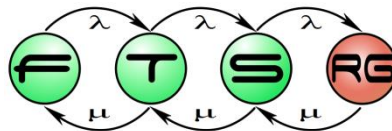


Strukturális modellezés

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Hibatűrő Rendszerek Kutatócsoport**



Tudnivalók

- Gyakorlatra: színes tollak/ceruzák
- Jegyzet: <https://inf.mit.bme.hu/edu/courses/remo/>
 - Részletes definíciók, példák, szójegyzék
 - Mobiltelefonon és tableten is olvasható

RENDSZERMODELLEZÉS

Struktúra alapú modellezés

3.1. A struktúramodellezés alkalmazásai

Mind a természetben, mind a mesterséges rendszerekben fellelhetők bizonyos szabályszerűségek. Egyes szabályszerűségek a rendszer elemei közötti kapcsolatokat, míg mások magukat az elemeket jellemzik.

3.1.1. Hálózatok

Egy rendszert gyakran úgy jellemezhetünk a legjobban, ha bizonyos elemeit megkülönböztetjük és leírjuk az ezek közötti *kapcsolatot*.

Példa. Egy nagyváros közlekedési hálózata szövevényes rendszere az út- és sínhálózatnak, a több száz ezernyi járműnek és az ezeken utazó embereknek. A közlekedők mozgása mellett az infrastruktúra is folyamatosan változik a különböző fejlesztések, átalakítások és karbantartások miatt.

Miről lesz szó?

- Struktúra modellezés célja, alkalmazásai
- Dekompozíció
- Modell elemek leírása gráfokkal
- Tulajdonságok

Célok,
alkalmazások

Dekompozíció

Gráfok

Tulajdonságok

STATIKUS MODELLALKOTÁS

Hogyan modellezzük összetett rendszerek felépítését áttekinthető módon?

Pl.

- Építészet – I épület
- Céges hálózat

Definíció: Strukturális modell

A **strukturális modell** statikus. Kiindulópontja egy (rész)rendszer, amelyet a része reláció mentén alkotórészekre bont.

Az **alkotórészek** lehetnek:

- tovább bontott **részrendszerek** vagy
- tovább nem bontott (*elemi*) **komponensek**.

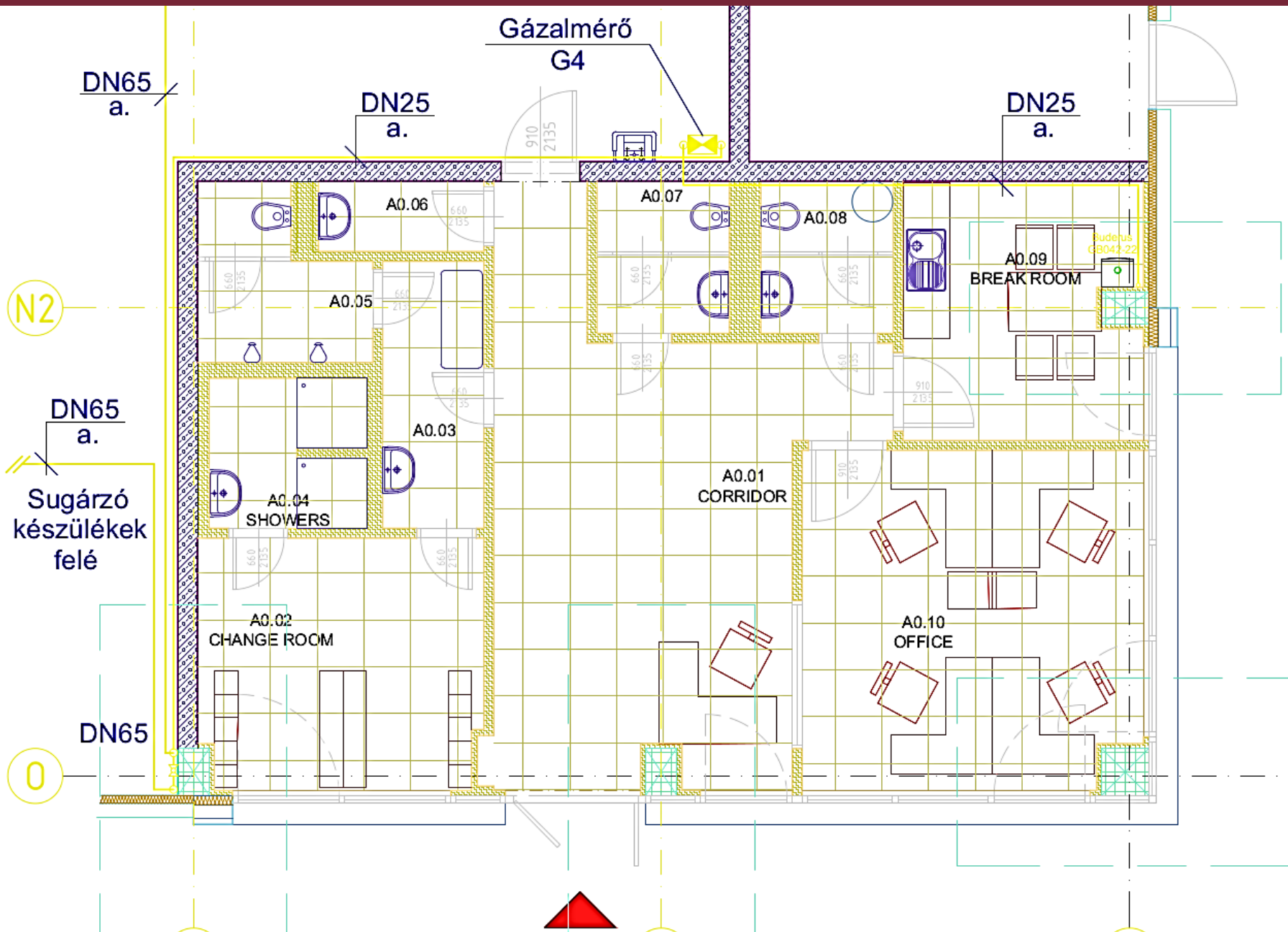
A strukturális modell a rendszer felépítését (struktúráját)

- az alkotórészei,
- azok **tulajdonságai** és
- egymással való **viszonya**

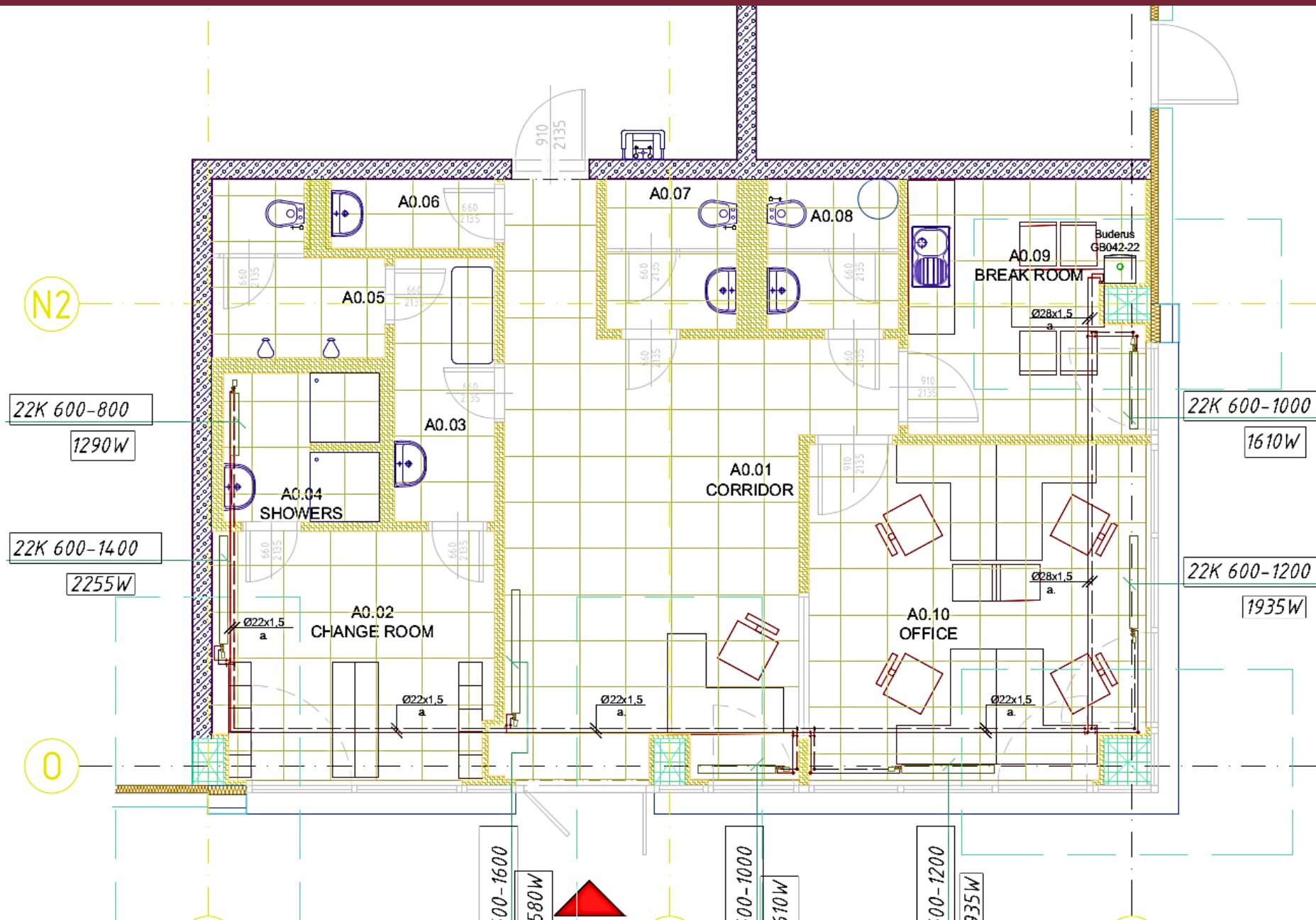
alapján reprezentálja.

