

**1. MODULUA: INFORMAZIOAREN ANTOLAKETA ETA
EGITURA**

*2. gaia: Diseinu Kontzeptuala, Datuen Normalizazioa eta
Datu Basearen Sorketa*

Leire Aldaz, Begoña Eguía eta Leire Urcola



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

Sarrera.

Hirurogeiko hamarkadatik aurrera datu-baseek garapen izugarria izan dute. Hori dela eta, ezinbestekoa ikusten da datu-baseen analisia eta diseinua egiteko zenbait pauso jarraitzea. Datu-baseak diseinatzeko 1. irudian azaltzen den eskema jarraitzea proposatzen da.

Lehenengo pausoa mundu errealearen edo elkarrizketaren unibertsoa definitzea da, hots, datu-base bidez ezarri nahi dena, orokorrean diseinatzaileak eta enpresako informazio-sistemako arduradunak erabakitzen dutena. Diseinatzaileak, informazioa bildu ondoren, elkarrizketaren unibertsoa definitzen du, enpresako informazio-sistemari buruz duen ikuspegia agertuz. Horrela, hasierako datu-hiztegia sortzen da, sisteman garrantzitsuak diren osagai guztien zerrendarekin. Osagai bakoitza ondo definituta egotea komeni da, horri esker erabiltzaileak eta diseinatzaileak datuen ikuspegi berbera izango dute eta.

Sistema informatizatzeko, lehenik eta behin, beharizanak aztertu behar dira. Informatika ikuspuntutik, beharizan horiek, aurrera ateratzeko, diseinuko faseari ekiten zaio, identifikatutako arazo bakoitzarentzat diagrama bidezko soluzioa planteatuz. Horrela, behin behineko datuen eskema kontzeptuala lortuko da. Datuen eskema horrek elkarrizketaren unibertsoa datuak deskribatuko ditu.

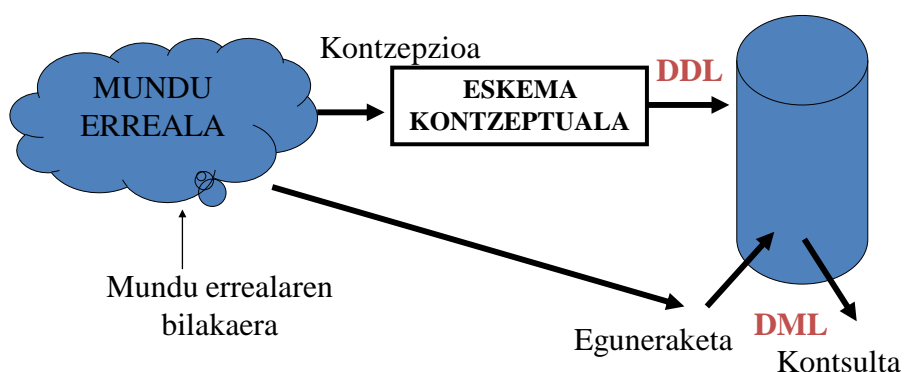
Konponketa eginez, behin betiko eskema kontzeptuala lortuko da; hau da, Entitate/erlazio (E/R) diagrama. Bertan, entitateak, beraien arteko erlazioak, atributuak, murrizketak eta abar adierazten dira.

E/R ereduak, edozein datu-base motatako datuen analisia eta berezitasunak zehazteko erabiltzen da. Datu-baseen eredu jakin bat sortzeko, aurretik lortutako E/R diagramaren eraldaketa behar-beharrezkoa da, datuen eskema logikoa lortzeko. Adibidez, sortu nahi den datu-basea eredu erlazionalekoa balitz, orduan E/R eskematik datuen eredu erlazonalerako eraldaketa egin beharko litzateke. Ondoren, diseinua bukatzeko, normalizazio-prozesua aplikatuko zaio, diseinu normalizatua lortzeko.



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

Datu basearen bizitza zikloa



1 Irudia. Datu-basea sortzeko pausoak

Datuen diseinua.

Erabili beharreko datuen azterketaren ondorioz, datu-basearen E/R eskema lortzen da. E/R ereduarekin aplikazio informatikoaren atal estatikoa adierazten da, aplikazioarentzat interesgarriak diren datuak identifikatzen ditu eta.

Datuen diseinuak, berriz, aurreko fasean identifikatutako datuen antolaketa ekarriko du; hau da, datu horiek ordenagailuak manipulatu ahal izateko zer-nolako egiturak erabili behar diren esango du, DBKSak ezartzen dituen murrizketak kontuan hartuz. Fase horretan, datuen eskema logikoa lortuko da.

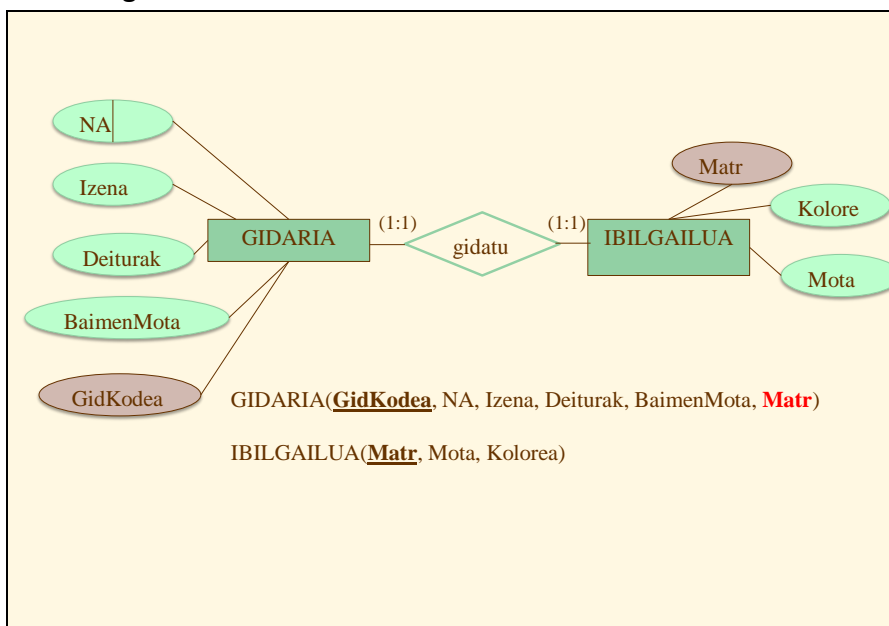
Sortu nahi den datu-basea mota erlazionalekoa bada, orduan E/R eskematik datuen eredu erlazonalerako eraldaketa egin beharko da. E/R ereduaren osagaiak entitateak, erlazioak eta atributuak diren bezala, eredu erlazionaleko osagai nagusiak erlazioak dira. E/R ereduko erlazioak eta adierazpen erlazionaleko erlazioek hainbat kontzepturi egiten diete erreferentzia. Eredu erlazonalean, agerraldiak grafikoki taulen bidez adierazten direnez, atal honetan, errakuntzak ekiditearren, eredu erlazionaleko erlazioei erlazio-taula deituko zaie.



