

# Adatbázisrendszerek

## 1. előadás: Alapfogalmak

Kialakulás, modellezés, a Bachman-féle fogalomrendszer,  
adatmodell, adatbázis, tulajdonságok

Ispány Márton

2023. február 17.



**DEBRECENI  
EGYETEM**





## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

- Adatmodellezés, absztrakció: egyed, tulajdonság, kapcsolat
- Adatbázis, adatbázisrendszer, adatbázis-kezelő rendszer (DBMS)
- A relációs modell
- Absztrakt lekérdező nyelvek: relációalgebra és relációkalkulus
- Funkcionális függés
- Az adatbázistervezés alapjai: normálformák, normalizálás
- Az egyed-kapcsolat (ER) modell
- A kiterjesztett ER (EER) modell
- Objektumrelációs adatbázisok
- Tranzakció-, jogosultság- és konkurenciakézelés
- Adattárházak
- NoSQL adatbázisok



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

### Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

- **Hagyományos alkalmazások:**
  - numerikus és szöveges adatbázisok
- **Néhány újabb alkalmazás:**
  - Multimédia adatbázisok
  - Térinformatikai rendszerek (GIS)
  - Adattárházak, OLAP rendszerek
  - Valós idejű és aktív adatbázisok
  - WWW skálájú adatbázisok a web használatára
  - Sok más alkalmazás

**Adatbázis technológia:** alapvető hatással volt a számítógépek növekvő felhasználására, a legtöbb alkalmazási területen kritikus szerepet játszik.



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

## Adatbázis (naív definíció)

1. Egymással logikailag összefüggő, egymáshoz kapcsolódó, belső jelentéssel bíró adatok összessége (kollekciója, együttese).
2. Az adatbázis speciális célra tervezett, felépített és közzétett adatok együttese.

Véletlen adatösszesség nem adatbázis. Van egy célcsoport és előre elképzelt alkalmazások egy köre.

## Adat

Olyan ismert tény, amely számszerűsíthető és implicit (magától értetődő) jelentése van.

## Kisvilág

A valós világ egy része, amelyről az adatbázis az adatokat tárolja.



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

### Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

## Adatbázis-kezelő rendszer (DBMS)

Olyan szoftvercsomag/rendszer, amely számítógépes adatbázisok létrehozását és karbantartását támogatja.

## Adatbázisrendszer

A DBMS szoftver magával az adatokkal együtt. Néha az alkalmazásokat is beleértjük.

Példák adatbázisokra:

- Egyetem. Szereplők: diákok, oktatók, kurzusok, tanszékek.  
Funkciók: egy diák felvesz egy kurzust, egy oktató egy tanszékre kerül.
- Helyfoglalási rendszer. Szereplők: utasok, járatok, járművek (buszok, repülők), sofőrök, utazási irodák.  
Funkciók: egy utas helyet foglal egy járatra, egy sofőr egy buszt vezet.



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

- 1 állománykezelés – egyéni megoldások
- 2 gépi hatékonyság
- 3 redundancia → inkonzisztencia
- 4 rugalmas változtatás lehetőségének hiánya
- 5 adatvédelem hiánya
  - sérülés
  - jogtalan hozzáférés
- 6 konkurens hozzáférés hiánya
- 7 egysíkú hozzáférés



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

- 1** Minden felhasználó saját definíciókkal és implementációkkal dolgozik. Ez az alkalmazás részét képezi.
- 2** Az egyedi megoldások miatt, a fejlesztők korlátos tudása miatt, nem a leghatékonyabb algoritmusok épülnek be.
- 3** Ugyanazon dolgot leíró adat többszöri előfordulása miatt lehetséges, hogy az egyik előfordulás módosul míg a másik nem. Problémát jelent a módosítások átvezetése, amelyről gondoskodni kell.
- 4** A változtatások nem gördülnek végig automatikusan. Pl. névváltoztatás esetén több helyen kell módosítani.
- 5** Nem biztosított az automatikus mentés, jogosultság kezelés. Problémát jelent a bizalmas információk kezelése üzleti alkalmazásoknál.
- 6** A hagyományos adatkezelés egy felhasználót feltételez.
- 7** A különböző felhasználók igénye más és más lehet.



