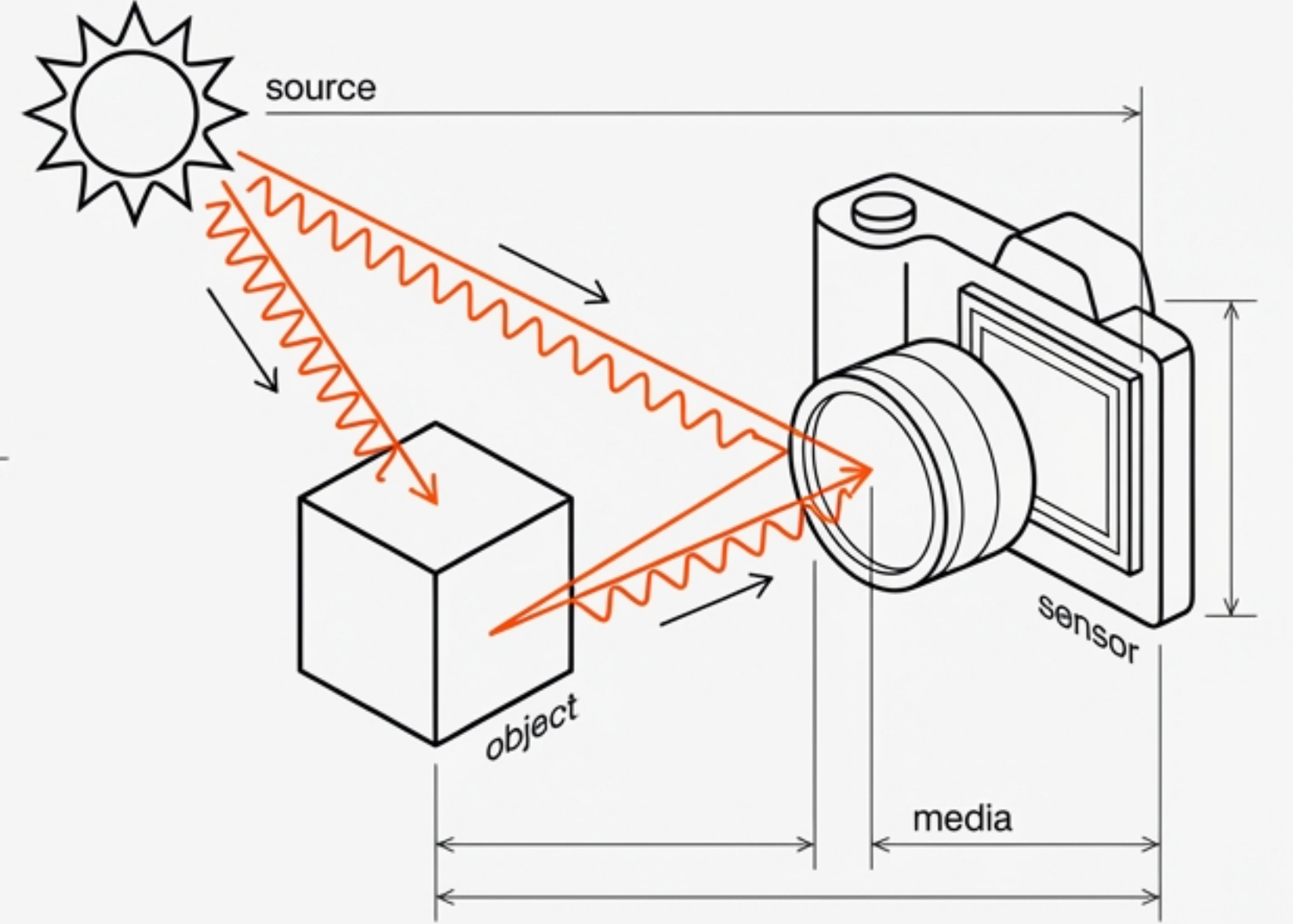


Yakın Resim Fotogrametrisine Giriş: Görüntüden Modele

1. Hafta: Temel Kavramlar ve Tarihçe



Fotoğraf sadece bir anı değil, bir veri deposudur.

Fotogrametri Nedir?

Şekil ve konum belirlemek amacıyla görüntülerin **ölçülmesi** ve **yorumlanması** yöntemlerini kapsar.

