

SISTEMAS DE DATOS II

SEGUNDO AÑO

COMISIÓN 2B

PROFESOR GUSTAVO ARAKELIÁN

APUNTE 1

- MODELO ENTIDAD RELACIÓN
- MODELO RELACIONAL
- FORMAS DE NORMALIZACIÓN



ORGANIZACIÓN		
Trabajador	Departamento	Responsable
Alex	Producción	Felipa
Arturo	Producción	Martín
Carlos	Ventas	Julio
Carlos	Producción	Felipa
Gabriela	Producción	Higinio
Luisa	Ventas	Eva
Luisa	Producción	Martín
Manuela	Ventas	Julio
Pedro	Ventas	Eva

Apunte realizado por el profesor

Gustavo Arakelián

2020

Contenido

Los contenidos de este apunte	4
La necesidad de gestionar datos	4
La empresa como sistema	5
Sistemas de información	5
Componentes de un sistema de información electrónico	6
Los archivos	6
Operaciones con los archivos	6
Definición de Bases de Datos	7
Ventajas de las bases de datos.-	7
MODELO DE DATOS	7
Definición de modelo de datos	7
Objetivos de los modelos de datos	8
Peter P. Chen y el modelo entidad/relación	8
Modelo Entidad Relación	8
Cardinalidad	9
Cardinalidad mínima y máxima	9
Ejemplo de uso de cardinalidad:	9
Roles	10
Atributos	10
Características de las entidades y relaciones	10
Entidad	10
Conjuntos de entidades	11
Representación gráfica de las entidades	11
Tipos de entidades	11
Qué es una relación	11
Representación gráfica	12
Tipos de relaciones	12
Tipos de atributo	13
Identificador o clave	13
Entidades débiles	14
Guía de Ejercicios Prácticos de DER	15
Trabajo Práctico DER Nº 1 El equipo de ciclismo	15
Trabajo Práctico DER Nº 2 Trabajos y tareas	16
Trabajo Práctico DER Nº 3 Los artículos que vende el negocio	17
Trabajo Práctico DER Nº 4 Los pedidos del cliente	18
Trabajo Práctico DER Nº 5 El mantenimiento técnico de los vehículos	19
Trabajo Práctico DER Nº 6 Un buen DER una buena base	20

Trabajo Práctico DER Nº 7 La revisión del auto usado	21
Trabajo Práctico DER Nº 8 El traslado de encomiendas	22
Trabajo Práctico DER Nº 9 El vehículo que vendemos en la concesionaria	23
Trabajo Práctico DER Nº 10 La biblioteca	24
Trabajo Práctico DER Nº 11 La venta de vehículos nuevos y usados	26
Trabajo Práctico DER Nº 12 Las compras del cliente	27
Trabajo Práctico DER Nº 13 Vehículos vendidos y revisiones técnicas	28
Trabajo Práctico DER Nº 14 Los empleados de la sucursal	31
Trabajo Práctico DER Nº 15 Los alumnos del centro educativo	32
Trabajo Práctico DER Nº 16 “Instituto Educativo”	33
Trabajo Práctico DER Nº 17 “Negocio Informático”	33
Ejercicio Práctico Anual de Modelo Entidad Relación. LA CONCESIONARIA	34
Ejercicio Práctico 1 “La concesionaria exclusiva”	34
Ejercicio Práctico 2 “Concesionaria con servicio técnico y repuestos”	34
Ejercicio Práctico 3 “Concesionaria Multimarca y Usados ”	34
Ejercicio Práctico 4 “Concesionaria con servicio técnico oficial”	35
Ejercicio Práctico 5 “Concesionaria con servicio mecánico y grúa”	35
Transformación del Modelo E/R al Modelo Relacional.	36
MODELO DE BASE DE DATOS	36
MODELO RELACIONAL	36
Codd perseguía estos objetivos con su modelo:	36
Relación o tabla	37
Estática del Modelo Relacional	37
Dominio y Atributo	38
CLAVES	38
RESTRICCIONES	39
Restricciones de usuario	39
Acciones a tomar en caso de acciones de modificación y borrado	39
Dinámica del Modelo Relacional	39
DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	40
NORMALIZACION - Formas Normales	40
Relación entre formas normales.	40
Proceso de Normalización.	40
Ejemplo:	40
Concepto de dependencia funcional	41
DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LAS TABLAS	41
Tupla	42
Dominio	42
Propiedades de las tablas	42
Claves	43

Clave candidata	43
Clave primaria	43
Ejemplo de claves	43
Clave alternativa	43
Integridad referencial (foreign key)	43
Regla de validación (check)	43
Normalización	43
Problemas del esquema relacional	44
Formas normales	44
Primera forma normal (1FN)	45
Segunda forma normal (2FN)	45
Tercera forma normal (3FN)	46
Forma normal de Boyce-Codd (FNBC o BCFN)	47
Cuarta forma normal (4FN). Dependencias multivaluadas	47
Quinta forma normal (5FN) dependencias de JOIN o de reunión	48
Quinta forma normal o forma normal de proyección-uniión	48
Ejercicios de Normalización	49
Pasar a Primera Forma normal	49
Pasar a Segunda Forma normal	49
Pasar a Tercera Forma normal	50
Pasar a Cuarta Forma Normal	50
Pasar a Quinta Forma Normal	51
Repaso de conceptos importantes	51
Bibliografía sugerida	54

Los contenidos de este apunte

INTRODUCCIÓN A LAS BASE DE DATOS

La necesidad de gestionar datos. La empresa como sistema .Sistemas de información. Componentes de un sistema de información electrónico. Los archivos. Operaciones con los archivos. Definición de Bases de Datos. Ventajas de las bases de datos. Modelo de datos. Definición de modelo de datos. Objetivos de los modelos de datos. El modelo entidad/relación .

MODELO ENTIDAD RELACIÓN

Entidad. Cardinalidad. Roles. Atributos. Características de las entidades y relaciones. Conjuntos de entidades. Representación gráfica de las entidades y las relaciones. Identificador o clave. Entidades débiles. Transformación del Modelo E/R al Modelo Relacional.

MODELO RELACIONAL

Sistema de gestión de base de datos . Objetos de la base de datos .Modelo de base de datos. Modelo relacional. Elementos del modelo relacional. Dinámica del Modelo Relacional. Tablas y claves. Tipos de clave. Propiedades de las tablas. Normalización. Formas Normales. Relación entre formas normales. Proceso de Normalización.

SENTENCIAS DE SQL

SQL. Sentencias y búsquedas básicas. Búsquedas multitablas y ordenadas. Búsquedas con condiciones y agrupadas. Consultas de resumen. Join y tipos de Join . Consultas de resumen.

La necesidad de gestionar datos

En el mundo actual existe una cada vez mayor demanda de datos. Esta demanda siempre ha sido patente en empresas y sociedades, pero en estos años la demanda todavía se ha disparado más debido al acceso multitudinario a Internet.

El propio nombre Informática hace referencia al hecho de ser una ciencia que trabaja con información (datos procesados). Desde los albores de la creación de la computadora, la información se ha considerado como uno de los pilares de las computadoras digitales.

Por ello las bases de datos son una de las aplicaciones más antiguas de la informática.

En informática se conoce como dato a cualquier elemento informativo que tenga relevancia para el sistema. Desde el inicio de la informática se ha reconocido al dato como al elemento fundamental de trabajo en una computadora. Por ello se han realizado numerosos estudios y aplicaciones para mejorar la gestión que desde las computadoras se realiza de los datos.

Inicialmente los datos que se necesitaba almacenar y gestionar eran pocos, pero poco a poco han ido creciendo. En la actualidad las numerosas aplicaciones de Internet han producido enormes sistemas de información que incluso para poder gestionarles requieren decenas de máquinas haciendo la información accesible desde cualquier parte del planeta y rápidamente. Eso ha requerido que la ciencia de las bases de datos esté en continua renovación para hacer frente a esas enormes necesidades. Pero incluso podemos remontarnos más al hablar de datos. El ser humano desde siempre ha necesitado gestionar datos; de esta forma se controlaban almacenes de alimentos, controles de inventario y otros muchos sistemas de datos. Como herramienta el ser humano al principio sólo poseía su memoria y cálculo y como mucho la ayuda de sus dedos.

La escritura fue la herramienta que permitió al ser humano poder gestionar bases cada vez más grandes de datos. Además de permitir compartir esa información entre diferentes personas, también posibilitó que los datos se guardaran de manera continua e incluso estuvieran disponibles para las siguientes generaciones. Los problemas actuales con la privacidad ya aparecieron con la propia escritura y así el cifrado de datos es una técnica tan antigua como la propia escritura para conseguir uno de los todavía requisitos fundamentales de la gestión de datos, la seguridad.

Para poder almacenar datos y cada vez más datos, el ser humano ideó nuevas herramientas: archivos, cajones, carpetas y fichas en las que se almacenaban los datos.

Antes de la aparición de la computadora, el tiempo requerido para manipular estos datos era enorme. Sin embargo el proceso de aprendizaje era relativamente sencillo ya que se usaban elementos que el usuario reconocía perfectamente.

Por esa razón, la informática adaptó sus herramientas para que los elementos que el usuario maneja en la computadora se parezcan a los que utilizaba manualmente. Así en informática se sigue hablando de archivos, formularios, carpetas, directorios,....

La empresa como sistema

Según la RAE, la definición de sistema es “Conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre sí contribuyen a un determinado objeto”(objetivo) .

La clientela fundamental del profesional de la informática es la empresa. La empresa se puede entender como un sistema formado por diversos objetos: el capital, los recursos humanos, los inmuebles, los servicios que presta, etc.

El sistema completo que forma la empresa, por otra parte, se suele dividir en los siguientes subsistemas:

- Subsistema productivo. También llamado subsistema real o físico. Representa la parte de la empresa encargada de gestionar la producción de la misma.
- Subsistema financiero. Encargado de la gestión de los bienes económicos de la empresa
- Subsistema directivo. Encargado de la gestión organizativa de la empresa

Hay que hacer notar que cada subsistema se asocia a un departamento concreto de la empresa.

Sistemas de información

Los sistemas que aglutinan los elementos que intervienen para gestionar la información que manejan los subsistemas empresariales es lo que se conoce como Sistemas de Información. Se suele utilizar las siglas SI o IS (de Information Server) para referirse a ello).

Un sistema de información sólo incluye la información que nos interesa de la empresa y los elementos necesarios para gestionar esa información.

Un sistema de información genérico está formado por los siguientes elementos:

- Recursos físicos. Carpetas, documentos, equipamiento, discos,...
- Recursos humanos. Personal que maneja la información
- Protocolo. Normas que debe cumplir la información para que sea manejada (formato de la información, modelo para los documentos,...)

Las empresas necesitan implantar estos sistemas de información debido a la competencia que las obliga a gestionar de la forma más eficiente sus datos para una mayor calidad en la organización de las actividades de los subsistemas empresariales.

Componentes de un sistema de información electrónico

En el caso de una gestión electrónica de la información (lo que actualmente se considera un sistema de información electrónico), los componentes son:

- Datos. Se trata de la información relevante que almacena y gestiona el sistema de información. Ejemplos de datos son: Sánchez, 12764569F, Calle Mayo 5, Azul...
- Hardware. Equipamiento físico que se utiliza para gestionar los datos. cada uno de los dispositivos electrónicos que permiten el funcionamiento del sistema de información.
- Software. Aplicaciones informáticas que se encargan de la gestión de la base de datos y de las herramientas que facilitan su uso.
- Recursos humanos. Personal que maneja el sistema de información.

Los archivos

Los ficheros o archivos son la herramienta fundamental de trabajo en una computadora todavía a día de hoy. Las computadoras siguen almacenando la información en ficheros, eso sí de estructura cada vez más compleja.

Los datos deben de ser almacenados en componentes de almacenamiento permanente, lo que se conoce como memoria secundaria (discos duros u otras unidades de disco). En esas memorias, los datos se estructuran en archivos (también llamados ficheros).

Un fichero es una secuencia de números binarios que organiza información relacionada a un mismo aspecto.

Operaciones con los archivos

En general sobre los archivos se pueden realizar las siguientes operaciones:

- Abrir (open). Prepara el fichero para su proceso.
- Cerrar (close). Cierra el fichero impidiendo su proceso inmediato.
- Leer (read). Obtiene información del fichero.
- Escribir (write). Graba información en el fichero.
- Posicionarse (seek). Coloca el puntero de lectura en una posición concreta del mismo (no se puede realizar en todos los tipos de ficheros).

- Fin de fichero (eof). Indica si hemos llegado al final del fichero.

Cuando los archivos almacenan datos, se dice que constan de registros. Cada registro contiene datos relativos a un mismo elemento u objeto. Por ejemplo en un fichero de personas, cada registro contiene datos de una persona. Si el archivo contiene datos de 1000 personas, constará de 1000 registros.

Definición de Bases de Datos

Base de Datos es un conjunto exhaustivo no redundante de datos estructurados organizados independientemente de su utilización y su implementación en máquina accesibles en tiempo real y compatibles con usuarios concurrentes con necesidad de información diferente. En las bases de datos la información está integrada y compartida.

La información la comparten en cualquier momento y al mismo tiempo muchos usuarios que pueden tener diferentes intereses y objetivos y, muchas aplicaciones

Todos comparten el mismo nivel conceptual pero cada uno tiene su propio nivel externo, su vista particular.

Ventajas de las bases de datos.-

1. Independencia de datos y tratamiento: Si se realizan cambios en los datos no implica que se tenga que realizar cambios en los programas y viceversa. Menor costo en el mantenimiento.
2. Coherencia de resultados. Se logra con la reducción de redundancias al tener un buen diseño de la base de datos, unificando las acciones y evitando inconsistencias.
3. Mejora en la disponibilidad de datos. No hay dueños de los datos lo que no quiere decir que sean públicos, tampoco hay aplicaciones exclusivas para gestionar esos datos.
4. Cumplimiento de ciertas normas. Se establecen restricciones de seguridad para el acceso a la base de datos.

También se fijan perfiles para los usuarios referidos en cuanto al acceso a los datos y las operaciones permitidas.

MODELO DE DATOS

Modelar consiste en crear un mundo teórico y abstracto tal que las conclusiones que se puedan sacar de él coinciden con las manifestaciones aparentes de la realidad.

Modelo es un conjunto de conceptos que permiten construir una representación.

Modelo de Datos es un dispositivo de abstracción que nos permite ver la información de los datos más que su valor concreto.

Definición de modelo de datos

Conjunto de conceptos, reglas y convenciones que nos permiten describir los datos del universo del discurso constituyendo una herramienta que facilita la interpretación de nuestro universo del discurso y su representación forma de datos en nuestro sistema de información.

Objetivos de los modelos de datos

Formalización: Permite definir formalmente las estructuras permitidas y sus restricciones a fin de representar los datos, y también porque establece las bases para un lenguaje de datos.

Diseño: El modelo de datos es uno de los elementos básicos (herramienta obligada) en el diseño de datos.

