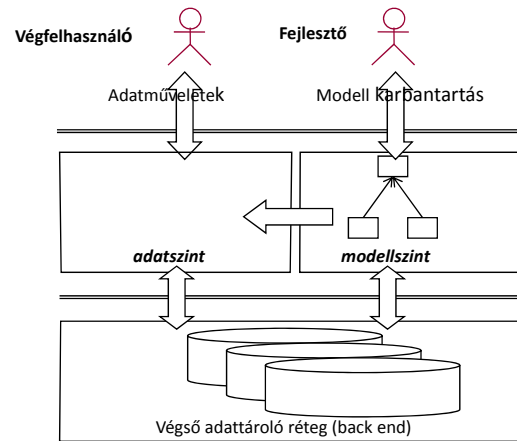


## Modell vezérelte (kétszintű) szoftverek készítése



- Egyszintű szoftverek és hátrányaik:
  - Nehéz változtathatóság. Fordítás-szerkesztés
  - Modell-programnyelv leképezés túl nehézsúlyú
  - Egyedi adatgyűjtő és –átalakító megoldások (holott magasszintű nyelven jobb lenne)
  - Modellszint tárolásához hasonló szerkezetek egyedi megoldása
- Mikor készítsünk modellvezérelt szoftvert?
  - Ha modellelemeken és a modell adathányain is kívánunk műveleteket végezni
  - Ha a modell futásidőben is módosulhat
  - Ha a modell a szoftver egyik terméke
- Példa: természetvédelmi alkalmazás + taxonhierarchia + élőlényegyedek kezelése

## Modell vezérelte (kétszintű) szoftverek műveletei

- Modellszinten: modelltárház, modellműveletek
  - fejlesztő, vagy képzett felhasználó végezheti, (DDL)
  - Háttértárra mentés/betöltés
  - Szövegszerűen olvasható formátum mentés/betöltés
  - Inkrementális modell-módosító műveletek
  - A modell-leírását (a metamodellt) programozzuk be. A modell maga a metamodell példánya
- Adatszinten: modellvezérelt adatműveletek
  - végfelhasználó végzi
  - lekérdezés (QL)
  - adatmódosítás (DML), stb...
  - Objektum orientált lekérdező/módosító nyelv (Object Query Language)

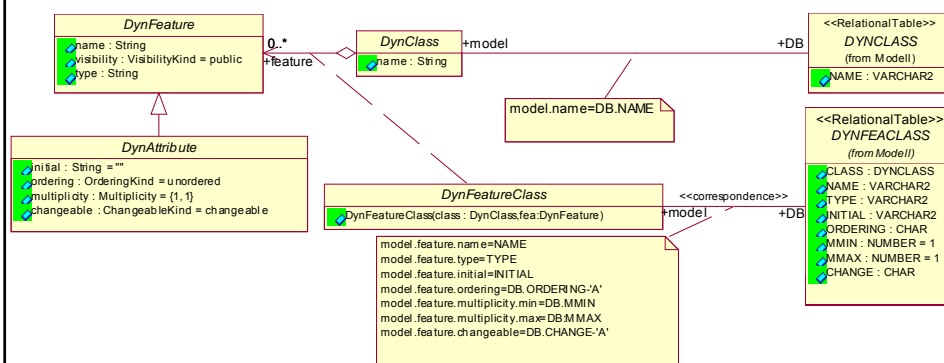
## Modell vezérelte szoftverek

- Részlegesen modellvezérelt a szoftver, ha
  - Nem a teljes szoftver modellvezérelt, komoly egyedi szoftvertömegeket tartalmaz
  - Nem a teljes metamodellt használjuk a modell tárolásához

## Modellvezérelt szoftverek alkalmazása

- 1. Dinamikus tulajdonságkészlet
- 2. Hierarchikus szerkezetek (pl szereplőhierarchia) kezelésekor
- 3. Dinamikus + időfüggő: Linné féle rendszertan

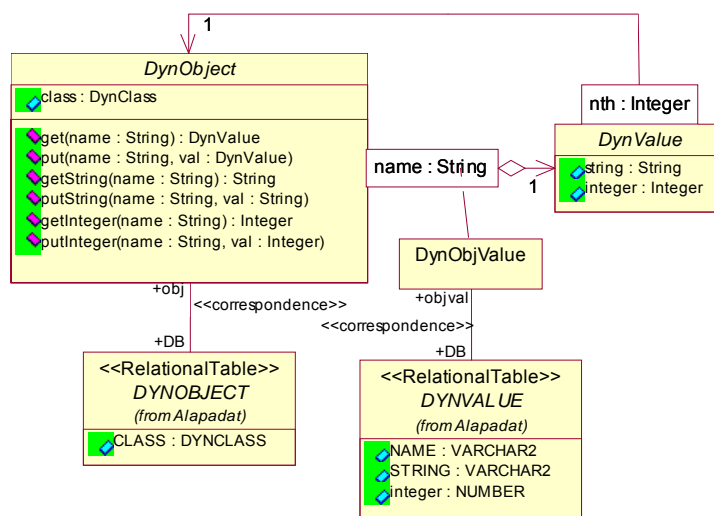
## Kétszintű szoftverrel megoldható kérdések: dinamikus tulajdonságlista (modellszint)



