

Metodologie di progettazione concettuale

1 Metodologie di progettazione

Il modello ER è uno strumento tramite il quale è possibile definire lo schema concettuale di una base di dati.

Esso non risolve, però, il problema di come svolgere l'attività di progettazione:

- come ottenere un “buono” schema concettuale, partendo dalla documentazione di specifica dei requisiti;
- come valutare la “bontà” di uno schema concettuale.

Non esiste una metodologia standard per affrontare queste problematiche, ma ci sono alcune linee guida su come condurre le varie fasi.

2 Raccolta e analisi dei requisiti

Quest'attività viene solitamente condotta da personale esperto, in stretta collaborazione con gli utenti finali.

Le principali fonti di requisiti sono:

- *utenti* della base di dati, che forniscono interviste e documentazione scritta;
- *documentazione esistente*, relativa a normative, regolamenti interni, flussi di informazioni dell'azienda, ecc.;
- *realizzazione preesistenti*, cioè basi di dati che devono essere sostituite, oppure con le quali è necessario interagire.

Tra queste, gli utenti hanno un ruolo molto importante. In particolare, è necessario intervistare utenti di ruoli diversi, dato che ciascuno di essi ha una visione diversa del sistema da realizzare, e può quindi fornire informazioni diverse (complementari o contraddittorie).

Alcune regole pratiche per lo svolgimento di questa fase sono:

- effettuare spesso delle verifiche di comprensione (cioè di allineamento con le aspettative dell'utente) e di consistenza delle informazioni raccolte;
- utilizzare anche degli esempi (generali, e relativi ai casi limite) per tali verifiche;
- richiedere definizioni e classificazioni;
- individuare gli aspetti essenziali, rispetto a quelli marginali;
- procedere per raffinamenti successivi.

In generale, la raccolta dei requisiti non è una singola interazione con gli utenti, bensì un continuo dialogo.

Una volta ottenuto il documento di specifica, che costituisce il “punto di partenza” della progettazione, è utile effettuare su di esso alcune operazioni, che faciliteranno le fasi successive:

1. leggerlo attentamente, per individuare tutte le possibili ambiguità ed imprecisioni, e cercare di chiarirle con i committenti del progetto;
2. evidenziare i sinonimi, scegliere tra questi il termine che meglio modella il concetto da rappresentare, e sostituire gli altri con il termine scelto;
3. separare le frasi che riguardano i dati (le quali sono più rilevanti per progettazione concettuale e logica) da quelle che riguardano le operazioni (utili prevalentemente per la progettazione fisica);
4. riorganizzare le frasi per concetti;
5. costruire un glossario dei termini (in cui vengono riportati, per ciascun termine, una descrizione, i suoi sinonimi, e i collegamenti ad altri termini).

Ad eccezione della prima, queste operazioni facilitano soprattutto l'estrazione dello schema concettuale.

3 Progettazione concettuale

Una volta ristrutturato il documento di specifica, è necessario ottenere da questo un buono schema ER. I principali elementi di questa fase sono:

- scelta dei costrutti da associare ai vari concetti;
- metodologie per la generazione di diagrammi ER;
- documentazione dei diagrammi;
- verifiche di qualità.

4 Scelta dei costrutti

Per ogni concetto individuato nel documento di specifica, bisogna scegliere il costrutto del modello ER più idoneo alla sua rappresentazione. Alcune linee guida sono:

- Se un concetto descrive un insieme omogeneo di oggetti (rilevanti per il dominio considerato), caratterizzati da proprietà comuni ed esistenza autonoma, esso corrisponde a un' *entità*.

In genere, sono buoni candidati a essere rappresentati come entità i nomi che compaiono frequentemente nel documento di specifica.

A ogni entità devono anche essere assegnati opportuni vincoli di identificazione (individuando, preferibilmente, tutti i possibili identificatori minimali).

