين في النظام والبيانات عن كل منهم مطلوبة في تدفق البيانات ويتم حفظها في مخزن البيانات، لا أحد من هذه الكينونات تظهر مفيدة بنفسها، استنتج الفريق هذا لأن البيانات عن عناصر العمل هذه تبدو بلا فائدة بذاتها في الشركة. ولكن ذات فائدة إذا ارتبطت ببيانات أخري. مثلا (MYBROADWAY) (الشركة) تحتاج إلى معرفة الأعضاء الذين قاموا بشراء المنتجات ومتى تم ذلك أما بيانات الزبون مثل الاسم، العنوان ورقم بطاقة الائتمان هي حتى الآن مشهورة عند متابع الترفيه، لا تظهر في أي تدفق بيانات أبداً. أيضاً توصل الفريق إلى أن الصفات عن البيع والإيجار لا يتم جمعها داخل الشركة بل البيانات عن هذه الكينونات تأتي من قاعدة بيانات متابع الترفيه، فكرة الفريق الأولى أن الشركة من المحتمل تحتاج فقط إلى مجموعة فرعية صغيرة من البيانات من متابع الترفيه من بيانات الكينونات هذه. مثلاً الفريق لم يتعرف علي تدفق بيانات تحتاج إلى سعر منتج أو تكلفة أو مكان في المستودع أو إيواء صفات منتج آخر في قاعدة بيانات متابع الترفيه تكون مفيدة إجراء العمليات والتقارير الإدارية.إجراءات الفائدة في الشركة هي مدخلات مجموعة من التعليقات والاختبارات والمفضلة وطلبات المنتج. كل تعليق أو اختبار أو طلب يعتبر صنف بياني مستقل، في حين تظهر مبيعات المنتج والإيجارات بصورة متكررة ومع

بعض في إجراء أو صفقة واحدة (مثلا) أحد ما أستأجر ثلاثة أفلام وأشتري (CD) واحد كلها تعتبر في مستوي إجراء بيع واحد هذه الملاحظات تفترض علي الفريق أن تركيب قادة بيانات الشركة (MYBROADWAY) يمكن أن تكون أبسط لأغلب قواعد بيانات التشغيل.

ملخص الحالة (Case Summary)

بالطبع ما إذا كانت هذه الكينونات الست كلها احتياجات الفريق مازالت تحتاج إلى حسم نهائي، يجب علي فريق العمل أن يقارن قائمة هذه الكينونات بدقة مع البيانات المخزنة وتدقيق البيانات من *مخطط تدفق البيانات* الذي يقوم الفريق بتطويره، مثلا كل صفة للبيانات المتدفقة نحو قاعدة التخزين يجب أن تكون صفة لأحد أنواع الكينونة، أيضا يجب أن توجد صفة إما في مستودع البيانات أو مباشرة عبر مرور النظام لتوليد كل الصفات لكل قاعدة بيانات متدفقة أو خارجة من الشركة لبعض الكينونات الخارجية، الفريق عنده عدد من الأسئلة تحتاج إلى الإجابة قبل إمكانية إنتاج *مخطط الكينونة–العلاقة* لبيانات نظام شركة (My Broadway).

أسئلة عن الحالة (Case Questions)

١– راجع مخططات تدفق البيانات التي طورتها للأسئلة في حالة (BEC) في نهاية الفصل الخامس (أو النماذج المزود بها من قبل مدرسك). ادرس تدفق البيانات ومخازن البيانات علي هذه النماذج، وقرر هل تتفق مع النتيجة التي تحصل عليها الفريق والتي تنص أن هنالك ستة أنواع من الكينونات في هذه الدراسة وفي (BEC) في الشكل (١–٦) وإذا لم تتفق حدد أنواع كينونات إضافية، وضح لماذا هذه الكينونات الإضافية ضرورية وعدل شكل (١–٦).

٢– مرة أخرى، راجع *مخطط تدفق البيانات (DFDS)* الذي طورته لنظام شركة (My Broadway) أو تلك التي زودك بها مدربك أستخدم *مخططات تدفق البيانات (DFD'S)* هذه لتتعرف علي صفات كل الكينونات الستة التي تم سردها في هذه الدراسة إضافة إلى أي كينونات إضافية تعرفت عليها عند إجابتك للسؤال (١)، أكتب تعريف واضح لكل صفة، ثم قم برسم الشكل (BEC)(١–٦) مرة ثانية بوضع الستة (والكينونات الإضافية) كينونات في هذه الدراسة في نموذج مع صفاتها الرابطة.

٣– أستخدم إجابتك للسؤال (٢) صمم أي صفة أو صفات لتكوين المحدد لكل نوع كينونة، وضح لماذا اخترت كل محدد.

٤– أستخدم إجابتك للسؤال (٤) قم برسم العلاقات بين أنواع الكينونات المطلوبة للنظام. تذكر أن العلاقة مطلوبة فقط إذا أراد النظام بيانات عن أمثلة الكينونة الرابطة. أعطي كل علاقة اسم ومعنى. حدد التعدادية لكل علاقة ووضح كيف قررت بشأن أقصي درجة تعددية وأدنى درجة تعددية على طرفي العلاقة. أذكر أي افتراضات افترضتها إذا كانت حالات الـ (BEC) لا تمد بالدليل لتبرير المميزات التي اخترتها، قم برسم نموذج علاقة الكينونات مرة ثانية في مايكروسوفت الفيزيو (MS VISIO).

٥– الآن، قم بتطوير مخطط الكينونة – العلاقة عند إجابتك للسؤال (٤) لقاعدة بيانات (My Broadway) ما هي النتائج إذا لم تكن تمتلك أنواع كينونات الموظف والزبون في هذا النموذج هل ستتحرك أي صفة من الكينونات التي ارتبطت حديثا بنوع كينونة موظف

obeikandl.com

أو عميل. إذا كانت مثل هذه الكينونات موجودة في النموذج لماذا؟ ما هو السبب؟

٦- أكتب مدخلات قاموس المشروع، (أستخدم المعايير التي زودك بها مدربك) لكل المدخلات والصفات التي تم توضيحها في علاقة الكينونات في إجابتك للسؤال (٤) ما هو تفصيل هذه المدخلات عند هذه النقطة؟ ما هي التفاصيل الأخرى التي يجب ملأها؟ هل أي من الكينونات في نموذج علاقة الكينونات عند إجابتك للسؤال (٤) كينونات ضعيفة؟ لماذا؟ خصوصًا، هل نوع كينونة (طلب) هل نوع ضعيف؟ إذا كان كذلك لماذا؟ وإذا لم يكن ما هو السبب؟

٧- ما هي الصفات المرتبطة بالبيانات التي تعرفت عليها في كل أنواع الكينونات عند إجابتك للسؤال (٤) لماذا كل من هذه الأنواع طلبت؟هل يمكن أن تقوم ببعض الملاحظات العامة عن لماذا صفات البيانات يجب حفظها في قواعد بيانات بناءً علي تحليلك لقواعد هذه البيانات.

obeikandl.com