

Rappresentazione Conoscenza Prospettiva Cognitiva

Fabio Massimo Zanzotto

Progetto

- Abbiamo visto che:
 - Conoscenza in stimolo-risposta non è sufficiente
 - Occorrono molte variabili
- Osserviamo:
 - Variabili con Valori = conoscenza
- Vogliamo dunque:
 - Analizzare il modo di rappresentare conoscenza da parte di noi umani
- Usiamo modelli: Psicologia Cognitiva

F.M.Zanzotto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia



Percorso di studio

- Richiami: cosa sono le macchine?
 - Principi di funzionamento
- Primo Tentativo
 - Analisi Umano (da psicologia): Comportamentismo
 - Modello proposto: Macchine Chiacchierone
- Secondo Tentativo
 - Analisi Umano (da psicologia): Psicologia Cognitiva
 - Modelli proposti:
 - Modello entità relazione
 - Modello relazionale
 - Logica

F.M.Zanzotto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia



University of Rome "San Virgilio"



Rappresentazione: cos'è?

- Rappresentare = re + present
 - Presentare di nuovo
 - Qualcosa che stà a posto di un elemento del mondo
- Come rappresentiamo conoscenza nella nostra testa?
 - Rappresentazione interna
 - E' inosservabile!!!
- Per comprendere la rappresentazioni *interna* osserviamo come le forme di rappresentazione della conoscenza *esterne* (osservabili)

F.M.Zanotto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "San Virgilio"



Rappresentazione Esterna della Conoscenza

- Pittorica: analogica

Marco 118	Giovanni 119	Sara 120	Vittoria 121
Massimo 125	Alberto 124	Ingrid 123	122
- Linguistica: non-analogica
 - Marco occupa la stanza 118
 - Giovanni occupa la stanza 119
 -
 - Ingrid occupa la stanza 123

F.M.Zanotto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "San Virgilio"



Rappresentazione Esterna della Conoscenza

Osservazione

Nella Rappresentazione Linguistica:
Associazioni tra simbolo e significato è completamente arbitaria

De Saussure: "non c'è nessuna ragione per cui un simbolo debba necessariamente essere il nome di un elemento del mondo"

gatto
micio

miao
meow
memhlach (in irlandese)

F.M.Zanotto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "San Virgilio"



Rappresentazione Esterna della Conoscenza

Caratteristiche salienti

- Pittorica
 - Analogica
 - Simboli non separati
 - Nessun chiaro simbolo di relazione
 - Nessuna regola canonica
 - concreta
- Linguistica
 - non-analogica
 - Simboli discreti
 - Chiari simboli di connessione (relazione)
 - Composizione secondo regole grammaticali
 - Astratta

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "San Virgilio"



Domande

- Per rappresentare conoscenza, la rappresentazione esterna ci basta?
 - Supponiamo di prendere quella linguistica
 - Quali problemi?
 - Ricchezza espressiva
 - Ambiguità

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "San Virgilio"



Linguaggio Naturale: Ricchezza Espressiva

Quanti modi ci sono di dire che due persone si sono incontrate?

- A incontra B
- A e B si sono incontrate
- A ha avuto un incontro con B
- B ed A hanno avuto un incontro
- B è stato a Roma per incontrare A
- A ha visto B a Roma

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Linguaggio Naturale: Ambiguità

Lessicale

- Imposta
 - Tassa
 - Finestra
 - Voce del verbo impostare

Strutturale

- La vecchia porta la sbarra
 - ((La vecchia) ((porta) (la sbarra)))
 - ((La vecchia porta) ((la) (sbarra)))
 - La vecchia signora porta la sbarra
 - La vecchia porta sbarra qualcosa
- Marco ha preso la borsa di pelle di nonna.
 - Marco ha preso (la borsa di (pelle di nonna)).
 - ((la borsa di pelle) di nonna)
 - Interpretazioni a voi ☺

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli del Dato e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Consapevolezza

- Linguaggio naturale è
 - Ricco
 - Ambiguo (lessicalmente e strutturalmente)
- Per rappresentare la conoscenza abbiamo bisogno di un linguaggio:
 - Univoco
 - Non ambiguo
- Andiamo a vedere se i modelli di rappresentazione della conoscenza interna ci aiutano!!!