## Dinamikus tulajdonságlista (modellszint)

- Rögzített modell → az objektumoknak rögzített tulajdonságkészlete van
- Kétszintű, dinamikus modell → az objektumok tulajdonságkészlete futásidőben változhat
- Műveletek (a modellszinten):
  - DynFeature DynClass:feature
  - DynClass:add(attr:DynAttribute) új tulajdonság felvétele
  - DynClass:del(attr:DynAttribute) tulajdonság törlése
- DynClass-DynFeature-DynAttribute osztályok a Class-Feature-Attribute metaosztályok leszármazottai
- DynFeatureClass kapcsolóosztály
- DYNCLASS: osztályokat tároló relációs tábla (nem szükséges: a köv. táblában van CLASS mező)
- DYNFEAClass: a DynFeatureClass kapcsolóosztály elemeit tároló relációs tábla

## Dinamikus tulajdonságlista (példányszint)



### Dinamikus tulajdonságlista (példányszint)

- A modellszinten rögzítetteknek megfelelő objektum értékek beírása és kiolvasása. Műveletek:
  - DynObject DynObject:get(attr:String)
  - DynObject:put(attr:String,obj:DynObject)
- DynObject: a dyn-tul-listával rendelkező objektumok innen (is) örökölnék
- DynObjValue: DynObj és DynValue közötti kapcsolóosztály
  - name:String a tulajdonság nevével van indexelve
- DynValue: tulajdonságértéket tartalmazó objektum
  - diszjunktív típusfelépítés, (skalár:Integer, String, vagy a DynObject kapcsolat)
  - tulajdonságmultiplicitás (a skalár attribútumok többszörösek/a DynObject kapcsolat nth:Integer-indexelhető)

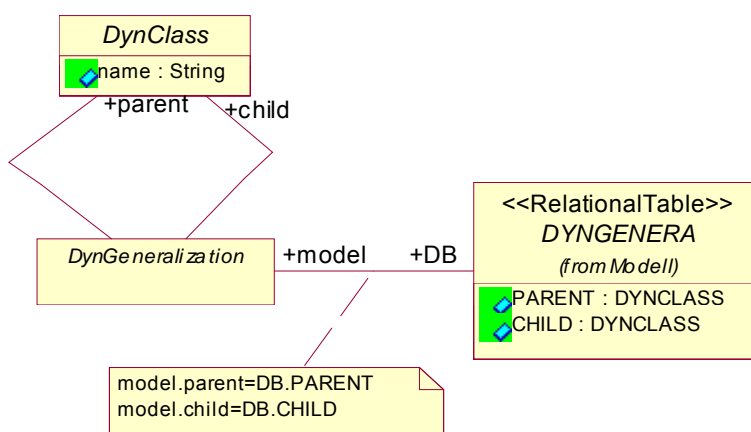
### Dinamikus tulajdonságlista (példányszint, adatbázistáblák)

- DYNOBJECT: relációs tábla az objektumok részére
  - absztrakt tábla, vagyis a mezőket egy konkrét tábla örökli
  - A tábla sorainak vagy egy ID azonosítómezőjük
  - a dinamikus objektumokat tároló táblának van egy CLASS:DYNCLASS mezőjük, ami a DYNCLASS táblába (modellszint) mutat
- DYNVALUE: relációs tábla a DynObjValue kapcsolóosztály példányok számára
  - absztrakt tábla, vagyis a mezőket egy konkrét tábla örökli
  - OBJID: a dinamikus objektumtáblába mutat (Foreign Key), a gazdaobjektumra
  - Skalárok: Integer, String – többszörösen is felvehetők (multiplicitás)
  - VALUE\_ID: a dinamikus objektumtáblába mutat az értékobjektumra

## Dinamikus osztályszerkezet

- Modellszinten:
  - Csak dinamikus tulajdonságokkal (nem foglalkozunk fix tulajdonságkészletű osztályokkal)
  - Kapcsolatok megvalósítása tulajdonságként
  - Osztályonként `parent` és `child` gyűjtemények
- Adatszinten:
  - Csak monoton műveletek (törlés helyett töröltségi bit)
  - Dinamikus függvények hívása, -hozzászerkesztése
  - Futásidőben minden dinamikus objektum a (relatív) gyökérosztály (`DynObject`) típusát viseli, a dinamikus osztályra külön mutatóval mutatunk

