



Laboratorio di Basi di Dati

Progettazione concettuale e
progettazione logica:
esercizi

Luca Anselma
anselma@di.unito.it

Esercizio 7.1 Requisiti per sistema di prestiti di una biblioteca

Biblioteche

I lettori che frequentano la biblioteca hanno una tessera su cui è scritto il nome e l'indirizzo ed effettuano richieste di prestito per i libri che sono catalogati nella biblioteca. I libri hanno un titolo, una lista di autori e possono esistere in diverse copie. Tutti i libri contenuti nella biblioteca sono identificati da un codice. A seguito di una richiesta viene dapprima consultato l'archivio dei libri disponibili (cioè non in prestito). Se il libro è disponibile, si procede alla ricerca del volume negli scaffali; il testo viene poi classificato come in prestito. Acquisito il volume, viene consegnato al lettore, che procede alla consultazione. Terminata la consultazione, il libro viene restituito, reinserito in biblioteca e nuovamente classificato come disponibile. Per un prestito si tiene nota degli orari e delle date di acquisizione e di riconsegna.

Esercizio 7.1 Glossario

Termine	Descrizione	Sinonimo	Collegamenti
Lettore	Una persona che prende in prestito libri dalla biblioteca	Utente	Copia, Prestito
Libro	Tipo di libro presente in biblioteca. La biblioteca ha una o più copie di uno stesso libro.		Copia
Copia	Ogni copia di un libro presente in biblioteca. Può essere prestato a un lettore.	Libro, Testo, Volume	Libro, Lettore, Prestito
Prestito	Un prestito fatto a un lettore: ogni prestito si riferisce ad una copia di un libro.		Lettore, Copia

Esercizio 7.1 Requisiti rivisti

Biblioteche

I lettori che frequentano la biblioteca hanno una tessera su cui è scritto **il codice**, il nome e l'indirizzo ed effettuano richieste di prestito per i libri che sono catalogati nella biblioteca. I libri hanno un titolo, una lista di autori **e sono identificati dall'ISBN** e possono esistere in diverse copie. ~~Tutti i libri~~ **Tutte le copie** contenute nella biblioteca sono identificate da un codice. A seguito di una richiesta viene dapprima consultato l'archivio ~~dei libri~~ **delle copie** disponibili (cioè non in prestito). Se ~~il libro~~ **la copia** è disponibile, si procede alla ricerca ~~del volume~~ **della copia** negli scaffali; ~~il testo~~ **la copia** viene poi classificata come in prestito. Acquisita ~~il volume~~ **la copia**, **viene classificata come in prestito** e consegnata al lettore, che procede alla consultazione. Terminata la consultazione, ~~il libro~~ **la copia** viene restituita, reinserita in biblioteca e nuovamente classificata come disponibile. Per un prestito si tiene nota degli orari e delle date di acquisizione e di riconsegna.

Esercizio 7.1 Frasi ristrutturare

FRASI RELATIVE AI LETTORI:

I lettori che frequentano la biblioteca hanno una tessera su cui è scritto il nome e l'indirizzo ed effettuano richieste di prestito per i libri che sono catalogati nella biblioteca.

FRASI RELATIVE AI LIBRI:

I libri hanno un titolo, una lista di autori e sono identificati dall'ISBN e possono esistere in diverse copie.