Peter P. Chen y el modelo entidad/relación

En 1976 y 1977 dos artículos de Peter P. Chen presentan un modelo para realizar esquemas que posean una visión unificada de los datos. Este modelo es el modelo entidad/interrelación (entity/relationship en inglés) que actualmente se conoce más con el nombre de entidad/relación (Modelo E/R o ME/R, en inglés E/RM).

Posteriormente otros autores han añadido mejoras a este modelo lo que ha producido una familia de modelos. La más aceptada actualmente es el modelo entidad/relación extendido (ERE) que complementa algunas carencias del modelo original. No obstante las diversas variantes del modelo hacen que la representación de este modelo no sea muy estándar, aunque hay ideas muy comunes a todas las variantes.

Hay que insistir en que este modelo no tiene nada que ver con las bases de datos relacionales, los esquemas entidad/relación se pueden utilizar con cualquier SGBD (relacional, jerárquico , en red) ya que son conceptuales. Confunde el uso de la palabra relación, pero el concepto de relación en este esquema no tiene nada que ver con la idea de relación expuesta por Codd en su modelo relacional.

Modelo Entidad Relación

El Modelo Entidad Relación Se basa en la construcción de una representación gráfica del modelo de datos. Sus elementos básicos son las entidades y las relaciones entre las entidades. También se puede representar los atributos tanto de entidades como de relaciones y la cardinalidad de las relaciones. Existen herramienta automatizadas (software) para estos modelos con diferentes formas de representación gráfica.

- Entidades.- Objetos sobre los cuales queremos guardar información y la característica es que tienen existencia por sí mismos. Se representa mediante rectángulos partidos, en la parte superior de va el nombre de la entidad, en el primer rectángulo los atributos que

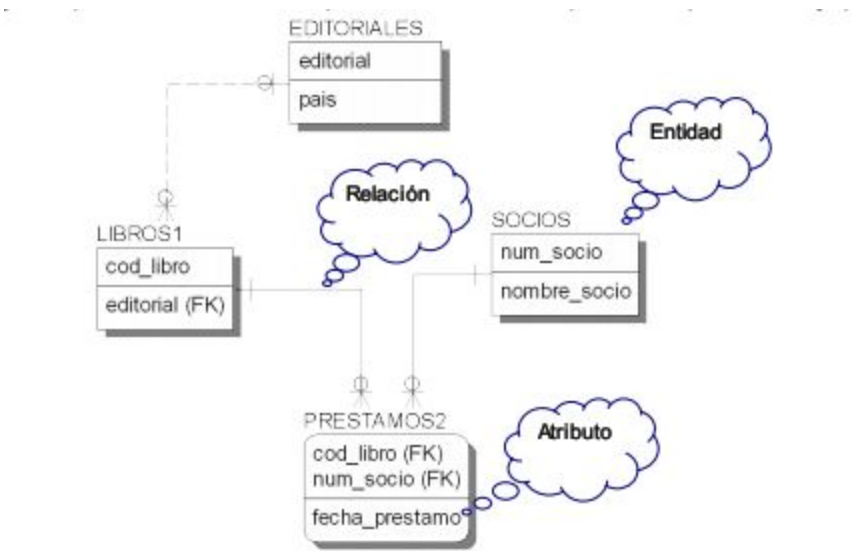
forman parte de la clave principal y en el segundo rectángulo los atributos restantes.
Ejemplo SOCIOS.

- Relaciones.- Asociaciones entre entidades. Se representan mediante líneas que unen las entidades en cuestión.

Cardinalidad

La cardinalidad en las relaciones, es la cantidad de veces que se puede presentar una relación entre entidades, así por ejemplo la relación SOCIO-PRESTAMO es 1:N, significa que un socio puede tener N préstamos .

La cardinalidad puede ser 1:N o M:N, este podría ser el caso de una relación LIBROS-AUTORES. El círculo en la línea significa que ese lado de la relación podría ser nulo, es decir que un socio puede no tenga préstamos.



Cardinalidad mínima y máxima

La cardinalidad indica el número de relaciones en las que una entidad puede aparecer. Se anota en términos de:

- cardinalidad mínima. Indica el número mínimo de asociaciones en las que aparecerá cada ejemplar de la entidad (el valor que se anota es de cero o uno, aunque tenga una cardinalidad mínima de más de uno, se indica sólo un uno)
- cardinalidad máxima. Indica el número máximo de relaciones en las que puede aparecer cada ejemplar de la entidad. Puede ser uno, otro valor concreto mayor que uno (tres por ejemplo) o muchos (se representa con n).

Normalmente la cardinalidad máxima es 1 ó n

En los esquemas entidad / relación la cardinalidad se puede indicar de muchas formas.

Quizá la más completa consiste en anotar en los extremos la cardinalidad máxima y mínima de cada entidad en la relación.

Ejemplo de uso de cardinalidad:

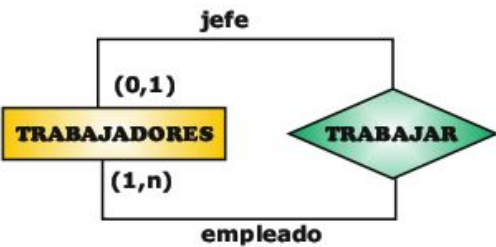


ejemplo un jugador tiene una cardinalidad mínima de 0 (puede no estar en ningún equipo) y una máxima de 1 (como mucho está en un equipo, no puede estar en dos a la vez). Cada equipo tiene una cardinalidad mínima de uno (en realidad sería una cardinalidad mínima más alta, pero se anota un uno) y una máxima de n (en cada equipo hay muchos jugadores)

Roles

A veces en las líneas de la relación se indican roles. Los roles representan el papel que juega una entidad en una determinada relación.

Ejemplo:



Un trabajador puede ser visto como jefe o como empleado según a qué lado de la relación esté .

Atributos

Describen propiedades de las entidades y las relaciones. En este modelo se representan con elipses, dentro de las cuales se coloca el nombre del atributo. Esa elipse se une con una línea a las entidades. Ejemplo:



Características de las entidades y relaciones

- Atributo. : Propiedades características que tiene un tipo de entidad o relación.
- Valores : Contenido concreto de los atributos.
- Dominio: Conjunto de los posibles valores de los atributos.

Entidad

Se trata de cualquier objeto u elemento (real o abstracto) acerca del cual se pueda almacenar información en la base de datos. Es decir cualquier elemento informativo que tenga importancia para una base de datos.

Ejemplos de entidades son Pedro, la factura número 32456, el coche matrícula 3452BCW, etc. Una entidad no es un propiedad concreta sino un objeto que puede poseer múltiples propiedades (atributos). Es decir “Sánchez” es el contenido del atributo Primer Apellido de la entidad que representa a la persona Pedro Sánchez Crespo con DNI 12766374,...

Una entidad es un objeto concreto, no un simple dato: el coche que tenemos en el garaje es una entidad, “Mercedes” sin embargo es la marca de ese coche, es decir es un atributo de esa entidad.

Conjuntos de entidades

Las entidades que poseen las mismas propiedades forman conjuntos de entidades.

Ejemplos de conjuntos de entidades son los conjuntos: personas, facturas, coches,...

En la actualidad se suele llamar entidad a lo que anteriormente se ha definido como conjunto de entidades. De este modo hablaríamos de la entidad PERSONAS. Mientras que cada persona en concreto sería una ocurrencia o un ejemplar de la entidad persona

Representación gráfica de las entidades

En el modelo entidad relación los conjuntos de entidades se representan con un rectángulo dentro del cual se escribe el nombre de la entidad:



Tipos de entidades

Regulares. Son las entidades normales que tienen existencia por sí mismas sin depender de otras. Su representación gráfica es la indicada arriba

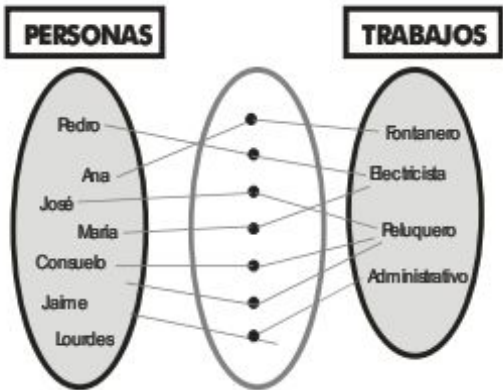


Débiles. Su existencia depende de otras. Es decir e. Por ejemplo la entidad tarea laboral sólo podrá tener existencia si existe la entidad trabajo. Las entidades débiles se presentan de esta forma:



Qué es una relación

Las relaciones representan asociaciones entre entidades. Es el elemento del modelo que permite relacionar en sí los datos del mismo. Por ejemplo, en el caso de que tengamos una entidad personas y otra entidad trabajos. Ambas se realizan ya que las personas trabajan y los trabajos son realizados por personas:



En una relación (Chen llamaba conjunto de relaciones a lo que ahora se llama relación a secas) cada ejemplar (relación en la terminología de Chen) asocia un elemento de una entidad con otro de la otra entidad. En una relación no pueden aparecer dos veces relacionados los mismos ejemplares. Es decir en el ejemplo anterior, en la relación no puede aparecer dos veces el mismo trabajador asociado al mismo trabajo.

Representación gráfica

La representación gráfica de las entidades se realiza con un rombo al que se le unen líneas que se dirigen a las entidades, las relaciones tienen nombre (se suele usar un verbo). En el ejemplo anterior podría usarse como nombre de relación, trabajar:



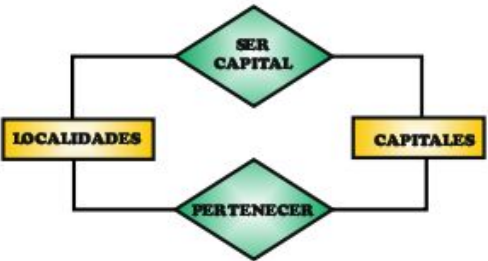
ejemplos de relaciones



Relación binaria



Relación ternaria



Relación doble



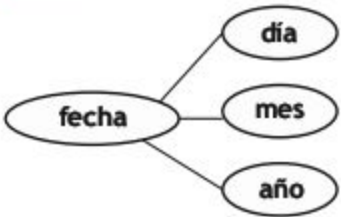
Relación reflexiva

Tipos de relaciones

- Relaciones Binarias. Son las relaciones típicas. Se trata de relaciones que asocian dos entidades.
- Relaciones Ternarias. Relacionan tres entidades. A veces se pueden simplificar en relaciones binarias, pero no siempre es posible.
- Relaciones n-arias. Relacionan n entidades
- Relaciones dobles. Se llaman así a dos relaciones distintas que sirven para relacionar a las mismas relaciones. Son las más difíciles de manejar ya que al manipular las entidades hay que elegir muy bien la relacionan a utilizar para relacionar los datos.
- Relación reflexiva. Es una relación que sirve para relacionar ejemplares de la misma entidad (personas con personas, piezas con piezas, etc.)

Tipos de atributo

compuesto



múltiples

Pueden tomar varios valores (varios teléfonos para el mismo cliente):



opcionales

Lo son si pueden tener valor nulo:



Identificador o clave

Se trata de uno o más atributos de una entidad cuyos valores son únicos en cada ejemplar de la entidad. Se marcan en el esquema subrayando el nombre del identificador.

Para que un atributo sea considerado un buen identificador tiene que cumplir con los siguientes requisitos:

- Deben distinguir a cada ejemplar de la entidad o relación. Es decir no puede haber dos ejemplares con el mismo valor en el identificador.
- Todos los ejemplares de una entidad deben tener el mismo identificador.
- Un identificador puede estar formado por más de un atributo.
- Puede haber varios identificadores candidatos, en ese caso hay que elegir el que tenga más importancia en nuestro sistema (el resto pasan a ser alternativos).

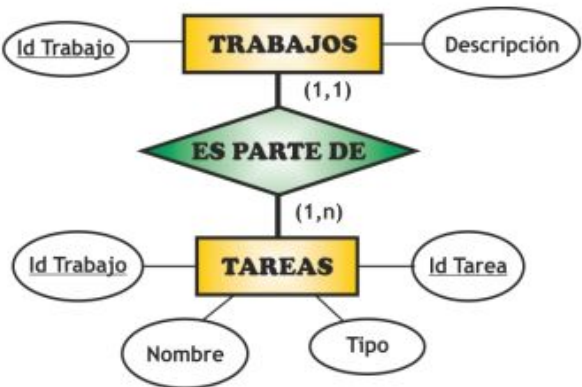
Todas las entidades deben de tener un identificador, en el caso de que una entidad no tenga identificador en sus atributos (puede ocurrir, pero hay que ser cauteloso, a veces se trata de entidades que están mal modeladas) entonces hay que añadir un atributo que haga de identificador. El nombre de este atributo artificial es la palabra id seguida del nombre de la entidad. Por ejemplo id_personas.

Entidades débiles

Ya se ha comentado antes que una entidad débil es aquella cuya existencia depende de

otra. Ahora vamos a clarificar más estas entidades. Efectivamente ocurren cuando hay

una entidad más fuerte de la que dependen. Lógicamente tienen relación con esa entidad. En la forma clásica se representaría de esta forma:

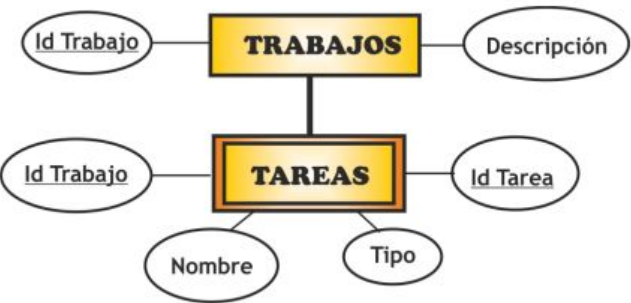


En el diagrama la relación entre las tareas y los trabajos es 1 a n (cada trabajo se compone de n tareas). Una tarea obligatoriamente está asignada a un trabajo, es más no tiene sentido hablar de tareas sin hablar del trabajo del que forma parte.

Hay incluso (aunque no siempre) una dependencia de identificación ya que las

tareas se identifican por un número de tarea y el número de trabajo al que se asignan.

Esto es un síntoma definitivo de que se trata de una entidad débil.

