

Fuzzy Logic

Daniel Graziotin, VA
Liceo Scientifico Europeo Rainerum
Maturità 2006

Il percorso

- Perché questa tesina?
- Cos'è la Fuzzy Logic
- La risposta al problema della logica binaria classica quando descriviamo il mondo
- Oltre al terzo escluso / probabilità
- Il paradosso del Mentitore risolto con la Fuzzy Logic
- Gli insiemi sfumati

- Fuzzy Logic e ricerca
- Fuzzy Logic e applicazioni moderne

Cos'è la Fuzzy Logic?

- Estensione logica booleana
- Ramo intelligenza artificiale
- Nascita anni '60, Lofti A. Zadeh

Il Problema della logica binaria classica

- Problemi nel descrivere il mondo che ci circonda
- Logica binaria e i predicati 1 (vero) e 0 (falso)
- Imprecisione della logica binaria nel descrivere situazioni vaghe
- L'esempio della mela
- Il problema della non-corrispondenza di Bart Kosko
- Modelli matematici per situazioni vaghe?

Oltre al terzo escluso

- Teoria tradizionale degli insiemi:
Un elemento X appartiene o non appartiene ad un insieme A
- *Violazione del terzo escluso da parte della Fuzzy Logic*
- *Appartenenza parziale ad uno o più insiemi, il grado di verità $[0;1]$*

Oltre al terzo escluso ed alla probabilità

- L'impossibilità di utilizzare percentuali di probabilità
- Differenza tra
“*Ci sono 30 possibilità su 100 che faccia fresco*”
e
“*La mattina è al 30% fresca*”

Il paradosso del Mentitore risolto con la Fuzzy Logic

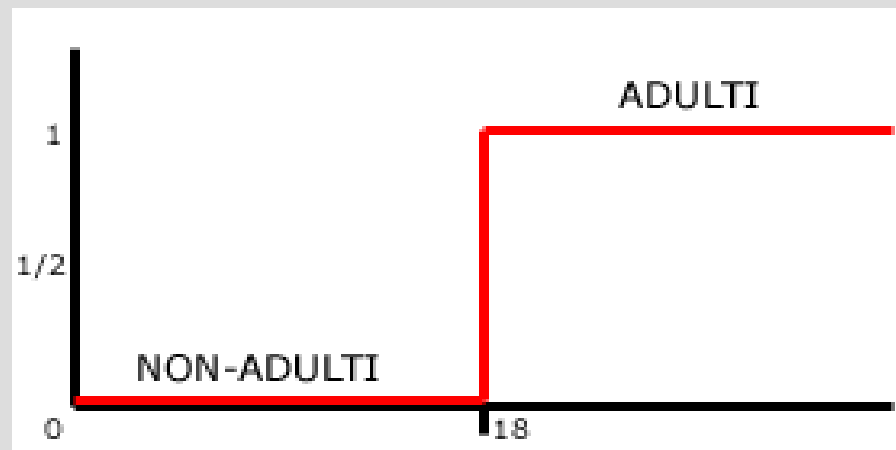
- Il cretese Epimenide afferma che tutti i cretesi sono bugiardi
- V = enunciato, $v=0/1$ il suo valore di verità
- Due casi:
 - 1) V vera, $v=1 \rightarrow !V$ falsa, $!v=0 \rightarrow v = 1 - !v$
 - 2) V falsa, $v=0 \rightarrow !V$ vera, $!v=1 \rightarrow v = 1 - !v$
- V coincide con la sua negazione $!V$, allora $v=!v$
 $v = 1 - v \longrightarrow v = 1/2$
- L'enunciato del paradosso non è né vero (1) né falso (0)
- La Fuzzy Logic afferma che la risposta è per metà vera e per metà falsa
- Il 50% dell'affermazione del cretese è vera, mentre il 50% dell'affermazione del cretese è falsa

Gli Insiemi Sfumati

- Estensione della teoria classica degli insiemi
- Funzione di grado di appartenenza;
l'intervallo reale continuo di appartenenza
[0;1]
- Regole if..then.. (se..allora..)
- La chiazza sfumata, o fuzzy patch