Építészeti modellek

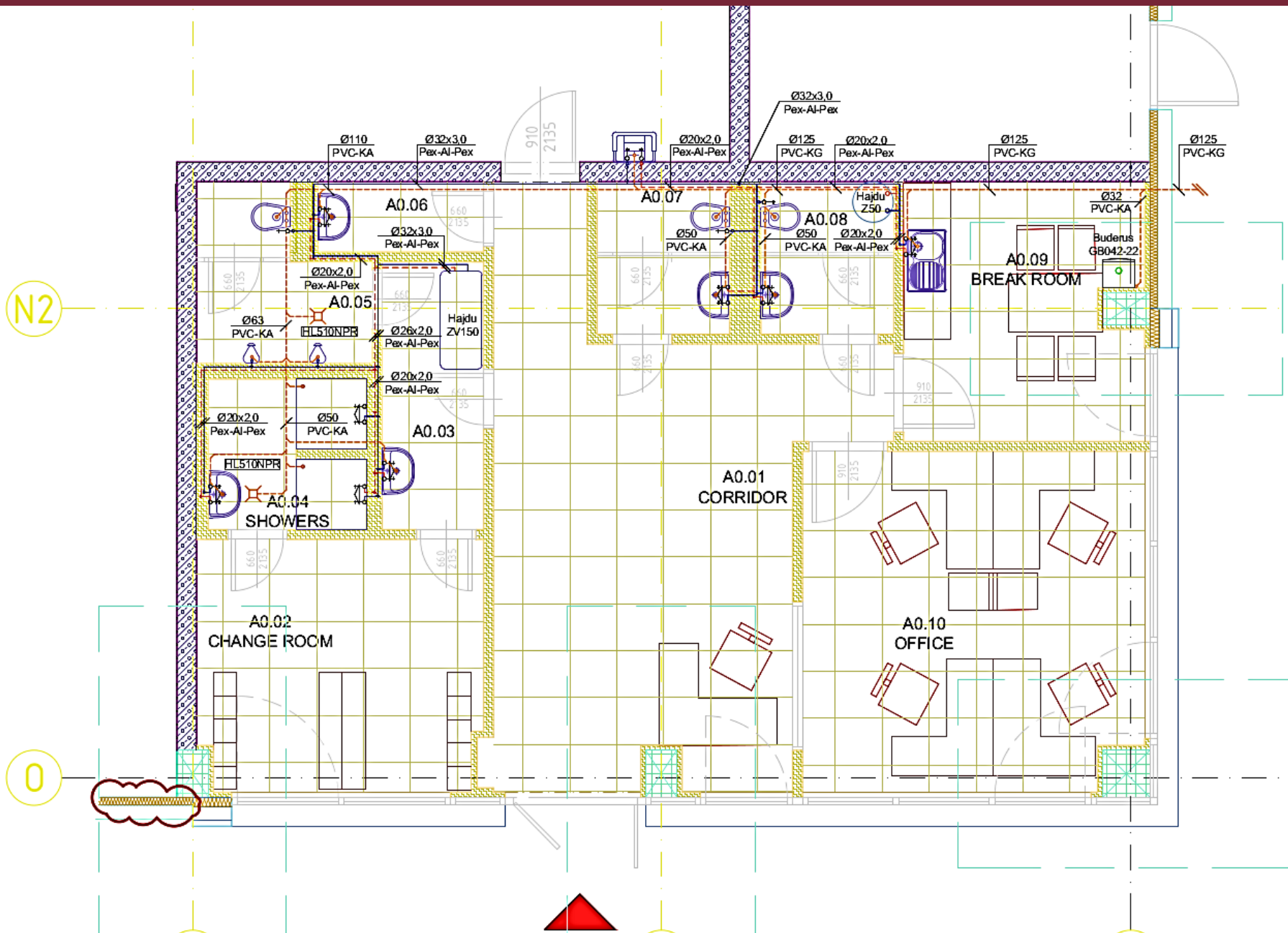
- BIM (Building Information Model)
- Épületek modellezése egy közös modellben
- Nézetek
 - Gázvezetékek
 - Szigetelés
 - Vízvezetékek és csatorna
 - Villamossági terv
 - Stb.



Szigetelés



Vízvezeték és csatorna



Strukturális modellezés célja

- Rendszer részekre bontása
 - Kisebb egységeket könnyebb megtervezni
 - Részegységek felhasználása
 - Általános célú komponensek használata
- Létező rendszer dokumentálása
 - „Rendszertérkép”
- Adatszerkezet megalkotása
 - Milyen információt kezelünk?

Robotporszívó



Felépítési és viselkedési modellezés

■ Felépítési (*structural*)

- Statikus
- Rész és egész, összetevők
- Kapcsolatok, összeköttetések

A robotporszívó főbb részei a vezérlő, a hajtómű, és a porszívó.

■ Viselkedési (*behavioral*)

- Dinamikus
- Időbeli lefolyás
- Állapot, folyamat
- Reakciók a külvilágra

A hajtómű „jobbra” parancs hatására átvált „kanyarodás” üzemmódba

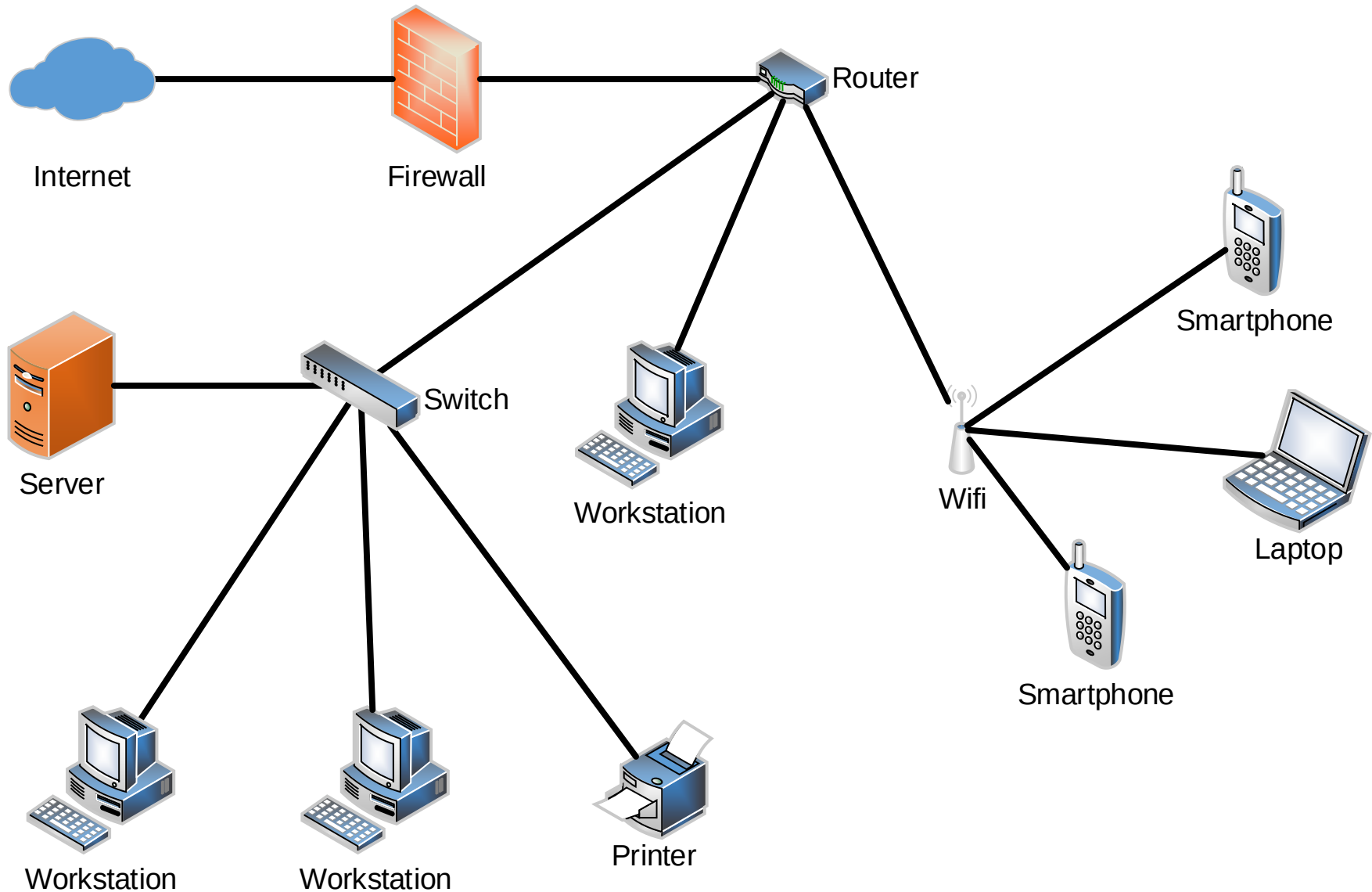
A robotporszívóban a szenzorok jeleit fogadva a hajtómű beavatkozik (mikor/hogyan?)

■ Nem fed le mindent, nem válik élesen szét...

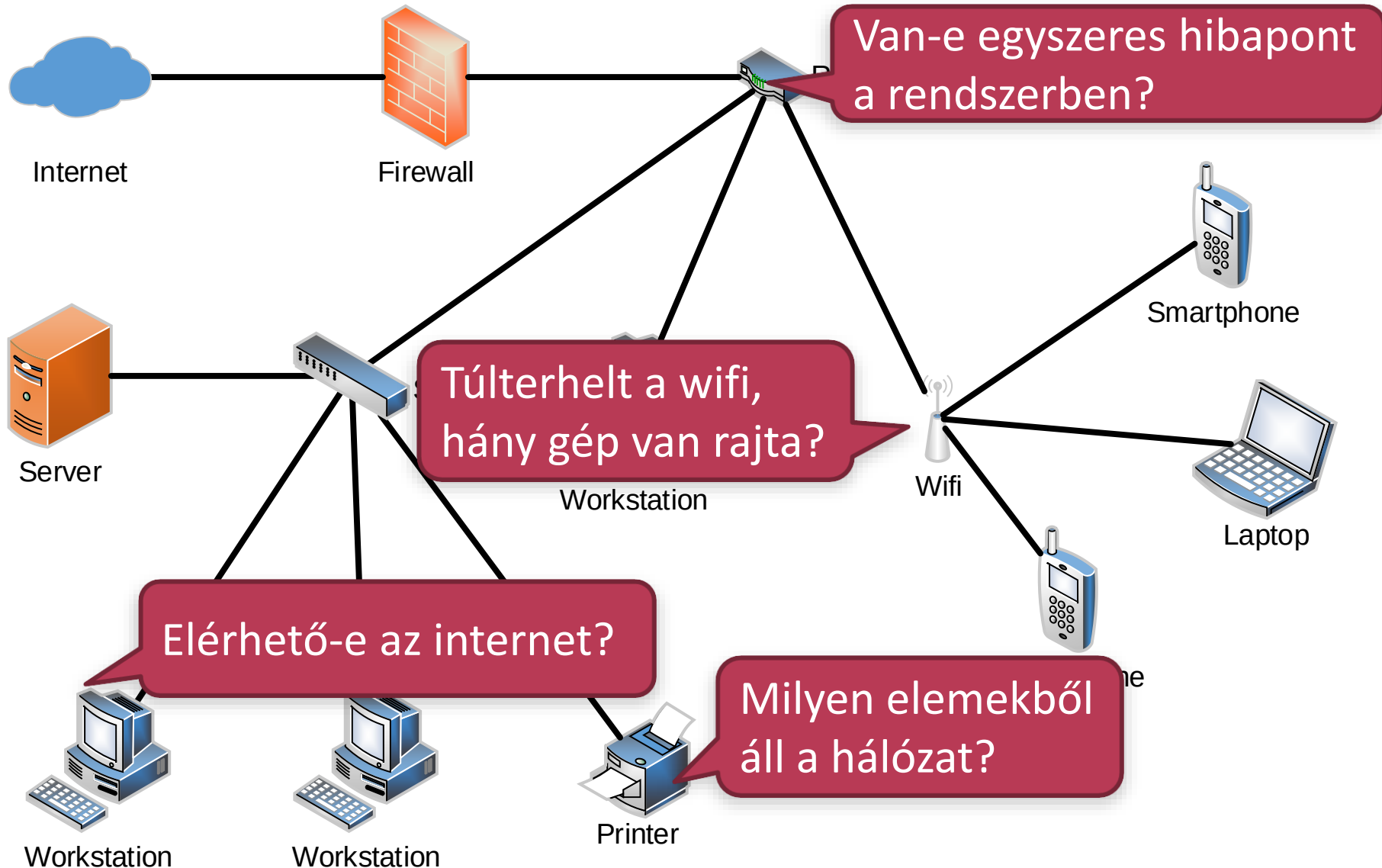
Strukturális modell

- A rendszer felépítésére vonatkozó tudás
 - Milyen elemekből áll a rendszer?
 - Hogyan kapcsolódnak egymáshoz az elemek?
 - Milyen tulajdonságúak az elemek?

