

Szoftvertchnológia

2022 Március 9

4. előadás

Rendszermodellek



KADA ZSOLT

STRATÉGIAI ÉS FEJLESZTÉSI
IGAZGATÓ

GIRO ZRT.



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY

INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR

Tartalom

1

A RENDSZER MODELLEZÉSE

2

A RENDSZERMODELLEK TÍPUSAI

3

MODELLEZŐ (CASE) ESZKÖZÖK



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY

INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR

A modell



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIMEMLT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY

INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR

A modell

- A modell absztrakt leírása egy olyan rendszernek, amelynek követelményeit előzőleg már összegyűjtötték, rendszerbe foglalták és elemezték.
- Az absztrakt modell jellemzője, hogy részleteket hagy el, egyszerűsít.
Egy adott nézőpontból kiemeli a lényegét.
- Vagyis a rendszermodell **nem egy másik reprezentációja** a rendszernek, hanem **egy nézőpontból történő ábrázolása**.



A strukturált módszerek



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY

INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR

Strukturált módszerek

- A strukturált módszerek a módszer szerves részének tekintik a rendszermodellek készítését.
- Meghatározzák az elkészítendő modellek típusát és a modellre vonatkozó szabályokat és eljárásokat.
- Szabványokat kínálnak a készítendő dokumentumokra is.
- A módszert támogató CASE eszközök támogatják a modellekészítést és a dokumentálást.



Strukturált módszerek

A strukturált módszerek hátránya

- Nem támogatják a nem-funkcionális rendszerkövetelmények megértését és modellezését.
- Nem tartalmaznak információt arra, hogy egy módszer alkalmazható-e az adott problémára.
- Gyakran túl sok dokumentációt eredményeznek. A követelmények lényege elvész a sok információ között.
- A rendszermodellek sokszor túl részletesek, a felhasználóik számára nehezen érthetők.



A rendszermodellezés



A rendszermodellezés

- A rendszermodellezés segíti az elemzőket a rendszer funkcionalitásának megértésében.
- Egyes modellek alkalmazhatók a felhasználóval folytatott kommunikációban is.
- A különböző modellek eltérő nézőpontból ábrázolják a rendszert, például:
 - A **környezeti modellek** a rendszer környezetét és kapcsolatait mutatják be,
 - a **viselkedési modellek** a rendszer működését,
 - a **szerkezeti modellek** a rendszer felépítését, illetve az adatok szerkezetét ábrázolják.



Tartalom

1

A RENDSZER MODELLEZÉSE

2

A RENDSZERMODELLEK TÍPUSAI

3

MODELLEZŐ (CASE) ESZKÖZÖK



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY

INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR

A rendszermodellek típusai

Környezeti modell
(Context model)

Folyamatmodell
(Process model)

Adatmodell
(Data model)

Használati eset modell
(Use case model)

Viselkedési modell
(Behavioural model)

Objektummodell
(Object model)

Adatfolyam modell
(Data flow model)

Öröklődési modell
(Inheritance model)

**Állapotátmenet-
modell**
(State machine model)

Aggregációs modell
(Aggregation model)

**Objektumviselkedési
modell**
(Interaction model)



Környezeti modellek



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY
INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR



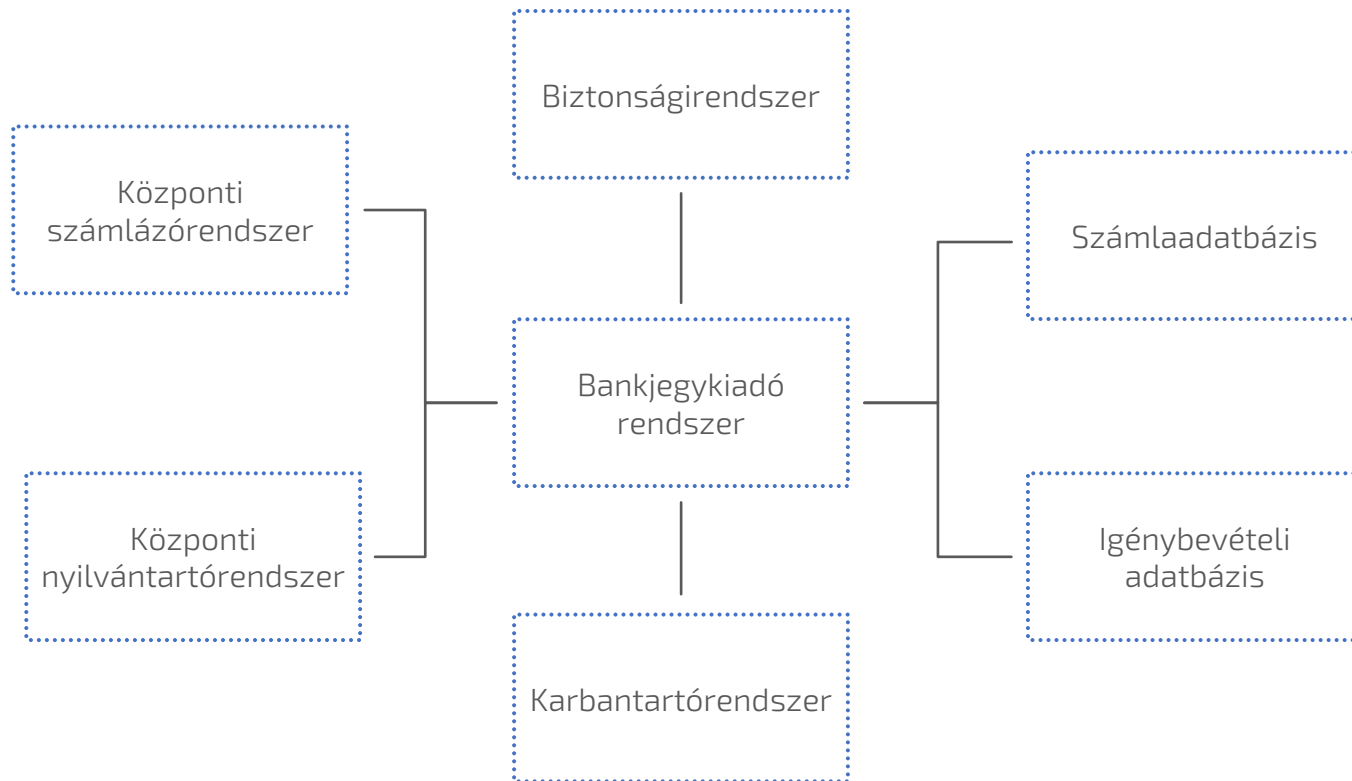
Környezeti modellek

- A rendszer határainak ábrázolására szolgálnak (*mi tartozik a rendszerhez és mi nem*).
- A „**HOL?**” kérdésre keresi a választ.
- A határok kijelölése gyakran nem technikai, hanem társadalmi vagy szociális szempontoktól is függ.
- A rendszer és külső rendszerek közti kapcsolatok ábrázolása ugyancsak a környezeti modellek feladata.
- A környezeti modell ábrázolási módja általában egyszerű blokkdiagram.



Környezeti modell

Egy bankjegykiadó automata (ATM) környezeti modellje



Folyamatmodell



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY
INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR