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

Eredu erlazionala lortzeko arauak.

- **Entitateak:** entitate bakoitza erlazio-taula bilakatuko da.
- **Erlazioak:** ondorengo erlazio motak eman daitezke entitateen artean:
 - o **1:1 motako erlazioak:** orokorrean ez dute erlazio taularik sortzen. Adibidez, **GIDARIA** eta **IBILGAILUA** entitateak erlazio-taula bana bihurtu dira, baina erlazioa ez da erlazio-taula bilakatu. Zer gertatzen da “gidatu” erlazioarekin? **IBILGAILUA** erlazio-taulako identifikatzaile nagusia **GIDARIA** erlazio-taulara pasatzen bada, bi erlazio-taulak erlazionatuta geratuko dira. **GIDARIA** erlazio-taulako identifikatzaile nagusia “GidKodea” atributua izango da egoera berrian ere, eta “Matrikula” berriz, identifikatzaile atzerritar bihurtuko da. Horrela, **GIDARIA** eta **IBILGAILUA** erlazio-taulak erlazionatuta geratuko dira. **Gidari** batek zein **ibilgailu** gidatzen duen jakitea erraza izango da. **Kontrakoa** ere, **ibilgailu** jakin bat nork gidatzen duen jakitea, oso erraza izango da. Identifikatzaile atzerritarrek badute berezitasunik. **GIDARIA** erlazio-taulako datuak sartzeko, lehenik eta behin, **IBILGAILUA** erlazio-taulakoak sartu beharko dira, **Matrikula** gako atzerritarra **GIDARIA** erlazio-taulan baitago. Hau da, **Matrikula** gako atzerritarrean datua sartu aurretik, datu horrek **Matrikula** gako nagusi den erlazio-taulan sartuta ego beharko du.



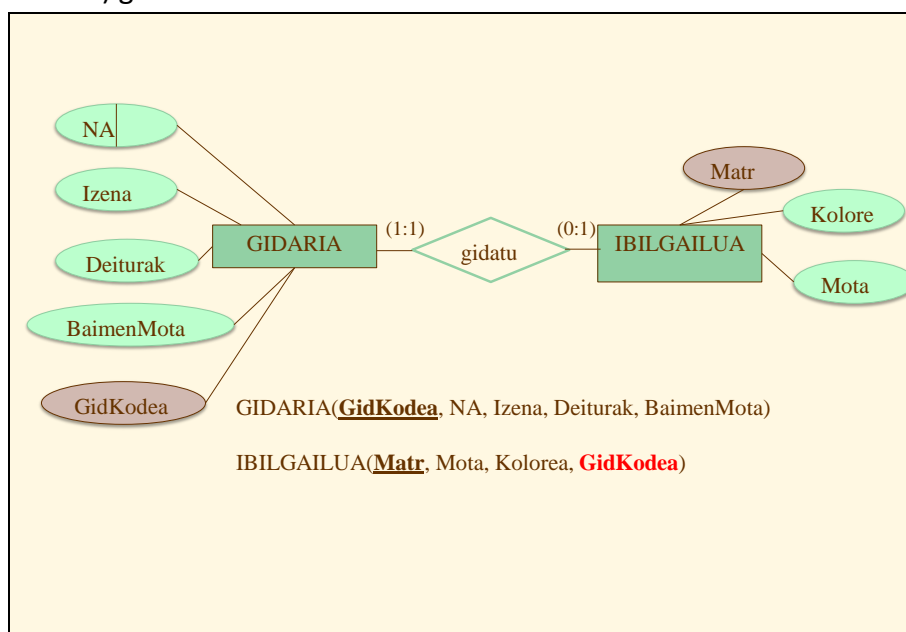
2. Irudia. 1:1 motako erlazioaren adibidea



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

1:1 motako erlazioetan alderantzizkoa ere gerta daiteke; hau da, GIDARIA erlazio-taulako identifikatzaile nagusia IBILGAILUA erlazio-taulara pasatzea. Horrela, IBILGAILUA erlazio-taulako identifikatzaile nagusia, hots Matrikula, izango da eta "GidKodea", berriz, gako atzerritarra. Irizpide bata edo bestea gauzatuko da, datuetara egin beharreko kontsulten antolaketaren arabera.

Entitate batean gutxieneko agerraldia **0** denean, kasu berezi baten aurrean gaude. Eman dezagun posible dela gidari batek ibilgailurik bat ere ez gidatzea (adibidez, bulegoko lanetan jarduten duelako). Balio huts horiek saihesteko, gutxieneko agerraldia 0 dagokion erlazio-taulak beste erlazio-taulako identifikatzaile nagusia atzerritar gisa hartu beharko du. 3. Irudian ikusten den bezala, GIDARIA erlazio-taulako identifikatzaile nagusia IBILGAILUA erlazio-taulara pasatzen da; bestela, GIDARIA erlazio-taulako Matrikula, gidari batzuentzat daturik gabe (*Null* balioak) geratuko zen eta.