Temel Prensiip

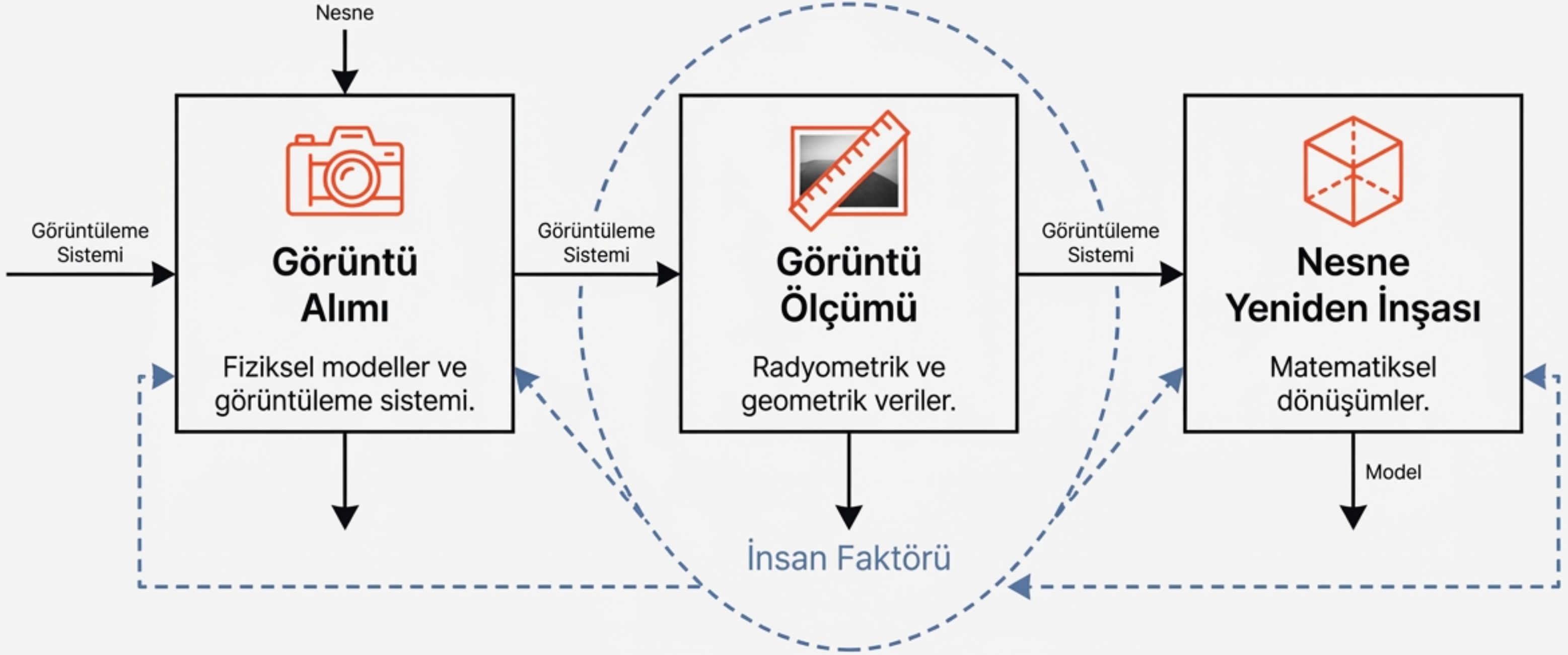
Nesnenin fotoğrafla kaydedilebildiği her durumda uygulanabilir.

Amaç

Bir nesnenin dijital formda (koordinatlar) veya grafik formda (çizimler, haritalar) üç boyutlu yeniden inşası.