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

1969: Conference on Data Systems Languages

- 1 összetett logikai adatszerkezetek
- 2 irányított redundancia
- 3 jogosultságkezelés
- 4 konkurens hozzáférés
- 5 többféle hozzáférés
- 6 magas szintű nyelvek támogatása
- 7 almodell szemlélet (nézetek)
- 8 emberi hatékonyság
- 9 program-adat függetlenség
  - logikai
  - fizikai (átlátszóság, transzparencia)





## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

- 1** Az adatbázis (komplex) több fájlban való tárolásának támogatása.
- 2** Ha egy adat csak egy helyen van tárolva, akkor nem léphet fel inkonzisztencia. Ha egy adat több helyen is szerepel, akkor annak kikényszerítése, hogy konzisztens legyen.
- 3** DBA - adatbázis adminisztrátor. Feladata a felhasználók és jogosultságaik definiálása. Minden adatbázis művelet ellenőrzés alatt hajtódik végre különböző jogosultságok mellett.
- 4** Alapvető igény, hogy konkurens (egyidejű) hozzáférés esetén is konzisztens maradjon az adatbázis. (OLTP rendszerek)
- 5** Többféle felhasználó: csak olvas, illetve írhat és módosíthat is. Lekérdezés lekérdező nyelvvel (SQL), menü vezérelt illetve természetes nyelvi interfésszel, GUI-k.



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

- 6 Tisztán objektum-orientált illetve objektum-relációs adatbázisrendszerek kompatibilisek a C++-szal és a Java-val. Adatstruktúra kompatibilitás.
- 7 Nincs szükség többszöri tárolásra. Egy felhasználó több célra több nézetet hozhat létre.
- 8 A szabványok kikényszerítése gyorsítja a kommunikációt. Csökken az alkalmazás fejlesztés ideje (1:6-tól 1:4-ig). Flexibilitás: az igények változásával szükséges az adatbázis szerkezetének megváltoztatása. A legfrissebb információk rendelkezésre állása hatékonyságnövelő. Gazdaságos skálázhatóság az emberi erőforrásokban.



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

- 9 A tradicionális fájl-kezelésnél a fájl szerkezetének megváltozása az összes program megváltozását eredményezi. A fájl szerkezet a DBMS katalógusban van elkülönítve az elérést biztosító programoktól. Egy adott fájlba minden további nélkül szúrhatunk be új attribútumot. A felhasználói program képes működni az adatokon függetlenül a művelet konkrét implementációjától (pl. az adó mértékének változása).



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

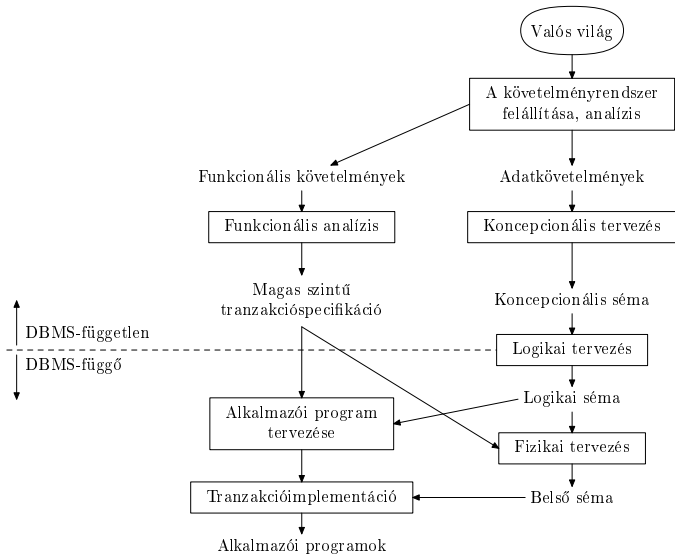
Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

