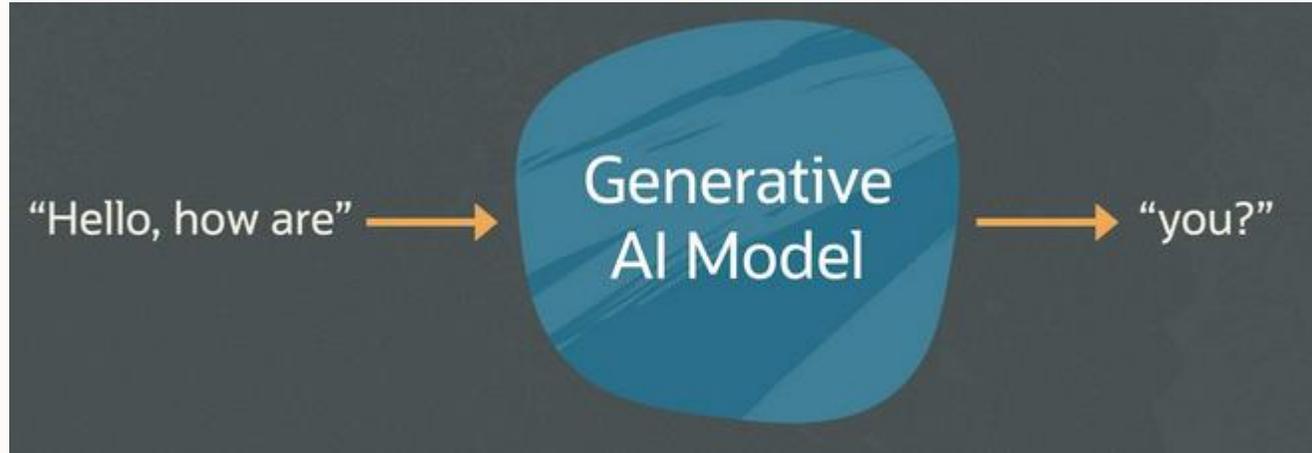


Intelligenza Artificiale

Lezione 5 - Servizi: AI generativa

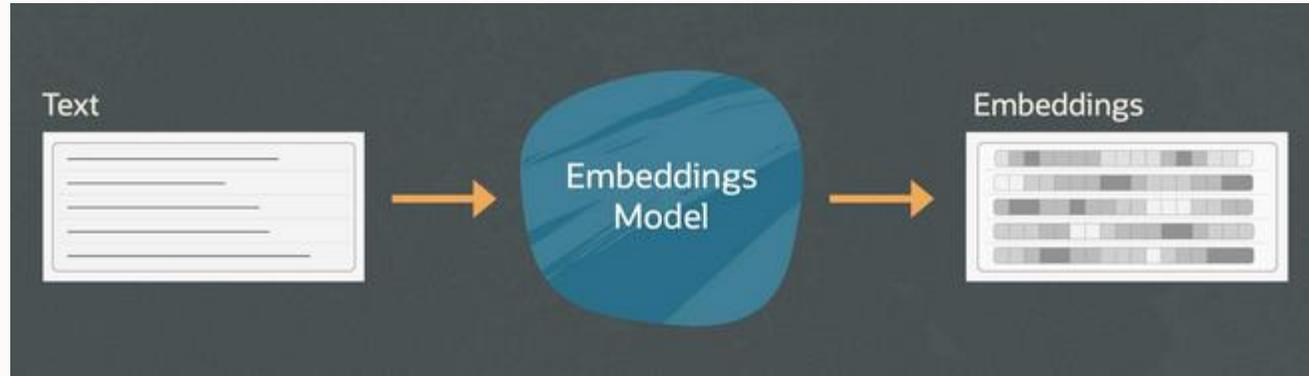
AI Generativa



Come esseri umani, usiamo il linguaggio per apprendere, condividere conoscenze e interagire tra di noi. Dando questa capacità ai modelli, consentiamo loro di utilizzare il potere del linguaggio per svolgere molti tipi diversi di compiti in modo simile a quello umano.

