

# Database Relazionali

- Modello inventato da Edgar F. Codd nel 1970 – premio Turing 1981
- Principali Database Management System (DBMS) Relazionali
  - Oracle, MySQL, SQL Server, PostgreSQL, DB2, SQLite, ...
  - Linguaggio standard (con variazioni): SQL
  - Definizione informale
    - I dati sono presentati agli utenti come tabelle
    - Sono forniti operatori relazionali per la loro gestione
- NoSQL
  - MongoDB (doc), Redis (k-v), Neo4J (graph), Cassandra (wide-col)

# Modello Relazionale

- **Tabella**

- Organizzata in **colonne**: un singolo tipo di dato (campo) memorizzato in una tabella
  - Ogni **riga** (o record) è una collezione di dati (colonne) di tipo che descrivono completamente un'entità
- Insieme di record persistente, o in memoria volatile (result set)

- Tipicamente le tabelle sono raccolte in uno **schema** del database, associato ad un **utente**

- Un utente può avere il permesso di accedere tabelle di altri schemi

- Relazioni tra tabelle: **primary key** (PK) → **foreign key** (FK)

- PK (naturale o surrogata): identifica univocamente una riga nella tabella corrente
- FK: identifica univocamente una riga in un'altra tabella

- Si possono stabilire delle regole (**constraint**) sulle colonne

- Il DBMS garantisce l'integrità di dominio (tipo di dato), PK, referenziale (FK → PK)

# Normalizzazione – 1NF

- Strutturazione di un database allo scopo di ridurre la ridondanza, migliorare l'integrità dei dati
- 1NF – prima forma normale
  - PK: ogni riga deve essere identificata univocamente
  - Non ci devono essere gruppi ripetuti
- Esempio, tabella B (branches), succursali di una azienda
  - La colonna Offices non è “atomica”, le celle possono contenere più valori
  - Soluzione ottimale estraendo gli uffici in un'altra tabella

<u>B_ID</u>	State	Offices
1	Italy	Milan, Rome
2	France	Paris

<u>B_ID</u>	State	Office1	Office2
1	Italy	Milan	Rome
2	France	Paris	null

<u>B_ID</u>	<u>Office</u>	State
1	Milan	Italy
2	Paris	France
1	Rome	Italy

<u>O_ID</u>	Office	B_ID
1	Milan	1
2	Paris	2
3	Rome	1

<u>B_ID</u>	State
1	Italy
2	France

Soluzioni dubbie

# 2NF

- Seconda forma normale, è 1NF, e in più
  - ogni colonna che non è parte della PK deve dipendere dalla PK completa
  - Dunque, una tabella 1NF con PK non composta è anche 2NF
  - In caso di PK composta vanno verificate eventuali dipendenze
- Esempio, la tabella B, una versione già vista come dubbia per 1NF
  - La colonna State dipende solo da B\_ID, parte della PK
  - La soluzione ottimale proposta per 1NF è anche 2NF

<u>B_ID</u>	<u>Office</u>	State
1	Milan	Italy
2	Paris	France
1	Rome	Italy



<u>O_ID</u>	Office	B_ID
1	Milan	1
2	Paris	2
3	Rome	1

<u>B_ID</u>	State
1	Italy
2	France

# 3NF

- Terza forma normale, è 2NF e in più
  - Ogni colonna che non fa parte della PK è dipendente in modo non transitivo dalla PK completa
- Esempio: tabella di premi al miglior film europeo
  - PK composta, nome del premio e anno di assegnamento
  - È 2NF ma Director dipende transitivamente dalla chiave via Title
  - La soluzione sta nel creare due tabelle in relazione tra loro
    - Premi → Film
      - (nota: Title, PK di Film, qui è naturale, meglio sarebbe una surrogata)

<u>Prize</u>	<u>Year</u>	Title	Director
EFA	2013	La grande bellezza	Paolo Sorrentino
Goya	2018	The square	Ruben Östlund
EFA	2015	Youth	Paolo Sorrentino

<u>Prize</u>	<u>Year</u>	Title
EFA	2013	La grande bellezza
Goya	2018	The square
EFA	2015	Youth

<u>Title</u>	Director
La grande bellezza	Paolo Sorrentino
The square	Ruben Östlund

# Relazioni tra tabelle

- **One to many / many to one**
  - Uno stato (PK) → molte città (FK duplicata)
- **Many to many** (implementato via tabella intermedia)
  - Uno stato → molte organizzazioni
  - Una organizzazione → molti stati
- **One to one**
  - Uno stato (PK) → una capitale (FK unique)

# SQL

- DQL – Data Query Language
  - **SELECT**
- **DML** – Data Manipulation Language
  - INSERT, UPDATE, DELETE
- **DDL** – Data Definition Language
  - CREATE, ALTER, DROP, RENAME, TRUNCATE
- TC – Transaction Control
  - COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT
- DCL – Data Control Language
  - GRANT, REVOKE

Le keyword SQL sono  
*case insensitive*

select = SELECT