

Programmi che chiacchierano I Chatbots: un approccio riduzionista

Fabio Massimo Zanzotto

Un semplice dialogo (circostanziato)

- A:** Buongiorno sono Fabio.
B: Salve Fabio, cosa vuoi sapere?
A: Quando comincia il corso?
B: Il corso comincerà quando cominciano i corsi del secondo semestre.
A: Chi lo insegna?
B: Il Prof. Fabio Massimo Zanzotto. Puoi vedere la sua pagina web e farti quattro risate.
A: Quando finisce il corso?
B: Il corso finirà quando finisco i corsi del secondo semestre.
A: Chi sono io?
B: Tu sei Fabio

F.M.Zanzotto

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

Obiettivi

- Imitare il comportamento umano nel parlare:
 - Imitare la capacità di immagazzinamento informazioni
 - Imitare abilità linguistica
- Se essere umano il nostro obbiettivo, esistono modelli dell'essere umano?
- Modello "scientifico" del comportamentismo
 - Essere umano = sistema osservabile
 - Modello principale: dato stimolo S l'essere vivente è un sistema f che fornisce risposte R dipendenti dallo stimolo S :

$$R=f(S)$$

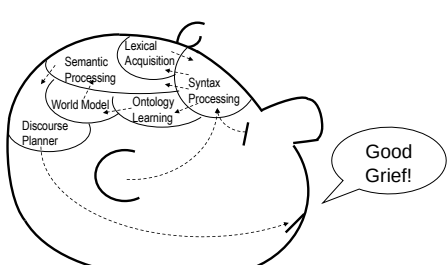
F.M.Zanzotto

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

University of Rome "San Virgilio"



Approccio ad Aree Funzionali



F.M. Zucchetto

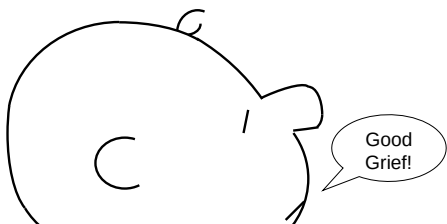
Linguaggi e Modelli del Disegno della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "San Virgilio"



Approccio Comportamentista

- Assunto base: Essere umano è una scatola nera (black box)



F.M. Zucchetto

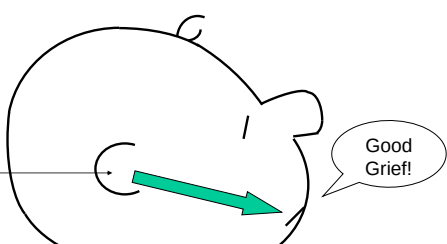
Linguaggi e Modelli del Disegno della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

University of Rome "San Virgilio"



Un programma chiacchierone

- Assunto Base: percorriamo la via più breve dallo stimolo alla risposta



F.M. Zucchetto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Un programma chiacchierone

- Manteniamo il percorso semplice:
Realizziamo la funzione f
$$R=f(S)$$

dove
 - R è la risposta
 - S è lo stimolo

Domanda: *Quanto dobbiamo complicare il linguaggio di descrizione di S e di R affinché si possa ottenere un risultato credibile?*

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Ricapitoliamo

- Vogliamo vedere quanto lontano riusciamo ad andare con approccio comportamentista:
 - Minima struttura interna che lega lo stimolo alla risposta
- Quindi vogliamo scrivere una funzione $f(S)=R$, ovvero coppie:
$$\begin{matrix} (S_1,R_1) \\ (S_2,R_2) \\ \dots \\ (S_n,R_n) \end{matrix}$$

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Come deve essere il linguaggio?