Tutte le immagini contenute nelle slide seguenti sono tratte da:
«Cohere LLM University: what are Large Language Models»
<https://docs.cohere.com/docs/intro-large-language-models>

AI Generativa



Poiché i computer e, di conseguenza, questi modelli comprendono essenzialmente valori numerici, utilizziamo un concetto chiamato “embeddings” per creare una mappatura dal testo a una rappresentazione numerica del “significato”. Un “embedding” è una rappresentazione vettoriale di una porzione di testo in uno spazio multidimensionale. I modelli generativi usano i «pattern» negli “embeddings” per comprendere il linguaggio e prevedere la parola migliore successiva per la generazione del testo.

«Embedding»: immersione di parole, rappresentazione distribuita delle parole

AI Generativa



Dove mettereste la mela ?



In posizione C: posizione 5:5

AI Generativa



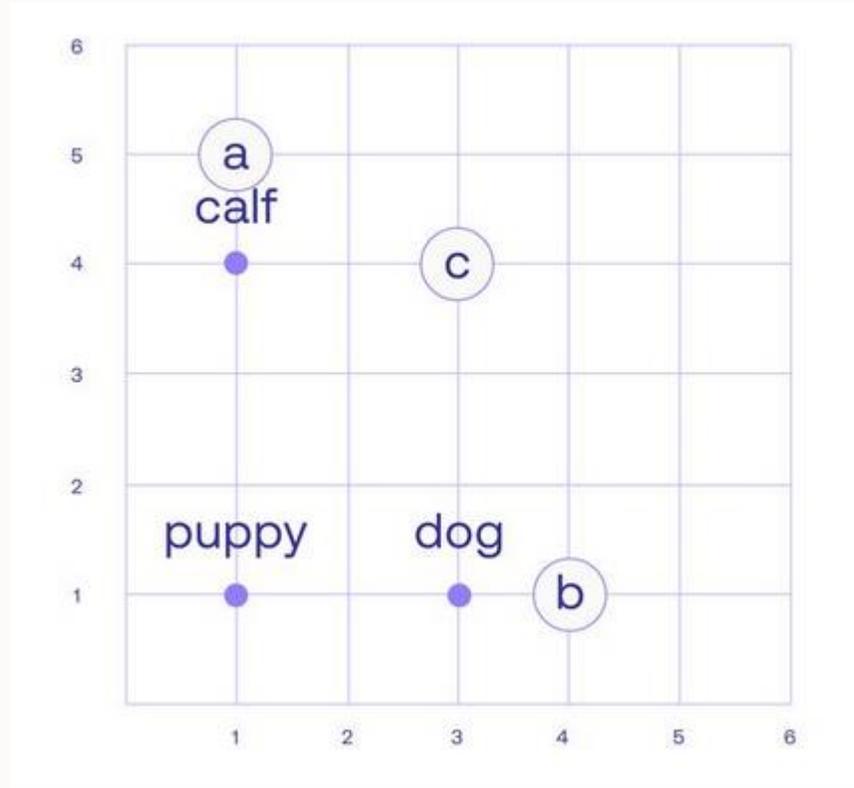
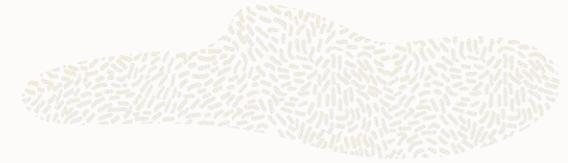
Enunciamo quindi alcuni principi del «word embedding»:

1. Le parole simili dovrebbero corrispondere a punti vicini (o, equivalentemente, a punteggi simili).
2. Parole diverse dovrebbero corrispondere a punti lontani (o equivalentemente a punteggi significativamente diversi).

Il «word embedding» generato per la mela sopra soddisfa le proprietà 1 e 2.

Non ancora. C'è qualcosa di più in questi «word embedding», ed è che non solo catturano la somiglianza delle parole, ma catturano anche altre proprietà della lingua. Nel linguaggio, le parole possono essere combinate per ottenere concetti più complicati. In matematica i numeri possono essere sommati o sottratti per ottenere altri numeri. Potremmo costruire un word embedding che catturi le relazioni tra le parole, come le relazioni tra i numeri?

AI Generativa



calf = vitello

puppy = cucciolo

dog = cane

cow = mucca

Dove mettereste la mucca ?

