

## Arthur's PlayTime

Această bază de date gestionează informațiile firmei Arthur's PlayTime S.R.L., ținând o evidență clară asupra produselor, angajaților și clienților. Arthur's PlayTime este o afacere care se ocupă cu comercializarea de produse printate 3D. Fiecare produs vândut este marca proprie și necesita proiectarea, iar apoi printarea cu ajutorul imprimantei 3D.

Fiecare produs are nevoie de un proiect 3D înainte de a fi printat. Acest model se realizează într-o aplicație specială, de către un proiectant, urmând să fie trimis după aceea către o imprimanta 3D compatibilă cu tipul de filament de care este nevoie pentru acel produs. Un produs poate avea orice culoare este disponibilă pentru tipul său de filament. Un produs are mai multe caracteristici precum nume, pret, cost de producere, gramaj, dimensiune, greutate și poate fi personalizabil. Filamentul este materialul folosit pentru printarea 3D, fiind un plastic special, topit de imprimante și apoi turnat în straturi subțiri, pe baza modelului proiectat anterior. Fiecare tip de filament este compatibil doar cu anumite imprimante deținute de firmă. Acest material poate avea diferite culori, gramaje și puncte de topire. Filamentul este achiziționat de la diverși furnizori. Același tip de filament se poate achiziționa de la mai mulți furnizori. De asemenea, imprimantele au dimensiunea patului de printare diferită, acesta fiind un aspect important atunci când se stabilește compatibilitatea între imprimantă, filament și produs. Angajatul care se ocupă de printarea și finisarea produsului este executantul. Fiecare produs este încadrat într-o categorie. În concluzie, un produs este realizat de doi angajați, cu job-urile de proiectant și executant.

Firma are mai mulți clienți care comunică cu agenții de relații publice. Fiecare client înregistrat în baza de date a dat cel puțin o comandă. O comandă este formată din cel puțin un produs. Mai mult, fiecare client poate da o recenzie produselor. Așadar, un produs poate avea mai multe recenzii, sub formă de număr de stele, de la diferiți clienți. Un produs poate să nu fi fost vândut niciodată, așadar nu are recenzie, dar în același timp, se poate ca niciun client care l-a achiziționat să nu fi acordat stele.

Baza de date este utilă pentru gestionarea tuturor datelor firmei, păstrând evidența tuturor produselor și detaliile tehnice ale acestora, clienților, angajaților și furnizorilor. Cu ajutorul acestui model se fluidizează gestionarea afacerii și buna desfășurare a activității firmei.

## **Reguli de funcționare ale modelului:**

- Un produs face parte dintr-o categorie, iar dintr-o categorie pot face parte atât mai multe produse, cât și niciunul.
- Un produs este făcut dintr-un singur tip de filament, dar din acel tip de filament pot fi făcute mai multe produse. Dintr-un tip de filament trebuie să existe cel puțin un produs.
- Un tip de filament are un sortiment de culori, dar minimul este de o culoare. Mai multe filamente pot avea aceeași culoare, dar pot exista culori care nu aparțin niciunui tip de filament.
- Un tip de filament este achiziționat de la mai mulți furnizori, dar de la cel puțin unul. În același timp, de la un furnizor se pot achiziționa mai multe tipuri de filament, dar minim unul.
- O imprimantă este compatibilă cu mai multe tipuri de filament, dar minim unul. Un tip de filament are minim o imprimantă cu care este compatibil, dar poate avea și mai multe.
- Un client poate avea mai multe comenzi, dar trebuie să dea minim o comandă pentru a exista în baza de date. O comandă aparține unui singur client.
- Dintr-o comandă pot face parte mai multe comenzi, dar trebuie să existe minim una. Un produs poate exista în mai multe comenzi, dar poate și să nu fi fost vândut niciodată.
- Un client poate da mai multe recenzii sau niciuna, dar o recenzie aparține unui singur client.
- O recenzie este a unui singur produs, dar un produs poate avea și mai multe recenzii, și niciuna.
- Un produs este realizat de unul sau mai mulți proiectanți în parteneriat cu unul sau mai mulți executanți.
- Proiectanții și executanții sunt angajați și fiecare trebuie să realizeze minim un produs.
- Mai mulți clienți comunica cu un angajat de tipul agent relații publice, dar nu sunt obligați să comunice cu cineva neapărat. Agenții pot comunica cu mai mulți clienți, dar și cu niciunul.

## **Constrângeri impuse asupra modelului**

- Un produs este făcut dintr-un singur tip de filament și executat de minim un proiectant și un executant
- O recenzie este asociată unui singur client și unui singur produs

- O comanda este asociată unui singur client, trebuie să conțină minim un produs și un client trebuie să aibă minim o comandă.
- Filamentul trebuie să aibă cel puțin o culoare, un furnizor și o imprimantă compatibilă.
- O imprimantă trebuie să fie compatibilă cu minim un tip de filament.
- Un proiectant și un executant trebuie să realizeze minim un produs.
- Un furnizor trebuie să vândă cel puțin un tip de filament.

## Entități

Pentru acest model de date, structurile FURNIZORI, RECENTIE, CLIENTI, IMPRIMANTE, FILAMENT, CULORI, CATEGORIE, PRODUSE, ANGAJATI, PROIECTANT, EXECUTANT, AGENT\_RELATII\_PUBLICE și COMENZI reprezintă entități ce vor fi prezentate cu ajutorul unei descrieri complete ale fiecăreia. De asemenea, pentru fiecare entitate se va preciza cheia primară.

Toate entitățile care vor fi prezentate sunt independente, cu excepția entităților dependente PRODUSE, RECENZIE, COMENZI și a subentităților PROIECTANT, EXECUTANT și AGENT\_RELATII\_PUBLICE.

*FURNIZORI* = Firmă (magazin) de unde se procură materie primă pentru realizarea produselor. Produsele cumpărate de la un furnizor pot să difere de la o achiziție la alta. Astfel, într-o anumită dată se poate cumpăra un anumit tip de filament și într-o altă dată să se comande două tipuri diferite de cel precedent. Cheia primară a entității este *id\_furnizor*.

*CLIENTI* = Persoana fizică sau juridică care plasează comenzi și care poate lăsa recenzii la produse. Un client poate lua legătura la nevoie cu agenți de vânzări, dar nu este obligatoriu ca un client să aibă nevoie de consultanță. Cheia primară a entității este *id\_client*.

*IMPRIMANTE* = Un utilaj cu ajutorul căruia se printează un produs pe baza unui proiect 3D. Imprimanta topește firul de filament și toarnă în straturi foarte subțiri acest plastic, urmând coordonatele date de modelul 3D până se realizează produsul. Imprimanta usucă filamentul imediat după turnarea fiecărui strat. Cheia primară a entității este *id\_imprimanta*.

*FILAMENT* = Un plastic special, de diferite tipuri, caracterizat de flexibilitatea sa, rezistență, temperatura și condițiile în care acesta se topește complet și permite să fie turnat în straturi. Filamentul este sub forma unui fir de 1,75 mm înfășurat foarte

strâns pe o rolă. Acesta poate avea foarte multe culori. Cheia primară a entității este `id_filament`

*CULORI* = Culoarea filamentului. Aceeasi culoare poate fi pentru mai multe tipuri de filament, iar un filament poate avea mai multe culori. Cheia primară a entității este `id_culoare`.

*CATEGORIE* = O grupare ce conține mai multe produse asemănătoare ca funcționalitate, aspect sau proprietăți. Cheia primară a entității este `id_categorie`

*ANGAJATI* = O persoana ce lucrează pentru firmă. Un angajat poate să aibă una din cele trei funcții: executant sau agent pentru relații publice. Cheia primară a entității este `id_angajat`

*PRODUSE* = Entitate dependentă de *FILAMENT* și *CATEGORIE*, care reprezintă un obiect printat 3D, vândut de firmă către clienți. Acesta este făcut din filament de un anumit tip și are mai multe caracteristici precum pret, cost de producere, gramaj, dimensiune, greutate și poate fi personalizabil. De asemenea, acesta este încadrat într-o categorie. Cheia primară a entității este compusă din `id_produs`, `id_categorie` și `id_filament`.

*RECENZIE* = Entitate dependentă de *CLIENTI* și *PRODUSE* care conține numărul de stele (între 1 și 5) acordate unui produs de către un client. Cheia primară a entității este compusă din `id_recenzie`, `id_client` și `id_produs`.

*COMENZI* = Entitate dependentă de *CLIENTI*, care conține unul sau mai multe produse comandate într-o anumită dată de un client. Suma produselor este valoarea comenzii. Cheia primară a entității este compusă din `id_comandă` și `id_client`.

*PROIECTANT* = Subentitate a entității *ANGAJAT*, ce se ocupă cu proiectarea modelului 3D al unui produs. Cheia primară a entității este `id_angajat`

*EXECUTANT* = Subentitate a entității *ANGAJAT*, ce se ocupă cu printarea 3D unui produs. Cheia primară a entității este `id_angajat`

*AGENT\_RELATII\_PUBLICE* = Subentitate a entității *ANGAJAT*, ce se ocupă de consilierea clienților prin comunicare direct cu aceștia. Cheia primară a entității este `id_angajat`

## Relații

Se vor prezenta relațiile modelului de date, cu o descriere completă a fiecăreia și cu precizarea cardinalităților minime și maxime. Mai mult, denumirile acestor legături sunt sugestive, reflectând conținutul acestora și entitățile pe care le leagă.

