

Diagrama de stări

State (Statechart) Diagram


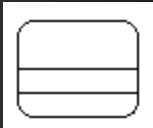
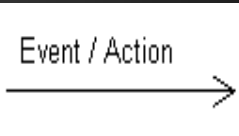

Introducere

- Obiectele din cadrul sistemelor interacționează (comunică) unele cu altele, prin intermediul așa-numitelor mesaje. Un mesaj este de fapt doar un apel al unei funcții (operații) în care un anumit obiect invocă un altul.
- Modul în care comunică obiectele și efectele unei astfel de comunicări sunt referite ca fiind **dinamica** unui sistem, adică felul în care obiectele își schimbă starea în timpul ciclului de viață al sistemului.

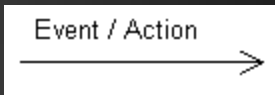
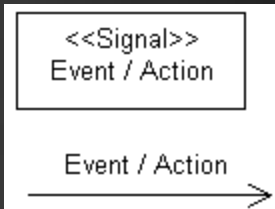

Introducere (II)

- Diagramele de stare descriu stările în care se poate găsi un obiect pe durata “vieții” sale, comportamentul obiectului aflat în respectivele stări împreună cu evenimentele (mesaje primite, erori, condiții care devin adevărate) care-i afectează starea de-a lungul execuției.
- De obicei sunt folosite pentru a descrie comportamentul instanțelor de clase, dar ele mai pot descrie și comportamentul altor entități cum ar fi: cazuri de utilizare, actori, subsisteme, operații.

Elemente

Element	Descriere	Simbol
Stare inițială	Indică punctul de început al succesiunii de stări. Se mai numește pseudo-stare deoarece nu are nicio variabilă care să o descrie și nu realizează nicio activitate.	
Stare	Reprezintă starea unui obiect la un moment dat. Există mai multe astfel de simboluri într-o diagramă de stări, una pentru fiecare stare a obiectului aflat în discuție.	
Tranziție	O săgeată ce indică tranziția unui obiect dintr-o stare în alta. Evenimentul și acțiunea ce cauzează tranziția sunt scrise deasupra săgeții, separate printr-un slash (/). Tranzițiile care apar în urma finalizării activității unei stări sunt numite “triggerless”. Dacă un eveniment a apărut după finalizarea unor evenimente sau acțiuni, evenimentul sau acțiunea este numită condiție guard. Tranziția are loc după apariția condiției guard.	
Istoricul stărilor	În unele situații obiectele pot intra într-o stare de așteptare și, odată cu apariția unui eveniment, revine la starea în care era înainte de a intra în așteptare – ultima lui stare activă.	

Elemente

Element	Descriere	Simbol
Eveniment și acțiune	Cauza care declanșează o tranziție se numește eveniment sau acțiune.	
Semnal	Semnalul reprezintă mesajul trimis de către un eveniment unei stări care provoacă tranziția.	
Stare finală	O stare finală este un alt exemplu de pseudo-stare deoarece nu are nicio variabilă sau acțiune descrise.	

Stare

- Reprezintă o situație din timpul existenței unui obiect într-un anumit moment (stările diferă la momente diferite în timp). Ea este rezultatul unor activități anterioare realizate de obiect și de obicei este determinată de valorile atributelor și de legăturile lui cu alte obiecte.
- Exemple de stări ale obiectelor:
 - O factură (obiect) este neplătită (stare).
 - Un ascensor (obiect) staționează (stare).
- Starea unui obiect se modifică când se întâmplă ceva: apare un eveniment - de exemplu cineva plătește o factură, sau pune ascensorul în mișcare.
- Modificarea stării unui obiect este determinată de: **interacțiunea cu obiectul și modificările survenite în starea lui internă.**

