

Cursul 5

Responsabilități, coeziune și cuplare

Analiza și Modelarea Sistemelor Software

Traian-Florin Șerbănuță

Cine aplică regula?

Am distins conceptele și regulile unui domeniu. Cine le aplică și ce trebuie să știe pentru asta?

Citatul zilei

> **„Fiecare modul este apoi proiectat să ascundă o asemenea decizie față de celelalte.”**
>
> Original: “Each module is then designed to hide such a decision from the others.”

— **David L. Parnas**

Sursa: On the Criteria To Be Used in Decomposing Systems into Modules, p. 1058

Cine calculează prețul expedierii?

Un client cere o estimare pentru expedierea unui colet pe unul dintre cele două **canale**: site-ul sau aplicația operatorului de la ghișeu. Pentru aceleași date, ambele canale trebuie să accepte la același preț sau să refuze. Estimăm doar prețul, fără să expediem coletul.

Regula convenită cu firma (beneficiarul): plicul poate avea cel mult **1000 g inclusiv**.

Pentru un plic de 1200 g, site-ul refuză, iar ghișeul acceptă. **Care canal a greșit și de unde știm?**

Exemplu didactic; regulile și sumele sunt construite pentru acest curs. Lucrăm pe hârtie; toate datele necesare sunt pe slide-uri.

Unde ați pune verificarea?

Reguli: plicul poate avea cel mult **1000 g inclusiv**; formularul web și ghișeul trebuie să aplice aceeași limită. Estimăm prețul, fără să expediem coletul.

Un coleg propune: „Fiecare canal verifică limita înainte să calculeze prețul.”

1. Individual: ce trebuie să știe fiecare canal ca să aplice propunerea? Cine răspunde dacă cele două canale ajung să dea rezultate diferite?
2. În pereche: propuneți altă repartizare a deciziei de acceptare. Ce ar trebui să știe canalul despre componenta care decide și ce cost aduce această repartizare?

O responsabilitate: rezultat și informație

O **responsabilitate** este ceea ce trebuie să asigure o **componentă** a soluției: **ce rezultat produce** și **de ce informații are nevoie**. O componentă poate fi o funcție, un modul sau o aplicație întreagă; nu presupunem clase.

Pentru estimarea prețului, repartizarea responsabilităților trebuie să răspundă la trei întrebări:

- **Cine decide** dacă coletul este acceptat și cât costă?
- **Ce trebuie să știe** fiecare canal despre acea decizie?
- **Ce se schimbă** când se schimbă o regulă?

Nu proiectăm plata, expedierea sau transportatorul.

De la regulă la responsabilitate

Ce trebuie să știe o componentă ca să poată decide?

Ce acceptăm și cât costă?

Regulă	Conținut
R1 (intrare)	Coletul este descris prin masa în grame întregi și tipul ambalajului. Canalul interpretează textul introdus; componenta care decide verifică valorile primite.
R2 (masa acceptată)	Acceptăm numai mase între 1 și 5000 g inclusiv.
R3 (ambalaj)	Un plic poate avea cel mult 1000 g; o cutie poate avea orice masă permisă de R2 (masa acceptată). Alt ambalaj este refuzat.
R4 (preț)	Un colet acceptat costă 10 lei până la 1000 g inclusiv și 18 lei peste.

Un refuz nu include preț. Sumele sunt date didactice.

Ce trebuie să fie comun?

R5 (canale): pentru aceeași masă și același ambalaj, ambele canale acceptă la același preț sau refuză: aceasta este **concordanța canalelor**. Textele și aspectul afișării pot diferi.

R6 (limitele sarcinii): producem doar o estimare, fără salvare, plată, expediere sau transportator extern.

Responsabilitate	Informația necesară
Interpretarea textului	Formatul intrării din acel canal.
Acceptarea și prețul	Masa, ambalajul, regulile de estimare.
Afișarea rezultatului	Rezultatul și convențiile canalului.

