

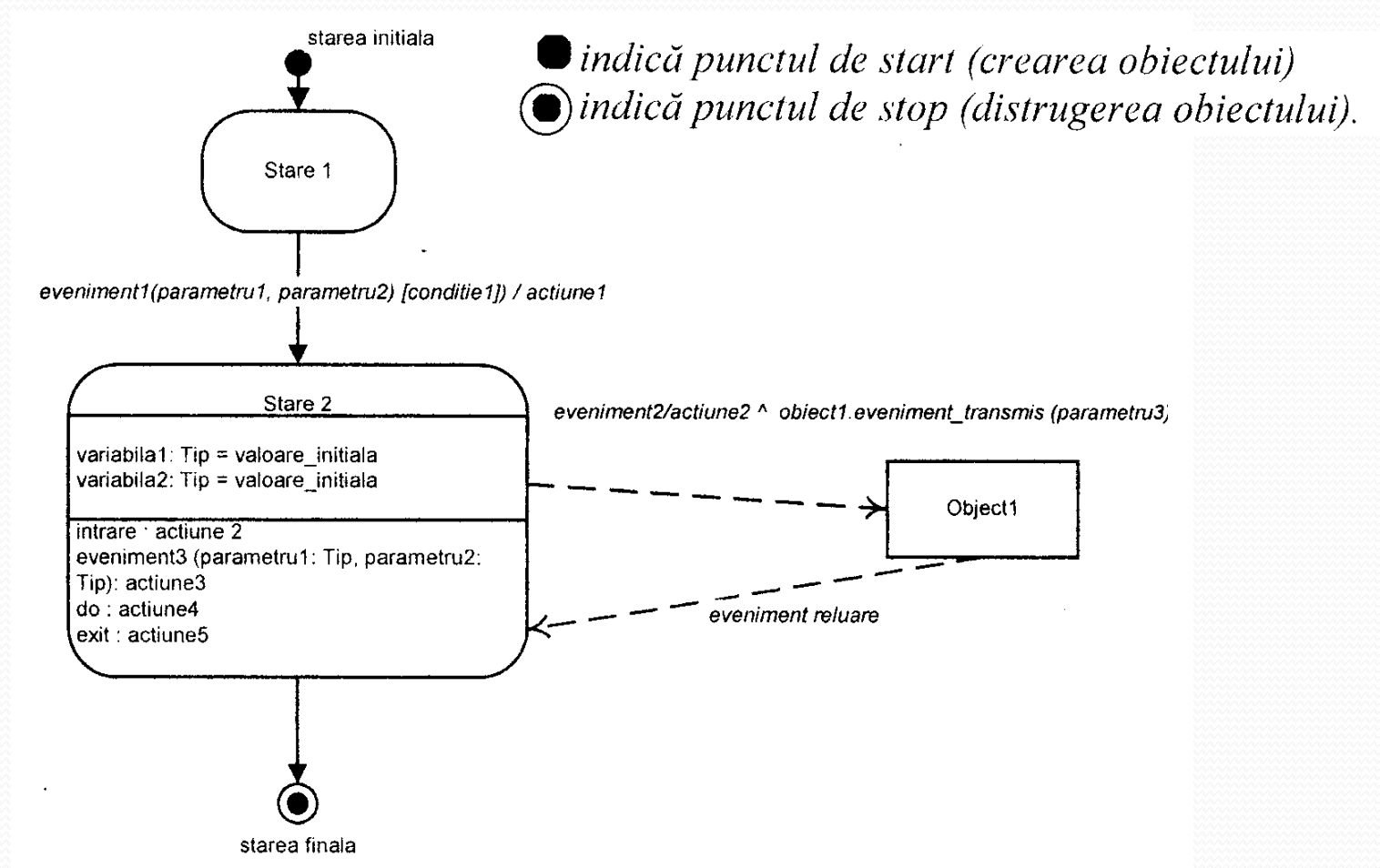
Analiza dinamica a sistemului

- Diagramele de stari
- Diagramele de interactiune:
 - Diagrama de secvente
 - Diagrama de colaborare

Diagrama de stare

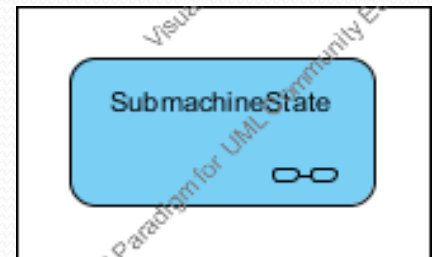
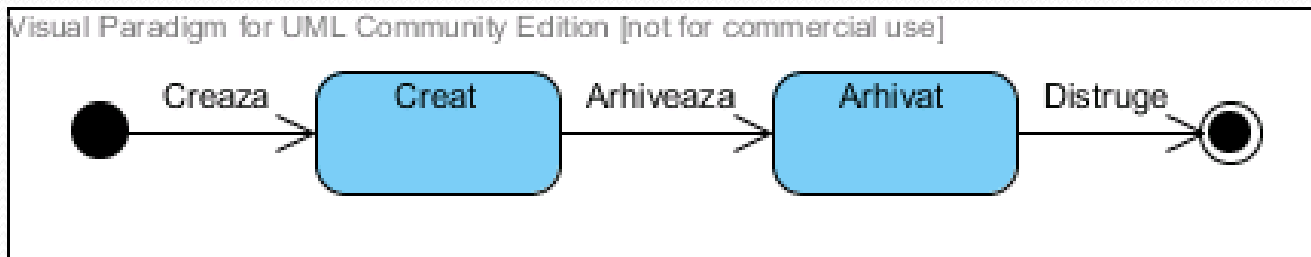
- Modelează starea dinamică a unui obiect specific.
- Conform UML, o stare este „o condiție sau o situație din momentul existenței unui obiect care satisface în acel moment anumite condiții, efectuează anumite activități sau așteaptă anumite evenimente”.
- Identifică evenimentele care fac tranziția unui obiect dintr-o stare în alta.
- Nu toate evenimentele sunt aplicabile în contextul tuturor stărilor. Pot exista condiții care să condiționeze apariția unui anumit eveniment.

