

Progettaz. e sviluppo Data Base

- ◆ Progettazione Concettuale

Progettazione Concettuale

Cos'è la Progettazione Concettuale

La raccolta e l'analisi dei requisiti

Strategie di progetto

Una metodologia

Progettazione Basi Dati

Metodologia di Progettazione

Ricordiamo che la progettazione di una Base Dati si divide in 3 fasi.

Le tre fasi sono:

- Progettazione Concettuale
 - Progettazione Logica
 - Progettazione Fisica.

Progettazione Basi Dati

Metodologia di Progettazione

Progettazione Concettuale

- Il suo scopo e' quello di rappresentare la realta' di interesse in termini di una descrizione formale e completa, indipendentemente dai criteri di rappresentazione utilizzati nei DBMS.
- Il prodotto di questa fase viene chiamato *schema concettuale* e fa riferimento ad un *modello concettuale* dei dati.

Progettazione Basi Dati

Metodologia di Progettazione

Progettazione Logica

- Consiste nella traduzione dello schema concettuale, definito nella fase precedente, nel modello di rappresentazione dei dati adottato dal DBMS a disposizione.
- Il prodotto di questa fase viene chiamato *schema logico* e fa riferimento ad un *modello logico* dei dati.
- In questa fase le scelte progettuali si basano su criteri di ottimizzazione delle operazioni da effettuarsi sui dati.

Progettazione Basi Dati

Metodologia di Progettazione

Progettazione Fisica

- In questa fase lo schema logico viene completato con le specifiche dei parametri fisici di memorizzazione dei dati (organizzazione dei file e degli indici).
- Il prodotto di questa fase viene chiamato *schema fisico* e fa riferimento ad un *modello fisico* dei dati.
- Tale modello dipende dallo specifico DBMS scelto.

Progettazione Basi Dati

Metodologia di Progettazione



Cos'è la Progettazione Concettuale

- ❖ La progettazione concettuale di una Base Dati consiste nella costruzione di uno schema Entita'-Relazione in grado di descrivere al meglio le specifiche sui dati di una applicazione.
- ❖ La costruzione dello schema finale e' un processo graduale: lo schema concettuale viene progressivamente raffinato ed arricchito attraverso una serie di trasformazione ed eventuali correzioni.

La Progettazione Concettuale

- ❖ Esistono varie strategie che e' possibile seguire nel processo di sviluppo di uno schema concettuale.
- ❖ Prima di procedere con la progettazione vera e propria, e' sempre necessario raccogliere ed analizzare i requisiti della Base Dati.
- ❖ Questa fase (analisi e raccolta dati) non e' completamente separata dalla progettazione vera e propria ma spesso procede parallelamente ad essa.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

- ❖ Il reperimento e l'analisi dei requisiti di un'applicazione sono attività difficilmente standardizzabili perché dipendono molto dall'applicazione con cui si ha a che fare.
- ❖ Si possono, tuttavia, individuare alcune regole pratiche che è conveniente seguire.
- ❖ Diciamo innanzitutto che per *raccolta dei requisiti* si intende la completa individuazione dei problemi che l'applicazione deve risolvere e le caratteristiche che tale applicazione dovrà avere.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

- ❖ Per caratteristiche del sistema si intendono sia gli aspetti statici (i dati) sia gli aspetti dinamici (le operazioni sui dati).
- ❖ I requisiti vengono inizialmente raccolti in *specifiche* espresse generalmente in linguaggio naturale e, per questo motivo, spesso ambigue e disorganizzate.
- ❖ *L'analisi dei requisiti* consiste nel chiarimento e nell'organizzazione delle specifiche dei requisiti.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

I requisiti di un'applicazione provengono, in genere, da fonti diverse:

- **Possibili fonti:**
 - **utenti, attraverso:**
 - interviste
 - documentazione apposita
 - **documentazione esistente:**
 - normative (leggi, regolamenti di settore)
 - regolamenti interni, procedure aziendali
 - realizzazioni preesistenti
 - **modulistica**