- Ipotesi di lavoro (programma del chatbot)
 - Dato uno stimolo S_i ,
 - cercare S_i attivabile
 - Emettere R_i
- Caratteristiche:
 - Deve permettere di riconoscere gli stimoli S
 - Deve permettere di attivare le giuste risposte R

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"

Linguaggio : prima ipotesi

- Il linguaggio potrebbe essere il **linguaggio naturale**
- Ad es.:
(S₁,R₁)=(Buongiorno,Buongiorno)
- Dunque, se arriva S=Buongiorno, le operazioni sono:
 - Se S=S₁ allora emetti R₁
- Quindi essendo:
Buongiorno=Buongiorno
- emette: **Buongiorno**

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"

Linguaggio : prima ipotesi

Ci basta?

- Prendiamo la prima interazione:
A: Buongiorno sono Fabio.
B: Salve Fabio, cosa vuoi sapere?
- E' sufficiente il linguaggio di prima ipotesi?
- SI e NO

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"

Linguaggio : prima ipotesi

- Cominciamo a scrivere le regole:
 - (Buongiorno sono Fabio., Salve Fabio, cosa vuoi sapere?)
 - (Buongiorno sono Giovanni., Salve Giovanni, cosa vuoi sapere?)
 - (Buongiorno sono Giandomenico., Salve Giandomenico, cosa vuoi sapere?)
- Noioso! Cosa gradiremmo?
(Buongiorno sono <X>., Salve <X>, cosa vuoi sapere?)
 - Concetto di **variabile!!!** = * - star

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



I desiderata per il linguaggio

- Riconoscere uguaglianza tra stringhe
- Concetto di **variabile (semplice)**
 - Riconoscere una porzione di testo per poterla presentare nella risposta
 - L'uguaglianza diventa unificazione

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Linguaggio: seconda ipotesi

Ci basta?

- Utente antipatico:
A: Salve sono Fabio.
B: Salve Fabio, cosa vuoi sapere?
- Altro utente sciolto:
A: Ciao sono Fabio.
B: Salve Fabio, cosa vuoi sapere?
- Utente non educato:
A: Sono Fabio.
B: Salve Fabio, cosa vuoi sapere?

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Linguaggio: seconda ipotesi

- Potremmo:
(Buongiorno sono <X>., Salve <X>, cosa vuoi sapere?)
(Salve sono <X>., Salve <X>, cosa vuoi sapere?)
(Ciao sono <X>., Salve <X>, cosa vuoi sapere?)
(Sono <X>., Salve <X>, cosa vuoi sapere?)
- Osservazione:
 - A tutte le interazioni precedenti, vorremmo che si rispondesse allo stesso modo indipendentemente dalla forma di saluto
 - **Come possiamo fare?**

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



I desiderata per il linguaggio

- Riconoscere uguaglianza tra stringhe
- Concetto di **variabile (semplice)**
 - Riconoscere una porzione di testo per poterla presentare nella risposta
- Dato uno stimolo vorremmo attivare un altro coppia stimolo-risposta lanciando un nuovo stimolo

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Linguaggio: terza ipotesi

- Potremmo fare:
(Buongiorno sono <X>., RISTIMOLA(Sono <X>..))
(Salve sono <X>., RISTIMOLA(Sono <X>..))
(Ciao sono <X>., RISTIMOLA(Sono <X>..))
(Sono <X>., Salve <X>, cosa vuoi sapere?)

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Linguaggio: terza ipotesi

Ci basta?

- Utente antipatico:
A: Salve sono Fabio.
B: Salve Fabio, cosa vuoi sapere?
A: Quanto dura il corso?
B: Il corso è di 5 Crediti. Vuoi sapere quanto dura temporalmente?
A: Sì, dimmi.
B: Il corso è di dura 40 ore.
- Per risolvere il problema, appare sufficiente ricordare l'interazione di B precedente

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



(si *, il corso dura 40 ore)
(si, il corso dura 40 ore)
(no, ciao!)

