

Cur s 7 – Modelarea proceselor de afaceri – limbajul BPMN

Cuprins

- ✓ Modelarea proceselor de afaceri
- ✓ Limbajul BPMN
- ✓ Elemente ale limbajului BPMN
- ✓ Obiecte de flux
- ✓ Obiecte de conectare
- ✓ Obiecte de partiționare
- ✓ Date
- ✓ Artefacte
- ✓ Tipuri de diagrame



Procese de afaceri

- Un proces de afaceri poate fi văzut ca **o mulțime de activități intercorelate**, executate de **diferite unități organizaționale**, care conlucrează pentru îndeplinirea unui **obiectiv al organizației**.
- Activitățile incluse într-un proces de afaceri pot fi **executate manual** de către factorul uman sau **prin intermediul sistemelor informatice**.
- Tehnologia informației în general, și sistemele informatice în particular, influențează în mod deosebit gestiunea proceselor de afaceri, deoarece tot mai multe activități desfășurate în cadrul unei organizații necesită automatizare, beneficiind astfel de suportul unor sisteme informatice.

Caracteristici ale proceselor de afaceri

- sunt formate dintr-un **set de activități** realizate în coordonare și logic intercorelate;
- operează în medii operaționale și tehnice;
- produc rezultate în conformitate cu **obiectivele organizației**;
- sunt realizate de **o singură organizație**;
- **pot interacționa** cu procese de afaceri realizate de alte organizații.

Modelarea proceselor – definire

- Identificarea unei secvențe ordonate de activități de afaceri și a informațiilor care oferă suport pentru acestea.
- Procesele de afaceri descriu modul în care o organizație își realizează obiectivele.
- Există diferite niveluri ale modelării proceselor:
 - i. **Hărți de procese** – simple fluxuri de lucru ale activităților;
 - ii. **Descrieri ale proceselor** – fluxuri de lucru extinse cu informații adiționale, dar nu suficiente pentru a defini procesul în detaliu;
 - iii. **Modele de procese** – fluxuri de activități extinse cu informații suficiente pentru a putea analiza, simula și/sau executa procesul.
- BPMN suportă toate aceste niveluri
- BPMN = Business Process Model and Notation

BPMN – definire

- Oferirea suportului necesar pentru modelarea proceselor de afaceri prin intermediul unor **notații intuitive** care să fie capabile să surprindă reguli de afaceri complexe, precum și să constituie o **cale de comunicare între etapele de proiectare și de implementare**.
- Este o reprezentare grafică bazată **pe fluxuri de activități** pentru definirea proceselor de afaceri (PA).
- Similar limbajului UML, reprezintă un consens între diferiți producători de instrumente de modelare, care foloseau notații proprietare .
- BPMN **oferă un mecanism pentru generarea PA executabile (BPEL)** din această reprezentare grafică .
- Procesul de afaceri modelat în BPMN poate fi dat unui motor BPEL pentru execuție, în loc de a fi dat spre interpretare factorului uman sau translatat în alte limbaje de programare.

BPMN – istorie

- **BPMI (Business Process Management Institute)** – acum parte a OMG (Object Management Group) a dezvoltat BPML (un limbaj **bazat pe XML** pentru executarea proceselor de afaceri)
- BPML a fost mai târziu **înlocuit de BPEL**
- Adoptarea BPMN:
 - Mai **2004** - BPMN 1.0
 - Februarie **2006** BPMN 1.0 adoptat ca standard OMG
 - Martie **2010** BPMN 2.0 – o versiune îmbunătățită a standardului
 - Cea mai recentă versiune **stabilă**
 - A venit cu îmbunătățiri semnificative prin extinderea limbajului cu **noi simboluri**
 - Adăugarea a două **noi tipuri de diagrame** (coregrafii, conversații)
 - Noua versiune aduce și prima specificarea formală a limbajului sub forma unui **metamodel**

BPMN– elemente de bază (1)

- 1. Obiecte de flux** (flow objects) reprezintă elementele de bază ale diagramei de proces. La rândul lor, acestea se pot încadra în una din categoriile: **Eveniment** (event), **Activitate** (activity), **Poartă** sau leșire (gateway).
- 2. Obiecte de conectare** (connectig objects) au rolul de a conecta obiectele de flux între ele sau cu alte tipuri de obiecte. Cele trei tipuri de obiecte de conectare sunt: **Flux de secvență** (sequence flow), **Flux de mesaje** (message flow) și **Asociere** (association).
- 3. Obiectele de partiționare** (swimlanes) stabilesc subgrafuri în fluxul de proces, cu scopul de a separa logic anumite porțiuni ale acestuia, în funcție de **entitățile participante** la realizarea procesului. Ele pot fi de două tipuri: **Container** (pool) și **Culoar** (lane).

BPMN– elemente de bază (2)

4. **Datele** (data) sunt necesare pentru a scoate în evidență datele de care au nevoie activitățile sau care sunt produse de acestea. Datele se pot încadra în **patru categorii**:

- i. **Obiect de date** (data object),
- ii. **Date de intrare** (data input),
- iii. **Date de ieșire** (data output) și
- iv. **Date stocate** (data store).

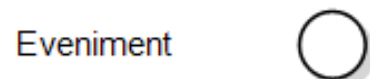
5. **Artefactele** (artifacts) sunt create cu scopul de a oferi informații adiționale în cadrul unei diagrame. Există **două tipuri** de artefacte standard:

- i. **Grupul** (group) și respectiv
- ii. **Adnotările textuale** (annotation),

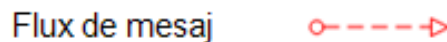
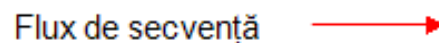
dar atât limbajul, cât și instrumentele de modelare oferă posibilitatea de a adăuga orice alte artefacte personalizate de utilizator necesare pentru înțelegerea modelului.

BPMN– elemente de bază (3)

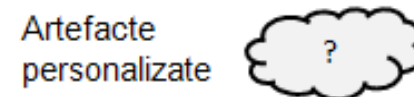
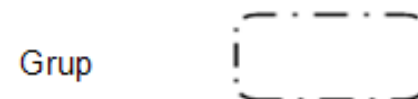
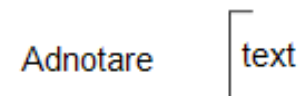
Obiecte de flux



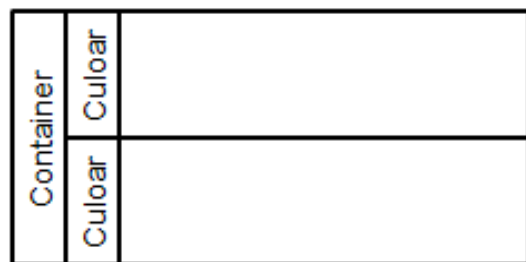
Obiecte de conectare



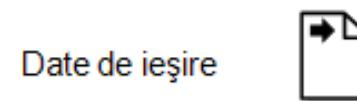
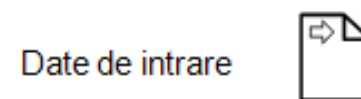
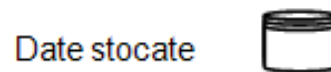
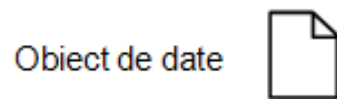
Artefacte