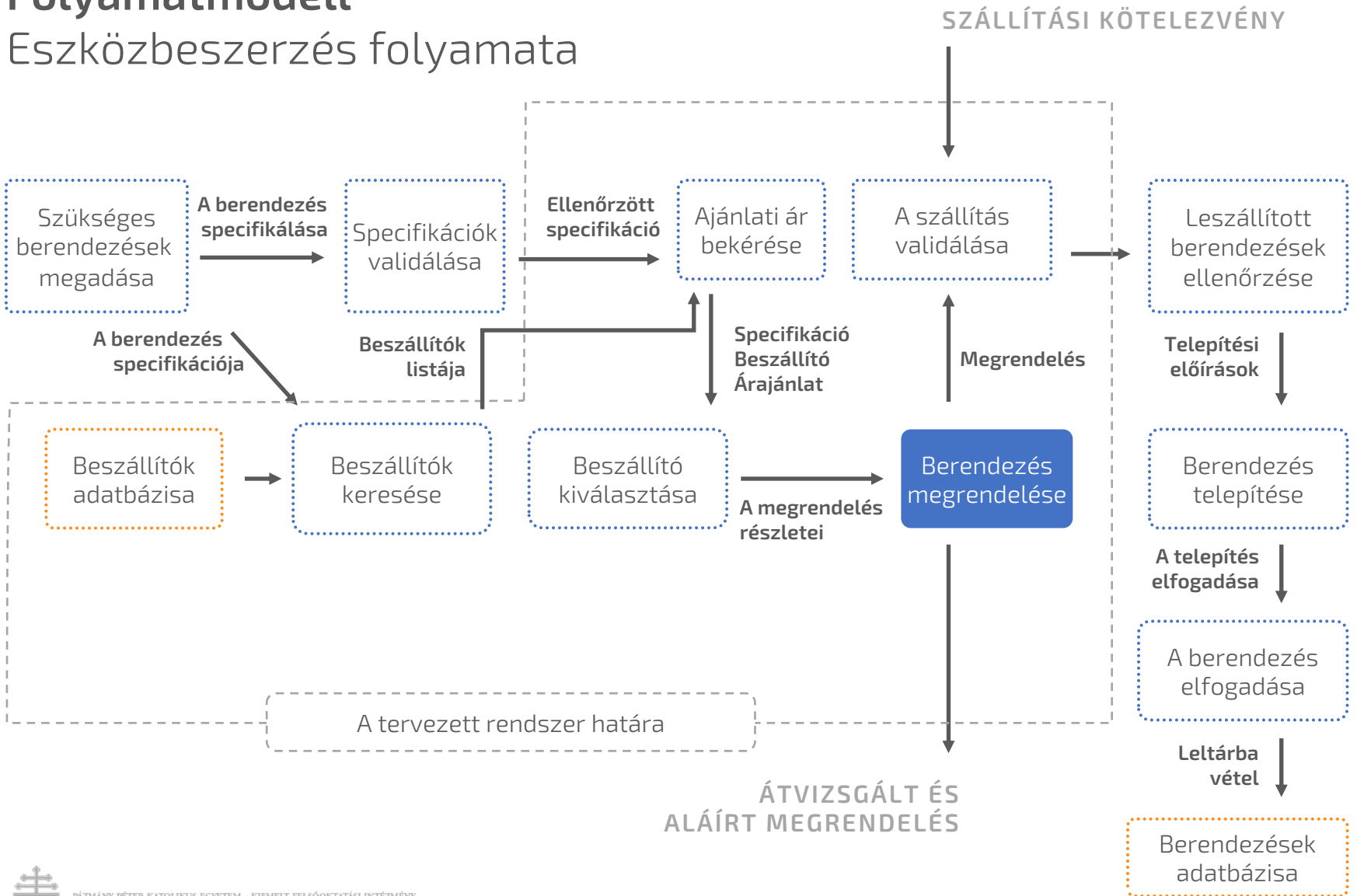


Folyamatmodell

- A teljes munkafolyamatot bemutatja.
- A folyamatmodell alapján lehet kijelölni, hogy a folyamat mely részeit kell támogatnia vagy végrehajtania a számítógépes rendszernek.
- A folyamatok és a folyamatok közti információáramlás bemutatására adatfolyammodellek használhatók.
- A következő dia egy beszerzési folyamatot ábrázol. →



Eszközbeszerezés folyamata



Viselkedési modell



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY
INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR



Viselkedési modell



- A rendszer átfogó viselkedésének leírására szolgálnak.
- A „**HOGYAN?**” kérdésre keresi a választ.
- Típusai:
 - **Adatfolyammodellek:**
Bemutatják, hogyan dolgozza fel a rendszer az adatokat.
 - **Állapotátmenet-modellek:**
Bemutatja, hogyan reagál a rendszer a különböző eseményekre.
- A rendszer viselkedésének leírásához mindkét típusra szükség van.



Viselkedési modell

Adatfolyammodell



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY
INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR



Viselkedési modell

Adatfolyammodell

MODELLEK

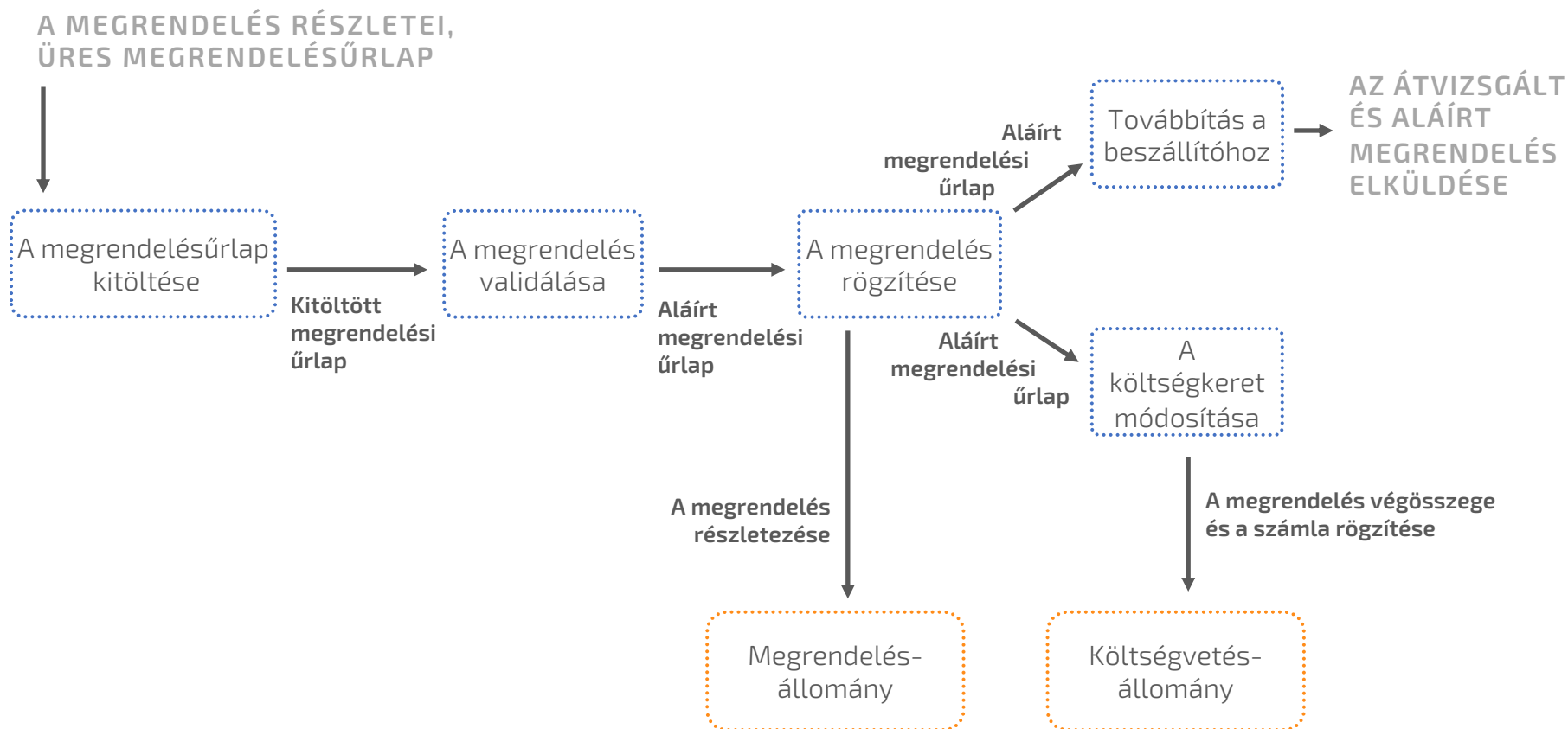
- Modellezik az adatfeldolgozást a rendszerben.
- Azt mutatják be, hogyan áramlanak végig az adatok a feldolgozási lépések sorozatán és milyen átalakuláson mennek keresztül.
- Segítik az elemzőket abban, hogy megértsék, mi történik a rendszerben.
- Egyszerű jelölésrendszert alkalmaznak, ezért a megrendelő is könnyen megérti.
- Funkcionális szempontból modellezik a rendszert és alkalmasak a rendszer külső adatkapcsolatainak ábrázolására is.



