

DATABASE

REGOLE DI INTEGRITÀ

TRATTO DA CAMAGNI-NIKOLASSY, CORSO DI INFORMATICA, VOL 2, HOEPLI

Informatica

Integrità dei dati

- Con l'integrità dei dati si va a verificare che i valori contenuti nel DB sono:
 - ▣ Validi
 - ▣ Consistenti
- Quando si compiono operazioni di inserimento, modifica e cancellazione dati bisogna rispettare le relazioni
- L'integrità può essere:
 - ▣ Dell'entità
 - ▣ Referenziale

Integrità dell'entità

INTEGRITÀ DELL'ENTITÀ

La regola dell'**integrità dell'entità** dice che, per ogni istanza di un'entità, il valore della **chiave primaria** deve esistere, essere **unico** e non **null**. Senza l'integrità nell'entità, la chiave primaria non potrebbe essere tale.

- Questa regola deve essere rispettata da tutte le operazioni di inserimento, cancellazione e modifica

Integrità referenziale

INTEGRITÀ REFERENZIALE (1)

L'integrità referenziale in un database relazionale è la **coerenza** tra tabelle accoppiate.

INTEGRITÀ REFERENZIALE (2)

La regola dell'**integrità referenziale** dice che per ogni valore della chiave esterna deve esistere un valore di chiave primaria nella tabella associata.

- Quindi se una tabella presenta una chiave esterna, essa può assumere o il valore NULL o il valore della chiave primaria della tabella a cui fa riferimento
- Anche questa regola deve essere rispettata da tutte le operazioni di inserimento, cancellazione e modifica

Esempio

□ Esempio: CaseEditrici - Titoli

CaseEditrici

ID_CasaEd (pk)	Nome	Città
1256	Tecniche Informatiche	Milano
5699	Nuove Gastronomie	Parma
2411	Mondo Libri	Ferrara
3258	New Gothics	Milano
4665	Edizioni scientifiche	Napoli

Titoli

ID_Titoli(pk)	Titolo	Tipo	Prezzo	id_CasaEd(fk)
1032	C++	Informatica	20,00	1256
2569	La cucina mediterranea	Cucina	18,50	5699
5647	Aumentare gli utili	Economia	36,70	2411
8946	L'ultima neve	Thriller	15,20	3258
3699	Stress: il nostro nemico	Psicologia	18,40	4665
5252	Le leggi di Mendel	Biologia	21,00	4665

Regole di inserzione, cancellazione e modifica

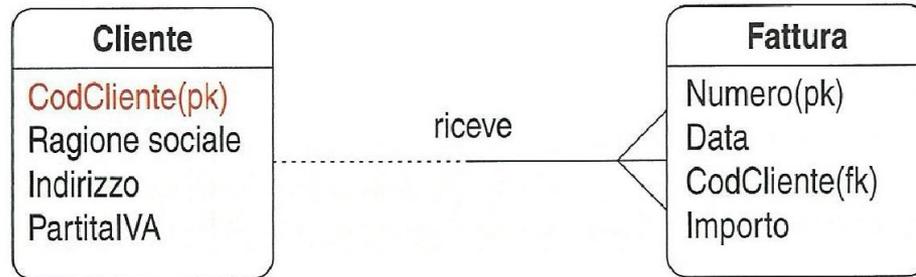
- Una chiave esterna crea una relazione gerarchica tra le due entità
 - ▣ L'entità che contiene la chiave esterna si chiama **figlio**
 - ▣ L'entità che contiene la chiave primaria si chiama **padre**
- Per mantenere l'integrità tra padre e figlio devono essere prese in considerazione alcune regole di inserzione, cancellazione e modifica

A seconda del DBMS che si sta usando queste regole possono essere attivate automaticamente oppure attivate da parte dell'utente: sono in ordine di **ristrettezza** fino ad arrivare all'ultima che **permette tutto**, quindi non garantisce l'integrità referenziale.

