



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Politècnica Superior d'Enginyeria
de Vilanova i la Geltrú

Disseny i Administració de Bases de Dades

Enunciats de disseny

José L. Balcázar, Jordi Esteve

Departament de Ciències de la Computació (CS). EPSEVG. UPC

Primavera 2018



0 Introducció

Els enunciats apareixen en ordre aproximat de dificultat. Alguns són històrics a l'EPSEVG, heretats de professors ja jubilats i alguns altres de més nous. Alguns coincideixen amb els usats en assignatures anteriors com INEP.

Cada enunciat pot portar variants. En els primers enunciats, tant el cas base com les variants es poden atacar buscant directament dependències funcionals. En alguns enunciats més complexos, el cas base es pot atacar directament per dependències funcionals però les variants convé modelar-les mitjançant un diagrama de classes UML i obtenir una versió aproximadament normalitzada per transformació a relacional. Els enunciats finals requereixen diagrama de classes des del primer moment.

En tots els casos, per a cada enunciat, i cada variant, el resultat final ha de ser un esquema relacional en 3NF, amb la llista de dependències que queden en cada relació; i, en cas de que aquest esquema no estigui en BCNF, la seva transformació a BCNF.

L'enunciat de l'examen parcial serà conceptualment similar als exercicis d'aquesta llista.



1 Factoria

Una factoria immensa té una elevada quantitat de màquines. De cadascuna tenim el número amb què està inventariada i el seu fabricant.

Periòdicament, un tècnic competent supervisa cada màquina.

Cada tècnic, de qui coneixem el DNI i les seves dades personals, coneix la distribució de la seva setmana laboral en franges horàries amb la indicació de quina màquina ha de supervisar en cadascuna d'aquestes franges.

Variants (el mateix enunciat canviant només el segon paràgraf per aquests):

1. Periòdicament, tècnics competents supervisen cada màquina, **possiblement en equip**.
2. Cada màquina té assignat un tècnic, **sempre el mateix**, que, de manera **individual**, la supervisa.
3. Cada màquina té assignat un tècnic, **sempre el mateix**, que, de manera **individual**, la supervisa **setmanalment**.



2 Felicitacions d'aniversari

El nostre amic John ara viu a Barcelona, però ha viscut en molts països i coneix moltes llengües, i té una enorme llista d'amics repartits per tot el món. Té una col·lecció de missatges de 'feliç aniversari', curosament redactats perquè qualsevol missatge serveixi per a qualsevol persona, i va afegint nous missatges de tant en tant per repetir menys. Té muntat un sistema automàtic que envia un e-mail de felicitació d'aniversari el dia adequat a la persona adequada, tots els anys, triant aleatòriament el text del missatge.

Variants:

1. John no vol repetir el mateix missatge mai a persones que visquin a la mateixa ciutat, ni tan sols en anys diferents.
2. Darrerament John va escàs de temps per preparar nous missatges, i no obstant això la seva llista d'amigues està creixent bastant (igual és per això que va escàs de temps). Com John s'ha adonat que, d'un any per l'altre, gairebé ningú es recorda del missatge, no li importa repetir el mateix missatge a persones diferents de la mateixa ciutat però només si és en anys diferents.
3. Cada amic de John coneix un o diversos idiomes; cada missatge pot tenir diverses versions, cada versió en un idioma. Per descomptat, John no enviarà un missatge escrit en una llengua a una persona que no coneix aquest idioma.



3 Comptes bancaris

Considerem un context d'activitat bancària representat mitjançant una única relació, amb els següents atributs:

- número d'un compte bancari;
- classe del compte (corrent, estalvis, llibreta...)
- saldo;
- nom del titular del compte (un mateix compte pot tenir diversos titulars, que apareixen documentats en tuples diferents);
- adreça, telèfon i NIF del titular.

Alguns titulars apareixen amb noms diferents; sabem que es tracta del mateix titular quan el seu NIF coincideix.

El telèfon és fix, no mòbil; per tant, persones que visquin en la mateixa direcció tenen també el mateix telèfon.

Variants:

1. cada compte té un únic titular
2. cada persona només pot ser titular d'un compte
3. cada persona només pot ser titular d'un compte de cada classe
4. una persona no té una única direcció sinó potser diverses (Personal, laboral, segona residència...) i a més en cadascuna d'elles pot haver-hi diversos telèfons



4 Magatzems

Volem una BD que contingui dades sobre la nostra xarxa de magatzems que tenim distribuïda per tot Catalunya, i sobre els nostres clients.