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli del Dato e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Rappresentazione Interna della Conoscenza

- Postuliamo:
 - similitudini con rappresentazione esterna
 - Non tutto deve essere rappresentato
- Una prima classificazione:
 - Conoscenza distribuita (connettivismo)
 - Conoscenza simbolica

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli del Dato e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Rappresentazione Interna: Simbolica

- Analogica
 - Non discreta
 - Implicita
 - Lasche regole di combinazione
 - Specifica nella modalità
- Proposizionale
 - Discreta
 - Esplicita
 - Forti regole di combinazione
 - Amodale

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Rappresentazione Interna: Proposizionale

- Proposizione: cos'è?
 - “they constitute a universal and amodal *mentalese*” !!!!
- Come le caratterizziamo
 - Asserzioni del calcolo dei predicati
 - Legami sono “predicati”
 - Entità oggetto sono argomenti

on(book,table)

Mary hit John with the stick. The stick was hard.

hit(mary, john, stick) & hard(stick)

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Osserviamo il linguaggio naturale

Data la frase:

Il gatto mangia la mela.

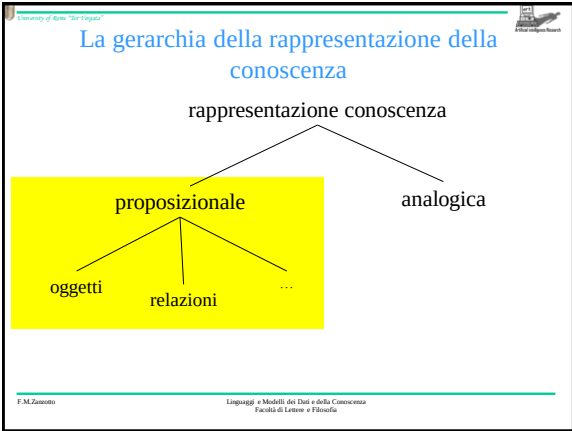
Osserviamo che esistono:

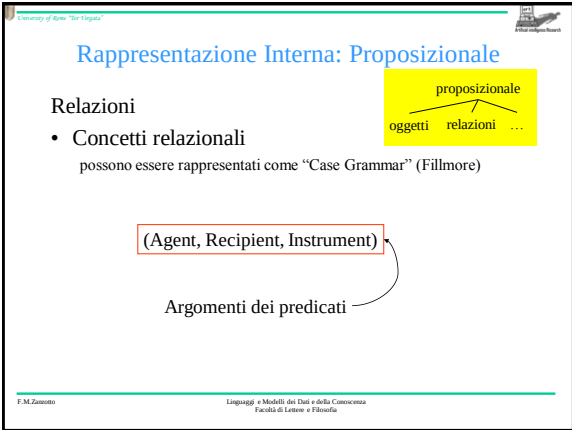
- Oggetti che compiono o subiscono azioni
 - gatto
 - mela
- Azioni o relazioni che legano oggetti
 - mangiare

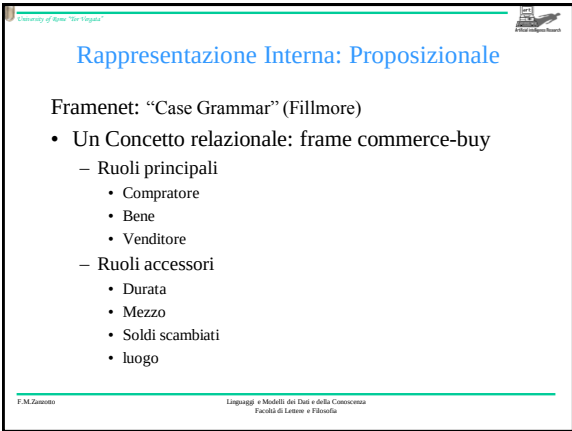
mangiare(gatto, mela)

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia







University of Rome "Tor Vergata"

Rappresentazione Interna: Proposizionale

Problema

- Come può la “case grammar” essere una teoria per il significato delle relazioni?
- E’ sufficientemente vincolata?