Participanți



Date










Obiecte de flux

- Reprezintă elementele grafice principale care definesc comportamentul unui proces.
- Tipuri de obiecte de flux:
 - **Activitate** - termen generic pentru a desemna ceva ce se realizează în cadrul unui proces. Activitățile pot fi atomice (acțiuni) sau non-atomice (compuse).
 - **Eveniment**: ceva ce se întâmplă în timpul unui proces de afaceri. Aceste evenimente afectează fluxul unui model și au, de obicei, o cauză (declanșator) sau un impact (rezultat). Există trei tipuri de evenimente, pornind de la momentul în care acestea afectează fluxul: **Start Intermediate End**
 - **Poartă**: Elemente de modelare folosite pentru a controla divergența sau convergența unor fluxuri de activități. Sunt considerate elemente de decizie.

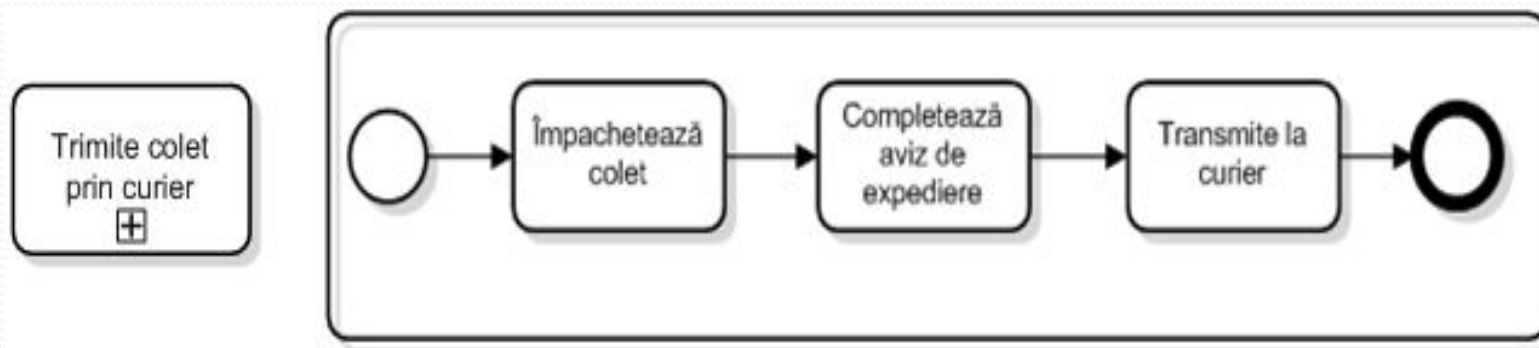


Acțiunea este o activitate atomică ce nu mai poate fi descompusă pentru a-i descrie comportamentul intern.

Simbol	Descriere
 User task	O <i>acțiune a utilizatorului</i> este frecvent întâlnită în cadrul unui flux de lucru, desemnând faptul că este necesară o intervenție umană în sistemul informatic (spre exemplu, completarea unui formular).
 Manual task	O <i>acțiune manuală</i> este realizată de o persoană fără ajutorul unui motor de procese sau a unei alte aplicații informatice (de exemplu, livrarea unui colet).
 Service task	O <i>acțiune de tipul serviciu</i> nu necesită intervenție umană și implică apelarea unui anumit tip de serviciu, cum ar fi o aplicație software sau serviciu web.
 Send task	O <i>acțiune de tipul trimitere</i> are rolul de a transmite un mesaj unui participant extern procesului, care poate fi un sistem sau o persoană.
 Receive task	O <i>acțiune de tipul primire</i> are rolul de a aștepta un mesaj de la un participant extern procesului, care poate fi un sistem sau o persoană.
 Script task	O <i>acțiune de tipul script</i> este o secvență de cod executată de un motor de procese de afaceri. Analistul sau dezvoltatorul definesc aceste instrucțiuni într-un limbaj pe care motorul de procese știe să îl interpreteze.
 Business rule task	O <i>acțiune de tipul regulă de afaceri</i> oferă procesului un mecanism prin intermediul căruia furnizează date de intrare unui motor pentru reguli de afaceri și obține de la acesta ieșiri sub forma rezultatelor calculului efectuate (cum ar fi aplicarea de cote diferite de reduceri pentru clienți).

Subprocese

- Sunt sunt activități compuse incluse în interiorul unui proces.
- Pot fi imbricate în mod ierarhic până la orice nivel de detaliere. este necesar pentru a descrie complet un proces.
- Pot fi reprezentate atât în mod condensat, cât și extins.
- Orice descriere extinsă a unui subproces trebuie să conțină evenimente de început și de sfârșit pentru care nu se specifică un comportament particular.









Categorii de evenimente

- 1. Eveniment de început care recepționează un mesaj.
- 2. Eveniment intermediar care recepționează un mesaj.
- 3. Eveniment intermediar care trimite un mesaj.
- 4. Eveniment de sfârșit care trimite un mesaj.
- 5. Eveniment de început care recepționează un mesaj fără a întrerupe o altă activitate.
- 6. Eveniment intermediar care recepționează un mesaj fără a întrerupe o altă activitate.

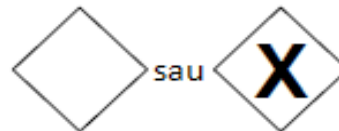


Calificatori pentru evenimente

Simbol	Calificator	Semnificație
	Mesaj	Primește sau transmite mesaje. Exemple: primește cerere de rezervare, trimite formular completat.
	Timp	Este întotdeauna de tipul "Primește" și este folosit pentru a arăta că se așteaptă ca o anumită condiție bazată pe timp să fie evaluată ca adevărată. Exemple: așteaptă 5 minute, în fiecare zi la ora 8 ⁰⁰ .
	Semnal	Se folosește pentru a recepționa sau transmite semnale către unul sau mai mulți participanți. Exemple: buget de cheltuieli aprobat, comandă planificată pentru producție.
	Eroare	Este folosit pentru tratarea excepțiilor și poate avea loc doar la sfârșitul unui proces. Exemplu: informații insuficiente.
	Condițional	Procesul este declanșat atunci când o anumită regulă de afaceri este evaluată ca adevărată. Exemple: prețul unei acțiuni a variat cu 10% față de prețul de la deschiderea bursieră, nivel minim de stoc.
	Escaladare	Desemnează un flux alternativ prin care se încearcă rezolvarea unei probleme. Are avantajul că oferă posibilitatea de a nu întrerupe executarea unei activități. Este folosită cu precădere în sau cu subproces. Exemplu: livrare întârziată.