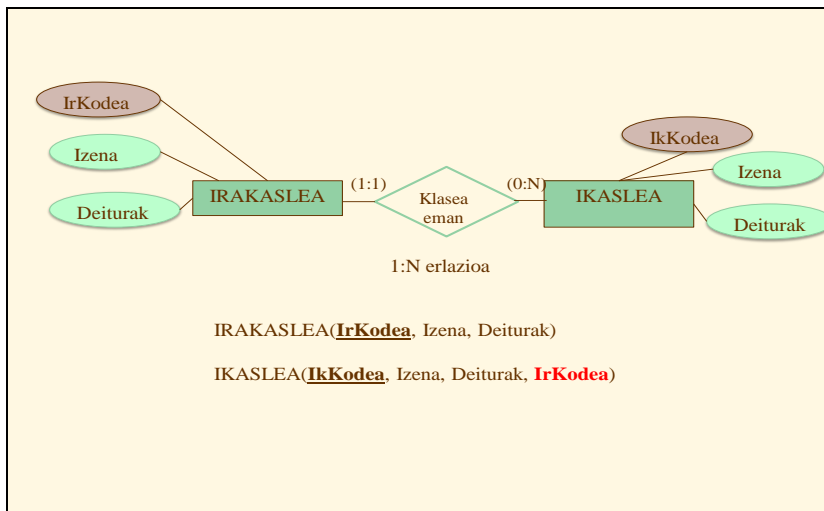
3. Irudia. 1:1 motako erlazioa, entitate batean gutxieneko agerraldia 0 denean

- **1:N motako erlazioak:** orokorrean ez dute erlazio-taularik sortzen. Gehieneko agerraldia **1** den erlazio-taularen identifikatzaile nagusia beste erlazio-taulara pasatuko da identifikatzaile atzerritar gisa. Identifikatzaile atzerritarrak erlazioko geziaren norabidea darama, hau da, IRAKASLEA erlazio-taulatik IKASLEA erlazio-taulara. 4. Irudian ikusten den bezala, IRAKASLEA erlazio-taulako identifikatzaile nagusia IKASLEA



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

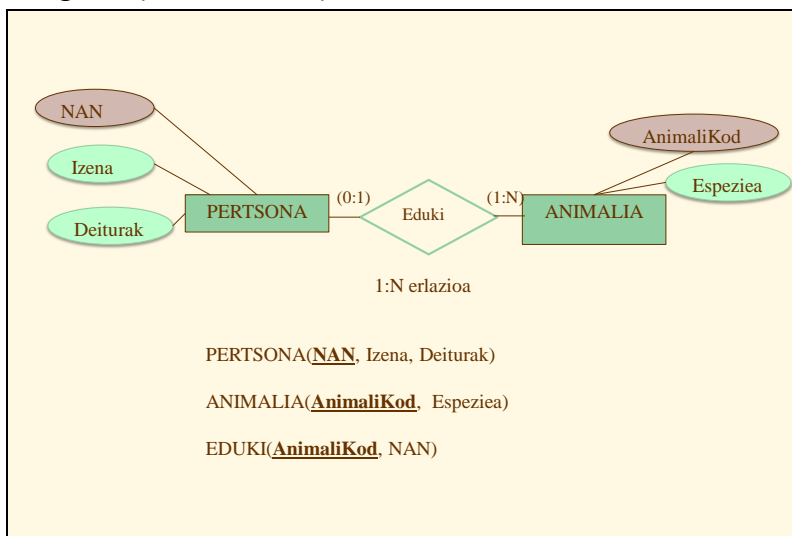
erlazio-taulara pasatu da, gako atzerritar modura. Horrela, erlazio-taula baiak erlazionatuta geratuko dira.



4. Irudia. 1:N motako erlazioa

Gehieneko agerraldia n den entitatean, gutxieneko agerraldia 0 bada, orduan ez da ezer aldatzen.

Gehieneko agerraldia 1 den entitatean, gutxieneko agerraldia 0 bada, orduan erlazio-taula berria sortu behar da. Erlazio-taula berri horretako atributuak, erlazionatutako entitate bietako identifikatzaile nagusiek in sortzen dira, baina erlazio-taula berriko identifikatzaile nagusia gehieneko agerraldia n deneko entitatearen identifikatzaile nagusia izango da (ikus 5. Irudia).



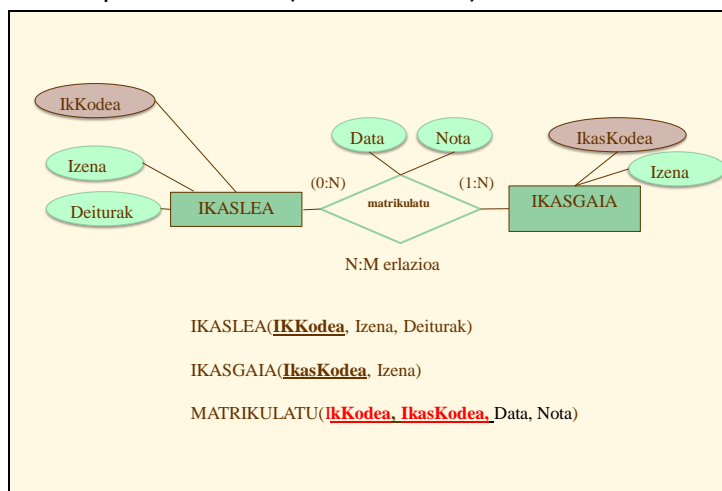
5. Irudia. 1:N motako erlazioa gehieneko agerraldia 1 deneko entitatean, gutxieneko agerraldia 0 denean.



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura

2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

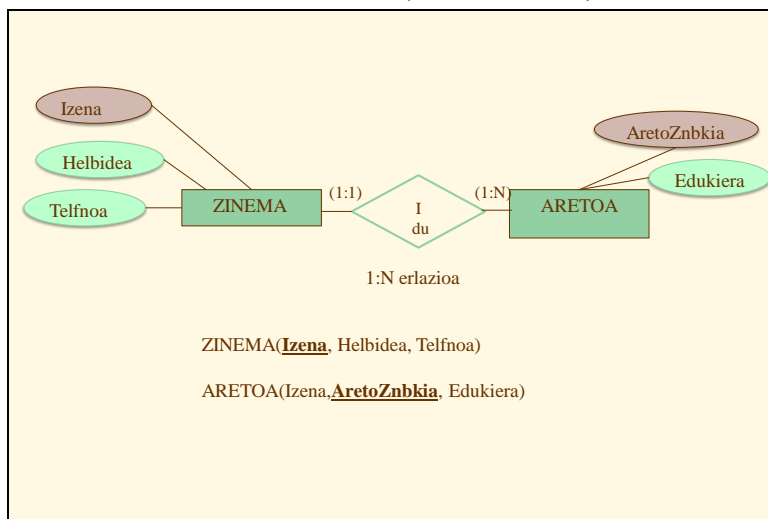
- **N:M motako erlazioak:** erlazio-taula berria sortu behar da. Erlazionatutako entitateen gakoekin osatzen da erlazio-taula berri horren gakoa. Erlazioak atributuak izan baditu, orduan erlazio-taula berri horretara pasatuko dira (ikusi 6. Irudia).