Viselkedési modell

Adatfolyammodell

A MEGRENDELÉS ADATFOLYAM DIAGRAMJA



Viselkedési modell

Állapotátmenet-modell



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY
INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR



Viselkedési modell

Állapotátmenet-modell

MODELLEK

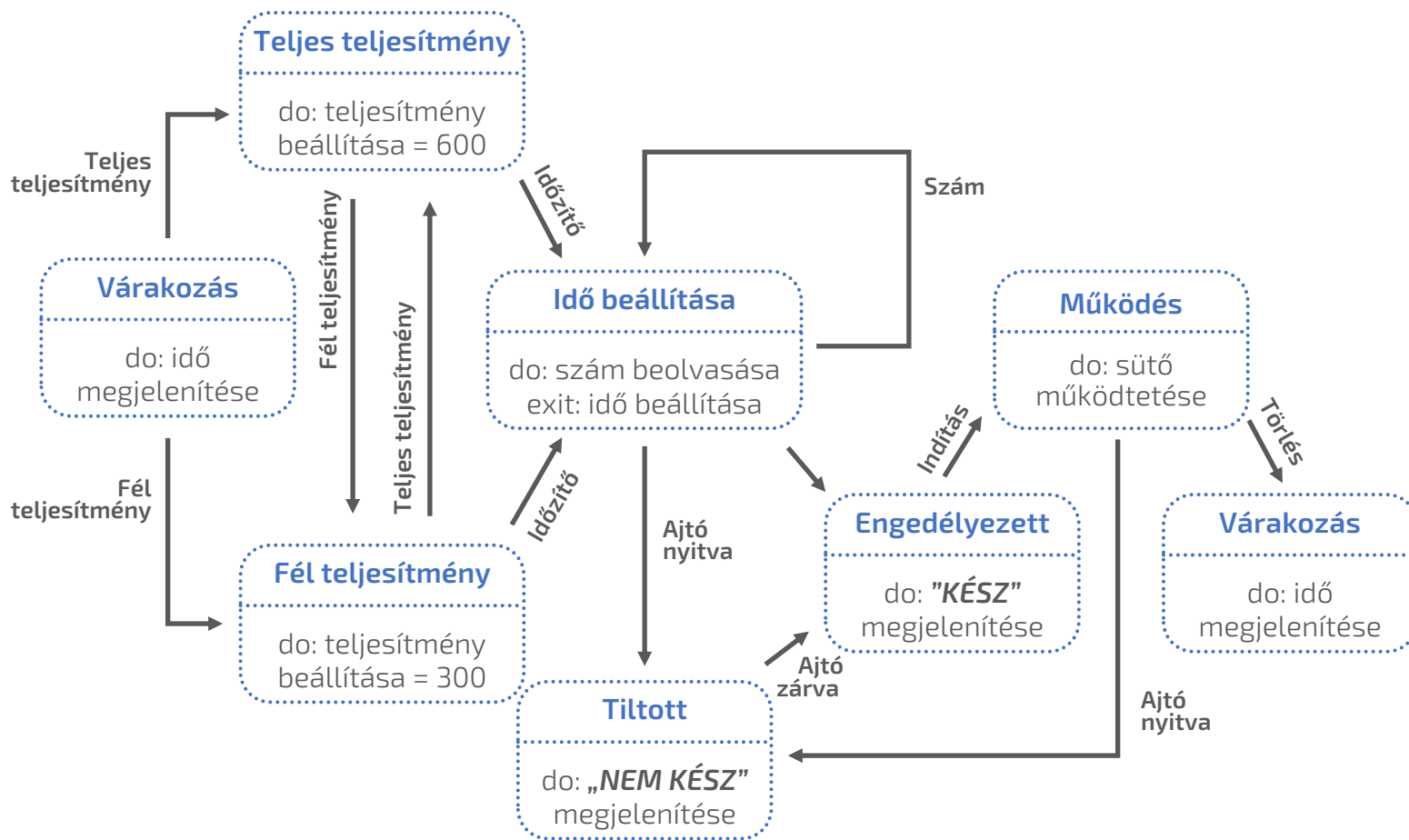
- A rendszer viselkedését modellezzik, a belső és külső eseményekre adott válaszokat írják le.
- Gyakran használják valósidejű rendszerek modellezésére.
- A rendszer **állapotait csomópontként**, az **eseményeket nyilakkal** jelöli.
- Egy esemény hatására a rendszer egyik állapotából egy másik állapotba kerül.
- Az állapotdiagramok az UML jelölésrendszer részét képezik.
- Feltételezik, hogy a rendszer egy adott időpontban a lehetséges állapotok egyikében van.



Viselkedési modell

Állapotátmenet-modell

A MIKROHULLÁMÚ SÜTŐ ÁLLAPOTÁTMENET DIAGRAMJA – MELEGÍTÉS



Viselkedési modell

Állapotátmenet-modell

A MIKROHULLÁMÚ SÜTŐ ÁLLAPOTAI - MELEGÍTÉS

ÁLLAPOT	LEÍRÁS
Várakozás	A sütő az adatok bevitelére vár, az időt mutatja
Fél teljesítmény	A teljesítmény 300 W, a sütő a „FÉL TELJESÍTMÉNY” szöveget jelzi ki.
Teljes teljesítmény	A teljesítmény 600 W, a sütő a „TELJES TELJESÍTMÉNY” szöveget jelzi ki.
Idő beállítása	A felhasználó beállítja a melegítési időt. A kijelző ezt mutatja és az idő beállítása után frissítődik.
Tiltott	A sütő működése biztonsági okokból le van tiltva, a belső lámpa világít. A kijelző a „NEM KÉSZ” szöveget mutatja.
Engedélyezett	A sütő üzemkész állapotban, a kijelző a „KÉSZ” szöveget mutatja.
Működés	A sütő működik, a belső lámpa világít. A kijelző a visszaszámlált időt mutatja. A melegítés végén a csengő 5 másodpercig jelez és a kijelző a „MELEGÍTÉS VÉGE” szöveget mutatja.



Viselkedési modell

Állapotátmenet-modell

A MIKROHULLÁMÚ SÜTŐ ESEMÉNYEI (KÜLSŐ INGEREI) - MELEGÍTÉS

INGER	LEÍRÁS
Fél teljesítmény	A felhasználó megnyomta a fél teljesítmény gombot.
Teljes teljesítmény	A felhasználó megnyomta a teljes teljesítmény gombot.
Időzítő	A felhasználó megnyomta az egyik időzítő gombot.
Szám	A felhasználó egy szám gombot nyomott meg.
Ajtó nyitva	A sütő ajtaja nyitva van.
Ajtó zárva	A sütő ajtaja zárva van.
Indítás	A felhasználó megnyomta a start gombot.
Törlés	A felhasználó megnyomta a törlés gombot.



