

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

Considerare la relazione seguente:

ID	CM	Mittente	CDes	Destinazione	CCD	Categoria	CT	Tipo	NP	CDim	Dimens.
11	M1	M. Rossi	D1	Neri Via	A	privato	T1	Normale	1	P	Piccolo
11	M1	M. Rossi	D1	Neri Via	A	privato	T1	Normale	2	M	Medio
12	M1	M. Rossi	D2	Bisi Via	B	ufficio	T2	Urgente	1	M	Medio
13	M2	G. Bruni	D2	Bisi Via	B	ufficio	T2	Urgente	1	G	Grande
13	M2	G. Bruni	D2	Bisi Via	B	ufficio	T2	Urgente	2	G	Grande
14	M3	S. Verdi	D3	Cini P.zza ...	B	ufficio	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) e un nome (attributo Mittente)
- ogni destinazione ha un codice (CDes), una descrizione (attributo Destinazione) e una categoria, con codice (CCD) e descrizione (Categoria)
- 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

CDes → Destinazione, CCD

CCD → Categoria

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:

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

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)

$CM \rightarrow Mittente$

Chiave CM

Destinazione(CDes, Destinazione, CCD)

$CDes \rightarrow Destinazione, CCD$

Chiave CDes

Categoria(CCD, Categoria)

$CCD \rightarrow Categoria$

Chiave CCD

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 ottenuta 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**

Dato il seguente schema logico relazionale

QUIZ(IdQ, Titolo, TempoMax, PuntiTotali)

DOMANDA(IdQ^{QUIZ}, NumD, Testo, Punti)

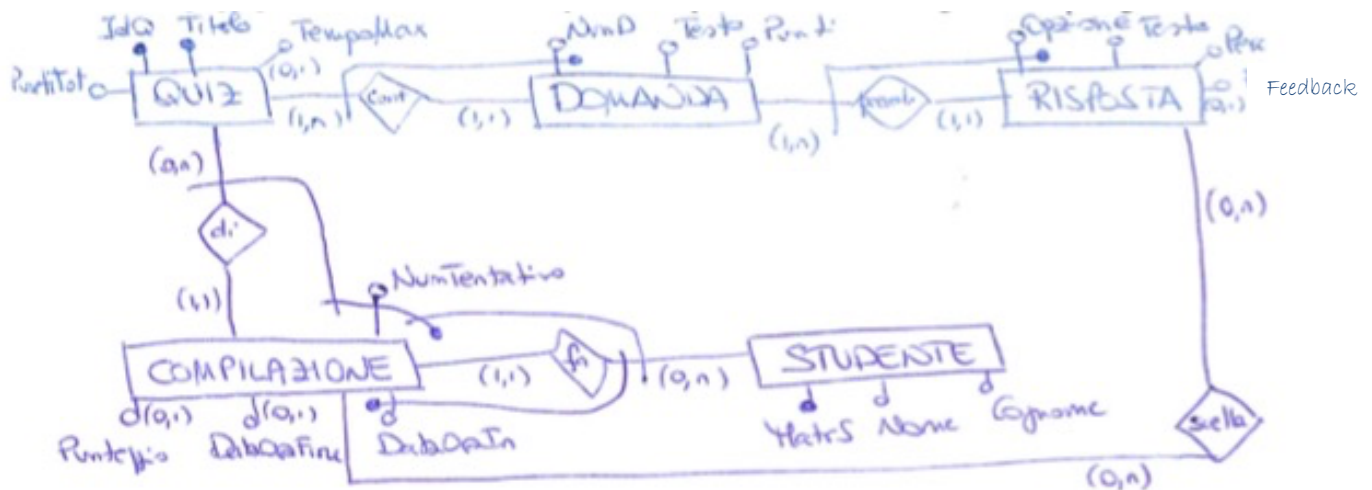
RISPOSTA(IdQ^{DOMANDA}, NumD^{DOMANDA}, Opzione, Testo, Percentuale, Feedback)

STUDENTE(MatrS, Nome, Cognome)

