

PROGETTO SUPPORTO ALLE DECISIONI A.A. 2023/2024

Profili A e B

Problema 1: Prototipo

Nodi Decisione

1. Ricerca di Mercato
2. Prototipazione
3. Produzione

Questi tre nodi modellano la possibilità di esprimere un'azione: effettuare la ricerca di mercato, prototipare, produrre.

Nodi Utilità

1. Costo Ricerca di Mercato
2. Costo Prototipazione
3. Costo Produzione
4. Valore Profitto
5. Utilità

I primi tre mappano una utilità ai tre nodi di decisione visti sopra esprimendo come costo dell'azione un'utilità negativa. Ad esempio se la ricerca di mercato ha un costo di 1000\$ verrà impostato un valore negativo pari a -1000 nel caso **Yes** del nodo decisione **Ricerca di Mercato**.

Il quarto nodo rappresenta la situazione in cui non si guadagna niente, dove si guadagnano 10000\$ nel caso di profitto basso e il guadagno di 50000\$ in caso di profitto elevato. La rappresentazione qui sarà con valori positivi visto che il guadagno è considerabile una utilità positiva e noi vogliamo massimizzare i profitti.

Il quinto nodo è un nodo ALU (Additive Linear Utility).

Nodi Chance

1. Domanda Reale di Mercato
2. Domanda Stimata di Mercato
3. Qualità Prodotto
4. Profitto

Il primo nodo, la **Domanda Reale di Mercato**, rappresenta la situazione reale del mercato che però non è data sapere e per questo ha una probabilità 50/50. La **Domanda Stimata di Mercato** ha tre valori possibili:

- Nothing, che mappa la possibilità di non aver fatto ricerche di mercato (quindi un No nel nodo decisione collegato)

- Low, che ci dice che la domanda di mercato è bassa con probabilità al 90%
- High, che ci dice che la domanda di mercato è alta con probabilità al 90%

Questo nodo poi necessita che gli si imposti l'evidenza del risultato della ricerca, se ad esempio gli si imposta low si vedrà che il primo nodo avrà una probabilità su low del 90% coerentemente con quanto impostato nel secondo nodo.

La qualità del prodotto nel caso non si decidesse di prototipare è impostata sul random guessing mentre rispetta le probabilità {Standard: 15%, High: 85%} nel caso si decida di prototipare.

Infine il nodo **Profitto** è influenzato dai nodi **Domanda Reale di Mercato**, **Qualità Prodotto** e **Produzione**, se questi tre hanno tutti delle probabilità non multidimensionali allora questo quinto nodo mostrerà le probabilità di guadagno sugli outcome: nothing, low, high.

Considerazioni Generali

La prototipazione nel caso venga eseguita ha una probabilità che alzi la qualità del prodotto e questo di per sé è sufficiente ma per modellare un aspetto reale, nel codice si lascia la possibilità di impostare questa evidenza. L'idea è che si possa usare la rete mentre si è deciso di prototipare ma il prototipo non sia ancora pronto oppure che si usi la rete con il prototipo in mano e a quel punto è una misura la qualità e non una probabilità, sia essa standard o high.

Come già detto il quinto nodo di utilità è un nodo ALU in cui si combinano linearmente tutte le utilità in quanto non è stato modellato un caso in cui alcune utilità sono più importanti di altre.

Problema 2: Guida Autonoma

È un Markov Decision Process con 5 sequenze temporali.

Nodi Decisione

1. Comando

È l'unico nodo decisione e gli outcome, autoesplicativi, sono: destra, mantieni, sinistra.

Nodi Utilità

1. Utilità

Anche qui unico nodo, qui viene impostata l'utilità massima quando l'auto si trova nel centro della carreggiata mentre nel caso fosse spostata a destra o a sinistra si ha utilità nulla.

Nodi Chance

1. Meteo
2. Terreno
3. Guasto
4. Accuratezza Sensore
5. Sensore Posizione
6. Posizione

Ogni nodo qui mappa le probabilità richieste dal testo ma siccome siamo in un MDP si specificano le probabilità al tempo $t=0$ e quelle al tempo $t=1$.

Il nodo **Meteo** è stato impostato con una probabilità di $\frac{2}{3}$ di mantenere il suo stato corrente; ad esempio se l'outcome è umido al tempo $t=x$ avrà una probabilità di $\frac{2}{3}$ di essere umido al tempo $t=x+1$.

Il **Terreno** è modellato in modo identico cambia solo che la probabilità è $\frac{5}{7}$.

Il **Guasto** è un NoisyMax poiché gli eventi da cui dipende, **Meteo** e **Terreno**, sono indipendenti e conosco le probabilità di inibizione.

Il quarto nodo, **Accuratezza Sensore**, dipende dai primi tre ed è anch'esso un NoisyMax. **Sensore Posizione** ha la sua CPT riempita a mano per mappare la precisione di misurazione richiesta nel testo in tutti i casi possibili: $\{\text{Accuratezza Sensore}\} \times \{\text{Posizione}\} \times \{\text{Sensore Posizione}\}$.

Il nodo Posizione mappa la posizione reale del veicolo nella carreggiata con 3 outcome: centro, sinistra, destra. Anche questo ha valori a seconda del livello temporale.

Osservazioni Generali

Tutti i nodi si trovano nel corpo centrale del template, è stato costruito un modello che non ha nodi né nello stato iniziale né in quello finale.

La rete per le probabilità che ha non suggerisce istantaneamente l'azione giusta da fare ma c'è una sorta di inerzia, ad esempio se mi trovo a sinistra al tempo $t=x$ non è detto che l'utilità dell'azione di andare a destra sia superiore a quella del comando mantieni ed è possibile che al tempo $t=x+1$ o addirittura a $t=x+2$ si verifichi il caso con l'utilità di spostarsi a destra maggiore di quella di mantenere la direzione.

Durante l'esecuzione del codice si chiede all'utente di impostare una direzione, va sottolineato che questa cosa va interpretata come il punto di vista del sensore e non come un agente che imposta un comando. infatti il comando viene dato in modo automatico dall'agente che prenderà la decisione in base alla utilità più alta misurata.

Il Codice

Per entrambi i progetti ci sono dei punti in comune:

- Le funzioni sono commentate con standard Google
- Il main è separato dalla logica del programma e si trova nella cartella omonima al problema.
- I colori di stampa sono solo per leggibilità, non sono in alcun modo correlati ad una dimensione o importanza dei valori dei nodi.