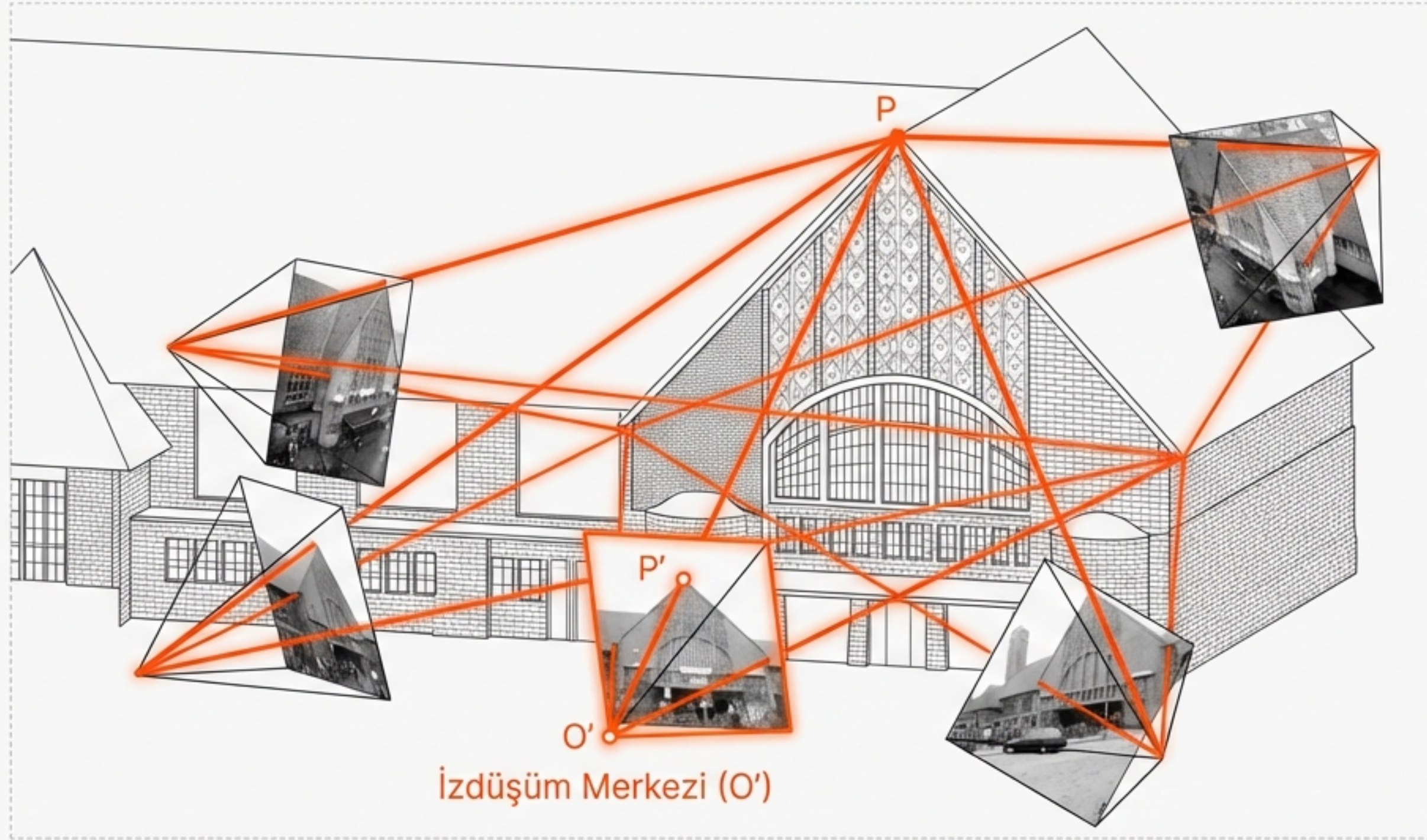


Fotogrametrik Süreç



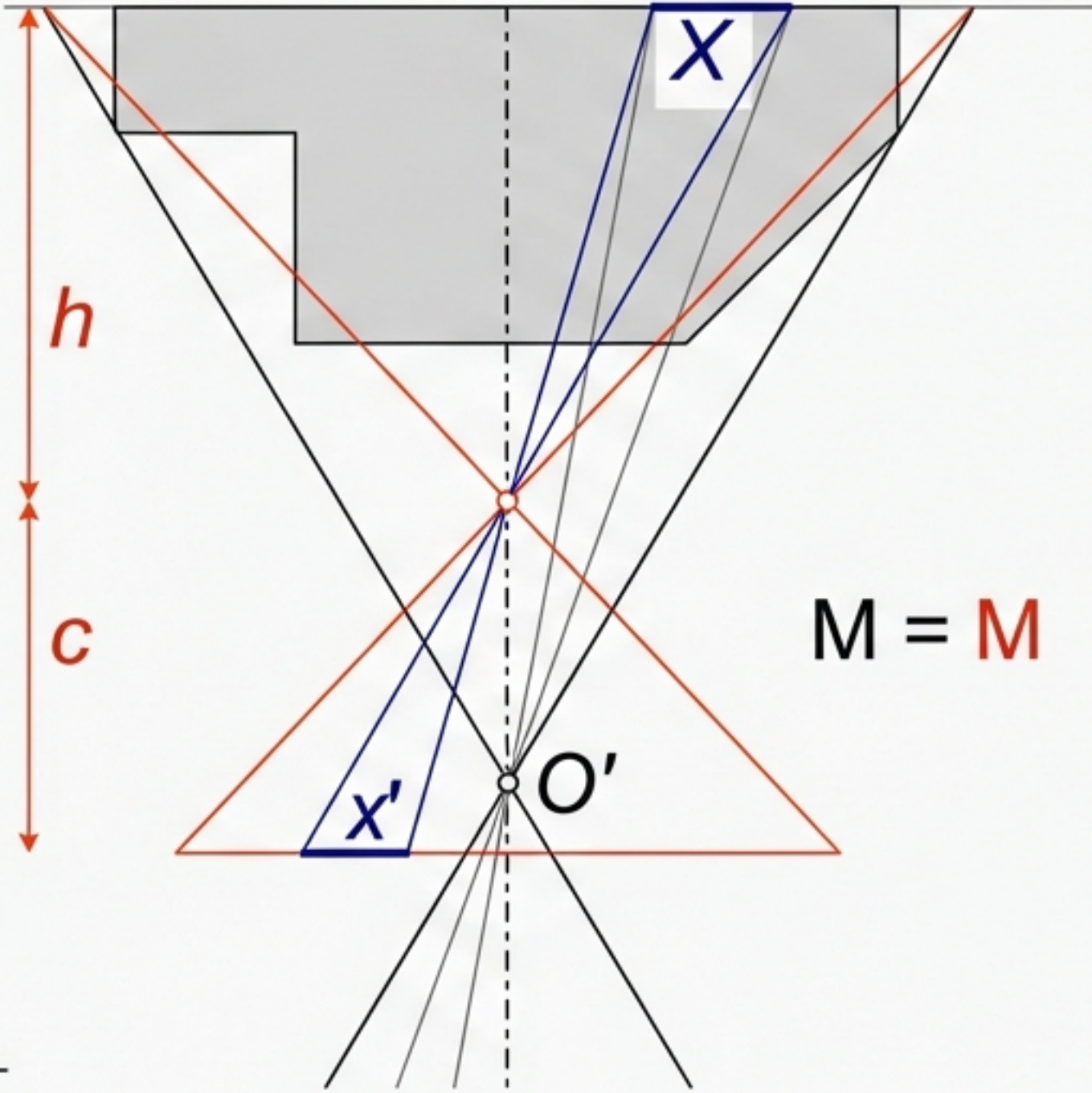
Bilgi, deneyim ve beceri model kalitesini belirler.

