

# İNGİLİZCE METİNDEN KONUŞMA SENTEZLEME UYGULAMASININ FRANSIZCAYA ÇEVİRİLMESİ

## INTERPRETATION OF ENGLISH TEXT TO SPEECH APPLICATION TO FRENCH LANGUAGE

Serkan BİLECEN  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi  
Ankara, Türkiye  
sbilecen@tse.org.tr

Yrd. Doç. Dr. Umut ARIÖZ  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi  
Ankara, Türkiye  
umut.arioz@gazi.edu.tr

**Özet:** Bu makalede, mevcut bir İngilizce Metinden Konuşma Sentezleme (Text-to-Speech, TTS) uygulamasının Fransızca diliyle ve kelimeleriyle uyumlu okuma yapabilecek şekilde düzenlenmesi işlenmiştir. Java programlama dili kullanılarak ve Voce uygulama programlama arayüzünün sağlamış olduğu teknolojiden faydalanılarak, Metinden Konuşma Sentezleme uygulamasının girdi olarak aldığı metin ögesinin değiştirilerek uygulamanın Fransızca Metinden Konuşma Sentezleme uygulaması olarak çalışmaya zorlanması sağlanacaktır. Ünlü uzatılması ve ulama gibi ses özellikleri de işleyişte değerlendirilecek ve sonucu değiştirecektir. Sonuç itibarıyla uygulamada tanımlanan 72 kelimeden 63 adedi başarılı telaffuz edilmiş olup %87.5'lik bir başarı oranı elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Metinden Konuşma Sentezleme, TTS, İngilizce, Fransızca, Java, Çeviri, Uyarlama

**Abstract:** In this research, an already available English Text To Speech application (used for reading text with voice on computer environment) was interpreted to work with French language and French words. By using Java programming language and the means that the Voce API (Application Programming Interface) provides, the string object that the Text to Speech application uses as an input will be modified manually and is going to be forced to work as a French Text To Speech application. Special pronunciation incidents such as extended vowels and liaisons will also be evaluated and added to the result. In the end, 63 out of 72 words defined and pronounced at the application were pronounced correctly and 87.5% overall success rate was achieved.

**Keywords:** Text to Speech, English, French, Java, Translation, Interpretation, Implementation

### I. GİRİŞ

Metinden Konuşma Sentezleme uygulamaları, bilgisayara girdi olarak verilen string değerinin,

kaydedilmiş bir ses kütüphanesi yardımıyla ses çıkışına dönüştürülmesini (okunmasını) sağlayan uygulamalardır. Kullanım alanları; Elektronik eğitim, engellilere yönelik yazılımlar, kurumsal telefon menüleri şeklinde sıralanabilmektedir.

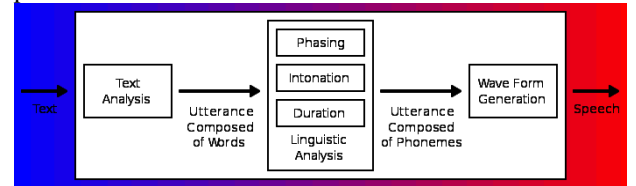
Metinden Konuşma Sentezleme uygulamalarının en önemli özellikleri arasında sesin doğal algılanabilmesi ve uygulamanın algı yeteneği önemli yer tutmaktadır [1]. Yapılan çalışmanın başarıya ulaşip yaygınlaşması durumunda, Metinden Konuşma Sentezleme uygulamalarının birden fazla dili destekliyor duruma gelmesini sağlayacak olup; yabancı dil öğrenme, telaffuz tekniklerinin geliştirilmesi gibi konularda faydalı olacaktır. Metinden Konuşma Sentezleme uygulamaları, görme engelli kullanıcıların da günlük hayatta karşılaştıkları zorlukların aşılmasını sağlayabilmektedir. Yine de, bu alandaki çalışmaların 50 yıla ulaşmış olduğu gerçeğine rağmen Metinden Konuşma Sentezleme teknolojisi hala sınırlı sayıda insan tarafından bilinçli şekilde işlenip kullanılmaktadır [2].

### II. KONUŞMA SENTEZLEME MANTIĞI

Uygulamaların Konuşma Sentezi yapması için yazılıma ilk olarak metin girişi yapılması gerekir. Yazılımın içine gömülmüş olan söz/kelime ve telaffuz kuralı eşleştirmelerinin yapılması neticesinde yazılım çıktı olarak oluşturacağı sesleri belirlemiş olur.

