



Liking Songs

Un progetto di Fondamenti di Intelligenza Artificiale

Autore: Giovanni Citro

Gennaio 2024

Indice

1	Introduzione	2
2	Definizione del Problema	3
3	Specifica dell'ambiente	4
3.1	Performance	4
3.2	Environment	4
3.3	Actuators	4
3.4	Sensors	4
4	Raccolta, Analisi e Scrematura del dataset	5
4.1	Scelta del dataset	5
4.2	Analisi e scrematura del dataset	5
4.3	Data Understanding	5
4.4	Data Cleaning	6
5	Modello di Classificazione	7
5.1	Decision Tree Classifier	7
5.2	One Hot Encoding	8

1 Introduzione

Il sistema proposto è un modello di classificazione che si basa sull'interazione attiva degli utenti per predire le loro preferenze musicali. Gli utenti inseriscono le canzoni preferite, assegnando feedback positivi (1) o negativi (0). Questi dati addestrano un modello avanzato che apprende in modo personalizzato le preferenze di ciascun utente.

2 Definizione del Problema

Il sistema implementato si basa su un sofisticato modello di classificazione che permette agli utenti di inserire le proprie canzoni preferite all'interno di una lista apposita. La fase successiva coinvolge l'utente nel processo decisionale, chiedendogli di assegnare un feedback positivo (1) o negativo (0) per ciascuna canzone, indicando se la stessa gli piaccia o meno. Questo feedback utente diventa fondamentale per addestrare il modello, che utilizza i dati raccolti per apprendere e comprendere le preferenze musicali specifiche di ciascun utente.

Il sistema, sfruttando le informazioni fornite dall'utente durante la fase di classificazione delle canzoni preferite, è in grado di creare un modello personalizzato di predizione delle preferenze musicali. In altre parole, il sistema apprende i tratti distintivi delle canzoni gradite e non gradite da parte dell'utente in questione, consentendo predizioni future sul gradimento di nuove canzoni che non sono state precedentemente valutate.

3 Specifica dell'ambiente

3.1 Performance

La misura di performance dell'agente è valutata in base alla sua abilità di avvicinarsi il più possibile a una situazione ideale, in cui agli utenti vengono mostrati esattamente i valori che indicano se una canzone piace (1) o non piace (0). Questa valutazione è effettuata utilizzando il dataset come riferimento, con l'aggiunta della colonna "Liking" che rappresenta il valore ideale di gradimento associato a ciascuna canzone.

3.2 Environment

L'ambiente in cui opera l'agente è costituito dall'insieme di canzoni con i relativi dati di gradimento. Le canzoni presenti nell'ambiente sono caratterizzate dai feedback degli utenti, rappresentati attraverso i valori binari di gradimento (piace o non piace), e sono descritte nel dataset utilizzato per l'addestramento e la valutazione del modello.

3.3 Actuators

Gli attuatori dell'agente consistono nella lista di canzoni con un parametro che ci dice quale canzone può piacere e quale no

3.4 Sensors

I sensori rilevano il feedback degli utenti, espressi attraverso i valori binari di gradimento (piace o non piace), per tutte le canzoni presenti nell'ambiente. Questi dati sensoriali sono fondamentali per l'addestramento e la valutazione del modello di classificazione, permettendo all'agente di apprendere e migliorare la sua capacità di predire le preferenze musicali degli utenti.

4 Raccolta, Analisi e Scrematura del dataset

4.1 Scelta del dataset

Per i dataset del modello di classificazione ho usato la strada più semplice, ovvero quella di cercare un dataset con le canzoni di spotify e i suoi attributi. Infine ho creato un dataset inserendo la colonna che mi serviva per far apprendere al modello i valori di gradimento da predire

4.2 Analisi e scrematura del dataset

Guardando bene il dataset ho visto che alcune colonne erano inutili al mio intento e quindi sono andato ad eliminarle (added, top year, acous, spch, pop, dB, live, nrgy, dnce, bpm), poi ho formattato alcuni valori all'interno di alcune colonne come: Anno di Rilascio, Durata e Tipo di Artista. Il progetto completo fatto su Colab è presente sul mio GitHub.