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

Molto importante, nella fase di acquisizione delle specifiche, e' **l'interazione con gli utenti.**

Alcune considerazioni da fare e tenere in conto sono:

- utenti diversi possono fornire informazioni diverse
- utenti a livello più alto hanno spesso una visione più ampia ma meno dettagliata
- le interviste portano spesso ad una acquisizione dei requisiti “per raffinamenti successivi”

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

In questa fase (**Interazione con gli utenti**), e' opportuno:

- **effettuare spesso verifiche di comprensione e coerenza**
- **verificare anche per mezzo di esempi (generalisti e relativi a casi limite)**
- **richiedere definizioni e classificazioni**
- **far evidenziare gli aspetti essenziali rispetto a quelli marginali**

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

- ❖ Dalla raccolta dei requisiti, si passa, poi alla stesura delle *specifiche*.
- ❖ Spesso, almeno in prima battuta, cio' viene fatto producendo della documentazione in linguaggio naturale, sulla quale e' poi, necessario realizzare una profonda *analisi* per evitare inesattezze e filtrare eventuali ambiguita'.

Vediamo un esempio:

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

Società di formazione (1)

Si vuole realizzare una base di dati per una società che eroga corsi, di cui vogliamo rappresentare i dati dei partecipanti ai corsi e dei docenti. Per gli studenti (circa 5000), identificati da un codice, si vuole memorizzare il codice fiscale, il cognome, l'età, il sesso, il luogo di nascita, il nome dei loro attuali datori di lavoro, i posti dove hanno lavorato in precedenza insieme al periodo, l'indirizzo e il numero di telefono, i corsi che hanno frequentato (i corsi sono in tutto circa 200) e il giudizio finale.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

Società di formazione (2)

Rappresentiamo anche i seminari che stanno attualmente frequentando e, per ogni giorno, i luoghi e le ore dove sono tenute le lezioni. I corsi hanno un codice, un titolo e possono avere varie edizioni con date di inizio e fine e numero di partecipanti. Se gli studenti sono liberi professionisti, vogliamo conoscere l'area di interesse e, se lo possiedono, il titolo. Per quelli che lavorano alle dipendenze di altri, vogliamo conoscere invece il loro livello e la posizione ricoperta.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

Società di formazione (3)

Per gli insegnanti (circa 300), rappresentiamo il cognome, l'età, il posto dove sono nati, il nome del corso che insegnano, quelli che hanno insegnato nel passato e quelli che possono insegnare. Rappresentiamo anche tutti i loro recapiti telefonici. I docenti possono essere dipendenti interni della società o collaboratori esterni.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

- ❖ Il testo che abbiamo letto presenta un certo numero di ambiguità e imprecisioni (es: si utilizzano i termini *partecipante* e *studente* per indicare lo stesso concetto) che potrebbero complicarne la corretta interpretazione.
- ❖ Per questo, per la produzione delle specifiche, è opportuno tenere presente alcune regole generali:

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

❖ **Scegliere il corretto livello di astrazione:** e' bene evitare di utilizzare termini troppo generici o troppo specifici che rendono poco chiaro un concetto (nel nostro esempio abbiamo usato i termini *titolo* (con riferimento ai partecipanti che sono liberi professionisti) e *giudizio* (con riferimento alla valutazione dei corsi) che andrebbero specificati meglio (per esempio come *titolo professionale* e *votazione in decimi*).