Példa: (céges) hálózat



Példa: (céges) hálózat



Célok,
alkalmazások

Dekompozíció

Gráfok

Tulajdonságok

STRUKTURÁLIS DEKOMPOZÍCIÓ

Milyen tartalmazási viszonyok vannak az egyes részrendszerek között?

Pl.

- Robotporszívó
- Okmányiroda

Definíció: Dekompozíció

- *„A **strukturális modell** statikus. Kiindulópontja egy (rész)rendszer, amelyet a része reláció mentén alkotórészekre bont.”*

A dekompozíció („faktoring”) egy összetett probléma vagy rendszer kisebb részekre bontása, amelyek könnyebben érthetőek, fejleszthetők és karbantarthatók.

- Hierarchikus dekompozíció:
 - Többlépcsős rész-egész viszony
- Része reláció tartalma szerint:
 - Fizikai dekompozíció: része = térbeli tartalmazás
 - Logikai dekompozíció: pl. része = funkció

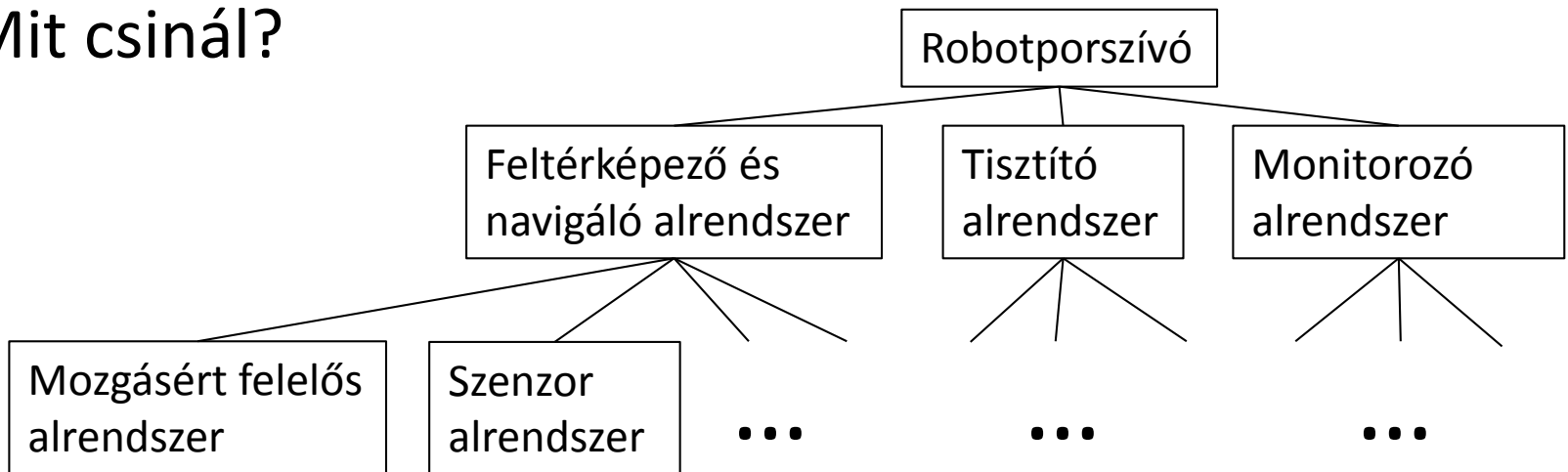
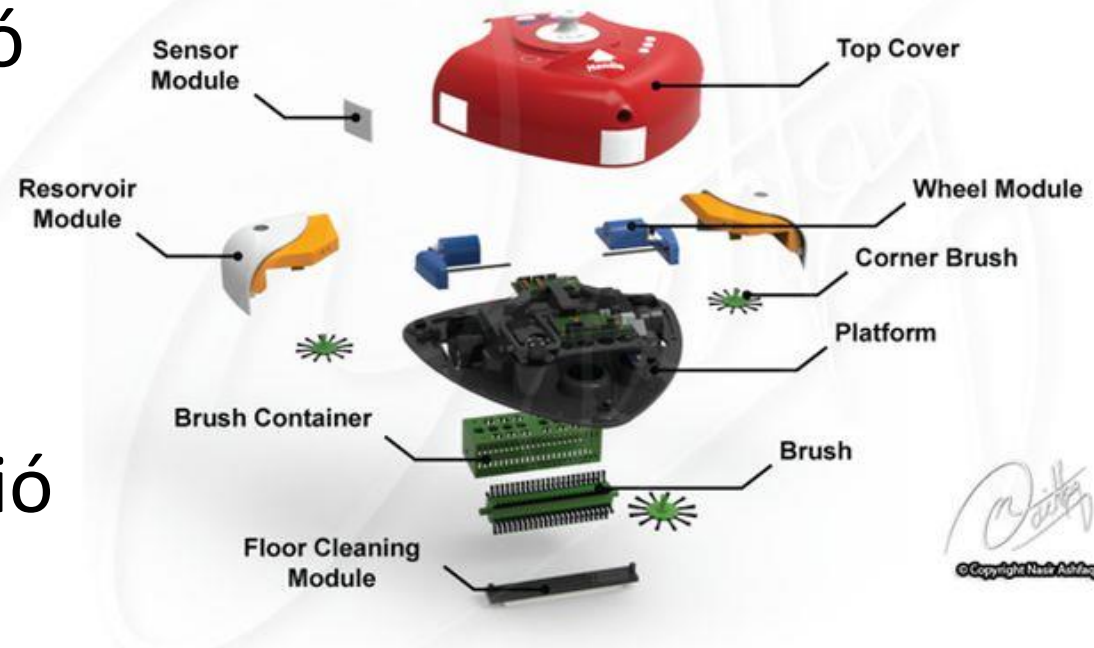
Dekompozíció típusai

■ Fizikai dekompozíció

- Milyen alkatrész?

■ Logikai dekompozíció *funkciók szerint*

- Mit csinál?



Definíció: Dekompozíció helyessége

Egy dekompozíció **helyes**, ha

- a dekompozícióval kapott rendszer **minden elemének** megfeleltethető az eredeti rendszer **valamelyik eleme**, és
- az eredeti rendszer **minden eleméhez** hozzárendelhető a dekompozícióval kapott rendszer **legalább egy eleme**.

Top-down tervezés

■ Alaplépés: dekompozíció

Okmányirodai munkahely

Számítástechnikai eszközök

Kábelezés

POS terminál

Okmánynyomtató

PC munkaállomás

Monitor

Billentyűzet

Egér

Asztali gép

Fotófülke

Paraván

Szék

Fények

Kamera

Épített környezet

Íróasztal

Ügyfélablak

Szék

Zárható fiók

Bottom-up tervezés

■ Alaplépés: kompozíció

Közösségi háló

Kiszolgáló infrastruktúra

Webszerver

DB server

Statikus tartalomkiszolgáló

Szerveroldali szoftver

Adatbázis

Alkalmazás

Hirdetések

Felügyelet

Webes felület

Felületterv (UX)

Grafika

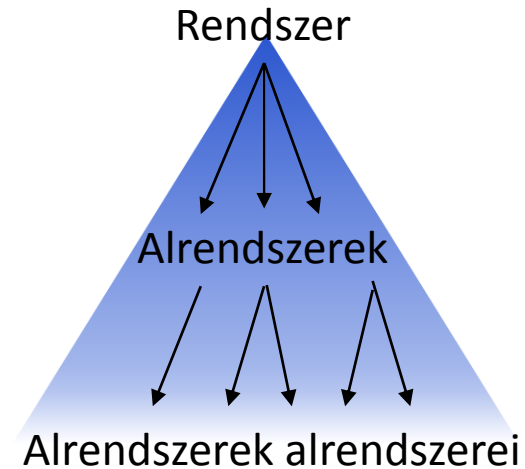
Dinamika (JS)

Mobil felület

Top-down és bottom-up

■ Top-down

- ☺ Rendszertervezésekor a szerepe már ismert
- ☹ „Félidőben” még nincsenek működő részek
- ☹ Részek problémái, igényei későn derülnek ki

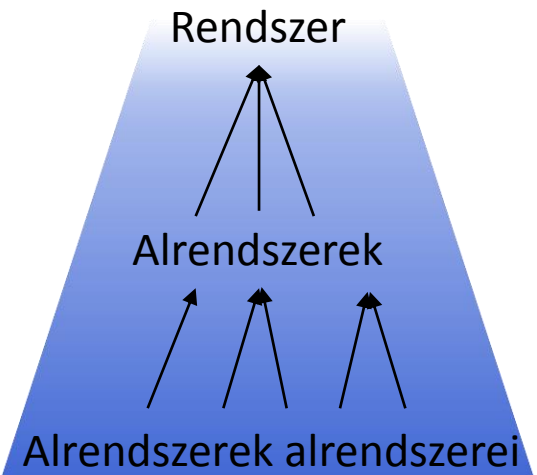


■ Bottom-up

- ☺ Alrendszer önmagában kipróbálható, tesztelhető
- ☺ Részleges készütségnél is összeépíthető valami
- ☹ Nem látszik előre a rész szerepe az egészben

■ (Nem csak strukturális modellezésben...)

■ Vegyes megközelítés, iteratív fejlesztés



Célok,
alkalmazások

Dekompozíció

Gráfok

Tulajdonságok

STRUKTURÁLIS MODELLEK

Hogyan viszonyulnak egymáshoz az egyes részrendszerek, komponensek?

Pl.