Regole di inserzione

- Le regole di inserzione comunemente utilizzate sono:
 - ▣ **Inserimento dipendente**: consente l'inserzione di un'istanza dell'entità figlio solo se la chiave padre esiste già.
 - ▣ **Inserimento automatico**: permette l'inserzione di un'istanza figlio e se l'istanza dell'entità padre non esiste, viene creata.
 - ▣ **Inserzione nulla**: permette l'inserzione di un'istanza figlio e se l'istanza dell'entità padre non esiste, la chiave esterna nel figlio viene impostata a NULL.
 - ▣ **Inserzione di default**: permette l'inserzione di un'istanza figlio e se l'istanza dell'entità padre non esiste, la chiave esterna nel figlio viene impostata a un valore predefinito.
 - ▣ **Nessun effetto**: permette SEMPRE l'inserzione di un'istanza figlio, non è richiesta l'esistenza dell'istanza padre. Non viene fatto alcun controllo di consistenza.

Esempio: Cliente-Fattura



- Ogni cliente può ricevere una o più Fatture
- Ogni fattura deve essere inviata a un solo Cliente

CodCliente	RagioneSociale	Indirizzo	PartitaIVA
100	Dadi e viti S.p.A.	Via Piave 15 – Treviso	12345678901
110	Chiodi S.r.l.	Via Po 22 – Ferrara	23456789012
120	Pinze e tenaglie	Piazza Tevere 33 – Firenze	34567890123
130	Tutto per il bricolage	Viale Arno 155 – Roma	45678901234
140	Fai da te S.p.A.	Via Monte Sacro 12 – Potenza	56789012345
150	La casa del cacciavite	Via Aspromonte 8 – Bari	67890123456
160	Chiavi e brugole	Piazza Etna 1 – Sassari	78901234567

Numero	Data	CodCliente	Importo
1235	12/10/2005	100	1000,00
1236	12/10/2005	110	1100,00
1237	12/10/2005	130	1200,00
1238	13/10/2005	100	1300,00
1239	13/10/2005	110	1400,00
1240	13/10/2005	140	1500,00

Modello
Relazionale

Esempio

- Proviamo a **inserire** due nuove fatture e vediamo cosa si produce

1241	15/10/2005	140	1010,00
1242	15/10/2005	170	1020,00

- Da notare che:
 - nella prima fattura la chiave esterna (CodCliente = 140) è presente nella tabella padre
 - Nella seconda fattura la chiave esterna (CodCliente = 170) non è presente

Esempio: Inserimento dipendente

Se si applica la regola dell'inserimento *dipendente*, il tentativo di inserzione delle due nuove fatture dà luogo al seguente risultato:

Numero	Data	CodCliente	Importo	
1235	12/10/2005	100	1000,00	
1236	12/10/2005	110	1100,00	
1237	12/10/2005	130	1200,00	
1238	13/10/2005	100	1300,00	
1239	13/10/2005	110	1400,00	
1240	13/10/2005	140	1500,00	
1241	15/10/2005	140	1010,00	fattura inserita
1242	15/10/2005	170	1020,00	fattura rifiutata

Esempio: Inserzione automatica

Se si applica la regola della inserzione *automatica*, il tentativo di inserzione delle due nuove fatture dà luogo al seguente risultato:

Numero	Data	CodCliente	Importo	
1235	12/10/2005	100	1000,00	
1236	12/10/2005	110	1100,00	
1237	12/10/2005	130	1200,00	
1238	13/10/2005	100	1300,00	
1239	13/10/2005	110	1400,00	
1240	13/10/2005	140	1500,00	
1241	15/10/2005	140	1010,00	fattura inserita
1242	15/10/2005	170	1020,00	fattura rifiutata

e viene creata una nuova riga nella tabella dei clienti:

