

## 1. gyakorlat – Strukturális modellezés – Megoldások

**Figyelem:** Jelen anyag belső használatra készült megoldási útmutató, melyet a ZH felkészülés segítése érdekében publikáltunk. A feladatok részletesebb megoldása magyarázattal gyakorlaton hangzott el.

### Specifikáció

Webes galériát fejlesztünk, ahol a művészek publikálhatják a saját készítésű képeiket, amelyek grafikák, festmények, művészi fényképek egyaránt lehetnek. A következőket tudjuk:

- Pictor Panna publikálta galériánkban a “Tavaszi bérc” és a “Hordár” című festményeket, valamint a ő töltötte fel “Csüggedt harcos” című rajzot.
- Fotós Feri lőtte a “Hólepte Hortobágy” és a “Vadászó ölyv” című természetfotókat.
- Gyűjtő Gyöngyi egy “Természet” című gyűjteményt hozott létre, amely a “Tavaszi bérc”, “Vadászó ölyv” és “Hólepte Hortobágy” képeket listázza; ezen felül egy “Mégfáradtak” című gyűjteménybe tette a “Csüggedt harcos” és a “Hordár” című képeket; végül a “Kedvenceim” című gyűjteménybe foglalta az előbb említett két másik gyűjteményt.
- Látogató Laci a “Kedvenceim” című gyűjteményre iratkozott fel.
- Néző Nóra nagyon szereti Pictor Panna képeit, ezért követi a munkásságát. Ezen felül feliratkozott a “Természet” című gyűjteményre is.

A képek jellemzői a következők:

Kép címe	Dátum	Kategória	Rajztechnika	Fényképezőgép	Fókusz táv
Tavaszi bérc	2010-08-13	Kézi grafika	Olajfestmény	Canon EOS 5D	300 mm
Vadászó ölyv	2014-11-02	Fotográfia			
Hordár	2013-06-01	Kézi grafika	Vízfesték	Nikon D800	10 mm
Hólepte Hortobágy	2015-01-25	Fotográfia			
Csüggedt harcos	2012-05-02	Kézi grafika	Wacom tablet		

Mivel a webes felületen mindez az információ elérhető, ezért valamilyen módon nyilván kell tartanunk.

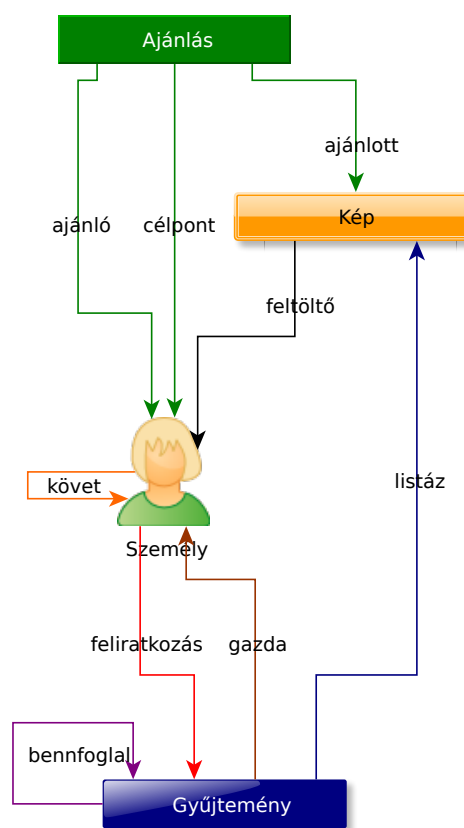
### 1. Típusok modellezése

- Milyen alapvető elem- és kapcsolattípusokat sugallnak a szöveges felsorolással megadott viszonyok? (Típushierarchiát még ne építsünk!) Ábrázoljuk típusgráffal! Ügyeljünk arra, hogy azonos fogalmakat egyféle megnevezéssel illessünk!
- A fenti táblázat alapján milyen típusokba sorolhatóak a képek a rajtuk értelmezhető jellemzők köre szerint?
- Milyen típushierarchiára következtethetünk az előző két részfeladat válaszaiból?
- A felhasználók a különböző kapcsolataik alapján besorolhatóak-e altípusokba?