Categorii de porți

Exclusivă



Bazată pe evenimente



Paralelă
bazate pe evenimente



Inclusivă



Complexă

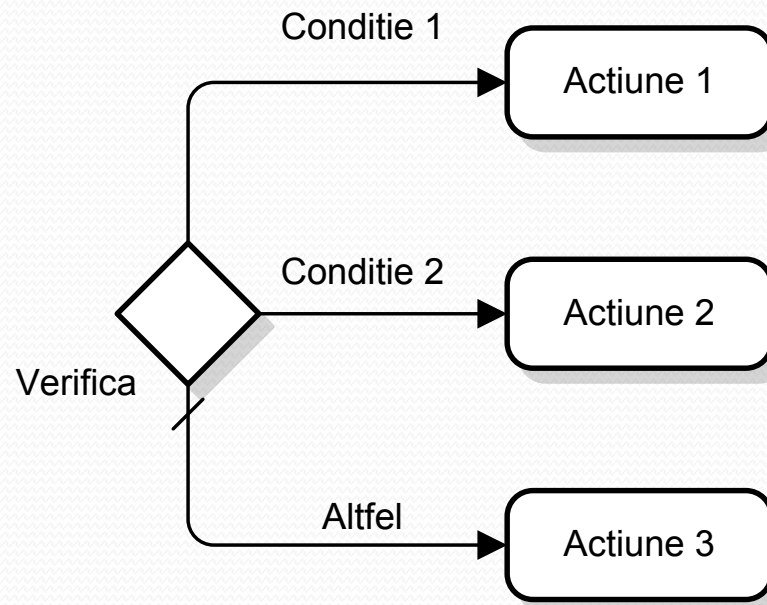


Paralelă



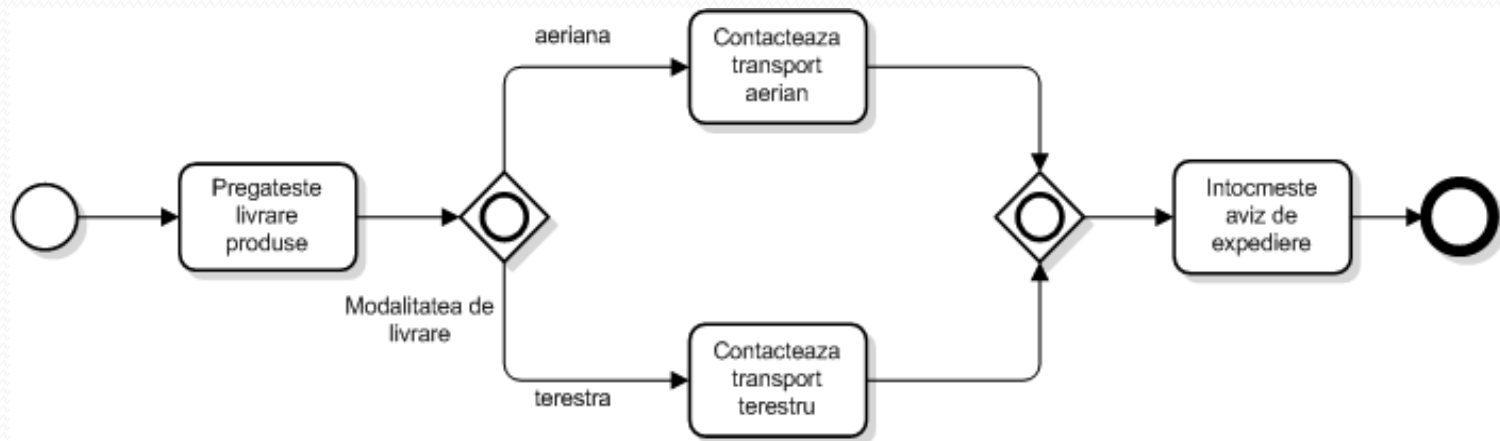
Porți exclusive

- Cunoscută și sub denumirea de decizii, sunt puncte din interiorul unui proces de afaceri unde fluxul de secvențe poate urma una dintre două sau mai multe căi alternative.
- Numai una dintre posibilele căi de ieșire poate fi urmată atunci când procesul este rulat.



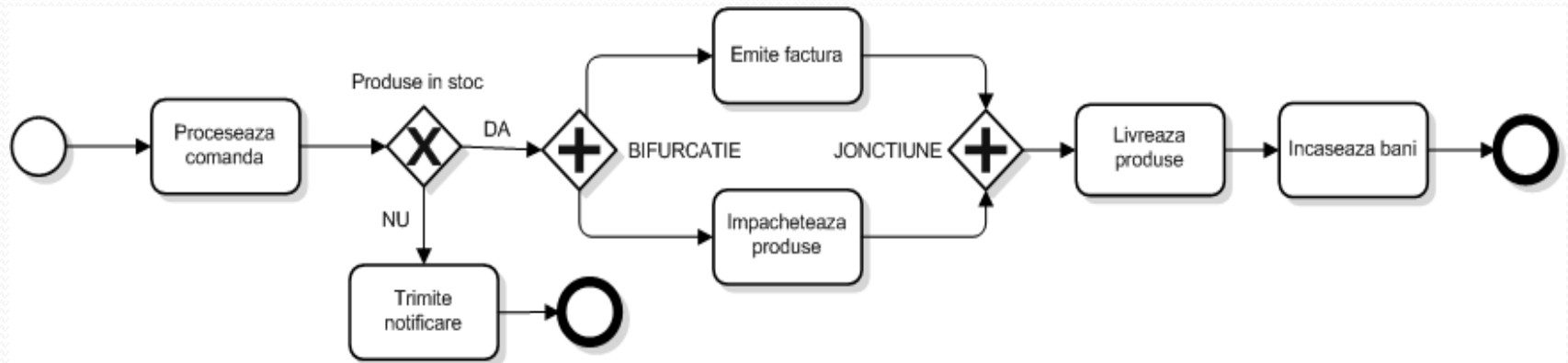
Porți inclusive

- Porțile inclusive **pot declanșa mai mult de un rezultat**, deci pot avea mai multe fluxuri de ieșire.
- Toate condițiile de ieșire sunt evaluate indiferent dacă există deja unul sau mai multe fluxuri de ieșire ale căror condiții au fost evaluate anterior ca fiind adevărate.
- În cadrul unui model acestea sunt urmate, de obicei, de poarta inclusivă de îmbinare corespunzătoare.