CodCliente	RagioneSociale	Indirizzo	PartitaIVA
100	Dadi e viti S.p.A.	Via Piave 15 – Treviso	12345678901
110	Chiodi s.r.l.	Via Po 22 – Ferrara	23456789012
120	Pinze e tenaglie	Piazza Tevere 33 – Firenze	34567890123
130	Tutto per il bricolage	Vle Arno 155 – Roma	45678901234
140	Fai da te S.p.A.	Via Monte Sacro 12 – Potenza	56789012345
150	La casa del cacciavite	Via Aspromonte 8 – Bari	67890123456
160	Chiavi e brugole	Piazza Etna 1 – Sassari	78901234567
170	<i>null</i>	<i>null</i>	<i>null</i>

Esempio: inserzione nulla

Se si applica la regola della inserzione *nulla*, il tentativo di inserzione delle due nuove fatture dà luogo al seguente risultato:

Numero	Data	CodCliente	Importo	
1235	12/10/2005	100	1000,0	
1236	12/10/2005	110	1100,00	
1237	12/10/2005	130	1200,00	
1238	13/10/2005	100	1300,00	
1239	13/10/2005	110	1400,00	
1240	13/10/2005	140	1500,00	
1241	15/10/2005	140	1010,00	fattura inserita
1242	15/10/2005	<i>null</i>	1020,00	fattura rifiutata

Esempio: Inserzione default

Se si applica la regola dell'inserzione *default*, il tentativo di inserzione delle due nuove fatture dà luogo al seguente risultato:

Numero	Data	CodCliente	Importo	
1235	12/10/2005	100	1000,00	
1236	12/10/2005	110	1100,00	
1237	12/10/2005	130	1200,00	
1238	13/10/2005	100	1300,00	
1239	13/10/2005	110	1400,00	
1240	13/10/2005	140	1500,00	
1241	15/10/2005	140	1010,00	fattura inserita
1242	15/10/2005	9999	1020,00	fattura rifiutata

dove 9999 è un valore inserito per default.

Esempio: sempre permessa

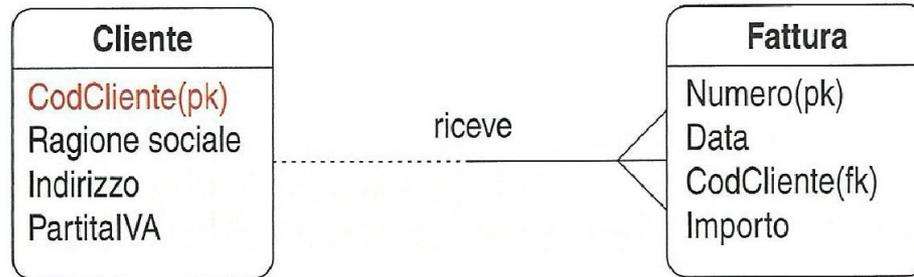
Se si stabilisce che l'inserzione deve essere *sempre permessa*, il tentativo di inserzione delle due nuove fatture dà luogo al seguente risultato:

Numero	Data	CodCliente	Importo	
1235	12/10/2005	100	1000,00	
1236	12/10/2005	110	1100,00	
1237	12/10/2005	130	1200,00	
1238	13/10/2005	100	1300,00	
1239	13/10/2005	110	1400,00	
1240	13/10/2005	140	1500,00	
1241	15/10/2005	140	1010,00	fattura inserita
1242	15/10/2005	9999	1020,00	fattura rifiutata

Regole di cancellazione

- Le regole di inserzione comunemente utilizzate sono:
 - ▣ **Cancellazione con restrizione:** consente la cancellazione di un'istanza dell'entità padre solo se non ci sono istanze nell'entità figlio.
 - ▣ **Cancellazione a cascata:** permette la cancellazione di un'istanza padre e cancella tutte le istanze dell'entità figlio corrispondenti.
 - ▣ **Cancellazione nulla:** permette sempre la cancellazione dell'istanza dell'entità padre. Se ci sono istanze collegate nell'entità figlio la chiave esterna viene impostata a NULL.
 - ▣ **Cancellazione di default:** permette sempre la cancellazione dell'istanza dell'entità padre. Se ci sono istanze collegate nell'entità figlio la chiave esterna viene impostata a un valore predefinito.
 - ▣ **Nessun effetto:** permette SEMPRE la cancellazione . Non viene fatto alcun controllo di consistenza.