O operație pe care o putem explica

estimează(masă, ambalaj) primește valori și întoarce:

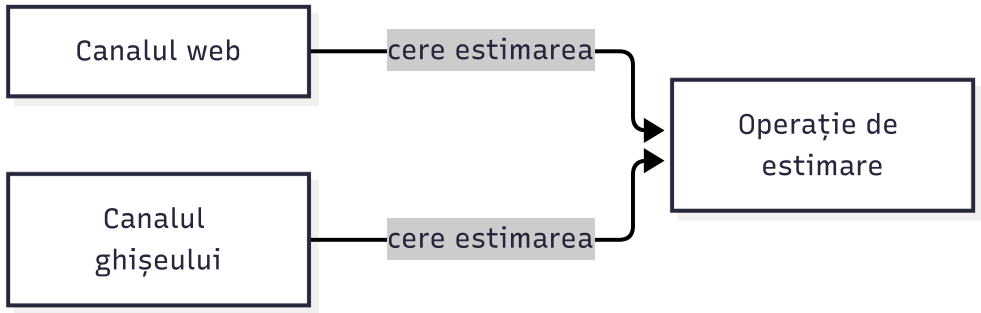
- `acceptat(preț)`; sau
- `refuz(motiv)`.

Reper: masa 1–5000 g; plicul cel mult 1000 g; prețul 10 lei până la 1000 g, 18 lei peste. Refuzul nu are preț.

Semnătura și sensul rezultatelor formează **interfața** operației: tot ce trebuie să știe un canal ca s-o folosească.

Operația poate fi o simplă funcție, de exemplu într-o bibliotecă folosită de ambele canale; nu presupune un serviciu de rețea. Nu are nevoie să citească formularul sau să afișeze mesaje.

Cine depinde de cine?



Săgeata înseamnă **„folosește operația”**, nu circulația tuturor datelor.

Regula comună: ambele canale trebuie să respecte aceleași limite de masă și ambalaj și același prag de preț. Operația întoarce rezultatul; canalul îl afișează.

Coeziunea: de ce sunt împreună?

Reguli: plicul peste 1000 g este refuzat; fiecare canal poate alege textul prin care explică refuzul.

Propunere: **estimează** întoarce un mesaj gata de afișat. În pereche: ce simplifică aceasta? Ce se întâmplă dacă site-ul cere un text scurt, iar ghișeul o explicație detaliată?

Coeziunea: cât de bine servesc responsabilitățile unei componente același scop.

Cuplarea: ce trebuie să cunoască ceilalți?

R5 (canale): canalele trebuie să rămână concordante. Trei variante:

	Canalul cunoaște…	**Consecință**
A	numai interfața **estimează(masă, ambalaj)**	Nu copiază regulile.
B	regulile (limite, prag, ordinea verificărilor)	Se schimbă odată cu regulile.
C	un rezultat intermediar al operației, expus pe lângă `acceptat/refuz`	Se schimbă când operația este reorganizată, cu aceleași reguli.

Ce dependență ne ajută și ce dependență ne încurcă? Dependențele dintre componente și detaliile pe care trebuie să le cunoască una despre cealaltă formează **cuplarea**.

Comparăm două repartizări

Aceleași rezultate, costuri diferite pentru cei care schimbă sistemul.

Varianta cu reguli copiate

R3 (ambalaj): plicul de **1000 g inclusiv** este permis. **R4 (preț):** la 1000 g, prețul este 10 lei. **R5 (canale):** canalele trebuie să fie concordante.

Exemplu didactic construit pentru comparație:

Canal	Condiție folosită pentru plic
Web	`masa < 1000`
Ghișeu	`masa <= 1000`

Fiecare canal calculează apoi singur prețul. Copiile pot coincide inițial și pot ajunge să aplice reguli diferite după o schimbare.

Varianta cu o operație comună

Ambele canale cer **estimează(masă, ambalaj)** și afișează rezultatul.

În operație: masă 1–5000 g; plic până la 1000 g; preț 10 lei până la 1000 g, 18 lei peste; refuz fără preț.

În fiecare canal: interpretarea intrării și afișarea.

Cost: trebuie convenite și păstrate sensurile intrărilor, rezultatelor și motivelor de refuz.

Alegeți o verificare care separă propunerile

Reguli: plicul este acceptat până la 1000 g inclusiv; masa acceptată este 1–5000 g; un colet acceptat costă 10 lei până la 1000 g inclusiv și 18 lei peste; canalele trebuie să fie concordante.

Trei propuneri pentru condiția plicului: P1 — web `masa < 1000`, ghișeu `masa <= 1000`; P2 — ambele `masa < 1000`; P3 — ambele `masa <= 1000`.

Pe hârtie, apoi în pereche:

1. Alegeți o intrare care deosebește cele trei propuneri. Ce întoarce fiecare canal și ce cere regula?
2. În P2, canalele sunt concordante. Respectă regula firmei? Ce verificare o arată?
3. Ce nu putem afla din aceste rezultate despre locul în care sunt păstrate regulile?

