

Frame

I frame sono il secondo formalismo che andiamo a studiare per la knowledge representation.

Si tratta di una struttura che presenta vari punti di somiglianza con le reti semantiche e si basa su un'idea di Minsky secondo la quale le persone utilizzano **un insieme strutturato di conoscenze per interpretare le diverse situazioni** che si trovano a dovere affrontare.

Secondo lo scienziato, di fronte alle situazioni in cui ci si imbatte non si parte da zero: al contrario si recupera dalla memoria una **rappresentazione a carattere generale** (frame) che viene poi raffinata e modificata per rendere conto dei dettagli della situazione corrente.

Struttura stereotipata

Un frame è una struttura che rappresenta le conoscenze di carattere generale che un individuo ha riguardo situazioni, luoghi, oggetti, personaggi stereotipati.

Un frame fornisce dunque una **cornice concettuale all'interno della quale i nuovi dati vengono interpretati alla luce delle conoscenze derivate dall'esperienza precedente.**

Es. sedendoci per la prima volta in un nuovo ristorante non ci sentiamo del tutto spaesati: ci aspettiamo di vedere dei tavoli, arriverà un cameriere a prendere le ordinazioni, ecc. Tutto l'insieme di conoscenze utilizzate per affrontare la nuova situazione costituisce il frame di quella situazione.

L'utilizzo dei frame permette a un sistema di formulare previsioni ed avere delle aspettative, consente di aiutare il processo di interpretazione delle situazioni ambigue.

Es. un oggetto metallico con le impugnature divaricate, seppure coperto dal tovagliolo, verrebbe riconosciuto come **schiaccianoci**

Invece se sappiamo di trovarci in un'officina meccanica un oggetto coperto ma con le stesse impugnature potrebbe essere una **pinza**..

I frame servono a organizzare le conoscenze relative a un certo dominio in modo da facilitare sia il reperimento delle informazioni che i processi inferenziali necessari per agire in modo intelligente.

Aspettative

Il copione (*script*)

Per convincerci definitivamente dell'utilità di un frame consideriamo i due script:

Sebbene costituite da frasi analoghe per struttura sintattica e complessità semantica, le due frasi sono molto differenti.

A) Giacomo andò al ristorante. Chiese al cameriere una bistecca con patatine. Pagò il conto e uscì.

B) Giacomo andò al parco. Chiese al nano un topolino. Prese la scatola e se ne andò.

Infatti, la sequenza A ha un senso compiuto perché per comprenderla il nostro cervello accedere a una struttura di conoscenza di alto livello (il frame, appunto) che integra e organizza le frasi e ci fornisce una serie di elementi per riconoscere la situazione.

Frame e rappresentazione della conoscenza

Analogamente alle reti semantiche, i frame rappresentano le conoscenze in modo dichiarativo ma **privo di una semantica formale**.

Pertanto, parlando di frame bisogna presupporre l'esistenza di procedure in grado di utilizzare le informazioni in essi contenute.

La tradizione di ricerca
sui frame si è divisa fra:

Approfondimento degli aspetti
teorici dei frame

Sviluppo di linguaggi in grado di
implementare in modo efficiente
strutture di questo tipo.

Concetti di base e livelli gerarchici

Secondo Rosch (1975) le persone organizzano in modo naturale i loro concetti in tre livelli gerarchici:

Un livello di base

Uno superordinato

Uno subordinato

Es. sedia potrebbe essere un concetto di base, mobile superordinato, e sedia-a-dondolo il concetto subordinato.

I concetti di base costituiscono il modo naturale di categorizzare gli oggetti e le entità di cui è formato il nostro mondo, e sono le prime categorie che gli esseri umani apprendono

Prima si impara che cos'è una sedia poi la categoria a cui appartiene (mobile)

I concetti superordinati traggono la loro origine da una generalizzazione di tali categorie di base

I concetti subordinati provengono da una loro specializzazione.

Un'altro punto fondamentale che sta dietro alla struttura a frame è il fatto che l'**appartenenza categoriale** non viene caratterizzata tramite un elenco di attributi necessari e sufficienti, **ma nei termini di una maggiore o minore somiglianza rispetto a membri tipici della categoria, detti prototipi.**

Es. un passero è un miglior esemplare della categoria uccello rispetto ad un airone, che è il miglior esemplare rispetto allo struzzo.

