

# Inginerie Software 2024

## Laboratorul 5

### Modelarea interacțiunii cu utilizatorul. Prototiparea GUI.\*

Mădălina Erașcu, Alexandru Munteanu, Cristian Pal, Ionica Puiu

March 2024

Cazurile de utilizare descriu modul de utilizare a sistemului, dar nu specifică interfața sistemului cu utilizatorul (GUI).

În cazul sistemelor puternic interactive (ce interacționează semnificativ cu utilizatorul), dezvoltatorul trebuie să creeze prototipul GUI (graphic user interface).

Vom realiza prototipul GUI utilizând scenarii de interfață pentru cazuri de utilizare (use case storyboards).

## 1 Suportul oferit de cazurile de utilizare

Fluxul de evenimente reprezintă partea cea mai semnificativă a cazului de utilizare. Fluxurile de evenimente, care descriu comportamentul sistemului, sunt aplicate direct în proiectarea și testarea sistemului, inclusiv a interfeței cu utilizatorul.

Pentru a realiza prototipul GUI va trebui să extindem detaliile UC cu descrierea mesajelor utilizator – sistem.

**Exemplu** (Cazul de utilizare REZERVARE). *Dialogul dintre utilizator și sistem reprezentat cu diagrame de secvențe este urmat de detaliile extinse ale UC.*

---

\*Bazat pe resursele de laborator ale Conf. Dr. Cristina Mândruță

### 1. Fluxul principal. Detaliile UC extinse (Figura 1)

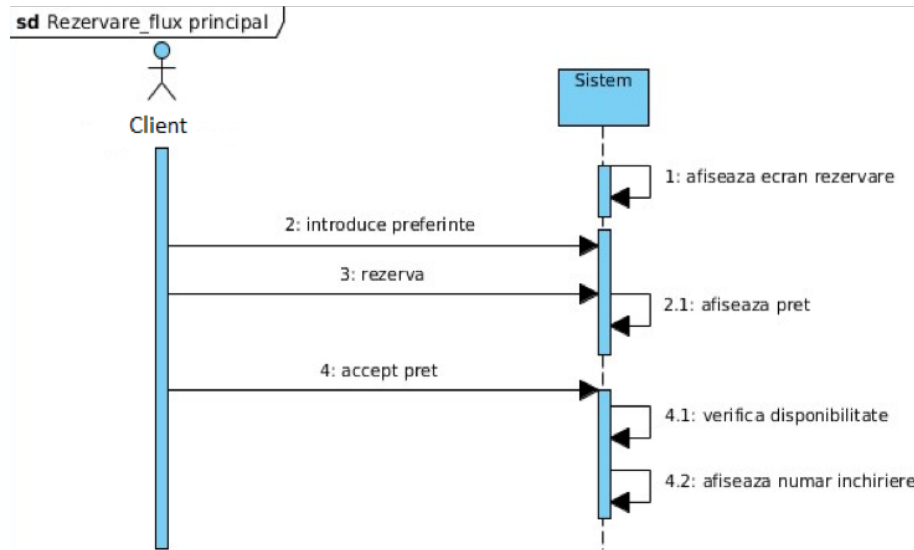


Figure 1: Rezervare - flux principal

- **AFIȘEAZĂ ECRAN REZERVARE:** Sistemul afișează un ecran de rezervare pentru a prelua preferințele clientului.
- **INTRODUCE PREFERINȚE:** Clientul introduce datele de început și sfârșit pentru închiriere și selectează vehiculul preferat și oficiul de închiriere. Sistemul validează datele de început și sfârșit.
- **REZERVĂ:** Clientul selectează crearea unei noi rezervări cu datele de intrare.
- **AFIȘEAZĂ PREȚ:** Sistemul afișează prețul pentru închirierea solicitată și cere acordul clientului.
- **ACCEPT PREȚ:** Clientul confirmă că prețul este acceptat.
- **VERIFICĂ DISPONIBILITATE:** Sistemul verifică disponibilitatea vehicolului solicitat și îl rezervă.
- **AFIȘEAZĂ NUMĂR ÎNCHIRIERE:** Sistemul alocă și afișează un număr de închiriere. Sistemul crează un acord de închiriere cu acest număr.

