

Cursul 4

Modelarea domeniului

Analiza și Modelarea Sistemelor Software

Traian-Florin Șerbănuță

Ce trebuie să distingem?

Două descrieri identice înseamnă același lucru?

Citatul zilei

> **„Model: un sistem de abstractizări care descrie aspecte alese ale unui domeniu [...]”**
>
> Original: “**model:** A system of abstractions that describes selected aspects of a domain [...]”

— **Eric Evans**

Sursa: Domain-Driven Design Reference, Definitions, p. 6 (PDF)

Aceeași legendă, două fotografii

O arhivistă catalogează fotografii; fiecare intră în arhivă cu o **versiune originală**, iar editările produc alte versiuni. Versiunile sunt numerotate în toată arhiva, în ordinea creării:

Fotografie	Legendă	Versiune originală
F1	„Curte”	V1
F2	„Curte”	V2

Regula convenită cu arhivista (beneficiarul): legenda se poate schimba; fotografia își păstrează identificatorul.

Scenariul S1: schimbăm legenda lui F1 în „Dimineață”. **Ce se schimbă și ce rămâne?** Am putea folosi legenda pentru a identifica fotografia?

Un model răspunde la întrebări

Un **model al domeniului** descrie conceptele relevante, relațiile dintre ele și regulile care le limitează.

Pentru arhiva noastră, modelul trebuie să răspundă la următoarele întrebări:

- Despre **care fotografie** vorbim, chiar dacă îi schimbăm legenda?
- **Ce versiuni** îi aparțin?
- **Din ce versiune** provine o versiune obținută prin editare?

Nu modelăm albume, drepturi de acces, ștergeri sau stocarea fișierelor.

Identitate și schimbare

Ce rămâne același lucru atunci când îi schimbăm o proprietate?

Identitatea nu este descrierea

R1: fiecare fotografie are un identificator stabil și o legendă modificabilă. Fotografii distincte pot avea aceeași legendă.

Întrebare	Răspuns pentru F1 în S1
„Care fotografie?”	F1, înainte și după schimbare.
„Ce legendă are?”	„Curte”, apoi „Dimineață”.
„A apărut o fotografie nouă?”	Nu, s-a schimbat doar legenda.

Identificatorul și **atributul descriptiv** răspund la întrebări diferite. Nici textul egal, nici asemănarea vizuală nu stabilesc singure identitatea.

Fotografia și versiunile ei

R2: fiecare versiune are identificator propriu și aparține exact unei fotografii.

R3: fiecare fotografie are exact o **versiune originală**, creată la catalogare (adăugarea fotografiei în arhivă). Originalul se păstrează și nu provine din altă versiune.

Dedus din R3: fiecare fotografie are cel puțin o versiune.

În arhiva noastră: F1 are originalul V1, iar F2 are originalul V2.

Editarea creează o versiune nouă

R4: editarea oricărei versiuni existente creează o versiune nouă a aceleiași fotografii. Versiunea nouă este o **derivată**; versiunea editată este **sursa** ei. Fiecare derivată are exact o sursă, din aceeași fotografie.

R5: editarea păstrează legenda fotografiei și, pentru versiunile existente, conținutul, identitatea, apartenența și sursa. Schimbarea legendei nu modifică versiunile. Operațiile se execută pe rând.

După prima editare

Pornim din nou din starea inițială, independent de S1: fotografia F1, legenda „Curte”, originalul V1.

Scenariul S2: din V1 se creează, prin editare, versiunea V3.

Reguli (R2, R4–R5): versiunea nouă are identitate proprie, aparține aceleiași fotografii și are ca sursă versiunea editată. Editarea păstrează conținutul versiunilor existente și legenda.

În pereche, schițați starea de după editare. Arătați **ce s-a adăugat**, **ce asociere a apărut** și **ce s-a păstrat**. Apoi comparați cu perechea vecină.

Editarea adaugă, nu suprascrie

Element	Înainte	După
Fotografie	F1, „Curte”	F1, „Curte”
Original	V1	V1, păstrat
Versiune derivată	—	V3, aparține lui F1
Sursa lui V3	—	V1

Concluzie: F1 are acum două versiuni. Identitatea sa, legenda și conținutul lui V1 se păstrează; V3 are sursa V1.

Relațiile au reguli

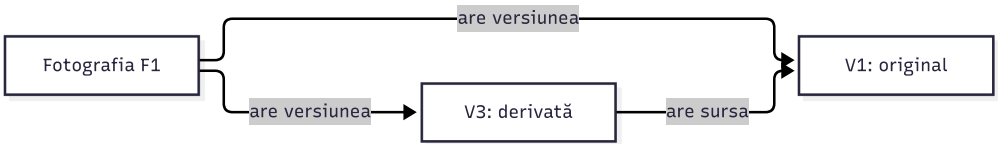
Ce stări permite schița noastră și ce stări exclude?