### Megoldás

- Észrevehetjük, hogy “listáz” címkéjű él mindig gyűjteményt jelentő csomópontból megy képet jelentő csomópontba – lehet, hogy pont két csomóponttípust és egy éltípust fogtunk! A csomóponttípusok és éltípusok megválasztása elég egyértelmű, de persze az élek elnevezése, irányítása egyedi is lehet; például kép – feltöltő → személy él helyett lehet személy – publikál → kép él, akár összevissza is. Érdemes időt szentelni arra, hogy “lőtte” és “publikálta” élek helyett konzisztensen egyféle nevezéktant használjunk. A fordított probléma is előjöhethet – pl. fogalmilag nem ugyanaz a “tartalmazás” viszony van gyűjtemény és gyűjtemény, ill. gyűjtemény és kép között. Egy lehetséges megoldás: 4. ábra.

- b. Észrevehetjük, hogy a jellemzők egy köre (“Rajztechnika”) csak a képek egy részén, míg más jellemzők (“Fényképezőgép”, “Fókuszta”v”) csak a többi képen értelmezettek. A két csoportot épp a “Kategória” jellemző értéke alapján különíthetjük el. Vegyük észre, hogy egy képet alapvetően az jellemző, hogy milyen módon készült és ez nem fog később megváltozni. Ez tehát két típusnak tekinthető.
- c. A gráfmodell alapján volt egy “Kép” típusunk, és bizonyos jellemzők ill. gráfélek minden Képre értelmesek. Ugyanakkor a tulajdonságmodell alapján megkülönböztettünk “Fotográfia” és “Kézi grafika” típusokat. Összességében tehát ez utóbbi két típus a “Kép” altípusának tekinthető.
- d. Kézenfekvőnek tűnhet, hogy megkülönböztessük a művész (képfeltöltő) felhasználókat a gyűjtőtől (akik csak követnek, feliratkoznak, stb.). Ez azonban nem jó típusbesorolás, mivel az idő folyamán változhat (pl. Látogató Laci is feltölthet képet, és akkor átkerülne más típusba). Általában a *típus* szót (szemben pl. a *fogalom* szóval) csak olyan kategorizálásnál használjuk, amikor egy elem besorolása nem változik az időben, ezért nem javasolt típusrendszert alapozni arra, ki művész és ki látogató.



