

UML – Diagrame de stare



Prezentare realizata de Severin Dumitrita

Sumarul prezentarii

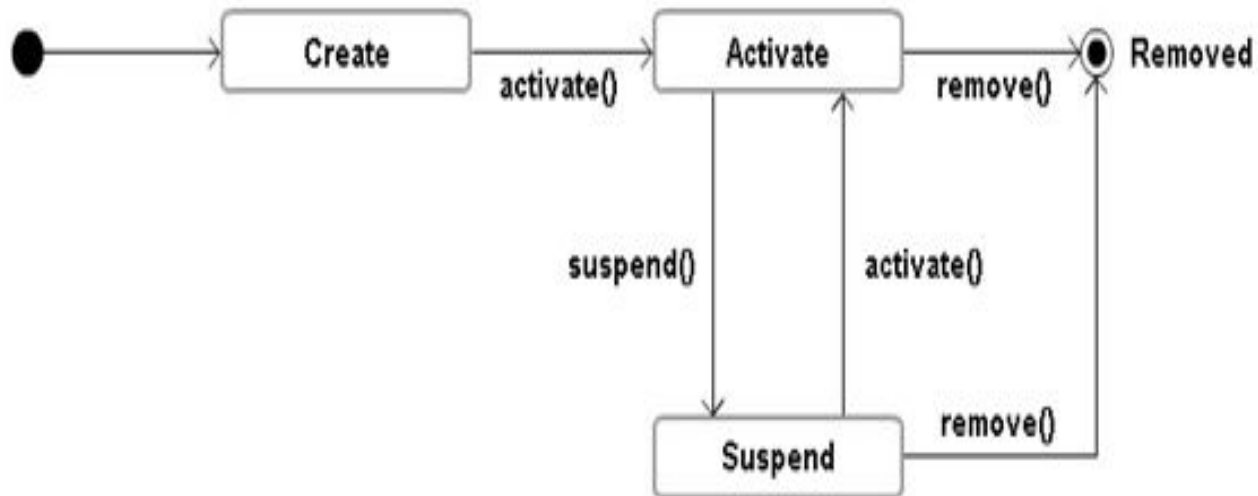
- Definitii
- Starile unui obiect si tranzitiile intre stari
- Reprezentarile starilor
- Evenimente si tranzitii
- Actiuni si activitati
- Modelarea evenimentelor
- Exemple de utilizare a diagramelor de stare
- Tranzitii

Ce este o diagrama de stare?



- O diagrama de stare modeleaza viata unui obiect prin starile sale si schimbarile de stare care au loc pe parcursul vietii. Schimbarile de stare sunt determinate de evenimente.
- O diagrama de stare reprezinta un automat cu stari finite.
- Diagramele de interactiune modeleaza interactiunile dintre obiecte. Diagramele de stari modeleaza efectul acestor interactiuni asupra starii interne a fiecarui obiect. Mesajele din diagramele de interactiune sunt evenimente care schimba starea interna a obiectelor. Examinand diagramele de interactiune putem descoperi care sunt obiectele care ar trebui modelate prin diagrame de stari. Multe obiecte sunt create, referite si apoi distruse. Ele au o singura stare intermediara si deci nu are sens modelarea lor printr-o diagrama de stari. Alte obiecte inasa, care raspund la mesaje in mod diferit pe parcursul vietii se pot preta la modelare prin diagrame de stari.

Starile unui obiect si tranzitiile intre stari

Figura urmatoare reda starile unui obiect si tranzitiile intre stari declansate prin apelul operatiilor din clasa obiectului:

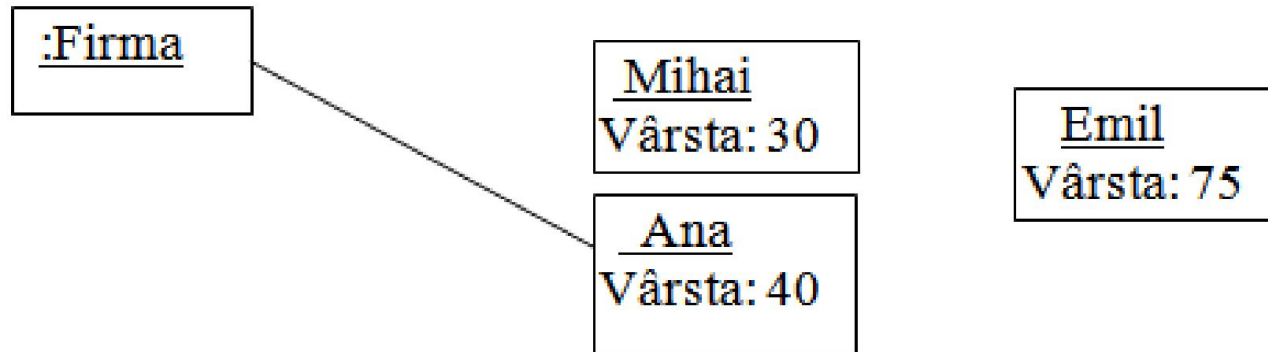


Reprezentarile starilor

- Starile sunt reprezentate prin dreptunghiuri rotunjite iar tranzitiile prin sageti deschise. Starea initiala si cea finala se reprezinta astfel:
-  starea initiala
-  starea finala
- Starea initiala identifica (puncteaza catre) starea in care obiectul este creat. De ex. aceasta stare in figura de mai sus este Create. Cu toate ca notatia pentru starea initiala include numai cercul plin, in practica starea initiala include si sageata care pleca din ea si starea in care obiectul este creat.
- La sfarsitul vietii sale (activitatii sale) obiectul atinge *starea finala* din care nu mai poate iesi. Starea finala are toate proprietatile unei stari, cu o exceptie: nu poate avea tranzitii de iesire. Numele starii de iesire este specificat langa simbolul grafic al starii finale.

Reprezentarea starilor-continuare

- Starea curenta a unui obiect este reflectata in valorile atributelor care descriu obiectul. Acestea includ si legaturile existente intre obiect si alte obiecte. De exemplu, starea curenta unei persoane poate fi: in activitate, in somaj sau la pensie. Este determinata de varsta persoanei si de prezenta unei legaturi catre o firma:



Mihai este in somaj, Ana este in activitate si Emil este la pensie.

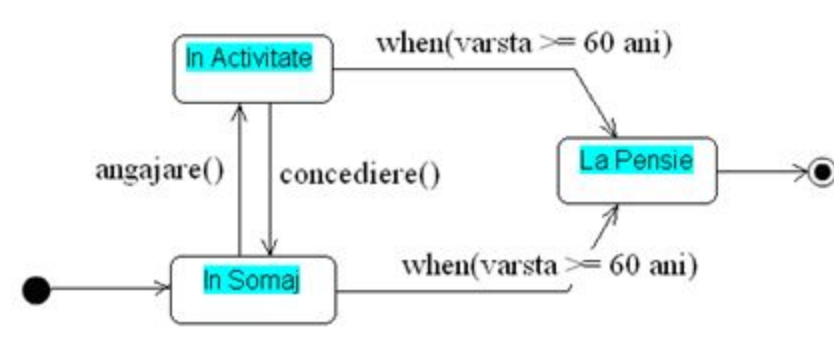
Evenimente si tranzitii

Un eveniment poate fi:

- Receptionarea unui semnal, cum ar fi o exceptie, o notificare, un eveniment generat de interactiunea cu utilizatorul .
- Receptionarea unui apel, adica invocarea unei operatii a clasei obiectului.
- Recunoasterea unei conditii in mediul extern sau in obiectul insusi:
 - conditie predefinita, care este indeplinita la un moment dat, eveniment numit "*change event*" ("*conditie*").
 - trecerea unei perioade de timp desemnate, eveniment numit "*elapsed-time event*" ("*dupa o perioada de timp*").

Evenimente si tranzitii-continuare

- Exemplu:



- `angajare()` si `concediere()` sunt evenimente externe, datorate unor mesaje trimise obiectului;
- **when** (`varsta >= 60 ani`) este un eveniment intern, determinat de valoarea curenta a unui atribut al obiectului.
- Un eveniment este reprezentat printr-o eticheta pe sageata care conecteaza o stare cu o alta stare.
- Sageata reprezinta **tranzitia** asociata evenimentului. Intr-o diagrama de stari cuvintele tranzitie si eveniment au aceeasi semnificatie deoarece apar intotdeauna impreuna. Directia sagetii indica schimbarea.