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



I desiderata per il linguaggio

- Riconoscere uguaglianza tra stringhe
- Concetto di **variabile (semplice)**
 - Riconoscere una porzione di testo per poterla presentare nella risposta
- Dato uno stimolo vorremmo attivare un altro coppia stimolo-risposta lanciando un nuovo stimolo
- Memorizzare la “nostra interazione” precedente a quella attuale

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Linguaggio: quarta ipotesi

- Potremmo fare:
(Si <x>,
INTERAZIONE_PREC(Il corso è di 5 Crediti. Vuoi sapere quanto dura temporalmente)? ,
Il corso dura 40 ore)

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Linguaggio: quarta ipotesi

Ricapitoliamo:

- Siamo partiti da:
 - Scrivere (S_i,R_i): coppie **stimolo-risposta**
- Abbiamo introdotto:
 - Ristimolazione: (S_i,RISTIMOLA(S_i))
 - Memoria di un passo precedente:
(S_i, INTERAZIONE_PREC(R_k)?,R_i)

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Linguaggio: quarta ipotesi

Ci basta?

- Utente antipatico:
 - A: Buongiorno sono **Fabio**.
 - B: Salve Fabio, cosa vuoi sapere?
 - A: Quando comincia il corso?
 - B: Il corso comincerà quando cominciano i corsi del secondo semestre.
 - A: Chi sono io?
 - B: Tu sei **Fabio**.
- Servono delle variabili, ad es. interlocutore.

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Linguaggio: quinta ipotesi

- Potremmo fare:
 - (Sono <x>,
MEMORIZZA(INTERLOCUTORE=<x>),
Salve <x>, cosa desideri?)
 - (Chi sono io?,
Tu sei RECUPERA_VALORE(INTERLOCUTORE))
- Abbiamo introdotto il concetto di variabile:
 - ha un nome, ad es. INTERLOCUTORE
 - ha un valore, ad es. Fabio
 - Può essere riempita: MEMORIZZA(variabile=valore)
 - Può essere letta: RECUPERA_VALORE(variabile)

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"

(Sono <x>,
MEMORIZZA(INTERLOCUTORE=<x>),
Salve <x>, cosa desideri?)
(Chi sono io?,
Tu sei RECUPERA_VALORE(INTERLOCUTORE))

Chi sono io?

Tu sei pino

Interlocutore

pino

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"

Linguaggio: quinta ipotesi

Ricapitoliamo:

- Siamo partiti da:
 - Scrivere (S_i,R_i): coppie **stimolo-risposta**
- Abbiamo introdotto:
 - Ristimolazione: (S_i,RISTIMOLA(S_i))
 - Memoria di un passo precedente:
(S_i,INTERAZIONE_PREC(R_k),R_i)
 - Memoria di variabili:
(S_i,MEMORIZZA(V_k=val_k),R_i)
(S_i,RECUPERA_VALORE(V_k),R_i)

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"

Un programma chiacchierone

- Assunto Base:** percorriamo la via più breve dallo stimolo alla risposta

Stimolo

Good Grief!

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"

Un programma chiacchierone

- Assunto Base: percorriamo la via più breve dallo stimolo alla risposta
- Stiamo complicando il nostro modello!!!!

Stimolo

IP=interazione precedente

V_i =variabile

Good Grief!

F.M.Zanzotto

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

University of Rome "Tor Vergata"

Linguaggio: quinta ipotesi

Ci basta?

- Utente antipatico:
 - A: Buongiorno sono Fabio.
 - B: Salve Fabio, cosa vuoi sapere?
 - A: Quando comincia il corso?
 - B: Il corso comincerà quando cominciano i corsi del secondo semestre.
 - A: Quando finisce?
 - B: Il corso finirà quando finisco i corsi del secondo semestre.
 - A: Chi lo insegna?
 - B: Il Prof. Fabio Massimo Zanzotto. Puoi vedere la sua pagina web e farti quattro risate.
 - A: Chi sono io?
 - B: Tu sei fabio

F.M.Zanzotto

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

University of Rome "Tor Vergata"

(quando finisce?,
RISTIMOLA(quando finisce
REUPERA_VALORE(SOGGETTO)))

F.M.Zanzotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Linguaggio: sesta ipotesi

- Potremmo fare:
 - Utilizzare la nozione di ARGOMENTO
 - Quando si entra in un certo ARGOMENTO, le domande sono relative allo stesso.

(Quando comincia il corso?,
MEMORIZZA(ARGOMENTO=CORSO),
Il corso comincerà quando cominciano i corsi del secondo semestre.)

SE_SIAMO_IN_ARGOMENTO=CORSO {
(Quando finisce?, Il corso finirà quando finisco i corsi del secondo semestre.)
(Chi lo insegna?, Il Prof. Fabio Massimo Zanzotto. Puoi vedere la sua pagina web e farti quattro risate.)
}

F.M.Zanzotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Linguaggio: sesta ipotesi

Ricapitoliamo:

- Siamo partiti da:
 - Scrivere (S_i, R_i) : coppie **stimolo-risposta**
- Abbiamo introdotto:
 - Ristimolazione: $(S_i, RISTIMOLA(S_i))$
 - Memoria di un passo precedente:
 $(S_i, INTERAZIONE_PREC(R_i)?, R_i)$
 - Memoria di variabili:
 $(S_i, MEMORIZZA(V_i=val_i), R_i)$
 $(S_i, RECUPERA_VALORE(V_i), R_i)$
 - Memoria di argomento:
 - $MEMORIZZA(ARGOMENTO=A)$
 - $SE_SIAMO_IN_ARGOMENTO=A \ i \ (S_1, R_1) \dots (S_n, R_n)$

F.M.Zanzotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Interessante aspetto del sesto linguaggio

- Possiamo scrivere:

(<X> il corso?,
MEMORIZZA(ARGOMENTO=CORSO),
RISTIMOLA(<X>))

SE_SIAMO_IN_ARGOMENTO=CORSO {
(Quando inizia?, Il corso inizia quando iniziano i corsi del secondo semestre.)
(Quando finisce?, Il corso finirà quando finisco i corsi del secondo semestre.)
(Chi lo insegna?, Il Prof. Fabio Massimo Zanzotto. Puoi vedere la sua pagina web e farti quattro risate.)
}

F.M.Zanzotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Linguaggio: sesta ipotesi

Dubbio:

• Utente antipatico:

A: Buongiorno sono Fabio.

B: Salve Fabio, cosa vuoi sapere?

A: Quando comincia il corso?

B: Il corso comincerà quando cominciano i corsi del secondo semestre.

A: Chi lo insegna?

B: Il Prof. Fabio Massimo Zanzotto. Puoi vedere la sua pagina web e farti quattro risate.

A: Quando finisce?

B: Il corso finirà quando finisco i corsi del secondo semestre.

A: Chi sono io?

B: Tu sei fabio

F.M.Zanzotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Linguaggio: sesta ipotesi

Dubbio:

• Utente antipatico:

A: Buongiorno sono Fabio.

B: Salve Fabio, cosa vuoi sapere?

A: Quando comincia il corso?

B: Il corso comincerà quando cominciano i corsi del secondo semestre.

A: Chi lo insegna?

B: Il Prof. Fabio Massimo Zanzotto. Puoi vedere la sua pagina web e farti quattro risate.

A: Dove lo trovo?

B: Nello studio al piano -1 dell'edificio B

A: Chi sono io?

B: Tu sei fabio

F.M.Zanzotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Linguaggio: sesta ipotesi

NON VI PREOCCUPATE CI RIMARRA' IL
DUBBIO!!!!

F.M.Zanzotto

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

AIML e i Chatbot

Technology Box

Piano di lavoro

- Osservare i desiderata del nostro sesto linguaggio
- Vedere come si realizzano attraverso il linguaggio Artificial Intelligence Mark-up Language (AIML)
- Presentare un interprete di stimoli-risposte scritti in AIML: *programd*
- Fare dei piccoli esercizi

Piccolissimo richiamo ML

- Cos'è un mark-up language?
 - Un linguaggio che permette di dare un ruolo ad una porzione di testo
- Prendiamo un linguaggio semplice tipo XML o HTML:

<RUOLO>TESTO</RUOLO>

In questo linguaggio, così si indica che il testo TESTO ha il ruolo RUOLO

Esempio in HTML:

pluto → **pluto**

University of Rome "Tor Vergata"



Piccolissimo richiamo ML

- OSSERVAZIONE: Il ruolo è una parentesi tipata intorno ad un testo**
- Conseguenza:
 - Le parentesi tipate debbono essere aperte e chiuse
 - Le parentesi tipate non si possono incrociare

`<B>gennaro <I>pluto </B> paperino</I>`
E' VIETATO!!!!

`<b></b> === <b/>`

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Piccolissimo richiamo ML

- OSSERVAZIONE:**
 - Avendo la possibilità di definire i tipi (ad esempio **B** per grassetto), possiamo memorizzare qualsiasi tipo di informazione
- Un linguaggio di Mark-up in cui si possono definire i tipi è XML
- Useremo (hanno usato) XML per definire il nostro linguaggio per i chatbot detto AIML

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Riguardiamo il nostro linguaggio

- Siamo partiti da:
 - Scrivere (S_i, R_i) : coppie **stimolo-risposta**
- Abbiamo introdotto:
 - Variabile base che lega stimolo con risposta `<X>`
 - Ristimolazione: $(S_i, \text{RISTIMOLA}(S_i))$
 - Memoria di un passo precedente: $(S_i, \text{INTERAZIONE_PREC}(R_i)?, R_i)$
 - Memoria di variabili:
 - $(S_i, \text{MEMORIZZA}(V_i=\text{val}_i), R_i)$
 - $(S_i, \text{RECUPERA_VALORE}(V_i) R_i)$
 - Memoria di argomento:
 - $\text{MEMORIZZA}(\text{ARGOMENTO}=A)$
 - $\text{SE_SIAMO_IN_ARGOMENTO}=A \{ (S_1, R_1) \dots (S_n, R_n) \}$

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Elemento Base: Stimolo-Risposta

(S_i,R_i): coppie *stimolo-risposta*

- In AIML è detto **categoria**
 - Stimolo è detto *pattern*
 - Risposta è detta *template*
- Si scrive:

```
<category>
  <pattern> Si </pattern>
  <template> Ri </template>
</category>
```
- N.B. nello stimolo
 - non si devono usare simboli di interpunzione (ed alcuni altri caratteri)
 - i caratteri debbono essere tutti maiuscoli

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Esercizio 1

Codificate:

(Buongiorno,Buongiorno)

```
<category>
  <pattern>BUONGIORNO</pattern>
  <template>Buongiorno!</template>
</category>
```

B?u!o.n!g!iorno!!!!!!

BUONGIORNO

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Variabile Base: Stimolo-Risposta

<X> variabile usabile solo in *stimolo-risposta*

- In AIML è detto **star**
- Si scrive:
 - * nello stimolo
 - <star/> nella risposta

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Esercizio 2

Codificate:
(Buongiorno sono <X>., Salve <X>, cosa vuoi sapere?)

<category>
 <pattern> BUONGIORNO SONO *</pattern>
 <template>Salve <star>., cosa vuoi sapere?</template>
</category>

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Ristimolazione

$(S_i, \text{RISTIMOLA}(S_j))$

- In AIML è detto **srai**: symbolic reduction
- Si scrive:
<category>
 <pattern> S_i </pattern>
 <template><srai> S_j </srai></template>
</category>

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Esercizio 3

Codificate:
(Sono <X>., RISTIMOLA(Buongiorno Sono <X>.)
(Salve sono <X>., RISTIMOLA(Buongiorno Sono <X>.)
(Ciao sono <X>., RISTIMOLA(Buongiorno Sono <X>.)
(Buongiorno sono <X>., Salve <X>, cosa vuoi sapere?)

<category>
 <pattern> BUONGIORNO SONO *</pattern>
 <template><srai>SONO <star></srai></template>
</category>
<category>
 <pattern> SALVE SONO *</pattern>
 <template><srai>SONO <star></srai></template>
</category>
<category>
 <pattern> CIAO SONO *</pattern>
 <template><srai>SONO <star></srai></template>
</category>

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"

Memoria di un passo precedente

$(S_i, \text{INTERAZIONE_PREC}(R_k)?, R_i)$

- In AIML è detto **that**
- Si scrive:

```
<category>
  <pattern> S_i </pattern>
  <that> R_k </that>
  <template> R_i </template>
</category>
```

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"

Esercizio 4

Codificate:

(Si <x>,
INTERAZIONE_PREC(Il corso è di 5 Crediti. Vuoi sapere quanto dura
temporalmente)? ,
Il corso dura 40 ore)

```
<category>
  <pattern> si * </pattern>
  <template> Il corso dura 40 ore
</template>
<that> Il corso è di 5 Crediti. Vuoi
sapere quanto dura
temporalmente </that>
</category>
```

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"

Esercizio 4.1

Codificare:

(Quanto dura il corso?, Il corso è di 5 Crediti. Vuoi
sapere quanto dura temporalmente?)

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Memoria di variabili

$$(S_i, \text{MEMORIZZA}(V_k = \text{val}_k), R_j)$$
$$(S_i, \text{RECUPERA_VALORE}(V_k) R_j)$$

- In AIML è si usa:
 - set per memorizzare
 - get per recuperare
 - Entrambi vanno scritte nel *template*
- Si scrive:

```
<set name="V_k"> val_k </set>
<get name="V_k">
<set name="interlocutore">pippo </set>
<get name="interlocutore">
```

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Esercizio 5

Codificate:

```
(Sono <x>,
MEMORIZZA(INTERLOCUTORE=<x>),
Salve <x>, cosa desideri?)
(Chi sono io?,
Tu sei RECUPERA_VALORE(INTERLOCUTORE))

<category>
  <pattern>SONO *</pattern>
  <template>Salve, <start> cosa desideri?
    <set name="INTERLOCUTORE"> <start> </set>
  </template>
</category>
<category>
  <pattern>CHI SONO IO</pattern>
  <template>Tu sei <get name="INTERLOCUTORE"></template>
</category>
```

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Memoria di argomento

$$\text{MEMORIZZA}(\text{ARGOMENTO}=A)$$
$$\text{SE_SIAMO_IN_ARGOMENTO}=A \{(S_1, R_1) \dots (S_n, R_n)\}$$

- In AIML è si usa:
 - la variabile **topic** per memorizzare argomento
 - una parentesi tipata per indicare l'insieme degli stimoli-risposta di un topic
- Si scrive:

```
<set name="topic"> A</set>

<topic name="A">
  (S_1, R_1)
  ...
  (S_n, R_n)
  (stimoli-risposta del topic)
</topic>
```

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Esercizio 6

Codificate:

```
(<X> il corso?,
  MEMORIZZA(ARGOMENTO=CORSO),
  RISTIMOLA(<X>))

SE_SIAMO_IN_ARGOMENTO=CORSO {
  (Quando inizia?, Il corso inizia quando iniziano i corsi del secondo
  semestre.)
  (Quando finisce?, Il corso finirà quando finisco i corsi del secondo
  semestre.)
  (Chi lo insegna?, Il Prof. Fabio Massimo Zanzotto. Puoi vedere la sua
  pagina web e farti quattro risate.)
}
```

