

Elementi di Prolog

La costruzione di un programma (2)

La volta scorsa abbiamo, come chi ci legge ricorderà, costruito un data base che riunisce dati e caratteristiche del volume «Il Colombre» di Dino Buzzati. Una volta avuti a disposizione i tipi di fatto che si desidera conservare e richiamare dalla base di conoscenza, il passo successivo più logico è quello di includere i «predicati» di cui avremo poi bisogno per analizzare, appunto, il data base. Ampliamo un poco i data base della volta scorsa, includendo più romanzi, al solito di Dino Buzzati e Umberto Eco e tentiamo il primo esperimento cercando informazioni in relazione alla data di pubblicazione di un volume

Chiameremo, tanto per intenderci, il nostro predicato «pubblicato», tanto per lasciare, regola mai da abbandonare, i nomi sempre molto chiari circa la funzione che svolgono. Come è intuitivo, questo predicato sarà composto di due «pezzi» (argomenti), che potranno essere «titolo» e «data», intesa come data di pubblicazione. Potremo, così definire:

```
Predicates
pubblicato(titolo,data).
```

È questo il primo dei predicati che definiremo. Ma non basta; la scelta di «titolo» e «data», come predicati, è finalizzata ad un disegno ben preciso nella mente del ricercatore, vale a dire quello di interessarsi solo di questi due argomenti. Niente impedisce, comunque, che lo stesso programma serva per altri scopi, congiuntamente a quelli già dichiarati; semplice, dichiareremo altri predicati.

Stabiliamo quindi le nostre successive frontiere, nel campo della ricerca

della conoscenza; potremo aver bisogno di ulteriori informazioni circa l'autore; conclusione, altro predicato del tipo: Predicates

```
scritto_da(titolo,autore).
```

L'esempio è stato redatto anche per evidenziare il segno di sottolineatura () che raggruppa il predicato; si ricorderà che nulla può «spezzare» la monoliticità dei nomi; il segno di sottolineatura serve soprattutto a rendere leggibili attributi, predicati, ecc. e la cosa è conveniente se si considera che non sempre risultano chiari blocchi come «pubblicatoacura», mentre «pubblicato_a_cura» è senz'altro più comprensibile. In linguaggi, come il Prolog, dove non esiste una grande rigidità di redazione del programma occorre, più che in altri casi, essere accurati e scrivere listati facilmente leggibili, onde evitare di ritrovarsi con un intrico inestricabile di listati_spaghetti. Un'altra soluzione potrebbe essere quella di adottare la lettera maiuscola (pubblicatoACura) per ogni parola separata (eccetto la prima, per i motivi, che ricorderemo, legati alla definizione delle variabili); ancora si ricordi che è possibile usare altri spaziatori, come ad esempio il segno meno [-], ma il nome intero andrà inserito tra apostrofi ['], altrimenti, come è logico, il programma tenterà di eseguire una sottrazione tra due valori. Il segno di sottolineatura, quindi, ha il vantaggio di essere pulito, chiaro, facile da intendere e ricordare.

Riassumendo, potremo definire così il blocco dei predicati:

```
Predicates
pubblicato(titolo,data).
scritto_da(titolo, autore).
generere_letterario(titolo,gruppo).
prezzo(titolo,editore).
e così via.
```