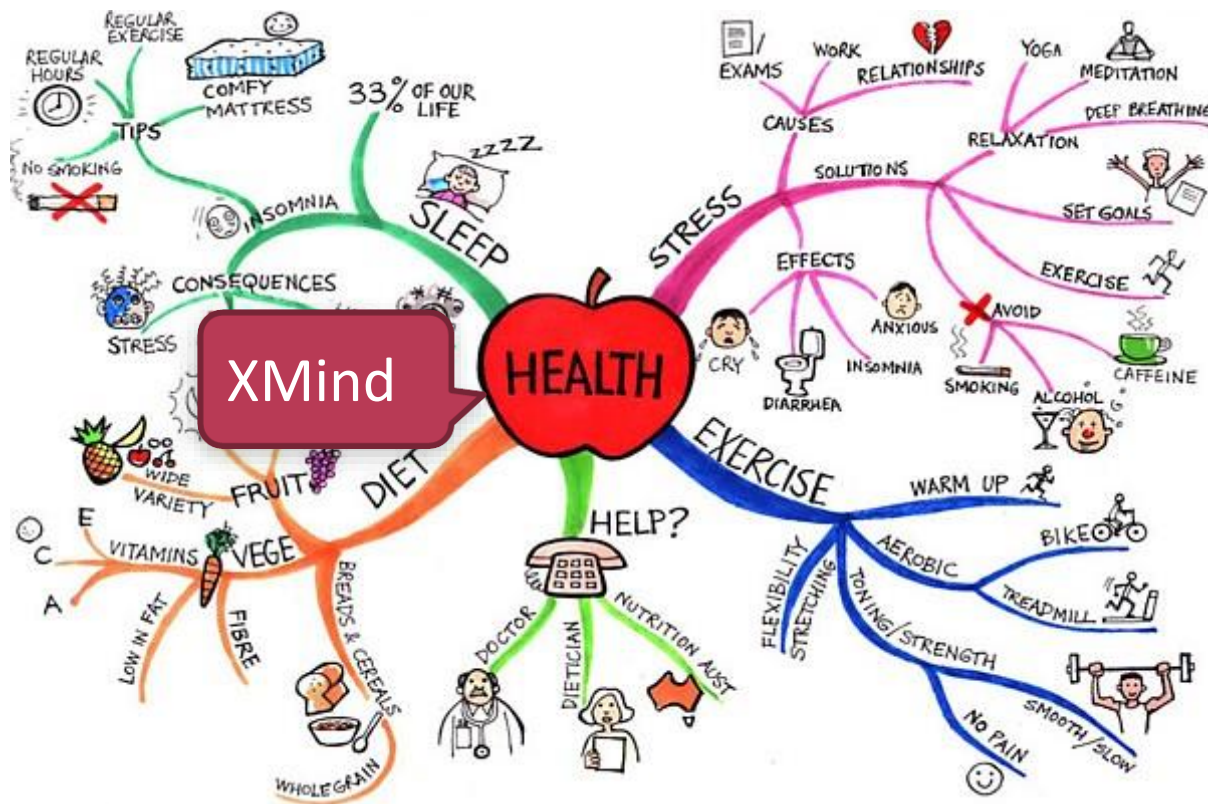
- Úthálózat
- Fájlrendszer

Gráf reprezentáció

- Emberi gondolkodásmód: „dolgok kapcsolata”
 - **dolgok:** személyek, repülőterek, területek
 - **kapcsolata:** függőség, ismeretség, repülőjárat, része

- Matematikai formalizmus:
gráf

- csomópontok
- élek
- (tulajdonságok)



Definíciók az informatikában

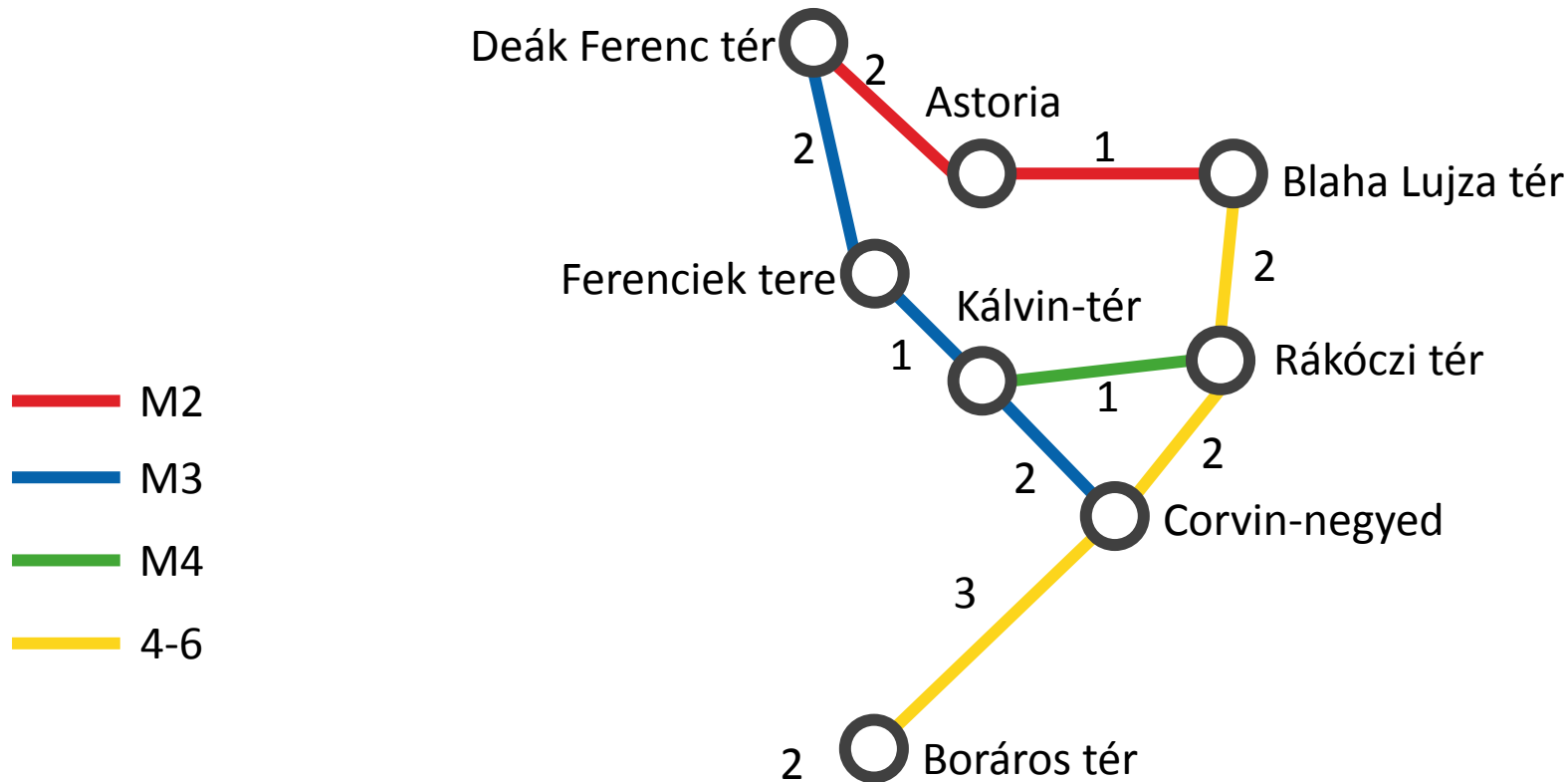
- Az informatikában mindennek több, gyakran egymásnak ellentmondó definíciója van
 - rendszer = ?
 - modell = ?
- Gyakran ugyanarra a fogalomra több névvel is hivatkozunk
 - csomópont, csúcs, pont, objektum
(*node, vertex, object, concept*)
 - él, összeköttetés, kapcsolat
(*edge, link, arc, connection*)

Egyet válasszunk!

Budapest – kötöttpályás közlekedés



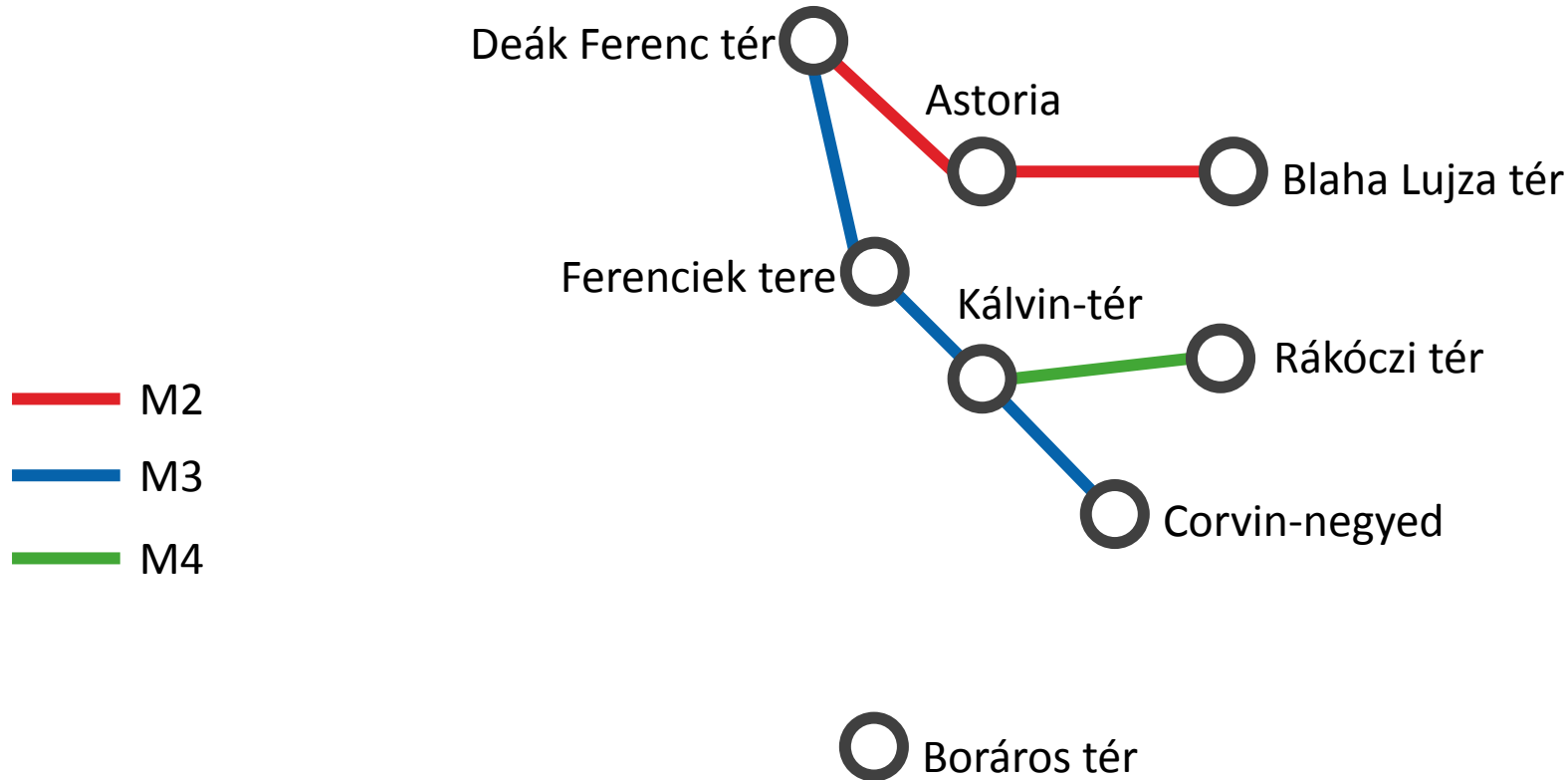
Budapest – kötöttpályás közlekedés



legrövidebb út?