Esempio: Cliente-Fattura



- Ogni cliente può ricevere una o più Fatture
- Ogni fattura deve essere inviata a un solo Cliente

CodCliente	RagioneSociale	Indirizzo	PartitaIVA
100	Dadi e viti S.p.A.	Via Piave 15 – Treviso	12345678901
110	Chiodi S.r.l.	Via Po 22 – Ferrara	23456789012
120	Pinze e tenaglie	Piazza Tevere 33 – Firenze	34567890123
130	Tutto per il bricolage	Viale Arno 155 – Roma	45678901234
140	Fai da te S.p.A.	Via Monte Sacro 12 – Potenza	56789012345
150	La casa del cacciavite	Via Aspromonte 8 – Bari	67890123456
160	Chiavi e brugole	Piazza Etna 1 – Sassari	78901234567

Numero	Data	CodCliente	Importo
1235	12/10/2005	100	1000,00
1236	12/10/2005	110	1100,00
1237	12/10/2005	130	1200,00
1238	13/10/2005	100	1300,00
1239	13/10/2005	110	1400,00
1240	13/10/2005	140	1500,00

Modello
Relazionale

Esempio

- Proviamo a **cancellare** due clienti e vediamo cosa si produce

110	Chiodi S.r.l.	Via Po 22 – Ferrara	23456789012
120	Pinze e tenaglie	Piazza Tevere 33 – Firenze	34567890123

- Da notare che:
 - ▣ Il cliente 110 è stato destinatario di più fatture
 - ▣ Il cliente 120 non ha mai ricevuto fatture

Esempio: Cancellazione con restrizione

- Il cliente con codice 110 non viene eliminato perché nella tabella Fatture sono presenti istanze con chiave esterna 110
- Il cliente con codice 120 viene cancellato perché non ha istanze collegate

Esempio: Cancellazione a cascata

Se si applica la regola della cancellazione *a cascata* vengono eliminati sia il cliente con codice 110 sia il cliente con codice 120; inoltre, nella tabella delle Fatture vengono cancellate le istanze con chiave esterna uguale a 110. Pertanto, la situazione finale dopo l'operazione di cancellazione risulta:

CodCliente	RagioneSociale	Indirizzo	PartitaIVA
100	Dadi e viti S.p.A.	Via Piave 15 – Treviso	12345678901
130	Tutto per il bricolage	Viale Arno 155 – Roma	45678901234
140	Fai da te S.p.A.	Via Monte Sacro 12 – Potenza	56789012345
150	La casa del cacciavite	Via Aspromonte 8 – Bari	67890123456
160	Chiavi e brugole	Piazza Etna 1 – Sassari	78901234567

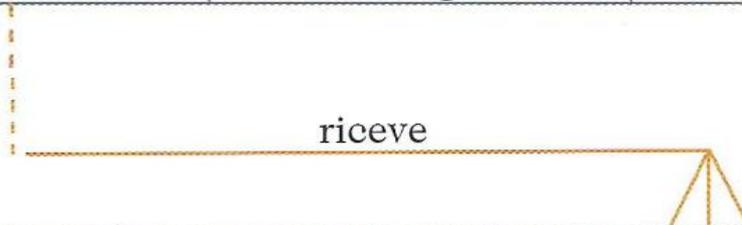
riceve

Numero	Data	CodCliente	Importo
1235	12/10/2005	100	1000,00
1237	12/10/2005	130	1200,00
1238	13/10/2005	100	1300,00
1240	13/10/2005	140	1500,00

Esempio: cancellazione nulla

Se si applica la regola di cancellazione *nulla*, vengono eliminati entrambi i clienti e nella tabella Fatture le chiavi esterne uguali a 110 vengono sostituite con il valore *null*.

