



Programozási technológia 2.

Specifikáció és
követelménymenedzsment

Dr. Szendrei Rudolf
ELTE Informatikai Kar
2018.

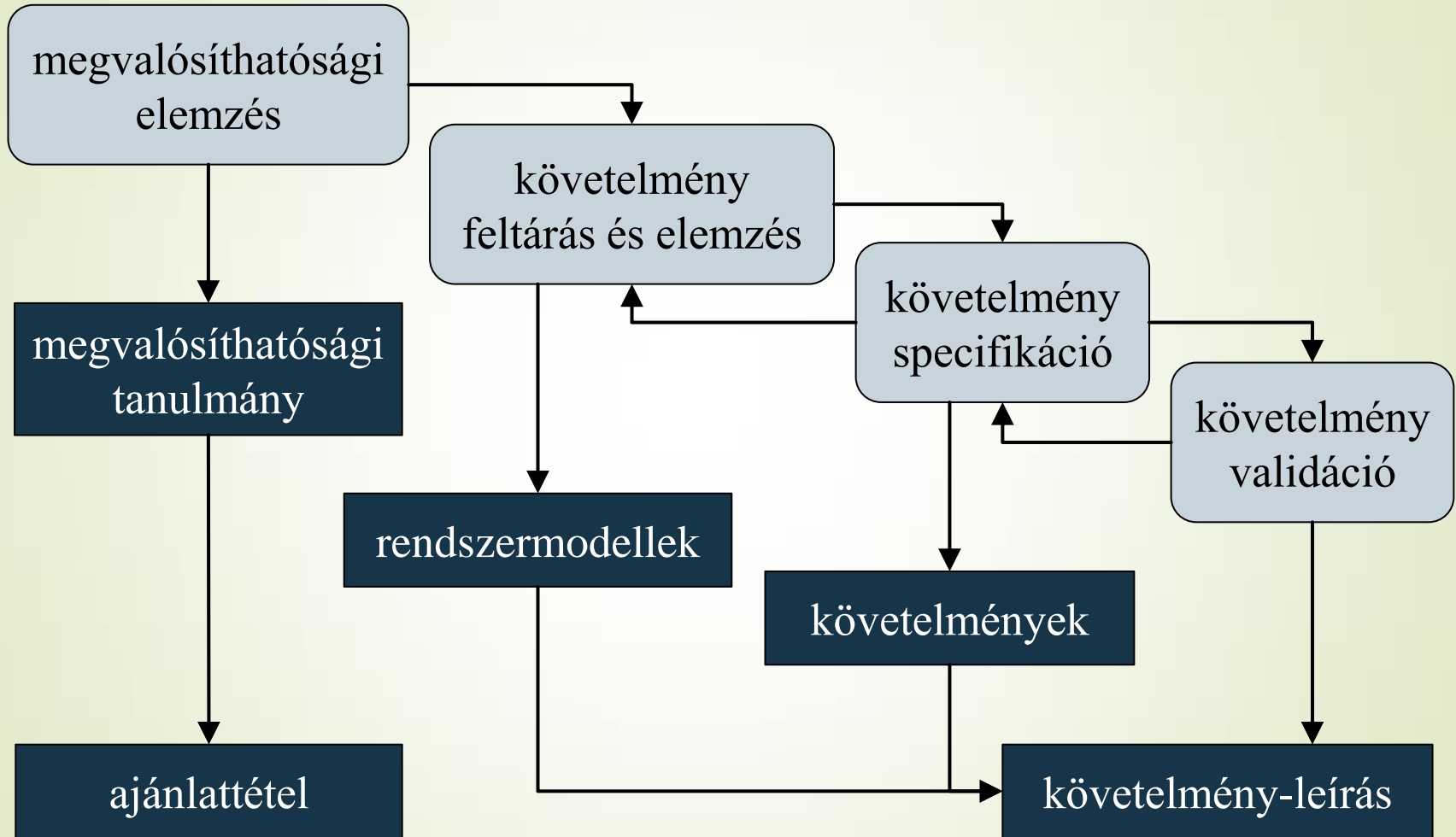
Specifikáció és követelménymenedzsment

A specifikáció

- A *specifikáció (software specification)* célja a feladatot megoldó szoftver funkcióinak tisztázása, a rendszerre és a fejlesztésre vonatkozó elvárások megadása
 - feltérképezi a követelményeket felhasználói, valamint fejlesztői szemszögből, lépései:
 - megvalósíthatósági elemzés
 - követelmény megállapítás és elemzés
 - követelmény specifikáció
 - követelmény validáció
 - eredménye a *szoftver követelmény-leírása (software requirements specification)*

Specifikáció és követelménymenedzsment

A specifikáció



Specifikáció és követelménymenedzsment

Megvalósíthatósági elemzés

- ▶ A *megvalósíthatósági elemzés (feasibility study)* azt vizsgálja, hogy a szoftver megvalósítható-e, és üzletileg megtérül-e a befektetés, ezen belül:
 - ▶ milyen (humán, hardver, szoftver) erőforrások szükségesek, és ezek rendelkezésre állnak-e
 - ▶ mi a megvalósítás költsége, időtartama
 - ▶ a fejlesztést követően a szoftver igényel-e üzemeltetést, karbantartást, és ez milyen feladatokat és költségeket jelent
- ▶ Az elemzést gyorsan, alacsony költségek mellett kell elvégezni
- ▶ Amennyiben a fejlesztett szoftver egyedi, az elemzést *ajánlattétel* követi a vevők számára

Specifikáció és követelménymenedzsment

Követelmény feltárás és elemzés

- ▶ *A követelmények feltárása és elemzése (requirements elicitation and analysis) során követelményeket állapítunk meg, három lépésben:*
 1. *kutatás*: meglévő rendszerek, egyeztetés, interjúk a lehetséges felhasználókkal, kezdeti követelmények meghatározása
 2. *osztályozás*: a követelmények rendezése, csoportosítása, alrendszerekhez történő besorolás (tervezést igényel)
 3. *prioritizálás*: fontossági sorrend felállítása, ütközések feloldása, szükségtelen, vagy megvalósíthatatlan követelmények elhagyása

Specifikáció és követelménymenedzsment

Követelmény feltárás és elemzés

- A követelmények feltárását és leírását számos tényező nehezítheti
 - a vevők bizonytalanok az elvárásokban
 - a vevők nem egyértelműen fejtik ki az elvárásokat
 - a vevők nem rendelkeznek informatikai ismeretekkel
 - a vevők nem közvetlenül a szoftver felhasználói, így a felhasználói igények eltérhetnek
 - a körülmények változhatnak a specifikáció során
- a követelmények alapján létrehozhatóak a *rendszer modelljei*, *prototípusai*, pl.:
 - felhasználói felület terv, működő menürendszer
 - egyszerűsített vizuális megjelenítés, animáció

