

CORSO DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Prova Scritta – Simulazione 2

*Tempo per la prova: 2 ore***Quesito 1**

Si scriva un programma Python per risolvere il problema del lupo, della capra, e dei cavoli. Il problema consiste nel trasportare un lupo, una capra, e dei cavoli da una sponda di un fiume all'altra utilizzando una barca. Il trasporto è complicato dalle seguenti regole:

- La barca può trasportare al più un elemento alla volta (oltre al conducente).
- Il lupo non può essere lasciato incustodito con la capra, altrimenti la capra verrebbe mangiata.
- La capra non può essere lasciata incustodita con i cavoli, altrimenti i cavoli verrebbero mangiati.

Il programma dovrà restituire la più breve sequenza di stati validi che porti tutti gli elementi dalla sponda di partenza alla sponda di arrivo.

Suggerimenti:

- Si codifichi lo stato come un dizionario Python, in cui la chiave è il nome dell'elemento ("wolf", "goat", "cabbage", "boat") e il valore è la sponda del fiume in cui si trova l'elemento ("1" o "0").

In questo modo, lo stato iniziale è rappresentato dal dizionario

```
{ 'wolf': 1, 'goat': 1, 'cabbage': 1, 'boat': 1 }
```

e lo stato goal è rappresentato dal dizionario

```
{ 'wolf': 0, 'goat': 0, 'cabbage': 0, 'boat': 0 }.
```

- Si definisca una funzione ausiliaria `valid_state` che, dato uno stato, restituisca `True` se lo stato non viola le regole del problema, `False` altrimenti.
- Si definisca una funzione ausiliaria `next_states` che, dato uno stato, restituisca una lista di stati validi che possono essere raggiunti da quello dato in un singolo passo.

Quesito 2

Si implementi un programma che crei ed utilizzi una rete bayesiana completando il programma Python `quesito2.py` con il codice mancante nel `main`.

Si definiscano e si apprendano le tabelle di probabilità condizionata per una rete bayesiana che effettui le previsioni meteorologiche. Le informazioni a disposizione sono le seguenti:

- La probabilità di pioggia dipende dalla direzione (binaria) del vento e dalla pressione atmosferica.
- Per stimare la direzione del vento (da est verso ovest o da ovest verso est) si fa affidamento sul proverbio "*Rosso di sera bel tempo si spera*", usando il colore del cielo al tramonto come indicatore della direzione del vento.
- Per stimare la pressione atmosferica si utilizza un vecchio barometro, che solitamente è preciso.

Sulla base di queste informazioni, si definiscano correttamente gli archi della rete bayesiana e si apprendano le tabelle di probabilità condizionata utilizzando il dataset `weather.csv` che viene generato dal programma. Utilizzare la rete per calcolare la probabilità di pioggia, dato che il cielo è rosso al tramonto e che la pressione atmosferica è alta.