Prendiamo: **su(gatto,tappeto)**

Quali delle due è la situazione corretta?

F.M. Zucchetto
Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Rappresentazione Interna: Proposizionale

Tiriamo le prime somme

- Abbiamo:
 - Un possibile linguaggio di rappresentazione della conoscenza per esprimere **proposizioni**
su(gatto,tappeto)
 - rispetto al linguaggio naturale:
 - esplicita la struttura delle proposizioni
 - con proprietà auspiccate:
 - non ambiguo (**zero ambiguità**)
 - non ridondante (**zero ricchezza espressiva**)

Possiamo chiedere altre proprietà?

F.M. Zucchetto
Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Rappresentazione Interna: Proposizionale

Composizione significati

Assunto

- Il significato di un concetto relazionale può essere ottenuto tramite *composizione* di concetti relazionali semplici
- Ad esempio:
 - Trasferimento di proprietà: ATRANS

F.M. Zucchetto
Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"



Rappresentazione Interna: Proposizionale

ATRANS:

Actor: person

(Mario)

Act: ATRANS

Object: physical object

(anello)

direction-TO: person-1

(Maria)

FROM: person-2

(Mario)

Actor, Act,... Sono le variabili di questo schema e possono assumere certi valori

ES. Mario diede/regalò/vendette un anello a Maria

F.M.Zanotto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"



Rappresentazione Interna: Proposizionale

Teoria delle dipendenze concettuali di Schank

Primitive	Significato	Istanze
ATRANS	trasf. di proprietà	dare, prendere
PTRANS	trasf. fisico da a	muoversi, camminare
MTRANS	trasf. di informaz. mentali	ordinare, suggerire
ATTEND	ricevere impulsi sensoriali	vedere, sentire
PROPEL	applic. forza a ogg. fisici	spingere, colpire
INGEST	assunzione di cibo o aria	respirare, mangiare
EXPEL	inverso di ingest	vomitare

F.M.Zanotto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"



Rappresentazione Interna: Proposizionale

Composizione significati

Problemi

- Esiste?
- Ci serve?

F.M.Zanotto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Rappresentazione Interna: Proporzionale

Esiste? Come verificare?

- *Ipotesi sperimentale:* data una frase è possibile ricordare più elementi quanto più questi sono collegati tra loro da relazioni componenti
- Campioni da sottoporre:
 - Ida ha venduto ai suoi imbianchini un orologio
 - Ida ha spedito ai suoi imbianchini un orologio

F.M.Zanotto
Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Rappresentazione Interna: Proporzionale

Esiste? Come verificare?

Decomponiamo il significato

Ida ha spedito ai suoi imbianchini un orologio (FRASE A - semplice)

Ida ha venduto ai suoi imbianchini un orologio (FRASE B - complessa)

F.M.Zanotto
Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Rappresentazione Interna: Proporzionale

Esiste? Come verificare?

Risultati

Condition	Object Recall
Tutti	~0.4
Frase B (complessa)	~0.8
Frase A (semplice)	~0.2

F.M.Zanotto
Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Rappresentazione Interna: Proporzionale

Esiste? Come verificare?

Problemi nell'esperimento:

- Complesso / Facile dipende dal catalogo dei possibili elementi componibili

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Rappresentazione Interna: Proporzionale

Tiriamo le prime somme

- Abbiamo:
 - Un possibile linguaggio di rappresentazione della conoscenza per esprimere **proposizioni** su(gatto,tappeto)
 - rispetto al linguaggio naturale:
 - esplicita la struttura delle proposizioni
 - con proprietà auspiccate:
 - non ambiguo (**zero ambiguità**)
 - non ridondante (**zero ricchezza espressiva**)
 - **Composizionalità dei significati**

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

La gerarchia della rappresentazione della conoscenza

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Rappresentazione Interna: Schemata, Scripts, Frames

proposizionale

oggetti relazioni scripts

- Che cos'è uno **schema**?
 - Un insieme di concetti che servono a tener conto di una situazione complessa
- Storia
 - Kant: con schemi per lo spazio 3d e per il tempo (innati)
 - Nomenclatura (anni 70)
 - Scripts (Schank&Abelson)
 - Conceptual dependencies theories (Schank)
 - Frames (Marvin Minski)

F.M.Zanotto
Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Rappresentazione Interna: Scripts

- Vorrebbe catturare la conoscenza utilizzata per capire eventi come “andare al ristorante”
- Test: Cosa facciamo quando andiamo al ristorante?