1. ábra. Típusgráf megoldás

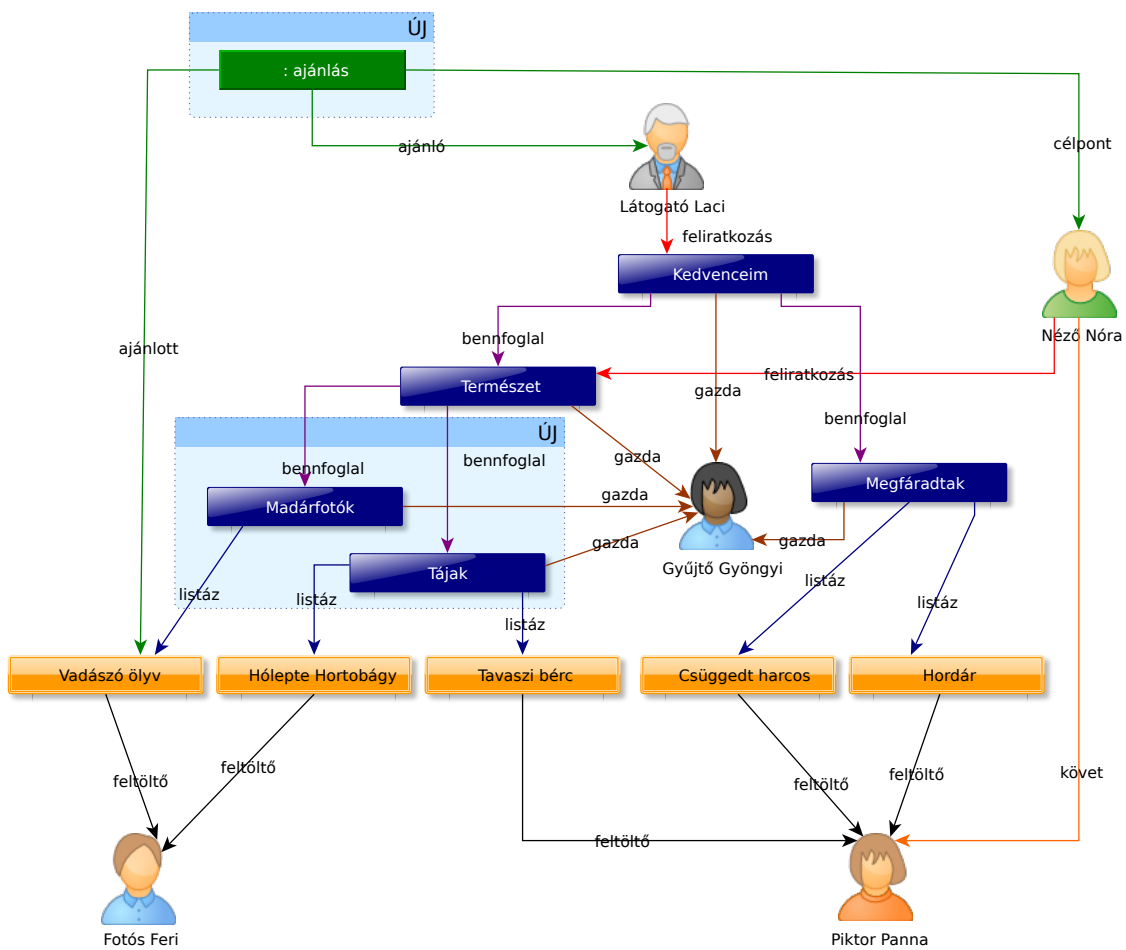
## 2. Gráf alapú struktúramodellezés

- Alkossunk gráfmodellt a szöveges felsorolással megadott viszonyok alapján!
- Látogató Laci Néző Nóra figyelmébe ajánlotta a “Vadászó ölyv” című képet. Egészítsük ki a gráfot ezzel a tudással!
- Milyen művelettel kaphatunk egy egyszerűsített nézetet, amelyik csak a gyűjtemények bennfoglalási rendjét mutatja?
- Milyen jellegű lesz ez a gráf? Állíthatnánk-e többet róla, ha lenne egy olyan szabály, hogy egy gyűjteményt egyszerre legfeljebb egyetlen másik gyűjtemény foglalhat magába?
- Ábrázoljuk az így kapott nézetet más módon, a bennfoglalási viszonyok implicit kifejezésével!

- f. Bontsuk szét a “Természet” gyűjteményt két külön bennfoglalt gyűjteményre (“Madráfotók” és “Tájak”, értelemszerű tartalommal), amelyek szintén Gyűjtő Gyöngyi kezelésében vannak! Ellenőrizzük a felbontás helyességét!
- g. Egy kép mindazon gyűjteményekben megjelenik, amelyekben közvetlenül listázták. Ezen felül azon gyűjteményekben is megjelenik a kép, amelyek magukba foglalnak egy olyan másik gyűjteményt, amelyben megjelenik a kép. Mely gyűjteményekben jelenik meg a “Tavaszi bérc” című kép? Hogyan fogalmazható meg gráfelméleti megközelítéssel, hogy mely képek jelennek meg egy gyűjteményben?