Un vocabular comun

Termen	Sensul în acest domeniu
Fotografie	Element al arhivei, cu identificator stabil, care își reunește versiunile.
Legendă	Text modificabil al fotografiei.
Versiune	Conținut păstrat, cu identitate proprie.
Original	Unica versiune creată la catalogare, fără sursă.
Derivată	Versiune creată prin editarea altei versiuni.
Sursă	Versiunea existentă din care a fost creată o derivată.

Verificare: „am schimbat fotografia” este suficient de precis?

Două relații diferite



Apartenența spune ale cui sunt versiunile. **Sursa** spune din ce versiune provine o derivată.

Săgețile arată relațiile numite pe ele; nu reprezintă ordinea execuției.

Putem edita din nou originalul?

F1 are originalul **V1** și derivata **V3**, creată din V1 (S2).

R4: orice versiune existentă poate fi editată; versiunea nouă aparține aceleiași fotografii și are ca sursă versiunea editată. **R5:** versiunile existente se păstrează.

Scenariul S3: editățm din nou V1 și obținem V4.

Individual, apoi în pereche:

1. Desenați relațiile de sursă după S3. De ce V4 nu are sursa V3?
2. Cum ar trata S3 un model care permite numai editarea ultimei versiuni? Ce regulă îl contrazice?

Cardinalități: câte asocieri sunt permise?

Pentru fiecare…	Regula
fotografie	Cel puțin o versiune; exact un original.
versiune	Exact o fotografie.
original	Nicio sursă.
derivată	Exact o sursă, din aceeași fotografie.
versiune, ca sursă	Zero, una sau mai multe derivate directe.

Aceste numere sunt **cardinalități**. Restricția „din aceeași fotografie” nu este un număr: cere ca sursa și derivata să aparțină aceleiași fotografii.

Interzis sau încă neconvenit?

Scenariul S4 — o asociere interzisă: V1 aparține lui F1. Cineva propune V5 pentru F2, cu sursa V1. R4 o exclude: sursa și derivata trebuie să aparțină aceleiași fotografii.

Scenariul S5 — o întrebare deschisă: importăm din nou același fișier. Refolosim fotografia existentă sau creăm alta?

R6 — limitele exercițiului: nu modelăm ștergerea, albumele, accesul, formatul și stocarea fișierelor, detectarea fișierelor identice sau algoritmii de editare.

S4 încalcă o regulă. Pentru S5, **răspunsul rămâne deschis** până convenim cu arhivista extinderea modelului.

Conceptul nu impune reprezentarea

Asocierea „V3 are sursa V1” poate fi exprimată prin:

- o referință între obiecte;
- înregistrări legate prin identificatori;
- o săgeată într-o schiță discutată cu beneficiarul.

Oricare variantă trebuie să păstreze **sursa unică**, **apartenența** și **originalul unic**.

Verificăm un model propus de AI

Ce păstrăm, ce corectăm și pe ce regulă ne bazăm?

Promptul analistului AI

Instrucțiunea exactă:

> Propune un model de domeniu pentru regulile de mai jos: concepte, identități, relații și restricții. Explică prin S1–S4 cum susține modelul regulile. Separă alegerile de reprezentare de cerințe. Nu scrie cod și nu impune o notație. Răspunde în română, în maximum 450 de cuvinte.

Context, în același prompt: R1–R6 și scenariile S1–S5 (S1 legenda, S2 prima editare, S3 a doua editare a lui V1, S4 sursa din altă fotografie, S5 importul repetat, neconvenit).

Un răspuns susținut de reguli

Fragment din răspunsul AI — Claude Haiku 4.5, analist AI, rularea 2, 10 octombrie 2026:

> Un atribut modificabil, **Legenda**, aparține numai Fotografiei, nu versiunilor. Legenda se poate schimba fără să afecteze versiunile sau identitatea fotografiei.

R1: fotografia are identificator stabil și legendă modificabilă. **R5:** schimbarea legendei nu modifică versiunile.

S1: F1 are originalul V1, F2 are originalul V2; ambele au legenda „Curte”. Schimbăm doar legenda lui F1 în „Dimineață”.

În pereche: ce propoziție din fragment este susținută de R1 și ce propoziție de R5? Ce regulă am încălca dacă schimbarea legendei ar modifica V1?

Sunt compatibile cele două fragmente?

Același răspuns AI — analist AI, rularea 2, fragmente:

> Fiecare Versiune are zero sau o Sursă (relație recursivă).
>
> [...] Doi copaci independenți (V3 și V4 din V1) nu sunt definiți; modelul permite orice orice configurație DAG cu original ca sursă indirectă.

„Relație recursivă”: relație de la o versiune la altă versiune. Un **DAG** este un graf orientat fără cicluri: urmând sensul săgeților, nu poți reveni la nodul de plecare.