Diagrama de stare



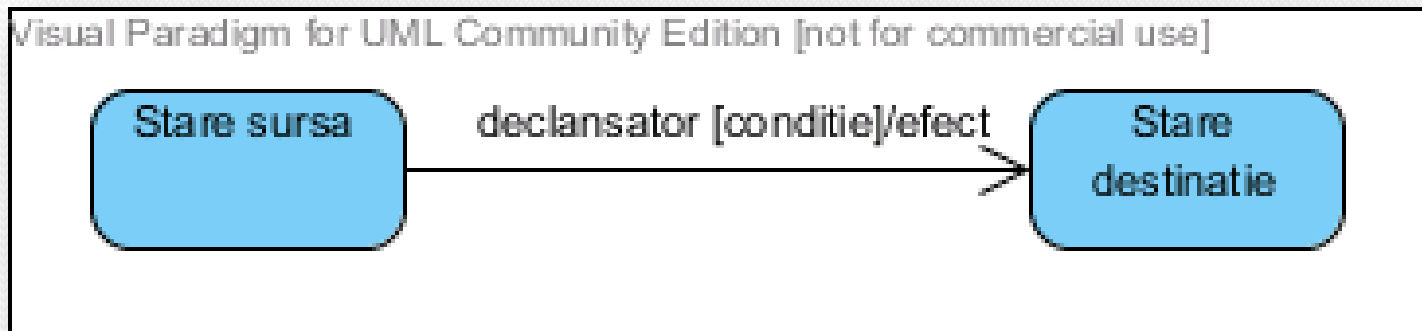
Stări

- **Stare** - reprezentată ca un dreptunghi cu colțuri rotunjite.
- **Stare inițială și finală** – au aceleași notații ca și în diagramele de activitate. Semnifică începutul și sfârșitul vieții unui obiect.
- **Stare compusă** – este o stare care conține substrări (stări imbricate).



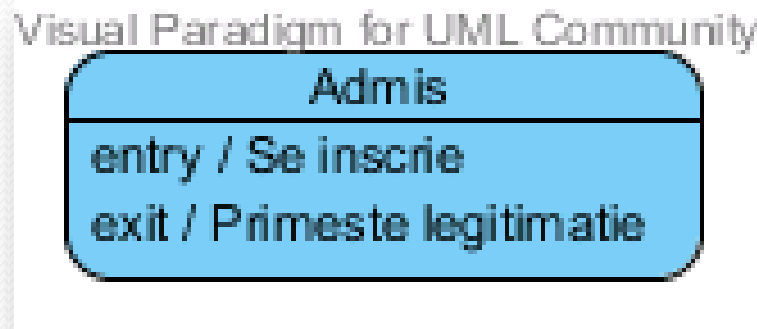
Tranziții

- **Obiectul tranzitează** dintr-o stare în alta când **apare un eveniment** și când sunt **îndeplinite anumite condiții**.
- **Tranziția** este reprezentată ca o săgeată de la o stare existentă către o stare de intrare / țintă.
- Tranziția poate conține:
 - **Declanșator**: este cauza unei tranziții care poate fi un de eveniment, o schimbare într-o condiție sau trecerea timpului.
 - **Condiție**: o condiție care trebuie să fie adevărată pentru ca declanșatorul să determine tranziția.
 - **Efect**: Acțiune care va fi invocată de obiect ca urmare a tranziției.