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

- ❖ **Evitare le frasi contorte:** le definizioni devono essere semplici e chiare (per esempio: meglio lavoratori dipendenti rispetto a *quelli che lavorano alle dipendenze di altri*)
- ❖ **Individuare sinonimi/omonimi e unificare i termini:** esempio di sinonimi (termini diversi con lo stesso significato) sono, nel nostro caso, *docente* e *insegnante*; esempio di omonimi (termini uguali con significati diversi) sono *posto* che in un caso significa impiego e in un altro città'.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

❖ **Rendere esplicito il riferimento tra termini:** puo' succedere che l'assenza di un contesto di riferimento renda ambigui alcuni concetti. Nel nostro caso (riga 9) potrebbe non essere chiaro se i termini *indirizzo* e *num. di telefono* si riferiscono ai partecipanti o ai loro datori di lavoro.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

❖ **Costruire un glossario dei termini:** e' molto utile, per la comprensione e la precisazione dei termini usati, definire un glossario che, per ogni termine, contenga: una breve descrizione, possibili sinonimi e altri termini contenuti nel glossario con il quali esiste un legame logico.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

Glossario dei termini

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Partecipante	Persona che partecipa ai corsi	Studente	Corso, Società
Docente	Docente dei corsi. Può essere esterno	Insegnante	Corso
Corso	Corso organizzato dalla società. Può avere più edizioni.	Seminario	Docente
Società	Ente presso cui i partecipanti lavorano o hanno lavorato	Posti	Partecipante

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

- ❖ Le nostre specifiche possono, quindi, essere riscritte apportando le modifiche necessarie ad eliminare problemi di comprensione e ambiguità'.
- ❖ E' molto utile, in questa fase, decomporre il testo in gruppi di frasi omogenee, relative, cioè, agli stessi concetti.
- ❖ Otteniamo, così, la strutturazione delle *specifiche sui dati* come illustrato di seguito:

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

Frase di carattere generale

Si vuole realizzare una base di dati per una società che eroga corsi, di cui vogliamo rappresentare i dati dei partecipanti ai corsi e dei docenti.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

Frasi relative ai partecipanti

Per i partecipanti (circa 5000), identificati da un codice, rappresentiamo il codice fiscale, il cognome, l'età, il sesso, la città di nascita, i nomi dei loro attuali datori di lavoro e di quelli precedenti (insieme alle date di inizio e fine rapporto), le edizioni dei corsi che stanno attualmente frequentando e quelli che hanno frequentato nel passato, con la relativa votazione finale in decimi.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

Frase relative ai datori di lavoro

Relativamente ai datori di lavoro presenti e passati dei partecipanti, rappresentiamo il nome, l'indirizzo e il numero di telefono.

Frase relative ai corsi

Per i corsi (circa 200), rappresentiamo il titolo e il codice, le varie edizioni con date di inizio e fine e, per ogni edizione, rappresentiamo il numero di partecipanti e il giorno della settimana, le aule e le ore dove sono tenute le lezioni.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

Fraasi relative a tipi specifici di partecipanti

Per i partecipanti che sono liberi professionisti, rappresentiamo l'area di interesse e, se lo possiedono, il titolo professionale. Per i partecipanti che sono dipendenti, rappresentiamo invece il loro livello e la posizione ricoperta.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

Frase relative ai docenti

Per i docenti (circa 300), rappresentiamo il cognome, l'età, la città di nascita, tutti i numeri di telefono, il titolo del corso che insegnano, di quelli che hanno insegnato nel passato e di quelli che possono insegnare. I docenti possono essere dipendenti interni della società di formazione o collaboratori esterni.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

- ❖ Naturalmente, accanto alle specifiche sui dati, vanno raccolte le specifiche sulle operazioni da effettuare su questi dati.
- ❖ Nel farlo bisogna cercare di usare la stessa terminologia usata per i dati, utilizzando anche il glossario.

La Progettazione Concettuale

Raccolta e Analisi dei requisiti

- ❖ Esempi di specifiche sulle operazioni potrebbero essere:
- ❖ Operazione 1: inserisci un nuovo partecipante indicando tutti i suoi dati.
- ❖ Operazione 2: assegna un partecipante a una edizione di corso.
- ❖ ecc.

