Universitatea
din București

Metode de dezvoltare software

Diagrame UML introducere + diagrame UML de cazuri de utilizare

06.03.2019

Alin Ștefănescu

UML

de la wikipedia.org

UML… în practică

De ce “modelăm”?

- complexitatea e o problemă în dezvoltarea programelor.
- folosirea unor modele poate înlesni abordarea complexității.
- un **model** este o reprezentare abstractă, de obicei grafică, a unui aspect al unui sistem.
- acesta permite o mai bună înțelegere a sistemului și analiza unor proprietăţi ale acestuia.

O scurtă istorie a modelării

- modele “statice” (structurale): apărute destul de devreme, ca desene, nu obiecte.

- modele “dinamice”: d.ex. flowcharts (Gilbreth 1921), automate finite (McCulloch-Pitts 1943), statecharts (Harel 1980), diagrame de secvențe (1990) etc.

- astfel, diverse tipuri de modele pentru sisteme (software) au fost studiate de-a lungul timpului.

- însă modelarea a devenit foarte vizibilă după introducerea paradigmei “orientate pe obiecte” (OO).

Modelarea orientată pe obiecte

- în anii ’80 și începutul anilor ’90 a avut loc o dezvoltare foarte puternică a paradigmei OO.

- o mulțime de experți OO, fiecare cu compania, tool-ul, cartea și modul de modelare propriu

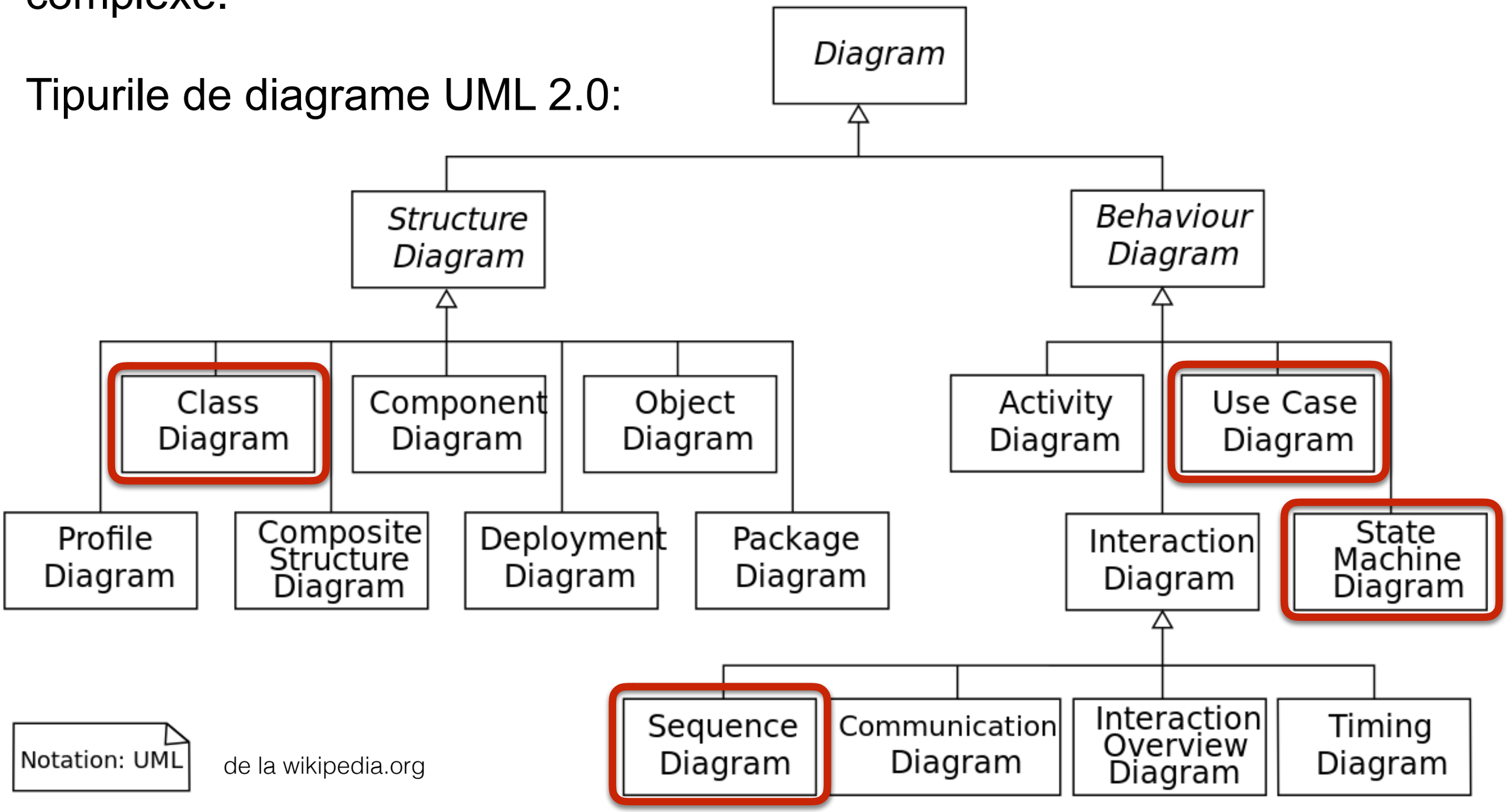
- printre ei și Booch, Rumbauch, Jacobson, denumiți “the three amigos”, cei care au inițiat Unified Modeling Language (UML)