Evenimente si tranzitii-continuare

- Tranzitiile pot fi controlate prin garzi. O garda este o conditie booleana care valideaza declansarea unei tranzitii in cazul aparitiei unui eveniment.

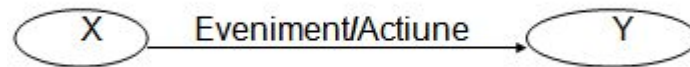


Tranzitie conditionata.

- In cazul in care mai multe tranzitii pot fi declansate de acelasi eveniment si evenimentul are loc, garzile, care trebuie sa fie mutual exclusive, sunt evaluate, si apoi o singura tranzitie este validata si declansata.

Actiuni

- Operatiile definite in specificatia unei clase apar in diagramele de stari ca actiuni si activitati.
- O actiune este considerata ca instantanee, adica are un timp de executie neglijabil in raport cu dinamica sistemului. In diagramele de stari, actiunile sunt atasate evenimentelor:



- O actiune (expresie actiune) defineste modul in care obiectul care receptioneaza evenimentul trebuie sa raspunda la eveniment. Poate fi apelul unei operatii, trimiterea unui semnal, crearea/distrugerea unui obiect, evaluarea unei expresii. Timpul de executie al unei actiuni este nesemnificativ.
- Expresia completa pentru un eveniment de tip semnal sau apel de operatie este:
- nume eveniment [([lista de parametri])] [conditie garda] / [expresie actiune]

Modelarea evenimentelor

Modelarea evenimentelor de tip “dupa o perioada de timp”

- Aceste evenimente sunt modelate prin cuvantul cheie **after** urmat de o expresie, inclusa intre paranteze, care prin evaluare da un rezultat de tip “perioada de timp”. Exemplu:

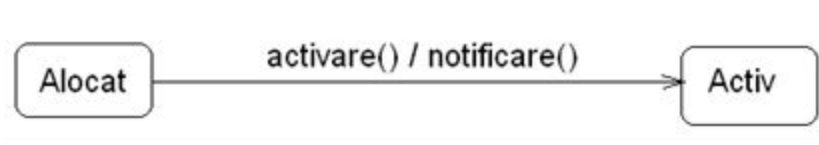


Modelarea evenimentelor “conditie”

- Aceste evenimente sunt modelate prin cuvantul cheie **when** urmat de o expresie booleana scrisa intre paranteze. Cand expresia este adevarata evenimentul declanseaza tranzitia. (Vezi exemplul de mai sus)

