

Dizilerin Benzerliği Temelli Anahtar Sözcük Arama ve Benzerlik Metriği Öğrenme



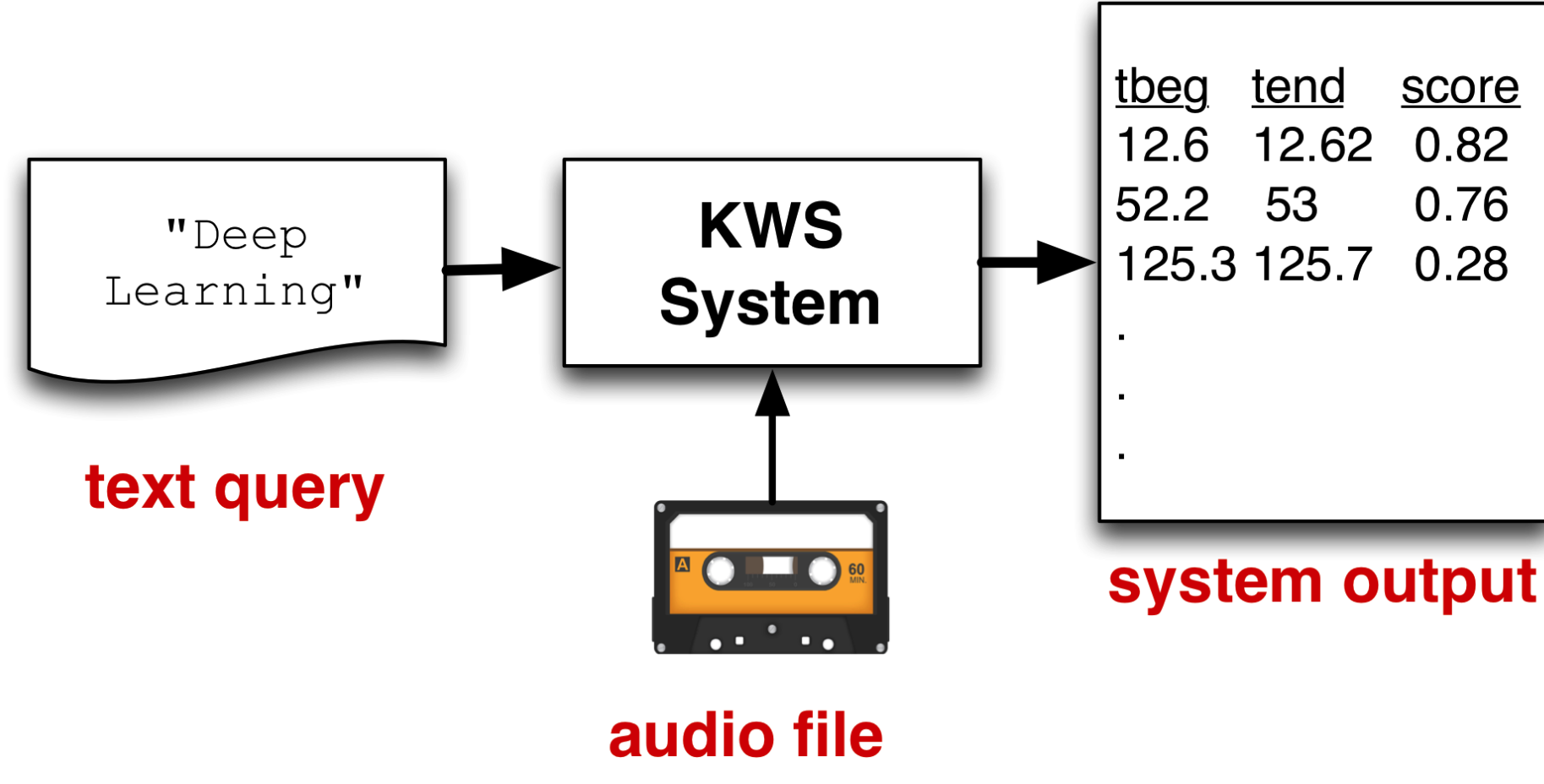
Batuhan Gündoğdu ve Murat Saraçlar
Boğaziçi Üniversitesi, Elektrik Elektronik Bölüm Başkanlığı
{batuhan.gundogdu,murat.saraclar}@boun.edu.tr

1. Özet

Bu çalışmada, KTS-temelli ASA sistemleri ile gerçekleştirilen **metin içinde metin arama** işlemi, sorgu ve benzerlik öğrenme yöntemleri ile **dizi içinde dizi arama** problemine dönüştürülmüş ve böylece DD terimlerin bulunmasında ortalama %154'lük bir iyileşme elde edilmiştir

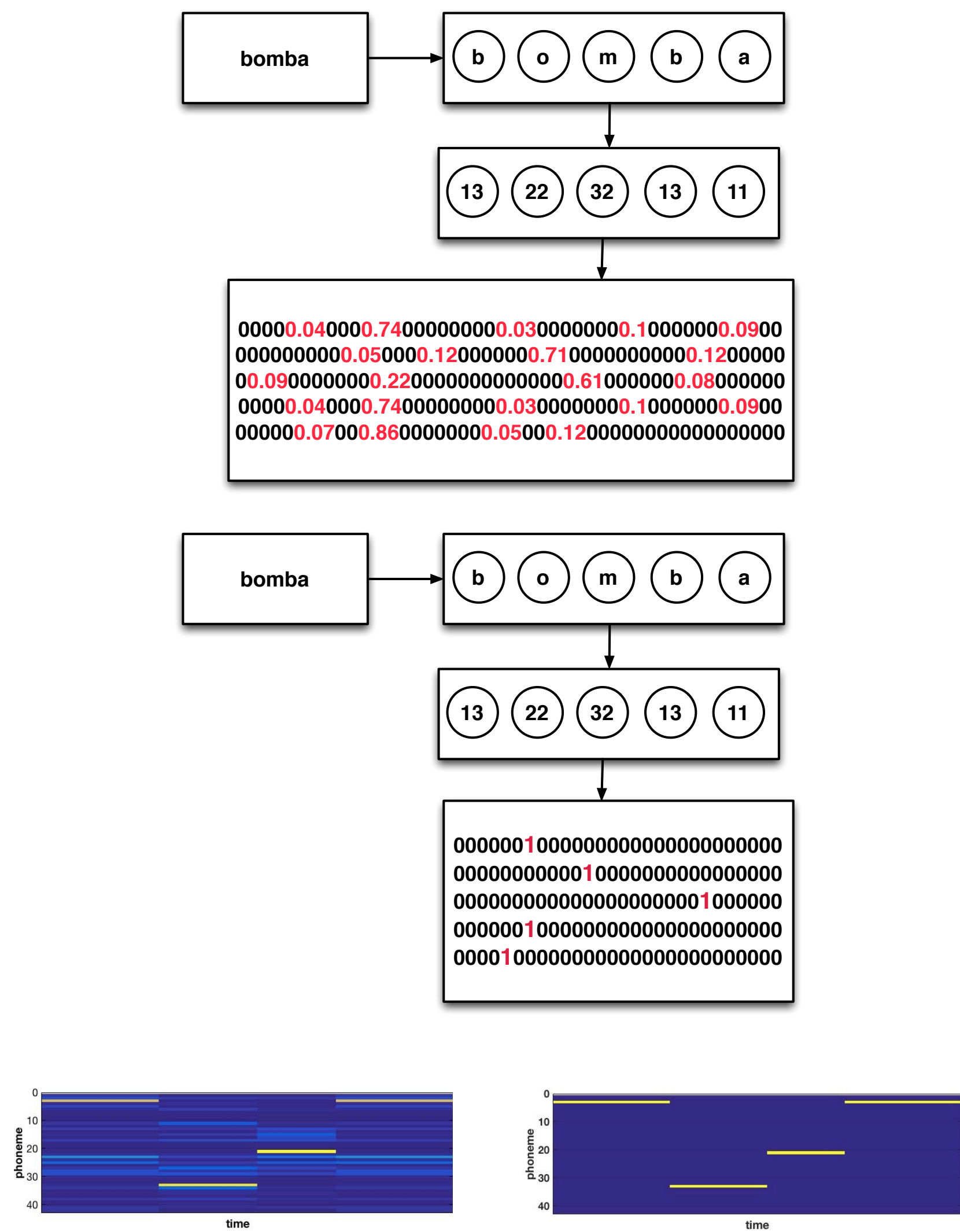
2. Anahtar Sözcük Arama Nedir?