Queste idee della Rosch sono state recepite nei linguaggi di rappresentazione dei frame:

Tutti i sistemi a frame permettono di ragionare intorno a classi di oggetti usando delle rappresentazioni prototipiche che, valide in linea di massima, hanno bisogno di venire adattate e modificate per tener conto della complessità del mondo.

Prototipi

Notiamo dunque una differenza fondamentale che vige fra le ontologie ed i sistemi a frame:

Ontologie

Dispongono di una conoscenza che viene ritenuta esatta

Frame

I sistemi a frame mantengono delle approssimazioni della realtà a cui fare riferimento. Ciò significa che nella nostra ricerca non desidereremo trovare un match esatto, bensì a trovare il frame di minima distanza fra la realtà osservata e quella mantenuta nel nostro sistema a frame.

Strutture Gerarchiche

In definitiva, i sistemi a frame organizzano le conoscenze in strutture gerarchiche i cui elementi sono collegati fra loro da espressioni di tipo `isa` o `ako` (a kind of) che consentono la trasmissione ereditaria delle proprietà.

Le proprietà dei frame ad alto livello restano fisse (rappresentando fatti veri per la classe), mentre i livelli più bassi, sottoclassi o istanze individuali, possono essere contraddistinti da proprietà specifiche, anche in contrasto con quelle delle superclassi (permettendo così di implementare le **eccezioni**).

Struttura di un frame

Ogni frame ha un nome che identifica univocamente l'oggetto che esso rappresenta

Le caratteristiche dei vari oggetti sono rappresentate mediante un insieme di **slot**:

Uno slot è una casella in cui viene inserito un determinato tipo di informazione.

I valori degli slot possono essere noti o meno.

Qualora non si conosca l'esatto valore di uno slot è possibile fare delle supposizioni accettabili in mancanza di informazioni più specifiche o fino a prova contraria (in pratica usiamo dei **valori di default**).

I valori di default possono essere associati direttamente a uno slot, oppure possono essere ereditabili dai livelli superiori.

ristor_234	
isa	ristorante
denominazione	da sora lella
cucina	romana
categoria	buffet
indirizzo	...
...	...

Es. Frame per un Ristorante

Tale frame ha slot relativi a:

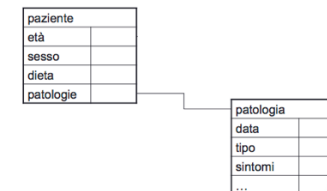
Categoria

Indirizzo

Giorni di chiusura

Numero di stelle

[...]



Un singolo slot può avere come valore delle **strutture complesse** (*un altro frame*): in questi casi il valore sarà il riferimento al frame (nel nostro esempio del ristorante l'indirizzo potrebbe essere un frame a sé).

Ereditarietà multipla

Alcuni sistemi di frame ammettono la possibilità di avere eredità multipla, e quindi **possibili conflitti fra i valori ereditati**.

I vari sistemi si differenziano per il modo con cui viene gestito il meccanismo dell'ereditarietà:

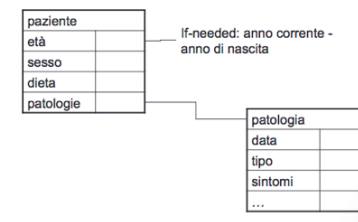
I più flessibili permettono di scegliere la strategia di ricerca (profondità vs. ampiezza), di limitare il numero di livelli entro i quali va cercato il valore desiderato, di definire un frame universale che viene consultato sempre e comunque, etc..

Oltre alla parte dichiarativa (la descrizione degli slot di ogni frame e la relazione fra quest'ultimi), i frame possono avere anche una parte **procedurale**.

In pratica, è possibile associare ai vari slot delle procedure in modo da rendere la computazione più efficiente.

Eredità e valori di default rappresentano metodi relativamente semplici per determinare i valori di uno slot

Tali metodi possono essere integrati da conoscenze specifiche sul dominio e da euristiche particolari.



Vi sono due tipiche tipologie di procedure specifiche largamente sfruttate

Procedure if needed:

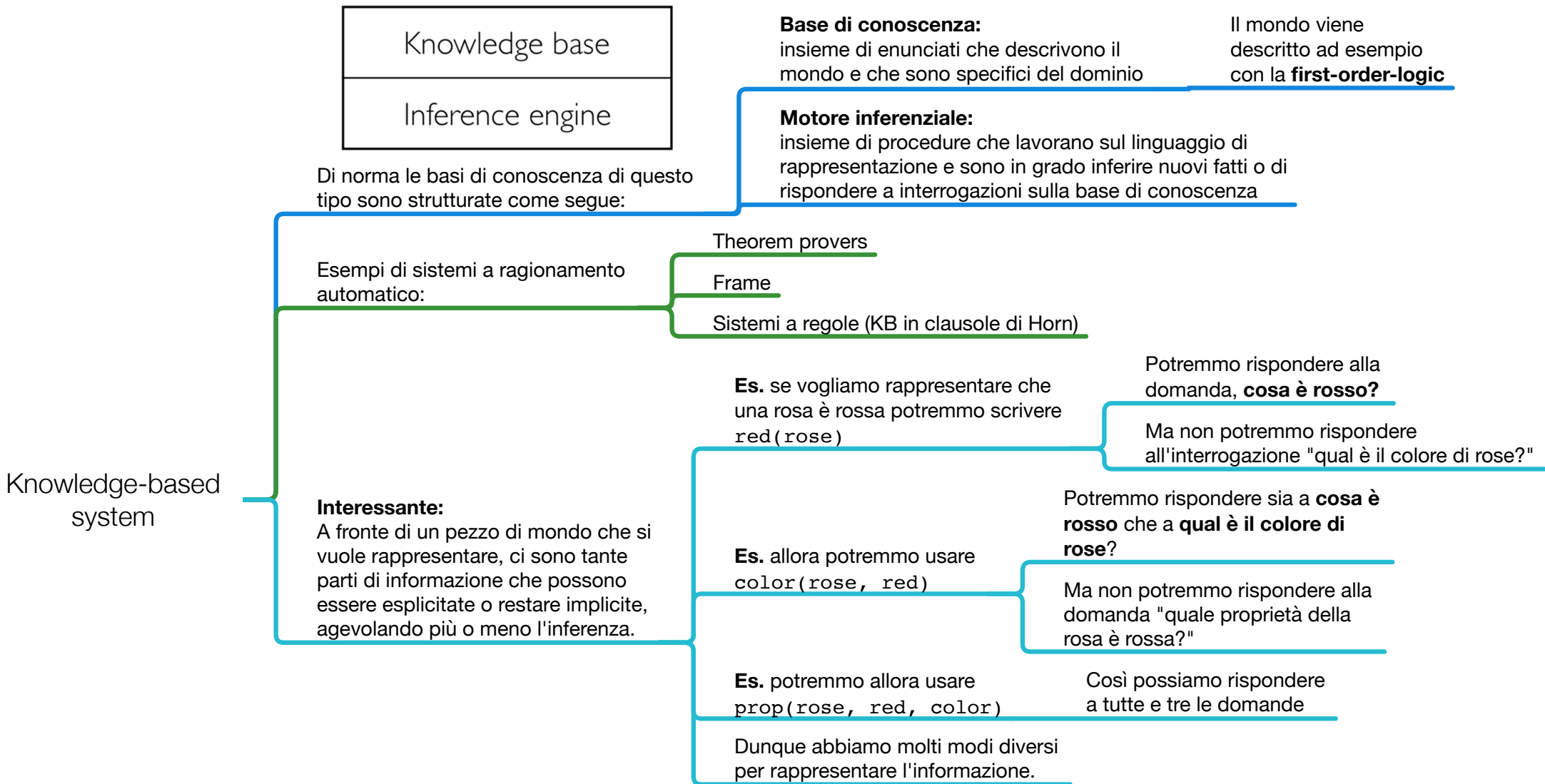
procedure che codificano metodi ad-hoc per il calcolo del valore di uno slot qualora sia richiesto dal processo di elaborazione in corso

Procedure if added:

rimangono silenti finché non si tenta di riempire con un qualche valore lo slot a cui sono associate

Es. con il costrutto if-added si potrebbe verificare che l'età assegnata manualmente allo slot sia effettivamente la differenza tra anno corrente e anno di nascita

Componente
procedurale



Una prospettiva nuova è giunta nel momento in cui è stato deciso di raccogliere in un solo oggetto le proprietà.

Nota:

Di fatto questo ha portato alla nascita dei linguaggio orientati agli oggetti.