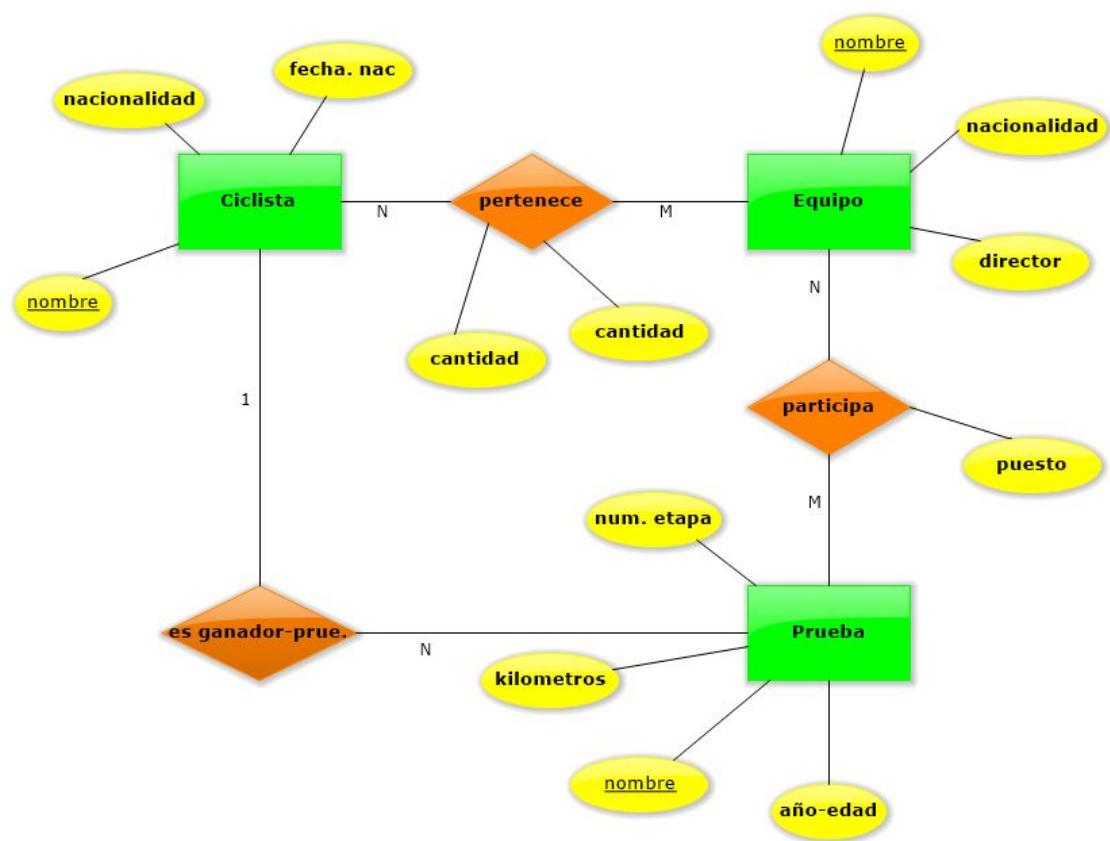


No hace falta dibujar el rombo de la relación ni la cardinalidad, se sobreentiende el tipo y cardinalidad (1 a n) que posee. No siempre el identificador de la entidad débil incluye el identificador de la entidad fuerte; cuando ocurre se habla de una dependencia de identificación, pero no todas las entidades débiles las poseen.

Guía de Ejercicios Prácticos de DER

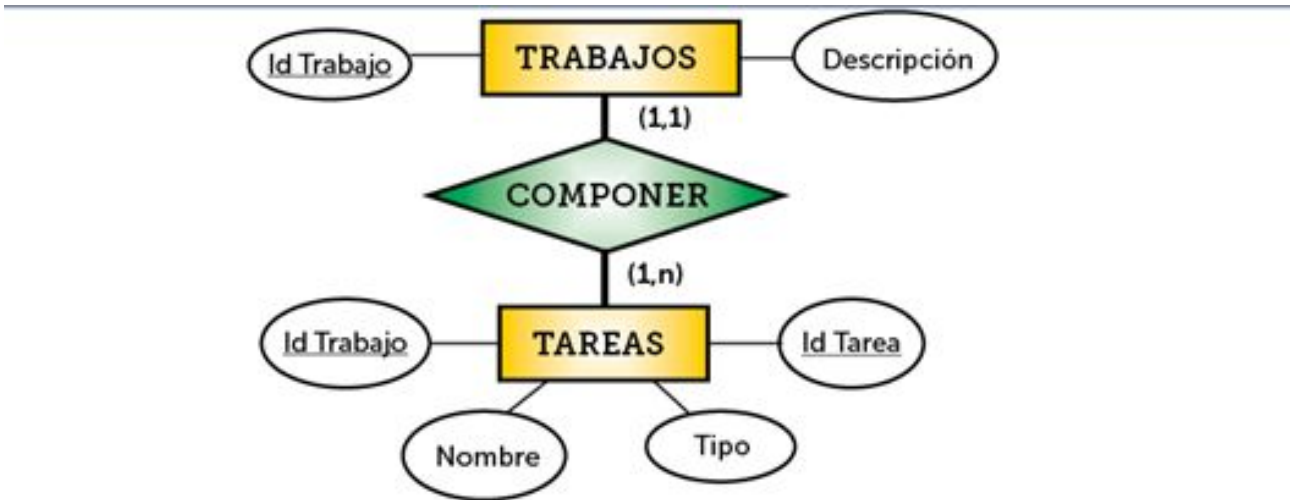
Trabajo Práctico DER Nº 1 El equipo de ciclismo

- 1. Analiza el siguiente DER.
- 2. Intenta “leerlo”.
- 3. ¿Qué atributo / s le falta/s le falta/s en las entidades? Escríbelos.



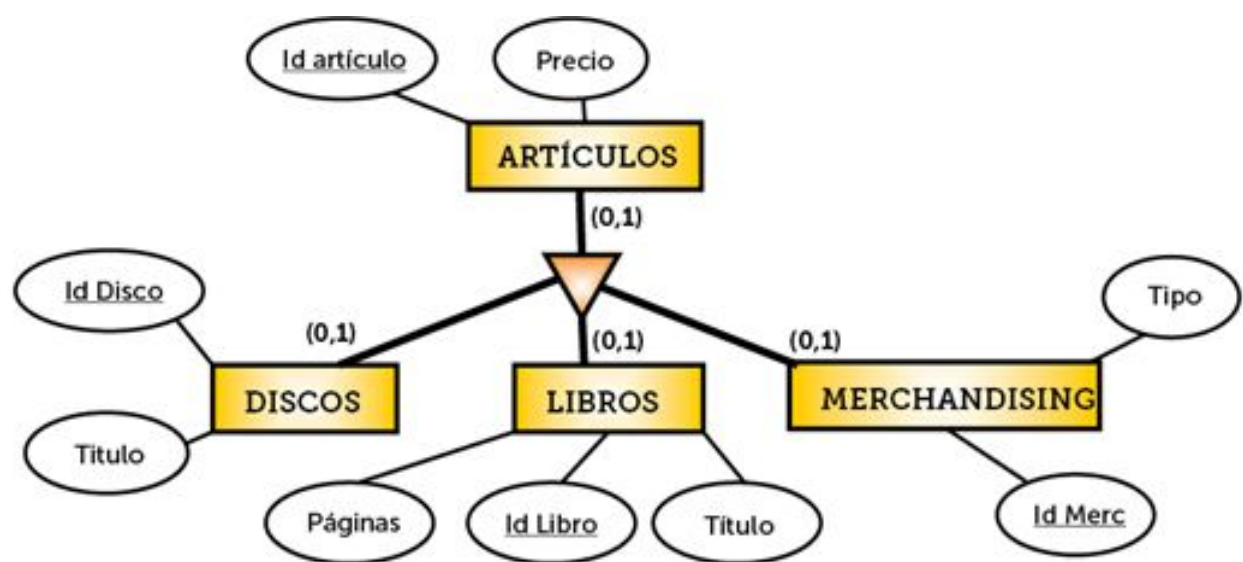
Trabajo Práctico DER N° 2 Trabajos y tareas

- 1. Analiza el siguiente DER.
- 2. Intenta “leerlo”.
- 3. ¿Qué relación notas entre “tareas” respecto de “trabajo” ?



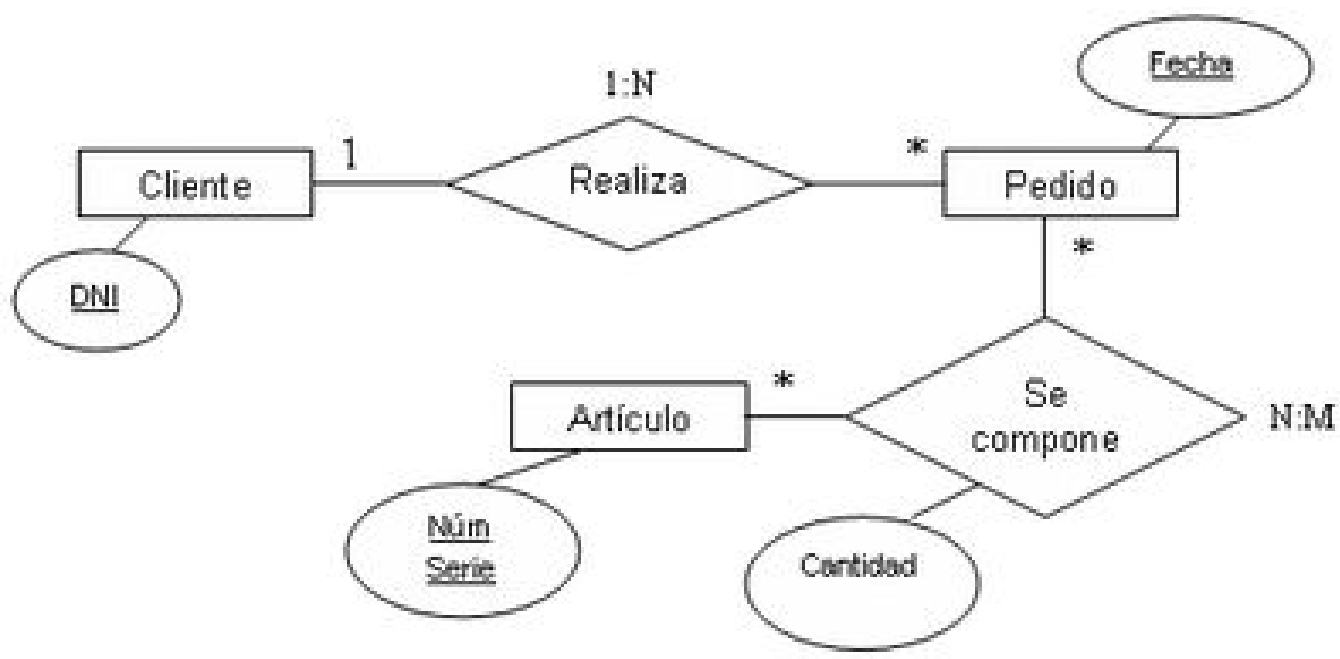
Trabajo Práctico DER N° 3 Los artículos que vende el negocio

- 1. Analiza el siguiente DER.
- 2. Intenta “leerlo”.
- 3. ¿Qué relación puedes ver entre “Artículos” y las otras entidades?



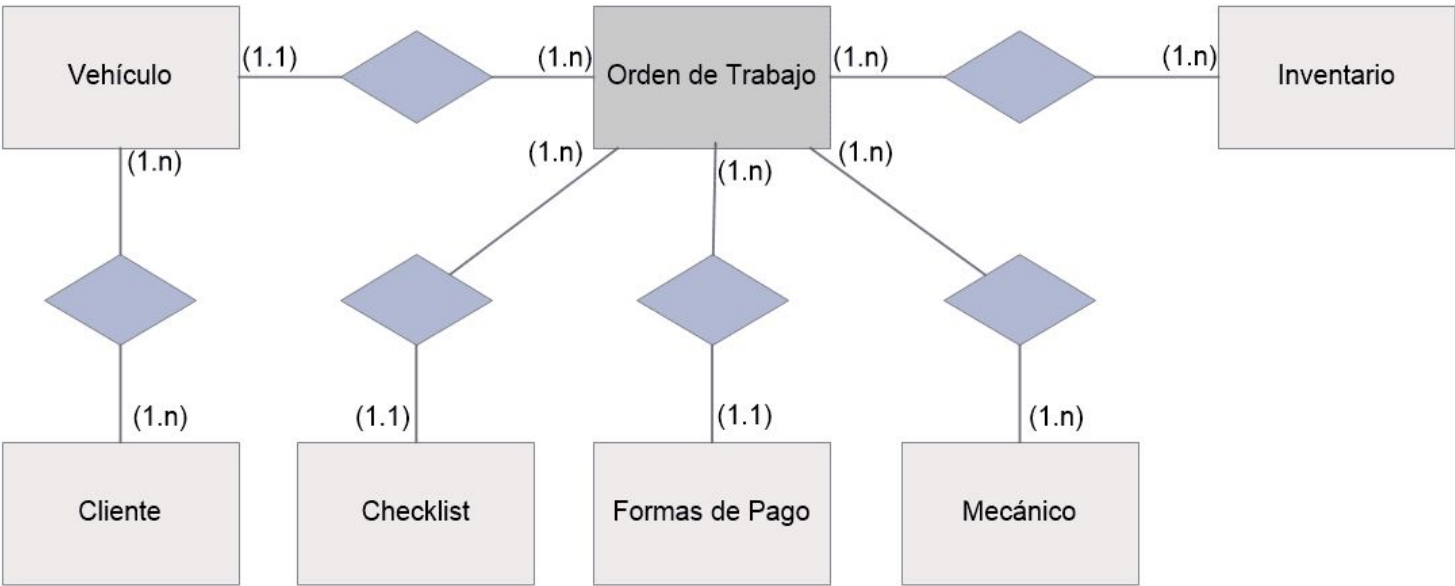
Trabajo Práctico DER Nº 4 Los pedidos del cliente

- 1. Analiza el siguiente DER.
- 2. Intenta “leerlo”
- 3. ¿Qué atributos agregarías a cada entidad? Escríbelos.