- Consorțiul OMG (Object Management Group) a reușit să standardizeze UML:
  - 1997 - UML 1.0
  - 2015 - UML 2.5

Cele 14 tipuri de diagrame UML

UML este un limbaj grafic pentru vizualizarea, specificarea, construcția și documentația necesare pentru dezvoltarea de sisteme software (OO) complexe.

Tipurile de diagrame UML 2.0:



de la wikipedia.org

Motive pentru care UML nu este folosit

- nu este cunoscută notația UML
- UML e prea complex (14 tipuri de diagrame)
- notațiile informale sunt suficiente
- documentarea arhitecturii nu e considerată importantă

Motive pentru care UML este folosit

- UML este standardizat
- existența multor tool-uri
- flexibilitate: modelarea se poate adapta la diverse domenii folosind “profiluri” și “stereotipuri”
- portabilitate: modelele pot fi exportate în format XMI (XML Metadata Interchange) și folosite de diverse tool-uri
- se poate folosi doar o submulțime de diagrame
- arhitectura software e importantă

Tipuri de folosire UML

UML e folosit în diverse moduri în proiecte sau organizații:

- diagrame UML pentru **a schița doar** diverse aspecte ale sistemului

- diagrame UML care **apar în documente** (uneori după ce a fost făcută implementarea)

- diagrame UML **foarte detaliate** sunt descrise în tool-uri înainte de implementare și apoi **cod este generat** pe baza acestor modele

Tool-uri UML

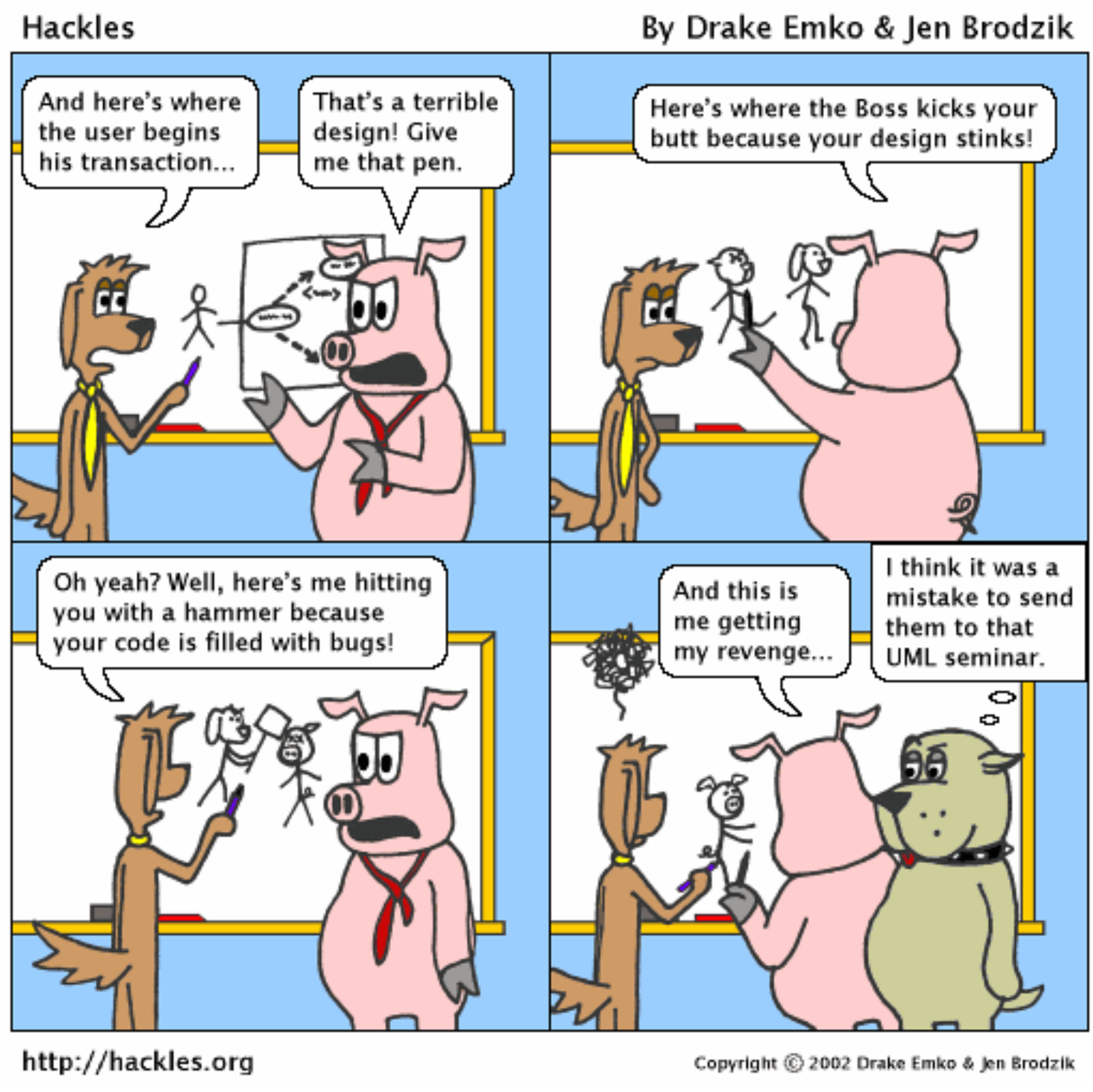
Există foarte multe tool-uri pentru UML:
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_UML_tools