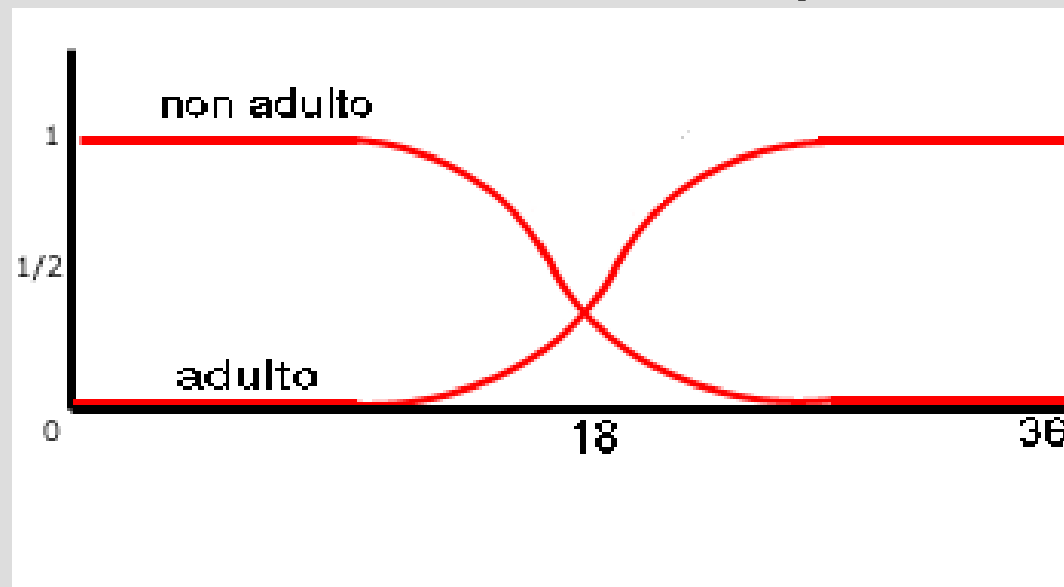
Esempio di Insieme Sfumato

- Consideriamo ora una persona, che può essere classificata per l'età come “non-adulta” e “adulta”
- Nella logica tradizionale una persona è considerata adulta, ovvero fa parte del set "adulti" al 100%, quando supera il diciottesimo anno d'età, altrimenti rientra nel set "non-adulti" al 100%



Esempio di Insieme Sfumato

- Chiamereste davvero “adulto” un diciottenne, nel giorno del suo compleanno? E un diciannovenne? La logica binaria non ammette compromessi
- Noi però ragioniamo con concetti vaghi, e l'insieme sfumato risulta in questo modo:



Fuzzy Logic e ricerca

- Gruppi universitari Anni '70
- 1974 - Generatore a vapore
- 1976 – Fornace per la produzione del cemento (prima applicazione industriale)
- 1987 – LIFE; Controllo dei treni metropolitani (Hitachi); trattamento delle acque di scarico (Fuji);
- 1990 – “Asai-go Day Fuzzy”, lavatrice a controllo automatico (Panasonic)
- 1990 – Premio neologismo dell'anno, termine fuzzy reso con “intelligente”

Fuzzy Logic e Applicazioni Moderne

- Sistemi automobilistici come l'ABS ed il parcheggio assistito
- Condizionatori d'aria intelligenti
- Il motore grafico de “Il Signore degli Anelli”, per armate realistiche
- Videocamere e Fotocamere intelligenti
- Lavatrici e Lavastoviglie intelligenti
- Videogiochi
- Filtri di Forum e chat

Fonti

- Alla scoperta della Fuzzy Logic... di Giovanelli Simone, Celaschi Matteo e Stillo Alberto
- Logica Fuzzy, autori vari,
http://it.wikipedia.org/wiki/Fuzzy_Logic
- Un riassunto dell'opera di Bellman, Lofti A. Zadeh, Local and fuzzy logics
- Alcune fotocopie fornite dall'insegnante