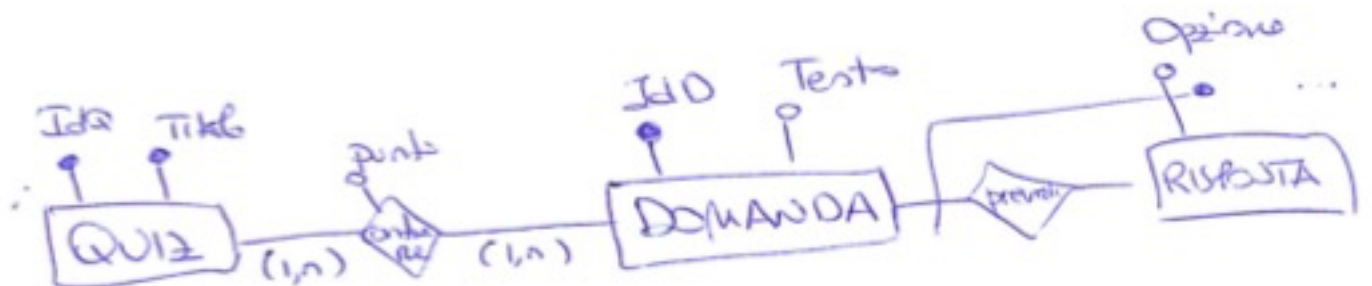
COMPILAZIONE(MatrS^{STUDENTE}, IdQ^{QUIZ}, NumTentativo, DataOraInizio, DataOraFine, Punteggio)

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 una domanda possa essere inserita in più quiz (le risposte associate sono le stesse) e possa valere punteggi diversi a seconda del quiz in cui è inserita



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

Esercizio 3. (ALGEBRA RELAZIONALE)

In riferimento al seguente schema:

QUIZ(IdQ, Titolo, TempoMaxO, PuntiTotali)

DOMANDA(IdQ^{QUIZ}, NumD, Testo, Punti)

RISPOSTA(IdQ^{DOMANDA}, NumD^{DOMANDA}, Opzione, Testo, Percentuale, FeedbackO)

STUDENTE(MatrS, Nome, Cognome)

COMPILAZIONE(MatrS^{STUDENTE}, IdQ^{QUIZ}, NumTentativo, DataOraInizio, DataOraFineO, PunteggioO)

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 gli studenti che hanno selezionato sempre e solo l'opzione "b" in tutte le domande di tutti i quiz che hanno compilato

$\pi_{MatrS} (STUDENTE)$

$\pi_{MatrS} (\sigma_{Opzione \neq 'b'} (SCELTA))$

- b) Determinare le compilazioni in cui il "numero tentativo" non è assegnato in maniera crescente: tale numero è precedente a quello di una compilazione dello stesso quiz avvenuta prima (=in una data e ora precedente)

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

$\pi_{MatrS, IdQ} \left(\sigma_{\substack{NumTentativo < T \\ \wedge DataOraInizio > D}} \left(C \bowtie \rho_{NumTentativo, DataOraInizio} (C) \right) \right)$

Verifica/autovalutazione	a)	b)
L'interrogazione formulata è corretta dal punto di vista dei vincoli di schema		
La richiesta e l'interrogazione formulata restituiscono una relazione con lo stesso schema		
La richiesta e l'interrogazione formulata sono entrambe monotone/non monotone		
Su una piccola istanza, la richiesta e l'interrogazione formulata restituiscono lo stesso risultato		

In riferimento al seguente schema:

QUIZ(IdQ, *Titolo*, TempoMax₀, PuntiTotali)

DOMANDA(IdQ^{QUIZ}, NumD, Testo, Punti)RISPOSTA(IdQ^{DOMANDA}, NumD^{DOMANDA}, Opzione, Testo, Percentuale, Feedback₀)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 SQL

a) Determinare l'ultima compilazione iniziata tra quelle non ancora completate

SELECT MatrS, IdQ, NumTentativo

FROM COMPILAZIONE

WHERE DataOraFine IS NULL AND DataOraInizio = (SELECT MAX(DataOraInizio)
FROM COMPILAZIONE
WHERE DataOraFine IS NULL)

b) Determinare i quiz per cui tutti gli studenti hanno effettuato almeno un tentativo

SELECT IdQ

FROM COMPILAZIONE

GROUP BY IdQ

HAVING COUNT(DISTINCT MatrS) = (SELECT COUNT(*) FROM STUDENTE)

Oppure

SELECT IdQ

FROM QUIZ Q

```
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                  FROM STUDENTE
                  WHERE MatrS NOT IN (SELECT DISTINCT MatrS
                                     FROM COMPILAZIONE
                                     WHERE IdQ=Q.IdQ))
```