

Dynamic Time Warping

(Dinamično časovno krivljenje)

Maja Abraham, Tine Fabiani

16. december 2022

1 Naloga

Predstavi razdaljo Dynamic Time Warping (DTW) in jo implementiraj na realnih podatkih. Poskušaj jo uporabiti kot razdaljo za grupiranje podatkov (clustering), za iskanje nekakšne mediane,...

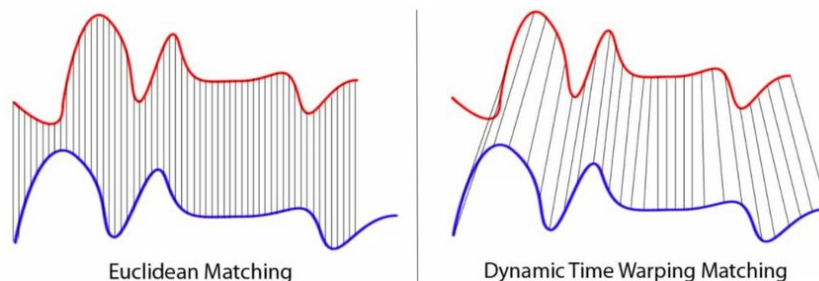
2 Opis DTW razdalje

Dynamic Time Warping je algoritem, ki se uporablja za merjenje podobnosti dveh časovnih zaporedji, ki pa se lahko razlikujeta v hitrosti.

DTW nam pove kako dobro se dve časovni zaporedji ujemata, pri tem pa moramo upoštevati naslednja pravila:

- Vsak indeks iz prvega zaporedja se mora ujemati z enim ali več indeksi iz drugega zaporedja in obratno.
- Prvi indeks iz prvega zaporedja se mora ujemati s prvim indeksom iz drugega zaporedja (vendar ni nujno, da je to njegovo edino ujemanje).
- Zadnji indeks iz prvega zaporedja se mora ujemati z zadnjim indeksom iz drugega zaporedja (vendar ni nujno, da je to njegovo edino ujemanje).
- Preslikava indeksov iz prvega zaporedja v indekse iz drugega zaporedja mora biti monoton naraščajoča in obratno.

OPTIMALNO UJEMANJE je ujemanje, ki zadostuje vsem omejitvam in pravilom, pri čemer je vsota absolutnih razlik za vsak ujemajoči se par indeksov med njihovimi vrednostmi minimalen.

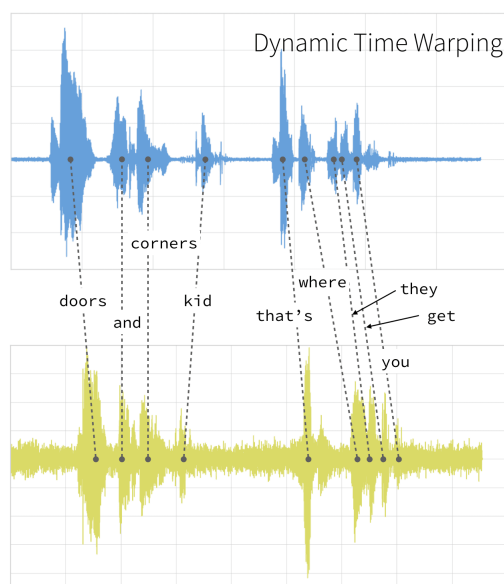


Slika 1: Vizualna predstava rezultatov DTW

3 Uporaba DTW

Algoritem se pogosto uporablja za:

- za obdelavo avdio podatkov. V avdio sistemih se uporablja za prpozavnje zvokov govora, ki lahko imajo različno hitrost govorenja.
- pogosta uporaba v financah je ocenjevanje kvalitete napovednih modelov v primerjavi z resničnimi podatki.



Slika 2: Uporaba DTW na zvočnih podatkih

4 Načrt dela

V nalogi bova najprej podrobneje predstavila algoritem DTW in njegovo implementacijo s pomočjo dinamičnega programiranja. Opazila sva povezavo z konceptom iskanja najkrajše razdalje med nizi, ki ga bova uporabila za implementacijo. Zapisala bi algortem DTW v izbranem programskem okolju. Na kratko bi predstavila primere uprabe DTW algoritma. Algoritem bi dopolnila z grupiranjem podatkov. Uporabljala bova programsko okolje **Python** ali **R**, ki vsebuje paket **dtw** za delo z DTW algoritmom. Za zaključek bi na konkretnih podatkih uporabila sam algoritem in analizirala rezultate.