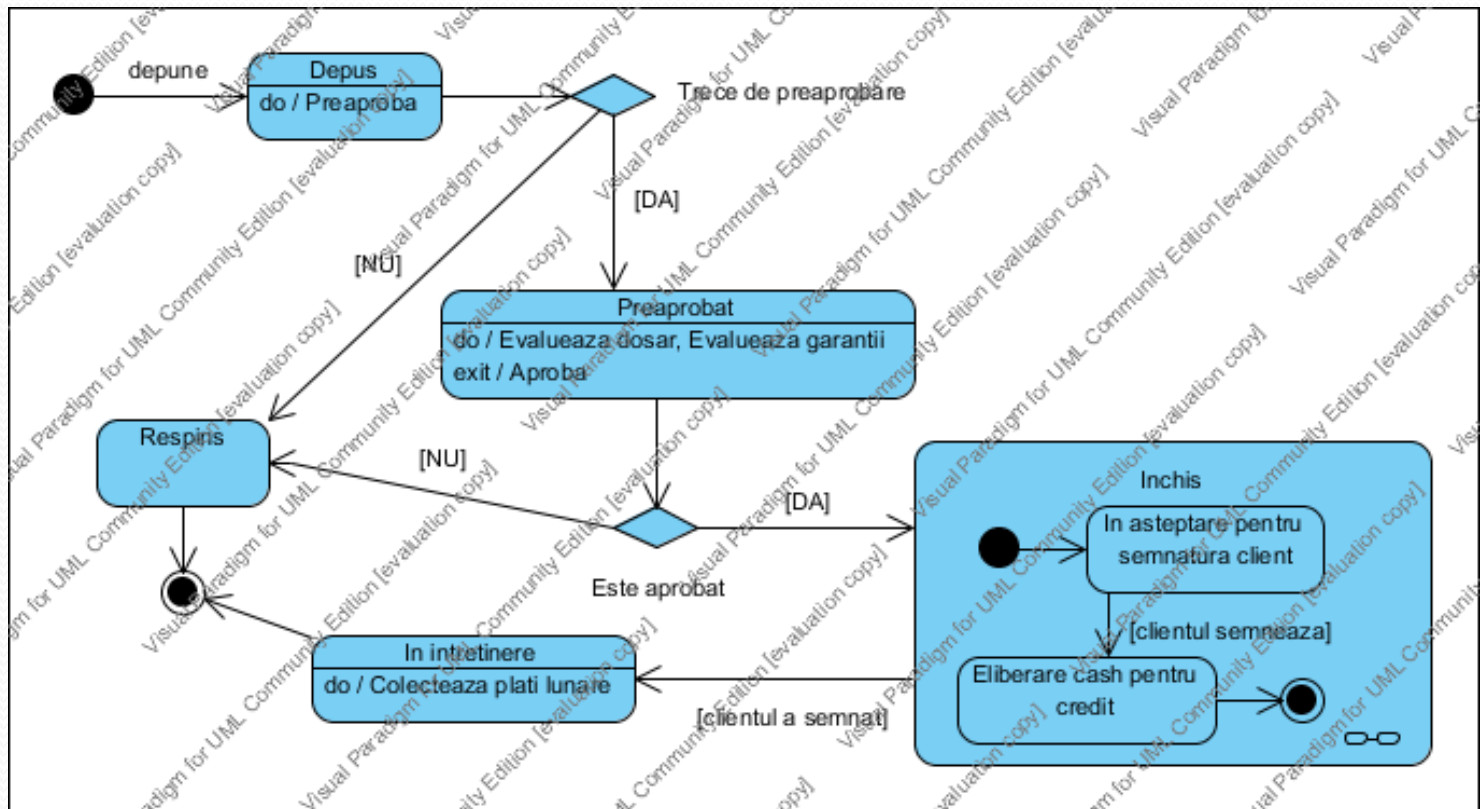
Acțiuni

- Cu excepția stării inițiale și a celei finale fiecare stare are un nume, atributele proprii unei stări, acțiunile și activitățile efectuate.
- Acțiunile speciale includ:
 - **Entry** / intrare - acțiune efectuată la intrare într-o stare.
 - **Exit** / ieșire - acțiune efectuată la ieșirea *dintr-o* stare.
 - **Do** / acțiune efectuată pe parcursul unei stări; evenimentele externe pot întrerupe acțiunile Do.

