

Spazio Concettuale Analogico e Rappresentazione Vettoriale

Obiettivi del Progetto:

Il progetto mira a sviluppare un approccio per comprendere e analizzare le trasformazioni all'interno del sistema MIU, spostandosi da una rappresentazione basata su stringhe (spazio semantico) a uno spazio concettuale analogico. Gli obiettivi specifici includono:

1. **Rappresentazione Vettoriale:** Rappresentare le trasformazioni MIU (o la relazione tra una stringa iniziale e una stringa target) come vettori in uno spazio matematico multidimensionale.
2. **Inferenza Caratteristica:** Utilizzare questo spazio vettoriale per inferire caratteristiche delle trasformazioni (come la "facilità" o la "probabilità" di raggiungibilità) senza la necessità di un'esplorazione esaustiva dell'intero spazio degli stati MIU.
3. **Analogie Vettoriali:** Sfruttare la struttura dello spazio vettoriale (distanze, angoli tra i vettori) per identificare e visualizzare "analogie" tra diverse trasformazioni.
4. **Spazio Concettuale Analogico:** Costruire uno spazio in cui le relazioni geometriche tra i vettori (distanze e direzioni) riflettano in modo significativo le "somiglianze" o le "relazioni concettuali" sottostanti alle trasformazioni stesse.

Costruzione della Rappresentazione Vettoriale:

Per ogni trasformazione da una stringa iniziale (sinizio) a una stringa target (starget), ottenuta tramite una sequenza di applicazioni delle regole MIU, viene proposto un vettore v con le seguenti componenti:

$v = (\text{Numero di passi Distanza di Levenshtein}(\text{sinizio}, \text{starget}) \text{ Conteggio regola 1 (termina con 'I' -> aggiungi 'U') Conteggio regola 2 ('Mx' -> 'Mxx') Conteggio regola 3 ('III' -> 'U') Conteggio regola 4 ('UU' -> elimina) Tempo impiegato per la ricerca (opzionale)})$

Questo vettore v rappresenta un punto in uno spazio vettoriale a 7 dimensioni (o meno, se la componente del tempo viene omessa o gestita diversamente). Ogni punto in questo spazio descrive una specifica relazione di trasformazione tra due stringhe MIU.

Direzioni dei Vettori e Somiglianze Concettuali

Riguardo alla sensazione che le direzioni dei vettori possano riflettere le somiglianze o le relazioni concettuali sottostanti alle trasformazioni, questa è un'intuizione fondamentale e desiderabile per la costruzione di uno spazio concettuale analogico.

Ragionamento alla base di questa sensazione:

La costruzione del vettore v è intrinsecamente progettata per catturare aspetti delle trasformazioni che riteniamo semanticamente o concettualmente significativi.

- **Componenti Proporzionali:** Se due trasformazioni sono "simili" nel loro effetto (ad

esempio, entrambe aumentano la lunghezza della stringa di una quantità simile e utilizzano in proporzione le stesse regole), le componenti dei loro rispettivi vettori v saranno proporzionalmente simili. Vettori con componenti proporzionali tendono a puntare nella stessa direzione nello spazio vettoriale.

- **Riflessione delle Caratteristiche:** Ogni componente del vettore è una metrica diretta di una caratteristica della trasformazione (numero di passi, distanza strutturale, frequenza d'uso di specifiche regole, costo computazionale). Pertanto, la "somiglianza" in queste caratteristiche si traduce direttamente in "vicinanza" o "allineamento" dei vettori nello spazio. Ad esempio, trasformazioni che sono concettualmente "espansive" (aumentano molto la lunghezza) e che si basano sulla regola 2 ($M \times \rightarrow M \times x$) avranno vettori con valori elevati per le componenti di lunghezza e conteggio della regola 2, e tenderanno a raggrupparsi e puntare in direzioni simili.

Evidenza e Validazione:

Allo stato attuale, la corrispondenza tra le direzioni dei vettori e le somiglianze concettuali è una **costruzione intenzionale** basata sulla scelta delle componenti del vettore. Per suffragare questa sensazione con evidenza empirica, sarà necessario:

1. **Generare Dati:** Acquisire un numero significativo di vettori v da diverse trasformazioni MIU (o coppie di stringhe raggiungibili).
2. **Analisi Spaziale:** Analizzare la distribuzione di questi vettori nello spazio multidimensionale.
3. **Correlazione:** Cercare correlazioni tra la "vicinanza" vettoriale (misurata tramite angoli tra vettori o distanze euclidee) e le somiglianze che possono essere identificate a un livello più intuitivo o strutturale delle stringhe e delle regole applicate.

In sintesi, la tua intuizione è corretta: la struttura del vettore è pensata per far sì che le direzioni riflettano le somiglianze concettuali. La validazione di questa ipotesi avverrà attraverso l'analisi dei dati che verranno generati.