



La Progettazione Logica

Basi di Dati (Corso A-L)
Ingegneria Informatica
Ing. Corrado Santoro

Cos'è la progettazione logica?



- Il diagramma E-R è uno **schema concettuale**
- Tuttavia, i DBMS gestiscono **scemi logici**: tabelle e relazioni tra tabelle

- Occorre pertanto trasformare lo **schema concettuale** (E-R) in **schema logico** (relazionale) attraverso una serie di **trasformazioni**
 - Analisi delle prestazioni
 - Eliminazione delle ridondanze
 - Mappatura di concetti E-R su concetti relazionali

Analisi delle Prestazioni



- Abbiamo visto come il problema della derivazione del diagramma E-R consenta soluzioni diverse
- Ogni soluzione differisce per parametri quali concetti espressi, modalità di aggregazione di concetti, etc.
- Tuttavia esistono altri due parametri molto importanti:
 - **Parametri Spaziali**: Occupazione di memoria
 - **Parametri Temporal**: Tempo in cui una determinata operazione viene eseguita

Parametri Temporal

- A partire dalle operazioni che verranno effettuate e dalla loro frequenza, si determinano le entità/relazioni coinvolte ed il numero di istanze a cui occorre accedere
- Esempio:**
 - Op. 1:** Inserimento/Cancellazione di un nuovo iscritto, max 3 al giorno
 - Op. 2:** Prestito di una copia di libro (implica la ricerca del libro richiesto), max 20 al giorno
 - Op. 3:** Restituzione di una copia di libro, max 20 al giorno
 - Op. 4:** Elenco dei libri prestati e non restituiti, ogni settimana

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 15 - La Progettazione Logica 7

Parametri Temporal

Op. 1: Inserimento/Cancellazione di un nuovo iscritto, max 3 al giorno

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
LETTORE	E	1	W

Op. 2: Prestito di una copia di libro (implica la ricerca del libro), max 20 al giorno

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
LETTORE	E	1	R
LIBRO	E	1	R
COPIADILIBRO	R	5	R
COPIA	E	5	R
PRESTITO	R	8000*5	R
PRESTITO	R	1	W
COLLOCAZIONE	R	1	R
SCAFFALE	E	1	R
COLLOCAZIONE	R	1	W

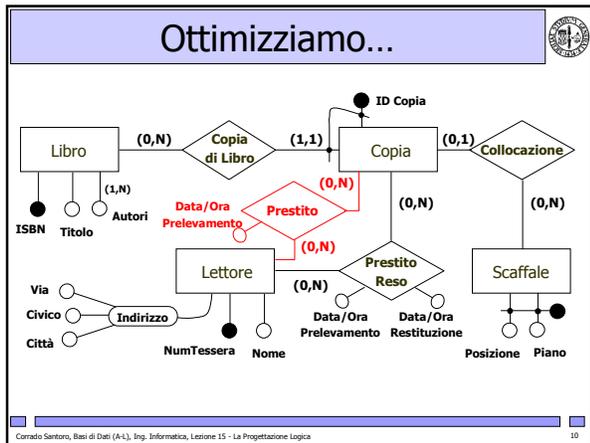
**Troppo gravosa!
Forse occorre cambiare qualcosa...**

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 15 - La Progettazione Logica 8

Parametri Temporal e Ottimizzazione

- Nell'esempio precedente c'è un'operazione troppo gravosa
- Il problema è dovuto al fatto che abbiamo "mischiato" due concetti:**
 - A:** I libri prestati e non ancora restituiti
 - B:** Lo storico dei prestiti
- I due concetti però sono caratterizzati da parametri differenti**
 - A: è un'informazione **transiente**, quando il libro è restituito il dato si trasforma in informazione **storica** (alta dinamicità)
 - B: è un'informazione **permanente**, non modifico **mai** i dati dello storico, magari cancello quelli che non mi servono più (immobilità)
- Su A ho pochi dati e faccio operazioni di inserimento, ricerca, modifica e cancellazione molto frequenti**
- Su B ho moltissimi dati e faccio operazioni di inserimento, ricerca e cancellazione**

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 15 - La Progettazione Logica 9



Ricalcoliamo i parametri spaziali

- Volume dei dati (max)
 - 5000 libri
 - 5 copie per libro
 - 400 iscritti
 - 20 prestiti al giorno
 - Durata max di un prestito 15 giorni
 - 3000 scaffali
- Istanze (max)
 - LIBRO: 5000
 - COPIA: 25000
 - COPIA DI LIBRO: 25000
 - SCAFFALE: 3000
 - COLLOCAZIONE: 25000
 - LETTORE: 400
 - PRESTITO: $15 * 20 \rightarrow 20 * 20 = 400$
 - PRESTITO RESO: in un anno: $20 * 366 = 7320 \rightarrow 8000$

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 15 - La Progettazione Logica 11

Ricalcoliamo i parametri temporali

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
LETTORE	E	1	R
LIBRO	E	1	R
COPIADILIBRO	R	5	R
COPIA	E	5	R
PRESTITO	R	400*5	R
PRESTITO	R	1	W
...