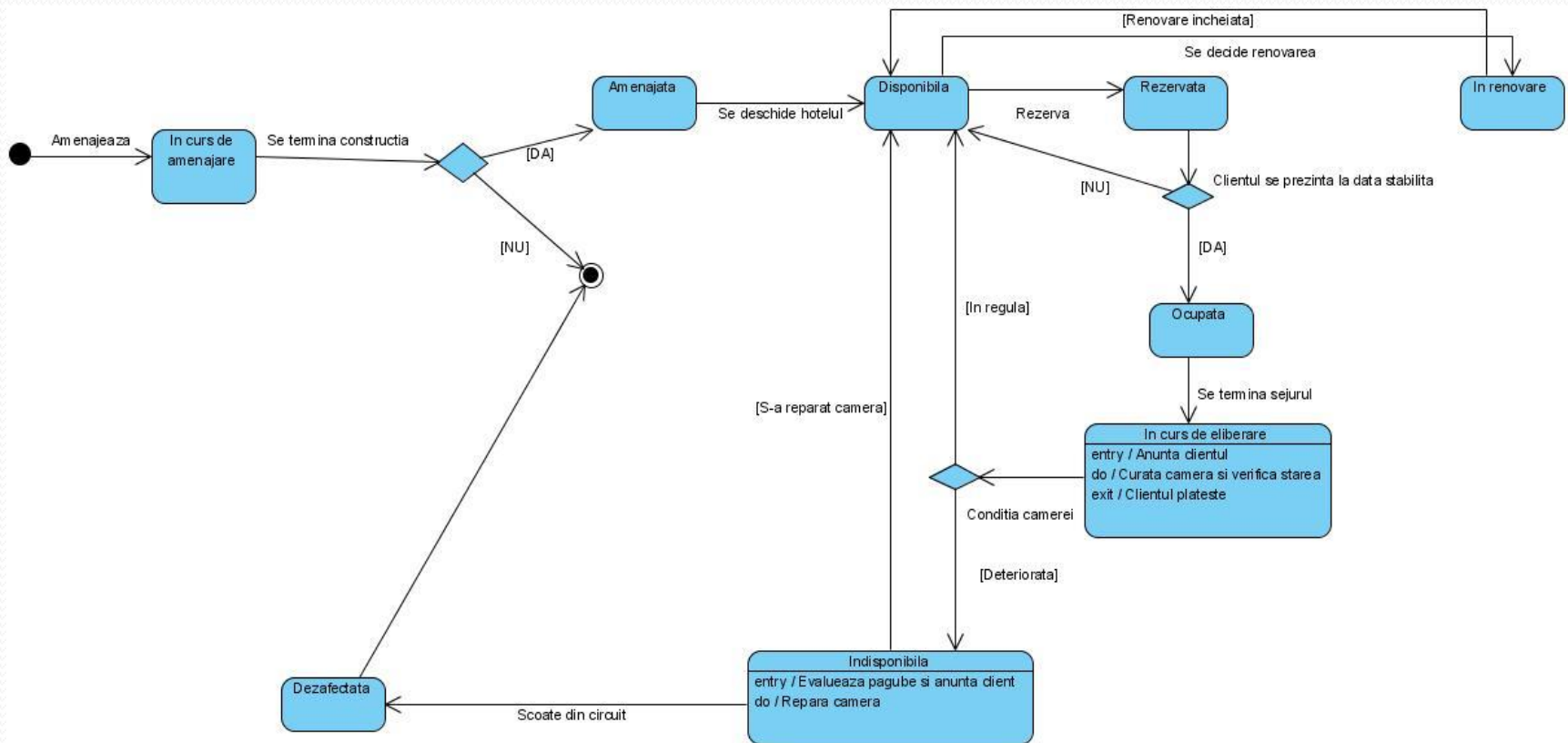


Decizii

- **Decizia** (Alegerea) – o **pseudostare** realizează o bifurcație condițională. Evaluează condițiile declanșatorilor tranzițiilor de ieșire pentru a alege o singură tranziție de ieșire.



Exemplu de diagramă de stare



Diagramele de interacțiune

- Modelează aspectele dinamice ale sistemului.
- Sunt alcătuite dintr-un set de obiecte și relațiile dintre ele, incluzând și mesaje pe care obiectele le trimit de la unul la altul.
- Există două tipuri de diagrame de interacțiune: *diagrama de secvență* și *diagrama de comunicare* (în UML 1.4 numită de *colaborare*).
- Cele două diagrame sunt echivalente din punct de vedere semantic și se pot transforma una din alta.

Diagrama de secvență

- Este o diagramă de interacțiune formată din *obiecte*, *mesajele* care se schimbă între acestea și *dimensiunea temporală* reprezentată progresiv pe verticală.
- Subliniază ordinea mesajelor în funcție de timp.
- **Obiectele** sunt plasate în marginea de sus a diagramei, de-a lungul axei OX, de la stânga la dreapta.
 - Ele sunt aranjate în orice ordine care permite simplificarea diagramei.
 - De obicei, obiectele care încep interacțiunea se așează la stânga iar obiectele care urmează în partea dreaptă.
 - Existența obiectelor este reprezentată prin liniile de viață ale acestora.

Diagrama de secvență - obiecte

- *Linia de viață a obiectelor*: linie verticală care reprezintă existența unui obiect de-a lungul unei perioade de timp. Majoritatea obiectelor care apar în diagramă există pe toată durata interacțiunii, având linia de viață trasată de la vârful diagramei până la bază. Alte obiecte pot fi create pe parcursul interacțiunii.
- *Activare (Punct de control)*: un dreptunghi înalt și subțire care indică perioada de timp în care **obiectul realizează o acțiune**. Capătul de sus al dreptunghiului este aliniat la începutul acțiunii iar capătul de jos la sfârșitul acțiunii.
- Obiectele pot fi reprezentate folosind *stereotipurile* actor, limită, entitate și control.

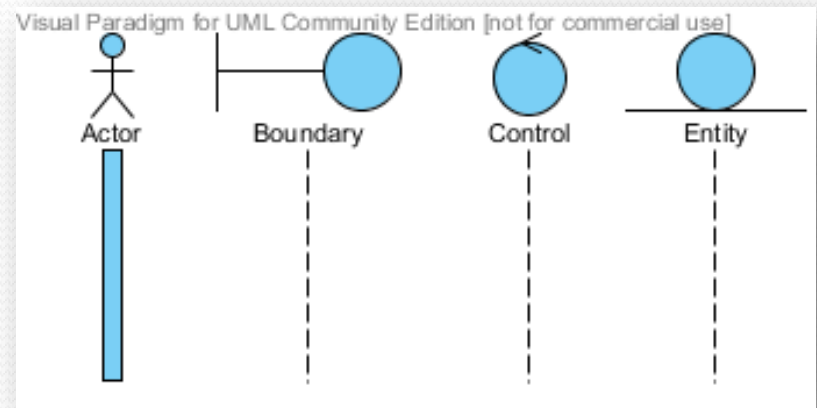
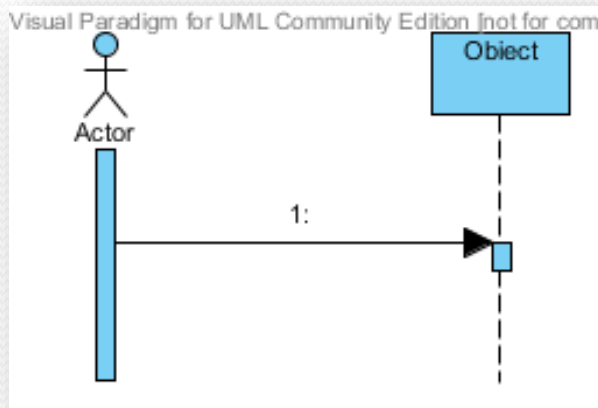


Diagrama de secvență - mesaje

- **Mesajele** sunt reprezentate în forma unor arcuri. Acestea pornesc de la linia de viață a unui obiect și se opresc la linia de viață a altui obiect. Mesajele pot fi de mai multe tipuri și pot include și condiții, ca în diagramele de stare.
- Un mesaj de tip **apel (call)** reprezintă o cerere a obiectului care trimite mesajul către obiectul care primește mesajul. Cererea implică faptul că receptorul va executa una dintre operațiile sale.
- Emițătorul așteaptă ca receptorul să execute operația și să primească un răspuns de la acesta (**return**).
- Un obiect poate trimite mesaje și către sine - **autoapelare**. Un astfel de mesaj poate semnifica apelul recursiv al unei operații sau o metodă care apelează altă metodă a aceluiași obiect.