F.M.Zanotto
Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"

Script Ristorante

- Entrare
 - Arrivare al ristorante
 - Cercare un tavolo
 - ...
- Ordinare
 - Prendere il menu
 - Guardare
 - Scegliere
 - Lasciarsi consigliare
- Mangiare
- Andarsene
 - Il cameriere scrive il conto
 - ...
 - Calcolo della mancia
 - Lasciare la mancia
 - Pagare il conto

F.M.Zanotto
Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"



Rappresentazione Interna: Scripts

- Assunto:
 - Uno script riduce il tempo di processamento necessario al sistema di percezione
- Evidenza sperimentale (visione):
 - Presentate 6 scene
 - + oggetti inattesi
 - oggetti attesi
 - Risultato:
 - Oggetti inattesi sono maggiormente ricordati
 - Cancellazioni o rimpiazzo di oggetti attesi è notata meno

F.M. Zucchetto
Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"



Problemi con teorie degli schemi

- Natura non ben fondata:
 - È sempre possibile creare uno schema associato ad una situazione
 - I riempitori delle posizioni potrebbero non essere sempre dello stesso tipo
 - Il riempimento di una posizione potrebbe avere implicazioni sul riempimento delle altre posizioni

F.M. Zucchetto
Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"



Teorie degli schemi

- Hanno dei problemi, ma ci servono?
- Ricordiamo che:
 - È sempre possibile creare uno schema associato ad una situazione
- quindi
 - possono aiutarci a definire la conoscenza necessaria per trattare una situazione

F.M. Zucchetto
Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"



Esercizio

- Costruiamo lo schema per “la prenotazione di un viaggio”
 - Scegliere destinazione
 - Quanto vuoi spendere
 - Offerte
 - Con chi?
 - Alloggio
 - Che vuoi fare: mare/montagna/sport?
 - Periodo vacanza
 - Quanto tempo stare
 - Spostamento
 - Da dove parte?
 - Con che mezzo
 - Come pagare?

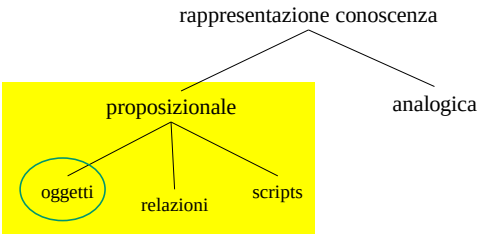
F.M.Zanotto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"



La gerarchia della rappresentazione della conoscenza



```
graph TD; A[rappresentazione conoscenza] --> B[proposizionale]; A --> C[analogica]; B --> D((oggetti)); B --> E[relazioni]; B --> F[scripts]; style D stroke:#00FF00,stroke-width:2px
```

F.M.Zanotto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"



Riprendiamo fiato

- Cosa abbiamo appreso:
 - Possiamo trovare un linguaggio che espliciti la struttura
 - Il significato può essere trovato per composizione
 - Abbiamo tre livelli possibili:
 - Oggetti
 - Relazioni
 - Scripts
 - Domanda ulteriore:
 - Gli oggetti sono raggruppabili in classi?

F.M.Zanotto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia





Rappresentazione interna: Concetti



- Chi sono costoro?
- Da dove vengono?
- Esistono? (Quantomeno nel cervello umano)
- A che servono?

F.M. Zucamoto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia





Concetti: punto di vista psicologico

Se non ci fossero cosa succederebbe? ...

... dovremmo ricordare ogni singolo istante della nostra vita

Al limite sarebbe una sorpresa ogni mattina vederci nello specchio !