Viselkedési modell

Állapotátmenet-modell

AZ ÁLLAPOTMODELL STRUKTURÁLÁSA

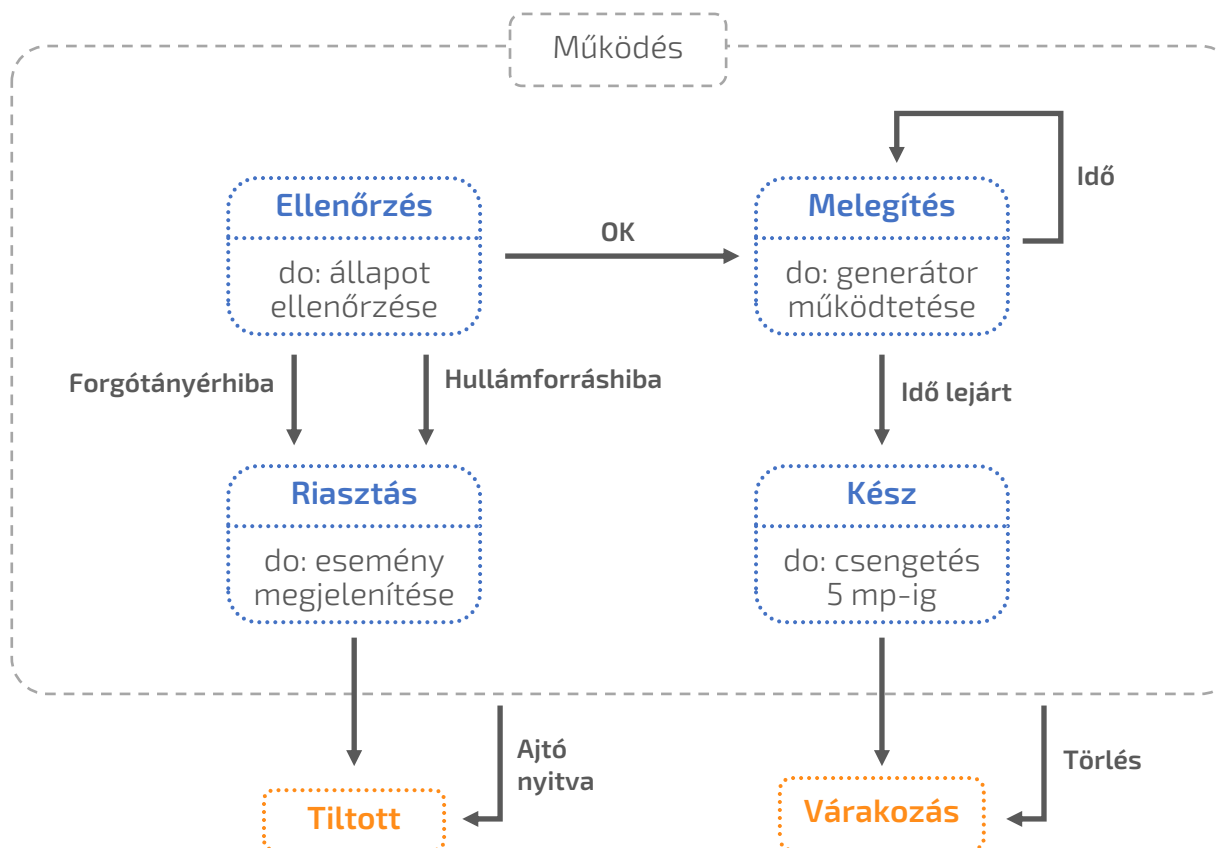
- Nagy rendszerekben az állapotok nagy száma miatt a modelleket strukturálni kell.
- A magasabb szintű modellben lévő **szuperállapotok egy külön diagramon** részletesen kifejthetők.
- Az alállapotok közti átmeneteket olyan ingerek válthatják ki, amelyek a felsőbb szintű diagramon nem is jelölhetők, ezért **az alállapotokat és az ingereket külön táblázatokban kell leírni.**



Viselkedési modell

Állapotátmenet-modell

A MIKROHULLÁMÚ SÜTŐ MŰKÖDÉSE - SZUPERÁLLAPOT



Adatmodellek



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY
INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR

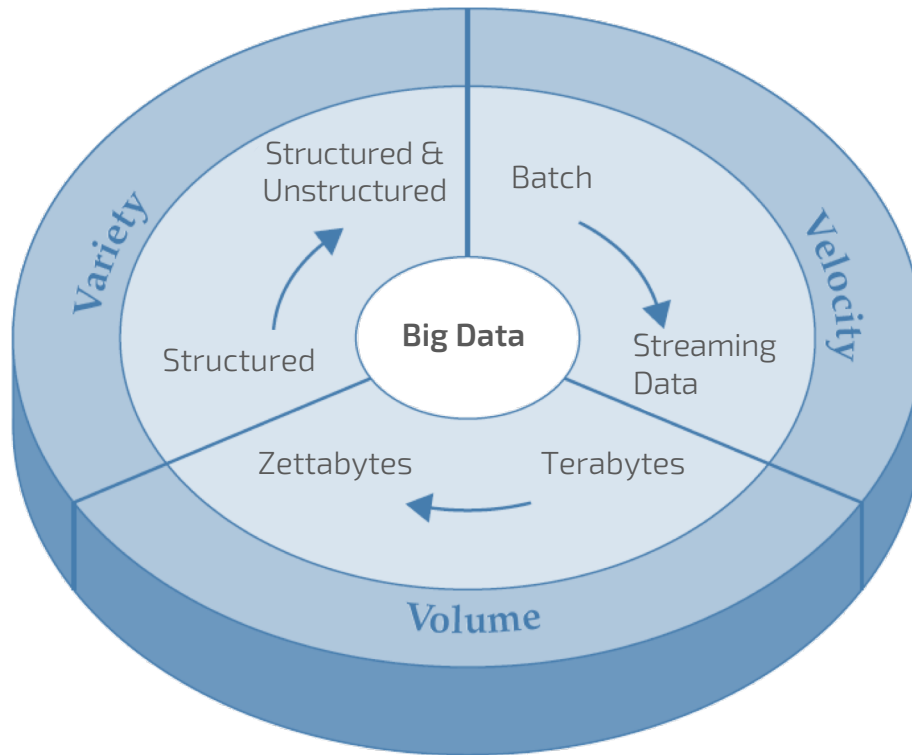
Adatmodellek

- A nagy rendszerek sokféle adatot tárolnak és dolgoznak fel, nagyméretű adatbázisokat alkalmaznak.
- Az adatbázisok sok esetben a rendszertől függetlenül léteznek, máskor a rendszerrel együtt kell létrehozni azokat.
- Az adatmodellek a rendszer által feldolgozott adatok logikai szerkezetének meghatározására szolgálnak.
- Az adatbázis-tervezésben széles körben alkalmazzák őket.
- Leginkább elterjedt az **egyed-tulajdonság-kapcsolat** modellezése.
- A „**MIVEL?**” kérdésre keresi a választ



Adatmodellek

Big Data



Jellemzői:

- Mennyiség
- Sebesség
- Változatosság

Video:

→ [Explaining Big Data](#)

→ [What is Hadoop?: SQL Comparison](#)



Adatmodellek

Big Data

- Korábban az volt a probléma, hogyan tárolhatjuk az összes adatot.
- Ma nem a fizikai tárolás a probléma, hanem hogy **hogyan tudjuk elemezni és megérteni** a hatalmas – és exponenciálisan szaporodó – információt, amely nem egységes formátumban és struktúrában érkezik.
- Új megközelítést, új modelleket igényel az adatok szofisztikált elemzése.
- Ugyanakkor ez megosztott tárolást és adatkezelést igényel.
 - PL. Hadoop:
 - Nagy, többnyire batch elemzések
 - Strukturálatlan vagy gyengén strukturált adatok, flat-fájlok



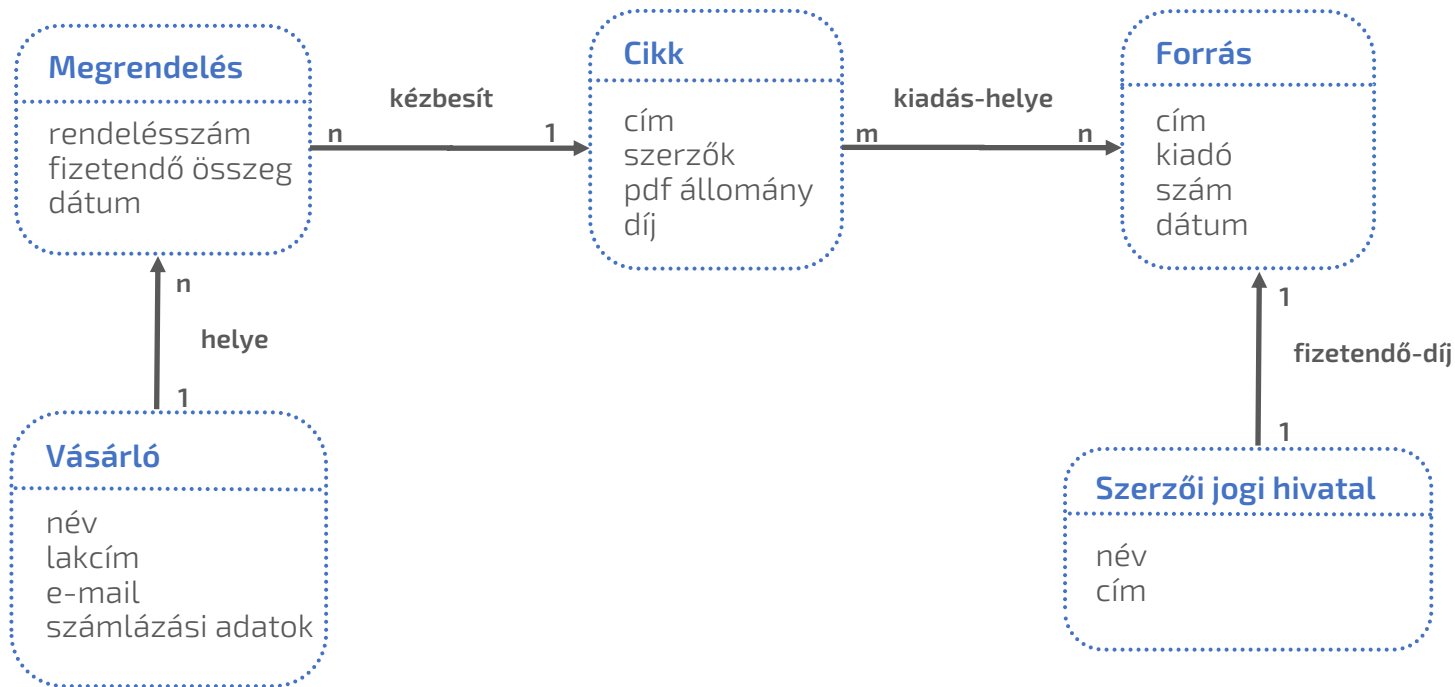
Adatmodellek

- Az UML nem tartalmaz külön jelölésmódot az adatmodellezésre, az adatokat az **objektumok és a köztük lévő kapcsolatok** segítségével modellezi.
- Az egyedeket műveletekkel nem rendelkező, egyszerűsített objektumosztályoknak tekinthetjük, így az UML osztálymodellje használható az adatok modellezésére is.
- Az adatmodelleket gyakran adatfolyam-modellekkel együtt használják.