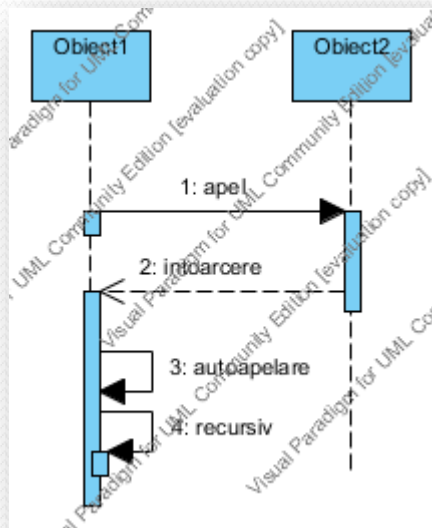


Diagrama de secvență - mesaje

- Mesajele de *creare (create)* și *distrugere (destroy)* a unui obiect încep și respectiv încheie linia de viață a unui obiect. Acestea sunt opționale și se folosesc atunci când se dorește *specificarea explicită* a acestor evenimente.
- Mesajul de *distrugere* poate genera **distrugeri ulterioare** ale unor obiecte pe care acesta le conține prin *compunere*. După distrugere, un obiect nu mai poate fi creat din nou pe aceeași linie de viață.

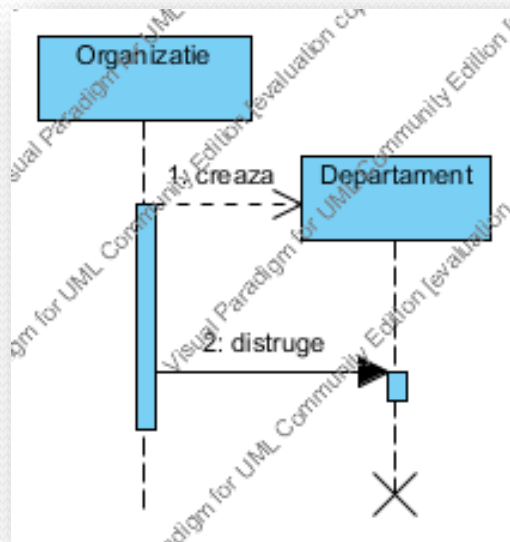
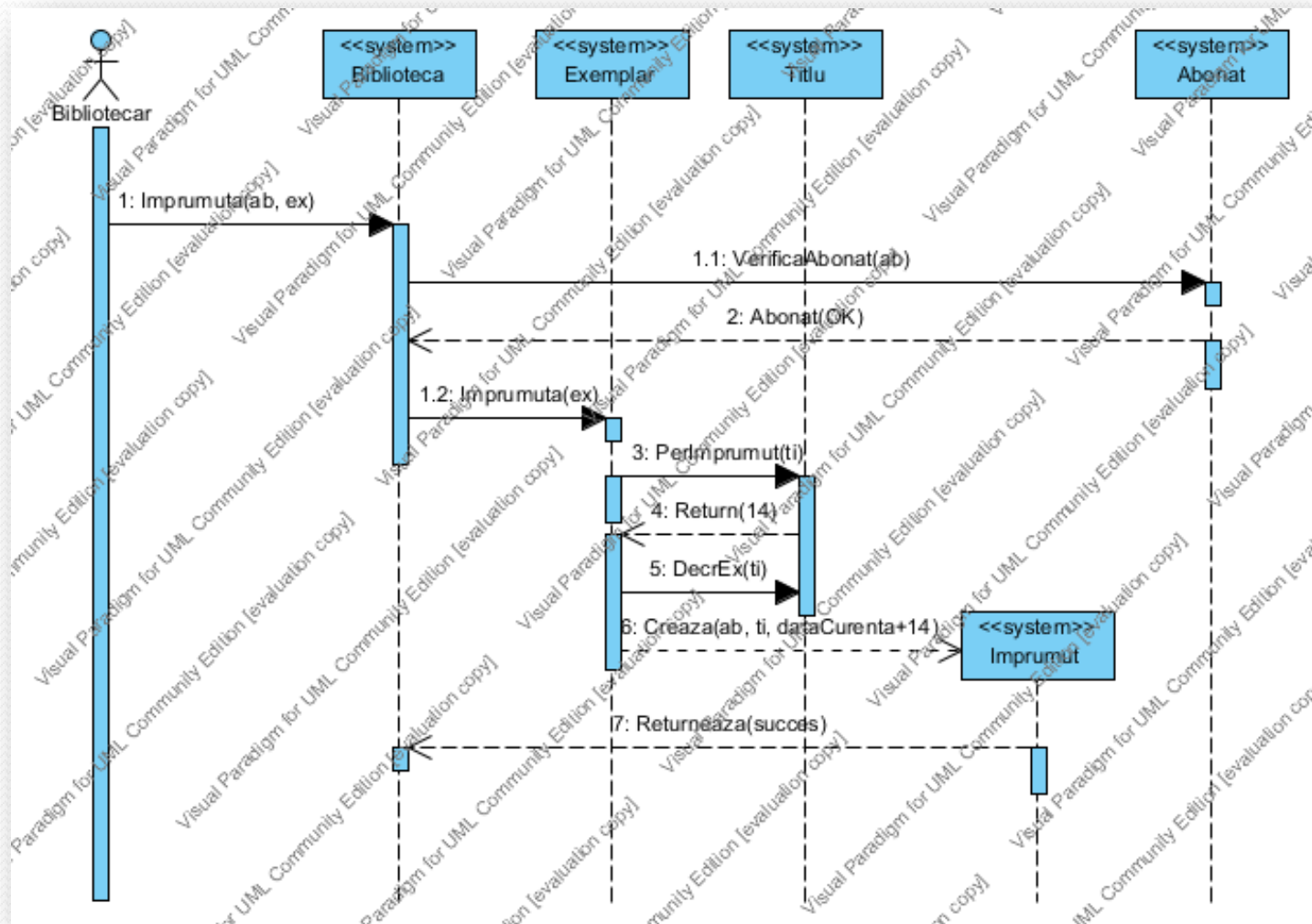