F.M. Zucamoto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia





Concetti: a che servono?

- L'organizzazione delle informazioni immagazzinate seguendo il principio dell'**Economia Cognitiva**
- Similitudini tra differenti oggetti del mondo (esteriore e interiore) possono essere usate per mettere insieme oggetti (istanze) in concetti (classi)

➔ Ma allora è sufficiente il concetto di **cosa**

F.M. Zucamoto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "San Virgilio"



Concetti: da dove vengono?

- Informatività**
 - Devono essere in maniera sufficiente per distinguere le cose di cui si vuole parlare
- Naturalzza**
 - Devono rappresentare cose nel mondo (esterno o interno)

uccelli-che-volano-con-un 'ala-sola (concetto strano)

marocchino=caffè-macchiato-caldo (concetto strano per molti popoli nel mondo)

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Discorsi della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "San Virgilio"



Concetti: esistono?

- Gli esseri umani possono giudicare l'appartenenza di un oggetto ad una classe

→ Category judgements of membership

Gatto è animale
Topo è animale
Tavolo non è animale

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Discorsi della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "San Virgilio"



Concetti: esistono? Sì ma attenzione...

- Concetti hanno gradienti di appartenenza
 - Passero è più uccello che non il pinguino
- Concetti non hanno chiari confini
 - Cambiano a seconda del contesto e non c'è concordanza tra gli umani

es. libro è un oggetto o un prodotto intellettuale ?

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Discorsi della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"



Concetti e predizione di comportamenti

Porre un oggetto in una classe rende possibile anche prevedere i comportamenti

Sei Italiano?

Allora mangi pizza, pasta, vai a sentire l'opera almeno una volta al mese e ... suoni il mandolino

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"



Categorie e gerarchie

- Concetti sono organizzati in maniera gerarchica
- Teorie psicologiche affermano che la mente tiene “a mente” tre livelli:
 - Superordinate level: concetti generali come *arredamento*
 - Basic level: concetti di uso corrente abbastanza specifici come *sedia, tavolo*
 - Subordinate level: istanze
- Notare: secondo queste teorie la categorizzazione avviene al *basic level*

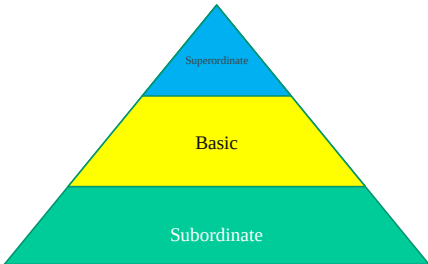
F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"



Categorie e Gerarchie



F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia





Categorizzazione: come avviene?

- *Attributo definitorio*
 - Studiata e provata sulle reti di concetti (più il concetto richiesto è distante dall'attributo definitorio più il tempo di risposta è alto)
- *Prototipo*
- *Basata su esempi (recenti)*

F.M. Zucamoto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia





Uno studio: I concetti esistono?

Addestramento iniziale




Cambiamento per inversione




Cambiamento extradimensionale




(H. & T. Kendler, 1975)

F.M. Zucamoto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia





Ricapitolazione finale

- Cosa abbiamo appreso:
 - Possiamo trovare un linguaggio che espliciti la struttura
 - Il significato può essere trovato per composizione
 - Abbiamo tre livelli possibili:
 - Oggetti
 - Relazioni
 - Scripts
 - Possiamo trovare facilmente aggregazioni di relazioni e oggetti in ambiti specifici

F.M. Zucamoto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"



Domanda

- Possiamo facilmente costruire un modello di rappresentazione della conoscenza utilizzando la relazione?

Esempio

- Pensiamo a persone hanno superato un esame tenuto da un professore

Esame(Nome, Cognome, Voto, NomeProf, CognomeProf, Titolo, Data)

- Vedete qualche problema?

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "Tor Vergata"



Quindi...

- Lotteremo per:
 - Mantenere il numero di relazioni basso
 - Ridurre la ridondanza dei dati

F.M. Zucchetto

Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia