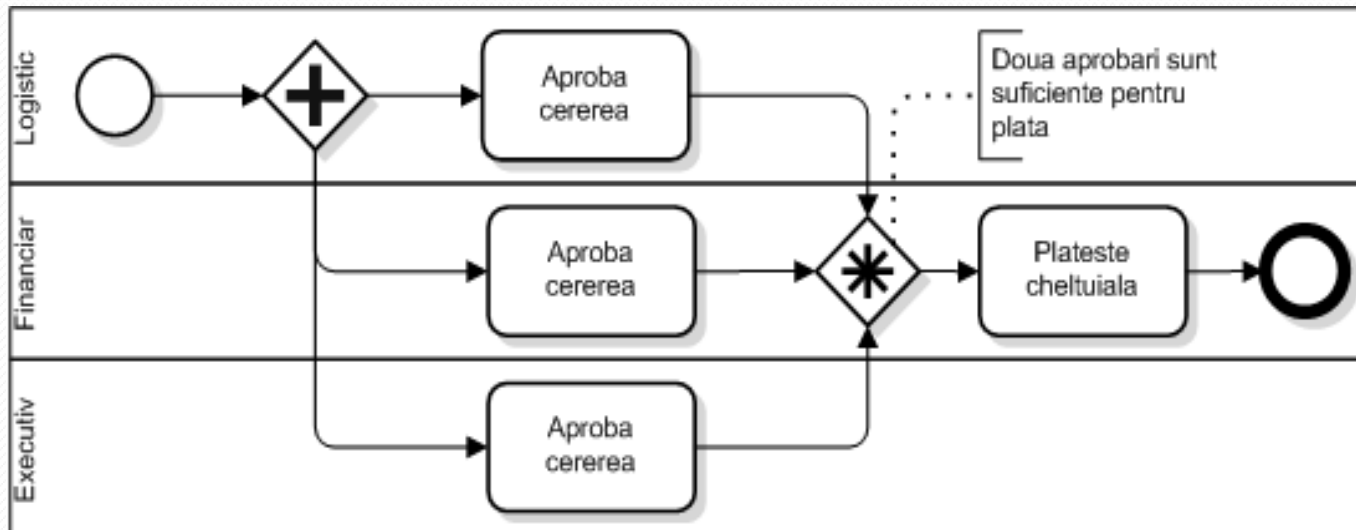
Porți paralele

- Crează fluxuri de ieșire paralele fără a verifica nici o condiție care să ducă la declanșarea acestora.
- Sunt folosite pentru a sincroniza (combina) fluxuri paralele sau pentru a desemna începutul unor fluxuri paralele.
- În acest fel se reprezintă executarea activităților concurente.



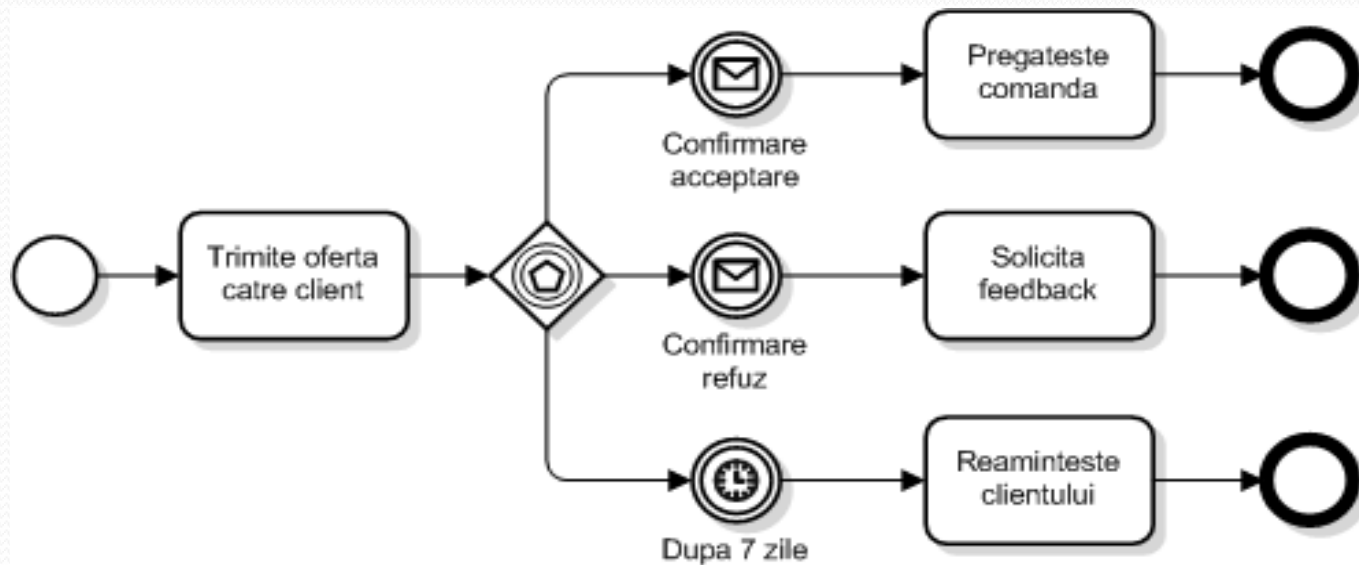
Porți complexe

- Se folosesc atunci când este necesară modelarea unui comportament care presupune **condiții de sincronizare care nu pot fi descrise** prin intermediul mecanismelor prezentate anterior.
- Pot avea asociate oricâte reguli arbitrare definite de utilizator prin care să se specifice modul în care va fi tratată sincronizarea sau divizarea fluxurilor de secvențe.



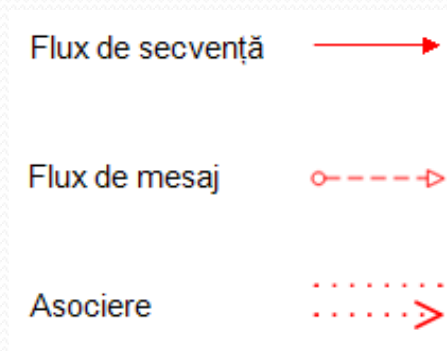
Porți bazate pe evenimente

- Reprezintă un punct de ramificație al procesului unde fluxurile de ieșire se bazează pe producerea unor evenimente și nu pe evaluarea unor expresii folosind date, așa cum se întâmplă în cazul porților exclusive și inclusive.
- Un eveniment specific care constă, de obicei, în primirea unui mesaj ce determină calea care va trebui urmată.
- Decizia este luată de către un alt participant, pe baza unor date care nu sunt accesibile procesului analizat.

