

Tipologie di Attributi nel Modello Entità-Relazione

Prof. Fedeli Massimo - Tutti i diritti riservati

1 Introduzione

Nel modello Entità-Relazione (E-R), gli attributi rappresentano le proprietà che caratterizzano un'entità o una relazione. La corretta classificazione degli attributi è fondamentale per una progettazione efficace del database.

In questo documento esamineremo le diverse tipologie di attributi:

- Attributi semplici vs. composti
- Attributi monovalore vs. multivalore
- Attributi calcolati (derivati)

2 Attributi Semplici

2.1 Definizione

Un **attributo semplice** (o atomico) è un attributo che non può essere suddiviso in componenti più elementari. Rappresenta un valore indivisibile all'interno del contesto del dominio applicativo.

2.2 Caratteristiche

- Non possono essere ulteriormente scomposti
- Rappresentano informazioni elementari
- Sono gli attributi più comuni nei database

2.3 Esempi Pratici

Esempio 1: Entità STUDENTE

Attributi semplici:

- Matricola: "2024001"
- Nome: "Mario"
- Cognome: "Rossi"
- DataNascita: "15/03/2005"
- Email: "mario.rossi@studenti.school.it"

Esempio 2: Entità PRODOTTO

Attributi semplici:

- CodiceProdotto: "P-12345"
- NomeProdotto: "Laptop Dell XPS 15"
- Prezzo: 1299.99
- Peso: 1.8 (kg)
- Colore: "Argento"

3 Attributi Composti

3.1 Definizione

Un **attributo composto** è un attributo che può essere suddiviso in sotto-attributi più elementari, ciascuno con un significato indipendente. Rappresenta un'informazione strutturata che può essere vista sia come unità sia come insieme di parti.

3.2 Caratteristiche

- Possono essere scomposti in componenti più semplici
- Ogni componente ha un significato autonomo
- Offrono flessibilità nell'accesso ai dati
- Possono avere più livelli di composizione

3.3 Esempi Pratici

Esempio 1: Attributo INDIRIZZO

Attributo composto: Indirizzo
Sotto-attributi:

- Via: "Via Roma"
- NumeroCivico: "123"
- CAP: "63100"
- Città: "Ascoli Piceno"
- Provincia: "AP"

Valore completo: "Via Roma 123, 63100 Ascoli Piceno (AP)"

Esempio 2: Attributo NOME_COMPLETO

Attributo composto: NomeCompleto
Sotto-attributi:

- Nome: "Giovanni"
- SecondoNome: "Paolo"
- Cognome: "Bianchi"

Valore completo: "Giovanni Paolo Bianchi"

Esempio 3: Attributo DATA_ORA (composizione a più livelli)

Attributo composto: DataOra
Sotto-attributi:

- Data:
 - Giorno: 15
 - Mese: 11
 - Anno: 2024
- Ora:
 - Ore: 14
 - Minuti: 30
 - Secondi: 00

3.4 Quando utilizzare attributi composti

Utilizzare attributi composti quando:

- Si necessita di accedere sia all'informazione completa che alle singole componenti
- Le componenti hanno un significato autonomo nell'applicazione
- Si vuole mantenere flessibilità per query e ricerche sui singoli elementi

4 Attributi Monovalore

4.1 Definizione

Un **attributo monovalore** (o singolo) è un attributo che può assumere un solo valore per ciascuna istanza dell'entità. È la tipologia più comune di attributo.

4.2 Caratteristiche

- Hanno cardinalità (1,1)
- Un'istanza dell'entità ha esattamente un valore per l'attributo
- Rappresentano proprietà univoche

4.3 Esempi Pratici

Esempio: Entità DIPENDENTE

Attributi monovalore:

- CodiceFiscale: "RSSMRA85M15F839K"
Ogni dipendente ha un solo codice fiscale
- DataAssunzione: "01/09/2020"
Ogni dipendente ha una sola data di assunzione
- Stipendio: 2500.00
Ogni dipendente ha un solo stipendio corrente
- Reparto: "Amministrazione"
Ogni dipendente appartiene a un solo reparto

5 Attributi Multivalore

5.1 Definizione

Un **attributo multivalore** è un attributo che può assumere più valori contemporaneamente per la stessa istanza dell'entità. Rappresenta un insieme di valori per una singola proprietà.

5.2 Caratteristiche

- Possono avere zero, uno o più valori
- Hanno cardinalità (0,n) o (1,n)
- Richiedono attenzione particolare nella normalizzazione
- Nel diagramma E-R sono rappresentati con doppia ellisse

5.3 Esempi Pratici

Esempio 1: Entità PERSONA

Attributo multivalore: NumeriTelefono

Valori possibili per Mario Rossi:

- "0736-123456" (telefono fisso)
- "333-1234567" (cellulare personale)
- "348-7654321" (cellulare lavoro)

Una persona può avere più numeri di telefono

Esempio 2: Entità LIBRO

Attributo multivalore: Autori

Valori per "Fondamenti di Database":

- "Elmasri, Ramez"
- "Navathe, Shamkant"

Un libro può avere più autori

Esempio 3: Entità STUDENTE

Attributo multivalore: LingueStraniere

Valori per uno studente:

- "Inglese"
- "Francese"
- "Spagnolo"

Uno studente può conoscere più lingue straniere

5.4 Considerazioni sulla Normalizzazione

Gli attributi multivalore violano la Prima Forma Normale (1NF). Durante la trasformazione in modello relazionale, vanno trattati creando:

1. Una tabella separata per l'attributo multivalore
2. Una relazione uno-a-molti tra l'entità principale e la nuova tabella

Esempio di trasformazione:

Modello E-R:

PERSONA(CodiceFiscale, Nome, Cognome, {NumeriTelefono})

Modello Relazionale normalizzato:

PERSONA(CodiceFiscale, Nome, Cognome)

TELEFONO(CodiceFiscale*, NumeroTelefono)

6 Attributi Calcolati (Derivati)

6.1 Definizione

Un **attributo calcolato** (o derivato) è un attributo il cui valore può essere ricavato da altri attributi presenti nel database, mediante un'operazione o calcolo. Il valore non viene memorizzato fisicamente ma calcolato quando necessario.

