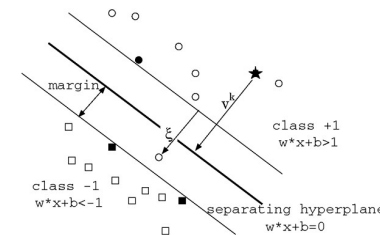
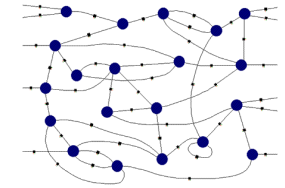
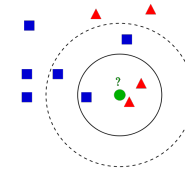


- Classificatori a regole
- K-nearest neighbour
- Classificatori Bayesiani
- Reti neurali (esistono moltissimi modelli)
- Support Vector Machines
- Ensemble methods
 - Bagging
 - boosting
- Regressione



Thomas Bayes

1

2

Esempi

If-then:

If (colore == arancione && forma == sfera) then arancia

ECA (event-condition-action):

Se (cade_bicchiere) qualora pieno(bicchiere) esegui pulisci

Clausole logiche:

bottiglia(X) :- contenitore(Y), tappo(Z), partOf(Y, X), partOf(Z, X),
avvitabile(Z, Y).

Grammatiche:

$E ::= E \text{ and } E \mid E \text{ or } E \mid (E) \mid \text{DNF}$

Funzioni:

$Y = X + 2$

... ecc ...

3

4

Fuoco:

If-then:

If (colore == arancione && forma == sfera) **then** arancia

ECA (event-condition-action):

Se (cade_bicchiere) qualora pieno(bicchiere) esegui pulisci

Clausole logiche:

bottiglia(X) :- contenitore(Y), tappo(Z), partOf(Y, X), partOf(Z, X),
avvitabile(Z, Y).

Grammatiche:

$E ::= E \text{ and } E \mid E \text{ or } E \mid (E) \mid \text{DNF}$

Funzioni:

$Y = X + 2$

... ecc ...

5

Antecedente:

$(att_1 \text{ op } val_1) \wedge (att_2 \text{ op } val_2) \wedge \dots \wedge (att_k \text{ op } val_k)$

$op \in \{=, \neq, <, >, \leq, \geq\}$

Consequente:

Classe predetta

Una regola si attiva quando la descrizione di un'istanza soddisfa la condizione posta ad antecedente

6

Copertura

$$\frac{|A|}{|D|}$$

$|D|$ = cardinalità del dataset
 $|A|$ = numero di istanze che soddisfano l'antecedente della regola
 $|A \cap y|$ = numero delle istanze che soddisfano A e che sono di classe y

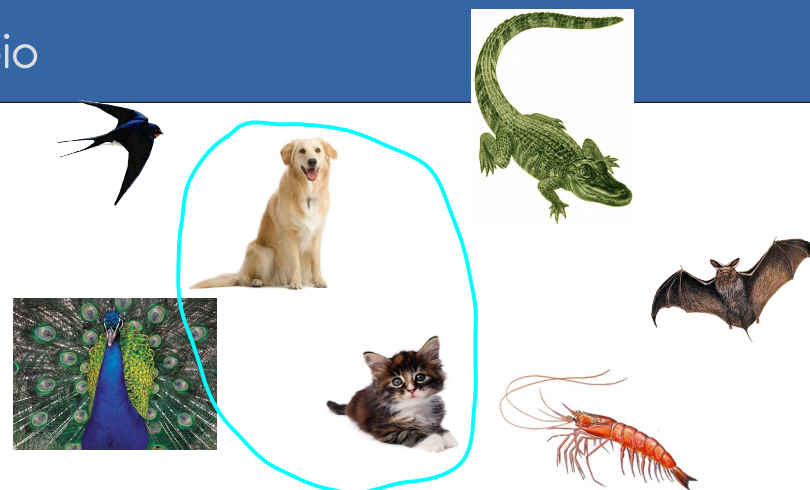
Numero di istanze
coperte dalla regola

Accuratezza

$$\frac{|A \cap y|}{|A|}$$

Numero di istanze
correttamente classificate
dalla regola

7



If (sangue = caldo and vola = no) **then** mammifero

Copertura = 2/7

Accuratezza = 2/2

8



If (sangue = caldo) then mammifero

Copertura = 5/7

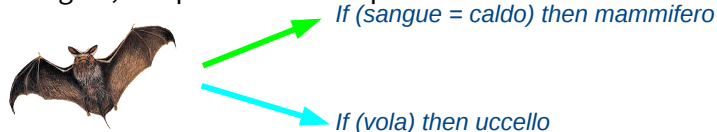
Accuratezza = 3/5

9

- **Regole mutuamente esclusive:** ogni regola è attivata da un insieme di esempi disgiunto dagli insiemi di esempi che attivano le altre regole;
- **Regole esaustive:** le regole sono esaustive se ogni possibile combinazione di valori degli attributi è catturata (tutte le istanze saranno catturate da qualche regola);
- Regole esaustive e mutuamente esclusive garantiscono che ogni istanza sia catturata da una sola regola;

10

- Regole mutuamente esclusive: ogni regola è attivata da un insieme di esempi disgiunto dagli insiemi di esempi che attivano le altre regole;
- Regole esaustive: le regole sono esaustive se ogni possibile combinazione di valori degli attributi è catturata (tutte le istanze saranno catturate da qualche regola);
- Regole esaustive e mutuamente esclusive garantiscono che ogni istanza sia catturata da una sola regola;
- Il non avere la mutua esclusione implica che un'istanza possa far scattare tante regole, che possono anche predire classi diverse!!



11

- Regole mutuamente esclusive: ogni regola è attivata da un insieme di esempi disgiunto dagli insiemi di esempi che attivano le altre regole;
- Regole esaustive: le regole sono esaustive se ogni possibile combinazione di valori degli attributi è catturata (tutte le istanze saranno catturate da qualche regola);
- Regole esaustive e mutuamente esclusive garantiscono che ogni istanza sia catturata da una sola regola;
- Il non avere la mutua esclusione implica che un'istanza possa far scattare tante regole, che possono anche predire classi diverse!!
- Il non avere l'esaustività implica che alcuni casi non saranno classificabili. In questa circostanza si può introdurre una regola di default, che specifica l'assunzione da fare in mancanza di altre ipotesi:
if (true) then classe_default

12