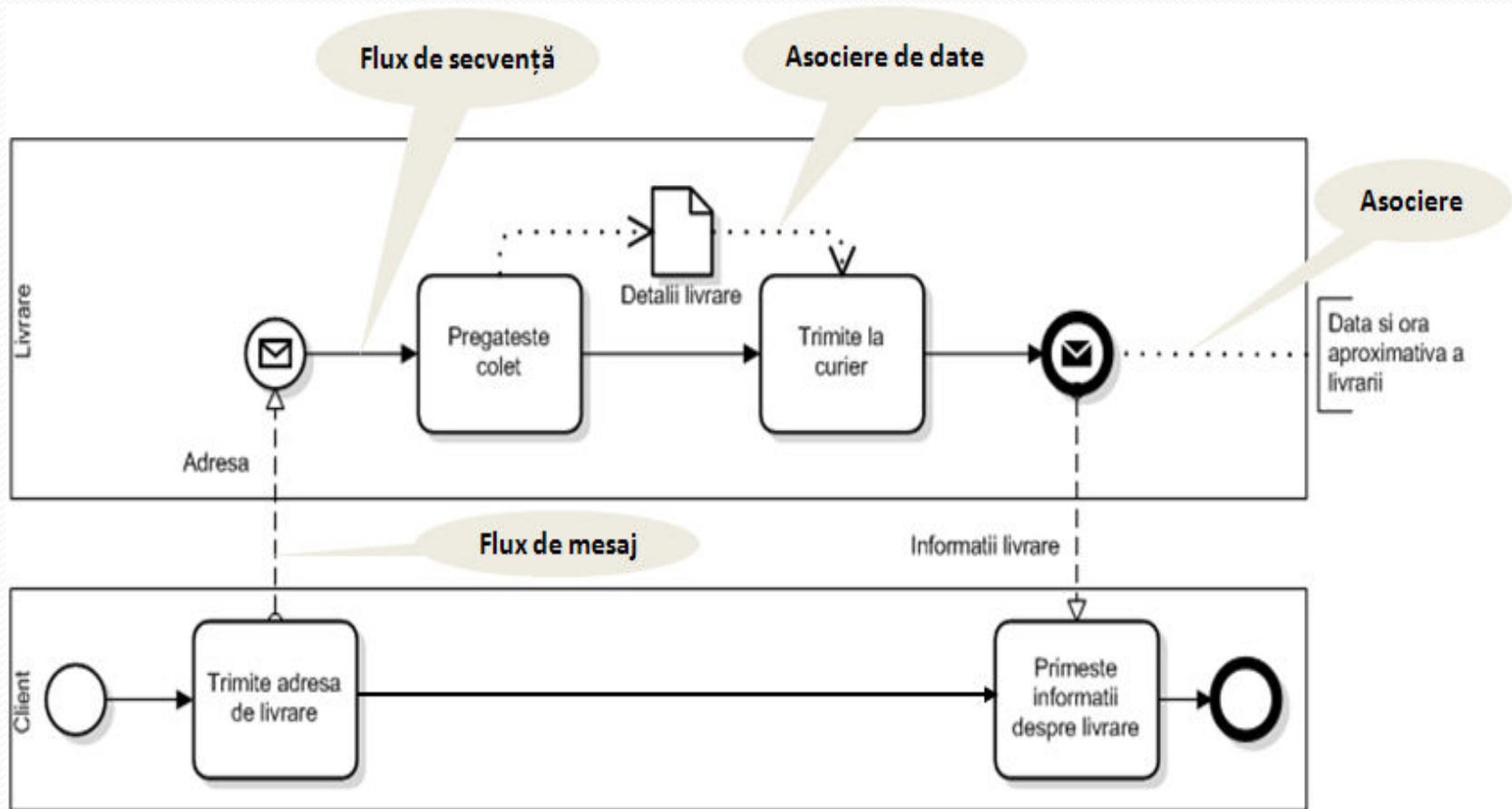


2. Obiectele de conectare

- **Un flux de secvență** este utilizat pentru a descrie ordinea elementelor din flux în modelele de proces și coregrafie.
- **Un flux de mesaj** are rolul de a arăta fluxul de mesaje între doi participanți care sunt capabili să trimită și să primească mesaje.
- **O asociere de date** este folosită pentru a arăta fluxul de informații dintre activitățile unui proces de afacere.
- **O asociere** leagă artefactele cu alte elemente grafice ale BPMN.



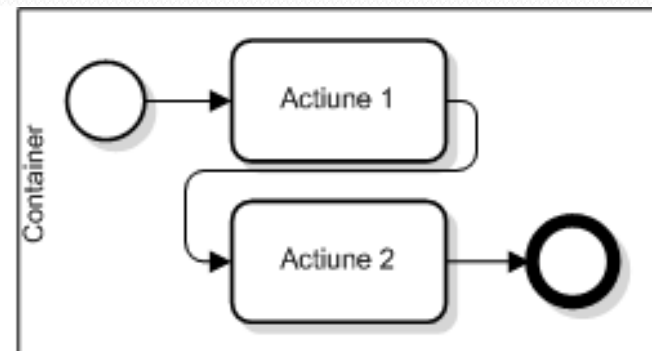
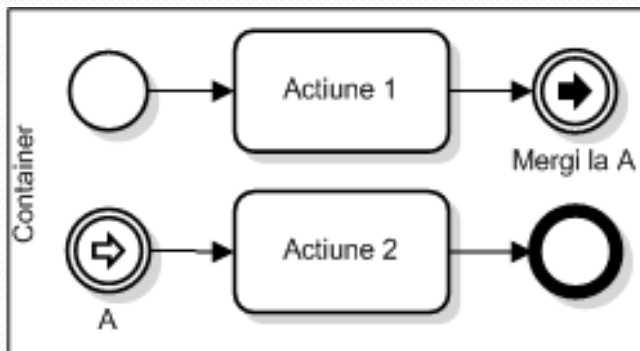
Exemple de obiectele de conectare



Fluxurile de secvență

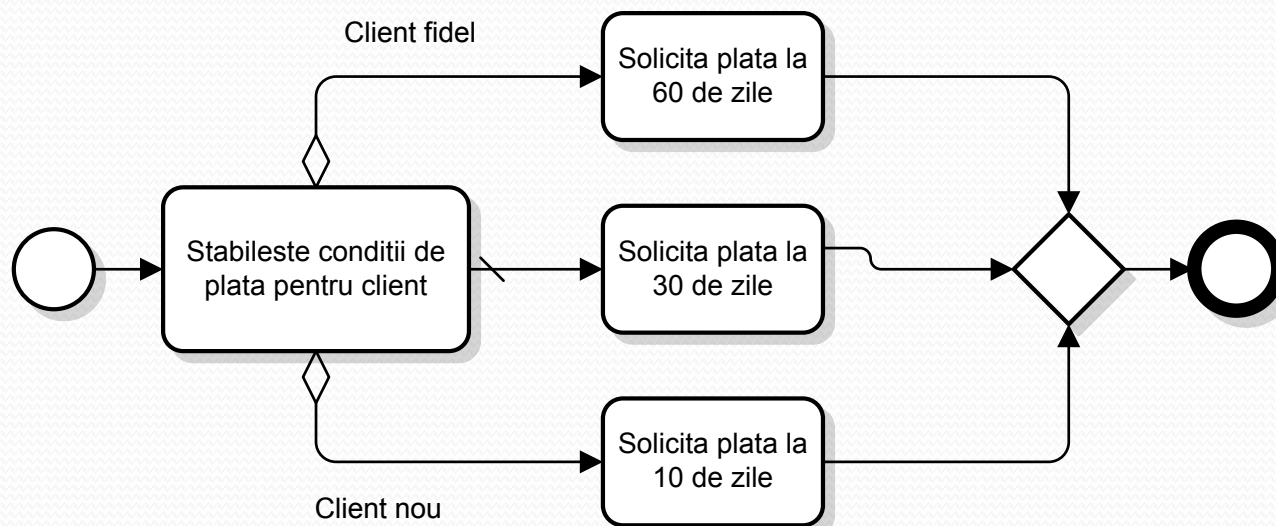
- Pot conecta următoarele tipuri de elemente: evenimente (de început, intermediare și de sfârșit), acțiuni, subprocesse și porți,
- Limite ale unui flux de secvență:
 - nu poate reprezenta o intrare pentru un eveniment de început;
 - nu poate reprezenta o ieșire pentru un eveniment de sfârșit;
 - nu poate conecta în mod direct o acțiune a unui proces cu o acțiune a unui subproces, legătura trebuind realizată în mod corect între acțiune și subproces;
 - sunt permise numai în interiorul unui container, pentru interacțiunile dintre containere trebuie utilizate fluxurile de mesaj;
 - nu pot fi utilizate pentru a conecta artefacte la alte elemente ale modelului, în acest caz fiind folosite asocierile;
 - pot fi substituite prin evenimente intermediare de legătură, cu specificația că ambele evenimente intermediare de legătură trebuie să aparțină aceluiași container.

