

## Pràctica 1: E-R i Model Relacional

### P1 (a). E-R i Model relational

#### **Objectius de la Pràctica**

- Aprofundir en aspectes importants del model relacional vists a teoria.
- Modelitzar dissenys de casos reals en diagrames entitat-relació.
- Fer servir l'eina Draw.io per confeccionar diagrames.
- Millorar l'anàlisi crític del problemes reals.

#### **Context**

Qualsevol problema amb dades del món real que es vulgui emmagatzemar en una base de dades relacional requerirà, prèviament, d'un estudi profund de les seves entitats components, els atributs que tenen i les relacions que s'estableixen entre elles.

El model Entitat-Relació ens permet fer una representació conceptual d'aquests elements tant en formes textuals com en diagrames visuals. Aprendre a fer ús d'aquestes representacions es la part de disseny que correspon fer a un enginyer abans de poder implementar una base de dades.

La implementació requerirà d'una sèrie de transformacions del model, assignació de tipus als atributs i relació entre entitats que acabarà de consolidar el disseny en diagrames en una estructura de base de dades relacional.

#### **Treball previ**

Vistualitzar la teoria del model Entitat-Relació al Campus Virtual.

#### **Exercicis**

Una administració pública gestiona un **sistema d'informació sobre la vacunació contra la COVID 19**, amb l'objectiu de controlar les vacunes disponibles, els centres de vacunació, el personal sanitari i les persones censades.

El sistema emmagatzema informació sobre les **vacunes**, de les quals es coneix un identificador, el seu nom, la temperatura de conservació necessària i el seu preu. Una mateixa vacuna pot distribuir-se a diferents centres de vacunació.

Existeixen diversos **centres de vacunació**, identificats de manera única, dels quals es guarda l'adreça completa, la ciutat, la província i la temperatura mínima que poden garantir per a la conservació de les vacunes.

Les **vacunes es distribueixen als centres de vacunació**. Cada distribució indica quantes unitats d'una vacuna s'envien a un centre en una data determinada. Un centre pot rebre diverses vacunes i una mateixa vacuna pot enviar-se a diferents centres al llarg del temps.

El sistema manté un **cens de personnes**. Cada persona s'identifica mitjançant el DNI i s'emmagatzema el seu nom complet, adreça completa, telèfon, correu electrònic, ciutat, província, data de naixement i sexe.

Cada persona està assignada a un únic centre de vacunació, mentre que un centre pot tenir assignades moltes personnes.

Als centres de vacunació hi treballa **personal sanitari**. Cada sanitari està identificat per un codi de treballador i es coneix el seu DNI, nom complet, adreça completa, telèfon, ciutat i província. Cada centre de vacunació pot tenir diversos sanitaris, en canvi, cada sanitari treballa únicament en un sol centre de vacunació.

Es proposa:

**1.1** Extreu una llista d'entitats i relacions a partir de l'enunciat anterior. Per a cada entitat o relació, fes una taula amb els seus atributs. El contingut de la taula ha de ser el que es mostra més avall. Recorda, com a hipòtesi de treball, que només es fa una entrega de cada tipus de vacuna a cada centre de vacunació en un dia concret.

**NOTA IMPORTANT:** Només farem la llista d'entitats i relacions i les taules d'atributs en aquest primer exercici. Després ens acostumarem a preparar directament el diagrama entitat-relació. (0,25 punts)

ATRIBUTS ENTITAT E1/RELACIÓ R1

Nom	Clau	Simple/Compost	Univvalor/Multivalor	Obligatori/Opcional	Derivat

**1.2** Construeix un diagrama entitat-relació, seguint la notació de referència de la classe de teoria. Cal que apareguin totes les entitats necessàries i les seves relacions, assenyalar adequadament aquelles que puguin ser dèbils, posar un nom apropiat a les relacions, representar tots els atributs, assenyalant gràficament els que són claus i indicar gràfica i textualment la cardinalitat de les relacions. Finalment descriu breument el raonament per a justificar les entitats dèbils triades (si n'hi ha) i les cardinalitats en les relacions. **(1 punt)**

Els dos exercicis següents són un bloc independent que es basa en un nou cas d'estudi. La hipòtesi a modelitzar és la següent:

Hi ha en marxa un nou projecte per enviar diversos Rover nous a Mart; aquests inclouran per primer cop una sonda geotècnica per prendre mostres específiques del sol marcià fins a profunditats de prop d'un metre.

