

FIRAT ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ

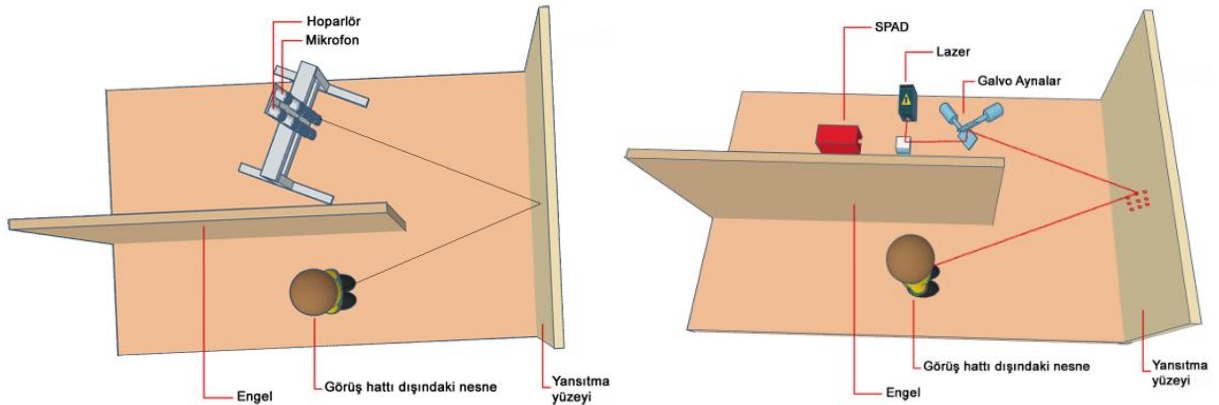
GÖRÜŞ ÖTESİ ARAŞTIRMA VE ANALİZ LABORATUVARI

GENEL TANITIM

Görüş Ötesi Araştırma ve Analiz Laboratuvarı, TÜBİTAK-1001 programı kapsamında desteklenen projeler başta olmak üzere, görüş hattı olmayan (Non-Line-of-Sight, NLOS) görüntüleme teknolojileri üzerine ileri düzey araştırmaların yürütüldüğü bir merkezdir.

Laboratuvarımızda, engellerin arkasındaki nesnelerin ve canlıların tespitine yönelik yenilikçi yöntemler geliştirilmektedir. Özellikle deprem sonrası arama-kurtarma faaliyetlerinde kritik olan ilk 72 saatte, enkaz altındaki bireylere hızlı ve etkin ulaşımı sağlamak amacıyla lazer ve ses sinyallerinin yapay zeka ile analiz edilmesine dayalı sistemler üzerinde çalışılmaktadır.

Mevcut görüntüleme yöntemlerinin dezavantajlarını gidermeyi hedefleyen laboratuvarımız, lisansüstü öğrencilerin ve nitelikli araştırmacıların yetiştirilmesine katkı sunarak, savunma sanayii ve afet yönetimi gibi alanlarda ülkenin teknolojik kapasitesini artırmayı hedeflemektedir.