De cada magatzem volem tenir el seu nom (és un codi alfabètic de 6 lletres que, és clar, és diferent per a cada magatzem) el seu telèfon, l'adreça, la superfície, quins empleats hi treballen i quin d'ells consta com a director del magatzem.

De cadascun dels empleats dels nostres magatzems volem tenir el seu NIF, el seu nom, el seu telèfon, la data de naixement i la data de contractació. També volem saber qui és el seu supervisor, si en té (ser supervisor d'algú és independent de constar o no com a director del magatzem).

Cadascun dels nostres magatzems pot servir productes a un conjunt de poblacions. Volem mantenir en la BD la llista de totes les poblacions catalanes i, per a cadascuna, volem saber quants habitants té, la seva categoria (segons una codificació que les classifica en tres classes, A, B i C) i quin dels nostres magatzems s'hi troba situat (si n'hi ha algun, però no en tindrem mai més d'un). També ens interessa saber quin és el magatzem assignat a cada població (no sempre és el magatzem que s'hi troba situat). Cada població sol tenir un sol magatzem assignat per servir-la, però pot no estar assignada a cap magatzem o fins i tot pot passar, encara que rarament, que estigui assignada a més d'un magatzem. També ens interessa tenir la data en què el magatzem va ser assignat per servir la població.

Dels nostres clients (tots ells petits comerços familiars) ens interessa tenir, en aquesta BD, només el seu NIF, el seu nom i el seu telèfon. I òbviament volem saber a quina població està situat cada client.



5 Hotels

Tenim hotels, que es coneixen pels seus noms; hotels situats a diferents ciutats poden tenir noms coincidents, però no en la mateixa ciutat.

Cada hotel té una adreça, un o diversos telèfons, el nombre d'habitacions per categoria (hi ha diverses categories, segons places, lavabo, bany complet...) i el seu nombre d'estels.

Alguns hotels ofereixen serveis (restaurant, platja privada, piscina, massatges, sales de reunions, lloguer d'embarcacions, lloguer de bicicletes de muntanya...). Alguns hotels organitzen activitats (ràfting, passejades a cavall, rutes turístiques...).

L'associació "Club del Temps Lliure" assigna a cadascuna d'aquestes activitats un nivell de qualitat segons les seves instal·lacions, qualificació del personal...

Variants:

1. Majoritàriament, els hotels pertanyen a cadenes hoteleres, cadascuna de les quals té la seva pròpia adreça fiscal. Els empleats de les cadenes s'identifiquen pel seu NIF. Ens interessa registrar l'historial de contractes, que poden ser amb diferents cadenes. Els empleats tenen molta mobilitat entre llocs de treball (direcció, recepcionista, maleter, manteniment, cuina, servei d'habitacions...) dins del seu hotel, i fins i tot entre hotels de la mateixa cadena, de manera que volem conèixer l'historial de cada empleat dins de la cadena actual, incloent l'hotel a on estigui actualment.
2. Hi ha diversos estils d'hotel diferents (de platja, de muntanya, de treball...) en funció dels serveis i activitats que ofereixen.
3. Els clients poden tenir una o més (variant: almenys una) targeta de fidelització, que s'emet per les cadenes hoteleres. Cada client pot usar aquesta targeta per consultar les seves estades a hotels d'aquesta cadena, que li han proporcionat uns "punts" que podrà consultar i canviar-los per nous serveis o descomptes en hotels de la mateixa cadena.
4. Les agències de viatge, per encàrrec dels clients, fan reserves en hotels. Han de procurar que, si és possible, cada reserva es realitzi en un hotel que pertanyi a una cadena de la qual el client tingui la seva targeta de fidelització.



6 Professors universitaris

Tenim professors que imparteixen assignatures, i que estan disponibles per atendre consultes en els seus respectius despatxos, que gairebé sempre són compartits.

Ampliacions:

1. Tant les assignatures com les consultes tenen horaris.
2. Les assignatures es desenvolupen en aules, i tenen classes de diversos tipus (Teoria, problemes, laboratori...); en cada tipus de classe, poden estar subdividides en grups.
3. En general, diversos professors poden participar en una assignatura però només un professor s'encarrega de cada grup de cada tipus. En els despatxos, les taules poden ser compartides, però mai dins el mateix horari.
4. Per a cada grup de cada tipus, hi ha assignada una aula (que pot ser de diversos tipus: de teoria, laboratoris de computació, d'electrònica, de mecànica...). A cada horari, només un únic grup pot tenir assignada l'aula.
5. Continua ampliant el problema pel teu propi compte: edificis, alumnes, qualificacions, expedients acadèmics...