Op. 2: Prestito di una copia di libro (implica la ricerca del libro), max 20 al giorno

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
PRESTITO	R	400*5	R
COPIA	E	400*5	R
COPIADILIBRO	R	400*5	R
LIBRO	E	400*5	R

Op. 4: Elenco dei libri prestati e non restituiti

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 15 - La Progettazione Logica 12

OLTP e OLAP

- L'esempio illustra che ci sono due categorie di "operazioni":
 - Quelle "giornaliere", ossia di gestione ordinaria e di funzionamento del sistema
 - Quelle "statistiche", basate sul raccoglimento di dati storici (data warehouse) e sulla loro successiva elaborazione
- Le prime: OLTP = On Line Transaction Processing
- Le seconde: OLAP = On Line Analysis Processing

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 15 - La Progettazione Logica 13

Eliminazione delle ridondanze

- Abbiamo detto più volte che le ridondanze vanno eliminate, ma come si fa ad individuarle?
- Tre categorie di "ridondanze" in uno schema E-R:
 - **1. Attributi derivabili da dipendenza funzionale diretta:** per ogni istanza esiste una dipendenza funzionale tra uno o più attributi
 - Es.: Fattura (Importo, IVA, ImportoLordo)
 - $ImportoLordo = IVA + Importo$
 - Soluzione: si elimina l'attributo ridondante

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 15 - La Progettazione Logica 14

Eliminazione delle ridondanze

- **2. Attributi derivabili dal conteggio di istanze collegate**

```

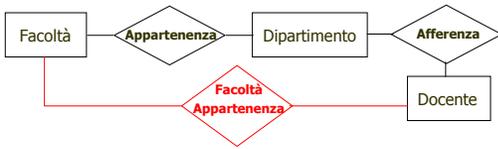
    graph LR
      Libro[Libro] --- "(0,N)" Copia{Copia di Libro}
      Copia --- "(1,1)" Copia[Copia]
      Libro --- ISBN[ISBN]
      Libro --- Titolo[Titolo]
      Libro --- Autori[Autori]
      Copia --- ID_Copia[ID Copia]
      NumCopie((NumCopie)) --- Copia
  
```

- NUMCOPIE è determinabile dal conteggio delle istanze di "CopiaDiLibro", quindi è inutile.
- Ma non sempre la ridondanza va eliminata! Occorre valutare lo spazio occupato e le azioni richieste sulle E/R, per ogni operazione effettuata.

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 15 - La Progettazione Logica 15

Eliminazione delle ridondanze

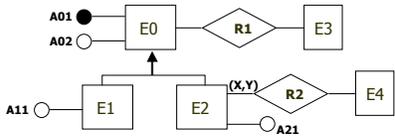
– 3. Associazioni derivabili dalla composizione di altre associazioni



– FacoltàAppartenenza è determinabile dalle altre relazioni quindi è inutile.

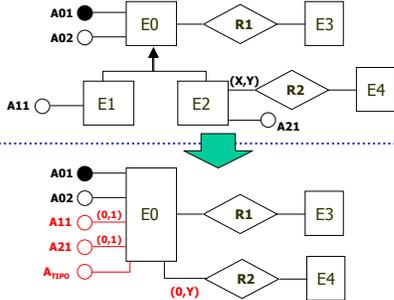
Eliminazione delle generalizzazioni

- Le relazioni di generalizzazione e specializzazione non sono implementabili in uno schema logico (relazionale)
- Occorre pertanto trasformarle opportunamente
- Esistono differenti politiche, ognuna caratterizzata da parametri diversi