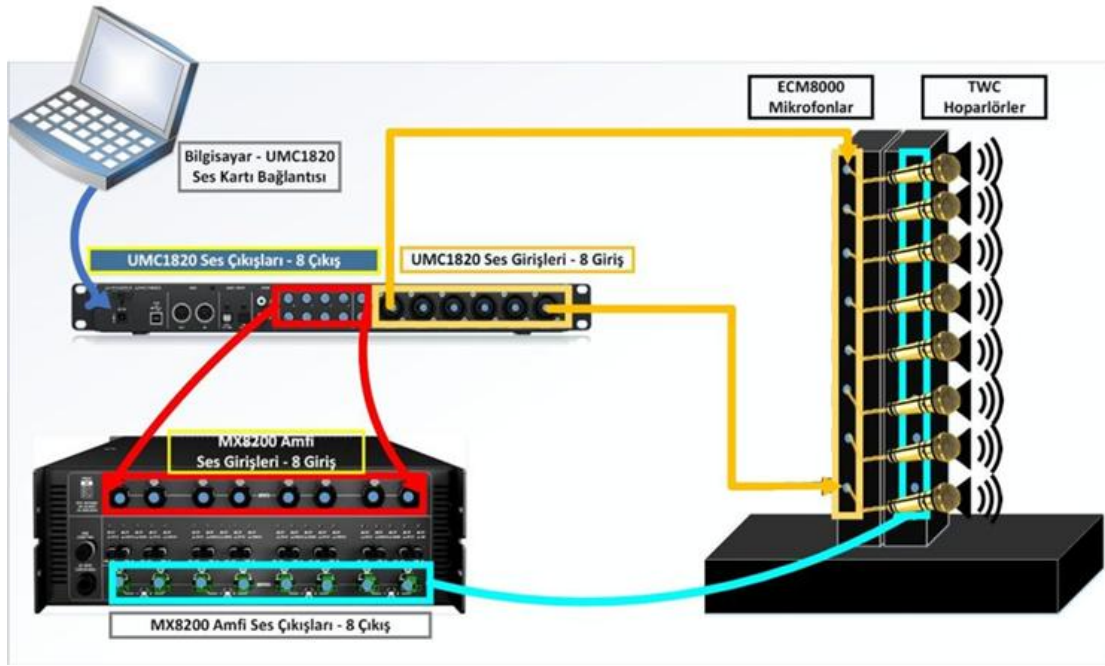


CİHAZLAR VE TEKNİK ALTYAPI

Laboratuvar altyapımız; Akustik (Ses) Tabanlı Tespit Sistemleri, Optik (Lazer) Tabanlı Tespit Sistemleri ve Yüksek Başarımli Veri İşleme İstasyonları olmak üzere üç ana grupta toplanmıştır.

1. Akustik (Ses) Veri Toplama ve Analiz Sistemi

Bu sistem, görüş hattı dışındaki (NLOS) ortamdan gelen birincil ve ikincil ses yansımalarını toplayarak yapay zeka algoritmaları ile canlı tespiti yapmak üzere tasarlanmıştır.



1.1. Ölçüm Mikrofonları

- **Marka/Model:** Behringer ECM8000
- **Teknik Özellikler:**
 - Frekans Tepkisi: 15 Hz – 20 kHz (Lineer tepki)
 - Tip: Omnidirectional (Tüm yönlü) elektret kondenser
 - Kullanılan Adet: 8 adet (Dizi halinde)
- **Kullanım Amacı:** Yansıtıcı yüzeylerden ve görüş dışı nesnelerden dönen hassas akustik sinyallerin (birincil ve ikincil yansımalar) kayıpsız olarak kaydedilmesi için kullanılır.



1.2. Sinyal Kaynağı (Hoparlörler)

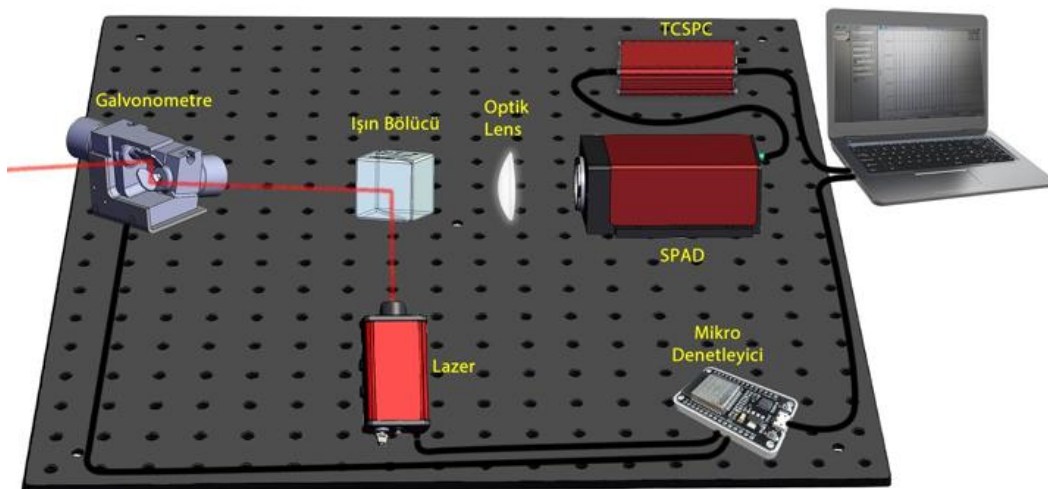
- **Marka/Model:** Alpine S-S10TW
- **Teknik Özellikler:**
 - Tip: Silk Dome Tweeter (Yüksek frekans sürücü)
 - Çalışma Aralığı: 2 kHz – 20 kHz arası "chirp" (cıvıltı) sinyali üretimine uygun.
 - Kullanılan Adet: 8 adet.
- **Kullanım Amacı:** Hedef bölgeye belirli frekans aralıklarında (Lineer Frekans Modülasyonu) ses sinyalleri göndererek ortamın akustik haritasının çıkarılmasını sağlar.