Anahtar Sözcük Arama (ASA) metin olarak verilen bir sorgu teriminin konuşma verisi içerisinde aranması işlemidir.



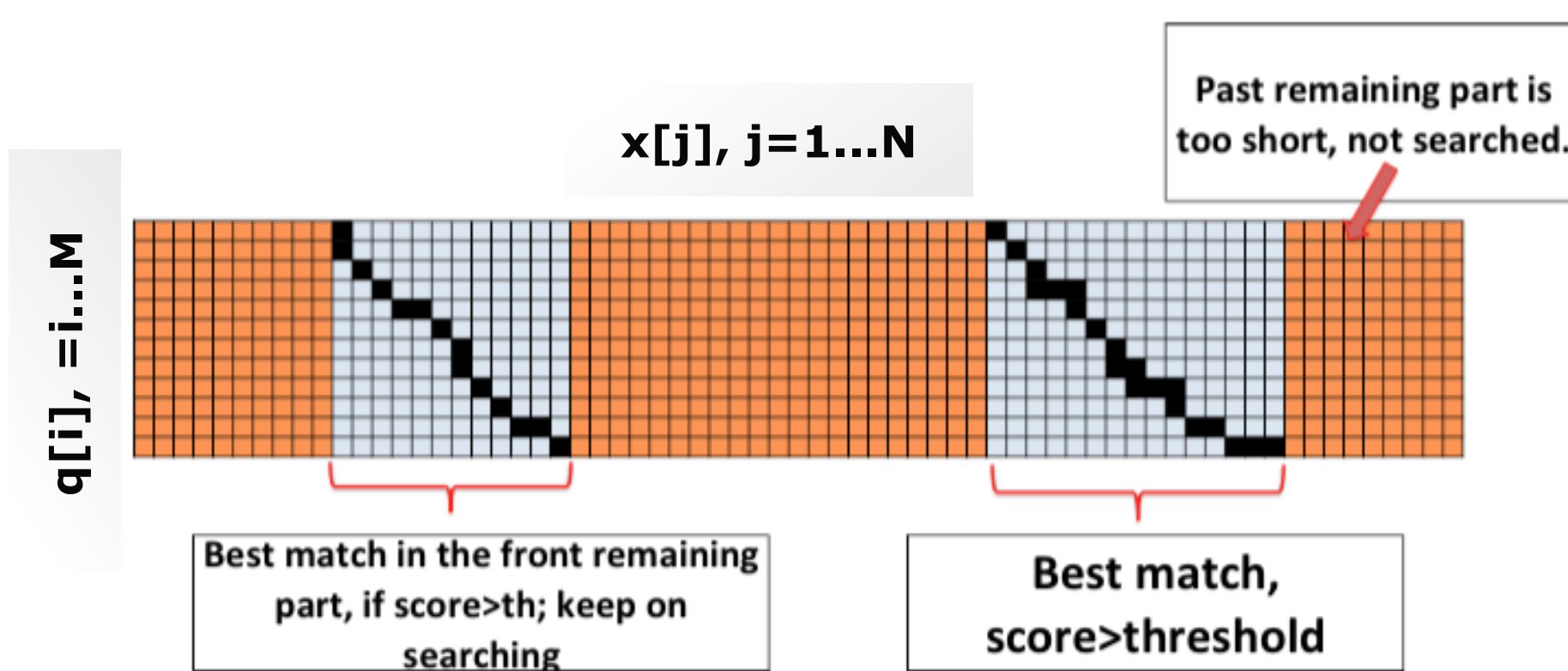
3. Metin Sorgunun Modellenmesi

Metin ile verilen sorgular, harflerden sesçiklere, buradan da her sesçiğe özel vektör gösterimlerinin ortalama kestirim sürelerinde tekrarlanması ile posteriorgram gösterimlerine benzetilmiştir[1].