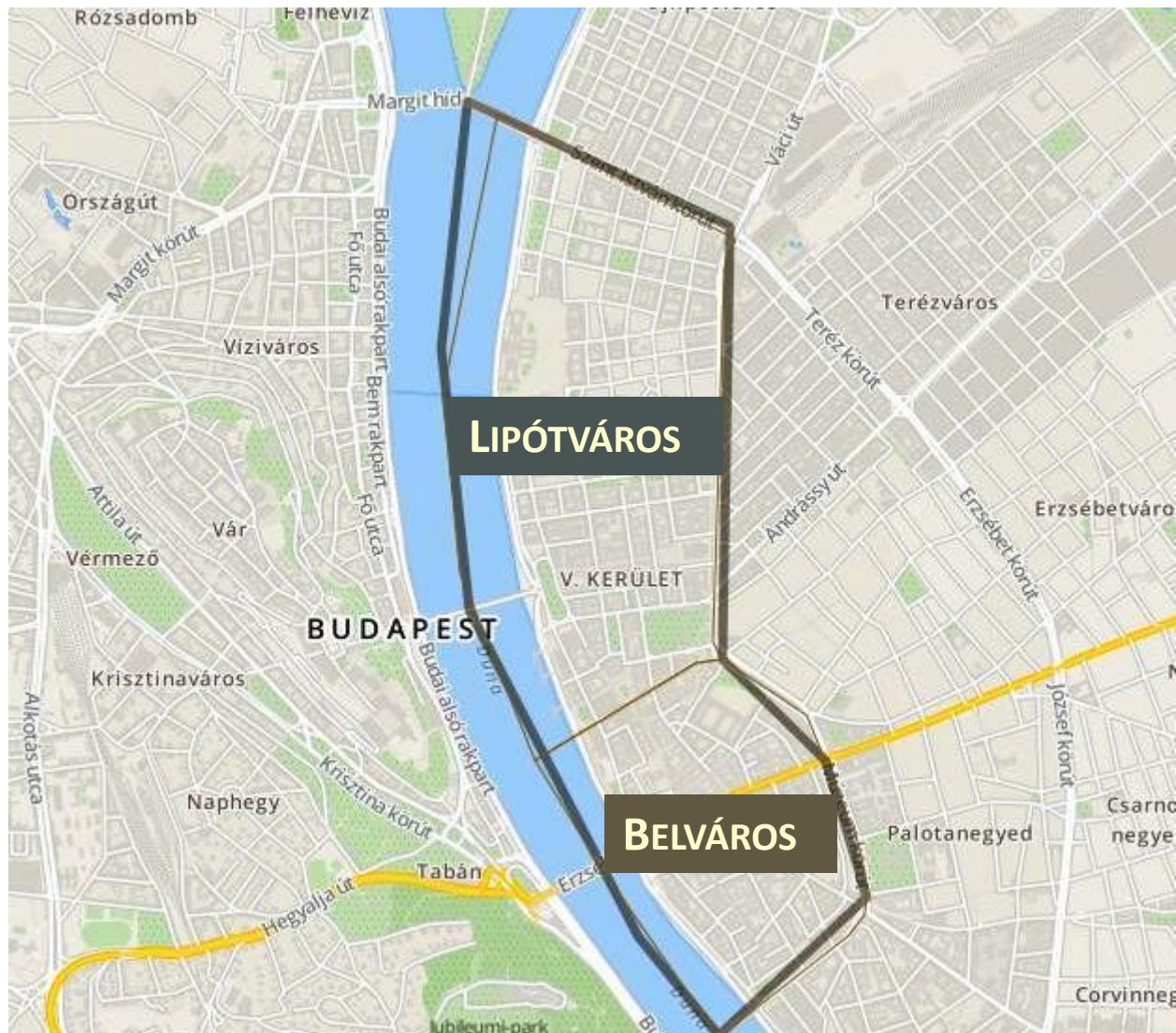
Szűrés: élcímke szerint (részgráf)

- Pl. csak a metróhálózatot szeretnénk nézni

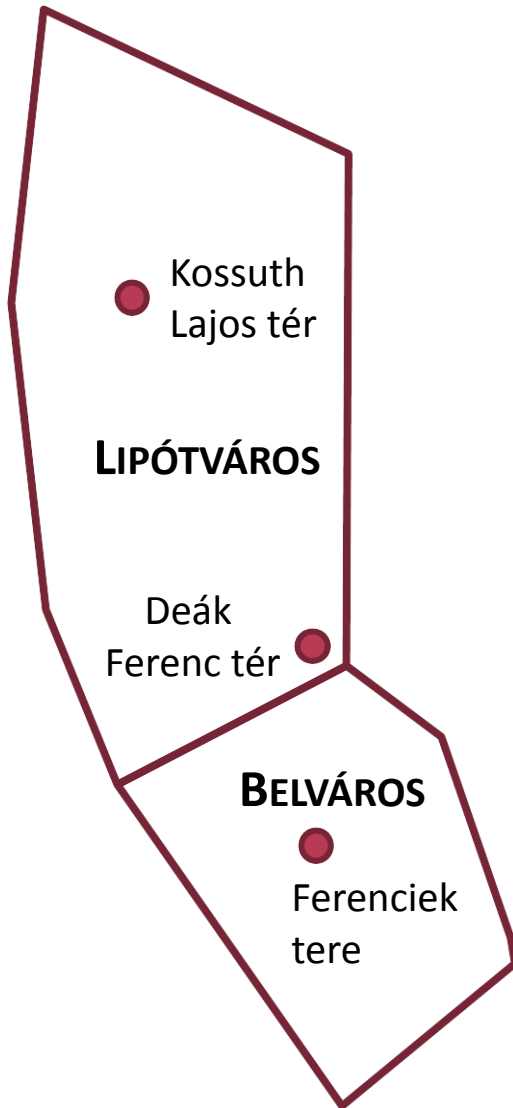


- Hova lehet eljutni metróval?

