

Tehnici Avansate de Programare

Baze de date

Petru Rebeja, Marius Apetrii

22 Aprilie 2021

Facultatea de Matematică

Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași

Introdurre

- **Test-Driven Development** — un stil de dezvoltare software în care mai întâi se scriu testele pentru un anumit aspect iar mai apoi implementarea propriu-zisă.

Agenda

- Baze de date
- Istoricul schemei bazei de date relaționale
- Proiectarea bazelor de date

Baze de date

Bază de date

O bază de date este o colecție organizată de date care sunt stocate și accesate de pe un calculator¹.

¹<https://en.wikipedia.org/wiki/Database>

Sistem de Gestiune al Bazelor de Date

Sistemul de Gestiune a Bazelor de Date este un sistem software care le permite utilizatorilor să definească, să creeze, să întrețină și să controleze accesul la baza de date².

²Connolly, Thomas M.; Begg, Carolyn E. (2014). Database Systems – A Practical Approach to Design Implementation and Management (6th ed.). Pearson. p. 64. ISBN 978-1292061184.

Schema bazei de date

Schema bazei de date este structura logică a bazei de date descrisă într-un limbaj formal suportat de SGBD³ sau o reprezentare vizuală a acesteia⁴

³http://en.wikipedia.org/wiki/Database_schema

⁴<https://www.techopedia.com/definition/30601/database-schema>

Tipuri de baze de date

Există două tipuri de baze de date:

- Relaționale (SQL) și
- Non-relaționale (No-SQL)

Baze de date relaționale

- Sunt bazate pe tabele și modelează relația dintre ele,
- Au o schemă predefinită,
- Suportă interogări complexe,

Baze de date relaționale (cont.)

- Suportă creșterea pe verticală (vertical scaling) prin adăugarea de memorie RAM, spațiu pe disk etc.,
- Pun accentul pe proprietățile ACID:
 - Atomicity — modificări atomice,
 - Consistency — impune consistența datelor
 - Isolation — modificările se fac în izolare unele față de altele
 - Durability — modificările sunt salvate pe disk.

- Sunt bazate pe documente, grafuri, perechi cheie-valoare etc.
- Nu au o schemă predefinită,
- Au suport limitat pentru interogări complexe,

- Suportă creșterea pe orizontală (`horizontal scaling`) prin adăugarea de noduri noi,
- Aplică teorema CAP⁵ — în orice moment oferă două proprietăți din următoarele:
 - `Consistency` — orice scriere primește cele mai recente date sau o eroare,
 - `Availability` — fiecare cerere primește un răspuns dar datele pot să nu fie cele mai recente,
 - `Partition tolerance` — sistemul continuă să funcționeze în ciuda pierderii unor mesaje.

⁵https://en.wikipedia.org/wiki/CAP_theorem

Evoluția bazei de date

- Baza de date evoluează (de obicei) împreună cu aplicația,
- Modificările bazei de date fac parte din ciclul de dezvoltare.

- Schema bazei de date trebuie păstrată în sistemul de management al istoricului⁶ pentru a asigura sincronizarea între modificările aplicației și a bazei de date,
- Aplicarea modificărilor trebuie sincronizată,
- Altfel întregul sistem software devine inutilizabil.

⁶[https:](https://www.troyhunt.com/10-commandments-of-good-source-control/)

[//www.troyhunt.com/10-commandments-of-good-source-control/](https://www.troyhunt.com/10-commandments-of-good-source-control/)

Proiectarea bazelor de date

Primary/Foreign Key

- O cheie primară (Primary Key) este o mulțime de coloane ale unui tabel a căror valori identifică în mod unic o înregistrare⁷.
- O cheie străină (Foreign Key) este o mulțime de coloane ale unui tabel care fac referință la o cheie primară⁸.

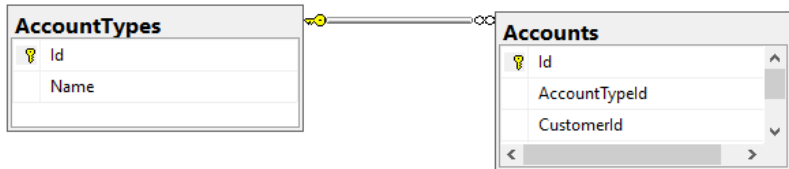
⁷<http://www.differencebetween.net/technology/difference-between-primary-key-and-unique-key/>