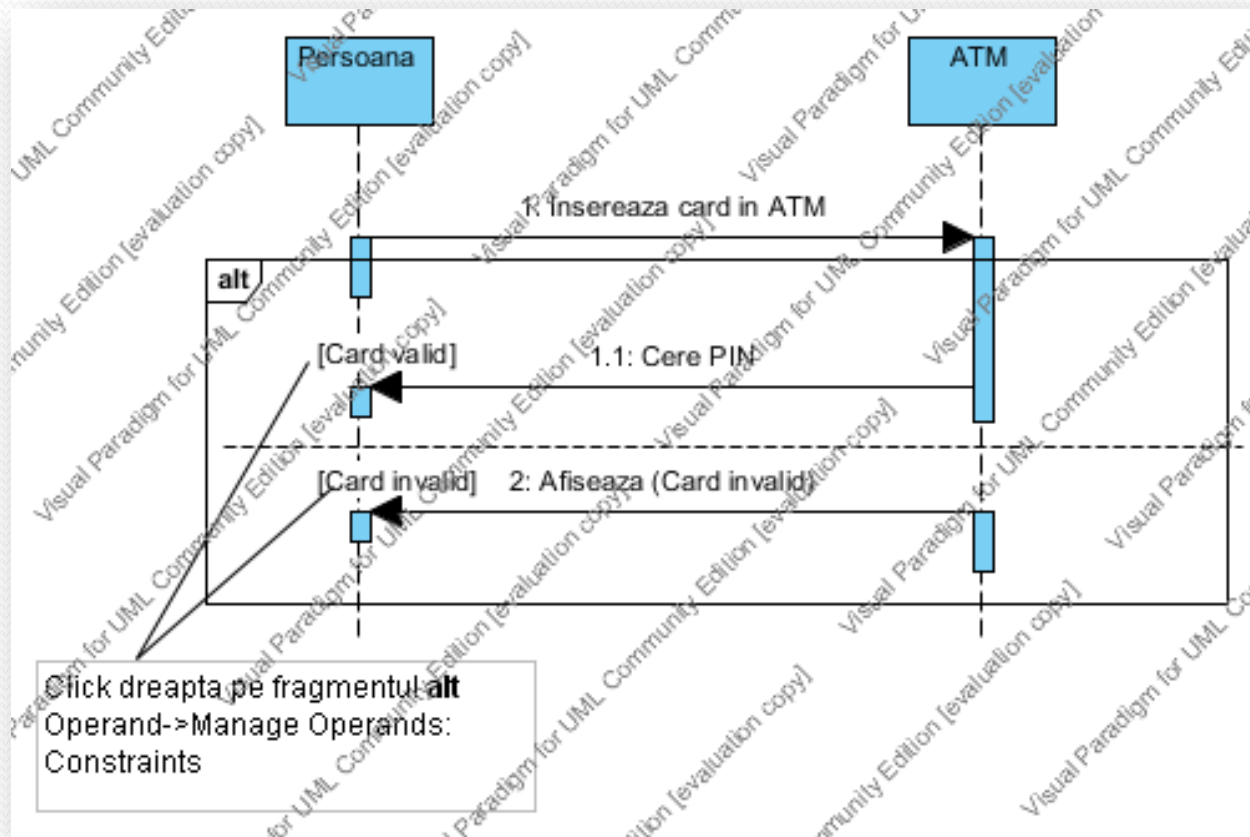
Diagrama de secvență – obiecte și mesaje



Fragmente combinate

- Diagramele de secvență *nu sunt folosite pentru a reprezenta logică procedurală complexă*, ci pentru a modela fluxuri de control simple, secvențiale.
- Cu toate acestea, există mecanisme care permit adăugarea unui anumit nivel de logică procedurală în diagrame prin fragmentele combinate.
- Un *fragment combinat* reprezintă una sau mai multe secvențe de procesare incluse într-un cadru și executate în anumite circumstanțe.
- Frecvent utilizate sunt fragmente de tip:
 - **Alternative (Alt)** care modelează construcțiile de tipul if..then..else.
 - **Repetitive (Loop)** care conțin o serie de interacțiuni ce se vor repeta de mai multe ori.
 - **Paralele (Par)** care modelează procesarea concurentă.

