**ESERCIZI MODELLO RELAZIONALE** *10-03-23*

**ESERCIZIO 1**

Rappresentare per mezzo di una relazione le informazioni per la gestione dei prestiti di una biblioteca personale:

* Il proprietario presta libri ai suoi amici, che indica semplicemente attraverso i rispettivi nomi o soprannomi (così da evitare omonimie) e fa riferimento ai libri attraverso i titoli (non possiede 2 libri con lo stesso titolo);
* Quando presta un libro, prende nota della data prevista di restituzione.

Un possibile schema di relazione è il seguente:

LIBRI(TitoloLibro, Debitore, DataRestituzione)

Come chiave primaria possiamo scegliere *TitoloLibro,* ed è una chiave visto che non esistono nella biblioteca personale due libri con lo stesso titolo.

**ESERCIZI DIPENDENZE FUNZIONALI** *05-05-23*

**ESERCIZIO x**

Considerare lo schema di relazione R(ABCDEF) con le dipendenze funzionali:

{A -> B, C -> AD, AF -> EC}

Individuare tutte le chiavi di R.

Per trovare tutte le chiavi di uno schema di relazione R, il ragionamento è il seguente:

* Troviamo gli attributi che non compaiono a destra di alcuna dipendenza funzionale.   
  Questi, sicuramente, saranno parte di tutte le superchiavi, e quindi di tutte le chiavi;
* Troviamo gli attributi che compaiono solo a destra delle dipendenze funzionali.   
  Questi, sicuramente non saranno parte di alcuna chiave.



A questo punto, si vede se già gli attributi del primo gruppo costituiscono una superchiave:

* Se sì, allora sarà anche una chiave, e sarà l’unica chiave dello schema di relazione R;
* Se no, partendo dagli attributi del primo gruppo, si vede se aggiungendo altri attributi che non fanno parte del secondo gruppo si ottiene una superchiave.

Nel nostro caso:

* F non compare a destra di alcuna dipendenza funzionale, dunque sarà parte di tutte le superchiavi, e quindi di tutte le chiavi;
* B, D, E compaiono solo a destra delle dipendenze funzionali, dunque non saranno parte di alcuna chiave.

A questo punto, vediamo se già l’attributo del primo gruppo F è una superchiave:

* F+ = {F}. U ⊈ ACE+, dunque non è una superchiave.

Proviamo allora ad aggiungere altri attributi che non sono del secondo gruppo e vediamo se si ottiene una superchiave:

* FA+ = {FABECD}. U ⊆ FA+, quindi è superchiave. E’ poi chiave, essendo minimale (non contiene altre superchiavi, dato che solo F abbiamo visto che non è superchiave; solo A non può essere superchiave perché tutte le superchiavi devono presentare F tra i propri attributi);
* FC+ = {FCADEB}. U ⊆ FC+, quindi è superchiave. E’ poi chiave, essendo minimale (non contiene altre superchiavi, dato che solo F abbiamo visto che non è superchiave; solo C non può essere superchiave perché tutte le superchiavi devono presentare F tra i propri attributi).
* FAC: sarà sicuramente superchiave, ma non sarà chiave, non essendo minimale (contiene FA e FC, che sono chiavi).

Le chiavi cercate sono dunque FA e FC.

**ESERCIZI NORMALIZZAZIONE** *17-05-23*

**ESERCIZIO x**

Individuare la chiave e tutte le dipendenze funzionali non banali presenti nella seguente tabella:

*RivisteScientifiche*(TitoloRivista, Direttore, Editore, Numero, Anno, NumeroPagineRivista, NumeroCopieRivista, TitoloArticolo, AutoreArticolo, NumeroPagineArticolo, ArgomentoArticolo)

Sapendo che:

* Ciascuna rivista scientifica è individuabile tramite il suo titolo ed ha un solo direttore e un solo editore;
* Ciascun numero di una rivista può contenere vari articoli;
* Ciascun articolo è individuabile tramite il suo titolo ed ha un solo argomento;
* Ciascun articolo può avere più autori;
* Un autore può aver scritto più articoli;
* Un articolo può essere pubblicato su più riviste.

In più, verificare che sia in BCNF e, nel caso non lo sia, portarla in BCNF.

Le dipendenze funzionali che si possono imporre sono le seguenti:

* TitoloRivista -> Direttore, Editore (*ciascuna rivista ha un solo direttore e un solo editore*);
* TitoloRivista, Numero, Anno -> NumeroPagineRivista, NumeroCopieRivista (ipotizzo che ogni particolare edizione di una rivista abbia un certo numero di pagine e un certo numero di copie);
* TitoloArticolo -> ArgomentoArticolo (*ogni articolo ha un solo argomento*);
* TitoloRivista, TitoloArticolo -> NumeroPagineArticolo (ipotizzo che un articolo in una rivista occupa un certo numero di pagine).