Trabajo Práctico DER N° 5 El mantenimiento técnico de los vehículos

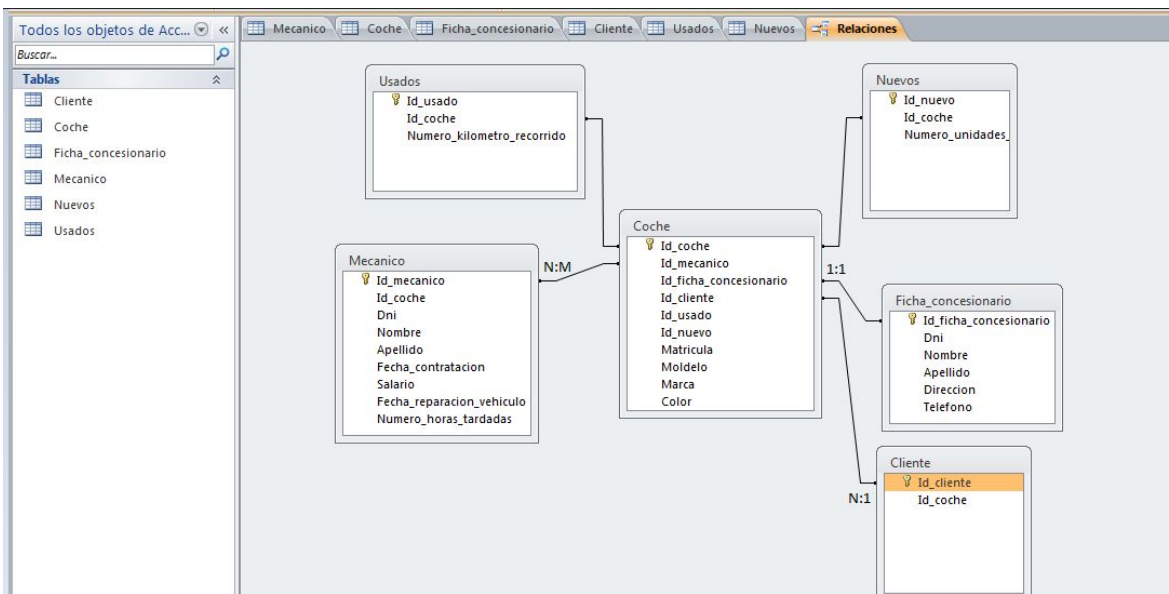
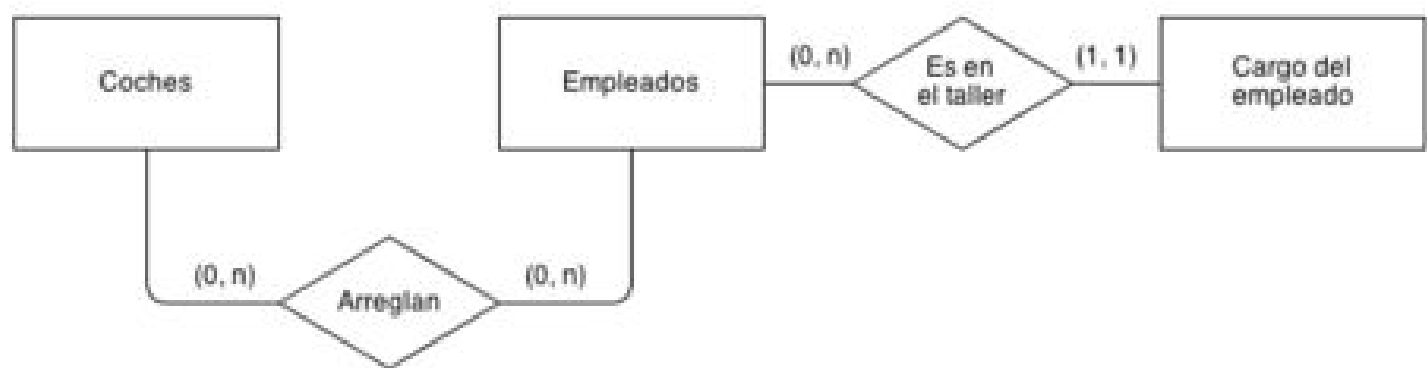
- 1. Analiza el siguiente DER.
- 2. Intenta “leerlo”
 - 1. ¿Qué verbos utilizarías en las relaciones entre estas entidades?
 - 3. ¿Qué atributos colocarías a las entidades? Escríbelos.



Trabajo Práctico DER N° 6 Un buen DER una buena base

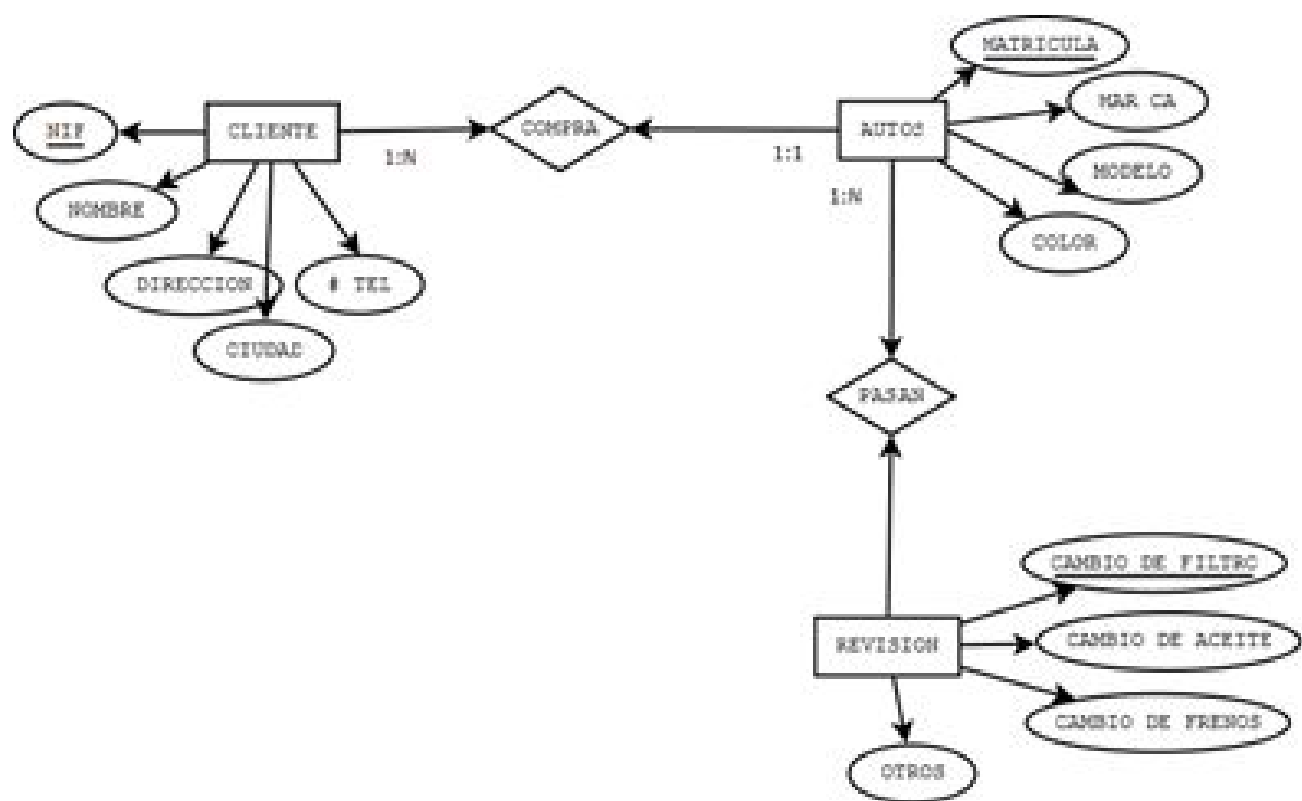
Es muy importante realizar un buen DER. Realizando un DER apropiado estaremos estableciendo buenos cimientos para una buena base de datos futura. Pensemos que las Entidades pueden ser futuras Tablas, y los atributos pueden ser futuros campos.

- 4. Analiza el siguiente DER.
- 5. Intenta “leerlo”
- 6. ¿Qué atributos colocarías a las entidades? Escribelos.



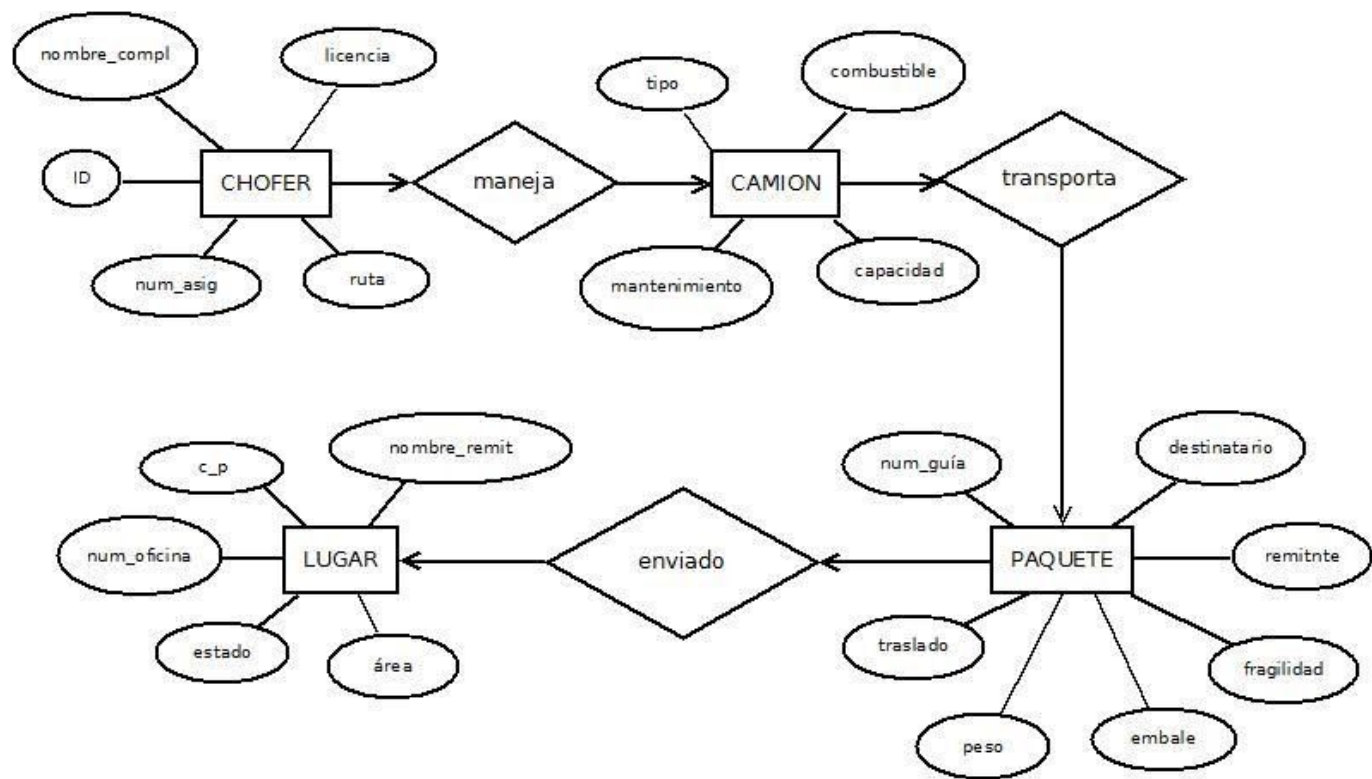
Trabajo Práctico DER N° 7 La revisión del auto usado

- 1. Analiza el siguiente DER.
- 2. Intenta “leerlo”
- 3. ¿Qué atributos agregarías a las entidades? Escríbelos.



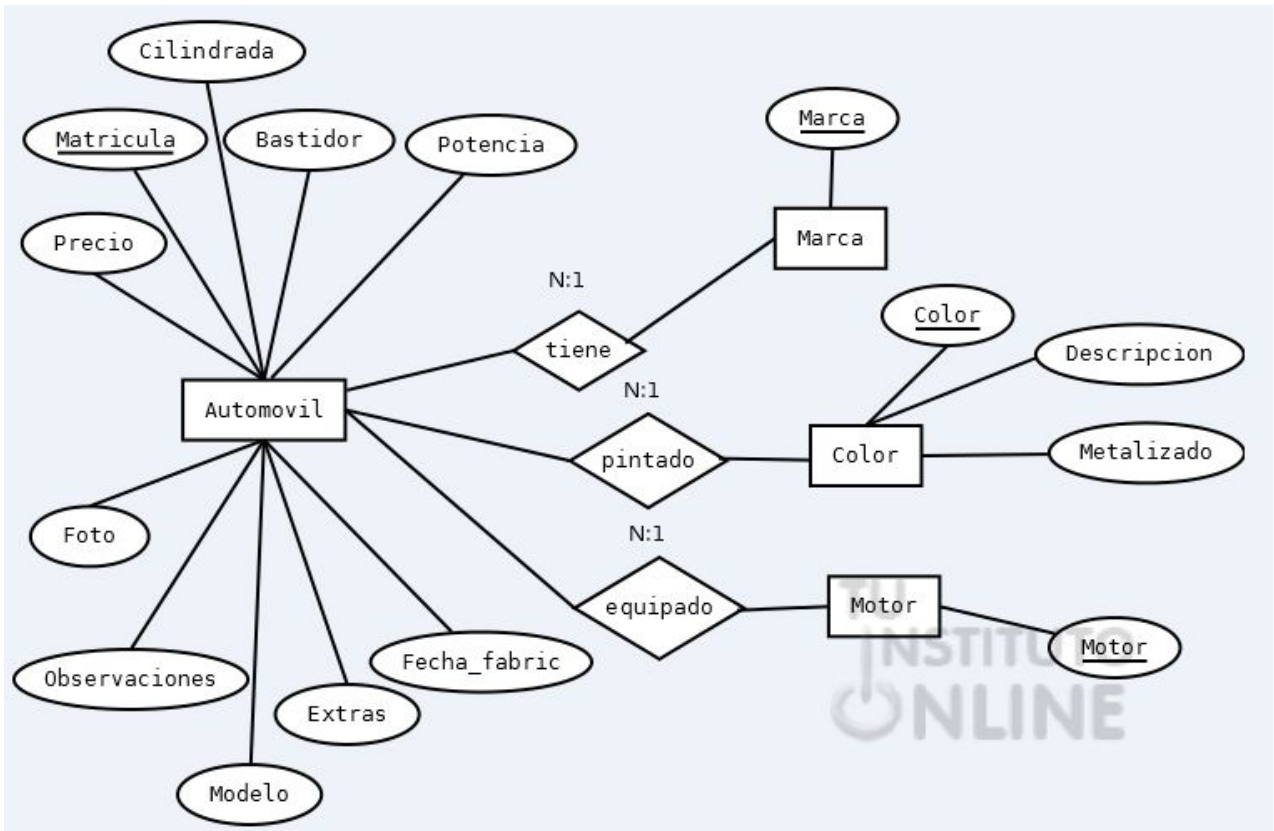
Trabajo Práctico DER N° 8 El traslado de encomiendas

- 1. Analiza el siguiente DER.
- 2. Intenta “leerlo”
- 3. ¿Qué atributos agregarías a las entidades? Escríbelos.