Cazul de utilizare se încheie.

### 2. Flux alternativ 1: **VEHICOL NEDISPONIBIL.** Detaliile UC extinse (Figura 2) La fluxul principal (FP6) VERIFICĂ DISPONI-

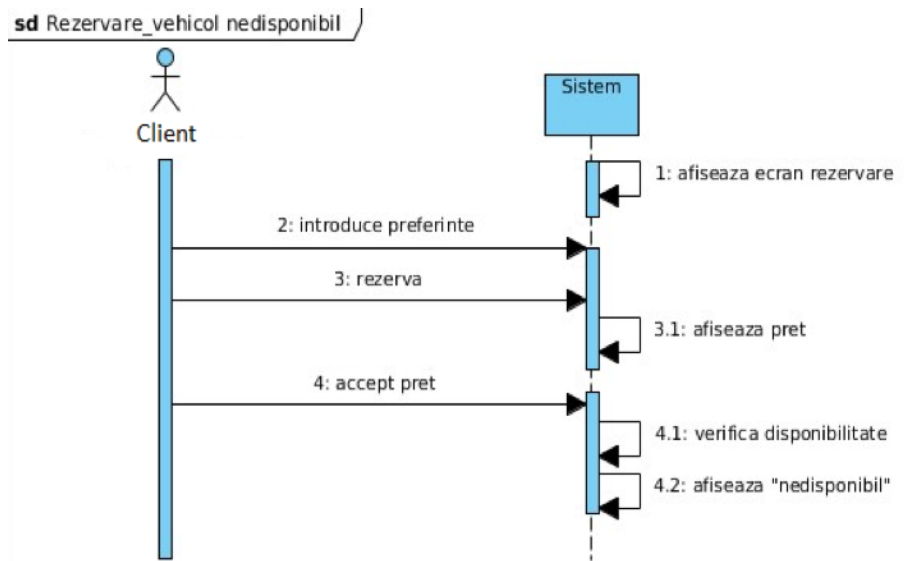


Figure 2: Rezervare - flux alternativ 1

*BILITATE* vehicolul nu este disponibil; este afișat un mesaj ce spune că vehicolul solicitat este nedisponibil.

Cazul de utilizare se reia de la *INTRODUCERE PREFERINȚE*.

### 3. Flux alternativ 2: *PREȚ NEACCEPTAT*. Detaliile UC extinse (Figura 3)

La *FP5 ACCEPT PREȚ*, clientul răspunde că prețul nu este acceptat.

Cazul de utilizare se reia de la *INTRODUCERE PREFERINȚE*.

## 2 Prototipuri GUI cu scenarii de interfață

**Storyboards.** Termenul storyboard este utilizat în domeniile dezvoltare web, dezvoltare de software și proiectare instrucțională pentru a prezenta și descrie, în scris, evenimente interactive, audio și mișcare, în particular pentru interfețe utilizator și pagini electronice ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)). Un scenariu de interfață (storyboard) este un model al felului în care arată interfața utilizator, fiecare ecran al interfeței fiind reprezentat separat. Fiecare ecran, comutator, tastă, buton etc. este reprezentat exact cum este văzut de utilizator. Fiecare pagină include adnotări astfel încât utilizatorul se poate "plimba" prin întreaga aplicație. Acestea sunt ieftine, rapide și foarte eficiente în termeni de valoare câștigată la timpul de construire.