Fragmente combinate - exemplu



Fragmente combinate - exemplu

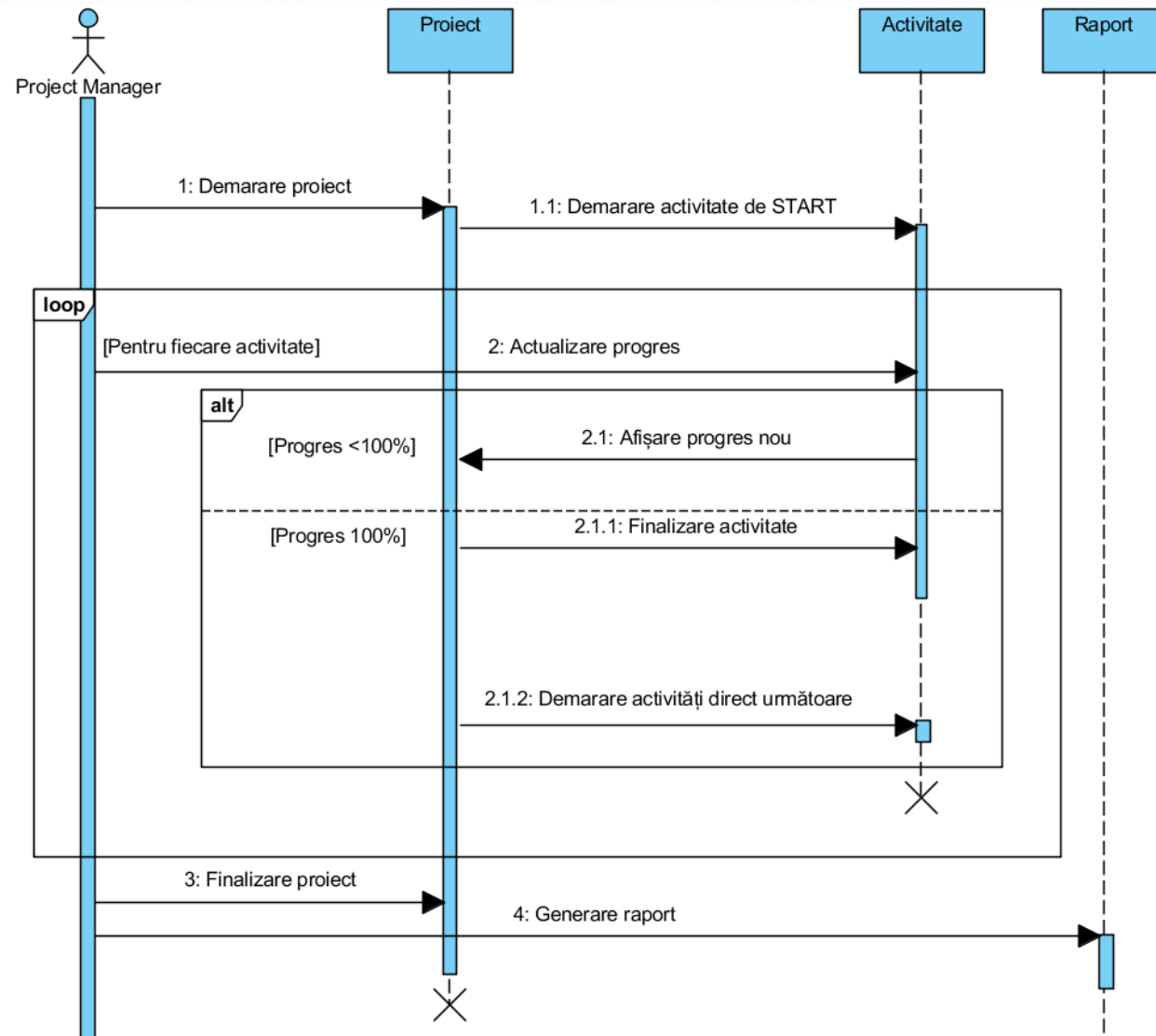
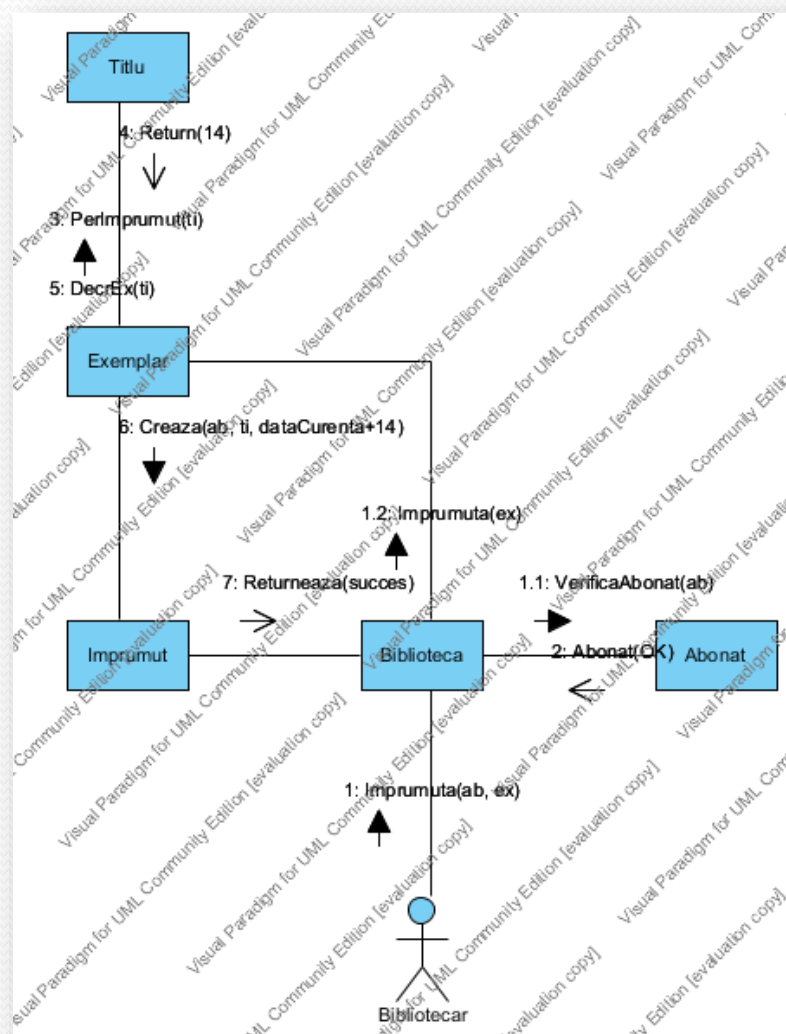


