



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID



Facultad de Ciencias
MATEMÁTICAS

PROYECTO BASES DE DATOS

PROYECTO ASIGNADO: "ARTHUR CHRISTMAS"

Bruno Navarro Gomis
Jaime Rubio Lafuente

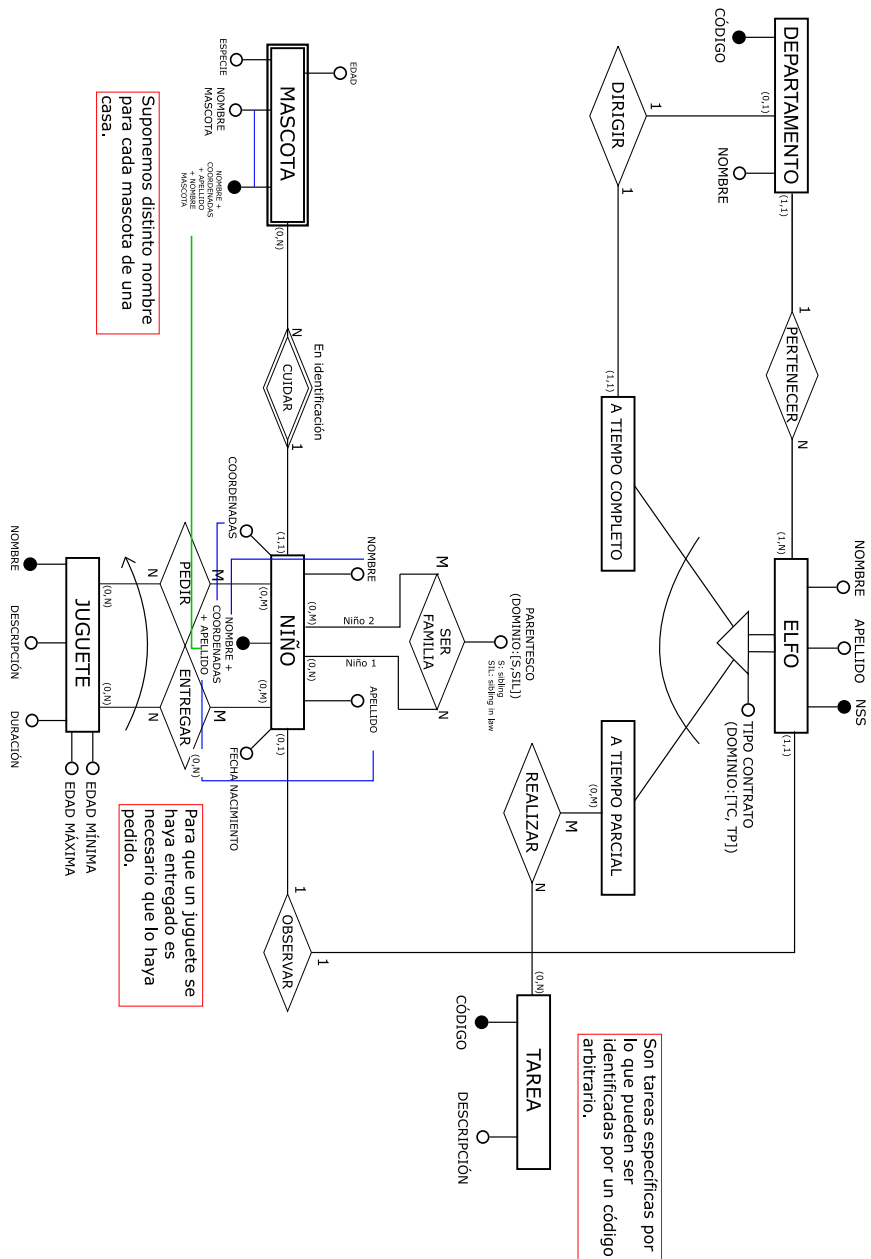
Curso 2021-2022

Índice general

| | |
|---|----------|
| 1. Esquema entidad-relación | 1 |
| 1. Esquema | 1 |
| 2. Decisiones de diseño | 2 |
| 3. Descripción de las restricciones fuera del esquema E/R | 3 |
| 2. Esquema relacional | 5 |
| 1. Esquema | 6 |
| 2. Decisiones de diseño | 9 |
| 2.1. Descripción de la transformación del esquema E/R y de las relaciones y sus atributos | 9 |
| 2.2. Estudio de la normalización del esquema | 9 |
| 3. Descripción de las restricciones fuera del esquema relacional | 9 |