In posizione C: posizione 5:5

AI Generativa



Può avere senso collocarlo in A, più vicino a “Vitello”, poiché sono entrambi bovini, o in B, poiché è un animale adulto, come “Cane”, il posto in cui è più opportuno inserirlo è nel punto C, con coordinate [3,4].

Perché?

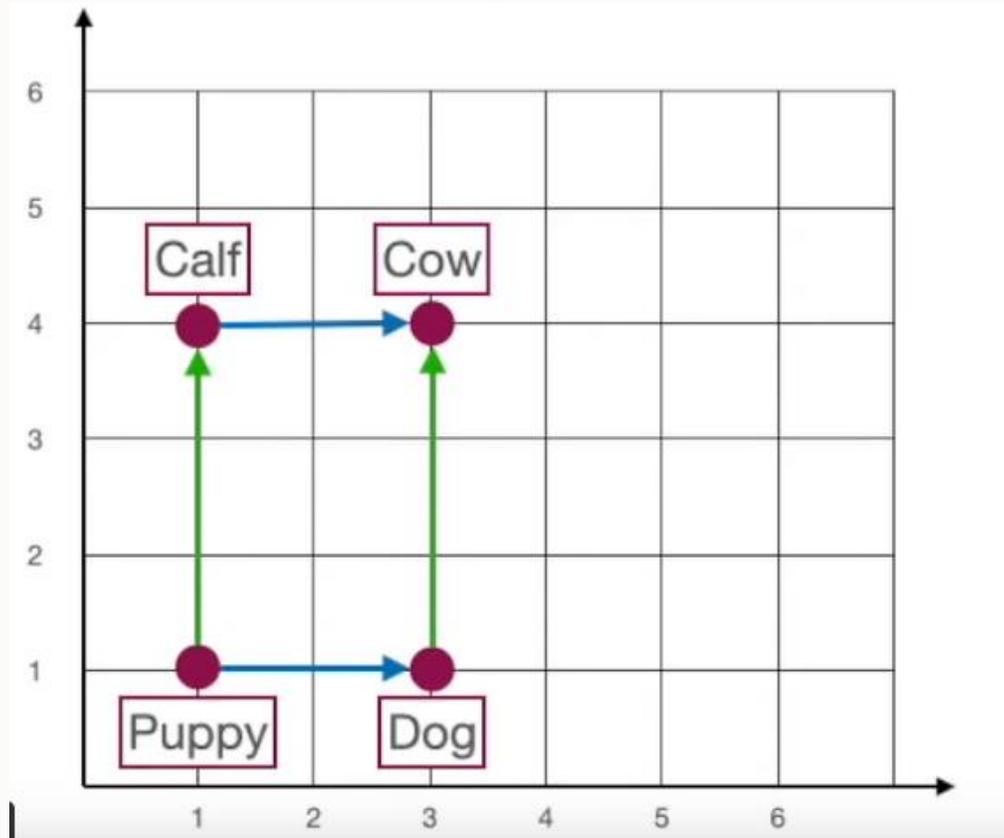
Perché il rettangolo formato dalle quattro parole cattura alcune relazioni molto importanti tra loro. Ad esempio, qui vengono catturate due analogie.

L'analogia “Un cucciolo sta al cane come un vitello sta alla mucca” può essere tradotta in “Il percorso dalla parola cucciolo alla parola cane è lo stesso del percorso dalla parola vitello alla parola mucca”.

Anche l'analogia "Un cane sta alla mucca come un cucciolo sta al vitello" è catturata in questo rettangolo.

Vediamo la figura seguente.

AI Generativa



L'analogia "Un cucciolo sta al cane come un vitello sta alla mucca" può essere tradotta in "Il percorso dalla parola cucciolo alla parola cane è lo stesso del percorso dalla parola vitello alla parola mucca".

Anche l'analogia "Un cane sta alla mucca come un cucciolo sta al vitello" è catturata in questo rettangolo.

AI Generativa



Tuttavia, questa non è che la punta dell'iceberg.