Adatmodellek

Egy folyóirat cikk másolat kezelő rendszer adatmodellje



Adatmodellek

Adatszótárak

- Az egyed-típus-kapcsolat modelleket célszerű kiegészíteni adatszótárral.
- Az adatszótár tartalmazza az összes nevet, ami a modellben szerepel, az egyedleírásokat, kapcsolatokat és tulajdonságokat.
- Előnyei:
 - Névkezelés, a névütközések kizárása.
 - Szervezeti információk tárolása, támogatja az elemzést, tervezést, implementációt és evolúciót.
- Sok CASE eszköz tartalmazza az adatszótár támogatást.



Adatmodellek

A folyóirat cikk másolat kezelő rendszer adatszótára

NÉV	LEÍRÁS	TÍPUS	DÁTUM
Cikk	A rendszer használók által megrendelhető cikk részletei	Egyed	2018.03.14
szerzők	A cikk szerzőinek a neve, akik majd a díj egy részét megkapják.	Tulajdonság	2018.03.14
Vásárló	A cikk másolatát megrendelő személy vagy vállalat.	Egyed	2018.03.14
fizetendő díj	1:1 kapcsolat a Cikk és a Szerzői Jogi Hivatal között, aminek a díjat kell fizetni.	Kapcsolat	2018.03.14
lakcím (Vásárló)	A vásárló lakcíme. Minden számlázási információhoz ez lesz használva.	Tulajdonság	2018.03.14

A teljes adatszótár a bejegyzésekben hivatkozásokat is tartalmazhat az információ reprezentációjára (pl. típusdeklarációhoz) és visszahivatkozik a név használatának helyeihez is.



Használati eset modellek



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY
INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR

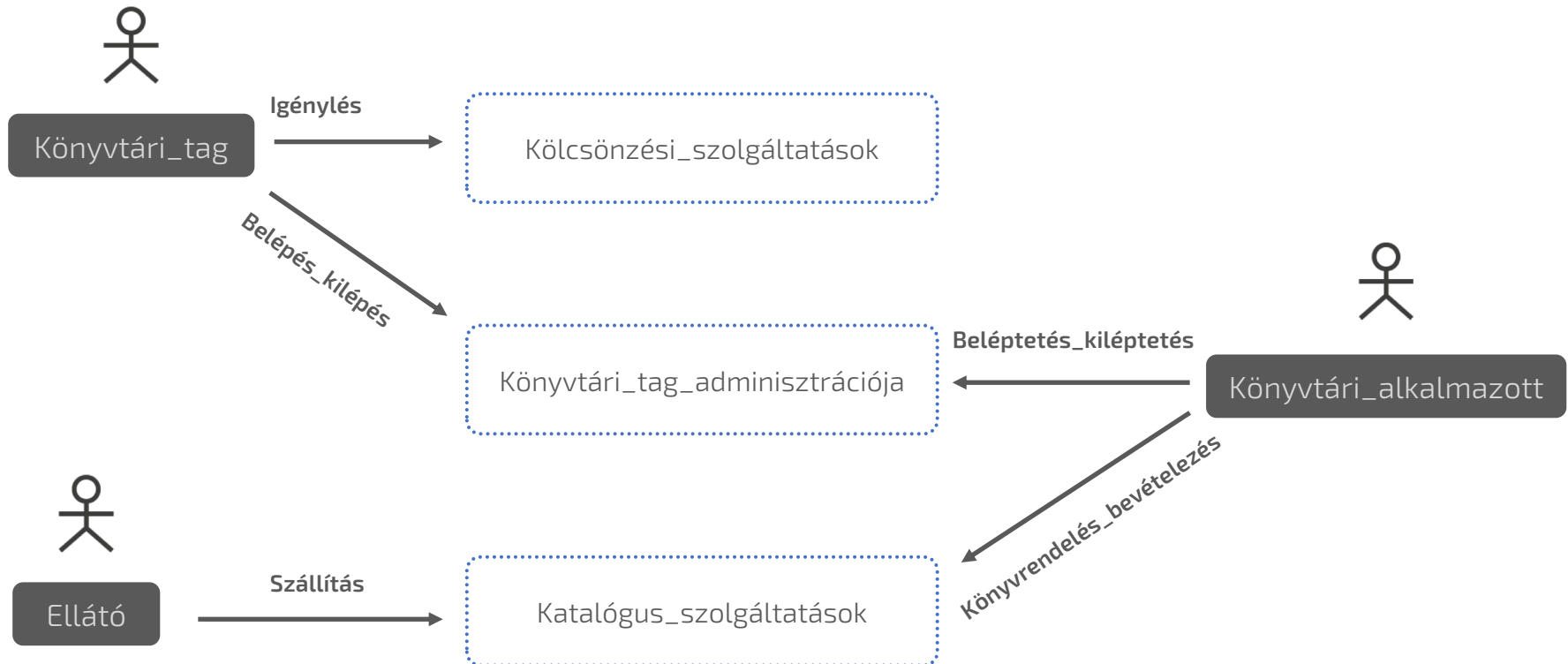
Használati eset modellek

- Az UML jelölésrendszerben a használati esetek a **követelmények feltárásának és az összefüggések ábrázolásának** – forgatókönyv jellegű – eszközei.
- Egyszerű esetben az aktorokat (*szereplőket*) és a köztük lezajló interakciót ábrázolják, pálcikaemberke és gombóc formájában.
- A használati eset diagram interakcióit a szekvencia-diagrammal időrendben ábrázolhatjuk (*ld. később*)
- Video: → [UML Tutorial - Use Case, Activity, Class and Sequence Diagrams - Essential Software Modeling](#)



Használati eset modellek

Könyvtári katalóguskezelés használati esete



Objektummodellek



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY
INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR



Objektummodellek

- A rendszerkövetelményeket gyakran objektummodellel írják le.
- Az objektummodell objektumosztályokkal modellezi a rendszert.
- Az objektumosztály a közös tulajdonsággal rendelkező objektumok halmazának és az objektumok által nyújtott szolgáltatásoknak (*műveleteknek*) absztrakciója.
- Az objektumok az objektumosztály példányai - végrehajtható egyedek - az objektumosztály tulajdonságaival és szolgáltatásaival.



