

COGNOME**NOME****MATRICOLA****Basi di Dati – 2 luglio 2021****Esercizio 1. (NORMALIZZAZIONE)**

Considerare la relazione seguente:

ID	CM	Mittente	CCM	Categoria	CDes	Destinazione	CT	Tipo	NP	CDim	Dimens.
11	M1	M. Rossi	A	Elite	D1	Neri Via ...	T1	Normale	1	P	Piccolo
11	M1	M. Rossi	A	Elite	D1	Neri Via ...	T1	Normale	2	M	Medio
12	M1	M. Rossi	A	Elite	D2	Bisi Via ...	T2	Celere	1	M	Medio
13	M2	G. Bruni	B	Normal	D2	Bisi Via ...	T2	Celere	1	G	Grande
13	M2	G. Bruni	B	Normal	D2	Bisi Via ...	T2	Celere	2	G	Grande
14	M3	S. Verdi	A	Elite	D3	Cini P.zza ...	T1	Normale	1	G	Grande

La relazione mostra (in forma non normalizzata) i dati relativi ad un insieme di spedizioni, secondo le seguenti specifiche:

- ogni spedizione ha un codice (ID), un mittente, una destinazione e un tipo
- ogni mittente ha un codice (CM), un nome (attributo Mittente) e una categoria, con codice (CCM) e descrizione (Categoria)
- ogni destinazione ha un codice (CDes) e una descrizione (attributo Destinazione)
- ogni tipo di spedizione ha un codice (CT) e una descrizione (attributo Tipo)
- ogni spedizione comprende uno o più pacchi
- ogni pacco ha un numero progressivo (NP) che lo identifica nell'ambito della spedizione e ha una dimensione, con codice (CDim) e descrizione (attributo Dimens.)

Con riferimento alle specifiche e ai dati forniti:

a) mostrare le dipendenze funzionali rilevate (limitarsi a quelle che hanno a sinistra identificatori o codici):

ID → CM, CDes, CT
 CM → Mittente, CCM
 CCM → Categoria
 CDes → Destinazione
 CT → Tipo
 ID, NP → CDim
 CDim → Dimensione

b) individuare la chiave (o le chiavi) della relazione;

Gli unici attributi che non compaiono mai a destra sono ID e NP. Quindi ogni chiave li dovrà certamente contenere. Calcoliamone la chiusura:

$\{ID, NP\}^+ = \{ID, NP, CM, CDes, CT, Mittente, CCM, Categoria, Destinazione, Tipo, CDim, Dimensione\}$

Poiché $\{ID, NP\}^+$ contiene tutti gli attributi della relazione, $\{ID, NP\}$ è superchiave.

E' anche minimale perché se togliamo ID o NP non otteniamo la chiave (per la considerazione di cui sopra).

Ne consegue che $\{ID, NP\}$ è chiave ed è unica.

COGNOME	NOME	MATRICOLA
---------	------	-----------

c) spiegare perché essa non soddisfa la BCNF;

Non soddisfa BCNF perché alcune dipendenze non contengono una chiave nella parte sinistra (ad esempio $CDim \rightarrow Dimensione$)

d) decomporre la relazione utilizzando l'algoritmo proposto a lezione, presentando lo schema di ciascuna relazione insieme alle dipendenze funzionali associate e alle chiavi; indicare, motivandolo, quali forme normali soddisfa la decomposizione ottenuta (BCNF o 3NF);

Spedizione(ID, CM, CDes, CT)

$ID \rightarrow CM, CDes, CT$

Chiave ID

Mittente(CM, Mittente CCM)

$CM \rightarrow Mittente, CCM$

Chiave CM

Categoria(CCM, Categoria)

$CCM \rightarrow Categoria$

Chiave CCM

Destinazione(CDes, Destinazione)

$CDes \rightarrow Destinazione$

Chiave CDes

Tipo(CT, Tipo)

$CT \rightarrow Tipo$

Chiave CT

Pacco(ID, NP, CDim)

$ID, NP \rightarrow CDim$

Chiave ID, NP

Dimensione(CDim, Dimensione)

$CDim \rightarrow Dimensione$

Chiave CDim

Esiste già una relazione che contiene la chiave (ID, NP) quindi non dobbiamo aggiungere altro.