Trabajo Práctico DER N° 9 El vehículo que vendemos en la concesionaria

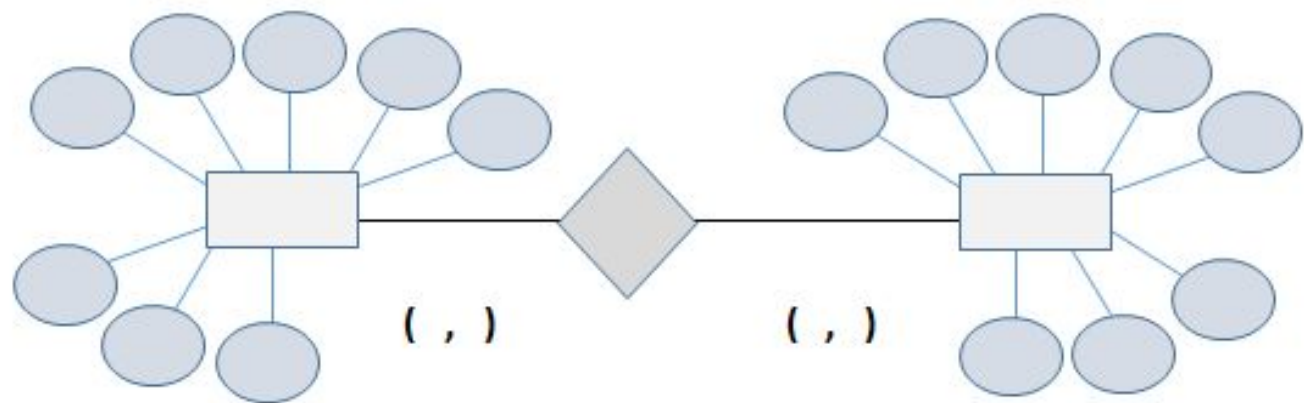
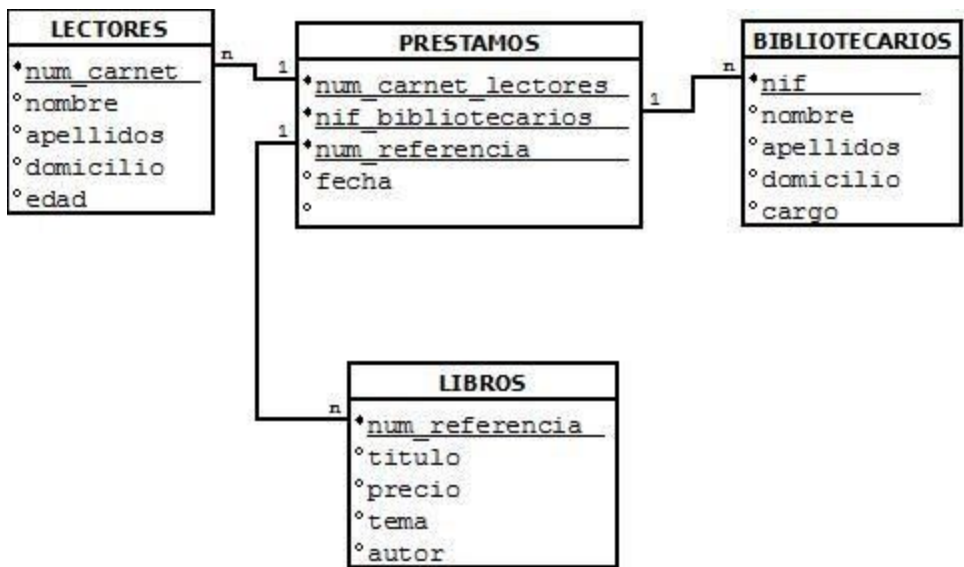
- 1. Analiza el siguiente DER.
- 2. Intenta “leerlo”
- 3. ¿Qué atributos agregarías a las entidades? Escríbelos.

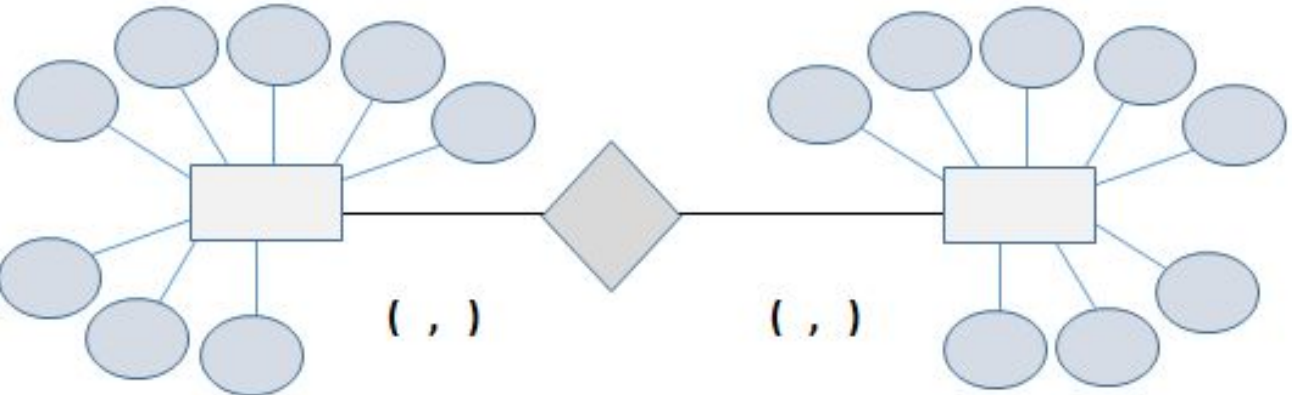
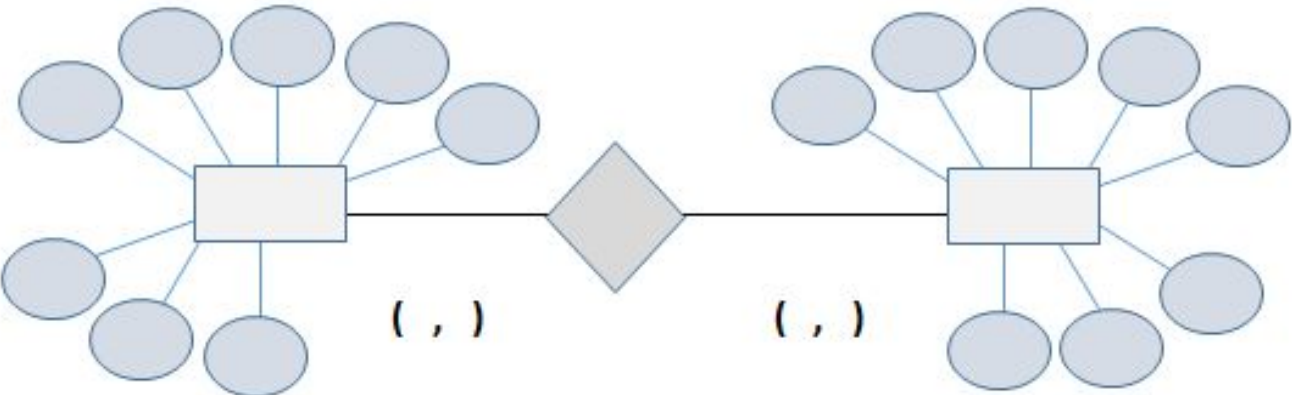


Trabajo Práctico DER Nº 10 La biblioteca

Mirando estas tablas relacionadas:

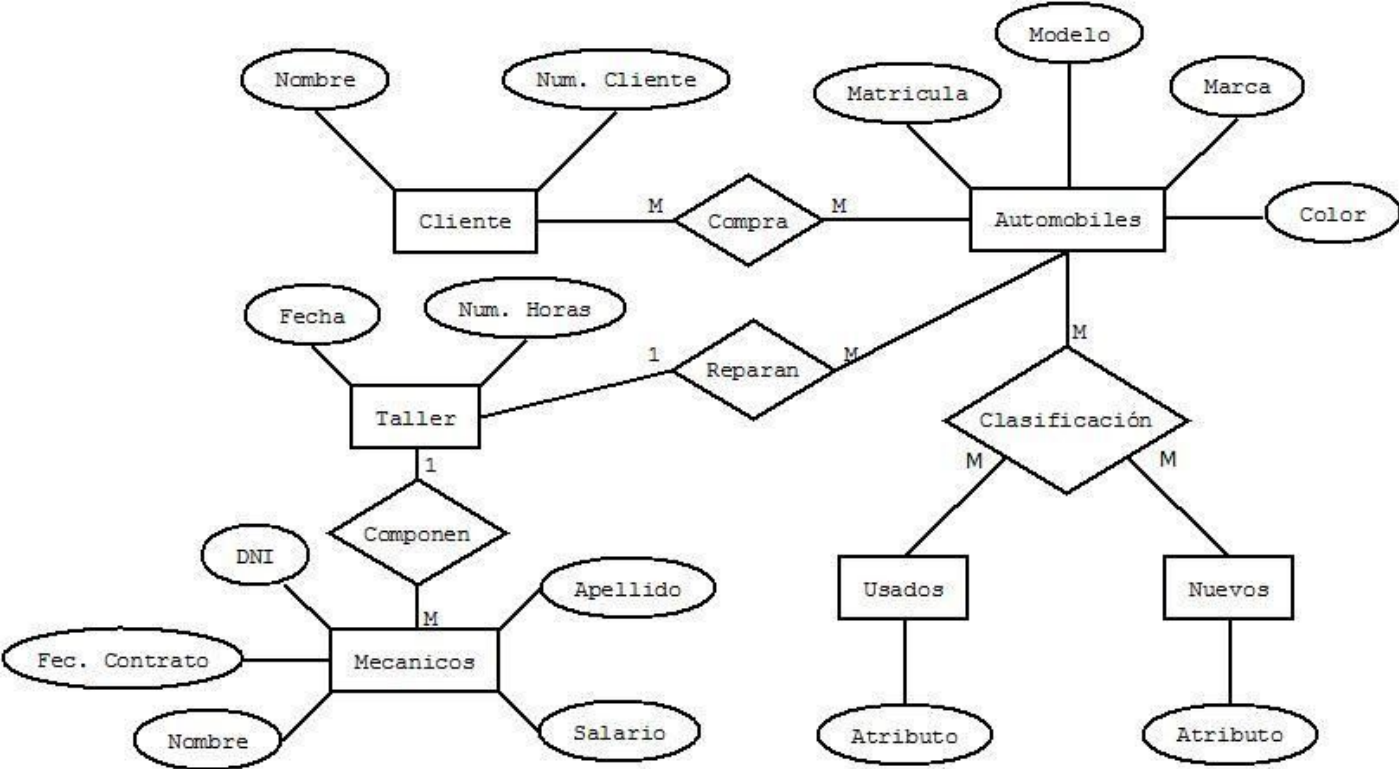
- dibuja el DER que les dio origen
- colocando entidades, relaciones y atributos.
- coloca los verbos que consideres oportunos.





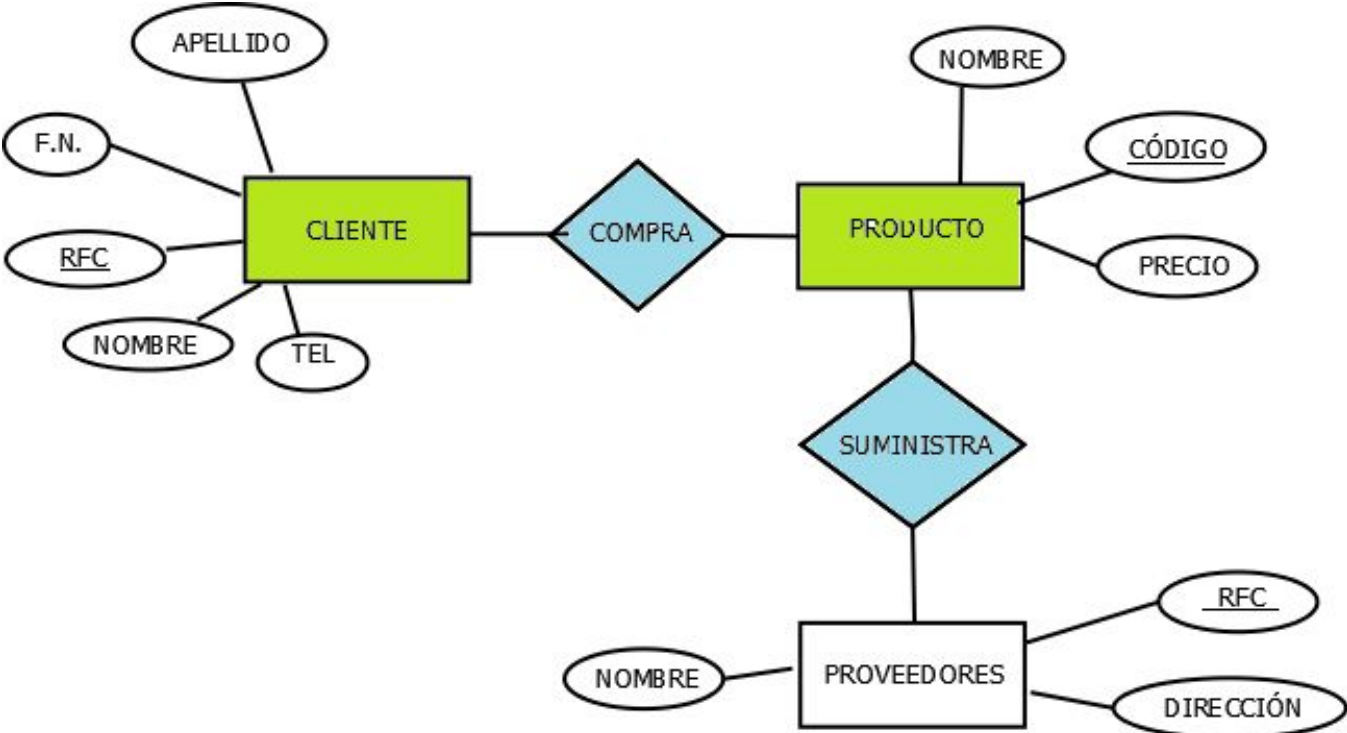
Trabajo Práctico DER N° 11 La venta de vehículos nuevos y usados

- 1. Analiza el siguiente DER.
- 2. Intenta “leerlo”
- 3. ¿Qué atributos agregarías a las entidades? Escríbelos.



Trabajo Práctico DER Nº 12 Las compras del cliente

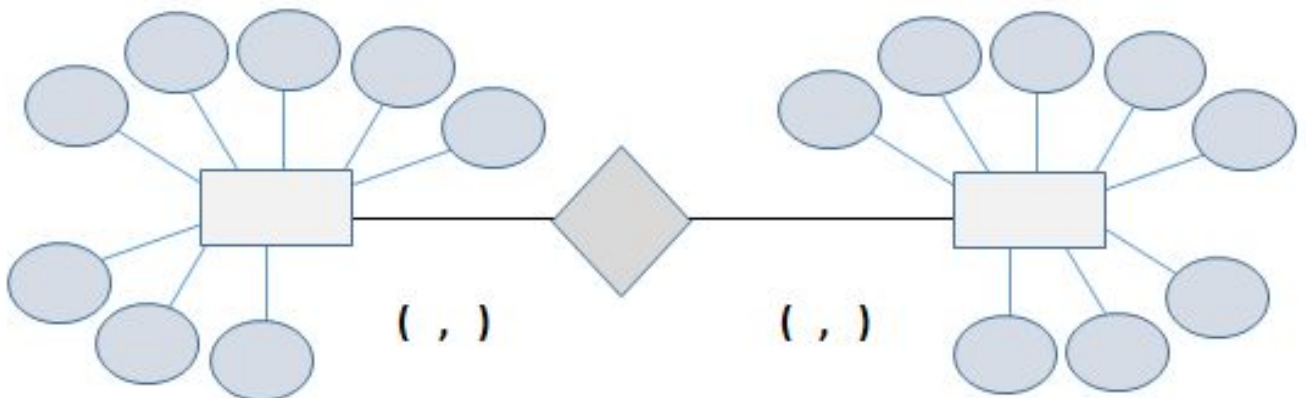
- 1. Analiza el siguiente DER.
- 2. Intenta “leerlo”
- 3. ¿Qué atributos agregarías a las entidades? Escríbelos.