Esquema entidad-relación

1. Esquema



2. Decisiones de diseño

Descripción de las entidades y sus atributos

Los DEPARTAMENTOS incluyen un código y el nombre del departamento. El nombre puede parecer suficiente para identificar el departamento, sin embargo, consideramos que es posible que existan dos departamentos con el mismo nombre, provocado, por ejemplo, por una división en subsecciones, por lo que solo podremos identificar los departamentos por su código.

Los ELFOS tienen como atributos su nombre, apellido, número de la seguridad social, que al ser el único atributo que no se puede repetir servirá para identificarlo, y el tipo de contrato, atributo que permitirá separarlos totalmente según la duración de sus contratos en elfos a tiempo completo y en elfos a tiempo parcial, subentidades de elfo. Cada uno de los elfos ha de estar contenido en uno de los grupos porque todos tienen contrato ya sea a tiempo completo o parcial. Todo ello implica que se trate de una jerarquía total disjunta.

Definimos una nueva entidad TAREA que incluye las tareas realizables por los elfos a tiempo parcial. Como atributos de cada tarea aparecen una descripción de esta y un código arbitrario (el cual podemos asignar puesto que dispondremos de una cantidad finita de tareas predefinidas).

Los NIÑOS son identificados mediante el registro de su nombre, apellido y coordenadas (clave primaria compuesta). Con el nombre y las coordenadas debería ser suficiente para distinguir, pero para no correr riesgos de que algún niño se llame igual que su hermanastro, añadimos el apellido. Además, se recoge la información de la fecha de nacimiento, a partir de la cual, en la implementación, sabremos si se encuentra en el rango de edad adecuado para el juguete que pide.

En la entidad JUGUETES, pensamos que estos se distinguen por el nombre. Además se añade la descripción, duración y edades mínima y máxima recomendadas.

La entidad MASCOTA la consideramos débil ya que esta depende de la existencia del niño. Para identificar a una mascota se registra la clave primaria del niño además del nombre del animal, ya que consideramos que un niño puede tener varias mascotas, pero cada una de estas tendrá distinto nombre. Por último, también se introduce información sobre la edad y la especie.

Descripción de las relaciones y justificación de los tipos de correspondencia y cardinalidades

Creamos la relación PERTENECER siguiendo las directrices del enunciado. Cada elfo pertenece a un único departamento (la cardinalidad máxima y mínima de DEPARTAMENTO es 1) y a un departamento pueden pertenecer varios elfos, además suponemos que los departamentos han de tener al menos un elfo en ellos, por lo que la cardinalidad mínima es 1 y la máxima, N. De ahí que el tipo de correspondencia sea 1-N.

En la relación DIRIGIR, cada departamento es dirigido únicamente por un elfo con contrato a tiempo completo y un elfo con dicho contrato puede dirigir un solo departamento o ninguno. Esto es, el tipo de correspondencia es 1-1 y solo la cardinalidad mínima de departamento es distinta de 1, a saber, 0.

En la relación REALIZAR, varios elfos con contrato a tiempo parcial pueden realizar varias tareas. De ahí que el tipo de correspondencia sea N-M. Dada una tarea esta puede o ser realizada por varios elfos con mencionado contrato o quedar sin completarse.

En la relación OBSERVAR, un elfo solo puede observar a un único niño y un niño es observado por un solo elfo, lo que nos indica que el tipo de correspondencia es 1-1. En esta ocasión, es la cardinalidad mínima de elfo la única que es 0, mientras el resto de cardinalidades son 1.