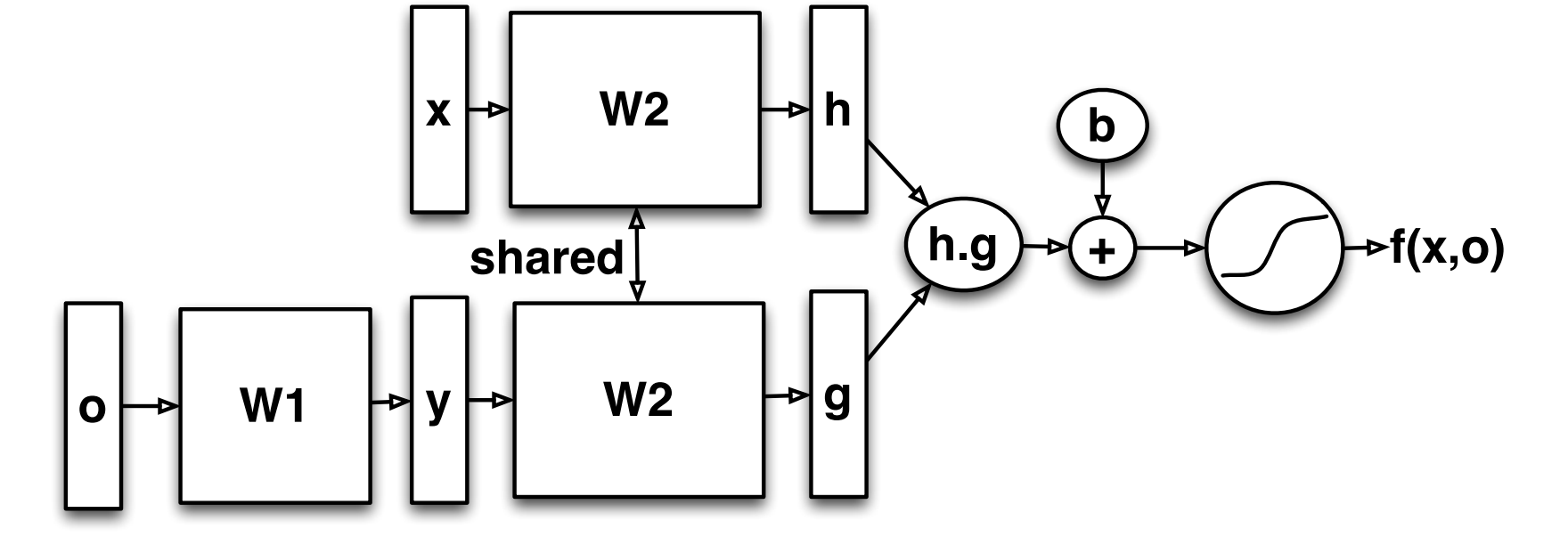
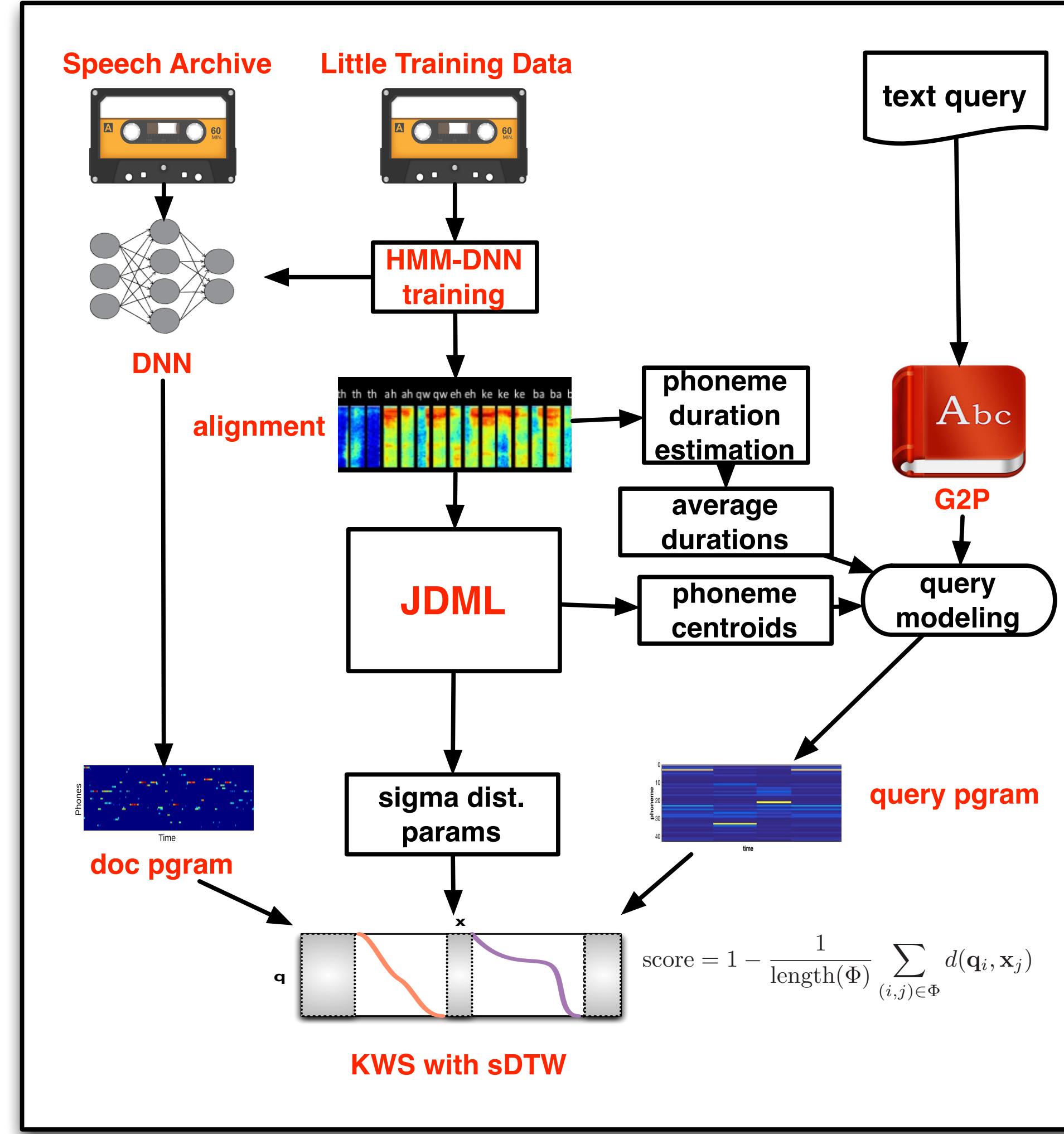
4. Benzerlik Araması