- Se un concetto è un caso particolare di un altro, corrisponde a una *gerarchia di generalizzazione*. Questa soluzione, però, è opportuna quando l'insieme delle proprietà delle entità figlie è diverso da quello delle entità padre. In caso contrario, è sufficiente inserire, nell'entità che modella il concetto più generale, un attributo che identifica le varie tipologie di istanze.
- Un concetto che rappresenta una proprietà elementare, senza ulteriori sotto-proprietà rilevanti, viene rappresentato come *attributo*. Invece, per una proprietà con delle sotto-proprietà, bisogna decidere se modellarla come *attributo composto* o come un' *entità* separata.¹

A ciascun attributo deve essere anche assegnato un opportuno vincolo di cardinalità.

- Se un concetto denota un legame logico tra altri concetti, modellati come entità, esso corrisponde solitamente a un' *associazione*. Se, però, devono poter essere rappresentati legami multipli tra le stesse istanze di entità, è invece necessario modellare il concetto mediante un' *entità*.

Sono buoni candidati a essere rappresentati come associazioni i verbi che mettono in relazione concetti modellati come entità.

Per le associazioni bisogna anche individuare eventuali proprietà, che vengono modellate come attributi, e assegnare gli opportuni vincoli di cardinalità.

¹Se la proprietà viene rappresentata come entità, i suoi valori possono essere “riutilizzati”, evitandone la duplicazione. Ad esempio, se più istanze di Cliente hanno la stessa residenza, possono essere tutte associate a una singola istanza dell'entità Residenza, mentre, con un attributo composto, ognuno di questi clienti dovrebbe avere una copia separata dei dati sulla residenza. Ciò ha senso soprattutto se si prevede che i dati duplicati saranno frequenti; altrimenti, l'uso di un attributo composto è più naturale, e, inoltre, tale attributo potrà poi trasformarsi in un'entità separata nella fase di progettazione logica.

5 Generazione di diagrammi ER

Se le specifiche sono complesse, il diagramma ER finale viene solitamente generato mediante un processo di raffinamento e/o integrazione di un certo numero di schemi intermedi, adottando una strategia:

top-down: si definisce uno schema “scheletro”, contenente i concetti principali, poi si includono gli altri concetti mediante raffinamenti successivi;

bottom-up: si dividono le specifiche in sotto-aree con un livello di complessità gestibile, si realizza un diagramma ER (già dettagliato) per ciascuna di esse, e infine si integrano progressivamente i vari diagrammi, fino a costruire un singolo diagramma completo;

mista: si usa uno schema scheletro per definire le sotto-aree delle specifiche, poi ciascuna di esse viene dettagliata con un approccio bottom-up; questa è la strategia più usata in pratica.

6 Documentazione di supporto

La documentazione di supporto ai diagrammi ER deve contenere tutto ciò che non può essere rappresentato direttamente nei diagrammi:

- i domini degli attributi;
- i tipi delle gerarchie di generalizzazione;
- i vincoli, imposti dal dominio applicativo, che non possono essere rappresentati nel diagramma ER (cioè, in pratica, tutti i vincoli tranne quelli di cardinalità e di identificazione);
- i vincoli di autorizzazione, se necessari;
- informazioni sulle principali scelte progettuali, in particolare nei casi in cui sono possibili più alternative;
- (soprattutto per le basi di dati di dimensioni elevate) un dizionario delle entità, che, per ciascuna di esse, deve riportare
 - nome,
 - descrizione,
 - attributi,
 - identificatori,

e un dizionario delle associazioni, che ne elenchi

- nome,
- descrizione,
- attributi,
- entità collegate.

7 Verifiche di qualità

Gli schemi ER intermedi devono essere soggetti a frequenti verifiche di completezza e correttezza.

Poi, una volta ottenuto lo schema ER finale, bisogna verificarne:

- **correttezza** sintattica e semantica (uso dei costrutti appropriati del modello ER, e in modo corretto);
- **completezza** (cioè che rappresenti tutti i concetti di interesse);
- **minimalità** (assenza di ridondanze, cioè di informazioni ripetute);
- **leggibilità**.