*FILAMENT\_se\_achizitioneaza\_FURNIZORI* = relație care leagă entitățile FILAMENT și FURNIZORI, reflectând legătura dintre acestea (ce filament se cumpără de la un anumit furnizor). Ea are cardinalitatea minimă 1:1 (un filament trebuie cumpărat de la minim un furnizor și un furnizor trebuie să vândă minim un tip de filament) și cardinalitatea maximă n:n (un filament poate fi cumpărat de la mai mulți furnizori și un furnizor poate vinde mai multe tipuri de filament).

*FILAMENT\_au\_CULORI* = relație care leagă entitățile FILAMENT și CULORI, reflectând legătura dintre acestea (ce culori are un tip de filament). Relația are cardinalitatea minimă 0:1 (un filament trebuie să aibă minim o culoare, dar o culoare poate să nu aparțină niciunui tip de filament) și cardinalitatea maximă n:n (un filament avea mai multe culori și o culoare poate aparține mai multor tipuri de filament).

*PRODUSE\_făcute\_din\_FILAMENT* = relație care leagă entitățile PRODUSE și FILAMENT, reflectând legătura dintre acestea (din ce filament este făcut un anumit produs). Ea are cardinalitatea minimă 1:1 (un filament trebuie să aibă minim un produs și un produs trebuie să fie făcut dintr-un singur tip de filament) și cardinalitatea maximă 1:n (un filament poate fi material pentru mai multe produse și un produs poate fi făcut dintr-un singur tip de filament).

*IMPRIMANTE\_compatibile\_cu\_FILAMENT* = relație care leagă entitățile IMPRIMANTE și FILAMENT, reflectând legătura dintre acestea (ce filamente sunt compatibile cu o imprimantă). Ea are cardinalitatea minimă 1:1 (un filament trebuie să fie compatibil minim cu o imprimantă și o imprimantă trebuie să aibă minim un tip de filament compatibil) și cardinalitatea maximă n:n (un filament poate fi compatibil cu mai multe imprimante și o imprimantă poate avea mai multe filamente compatibile).

*PRODUSE\_apartin\_CATEGORIE* = relație care leagă entitățile PRODUSE și CATEGORIE, reflectând legătura dintre acestea (din ce categorie face parte un produs). Ea are cardinalitatea minimă 0:1 (un produs trebuie să aparțină unei singure categorii, dar o categorie poate să nu aibă niciun produs) și cardinalitatea maximă

1:n (mai multe produse pot face parte dintr-o categorie, dar un produs poate avea o singură categorie).

*PRODUSE\_au\_RECENZIE* = relație care leagă entitățile PRODUSE și RECENZIE, reflectând legătura dintre acestea (cărui produs îi aparține o recenzie). Ea are cardinalitatea minimă 0:1 (o recenzie aparține unui singur produs, dar un produs poate avea și nicio recenzie) și cardinalitatea maximă 1:n (un produs poate avea mai multe recenzii, dar o recenzie aparține unui singur produs).

*COMENZI\_cuprind\_PRODUSE* = relație care leagă entitățile COMENZI și PRODUSE, reflectând legătura dintre acestea (ce produse conține o comandă). Ea are cardinalitatea minimă 0:1 (un produs poate să nu fie în nicio comandă, dar o comandă trebuie să conțină minim un produs) și cardinalitatea maximă n:n (același produs se poate afla în mai multe comenzi și o comandă poate conține mai multe produse).

*EXECUTANT\_realizează\_PRODUSE* = relație care leagă entitățile EXECUTANT și PRODUSE, reflectând legătura dintre acestea (ce produse sunt realizate de un anumit executant). Ea are cardinalitatea minimă 1:1 (un produs trebuie realizat de minim un executant, iar un executant trebuie să producă minim un produs) și cardinalitatea maximă n:n (un produs poate fi realizat de mai mulți executanți, iar un executant poate realiza mai multe produse).

*PROIECTANT\_realizează\_PRODUSE* = relație care leagă entitățile PROIECTANT și PRODUSE, reflectând legătura dintre acestea (ce produse sunt realizate de un anumit proiectant). Ea are cardinalitatea minimă 1:1 (un produs trebuie realizat de minim un proiectant, iar un proiectant trebuie să producă minim un produs) și cardinalitatea maximă n:n (un produs poate fi realizat de mai mulți proiectanți, iar un proiectant poate realiza mai multe produse).

*CLIENTI\_dau\_RECENZIE* = relație care leagă entitățile CLIENTI și RECENZIE, reflectând legătura dintre acestea (ce client dă o anumită recenzie). Ea are cardinalitatea minimă 0:1 (o recenzie aparține unui singur client, dar un client poate da și nicio recenzie) și cardinalitatea maximă 1:n (o recenzie aparține unui singur client, dar un client poate da mai multe recenzii).

*CLIENTI\_cumpără\_COMENZI* = relație care leagă entitățile CLIENTI și COMENZI, reflectând legătura dintre acestea (ce comandă a fost data de un anumit client). Ea are cardinalitatea minimă 1:1 (o comandă aparține unui singur client, iar

un client trebuie să aibă minim o comandă) și cardinalitatea maximă 1:n (o comandă aparține unui singur client, iar un client poate avea mai multe comenzi).

*CLIENTI\_comunică\_AGENT\_RELATII\_PUBLICE* = relație care leagă entitățile CLIENTI și AGENT\_RELATII\_PUBLICE, reflectând legătura dintre acestea (ce client comunică cu un anumit agent). Ea are cardinalitatea minimă 0:0 (un client nu trebuie să comunice cu niciun agent, iar un agent nu trebuie să comunice cu niciun client) și cardinalitatea maximă n:n (un client poate comunica cu mai mulți agenți, iar un agent poate comunica cu mai mulți clienți).

## Atribute

Entitatea independentă **FURNIZORI** are ca atribute:

- id\_furnizor = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul unui furnizor. (cheie primară)
- denumirea = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă numele furnizorului
- telefon = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 10, care reprezintă numărul de telefon al furnizorului (unică)
- email = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 30, care reprezintă adresa de email a furnizorului (unică)

Entitatea independentă **IMPRIMANTE** are ca atribute:

- id\_imprimanta = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul unei imprimante. (cheie primară)
- denumirea = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă numele imprimantei
- dimensiune\_pat = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă aria patului imprimantei

Entitatea independentă **CULORI** are ca atribute:

- id\_culoare = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul unei culori. (cheie primară)
- nume = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă numele culorii



Entitatea independentă **FILAMENT** are ca attribute:

- id\_filament = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul unui filament. (cheie primara)
- tip = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 4, care reprezintă tipul filamentului. Spre exemplu, filamentul poate fi TPU, PLA, PETG etc. (nu poate fii null)
- temperatura\_topire = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 4, care reprezintă temperature in grade Celsius la care filamentul devine maleabil și poate fi turnat de imprimantă
- gramaj = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 4, care reprezintă cantitatea de filament, măsurată în grame, aflată pe rolă la momentul achiziționării (exemplu: 500)

Entitatea independentă **CATEGORIE** are ca attribute:

- id\_categorie = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul categoriei. (cheie primara)
- nume = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă denumirea categoriei. (unica)

Entitatea independentă **CLIENTI** are ca attribute:

- id\_client = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul unui client (cheie primara)
- nume = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă numele de familie al clientului (diferit de null)
- prenumele = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă prenumele clientului (diferit de null)
- telefon = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 10, care reprezintă numărul de telefon al clientului (unica) (diferit de null)
- email = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 30, care reprezintă adresa de email a clientului (unica) (diferit de null)

Entitatea independentă **ANGAJATI** are ca attribute:

- id\_angajat = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul unui angajat (cheie primara)
- nume = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă numele de familie al angajatului (diferit de null)
- prenumele = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă prenumele angajatului (diferit de null)



- job = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă job-ul angajatului. Valorile posibile sunt proiectant, executant si agent (diferit de null)
- telefon = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 10, care reprezintă numărul de telefon al angajatului (unic) (diferit de null)
- salariu = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 6, care reprezintă salariul unui angajat (in lei). (diferit de null)
- data\_angajarii = variabilă de tip dată calendaristică, care reprezintă data la care s-a angajat persoana în cauză. (diferit de null)

Subentitatea **EXECUTANT** are ca attribute:

- id\_angajat = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul executantului

Subentitatea **PROIECTANT** are ca attribute:

- id\_angajat = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul proiectantului
- aplicație = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă aplicația în care angajatul proiectează modelele 3D. Spre exemplu, o valoare posibilă poate fi *Fusion360*.

Subentitatea **AGENT\_RELATII\_PUBLICE** are ca attribute:

- id\_angajat = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul agentului

Entitatea dependentă **RECENZIE** are ca attribute:

- id\_recenzie = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul recenziei (cheie primara)
- id\_produs = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul produsului care are atribuită recenzia. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul PRODUSE (cheie externa)
- id\_client = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul clientului care a dat recenzia. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul CLIENTI (cheie externa)
- nr\_stelute = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 5, care reprezintă numărul de stelute oferite unui produs. Acest atribut poate lua o valoare între 1 și 5 caractere de tip '\*'. (diferit de null)

Entitatea dependentă **COMENZI** are ca attribute:

- id\_comandă = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul comenzii (cheie primara)
- id\_client = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul clientului care plasează comanda. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul CLIENTI (cheie externa)
- valoare = variabilă de tip numeric, de lungime maximă 4, care reprezintă suma tuturor produselor din comandă (not null)
- data = variabilă de tip dată calendaristică, care reprezintă data la care s-a plasat comanda.