Arama, alt-dizi Dinamik Zaman Bükme (aDZB) ile yapılmaktadır.



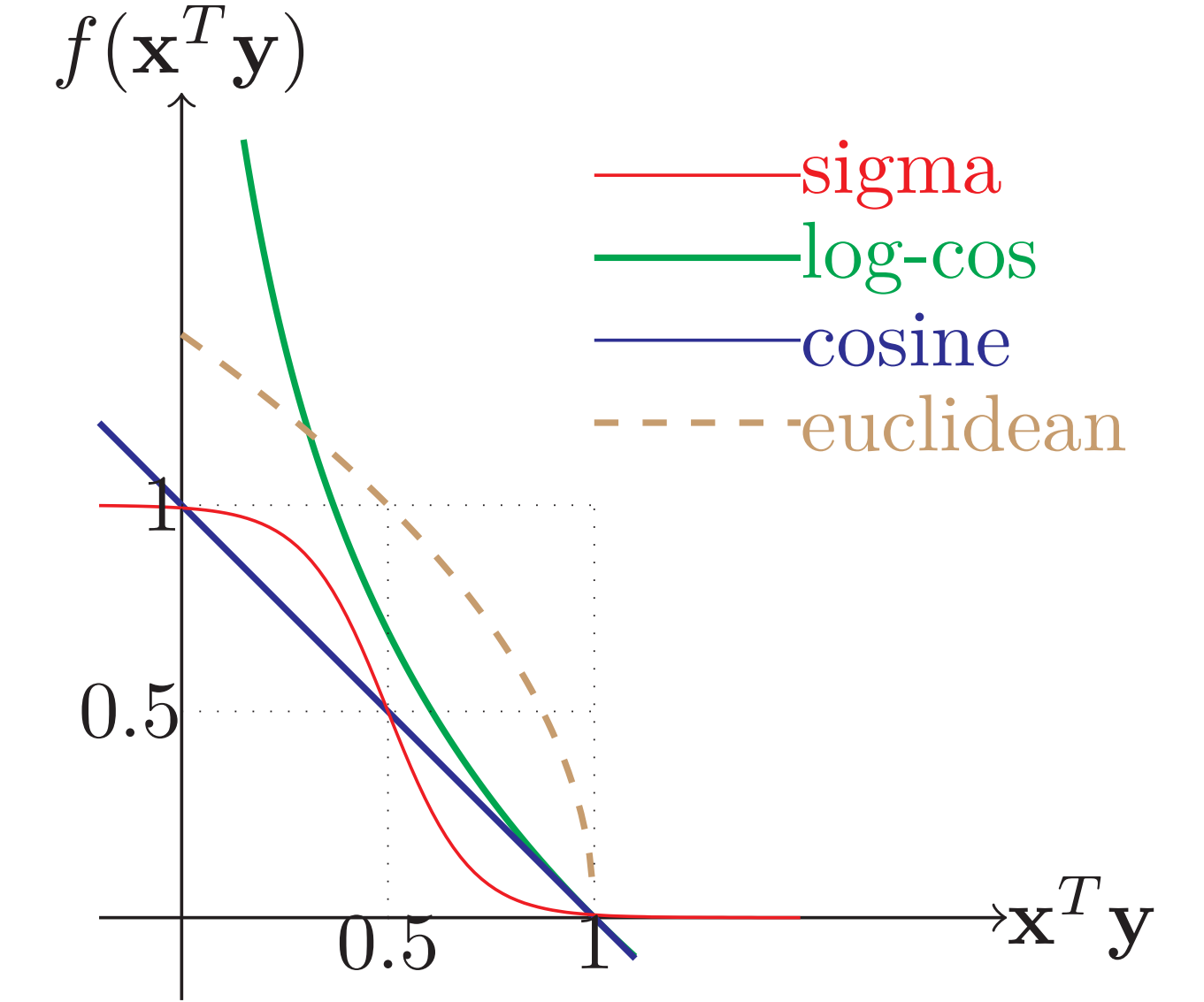
5. Bütünleşik Gösterim ve Mesafe Metriği Öğrenme

Daha ayrıştırıcı bir gösterim ve bununla bütünleşik olarak bir benzerlik metriği aşağıdaki Siyam sinir ağı modeli ile öğrenilmiştir[2, 3]. ASA sisteminin bileşenleri soldaki şekilde yer almaktadır.