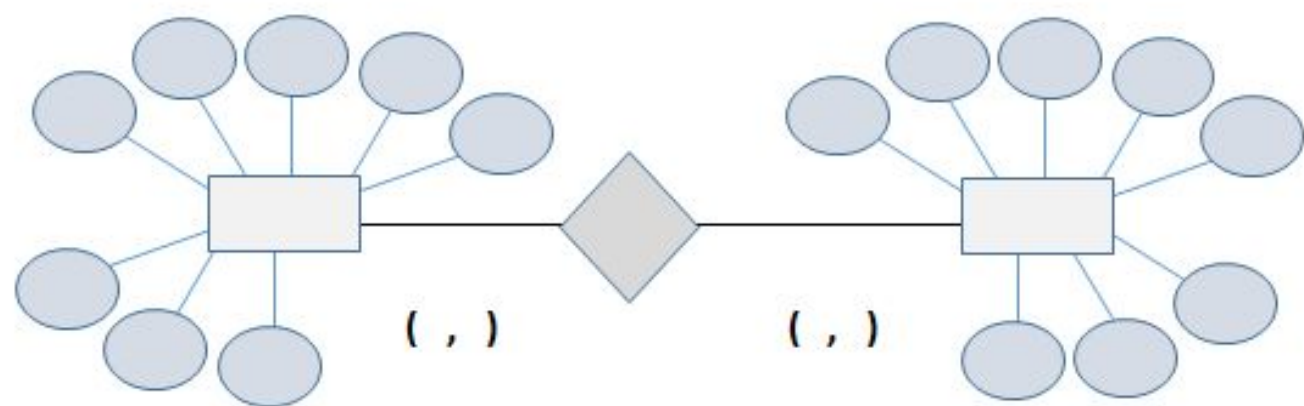
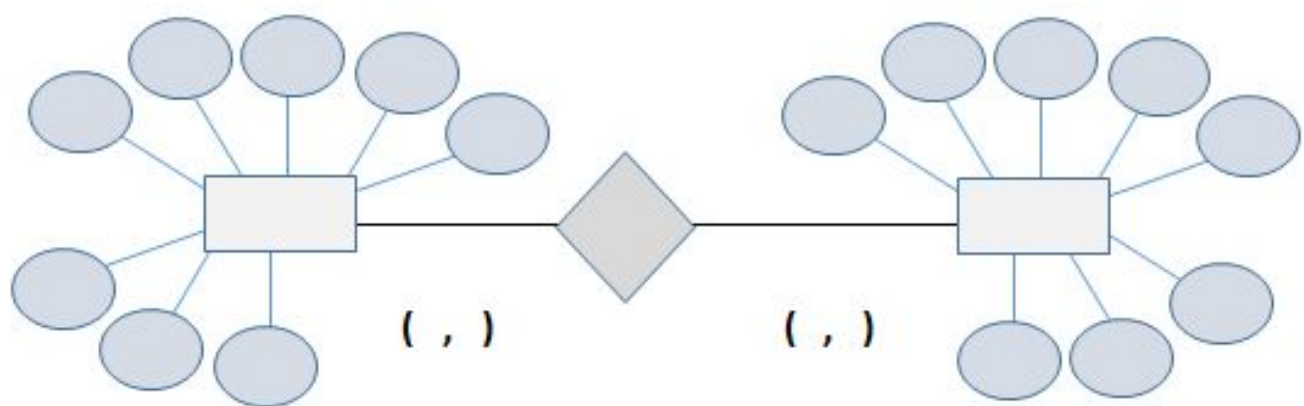


Trabajo Práctico DER N° 13 Vehículos vendidos y revisiones técnicas

Mirando estas tablas relacionadas:

- dibuja el DER que les dio origen
- colocando entidades, relaciones y atributos
- Coloca los verbos que consideres oportunos.





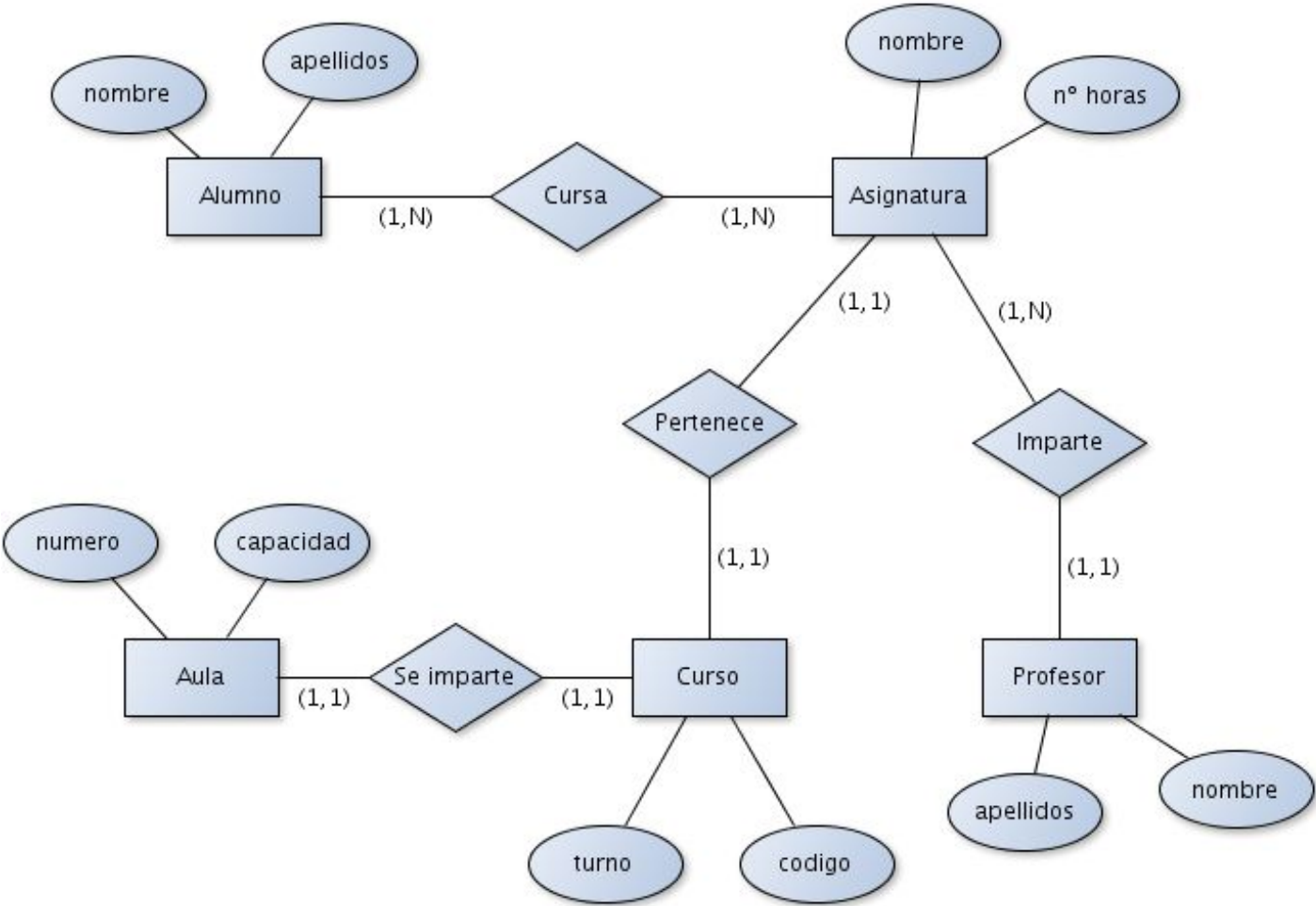
Trabajo Práctico DER Nº 14 Los empleados de la sucursal

- 1. Analiza el siguiente DER.
- 2. Intenta “leerlo”
- 3. ¿Qué atributos agregarías a las entidades? Escríbelos.



Trabajo Práctico DER N° 15 Los alumnos del centro educativo

- 1. Analiza el siguiente DER.
- 2. Intenta “leerlo”
- 3. ¿Qué atributos agregarías a las entidades? Escribelos.



Trabajo Práctico DER N° 16 “Instituto Educativo”

Consignas

A partir del siguiente enunciado diseñar el DER. La información relevante es datos de los profesores del Instituto (DNI, nombre, dirección y teléfono). Los profesores imparten materias y cada materia tiene un código y un nombre. Cada alumno está matriculado en una o varias materias. De cada alumno se desea guardar el n° de expediente, nombre, apellidos y fecha de nacimiento. Los profesores pueden impartir varias materias, pero una materia sólo puede ser impartida por un profesor. Cada curso tiene un grupo de alumnos, uno de los cuales es el delegado del grupo”.

Trabajo Práctico DER N° 17 “Negocio Informático”

Consignas

Se desea que realice el DER de un negocio informático. La tienda dispone de una serie de productos que se pueden vender a los clientes. “De cada producto informático se desea guardar el código, descripción, precio y número de existencias. De cada cliente se desea guardar el código, nombre, apellidos, dirección y número de teléfono. Un cliente puede comprar varios productos en la tienda y un mismo producto puede ser comprado por varios clientes. Cada vez que se compre un artículo quedará registrada la compra en la base de datos junto con la fecha en la que se ha comprado el artículo. La tienda tiene contactos con varios proveedores que son los que suministran los productos. Un mismo producto puede ser suministrado por varios proveedores. De cada proveedor se desea guardar el código, nombre, apellidos, dirección, provincia y número de teléfono”.

Ejercicio Práctico Anual de Modelo Entidad Relación. LA CONCESIONARIA

Ejercicio Práctico 1 “La concesionaria exclusiva”

Consignas

A partir del siguiente supuesto diseñar el modelo entidad-relación: Se desea diseñar una base de datos para almacenar y gestionar la información empleada por una empresa dedicada exclusivamente a la venta (mono marca) de automóviles Okm , teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La empresa dispone de una serie de vehículos para su venta.
- Se necesita conocer número de chasis y motor, marca y modelo, el color y el precio de venta de cada coche.
- Los datos que interesa conocer de cada cliente son el documento, nombre, dirección, ciudad y número de teléfono: además, los clientes se diferencian por un código interno de la empresa que se incrementa automáticamente cuando un cliente se da de alta en ella. Un cliente puede comprar tantos vehículos como desee a la empresa.

Ejercicio Práctico 2 “Concesionaria con servicio técnico y repuesto”

A partir de los siguientes supuestos continuar diseñando el modelo entidad-relación de la concesionaria del Ejercicio 3: “Se desea diseñar una base de datos para almacenar y gestionar la información empleada por una empresa dedicada a la venta de automóviles, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- la empresa vende automóviles cero kilómetro
- la empresa brinda servicios técnicos oficiales, solo dentro del período de garantías.
- La empresa vende repuestos para mecánicos y particulares , solo vehículos actuales, año 2016 en adelante.

Ejercicio Práctico 3 “Concesionaria Multimarca y Usados ”

A partir de los siguientes supuestos continuar diseñando el modelo entidad-relación de la concesionaria del Ejercicio 4: “Se desea diseñar una base de datos para almacenar y gestionar la información empleada por una empresa dedicada a la venta de automóviles, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- la empresa venderá automóviles cero kilómetro de varias marcas.
- la empresa vende ahora automóviles usados.
- la empresa controlará los vehículos usados que recibe como parte de pago y luego pone a la venta.

Ejercicio Práctico 4 “Concesionaria con servicio técnico oficial”

A partir de los siguientes supuestos continuar diseñando el modelo entidad-relación de la concesionaria del Ejercicio 5 : “Se desea diseñar una base de datos para almacenar y gestionar la información empleada por una empresa dedicada a la venta de automóviles, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- la empresa venderá automóviles cero kilómetro de varias marcas.
- la empresa vende ahora automóviles usados
- la empresa controlara los vehículos usados que recibe como parte de pago y luego pone a la venta.
- la empresa brinda servicios técnicos oficiales, a particulares.

Ejercicio Práctico 5 “Concesionaria con servicio mecánico y grúa”

A partir de los siguientes supuestos continuar diseñando el modelo entidad-relación de la concesionaria del Ejercicio 6 : “Se desea diseñar una base de datos para almacenar y gestionar la información empleada por una empresa dedicada a la venta de automóviles, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- la empresa vende automóviles de varias marcas.
- la empresa vende ahora en 2 sucursales
- la empresa vende repuestos originales.
- la empresa brinda servicios técnicos oficiales, dentro y fuera del periodo de garantías.
- la empresa brinda servicios de mecánica ligera y pesada (taller oficial), a los vehículos de las marcas representadas.
- La empresa posee dos grúas para remolque y apoyo a los servicios mecánicos

Transformación del Modelo E/R al Modelo Relacional.

Una vez realizado el Modelo E/R, que puede ser con la ayuda de una herramienta automática que permite el graficado y las validaciones correspondientes, se puede traducir ese modelo al formato de tablas.

Existen tres principios que ayudan a la conversión:

1. Toda entidad se transforma en una tabla.
2. Toda interrelación M:N se transforma en una tabla.
3. Toda interrelación del tipo 1:N se traduce en el fenómeno de propagación de clave.

MODELO DE BASE DE DATOS

Existen tres modelos básicos de Bases de Datos:

- Modelo Jerárquico
- Modelo en Red
- Modelo Relacional

MODELO RELACIONAL

Historia y objetivos del modelo.

Codd, (1970), propone un modelo de datos basados en la Teoría de las relaciones, donde los datos se estructuran lógicamente en forma de relaciones (TABLAS), siendo un objetivo fundamental mantener la independencia de la estructura lógica respecto al modelo de almacenamiento y a otras características del tipo físico.

Codd perseguía estos objetivos con su modelo:

- Independencia física. La forma de almacenar los datos, no debe influir en su manipulación lógica. Si la forma de almacenar los datos cambia, los usuarios no tienen siquiera porque percibirlo y seguirán trabajando de la misma forma con la base de datos. Esto permite que los usuarios y usuarias se concentren en qué quieren consultar en la base de datos y no en cómo está realizada la misma.
- Independencia lógica. Las aplicaciones que utilizan la base de datos no deben ser modificadas porque se modifiquen elementos de la base de datos. Es decir, añadir, borrar y suprimir datos, no influye en las vistas de los usuarios. De una manera más precisa, gracias a esta independencia el esquema externo de la base de datos es realmente independiente del modelo lógico.
- Flexibilidad. La base de datos ofrece fácilmente distintas vistas en función de los usuarios y aplicaciones.

- Uniformidad. Las estructuras lógicas siempre tienen una única forma conceptual (las tablas).
- Sencillez. Facilidad de manejo (algo cuestionable, pero ciertamente verdadero si comparamos con los sistemas gestores de bases de datos anteriores a este modelo).

Para conseguir esto Codd introduce el concepto de Relación \rightarrow Tabla como estructura básica del modelo.

Todos los datos (Entidades / Interrelaciones) de una base de datos se representan en forma de Tablas cuyo contenido varía en el tiempo. Una tabla, es un conjunto de filas (Misma estructura, cabecera) en la terminología relacional.

Surge la Teoría de la Normalización cuyas tres primeras formas normales fueron introducidas por Codd y constituyen un soporte para un diseño de bases de datos relacionales.