Câteva tool-uri gratuite (care mi s-au părut ok):

- **LucidChart, Creately** (web-based, mobile, etc.)
- **Microsoft Visio** (gratuit pentru studenți prin Dreamspark)
- **Astah** (community edition, gratuit)
  `http://astah.net/download#community`
- **Visual Paradigm for UML** - (community edition, gratuit)
  `http://www.visual-paradigm.com/download/community.jsp`

Cazuri de utilizare

Cazuri de utilizare… în practică



Cazuri de utilizare (Use Cases)

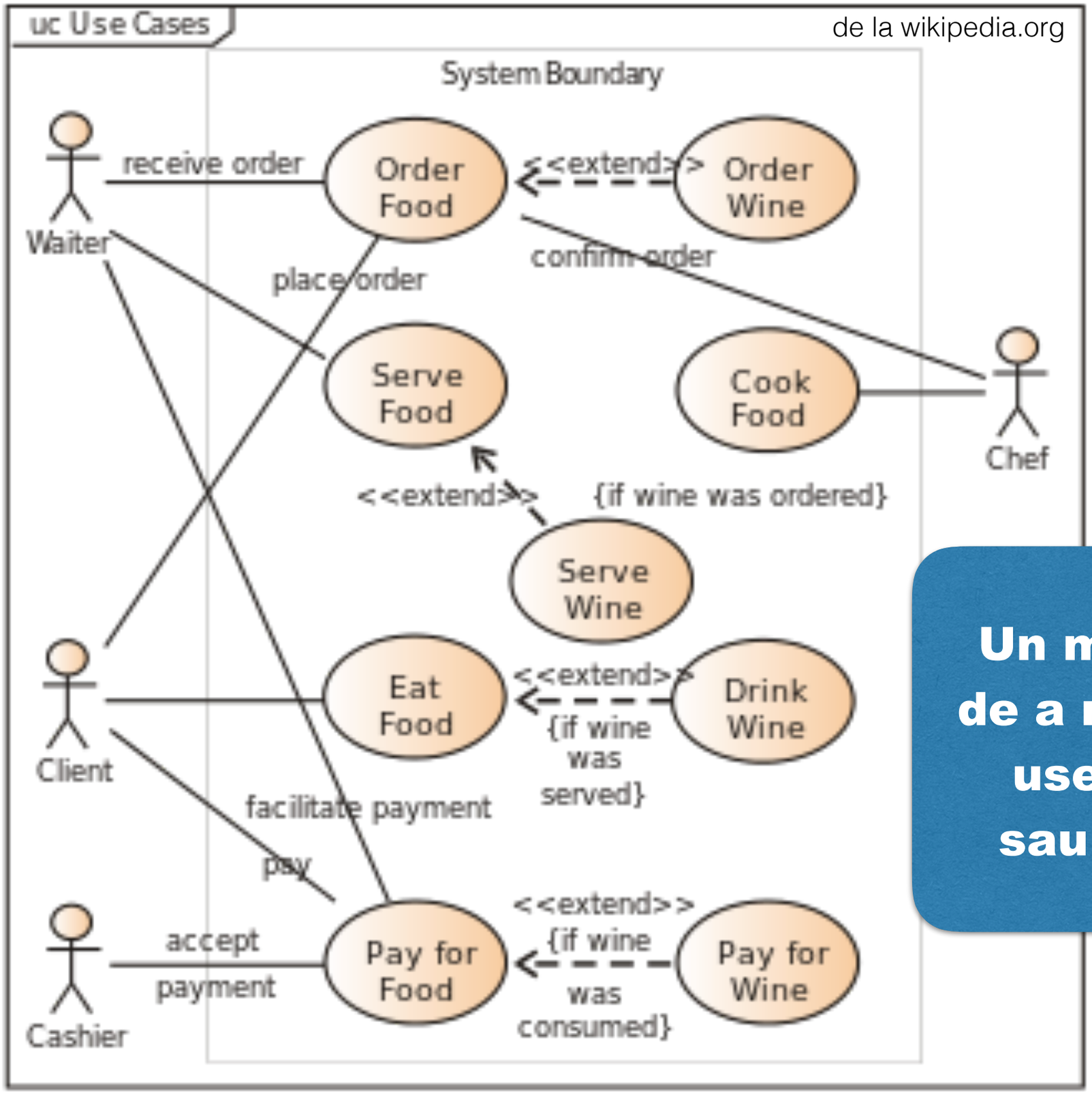
Introduse de Ivar Jacobson la începutul anilor ’90. Adoptate în standardul UML.