1.3. Ses Kartı ve Sinyal İşleme Donanımları

- **Marka/Model:** Behringer UMC1820 (Ses Kartı) & Behringer MX8200 (Amfi/Splitter).
- **Teknik Özellikler:**
 - Giriş/Çıkış: 8 Kanal eş zamanlı veri işleme kapasitesi.
 - Örnekleme: Yüksek çözünürlüklü dijital-analog dönüşüm.
- **Kullanım Amacı:** 8 mikrofondan gelen verilerin eş zamanlı olarak bilgisayara aktarılması ve hoparlörlerin senkronize sürülmesi işlemlerini yürütür.

2. Optik (Lazer) Veri Toplama Sistemi

Bu sistem, lazer fotonlarının saçılma prensibini kullanarak görüş alanı dışındaki nesneleri %76'nın üzerinde doğrulukla tespit edebilen hassas bir fotonik düzendir.



2.1. Lazer Kaynağı ve Kontrol Ünitesi

- **Özellikler:** 650 nm dalga boyu (Kırmızı Lazer), ESP32 Mikrodenetleyici kontrollü.
- **Kullanım Amacı:** Hedef yüzeye foton demetleri göndererek saçılma (scattering) yaratmak ve ortamı taramak.

2.2. SPAD ve TCSPC Dedektör Sistemi

- **Donanım:** Tek Foton Sayımlı Avalanche Diyot (SPAD) ve Zaman Korelasyonlu Tek Foton Sayımı (TCSPC) modülü.
- **Teknik Özellikler:**
 - Hassasiyet: Tek bir fotonu dahi algılayabilme.
 - Çözünürlük: Pik saniye mertebesinde zaman ölçümü.
- **Kullanım Amacı:** Geri dönen çok zayıf lazer yansımalarını (fotonları) yakalayıp, ışığın uçuş süresini (ToF) ve yoğunluğunu analiz eder.

2.3. Tarama Sistemi (Galvonometre)

- **Özellikler:** Çift eksenli galvo aynalar, 50x50 tarama dizisi.
- **Kullanım Amacı:** Lazer ışığını x ve y koordinatlarında çok hızlı ve hassas bir şekilde yönlendirerek ortamın taranmasını sağlar.

3. Veri İşleme ve Yapay Zeka İstasyonları

Laboratuvarında toplanan yüksek boyutlu verilerin (Big Data) işlenmesi, sinyal ön işleme (gürültü filtreleme, MFCC, STFT) ve Derin Öğrenme (CNN, RNN, Random Forest) modellerinin eğitilmesi için yüksek performanslı iş istasyonları kullanılmaktadır.

3.1. Mobil İş İstasyonu - 1

- **Marka/Model:** Monster Tulpar T7 v20.6
- **Teknik Özellikler:**
 - İşlemci: Intel® Core™ i7-13700H (14 Çekirdek, Max 5.00 GHz)
 - Ekran Kartı (GPU): NVIDIA® GeForce® RTX4060 (8GB GDDR6, 128-Bit, DX12) - Yapay zeka model eğitimi için CUDA çekirdekleri.
 - RAM: 16GB DDR4 3200MHz
 - Depolama: 500GB M.2 SSD PCIe 4.0
- **Kullanım Amacı:** Lazer ve ses verilerinin gerçek zamanlı görselleştirilmesi ve Windows tabanlı simülasyon yazılımlarının çalıştırılması.

3.2. Mobil İş İstasyonu - 2

- **Marka/Model:** Apple MacBook Pro 14" (M4 Çip)
 - **Teknik Özellikler:**
 - İşlemci: M4 Çip (10 CPU, 10 GPU)
 - Bellek: 24GB Unified Memory (Birleşik Bellek)
 - Depolama: 1TB SSD
 - **Kullanım Amacı:** Büyük veri setlerinin analizi, Python/TensorFlow tabanlı yapay zeka modellerinin geliştirilmesi ve Unix tabanlı bilimsel hesaplamalar.
-

İLETİŞİM

Birim Sorumluları	Dahili Numara	E-mail Adresi
Prof.Dr.İbrahim Türkoğlu	4222	iturkoglu@firat.edu.tr