Relación o tabla

Según el modelo relacional (desde que Codd lo enunció) el elemento fundamental es lo que se conoce como relación, aunque más habitualmente se le llama tabla (o también array o matriz). Codd definió las relaciones utilizando un lenguaje matemático, pero se pueden asociar a la idea de tabla (de filas y columnas) ya que es más fácil de entender.

No hay que confundir la idea de relación según el modelo de Codd, con lo que significa una relación en el modelo Entidad/Relación de Chen. No tienen nada que ver. Las relaciones constan de:

- Atributos. Referido a cada propiedad de los datos que se almacenan en la relación (nombre, dni,...).
- Tuplas. Referido a cada elemento de la relación. Por ejemplo si una relación almacena personas, una tupla representaría a una persona en concreto.

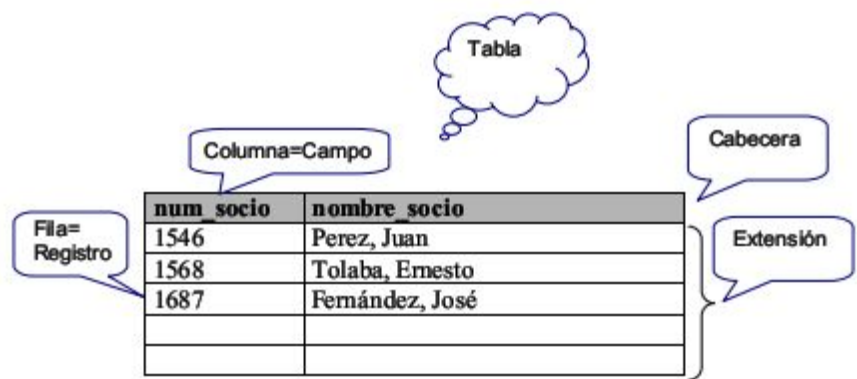
Puesto que una relación se representa como una tabla; podemos entender que las columnas de la tabla son los atributos; y las filas, las tuplas.

Estática del Modelo Relacional

Es la parte invariante o poco variante en el tiempo, consiste en la definición de la estructura. El elemento básico del modelo relacional es la Tabla (Relación).

- Se puede distinguir un conjunto de columnas (Atributos), que representan las propiedades de la misma y que están caracterizadas por un nombre.
- Un conjunto de filas llamadas Tuplas, que son las ocurrencias de la Tabla.
- El número de filas de la tabla corresponde a la cardinalidad.
- El número de filas es el Grado (Nº de atributos).
- Dominios, donde los atributos toman sus valores (Casillas).
- Una tabla siempre tiene un nombre y en ella es posible distinguir:
 - Cabecera: Esquema de la tabla. (Define la estructura de la Tabla).

- Extensión: Conjunto de Tuplas que varían en el tiempo.



Dominio y Atributo

Dominio: Conjunto de valores homogéneos y atómicos, caracterizados por un nombre. Todo dominio debe tener un nombre por el que referirnos a él y un tipo de datos.

Un atributo en el papel tiene un determinado dominio en la tabla.

En el universo de discurso (la visión del mundo real del diseñador de la base de datos) de una base de datos, está compuesto por un conjunto finito de tablas. Cada atributo toma sus valores de un único dominio y varios atributos pueden tener el mismo dominio.

Tabla

- Intención o esquema de la tabla.- Es la parte definitoria y estática de la tabla. (Cabecera)
- Extensión, ocurrencia o instancia de la tabla.- conjunto de tuplas, que en un instante determinado satisface el esquema correspondiente.

CLAVES

- Clave candidata → Conjunto no vacío de atributos que identifican unívoca y mínimamente cada tupla.
- Clave primaria → La que el usuario escoge de las claves candidatas.
- Claves alternativas → Claves candidatas que no han sido escogidas.
- Clave ajena (foránea) → Conjunto de atributos de la tabla cuyos valores han de coincidir con los de la clave primaria de otra tabla. (Clave ajena y primaria debe estar definida sobre los mismos dominios).

RESTRICCIONES

Inherentes

- No hay dos tuplas iguales.
- El orden de las tuplas no es significativo.
- El orden de los atributos no es significativo.
- Cada atributo solo puede tomar un valor del dominio, no admitiéndose por tanto dos grupos repetitivos.
- Se debe cumplir la regla de Integridad de entidad ‘ Ningún atributo que forme parte de la clave primaria de una tabla puede tomar un valor desconocido o inexistente’.

Restricciones de usuario

Integridad referencial_ Si una tabla tiene un descriptor que referencia a la clave primaria de otra tabla, entonces todo valor de dicha clave (Clave ajena) debe concordar con los valores de la clave primaria o ser NULO.

Acciones a tomar en caso de acciones de modificación y borrado

También se deben definir las acciones a tomar en caso de acciones de modificación y borrado:

- Operación restringida.- Solo se puede borrar una fila de la tabla que tiene clave primaria referenciada si no existen filas con esa clave en la tabla referenciada.
- Operación con transmisión en cascada.- El borrado o la modificación de una fila de la tabla que contiene la clave primaria lleva consigo la modificación de las tablas cuya clave ajena coincida con la clave primaria modificada.
- Operación con puesta a nulos.- El borrado o la modificación de una fila de la tabla que contiene la clave primaria lleva consigo la puesta a nulos de los valores de la clave ajena de las filas de la tabla que referencia cuya clave coincida con el valor de la clave primaria de la tabla referenciada.

Dinámica del Modelo Relacional

Tienen que ver con el contenido de las estructuras. Son las ocurrencias en un momento dado y las operaciones que se realizan sobre ellas.

Las operaciones pueden ser del tipo selección y acción. Selección consiste en la localización de ocurrencias (filas) de una determinada entidad (tabla) y la de acción es inserción, borrado o modificación de una o más ocurrencias y se lleva a cabo una vez hecha la selección.

DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

El diseño de la base de datos exige mucha actividad intelectual por parte del diseñador puesto que debe traducir el universo de discurso en la definición de la estructura de la BD. En el modelo relacional el diseño puede realizarse de dos formas, veremos la más efectiva :

- Realizar el diseño Modelo E/R y transformarlo al modelo relacional.

NORMALIZACIÓN - Formas Normales

Relación entre formas normales.

- Una tabla esta en 3FN si también lo está en todas las anteriores.
- Una tabla que está en 1FN no tiene por qué estar en 2FN.
- El Objetivo es obtener la forma normal mayor posible.

Proceso de Normalización.

El proceso de normalización consiste en conseguir la mayor forma normal posible comenzando por la 1FN.

Evaluando siempre en cada paso, la conveniencia de tener una BD normalizada en concordancia con el espacio de almacenamiento, los tiempos de proceso, los controles de integridad, etc.

Ejemplo:

La siguiente tabla cumple la 1FN.

PRESTAMO (num_socio, nombre_socio, cod_libro, fecha_presentamo, editorial, pais)

Claves candidatas:

(num_socio, cod_libro)

(nombre_socio, cod_libro)

Pasando a 2FN:

PRESTAMOS1 (num_socio, nombre_socio, cod_libro, fecha_presentamo)

LIBROS (cod_libro, editorial, pais)

Observaciones:

PRETAMOS1 _ Atributo fecha_prestamos, no forma parte de la clave pero suministra información de claves candidatas.

LIBROS _ Dos atributos no clave suministran información de la clave completa.

Pasando a 3FN:

PRETAMOS1 _ 3FN

LIBROS _ pais facilita información a cerca de editorial (No 3FN).

LIBROS1 (cod_libro, editorial)

EDITORIALES (editorialpais)

Pasarlo a FNBC:

FNBC _ En PRETAMOS1 nombre_socio y num_socio se repiten por cada libro y prestamo.

Nombre_socio se refiere a num_socio y viceversa. (Ninguno de ellos es clave aunque formen parte de ella).

Entonces queda :

SOCIOS (num_socio, nombre_socio)

PRETAMOS2 (num_socio, cod_libro, fecha_prestamo)

Esquema final:

LIBROS1 (cod_libro, editorial)

EDITORIALES (editorial, pais)

SOCIOS (num_socio, nombre_socio)

PRETAMOS2 (num_socio, cod_libro, fecha_prestamo)

Concepto de dependencia funcional

Las dependencias son propiedades inherentes al contenido semántico de los datos que se han de cumplir para cualquier extensión del esquema de relación y forman parte de las restricciones de usuario del modelo relacional. Las dependencias, muestran interrelaciones existentes entre los atributos del mundo real cuya semántica tratamos de incorporar a nuestra base de datos. Son invariantes en el tiempo.

DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LAS TABLAS

La definición de la estructura de las tablas se realiza según el siguiente esquema:

Tabla: SOCIOS					
#	Nombre de campo	Tipo de dato	Tamaño	Decimales	Clave Principal
1	num_socio	Numérico	5		Sí
2	nombre_socio	Alfanumérico	35		
3					

Tupla

Cada una de las filas de la relación. Se corresponde con la idea clásica de registro.

Representa por tanto cada elemento individual de esa relación. Tiene que cumplir que:

- Cada tupla se debe corresponder con un elemento del mundo real.
- No puede haber dos tuplas iguales (con todos los valores iguales).

Dominio

Un dominio contiene todos los posibles valores que puede tomar un determinado atributo. Dos atributos distintos pueden tener el mismo dominio.

Un dominio en realidad es un conjunto finito de valores del mismo tipo. A los dominios se les asigna un nombre y así podemos referirnos a ese nombre en más de un atributo, facilitando la definición de los mismos.

La forma de indicar el contenido de un dominio se puede hacer utilizando dos posibles técnicas:

- Intensión. Se define el dominio indicando la definición exacta de sus posibles valores. Por intención se puede definir el dominio de edades de los trabajadores como: números enteros entre el 16 y el 65 (un trabajador sólo podría tener una edad entre 16 y 65 años).
- Extensión. Se indican algunos valores y se sobreentiende el resto gracias a que se autodefinen con los anteriores. Por ejemplo el dominio localidad se podría definir por extensión así: Córdoba, Saldan, Villa Allende,...

Además pueden ser:

- Generales: los valores están comprendidos entre un máximo y un mínimo
- Restringidos: sólo pueden tomar un conjunto de valores

Propiedades de las tablas

- Cada tabla tiene un nombre distinto
- Cada atributo de la tabla toma un solo valor en cada tupla
- Cada atributo tiene un nombre distinto en cada tabla (aunque puede coincidir en tablas distintas)
- Cada tupla es única (no hay tuplas duplicadas)
- El orden de los atributos no importa
- El orden de las tuplas no importa

Claves

Clave candidata

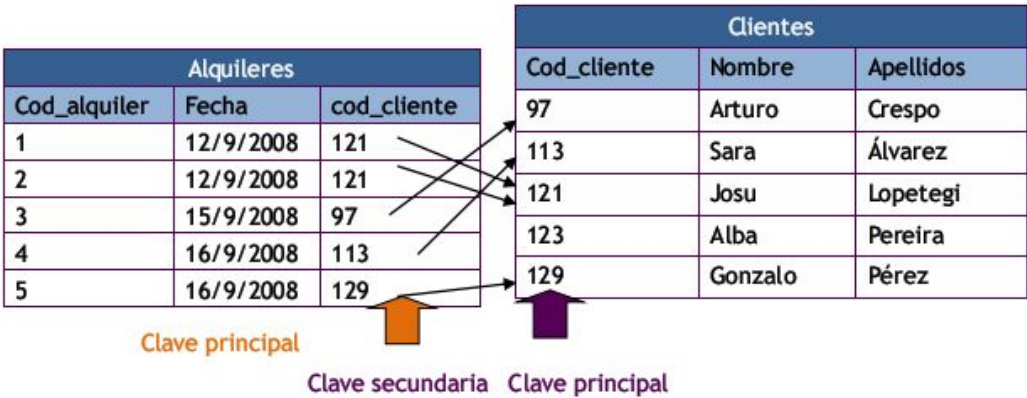
Conjunto de atributos que identifican unívocamente cada tupla de la relación. Es decir columnas cuyos valores no se repiten en ninguna otra tupla de esa tabla. Toda tabla en el modelo relacional debe tener al menos una clave candidata (puede incluso haber más)

Clave primaria

Clave candidata que se escoge como identificador de las tuplas. Se elige como primaria la candidata que identifique mejor a cada tupla en el contexto de la base de datos.

Ejemplo de claves

Por ejemplo un campo con el DNI sería clave candidata de una tabla de clientes, si esa tabla tiene un campo de código de cliente, éste sería mejor candidato (y por lo tanto clave principal) porque es mejor identificador para ese contexto.



Clave alternativa

Cualquier clave candidata que no sea primaria.

Integridad referencial (foreign key)

Sirve para indicar una clave externa (también llamada secundaria y foránea) sobre uno o más atributos. Los atributos marcados de esta forma sólo podrán contener valores que estén relacionados con la clave principal de la tabla que relacionan (llamada tabla principal). Dichos atributos sí podrán contener valores nulos.

Es decir si hay una tabla de alquileres en la que cada fila es un alquiler, existirá un atributo cod_cliente que indicará el código del cliente y que estará relacionado con una tabla de clientes, en la que dicho atributo es la clave principal. De hecho no se podrá incluir un código que no esté en la tabla clientes; eso es lo que prohíbe la integridad referencial.

Regla de validación (check)

Condición lógica que debe de cumplir un dato concreto para darlo por válido. Por ejemplo restringir el campo sueldo para que siempre sea mayor de 1000, sería una regla de validación. También por ejemplo que la fecha de inicio sea mayor que la fecha final.

Normalización

Problemas del esquema relacional

Una vez obtenido el esquema relacional resultante del esquema entidad/relación que representa la base de datos, normalmente tendremos una buena base de datos. Pero otras veces, debido a

fallos en el diseño o a problemas indetectables, tendremos un esquema que puede producir una base de datos que incorpore estos problemas:

- Redundancia. Se llama así a los datos que se repiten continua e innecesariamente por las tablas de las bases de datos. Cuando es excesiva es evidente que el diseño hay que revisarlo, es el primer síntoma de problemas y se detecta fácilmente.
- Ambigüedades. Datos que no clarifican suficientemente el elemento al que representan. Los datos de cada fila podrían referirse a más de un ejemplar de esa tabla o incluso puede ser difícil saber a qué ejemplar exactamente se están refiriendo. Es un problema muy grave y difícil de detectar.
- Pérdida de restricciones de integridad. Normalmente debido a dependencias funcionales. Se arreglan fácilmente siguiendo una serie de pasos concretos.
- Anomalías en operaciones de modificación de datos. El hecho de que al insertar un solo elemento haya que repetir tuplas en una tabla para variar unos pocos datos. O que eliminar un elemento suponga eliminar varias tuplas necesariamente (por ejemplo que eliminar un cliente suponga borrar seis o siete filas de la tabla de clientes, sería un error muy grave .

El principio fundamental reside en que las tablas deben referirse a objetos o situaciones muy concretas, relacionados exactamente con elementos reconocibles por el sistema de información de forma inequívoca. Cada fila de una tabla representa inequívocamente un elemento reconocible en el sistema. Lo que ocurre es que conceptualmente es difícil agrupar esos elementos correctamente.