- Descriu comportamentul sistemului din punct de vedere al utilizatorului

- Două părți principale:
  - *sistem* (componente și descrierea acestora)
  - *utilizatori* (elemente externe)

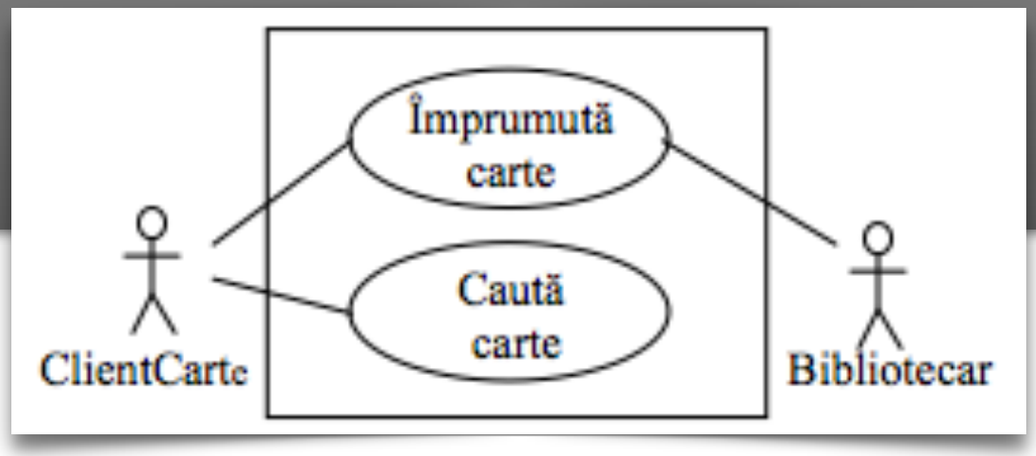
- Cuprinde:
  - diagrama cazurilor de utilizare
  - descrierea cazurilor de utilizare

Diagrama cazurilor de utilizare - un exemplu



Un mod vizual de a reprezenta user stories sau cerințele

Elementele principale



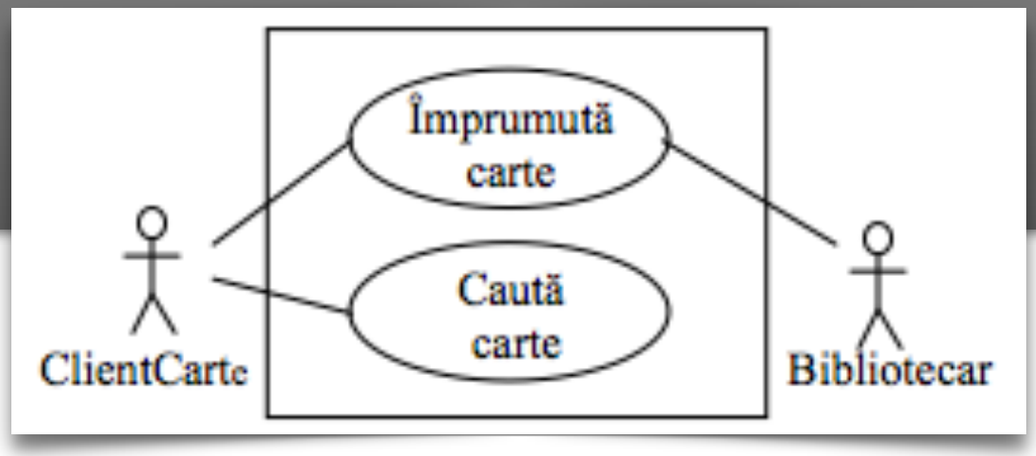
- ***Caz de utilizare*** (componentă a sistemului): unitate coerentă de funcționalitate sau task; reprezentată printr-un oval.