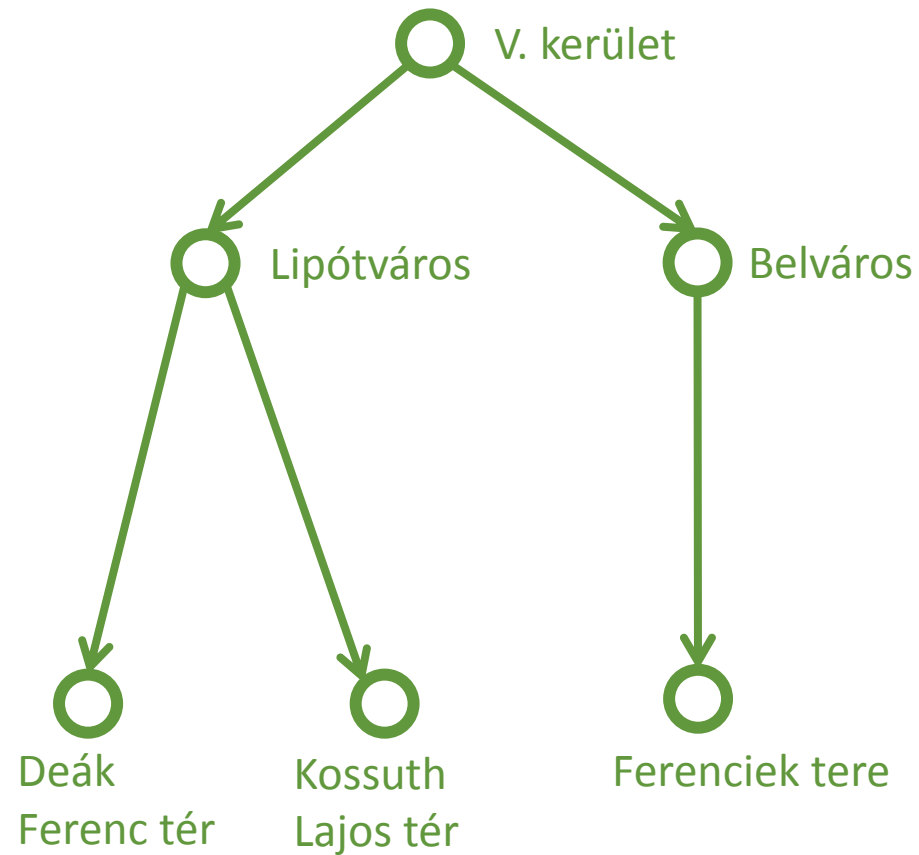
Budapest V. kerülete



Budapest V. kerülete – hierarchikus modell



≡

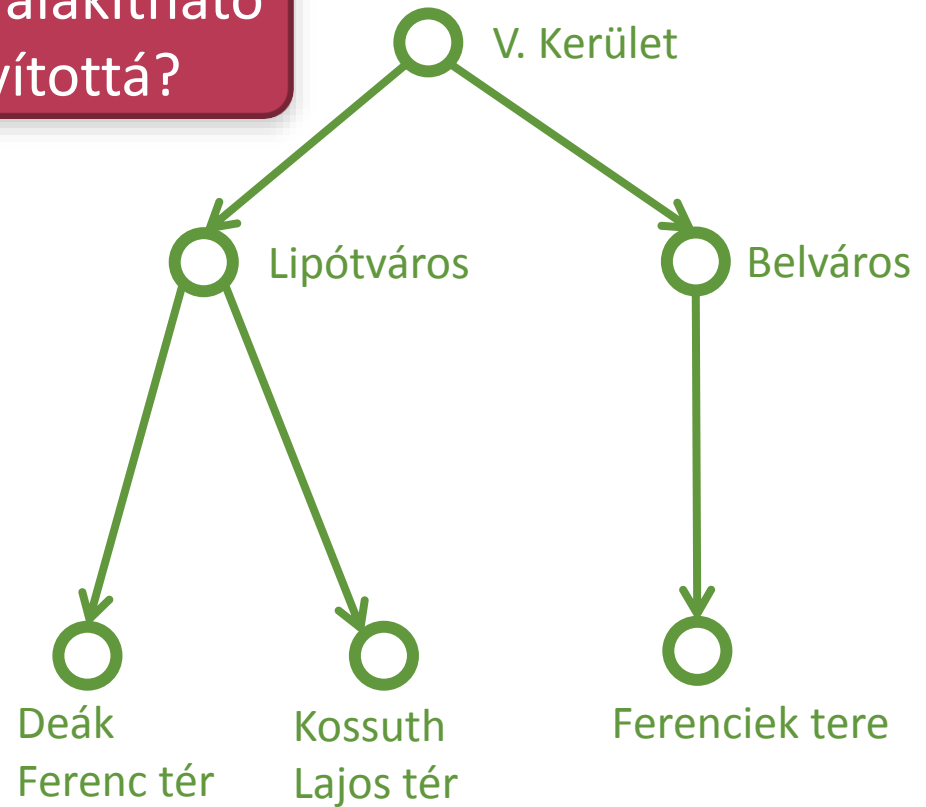
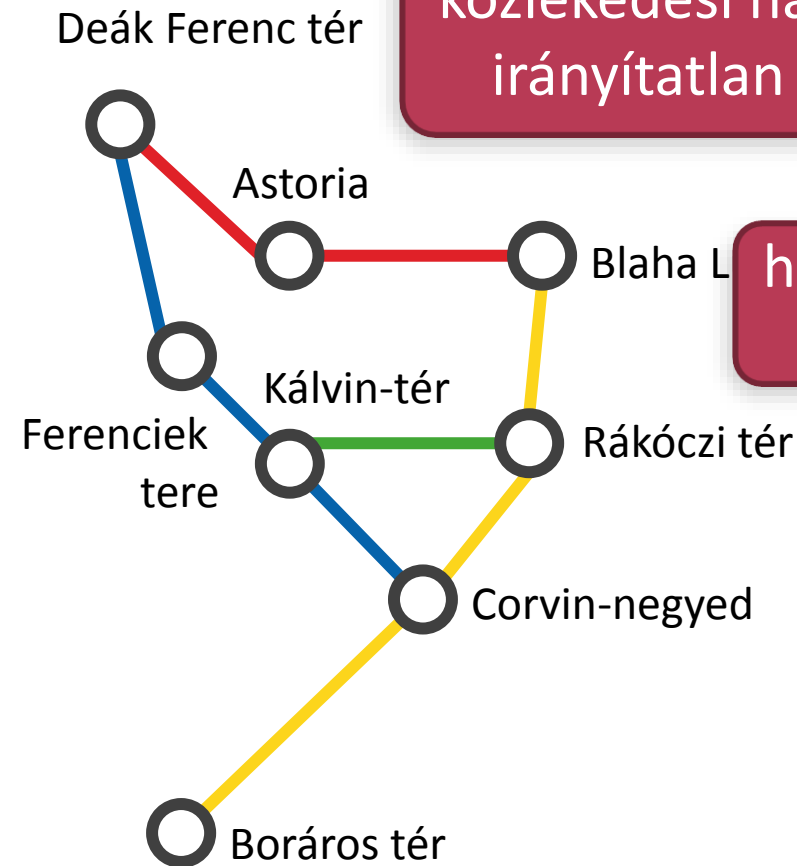


Egyszerű gráfok

közlekedési hálózat:
irányítatlan gráf

területek:
irányított gráf

hogyan alakítható
irányítottá?