La proprietà principale delle «word embedding» che è applicata in questo caso è che i due assi (verticale e orizzontale) rappresentano cose diverse. Se guardiamo attentamente, spostandoci verso destra trasformiamo il cucciolo in un cane e il vitello in una mucca, il che significa un aumento dell'età. Allo stesso modo, lo spostamento verso l'alto trasforma un cucciolo in un vitello e un cane in una mucca, il che significa un aumento delle dimensioni dell'animale. Sembra che questo inserimento significhi comprendere che le parole in esso contenute hanno due proprietà o caratteristiche principali: **età e dimensione**.

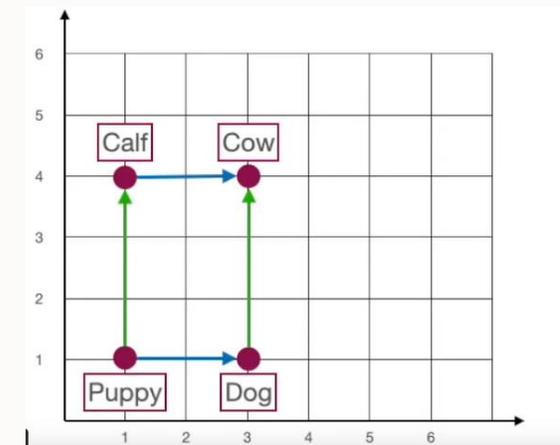
Inoltre, sembra che il «word embedding» localizzi l'età sull'asse orizzontale e la dimensione sull'asse verticale.

In tal caso, dove immagineresti che vada la parola “balena”?

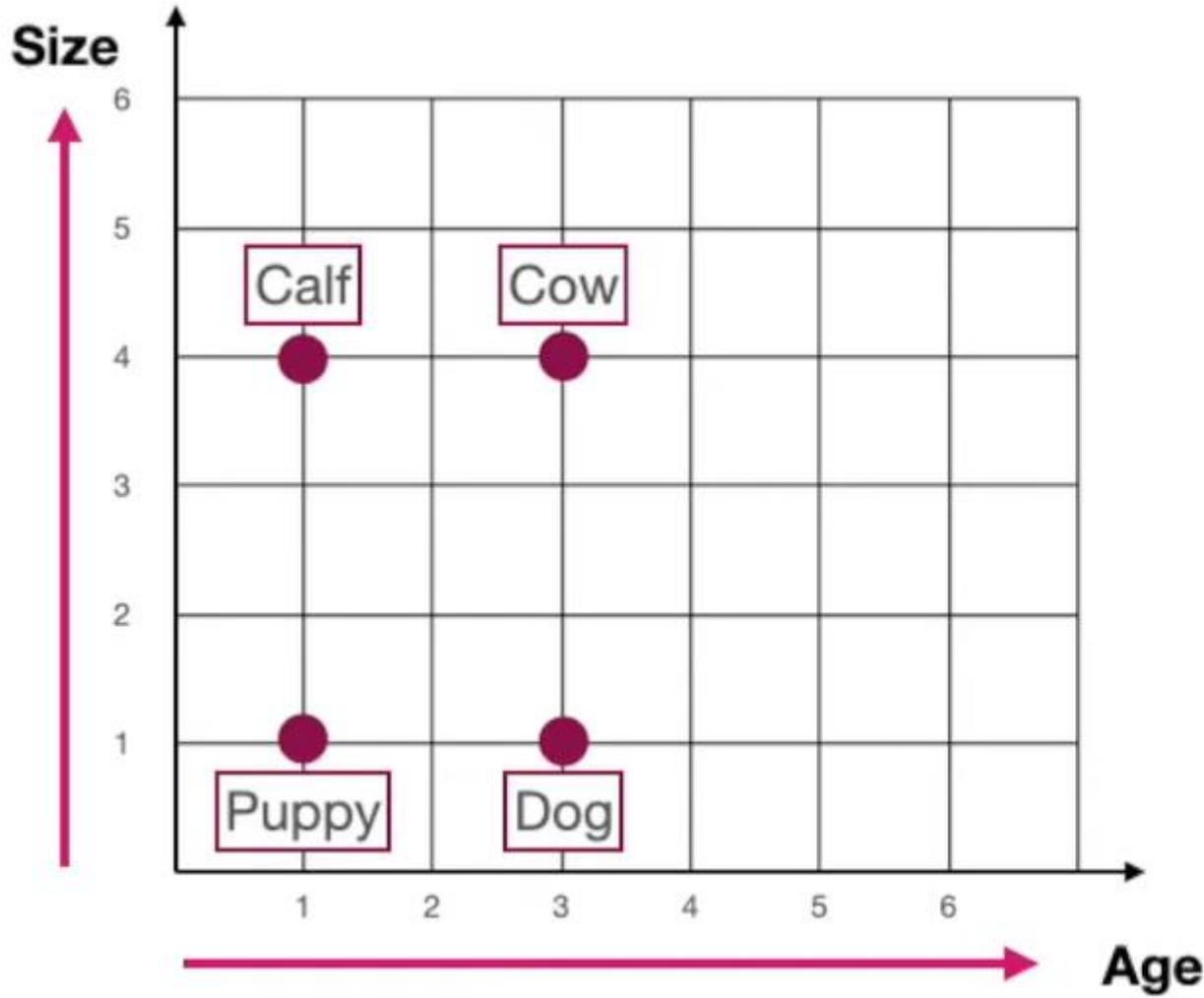
Probabilmente da qualche parte sopra la parola “mucca”.