- ***Actor*** (utilizator al sistemului): element extern care interacționează cu sistemul; reprezentat printr-o figurină

- **Asociații de comunicare**: legături între actori și cazuri de utilizare; reprezentate prin linii solide

- **Descrierea cazurilor de utilizare**: un document (narativ) care descrie secvența evenimentelor pe care le execută un actor pentru a efectua un caz de utilizare

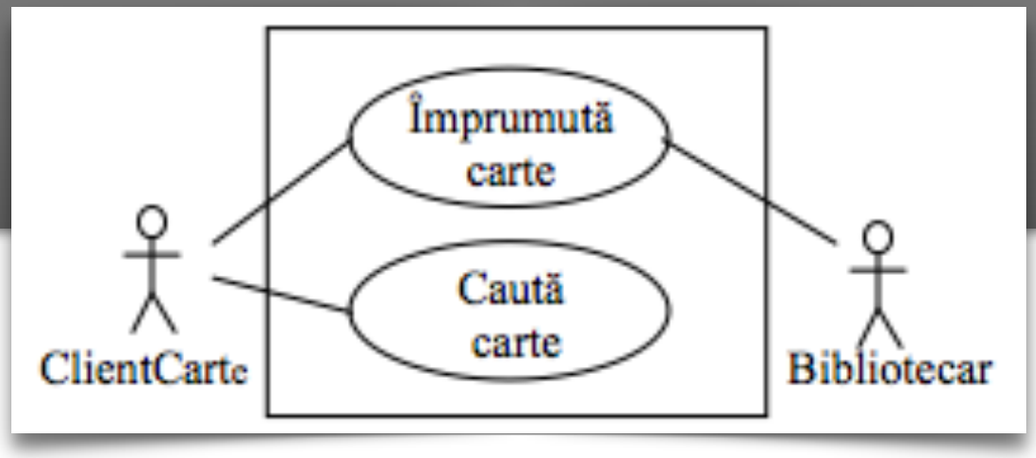
Actori



- Un actor reprezintă un **rol** jucat de un utilizator.
- Nu reprezintă un singur utilizator, ci o clasă de utilizatori.
- Același utilizator poate avea diferite roluri (d.ex. *Personal* sau *ClientCarte*), după cum un rol poate fi avut de mai mulți utilizatori.

Identificarea actorilor = identificarea rolurilor avute de utilizatori în cadrul sistemului

Cazuri de utilizare



- Un caz de utilizare este o unitate coerentă de funcționalitate.
- Un caz de utilizare înglobează un set de cerințe ale sistemului care reies din specificațiile inițiale și sunt rafinate pe parcurs.
- Cazurile de utilizare pot avea complexități diferite; de exemplu “Împrumută carte” și “Caută carte”.

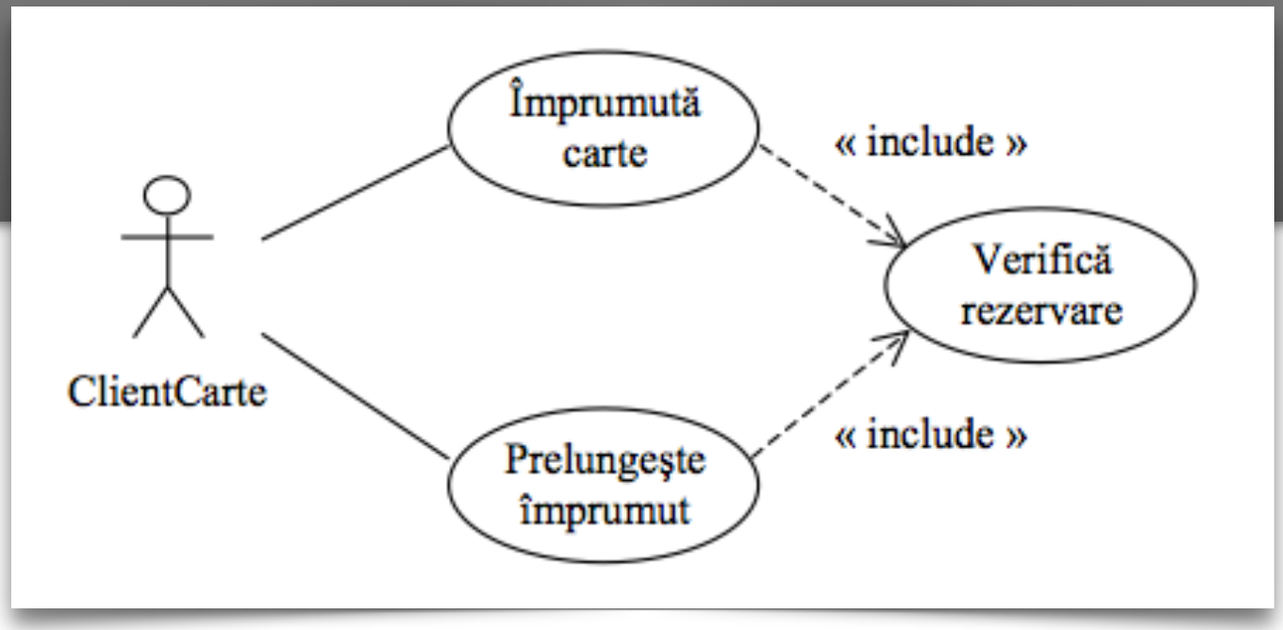
Cazuri de utilizare și scenarii

- un caz de utilizare reprezintă o mulțime de **scenarii** referitoare la utilizarea unui sistem.