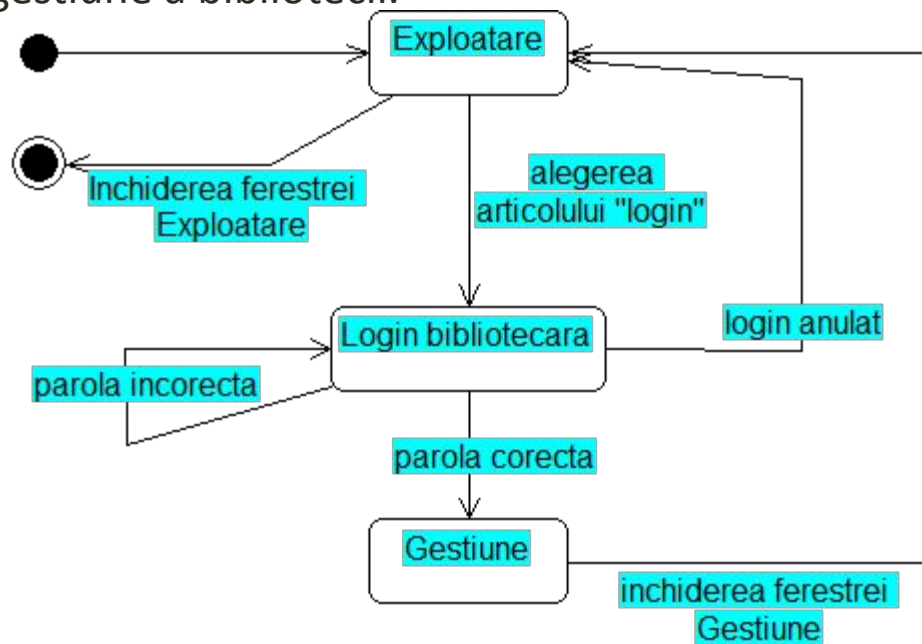
Modelarea evenimentelor-continuare

- **Modelarea actiunilor asociate evenimentelor**
- Un eveniment este doar un trigger! Comportarea obiectului receptor, asociata unui eveniment, poate fi definita printr-o *expresie actiune*: una sau mai multe actiuni declansate de eveniment.
- Daca ne gandim la eveniment ca la semnatura unei operatii, atunci expresia actiune corespunde implementarii acelei operatii, metoda.
- Chiar daca o expresie actiune poate fi un set de actiuni, o actiune este considerata ca un task atomic (nu poate fi despartita in alte taskuri si nu poate fi intrerupta). Aceasta deoarece ea este parte dintr-o tranzitie - o schimbare dintr-o stare in alta. Daca o tranzitie este intrerupta, obiectul este potential lasat intr-o stare nedefinita (unele dintre attributele care definesc starea au fost modificate altele nu). Exemplu:
- Evenimentul `activare()` necesita trimiterea unei notificari, reprezentata prin operatia `notificare()`:



Exemplu de utilizare a diagramei de stari

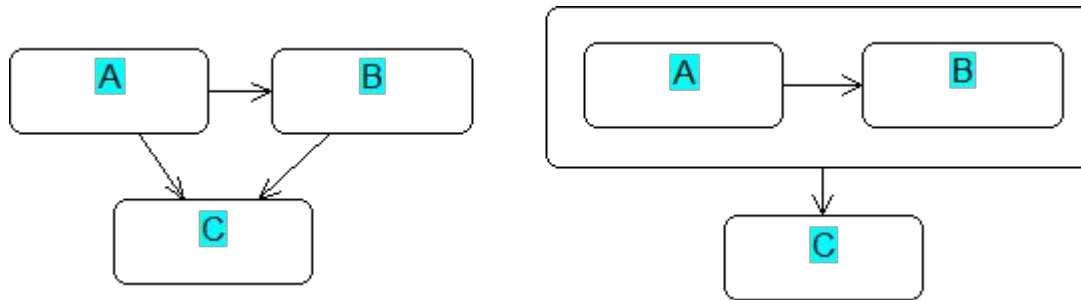
Diagramele de stari pot fi folosite si pentru modelarea scenariilor dintr-un caz de utilizare. O diagrama de stari modeleaza un caz de utilizare sau mai multe scenarii. De exemplu, urmatoarea diagrama de stari modeleaza un caz de utilizare a sistemului de gestiune a bibliotecii.



In unele cazuri, diagramele de stari pot deveni foarte complicate. Problema poate fi rezolvata recurgand la abstractizare. Astfel, mai multe stari pot fi abstractizate intr-o singura stare, care corespunde unei reprezentari de nivel ierarhic mai inalt, dupa cum o stare poate fi descompusa in sub-stari disjuncte.

Alte exemple de stari

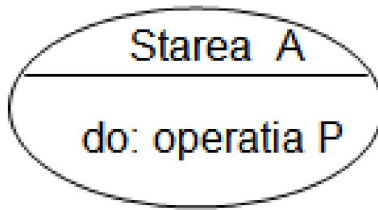
- De exemplu, stările A și B din diagrama ilustrată în figura de mai jos, pot fi abstractizate într-o stare mai generală deoarece din ambele există o tranziție în starea C:



- Automatele acceptate de UML sunt deterministe.
 - Pentru fiecare nivel de abstractizare există o singură stare inițială.
 - Este posibil să existe mai multe stări finale, fiecare corespunzând unei condiții de sfârșit diferite.
 - De asemenea, este posibil să nu existe nici o stare finală. Este cazul unui sistem care nu se oprește niciodată.