En la relación PEDIR, un niño puede pedir los juguetes que quiera y un mismo juguete puede ser pedido, o no, por los niños que lo deseen. Esto nos da que se trata de una correspondencia N-M, con cardinalidad mínima de juguetes pedidos 0, al suponer que los niños pueden no pedir ningún juguete y, de niños, 0, pues un juguete podría no ser querido por ninguno de ellos. Las cardinalidades máximas son “varios”.

En la relación ENTREGAR, la cual depende la relación pedir (ya que para recibir un juguete, tienes que haberlo pedido antes), suponemos que un niño puede recibir desde 0 hasta cualquier número de juguetes, por ejemplo si pide solo juguetes inapropiados para su edad. Al igual que en la anterior interrelación, un juguete puede no ser recibido por ningún niño, por ejemplo, si ninguno

lo pide. Los tipos de correspondencia y las cardinalidades son simétricas respecto a la relación PEDIR.

Por último, en la relación débil CUIDAR cada mascota está al cuidado de un solo niño, pero este puede hacerse cargo de varios. También es importante mencionar que la mascota entra en nuestras consideraciones gracias al niño, por lo que estamos frente a una relación débil en existencia. Con todo esto en mente, el tipo de correspondencia es 1-N, con cardinalidad máxima y mínima de niño igual a 1, y N y 0, respectivamente, en el caso de las mascotas.

En la relación SER_FAMILIA relacionamos las claves de 2 niños junto con un atributo de dominio predefinido que indica si son hermanos o hermanastros (S o SIL, respectivamente). El tipo de correspondencia será N-M y las cardinalidades (0,N) y (0,M), pues de esta forma indicamos que un niño puede no tener hermanos/astros o tener varios.

3. Descripción de las restricciones fuera del esquema E/R

Un juguete es recibido por un niño solo si ha sido pedido por él mismo, de ahí que indiquemos la restricción de inclusividad PEDIR-RECIBIR.

Suponemos que todos los niños que conviven han de tener alguna relación de parentesco.

A pesar de que una mascota pueda estar al cuidado de varios niños convivientes, solo será asociada a uno de los niños como cuidador principal de esta.

Esquema relacional

1. Esquema

Relaciones:

- **DEPARTAMENTOS** (CÓDIGO, NOMBRE, NSS_DIRECTOR)
- **ELFOS** (NOMBRE, APELLIDO, NSS, TIPO_CONTRATO, CÓDIGO_DEPARTAMENTO)
- **ELFOS_A_TIEMPO_COMPLETO** (NSS)
- **ELFOS_A_TIEMPO_PARCIAL** (NSS)
- **TAREAS** (CÓDIGO, DESCRIPCIÓN)
- **ASIGNACIÓN_TAREAS** (NSS_ELFO, CÓDIGO_TAREA)
- **NIÑOS** (NOMBRE, PRIMER_APELLIDO, COORDENADAS, FECHA_NACIMIENTO, NSS_ELFO)
- **PETICIONES** (NOMBRE_NIÑO, APELLIDO_NIÑO, COORDENADAS, NOMBRE_JUGUETE)
- **ENTREGAS** (NOMBRE_NIÑO, APELLIDO_NIÑO, COORDENADAS, NOMBRE_JUGUETE)
- **MASCOTAS** (NOMBRE_MASCOTA, NOMBRE_NIÑO, APELLIDO_NIÑO, COORDENADAS_NIÑO, ESPECIE, EDAD)
- **JUGUETES** (NOMBRE, DESCRIPCIÓN, DURACIÓN, EDAD_MÍNIMA, EDAD_MÁXIMA)
- **FAMILIARES**
(COORDENADAS_NIÑO_1, NOMBRE_NIÑO_1, APELLIDO_NIÑO_1, COORDENADAS_NIÑO_2, NOMBRE_NIÑO_2, APELLIDO_NIÑO_2, PARENTESCO)

Claves ajenas:

1. ELFOS (CÓDIGO_DEPARTAMENTO) → DEPARTAMENTOS (CÓDIGO)
BORRADO: RESTRICT | MODIFICACIÓN: CASCADE

Explicación

Restringimos el borrado porque la desaparición de un departamento determinado no tiene que implicar necesariamente el despido de los elfos que a él pertenecen, y suponemos que estos han de ser reubicados en otros.

2. ELFOS_A_TIEMPO_COMPLETO (NSS) → ELFOS (NSS)
BORRADO: CASCADE | MODIFICACIÓN: CASCADE
3. DEPARTAMENTOS (NSS_DIRECTOR) → ELFOS_A_TIEMPO_COMPLETO (NSS)
BORRADO: RESTRICT | MODIFICACIÓN: CASCADE

Explicación

Antes de eliminar a un elfo que dirige un departamentos hay que asignar primero a un nuevo director.

4. ELFOS_A_TIEMPO_PARCIAL (NSS) → ELFOS (NSS)
BORRADO: CASCADE | MODIFICACIÓN: CASCADE
5. ASIGNACIÓN_TAREAS (CÓDIGO_TAREA) → TAREAS (CÓDIGO)
BORRADO: CASCADE | MODIFICACIÓN: CASCADE
6. ASIGNACIÓN_TAREAS (NSS_ELFO) → ELFOS_A_TIEMPO_PARCIAL (NSS)
BORRADO: CASCADE | MODIFICACIÓN: CASCADE
7. NIÑOS (NSS_ELFO) → ELFOS (NSS)
BORRADO: RESTRICT | MODIFICACIÓN: CASCADE

Explicación

Antes de borrar, ha de asignarse primero otro elfo que observe al niño.

8. PETICIONES (NOMBRE_NIÑO, APELLIDO_NIÑO, COORDENADAS) → NIÑOS (NOMBRE, APELLIDO, COORDENADAS)
BORRADO: CASCADE | MODIFICACIÓN: CASCADE
9. PETICIONES (NOMBRE_JUGUETE) → JUGUETES (NOMBRE)
BORRADO: CASCADE | MODIFICACIÓN: CASCADE
10. ENTREGAS (NOMBRE_NIÑO, APELLIDO_NIÑO, COORDENADAS) → NIÑOS (NOMBRE, APELLIDO, COORDENADAS)
BORRADO: CASCADE | MODIFICACIÓN: CASCADE
11. ENTREGAS (NOMBRE_JUGUETE) → JUGUETES (NOMBRE)
BORRADO: RESTRICT | MODIFICACIÓN: CASCADE

Explicación

Restringimos el borrado, porque si el niño ya ha recibido un determinado juguete, abrimos la posibilidad de que queramos seguir teniendo constancia de ello.

12. MASCOTAS (NOMBRE_NIÑO, APELLIDO_NIÑO, COORDENADAS) → NIÑOS (NOMBRE, APELLIDO, COORDENADAS)
BORRADO: CASCADE | MODIFICACIÓN: CASCADE
13. FAMILIARES (NOMBRE_NIÑO_1, APELLIDO_NIÑO_1, COORDENADAS) → NIÑOS (NOMBRE, APELLIDO, COORDENADAS)
BORRADO: CASCADE | MODIFICACIÓN: CASCADE
14. FAMILIARES (NOMBRE_NIÑO_2, APELLIDO_NIÑO_2, COORDENADAS) → NIÑOS (NOMBRE, APELLIDO, COORDENADAS)
BORRADO: CASCADE | MODIFICACIÓN: CASCADE

2. Decisiones de diseño

2.1. Descripción de la transformación del esquema E/R y de las relaciones y sus atributos

Las entidades DEPARTAMENTO, TAREA, NIÑO, MASCOTA y JUGUETE pasan a ser relaciones que tienen como atributos los mismos que la entidad correspondiente, reciben el nombre de DEPARTAMENTOS, TAREAS, NIÑOS, MASCOTAS y JUGUETES, respectivamente.

