OrbitalSAR Reflex

NASA NISAR L-bant ve çoklu-SAR Dünya ritimlerini; Meteomatics meteoroloji verisi ve 24 byte deterministik kenar telemetrisi ile birleştiren açık kaynak yüzey değişim gözlemevi.

OrbitalSAR Reflex Takımı (Universal Event)

Volkan Dağlı (Team Owner · @pCwOrM) · **Murat Emre ÖZKAYA** · **Prenses Metin** (@PrensesMTN)



Bulutların Ötesini Görmek — Gigabaytlar Altında Boğulmadan

Dünya yüzeyi sel, deprem, orman yangını ve buzul hareketleriyle sürekli devinir. Radar gece ve bulut arkasını görür; ancak halk ve karar vericiler için iki büyük engel vardır:

1. Yorumlama Engeli

Ham SAR kovaryans (`GCOV`) ve interferogram (`GUNW`) ürünleri hava durumu sürücüleriyle birlikte sunulmadıkça anlaşılması güçtür.

2. İndirme (Downlink) Darboğazı

1.8 GB → 24 B

Ham SAR sahneleri çok gigabaytlıktır. Kritik sel veya kırılma uyarıları uç birimde sıkıştırılmazsa saatlerce gecikme yaşanır.

3. Yanlış Alarm Riski

Sakin göller de taşkın suları da düşük geri saçılım verir. SAR koherans düşüşünü yüksek çözünürlüklü yağış verisiyle doğrulamak gerekir.

Çift Frekanslı SAR + Meteomatics Fiziksel Füzyonu

NASA NISAR L-bant (~24 cm) kanopi nüfuzu, Sentinel-1 C-bant (~5.6 cm) yüzey duyarlılığı ve senkron meteorolojik telemetri bir arada.

Doğrulanmış Veri Kaynakları

- **NASA CMR NISAR L2:** `C2854338529-ASF` (GCOV) & `C2854335566-ASF` (GUNW InSAR)
- **NASA ASF Vertex:** Sentinel-1 GRD/SLC ve Dört-Polarizasyonlu UAVSAR L-bant
- **Microsoft Planetary Computer:** Açık STAC `sentinel-1-rtc`
- **Meteomatics API:** Uydu geçiş penceresine eşleşik `precip_24h:mm` & `t_2m:C`

Fiziksel Saçılım İmzaları

- **Taşkın / Sel:** $\Delta\sigma^0 \leq -3.0$ dB ve $\Delta\gamma \geq 0.35$ + yağış güven skoru
- **Kanopi İçi Algılama (L-Bant):** Ağaç gövdesi çift sekme ve RVI yangın izi
- **Tektonik Deformasyon:** GUNW interferometrik faz ve koherans kaybı
- **Buzul Hızlanması:** Sıfır altı sıcaklık kapısı ile bazal buz kayması ayrımı

Gigabaytlık Granüllerden 24-Byte CRC-16 Korumalı Refleks Paketine

Her yüzey anomalisi `<IffffBBH>` little-endian ikili çerçevesine sıkıştırılır; dar bantlı afet hatlarında $>7.5\times10^{7}\times$ alarm veri tasarrufu sağlar.

```
Göksu Örnek Paketi (24 B): ab 89 d5 6a | ae 47 11 42 | 85 eb 07 42 | c1 a8 c0 c0 | 0a d7 23 3f | 01 | 91 | 19 71
```

Byte 0–11 (Uzay-Zaman)

`uint32` zaman damgası ve `float32` enlem-boylam ile olay koordinatı kilitlenir.

Byte 12–21 (SAR Fiziği)

`float32` $\Delta\sigma^{0}$ (dB), $\Delta\gamma$ koherans düşüşü, `uint8` anomali kodu (0–5) ve şiddet (0–255).

Byte 22–23 (CRC-16)

Python ve tarayıcı JS tarafında bit düzeyinde birebir aynı `zlib.crc32 & 0xFFFF` doğrulaması.

Sağanak Nabzı × NISAR L-Bant Sel Refleksi (36.32°N, 33.98°E)

Toros dağlarından gelen akışları ekolojik açıdan kritik Göksu sulak alanlarına bağlayan yerel taşkın koridorumuz.

Ekim 2026 Çoklu-Sensör Doğrulaması

- **NASA NISAR GCOV:** `NISAR_L2_PR_GCOV_033_100_A_020...` (2026-10-19)
- **NASA NISAR GUNW:** 12 günlük interferogram `2026-10-07` → `2026-10-19`
- **Planetary Computer S1:** Mersin kıyı şeridi `sentinel-1-rtc` taraması
- **Meteomatics 24s Yağış Zirvesi:** Pencere içi **42.59 mm/24s**

OrbitalSAR Reflex Çıktısı

FLOOD_INUNDATION

$\Delta\sigma^0$ = **−6.02 dB** · Koherans Kaybı $\Delta\gamma$ = **0.64** · Şiddet = **145/255** · Hava×SAR Güveni = **%74.5**.

Sürüklenebilir karşılaştırıcı ile NISAR `HHHH` / `HVHV` polarizasyonları ve `GUNW` anlık incelenir.

Canlı Doğrulanmış Dört Farklı Fiziksel Değişim Rejimi

Hayward Fayı, CA (ABD)

SURFACE_DEFORMATION (76/255)
NISAR `GUNW` (2026-10-09→21) + NASA L-bant **UAVSAR** ile fay hareketi ve set çökmesi izleme.

Orta Amazon (Brezilya)

WILDFIRE_SCAR (93/255)
NISAR L-bant `DHDH`, optik uyduyu kör eden bulutları aşarak kanopi altı değişimi (ΔRVI = −0.65) yakalar.

Malaspina Buzulu (Alaska)

GLACIER_SURGE (98/255)
Sıfır altı Meteomatics eşiklemesi (−3.8 °C) ile Δγ = 0.78 bazal buz kayması ayrıştırılır.

Canlı NASA + Planetary Computer Tarayıcı Sorgusu

Gözlemevi, CORS üzerinden doğrudan `cmr.earthdata.nasa.gov` ve Planetary Computer STAC servislerine canlı bağlanarak en güncel sahneleri listeler.

Açık, Tekrarlanabilir ve Test Edilmiş Mimari

Doğrulama ve Açık Erişim

- **Canlı Web Gözlemevi:** `https://orbitalsar.space/`
- **Takım İletişim E-postası:** `info@orbitalsar.space`
- **MIT Açık Kaynak Kod:** `github.com/pCwOrM/orbitalsar-reflex`
- **Otomatik Birim Testleri:** `10/10 PASS` (CRC-16 çerçeveleme, eşikler ve JSON veri doğrulaması)
- **İkili Çıktı İndirme:** Canlı simülatörden 24-byte `.bin` telemetri indirme

NASA ve Global İş Ortağı Veri Kaynakları

- NASA Earthdata CMR (NISAR L2 Provisional GCOV / GUNW)
- NASA Alaska Satellite Facility (Sentinel-1 & UAVSAR)
- Microsoft Planetary Computer STAC (`sentinel-1-rtc`)
- Meteomatics Weather API (Global Offer Partner)

SI Şeffaflığı: Görev arması ve iskelet yapıda YZ desteği kullanılmıştır; NASA logosu içermez.