La scomposizione è in BCNF: ogni dipendenza contiene a sinistra la chiave della relazione a cui si riferisce

e) spiegare quali proprietà (decomposizione senza perdita, preservazione delle dipendenze) sono soddisfatte dalla decomposizione e perché.

La decomposizione è senza perdita: per ogni coppia di relazioni in cui abbiamo decomposto la relazione iniziale, gli attributi comuni, se esistono, contengono la chiave di almeno una delle relazioni decomposte.

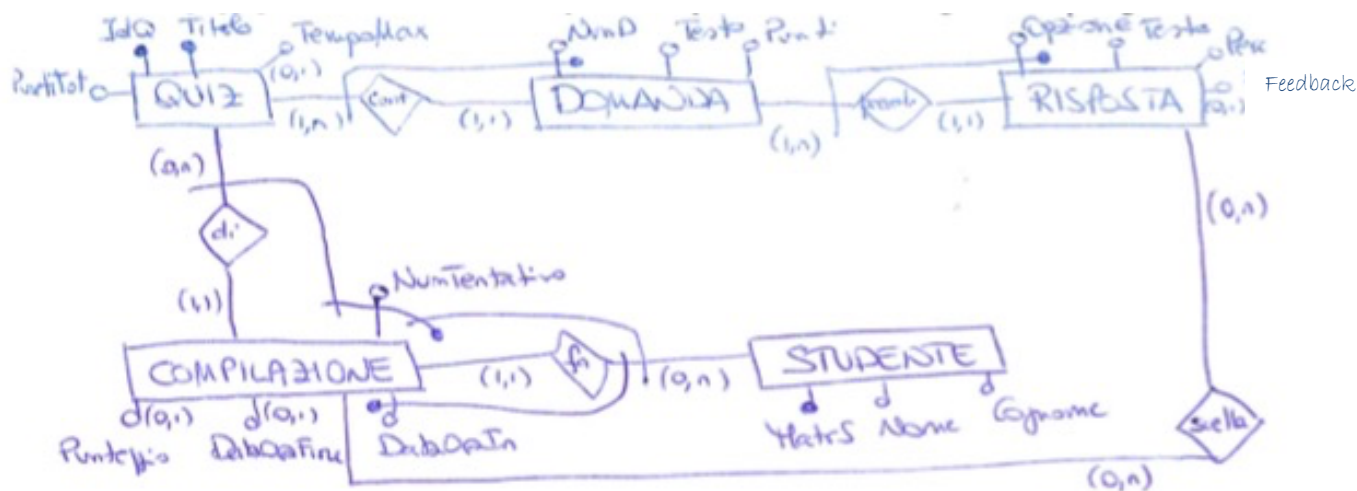
La decomposizione preserva le dipendenze: gli attributi di ogni dipendenza individuata inizialmente sono presenti in uno schema generato dalla scomposizione (quindi ogni dipendenza iniziale diventa una dipendenza per uno degli schemi ottenuti dalla scomposizione).

COGNOME**NOME****MATRICOLA****Esercizio 2. (REVERSE ENGINEERING)**

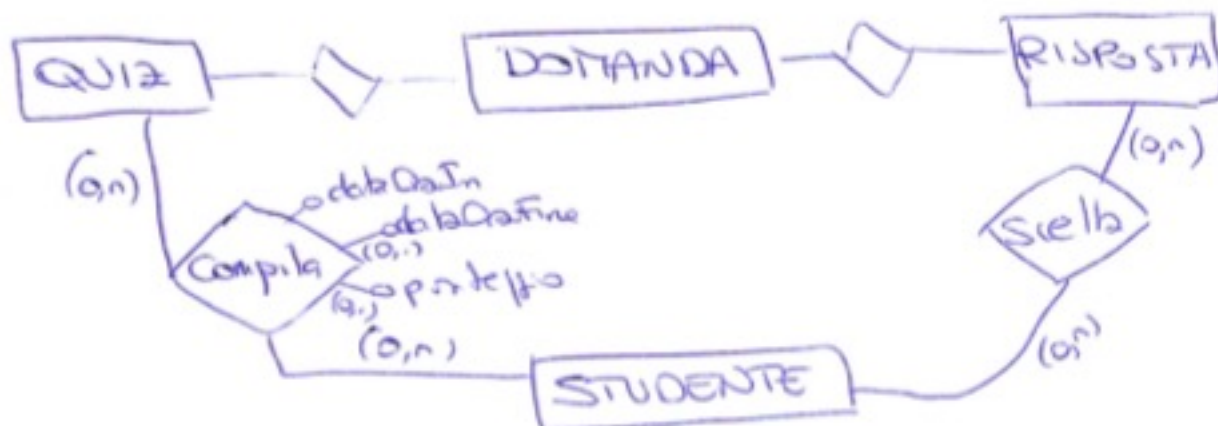
Dato il seguente schema logico relazionale