Entitatea dependentă **PRODUSE** are ca attribute:

- id\_produs = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul produsului (cheie primara)
- id\_categorie = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul categoriei în care se încadrează produsul. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul CATEGORIE (cheie externa)
- id\_filament= variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul filamentului din care este făcut produsul. Atributul trebuie să corespundă la o valoare a cheii primare din tabelul FILAMENT (cheie externa)
- nume = variabilă de tip caracter, de lungime maximă 25, care reprezintă numele produsului (diferit de null)
- pret\_vanzare = variabilă de tip numeric, de lungime maximă 3, care reprezintă pretul produsului (diferit de null)
- cost\_producere = variabilă de tip numeric, de lungime maximă 3, care reprezintă costul de producere al produsului
- cantitate\_filament = variabilă de tip numeric, de lungime maximă 4, care reprezintă gramele de filament necesare pentru realizarea produsului (diferit de null)
- dimensiune= variabilă de tip numeric, de lungime maximă 5, care reprezintă aria bazei produsului ( suprafața în contact cu patul imprimantei) (diferit de null)
- greutate = variabilă de tip numeric, de lungime maximă 5, care reprezintă greutatea( în grame) a produsului
- personalizabil= variabilă de tip intreg, de lungime maximă 1, care reprezintă daca un produs este personalizabil ( ia valoarea 1) sau nu ( ia valoarea 0). Valoarea implicita este 0.

***CLIENTI\_comunică\_AGENT\_RELATII\_PUBLICE*** are ca attribute:

- id\_client = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul clientului (PK compusa)
- id\_agent = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul angajatului de tipul agent (PK compusa)

***ANGAJATI\_realizează\_PRODUSE*** are ca attribute:

- id\_produș = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul produsului (PK compusa)
- id\_proiectant = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul proiectantului (PK compusa)
- id\_executant= variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul executantului (PK compusa)
- durata = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 4, care reprezintă durata producerii produsului, în minute

***COMENZI\_cuprind\_PRODUSE*** are ca attribute:

- id\_comandă = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul filamentului (PK compusa)
- id\_produș= variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul furnizorului (PK compusa)
- bucati= variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă numărul de bucati al produsului

***FILAMENT\_se\_achizitioneaza\_FURNIZORI*** are ca attribute:

- id\_filament = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul filamentului (PK compusa)
- id\_furnizor= variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul furnizorului (PK compusa)
- data = variabilă de tip dată calendaristică, care reprezintă data achiziției (PK compusa)

***FILAMENT\_au\_CULORI*** are ca attribute:

- id\_filament = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul filamentului (PK compusa)
- id\_culoare= variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul culorii (PK compusa)

**IMPRIMANTE\_compatibile\_cu\_FILAMENT** are ca attribute:

- id\_filament = variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul filamentului (PK compusa)
- id\_imprimantă= variabilă de tip întreg, de lungime maximă 5, care reprezintă id-ul imprimantei (PK compusa)

**Schemele relaționale** corespunzătoare diagramei conceptuale sunt următoarele:

1. FURNIZORI (id\_furnizor#, denumirea, telefon, email)
2. RECENTIE (id\_recenzie#, id\_produs#, id\_client#, nr\_stelute)
3. CLIENTI (id\_client#, nume, prenume, telefon, email)
4. IMPRIMANTE (id\_imprimanta#, nume, dimensiune\_pat)
5. FILAMENT (id\_filament#, tip\_filament, temperatura\_topire, gramaj)
6. CULORI (id\_culoare#, nume)
7. CATEGORIE (id\_categorie#, nume)
8. PRODUSE (id\_produs#, id\_categorie#, id\_filament#, nume, pret\_vanzare, cost\_producere, cantitate\_filament, dimensiune, greutate, personalizabil)
9. ANGAJATI (id\_angajat#, nume, prenume, telefon, salariu, data\_angajarii, job)
10. PROIECTANT (id\_angajat#, aplicatie)
11. EXECUTANT (id\_angajat#)
12. AGENT\_RELATII\_PUBLICE (id\_angajat#)
13. COMENZI (id\_comanda#, id\_client#, data, valoarea)
14. ACHIZITIE (id\_furnizor#, id\_filament#, data#)
15. COMPATIBILITATE (id\_filament#, id\_imprimanta#)
16. CULOARE\_FILAMENT (id\_filament#, id\_culoare#)
17. REALIZARE (id\_produs#, id\_proiectant, id\_executant#, durata)
18. CUPRINS\_COMENZI (id\_comanda#, id\_produs#, bucati)
19. COMUNICARE (id\_client#, id\_agent#)

## Crearea tabelelor în SQL și inserarea de date

ID_FURNIZOR	DENUMIREA	TELEFON	EMAIL
1	101 EMAG	0728282106	contact@emag.ro
2	102 OptimusDigital	0728282107	contact@optidigi.ro
3	103 HobbyMarket	0721516130	contact@hobby.ro
4	104 Printam3D	0721216130	contact@3D.ro
5	105 CEL	0372245334	contact@cel.ro
6	106 ArduShop	0727387467	contact@ardu.ro

ID_FILAMENT	TIP	TEMPERATURA_TOPIRE	GRAMAJ
1	101 PLA	200	500
2	102 TPU	250	500
3	103 PLA	230	1000
4	104 ABS	180	500
5	105 PETG	330	250
6	106 PLA	(null)	500

ID_CULOARE	NUME
1	2 Alb
2	3 Verde primavara
3	4 Negru
4	5 Rosu caramiziu
5	6 Rosu foc
6	7 Auriu

ID_CATEGORIE	NUME
1	101 Home
2	102 Lithophane
3	103 Suport Telefon
4	104 Produse Caini
5	105 Puzzle
6	106 Licheni

ID_IMPRIMANTA	NUME	DIMENSIUNE_PAT
1	20 Odysseuss	625
2	30 TevoTornado	900
3	40 Anycubic	600
4	50 Odysseuss	1000
5	60 Prusa	900
6	70 MakerBot	2500

ID_ANGAJAT	NUME	PRENUME	JOB	TELEFON	SALARIU	DATA_ANGAJARII	APLICATIE
1	101 Ion	Loredana	executant	0245222162	1500	10-MAY-21	(null)
2	102 Andreescu	Daiana	proiectant	0745222163	1800	09-JAN-10	Fusion360
3	103 Ramond	Liliana	agent	0745228182	3000	14-JUN-19	(null)
4	104 Flo	Luis	proiectant	0245552168	4500	25-MAY-18	Creo
5	105 Dan	Cornelia	proiectant	0243722175	1500	11-AUG-19	Fusion360
6	106 Remus	Denis	executant	0245722196	6500	10-MAY-15	(null)
7	107 Ion	Gabriel	agent	0712125866	3000	14-JUN-20	(null)

ID_COMANDA	ID_CLIENT	DATA	VALOAREA
1	10	101 10-MAY-21	150
2	11	102 15-APR-21	30
3	12	104 10-MAY-21	120
4	13	103 25-MAR-20	240
5	14	105 12-DEC-20	120
6	15	101 30-JAN-21	12
7	16	106 30-MAY-21	24
8	17	106 30-JUN-21	170

ID_RECENZIE	ID_PRODUS	ID_CLIENT	NR_STELUTE
1	101	119	101 *****
2	102	122	103 ***
3	103	127	101 *
4	104	127	104 *****
5	105	126	106 ***
6	106	120	106 ****

ID_CLIENT	NUME	PRENUME	TELEFON	EMAIL
1	101 Ion	Alexandra	0728282106	alexion200123@yahoo.com
2	102 Dinu	Cristian	0724702608	dinuc02@yahoo.com
3	103 Vulpe	Catalin	0785212833	vulpea69@gmail.com
4	104 Dinca	Ruxandra	0721283488	ruxi23@yahoo.com
5	105 Rotaru	Cristina	0700569254	cristina_rotaru32@yahoo.com
6	106 Iacob	Andreea	0721385065	icob_andreea@yahoo.com

ID_PRODUS	ID_CATEGORIE	ID_FILAMENT	NUME	PRET_VANZARE	COST_PRODUCERE	CANTITATE_FILAMENT	DIMENSIUNE	GREUTATE	PERSONALIZABIL
1	119	102	101 Lampa	120	50	30	25	80	1
2	120	101	101 Suport chei	50	(null)	15	25	80	1
3	121	102	103 Cub	100	(null)	30	900	(null)	0
4	122	103	106 Suport cu incarcator	12	(null)	30	25	50	0
5	123	106	102 Tablou licheni	40	(null)	30	800	(null)	0
6	124	106	105 Terariu	70	50	30	40	(null)	0
7	125	104	102 Mingie	10	3	30	9	30	0
8	126	101	104 Oaie-suport	30	5	10	10	(null)	0
9	127	105	101 Cutie labirint	24	10	5	9	10	0

### TABELE ASOCIATIVE

DATA	ID_FURNIZOR	ID_FILAMENT
1 03-JAN-20	102	101
2 12-MAY-20	102	101
3 02-AUG-19	104	102
4 24-MAR-21	106	102
5 25-JUN-21	102	103
6 01-MAY-21	106	104
7 12-MAY-20	101	105
8 12-DEC-20	101	105
9 12-DEC-20	105	105
10 12-APR-19	103	106
11 11-MAY-21	103	106

ID_IMPRIMANTA	ID_FILAMENT
1 30	101
2 40	102
3 50	102
4 60	102
5 50	103
6 70	103
7 20	104
8 70	104
9 30	105
10 30	106
11 60	106

ID_FILAMENT	ID_CULOARE
1 101	2
2 102	3
3 102	7
4 103	4
5 103	5
6 104	3
7 104	4
8 104	5
9 105	2
10 105	5
11 106	2
12 106	7

ID_PRODUS	ID_PROIECTANT	ID_EXECUTANT	DURATA
1 119	102	106	850
2 120	104	101	200
3 121	105	101	45
4 122	105	106	80
5 123	104	106	96
6 124	104	106	1500
7 125	104	106	450
8 126	105	101	200
9 127	102	101	15
10 121	102	101	45
11 124	104	101	1500

ID_CLIENT	ID_AGENT
1 101	103
2 102	103
3 103	103
4 103	107
5 104	103
6 104	107
7 105	103
8 105	107
9 106	103
10 106	107

ID_COMANDA	ID_PRODUS	BUCATI
1 10	120	1
2 10	121	1
3 11	126	1
4 12	119	1
5 13	119	2
6 14	119	1
7 15	122	1
8 16	127	1
9 17	121	1
10 17	124	1



### **-SUBPUNCTUL 13-**

S-au folosit secvente pentru inserarea datelor. Acestea au fost utilizate in generarea id-urilor.