Objektummodellek

- Az objektummodellek természetes módon tükrözik az általuk manipulált valós világbeli egyedeket. Az elvont, magasabb szintű egyedeket ezzel a megközelítéssel nehezebb modellezni.
- Egy adott szakterület egyedeinek objektumosztályba sorolása több rendszerben is felhasználható.
- Néhány objektummodell-fajta:
 - Öröklődési modell
 - Aggregációs modell
- A rendszerek felhasználói számára a funkcionális modellek (*pl. adatfolyam-diagram*) könnyebben érthetőek, mint az objektummodellek.
- Video: → [UML Class Diagrams](#)



Objektummodellek

Öröklődési modell



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY
INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR



Objektum modellek

Öröklődési modell

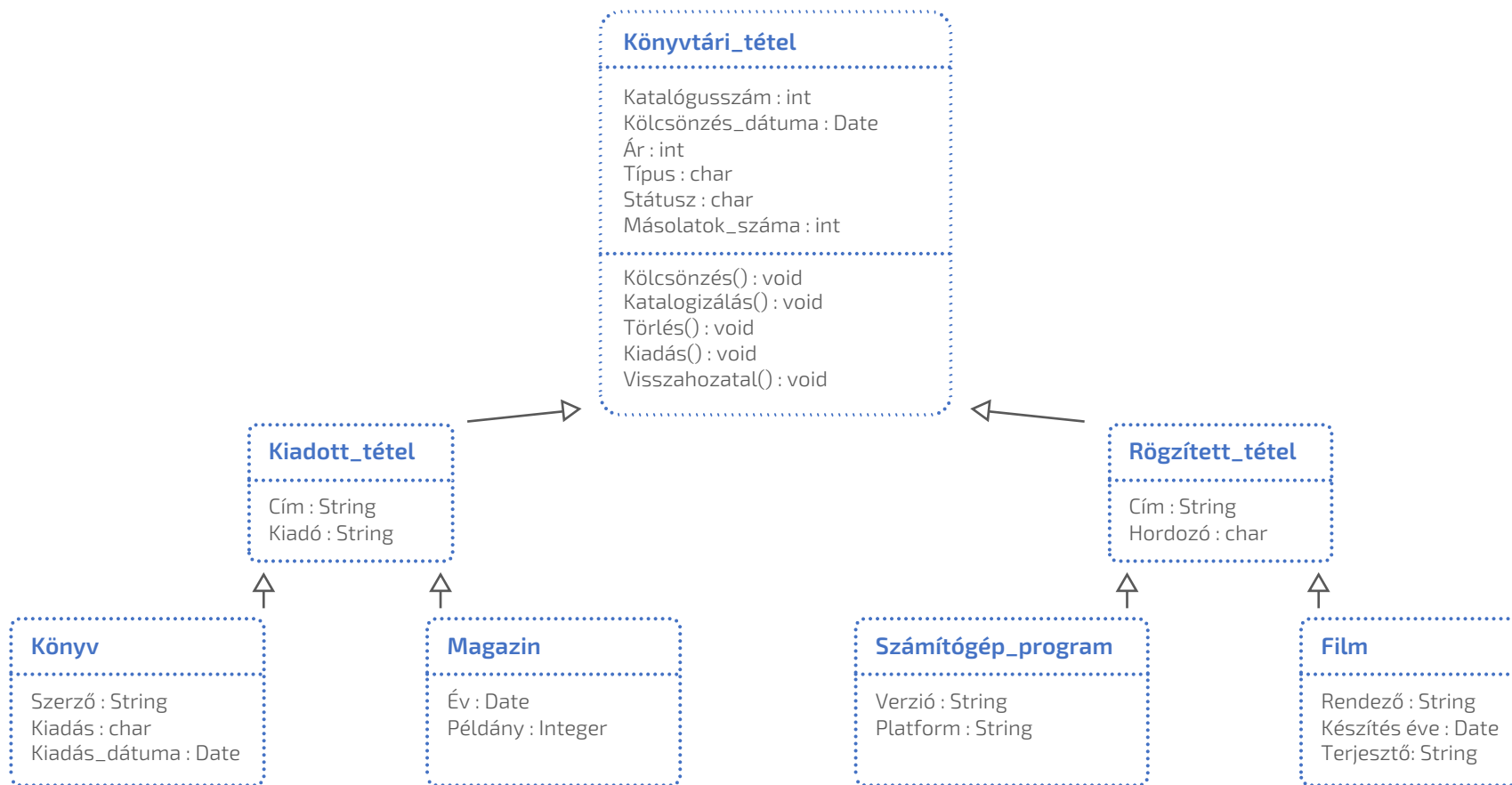
- Az objektumosztályokat taxonómiába szervezi.
- A taxonómia olyan osztályozási séma, amely megmutatja, egy osztály hogyan kapcsolódik más osztályokhoz közös tulajdonságokon és szolgáltatásokon keresztül.
- Az alacsonyabb szinten lévő osztályok:
 - öröklik a magasabb szintű osztályoktól tulajdonságaikat és szolgáltatásaikat
 - rendelkezhetnek saját, speciális tulajdonságokkal és szolgáltatásokkal is
- Az osztály-hierarchia tervezése az egyik legnehezebb feladat, mivel az egyes ágakon kerülni kell a duplikálást.



Objektum modellek

Öröklődési modell

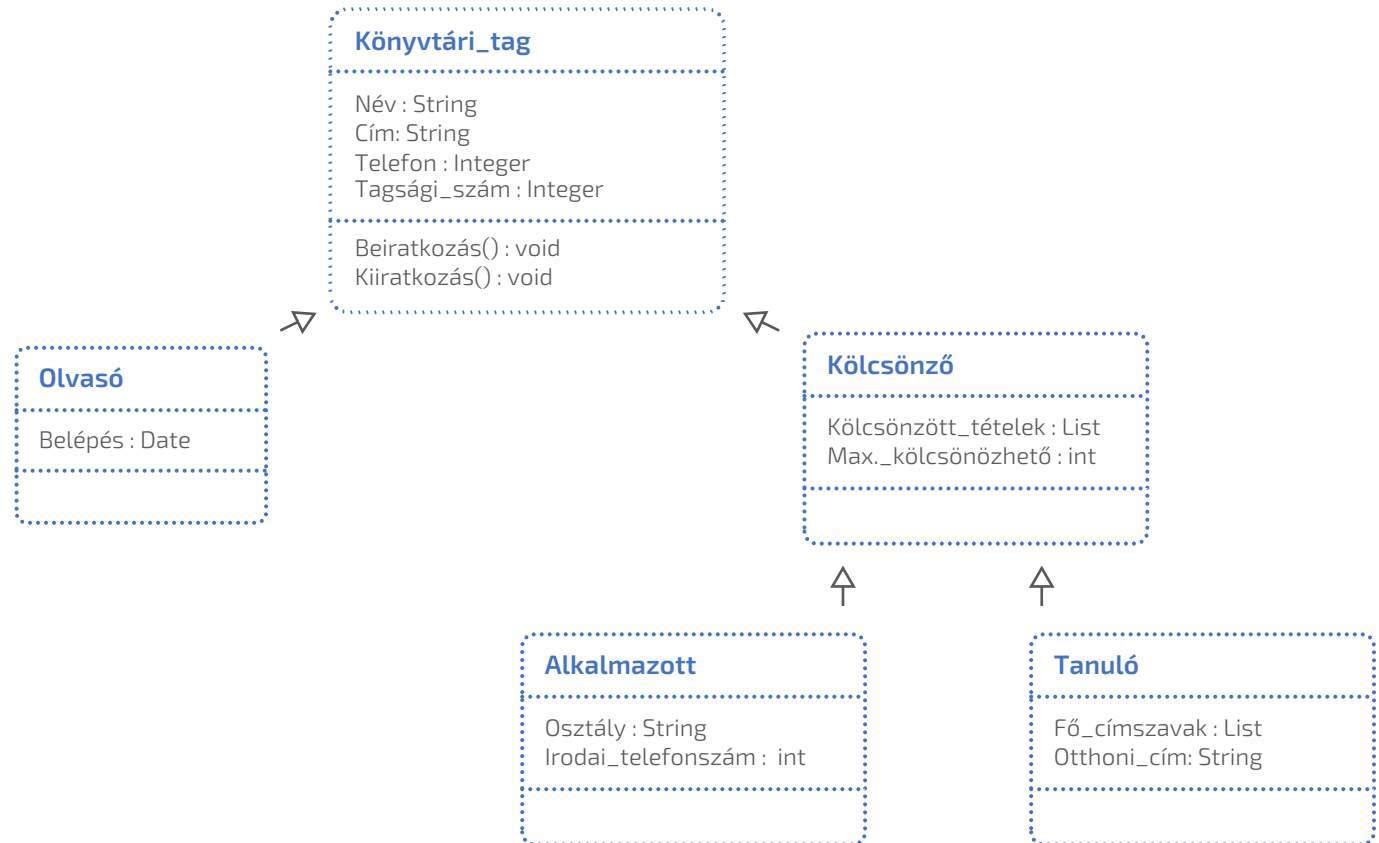
EGY KÖNYVTÁRI RENDSZER OSZTÁLYHIERARCHIÁJA



