

Progetto concettuale di un sistema informativo

All'interno del ciclo di vita di un sistema informativo automatizzato, le due fasi essenziali per la sua costruzione sono il progetto concettuale e la realizzazione del sistema.

Gli obiettivi del progetto concettuale sono proporre un modello dei dati, denominato anche schema statico e introdurre un modello per le operazioni, indicato come schema dinamico.

Un sistema informativo non è mai isolato, ma è inserito e interagisce attivamente, attraverso lo scambio di dati e informazioni, con l'ambiente esterno. Questa prima osservazione si può formalizzare definendo una superficie ideale di separazione (interfaccia), che definisce i contorni tra il sistema in studio e tutto ciò che si trova al suo esterno (ambiente esterno o universo).

L'obiettivo primario è quello di fornire servizi agli utenti, che possono essere operatori umani, altri computer esterni (stand-alone oppure collegati mediante una rete di calcolatori) e altri sistemi informativi esterni.

Gli utenti interagiscono con il sistema informativo per ottenere dei servizi eseguendo operazioni.

Nel caso dei sistemi informativi dobbiamo fornire un modello per i dati. Questi ultimi sono una delle risorse fondamentali di una impresa e possono essere grezzi, poiché non sono ancora stati sottoposti ad alcuna elaborazione, numerosi, in alcuni casi anche milioni, e non organizzati (non strutturati).

Mediante il modello logico dei dati o schema statico, il progettista ha a sua disposizione una visione ordinata e strutturata di tutti i dati memorizzati negli archivi in modo disordinato. In tal modo, anche, gli utenti, che dovranno utilizzare il sistema realizzato, potranno avere una visione globale, ordinata e comprensibile dei dati.

La costruzione del progetto concettuale di un sistema informativo

Per la costruzione del progetto concettuale occorre effettuare l'analisi delle specifiche (obiettivi) concettuali, la raccolta della documentazione sul problema, il progetto del modello logico dei dati (schema statico), il progetto delle operazioni (schema dinamico) e la stesura dei dati di prova per la fase di testing.

Le proprietà caratteristiche per un progetto concettuale ben predisposto sono quelle di essere indipendente dalla tecnologia hardware e software, di essere modulare e generale, dinamico e documentato.

All'interno delle specifiche concettuali, si devono sempre distinguere la

descrizione dei dati e la definizione delle operazioni da svolgere.

Dopo avere definito gli obiettivi del problema che si vuole risolvere, si deve raccogliere e organizzare la documentazione a propria disposizione.

Lo schema statico

Il problema della costruzione dello schema statico, a partire dalla descrizione del problema, è in generale complesso, per cui la tecnica da seguire è quella della progettazione dall'alto verso il basso (top-down).

Nel caso del progetto del modello logico dei dati si deve dividere la documentazione e/o le specifiche a disposizione in un insieme di "fatti elementari", il più possibile semplici.

Con questo metodo, il sistema in analisi si trasforma nell'insieme dei fatti elementari che descrivono la realtà che vogliamo modellare.

Tipi di entità ed entità

La suddivisione delle specifiche e della documentazione del problema, in un insieme di fatti elementari, rappresenta una prima semplificazione del sistema in analisi. Il passo successivo è quello di evidenziare all'interno dei fatti elementari tutti gli elementi caratteristici propri del sistema, che indichiamo come tipi di entità.

Un tipo di entità definisce un insieme di elementi (le singole entità), ognuno dei quali è individuato da proprietà (attributi o caratteristiche) comuni a tutti gli elementi dell'insieme stesso.

Una entità è un elemento (di un determinato tipo) concreto nel sistema, contraddistinto dai valori assunti da tutti i suoi attributi. Il passo successivo nella costruzione del modello dei dati consiste nell'evidenziare, per ogni tipo di entità, l'elenco delle proprietà che lo contraddistinguono.

Relazioni

Le entità all'interno di un sistema non sono tra loro isolate, ma comunicano e interagiscono in modo attivo. Nel caso dei sistemi informativi, le diverse entità interagiscono attraverso le relazioni.

Un fatto elementare, nella descrizione di un sistema informativo, è un insieme di due o più tipi di entità in relazione tra loro.

Tra le relazioni, ne esistono alcune particolari, denominate relazioni funzionali o più semplicemente funzioni.

Nell'analisi dei modelli dei dati nei sistemi informativi, le relazioni sono sempre tra insiemi discreti, per cui danno origine a nuovi insiemi a loro volta con un numero finito di elementi (relazione discreta).

Le relazioni binarie agiscono soltanto tra due insiemi e possono essere relazioni uno a molti, relazioni molti a uno, relazioni uno a uno (o relazioni funzionali) o relazioni molti a molti.

Una relazione fra due insiemi A e B è uno a molti quando a ogni elemento dell'insieme A può corrispondere più di una entità dell'insieme B, mentre a ogni singolo elemento di B corrisponde una sola entità di A.

Le relazioni "molti a uno" e "uno a molti" sono legate logicamente tra loro. Infatti, se un insieme A è in relazione uno a molti con l'insieme B, l'associazione considerata dall'insieme B verso A è del tipo molti a uno.

Una relazione fra due insiemi A e B è uno a uno (o funzionale) se a ogni elemento dell'insieme A corrisponde un solo elemento dell'insieme B e viceversa a ogni entità di B ne è associata una di A.

Una relazione fra due insiemi A e B è molti a molti quando a un elemento dell'insieme A possono corrispondere più entità dell'insieme B e viceversa ogni elemento di B è legato a più entità in A.

Nel modello dei dati del sistema, una relazione binaria può essere creata ponendo in comune uno o più attributi nei due insiemi componenti.