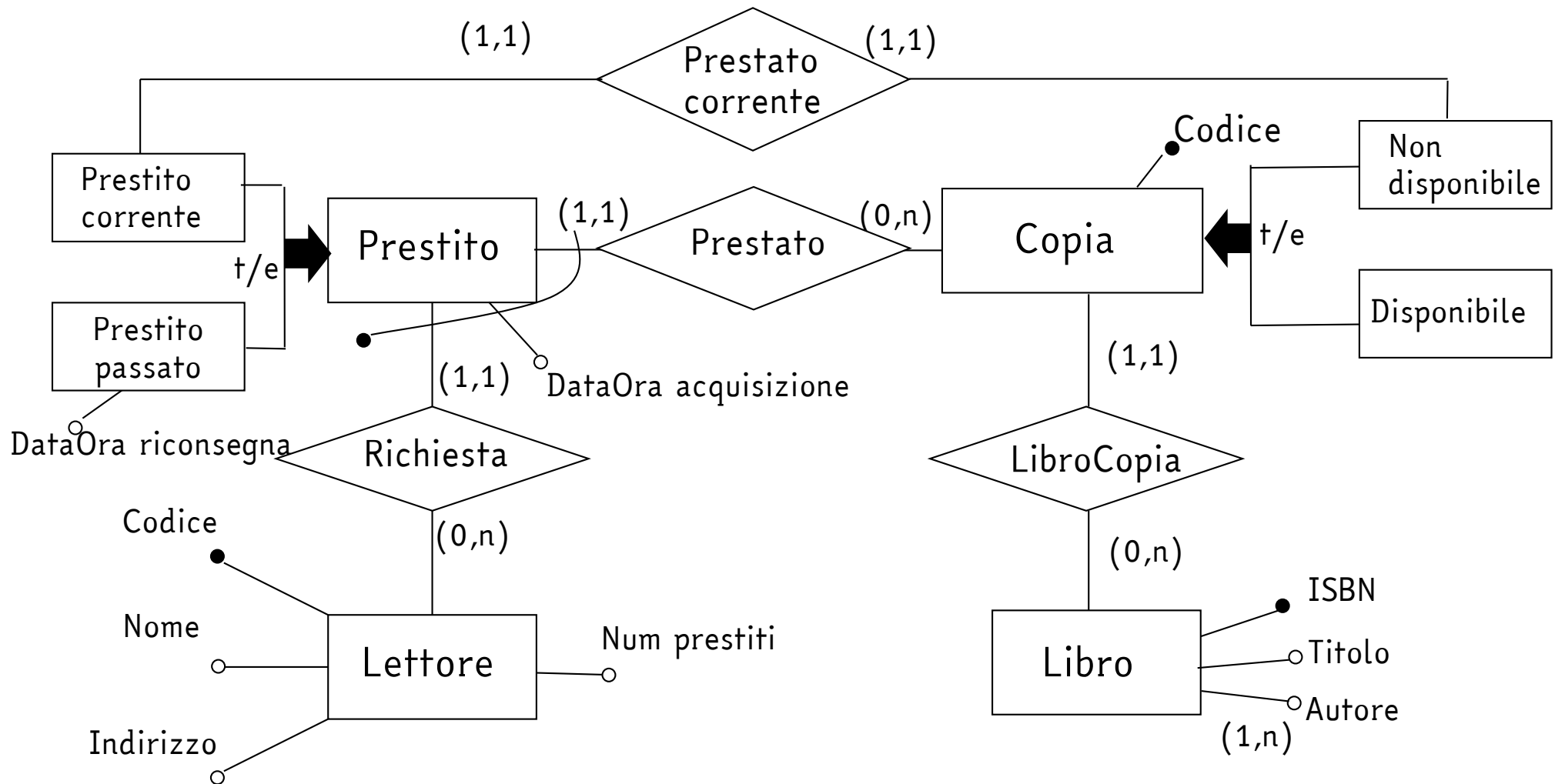
FRASI RELATIVE ALLE COPIE:

Tutte le copie contenute nella biblioteca sono identificate da un codice. A seguito di una richiesta viene dapprima consultato l'archivio delle copie disponibili (cioè non in prestito). Se la copia è disponibile, si procede alla ricerca della copia negli scaffali; la copia viene poi classificata come in prestito.

FRASI RELATIVE AI PRESTITI:

Acquisita il volume la copia, viene classificata come in prestito e consegnata al lettore, che procede alla consultazione. Terminata la consultazione, il libro la copia viene restituita, reinserita in biblioteca e nuovamente classificata come disponibile. Per un prestito si tiene nota degli orari e delle date di acquisizione e di riconsegna.