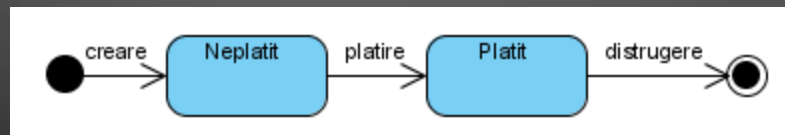


Diagrama de stare pentru o instanță a clasei *Factură*

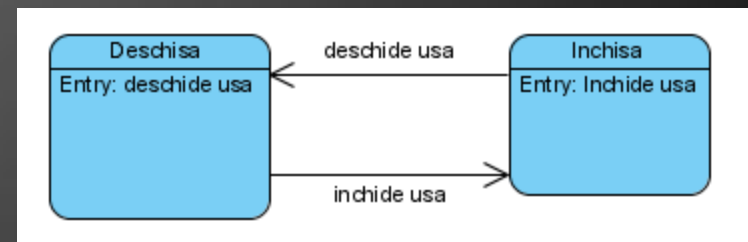


Diagrama de stare în cazul unei uși care poate fi ori închisă ori deschisă

Proprietățile unei stări

- **Nume;**
- **Stereotip;**
- **Entry:** activitate care trebuie executată în momentul în care se intră în stare;
- **Exit:** activitate care trebuie executată în momentul în care se iese din stare;
- **Do:** activitate care trebuie executată în timpul în care obiectul se află într-o anumită stare (poate fi întreruptă de un eveniment extern);
- **Incoming:** totalitatea tranzițiilor care aduc obiectul în starea respectivă;
- **Outgoing:** totalitatea tranzițiilor care scot obiectul din starea respectivă;
- **Internal transition:** totalitatea tranzițiilor interne (nu scot un obiect din starea respectivă - acțiunile Entry și Exit nu sunt invocate).

Stări compuse și tranziții

- **Stările compuse:** o stare ce poate conține mai multe stări care, de data aceasta, nu trebuie să mai aibă o stare inițială. Tranzițiile (care vin sau pleacă) vor fi conectate direct de una dintre substări. Sunt într-o relație de tip OR, deci dacă un obiect se află într-o stare compusă atunci el va fi în una dintre aceste substări.
- **Tranziții:** săgeți ce reprezintă calea parcursă de un obiect pentru a trece dintr-o stare (stare sursă) în alta (stare destinație). De obicei o tranziție are atașat un eveniment.

Evenimente

- Un *eveniment* este ceva ce se întâmplă și poate cauza o anumită acțiune. De exemplu, apăsăm butonul în lift (*eveniment*) și liftul urcă (*acțiune*).
- Când există o legătură bine stabilită între un eveniment și o acțiune, aceasta se numește *cauzalitate*.
- Când *nu* avem o legătură de *cauzalitate*? De exemplu, dacă conducem cu viteză mare o mașină pe șosea s-ar putea să ne oprească poliția dar nu e sigur că acest lucru se va întâmpla. Așadar nu e o conexiune bine stabilită între eveniment (faptul că rulăm cu viteză) și acțiune (ne oprește poliția).

Evenimente (II)

În UML sunt următoarele tipuri de evenimente:

- O condiție devine adevărată; Aceasta apare ca o condiție de gardă într-o stare de tranziție;
- Se recepționează un semnal de la un alt obiect; Semnalul este el însuși un obiect. Acest tip de eveniment se numește *mesaj*.
- Se recepționează un apel de operație de la un alt obiect (sau de la obiectul însuși). Acest tip de eveniment este numit tot *mesaj*, și apare în semnătura unui eveniment dintr-o stare de tranziție.
- Scurgerea unui interval de timp, de obicei de la apariția unui alt eveniment, sau a unei perioade de timp stabilite independent de celelalte evenimente. O astfel de condiție apare ca o expresie de timp într-o stare de tranziție.

Pseudo-stări

- **1. Starea inițială:** punctul de start când starea obiectului nu are nicio variabilă care să-l descrie și de asemenea nu realizează nicio activitate.
- **2. Branch:** folosită pentru introducerea de alternative specificate prin diferite condiții (guards)
- **3. Forks:** divide secvența de tranziții în subsecvențe concurente (care se execută în același timp).

Pseudo-stări

- **4. Join:** unește anumite subsecvențe (tranziții concurente).
- **5. History states:** câteodată avem nevoie ca un obiect să intre într-o stare de așteptare, iar apoi în momentul în care un anumit eveniment are loc, obiectul respectiv să reintre în ultima stare dinainte de așteptare. Această situație este modelată folosind history states.
- **6. Starea finală:** reprezintă elementul (opțional) care finalizează diagrama.