#### **EXAMPLE**

```
CREATE SEQUENCE NEXT_ID_FURNIZOR  
INCREMENT by 1  
START WITH 100  
MAXVALUE 99999  
NOCYCLE;
```

```
INSERT INTO FURNIZOR VALUES (NEXT_ID_FURNIZOR.NEXTVAL, 'EMAG', '0728282106', 'contact@emag.ro');  
INSERT INTO FURNIZOR VALUES (NEXT_ID_FURNIZOR.NEXTVAL, 'OptimusDigital', '0728282107', 'contact@optidigi.ro');  
INSERT INTO FURNIZOR VALUES (NEXT_ID_FURNIZOR.NEXTVAL, 'HobbyMarket', '0721516130', 'contact@hobby.ro');  
INSERT INTO FURNIZOR VALUES (NEXT_ID_FURNIZOR.NEXTVAL, 'Printam3D', '0721216130', 'contact@3D.ro');  
INSERT INTO FURNIZOR VALUES (NEXT_ID_FURNIZOR.NEXTVAL, 'CEL', '0372245334', 'contact@cel.ro');  
INSERT INTO FURNIZOR VALUES (NEXT_ID_FURNIZOR.NEXTVAL, 'ArduShop', '0727387467', 'contact@ardu.ro');
```

```
CREATE SEQUENCE NEXT_ID_IMPRIMANTE  
INCREMENT by 10  
START WITH 10  
MAXVALUE 99999  
NOCYCLE;
```

```
INSERT INTO IMPRIMANTE VALUES (NEXT_ID_IMPRIMANTE.NEXTVAL, 'Odysseuss', 625);  
INSERT INTO IMPRIMANTE VALUES (NEXT_ID_IMPRIMANTE.NEXTVAL, 'TevoTornado', 900);  
INSERT INTO IMPRIMANTE VALUES (NEXT_ID_IMPRIMANTE.NEXTVAL, 'Anycubic', 600);  
INSERT INTO IMPRIMANTE VALUES (NEXT_ID_IMPRIMANTE.NEXTVAL, 'Odysseuss', 1000);  
INSERT INTO IMPRIMANTE VALUES (NEXT_ID_IMPRIMANTE.NEXTVAL, 'Prusa', 900);  
INSERT INTO IMPRIMANTE VALUES (NEXT_ID_IMPRIMANTE.NEXTVAL, 'MakerBot', 2500);
```



## CERERI SQL

### -SUBPUNCTUL 11-

1. Sa se afiseze in ordinea cronologica a datei, numele si prenumele clientului, numarul de telefon, data comenzii si numele produselor incluse in comanda si se va adauga o coloana "personalizabil", in care se completeaza cu da sau nu, dupa caz. Daca un client are mai multe comenzi plasate se va afisa o comanda cu valoare maxima apartinand clientului.

```
SELECT cl.num, cl.prenume, cl.telefon, co.data, p.num "PRODUS",
CASE p.personalizabil
    WHEN 1 THEN 'DA'
    ELSE 'NU'
END AS "PERSONALIZABIL"
FROM CLIENTI cl JOIN COMENZI co ON (cl.id_client = co.id_client)
    JOIN CUPRINS_COMENZI cc ON (cc.id_comanda = co.id_comanda)
    JOIN PRODUSE p ON (p.id_produs = cc.id_produs)
WHERE co.valoarea = (SELECT MAX(valoarea)
    FROM COMENZI
    WHERE id_client=co.id_client
)
ORDER BY co.data;
```

NUME	PRENUME	TELEFON	DATA	PRODUS	PERSONALIZABIL
1 Vulpe	Catalin	0785212833	25-MAR-20	Lampa	DA
2 Rotaru	Cristina	0700569254	12-DEC-20	Lampa	DA
3 Dinu	Cristian	0724702608	15-APR-21	Oaie-suport	NU
4 Ion	Alexandra	0728282106	10-MAY-21	Cub	NU
5 Ion	Alexandra	0728282106	10-MAY-21	Suport chei	DA
6 Dinca	Ruxandra	0721283488	10-MAY-21	Lampa	DA
7 Iacob	Andreea	0721385065	30-JUN-21	Cub	NU
8 Iacob	Andreea	0721385065	30-JUN-21	Terariu	NU

2. Sa se afiseze numele produsului si numele imprimantei compatibile (dupa compatibilitatea filamentului cu imprimanta si dupa aria bazei- sa ramana 100 cm liberi pe pat), pentru produsele proiectate de un angajat cu jobul de proiectant care are acelasi salariu cu un angajat cu jobul de executant

```

SELECT p.numē "PRODUS", i.numē, a.salariu, f.tip,i.dimensiune_pat,p.dimensiune
FROM PRODUSE p JOIN FILAMENT f ON (p.id_filament = f.id_filament)
      JOIN COMPATIBILITATE c ON (c.id_filament = f.id_filament)
      JOIN IMPRIMANTE i ON (c.id_imprimanta = i.id_imprimanta)
      JOIN REALIZARE r ON (p.id_produs = r.id_produs)
      JOIN ANGAJATI a ON (r.id_proiectant = a.id_angajat)
WHERE p.dimensiune+100<i.dimensiune_pat
AND a.salariu IN (SELECT salariu
                  FROM ANGAJATI
                  WHERE job ='executant');

```

PRODUS	NUME	SALARIU	TIP	DIMENSIUNE_PAT	DIMENSIUNE
1 Cub	MakerBot	1500	PLA	2500	900
2 Suport cu incarcator	Prusa	1500	PLA	900	25
3 Suport cu incarcator	TevoTornado	1500	PLA	900	25
4 Oaie-suport	MakerBot	1500	ABS	2500	10
5 Oaie-suport	Odysseuss	1500	ABS	625	10

- Sa se afiseze numele, prenumele si salariul pentru angajatii care au salariul mai mic decat salariul mediu. Sa se ordoneze dupa salariu, iar apoi alfabetic dupa nume. Sa se adauge o coloana 'STATUT' in care se scrie 'nou' pentru persoanele angajate in 2021,'vechi' pentru ceilalti si o coloana 'Vechime' in care se adauga numarul de luni de la angajare pana in prezent.

```

WITH salariu_meniu(salariu) as
  (SELECT AVG(salariu)
   FROM angajati)

```

```

select a.numē, prenumē,a.salariu,DECODE(to_char(a.data_angajarii,'yyyy'),2021,'NOU','VECHI') STATUT,
ROUND(MONTHS_BETWEEN(SYSDATE, a.data_angajarii),0) VECHIME
from angajati a, salariu_meniu s
Where a.salariu < s.salariu
ORDER BY a.salariu,a.numē;

```

NUME	PRENUME	SALARIU	STATUT	VECHIME
1 Dan	Cornelia	1500	VECHI	21
2 Ion	Loredana	1500	NOU	0
3 Andreescu	Daiana	1800	VECHI	136
4 Ion	Gabriel	3000	VECHI	11
5 Ramond	Liliana	3000	VECHI	23

4. Sa se afiseze numele si prenumele clientilor intr-o singura coloana, scrise cu majuscule, numarul de telefon, data fiecarei comenzi si valoarea totala a comenzilor, incepand cu data primei comenzi plasate in anul 2021 de oricare client. Se vor selecta doar clientii al caror telefon incepe cu '0721', '0785' sau cu '0728'.

```
WITH prima_data(prima) as (SELECT MIN(data)
FROM COMENZI
GROUP BY TO_CHAR(data, 'yyyy')
HAVING TO_CHAR(data, 'yyyy')='2021')

SELECT CONCAT(UPPER(cl.nume), UPPER(cl.prenume)) "NUME SI PRENUME", cl.telefon, co.data, NVL((SELECT SUM(c.valoarea)
FROM comenzi c, prima_data p
WHERE co.data >= p.prima
AND id_client=co.id_client
),0) VALOARE_TOTALA_COMENZI
FROM COMENZI co JOIN CLIENTI cl ON (cl.id_client = co.id_client)
WHERE (SUBSTR(cl.telefon, 1, 4) = '0721' OR SUBSTR(cl.telefon, 1, 4) = '0785' OR SUBSTR(cl.telefon, 1, 4) = '0728');
```