6.2 Caratteristiche

- Il valore è derivato da altri attributi
- Non dovrebbero essere memorizzati nel database (ridondanza)
- Sono indicati con ellisse tratteggiata nel diagramma E-R
- Possono essere calcolati mediante query o viste

6.3 Esempi Pratici

Esempio 1: PERSONA - Età

Attributo calcolato: Età

Attributo base: DataNascita = "15/03/2005"

Calcolo:

$\text{Età} = \text{AnnoCorrente} - \text{AnnoNascita}$

$\text{Età} = 2024 - 2005 = 19 \text{ anni}$

L'età cambia automaticamente ogni anno e dipende dalla data di nascita

Esempio 2: ORDINE - Totale

Attributo calcolato: TotaleOrdine

Attributi base:

- Prodotti nell'ordine con Quantità e PrezzoUnitario

Calcolo:

TotaleOrdine = Somma(Quantità × PrezzoUnitario)

Esempio:

- Prodotto A: $2 \times 10.00 = 20.00$
- Prodotto B: $1 \times 35.00 = 35.00$
- Prodotto C: $3 \times 8.50 = 25.50$

TotaleOrdine = 80.50 €

Esempio 3: STUDENTE - Media Voti

Attributo calcolato: MediaVoti

Attributi base: Voti degli esami sostenuti

Calcolo:

MediaVoti = Somma(Voti) / NumeroEsami

Esempio:

Voti: 28, 30, 27, 25, 29, 30

MediaVoti = $(28+30+27+25+29+30) / 6 = 28.17$

Esempio 4: DIPENDENTE - Anzianità

Attributo calcolato: AnniServizio

Attributo base: DataAssunzione = "01/09/2015"

Calcolo:

AnniServizio = DataCorrente - DataAssunzione

AnniServizio = 2024 - 2015 = 9 anni

Esempio 5: RETTANGOLO - Area

Attributo calcolato: Area

Attributi base:

- Base = 10 cm
- Altezza = 5 cm

Calcolo:

Area = Base × Altezza

Area = $10 \times 5 = 50 \text{ cm}^2$

6.4 Vantaggi e Svantaggi

Vantaggi del non memorizzare:

- Evita ridondanza dei dati
- Garantisce sempre valori aggiornati
- Riduce lo spazio di archiviazione
- Elimina problemi di inconsistenza

Quando considerare la memorizzazione:

- Calcoli molto complessi o costosi
- Valori storici da preservare (es: età al momento dell'iscrizione)
- Necessità di elevate performance
- Dati che raramente cambiano

7 Tabella Riepilogativa

Tipo	Caratteristiche Principali
Semplice	Valore atomico, indivisibile (es: Nome, Prezzo)
Composto	Suddivisibile in sotto-attributi (es: Indirizzo, NomeCompleto)
Monovalore	Un solo valore per istanza (es: CodiceFiscale, DataNascita)
Multivalore	Più valori per istanza (es: NumeriTelefono, Lingue)
Calcolato	Derivato da altri attributi (es: Età, TotaleOrdine)

Tabella 1: Confronto tra tipologie di attributi

8 Esempi Combinati

Un attributo può appartenere a più categorie contemporaneamente:

Esempio Complesso: Entità DIPENDENTE

Attributi con classificazione multipla:

- CodiceFiscale: *Semplice + Monovalore*
- Indirizzo: *Composto + Monovalore*
- NumeriTelefono: *Semplice + Multivalore*
- NomeCompleto: *Composto + Monovalore*
- Età: *Semplice + Monovalore + Calcolato*
- Competenze: *Semplice + Multivalore*

9 Esercizi

9.1 Esercizio 1: Classificazione

Classifica i seguenti attributi dell'entità VEICOLO:

1. Targa
2. Proprietario (Nome, Cognome, CodiceFiscale)
3. AnnoImmatricolazione
4. EtàVeicolo
5. Colori (un veicolo può essere bicolore)

9.2 Esercizio 2: Progettazione

Progetta gli attributi per un'entità CORSO_UNIVERSITARIO, identificando:

- Almeno 2 attributi semplici
- Almeno 1 attributo composto
- Almeno 1 attributo multivalore
- Almeno 1 attributo calcolato

9.3 Esercizio 3: Normalizzazione

Dato lo schema:

CLIENTE(ID, Nome, Cognome, {Email}, Indirizzo, NumeroOrdini)

Identifica gli attributi problematici e proponi una normalizzazione.

10 Conclusioni

La corretta identificazione e classificazione degli attributi è fondamentale per:

- Una progettazione database efficiente
- La normalizzazione corretta delle tabelle
- L'ottimizzazione delle performance
- La manutenibilità del sistema

Ricorda sempre di analizzare il dominio applicativo per scegliere la tipologia di attributo più appropriata per ogni informazione da rappresentare.