La Progettazione Concettuale

Fase progettuale

- ❖ Dopo la strutturazione dei requisiti possiamo avviare la prima fase della progettazione che consiste nella costruzione di uno schema concettuale, secondo il modello E-R, in grado di descrivere tutte le specifiche raccolte.

La Progettazione Concettuale

Fase progettuale

- ❖ Va precisato che spesso non esiste una rappresentazione univoca di un insieme di specifiche.
- ❖ E', comunque, possibile identificare delle *regole*, che chiameremo *criteri di rappresentazione*, che possono rappresentare un valido aiuto.
- ❖ Utilizzando tali criteri potremo piu' facilmente identificare il costrutto E-R piu' idoneo a rappresentare un concetto presente nelle nostre specifiche e, quindi, a costruire il nostro schema concettuale.

La Progettazione Concettuale

Criteri generali di rappresentazione

Identificato un concetto nelle nostre specifiche...

- **se ha proprietà significative e descrive oggetti con esistenza autonoma**
 - **entità**
- **se è semplice e non ha proprietà**
 - **attributo**
- **se correla due o più concetti**
 - **relazione**
- **se è caso particolare di un altro**
 - **generalizzazione**

La Progettazione Concettuale

Strategie di progetto

- ❖ Il processo di sviluppo dello schema concettuale a partire dalle sue specifiche puo' essere guidato da differenti strategie
- ❖ Noi analizzeremo le strategie
 - ❖ Top-Down
 - ❖ Bottom-Up

La Progettazione Concettuale

Strategia Top-Down

- ❖ In questa strategia lo schema concettuale viene prodotto mediante una serie di raffinamenti successivi a partire da uno schema iniziale che descrive tutte le specifiche con pochi concetti molto astratti.
- ❖ Lo schema viene poi poi raffinato mediante opportune trasformazioni che aumentano il dettaglio della rappresentazione
- ❖ Nel passaggio da un livello di raffinamento a quello successivo, lo schema viene modificato facendo uso di alcune trasformazioni elementari dette *primitive di trasformazione top-down*

La Progettazione Concettuale

Primitive Top-Down

- ❖ Trasformazione T1: si applica quando si comprende che un'entita' descrive in realta' 2 concetti diversi legati tra loro (es: *corso* → *tipo corso*, *edizione corso* legati dalla relazione tipologia)
- ❖ Trasformazione T2: si applica quando si comprende che una entita' e' composta da sotto-entita' distinte (es: *partecipanti* → *dipendente* e *professionista*)
- ❖ Trasformazione T3: si applica quando si comprende che una relazione descrive in realta' 2 relazioni tra le medesime entita' (es: *docenza* tra docenti e corsi → *docenza corrente* e *docenza passata*).

La Progettazione Concettuale

Primitive Top-Down

- ❖ Trasformazione T4: si applica quando si comprende che una relazione descrive un concetto con esistenza autonomo (es: relazione *esame* tra studente e corso → entita' *esame* perche' vogliamo rappresentare il fatto che uno studente puo' sostenere piu' volte l'esame per un certo corso).
- ❖ Trasformazione T5: si applica per aggiungere proprieta' (attributi) a entita' (es: partecipanti → partecipante + codice fiscale, cognome, ecc.)

La Progettazione Concettuale

Strategia Top-Down

- ❖ Il vantaggio della strategia top-down e' che si puo' partire descrivendo inizialmente tutte le specifiche dei dati trascurandone i dettagli, per poi entrare nel merito.
- ❖ Questo e', pero', possibile solo quando si possiede, sin dall'inizio, una visione globale e astratta di tutte le componenti del sistema (e' estremamente difficile quando la realta' e' complessa).