6. Irudia. N:M motako erlazioa

Entitateren batean gutxieneko agerraldia 0 bada, berdin jokatuko da.

- **Mendekotasuneko erlazioak:** normalean, 1:1 eta 1:N motakoak direnez, ez dute erlazio-taula berririk sortzen (ikusi 7. Irudia).

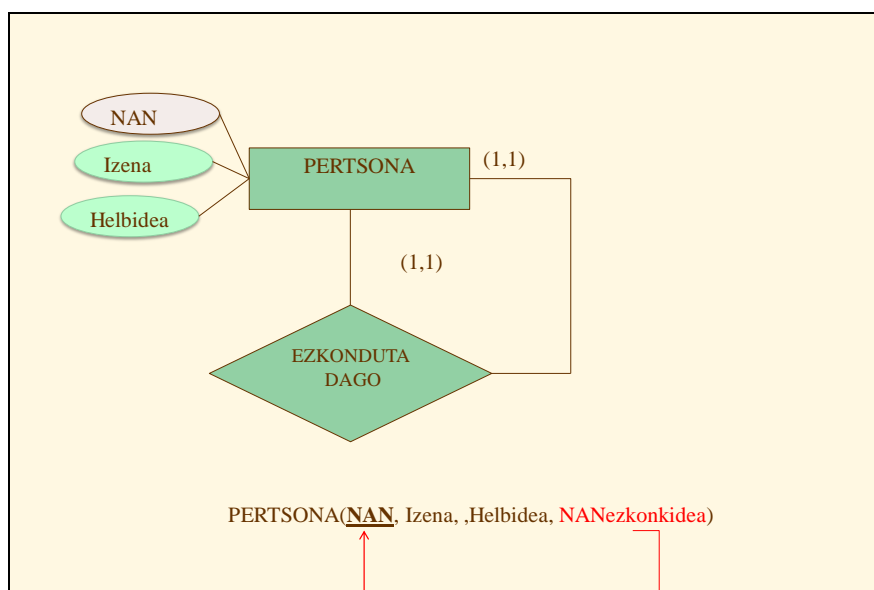


7 Irudia. Mendekotasuneko erlazioa

- **Erlazio errekursiboak:** Kardinaltasunaren arabera, erlazio-taula sortuko da edo ez. Adibidez, 1:1 eta 1:N kardinaltasuneko erlazioa bada, ez da erlazio-taularik sortuko (ikusi 8. Irudia)

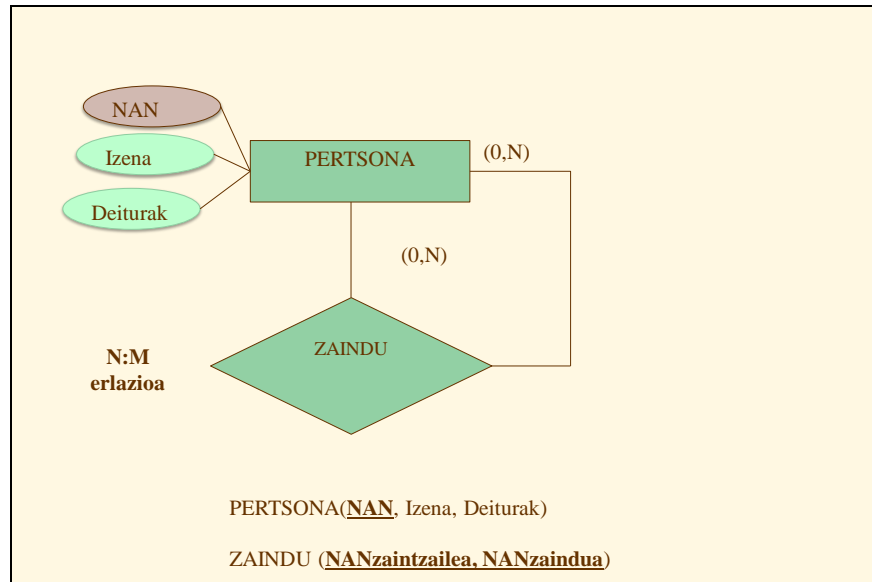


1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.



8. Irudia. Erlazio errekursiboak, 1:1 kardinaltasunarekin

N:M motakoa bada, orduan erlazio-taula berria sortuko da (ikusi 9. Irudia).



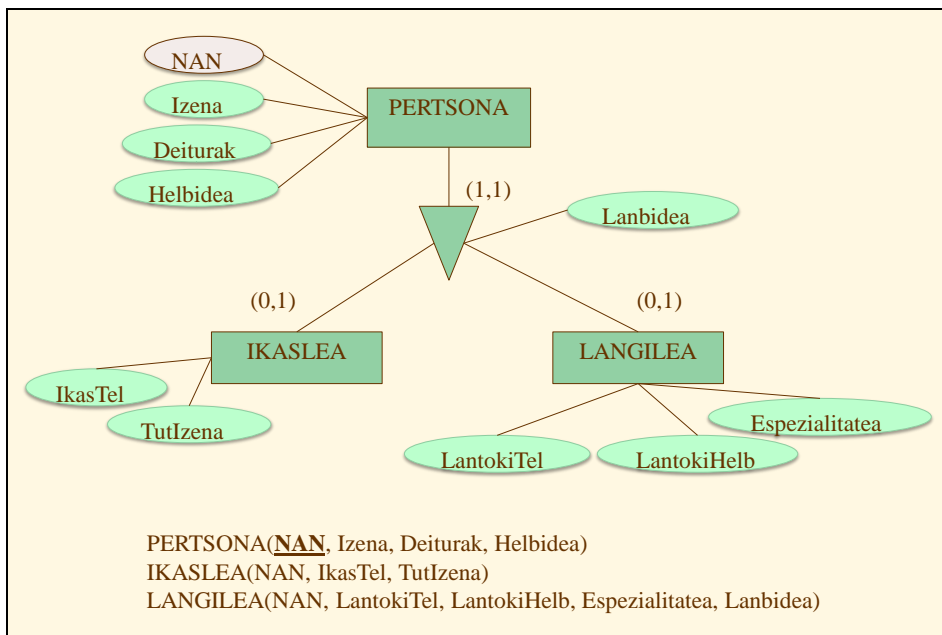
9 Irudia. Erlazio errekursiboak, N:M kardinaltasunarekin

