

Esercitazione di Basi di Dati

Corso di Fondamenti di Informatica

6 Maggio 2004

Come costruire una ontologia

Marco Pennacchiotti

pennacchiotti@info.uniroma2.it

Tel. 0672597334

Ing.dell'Informazione, stanza 1035 (primo piano)

Ontologia: definizione operativa

ONTOLOGIA: una definizione operativa

Una *ontologia* è una descrizione formale esplicita dei concetti di un dominio.

Una ontologia rappresenta cioè il *modello concettuale* di un mondo. Il modello concettuale è la struttura formale di (un pezzo di) realtà percepita ed organizzata da chi modella.

Una ontologia popolata di **istanze** e completata con delle *regole di inferenza* viene detta **Base di Conoscenza**.

ontologie

Come costruire una ontologia ? [Noy,McGuinness]

Ingegneria ontologica

Si occupa della costruzione dell'ontologia:

1. Definisce i concetti del dominio (*classi*);
2. Organizza i concetti in una *gerarchia*;
3. Definisce gli attributi dei concetti, le restrizioni su di essi e le relazioni tra concetti (*proprietà* o *slot*);
4. Definisce istanze dei concetti, popolando l'ontologia

Costruire una ontologia

Come costruire una ontologia ?

Regole Fondamentali

1. Non esiste un'unica metodologia corretta per costruire una ontologia. La soluzione migliore dipende sempre dall'*uso* che si farà dell'ontologia.
2. La costruzione dell' ontologia è un *processo iterativo*.
Una prima versione dell'ontologia viene solitamente valutata, discutendone il contenuto con esperti di dominio o utilizzandola in una applicazione pratica. Successivamente l'ontologia viene raffinata e migliorata.
3. I concetti dell'ontologia sono generalmente oggetti (nomi) e relazioni (verbi) del mondo di interesse

Costruire una ontologia

Processo di sviluppo

Processo ideale



Processo iterativo



Costruire una ontologia

.. Un esempio ...

Ontologia "Associazione Culturale"

“Una associazione culturale vuole tenere traccia degli eventi che si svolgono nella propria città: in particolare si vuole sapere la data dell'evento , la sua tipologia, e una sua breve descrizione.

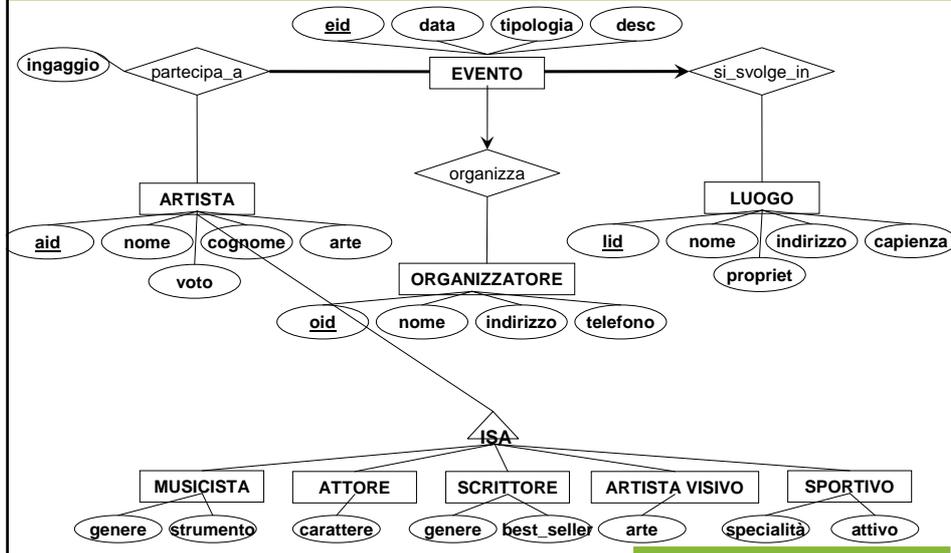
Di ogni evento si vuole inoltre sapere il luogo in cui si svolge, specificandone il nome, l'indirizzo, la capienza ed il proprietario.

Si vuole inoltre tener traccia degli artisti che partecipano all'evento ed il loro ingaggio. Un artista può partecipare a più eventi. Di ogni artista si vuole sapere nome, cognome e la sua arte. Inoltre ad ognuno viene assegnato un voto di interesse compreso tra 1 (noioso) a 5 (fenomenale).

Per ogni evento deve infine essere identificato l'organizzatore (nome, indirizzo, telefono);ogni evento ha un solo organizzatore. ”

Costruire una ontologia

.. Un esempio



Costruire una ontologia

Passo 1

determinare dominio

Si determina il dominio dell'ontologia ed il suo ambito, rispondendo a domande come:

- Quale dominio dovrà coprire l'ontologia ?
- Per cosa sarà usata l'ontologia ? Chi la utilizzerà ?
- A quali domande dovrà rispondere l'ontologia ?

A tale scopo può essere utile elencare una lista di **competency questions**, ovvero domande cui la base di conoscenza dovrà essere in grado di rispondere.

AD ESEMPIO

Dominio degli eventi in un comune; l'ontologia sarà usata per tenere traccia di eventi, artisti e luoghi. Competency questions tipiche saranno:

Quali eventi si svolgono in un dato luogo ? Quali artisti partecipano ad un dato evento ?

Costruire una ontologia

Passo 2

considerare
riutilizzo

Si cercano altre ontologie che si occupano dello stesso argomento, e si tenta di riutilizzarle ed integrarle nella propria. In tal modo:

- *Si diminuisce notevolmente il carico di lavoro*
- *Ci si affida a risorse già validate*

C'è il problema di "portare" l'ontologia trovata nella propria: i linguaggi utilizzati per la rappresentazione delle ontologie possono infatti essere differenti (Protégé, DAML-OIL, OWL ...)

AD ESEMPIO

Potrebbe già esistere una ontologia che descrive *luoghi fisici*, e che potrebbe essere importata nell'ontologia dell'associazione culturale

Costruire una ontologia

Passo 3

elencare
termini

Può essere utile elencare termini riguardanti il dominio di interesse.

Tale lista può infatti suggerire:

- Concetti
- Attributi
- Relazioni

che costituiranno l'ontologia. Alcuni termini possono quindi essere tradotti in entità dell'ontologia

AD ESEMPIO

Termini riguardanti il dominio degli eventi potrebbero essere:

data dell'evento, luogo dell'evento, artista partecipante, indirizzo, organizzatore, capienza del luogo, tipo di evento

Costruire una ontologia

Passo 4.a

definire
classi

Una classe è un **concetto** del dominio.

Una classe può essere anche intesa come una collezione di elementi che condividono delle proprietà.

Come individuare le classi ?

Estrarre dalla lista di termini (*passo 3*) oggetti che hanno una propria esistenza, scartando invece i termini che descrivono questi oggetti

AD ESEMPIO

Dalla lista di termini precedenti:

evento, *luogo dell'evento*, *artista partecipante* e *organizzatore* costituiscono oggetti a sé, mentre gli altri termini descrivono tali oggetti (*capienza del luogo*, *indirizzo*, ecc.)

Costruire una ontologia

Passo 4.b

definire
classi

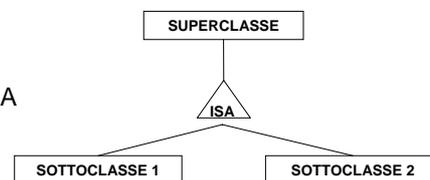
Le classi vanno quindi organizzate, quando necessario, in una **gerarchia**, ovvero un insieme di relazioni superclasse/sottoclasse (IS_A).

Regola di base

Se una classe *A* è una superclasse di una classe *B*, allora ogni istanza di *B* è anche un'istanza di *A*.

CIOE'

La classe *B* è *un tipo di* (KIND_OF) classe *A*



AD ESEMPIO

La classe *artista* può essere intesa come superclasse delle classi *attore* e *cantante*: tutte le istanze di *attore* e di *cantante* sono infatti anche istanze di *artista*; cioè, un cantante è anche un'artista, ed un attore è anche un'artista.

Costruire una ontologia

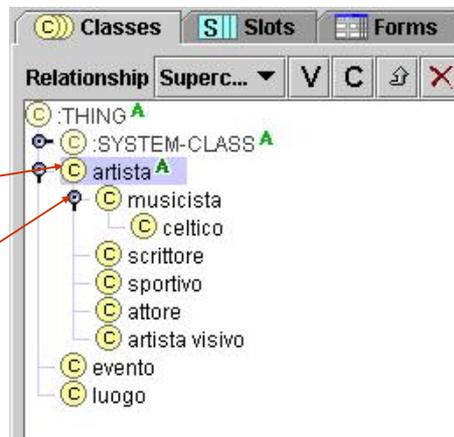
Passo 4

definire
classi

Protégé

SUPERCLASSE

SOTTOCLASSE



Costruire una ontologia

Passo 5

definire
proprietà

Le **proprietà** di una classe (*slot*) descrivono:

- Gli *attributi* della classe;
 - Le *relazioni* che essa instaura con altre classi.
- Le proprietà possono essere *semplici* (stringhe, numeri, ecc...), oppure *complesse* ("puntano" ad altri oggetti dell'ontologia).
 - In una gerarchia una sottoclasse eredita tutti gli slot della relativa superclasse

AD ESEMPIO

La classe *artista* ha come proprietà: *nome*, *cognome*, *voto* (attributi) e *partecipa_a* (relazione).