## Dinamikus osztályszerkezet



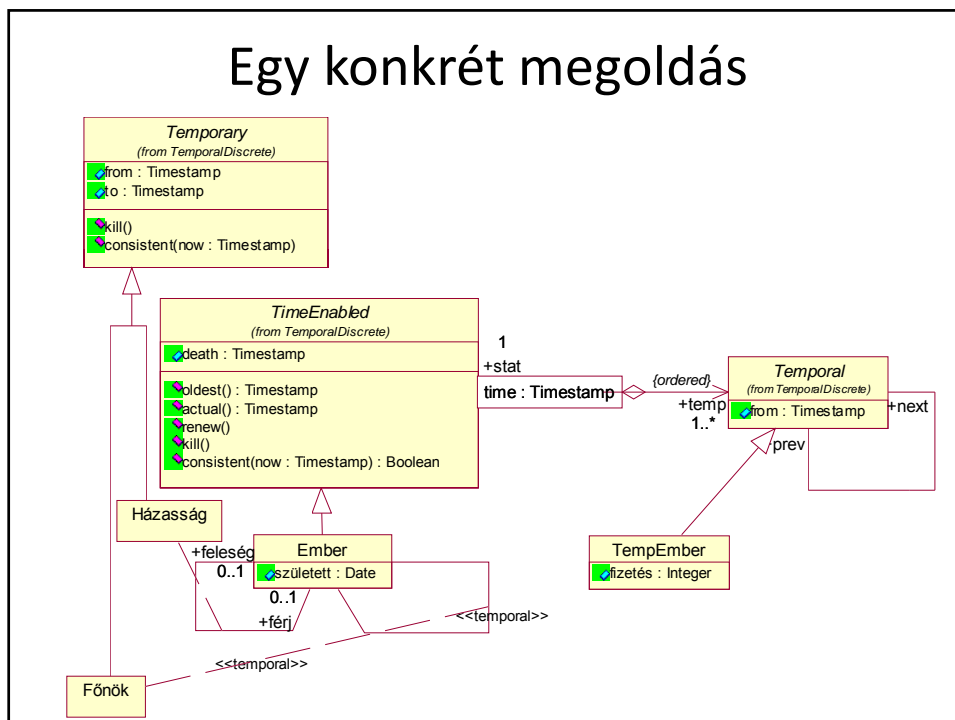
## Dinamikus osztályszerkezet

- DynClass: már a korábbiakból ismerjük
- DynGeneralization: példányai egyetlen alosztály-főosztály viszonyt írnak le
- DYNGENERA: a DynGeneralization viszonyt leíró absztrakt relációs tábla
  - PARENT: DYNCLASS a főosztály ID külső kulcsa
  - CHILD: DYNCLASS az alosztály ID külső kulcsa

## Kétszintű szoftverek alkalmazása az ökológiában

- Dinamikus és időfüggő osztályszerkezet.
  - A Linné-féle taxonszerkezetet osztályszerkezetként ábrázoljuk
  - A tudomány fejlődésével az osztályszerkezet változik
  - A rendszert retrospektív (visszatekintő) módban is futtatni kell tudni
- Tipikus feladatok:
  - Taxon átnevezése (ugyanazt az osztályt másképp hívják)
  - Tulajdonság módosítás
  - Két taxon összevonása egyé egy új néven (szimmetrikus összeolvadás)
  - Két taxon összevonása egyé az egyik néven (aszimmetrikus összeolvadás)
  - Egy taxon szétszedése két vagy több új taxonra, az eredeti név nem él tovább (szimmetrikus szétválás)
  - Egy taxon szétszedése két vagy több új taxonra, melyekből egy az eredeti (aszimmetrikus szétválás)
  - Szintemelkedés: egy alfaj faji szintre emelkedik

## Egy konkrét megoldás



- Egy időfüggő osztályból 2 osztály (állandó/változó) keletkezik
- TempEnabled alaposztályból származik az állandó, öröklí az időfüggés kezelését
- Temporal alaposztályból származik a változó rész
- Egy időfüggő kapcsolat öröklí a Temporary kapcsolóosztálytól
- Rendezett, idő szerint indexelt gyűjtemény
- Új változat létrehozása csak aktuális időben, tranzakcióba foglalva/explicit hívásra



### A dinamikus időfüggést megvalósító táblák terve

- DYNGEN, örököl a DYNGENERA, ill. a TEMP osztályoktól. Vagyis ebben olyan pótlólagos tulajdonságok kerülnek összefésülésre, amelyek a dinamikus osztályszerkezet és az időfüggést megvalósító táblarészletek összefésülése
- DYNTEMPFEACCLASS, örököl a TEMP, ill. a DYNFEACCLASS osztályoktól. Az időfüggő, dinamikus tulajdonságok megvalósítására