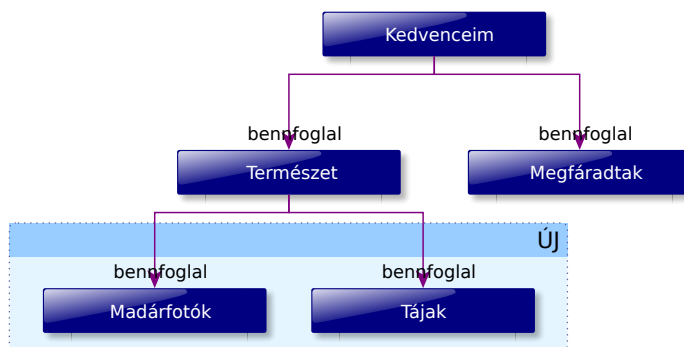
**Megoldás**

- a. Itt egyszerűen gráfot kell építeni a szöveges leírás alapján. Egy lehetséges teljes megoldást (késsőbbi feladatokra utaló kiegészítésekkel) mutat a(z) 2. ábra.



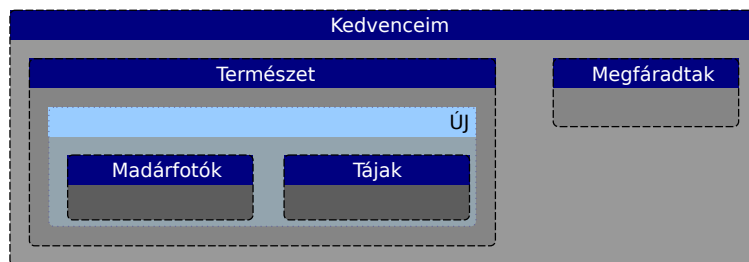
**2. ábra.** Gráfmodell megoldás (kiegészítésekkel)

- b. Ez egy többes (ternáris) viszony. Ha nem hipergráffal dolgozunk, akkor a hiperél helyére élt-ranszformációval érdemes egy csomópontot bevezetni (pl. “ajánlás”), és ezt egyszerű éllel bekötni a hiperél három lábához. Ld. a(z) 3. ábrán alkalmazott megoldást.



**3. ábra.** Szűrt gráf implicit bennfoglalási viszonyokkal, megoldás (kiegészítésekkel)

- c. Élcímkére szűrjük a részgráfot.
- d. A feltételezés mellett a bennfoglalási rend egy hierarchia jellegű fagráf lesz, ld. 4. ábra. A feltételezés nélkül azonban ezt nem mondhatjuk, nem feltétlenül fa, mivel kör lehet benne (ld. [gyémánt probléma](#)). De ez a kör biztos nem irányított kör (hiszen a körkörös bennfoglalás értelmetlen), erre is van fogalmunk: DAG, azaz directed acyclic graph ([irányított körmentes gráf](#)).



**4. ábra.** Szűrt gráf explicit bennfoglalási viszonyokkal, megoldás (kiegészítésekkel)

- e. Implicit megjeleníthető a bennfoglalási viszony többféleképpen, pl. egyszerű betagolt egymás alá helyezéssel. Talán a legszemléletesebb a 4. ábrán alkalmazott bennfoglaló ábrázolás.
- f. Ez egy strukturális dekompozíció. Nyilván a “Vadászó ölyv” kerülne a madaras algyűjteménybe, a másik két kép a másikba. A módosítás eredménye az 2, 3, 4. ábrákon egyaránt fel van tüntetve. A dekompozíció helyes, ha az eredeti gyűjtemény minden képe bekerült valamelyik új gyűjteménybe.
- g. A “Tavaszi bérc” képet közvetlenül listázza a “Tájak” (eredetileg a “Természet”) gyűjtemény, ezért abban meg fog jelenni. Ezen felül megjelenik a “Tájak” gyűjteményt bennfoglaló “Természet” gyűjteményben, végül az azt tartalmazó “Kedvenceim”-ben. Azon gyűjteményekben látszik egy kép, amelyekből a kép elérhető olyan gráfútvonallal, amely 0 vagy több “bennfoglal” címkéjű él után egy “listáz” élben végződik. Másként: ha a “bennfoglal” címkéjű él tranzitív lezártjával és egy további “listáz” éllel elérhető.