O funcție sau două funcții interne?

Scop comun: acceptare și preț conform limitelor de masă și ambalaj.

A	B
estimează decide acceptarea și suma.	**estimează** coordonează **acceptă** și **preț**.
Mai puține dependențe de explicat.	Acceptarea și prețul se pot schimba separat.
Regulile sunt grupate într-un loc.	**preț** se folosește numai după acceptare.

În ambele variante, canalele apelează doar **estimează**.

Ce justificare ați cere înainte de a separa fiecare regulă într-o altă componentă?

Putem verifica fără formular și ghișeu?

Apelăm direct operația propusă, cu **scenariile S1–S5** și rezultatele așteptate din reguli:

Scenariu	Intrare	Rezultat așteptat
S1	Plic, 1000 g	Acceptat, 10 lei.
S2	Plic, 1001 g	Refuz, fără preț.
S3	Cutie, 1001 g	Acceptată, 18 lei.
S4	Cutie, 0 g	Refuz, fără preț.
S5	Cutie, 5000 g, apoi 5001 g	Acceptată, 18 lei; apoi refuz.

Reper: masa 1–5000 g; limita plicului 1000 g; pragul de preț 1000 g. Dacă **estimează** ar primi formularul web în loc de masă și ambalaj, ce ar trebui construit ca să verificăm acest tabel și pentru ghișeu?

Urmărim o schimbare

Două limite au aceeași valoare. Au și același sens?

Limita plicului devine 1500 g

C1 (limita plicului) schimbă numai regula ambalajului: plicul este acceptat până la **1500 g inclusiv**.

Rămân: masă 1–5000 g; preț 10 lei până la **1000 g inclusiv**, 18 lei peste; refuz fără preț; canalele rămân concordante.

Individual, apoi în pereche:

1. Ce rezultat așteptăm pentru plicuri de 1200, 1500 și 1501 g?
2. Ce risc are o singură constantă `LIMITA = 1000` folosită la ambalaj și la preț?
3. Reguli copiate în web și la ghișeu sau o operație comună apelată de ambele canale: unde schimbați limita plicului și ce reverificați în fiecare organizare?

Harta schimbării

C1 (limita plicului): trece la 1500 g; pragul de preț rămâne 1000 g.

Unde	Ce schimbăm?
Acceptarea coletului	Limita plicului și verificările la valorile-limită.
Calculul prețului	Regula rămâne; verificăm noile plicuri acceptate la 18 lei.
Canalele	Pot actualiza indicația afișată despre limita plicului.
Exemplele de acceptare	Scenariul S2 (plic de 1001 g) devine acceptare la 18 lei.

Operația comună reduce copiile deciziei. Nu elimină toate efectele vizibile ale schimbării.

Altă schimbare, altă componentă

Regulile curente: plicul este acceptat până la 1500 g inclusiv; pragul de preț rămâne 1000 g; webul și ghișeul apelează **estimează**.

Trei schimbări distincte; fiecare pornește independent de la regulile curente.

A. Site-ul adaugă o avertizare imediată când plicul depășește limita, înainte de a cere estimarea.

B. Apare un al treilea canal, care trebuie să respecte aceleași reguli.

C. Se schimbă numai prețul treptei de peste 1000 g.

În pereche: pentru fiecare schimbare numiți componenta responsabilă și o verificare.

În plus, pentru A: cine decide acceptarea? Ce se întâmplă dacă avertizarea folosește încă limita veche?

Ce transmitem celui care dezvoltă soluția?

Responsabilități: canalele interpretează și afișează; operația decide acceptarea și prețul.

Acord: intrări, rezultate, reguli și exemple la valorile-limită.

Decizia protejată: regulile pot evolua fără copii independente în canale.

Cost și limite: trebuie respectate semnificațiile convenite ale intrărilor și rezultatelor; textele explicative pot necesita actualizare. Nu am proiectat transportul sau plata.

Delegăm și verificăm decizia

Judecăm o propunere după argumentele ei, nu după termenii pe care îi invocă.

O sarcină delimitată pentru un asistent AI

> Propune responsabilitățile și dependențele pentru estimarea costului expedierii. Compară o operație comună cu regulile copiate în cele două interfețe. Verifică scenariile S1–S5. Nu scrie cod, nu impune clase sau servicii. Răspunde în română, în maximum 350 de cuvinte.

În instrucțiunea trimisă, „interfețe” înseamnă canalele, iar „costul expedierii”, prețul.