7 Neveres

La nostra empresa, fabricant de neveres, vol tenir una BD per al control de les neveres que estan en mans dels distribuïdors i l'abonament de les reparacions (si estan en període de garantia).

Les neveres són enviades als distribuïdors perquè ells les venguin al públic. Els compradors que tenen problemes amb la seva nevera dins el període de garantia la fan reparar, gratuïtament, pel distribuïdor al qual la van comprar. Mensualment s'abona als distribuïdors l'import d'aquestes reparacions. Els parts de reparació que envien els distribuïdors detallen les peces substituïdes i la mà d'obra emprada.

Els controls que es volen poder fer sobre les reparacions són:

- La nevera ha de ser una de les fabricades per nosaltres i ha d'estar dins el període de garantia. La data d'inici de la garantia és la que figura a la targeta de garantia que el distribuïdor ens haurà enviat després de la venda. La durada de la garantia depèn del model de la nevera.
- El distribuïdor que ens envia el comunicat de reparació ha de ser el mateix al que en el seu moment vam enviar la nevera.
- Les peces substituïdes (i la seva quantitat) ha de ser coherent amb l'escandall del model de la nevera.
- El nombre màxim d'hores abonable per una reparació (així com els eur/hora) dependran del model de la nevera

Es disposa d'un catàleg de peces amb l'import a abonar per cadascuna. Una mateixa peça pot formar part de l'escandall de diversos models diferents. En una mateixa nevera poden haver diversos exemplars d'una mateixa peça.

Les neveres s'identifiquen per un número de sèrie. Les peces, per un codi de peça.



8 Lloguer de vivendes

Abordem el disseny d'una base de dades que faciliti la gestió d'una empresa que es dedica al lloguer de vivendes per estudiants universitaris. Aquesta empresa té una residència amb un nombre limitat d'habitacions individuals, numerades correlativament des d'1; voldrà fer el mateix amb les habitacions d'una nova residència que està construint, on no totes les habitacions son individuals: les places de cada habitació es diuen A, B, C... També ofereix places a determinats apartaments: ha arribat a tractes amb particulars que cedeixen una habitació de la seva vivenda. Ha assignat un nom (tots diferents) a cada edifici on hi disposa d'habitacions, i ha numerat aquestes dins de cada edifici de manera semblant a la residència.

Cadascuna de les places es pot reservar per un període, definit per les dates d'entrada i de sortida. La tarifa pot variar, depenent de si el llogater és estudiant, de la durada de l'estada (hi ha tarifes més econòmiques per estades superiors a una setmana, a un mes, a un curs) i del percentatge de comissió, que ve especificat a l'acord al que s'hagi arribat amb cada propietari. És política d'empresa que, sempre que sigui possible, quan es rep una reserva d'un llogater que ja ha estat client, es miri d'assignar-li una de les places que hagi ocupat ja en ocasions anteriors. Per tal de facilitar gestions fiscals específiques amb l'ajuntament, també és política d'empresa que en un mateix districte no es tinguin places a més d'un edifici de cada propietari.

Naturalment, cal que la base de dades contingui també informació que tothom espera, com ara DNI i noms i d'altres dades de llogaters i propietaris, situació dels edificis (direcció, districte, mapes)...



9 Reis Mags d'Orient

Els Reis Mags d'Orient, davant la creixent competència del Pare Noel, volen modernitzar-se i millorar la seva tasca amb l'ajut d'una BD.

A la BD volen tenir informació sobre totes les joguines existents al mercat. Volen tenir el seu nom (que les identifica) la descripció i l'edat a partir de la qual son adequades. També els interessa la informació de quines joguines son equivalents entre elles.

Els Reis tenen catalogats tots els països del món i les poblacions on hi viuen nens (naturalment volem dir nens i nenes). Sovint tenen problemes amb el fet que hi ha poblacions amb el mateix nom a països diferents.

Els Reis identifiquen cada nen amb un codi. De cada nen volen saber el nom, la data de naixement, la població i adreça on viu actualment. També volen tenir a la BD la història del comportament dels nens al llarg dels anys. Cada any s'assigna al nen un grau (0 a 10) del comportament durant l'any.

Els nens escriuen cartes als Reis (poden escriure més d'una carta, o cap, l'any) i aquests, per cada nen, les van numerant. Així la tercera carta escrita per un nen determinat és la seva carta número 3. De les cartes volen saber l'any, la seva forma d'enviament i quines joguines s'hi demanen (i en quina quantitat). Amb un algorisme generós (que té en compte el comportament, les joguines demanades i l'adequació de les joguines a l'edat del nen) els Reis assignen cada any a cada nen les joguines que li regalaran, que sovint no coincideixen totalment amb les demanades. Volen tenir per cada nen, a més de l'històric de les cartes, el d'assignacions de les joguines.