Görüntü Oluşum Modeli: Merkezi İzdüşüm



- Her Görüntü Noktası (P') ve İzdüşüm Merkezi (O'), uzaydaki nesne noktasına (P) giden bir ışın demetini tanımlar.
- Bu ışınların uzayda kesiştirilmesi ile nesnenin 3B konumu belirlenir.

Ölçek Kavramı (The Scale)



$$m = \frac{h}{c}$$

- **Ölçek (m):** Nesne mesafesi ile kamera sabiti arasındaki ilişkidir.
- **Doğruluk:** Görüntüdeki ölçüm hatası, nesne uzayında ölçek katsayısı (m) ile çarpılır.
- **Karmaşık nesnelere ölçek görüntü boyunca değişebilir.**

Fotogrametrinin Sınıflandırılması

Kamera Konumuna Göre

- Uydu ve Hava Fotogrametrisi ($h > 300m$)
- **Yakın Resim Fotogrametrisi ($d < 300m$)**
- Makro Fotogrametri ($m > 1$)

Resim Sayısına Göre

- Tek Resim
- Stereo (Çift) Resim
- Çoklu Resim (Demet Dengelemesi)

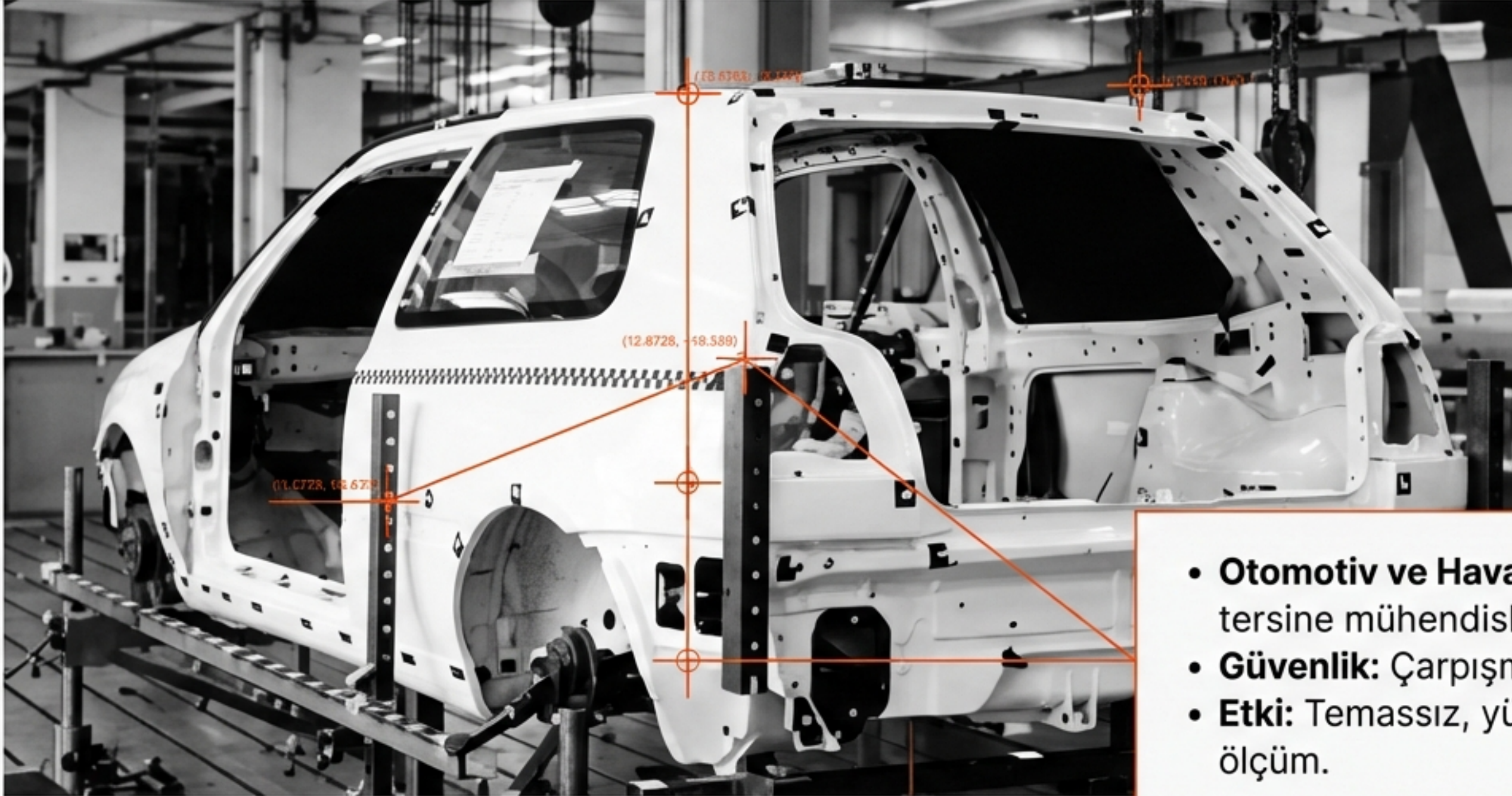
Yönteme Göre

- Analog (1980 öncesi)
- Analitik
- Dijital

İşlem Zamanına Göre

- Offline
- Online
- Gerçek Zamanlı (Real-time)

