

GIOCO: LA SCIMMIA BUONA E LA SCIMMIA CATTIVA

Contesto

Siamo custodi di animali in uno zoo e responsabile dell'alimentazione delle scimmie. Le scimmie sembrano molto carine, ma bisogna stare attenti perché alcune scimmie mordono. Lo sappiamo già se le scimmie nello zoo mordono. Tuttavia, presto nuove scimmie si uniranno al gruppo e dobbiamo studiare come scoprire quali nuove scimmie mordono e quali no, preferibilmente senza avvicinarsi troppo ai denti.

Descrizione Attività

A seconda del gruppo target, scegliamo la versione del gioco elementare con 20 figurine (blu) o quella avanzata con 40 figurine (blu e verde). Queste, 20 o 40, scimmie sono tutti animali dello zoo e sappiamo già se mordono o meno. Suddividiamo le figurine in dati di addestramento e dati di test.

Sui dati di addestramento, pensiamo a criteri che determinano se le scimmie mordono e controlliamo la loro affidabilità sui dati del test. I dati di addestramento sono suddivisi nelle due categorie: mordere e non mordere - appuntate sul tavolo. I dati del test non vengono rivelati all'inizio. Puoi pensare da solo a regole con cui distinguere le scimmie o usare una delle proposte di seguito (sono possibili anche sottoinsiemi ridotti). Le regole che si applicano negli esempi sono illustrate con alberi decisionali. Per prima cosa, rendi i tuoi studenti consapevoli dei dettagli su cui potrebbero concentrarsi illustrando la procedura con un esempio. Per esempio, confronta le carte scimmia da 01 a 04 e da 05 a 08. In questo esempio la forma della bocca è un'indicazione delle scimmie che mordono, ma non gli occhi (Fig. 1). In alternativa, con studenti più grandi, si può anche utilizzare la versione semplice del gioco (versione 1) per dimostrare le regole e le procedure necessarie.

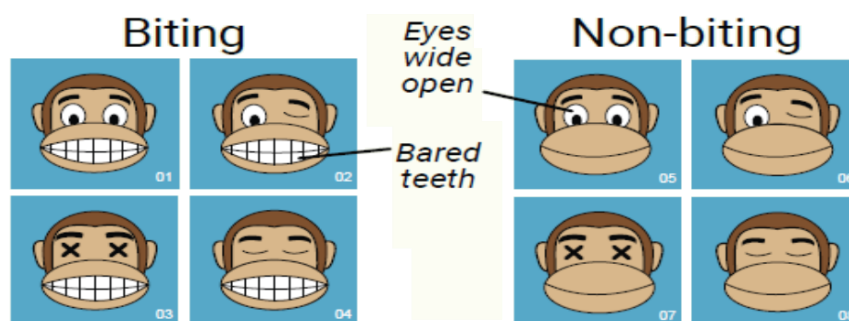


Fig. 1: In this simple example all monkeys with bared teeth are biting.

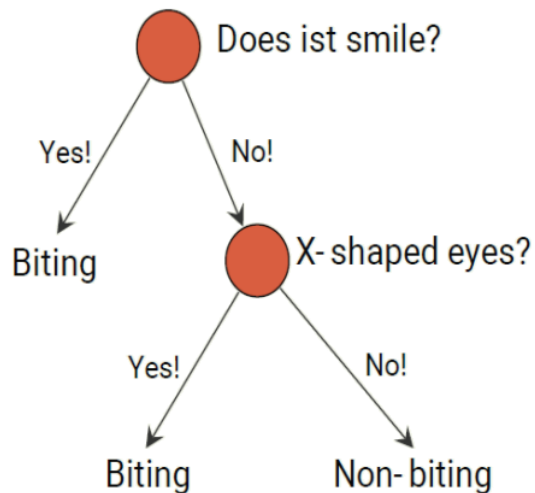
Gli studenti formano squadre da due e usano i dati di addestramento per sviluppare criteri utili a distinguere il mordere dal non mordere delle scimmie. Questi devono essere chiaramente annotati in modo che, in seguito, possano essere applicati a nuovi esempi da un'altra squadra. Un modo di registrare i criteri è un albero decisionale. L'obiettivo dovrebbe essere valutare l'esistenza o l'assenza di una particolare caratteristica che permetta una chiara assegnazione della scimmia a uno dei gruppi. L'uso degli alberi decisionali è facoltativo, in alternativa è anche possibile scrivere esplicitamente le regole di decisione.

Version 1 (blue)

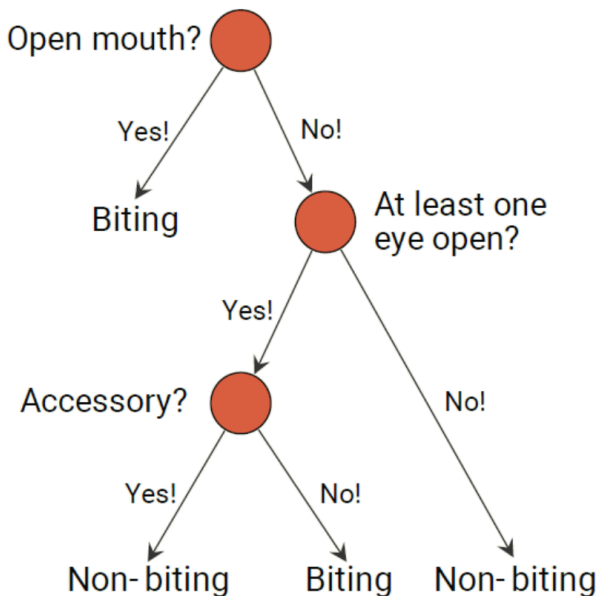


Version 1 training data
 biting: 6, 7, 8, 15
 non-biting: 1, 2, 4, 9, 12, 14, 17, 18