Specifikáció és követelménymenedzsment

Követelmény feltárás és elemzés

- A követelmények típusai:
 - *funkcionális*: a szoftver által nyújtott szolgáltatások, reakciók, viselkedések leírása
 - *nem funkcionális*: megszorítások a szolgáltatásokra, a viselkedésre
 - *termék követelmények*: hatékonyság (teljesítmény, méret), megbízhatóság, biztonság, hordozhatóság, felhasználhatóság
 - *menedzselési követelmények*: környezeti, működési, fejlesztési
 - *külső követelmények*

Specifikáció és követelménymenedzsment

Követelmény feltárás és elemzés

► Termék követelmények:

► *hatékonyság (efficiency):*

- a szoftver által a hardver erőforrásokra (processzor, memória, merevlemez, sávszélesség) való támaszkodás mértéke, amelyet a lehető legkisebbre kell szabni

► *megbízhatóság (dependability):*

- a szoftver által biztosított funkcionalitás garantálása (*correctness*) a környezetben bekövetkezett változások ellenére
- abban az esetben is, amennyiben azok nem felelnek meg a specifikációban elvárt követelményeknek (*robustness*)

Specifikáció és követelménymenedzsment

Követelmény feltárás és elemzés

- *biztonság (security)*:
 - a szoftverben által tárolt adatok védelmének mértéke az illetéktelen hozzáféréssel szemben
- *hordozhatóság (portability)*:
 - a szoftver kompatibilitásának mértéke különböző hardver és szoftver platformokkal, valamint az azokra történő átvitel könnyedségének mértéke
- *felhasználhatóság (usability)*:
 - a szoftver (használatának, telepítésének, üzemelésének) elsajátításának könnyedsége a különböző képzettségű és háttérű felhasználók számára
 - akadálymentesség

Specifikáció és követelménymenedzsmen

Követelmény feltárás és elemzés

➤ Menedzselési követelmények:

➤ *környezeti (environmental):*

- a rendszer által igényelt hardver erőforrások (minimális, ajánlott)
- a rendszer használatához szükséges további szoftverek, amelyekkel együttműködik

➤ *működési (operational):*

- a felhasználás paramétereit (gyakoriság, időtartam, felhasználók száma, rendelkezésre állás mértéke)
- a felhasználók jellege (szaktudás, informatikai ismeretek)

Specifikáció és követelménymenedzsment

Követelmény feltárás és elemzés

- *fejlesztési (development):*
 - a fejlesztés módszertana, programozási paradigmái, szükséges eszköztára (pl. fejlesztőkörnyezet)
 - a felhasznált programozási nyelv(ek) és könyvtárak
- *Külső követelmények:* minden, külső tényező által befolyásolt követelmény, pl.:
 - jogszabályoknak történő megfelelés
 - etikai kérdések a felhasználók adataival, és azok továbbadásával szemben
 - tulajdonjogi kérdések a begyűjtött adatokkal, az esetleges külső fejlesztésekkel kapcsolatosan

Specifikáció és követelménymenedzsment

1. esettanulmány: Marika néni kávézója

Feladat: Készítsük el Marika néni kávézójának eladási nyilvántartását végigkövető programot.

- a kávézóban 3 féle étel (hamburger, ufó, palacsinta), illetve 3 féle ital (tea, narancslé, kóla) közül lehet választani
- az ételek ezen belül különfélék lehetnek, amelyre egyenként lehet árat szabni, és elnevezni, az italok árai rögzítettek
- rendeléseket kell kezelnünk, amelyekben tetszőleges tétel szerepelhet, illetve a rendelés tartozhat egy törzsvásárlóhoz
- lehetőségünk van utólagosan lekérdezni a függőben lévő rendeléseket, valamint napi, havi és törzsvásárlói számra összesített nettó/bruttó fogyasztási fogyasztást

Specifikáció és követelménymenedzsment

1. esettanulmány: Marika néni kávézója

Funkcionális követelmények (feltárás):

- ▶ a funkciók menürendszerből érhetőek el, a menüpont sorszámának megadásával, valamint a kilépés/visszalépés a ,q' karakter megadásával
- ▶ új rendelés bevitele, tételek kiválasztása (a 6 típusból), ételek esetén a név és (bruttó) ár megadása, valamint a törzsvásárlói szám megadása (ha van)
- ▶ statisztikák lekérdezése a típus (nap, hó, törzsvásárlói), valamint a típusnak megfelelő adat megadásával
- ▶ az adatok betöltése és mentése szöveges fájlba történik automatikusan a program indításakor, illetve bezárásakor

Specifikáció és követelménymenedzsment

1. esettanulmány: Marika néni kávézója

Nem funkcionális követelmények (feltárás):

- ▶ *megbízhatóság:*
 - ▶ a funkciók mindig elérhetőek és végrehajthatók, akkor is, ha az adatok sérülnek
 - ▶ sérült adatok esetén az összes korábbi tartalom elveszhet
 - ▶ a felhasználói bevitel ellenőrzött, csak helyes bevittet fogad el az alkalmazás
 - ▶ a megbízhatóan kezelhető adatok mennyisége korlátozott
 - ▶ az adatok sérülhetnek bezáráskor történő összeomláskor
- ▶ *biztonság:* nincs garancia az adatok biztonságára

Specifikáció és követelménymenedzsment

1. esettanulmány: Marika néni kávézója

Nem funkcionális követelmények (feltárás):

▶ *hatékonyság:*

- ▶ a program válaszideje gyors minden funkcióra
- ▶ az indítás és bezárás hosszabb időt vehet igénybe, függően a teljes adatmennyiségtől
- ▶ a program adattároló és memóriaigénye arányos a teljes adatmennyiséggel

▶ *hordozhatóság:*

- ▶ a program csak Windows XP, vagy újabb operációs rendszeren fut, személyi számítógépen
- ▶ a program másolással könnyen áttelepíthető

Specifikáció és követelménymenedzsment

1. esettanulmány: Marika néni kávézója

Nem funkcionális követelmények (feltárás):

➤ *felhasználhatóság:*

- minden programfunkciónak azonnal áttekinthetőnek kell lennie, kézikönyv nélkül

➤ *környezeti:*

- a felhasználás helye egy Windows 8-t futtató számítógép
- nem kell más szoftverrel együttműködni