Endüstriyel Uygulamalar



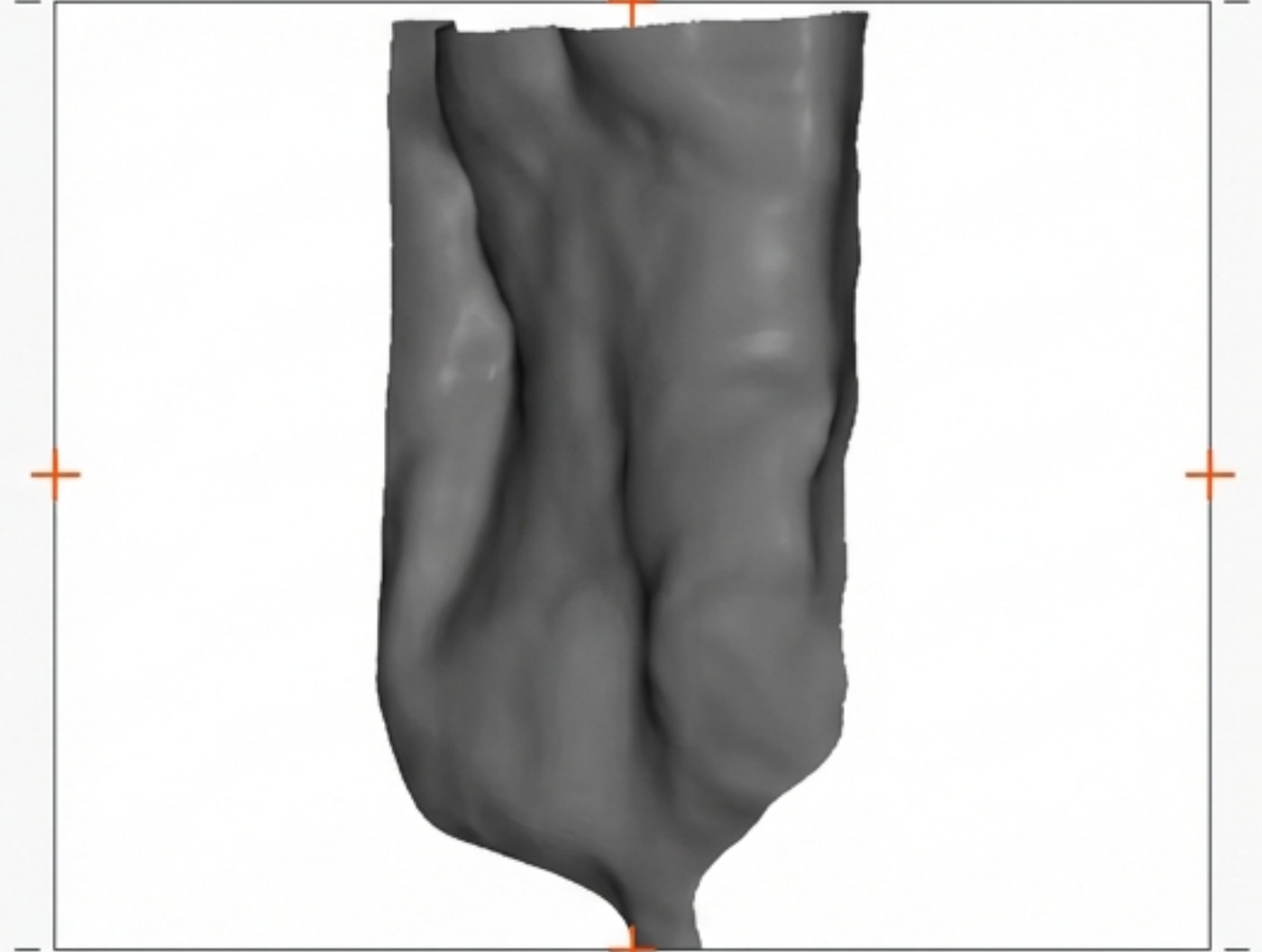
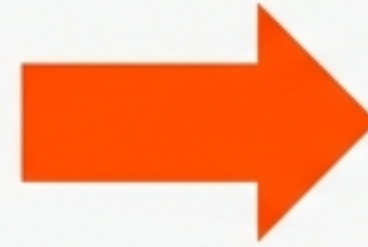
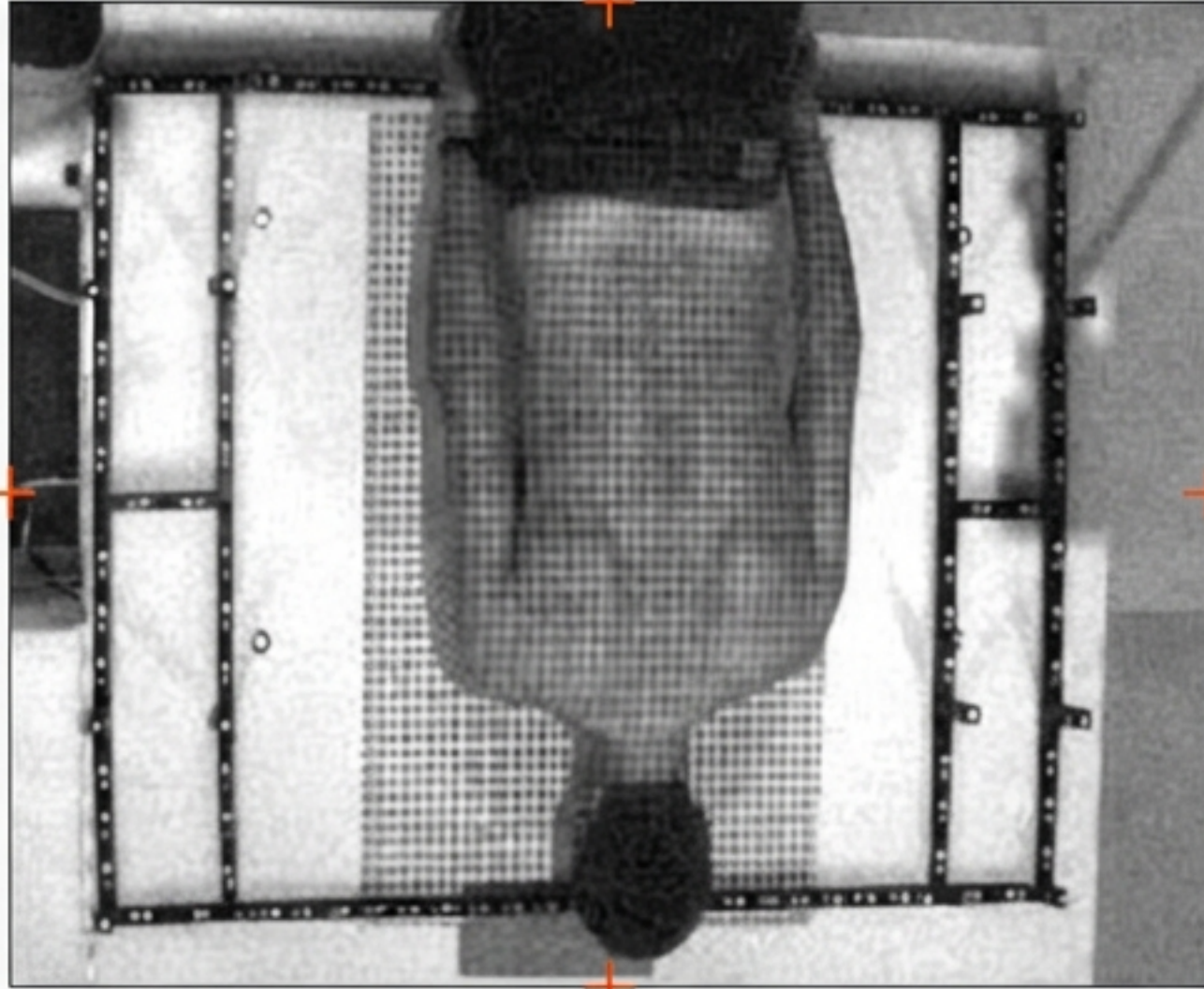
- **Otomotiv ve Havacılık:** Kalite kontrol ve tersine mühendislik.
- **Güvenlik:** Çarpışma testlerinin analizi.
- **Etki:** Temassız, yüksek hassasiyetli 3D ölçüm.