Diagrama de comunicare

- **Diagrama de comunicare (colaborare - nume în UML 1.4)** este o diagramă de interacțiune care subliniază **organizarea structurală** a obiectelor care trimit și primesc mesaje.
- Grafic, o diagramă de colaborare este *o colecție de vârfuri și arce*.
- Reprezintă aceleași informații ca și diagrama de secvență, dar subliniază *organizarea* obiectelor care participă la interacțiune.
- Obiectele sunt plasate primele, ca vârfuri ale unui graf, se trasează legăturile care conectează obiecte, ca arcuri în acest graf, apoi se adaugă acestor legături mesaje pe care obiectele le primesc sau le trimit.
- Pentru a indica ordinea, **mesajul trebuie prefixat cu un număr** începând de la 1 și crescând.

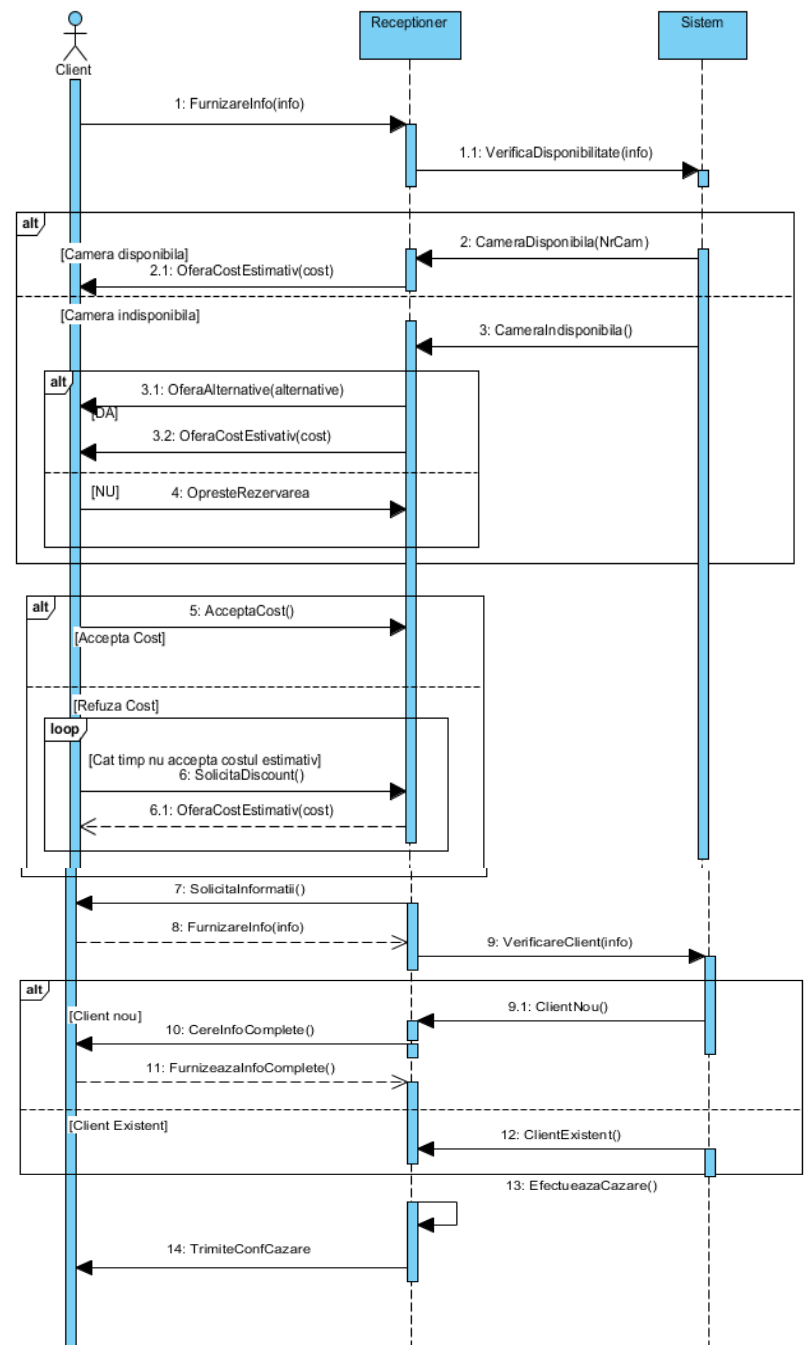
Diagrama de comunicare – obiecte și mesaje



Relația dintre diagramele de interacțiune

- Cele două diagrame de interacțiune sunt echivalente și o diagramă poate fi **convertită** în cealaltă fără a se pierde informații.
- Pentru a transforma o diagramă în alta, în Visual Paradigm se face click dreapta pe suprafața unei diagrame și se selectează opțiunea *Synctonize to Communication/Sequence diagram*, după caz.
- Diagrama de comunicare arată cum sunt legate obiectele în timp ce diagrama de secvență pune în evidență și mesajele returnate, precum și ordinea temporală a interacțiunilor.

Exemplu de diagramă de secvență



Exemplu de diagramă de comunicare