Objektum modellek

Öröklődési modell

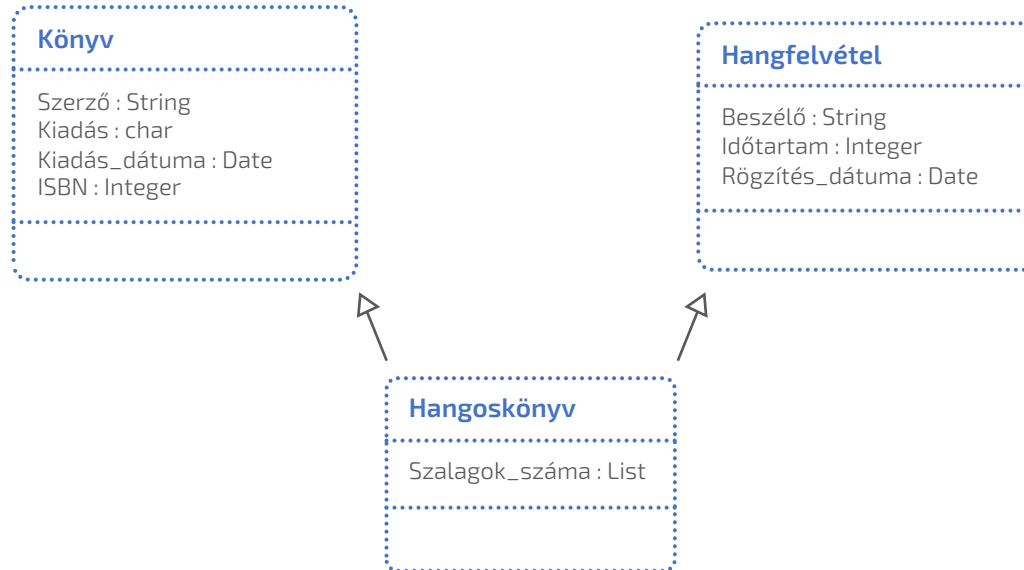
KÖNYVTÁRI TAG HIERARCHIÁJA



Objektum modellek

Öröklődési modell

TÖBBSZÖRÖS ÖRÖKLŐDÉS



Az alacsonyabb szinten lévő osztály öröklí mindkét szülőjének attribútumait.



Objektummodellek

Aggregációs modell



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY
INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR

Objektummodellek

Aggregációs modell

OBJEKTUMAGGREGÁCIÓ

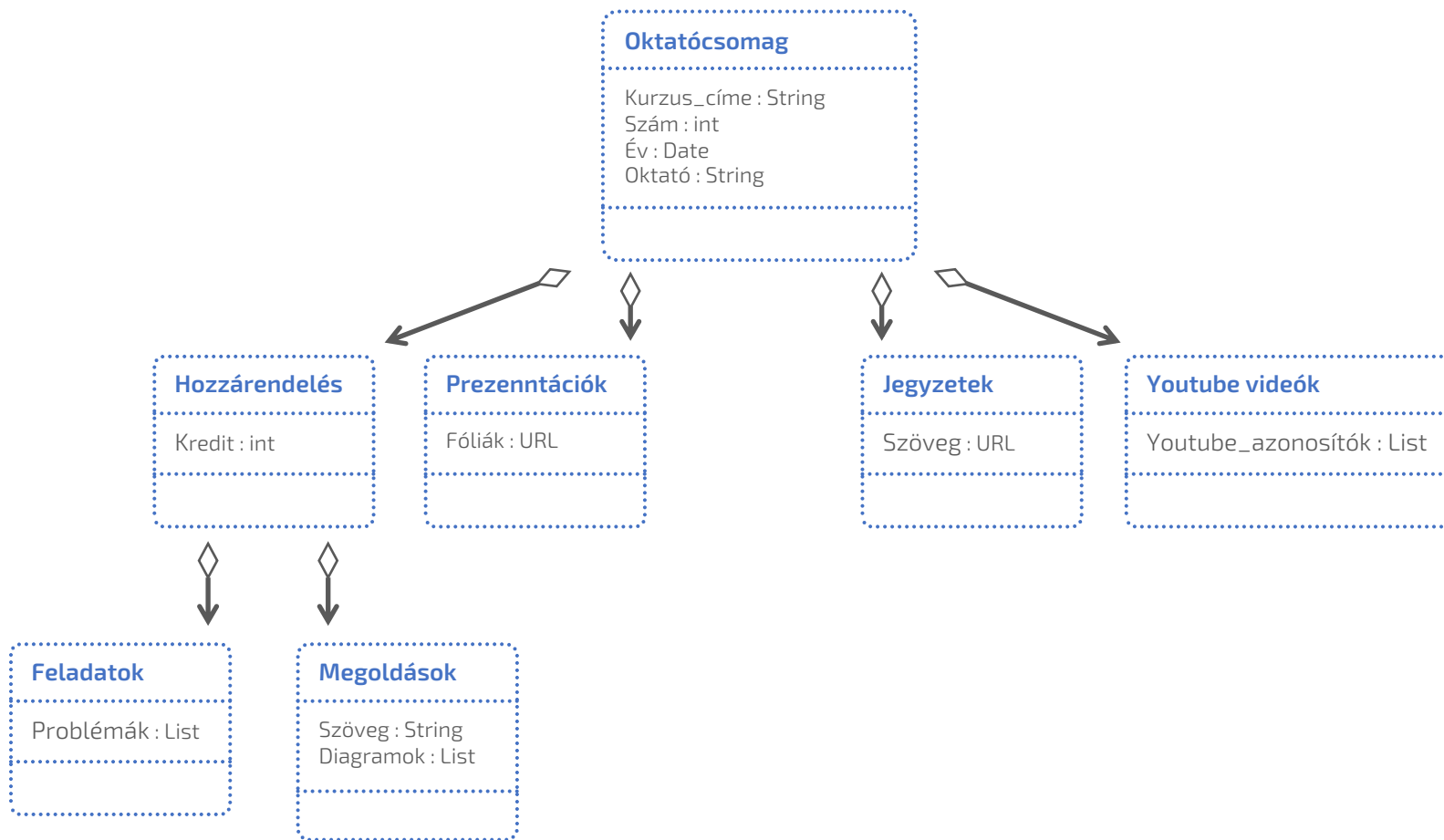
- Egyes objektumok más objektumokból épülnek fel, azok aggregátumaként.
- Az aggregációs modell azt mutatja meg, hogy hogyan keletkezik több osztályból egy aggregált osztály.