4.3 Data Understanding

Data Understanding, vengono acquisiti ed esplorati i dati

I dataset si caricano nello spazio di archiviazione della sessione

```
#Dataset che contiene le canzoni con le informazioni
datasetSongs = pd.read_csv("Spotify-Songs.csv")
datasetSongs
```

index	title	artist	top genre	year released	added	bpm	nrgy	dnce	dB	live	val	dur	acous	spch	pop	top year	artist type
0	STARSTRUKK (feat. Katy Perry)	3OH3	dance pop	2009.0	2022-02-17	140.0	81.0	61.0	-6.0	23.0	23.0	203.0	0.0	6.0	70.0	2010.0	Duo
1	My First Kiss (feat. Ke\$ha)	3OH3	dance pop	2010.0	2022-02-17	138.0	89.0	68.0	-4.0	36.0	83.0	192.0	1.0	8.0	68.0	2010.0	Duo
2	I Need A Dollar	Aloe Blacc	pop soul	2010.0	2022-02-17	95.0	48.0	84.0	-7.0	9.0	96.0	243.0	20.0	3.0	72.0	2010.0	Solo
3	Airplanes (feat. Hayley Williams of Paramore)	B.o.B	atl hip hop	2010.0	2022-02-17	93.0	87.0	66.0	-4.0	4.0	38.0	180.0	11.0	12.0	80.0	2010.0	Solo
4	Nothin' on You (feat. Bruno Mars)	B.o.B	atl hip hop	2010.0	2022-02-17	104.0	85.0	69.0	-6.0	9.0	74.0	268.0	39.0	5.0	79.0	2010.0	Solo
5	Magic (feat. Rivers Cuomo)	B.o.B	atl hip hop	2010.0	2022-02-17	82.0	93.0	55.0	-4.0	35.0	79.0	196.0	1.0	34.0	71.0	2010.0	Solo
6	The Time (Dirty Bit)	Black Eyed Peas	dance pop	2010.0	2022-02-17	128.0	81.0	82.0	-8.0	60.0	44.0	308.0	7.0	7.0	75.0	2010.0	Band/Group
7	Imma Be	Black Eyed Peas	dance pop	2009.0	2022-02-17	92.0	52.0	60.0	-7.0	31.0	41.0	258.0	18.0	37.0	71.0	2010.0	Band/Group
8	Talking to the Moon	Bruno Mars	dance pop	2010.0	2022-02-17	146.0	59.0	50.0	-5.0	11.0	8.0	218.0	51.0	3.0	87.0	2010.0	Solo
9	Just the Way You Are	Bruno Mars	dance pop	2010.0	2022-02-17	109.0	84.0	64.0	-5.0	6.0	42.0	221.0	1.0	4.0	86.0	2010.0	Solo

Show 10 per page

```
#Dataset che contiene le canzoni ascoltate con i valori di gradimento(0,1)
datasetSongsMe = pd.read_csv("LikingDef.csv", delimiter=";")
datasetSongsMe
```

index	title	artist	year released	bpm	dur	artist type	top genre	liking
0	STARSTRUKK (feat. Katy Perry)	3OH3	2009	140	203	Duo	dance pop	0
1	My First Kiss (feat. Ke\$ha)	3OH3	2010	138	192	Duo	dance pop	0
2	I Need A Dollar	Aloe Blacc	2010	95	243	Solo	pop soul	0
3	Airplanes (feat. Hayley Williams of Paramore)	B.o.B	2010	93	180	Solo	atl hip hop	1
4	Nothin' on You (feat. Bruno Mars)	B.o.B	2010	104	268	Solo	atl hip hop	1
5	Magic (feat. Rivers Cuomo)	B.o.B	2010	82	196	Solo	atl hip hop	1
6	The Time (Dirty Bit)	Black Eyed Peas	2010	128	308	Band	dance pop	0
7	Imma Be	Black Eyed Peas	2009	92	258	Band	dance pop	0
8	Talking to the Moon	Bruno Mars	2010	146	218	Solo	dance pop	0
9	Just the Way You Are	Bruno Mars	2010	109	221	Solo	dance pop	0

Show 10 per page

4.4 Data Cleaning

Rimozione di alcune colonne inutili

```
[ ] #Rimozione colonne inutili
datasetSongs.drop(['added', 'top year', 'acous', 'spch', 'pop', 'db', 'live', 'nrgy', 'dnce', 'val', 'bpm'], axis=1, inplace=True)

#Formattazione Nome delle colonne
datasetSongs.columns = datasetSongs.columns.str.title()

datasetSongs
```