Troviamo ora la chiave:

* TitoloArticolo, TitoloRivista, Numero, Anno e AutoreArticolo non compaiono a destra di alcuna dipendenza funzionale, dunque saranno parte di tutte le superchiavi, e quindi di tutte le chiavi;
* Direttore, Editore, NumeroPagineRivista, NumeroCopieRivista, ArgomentoArticolo e NumeroPagineArticolo compaiono solo a destra delle dipendenze funzionali, dunque non saranno parte di alcuna chiave.

Si ha quindi che nessun altro attributo oltre a quelli del primo gruppo può essere parte di una chiave, e quindi TitoloArticolo, TitoloRivista, Numero, Anno e AutoreArticolo costituiscono l’unica chiave.

Vediamo ora se è in BCNF. Affinché lo sia, la parte sinistra di ogni dipendenza funzionale deve essere una superchiave, dunque verifichiamo:

* *TitoloRivista* -> *Direttore*, *Editore*: abbiamo detto che TitoloArticolo, TitoloRivista, Numero, Anno e AutoreArticolo devono essere parte di tutte le superchiavi; qui ne manca qualcuno, e quindi sicuramente *TitoloRivista* non è superchiave. Lo schema *RivisteScientifiche*, dunque, non è in BCNF.

Visto che lo schema R(U, F) non è in BCNF, decomponiamolo in BCNF. Per farlo, si seguono questi passaggi:

1. Si mettono insieme le dipendenze di F che presentano la parte sinistra comune;
2. Per ogni dipendenza di F, si crea una relazione sugli attributi della dipendenza che ha, come chiave, la parte sinistra della dipendenza;
3. A questo punto:
   1. Se facendo il join naturale tra tutte le relazioni si ha che, per ogni join, gli attributi in comune costituiscono la chiave di almeno una delle due relazioni coinvolte, allora la decomposizione è corretta;
   2. Altrimenti, bisogna aggiungere una relazione costituita da tutti e soli gli attributi che costituivano la chiave della relazione originaria, che costituiranno a loro volta la chiave di questa nuova relazione. Fatto ciò, la decomposizione è corretta.

Seguiamo questi passaggi nel nostro caso:

1. Non si sono dipendenze di F che presentano la parte sinistra in comune, quindi si passa avanti;
2. Per ogni dipendenza di F, si crea una relazione sugli attributi della dipendenza che ha, come chiave, la parte sinistra della dipendenza:

*Riviste*(TitoloRivista, Direttore, Editore)

*NumeroRiviste*(TitoloRivista, Numero, Anno, NumeroPagineRivista, NumeroCopieRivista)

*Articoli1*(TitoloArticolo, ArgomentoArticolo)

*Articoli2*(TitoloArticolo, TitoloRivista, NumeroPagineArticolo)

1. Iniziamo a fare il join tra tutte le relazioni:
   * JOIN tra *Riviste* e *NumeroRiviste*: l’attributo comune è TitoloRivista, che è chiave di almeno una delle due relazioni, quindi OK per ora. Come risultato del join, si ottiene una relazione R1(TitoloRivista, Numero, Anno, NumeroPagineRivista, NumeroCopieRivista, Direttore, Editore).
   * JOIN tra *Articoli1* e *Articoli2*: l’attributo comune è TitoloArticolo, che è chiave di almeno una delle due relazioni, quindi OK per ora. Come risultato del join, si ottiene una relazione R2(TitoloArticolo, TitoloRivista, NumeroPagineArticolo, ArgomentoArticolo).
   * JOIN tra *R1*e *R2*: l’attributo comune è TitoloRivista, che non è chiave di nessuna delle due relazioni. Occorre dunque aggiungere una relazione costituita da tutti e soli gli attributi che costituivano la chiave della relazione originaria *RivisteScientifiche*:

*Pubblicazioni*(TitoloArticolo, TitoloRivista, Numero, Anno, AutoreArticolo)

La decomposizione cercata, dunque, è la seguente:

*Riviste*(TitoloRivista, Direttore, Editore)

*NumeroRiviste*(TitoloRivista, Numero, Anno, NumeroPagineRivista, NumeroCopieRivista)

*Articoli1*(TitoloArticolo, ArgomentoArticolo)

*Articoli2*(TitoloArticolo, TitoloRivista, NumeroPagineArticolo)

*Pubblicazioni*(TitoloArticolo, TitoloRivista, Numero, Anno, AutoreArticolo)