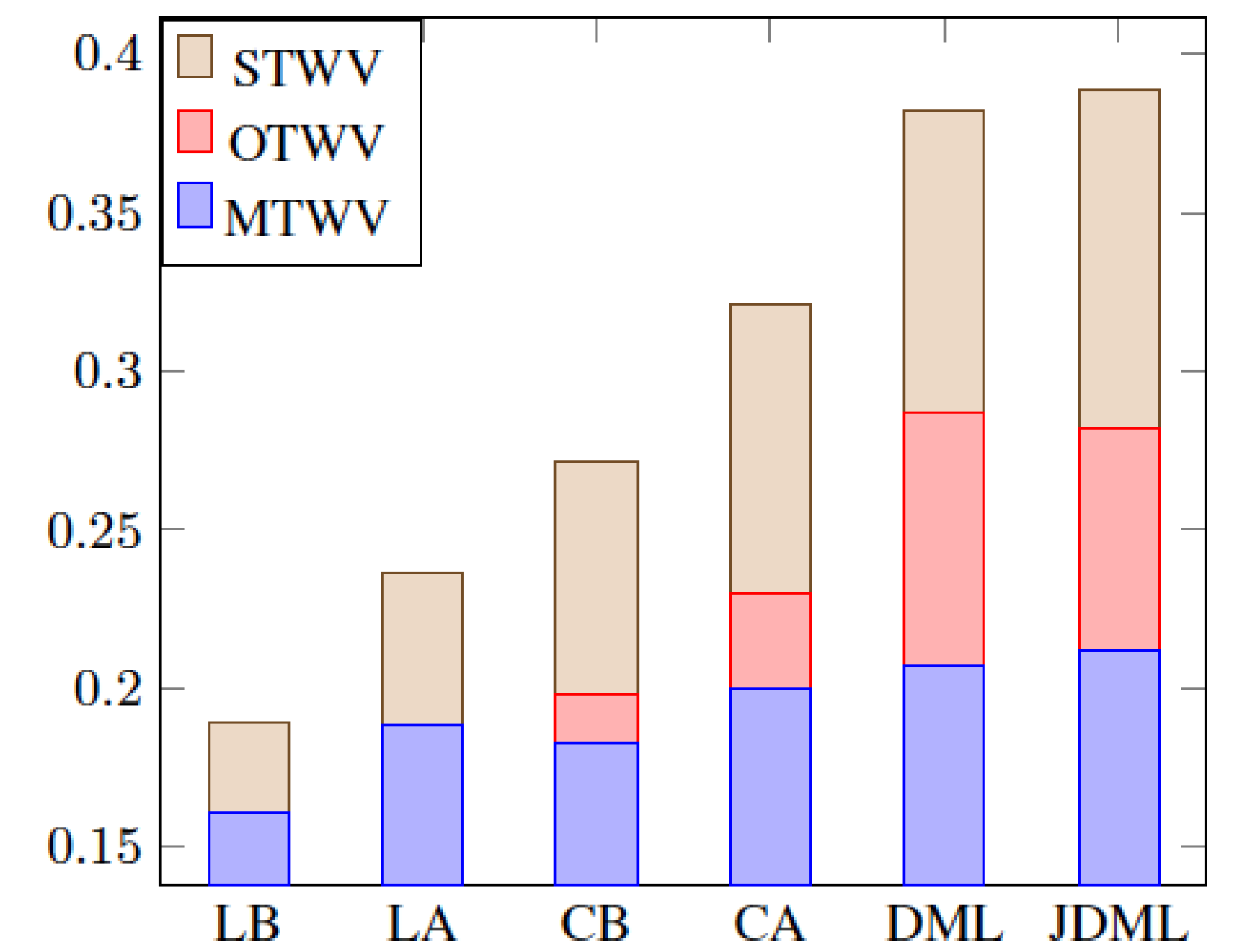
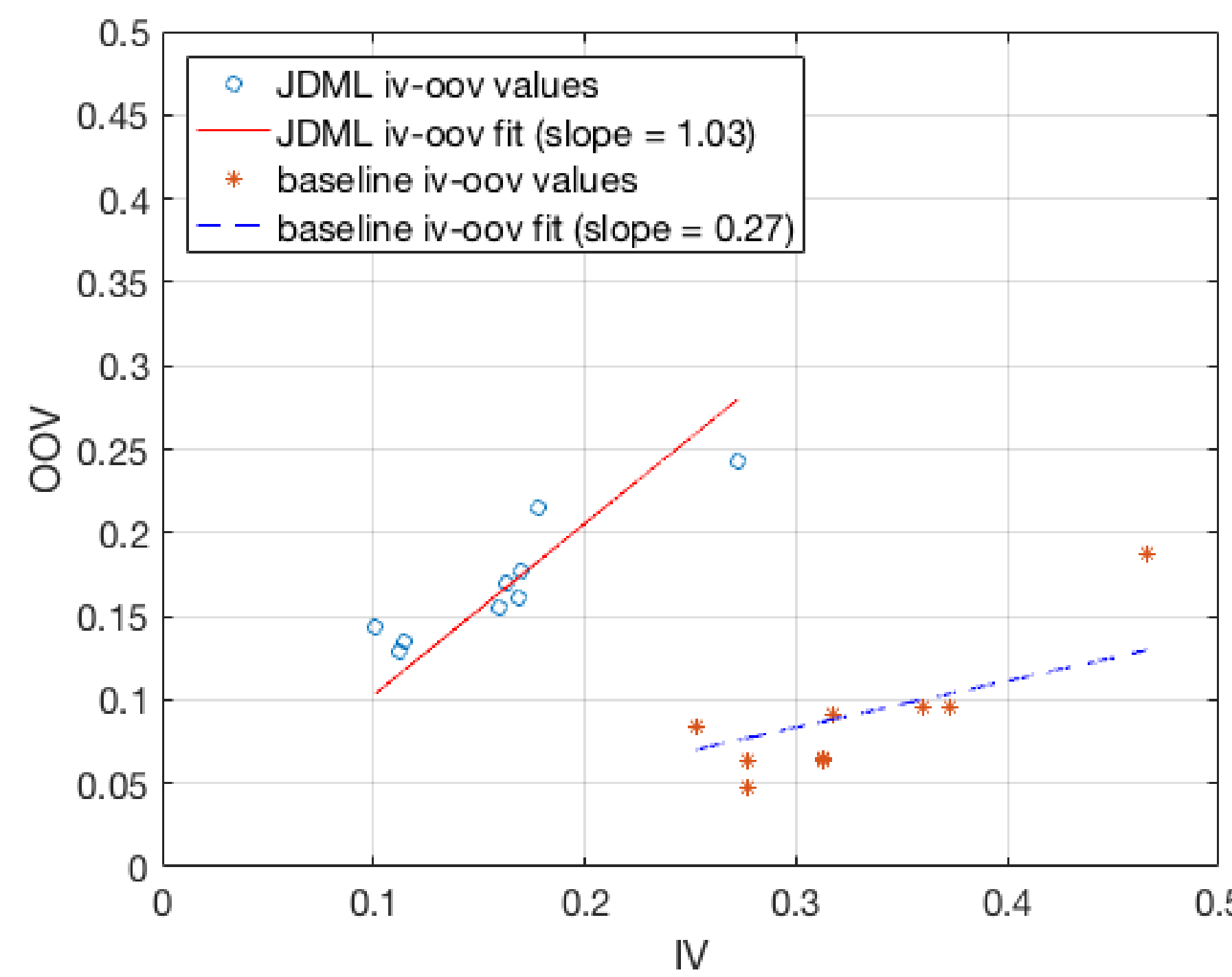
$$f(\mathbf{x}_t, \mathbf{o}_t) = \sigma(\mathbf{x}^T \mathbf{W}_2^T \mathbf{W}_2 \mathbf{W}_1 \mathbf{o} + b)$$