E se esistesse una parola per “cane molto vecchio”?

Quella parola andrebbe da qualche parte a destra della parola “cane”.



AI Generativa



Language math

	Age	Size
Puppy	Low	Low
Dog	High	Low
Calf	Low	High
Cow	High	High

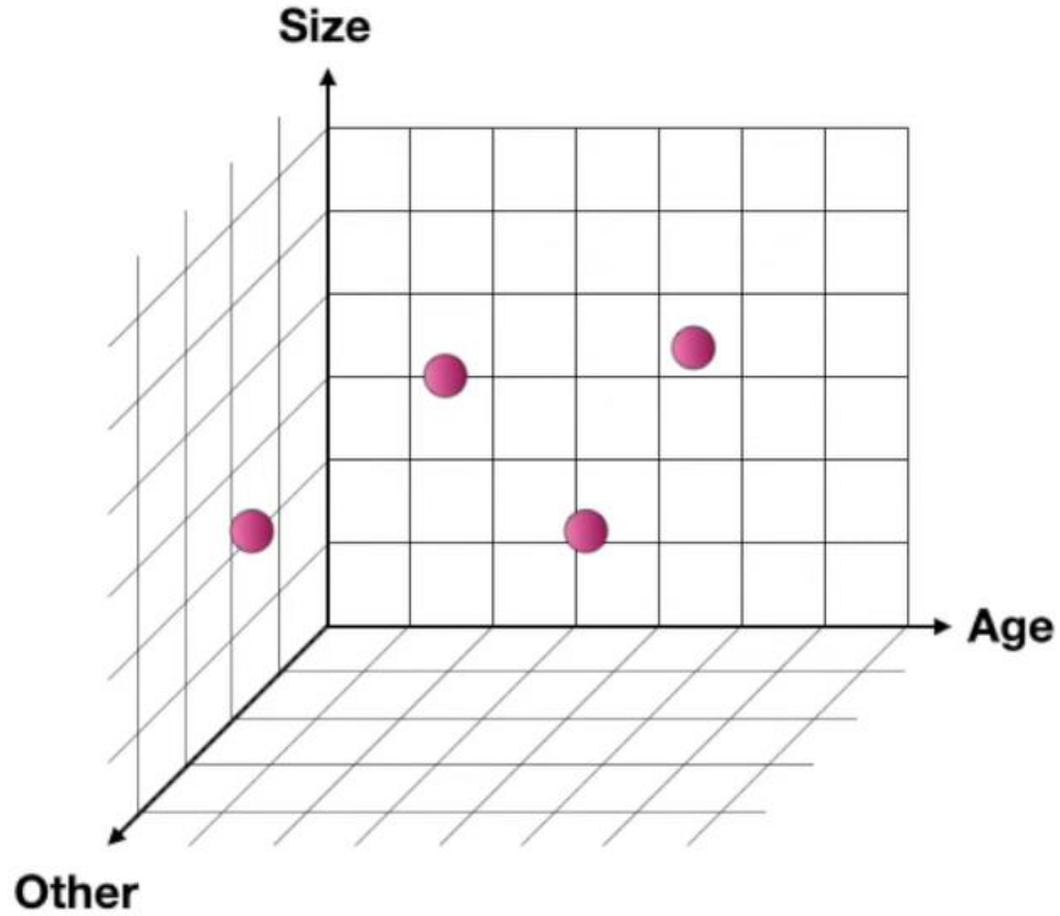
AI Generativa



Un buon «word embedding» sarebbe in grado di catturare non solo l'età e le dimensioni, ma anche molte altre caratteristiche delle parole. Poiché ogni caratteristica è un nuovo asse, o coordinata, un buon incorporamento deve avere molte più di due coordinate assegnate a ogni parola. Pensiamo, ad esempio, a 4096 coordinate associate a ciascuna parola. Queste righe di 4096 (o comunque tante) coordinate sono chiamate vettori, per questo spesso si parla del vettore corrispondente ad una parola, e di