	NUME SI PRENUME	TELEFON	DATA	VALOARE_TOTALA_COMENZI
1	ION ALEXANDRA	0728282106	10-MAY-21	162
2	DINCA RUXANDRA	0721283488	10-MAY-21	120
3	VULPE CATALIN	0785212833	25-MAR-20	0
4	ION ALEXANDRA	0728282106	30-JAN-21	162
5	IACOB ANDREEA	0721385065	30-MAY-21	194
6	IACOB ANDREEA	0721385065	30-JUN-21	194

5. Sa se afiseze id-ul furnizorului, numele, data achizitiei, tipul filamentului, culoarea fiecarui tip achizitionat si numarul de achizitii totale facute de la un furnizor. Se vor selecta doar achizitiile facute pana la finalul lunii trecute.

```
SELECT a.id_furnizor, f.denumirea, a.data, fil.tip, cul.nume, ( SELECT COUNT(*)
FROM achizitie
GROUP BY id_furnizor
HAVING COUNT(*)>0 AND id_furnizor=a.id_furnizor) NR_ACHIZITII
FROM FURNIZOR f JOIN ACHIZITIE a on (f.id_furnizor=a.id_furnizor)
JOIN FILAMENT fil on(a.id_filament=fil.id_filament)
JOIN CULOARE_FILAMENT c on(c.id_filament=fil.id_filament)
JOIN CULORI cul on(c.id_culoare=cul.id_culoare)
WHERE a.data<=LAST_DAY(SYSDATE-TO_CHAR(SYSDATE, 'dd'));
```

ID_FUR...	DENUMIREA	DATA	TIP	NUME	NR_ACHIZITII
1	101 EMAG	12-MAY-20	PETG	Alb	2
2	101 EMAG	12-DEC-20	PETG	Alb	2
3	101 EMAG	12-MAY-20	PETG	Rosu caramiziu	2
4	101 EMAG	12-DEC-20	PETG	Rosu caramiziu	2
5	102 OptimusDigital	03-JAN-20	PLA	Alb	3
6	102 OptimusDigital	12-MAY-20	PLA	Alb	3
7	103 HobbyMarket	12-APR-19	PLA	Alb	2
8	103 HobbyMarket	12-APR-19	PLA	Auriu	2
9	104 Printam3D	02-AUG-19	TPU	Verde primavara	1
10	104 Printam3D	02-AUG-19	TPU	Auriu	1
11	105 CEL	12-DEC-20	PETG	Alb	1
12	105 CEL	12-DEC-20	PETG	Rosu caramiziu	1
13	106 ArduShop	24-MAR-21	TPU	Verde primavara	2
14	106 ArduShop	24-MAR-21	TPU	Auriu	2

## OPERATII ACTUALIZARE SI SUPRIMARE

### -SUBPUNCTUL 12-

---1. Sa se mareasca pretul produsului cu cea mai mica valoare cu 10%

UPDATE PRODUSE

SET pret\_vanzare = pret\_vanzare\*1.10

WHERE pret\_vanzare=(SELECT MIN(pret\_vanzare) FROM PRODUSE) ;

select \* from produse;

### INAINTE

ID_PRODUS	ID_CATEGORIE	ID_FILAMENT	NUME	PRET_VANZARE	COST_PRODUCERE	CANTITATE_FILAMENT	DIMENSIUNE	GREUTATE	PERSONALIZABIL
1	119	102	101 Lampa	120	50	30	25	80	1
2	120	101	101 Suport chei	50	(null)	15	25	80	1
3	121	102	103 Cub	100	(null)	30	900	(null)	0
4	122	103	106 Suport cu incarcator	12	(null)	30	25	50	0
5	123	106	102 Tablou licheni	40	(null)	30	800	(null)	0
6	124	106	105 Terariu	70	50	30	40	(null)	0
7	125	104	102 Mingie	10	3	30	9	30	0
8	126	101	104 Oaie-suport	30	5	10	10	(null)	0
9	127	105	101 Cutie labirint	24	10	5	9	10	0

### DUPA

ID_PRODUS	ID_CATEGORIE	ID_FILAMENT	NUME	PRET_VANZARE	COST_PRODUCERE	CANTITATE_FILAMENT	DIMENSIUNE	GREUTATE	PERSONALIZABIL
1	119	102	101 Lampa	120	50	30	25	80	1
2	120	101	101 Suport chei	50	(null)	15	25	80	1
3	121	102	103 Cub	100	(null)	30	900	(null)	0
4	122	103	106 Suport cu incarcator	12	(null)	30	25	50	0
5	123	106	102 Tablou licheni	40	(null)	30	800	(null)	0
6	124	106	105 Terariu	70	50	30	40	(null)	0
7	125	104	102 Mingie	11	3	30	9	30	0
8	126	101	104 Oaie-suport	30	5	10	10	(null)	0
9	127	105	101 Cutie labirint	24	10	5	9	10	0

```
--2. Sa se stearga culorile care nu apartin niciunui tip de filament
DELETE FROM CULORI
WHERE id_culoare NOT IN (SELECT id_culoare FROM CULOARE_FILAMENT) ;
```

### INAINTE

ID_CULOARE	NUME
1	2 Alb
2	3 Verde primavara
3	4 Negru
4	5 Rosu caramiziu
5	6 Rosu foc
6	7 Auriu

### DUPA

ID_CULOARE	NUME
1	2 Alb
2	3 Verde primavara
3	4 Negru
4	5 Rosu caramiziu
5	7 Auriu

```
--3. Sa se micsoreze pretul produselor fara recenzie cu 20%
UPDATE PRODUSE
SET pret_vanzare = pret_vanzare*1.20
WHERE id_produs NOT IN (SELECT id_produs FROM RECENZIE) ;
```

### INAINTE

ID_PRODUS	ID_CATEGORIE	ID_FILAMENT	NUME	PRET_VANZARE	COST_PRODUCERE	CANTITATE_FILAMENT	DIMENSIUNE	GREUTATE	PERSONALIZABIL
1	119	102	101 Lampa	120	50	30	25	80	1
2	120	101	101 Suport chei	50	(null)	15	25	80	1
3	121	102	103 Cub	100	(null)	30	900	(null)	0
4	122	103	106 Suport cu incarcator	12	(null)	30	25	50	0
5	123	106	102 Tablou licheni	40	(null)	30	800	(null)	0
6	124	106	105 Terariu	70	50	30	40	(null)	0
7	125	104	102 Mingie	10	3	30	9	30	0
8	126	101	104 Oaie-suport	30	5	10	10	(null)	0
9	127	105	101 Cutie labirint	24	10	5	9	10	0

### DUPA

ID_PRODUS	ID_CATEGORIE	ID_FILAMENT	NUME	PRET_VANZARE	COST_PRODUCERE	CANTITATE_FILAMENT	DIMENSIUNE	GREUTATE	PERSONALIZABIL
1	119	102	101 Lampa	120	50	30	25	80	1
2	120	101	101 Suport chei	50	(null)	15	25	80	1
3	121	102	103 Cub	120	(null)	30	900	(null)	0
4	122	103	106 Suport cu incarcator	12	(null)	30	25	50	0
5	123	106	102 Tablou licheni	48	(null)	30	800	(null)	0
6	124	106	105 Terariu	84	50	30	40	(null)	0
7	125	104	102 Mingie	13	3	30	9	30	0
8	126	101	104 Oaie-suport	30	5	10	10	(null)	0
9	127	105	101 Cutie labirint	24	10	5	9	10	0

## -SUBPUNCTUL 16-

- (OUTER JOIN) Sa se afiseze numele, prenumele si jobul angajatului. Pentru jobul agent se vor afisa toate id-urile clientilor cu care a comunicat vreodata si toate recenzile pe care acest client le-a dat(numarul de stelute). Se va ordona dupa job si apoi dupa nume.

```
SELECT a.numa,a.prenume, a.job, r.id_produs PRODUS ,c.id_client CLIENT,rec.nr_stelute STELUTE_RECENZTIE
FROM angajati a FULL OUTER JOIN realizare r ON (a.id_angajat = r.id_proiectant OR a.id_angajat=r.id_executant)
FULL OUTER JOIN comunicare c ON (a.id_angajat = c.id_agent)
FULL OUTER JOIN clienti cl ON(cl.id_client=c.id_client)
FULL OUTER JOIN recenzie rec ON (cl.id_client=rec.id_client)
ORDER BY a.job, a.numa;
```

	NUME	PRENUME	JOB	PRODUS	CLIENT	STELUTE_RECENZTIE
1	Ion	Gabriel	agent	(null)	106	****
2	Ion	Gabriel	agent	(null)	104	*****
3	Ion	Gabriel	agent	(null)	106	***
4	Ion	Gabriel	agent	(null)	105	(null)
5	Ion	Gabriel	agent	(null)	103	***
6	Ramond	Liliana	agent	(null)	106	****
7	Ramond	Liliana	agent	(null)	104	*****
8	Ramond	Liliana	agent	(null)	106	***
9	Ramond	Liliana	agent	(null)	105	(null)
10	Ramond	Liliana	agent	(null)	103	***
11	Ramond	Liliana	agent	(null)	102	(null)
12	Ramond	Liliana	agent	(null)	101	*
13	Ramond	Liliana	agent	(null)	101	*****
14	Ion	Loredana	executant	127	(null)	(null)
15	Ion	Loredana	executant	126	(null)	(null)
16	Ion	Loredana	executant	124	(null)	(null)
17	Ion	Loredana	executant	121	(null)	(null)
18	Ion	Loredana	executant	120	(null)	(null)
19	Ion	Loredana	executant	121	(null)	(null)
20	Remus	Denis	executant	125	(null)	(null)
21	Remus	Denis	executant	124	(null)	(null)
22	Remus	Denis	executant	123	(null)	(null)
23	Remus	Denis	executant	122	(null)	(null)
24	Remus	Denis	executant	119	(null)	(null)
25	Andreescu	Daiana	proiectant	119	(null)	(null)
26	Andreescu	Daiana	proiectant	121	(null)	(null)
27	Andreescu	Daiana	proiectant	127	(null)	(null)
28	Dan	Cornelia	proiectant	121	(null)	(null)
29	Dan	Cornelia	proiectant	122	(null)	(null)
30	Dan	Cornelia	proiectant	126	(null)	(null)
31	Flo	Luis	proiectant	125	(null)	(null)
32	Flo	Luis	proiectant	124	(null)	(null)
33	Flo	Luis	proiectant	124	(null)	(null)
34	Flo	Luis	proiectant	120	(null)	(null)
35	Flo	Luis	proiectant	123	(null)	(null)