Els Reis tenen una política de no repetir, en diferents anys, la mateixa joguina al mateix nen.

Variants:

1. L'organització reial disposa de magatzems per tot el món. Per cada magatzem volen tenir registrada la població on està situat (a una població mai hi ha més d'un magatzem però li poden donar servei més d'un) i les poblacions a les que pot donar servei. I, òbviament, volen saber quines joguines tenen a cada magatzem i en quines quantitats.
2. Cada any, cada joguina que rep cada nen, cal que es sàpiga quin magatzem l'ha subministrada.



10 Cases

Es vol dissenyar una BD per a una empresa constructora que es dedica a construir cases (generalment cases singulars aïllades) i vendre-les.

Aquesta empresa opera en moltes ciutats. De cada ciutat es vol saber el seu nom, el nombre d'habitants i el preu del permís municipal. També es vol informació (nom i categoria fiscal) dels carrers de cada ciutat. Les cases que construeix l'empresa s'identifiquen per un número (i només un) de casa dins d'un carrer. De cada casa es vol saber la seva mida, la data d'inici de l'obra, la data d'acabament i el preu.

L'empresa té molts proveïdors que subministren material a les diferents cases en construcció. Es volen conèixer les quantitats subministrades per cada proveïdor de cada material a cada obra. Considerarem que proveïdors diferents poden subministrar un mateix material, però mai a una mateixa obra. Els proveïdors s'identifiquen pel NIF i es vol saber el seu nom, adreça i telèfon. Els diferents materials s'identifiquen per un codi i es vol conèixer la seva descripció.

Les cases es venen, no totes, i es vol conèixer els seus compradors que poden ser persones físiques (particulars) o persones jurídiques (empreses) i la forma de pagament utilitzada. Una casa pot ser comprada per més d'un comprador conjuntament (en aquest cas la forma de pagament es comuna a tots ells). Els compradors s'identifiquen pel seu NIF, i es vol saber també el seu nom i el telèfon. De les persones físiques interessa també la professió, sexe i data de naixement.



11 Transport internacional

Una importantíssima empresa catalana dedicada al transport internacional (àmbit europeu) de mercaderies, ens demana que li dissenyem una base de dades per facilitar certs aspectes de la gestió de la informació. Després d'estudiar el tema hem escrit aquestes notes en què es descriuen els aspectes que ens han semblat importants. Aquestes notes han estat acceptades com a correctes per l'empresa.

11.1 Organització internacional

L'empresa disposa de delegacions repartides per tota la geografia europea. Tota delegació té un nom assignat que és com se la coneix. En una ciutat pot haver com a màxim una delegació.

Es vol tenir un directori de ciutats (o poblacions) amb el nom amb què es coneixen a Catalunya i el seu nom original. Suposem que en el context en què es mou l'empresa, no hi ha dues poblacions amb el mateix nom.

11.2 Conductors i clients

Dels conductors contractats per l'empresa es vol disposar de la informació següent: codi intern (és un nombre donat per l'empresa, amb el qual s'identifiquen els conductors), nom i any de naixement. Els conductors es divideixen en dos grans grups:

- Propis, dels quals interessa conèixer el seu nivell d'estudis (codi d'un caràcter) i el seu salari.
- Subcontractats, dels quals interessa l'any d'obtenció del carnet de conduir.

Els conductors no estan associats a cap delegació. Cada conductor viu en una ciutat.

Els clients solen ser grans empreses multinacionals. S'identifiquen per un codi de client. De cada client es vol disposar del seu nom d'empresa i telèfon.

11.3 Activitat de transport

Els viatges que efectua l'empresa no estan estandarditzats (al contrari de les agències de viatges turístics). S'organitzen un a un segons les necessitats puntuals dels clients i són organitzats per les delegacions. Cada delegació identifica cada viatge amb un codi numèric. En un viatge hi poden participar més d'un conductor (la normativa legal exigeix que en els viatges llargs hi hagi més d'un conductor, i que aquests es vagin tornant).

Per a cada viatge es vol saber quin conductor o conductors l'han realitzat i les seves dietes. A cada conductor se li assigna una dieta per cada viatge concret (en un mateix viatge poden cobrar diferent import els diferents conductors i el mateix conductor pot tenir dietes diferents en diferents viatges).