- un scenariu este o instanță a unui caz de utilizare; de exemplu, următoarele două scenarii sunt instanțe ale cazului de utilizare "*Împrumută carte*":
  - Persoana X împrumută o carte de la bibliotecă. Pentru că ea nu mai are cărți împrumutate, primește cartea și sistemul memorează acest lucru.
  - Persoana Y încearcă să împrumute o carte, dar este refuzată pentru că mai are deja împrumutate trei cărți, care este numărul maxim posibil.

- un caz de utilizare trebuie să fie însoțit de o descriere (un exemplu de șablon va fi furnizat mai târziu)

Relația « include »

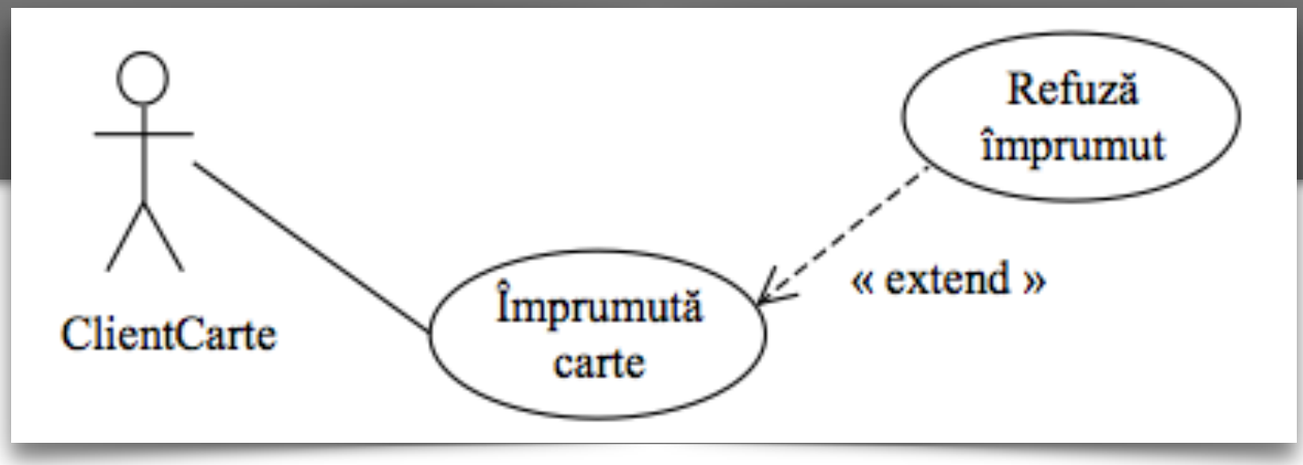


- Dacă două sau mai multe cazuri de utilizare au o componentă comună, aceasta poate fi reutilizată la definirea fiecăruia dintre ele.

- În acest caz, componenta refolosită este reprezentată tot printr-un caz de utilizare legat prin relaţia **« include »** de fiecare dintre cazurile de utilizare de bază.

- Practic, relaţia « include » arată că secvenţa de evenimente descrisă în cazul de utilizare inclus se găseşte şi în secvenţa de evenimente a cazului de utilizare de bază.

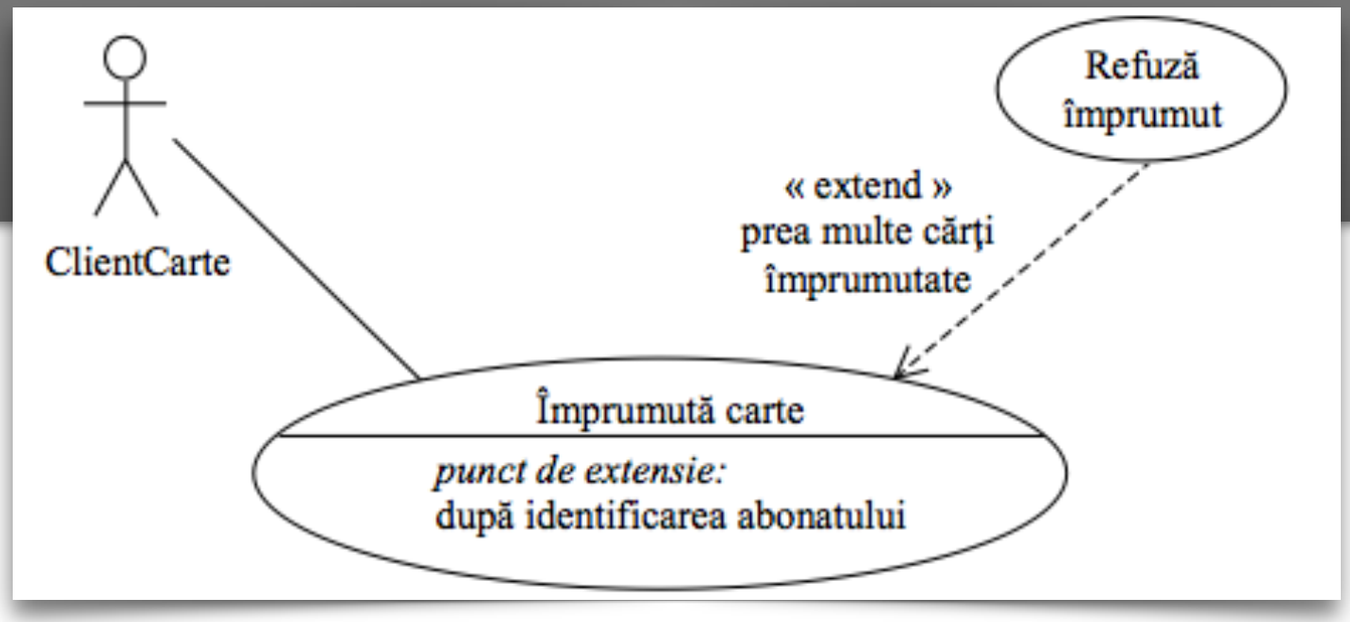
Relația « extend »