- előteremtéséhez idő és pénz szükséges
- a természeti erőforrások elfogynak, szűkösek ↔ az adatok nem
- megtartásuk és frissítésük költséges
- a szervezet fejlődésre használja fel (pl. profittermelés)
- adat mint számítógép: nagy tömegű adat sokszor hasznosabb mint egy összetett modell vagy algoritmus (pl. a Google számos nehéznek hitt feladatot oldott meg így, NLP, gépi tanulás stb.)
- adat mint érték (tőke): a webes nagyvállalatok legnagyobb értékét az általuk birtokolt adatok adják





## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

- Mi a feladat és mely területen? Mi a kisvilág?
- Milyen igényeink, követelményeink, elvárásaink vannak?  
Mit tudjon a rendszer?
- A szükséges és lehetséges adatok számbavétele. A kívánt funkciók végiggondolása.
- Az elemzés és tervezés folyamán csoportmunka más területek szakértőivel, iteráció.
- Konceptcionális adatmodell elkészítése: az egyed-, tulajdonság- és kapcsolattípusok meghatározása.
- Ezen az adatmodellen (absztrakt) műveletek/tranzakciók definiálása.
- Logikai tervezés a DBMS leíró nyelv(ei)n.
- Logikai séma (konkrét) kialakítása.
- A logikai séma lefordítása (ez sokszor automatikus) belső (fizikai) sémává.



## Repülőgép helyfoglalási rendszer

- Cél: tudjuk minden járatnál a gépet, a személyzetet és az utasokat.
- Adatkövetelmények:
  - menetrend - járatok
  - erőforrások - repülőgépek
  - utasok
  - személyzet
- Funkcionális követelmények:
  - hely foglalása ill. szabad hely keresése adott járaton
  - egy járat utasainak kilistázása
  - egy pilóta menetrendjének megállapítása



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

## Egyed

A valós világnak az az eleme (tárgy, jelenség, elképzelés, személy, fogalom stb.), amely a modellezés tárgyát képezi.

## Példa

Egyednek tekinthetjük például:

- Kovács Péter, másodéves PTI-s hallgatót
- az IHJ-818 rendszámú piros Suzukit
- az INBPM0208 kódú, Adatbázisrendszerek nevű, 3 kredites tantárgyat
- a 422000 km<sup>2</sup> területű, 2210 m legnagyobb mélységű Fekete-tengert





## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

## Tulajdonság

Az egyednek a modellezés szempontjából lényeges jellemzője.

## Példa

Tulajdonságnak tekinthetjük például:

- a Kovács Péter nevet, a második évfolyamot, a PTI szakot
- az IHJ-818 rendszámot, a piros színt, a Suzuki márkát
- az INBPM0208 kódot, az Adatbázisrendszerek nevet, a 3 kreditet
- a Fekete-tenger nevet, a 422000 km<sup>2</sup> területet, a 2210 m legnagyobb mélységet



## Tulajdonságtípus

Az azonos szerepű tulajdonságok absztrakciója.

A tulajdonságtípus egy másik elnevezése az attribútum.

## Példa

Tulajdonságtípusnak tekinthetjük például:

- a hallgató nevét, évfolyamát, szakját
- az autó rendszámát, színét, márkáját
- a tantárgy kódját, nevét, kreditszámát
- a tenger nevét, területét, legnagyobb mélységét



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

## Egyedtípus

Az azonos tulajdonságtípusokkal rendelkező egyedek absztrakciója.

## Példa

Egyedtípusnak tekinthetjük például:

- a hallgatót
- az autót
- a tantárgyat
- a tengert



## Kapcsolattípus

Két vagy több egyed típus közötti jól meghatározott viszony.

## Példa

Kapcsolattípusnak tekinthetjük például:

- a hallgató és a tantárgy között fennálló felvételi viszonyt
- a hallgató és a tantárgy között fennálló teljesítési viszonyt
- a személy és az autó között fennálló birtoklási viszonyt
- két hallgató között fennálló csoporttársi viszonyt
- a hallgató és a tenger között fennálló nyaralási viszonyt



## Kapcsolat

A két vagy több egyedtípus egyedei között fennálló viszony.