QUIZ(IdQ, Titolo, TempoMax, PuntiTotali)DOMANDA(IdQ^{QUIZ}, NumD, Testo, Punti)RISPOSTA(IdQ^{DOMANDA}, NumD^{DOMANDA}, Opzione, Testo, Percentuale, Feedback)STUDENTE(MatrS, Nome, Cognome)COMPILAZIONE(MatrS^{STUDENTE}, IdQ^{QUIZ}, NumTentativo, DataOraInizio, DataOraFine, Punteggio)SCELTA(MatrS^{COMPILAZIONE}, IdQ^{COMPILAZIONE,RISPOSTA}, NumTentativo^{COMPILAZIONE}, NumD^{RISPOSTA}, Opzione^{RISPOSTA})

a) si proponga uno schema concettuale Entity Relationship la cui traduzione dia luogo a tale schema logico



b) si modifichi lo schema per gestire il fatto che ogni studente possa compilare un'unica volta ogni quiz (cioè effettuare un unico tentativo)



+ vincolo non esprimibile nel diagramma: uno studente non può iniziare due compilazioni (ovviamente di quiz diversi) nello stesso momento

COGNOME**NOME****MATRICOLA****Esercizio 3. (ALGEBRA RELAZIONALE)**

In riferimento al seguente schema:

QUIZ(IdQ, Titolo, TempoMax_o, PuntiTotali)DOMANDA(IdQ^{QUIZ}, NumD, Testo, Punti)RISPOSTA(IdQ^{DOMANDA}, NumD^{DOMANDA}, Opzione, Testo, Percentuale, Feedback_o)STUDENTE(MatrS, Nome, Cognome)COMPILAZIONE(MatrS^{STUDENTE}, IdQ^{QUIZ}, NumTentativo, DataOraInizio, DataOraFine_o, Punteggio_o)SCELTA(MatrS^{COMPILAZIONE}, IdQ^{COMPILAZIONE,RISPOSTA}, NumTentativo^{COMPILAZIONE}, NumD^{RISPOSTA}, Opzione^{RISPOSTA})

Formulare le seguenti interrogazioni in algebra relazionale. Per ogni interrogazione, dopo averla formulata) effettuare i controlli richiesti e validare con V se si ritiene che il controllo sia superato, con X se si ritiene che non lo sia.

- a) Determinare i nomi degli studenti che hanno selezionato sempre e solo l'opzione "d" in tutte le domande di tutti i quiz che hanno compilato

$$\pi_{Nome} \left(\text{STUDENTE} \bowtie \left[\pi_{MatrS} (\text{STUDENTE}) \setminus \pi_{MatrS} \left(\sigma_{Opzione \neq 'd'} (\text{SCELTA}) \right) \right] \right)$$

- b) Determinare le matricole degli studenti che, in almeno un test, hanno preso un punteggio inferiore in un tentativo successivo

$$C = \pi_{MatrS, IdQ, NumTentativo, Punteggio} (\text{COMPILAZIONE})$$

$$\pi_{MatrS} \left(\sigma_{\left(\begin{array}{l} NumTentativo > N \\ \wedge Punteggio < P \end{array} \right)} \left(C \bowtie \rho_{\left(\begin{array}{l} NumTentativo, Punteggio \\ \leftarrow N, P \end{array} \right)} (C) \right) \right)$$

Verifica/autovalutazione

a)

b)