Date: V1 este originalul; V3 și V4 au sursa V1; toate aparțin lui F1. **R4:** fiecare derivată are exact o sursă.

În pereche: adăugați V6 în F1 cu sursele V3 și V4. Desenați săgeți „are sursa”. Graful are cicluri? Respectă R4? Care fragment trebuie corectat?

Promptul evaluatorului AI

Instrucțiunea exactă pentru evaluator (agent AI de revizuire):

> Ești evaluator (agent AI de revizuire). Verifică propunerea de mai jos exclusiv față de contextul și sarcina furnizate. Identifică afirmațiile susținute, contradicțiile, omisiunile relevante și alegerile prezentate ca cerințe. Pentru fiecare observație, indică fragmentul și regula sau scenariul relevant. Nu presupune că trebuie să existe greșeli; dacă o afirmație este corectă, explică de ce. Nu scrie cod. Răspunde în română, în maximum 400 de cuvinte.

Context nou: aceleași reguli și scenarii, sarcina analistului AI și răspunsul său integral (rularea 2).

Predicție, înainte de a vedea răspunsul AI: va observa evaluatorul AI contradicția dintre „zero sau o Sursă” și „orice DAG”?

Ce observă revizuirea?

Fragment din răspunsul AI — Claude Haiku 4.5, evaluator AI, rularea 3, 10 octombrie 2026:

> [...] un **DAG** (graph aciclic orientat) permite noduri cu mai mulți părinți și configurații arbitrare.

În captură, „părinți” înseamnă surse.

Reper: V3 și V4, fiecare cu sursa V1 (S3), respectă R4; V6 cu sursele V3 și V4 ar încălca R4 (exact o sursă).

Predicția s-a confirmat? Revizuirea observă că un DAG admite mai multe surse. Numește ea regula încălcată sau contraexemplul? Ce adăugăm noi revizuirii înainte de decizie?

Decizia noastră asupra modelului

Corecția noastră:

- Păstrăm identitățile și separarea fotografiei de versiuni.
- Păstrăm mai multe derivate directe din aceeași sursă.
- Pentru **fiecare fotografie**, versiunile formează **un arbore cu rădăcina în original**: fiecare derivată are exact o sursă.

R3–R5: originalul este unic și nu are sursă; o derivată indică o versiune existentă anterior, din aceeași fotografie. Asocierile existente se păstrează.

În pereche: de ce ajungem mereu la original, fără cicluri, dacă urmărim sursele din orice versiune?

Două reprezentări, aceleași verificări

Referințe între obiecte: versiunea V3 se referă la fotografia F1 și la versiunea-sursă V1.

Înregistrări legate prin identificatori:

Versiune	Fotografie	Sursă
V1	F1	—
V3	F1	V1
V4	F1	V1

Reguli: fiecare fotografie are un original fără sursă. Fiecare derivată are o singură sursă existentă, din aceeași fotografie.

Vrem să adăugăm V7 la F2, cu sursa V3. R4 respinge această adăugare. **Cum se vede încălcarea în fiecare reprezentare:** ce comparăm în tabel și ce comparăm între referințe?

Ce transmitem mai departe

Un model pe care îl putem discuta cu altă persoană conține:

- **sensuri:** fotografie, versiune, original, derivată, sursă;
- **reguli:** identitate, apartenență și numărul permis de asocieri;
- **exemple și contraexemple:** schimbarea legendei, editarea, două ramuri; V5 din altă fotografie, V6 cu două surse;
- **limite:** ce excludem explicit (R6);
- **întrebări deschise:** politica importului repetat (S5).

O diagramă ajută când putem explica fiecare relație printr-o regulă sau un exemplu.

Transferăm ideea

Ce distincție păstrăm într-un domeniu nou?

Aceeași piesă, două reprezentații

Un teatru ține evidența pieselor și a reprezentațiilor lor. Piesa **P7** are identificator stabil și titlul „Furtuna”; piesa **P8** are același titlu, dar nu are încă nicio reprezentație. P7 are reprezentațiile **Rp1**, vineri, și **Rp2**, sâmbătă; fiecare reprezentație are identificator propriu.

Pe hârtie, apoi cu un coleg:

1. Teatrul schimbă titlul lui P7. Ce se schimbă și ce identități se păstrează? Ar putea titlul identifica piesa?
2. Ce cardinalități propuneți pentru relația piesă–reprezentație? Ce exemplu de pe slide susține fiecare limită?
3. Ce informație despre reprezentații pierdem dacă pentru P7 păstrăm doar titlul și data ultimei reprezentații?

Trei întrebări pentru orice model

Identitate: ce rămâne același lucru când îi schimbăm descrierea?

Relații: ce este legat de ce și câte asocieri sunt permise?

Verificare: ce exemplu ar separa două interpretări ale modelului?

La laborator aplicăm aceste întrebări unui atelier comunitar de reparații, prin schițe, comparații și discuții.