Bazı Metinden Konuşma Sentezleme sistemlerinde perde denen ses özelliği ve tını gibi özellikler de çıktı olarak oluşturulan sesi değiştirmektedir.

**ŞEKİL 1:** Metinden Konuşma Sentezleme çalışma prensibi



Bilgisayarların hızının daha yavaş olduğu önceki yıllarda Metinden Konuşma Sentezleme ve Konuşma Tanıma

işlemlerini gerçekleştiren yazılımların çalışması nispeten daha uzun bir zaman alıyordu. Günümüzde bilgisayarların artan kabiliyetleri ve işlem hızları neticesinde, ses sentez ve konuşma tanıma uygulamalarının çalışma hızları belirgin biçimde artmıştır.

Çoğu Metinden Konuşma Sentezleme uygulaması, girilen metnin sese dönüştürülmesini 0.4-2 saniye arasında bir sürede gerçekleştirmektedir [3].

Metinden Konuşma Sentezleme uygulamaları; genellikle öncelikli olarak girilen metnin cümlelere, cümlelerin kelimelere, kelimelerin de daha küçük birimlere bölünmesi şeklinde çalışır. Cümlelere bölümlendirme işlemi; boşluk, ünlem, soru işareti ve nokta gibi sonlandırıcı karakterlerin metin içinde araştırılıp işaretlenmesiyle yapılır [3,4].

Bir sonraki işlem, standart olmayan ifadelerin (sayılar ve kısaltmalar gibi ifadeler örnek gösterilebilir) okunuşunun belli bir kurala göre düzenlenmesidir [5].

Homograf olarak adlandırılan ve Türkçe’de sıklıkla seseş olarak ifade edilen kelimelerin ise bazı dillerde okunuşları değişim geçirebilmektedir. Örneğin Fransızca’da; mais ve maïs kelimeleri neredeyse aynı şekilde yazılmasına rağmen telafuz edilmeleri sırasında [me] ve [meyis] şeklinde okunurlar. Bu örnekte, i harfinin yazımına göre bir farklılık olmasına rağmen, bazı durumlarda görünüşte hiçbir fark bulunmayabilir. Metinden Konuşma Sentezleme uygulamasının bu farklılıkları analiz edip uygun şekilde programlanması başlıca farklı bir araştırma konusu olabilir.

### III. KULLANILACAK TEKNOLOJİLER VE FONKSİYONEL YAKLAŞIMLAR

Çalışma kapsamında, İngilizce diline göre tasarlanmış olan bir Metinden Konuşma Sentezleme API’si (Uygulama Programlama Arayüzü) kullanılarak API’nin Fransızcadaki seslere uygun hale getirilmesi sağlanacaktır.

Bu çalışma için yaygın kullanılmakta olan ve Java programlama dili ile işletilen Metinden Konuşma Sentezleme çözümlerinden biri olan Voce sistemi kullanılacaktır.

Kullanılabilirliği artırmak için masaüstü uygulaması olarak çalışacak şekilde bir tasarım gerçekleştirilmiştir.

Voce ses kütüphanesi; ses sentezi yöntemleri olarak bilinen Formant sentezi, Artikülasyon sentezi ve Birim seçim sentezi gibi yaygın yöntemlerden Formant yöntemini kullanmaktadır [3].

Formant sentezi: Ekleyerek birleştirme mantığı ve bir akustik model referansı ile çalışır. Oluşan ses insan sesinden belirgin bir şekilde farklılık gösterir.

Artikülasyon sentezi: İnsan sesinin oluşumunu bilgisayara taklit ettirmeye çalışan sentez yöntemidir. Apple’ın kullanmış olduğu NeXT sistemi, bu yöntemi uygulamaktaydı.

Birim seçim sentezi: Geniş bir kaydedilmiş ses veritabanı ile kullanılmaktadır. Girdi, parçalara ayrılarak bu veritabanındaki en uygun parçalarla eşleştirilir ve

konuşma bu şekilde oluşturulur. Veritabanında saklanan bu birimlere fonem (phoneme) adı verilir [1].

### IV. FRANSIZCA’NIN METİNDEN KONUŞMA SENTEZLEME BAŞARISINI ETKİLEYEBİLECEK ÖZELLİKLERİ

E. Tzoukermann’ın da çalışmasında aktardığı gibi, Fransızca kuralları gereği Metinden Konuşma Sentezleme uygulamalarında başarıyı düşürebilecek bazı özellikler mevcuttur [6]:

-Ünlülerin uzatılması

- Nasalizasyon (sesin burundan hava verilip değiştirilerek çıkartılması)

-Ulama

Dilin ünlü uzatma özelliği, yazılımda metin değiştirme esnasında metnin içindeki harflerin arasında boşluk bırakılması veya gerektiği şekilde tekrar edilmesiyle sağlanmıştır.