- **Erlazio hierarkikoak:** Entitate motarentzako erlazio-taula sortuko da (PERTSONA erlazio-taula). Entitate-azpimotek, atributurik ez badute eta beste entitate batekin erlazionatu barik badaude, orduan desagertu egingo dira (Adibidez, 11. irudiko MAILEGUGELA). Bestalde, entitate



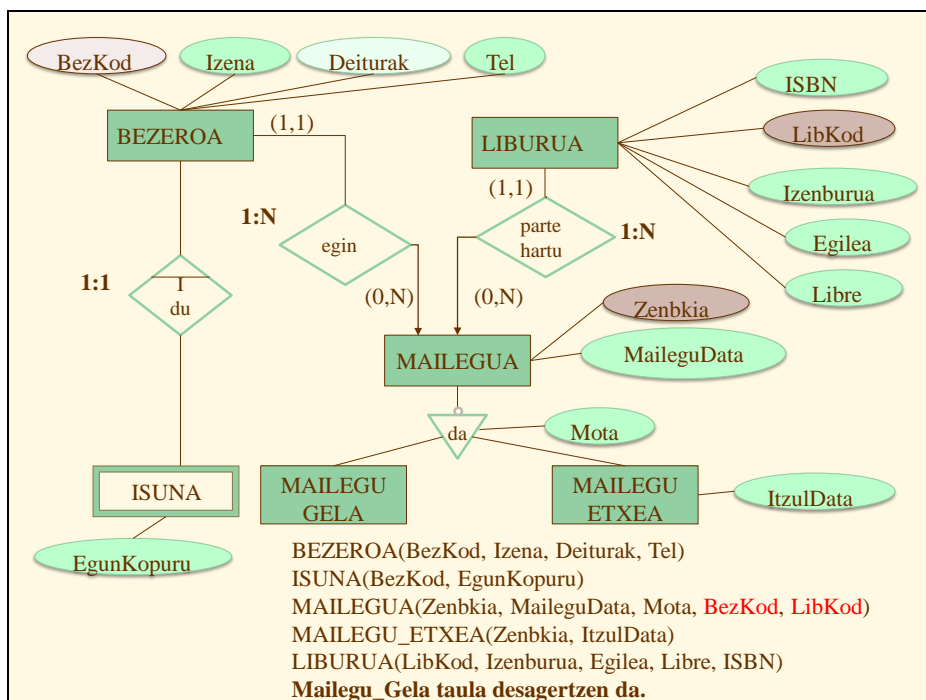
1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

azpimotek atributuak badituzte, orduan erlazio-taula bat sortuko da eta entitate-motaren gakoa heredatuko dute (ikusi 10. irudian IKASLEA eta LANGILEA erlazio-taula). “da” erlazioa eskusiboa bada, orduan erlazioaren atributua entitate motari dagokion erlazio-taulara pasatuko da.



10. Irudia. Erlazio hierarkikoa

Adibide orokor modura 11. Irudia ikusi.



11. Irudia. Erlazio hierarkikoa



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

Normalizazio prozesua.

Normalizazioa datu-eredu erlazionalen diseinu egokia lortzeko erabiltzen da. Eredu erlazionalaren diseinu egoki batez eri garenez gero, diseinu egokitzat onartuko da prozesuak finkatzen dituen forma normal guztiak edo gutxienez, lehenengo hirurak, betetzen baditu. Forma normalen kontzeptua, horiek kontuan hartzen dituzten murrizketak eta forma normal batetik bestera pasatzeko pausoak aztertuko dira atal honetan.

Normalizazioa diseinuari dagokion prozesua denez, eredu erlazionalen datu-basearen diseinua bi eratarik lor daitekeela aipatu behar da:

- a) Errealitatearen analisia egin ondoren, eskema erlazionala zuzen lortzea. Era horretara eginez gero, ez da bitarteko E/R eredia lortuko.
- b) Diseinua bi pausotan lortzea: errealitatearen analisiaren ostean. E/R eredia lortzea eta, hortik, eredu erlazionala.

Era batera edo bestera eginda, eredu erlazionala lortu ondoren, diseinua egokia edo desegokia gerta daiteke, honako arazo hauek agertzen badira:

- Erredundantzia: erlazio batean edo datu-baseko erlazio desberdinetan datua errepikatuta agertzen direnean erredundantzia dagoela esaten da. Erredundantziak eguneratzeko arazoak ekar ditzake, jakina, eta espazioa alferrik galtzea.
- Barneraketan, ezabatzean eta aldaketak egitean anomaliak egitea: erlazio bateko atributuen elkarrekiko erlazioa dela eta, baliteke erregistro bat ezabatzean galdu nahi ez den informazio-multzoa galtzea edo atributuren bat aldatzean erlazioak gordetzen duen informazioa sendotasun barik geratzea. Arazo horiek agertzen dituen eredu erlazional baten adibidea ondorengo taulan ikus daiteke.



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

ESKATZEN_DU (Bezeroa, Artikulua, Kopurua, Prezioa, Herria, Telefonoa, PK)

Bezeroa	Artikulua	Kopurua	Prezioa	Herria	Telefonoa	PK
Bez1	Art1	22	200	Markina	946166230, 660562389	48270
Bez2	Art1	23	200	Gernika	946851232, 659869523	48563
Bez3	Art1	55	200	Eibar	943166230	45695
Bez1	Art2	10	300	Markina	946166230, 660562389	48270
Bez2	Art2	12	300	Gernika	946851232, 659869523	48563
Bez4	Art3	55	400	Bermeo	946836548, 660395286	48956
Bez3	Art3	50	400	Eibar	943166230	45695

Aurreko taulan honako arazo hauek agertzen dira:

- Erredundantzia: herria, telefonoa eta posta kodea bezero berari dagokion erregistro bakoitzean errepikatzen dira. Prezioa ere, artikulua berari dagokion erregistro guztietan errepikatzen da.
- Anomaliak zenbait datu aldatzean: artikulua baten prezioa aldatu nahi izanez gero, artikulua horri dagozkion erregistro guztietan aldatu behar da prezioa. Erregistroren batean aldaketa egiten ez bada, erlazioa sendotasun gabe geratuko da.
- Anomaliak barneraketetan: artikulua berri baten datuak gorde nahi izanez gero erlazioan, artikulua hori ez bada inork eskatzen, ezinezkoa da berari buruzko informazioa gordetzea, gako nagusia osatzen duten atributuek balio hutsik ezin dezaketelako hartu.
- Anomaliak ezabatzean: bezero bat ezabatu nahi izanez gero, berari dagozkion erregistro guztiak ezabatu behar dira; ondorioz, eskatutako artikuluei buruzko informazioa gal daiteke.