Index	Title	Artist	Top Genre	Year Released	Dur	Artist Type
0	STARSTRUKK (feat. Katy Perry)	3OH!3	dance pop	2009.0	203.0	Duo
1	My First Kiss (feat. Ke\$ha)	3OH!3	dance pop	2010.0	192.0	Duo
2	I Need A Dollar	Aloe Blacc	pop soul	2010.0	243.0	Solo
3	Airplanes (feat. Hayley Williams of Paramore)	B.o.B	atl hip hop	2010.0	180.0	Solo
4	Nothin' on You (feat. Bruno Mars)	B.o.B	atl hip hop	2010.0	268.0	Solo
5	Magic (feat. Rivers Cuomo)	B.o.B	atl hip hop	2010.0	196.0	Solo
6	The Time (Dirty Bit)	Black Eyed Peas	dance pop	2010.0	308.0	Band/Group
7	Imma Be	Black Eyed Peas	dance pop	2009.0	258.0	Band/Group
8	Talking to the Moon	Bruno Mars	dance pop	2010.0	218.0	Solo
9	Just the Way You Are	Bruno Mars	dance pop	2010.0	221.0	Solo

Show 10 per page

Formattazione Anno di Rilascio

```
datasetSongs['Year Released'] = datasetSongs['Year Released'].apply(lambda x: x.astype(str).str.split('.')[0])

datasetSongs
```

Index	Title	Artist	Top Genre	Year Released	Dur	Artist Type
0	STARSTRUKK (feat. Katy Perry)	3OH!3	dance pop	2009	203.0	Duo
1	My First Kiss (feat. Ke\$ha)	3OH!3	dance pop	2010	192.0	Duo
2	I Need A Dollar	Aloe Blacc	pop soul	2010	243.0	Solo
3	Airplanes (feat. Hayley Williams of Paramore)	B.o.B	atl hip hop	2010	180.0	Solo
4	Nothin' on You (feat. Bruno Mars)	B.o.B	atl hip hop	2010	268.0	Solo
5	Magic (feat. Rivers Cuomo)	B.o.B	atl hip hop	2010	196.0	Solo
6	The Time (Dirty Bit)	Black Eyed Peas	dance pop	2010	308.0	Band/Group
7	Imma Be	Black Eyed Peas	dance pop	2009	258.0	Band/Group
8	Talking to the Moon	Bruno Mars	dance pop	2010	218.0	Solo
9	Just the Way You Are	Bruno Mars	dance pop	2010	221.0	Solo

Show 10 per page

Formattazione Durata della canzone

```
datasetSongs['Dur'] = datasetSongs['Dur'].apply(lambda x: '{:0f}:{:02.0f}'.format(*divmod(x, 60)))

datasetSongs
```

Index	Title	Artist	Top Genre	Year Released	Dur	Artist Type
0	STARSTRUKK (feat. Katy Perry)	3OH!3	dance pop	2009	3:23	Duo
1	My First Kiss (feat. Ke\$ha)	3OH!3	dance pop	2010	3:12	Duo
2	I Need A Dollar	Aloe Blacc	pop soul	2010	4:03	Solo
3	Airplanes (feat. Hayley Williams of Paramore)	B.o.B	atl hip hop	2010	3:00	Solo
4	Nothin' on You (feat. Bruno Mars)	B.o.B	atl hip hop	2010	4:28	Solo
5	Magic (feat. Rivers Cuomo)	B.o.B	atl hip hop	2010	3:16	Solo
6	The Time (Dirty Bit)	Black Eyed Peas	dance pop	2010	5:08	Band/Group
7	Imma Be	Black Eyed Peas	dance pop	2009	4:18	Band/Group
8	Talking to the Moon	Bruno Mars	dance pop	2010	3:38	Solo
9	Just the Way You Are	Bruno Mars	dance pop	2010	3:41	Solo

Show 10 per page

Formattazione Tipo di Artista

```
datasetSongs['Artist Type'] = datasetSongs['Artist Type'].apply(lambda x: str(x).split('/')[0])

datasetSongs
```