Utilizarea evenimentelor de legătură – exemplu



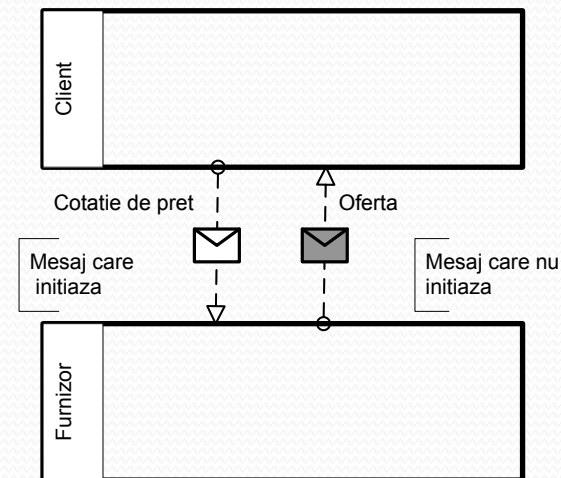
Fluxurile de secvență condiționale

- Atunci când conectează o poartă inclusivă sau exclusivă sau o activitate, un flux de secvență poate defini o condiție și atunci va purta denumirea de flux de secvență condițional.
- La folosirea fluxurilor de secvență condiționale trebuie să se aibă întotdeauna în vedere ca mulțimea condițiilor reprezentate de fluxurile de ieșire să conducă la un rezultat valid de fiecare dată când se realizează o activitate.



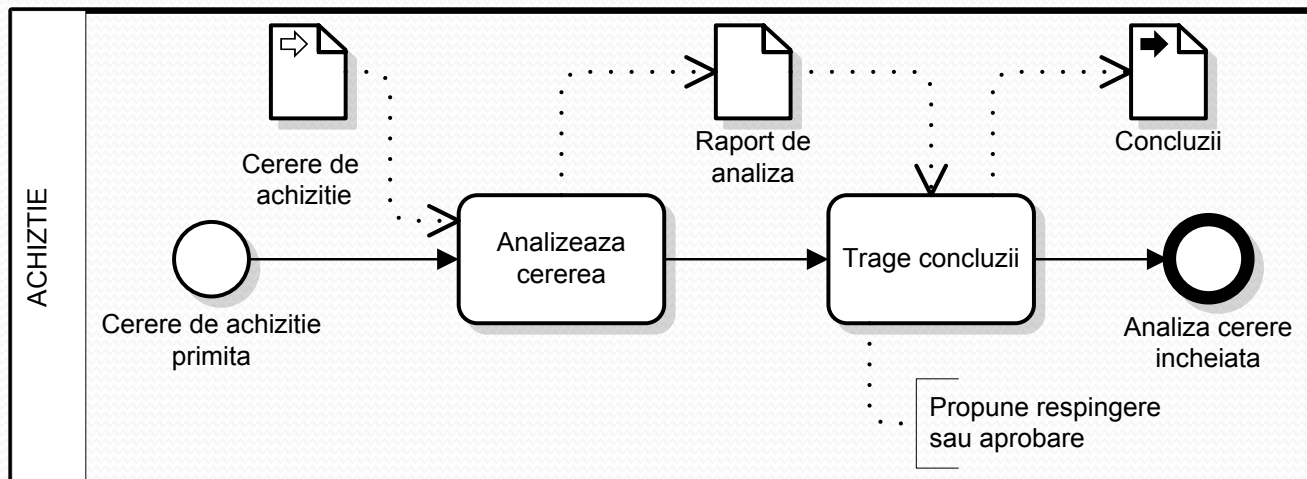
Fluxurile de mesaj

- Un flux de mesaj este folosit pentru a reprezenta transmiterea de mesaje între doi participanți care sunt pregătiți să trimită și să primească aceste mesaje. În BPMN, două containere separate din cadrul unei diagrame de colaborare vor reprezenta cei doi participanți.
- Opțional, fluxurile de mesaje pot fi extinse cu un obiect de tip mesaj (*message object*), care va fi legat de fluxul de mesaj sau suprapus peste acesta. Obiectul de tip mesaj descrie în mod explicit conținutul comunicației între cei doi participanți.



Asocieri de date

- Pentru a reprezenta fluxurile de date din cadrul unui proces, BPMN folosește ca și notație asocierea de date, care este o asociere direcțională. Asocierile de date sunt folosite pentru a transfera date între procese sau acțiuni.
- Asocierile de date nu produc nici un efect asupra fluxului de acțiuni din cadrul procesului, rolul lor fiind acela de a arăta care este necesarul de date pentru un anumit proces sau acțiune, precum și care sunt datele pe care acestea le produc sub formă de rezultate.



3. Obiecte de partiționare

- Reprezintă un mecanism de organizare a activităților în categorii vizuale separate în scopul evidențierii diferitelor capacități funcționale sau responsabilități.
- **Container (Pool):** reprezintă un participant în proces. Implică unități organizaționale sau participanți separați fizic.
- **Culoar (Lane):** este folosit pentru a organiza și a împărți activitățile. Sunt plasate în interiorul unui container și pot fi imbricate.