Esercizio 7.1 ER



Regole aziendali:

- Integrità: $\text{PrestitoPassato.DataOra acquisizione} \leq \text{DataOra restituzione}$
- Derivazione: $\text{Lettore.NumPrestiti}$ è dato dal conteggio con cui un lettore partecipa a **Richiesta**

Esercizio 7.1 Tavola dei volumi

Concetto	Tipo	Volume
Libro	E	500 000
Copia	E	1 000 000
Disponibile	E	990 000
Non disponibile	E	10 000
Lettore	E	100 000
Prestito	E	200 000
Prestito corrente	E	10 000
Prestito passato	E	190 000
LibroCopia	A	1 000 000
Richiesta	A	200 000
Prestato	A	200 000
Prestato corrente	A	10 000

Stimiamo che: la biblioteca ha 1 milione di copie e 100 mila lettori, in media ogni libro ha due copie, l'1% delle copie è in prestito, in media ogni lettore ha preso in prestito in tutto 2 libri.

Gli altri numeri si possono ricavare dalle cardinalità dell'ER.

Esercizio 7.1 Tavola delle operazioni

#	Descrizione	Frequenza	Tipo
1	Aggiungere un lettore	10 al g	I
2	Aggiungere un prestito	100 al g	I
3	Aggiungere una riconsegna	100 al g	I
4	Aggiungere un libro	1 al g	I
5	Aggiungere una nuova copia di un libro già presente	3 al g	I
6	Cancellare un lettore	1 al g	I
7	Cancellare una copia	2 al g	I
8	Cercare le copie di un libro	500 al g	I
9	Visualizzare il numero totale di prestiti effettuati	2 al g	B

Esercizio 7.1 Analisi delle ridondanze

Analizziamo l'attributo ridondante Num prestiti.
Potrebbe avere impatto sulle operazioni 2, 6, 7 e 9

#	Descrizione	Frequenza	Tipo
1	Aggiungere un lettore	10 al g	I
2	Aggiungere un prestito	100 al g	I
3	Aggiungere una riconsegna	100 al g	I
4	Aggiungere un libro	1 al g	I
5	Aggiungere una nuova copia di un libro già presente	3 al g	I
6	Cancellare un lettore	1 al g	I
7	Cancellare una copia	2 al g	I
8	Cercare le copie di un libro	500 al g	I
9	Visualizzare il numero totale di prestiti effettuati nella biblioteca	2 al g	B

Esercizio 7.1 Presenza di ridondanza

Operazione 2 (Aggiungere un prestito)

Tavola degli accessi

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Richiesta	Associazione	1	S
Prestito	Entità	1	S
Prestito corrente	Entità	1	S
Prestato	Associazione	1	S
Non disponibile	Entità	1	S
Prestato corrente	Associazione	1	S
Lettore	Entità	1	L
Lettore	Entità	1	S

1 accesso in lettura e 7 in scrittura: $1 + 2 \cdot 7 = 15$ accessi in lettura

Esercizio 7.1 Assenza di ridondanza

Operazione 2 (Aggiungere un prestito)

Tavola degli accessi

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Richiesta	Associazione	1	S
Prestito	Entità	1	S
Prestito corrente	Entità	1	S
Prestato	Associazione	1	S
Non disponibile	Entità	1	S
Prestato corrente	Associazione	1	S

6 accessi in scrittura: $2 \cdot 6 = 12$ accessi in lettura

Esercizio 7.1 Presenza di ridondanza

Operazione 6 (Cancellare un lettore)

Tavola degli accessi

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Lettore	Entità	1	S
Richiesta	Associazione	2	S
Prestito	Entità	2	S
Prestito passato	Entità	2	S
Prestato	Associazione	2	S

Assumiamo che si possano cancellare lettori che non hanno prestiti correnti.
Dalla tavola dei volumi sappiamo che:
la cardinalità di Richiesta è 200 000 e di Lettore è 100 000, quindi per ogni lettore si accede in media a $200\ 000/100\ 000 = 2$ occorrenze di Richiesta