F.M.Zanzotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Altri operatori

- Il caso:
 - Risposta casuale in un insieme di risposte
 - In AIML si scrive:

```
<random>
  <template> R1 </template>
  ...
  <template> Rn-1 </template>
  <template> Rn </template>
</random>
```

F.M.Zanzotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Altri operatori

- Il pensare:
 - Non palesare quello che si stà facendo in un template
 - In AIML si scrive:

```
<template> R <think> pensiero </think>....</template>
```

F.M.Zanzotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Ricapitoliamo AIML

- Scrivere (S_i,R_i): coppie **stimolo-risposta**
`<category><pattern>...</pattern><template>...</template></category>`
- Variabile base che lega stimolo con risposta <X>
in stimolo: * in risposta: <star/>
- Ristimolazione: (S_i,RISTIMOLA(S_j))
`<srail>...</srail>`
- Memoria di un passo precedente:(S_i, INTERAZIONE_PREC(R_j),R_i)
`<that>...</that>`
- Memoria di variabili:
`<set name="xxx"> yyy </set> <get name="xxx"/>`
- Memoria di argomento:
`<set name="topic"> yyy </set> <topic name="xxx"> ... </topic>`
- Altri operatori:
`<random> <think>`

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Presentare un figlio di Eliza

- programd:
 - Come si lancia
 - Come si caricano le basi di stimolo-risposta
 - Come si termina

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Un esercizio

Costruiamo il tutor elettronico del corso

Procedimento

- Individuiamo le macroaree di interesse
- Costruiamo dei topic per le macroaree
- Analizziamo le domande nelle macroaree

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Individuiamo le macroaree

- Introduzione/presentazione studente
- Corso
 - Luogo
 - Orari
- Professore
 - Chi è?
 - Dove trovarlo
- Esame
- Piano di studi (posso inserirlo)
- E' interessante/non è interessante

F.M.Zanotto

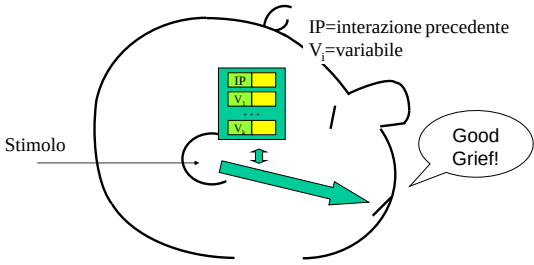
Linguaggi e Modelli dei Dati e della Conoscenza
Facoltà di Lettere e Filosofia

Limiti dell'approccio comportamentista

University of Rome "Tor Vergata"



Il nostro modello



IP=interazione precedente
 V_i =variabile

Stimolo

Good Grief!

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Proviamo...

- A costruire un **macchina chiacchierona** che gestisce tutti i corsi della facoltà:

(Quando comincia il corso di letteratura?,
Il corso inizia il
RECUPERA_VALORE(INIZIO_CORSO_LETTERATURA))

(Quando finisce il corso di letteratura?,
Il corso finisce il
RECUPERA_VALORE(FINE_CORSO_LETTERATURA))

(Quando crediti ha il corso di letteratura?,
Il corso è articolato su
RECUPERA_VALORE(CFU_CORSO_LETTERATURA) crediti)

F.M.Zanotto

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

University of Rome "Tor Vergata"



Proviamo...

- Variabili necessarie:

INIZIO_CORSO_LETTERATURA

FINE_CORSO_LETTERATURA

CFU_CORSO_LETTERATURA

INIZIO_CORSO_AB_INF

FINE_CORSO_AB_INF

CFU_CORSO_AB_INF

INIZIO_CORSO...

FINE_CORSO...

CFU_CORSO...

Abbiamo bisogno di un modello migliore per la
RAPPRESENTAZIONE DELLA MEMORIA
INTERNA

Osservando le variabili
possiamo avere una
struttura ripetitiva

F.M.Zanotto

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