La sonda efectuarà un trepat del que obtindrà mostres cada 5 o 10 centímetres i en prendrà dades bàsiques i imatges per ser enviades a la terra i analitzades en profunditat. S'enviaran diversos Rover en un espai de temps força curt i, per tant, s'espera que el sistema a la terra pugui desar les dades de tots el Rover en una sola base de dades.

- a) Amb aquest pensament en ment ens demanen de fer un disseny previ de la base de dades; aquesta ha de contemplar com a entitat, en primer lloc, cada **Rover**. Per diferenciar-los se'ls assignarà un identificador enter a la base de dades (**idRover**), però a més a més haurà d'incloure, per seguretat, un camp amb l'identificador de la NASA (una clau alfanumèrica de 45 caràcters **referenciaNASA**).

D'altra banda, cada Rover tindrà un camp de 15 caràcters amb el seu **nom**; també tindrà dos atributs de data i hora (DATETIME) amb el moment d'entrada en servei i el moment d'amartatge (**dataServei** i **dataAmartatge**). Finalment un camp **estat** ens informarà de l'estat de servei de la màquina, que pot ser *Actiu*, *Inactiu* o *Perdit*. El valor per defecte serà *Inactiu* i *Perdit* voldrà dir que s'hi ha perdut contacte definitivament.

- b) S'ha preparat el Rover per portar un registre de la seva ubicació en cada moment de servei cada dècima de segon. Aquests registres aniran a una taula **UbicacioET**, o espacio-temporal, on inclourem sempre un identificador únic enter per cada registre **idUbicacio**, dos camps DATETIME que representaran la data i hora terrestre en rebre cada registre i la data i hora terrestre a Mart quan l'ha enviat (els anomenarem **dataHoraTerrestre** i **dataHoraMarciana**, tot i la inexactitud del darrer terme).

En quan a la ubicació registrarem tres dades: longitud, latitud i alçada relativa, segons un sistema normalitzat de posicionament. Anomenarem als camps **longitudMarciana**, **latitudMarciana** i **alcadaRelativa**. S'ha decidit que els dos primers siguin cadenes de 20 caràcters i el darrer una xifra decimal amb tres enters i quatre decimals (en kilòmetres relatius a una referència, positius o negatius).

Hem de tenir en compte que la relació entre Rover i UbicacioET la podem anomenar es troba a i que els Rover tindran 0 registre d'ubicació mentre no estiguin activats i en servei. A partir d'aleshores generaran registres UbicacioET indefinidament fins a la fallada total de l'aparell (el que hem anomenat pèrdua amb anterioritat).

- c) Cada Rover incorporarà una sèrie de grups sensors (*almenys 1*) que tindran la capacitat de captar característiques diferents de l'entorn. Les particularitats d'un grup de sensors es desaran a una taula que anomenarem **GrupSensor**. Com sempre n'identificarem cada registre amb un enter únic **idGrupSensor**, però per seguretat hi inclourem un camp al la referència alfanumèrica de 45 caràcters de la NASA a **referenciaNASA**.

Aquests sensors tindran un camp **tipus** amb cinc valors possibles (Càmera, Meteo, Sonda, Mixte o Altres) essent Altres el seu valor per defecte. Contaran amb un camp

de TEXT **descripcio** del detall les particularitats que es consideri; finalment incorporaran un camp d'**estat** amb les mateixes característiques que el del Rover en quan a valors possibles i per defecte. Els **GrupSensor** estaran relacionats sempre amb el Rover que els **conté** i opera.

- d) Un cop establerta aquesta base del maquinari, sabem que els grups sensors generaran registres. Cada **Registre** es genera en un grup sensor determinat (que pot generar-ne, idealment, infinitos). La particularitat del registre és que sempre està *ubicat* en un element **ubicacioET** concret (com a referència d'on i quan s'han fet) encara que, evidentment, no en totes les ubicacions es generaran registres de grups sensors.

Per diferenciar-los cada registre tindrà un identificador enter únic **idRegistre**; aquest registre pot estar en diversos estats, que desarem al camp **estatProces**, i que pot prendre valors següents: *Presa*, *Processament*, *Desat*, *Enviant*, *Enviat* o *Error*. Es considerarà *Presa* el valor per defecte per ser l'estat inicial del registre mentre s'està prenen les dades.