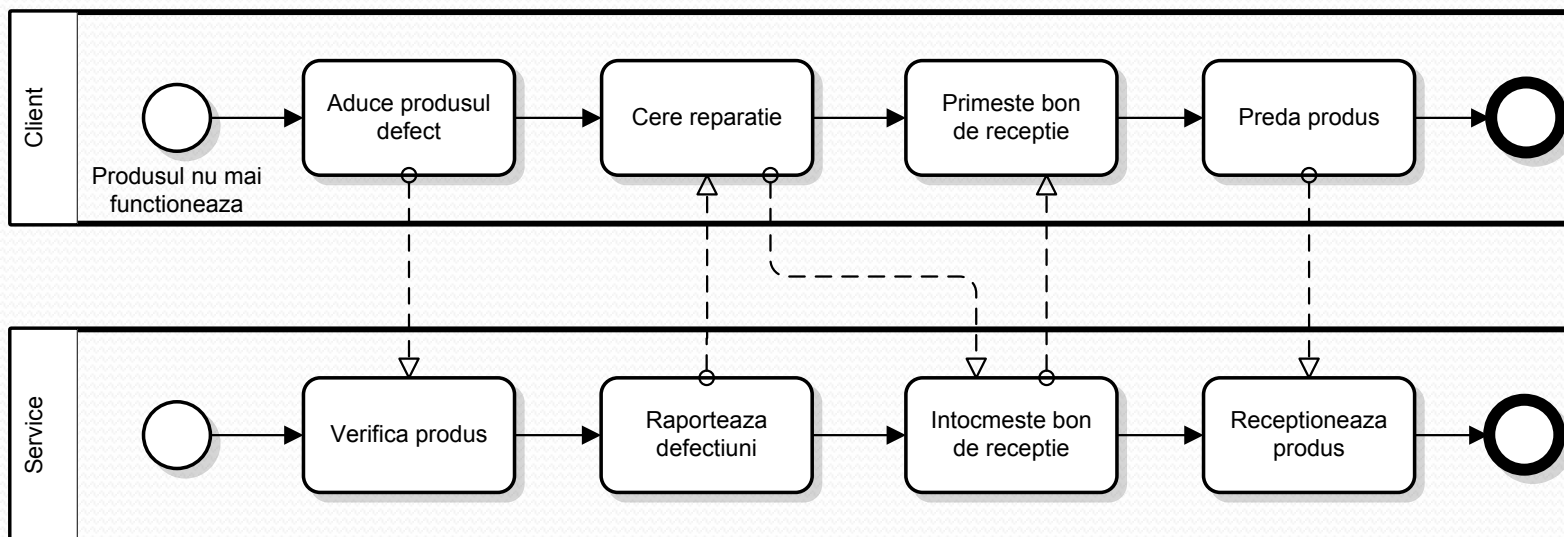


Participanți

- Elementul de tip participant constituie o entitate identificată la nivelul modelului de afacere, care execută sau are anumite responsabilități în executarea activităților din cadrul unui proces și care joacă rolul de participant în cadrul unei colaborări.
- Din perspectiva limbajului BPMN, un participant este reprezentat vizual sub forma unui container (*pool*), specificația BPMN făcând distincție între două niveluri de participare:
 - unitatea organizațională, care reprezintă grupul de interes intern sau extern organizației, precum compania sau departamentul;
 - rolul asociat execuției unei activități, cum ar fi client, furnizor, producător etc.

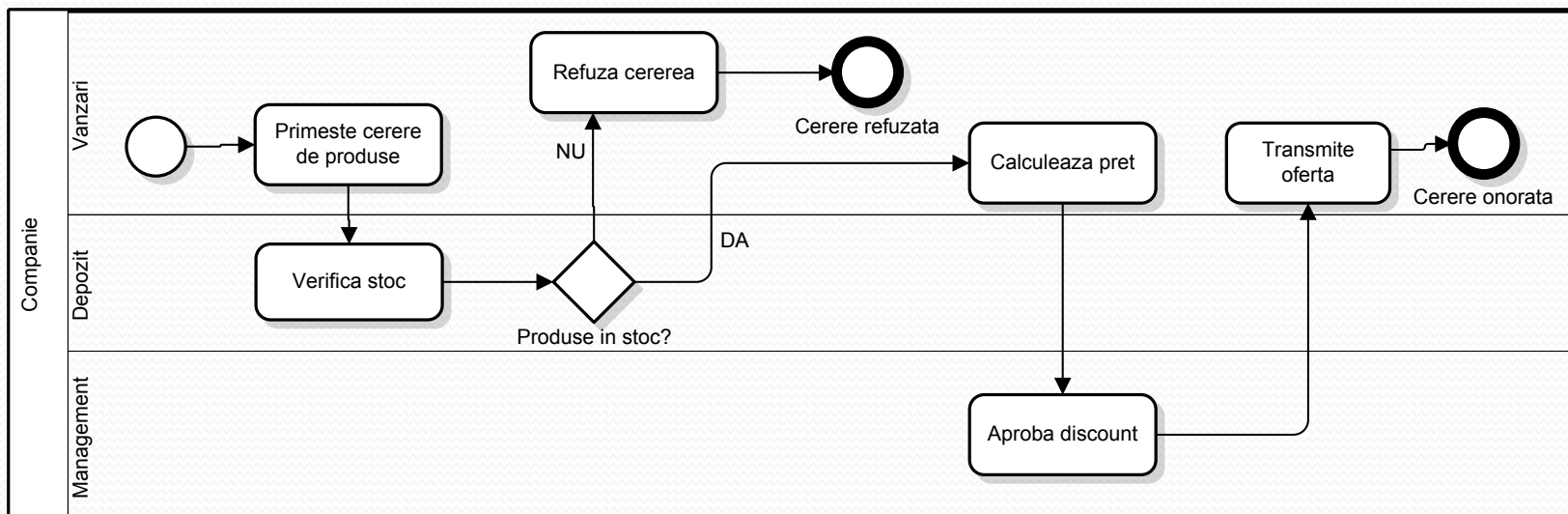
Fluxuri de secvență și de mesaj

- Un container încapsulează secvența de activități a unui proces, ceea ce înseamnă că fluxurile de secvență nu pot traversa granițele unui container.
- Numele containerului nu este obligatoriu să semnifice o unitate organizațională, acesta poate să desemneze și numele procesului în sine, cum ar fi “Recepție produse” sau “Solicitare reparație”.



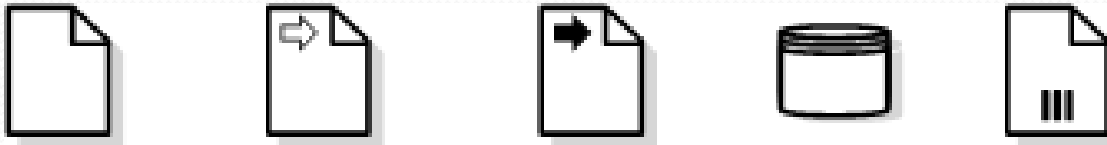
Partiționarea unui container prin culoare

- Culoarele ajută la identificarea responsabilităților în cadrul unui proces de afaceri.
- Fluxul de secvență poate traversa culoarele pentru a duce la îndeplinire activitățile specifice unui proces.