2. (DIVISION) Sa se afiseze numele si id-ul imprimantelor pe care se pot printa toate produsele cu baza mai mare de 500.

```
SELECT DISTINCT c.id_imprimanta, i.nume
FROM compatibilitate c JOIN imprimante i on (i.id_imprimanta=c.id_imprimanta)
WHERE NOT EXISTS
  (SELECT *
   FROM produse prod
   WHERE prod.dimensiune > 500
   AND NOT EXISTS
    (SELECT *
     FROM compatibilitate comp JOIN filament f on (f.id_filament=comp.id_filament)
     JOIN produse p on (p.id_filament=f.id_filament)
     WHERE prod.id_produș = p.id_produș
     AND comp.id_imprimanta = c.id_imprimanta));
```

	ID_IMPRIMANTA	NUME
1	50	Odysseuss

3. (DIVISION) Sa se afiseze id-ul si numele produselor care au numai 5 stelute.

```
select id_produș,nume
from produse
where id_produș IN (select id_produș
  from recenzie
  where nr_stelute = '*****')
MINUS
select id_produș,nume
from produse
where id_produș NOT IN (select id_produș
  from recenzie
  where nr_stelute = '*****');
```

	ID_PRODUS	NUME
1	119	Lampa
2	127	Cutie labirint



## NORMALIZAREA

Se vor da cateva exemple și se vor evidenția unele înregistrări pentru a se clarifica cât mai bine fiecare normalizare.

### 1. FORMA NORMALĂ 1 (FN1)

Fiecare intrare din tabel este identificata in mod unic prin intermediul cheii primare. In exemplul alaturat se observă ca nu se repetă nicio valoare din coloana “id\_categorie”.

	ID_CATEGORIE	NUME
1	101	Home
2	102	Lithophane
3	103	Suport Telefon
4	104	Produse Caini
5	105	Puzzle
6	106	Licheni

#### Transformare nonFN1 → FN1

Dacă o categorie are mai multe produse se vor insera mai multe înregistrări.

Id_categorie#	Nume produse
101	Oaie-suport, Suport chei
102	Cub, Lampa
103	Suport cu incarcator
104	Mingie
105	Cutie labirint
106	Terariu, Tablou licheni

nonFN1

FN1

	ID_CATEGORIE	NUME
1	101	Oaie-suport
2	101	Suport chei
3	102	Cub
4	102	Lampa
5	103	Suport cu incarcator
6	104	Mingie
7	105	Cutie labirint
8	106	Terariu
9	106	Tablou licheni

### 2. FORMA NORMALĂ 2 (FN2)

Toate atributele care nu apartin cheii primare sunt dependente de aceasta, in totalitatea ei. Se observa ca in primul tabel, atributul pret\_vanzare nu depinde de toata cheia primara, ci doar de id\_produs#. Atributul durata depinde de toata cheia primara, prin urmare, poate ramane in tabelul initial.

#### Aplicarea reguli Casey-Delobel pentru FN2:

Se va inlocui relatia initiala(1) prin doua proiectii(2 si 3) fara pierdere de informatie.

- (1) REALIZARE (id\_produs#, id\_proiectant #, id\_executant #, durata, pret\_vanzare)
- (2) REALIZARE (id\_produs#, id\_proiectant #, id\_executant #, durata)
- (3) PRODUSE (id\_produs#, pret\_vanzare)

Dependentele:

- {id\_produs#} -> {pret\_vanzare}
- {id\_produs#, id\_proiectant #, id\_executant #} -> {durata}

ID_PRODUS#	ID_PROIECTANT#	ID_EXECUTANT#	DURATA	PRET_VANZARE
119	102	106	850	120
120	104	101	200	50
121	105	101	45	100
122	105	106	80	12

ID_PRODUS	ID_PROIECTANT	ID_EXECUTANT	DURATA
1	119	102	850
2	120	104	200
3	121	105	45
4	122	105	80
5	123	104	96
6	124	104	1500
7	125	104	450
8	126	105	200
9	127	102	15
10	121	102	45
11	124	104	1500

ID_PRODUS	PRET_VANZARE
1	119
2	120
3	121
4	122

### 3. FORMA NORMALĂ 3 (FN3)

Este redundant să includem într-un singur tabel toate datele comenzii si ale clientului. Atributele email, telefon, nume, prenume depind tranzitiv de atributul id\_client. Astfel, toate aceste informații specifice clientului vor fi trecute într-un relatie separata, numita CLIENTI, iar datele specifice comenzilor rămân in relatia COMENZI.

In relatia nonFN3 avem urmatoarele dependente:

{id\_comanda# } -> {id\_client, valoarea, data}-> {nume, prenume, telefon, email }  
unde {id\_comanda# } -> {id\_client, valoarea, data}  
{id\_client} -> {nume, prenume, telefon, email }

nonFN3-> COMENZI(id\_comanda# , id\_client, valoarea, data, nume, prenume, telefon, email)

FN3-> COMENZI(id\_comanda# , id\_client, valoarea, data) si  
CLIENTI(id\_client#, nume, prenume, telefon, email)

id_comanda#	id_client	valoarea	data	nume	prenume	telefon	email
10	101	150	10-may-21	Ion	Alexandra	0728282106	alexion200123@yahoo.com
11	102	30	15-apr-21	Dinu	Cristian	0724702608	dinuc02@yahoo.com
12	104	120	10-may-21	Dinca	Ruxandra	0721283488	ruxi23@yahoo.com
13	103	240	25-may-20	Vulpe	Catalin	0785212833	vulpea69@gmail.com

non  
FN3

FN3

ID_COM...	ID_CLIENT	DATA	VALOAREA
1	10	101 10-MAY-21	150
2	11	102 15-APR-21	30
3	12	104 10-MAY-21	120
4	13	103 25-MAR-20	240
5	14	105 12-DEC-20	120
6	15	101 30-JAN-21	12
7	16	106 30-MAY-21	24
8	17	106 30-JUN-21	170

ID_C...	NUME	PRENUME	TELEFON	EMAIL
1	101 Ion	Alexandra	0728282106	alexion200123@yahoo.com
2	102 Dinu	Cristian	0724702608	dinuc02@yahoo.com
3	103 Vulpe	Catalin	0785212833	vulpea69@gmail.com
4	104 Dinca	Ruxandra	0721283488	ruxi23@yahoo.com
5	105 Rotaru	Cristina	0700569254	cristina_rotaru32@yahoo.com
6	106 Iacob	Andreea	0721385065	icob_andreea@yahoo.com

#### 4. BCNF

Un produs este proiectat de un angajat prin intermediul unei aplicatii. Acest angajat are o singura aplicatie, prin urmare, atributul angajat devine candidat pentru cheia primară, iar relatia se descompune in 2 proiectii.

 $\{id\_produs\#, aplicatie\# \} \rightarrow \{id\_angajat\}$ 

REALIZARE(id\_produs#,id\_angajat#)

 $\{id\_angajat\# \} \rightarrow \{aplicatie\}$ 

ANGAJATI (id\_angajat#,aplicatie)

nonBCNF

BCNF

id_produs	id_angajat	Aplicatie#
119	102	Fusion360
120	104	Creo
121	105	Fusion360
122	105	Fusion360

ID_PROIECTANT	ID_PRODUS
102	119
104	120
105	121
105	122

ID_ANGAJAT	APLICATIE
1	104 Creo
2	102 Fusion360
3	105 Fusion360

## 5. FORMA NORMALĂ 4 (FN4)

Un tip de filament poate avea mai multe culori si mai multi furnizori

filament → → furnizor

filament → → culoare

Dupa aplicarea FN4:

R1 (filament#, furnizor#)

R2 (filament #, culoare#)