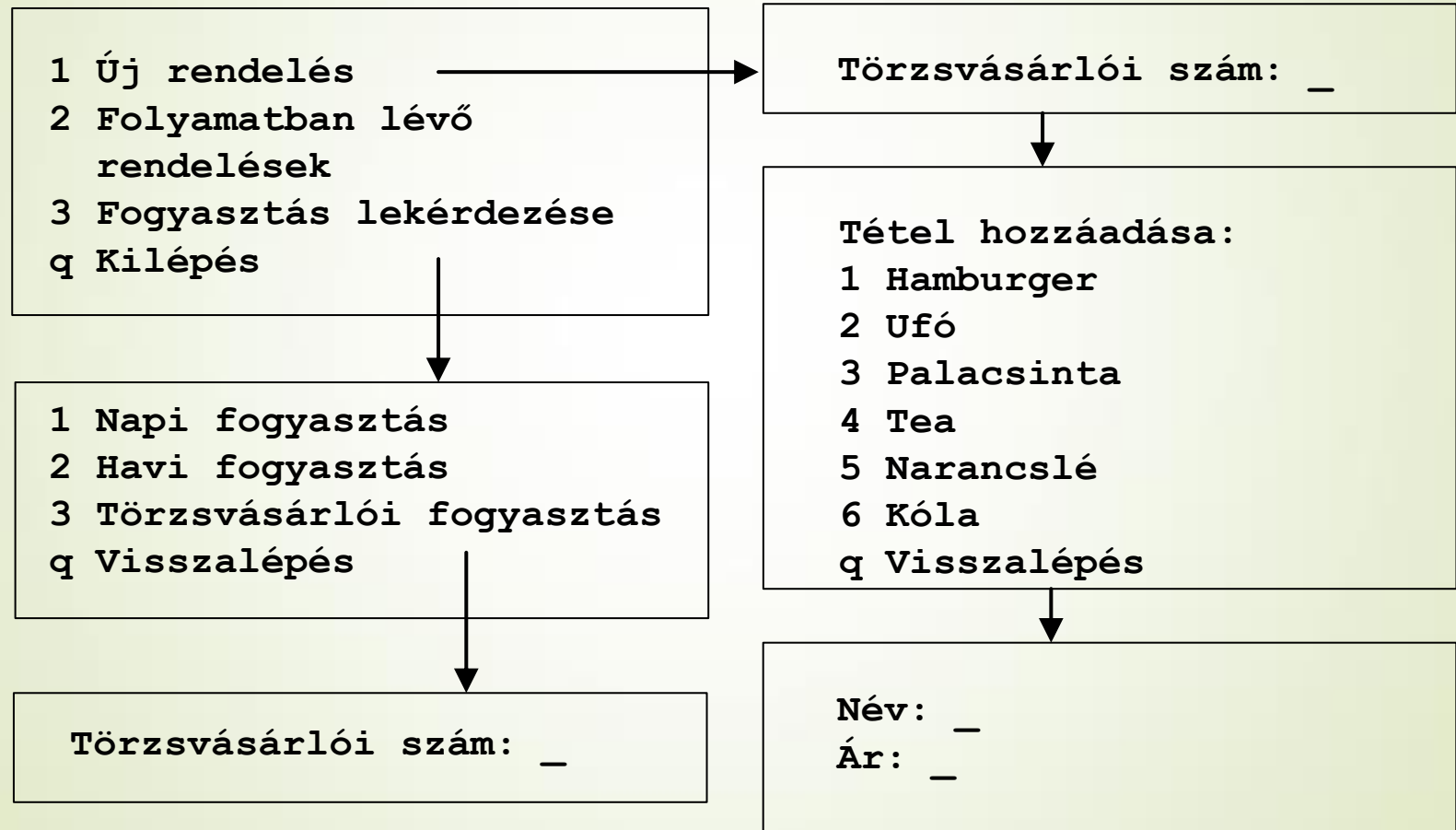
➤ *működési:*

- A programot minden nap reggel indítják el, és este állítják le, közben változó időközönként veszik igénybe a funkcionalitást

Specifikáció és követelménymenedzsment

1. esettanulmány: Marika néni kávézója

Felhasználói felület modell:



Specifikáció és követelménymenedzsment

Követelmény specifikáció

- ▶ A *követelmény specifikáció (requirements specification)* az elemzés során kapott információt alakítjuk át egységes alakba
 - ▶ a felhasználói szinten csak alapjaiban, a fejlesztői szinten részletesen megadjuk
 - ▶ a leírás történhet:
 - ▶ beszélt nyelven
 - ▶ formalizált leírással, pl. *használat esetek, felhasználói történetek*
 - ▶ formális matematikai leírással, pl. *elő-/utófeltételek, axiómák*
 - ▶ formális leírónyelvek segítségével, pl. *PDL, PSL, SADT*
 - ▶ metrikák segítségével

Specifikáció és követelménymenedzsment

Használati esetek

- ▶ A *használati esetek* (use case) diagramja azt ábrázolja, miként működik együtt a felhasználó a rendszerrel
 - ▶ szabványos módja a funkcionális követelmények leírásának
 - ▶ a diagram elemei:
 - ▶ *aktor*: a felhasználó, aki a rendszert használja
 - ▶ *funkció*: a rendszer egy szolgáltatása, viselkedési mintája
 - ▶ *reláció*: kapcsolat a funkciók és az aktorok között

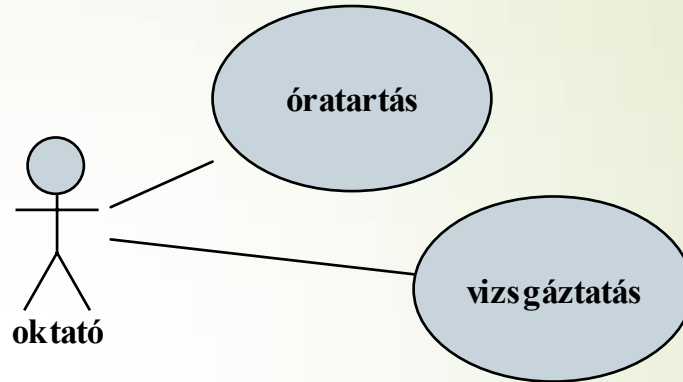


Specifikáció és követelménymenedzsment

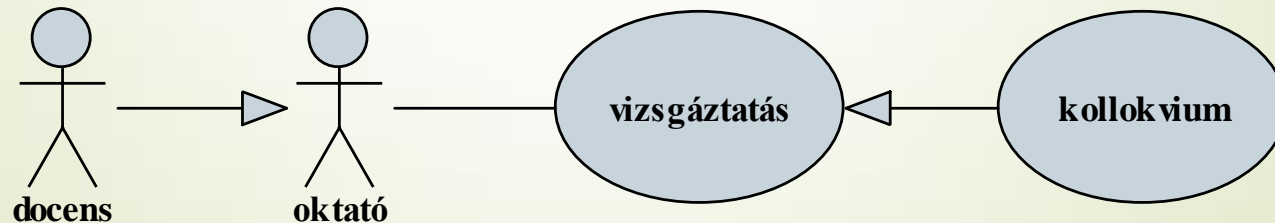
Használati esetek

► A relációk típusai:

- *használat (usage)*: az aktor igénybe veszi a rendszer egy funkcióját (mindig csak aktor és funkció között)