Exemplu la: <http://users.csc.calpoly.edu/~jdalbey/SWE/CaseStudies/MBS/>

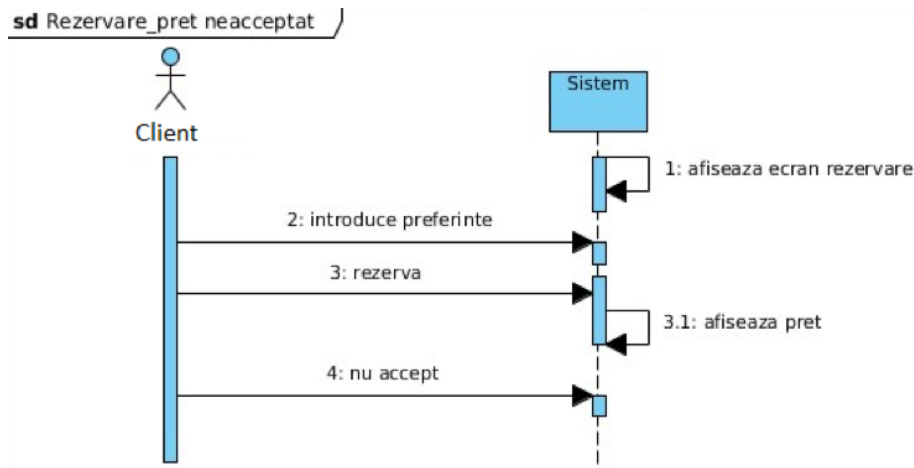


Figure 3: Rezervare - flux alternativ 2

## 2.1 Stiluri de prototipuri

1. **Prototip script.** Ecranele interfeței utilizator sunt prezentate pe calculator, dar nu există nicio funcționalitate implementată. Intrările utilizator sunt hard-codate iar interacțiunea este pre-scrisă. Exemple de prototipuri bune și mai puțin bune: <http://users.csc.calpoly.edu/~jdalbey/205/Deliver/StoryboardExamples.html>
2. **Prototip "Wizard of Oz".** Ecranele interfeței utilizator sunt afișate pe calculator, dar nu există nicio funcționalitate implementată. Utilizatorul interacționează cu ceea ce pare să fie sistemul, dar gesturile utilizatorului sunt canalizate către un proiectant care simulează răspunsul sistemului. Interacțiunea poate varia deoarece răspunsul poate varia datorită faptului că e controlat de o persoană.
3. **Prototip funcțional.** Acesta este un program în execuție care nu conține funcționalitatea reală a sistemului ci funcționalitate specifică interfeței. Se pot utiliza instrumente de prototipare sau contexte 4GL ca Visual Basic, Delphi, Java, sau un editor HTML. Acesta este un prototip "throw-away" care este eliminat după ce au fost definite cerințele.

De asemenea, se pot realiza prototipuri funcționale folosind instrumente speciale de prototipare GUI (Wireframe, Screen Mock-up, Figma). Acestea permit definirea ecranelor și a conținutului lor, precum și a relațiilor de navigare dintre ecrane. Pe baza acestor definiții de poate simula ulterior modul de interacțiune la nivelul GUI. <http://c2.com/cgi/wiki?GuiPrototypingTools>

## 2.2 Crearea scenariilor de interfață (storyboards)

1. Identificarea elementelor GUI.
2. Modelarea fluxurilor cazului de utilizare cu elemente GUI.

### 2.2.1 Identificarea elementelor GUI.

Tipurile de elemente GUI sunt: **definirea ecranelor** (vezi Exemplu 4), **conținut ecran** (vezi Exemplu 5), **acțiune utilizator** (vezi Exemplu 6) și **acțiune sistem** (vezi Exemplu 7).

Câteva reguli de bază pentru **definirea ecranelor** unui caz de utilizare:

- Pentru aplicație, identificați câte un ecran primar pentru fiecare actor; cu alte cuvinte, ecranul principal cu care actorul lucrează în mod uzual.
- Pentru fiecare caz de utilizare, adăugați un ecran candidat; un caz de utilizare reprezintă o parte semnificativă de funcționalitate independentă, a.î. deseori (dar nu întotdeauna) fiecare caz de utilizare are suficient comportament pentru a avea un ecran principal.
- Pentru seturi importante de informații ce trebuie gestionate de un caz de utilizare, considerați adăugarea unui ecran candidat.