Id_furnizor	Id_filament	Id_culoare
102	104	3
102	101	2
106	104	4
102	104	3

nonFN4

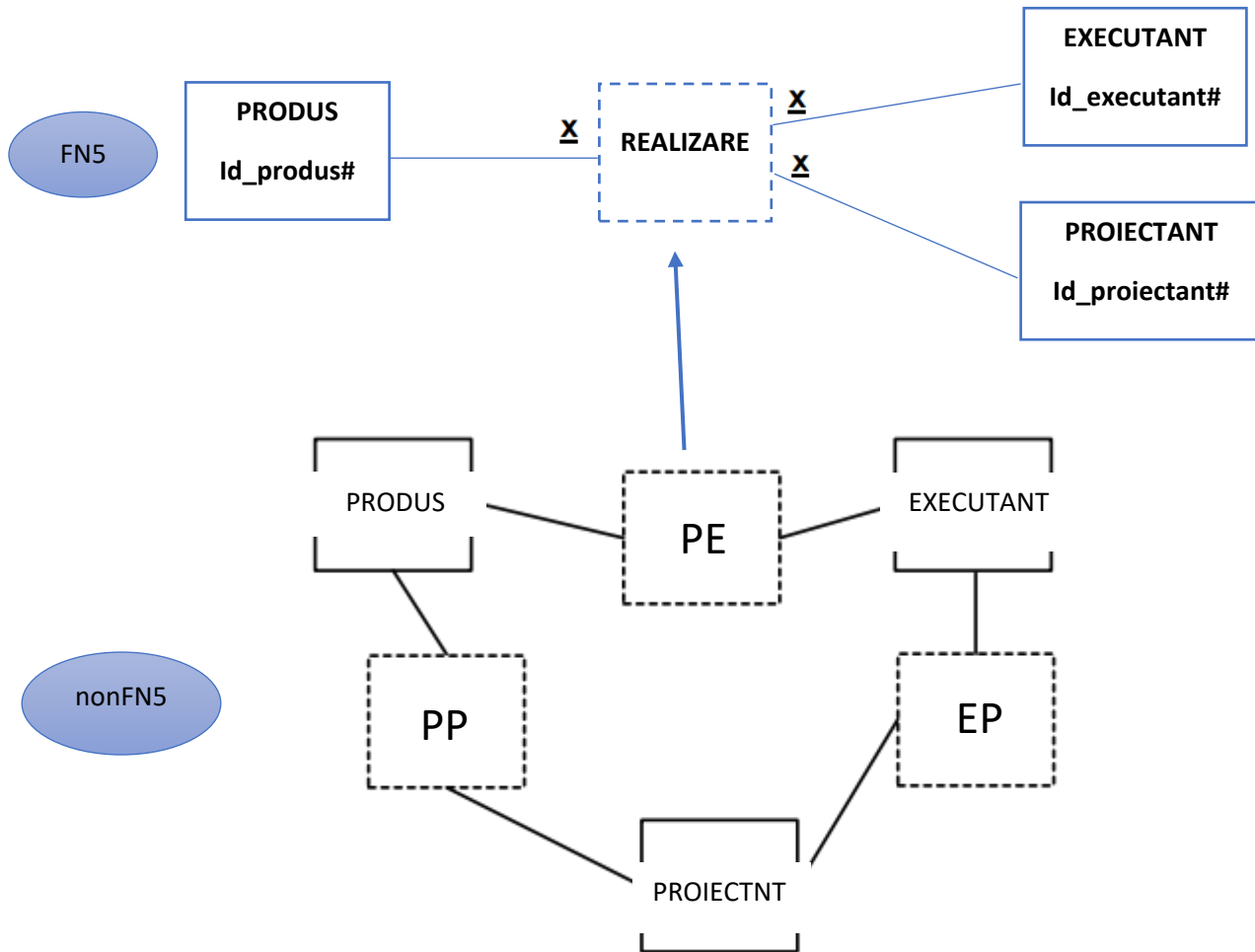
ID_FURNIZOR	ID_FILAMENT
102	101
102	101
104	102
106	102
102	103
106	104
101	105
101	105
105	105
103	106
103	106

FN4

	ID_FILAMENT	ID_CULOARE
1	101	2
2	102	3
3	102	7
4	103	4
5	103	5
6	104	3
7	104	4
8	104	5
9	105	2
10	105	5
11	106	2
12	106	7

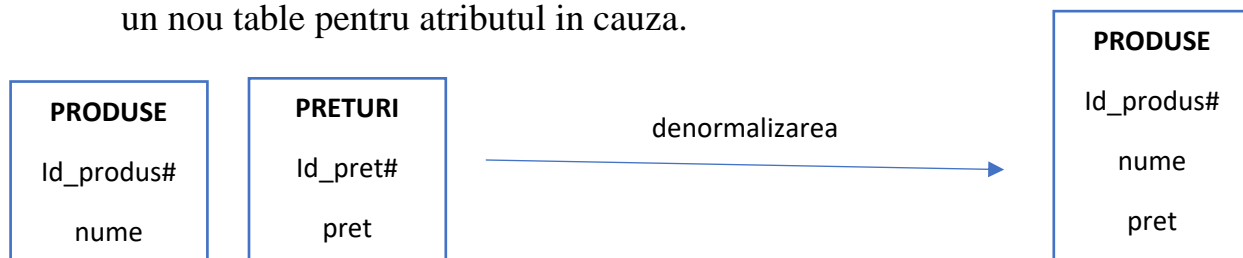
## 6. FORMA NORMALĂ 5 (FN5)

Relatiile ciclice s-au înlocuit cu relații de tip 3. De exemplu, un produs este realizat de minim un proiectant si de minim un executant. Astfel, se face JOIN între 3 tabele. JOIN(PRODUS, EXECUTANT, PROIECTANT)



## 7. DENORMALIZAREA

Denormalizarea este necesara pentru obtinerea unui timp de executie mai bun. Operatia join este costisitoare din punct de vedere al timpului. Asadar, in anumite cazuri, chiar daca valoarea unui atribut este repetitiva nu se va crea un nou table pentru atributul in cauza.



## OPTIMIZAREA CERERII -SUBPUNCTUL 17-

**Se vor aplica urmatoarele reguli de optimizare:**

*Regula de optimizare 1.* Selectiile s-au executat cât mai devreme posibil.

*Regula de optimizare 2.* Produsele carteziene s-au înlocuit cu join-uri

*Regula de optimizare 4.* Proiecțiile s-au executat cat mai devreme posibil.

**Cererea optimizata:**

```
SELECT a.id_furnizor,f.denumirea,a.data,fil.tip,cul.nume,( SELECT COUNT(*)
FROM achizitie
GROUP BY id_furnizor
HAVING COUNT(*)>0 AND id_furnizor=a.id_furnizor)NR_ACHIZITII
FROM FURNIZOR f JOIN ACHIZITIE a on (f.id_furnizor=a.id_furnizor)
JOIN FILAMENT fil on(a.id_filament=fil.id_filament)
JOIN CULOARE_FILAMENT c on(c.id_filament=fil.id_filament)
JOIN CULORI cul on(c.id_culoare=cul.id_culoare)
WHERE a.data<=LAST_DAY(SYSDATE-TO_CHAR(SYSDATE,'dd'));
```

**Expresie algebrica:**

R1 = PROJECT (FURNIZOR,id\_furnizor, denumirea)

R2 = SELECT (ACHIZITIE, data<=ultima zi a lunii trecute (LAST\_DAY(SYSDATE-  
to\_char(SYSDATE,'dd'))))

R3 = PROJECT(R2, id\_furnizor, id\_filament)

R4 = SEMIJOIN (R1,R3)

R5 = PROJECT (FILAMENT,id\_filament, tip)

R6 = SEMIJOIN(R4, R5)

R7 = PROJECT (CULOARE\_FILAMENT,id\_filament, id\_culoare)

R8 = SEMIJOIN(R6, R7)

R9 = PROJECT (CULORI, id\_culoare, nume)

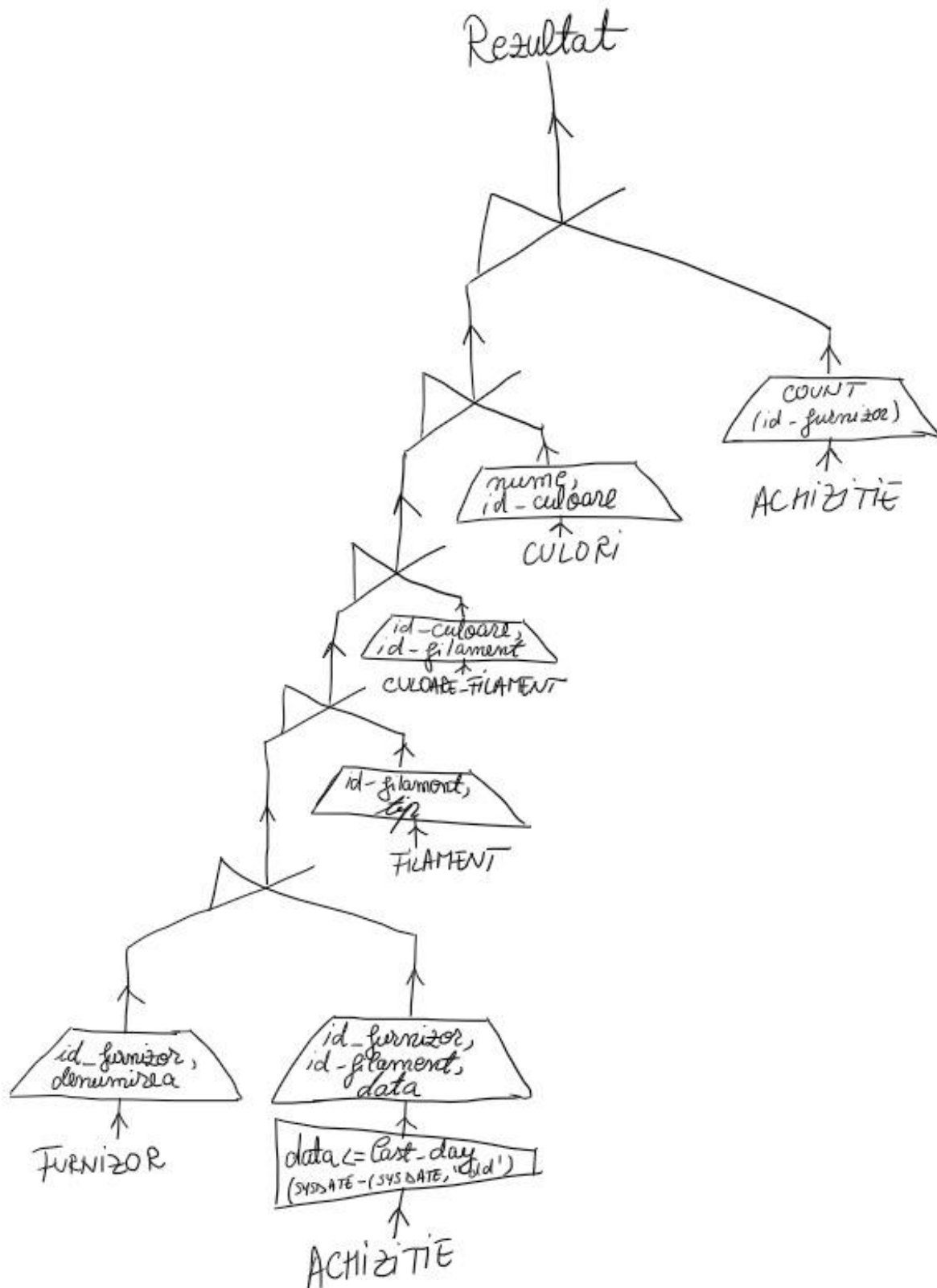
R10 = SEMIJOIN(R8,R9)