⁸https://www.w3schools.com/sql/sql_foreignkey.asp

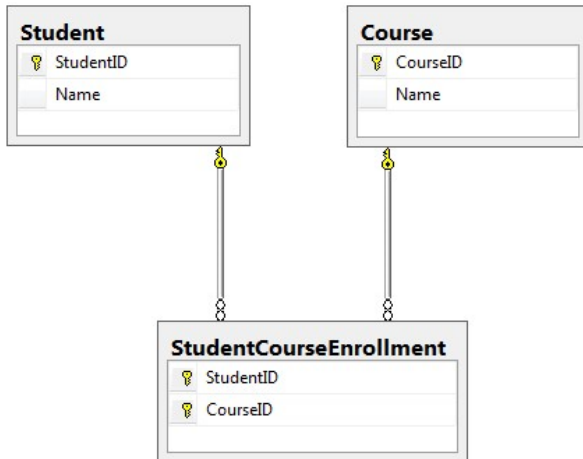
Adăugarea unei chei străine crează o relație între cele două tabele unde:

- Tabelul copil este cel care conține cheia străină,
- Tabelul părinte este cel care conține cheia primară referențiată de tabelul copil.

Exemplu: 1*N



Exemplu⁹: N*M



⁹<https://smehrozalam.wordpress.com/2010/06/29/entity-framework-queries-involving-many-to-many-relationship-tables>

Normalizarea bazei de date

Procesul de structurare a unei baze de date relaționale pentru a reduce redundanța datelor și a îmbunătăți integritatea acestora¹⁰.

¹⁰https://en.wikipedia.org/wiki/Database_normalization

Obiectivele normalizării

- Modelarea conceptelor din lumea reală și a relațiilor dintre acestea.
- Extensibilitate sporită: adăugarea obiectelor noi se face cu intervenție minimă.

- Normalizarea se face prin aducerea schemei la o formă normală.
- O formă normală este o proprietate a structurii bazei de date.
- Există mai multe forme normale (FN1—FN6 etc.).
- O bază de date este normalizată dacă respectă cel puțin FN3.

FN1

O relație este în Forma Normală 1 dacă în fiecare coloană a unui tabel avem doar valori atomice.

Normalizarea la FN1 se face prin:

1. Eliminarea grupurilor care se repetă.
2. Crearea unui tabel pentru fiecare colecție de date cu coeziune mare.
3. Adăugarea unei chei primare.

FN2

O relație este în Forma Normală 2 dacă:

1. Este în Forma Normală 1 și
2. Toate atributele unui tabel depind doar de cheia primară direct sau indirect.

Tournament winners¹¹

| <u>Tournament</u> | <u>Year</u> | Winner | Winner's date of birth |
|----------------------|-------------|----------------|------------------------|
| Indiana Invitational | 1998 | Al Fredrickson | 21 July 1975 |
| Cleveland Open | 1999 | Bob Albertson | 28 September 1968 |
| Des Moines Masters | 1999 | Al Fredrickson | 21 July 1975 |
| Indiana Invitational | 1999 | Chip Masterson | 14 March 1977 |

¹¹https://en.wikipedia.org/wiki/Third_normal_form

FN3

O relație este în Forma Normală 3 dacă:

1. Este în Forma Normală 2 și
2. Fiecare atribut depinde direct de cheia primară.

| Tournament | Year | Winner |
|----------------------|------|----------------|
| Indiana Invitational | 1998 | Al Fredrickson |
| Cleveland Open | 1999 | Bob Albertson |
| Des Moines Masters | 1999 | Al Fredrickson |
| Indiana Invitational | 1999 | Chip Masterson |

| Winner | Date of birth |
|----------------|-------------------|
| Chip Masterson | 14 March 1977 |
| Al Fredrickson | 21 July 1975 |
| Bob Albertson | 28 September 1968 |

¹²https://en.wikipedia.org/wiki/Third_normal_form

Înceiere

Recapitulare — baze de date

- **Baza de date** este o colecție organizată de date care pot fi manipulate prin intermediul unui SGBD.
- **SGBD** = Sistem de Gestiune al Bazelor de Date; permite manipulearea datelor și întreținerea bazelor de date.
- **Schema bazei de date** este reprezentarea structurii bazei de date și trebuie păstrată în sistemul de gestiune al istoricului alături de codul-sursă al aplicației.
- Folosiți Database project din Visual Studio pentru modificarea schemei bazei de date.

Recapitulare — ACID

- Atomicity — modificări atomice,
- Consistency — impune consistența datelor
- Isolation — modificările se fac în izolare unele față de altele
- Durability — modificările sunt salvate pe disk.

Recapitulare — proiectarea bazei de date

- Elemente esențiale în proiectarea bazelor de date: cheie primară, cheie străină și relație.
- Normalizare — proiectarea/restructurarea bazei de date pentru a o aduce în (cel puțin) forma normală 3.
- O schemă este în forma normală 3 (FN3) dacă attributele fiecărui tabel sunt atomice și depind doar de cheia primară.

Mulțumesc pentru atenție!