

Agenti per la Pulizia delle Stanze: Modello Semplice e Apprendimento

Descrizione del Problema

In un appartamento rappresentato come una griglia di stanze, il problema è definire:

- Un agente semplice A in grado di pulire tutte le stanze sporche con il minor numero di operazioni.
 - Un agente B che apprende il comportamento di A tramite osservazione e utilizza alberi di decisione per generalizzare il processo decisionale.
-

Parte 1: Agente Semplice A

L'agente A esegue le seguenti operazioni:

1. Parte dalla prima stanza.
2. Se la stanza è sporca, esegue l'azione **pulisci**.
3. Se la stanza è pulita, passa alla stanza successiva.
4. Ripete il processo fino a quando tutte le stanze sono pulite.

Questo approccio può essere generalizzato a n stanze:

- L'agente esegue una scansione lineare attraverso tutte le stanze, pulendo solo quelle sporche.
 - La complessità operativa è $O(n)$.
-

Parte 2: Agente Avanzato B

L'agente B osserva il comportamento di A e apprende una funzione di decisione basata su dati di esempio. Questo avviene tramite un modello di apprendimento automatico, come gli alberi di decisione.

Attributi di Input

Gli attributi che B utilizza per decidere includono:

- **Stato della stanza corrente:** sporco o pulito.
- **Posizione dell'agente:** indice della stanza.
- **Stanze rimanenti:** numero di stanze ancora da visitare.

Etichette (Output)

Le etichette rappresentano le azioni che B può eseguire:

- **pulisci:** se la stanza è sporca.
- **vai avanti:** se la stanza è pulita e ci sono altre stanze.
- **fermati:** se tutte le stanze sono pulite.

—

Modello di Apprendimento: Albero di Decisione

Gli alberi di decisione sono utilizzati per apprendere una funzione decisionale basata sugli esempi osservati da A .

Esempi Osservati

Un esempio potrebbe essere il seguente dataset:

Stato Stanza	Posizione	Stanze Rimanenti	Azione
Sporco	1	2	Pulisci
Pulito	2	1	Vai Avanti
Sporco	2	0	Pulisci
Pulito	3	0	Fermati

Table 1: Dataset di esempi per l'agente B .

Albero di Decisione Generato

L'albero di decisione risultante potrebbe essere:

- Se Stato Stanza = Sporco, allora Pulisci.
- Altrimenti, se Stanze Rimanenti > 0, allora Vai Avanti.
- Altrimenti, Fermati.

—

Implementazione in Python

Un semplice esempio di implementazione in Python per generare un albero di decisione e prendere decisioni:

```
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
from sklearn import tree

# Dataset
X = [
    [1, 1, 2], # Sporco, posizione 1, 2 stanze rimanenti
    [0, 2, 1], # Pulito, posizione 2, 1 stanza rimanente
    [1, 2, 0], # Sporco, posizione 2, 0 stanze rimanenti
    [0, 3, 0], # Pulito, posizione 3, 0 stanze rimanenti
]
y = ['Pulisci', 'Vai Avanti', 'Pulisci', 'Fermati']

# Modello
clf = DecisionTreeClassifier()
clf = clf.fit(X, y)

# Visualizza l'albero
tree.plot_tree(clf)
```

```
# Predizione  
print(clf.predict([[1, 1, 2]])) # Predice: 'Pulisci'
```

Confronto tra A e B

- **Agente A :**
 - Strategia fissa e predeterminata.
 - Esegue una scansione lineare attraverso tutte le stanze.
- **Agente B :**
 - Impara dai dati osservati per generalizzare.
 - Può adattarsi a configurazioni diverse del problema.

Conclusione

L'agente A è una soluzione semplice ed efficiente per il problema specifico della pulizia delle stanze. L'agente B , invece, utilizza l'apprendimento per costruire un modello più flessibile, capace di adattarsi a scenari più complessi. Questo approccio dimostra il valore degli alberi di decisione nell'apprendimento da esempi.