Activitati si actiuni

- O activitate este o operatie care necesita un anumit timp de executie. Ea este asociata unei stari. Anumite activitati sunt ciclice, ca afisarea unei imagini pe un ecran de televizor sau ca soneria telefonului care persista pana cand un eveniment o intrerupe declansand o tranzitie. Alte activitati sunt secventiale, ca de exemplu executia unui calcul. Activitatile sunt indicate prin cuvantul cheie "do":

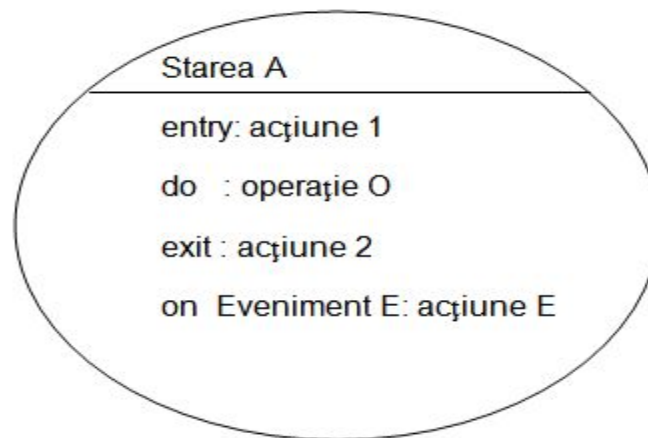


Activitate reprezentată prin operatia P,
a carei executie are loc in starea A.

- O activitate poate fi intrerupta in orice moment, imediat ce este declansata o tranzitie de iesire din starea corespunzatoare activitatii.
- O diagrama de stari permite ca mai multe evenimente sa determine tranzitia in aceeasi stare. Fiecare eveniment poate declansa o anumita actiune. Atunci cand toate evenimentele care conduc in aceeasi stare declanseaza aceeasi actiune, actiunea poate fi modelata ca **actiune de intrare** in starea respectiva.

Activitati si actiuni-continuare

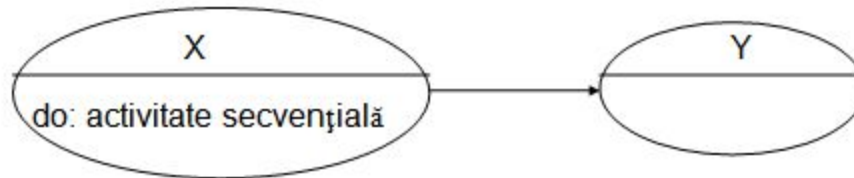
- O diagrama de stari permite ca din aceeași stare să existe mai multe tranziții, determinate de evenimente diferite. Atunci când toate evenimentele care declanșează tranziții din aceeași stare specifică o aceeași acțiune, acțiunea poate fi modelată ca o **acțiune de ieșire** din starea respectivă.
- Acțiunile de intrare/ieșire sunt specificate în interiorul compartimentului stării. Ele sunt indicate de cuvintele cheie **“entry”** și **“exit”**. Pot exista de asemenea acțiuni interne. O asemenea acțiune este executată la producerea unui eveniment care nu schimbă starea curentă:



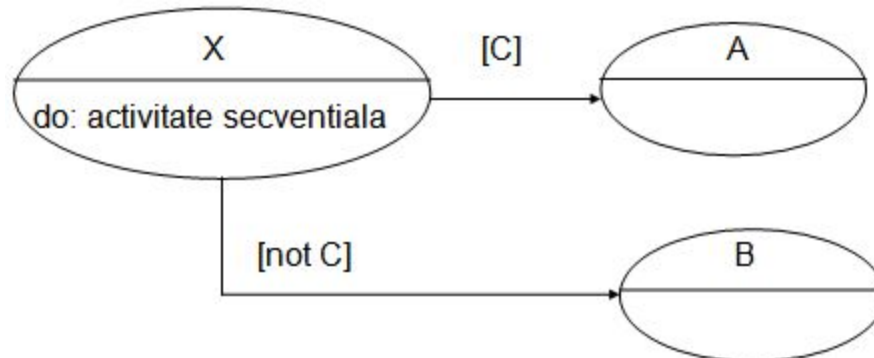
Acțiuni de intrare/ieșire și acțiuni interne.

Tranzitii

- In cazul in care o activitate secventiala se termina, starea poate fi parasita automat. O asemenea tranzitie, care nu este marcata printr-un eveniment, este numita tranzitie automata.



- Tranzitia la sfarsitul unei activitati secventiale poate fi de asemenea controlata prin garzi:



- Tranzitii automate la sfarsitul unei activitati secventiale