Non esistono a questo punto particolari regole per costruire in un modo o nell'altro la propria base di conoscenza. Aggiunte successive di membri alle due sezioni possono essere fatte in qualsiasi momento senza eccessiva preoccupazione. In questo la elasticità di redazione del programma è fondamentale e semplifica notevolmente le regole di redazione di un programma.

```
Domains
titolo,data,autore,gruppo,costo = symbol.

Predicates
pubblicato(titolo,data).
scritto_da(titolo,autore).
generere_letterario(titolo,gruppo).
prezzo(titolo,costo).

Clauses
pubblicato("Il Colombre",1968).
pubblicato("Il nome della rosa",1981).
scritto_da("Il nome della rosa",eco).
scritto_da("Il deserto dei tartari",buzzati).
scritto_da("Le accelerazioni",buzzati).
scritto_da("Il nome della rosa",eco).
scritto_da("Apocalittici e integrati",eco).
scritto_da("Superuomo di massa",eco).
generere("Un amore",romanzo).
generere("Apocalittici e integrati",saggio).
generere("La famosa invasione degli orsi in Sicilia",romanzo).
generere("Il cane che ha visto Dio",novella).
generere("Cacciatori di vecchi",racconto).
generere("Il pendolo di Foucault",romanzo).
generere("Barnabo delle Montagne",romanzo).
generere("Il segreto del bosco vecchio",romanzo).
generere("L'uovo",racconto).
prezzo("Il colombre",16000).
prezzo("Paura alla Scala",18000).
prezzo("I miracoli di val Morel",35000).
prezzo("Esperimento di magia",22000).
```

.....
(e così via)

Figura A - Blocco iniziale di un programma di analisi delle opere di due autori letterari.

Bene, abbiamo costruito i primi due blocchi; resta da definire ancora qualcosa di importante; passiamo alla sezione Domini (Domains) del programma. Si tratta, qui, di un passo relativamente semplice, visto che occorrerà definire gli argomenti nominati nelle sezioni precedenti, in base alla loro costituzione «fisica». La classica sezione «Domini» dovrà includere i predicati:

```
titolo
data
autore
gruppo
editore
```

che come abbiamo avuto modo di precisare alcune puntate or sono, sono costanti simboliche. Il Dominio «symbol» è senza ombra di dubbio, in Prolog, quello più correntemente utilizzato, per la sua alta elasticità e facile adattabilità a diverse esigenze. Avremo una dichiarazione del tipo:

```
Domains
titolo,data,autore,gruppo,editore = symbol.
che sarà seguita dalla struttura già descritta:
```

```
Predicates
pubblicato(titolo,data),
scritto_da(titolo,autore),
genere_letterario(titolo,gruppo),
edito(titolo,editore).
```

È questo il punto più delicato della programmazione; un errore sarebbe difficilmente reperibile, successivamente, quando avessimo inserito tutta la base di conoscenza.

Cosa fatta capo ha; abbiamo costruito la testa del programma, la parte che regolerà, successivamente, lo svolgersi delle sequenze di ricerca. Adesso occorrerà inserire i fatti [fact] nella base di conoscenza, secondo le regole dettate dai predicati precedentemente descritti.

Ci ritroveremo quindi con una struttura, ampliata, del tipo di quella presente in figura A; un test su questa ridotta base di dati ci darà la possibilità di verificare se sono stati inseriti errori logici e di sintassi (se avrete battuto esattamente come nell'esempio, il sistema rileverà la mancanza di un punto). Come fare? dato il [Run] il programma, in assenza di [Goal] darà quanto vediamo in figura B; se non ci sono problemi abbiamo già fatto l'80% del lavoro totale.

Se non ci sono problemi possiamo andare avanti nel costruire qualcosa di più complesso, le regole. A questo punto la mente libera del programmatore ha libero sfogo ed è qui che subentra la vera personalità del costruttore di programmi. Generalmente un programma ha diverse regole inserite, ma per semplicità ne fornirò qui solo un paio.

Battiamo:

```
Clauses
opera_maggiore(titolo) if
genere_letterario(titolo,romanzo) and
pubblicato(titolo,1968).
```

In questo modo avremo definito due criteri di scelta nell'ambito della nostra base di dati, partendo dal principio che nel 1968 ambedue gli autori contenuti nel nostro data base abbiano prodotto il meglio delle loro opere; occorre tenere presente che l'inserimento di una regola non fa altro che moltiplicare per il numero delle variabili presenti nelle clausole le variabili stesse presenti nella base di dati. Per la verità la velocità del compilatore rende poco sensibile, all'utente, il ritardo; non poteva essere che così, con un linguaggio che è destinato soprattutto a fare differenziazione di simboli.