- *általánosítás (generalization)*: egyik funkció, vagy aktor egy bővebb halmaz, mint a másik

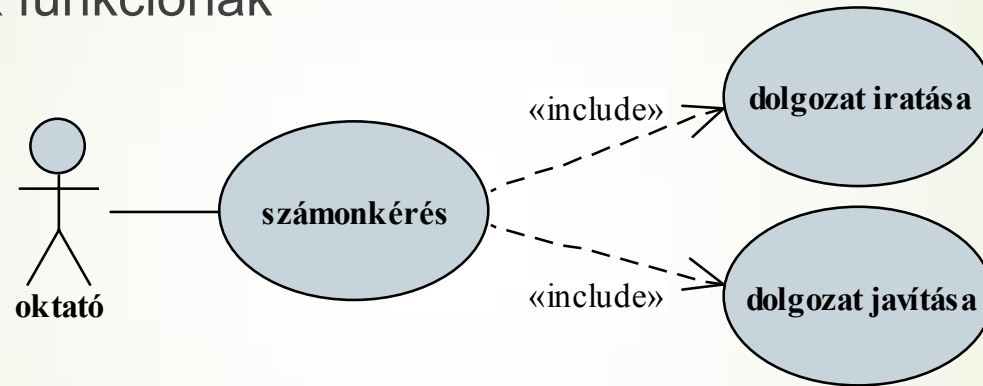


Specifikáció és követelménymenedzsment

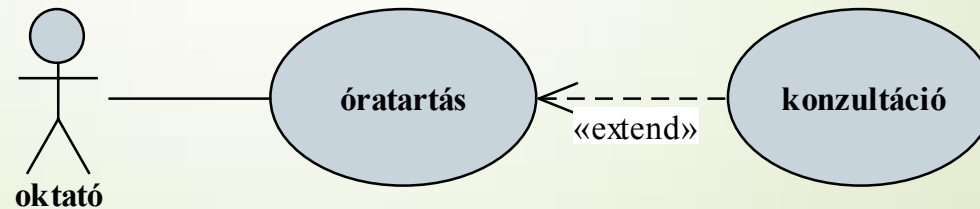
Használati esetek

► A relációk típusai:

- *tartalmazás (include)*: egyik funkció részét képezi egy másik funkciónak



- *kiterjesztés (extend)*: egyik funkció kiterjesztése egy másik funkcióval

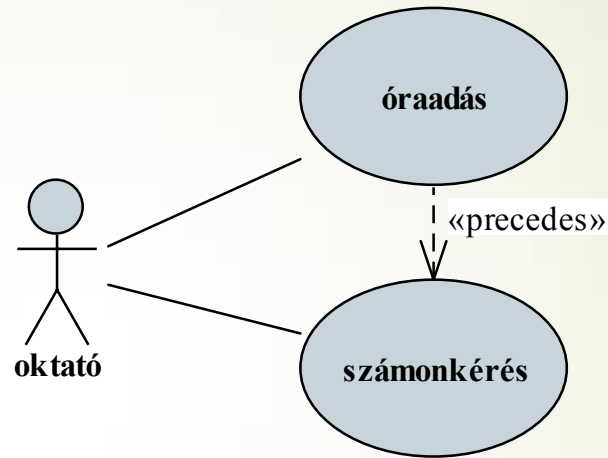


Specifikáció és követelménymenedzsment

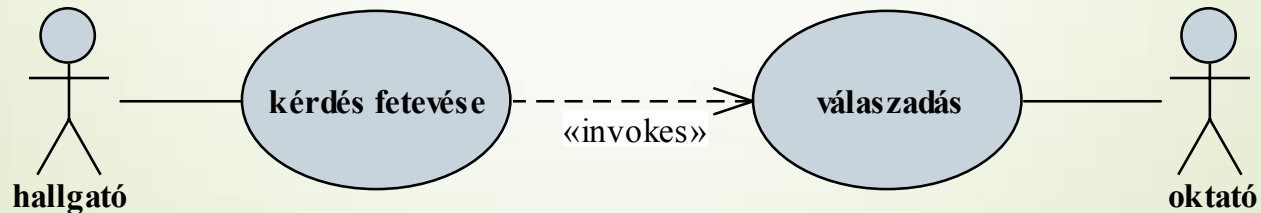
Használati esetek

► A relációk típusai:

- *előfeltétel (precedes)*: egy funkciónak meg kell előznie egy másik funkciót



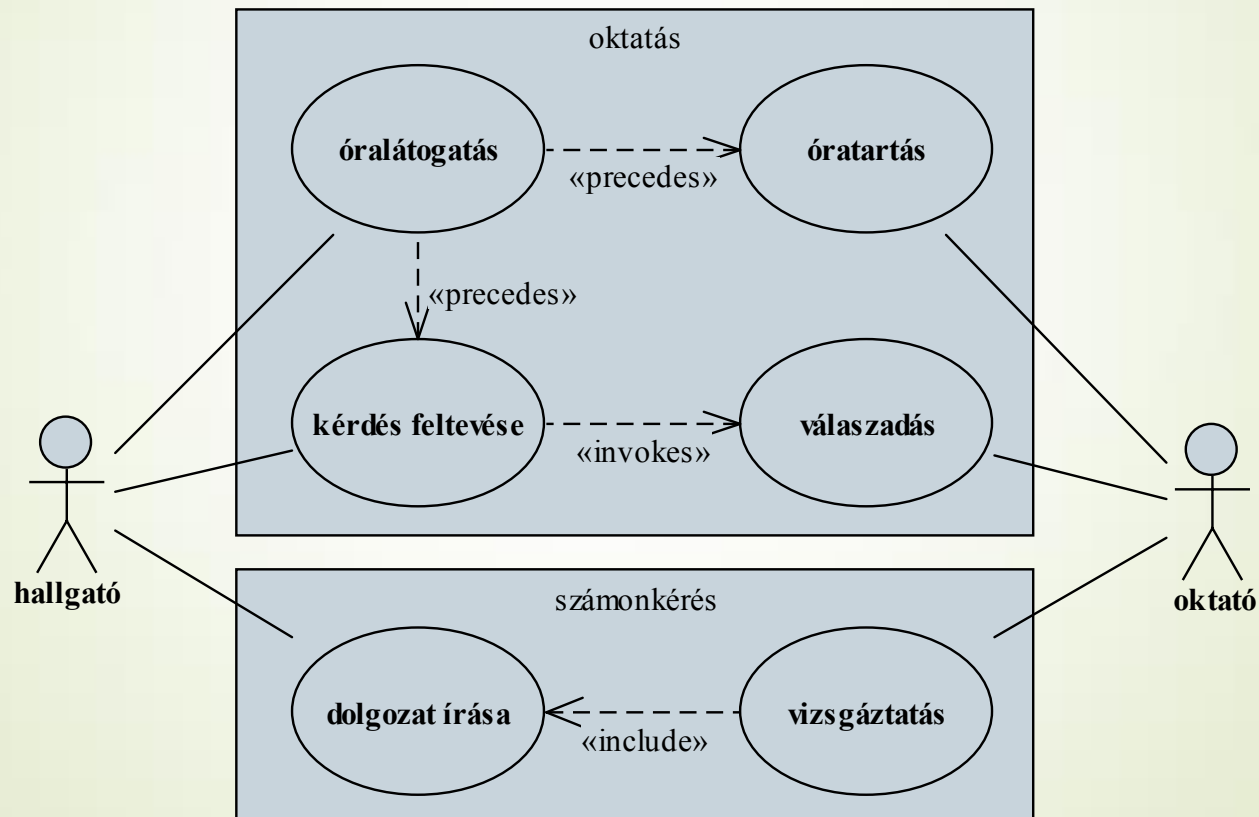
- *rákövetkezés (invokes)*: egy funkciót követ egy másik



