

# Symphone: Yeniden Yapılanabilir-Kendinden Güvenli bir VoIP Uygulaması

Binboğa Sıddık Yarman<sup>1</sup>

## Özet

Symphone, adına SYMPES dediğimiz, her konuşma gurubu için “yeniden yapılanma” özelliğine sahip kodlama tekniği kullanan, bir VoIP (Internet Üzerinden Ses İletişimi) uygulamasıdır. Symphone uygulamasıyla, kripto teknikleri kullanmaksızın, gerçek zamanlı güvenli ses, görüntü aktarımı ve anlık mesajlaşma sağlanabilmektedir. Sympes kodlama yönteminde, zamana bağlı olarak tasvir edilen ses işaretleri, kısa bir süre- $\Delta T$  için,  $x(t) = Ce(t)s(t)$  olarak modellenir. Bu gösterimde,  $\Delta T$  zaman çerçevesi olarak isimlendirilir. Çerçeve uzunluğu, tercihlere göre, 500 micro saniye ( $\mu S$ ) ile 16 mili saniye ( $mS$ ) arasında değişebilir. Çerçeve boyuna bağlı olarak, Sympes kodlama algoritmasının, sesi sıkıştırma oranları da değişir. Örneğin, standart PCM ses kodeklerinde, veri iletişim hızı, saniyede 64 kB tir. Aynı kalitedeki, Sympes Kodekli ses iletimi için, başka bir deyişle Symphone için, saniyede 32 Kb’lik bir veri hızı yeterli olur. Böylece, kaliteden taviz vermeden, bant genişliğinde % 50 oranında tasarruf sağlanmış olur. Sympes ses modelinde,  $s(t)$  enerji fonksiyonu olarak isimlendirilir ve  $x(t)$ ’ye ilişkin, en yüksek enerjili ortanormal öz fonksiyonu olarak türetilir. “Çerçeve kazancı” olarak bilinen  $C$  sabit katsayısı, modellenen sesin şiddetini ölçen bir büyüklüktür;  $x(t)$  ve  $s(t)$  fonksiyonları kullanılarak hesaplanır:  $C = \int x(t)s(t)dt$ . Bilgi fonksiyonu olarak anılan  $e(t)$ , doğrudan Sympes ses modelinden üretilir:  $e(t) = x(t)/s(t)$ . Sympes modelleme yönetiminin en temel özelliği, ses işaretlerinin, biri-diğerinden farklı, yaklaşık 65 bin adet, başka bir deyişle yaklaşık  $2^{16}$  adet, “enerji” ve “bilgi” fonksiyon deseni içermesidir. Birbirine benzemeyen enerji ve bilgi fonksiyonlarını ihtiva eden “sıralı-kümeler”in adına “Evrensel Enerji-EE” ve “Evrensel-Bilgi-EB” kütüphaneleri adını veriyoruz. “Sıralı-Kümeler” kullanılarak, yaklaşık 65 bin faktöryel adet, değişik kütüphane üretilir. Symphone uygulaması ile haberleşen A ve B gibi iki dijital platform üzerine, yeniden yapılanabilir EE ve EB kütüphanelerini içeren Symphone VoIP uygulaması yüklenir. Haberleşme esnasında, verici tarafta (örneğin A-Dijital Platformu), her çerçeve için, gerçek zamanlı olarak, Sympes parametreleri  $C$ ,  $s(t)$  ve  $e(t)$  üretilir. Bu fonksiyonlar, evrensel kütüphanelerindeki tıpkı-benzerleri ile karşılaştırılarak, bunlara karşı gelen indeksler, örneğin “ $i$ ” ve “ $j$ ” indexleri belirlenir ve  $C$  katsayısı ile birlikte doğrudan alıcı tarafa (örneğin B-Dijital Platformu) gönderilir. Alıcı tarafta, evrensel kütüphanelerden çekilen tıpkı-benzer fonksiyonlar çarpılarak sentetik ses  $x_k(t) = Ce_i(t)s_j(t)$  şeklinde üretilir. Görüleceği üzere, haberleşme süresince, taraflar arasında, sese ilişkin hiçbir bilgi iletilmemektedir. Sadece, “ $C$ ” katsayısı ile anlamsız “ $i$ ” ve “ $j$ ” indeksleri haberleşme kanalında yer almaktadır. Her yeni oturum, yeniden yapılandırılabilen kütüphanelerle başlatılabilir. Böylece, haberleşme güvenliği, kripto kullanılmaksızın sağlanmış olur. Ayrıca, bant genişliğinden de, kaliteden taviz vermeden, en az %50 oranında tasarruf edilir. Yukarıda açıklandığı gibi geliştirilen Symphone VoIP algoritması Android, IOS ve Windows işletim sistemleriyle çalışan cep telefonu ve PC gibi dijital platformlarla, FPGA veya benzer prosesörlerle çalışan “Yazılım Tanımlı Radyo” lara yüklenmiştir. Böylece, tüm dijital platformlar birbirleri ile Symphone VoIP uygulaması kullanarak haberleşebilmektedir. Sunumuzun sonunda, katılımcılarla birlikte, bu platformlar üzerinden gerçek zamanlı haberleşme gösterimleri (DEMO) yapılacaktır.



**Binboğa Sıddık Yarman**, İTÜ’den Elektrik Mühendisliğinde (EE) Lisans (Şubat 1974), Stevens Institute of Technology’den Elektrik Mühendisliği ve Matematikte Yüksek Lisans (1977), Corell Üniversitesinden Sistem Mühendisliği-Bilgisayar Bilimleri ve Matematikte Doktora (Ocak 1982) derecelerini aldı. Anadolu Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, Işık Üniversitesi, Almanya Ruhr Üniversitesi, Japonya Tokyo Teknik Üniversitesi, Çin Wuhan Teknoloji Üniversitesi, İngiltere Lincoln Üniversitesi gibi çeşitli üniversitelerde öğretim üyesi ve rektörlük de dahil, üst düzey yönetici olarak görev yaptı. Savronik Şirketler Grubu, RFT Araştırma AŞ ve Symphone Bilim ve Teknoloji AŞ kurucuları arasında yer aldı. B.S. Yarman’ın çok sayıda Ulusal ve Uluslararası düzeyde Patentleri, makaleleri, kitapları ve bir çok ödülü bulunmaktadır. IEEE Life Fellow ve IEEE MTT “Eğitim Büyük Elçisi” ünvanlarını taşımaktadır.

<sup>1</sup>Symphone uygulaması bir gurup çalışması ürünü olup, Prof. Dr. Fuat Ince, Osman Korkmaz ve Mehmet Temiz Yürek katkılarıyla geliştirilmiştir. B.S. Yarman, halen İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul Teknik Üniversitesi, University of Lincoln, U.K., ve Teknпарк İstanbul da muhkim RFT Araştırma/Symphone Bilim ve Teknoloji AŞ de görev yapmaktadır. B.S. Yarman’a sbayaran@gmail.com adresinden ulaşılabilir.