Nasalizasyon (sesin burundan hava verilip değiştirilerek çıkartılması) özelliği ise, ihmal edilebilir bir detay olduğundan ve konuşmayı çok kritik düzeyde etkilemediğinden nasalizasyonu etkileyecek bir düzenleme yapılmadı.

Ulama özelliğinin ise doğru çalışması için, ulamanın gerçekleştiği durumlarda ilave ses eklenmesi sağlanmıştır.

TABLO 1: Ulama fonksiyonunun işletilmesi

Fransızca İfade	Okunuşu
Nous devons	Nu devon
Nous allons	Nuş alon

### V. BU ALANDA ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Geliştirilmiş ilk Metinden Konuşma Sentezleme uygulamaları, artikülasyon sentezi yöntemleriyle geliştirilmiştir [7]. Birim seçim yöntemi ile işleyen Metinden Konuşma Sentezleme uygulamaları ise nispeten daha sonraki dönemlerde popülerite kazanmıştı. Metinden Konuşma Sentezleme uygulamaları, bazı dillerde hizmet vermekle birlikte, Metinden Konuşma Sentezleme uygulamalarının varsayılan dillerinin dışında kullanılmaya çalışılmasına, yapılan araştırmalar neticesinde rastlanmamıştır.

P. Singh ve A. Singh [8], İngilizce cümleyi Pençapça(punjabi) yerel diline çevirip, dönüştürülmüş cümleyi de Metinden Konuşma Sentezleme ile okutabilmeyi başarmıştır.

S.P. Borkar [9], Konkani (Goa) dilinde bir Metinden Konuşma Sentezleme yapmış, bu dilde en yaygın kullanılmakta olan yaklaşık 1000 kelimeyi tanımlayarak metin olarak yazılması durumunda okunuşunu gerçekleştirebilecek bir uygulama üzerine çalışmıştır.

Yapılan tüm Metinden Konuşma Sentezleme çalışmalarının ortak özelliği ise, sesin yapaylık hissinden asla kurtulamaması ve robotik sesin insanlaştırılamamasıdır [10].

## VI. ÇALIŞMA KAPSAMINDA YAPILANLAR

Uygulamanın işletebilmesi için bazı Fransızca kelimeler tanımlandı ve bu kelimelerin Fransızca telafuzunu yansıtabilecek şekilde metinlerinin değiştirilmesi sağlandı..

Örneğin Fransızcada “fare” anlamına gelen “souris” kelimesi, “suri” şeklinde okunmaktadır.

Uygulamanın içinde “souris” kelimesinin, “sue ri” şeklinde değiştirilmesi, İngilizce tabanlı çalışan Metinden Konuşma Sentezleme uygulamasının bu kelimeyi doğru bir Fransızca telafuzuyla okumasını ve “suri” sesinin çıkmasını sağlar.

Benzer şekilde “şarkı” anlamına gelen “chanson” kelimesi ise sistemde “shans on” metninin okutulması ile elde edilebilmektedir.

Bir tabloda örneklemek gerekirse, aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

TABLO 2: Fransızca kelimelerin, Metinden Konuşma Sentezleme uygulamasında telafuz edilecek şekilde dönüştürülmesi

Fransızca Kelime	Okunuşu	İngilizce'deki Yakın İfade (anlamsız olabilir)
souris	suri	sue ri
arreter	arete	arre eteh
cacher	kaşe	ka che
cette	set	set
set	set	set
chanson	şanson	shans on
premier	prömiye	prem e eh
aucun	okun	ou koon
trouver	truve	true weh
sauvegarder	sovgarde	sow garde
Marseille	marsey	mar say
amour	amour	ammor
voyageur	voyajör	voyage eur

Giriş olarak alınan kelimeler, İngilizce olarak okunabilmesi için en sağdaki anlamsız ifadelerle dönüştürülmektedir.

Fransızca okunuşları gereği hiçbir şekilde telafuz edilmeyen bazı seslerin (örneğin: -ent eki, kelimenin başındaki h harfi ve kelimenin sonundaki e harfi) susturulması sağlandı. Telafuzun başarı kriteri olarak ise oluşan sesin temel Fransızca eğitimi almış ve kelime hakkında bilgisi olan bir kişi tarafından herhangi bir tartışmaya meydan bırakmayacak şekilde anlaşılabilir olması esas alındı.