R11 = PROJECT (ACHIZITIE, COUNT(id\_furnizor))

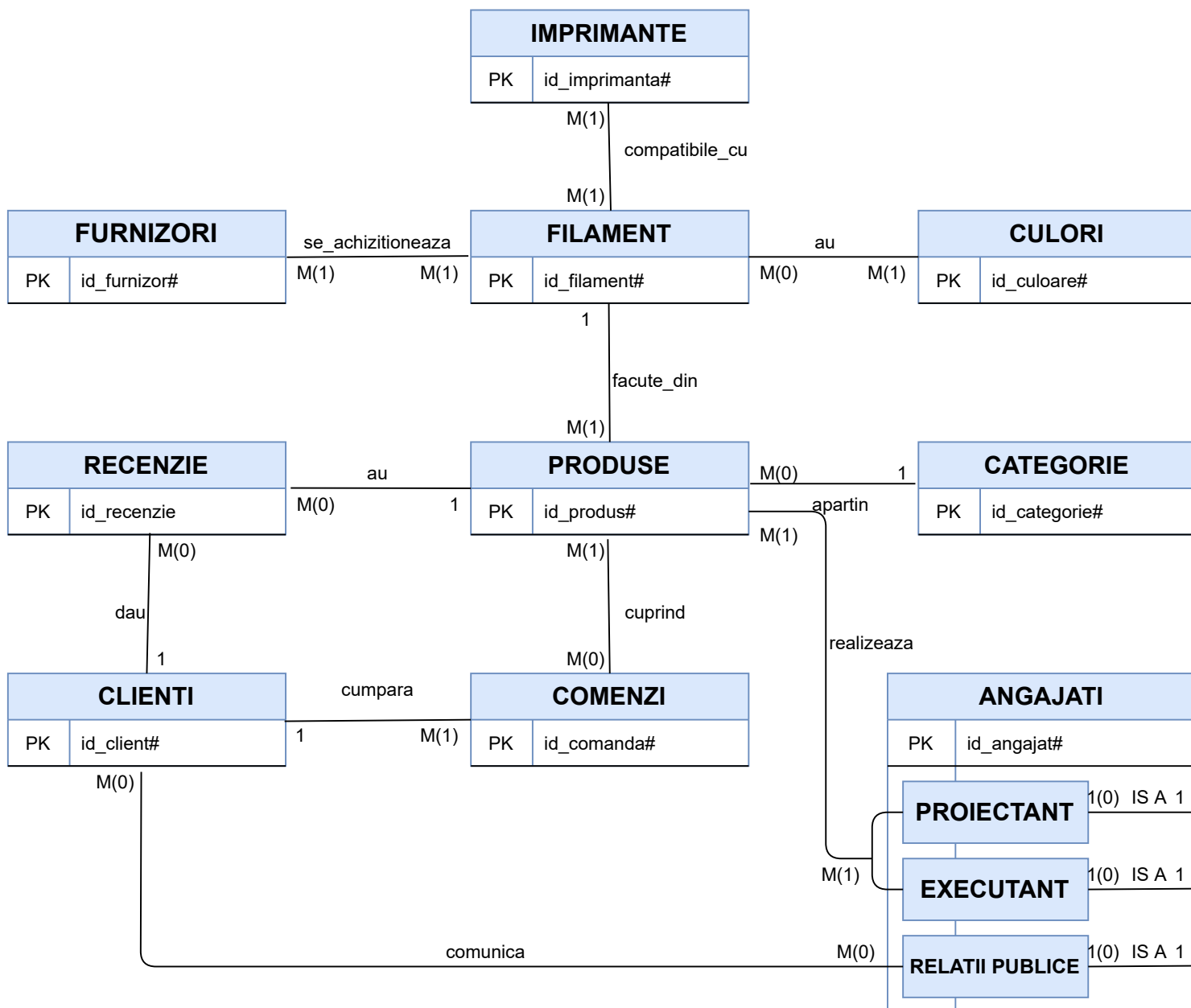
R12 = SEMIJOIN(R10,R11)

Rezultat = R13 = SEMIJOIN(R10,R12)

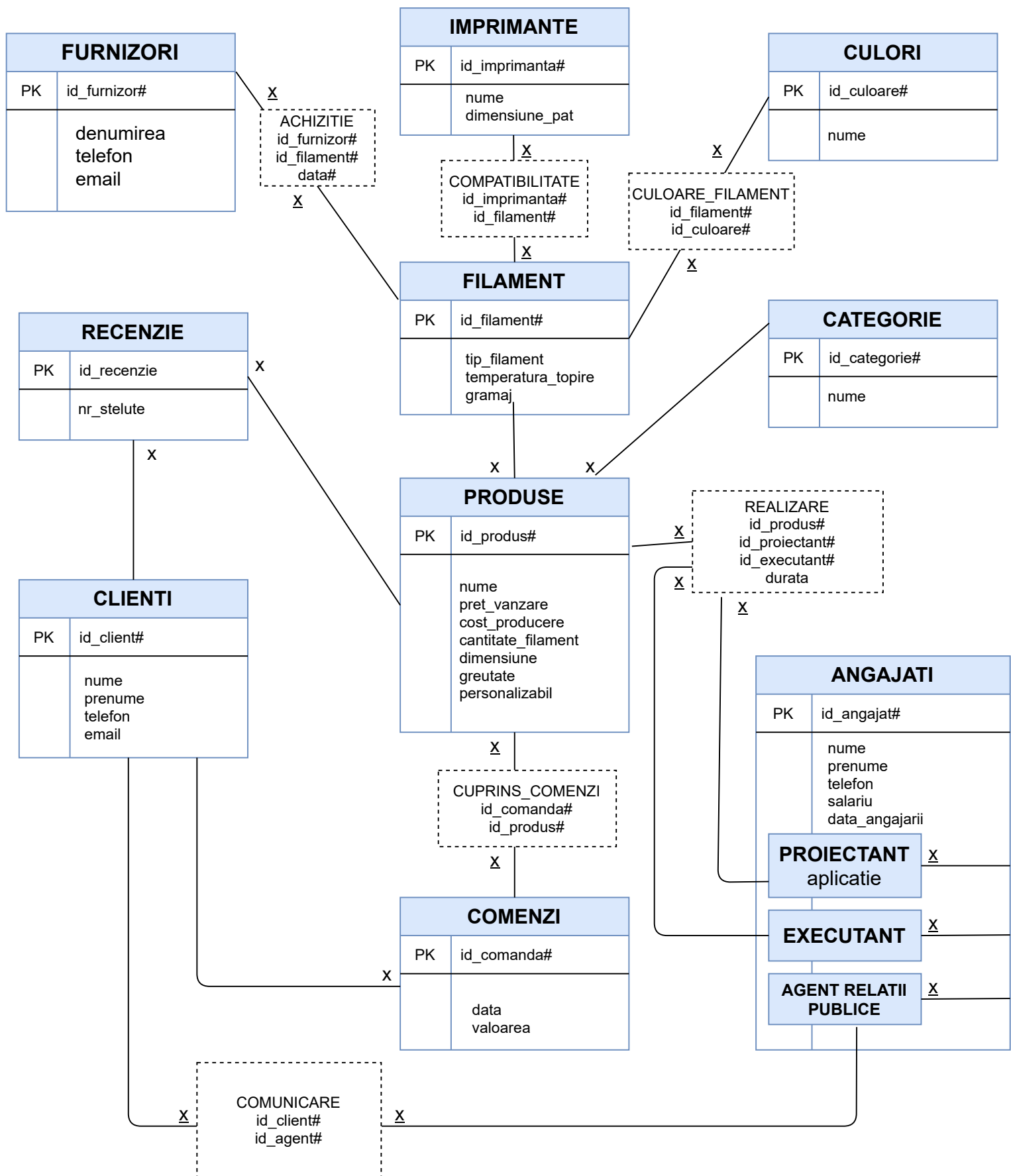
## Arbore algebric







-DIAGRAMA E/R-



-DIAGRAMA CONCEPTUALA-