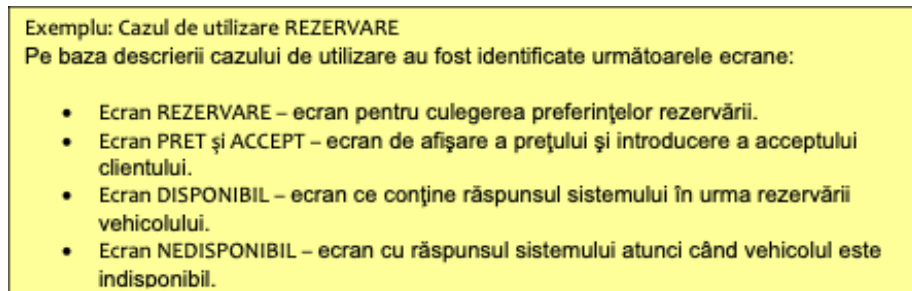


Figure 4: Rezervare - identificare ecrane

Conținutul ecranului poate fi constituit din:

- Formular intrare date: oferă un loc în care utilizatorii completează date și dirijează sistemul către prelucrarea lor.
- Informații oferite de logica business (rezultate în urma prelucrărilor din sistem).

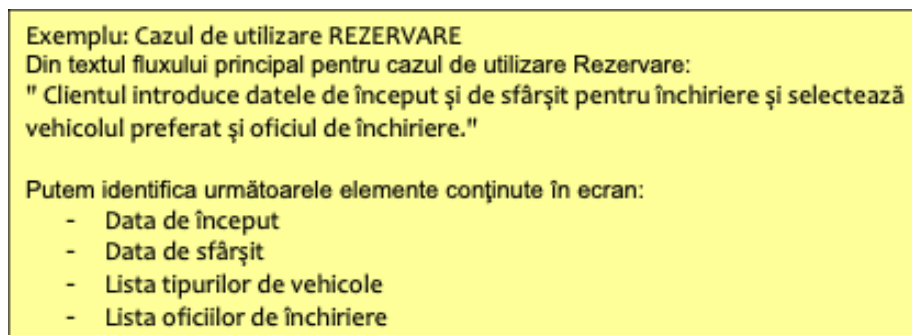


Figure 5: Rezervare - continut ecran

Conținutul ecranului trebuie plasat apoi pe ecranele corespunzătoare.

**Acțiunile utilizatorului** reprezintă acțiunile pe care le face utilizatorul cu GUI pentru a exploata cazul de utilizare. Facilitățile pentru exprimarea acțiunilor utilizator (ex. butoane) trebuie apoi plasate pe ecranele corespunzătoare.

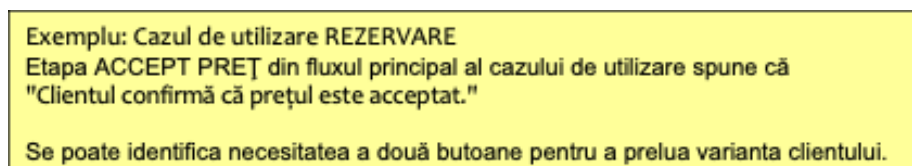


Figure 6: Rezervare - identificare facilitati acțiuni utilizator

**Acțiunile sistemului** sunt reprezentate de:

- apariția de informații noi pe un ecran existent.
- apariția unui ecran nou, i.e. navigarea de la un ecran la altul.
- afișare mesaje (stare, eroare, atenționare sau mesaje informale).

Facilitățile pentru reprezentarea acțiunilor sistem (ex. buton, câmp de afișare) trebuie apoi plasate pe ecranele corespondente.