Se uniamo le varie proprietà degli oggetti dello stesso tipo in una struttura, otteniamo una rappresentazione di questo tipo:

Prop(Object, Property 1, Value-1)
Prop(Object, Property 2, Value-2)
...
Prop(Object, Property n, Value-n)

Object

Property 1
Property 2
...
Property n

Rappresentazione
ad oggetti

Gli oggetti permettono di organizzare la conoscenza relativa a:

Oggetti fisici

es. un tavolo ha un materiale,
delle gambe (≥ 3), larghezza,
lunghezza, altezza, colore, etc.

Possono anche esserci varianti
(es. tavolo senza cassetti)

Situazioni

es. un corso che ha stanza,
partecipanti, docente, giorno, etc.

Gli oggetti consentono di **raggruppare le procedure** per determinare le proprietà degli oggetti, le loro parti e le possibili interazioni tra le parti

Ontologie *Classical Theory*

Ancora più recentemente è stato studiato l'approccio ad **ontologie**.

Le ontologie hanno origini molto antiche e ancora oggi stanno alla base del ragionamento automatico.

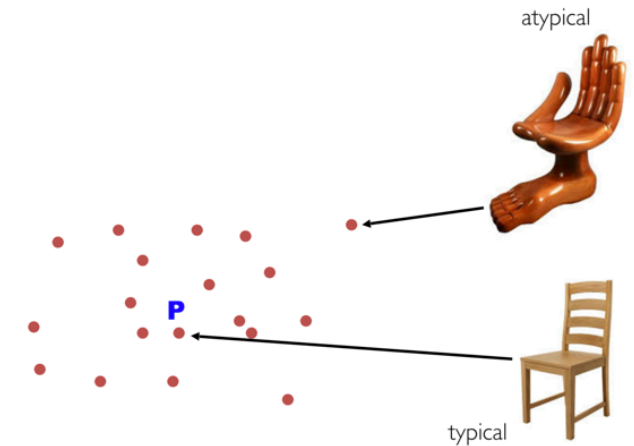
In informatica sono una concettualizzazione del mondo che specifica relazioni gerarchiche tra classi e concetti.

Inoltre un'ontologia formale specifica un **insieme di vincoli** che ad esempio specificano che un cane senza la coda non può essere considerato un cane. . .

Altre Teorie

Teoria dei prototipi

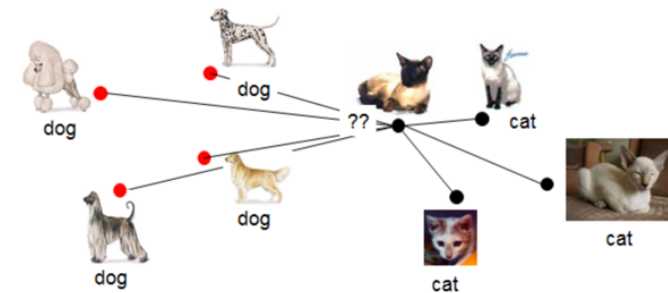
che stabilisce l'appartenenza di un oggetto ad una categoria in base al confronto (tramite distanza) con altri elementi.



Oggetti tipici sono simili ad un prototipo

Teoria degli esemplari

la rappresentazione mentale che abbiamo di un concetto è la rappresentazione di qualche esempio della categoria, a cui appartiene il concetto, che incontriamo durante la nostra vita



Teoria della teoria

in cui i concetti sono parte di quello che dobbiamo comprendere del mondo.

Come possiamo combinare l'approccio a ontologie con quello a prototipi/esemplari?

La **dual process theory** è una teoria psicologica sviluppata nel primo decennio del nuovo millennio che va a stabilire una nuova divisione nei processi cognitivi:

System 1:

Relativo a ciò che è implicito e a quei meccanismi che scattano istintivamente.

Si basa su una categorizzazione non monòtona (*usa la conoscenza comune*)

System 2:

Relativo a ciò che è esplicito e a tutti i meccanismi lenti, sequenziali e deliberativi.

Si basa su una categorizzazione monòtona (*basata su processi lenti, sequenziali, deliberativi*)

Dual process theory

System 1 (Implicit)	System 2 (Explicit)
Unconscious	Conscious
Automatic	Controllable
Evolved early	Evolved late
Language Independent	Related to Language
Parallel, Fast	Sequential, Slow
Pragmatic/contextualized	Logical/Abstract

È anche possibile costruire sistemi che uniscano System 1 e System 2 in modo che un sistema possa supplire alle mancanze dell'altro