Relaţia **« extend »** se foloseşte pentru separarea diferitelor comportamente ale cazurilor de utilizare.

- Dacă un caz de utilizare conţine două sau mai multe scenarii semnificativ diferite (în sensul că se pot întâmpla diferite lucruri în funcţie de anumite circumstanţe), acestea se pot reprezenta ca un caz de utilizare principal şi unul sau mai multe cazuri de utilizare excepţionale.

Relația « extend »

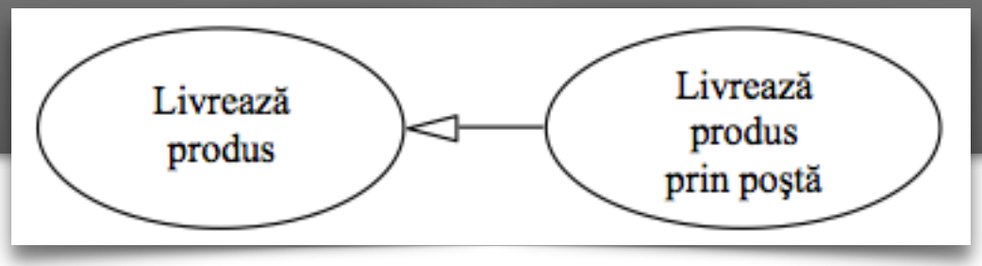


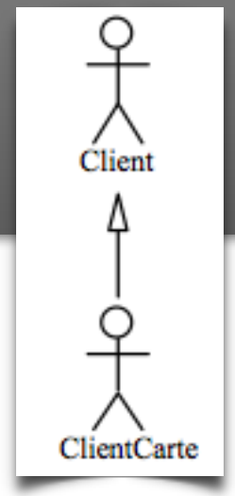
- De obicei, se folosește pentru a pune in evidență ***excepțiile***. D.ex. putem separa cazul de utilizare “Împrumută carte” într-un caz de utilizare frecvent întâlnit (principal), în care utilizatorului îi este permis să împrumute o carte şi un caz de utilizare mai rar întâlnit (excepţional), în care utilizatorului îi este refuzat împrumutul deoarece depăşeşte numărul maxim de cărți permise.

- Se poate specifica și “punctul de extensie”

- Atenție și la direcția săgeții (care arată spre cazul principal)

Relația de generalizare





Acest tip de relaţie poate exista atât între două cazuri de utilizare cât şi între doi actori.

- generalizarea între cazuri de utilizare indică faptul că un caz de utilizare poate moşteni comportamentul definit în alt caz de utilizare.