Egyszerű gráfok

Deák Ferenc tér

Astoria

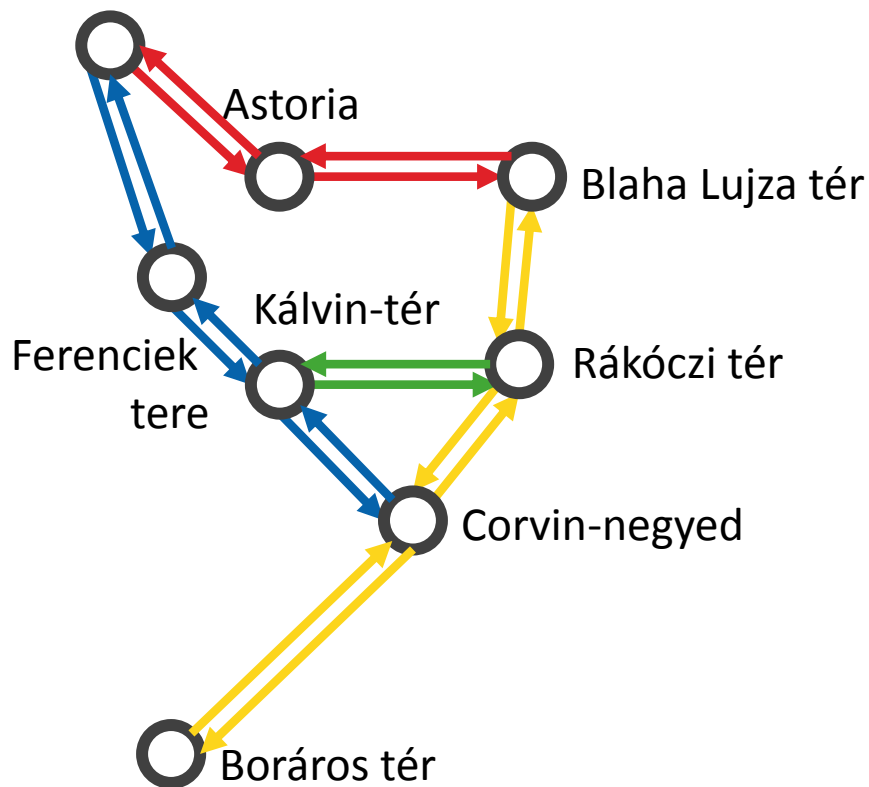
Blaha Lujza tér

Kálvin-tér

Rákóczi tér

Corvin-negyed

Boráros tér



V. Kerület

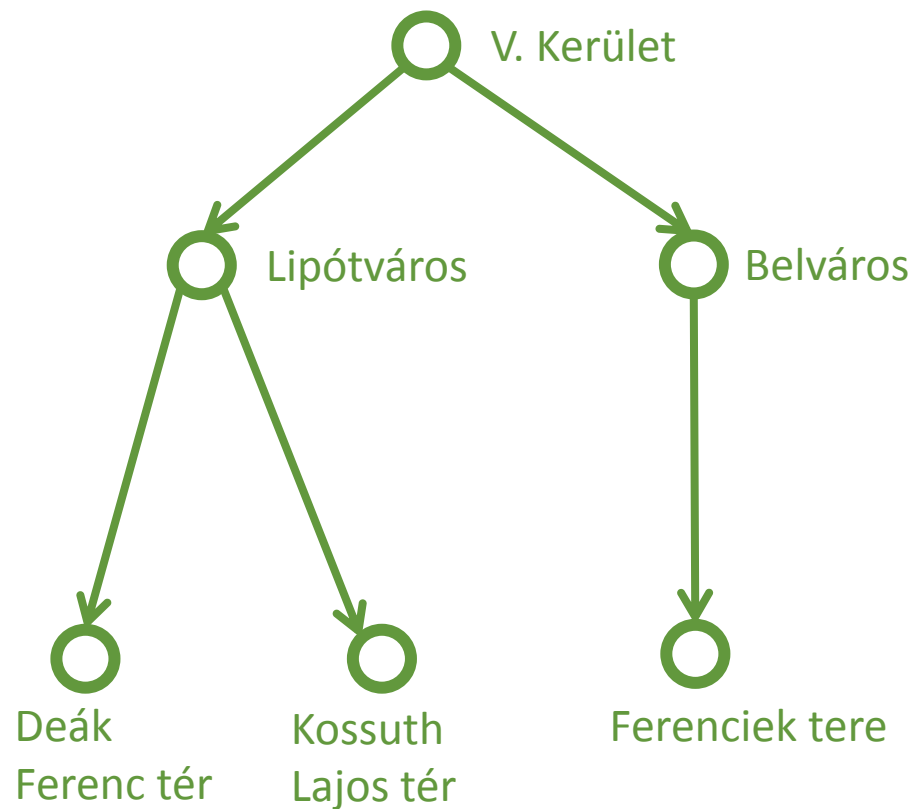
Lipótváros

Belváros

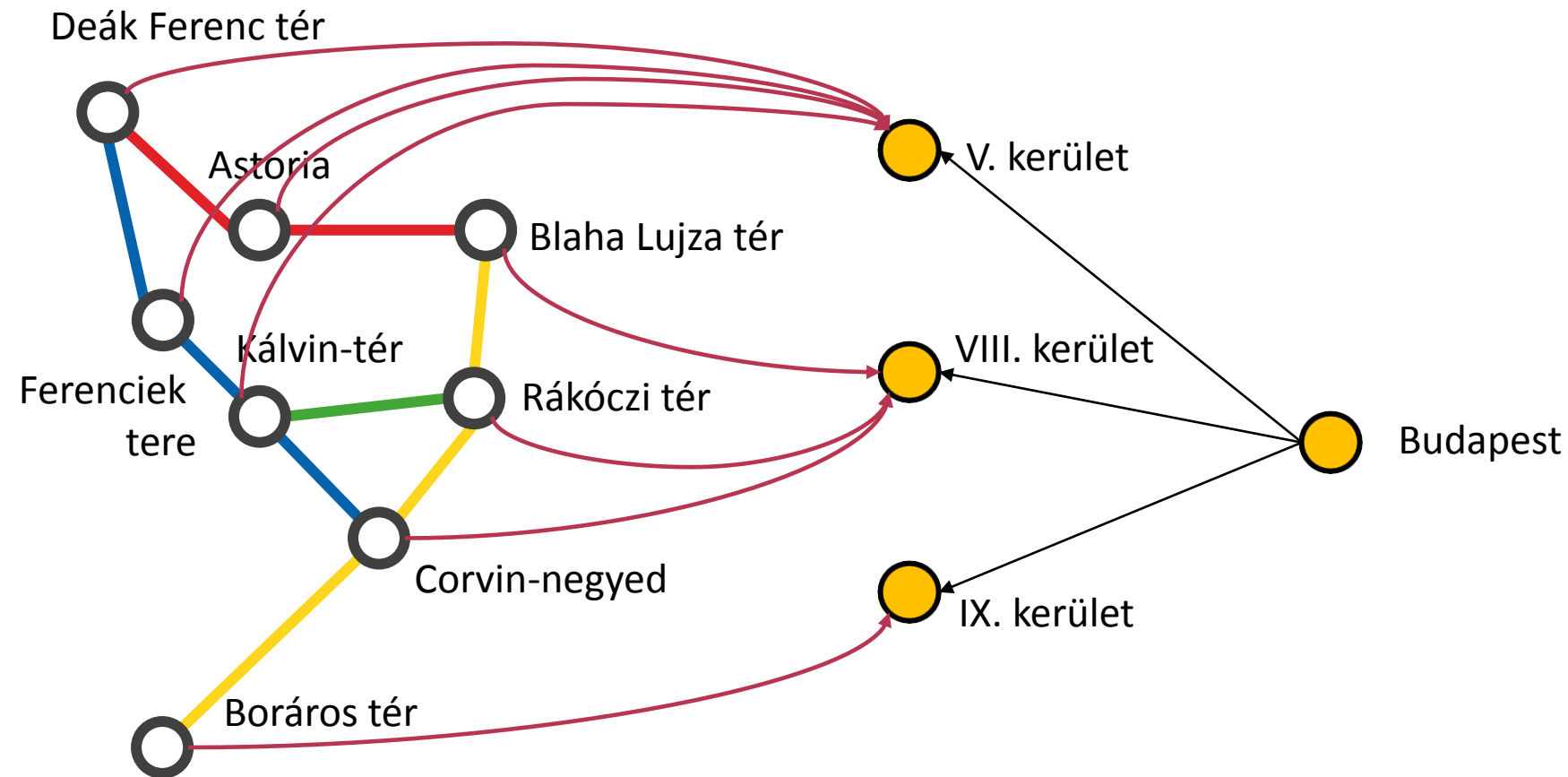
Deák
Ferenc tér

Kossuth
Lajos tér

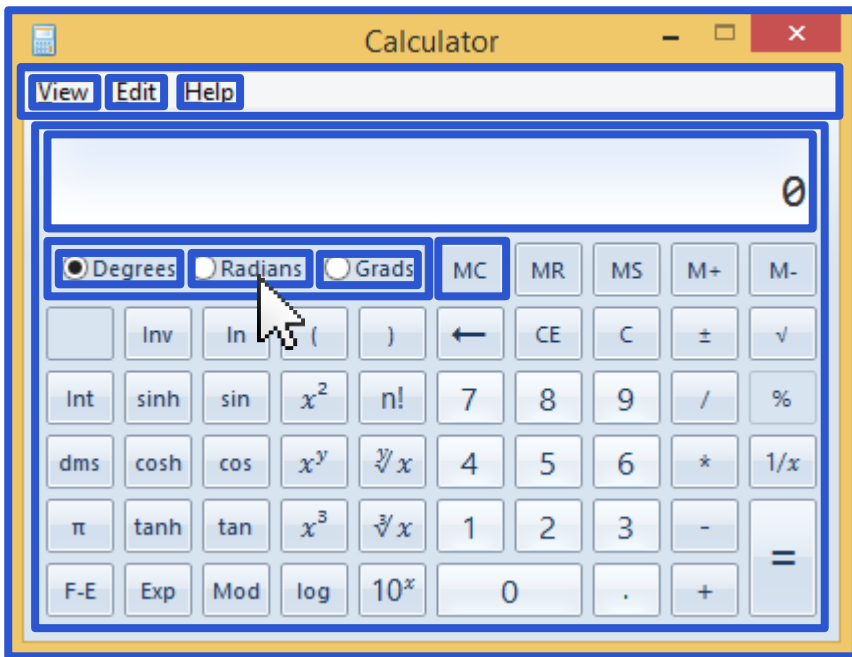
Ferenciek tere



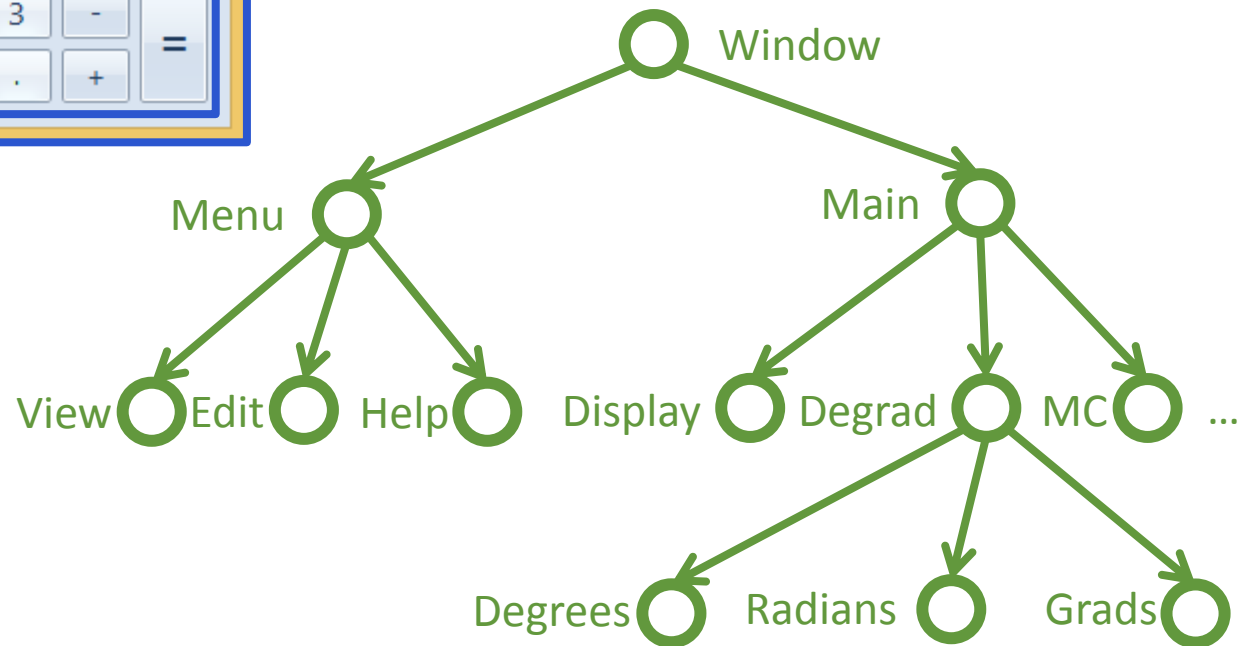
Típusos gráfok



Grafikus felhasználó felület



- Fa struktúra ábrázolása
 - Gráfként
 - Bennfoglaló ábrázolás



Fastruktúra ábrázolása – fájlrendszer

C:

\Dokumentumok

\Kepek

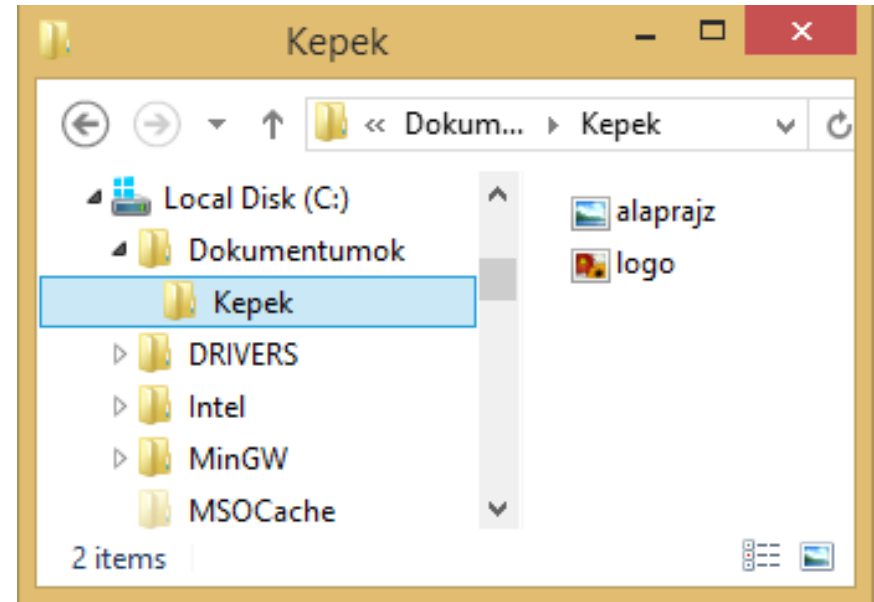
\logo.png

\alaprajz.jpg

\szerzodes.pdf

\Drivers

...



Mennyi tárhely szabadul fel a „Dokumentumok”
könyvtár törlésével?

Fájlrendszer jellemzői

- Mennyi tárhely szabadul fel a „Dokumentumok” könyvtár törlésével?
- Ehhez szükségünk van a fájlok egyes leíróinak pontos ismeretére.

Név	Típus	Méret (kB)	Utolsó módosítás
Dokumentumok	könyvtár		2/2/2016
szerződés.pdf	fájl	569	11/9/2015
Képek	könyvtár		2/2/2016
logó.png	fájl	92	3/6/2015
alaprajz.jpg	fájl	1226	2/2/2016

- Ezen információk, és a fájlhierarchia együttes ismeretével megválaszolható a kérdés.

Célok,
alkalmazások

Dekompozíció

Gráfok

Tulajdonságok

TULAJDONSÁGOK MODELLEZÉSE

Milyen jellemzői vannak az egyes komponenseknek?

Pl.

- Táblázatok
- Adatbázisok

Definíció: Tulajdonság

- A modell elemeinek **tulajdonságait** is jellemezhetjük.

A **tulajdonság** egy a modell elemein értelmezett **függvény**, amelyet

- a **modellelemeken** értelmezünk,
- **parciális** (lehet kitöltetlen),
- **értékkészlete** a tulajdonságok értékeinek halmaza.

Táblázatos ábrázolás

- Táblázat sora = modellelem
- Táblázat oszlopa = tulajdonság

Név ▾	Típus ▾	Méret (kB) ▾	Utolsó módosítás ▾
Dokumentumok	könyvtár		2016.02.02
szerződés.pdf	fájl	569	2015.11.09
Képek	könyvtár		2016.02.02
logó.png	fájl	92	2015.03.06
alaprajz.jpg	fájl	1226	2016.02.02

NULL / NA
attribútumok

Definíció: Szűrés

A szűrés művelet során

- a modell elemein kiértékelünk egy **szűrési feltételt**,
- azt a részmodellt tartjuk meg, amelynek elemei megfelelnek a feltételnek.

○ Típus = "fájl"

Név	Típus	Méret (kB)	Utolsó módosítás
szerződés.pdf	fájl	569	2015.11.09
logó.png	fájl	92	2015.03.06
alaprajz.jpg	fájl	1226	2016.02.02

○ Méret > 1000 kB

Név	Típus	Méret (kB)	Utolsó módosítás
alaprajz.jpg	fájl	1226	2016.02.02

Definíció: Vetítés

Vetítés során a modell egyes **jellemzőit** kiválasztjuk és a többit elhagyjuk

Név	Típus	Méret (kB)	Utolsó módosítás
Dokumentumok	könyvtár		2016.02.02
szerződés.pdf	fájl	569	2015.11.09
Képek	könyvtár		2016.02.02
logó.png	fájl	92	2015.03.06
alaprajz.jpg	fájl	1226	2016.02.02

Vetítés:
{Név, Méret}

Név	Méret (kB)
Dokumentumok	
szerződés.pdf	569
Képek	
logó.png	92
alaprajz.jpg	1226

ÖSSZEFOGLALÁS

Definíció: Strukturális modell

A **strukturális modell** statikus. Kiindulópontja egy (rész)rendszer, amelyet a része reláció mentén alkotórészekre bont.