## Példa

Kapcsolatnak tekinthetjük például:

- Kovács Péter felvette az Adatbázisrendszerek tárgyat
- Szabó Ferenc teljesítette a Magas szintű programozási nyelvek 1 tárgyat
- Kiss Péter megvette az IHJ-818 rendszámú gépkocsit
- Nagy Géza a Fekete-tengeren nyaralt



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

	absztrakt	konkrét
egyed	egyed típus	egyed-előfordulás
tulajdonság	tulajdonságtípus	tulajdonság-előfordulás
kapcsolat	kapcsolattípus	kapcsolat-előfordulás



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

## Koncepcionális adatmodell (séma)

Véges számú tulajdonságtípussal megadott véges számú egyedtípus és a közöttük fennálló véges számú kapcsolattípus összessége.

## Adatbázis

Az adatmodell, valamint az egyed-előfordulások, tulajdonság-előfordulások és kapcsolat-előfordulások együttese.



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

- 1 a tulajdonság-előfordulás **szerkezete** (összetettsége) szerint
  - egyszerű vagy atomi (pl. születési hely vagy évszám)
  - összetett (pl. lakcím: irányítószám, település, utca, házszám)
- 2 a tulajdonság-előfordulás **hány értéket** vehet föl egyszerre
  - egyértékű (pl. születési dátum)
  - halmazértékű vagy többértékű (pl. felvett kurzusok)
- 3 a tulajdonság-előfordulás **minden esetben megjelenik-e** a háttértárolón (a fizikai adatbázisban)
  - tárolt
  - származtatott





1. előadás:  
Alapfogal-  
mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

- nem alkalmazható, nem értelmezett
- ismeretlen
  - létezik, de hiányzik
  - nem tudjuk, hogy létezik-e

## Példa

- diplomával nem rendelkezők esetén a Diploma attribútum értéke nem értelmezett
- egyedülálló személyek esetén a Házastárs attribútum értéke nem értelmezett
- személyek esetén a Magasság attribútum értéke létezik, de hiányozhat
- tantárgyak esetén a Kreditszám attribútum értéke létezik, de hiányozhat
- személyek esetén a Telefonszám attribútum értékéről nem tudjuk, hogy létezik-e
- járművek esetén a Hengerűrtartalom attribútum értékéről nem tudjuk, hogy létezik-e



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

- 1 A kapcsolat **foka**: meghatározza, hogy hány egyedtípus vesz részt a kapcsolatban.
  - bináris (másodfokú)
  - ternáris (harmadfokú)
  - ...

## Példa

- a korábbi példák mindegyike másodfokú kapcsolat (a hallgató által felvett tantárgyak, két hallgató csoporttársi viszonya)
- harmadfokú kapcsolat állhat fenn a bank, az ügyfél és a számla között



## 1. előadás: Alapfogal- mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

- 2 A (bináris) kapcsolat **számossága**: meghatározza, hogy legfeljebb hány kapcsolat-előfordulásban vehet részt egy egyedelőfordulás.

- 1:1
- 1:N
- M:N

## Példa

- a házassági kapcsolat Magyarországon 1:1 számosságú
- a tulajdonlasi kapcsolat az autó és a személy között 1:N számosságú
- a hallgató és tantárgy közötti tantárgyfelvétel kapcsolat M:N számosságú



# Kapcsolattípusok osztályozása: kapcsolat szorossága

## 28

1. előadás:  
Alapfogal-  
mak

Ispány  
Márton

Adatbázisok

Adatbázis  
szemlélet

Modellezés

Egyed,  
tulajdonság,  
kapcsolat

Bachman

Adatmodell  
és adatbázis

Tulajdonság-  
típusok

NULL érték

Kapcsolatok  
osztályozása

- 3 A (bináris) kapcsolat **szorossága**: meghatározza, hogy a kapcsolatban részt vevő egyedtípusok minden egyedének részt kell-e vennie legalább egy kapcsolat-előfordulásban.
- kötelező
  - félig kötelező
  - opcionális

### Példa

- a tulajdonlási kapcsolat az autó és a személy között félig kötelező szorosságú (minden autó egyednek részt kell vennie egy kapcsolat-előfordulásban)
- a tulajdonlási kapcsolat az autó és az autótulajdonos között kötelező szorosságú
- a könyv és a könyvtárgy közötti kölcsönzési viszony opcionális szorosságú