Mimari ve Kültürel Miras



- Tarihi binaların belgelenmesi ve rölöve.
- Restorasyon projeleri için altlık.
- Hasar görmüş yapıların yeniden inşası.
- Arkeolojik kazı alanlarının haritalanması.

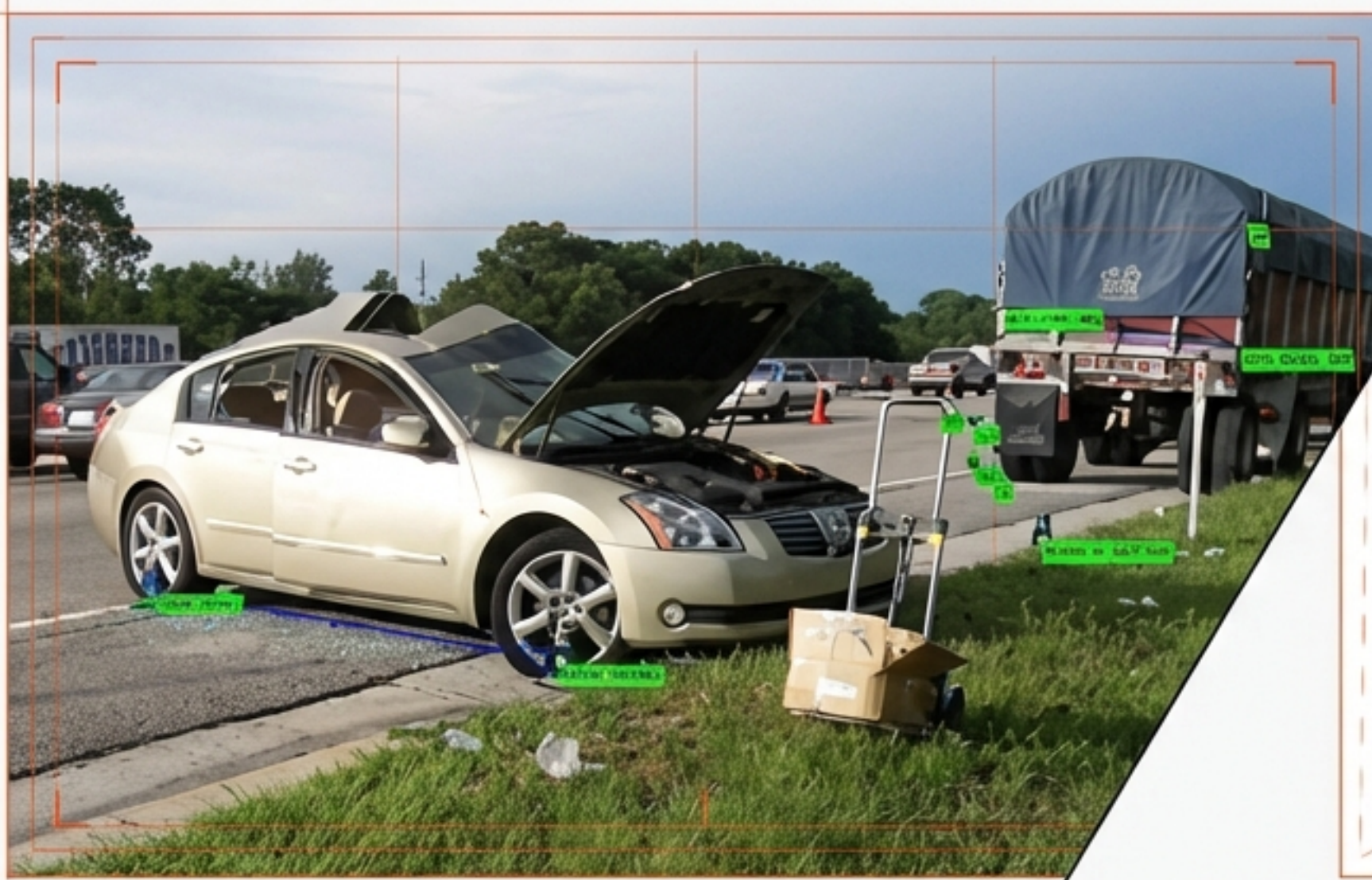