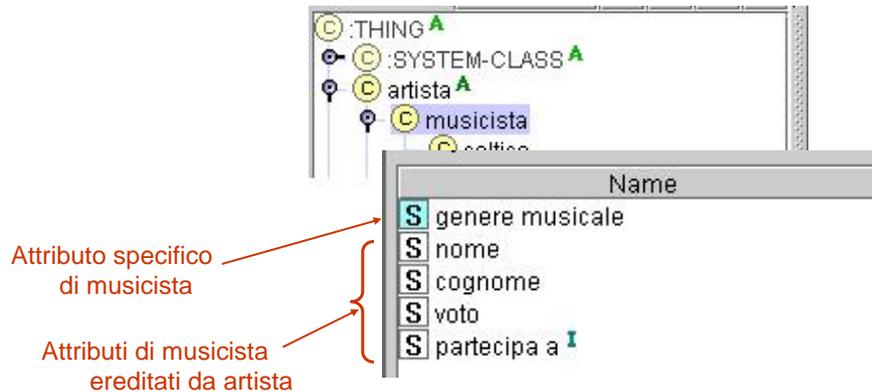
La sottoclasse *musicista* eredita da *artista* le proprietà *nome* *cognome* *voto* *partecipa_a*, e possiede in più la proprietà *genere_musicale*.

Costruire una ontologia

Passo 5

definire
proprietà

Protégé



Costruire una ontologia

Passo 6

definire
restrizioni

Le **restrizioni** sulle proprietà (dette anche *facets*) descrivono o limitano i possibili valori che uno slot può assumere.

Le restrizioni più comuni sono:

- **Tipo:** tipo di uno slot (stringa, numero, istanza ecc...)
- **Cardinalità:** numero di valori assegnabili a uno slot
- **Minimo/Massimo:** valori di soglia che può assumere uno slot numerico
- **Default:** valore di default (*prototipico*) di uno slot

AD ESEMPIO

Lo slot *voto* della classe *artista* è di tipo numerico, di cardinalità singola (un artista può avere un solo voto), ha un valore minimo pari a 1 e un voto massimo pari a 5, ed ha un valore di default pari a 3 (si suppone cioè che un'artista abbia generalmente un gradimento medio).

Costruire una ontologia

Passo 6

definire
restrizioni

ATTENZIONE...

- Una **relazione** di una classe con un'altra classe dell'ontologia viene espressa con uno slot la cui facet *Tipo* ha come valore *Instance*
- Le restrizioni possono essere usate in una gerarchia per indicare che una sottoclasse eredita dalla superclasse solo alcuni valori di un certo slot

AD ESEMPIO

La relazione *artista partecipa a evento* viene rappresentata nella classe *artista* come slot di tipo *Instance*: a tale slot potranno essere quindi assegnate solo istanze; inserendo l'ulteriore vincolo che tale istanze siano solo quelle della classe *evento*, la relazione viene quindi realizzata.

In un mondo in cui tutti i musicisti sono bravi, si potrebbe inserire una restrizione sullo slot *voto* che il *musicista* eredita da *artista*, imponendo valori solo superiori a 4.

Costruire una ontologia

Passo 6

definire
restrizioni

Protégé

Template Slots

Name	Type	Cardinality	Other Facets
generazione musicale	Symbol	required multiple	allowed-values={rock,pop,blues,classica,c...
nome	String	required single	
cognome	String	required single	
voto	Integer	single	minimum=1, maximum=5 default={3}
partecipa a	Instance	multiple	classes={evento}

RELAZIONE

cardinalità

minimo/ massimo

default

partecipa_a

ARTISTA

EVENTO

Costruire una ontologia

Passo 7

creare
istanze

Vengono infine inserite le istanze in ogni classe... le proprietà di ogni istanza devono rispondere alle restrizioni imposte alla classe di appartenenza.

Costruire una ontologia

Qualche consiglio

In una gerarchia:

- I *figli* di una stessa sottoclasse devono avere lo stesso livello di generalità;
- Una superclasse ha generalmente tra le 2 e le 10 sottoclassi... un numero maggiore o minore può rappresentare un errore di progetto;
- **Ereditarietà multipla**: una classe può essere sottoclasse anche di più di una superclasse.

Costruire una ontologia

Esercizio: *creazione di una ontologia*

Creare una ontologia del mondo universitario. Supporre che l'ontologia verrà utilizzata da una segreteria didattica, per tener traccia dei corsi, dei professori che insegnano i corsi e degli studenti che li seguono. Devono essere quindi rappresentate le entità più importanti del mondo (personale docente, professori, professori ordinari, professori associati, ricercatori, studenti, corsi, ...) e le relazioni che intercorrono tra di essi (ed esempio *studenti seguono corsi*, *professori insegnano corsi*, *professore associato IS_A professore*, ecc...).

Per la creazione dell'ontologia servirsi di Protégé utilizzando queste slide come guida.

Costruire una ontologia

Riferimenti Internet

Come costruire un'ontologia:

http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.html

Manuale di utilizzo di Protégé:

http://protege.stanford.edu/doc/users_guide/index.html

Download Protégé (versione 2.0.1)

<http://protege.stanford.edu/download/release/index.html>

Costruire una ontologia