Index	Title	Artist	Top Genre	Year Released	Dur	Artist Type
0	STARSTRUKK (feat. Katy Perry)	3OH!3	dance pop	2009	3:23	Duo
1	My First Kiss (feat. Ke\$ha)	3OH!3	dance pop	2010	3:12	Duo
2	I Need A Dollar	Aloe Blacc	pop soul	2010	4:03	Solo
3	Airplanes (feat. Hayley Williams of Paramore)	B.o.B	atl hip hop	2010	3:00	Solo
4	Nothin' on You (feat. Bruno Mars)	B.o.B	atl hip hop	2010	4:28	Solo
5	Magic (feat. Rivers Cuomo)	B.o.B	atl hip hop	2010	3:16	Solo
6	The Time (Dirty Bit)	Black Eyed Peas	dance pop	2010	5:08	Band
7	Imma Be	Black Eyed Peas	dance pop	2009	4:18	Band
8	Talking to the Moon	Bruno Mars	dance pop	2010	3:38	Solo
9	Just the Way You Are	Bruno Mars	dance pop	2010	3:41	Solo

Show 10 per page

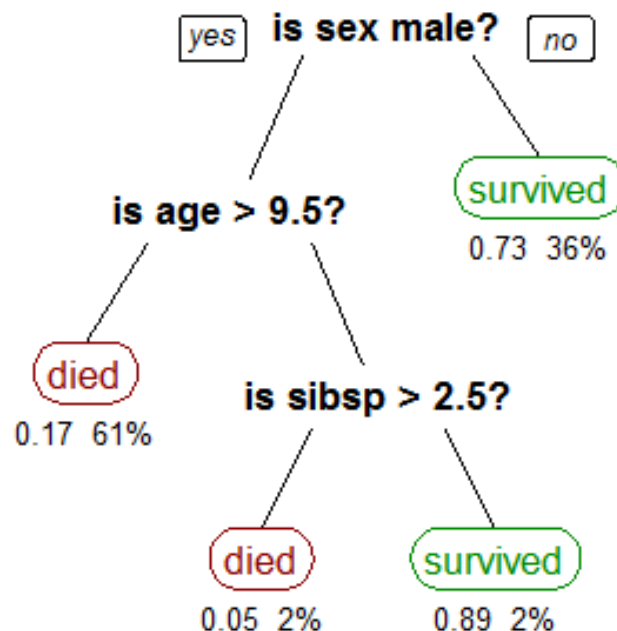
5 Modello di Classificazione

Questo modello utilizza un `DecisionTreeClassifier` per classificare se una persona gradisce o meno una canzone basandosi sulle caratteristiche fornite nel `DataFrame`. La preparazione dei dati, la codifica delle variabili categoriche, la divisione dei dati e la valutazione delle prestazioni sono passaggi cruciali in questo processo. Inoltre uso il `One Hot Encoding` che è una codifica per convertire le variabili categoriche in array di soli 0 ed 1 poichè alcuni modelli potrebbero non accettare valori diversi da quelli numerici, in quanto le stringhe per loro non hanno significato.

Come ultimo passaggio verifichiamo i risultati che ha ottenuto grazie ai dati che avevamo messo da parte con il test set. Come accuratezza abbiamo una percentuale che va dallo 0.76 all'1.00 e come precisione dallo 0.75 al 1.00

5.1 Decision Tree Classifier

La scelta del Decision Tree Classifier è stata fatta perchè offre una chiara interpretazione delle decisioni prese dal modello, in quanto può essere visualizzato sotto forma di un albero decisionale. La struttura a ramificazione dell'albero inoltre consente di modellare in modo più diretto le decisioni basate su caratteristiche musicali rilevanti per gli utenti. Quello che vanno a fare gli alberi è di mettere come radice la migliore caratteristica del training set e va a dividere questa in altri sotto-insiemi ripetendo questi passaggi finchè non si ottengono i nodi foglia, nell'albero decisionale i nodi rappresentano le caratteristiche mentre gli archi le decisioni. Inoltre sono molto facili per ottenere una predizione poichè basta navigare all'interno di questo albero fino ad arrivare ad un conclusione(nodo foglia).



5.2 One Hot Encoding

La scelta di utilizzare il One Hot Encoding per gestire le variabili categoriche nel dataset è stata presa perchè è particolarmente efficace nel trattare queste variabili, come il genere musicale, l'artista o altri attributi categorici presenti nelle canzoni. Trasformare queste variabili in rappresentazioni binarie facilita l'addestramento di modelli di machine learning. Inoltre, visto che alcuni algoritmi di machine learning potrebbero erroneamente attribuire un ordine o una gerarchia alle variabili categoriche, il one-hot encoding è stato scelto anche per evitare questo problema, poiché con questo ogni categoria ottiene una colonna separata, andando ad eliminare l'interpretazione di un ordine implicito.