Interessa saber la data terrestre a mart en que finalitzi l'enviament a la terra de les dades del registre i es desarà a **dataHoraTerrFiEnv** en format DATETIME. Finalment les dades processades a enviar-se aniran en un paquet binari que s'anomenarà **arxiuBinari** i es deixarà desat a un camp BLOB.

Aquests camps seran els comuns a qualsevol registre de **grupSensor**.

- e) Ens ha quedat clar que els Rover tenen diferents sensors i, per tant, enviaran diferents tipus de registres; i per la classificació dels sensors hem vist que es dona especial rellevància a tres tipus de registre diferents; els de dades meteorològiques, els d'imatge i els de la sonda geotècnica (molt especialment).

Aquests tres tipus de registres tindran entitats representatives especials amb dades apart de les d'un registre general (herència). En el cas de les estacions meteorològiques, cada registre s'acompanyarà d'una entitat específica **Meteo**. Una meteo tindrà un identificador enter únic **idMeteo**. Pot incloure els següents camps, segons estiguin funcionals els sensors, temperatura (numèric enter de 10 posicions en centèsimes de grau sobre el zero absolut) i la resta camps de **pressio**, **humitat**, **visibilitat**, **assolellament** i **particules** en suspensió (tots aquests pendents de definir format i es desaran com a cadenes de 10 caràcters fins a decidir-ne la naturalesa final).

- f) En el cas de registres del tipus imatge s'acompanyarà el **Registre** d'una entitat **Imatge** complementària amb un identificador únic enter **idImatge**, el nom de l'arxiu original fotogràfic amb extensió (una cadena de cent caràcter màxim) a **nomArxiuOriginal** i la imatge original sense processar en un camp BLOB anomenat **arxiulmatgeOriginal**.
- g) El darrer cas especial de registre és el de sondeig, que ens ha dut fins aquí. Aquestes dades complementaries es desen a la taula **Sondeig** que, per suposat, tindrà en seu identificador únic enter **idSondeig**.

Cada sondeig inclourà un camp **trepantId** on es desarà un identificador enter del tipus de sonda utilitzada (dada de la NASA) i la profunditat màxima de perforació (enter en centímetres) a **profunditatTotal**; aquest darrer camp coincidirà amb la profunditat de la mostra més fonda analitzada per cada sondeig.

D'altra banda hi haurà un registre en segons del temps de perforació total amb el trepant en un sondeig (**tempsSondeig**) com a referència per els geòlegs. És important assenyalar que es relacionarà sempre un registre **imatge** al sondeig per tal d'identificar el punt exacte de perforació. Cada sondeig tindrà una imatge de situació (però evidentment no tota imatge del sistema *pertany a* un sondeig).

- h) Com ja hem esmentat cada sondeig es dividirà en mostres geològiques a les diferents profunditats d'extracció i estratificació (amb separacions no necessàriament regulars entre elles). Es desarà les dades de cada **Mostra** a una taula, amb el seu identificador únic de mostra **idMostra**.

Es desarà la profunditat de l'estrat de la mostra en centímetres a **profunditatEstrat** i, sempre que sigui possible, la instrumentació del Rover intentarà determinar el **ph** i **humitat** de cada mostra.

És essencial l'anàlisi del geòlegs terrestres i, per tant, el Rover prendrà tantes imatges de detall de la mostra com el seu algorisme consideri necessari (almenys una) per *il·lustrar-la*. Això significa que cada mostra es relacionarà almenys amb una entitat **imatge**.

**2** Construeix un diagrama entitat-relació, seguint la notació de referència de la classe de teoria, del model Mars Rovers definit. Cal que apareguin totes les entitats necessàries i les seves relacions, les herències; assenyalar adequadament aquelles que puguin ser dèbils, posar nom apropiat a les relacions, representar tots els atributs assenyalant gràficament els que són clau primàries i indicar gràficament i textual la cardinalitat de les relacions. Finalment descriu breument el raonament per a justificar les herències, entitats dèbils triades (si n'hi ha) i les cardinalitats en les relacions.

**NOTA IMPORTANT:** Com podeu veure, l'enunciat indica tipus de dades per als atributs. No obstant això, dins del **disenyy conceptual** de la base de dades, encara no són rellevants aquests tipus i per tant no s'han de tenir en compte. Els tipus de dades són importants dins de la fase de **disenyy físic/implementació**, quan escollim un sistema de gestió de bases de dades específic. **(2.50 punts)**