Bu yeni mesafe ölçütünün diğer ölçütlerle kıyaslaması aşağıdaki şekilde yer almaktadır.



6. Deney Tasarımı

- Türkçe, Afganca ve Zuluca dillerinde test edilmiştir
- Özellikle DD terimlerde ortalama %154 iyileşme
- DD ve Dİ regresyon eğrileri dağarcık kısıtlarından etkilenmediğini göstermektedir (solda)
- Benzerlik metriği öğrenmenin ASA başarımını arttırdığı görülmüştür (sağda).
 - MTWV: Tüm anahtar sözcüklere aynı eşik değeri ile elde edilen tespit başarımı,
 - OTWV: Farklı sözcükler için en iyi eşik değeri ile elde edilen tespit başarımı,
 - STWV: Sahte alarmlara maliyet uygulanmaksızın elde edilen tespit başarımı.



7. Kaynakça

- [1] B. Gündoğdu, L. Sarı, G. Çetinkaya, and M. Saraçlar. Template-based keyword search with pseudo posteriorgrams. In *2016 IEEE 24th Signal Processing and Communication Application Conference (SIU)*, pages 973–976, 2016.
- [2] B. Gündoğdu and M. Saraçlar. Similarity learning based query modeling for keyword search. In *Interspeech*, pages 3617–3621, 2017.
- [3] Batuhan Gündoğdu, Bolaji Yusuf, and Murat Saraçlar. Joint learning of distance metric and query model for posteriorgram-based keyword search. *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*, 11(8):1318–1328, 2017.