Enunțul trimis, înainte de C1 (limita plicului): masă 1–5000 g; plic ≤1000 g; cutie pe tot intervalul; preț 10 lei până la 1000 g, 18 lei peste; refuz fără preț; web și ghișeu concordante.

Scenariile S1–S5: plic 1000 g / 1001 g; cutie 1001 g / 0 g / 5000 g și 5001 g. Fără plată sau expediere.

O propunere de verificat

Analistul AI — Claude Haiku 4.5, 27 octombrie 2026; fragmente:

> **Interfață (web, ghișeu)** — interpretează textul intrării [...] Nu validează reguli de domeniu.
>
> **Logica de estimare** — aplică R2–R4 [...] acceptat+preț sau refuz.
>
> **Definirea regulilor** — stochează limitele, costurile, restricțiile per ambalaj. Accesibilă ambelor interfețe.
>
> **Risc de inconsistență:** dacă R3 se modifică (plic acceptat până la 1500 g), trebuie actualizat în două locuri; greșelile sunt posibile.

Reguli: plic ≤1000 g; preț 10 lei până la 1000 g, 18 lei peste. **C1 (limita plicului):** 1500 g.

Ce păstrăm? Canalele (în răspunsul AI: „interfețe”) „nu validează reguli”: ce le este totuși „accesibil” și pentru ce? Ce precizăm despre „limitele” stocate pentru un plic de **1200 g după C1**?

Promptul evaluatorului AI

Evaluator (agent AI de revizuire), context nou: enunțul, sarcina analistului AI, răspunsul integral și C1 (limita plicului), prezentată ca schimbare ulterioară pe care analistul AI nu trebuia să o anticipeze.

Instrucțiunea exactă, la începutul promptului:

> Ești evaluator (agent AI de revizuire). Verifică propunerea de mai jos exclusiv față de contextul, sarcina analistului AI și schimbarea ulterioară C1. Identifică afirmațiile susținute, contradicțiile, omisiunile relevante și alegerile prezentate ca cerințe; verifică și ce trebuie să se schimbe în propunere după C1. Pentru fiecare observație, indică fragmentul, regula și un scenariu cu intrarea și rezultatul așteptat. 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.

Predicție, înainte de a vedea răspunsul: va deosebi evaluatorul AI consecințele lui C1 de o omisiune a analistului AI?

Revizuirea are nevoie de propria verificare

Evaluatorul AI — Claude Haiku 4.5, captură din 27 octombrie 2026; fragmente:

> Propunerea **nu menționa explicit ce se schimbă după C1**. Instrucțiunile de evaluare cer verificarea "ce trebuie să se schimbe în propunere după C1". […] Propunerea ar trebui să precizeze: „S2 devine acceptare la 18 lei după C1 […]"
>
> Fraza „regulile și logica estimării trebuie centralizate" e recomandare, nu cerință din enunț.
>
> Merge dincolo cu sugestii de implementare ([…] centralizare).

Sarcina analistului AI: compară o operație comună cu regulile copiate; enunțul primit nu conținea C1 (limita plicului). **Scenariul S2:** plic de 1001 g. **După C1:** plic ≤1500 g; 10 lei până la 1000 g inclusiv, 18 lei peste.

Ce observație este susținută? Ce calificare a propunerii nu este susținută de sarcina analistului AI?

Decizia noastră

Păstrăm operația comună și verificarea scenariilor S1–S5. Separăm **limita ambalajului** de **pragul de preț**.

Acceptăm din revizuire: după C1 (limita plicului), scenariul S2 (plic de 1001 g) → acceptat, 18 lei. **Respingem:** ideea că centralizarea (operația comună) iese din sarcină; sarcina cere explicit comparația.

După C1: plic ≤1500 g; preț 10 lei până la 1000 g, 18 lei peste. Verificăm: plic de 1200 g → 18 lei; plic de 1501 g → refuz, în ambele canale.

Transferăm ideea

Unde punem regula într-un domeniu nou?

Reducerea unui bilet

Enunț nou: biletul costă 40 lei; studenții eligibili plătesc 20 lei. Site-ul și casa de bilete trebuie să aplice aceeași regulă. Eligibilitatea este deja furnizată ca da/nu; nu proiectăm verificarea statutului.

Pe hârtie, apoi două răspunsuri în plen:

1. Cine decide suma și ce primește?
2. Cine decide cum o afișează?
3. Reducerea devine 25%. Ce schimbați și ce exemplu verificați?

De reținut: numiți responsabilitatea, dependența și consecința unei schimbări.