ciascuno dei numeri all'interno di un vettore come di una coordinata. Alcune di queste coordinate possono rappresentare **proprietà importanti della parola, come età, sesso ...** . Alcuni vettori possono rappresentare combinazioni di proprietà. Ma alcuni altri potrebbero rappresentare proprietà oscure che un essere umano potrebbe non essere in grado di comprendere.

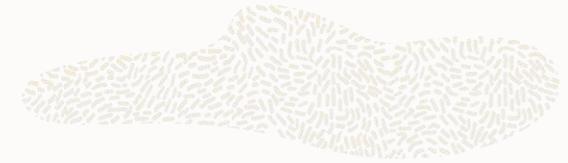
Il «word embedding» può essere visto come un buon modo per tradurre il linguaggio umano (parole) in linguaggio informatico (numeri), in modo da poter iniziare ad addestrare modelli di apprendimento automatico con questi numeri.

AI Generativa



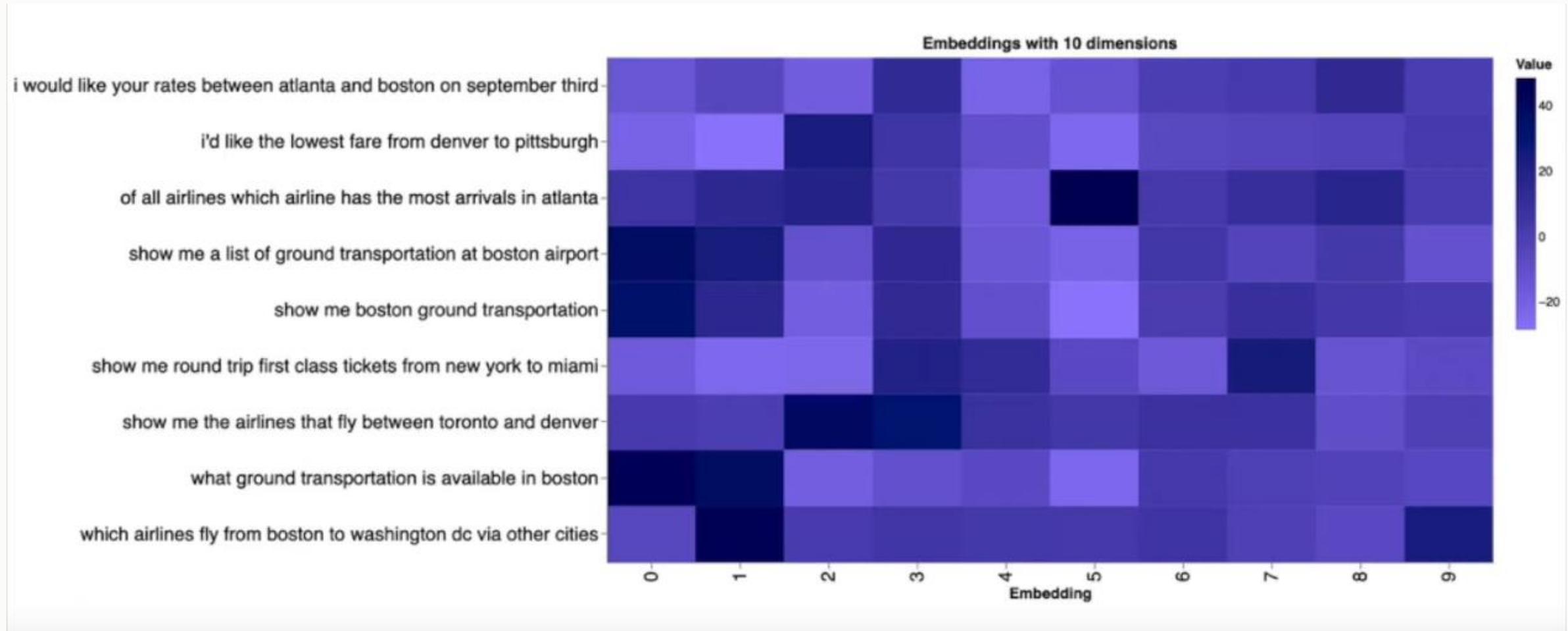
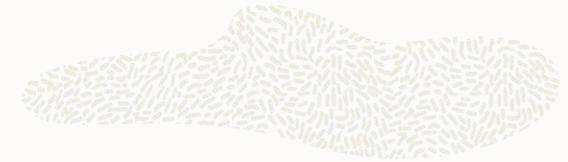
	Age	Size	Other
Puppy			
Dog			
Calf			
Cow			