Objektummodellek

Aggregációs modell

OBJEKTUMAGGREGÁCIÓ - PÉLDA



Objektummodellek

Objektum-viselkedési modell



Objektummodellek

Objektum-viselkedési modell

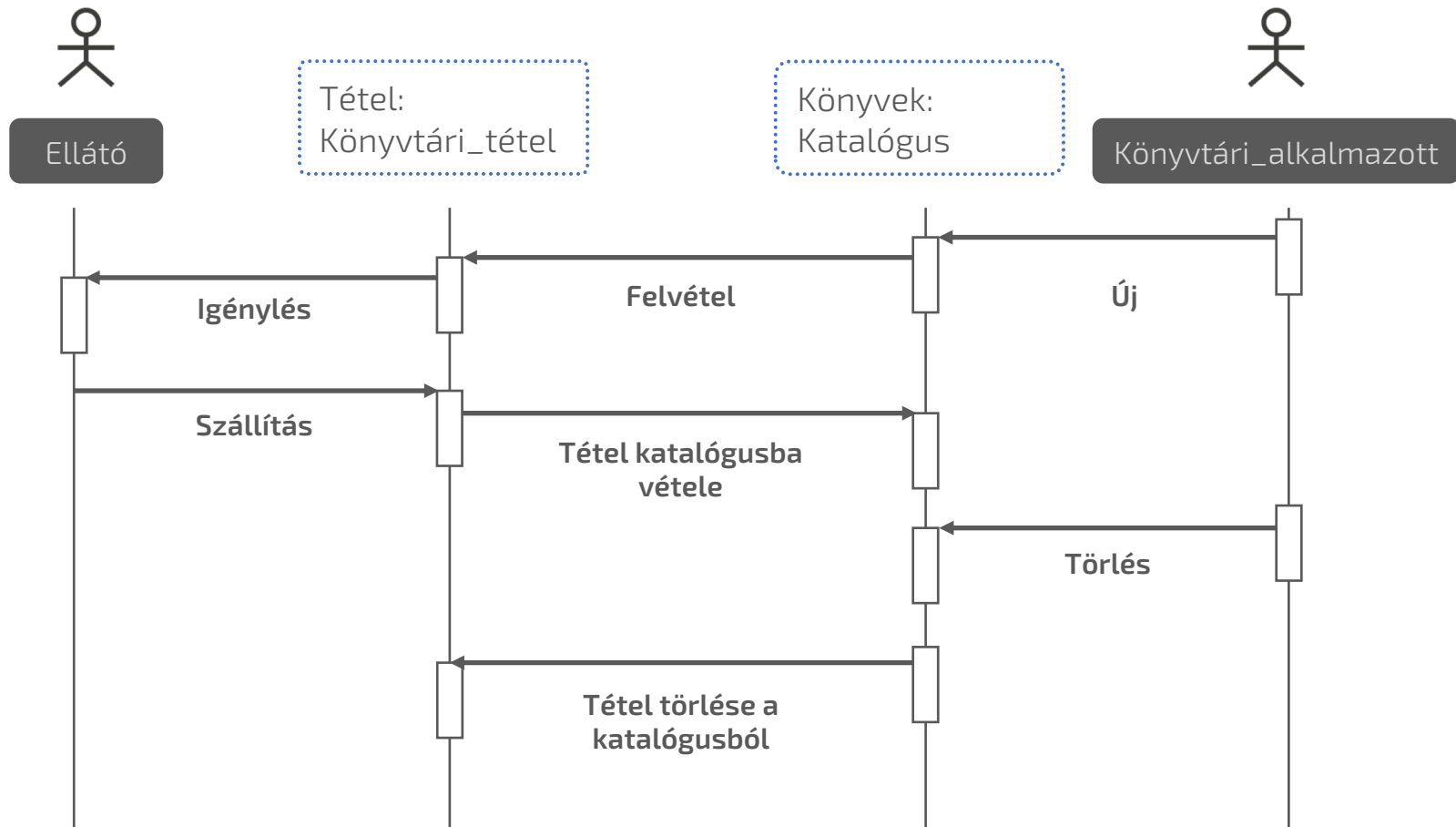
- Az objektumok viselkedése az általuk biztosított műveletek sorrendjének ábrázolásával történhet (*szekvencia-diagram*).
- A szekvencia-diagram voltaképpen egy forgatókönyv, amely a használati eseten alapul.
- A szekvencia-diagramok mellett az UML-ben együttműködési diagramokat is használunk, ahol az objektumok által váltott üzenetek sorozatát ábrázoljuk.



Objektummodellek

Objektum-viselkedési modell

A KATALÓGIS KEZELÉSÉNEK SEKVENCIADIAGRAMJA



Tartalom

1

A RENDSZER MODELLEZÉSE

2

A RENDSZERMODELLEK TÍPUSAI

3

MODELLEZŐ (CASE) ESZKÖZÖK



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY

INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR

Modellező (CASE) eszközök

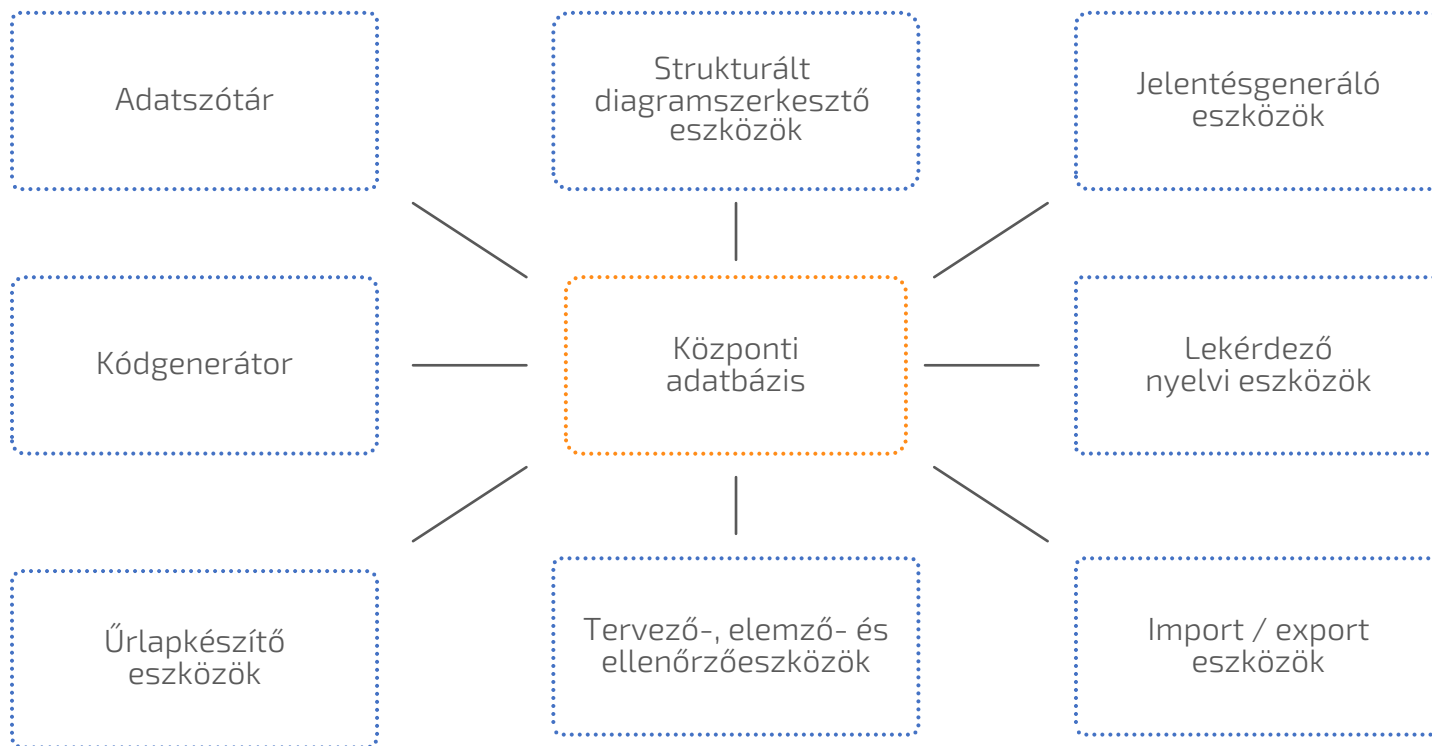
CASE eszközenszerek

- Szoftvereszközök csoportja, amely a szoftverfolyamat egy, vagy több fázisát támogatja, mint az elemzést, implementációt vagy tesztelést.
- Az elemző- és a tervezőeszközök a modellezést segítik a követelménytervezés és a rendszertervezés során.
- Ezek az eszközök vagy egy adott módszer támogatására készültek, vagy a diagramkészítést végzik.



Modellező (CASE) eszközök

Egy elemző és tervező eszközkészlet



Modellező (CASE) eszközök

Az eszközkészlet komponensei

Diagramszerkesztő(k)

**Modellelemző és
-ellenőrző eszközök**

**Adatbázistároló és
-lekérdező eszközök**

Adatszótárak

**Jelentésgeneráló
eszközök**

**Űrlapdefiniáló
eszközök**

**Import / export
eszközök**

Kódgenerátorok



Köszönöm a figyelmet!

Az előadásról



Az előadás a Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai és Bionikai Karán meghirdetett A szoftvertechnológia alapjai című tárgy tananyagát mutatja be.

Kada Zsolt a GIRO Zrt. stratégiai és fejlesztési igazgatója.

Mérnöki képesítéseit a Torinói Műszaki Egyetemen és a Pázmány Péter Katolikus Egyetemen szerezte. Pályafutását Torinóban kutató fejlesztőként kezdte a Telecom Italia és a Politecnico di Torino közös projektjein. A pénzügyi szférában dolgozott mind banki (Erste Bank), mind beszállítói oldalon (IND). A közigazgatásban a Közigazgatási és Elektronikus Közszolgáltatások Központi Hivatalának (KEKKH) IT fejlesztési főosztályát vezette.



Kapcsolódó források



- **Vető István, A szoftvertechnológia alapjai diasor**
- **Ian Sommerville, Szoftverrendszerek fejlesztése**
 - 8. fejezet, Rendszermodellek



PÁZMÁNY PÉTER KATOLIKUS EGYETEM - KIEMELT FELSŐOKTATÁSI INTÉZMÉNY

INFORMÁCIÓS TECHNOLÓGIAI ÉS BIONIKAI KAR - KUTATÓ KAR