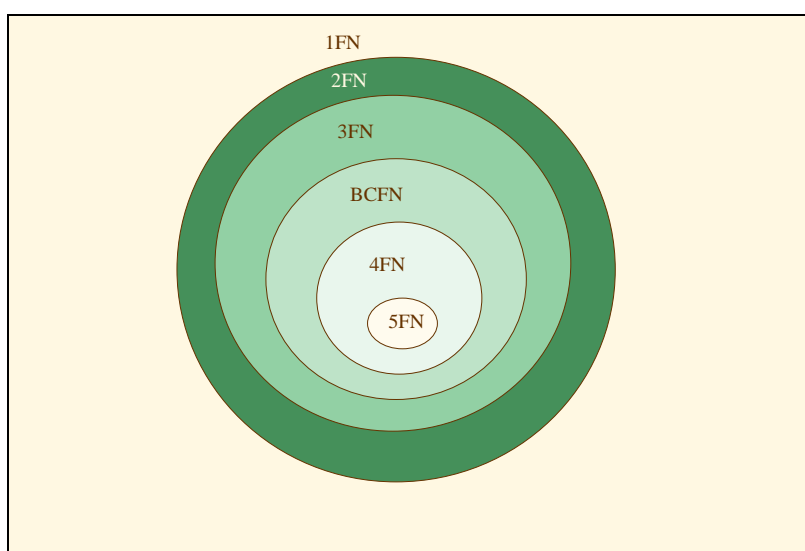
1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura

2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

Arazo horiek guztiak daudenez, aurreko eredu erlazionala gaizki diseinatuta dagoela egiaztatzen da. Normalizazioa, arazo horiek guztiak konponduko dituen prozesua da. Azkenean, diseinu egokia aurkeztuko duen eredu erlazional normalizatu berria lortuko da.

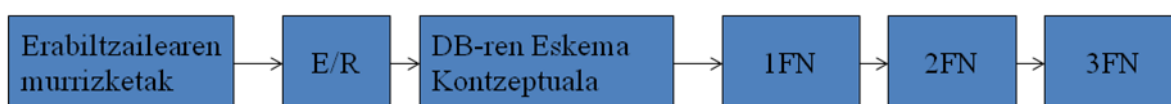
Eredu erlazional normalizatuak hainbat forma normal bete behar ditu, nahiz eta forma normal bakoitza murrizketa batzuek definitzen den.

Eredu erlazionala 5. Forma normaleara arte normaliza daiteke. 5. Forma normalean dagoen eredu erlazionalak beste forma normal guztiak ere betetzen ditu, ondorengo irudian ikusi daitekeen bezala.



Forma normalen arteko erlazioa

Normalizazioan 5 forma normal ezagutzen diren arren, 3. Forma normala betetzen duen eredu erlazionala eredu normalizatu dela esaten da. Hori horrela izanik, gai honetan 4. Forma normaleraino dauden forma normalak ikusiko dira. Prozesu horretan, hasierako pausoa, eredu 1FNean jartzea da, ondoren 2FNera pasatzea, gero 3FNera eta, horrela, nahi izanez gero, 4FNeraino. Adibide gisa, ondorengo eskema jarraitzea proposatzen da:



Normalizazio prozesua



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

Prozesua era sekuentzialean, pauso batetik bestera pasatuz, egin behar dela argitu ondoren, forma normal bakoitza definitzen duten ezaugarriak eta murrizketak zehaztuko ditugu:

- a) 1. Forma normala (1FN): erlazio batean atributu guztiak atomikoak direnean, 1FN betetzen da, hau da, erlazioa 1. Forma normalean jartzeko, atributu bateko balio anitzak ezabatu egin behar dira. Adibidez, aurreko taulako erlazioan, “telefonoa” atributuan datu-multzoak antzematen dira bezero baten telefono finkoa eta mugikorra gorde nahi direnean. Multzo horiek ezabatu ondoren, eredia 1FNean egongo da.

Bezeroa	Artikulua	Kopurua	Prezioa	Herria	Telefonofinko	Eskukotelf	PK
Bez1	Art1	22	200	Markina	946166230	660562389	48270
Bez2	Art1	23	200	Gernika	946851232	659869523	48563
Bez3	Art1	55	200	Eibar	943166230	660562389	45695
Bez1	Art2	10	300	Markina	946166230		48270
Bez2	Art2	12	300	Gernika	946851232	659869523	48563
Bez4	Art3	55	400	Bermeo	946836548	660395286	48956
Bez3	Art3	50	400	Eibar	943166230		45695

- b) 2. Forma normala (2FN): eredu erlazionala 2FNean egongo da (eta, beraz, 1FNean ere bai) gakoko partaide ez den atributu bakoitzak gakoarekiko erabateko mendekotasun funtzionala badauka, hau da, gakoarekiko mendekotasun funtzional partzialik ez badago. Aipatutakoa ulertzeko, erabateko mendekotasun funtzionalaren kontzeptua azalduko dugu:

Erabateko mendekotasun funtzionala ($X \rightarrow Y$): Y atributuak X-rekiko erabateko mendekotasun funtzionala du, X-rekiko mendekotasun funtzionala daukanean X-ren azpimultzo batekiko mendekotasunik eduki gabe. Beste modu batera esanda, X-ren atributu guztiak ezagutu beharko dira Y atributua finkatzeko, eta ez bakarrik atributu batzuk.



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

Erlazioa 2FNean jartzeko, gakoarekiko mendekotasun partzialak ezabatu egin behar dira beste erlazio-taula berri batetara pasatuz, non jatorrizko taulako gakoaren parte, taula berrian gako nagusia izango delarik.

Adibide gisa aurreko taulako ereduari agertzen diren mendekotasunak ondorengo hauek izan litezke:

Bezeroa → Herria: mendekotasun partziala. “Herria” atributua “Bezeroa” atributuaren mendekoa da eta ez gako nagusia osatzen duten (“Bezeroa” + “Artikulua”) atributu bien mendekoa.