AI Generativa: embeddings di frasi

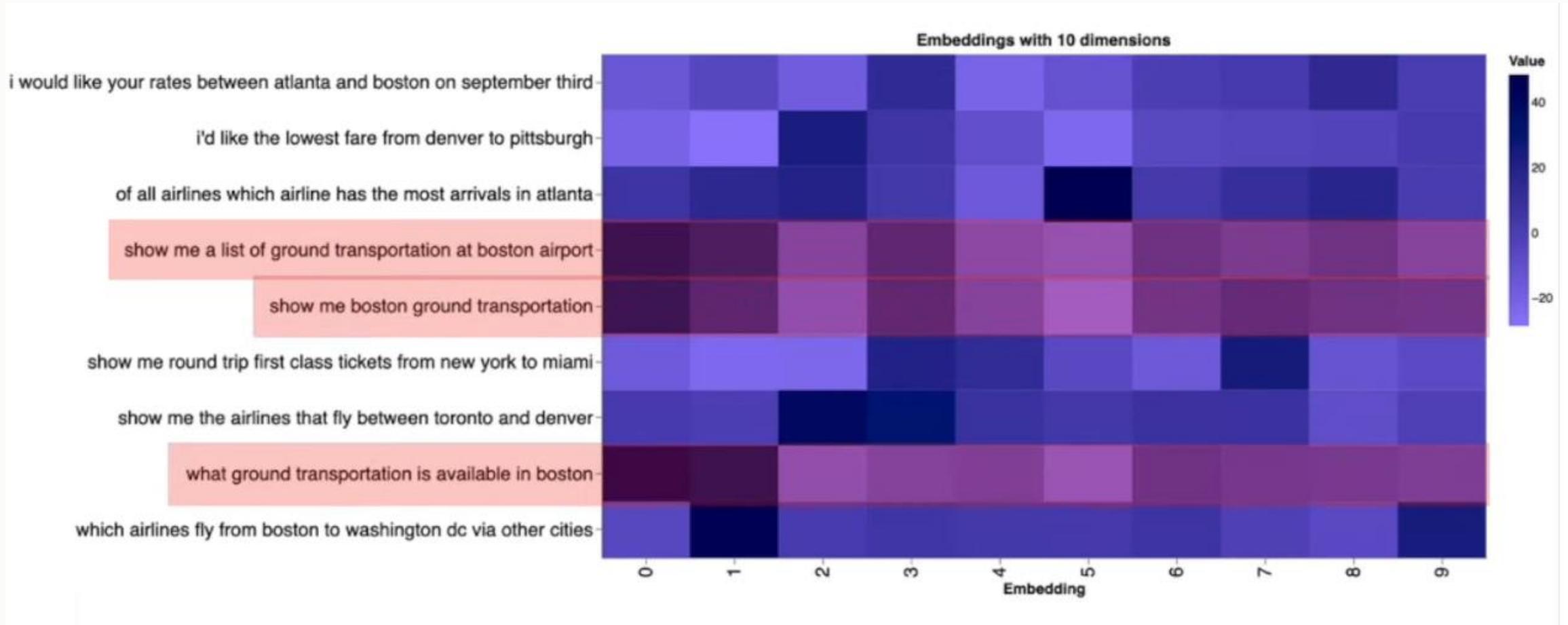


Word	Numbers			
Hello, how are you?	0.419	1.28	...	-0.06
I'm going to school today	-0.74	-1.02	...	1.35
...			...	
Once upon a time.	-0.82	-0.32	...	0.23