**Exemplu: Cazul de utilizare REZERVARE**  
**În etapa AFIȘEAZĂ NUMĂR ÎNCHIRIERE se spune că:**  
**"Sistemul alocă și afișează un număr de închiriere."**

**Aceasta este o acțiune sistem de afișare a unui mesaj informal. Acesta va fi afișat pe "Ecran DISPONIBIL".**

Figure 7: Rezervare - plasare facilitati acțiuni sistem

Elementele GUI sunt descoperite analizând fluxurile de evenimente pentru fiecare caz de utilizare considerat. Pentru aceasta se pot folosi descrierea textuală, diagrama(e) de secvențe la nivel de sistem și diagrama de activitate.

The image shows a web-based reservation form. At the top, there are two date pickers labeled 'From:' and 'To:', both showing '09/03/1980'. Below these are two dropdown menus. The first is labeled 'Vehicle types:' and has 'Audi' and 'Dacia' as visible options. The second is labeled 'Rental office:' and has 'Timisoara centru', 'Timisoara Lipovei', and 'Caransebes' as visible options. At the bottom of the form are two buttons: 'Rezerva' (Reserve) and 'Stop'.

Figure 8: Exemplu conținut ecran rezervare

## 2.3 Modelarea fluxului de ecrane al cazului de utilizare

Arată modul în care fluxurile de evenimente ale cazului de utilizare sunt implementate cu ecranele prototipului GUI.

Trebuie arătate doar interacțiunile dintre utilizator și ecran sau între ecrane.

**Remarcă.** Navigarea se face doar către un ecran, nu și către formular de intrare date.

Se va realiza un model al GUI ce conține un model de navigare pentru fiecare caz de utilizare. De asemenea, se va realiza un model de navigare pentru întreaga aplicație, care arată modul în care ecranele sunt înlănțuite.

Vezi și <http://www.agilemodeling.com/artifacts/uiFlowDiagram.htm>

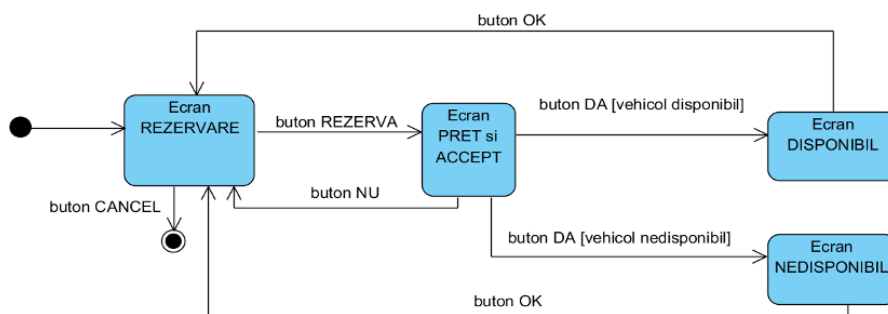


Figure 9: Exemplu: Cazul de utilizare REZERVARE

### 3 Temă

1. Studiați <https://online.visual-paradigm.com/diagrams/features/wireframe-tool/mockups-wireframe-tool/figma>.
2. Extindeți detaliile UC cu descrierea mesajelor utilizator-sistem pentru fiecare caz de utilizare al *Sistem Închiriere Mașini*.
3. Creați prototipul GUI bazat pe scenarii de interfață pentru:
  - Un caz de utilizare simplu (care nu conține include și/sau extend)
  - Un caz de utilizare complex (care conține include și/sau extend) pentru *Sistem Închiriere Mașini* utilizând un instrument software.

Pentru fiecare caz de utilizare ales:

- Identificați toate ecranele și identificați și reprezentați toate controalele GUI de pe fiecare ecran.
- Modelați fluxurile de ecrane.

**Remarcă.** Cazul de utilizare ales nu trebuie să fie REZERVARE (a fost discutat deja).

4. Opțional. Prototipul executabil: implementați în Java sau HTML prototipul GUI pentru *Sistem Închiriere Mașini*.