### 3. Tulajdonságmodellezés

- a. A táblázatosan jelzett tulajdonságokon felül a megtekintések számát is nyilvántartjuk. Bővítsd ki vele a fenti táblázatot!

- b. A webes galériánkban elérhető egy eseménynapló nézet, ahol csak a képek címei és feltöltési dátumai láthatóak. Milyen művelettel kapható meg az ehhez a nézethez szükséges információ?
- c. A történeti visszatekintő funkció lehetővé teszi, hogy egy adott év vagy időszak képeit szeretnénk csak látni. Milyen művelettel kapható meg az ehhez a nézethez szükséges információ?

## Megoldás

- a. Ehhez vegyük fel egy új “megtekintések száma” oszlopot.
- b. Ez egy vetítés művelet, amely az első két oszlopot tartja meg.
- c. Ez egy szűrés művelet, amely csak azokat a sorokat tartja meg, amelyekben a “Dátum” jellemző értéke egy adott tartományba esik.

## 4. Megvalósítás adatbázisban

Tervezz olyan adatbázisstruktúrát, amely a webes galéria információinak tárolására alkalmas!

### Megoldás

Kezdjük ezzel a résszel:

- `Kep(id, cim, datum, ..., fokusztav)`
- `Szemely(id, nev, ...)`

Ezek gyakorlatilag táblázatfejlécek, pár sort ki is tölthetünk a táblázatból (a képek esetén ez a feladatsorban majdnem adott).

Hogyan tároljuk a feltöltő éltípust? Általános megoldás egy külön kapcsolótáblában:

- `feltolto(kep_id, személy_id)`

Speciális esetként most elintézhető egyszerűbben: mivel a képhez csak egy feltöltő tartozhat, a `Kep` táblába felvehetünk egy `feltolto_szemely_id` oszlopot. Ilyenkor a kapcsolótáblát a *vetítés* tanult műveletével bármikor visszacapjuk, ezért nincs információvesztés ezzel az összevonással (AdatB-n erről még sokat tanulnak!).

A többi csomópont és éltípus kezelése ehhez hasonló. Pár érdekes pont maradt még.

Mivel az ajánlás fiktív csomópont, nem szükséges hozzá `id`, a három éle egyértelműen meghatározza:

- `ajanlas(ajanlo_szemely_id, ajanlott_kep_id, celpont_szemely_id)`

A Kép kétféle altípusa többféleképpen is reprezentálható – vagy egy táblában, helyenként kitöltetlen cellákkal, ahogy most csináljuk. De felvázolhatunk más lehetőséget, pl. szét is lehet csapni altáblákba, csak a közös attribútumokat meghagyva a közös táblánál:

- `Kep(id, cim, datum, kategoria)`
- `KeziGrafika(kep_id, rajztechnika)`
- `Fotografia(kep_id, fenykepezogep, fokusztav)`

## 5. Kiegészítő feladat: megvalósítás programmal

- a. Készíts olyan adatstruktúrát kedvenc programozási nyelvedben, amely egy ilyen webes galéria tartalmának reprezentálására szolgál! (Maguk a képfájlok most nem érdekesek.)
- b. Egészítsd ki olyan eljárással (metódussal) a programot, amely képes egy gyűjteményben látható képeket felsorolni!

## Megoldás

Kiindulási ötlet: készítsünk egy C struktúrát a Kép jellemzőivel, meg egy hivatkozással a feltöltő Személy rekordjára:

```
typedef struct {
    char* cim;
    time_t datum;
    //...
    Szemely* feltolto;
} Kep;
```