Specifikáció és követelménymenedzsment

Használati esetek

- összetett diagramok esetén a rendszer egyes elemeit, alrendszerait elhatárolhatjuk egymástól



Specifikáció és követelménymenedzsment

1. esettanulmány: Marika néni kávézója

Minőségi mutatók (célkitűzés):

- *karbantarthatóság*: a program általános funkcionalitása várhatóan nem változik, de az egyes tételeket könnyen kell tudnunk módosítani
- *megbízhatóság és biztonság*: az alkalmazásnak garantálnia kell a hibátlan használatot, de nem kell garantálnia az adatok hibátlan megőrzését, a biztonság nem szempont
- *hatékonyság*: egy átlagos asztali gépen is működnie kell, az egyes funkcióknak azonnal le kell futnia (kivéve indítás, leállítás)
- *használatosság*: az alkalmazás használatát azonnal el kell tudni sajátítani

Specifikáció és követelménymenedzsment

1. esettanulmány: Marika néni kávézója

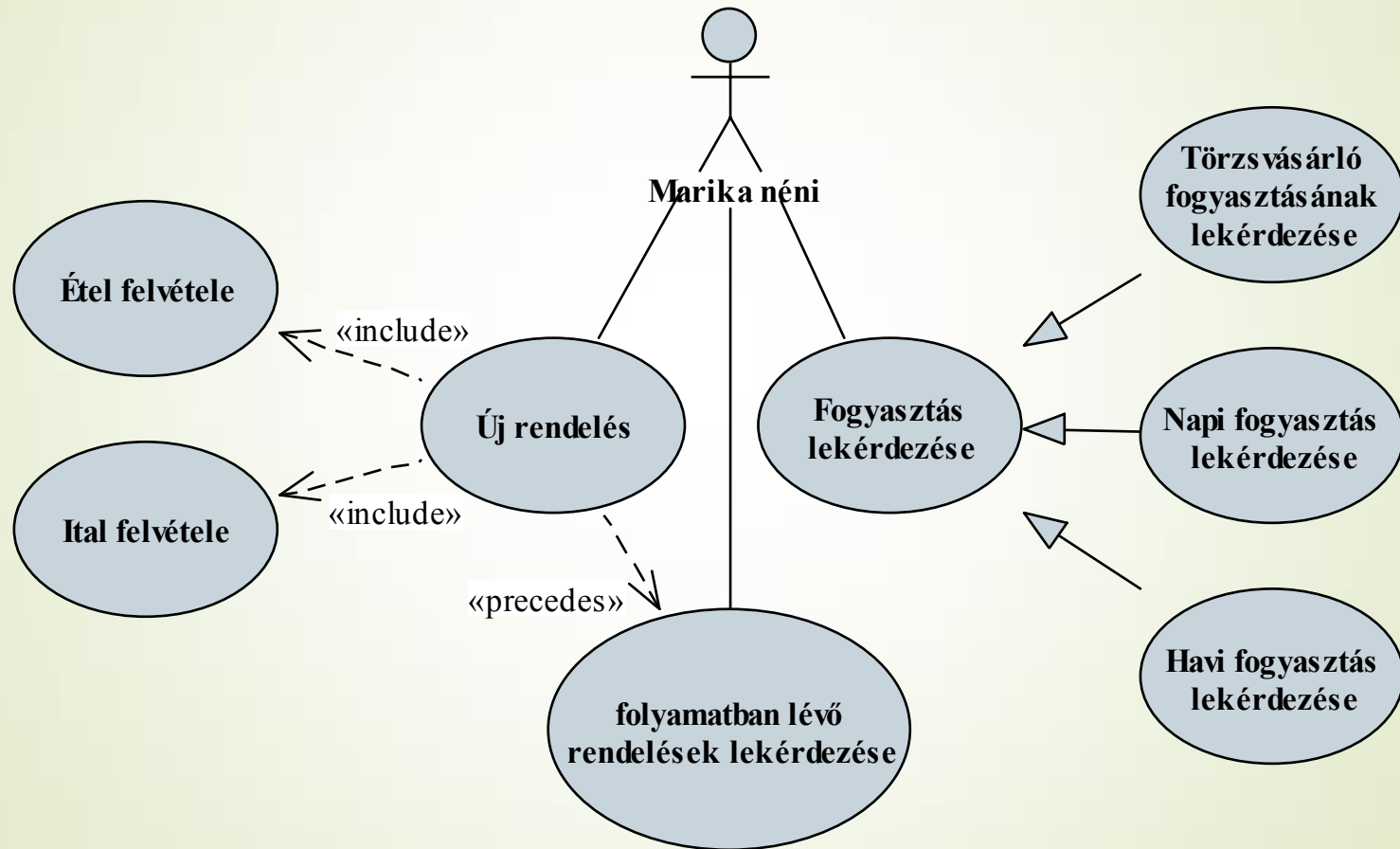
Használati esetek:

- ▶ aktorok: *Marika néni* (felhasználó)
- ▶ funkciók:
 - ▶ *új rendelés megadása*, azon belül
 - ▶ *étel felvitele*
 - ▶ *ital felvitele*
 - ▶ *folyamatban lévő rendelések lekérdezése* (ha van ilyen)
 - ▶ *fogyasztás lekérdezése*, speciálisan:
 - ▶ *törzsvásárlói fogyasztás lekérdezése*
 - ▶ *havi fogyasztás lekérdezése*
 - ▶ *napi fogyasztás lekérdezése*

Specifikáció és követelménymenedzsment

1. esettanulmány: Marika néni kávézója

Használati esetek:



Specifikáció és követelménymenedzsment

1. esettanulmány: Marika néni kávézója

Használati esetek:

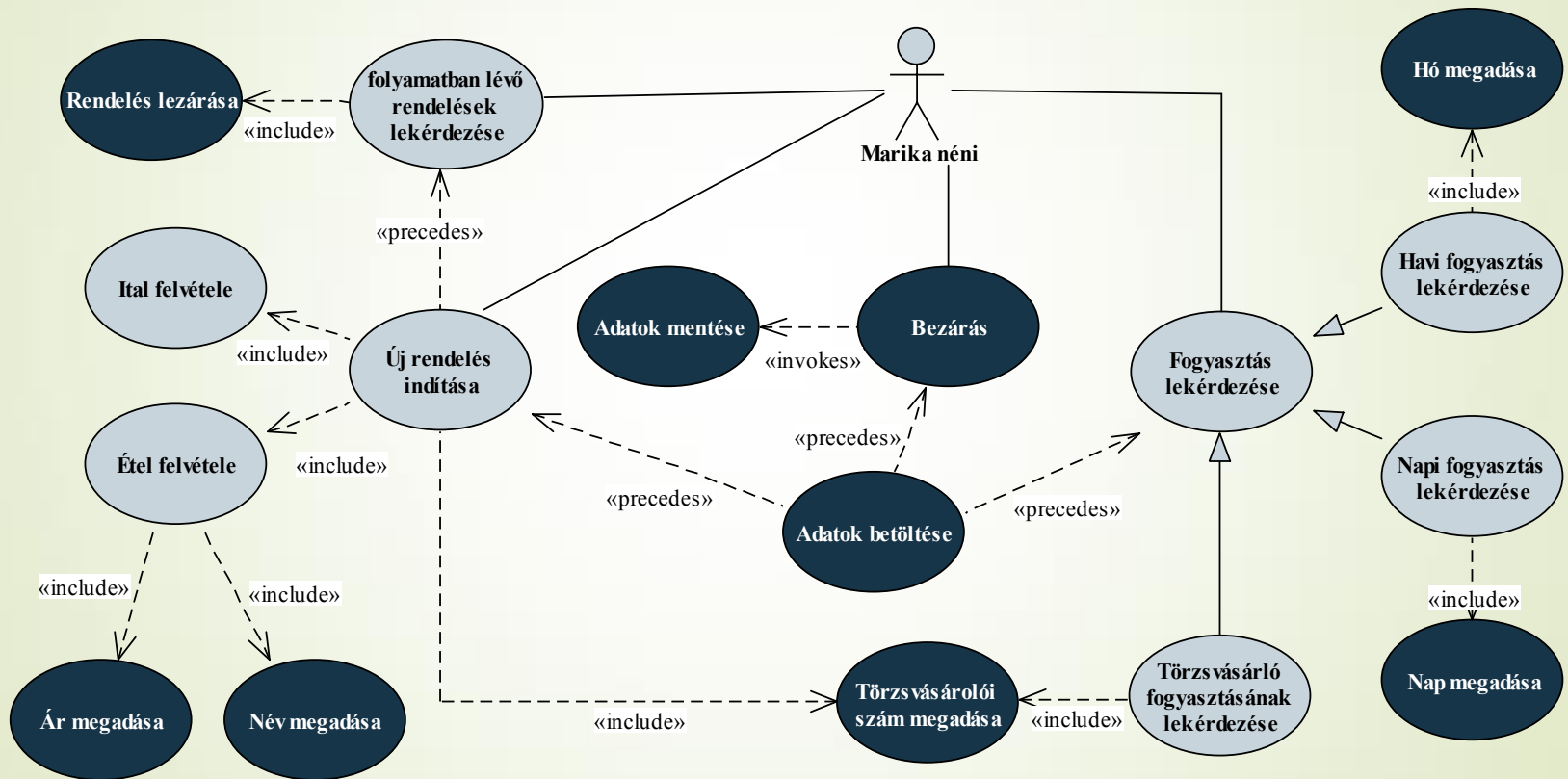
► Funkciók:

- *alkalmazás bezárása, amely automatikusan elindítja az adatok mentését*
- *adatok betöltése, amely előfeltétele minden további funkciónak*
- *étel felvitelénél név és ár megadása*
- *rendelésnél törzsvásárlói szám megadása*
- *folyamatban lévő rendelés lezárása*
- *fogyasztás lekérdezéseknél nap, hó, törzsvásárlói szám megadása*

Specifikáció és követelménymenedzsment

1. esettanulmány: Marika néni kávézója

Használati esetek:



Specifikáció és követelménymenedzsment

1. esettanulmány: Marika néni kávézója

Használati esetek:

- ▶ *Új rendelés megadása:* a felhasználó az 1 menüpont kiválasztásával belép az új rendelés megadása menüpontba, amely megkérdezi a törzsvásárlói számot, majd megjeleníti a tételek listáját (6 elem), ahol a felhasználó tetszőleges számban választhat tételeket.
- ▶ ...
- ▶ *Alkalmazás bezárása:* a felhasználó a főmenüben a ,q' karakter lenyomásával kezdeményezi a bezárást, az alkalmazás elvégzi az adatok mentését, majd leáll.
- ▶ ...

Specifikáció és követelménymenedzsment

2. esettanulmány: Memory kártyajáték

Feladat: Készítsünk egy *Memory* kártyajátékot, amelyben két játékos küzd egymás ellen. A játékmezőn kártyapárok találhatóak, és a játékosok feladata ezek megtalálása.

- ▶ a játékban választhatunk kártyacsomagot, a játékosok megadhatják neveiket, valamint a játék méretét (kártyák száma)
- ▶ a játékosok felváltva lépnek, minden lépésben felfordíthatnak két kártyát, amennyiben egyeznek, úgy felfordítva maradnak és a játékos ismét léphet, különben 1 másodperc múlva visszafordulnak
- ▶ a játékot az nyeri, aki több kártyapárt talált meg