Bezeroa → Telefonofinkoa: mendekotasun partziala. “Telefonofinkoa” atributua “Bezeroa” atributuaren mendekoa da eta ez gako nagusia osatzen duten (“Bezeroa” + “Artikulua”) atributu bien mendekoa.

Bezeroa → Eskukotelefonoa: mendekotasun partziala. “Eskukotelefonoa” atributua “Bezeroa” atributuaren mendekoa da eta ez gako nagusia osatzen duten (“Bezeroa” + “Artikulua”) atributu bien mendekoa.

Bezeroa → Postakodea: mendekotasun partziala. “Postakodea” atributua “Bezeroa” atributuaren mendekoa da eta ez gako nagusia osatzen duten (“Bezeroa” + “Artikulua”) atributu bien mendekoa.

Artikulua → Prezioa: mendekotasun partziala. “Prezioa” atributua “Artikulua” atributuaren mendekoa da eta ez gako nagusia osatzen duten (“Bezeroa” + “Artikulua”) atributu bien mendekoa.

Bezeroa, Artikulua → Kopurua: erabateko mendekotasuna. “Kopurua” atributua “Bezeroa” eta “Artikulua” atributuen mendekoa da; hots, gako nagusia osatzen duten atributu bien mendekoa.

Aurreko mendekotasun partzialak ezabatzeko, taula berriak gehituko dira eredu erlazionalera: erabateko mendekotasuna bermatzen duten erlazioak hain zuzen. Horrela, eredu erlazional berria ondorengo moduan geratuko litzateke:

BEZEROA (**Bezeroa**, Herria, Telefonofinkoa, EskukoTelefonoa, PostaKodea)

ESKARIA (**Bezeroa**, **Artikulua**, Kopurua)

ARTIKULUA (**Artikulua**, Prezioa)

- c) 3. Forma normala (3FN): erlazioa 3FNean egongo da (eta beraz, 2FNean baita ere) gakoko partaide ez den edozein atributu zuzen-zuzen gakoak zehazten badu, eta ez besteren batek; hau da, **mendekotasun iragankorrik** ez badago.



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

Mendekotasun iragankorrak ezabatzeko, honako pauso hauek jarraitu behar dira:

- Gakoarekin eta iragankorrak ez diren atributuekin erlazio bat osatuko da.
- Erlazio berria sortuko da atributu iragankorrenekin eta atributu nagusiarekin (azken hau erlazio berriko gakoa izango da). Aipatutako atributu nagusi horren bitartez mantenduko da iragankortasuna.

Eredu erlazionala 3FNean jartzeko, mendekotasun iragankorrak ezabatu egin behar dira. Adibide gisa, BEZEROA erlazioko mendekotasun iragankorrak honako hauek dira:

Bezeroa → PostaKodea : "Postakodea" atributua "Bezeroa" ren mendekoa da

eta,

PostaKodea → Herria: "Herria" atributua "PostaKodea" ren mendekoa da

Ondorioz,

Bezeroa → PostaKodea → Herria

Ikus daitekeenez, BEZEROA erlazioan, atributu iragankorra "Herria" da eta atributu nagusia "PostaKodea".

Mendekotasun iragankorrak aurkitu ondoren, aipatutako pausoak jarraituz, 3FNean egongo den eredu erlazional berria lortuko da:

BEZEROA (**Bezeroa**, Telefonofinkoa, EskukoTelefonoa, PostaKodea)

HERRIA (**PostaKodea**, Herria)

ESKARIA (**Bezeroa**, **Artikulu**a, Kopurua)

ARTIKULUA (**Artikulu**a, Prezioa)

- d) BOYCE-CODD en forma normala (BCFN): E erlazioan, gakoa A eta B atributuek osatzen badute eta ondorengo egoera ematen bada, erlazioa ez dagoela BCFNean esaten da.

E(**A**,**B**,C)

A,B → C

C → B



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

Aipatutako mendekotasun funtzionalak badaude, erlazioa, ez dagoela BCFNean esaten da. BCFNean jartzeko, aldaketa batzuk egin behar dira:

- Gakoko partaide den atributu independentearekin (A) eta gakoko partaide ez diren atributu guztiekin (C) erlazio berria sortuko da (E1).
- Gakoko beste atributuarekin (B) eta gakoko atributu hori determinatzen duen atributuarekin (C) beste erlazio bat osatuko da, eta azken hori gakoa izango da. Aurreko adibidea deskonposatu ondoren, erlazio bitaz osatuta geratuko da BCFNa betetzen duen erlazioa: E1(A,C) eta E2(C,B)

Adibide gisa, demagun ondorengo taula:

SOKATIRA (Tiralaria, Taldea, Entrenatzailea)

Tiralaria	Taldea	Entrenatzailea
Barandika	Abadiño A	Edu Mendizabal
Barandika	Abadiño B	Xabier Ardanza
Lizundia	Abadiño A	Asier Ugarte
Lizundia	Abadiño B	Xabier Ardanza
Mendi	Arrizku	Gorka Zubiaurre
Barandika	Sokarri	Gorka Landaluze

Aurreko SOKATIRA erlazioan, erabiltzaileak jarritako honako murrizketa semantiko hauek bete behar dira:

1. Izen berarekin bi tiralari egon daitezke bi talde ezberdinetan; beraz, ez da beteko: Tiralaria → Taldea
2. Talde batek, entrenatzaile bat baino gehiago izan ditzake; baina tiralari bati, talde batean, entrenatzaile bakarra dagokio; beraz, A, B → C betetzen da.
3. Entrenatzaile bakoitza talde bati baino ez dagokio; beraz, Entrenatzailea → Taldea betetzen da.
4. Ez dira bi talde izen berarekin egongo.



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

2. eta 3. Murrizketa semantikoak direla eta, erlazioa ez dago BCFNean, $C \rightarrow B$ eta $A, B \rightarrow C$ mendekotasunak ematen baitira, C atributua (Entrenatzailea), B atributua (Taldea) eta A atributua (Tiralaria) izanik.