Az **alkotórészek** lehetnek:

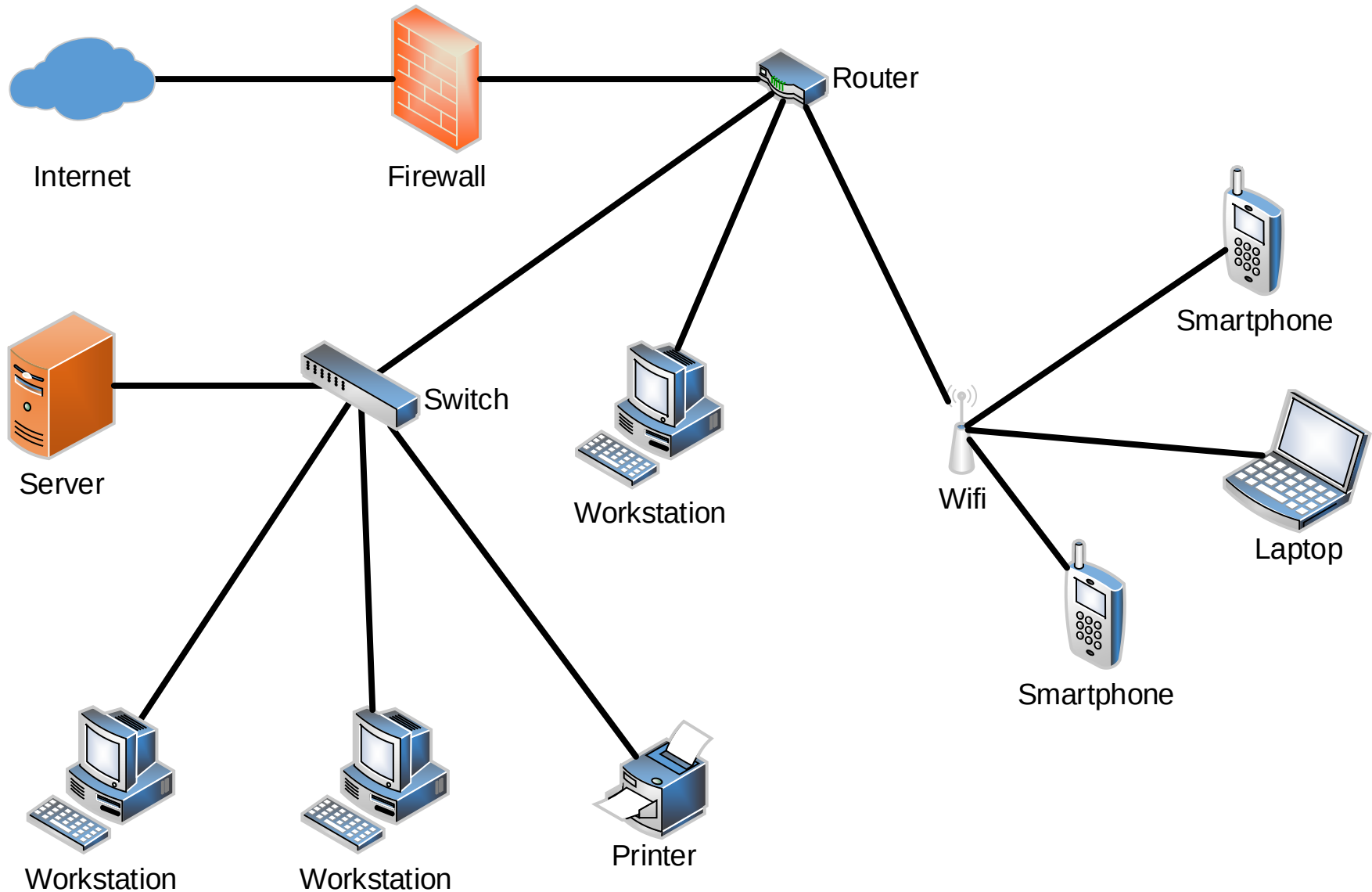
- tovább bontott **részrendszerek** vagy
- tovább nem bontott (*elemi*) **komponensek**.

A strukturális modell a rendszer felépítését (struktúráját)

- az alkotórészei,
- azok **tulajdonságai** és
- egymással való **viszonya**

alapján reprezentálja.

Példa: (céges) hálózat



Definíció: Dekompozíció

- „A **strukturális modell** statikus. Kiindulópontja egy (rész)rendszer, amelyet a része reláció mentén alkotórészekre bont.”

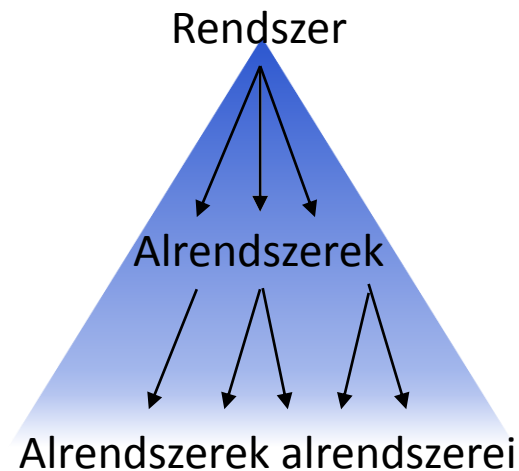
A **dekompozíció** („faktoring”) egy összetett probléma vagy rendszer kisebb részekre bontása, amelyek könnyebben érthetőek, fejleszthetőek és karbantarthatók.

- Hierarchikus dekompozíció:
 - Többlépcsős rész-egész viszony
- Része reláció tartalma szerint:
 - Fizikai dekompozíció: része=térbeli tartalmazás
 - Logikai dekompozíció: pl. része=funkció

Top-down és bottom up

■ Top-down

- ☺ Rendszertervezésekor a szerepe már ismert
- ☹ „Félidőben” még nincsenek működő részek
- ☹ Részek problémái, igényei későn derülnek ki

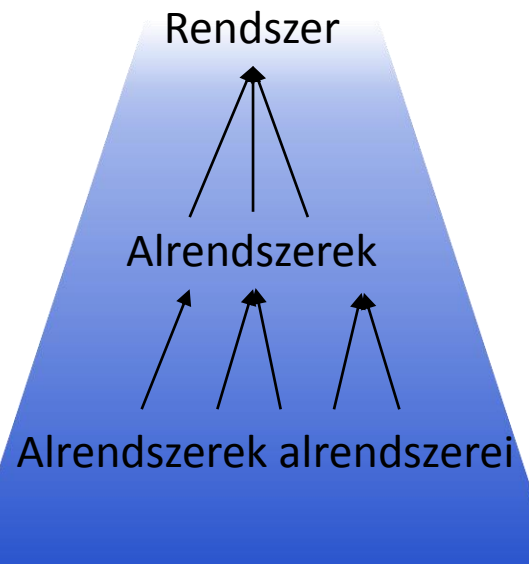


■ Bottom-up

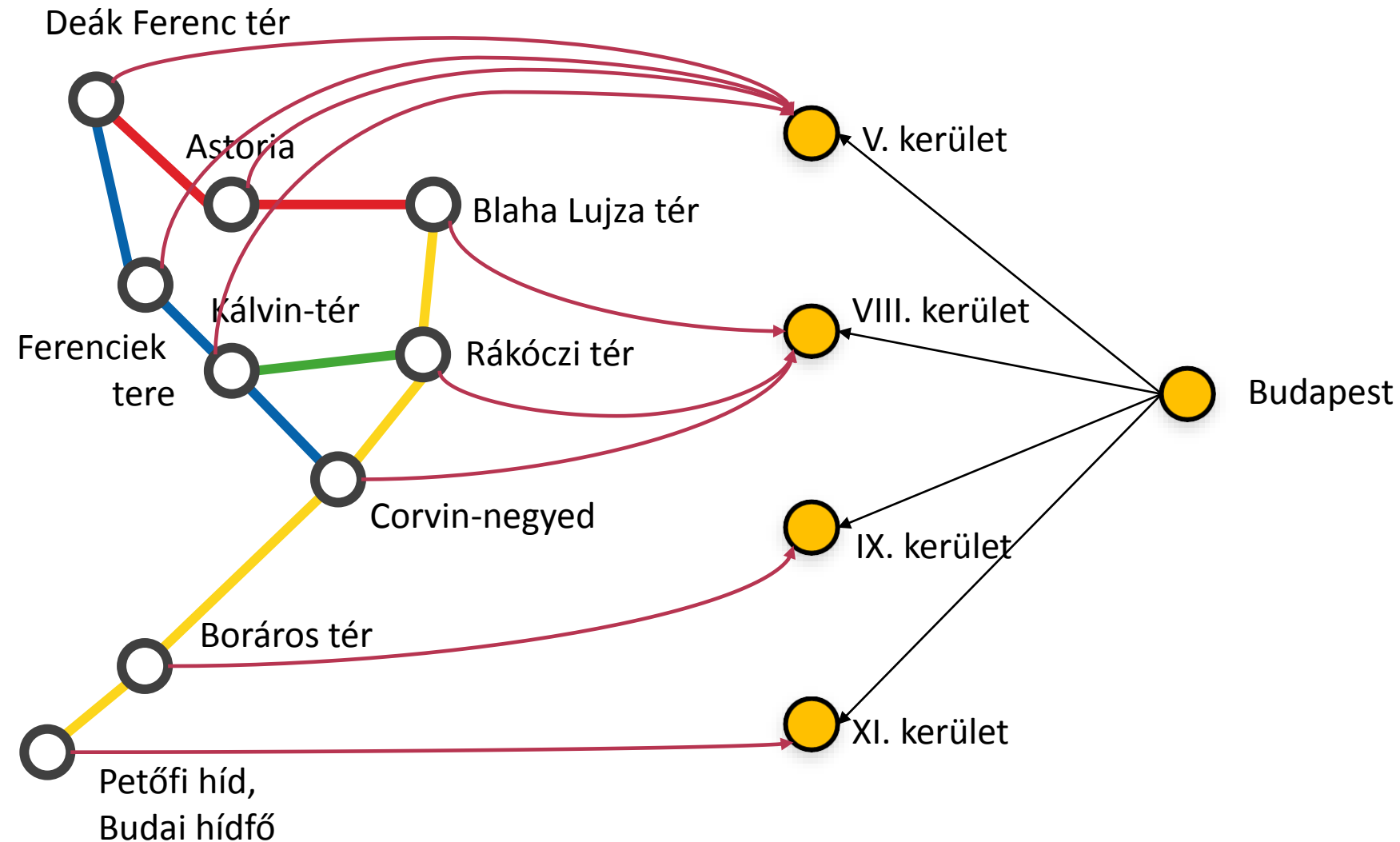
- ☺ Alrendszer önmagában kipróbálható, tesztelhető
- ☺ Részleges készütségnél is összeépíthető valami
- ☹ Nem látszik előre a rész szerepe az egészben

■ (Nem csak strukturális modellezésben...)

■ Kevert, próbálkozásos (iteratív)



Típusos gráfok



Táblázatos ábrázolás

- **Sor** = modellelem
- **Oszlop** = jellemző (gráf elemeinek tulajdonsága)

Név	Típus	Méret (KB)	Utolsó módosítás
Dokumentumok	könyvtár	parciális függvény	.02
szerződés.pdf	fájl		.09
Képek	könyvtár		2016.02.02
logó.png	fájl	92	2015.03.06
alaprajz.jpg	fájl	1226	2016.02.02

Összefoglalás