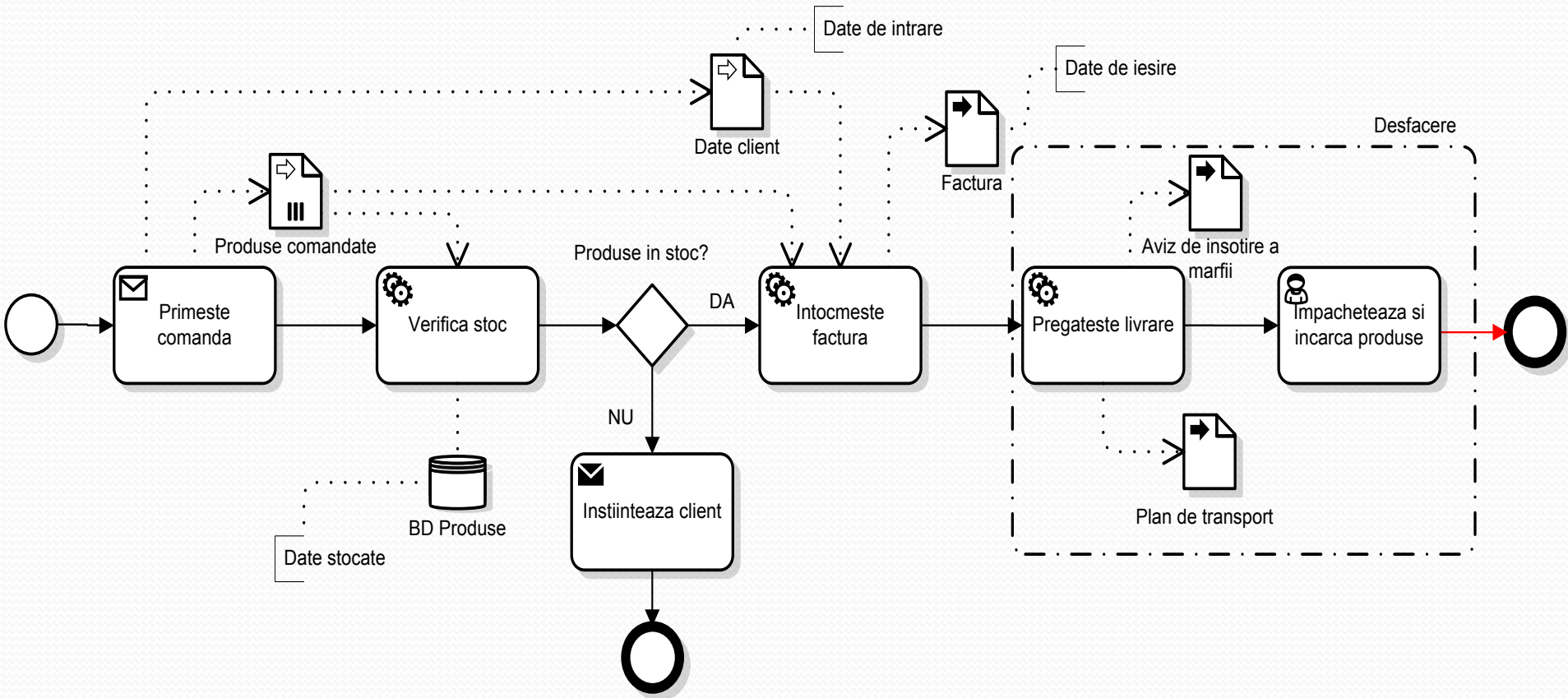


4. Date

- Sunt mecanisme prin care sunt evidențiate datele necesare sau produse de activități. Sunt conectate la alte elemente prin asocieri de date.
- **Categorii:**
 - Obiecte de date
 - Date de intrare
 - Date de ieșire
 - Date stocate
 - Colecții – pot fi aplicate tipurilor amintite mai sus

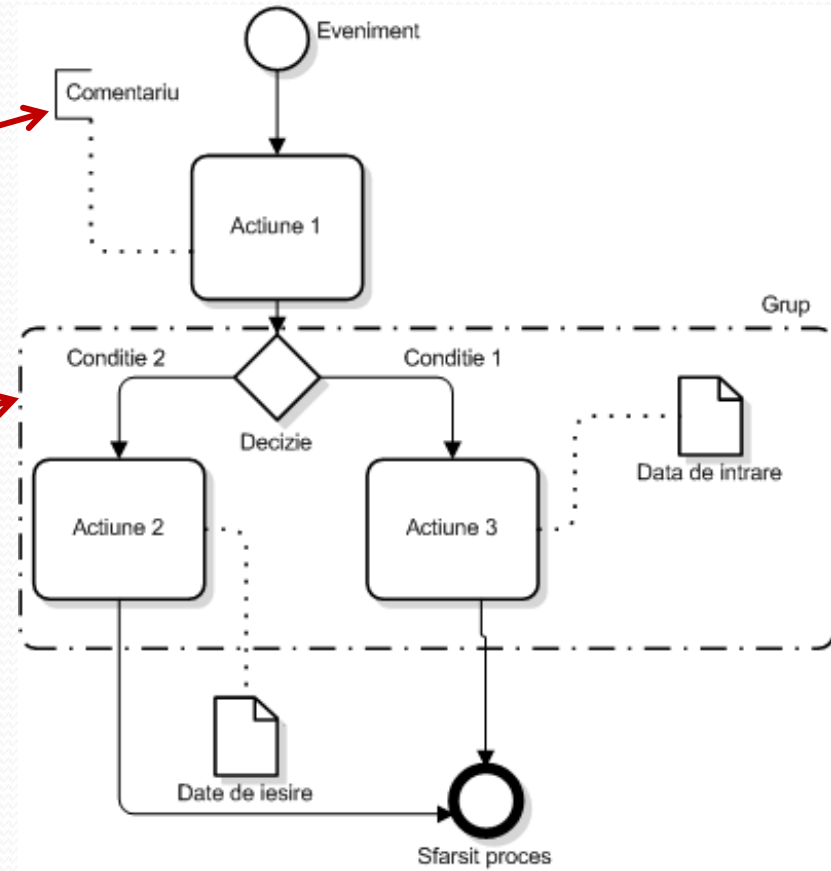


Tipuri de obiecte de date



5. Artefacte

- **Adnotări:** mecanism folosit pentru a adăuga informații adiționale în model.
- **Grup:** un element de grupare folosit în scopuri de documentare și analiză care nu afectează secvența de flux.



Tipuri de diagrame

- Un model de proces de afaceri nu este un concept uniform, având notații singulare.
- Specificația BPMN 2.0 conține patru tipuri de astfel de modele, și anume:
 - diagrama de procese de afaceri – conține un singur container
 - diagrama de colaborare – mai multe containere
 - diagrama de coregrafie
 - diagrama de conversație
- Fiind cea mai detaliată dintre acestea, diagrama de procese de afaceri este și cea mai uzitată în practică, celelalte trei tipuri de diagrame putând fi considerate o reprezentare sintetică a cunoștințelor specifice despre procesele de afaceri