En cualquier caso la mayor parte de problemas se agravan si no se sigue un modelo conceptual y se decide crear directamente el esquema relacional. En ese caso, el diseño tiene una garantía casi asegurada de funcionar mal.

Cuando aparecen los problemas enumerados, entonces se les puede resolver usando reglas de normalización. Estas reglas suelen forzar la división de una tabla en dos o más tablas para arreglar ese problema.

Formas normales

Las formas normales se corresponden a una teoría de normalización iniciada por el propio Codd y continuada por otros autores (entre los que destacan Boyce y Fagin). Codd definió en 1970 la primera forma normal, desde ese momento aparecieron la segunda, tercera, la Boyce-Codd, la cuarta y la quinta forma normal.

Una tabla puede encontrarse en primera forma normal y no en segunda forma normal, pero no al contrario. Es decir los números altos de formas normales son más restrictivos (la quinta forma normal cumple todas las anteriores).

Hay que tener en cuenta que muchos diseñadores opinan que basta con llegar a la forma Boyce-Codd, ya que la cuarta, y sobre todo la quinta, forma normal es polémica.

Hay quien opina que hay bases de datos peores en quinta forma normal que en tercera.

En cualquier caso debería ser obligatorio para cualquier diseñador llegar hasta la forma normal de Boyce-Codd.

Primera forma normal (1FN)

Es una forma normal inherente al esquema relacional. Es decir toda tabla realmente relacional la cumple.

Se dice que una tabla se encuentra en primera forma normal si impide que un atributo de una tupla pueda tomar más de un valor. La tabla:

TRABAJADOR

DNI Nombre Departamento

12121212A Andrés Mantenimiento

12345345G Andrea Dirección

Gestión

Visualmente es un tabla, pero no una
tabla relacional (lo que en
terminología de bases

TRABAJADOR		
DNI	Nombre	Departamento
12121212A	Andrés	Mantenimiento
12345345G	Andrea	Dirección Gestión

de datos relacionales se llama relación). No cumple la primera forma normal.

Sería primera forma normal si los datos fueran:

TRABAJADOR

DNI Nombre Departamento

12121212A Andrés Mantenimiento

12345345G Andrea Dirección

12345345G Andrea Gestión

TRABAJADOR		
DNI	Nombre	Departamento
12121212A	Andrés	Mantenimiento
12345345G	Andrea	Dirección
12345345G	Andrea	Gestión

Esa tabla sí esta en primera forma normal

Segunda forma normal (2FN)

Ocurre si una tabla está en primera forma normal y además cada atributo que no sea clave, depende de forma funcional completa respecto de cualquiera de las claves. Toda la clave principal debe hacer

ALUMNOS				
DNI	Cod Curso	Nombre	Apellido1	Nota
12121219A	34	Pedro	Valiente	9
12121219A	25	Pedro	Valiente	8
3457775G	34	Ana	Fernández	6
5674378J	25	Sara	Crespo	7
5674378J	34	Sara	Crespo	6

dependientes al resto de atributos, si hay atributos que depende sólo de parte de la clave, entonces esa parte de la clave y esos atributos

Formarán otra tabla. Ejemplo:

ALUMNOS

DNI Cod Curso Nombre Apellido1 Nota

12121219A 34 Pedro Valiente 9

12121219A 25 Pedro Valiente 8

3457775G 34 Ana Fernández 6

5674378J 25 Sara Crespo 7

5674378J 34 Sara Crespo 6

Suponiendo que el DNI y el código de curso formen una clave principal para esta tabla, sólo la nota tiene dependencia funcional completa. El nombre y los apellidos dependen de forma completa del DNI. La tabla no es 2FN, para arreglarlo:

ALUMNOS

ALUMNOS		
DNI	Nombre	Apellido1
12121219A	Pedro	Valiente
3457775G	Ana	Fernández
5674378J	Sara	Crespo

DNI Nombre Apellido1

12121219A Pedro Valiente

3457775G Ana Fernández

5674378J Sara Crespo

ASISTENCIA		
DNI	Cod Curso	Nota
12121219A	34	9
12121219A	25	8
3457775G	34	6
5674378J	25	7
5674378J	34	6

Tercera forma normal (3FN)

Ocurre cuando una tabla está en 2FN y además ningún atributo que no sea clave depende transitivamente de

ALUMNOS				
DNI	Nombre	Apellido1	Cod Provincia	Provincia
12121349A	Salvador	Velasco	34	Palencia
12121219A	Pedro	Valiente	34	Palencia
3457775G	Ana	Fernández	47	Valladolid
5674378J	Sara	Crespo	47	Valladolid
3456858S	Marina	Serrat	08	Barcelona

las claves de la tabla. Es decir no ocurre cuando algún atributo depende funcionalmente de atributos que no son clave.

Ejemplo:

La Provincia depende funcionalmente del código de provincia, lo que hace que no esté en 3FN. El arreglo sería:

ALUMNOS			
DNI	Nombre	Apellido1	Cod Provincia
12121349A	Salvador	Velasco	34
12121219A	Pedro	Valiente	34
3457775G	Ana	Fernández	47
5674378J	Sara	Crespo	47
3456858S	Marina	Serrat	08

PROVINCIA	
Cod Provincia	Provincia
34	Palencia
47	Valladolid
08	Barcelona

Forma normal de Boyce-Codd (FNBC o BCFN)

Ocurre si una tabla está en tercera forma normal y además todo determinante es una clave candidata. Ejemplo:

ORGANIZACIÓN		
Trabajador	Departamento	Responsable
Alex	Producción	Felipa
Arturo	Producción	Martín
Carlos	Ventas	Julio
Carlos	Producción	Felipa
Gabriela	Producción	Higinio
Luisa	Ventas	Eva
Luisa	Producción	Martín
Manuela	Ventas	Julio
Pedro	Ventas	Eva

La cuestión es que un trabajador o trabajadora puede trabajar en varios departamentos. En dicho departamento hay varios responsables, pero cada trabajador sólo tiene asignado uno. El detalle importante que no se ha tenido en cuenta, es que el o la responsable sólo puede ser responsable en un departamento.

Este detalle último produce una dependencia funcional ya que:

Responsable Departamento

Por lo tanto hemos encontrado un determinante que no es clave candidata. No está por tanto en FNBC. En este caso la redundancia ocurre por mala selección de clave. La redundancia del departamento es completamente evitable. La solución sería:

PERSONAL	
Trabajador	Responsable
Alex	Felipa
Arturo	Martín
Carlos	Julio
Carlos	Felipa
Gabriela	Higinio
Luisa	Eva
Luisa	Martín
Manuela	Julio
Pedro	Eva

En las formas de Boyce-Codd hay que tener cuidado al descomponer ya que se podría perder información por una mala descomposición

RESPONSABLES	
Responsables	Departamento
Felipa	Producción
Martín	Producción
Julio	Ventas
Higinio	Producción
Eva	Ventas

Cuarta forma normal (4FN). Dependencias multivaluadas

Para el resto de formas normales (las diseñadas por Fagin, mucho más complejas), es importante definir este tipo de dependencia, que es distinta de las funcionales. Si las funcionales eran la base de la segunda y tercera forma normal (y de la de Boyce-Codd), éstas son la base de la cuarta forma normal.

Una dependencia multivaluada de X sobre Y (es decir $X \twoheadrightarrow Y$), siendo X e Y atributos de la misma tabla, ocurre cuando Y tiene un conjunto de valores bien definidos sobre cualquier valor de X. Es decir, dado X sabremos los posibles valores que puede tomar Y.

Se refiere a posibles valores (en plural) y se trata de que los valores de ese atributo siempre son los mismos según el valor de un atributo y no del otro.

Nº Curso	Profesor	Material
17	Eva	1
17	Eva	2
17	Julia	1
17	Julia	2
25	Eva	1
25	Eva	2
25	Eva	3

Ejemplo:

La tabla cursos, profesores y materiales del curso. La tabla está en FNBC ya que no hay dependencias transitivas y todos los atributos son clave sin dependencia funcional hacia ellos. Sin embargo hay redundancia. Los materiales se van a repetir para cualquier profesor dando cualquier curso, ya que los profesores van a utilizar todos los materiales del curso (de no ser así no habría ninguna redundancia).

Los materiales del curso dependen de forma multivaluada del curso y no del profesor en una dependencia multivaluada (no hay dependencia funcional ya que los posibles valores son varios). Para el par N° de curso y Profesor podemos saber los materiales; pero lo sabemos por el curso y no por el profesor.

N° Curso	Material
17	1
17	2
25	1
25	2
25	3

N° Curso	Profesor
17	Eva
17	Julia
25	Eva

Para la tabla anterior la solución serían dos tablas:

Quinta forma normal (5FN) dependencias de JOIN o de reunión

Una proyección de una tabla es la tabla resultante de tomar un subconjunto de los atributos de una tabla (se trata de la operación proyección, del álgebra relacional).

Es decir una tabla formada por unas cuantas columnas de la tabla original.

La operación JOIN procedente también del álgebra relacional, consiste en formar una tabla con la unión de dos tablas. La tabla resultante estará formada por la combinación de todas las columnas y filas de ambas, excepto las columnas y filas repetidas.

Se dice que se tiene una tabla con dependencia de unión (o de tipo JOIN) si se puede obtener esa tabla como resultado de combinar mediante la operación JOIN varias proyecciones de la misma.

Quinta forma normal o forma normal de proyección-uni3n

Ocurre cuando una tabla est1 en 4FN y cada dependencia de uni3n (JOIN) en ella es implicada por las claves candidatas.

Es la m1s compleja y pol3mica de todas. Pol3mica pues no est1 claro en muchas ocasiones est1 muy claro que el paso a 5FN mejore la base de datos. Fue definida tambi3n por Fagin.

Es raro encontrarse este tipo de problemas cuando la normalizaci3n llega a 4FN. Se

deben a restricciones sem1nticas especiales aplicadas sobre la tabla . Ejemplo:

Proveedor	Material	Proyecto
1	1	2
1	2	1
2	1	1
1	1	1

Indican c3digos de material suministrado por un proveedor y utilizado en un determinado proyecto. As1 vista la tabla, no permite ninguna proyecci3n en la que no perdamos datos.

Pero si ocurre una restricción especial como por ejemplo: Cuando un proveedor nos ha suministrado alguna vez un determinado material, si ese material aparece en otro proyecto, haremos que el proveedor anterior nos suministre también ese material para el proyecto.

Eso ocurre en los datos como el proveedor número 1 nos suministró el material número 1 para el proyecto 2 y en el proyecto 1 utilizamos el material 1, aparecerá la tupla proveedor 1, material 1 y proyecto 1. Si un nuevo proyecto necesitara el material 1, entonces habrá que pedirlo a los proveedores 1 y 2 (ya que en otros proyectos les hemos utilizado)

La dependencia de reunión que produce esta restricción es muy difícil de ver ya que es lejana. Para esa restricción esta proyección de tablas sería válida:

Esa descomposición no pierde valores en este caso, sabiendo que si el proveedor nos suministra un material podremos relacionarle con todos los proyectos que utilizan ese material.

Resumiendo, una tabla no está en quinta forma normal si hay una descomposición de esa tabla que muestre la misma información que la original y esa descomposición no tenga como clave la clave original de la tabla.

<u>Proveedor</u>	<u>Material</u>
1	1
1	2
2	1

<u>Material</u>	<u>Proyecto</u>
1	2
2	1
1	1

<u>Proveedor</u>	<u>Proyecto</u>
1	2
1	1
2	1

Ejercicios de Normalización

Pasar a Primera Forma normal

DNI	Nombre	Área
22563789	Claudia Díaz	Contabilidad
20589637	Juan Pérez	Servicio Técnico Ventas

Código	Marca	Modelo
1	Fiat	Palio
2	Renault	Logan Megane

Pasar a Segunda Forma normal

Código cliente	Código vendedor	Nombre	Apellido	Consulta
1	20	Juan	Lopresti	Quiero saber precio del Logan 1.6 16 v
2	18	Jenice	Iturrioz	Consulta las motorizaciones del Megane Sport
3	20	Soledad	Balcarce	Precio de la Master vidriada
4	18	Esteban	Quito	Quiero saber horario de Atención de las sucursal

Pasar a Tercera Forma normal

Código cliente	Código vendedor	Consulta	Código Provincia	Provincia
1	20	Quiero saber precio del Logan 1.6 16 v	1	Córdoba
2	18	Consulta las motorizaciones del Megane Sport	2	Santa Fe
3	20	Precio de la Master vidriada	2	Santa Fe
4	18	Quiero saber horario de Atención de las sucursal	3	Buenos Aires

Código Sucursal	Código cliente	Código vendedor	Nombre vendedor	Consulta	Código Provincia
10	1	20	Claudia Mofiglia	Quiero saber precio del Logan 1.6 16 v	1
11	2	18	Mauro Lopez	Consulta las motorizaciones del Megane Sport	2
10	3	20	Claudia Mofiglia	Precio de la Master vidriada	1
11	4	18	Mauro Lopez	Quiero saber horario de Atención de las sucursal	2

Pasar a Cuarta Forma Normal

Código Sucursal	Empleado	Código Mantenimiento
1	Juan	1
1	José	1
1	José	2
2	Pedro	1
2	Pedro	2
2	José	1

Pasar a Quinta Forma Normal

Código proveedor	Código marca	Código sucursal
1	1	2
1	2	1
2	1	1
1	1	1

Repaso de conceptos importantes

Algunos de los conceptos importantes de este Primer Apunte son:

Informática

Dato

Información

Sistema

Definición

Sistema de información

Sistema de información electrónico

Archivo

Operaciones con los archivos

Base de datos

Modelo de datos

Definición

Objetivos

Modelo Entidad Relación

Entidades

Relaciones

Cardinalidad

Roles

Atributos

Características de las entidades

Atributo

Valores

Dominio

Entidades

Conjunto de entidades

Representación gráfica de las entidades

Tipos de entidades

Relación

Representación grafica

Tipos de atributo

Compuesto

Múltiples

Opcionales

Identificador o clave

Identificadores candidatos

Sintaxis de la clave

Entidades débiles

Definición

Graficación

Transformación del Modelo Entidad Relación al Modelo Relacional

Modelo de Base de Datos

Modelo relacional

Objetivos del Modelo

Independencia física

Independencia lógica

Uniformidad

Relación o tabla

Atributos

Tuplas

Estática del Modelo Relacional

Tabla

Atributos

Tuplas

Cardinalidad y Grado

Partes de la Tabla

Cabecera (estructura)

Extensión (ocurrencia)

Claves

Candidata

Primaria

Alternativa

Clave foránea

Restricciones

No dos tuplas

Orden no significativo

Valor conocido y existente

Propiedades de las tablas

Tablas nombre irrepetible

Atributos únicos

Atributos con distinto nombre

Tupla única

Orden de atributos y tuplas no importa

Integridad referencial

Códigos existentes

Validación

Condiciones y restricción

Normalización

Bibliografía sugerida

- Gestión de Base de datos usando Oracle SQL y PL SQL , autor Jorge Sanchez Asenjo , versión 2.4 , año 2013