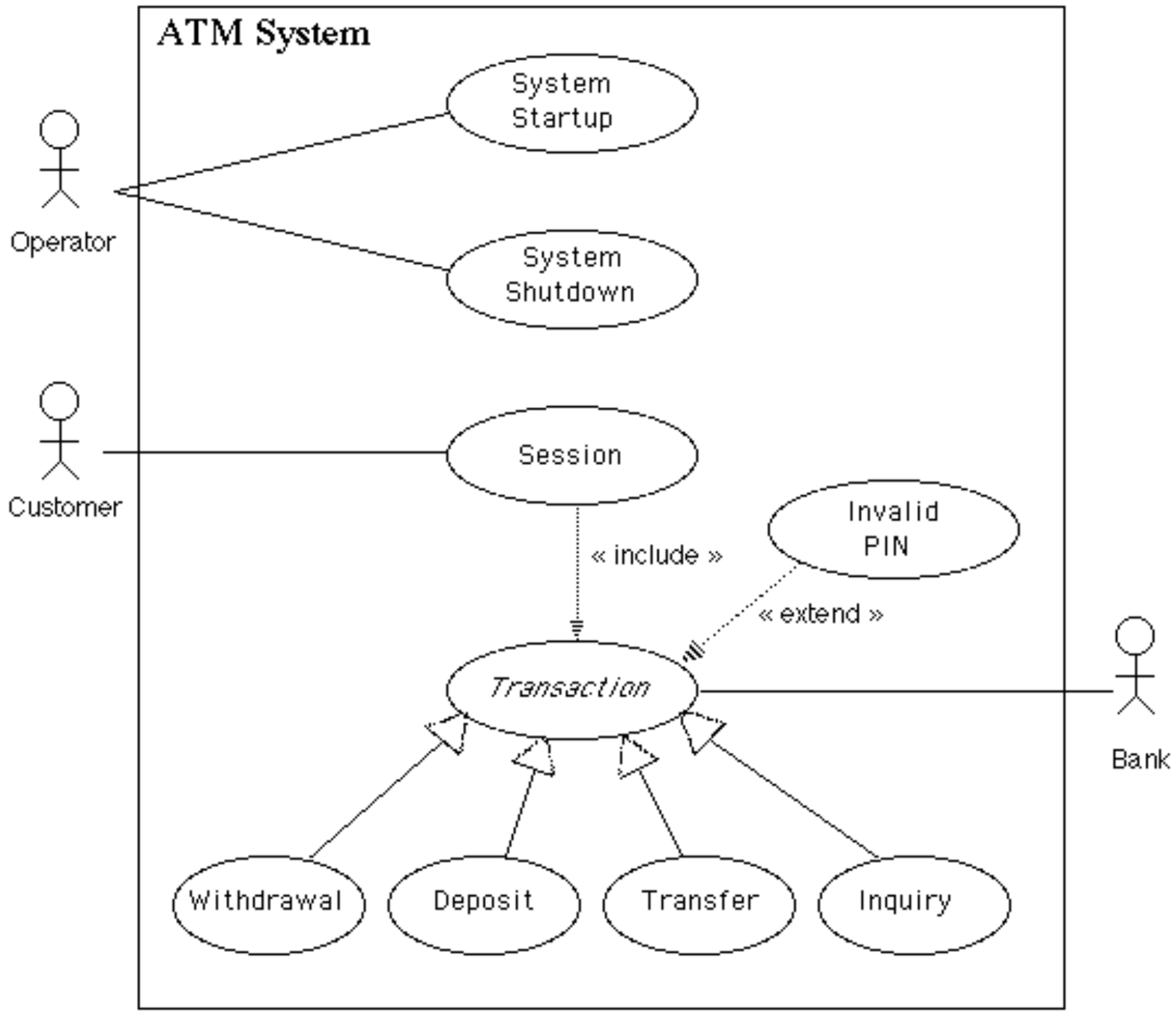
- generalizarea între actori arată că un actor moşteneşte structura şi comportamentul altui actor.

“Generalizarea” este asemănătoare cu relația « extend ».
De obicei, folosim « extend » dacă descriem un comportament excepţional care depinde de o condiţie testată în timpul execuţiei şi “generalizarea” pentru a evidenţia o anumită versiune a unui task.

Șablon pentru descrierea cazurilor de utilizare (o variantă)

Caz de utilizare	Identificatorul şi numărul de referinţă al cazului de utilizare, istoria modificărilor
Descriere	Scopul în care e folosit cazul de utilizare şi sursa cerinţelor funcţionale
Actori	Lista actorilor implicaţi
Ipoteze	Condiţii ce trebuie să fie adevărate ca un caz de utilizare să se termine cu succes
Pași	Interacţiunile dintre actori şi sistem care sunt necesare pentru a atinge scopul în care e folosit cazul de utilizare
Alternative (opțional)	Orice alternativă întâlnită în paşii cazului de utilizare
Cerinţe non-funcţionale (opţional)	Lista cerinţelor non-funcţionale pe care trebuie să le îndeplinească un caz de utilizare
Probleme	Lista problemelor care rămân să fie rezolvate

Încă un exemplu



Descriere la:
`http://www.math-cs.gordon.edu/courses/cs211/ATMExample/UseCases.html`

Atenție!

- **scopul principal** al acestui tip de diagrame este de a arăta **relația dintre actori și cazuri de utilizare**, nu relația dintre cazuri de utilizare (deși și aceasta este posibil prin relațiile *include* sau *extend* sau *generalizare*)

- nu se arată ordinea diferitelor cazuri de utilizare (aceasta se poate exprima prin alte diagrame - de stări sau de secvență).

- deci **NU există linii simple între cazuri de utilizare!**
  (am observat această greșeală făcută de studenți destul de frecvent în decursul timpului)

Importanța cazurilor de utilizare

- Cazurile de utilizare descriu funcționalitatea sistemului; adică modul lui de folosire perceput de utilizatori (actorii externi).
- Scopul final al sistemului este de a realiza funcționalitatea descrisă în modelul cazurilor de utilizare (alături de cerințele nefuncționale).
- Cazurile de utilizare sunt folosite pentru:
  - analiză: identifică funcționalitatea cerută și o validează împreună cu clienții
  - design și implementare: trebuie realizate
  - testare: verifică sistemul; ele devin baza pentru generare de cazuri de testare.