Bu çalışmada, yazılımın eğitilmesi veya kendince çözüm üretmeye çalışması söz konusu değildir. Örneklem olarak seçilmiş olan kelimeler Fransızca dilinde genel olarak gözlemlenen okunuşları içerecek şekilde seçilmiş ve bunlara özel telaffuz kodlarının okutulması gerçekleştirilmiştir.

## VII. BAŞARI YÜZDESİ

Uygulamada tanımlanan kelime sayısı ve kelimelerin doğru telafuz edilme yüzdesi, takip eden tabloda verilmiştir:

TABLO 3: Uygulamanın Başarı Yüzdesi

Tanımlanmış Fransızca Kelime Sayısı	Başarılı Telafuz	Başarısız Telafuz	Başarı Yüzdesi
72	63	9	87.5

Bu alanda önceki çalışmaların iddia edilen başarı oranları alttaki tabloda gösterildiği gibidir. Bu çalışmaların başarı oranlarının sayısal verileri mevcut değildir [8]:

TABLO 4: Bazı Benzer Çalışmaların İddia Edilen Başarı Oranları

	P. Singh	Ameera Al-Rehili	Lakshmi Sahu
Geliştirme Dili	C#.Net	Vb.Net	C#.Net
Veritabanı	SQL Server 2008	MS Access 2007	Yok
İşlenen Diller	İngilizce, Punjabi (Pencapça)	İngilizce, Arapça	İngilizce, Hindu ve Telugu
Çeviri Başarısı	Yüksek	Orta	Yüksek
İddia edilen telaffuz başarı oranı	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Web/ Masaüstü	Web/ Masaüstü	Masaüstü	Masaüstü

## VIII. KAZANIMLAR

Piyasada İngilizce dilini kullanmakta olan Metinden Konuşma Sentezleme uygulamalarının sayısı bir hayli fazla olmakla beraber, diğer diller için bu şekilde bir yaygınlık bulunmamaktadır. Metinden Konuşma Sentezleme alanında ağırlıklı olarak çalışan Hindistan sayesinde, İngilizce'den sonra en yaygın Metinden Konuşma Sentezleme uygulamaları Hindu, Tamil ve Urdu dillerinde geliştirilmiştir. İngilizce dışındaki batı dillerinde bu alanda kapsamlı bir çalışma yapılmamıştır. Geliştirilmiş olan bu uygulama ve benzer çalışmalar, hem diğer dillerde Metinden Konuşma Sentezleme uygulamaları geliştirilmesinin önünü açıp hem de Metinden Konuşma Sentezleme uygulamalarının birden fazla dili kullanabilmesini sağlayacaktır.

Bu çalışmada da Fransızca dilinin konuşma sentezleme uygulaması gerçekleştirilmiştir. Gelecekteki çalışmalar adına tam anlamıyla %100 Fransızca konuşma sentezleme uygulaması için daha çok kelime içeren veri tabanlarıyla bu uygulamanın genişletilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- [1] R.S.S. Kumari, R. Sangeetha, Conversion of English Text To Speech Using Indian Speech Signal
- [2] N. Campbell, Evaluation of Speech Synthesis From Reading Machines to Talking Machines
- [3] M.Z. Rashad, H.M. El-Bakry, I.R. Isma'il, N. Mastorakis, An Overview of Text To Speech Synthesis Techniques
- [4] A. Trilla, Natural Language Processing techniques in Text-To-Speech synthesis and Automatic Speech Recognition, 2009
- [5] P.B. de Mareüil, C. d'Alessandro, A. Raake, G. Bally, M. Garcia, M. Morel A joint intelligibility evaluation of French text-to-speech synthesis systems: the EvaSy SUS/ACR campaign
- [6] E. Tzoukermann, Issues In Text To Speech For French
- [7] V. Delic, M. Sečujski, P.S.Molcer, Evolution of Text-to-Speech Systems and Methods of Their Assessment
- [8] P. Singh, A. Singh, A Text to Speech (TTS) System with English to Punjabi Conversion
- [9] S.P. Borkar, Prof. S.P. Patil, Text To Speech System for Konkani (Goan) Language
- [10] V. J. van Heuven, R. van Bezooijen, Quality Evaluation of Synthesized Speech