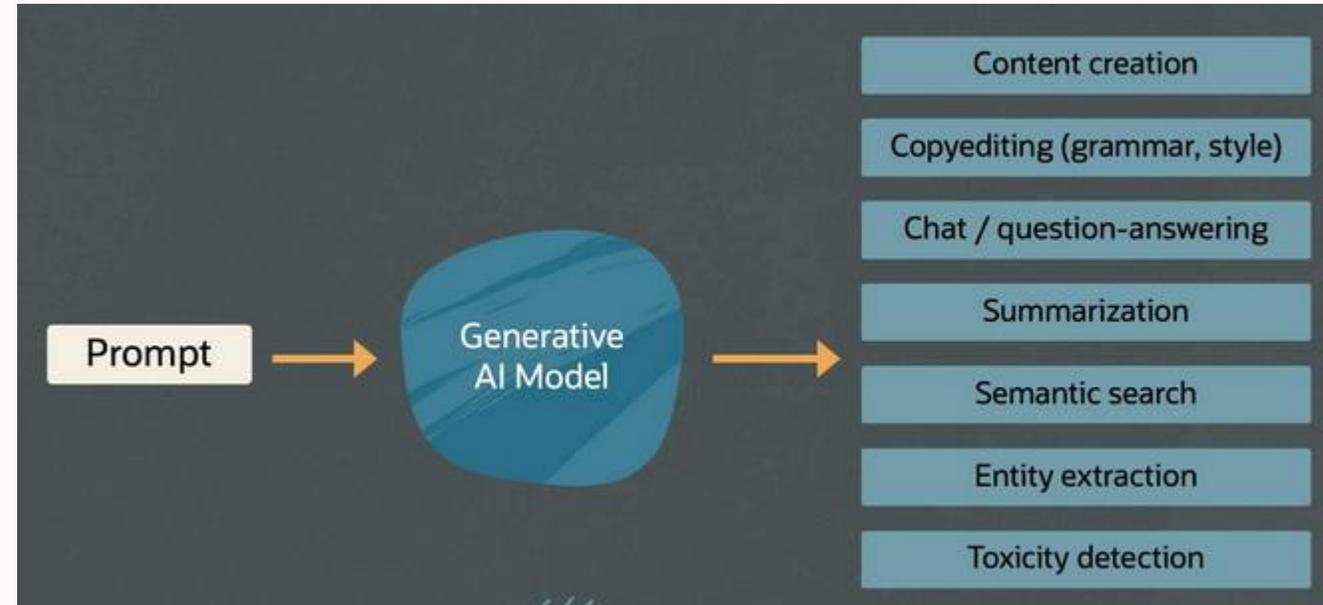
AI Generativa: similitudini fra frasi



AI Generativa: similitudini fra frasi



AI Generativa – Utilizzo nell’ambito del linguaggio



Utilizzando i **prompt**, le soluzioni di intelligenza artificiale generativa possono produrre output pertinenti rispetto alla richiesta. L'obiettivo del prompt è fornire al modello AI informazioni sufficienti al modello. Ecco solo alcune delle numerose attività che l'intelligenza artificiale generativa può svolgere, che vanno **dalla scrittura, all'editing di grammatica e stile**, alla **creazione di codice** e molto altro ancora. Oggi, le aziende di tutto il mondo stanno scoprendo l'impatto che questi nuovi tipi di flussi di lavoro possono avere, dal risparmio di tempo all'aumento della produzione mantenendo la qualità.

AI Generativa – Utilizzo nell'ambito delle immagini



Per spiegare il concetto dell'AI Generativa nel mondo delle immagini useremo un breve video ricavato dal seguente video originale:

AI Art, explained

<https://www.youtube.com/watch?v=SVcsDDABEkM>