Version 1 test data
 biting: 3, 5, 11, 19
 non-biting: 10, 13, 16, 20



Version 2 (blue & green)



Version 2 training data
 biting: 1, 2, 5, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 28, 33, 35, 36
 non-biting: 4, 7, 12, 19, 22, 23, 24, 25, 30, 32, 37, 38, 39, 40

Version 2 test data
 biting: 6, 13, 18, 34
 non-biting: 3, 8, 11, 20, 21, 26, 27, 29, 31

Alla fine della fase di addestramento, i criteri formulati vengono scambiati con quelli di un'altra squadra. Ora, agli studenti vengono mostrate le immagini delle scimmie rimanenti (test dati) una dopo l'altra. Per ciascuna immagine, le squadre decidono se la scimmia morde o no usando lo schema di regole sviluppate dai loro compagni di classe. Ogni squadra annota le proprie decisioni. Dopo aver mostrato tutte le scimmie, si decide quale squadra ha valutato meglio il comportamento mordace delle scimmie. Gli studenti notano che molti modelli di classificazione categorizzano la maggior parte delle scimmie correttamente, ma che è difficile classificare correttamente tutti gli animali. Per noi custodi degli animali è quindi conveniente utilizzare il modello di maggior successo quando si dà da mangiare alle nuove scimmie, anche se questo non garantisce che non verremo mai morsi.

Nella versione avanzata, l'immagine n. 21 (vedi Fig. 2) può essere usata per illustrare i problemi che incontra un sistema di intelligenza artificiale quando il valore caratteristico di un elemento differisce significativamente da quelli dei dati di addestramento. Non abbiamo esperienza con le caratteristiche dell'immagine n. 21, perché questa scimmia ha una forma di bocca nuova e sconosciuta. Di conseguenza, non è possibile un'appropriata classificazione della scimmia. In pratica, in questo caso è molto difficile prevedere il comportamento di un sistema di intelligenza artificiale. Invece dell'immagine n. 21 si potrebbe anche usare l'immagine di un diverso animale per sottolineare le diverse caratteristiche del nuovo elemento. Successivamente, questi esempi possono essere applicati alla realtà: una banca non concede un credito a un cliente con caratteristiche inaspettate, l'auto semovente riconosce le foglie sulla strada come una situazione pericolosa e erroneamente sbatte sui freni. In queste situazioni, anche il sistema di intelligenza artificiale può essere pericoloso se non si comprende come queste decisioni sono state prese.

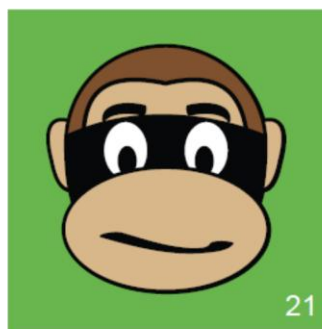


Fig. 2: For monkey 21, no explicit criteria can be derived from the data.

Sfondo

La formazione della categoria è resa possibile dal riconoscimento di schemi ripetitivi in singoli elementi. Ma come fanno questi aspetti ad essere legati all'intelligenza artificiale?

Nel cosiddetto apprendimento supervisionato, il sistema di AI osserva una serie di coppie di input e di output (dati di addestramento) e impara come si relazionano tra loro e anche quali elementi sono caratteristici per ciascuna categoria. Questa conoscenza viene quindi utilizzata per classificare nuovi elementi nelle categorie. I dati di prova, le cui categorie sono note, ma non per il sistema di intelligenza artificiale, sono utilizzati per determinare la qualità del modello di classificazione appreso. Lo stesso principio viene utilizzato per le reti neurali e altre applicazioni dell'intelligenza artificiale. Questa procedura può incorrere in svariati problemi, perché nessun modello è perfetto. A seconda dei dati di addestramento, il modello di classificazione può avere un eccesso di caratteristiche o trascurarne alcune così che nessuna generalizzazione e, quindi, nessuna corretta classificazione è possibile di elementi sconosciuti. Un gran numero di dati di addestramento può aiutare a ridurre questi effetti, ma non sempre porta risultati accurati, poiché troppi dati di addestramento possono anche provocare un sovradattamento. In questo caso, il sistema AI apprende i dati di addestramento "a memoria" e non è più in grado di generalizzare su nuovi dati. Ha senso affrontare questi aspetti del machine learning come parte dell'attività. Quando applicano le loro regole nella fase di test, lasciare che gli studenti spieghino quali caratteristiche erano soliti usare per classificare le scimmie. Questo illustrerà che gli studenti hanno creato diversi insiemi di regole. Far notare che è improbabile che il modello di classificazione sia accurato al 100% e che alla fine sarà scelto il modello che classifica meglio i dati del test. Chiedere agli studenti di descrivere il proprio "processo di apprendimento" e poi confrontarlo con quello di un computer.