Diagrama de stare: funcționarea unui ascensor

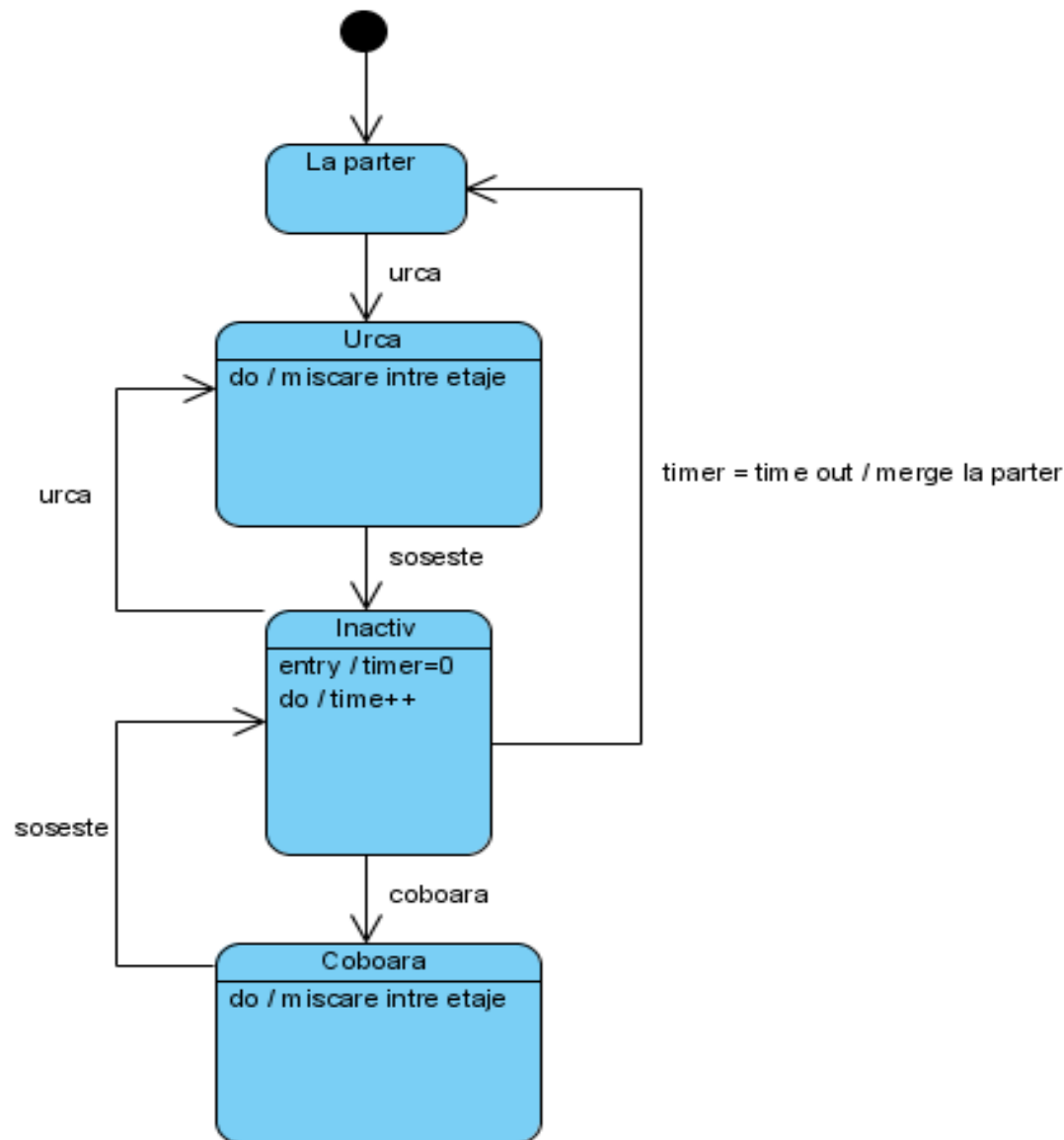
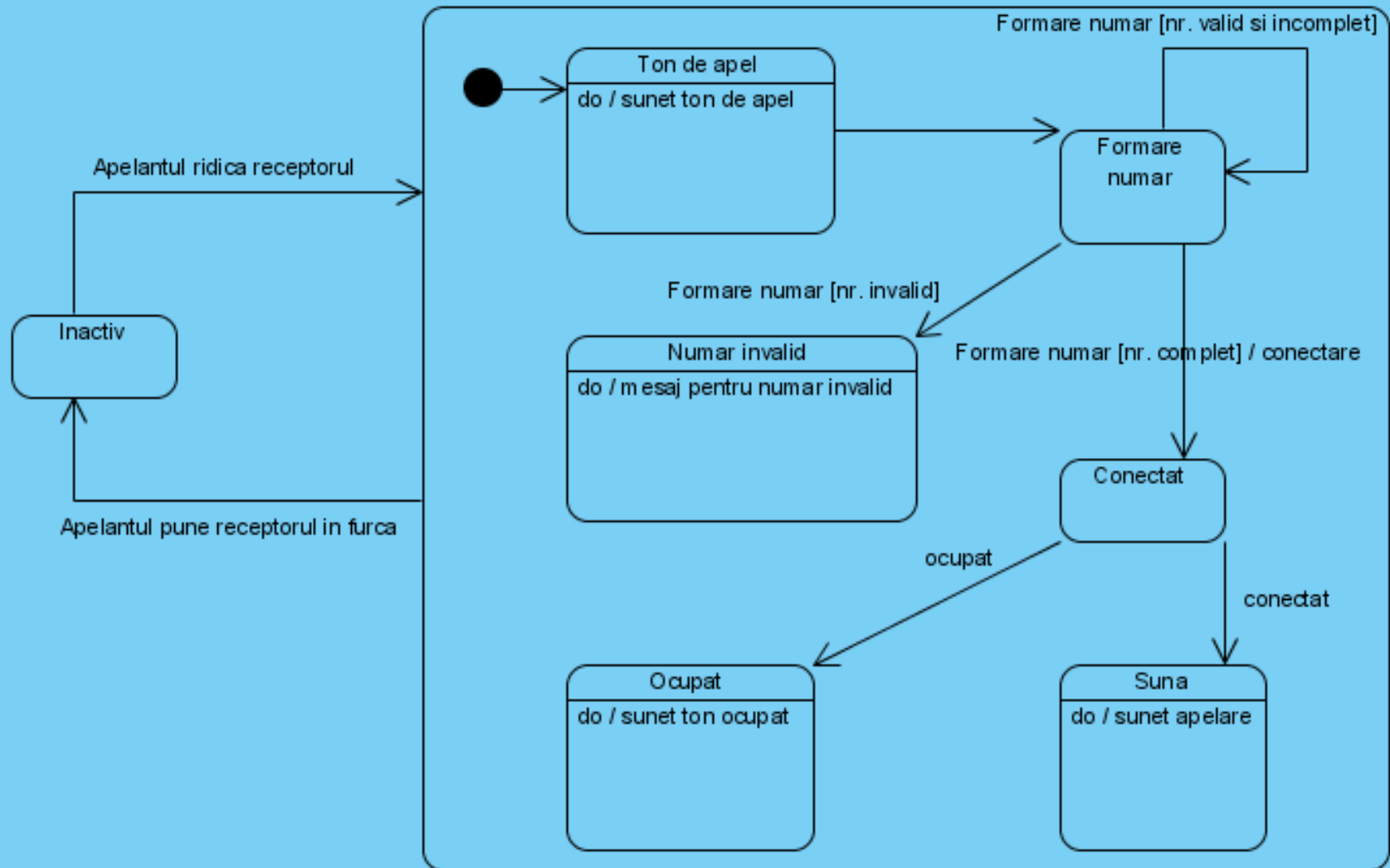


Diagrama de stare: Apelarea unui număr de telefon (fix)



Temă de laborator (la alegere)

- Realizați diagrama de stări pentru utilizarea unui bancomat (ATM).
- Realizați diagrama de stări pentru a comanda un produs online (online shopping).
 - Cu creare de cont sau logare în cont (comanda se poate realiza doar dacă clientul are cont).