

Apprendimento tramite esperienza

Chiamiamo apprendimento il processo di acquisizione di conoscenza mediante lo studio o le proprie esperienze.

Questo avviene fondamentalmente negli esseri umani e negli animali, però gli sviluppi dell'intelligenza artificiale hanno ottenuto di poterlo applicare anche al mondo della robotica, in modo che gli automi moderni abbiano la capacità di apprendere mediante le proprie azioni.



I robot normalmente si addestrano per un compito specifico con una certa capacità di decisione da parte del loro sistema di controllo.

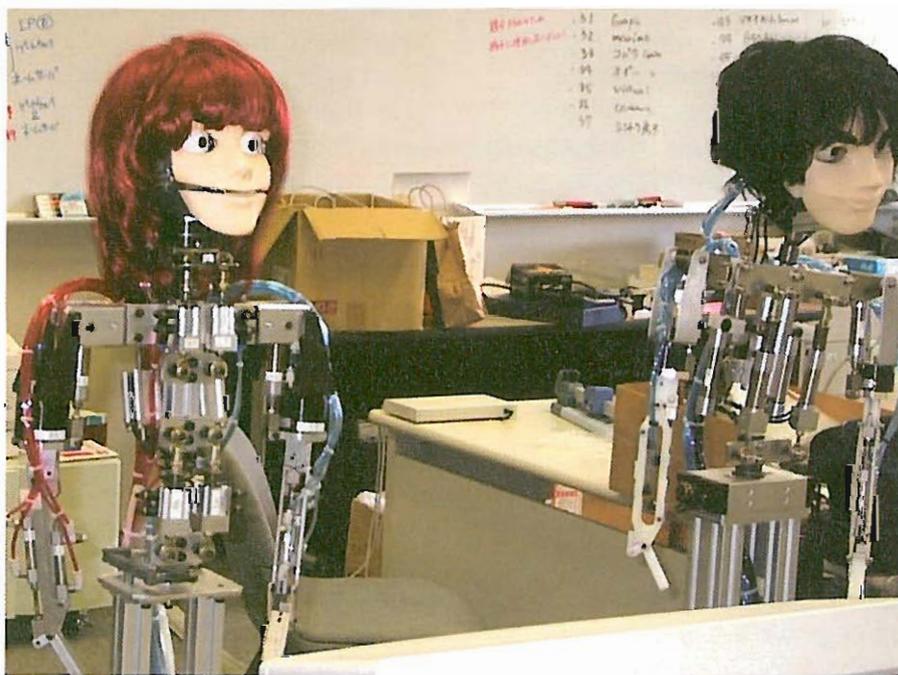
Tipi di apprendimento

Fondamentalmente ci sono tre tipi di apprendimento per agenti artificiali: con supervisione, senza supervisione e tramite esperienza.

Nel metodo di apprendimento con supervisione, si forniscono le informazioni a coppie (ingresso, uscita desiderata) cioè si informa l'automata dell'uscita che deve associare a ogni ingresso. Se l'ingresso è diverso dall'uscita avremo una rete eteroassociativa, se l'ingresso è uguale all'uscita si tratterà di una rete autoassociativa. Qualsiasi sistema di predizione può essere inserito in questo metodo, però ha l'inconveniente che ignora la struttura sequenziale del processo.

Nel metodo senza supervisione, durante il processo di apprendimento non viene fornita l'uscita desiderata, per cui è l'automata che deve arrivare da solo alla soluzione corretta. Infine, l'apprendimento tramite esperienza si posiziona fra i due precedenti. L'istruttore o master

esterno, indica solo se l'uscita è corretta oppure no, però non informa della differenza rispetto all'uscita cercata. Non si dispone di un esempio completo del comportamento desiderato né si conosce l'uscita desiderata esatta per ogni ingresso. Ciò che si conosce è come dovrebbe



L'obiettivo di una delle linee di ricerca della robotica attuale, è di ottenere una somiglianza con il metodo umano dell'apprendimento.



Questi robot calciatori sono capaci di imparare nuove nozioni dalle azioni degli avversari.

essere il comportamento in modo generale a fronte di diversi ingressi. Gli ingressi e le uscite sono messi in relazione tramite un processo di successi o insuccessi, producendo un segnale noto come segnale di esperienza che misura il buon funzionamento del sistema.

Il segnale di esperienza è caratterizzato dal fatto di essere meno informativo rispetto al caso dell'apprendimento con supervisione mediante esempi. Andrew G. Barto e Richard S. Sutton, nel loro libro "Reinforcement Learning" hanno formulato l'apprendimento tramite esperienza come una strategia dove non è necessario un sistema di esempi valutati da un processore. Il sistema descritto da Barto esplora lo spazio ingresso-uscita e utilizza un segnale di esperienza (feedback) sulle conseguenze del

segnale di controllo (uscita della rete) sull'ambiente. Questo segnale si può avere in stadi terminali e intermedi, in modo da cercare di massimizzare la quantità di segnali di esperienza ottenuta mediante le diverse azioni eseguite dall'automa.

In altre parole la macchina deve scoprire quali azioni generano maggiore beneficio.

Processo di apprendimento tramite esperienza

In un processo di apprendimento tramite esperienza standard, un agente interagisce con l'ambiente tramite percezioni e azioni. In ogni interazione l'agente riceve come ingresso un'interazione sul suo stato attuale, e seleziona un'azione.

L'azione cambia lo stato, e l'agente riceve un segnale di esperienza o ricompensa.

In generale il metodo tende a essere non deterministico, cioè eseguendo la stessa azione nello stesso stato possono esserci risultati diversi, e se si assume che l'ambiente sia stazionario le probabilità di cambio di stato non variano o lo fanno molto lentamente senza influire sul processo. Un altro aspetto importante è il bilanciamento fra l'esplorazione e lo sfruttamento. Per ottenere una buona ricompensa è necessario seguire certe azioni, però per sapere quali siano bisogna realizzare uno sfruttamento precedente. Inoltre molte volte l'azione successiva dipende da quanto tempo si attende che l'agente interagisca con l'ambiente.