Bene, costruiamoci adesso la nostra base di dati finale, che apparirà come

```
Goal:
pubblicato(Titolo,1968).
titolo = il Colombre
1 Solution
Goal:
pubblicato("Il nome della rosa",Quando).
Quando = 1981
1 Solution
Goal:
genere("Apocalittici e integrati",Che_cosa).
Che_cosa = saggio
1 Solution
Goal:
scritto_da("Le accelerazioni",Chi).
Chi = buzzati
1 Solution
Goal:
scritto_da("Le accelerazioni",Chi).
Chi = buzzati
1 Solution
Goal:
prezzo("I miracoli di val Morel",Quanto).
Quanto = 35000
1 Solution
Goal:
prezzo("Esperimento di magia",quanto).
quanto = 22000
1 Solution
```

(dove è il prompt)
(si ricordi la maiuscola)

Figura B - I risultati del lancio, per prova e verifica, del programmino di figura A.

quella presente in figura C; abbiamo volutamente limitato il tutto all'esame di due variabili di clausola, ma è semplice evidenziare come, anche in casi come questi, esistono grandi problemi nell'immagazzinamento corretto di grandi masse di dati; chi volesse provare potrebbe tentare, una volta battuti i dati del data base regole impostate autonomamente (ad esempio un adeguato data base potrebbe essere rappresentato dai movimenti del conto corrente bancario); resta il problema della battitura delle liste; vedremo prossimamente come sia possibile automatizzare la procedura attraverso una parte di programma interattiva con l'utente. A risentirci!

MC

Figura C - Un esempio di base di dati ordinatamente redatta e costruita, basata sull'assunto descritto nel testo (sono in esso raccolti i dati relativi ai volumi pubblicati in Italia da Dino Buzzati).

```
Clauses
pubblicato("Barnabo delle montagne",1933).
pubblicato("Il segreto del bosco vecchio",1935).
pubblicato("Il deserto dei Tartari",1940).
pubblicato("I sette messaggeri",1942).
pubblicato("Il libro delle pipe",1945).
pubblicato("La famosa invasione degli orsi in Sicilia",1945).
pubblicato("Paura alla scala",1945).
pubblicato("Un caso clinico",1953).
pubblicato("Il crollo della Baliverna",1954).
pubblicato("In quel preciso momento",1955).
pubblicato("Sessanta racconti",1958).
pubblicato("Esperimento di magia",1958).
pubblicato("Il grande ritratto",1960).
pubblicato("Un amore",1963).
pubblicato("Il colombre",1945).
pubblicato("La boutique del mistero",1968).
pubblicato("Poema a fumetti",1969).
pubblicato("I miracoli di Val Morel",1971).
pubblicato("Le notti difficili",1971).
pubblicato("Cronache terrestri",1972).
pubblicato("Siamo spiacenti di ...",1975).
pubblicato("Romanzi e racconti",1975).
pubblicato("Misteri d'Italia",1978).

tipo("Barnabo delle montagne",romanzo).
tipo("Il segreto del bosco vecchio",romanzo).
tipo("Il deserto dei Tartari",romanzo).
tipo("I sette messaggeri",raccolta_racconti).
tipo("Il libro delle pipe",saggio).
tipo("La famosa invasione degli orsi in Sicilia",romanzo).
tipo("Paura alla scala",raccolta_racconti).
tipo("Un caso clinico",raccolta_racconti).
tipo("Il crollo della Baliverna",raccolta_racconti).
tipo("In quel preciso momento",raccolta_racconti).
tipo("Sessanta racconti",raccolta_racconti).
tipo("Esperimento di magia",raccolta_racconti).
tipo("Il grande ritratto",romanzo).
tipo("Un amore",romanzo).
tipo("Il colombre",raccolta_racconti).
tipo("La boutique del mistero",raccolta_racconti).
tipo("Poema a fumetti",raccolta_in_grafica).
tipo("I miracoli di Val Morel",raccolta_in_grafica).
tipo("Le notti difficili",raccolta_racconti).
tipo("Cronache terrestri",raccolta_racconti).
tipo("Siamo spiacenti di ...",raccolta_racconti).
tipo("Romanzi e racconti",raccolta).
tipo("Misteri d'Italia",saggio).
```