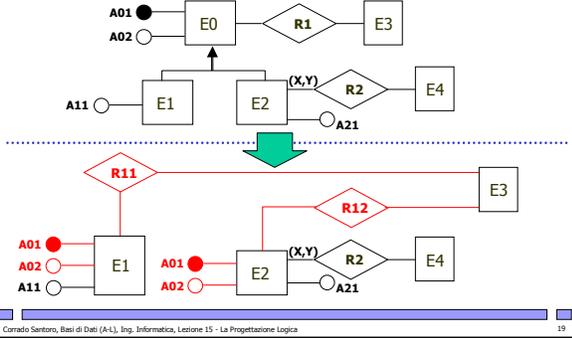
Eliminazione delle generalizzazioni

- Accorpamento entità figlie nell'entità padre



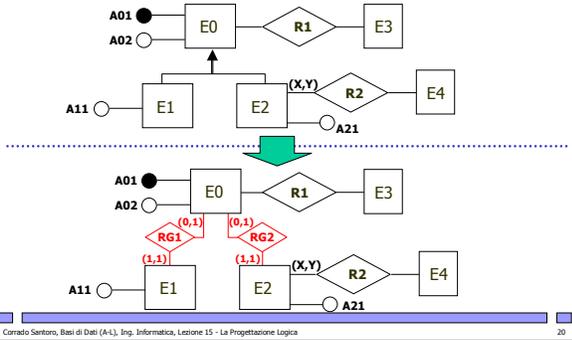
Eliminazione delle generalizzazioni

- Accorpamento dell'entità padre nell'entità figlie

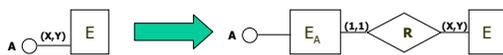


Eliminazione delle generalizzazioni

- Sostituzione di generalizzazioni con associazioni



Attributi Multivalore



Si introducono una nuova entità ed una nuova relazione

Prima di tradurre un E-R in schema relazionale...



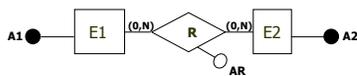
- ... occorre verificare che
 - Ogni entità possieda un identificatore principale
 - Le ridondanze siano eliminate
 - Le relazioni di generalizzazione siano state trasformate
 - Gli attributi multivalore siano stati trasformati

Traduzione



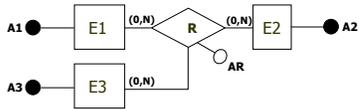
- La traduzione da E-R a schema logico (relazionale) avviene usando le seguenti regole:
 - Ogni entità è trasformata in una tabella
 - Gli identificatori di entità diventano chiavi primarie
 - Ogni relazione è trasformata in
 - Un legame tra tabelle
 - Un tabella che collega, tra loro, altre tabelle

Associazioni Multi-a-Molti



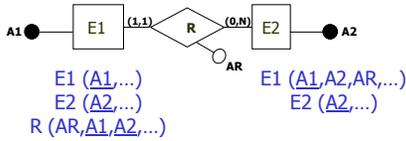
E1 (A1,...)
E2 (A2,...)
R (AR,A1,A2,...)

Associazioni Multi-a-Multi Ternarie

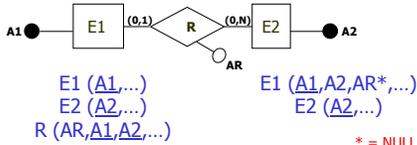


$E1 (A1, \dots)$
 $E2 (A2, \dots)$
 $E3 (A3, \dots)$
 $R (AR, A1, A2, A3, \dots)$

Associazioni uno-a-Multi



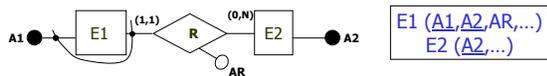
$E1 (A1, \dots)$
 $E2 (A2, \dots)$
 $R (AR, A1, A2, \dots)$



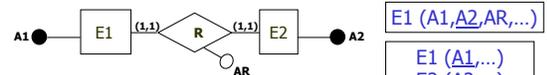
$E1 (A1, \dots)$
 $E2 (A2, \dots)$
 $R (AR, A1, A2, \dots)$

* = NULL ammessi

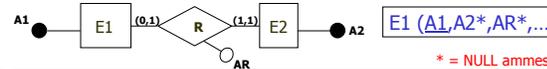
Associazioni 1:N e 1:1



$E1 (A1, A2, AR, \dots)$
 $E2 (A2, \dots)$



$E1 (A1, A2, AR, \dots)$
 $E1 (A1, \dots)$
 $E2 (A2, \dots)$
 $R (AR, A1, A2, \dots)$



$E1 (A1, A2^*, AR^*, \dots)$

* = NULL ammessi