La entidad ELFO se transforma en una relación con los mismos atributos que la entidad, a los que hemos añadido el código del departamento al que pertenecen, por la relación PERTE-NECER. Las entidades de nivel inferior a ELFO, a saber, ELFO_A_TIEMPO_COMPLETO y ELFO_A_TIEMPO_PARCIAL pasan a ser otras dos relaciones que incluyen únicamente el NSS.

La interrelación DIRIGIR se transforma mediante una propagación de clave, a saber, incluimos en la entidad DEPARTAMENTO el NSS del elfo a tiempo completo que lo dirige.

La interrelación REALIZAR la transformamos en la relación ASIGNACIÓN_TAREAS, en la que incluimos el código de la tarea y el NSS del elfo a tiempo parcial que se encarga de realizarla. Notemos que pueden repetirse el NSS de los elfos y los códigos de las tareas, pero los pares completos no.

La interrelación OBSERVAR se transforma mediante una propagación de clave, a saber, incluimos el NSS del ELFO encargado de observar a un determinado niño en la relación NIÑOS.

Las interrelaciones PEDIR y ENTREGAR se convierten en las relaciones PETICIONES y ENTREGAS, las cuales poseen como atributos las claves primarias de las entidades que relacionan, a saber, el nombre del juguete que piden o que entregan y el nombre, apellido y coordenadas del niño que pide o al que se le entrega.

La interrelación débil CUIDAR ya se ve incluida en la relación MASCOTAS, pues identificamos a las mascotas a través del niño que las cuida.

Por último, la interrelación SER_FAMILIA es transformada en la relación FAMILIARES, donde se incluyen las claves primarias de los niños relacionados y el atributo PARENTESCO nos indica si son hermanos (S) o hermanastros (SIL).

2.2. Estudio de la normalización del esquema

No existe ningún atributo que se subdivide y todos los atributos toman un solo valor del dominio, por lo que todas las relaciones están en primera forma normal.

En todas las relaciones los atributos no principales dependen de una clave candidata de la relación, por lo que están en segunda forma normal.

No hay ningún atributo no principal que dependa de otro no principal, por lo que concluimos que todas las relaciones están en tercera forma normal.

Por último, todas las dependencias funcionales no triviales están definidas sobre claves candidatas. Por ende, todas las relaciones están en forma normal de Boyce-Codd.

3. Descripción de las restricciones fuera del esquema relacional

Los atributos NSS_ELFO y NSS_DIRECTOR de las relaciones NIÑOS y DEPARTAMENTOS, respectivamente, no generan nulos, puesto que las cardinalidades mínimas de NIÑO y DEPARTAMENTO en las interrelaciones correspondientes son no nulas.

Las entradas de ENTREGAS pueden ser incluidas solo si aparecen en PETICIONES. Puede darse el caso de que esa entrada en peticiones sea borrada después de la inserción en ENTREGAS, solo comprobaremos las nuevas inserciones.

Predefinimos el dominio del atributo PARENTESCO de la relación FAMILIARES para indicar si un niño es hermano (S) o hermanastro (SIL) del otro. Notemos que en el caso de que un niño de la relación NIÑOS no tenga hermanos/astros no será incluido en la relación FAMILIARES.

En la relación FAMILIARES haremos la comprobación de que ambos niños solo pueden estar relacionados si sus coordenadas coinciden,

Un elfo solo puede pertenecer a la relación `ELFOS_A_TIEMPO_COMPLETO` (respectivamente `ELFOS_A_TIEMPO_PARCIAL`) si el valor del atributo `TIPO_CONTRATO` es `True` (respectivamente `False`).

Tendremos en cuenta, para que sea coherente, que un elfo (a tiempo completo) solo puede ser director del departamento al que pertenece, no de otro.

En la relación `FAMILIARES`, se dará simetría, es decir, por cada pareja de niños convivientes y su tipo de parentesco aparecerá una tupla igual con las claves de los niños intercambiadas.