La Progettazione Concettuale

Strategia Bottom-Up

- ❖ In questa strategia, le specifiche iniziali sono suddivise in componenti via via sempre piu' piccole.
- ❖ Le singole componenti sono rappresentate da empirici schemi concettuali.
- ❖ I vari schemi vengono poi fusi fino ad ottenere, attraverso l'integrazione di tutte le componenti, lo schema concettuale finale
- ❖ Anche in questo caso lo schema finale si ottiene attraverso alcune trasformazioni elementari dette primitive *bottom-up*

La Progettazione Concettuale

Primitive Bottom-Up

- ❖ Trasformazione T1: si applica quando si individua nelle specifiche una classe di oggetti con proprietà comuni.
- ❖ Trasformazione T2: si applica quando si individua nelle specifiche un legame logico tra due entità'.

La Progettazione Concettuale

Primitive Bottom-Up

- ❖ Trasformazione T3: si applica quando si individua nelle specifiche un legame tra diverse entità riconducibili a una generalizzazione.
- ❖ Trasformazione T4: si applica quando, a partire da una serie di attributi si individua un'entità che può essere vista come aggregazione di tali attributi.

La Progettazione Concettuale

Strategia Bottom-Up

- ❖ Il vantaggio della strategia bottom-up e' che si adatta a una decomposizione del problema in componenti piu' semplici, il cui progetto puo' essere affrontato anche da progettisti diversi.
- ❖ Ben si adatta a lavori svolti in collaborazione o di gruppo.
- ❖ Lo svantaggio di tale strategia e' che richiede un lavoro di integrazione di schemi concettuali diversi che puo' essere un impegno anche gravoso.

La Progettazione Concettuale

Strategia Mista

- ❖ In pratica si procede di solito con una strategia mista che cerca di combinare i vantaggi delle 2 precedenti.
- ❖ Il progettista suddivide i requisiti in componenti separate, ma allo stesso tempo definisce uno *schema scheletro* contenente i concetti principali dell'applicazione.

La Progettazione Concettuale

Qualita' di uno schema concettuale

❖ Nella costruzione di uno schema concettuale vanno garantite alcune proprieta' generali che uno schema di buona qualita' deve possedere.

❖ Le piu' importanti sono:

Correttezza

Completezza

Leggibilita'

Minimalita'

La Progettazione Concettuale

Qualita' di uno schema concettuale

- ❖ Correttezza: uno schema concettuale e' corretto quando utilizza propriamente i costrutti messi a disposizione dal modello concettuale di riferimento, rispetto sia alla *sintassi* che alla *semantica*.
- ❖ Completezza: uno schema concettuale e' completo quando rappresenta tutti i dati di interesse. La completezza si puo' controllare verificando che tutte le specifiche sui dati siano rappresentate da qualche concetto presente nello schema.

La Progettazione Concettuale

Qualita' di uno schema concettuale

- ❖ Leggibilita': uno schema concettuale e' leggibile quando rappresenta i requisiti in maniera comprensibile. A tal fine e' necessario rendere lo schema autoesplicativo (es: scelta opportuna dei nomi da dare ai concetti). Anche l'aspetto grafico e' rilevante; alcuni suggerimenti possono essere:
 - ❖ disporre i costrutti su una griglia ponendo al centro quelli con piu' relazioni.
 - ❖ tracciare solo linee perpendicolari.
- ❖ La leggibilita' di uno schema e' verificabile facendo prove di comprensione con gli utenti.

La Progettazione Concettuale

Metodologia generale

❖ Riassumendo tutto quanto detto possiamo definire una metodologia generale:

- **Analisi dei requisiti**
 - Analizzare i requisiti ed eliminare le ambiguità
 - Costruire un glossario dei termini
 - Raggruppare i requisiti in insiemi omogenei
- **Passo base**
 - Definire uno schema scheletro con i concetti più rilevanti
- **Passo iterativo**
(da ripetere finché non si è soddisfatti)
 - Raffinare i concetti presenti sulla base delle loro specifiche
 - Aggiungere concetti per descrivere specifiche non descritte
- **Analisi di qualità**
(ripetuta e distribuita)
 - Verificare le qualità dello schema e modificarlo