Tiralaria, Taldea \rightarrow Entrenatzailea

Entrenatzailea \rightarrow Taldea

Erlazio hori BCFNean jartzeko, aipatutako pausoak jarraitu ondoren, honela geratuko litzateke:

TALDEA1 (Tiralaria, Entrenatzailea)

TALDEA2 (Entrenatzailea, Taldea)

e) 4. Forma normala (4FN): Eredu erlazionalak ez du behar 3FNetik gorako forma normalik. Dena den, 4FN tresna baliagarria da datuen analisirako, bai eguneratze-anomalien aurrean, zein murrizketa batzuk jartzeko orduan. 4FN aztertzeko, mendekotasun multibalaratuaren kontzeptua aurreratuko dugu:

$A \rightarrow \rightarrow B$ (A-k B multideterminatzen du)

$A \rightarrow \rightarrow C$ (A-k C multideterminatzen du)

Mendekotasun multibalaratua dagoela esaten da gakoak bi multzo errepikari eta elkarrekiko independenteak determinatzen baditu. Adibide gisa, demagun ondorengo taula:

IRAKASLEA (IrKodea, Taldea, Kirola)

IrKodea	Taldea	Kirola
100	2B	Tenisa
100	3D	Futbola
200	4C	Surfa
200	4C	Tenisa

Erlazio horretan agerikoak dira erredundantziak, baina 2FNaren edota 3FNaren ezaugarri diren mendekotasun funtzionalak agertzen ez direnez, ezin da erlazioa deskonposatu. Erredundantzia horiek anomaliak sorraraziko dituzte eguneratze-prozesutan, irakasle batek kirolik ematen ez badu, adibidez, ezin baita datu-basean agertu (gako nagusia osatzen duten atributuek ezin dute balio hutsik izan). Hori dela eta, mendekotasun funtzionalak ez dira aski diseinu



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

egokia lortzeko; kasu honetan, adibidez, ez da “Taldea” eta “Kirola” atributuen arteko independentziarik jaso. Erlazio horretan, bi mendekotasun multibaloratu dude:

IrKodea →→ Taldea

IrKodea →→ Kirola

Erlazioa 4FNean dagoela esaten da mendekotasun multibaloraturik ez bada agertzen; beraz, erlazio hori 4FNean jartzeko, honela geratuko da:

IRAKASLE1 (IrKodea, Taldea)

IRAKASLE2 (IrKodea, Kirola)

Adibideak.

Forma normal guztien berezitasunak eta bete beharreko murrizketak aztertu ondoren, datu-base erlazionalen diseinuari dagokionez, 3FNa betetzen duen datu-eredu erlazionala egoki diseinatutako eredutzat onartzen da. Normalizazio prozesuak hasierako eredia behar du, E/R adierazpen batetik edo mundu errealeko analisi zuzenetik lortua. Ondoren, eredu hori aldatuz joango da forma normal bakoitzak zehaztutako murrizketak betetzeko, azken eredu normalizatua lortu arte. Kasu bakoitzeko, adibide bana aurkeztuko dugu jarraian:

- a) Errealitatetik E/R eredura eta hortik eredu erlazionalera.
- b) Errealitatetik eredu erlazionala zuzen lortu.

a) Errealitatetik E/R eredura eta hortik eredu erlazionalera.

Adibide gisa, ospitale baterako datu-basearen diseinua lortu nahi da. Bertan, gaixoen sarrerak erregistratu nahi dira, sarrera-eguna, gela, ospitaleratuta egongo den egun kopurua eta berataz arduratuko diren medikuen datuekin.

Horrez gain, ospitaleak dituen erizainei buruzko informazioa ere gorde nahi da, bakoitzak daukan zeregina erregistratuz. Ospitaleak solairu ugari dituzenez, bakoitza arlo jakin baterako dela (psikologia, haur-medikuntza, etab.) esan digute, solairu bakoitzean hainbat erizain dabilzala eta erizain bat hainbat solairutan ari daitekeela, zeregin berdinean edo ezberdinarekin. Aritzen den zereginaren kodea eta kode horri dagokion deskripzioa oso interesgarriak dira.

Datu-baseari egingo zaizkion ohiko kontsulten zenbait adibide agertzen dira ondoren:

- Gaixoaren kodearekin, ospitaleratuta egon den gelaren zenbakia, egun kopurua eta arrazoa bistaratzeko. Kontuan izan behar da gaixo batek ospitalizazio bat baino gehiago izan ditzakeela.
- Medikuekin jakin batek astean bisitatutako gaixoen zerrenda.



1. MODULUA: Informazioaren Antolaketa eta Egitura
2 gaia: Datu basearen diseinu kontzeptuala eta normalizazioa.

Murrizketa semantikoak:

- Gela bakoitzak zenbaki ezberdina dauka.
- Gaixoa mediku ugarik bisita dezakete ospitalizazio batean. Bisita bakoitzaren data interesgarria da.
- Gaixo eta mediku bakoitzeko ohiko datuez gain, herriaren kodea eta izena ere jakin nahi dira.

b) Errealitatetik eredu erlazionala zuzen lortu ondoren, futboleko liga honako informazio honekin kudea daiteke.

Ligan parte hartzen duen futbolari bakoitzaren izena, NA, jaiotza urtea, hitz egiten dituen hizkuntzak, jokatzen duen taldearen izena, taldeari dagokion herria, taldeburua, jokatutako partiduen kodea, data eta emaitza. Aipatutako informazioarekin, honako eredu erlazional hau lortuko da:

LIGA (NA, Izena, Jaio, Soldata, Hizkuntza, Taldea, Herria, Burua, PartidaKodea, Data, Emaitza)

Erlazio horrek gorde dezakeen informazioaren adibidea honako taulan ikusten da:

NA	Izena	Jaio	Soldata	Hizkuntza	Taldea	Herria	Burua	PostaKodea	Data	Emaitza
76565437	Jorge	1975	200	Euskara, Gaztelania	Artibai	Markina	Juan Ansotegi	452	2004/10/23	1
								455	2004/12/02	X
								356	2004/03/11	2
14567898	Gorka	1974	300	Euskara Gaztelania Ingelesa	Artibai	Markina	Juan Ansotegi	455	2004/12/02	X
				356				2004/03/11	2	
78956432	Aimar	1975	250	Gaztelania	Tabira	Durango	Txema Zamallo	452	2004/10/23	1
								244	2004/09/12	X
								356	2004/03/11	2

Kontutan hartu behar da aurreko bi ereduak ondo diseinatuta egongo direla 3FNeraino normalizatuta baldin badaude.