Specifikáció és követelménymenedzsment

2. esettanulmány: Memory kártyajáték

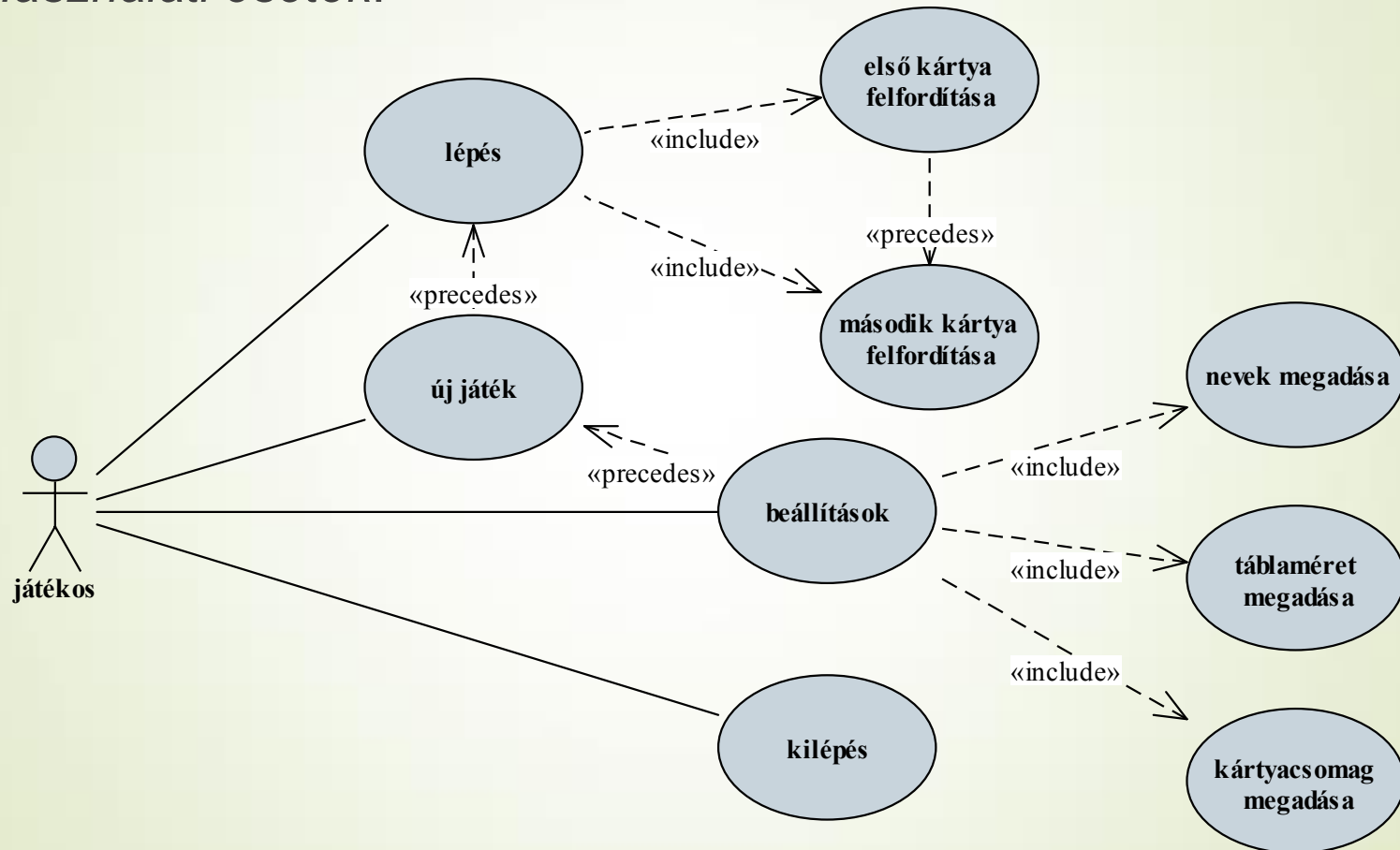
Használati esetek:

- ▶ aktorok: *játékos*
 - ▶ funkciók: *beállítások, azon belül*
 - ▶ *kártyacsomag kiválasztása*
 - ▶ *táblaméret megadása*
 - ▶ *játékosok neveinek megadása*
 - ▶ *új játék indítása*
 - ▶ *lépés, azon belül első kártya felfordítása, majd második kártya felfordítása*
 - ▶ *kilépés*

Specifikáció és követelménymenedzsment

2. esettanulmány: Memory kártyajáték

Használati esetek:



Specifikáció és követelménymenedzsment

3. esettanulmány: Utazási ügynökség

Feladat: Készítsük el egy utazási ügynökség apartmanokkal foglalkozó rendszerét.

- ▶ az apartmanok épületekben találhatóak, amelyek városokban találhatóak
- ▶ az épületek különböző adatokkal (leírás, szolgáltatások, pontos hely, tengerpart távolság, ...), valamint képekkel rendelkeznek
- ▶ a felhasználók egy webes felületen keresztül foglalhatnak apartmanokat (adataik, valamint a foglalás időpontja megadásával), amelyeket városok szerint böngészhetnek
- ▶ a munkatársak egy grafikus felületű alkalmazásban szerkeszthetik az apartmanok adatait, képeit

Specifikáció és követelménymenedzsment

3. esettanulmány: Utazási ügynökség

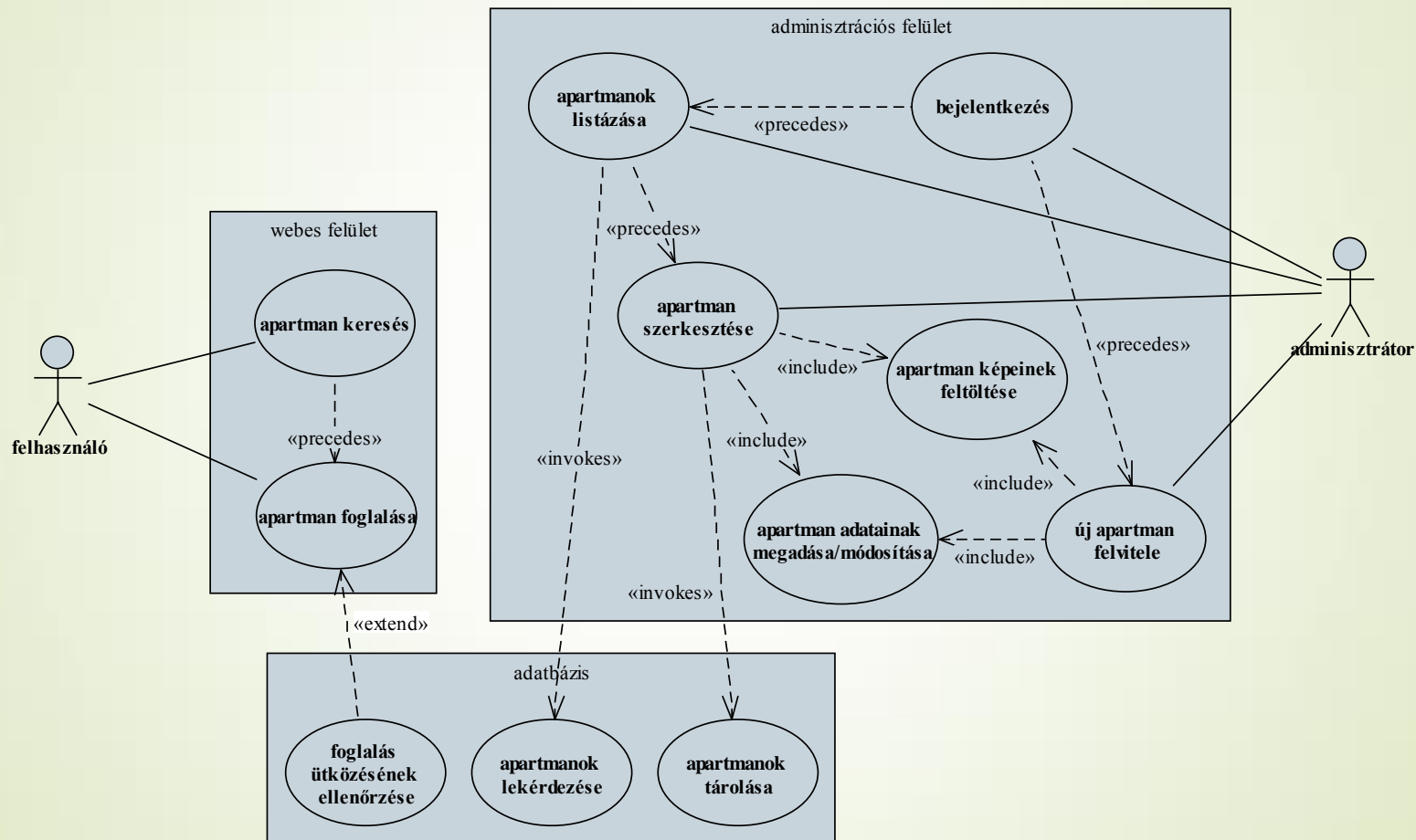
Használati esetek:

- ▶ *Aktorok: felhasználó, adminisztrátor*
- ▶ *Funkciók:*
 - ▶ *webes felület: apartman keresése, foglalása*
 - ▶ *adminisztrációs felület:*
 - ▶ *bejelentkezés, apartmanok listázása,*
 - ▶ *új apartman felvitele, apartman szerkesztése*
 - ▶ *apartman adatainak megadása/módosítása, apartman képeinek feltöltése*
 - ▶ *adatbázis: apartmanok lekérdezése, tárolása, foglalás ütközésének lekérdezése*

Specifikáció és követelménymenedzsment

3. esettanulmány: Utazási ügynökség

Használati esetek:



Specifikáció és követelménymenedzsment

Felhasználói történetek

- ▶ A funkciók részletesebb kifejtését teszik lehetővé a *felhasználói történetek (user story)*
 - ▶ a felhasználók által végzett tevékenységsorozatokat és azok lehetséges kimeneteleit adják meg különböző szituációkban
 - ▶ a történetben azonosítunk egy szerepkört (*user role*) és egy célt, valamint megindokoljuk a cél szükségesség
 - ▶ pl.:
Mint oktató, szeretném megtartani az előadást azért, hogy a hallgatók jobban megértsék az anyagot.
 - ▶ az indoklás elhanyagolható, amennyiben egyértelmű
 - ▶ a történetet rögzített kulcsszavakkal írjuk le
(*As a ... I want to ... so that ...*)

Specifikáció és követelménymenedzsment

Felhasználói történetek

- ▶ egy történetre egy, vagy több esetet írhatunk fel, amelyben adott környezetben (*given*) egy tevékenységet végzünk (*when*), és erre valamilyen hatást (*then*) várunk
 - ▶ pl.:
*Amennyiben tart az előadás,
ha az oktató elköszön a hallgatóságtól,
akkor a hallgatóság elhagyja a termet.*
- ▶ az eseteket úgy kell megfogalmaznunk, hogy az összes körülményt és lehetséges bemenetet figyelembe vesszük
 - ▶ különös tekintettel a hibalehetőségekre (pl. hibás bevitel)
 - ▶ az egyes történetek egyúttal megadják a végleges alkalmazás *funkcionális tesztéseit*

Specifikáció és követelménymenedzsment

1. esettanulmány: Marika néni kávézója

Felhasználói történetek:

- ▶ *Mint Marika néni, szeretnék új ételt hozzáadni a rendeléshez.*
 - 1. Amennyiben** az új étel menüpontot választottuk, **ha** megadjuk a nevet és a $0 \dots 2^{32} - 1$ közötti árat, **akkor** a program hozzáadja az ételt és visszatér az új rendelés menübe.
 - 2. Amennyiben** az új étel menüpontot választottuk, **ha** negatív számot adunk meg árként, **akkor** a program újra bekéri az árat.
 - 3. Amennyiben** az új étel menüpontot választottuk, **ha** üresen hagyjuk a nevet, **akkor** a program újra bekéri a nevet.

Specifikáció és követelménymenedzsment

1. esettanulmány: Marika néni kávézója

Felhasználói történetek:

<i>AS A</i>		Marika néni
<i>I WANT TO</i>		új ételt hozzáadni a rendeléshez
1	<i>GIVEN</i>	az új étel menüpontot választottuk
	<i>WHEN</i>	megadjuk a nevet és a $0 \dots 2^{32}-1$ közötti árat
	<i>THEN</i>	a program hozzáadja az ételt és visszatér az új rendelés menübe
2	<i>GIVEN</i>	az új étel menüpontot választottuk
	<i>WHEN</i>	negatív számot adunk meg árként
	<i>THEN</i>	a program újra bekéri az árat

Specifikáció és követelménymenedzsment

Követelmény validáció

- ▶ *A követelmények validációja (requirements validation)* ellenőrzi a megadott specifikáció valószerűségét, konzisztenciáját és teljességét
 - ▶ mivel a követelményeknek ellenőrizhetőnek kell lennie, alkalmasnak kell lennie tesztesetek előállítására
- ▶ A validáció eredményezhet:
 - ▶ *prototípust*, amelynek célja a követelmények teljesíthetőségének rövid távú ellenőrzése
 - ▶ *teszteseteket*, amelyek a végleges alkalmazáson ellenőrzik a követelmények teljesülését
 - ▶ elsősorban a funkcionális követelményekre

Specifikáció és követelménymenedzsment

Követelmény-leírás

- A követelmény-leírás tartalmazza a szoftver
 - célját, helyét, szükségességét, előzményeit, előnyeit
 - a funkcionális és nem funkcionális követelmények leírását
 - felhasználói szemszögből
(felületes áttekintés, használati eset diagramok)
 - fejlesztői szemszögből
(részletes ismertetés, felhasználói történetek)
 - a rendszer átfogó architektúráját (a rendszer felbontását alrendszerekre, azok kapcsolatait) és modelljeit
 - áttekintést (javaslatokat, becsléseket) az implementáció és az evolúció számára
 - a fogalomjegyzéket (technikai kifejezések leírását)

Specifikáció és követelménymenedzsment

Követelmény-leírás

► A követelmény-leírás felépítése:

1. előszó (célközönség, dokumentum-történet)
2. bevezetés (szoftver célja, helye, szükségessége, előnyei)
3. fogalomtár (technikai áttekintés)
4. követelmények felhasználói leírása
5. rendszer architektúra (magas szintű áttekintés)
6. követelmények fejlesztői leírása
7. rendszer modellek (pl. felület terv, adatformátum leírás)
8. rendszer evolúció (várható fejlesztések, karbantartás)
9. függelék (pl. adatbázis terv, becsült hardver szükségletek)
10. tárgymutató