9 accessi in scrittura = $2 \cdot 9 = 18$ accessi in lettura

Esercizio 7.1 Assenza di ridondanza

Operazione 6 (Cancellare un lettore)

Tavola degli accessi

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Lettore	Entità	1	S
Richiesta	Associazione	2	S
Prestito	Entità	2	S
Prestito passato	Entità	2	S
Prestato	Associazione	2	S

9 accessi in scrittura = $2 \cdot 9 = 18$ accessi in lettura

Quindi la ridondanza Num prestiti in realtà non ha effetto sull'operazione 6.

Esercizio 7.1 Presenza di ridondanza

Operazione 7 (Cancellare una copia)

Tavola degli accessi

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Copia	Entità	1	S
Disponibile	Entità	0,99	S
Non disponibile	Entità	0,01	S
Prestato corrente	Associazione	0,01	S
Prestito corrente	Entità	0,01	S
Prestato	Associazione	0,2	S
Prestito	Entità	0,2	S
Richiesta	Associazione	0,2	S
Lettore	Entità	0,2	L
Lettore	Entità	0,2	S

L'1% delle copie non è disponibile

Ogni copia in media è stata prestata $200\,000/1\,000\,000 = 0,2$ volte

0,2 accessi in lettura e $\sim 2,8$ in scrittura = $0,2 + \sim 2 \cdot 2,8 = \sim 6$ accessi in lettura

Esercizio 7.1 Assenza di ridondanza

Operazione 7 (Cancellare una copia)

Tavola degli accessi

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Copia	Entità	1	S
Disponibile	Entità	0,99	S
Non disponibile	Entità	0,01	S
Prestato corrente	Associazione	0,01	S
Prestito corrente	Entità	0,01	S
Prestato	Associazione	0,2	S
Prestito	Entità	0,2	S
Richiesta	Associazione	0,2	S

$\sim 2,6$ in scrittura = $\sim 2 \cdot 2,6 = \sim 5$ accessi in lettura

Esercizio 7.1 Presenza di ridondanza

Operazione 9 (Visualizza n. tot. prestiti)

Tavola degli accessi

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Lettore	Entità	100 000	L

Dato che ci sono 100 000 lettori, occorre leggere ogni occorrenza di Lettore

Esercizio 7.1 Assenza di ridondanza

Operazione 9 (Visualizza n. tot. prestiti)

Tavola degli accessi

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Prestito	Entità	200 000	L

In questo caso possiamo semplicemente accedere a ogni occorrenza di Prestito

Esercizio 7.1 Analisi delle ridondanze

Presenza di ridondanza:

Spazio: $4 \text{ byte} * 100\,000 = 400\,000 \text{ byte}$

Tempo: Operazione 2: $15 \text{ accessi} * 100 \text{ volte al g} = 1500 \text{ accessi al g}$

Operazione 7: $6 \text{ accessi} * 2 \text{ volte al g} = 12 \text{ accessi al g}$

Operazione 9: $100\,000 \text{ accessi} * 2 \text{ volte al g} = 200\,000 \text{ accessi al g}$

Totale: circa $200\,000 \text{ accessi al g}$

Assenza di ridondanza:

Spazio: 0

Tempo: Operazione 2: $12 \text{ accessi} * 100 \text{ volte al g} = 1200 \text{ accessi al g}$

Operazione 7: $5 \text{ accessi} * 2 \text{ volte al g} = 10 \text{ accessi al g}$

Operazione 9: $200\,000 \text{ accessi} * 2 \text{ volte al g} = 400\,000 \text{ accessi al g}$

Totale: circa $400\,000 \text{ accessi al g}$

Scegliamo di tenere la ridondanza per risparmiare in tempo circa 200 mila accessi al g a fronte di un costo in spazio di meno di mezzo megabyte su memoria secondaria

Dopo...

- Disegnare l'ER ristrutturato
- Tradurre l'ER ristrutturato in relazionale...