CodCliente	RagioneSociale	Indirizzo	PartitaIVA
100	Dadi e viti S.p.A.	Via Piave 15 – Treviso	12345678901
130	Tutto per il bricolage	Viale Arno 155 – Roma	45678901234
140	Fai da te S.p.A.	Via Monte Sacro 12 – Potenza	56789012345
150	La casa del cacciavite	Via Aspromonte 8 – Bari	67890123456
160	Chiavi e brugole	Piazza Etna 1 – Sassari	78901234567



Numero	Data	CodCliente	Importo
1235	12/10/2005	100	1000,00
1236	12/10/2005	<i>null</i>	1100,00
1237	12/10/2005	130	1200,00
1238	13/10/2005	100	1300,00
1239	13/10/2005	<i>null</i>	1400,00
1240	13/10/2005	140	1500,00

Esempio: cancellazione di default

Se si applica la regola di cancellazione di *default*, vengono eliminati entrambi i clienti e nella tabella Fatture le chiavi esterne uguali a 110 vengono sostituite con un valore prestabilito, che nel nostro caso è il valore 9999, che è stato sostituito al codcliente nelle fatture numero 1236 e 1239.

CodCliente	RagioneSociale	Indirizzo	PartitaIVA
100	Dadi e viti S.p.A.	Via Piave 15 – Treviso	12345678901
130	Tutto per il bricolage	Viale Arno 155 – Roma	45678901234
140	Fai da te S.p.A.	Via Monte Sacro 12 – Potenza	56789012345
150	La casa del cacciavite	Via Aspromonte 8 – Bari	67890123456
160	Chiavi e brugole	Piazza Etna 1 – Sassari	78901234567

riceve

Numero	Data	CodCliente	Importo
1235	12/10/2005	100	1000,00
1236	12/10/2005	9999	1100,00
1237	12/10/2005	130	1200,00
1238	13/10/2005	100	1300,00
1239	13/10/2005	9999	1400,00
1240	13/10/2005	140	1500,00

Esempio: Nessun effetto

Se si stabilisce che la cancellazione deve essere *sempre permessa*, il tentativo di eliminazione dei due clienti dà luogo al seguente risultato:

CodCliente	RagioneSociale	Indirizzo	PartitaIVA
100	Dadi e viti S.p.A.	Via Piave 15 – Treviso	12345678901
130	Tutto per il bricolage	Viale Arno 155 – Roma	45678901234
140	Fai da te S.p.A.	Via Monte Sacro 12 – Potenza	56789012345
150	La casa del cacciavite	Via Aspromonte 8 – Bari	67890123456
160	Chiavi e brugole	Piazza Etna 1 – Sassari	78901234567

riceve

Numero	Data	CodCliente	Importo
1235	12/10/2005	100	1000,00
1236	12/10/2005	110	1100,00
1237	12/10/2005	130	1200,00
1238	13/10/2005	100	1300,00
1239	13/10/2005	110	1400,00
1240	13/10/2005	140	1500,00

Regole di modifica

- Le **regole di modifica** sono identiche a quelle di inserimento, poiché la modifica può essere vista come un caso particolare di di inserimento
- Alle regole precedenti basta sostituire “modifica” al posto di “inserimento”

Conclusioni

Quando l'operazione di inserimento o l'operazione di cancellazione sono definite **senza permessi**, vengono a mancare completamente la coerenza e l'affidabilità dei dati. Infatti, in entrambi i casi nell'entità figlio sono presenti chiavi esterne che non hanno riscontro nell'entità padre.

La scelta della regola da usare viene determinata da alcune linee guida fondamentali per l'inserzione e la cancellazione:

- ▶ evitare l'uso di inserzioni e cancellazioni con regola null. Generalmente, l'entità padre in una relazione deve esistere; usare la cancellazione null violerebbe questa regola;
- ▶ usare la regola di inserzione automatica o dipendente; solo queste regole mantengono i dati coerenti;
- ▶ usare la regola di cancellazione a cascata. Questa regola assicura che si mantenga la coerenza dei dati per le chiavi esterne.