Nella creazione di relazioni possiamo osservare che i nomi degli attributi comuni possono anche essere diversi (anche se non è consigliato per la documentazione), purché rappresentino la medesima proprietà e tra gli attributi candidati a creare una relazione (in particolare per la parte a uno dell'associazione) vi sono spesso quelli che formano la chiave primaria.

Diagramma Entità-Relazioni

Dopo avere individuato nel sistema tutti i tipi di entità e le loro associazioni, il passo logico successivo consiste nella descrizione di tutte le relazioni esistenti. Quest'ultima operazione può essere eseguita presentando una tabella con l'elenco delle relazioni oppure mediante una rappresentazione grafica denominata diagramma (o modello) Entità-Relazioni (Entity-Relationship model).

Il diagramma Entità-Relazioni (spesso indicato con la sigla E-R), introdotto da P. Chen, è un grafo orientato ed etichettato costruito mediante le regole per cui i nodi rappresentano i tipi di entità, con all'interno del nodo il nome (identificatore) del tipo, gli archi descrivono le relazioni tra i tipi di entità (per completezza gli archi possono essere etichettati con commenti che descrivono la relazione stessa) e sono contrassegnati da simboli grafici per indicare il tipo di relazione (uno a molti, molti a molti, uno a uno), secondo convenzioni grafiche diverse.

Regole del modello

Durante il progetto del modello, frequentemente si incontrano casi che impongono delle limitazioni sui valori assunti dai dati. Queste regole (o vincoli)

de-vono essere già considerate durante lo sviluppo dello schema statico, poiché nella successiva fase di realizzazione del progetto concettuale dovranno essere presenti, nei programmi di gestione, del-la base di dati.

Le regole di unicità definiscono il sottoinsieme di attributi che individuano in modo univoco un tipo di entità.

Quando in un tipo di entità esiste un solo attributo, che identifica in modo unico ogni singola entità, questo definisce una chiave primaria (o principale) semplice, mentre quando gli attributi che individuano un tipo sono più di uno, il loro insieme definisce una chiave primaria multipla.

Le regole sui valori assunti dagli attributi riguardano la definizione nel modello dei dati dell'insieme dei valori che può assumere una determinata proprietà.

Le regole di integrità referenziale impongono che durante l'utilizzo di un sistema informativo tutti i dati raccolti, modificati oppure eliminati dagli archivi devono rispettare le relazioni previste nel modello dei dati del progetto concettuale.

Descrizione del modello

L'ultima parte del progetto del modello dei dati consiste nella documentazione del lavoro di progetto svolto.

a documentazione dello schema statico del progetto consiste nel riportare il diagramma entità-relazioni di Chen (per presentare in modo grafico le relazioni tra i diversi tipi di entità) e presentare l'elenco dei tipi di entità, degli attributi, delle relazioni e delle regole definite all'interno del mo-dello dei dati, mediante il linguaggio di progetto proposto.

Lo schema dinamico

L'obiettivo dello schema dinamico è quello di fornire un modello di tutte le operazioni richieste nelle specifiche, fase che aggiunta a quella relativa alla descrizione del modello dei dati permette di completare l'intero progetto del sistema informativo.

Lo stato (o istanza) di un sistema informativo è definito dall'insieme di tutti i dati, raccolti e poi memorizzati su supporti di memoria permanenti, in un determinato istante.

Il modello di una operazione è una descrizione completa e ordinata di tutti gli elementi che la com-pongono quali un breve commento, gli utenti, il tipo di operazione, gli argomenti, i risultati forniti e gli eventuali errori.

Classificazione delle operazioni

Nei sistemi informativi, le operazioni possono essere classificate in operazioni interne e operazioni esterne.

Le operazioni interne sono quelle che non coinvolgono, nella loro esecuzione, l'interazione diretta con gli utenti.

Le operazioni esterne coinvolgono direttamente gli utenti e possono riguardare l'aggiornamento, l'ordinamento dei dati, la ricerca e l'elaborazione. Operazioni complesse possono appartenere contemporaneamente a più categorie.

Aggiornamento: Nella fase di realizzazione queste operazioni modificano direttamente lo stato degli archivi. Queste operazioni possono essere di:

1. inserimento di nuovi dati;
2. cancellazione;
3. modifica dei dati già presenti.

Le operazioni di aggiornamento sono sempre presenti in tutte le realizzazioni di sistemi informativi.

Ordinamento dei dati: Hanno come obiettivo quello di presentare alcuni attributi di una oppure più entità, in relazione, ordinati secondo opportuni criteri. Ad esempio, nel caso del sistema stipendi, per una indagine sui dipendenti che stanno per raggiungere l'età pensionabile, può essere necessario l'elenco ordinato sulla base della loro data di nascita. I criteri di ordinamento in questo caso sono la data crescente in ordine cronologico.

Ricerca: Hanno come obiettivo quello di selezionare, tra tutti i dati, quelli i cui attributi soddisfano a determinati criteri, sulla base del modello proposto. Nell'esempio del magazzino, il responsabile dell'ufficio acquisti può avere la necessità di ricercare le quantità e i prezzi dello stesso prodotto acquistato da fornitori diversi.

Elaborazione: In alcuni casi le operazioni da svolgere non sono semplicemente di ordinamento e/o di ricerca, ma richiedono lo svolgimento di elaborazioni complesse. In queste situazioni è spesso necessario aggiungere, rispetto al modello dei dati, attributi ausiliari (denominati calcolati) per tenere conto dei valori parziali delle elaborazioni. Ad esempio, in un sistema informativo per la gestione degli stipendi, sulla base dei dati relativi ai dipendenti, si può inserire una operazione automatica che alla fine di ogni mese calcoli le retribuzioni e le memorizzi in un archivio del sistema.