Tıp ve Biyostereometri



- Biyostereometri: İnsan vücudunun hassas ölçümü.
- Omurga deformasyon analizleri.
- Cerrahi navigasyon ve hareket analizi.

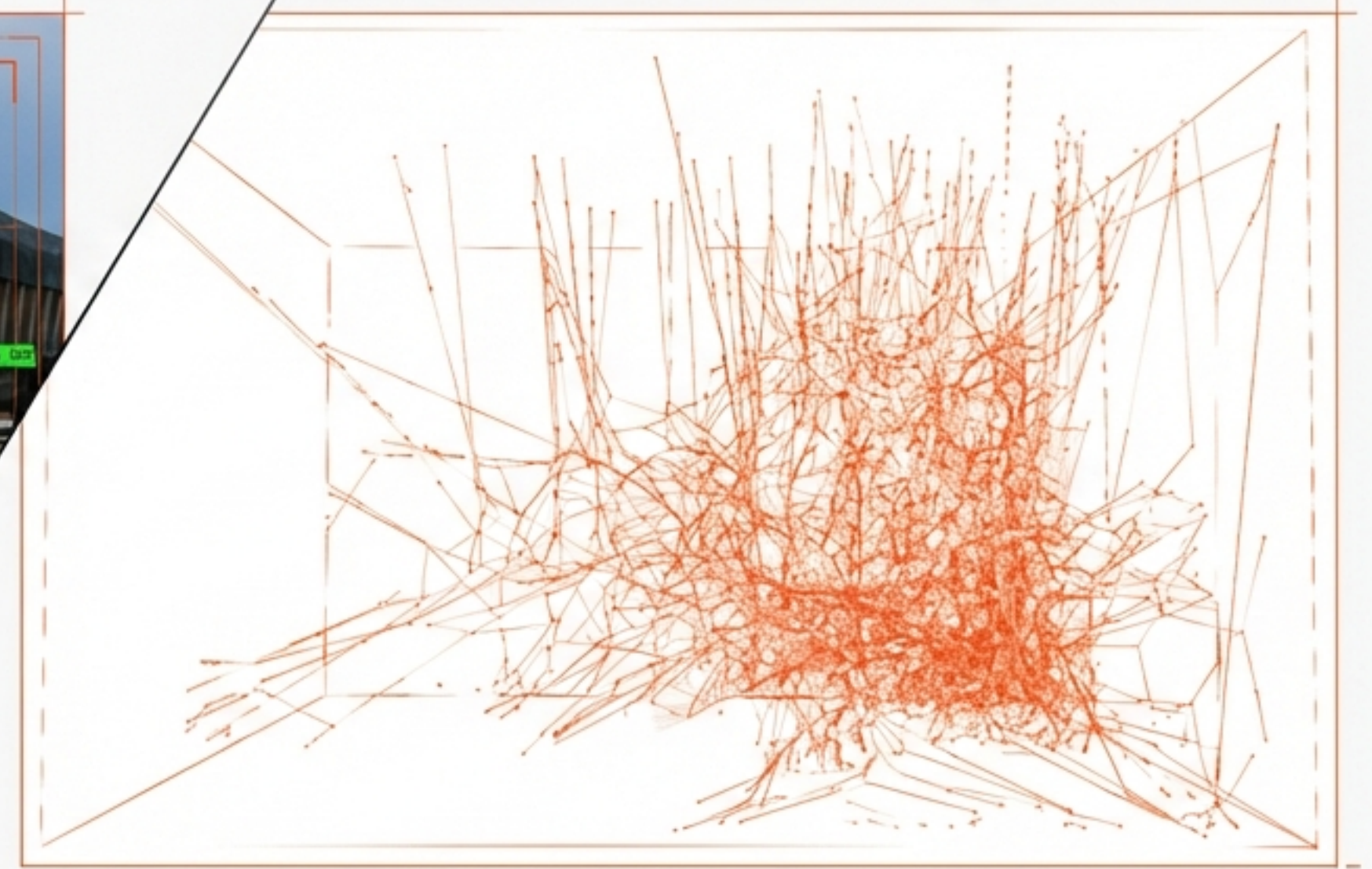
Adli Tıp ve Özel Uygulamalar

Adli Fotogrametri



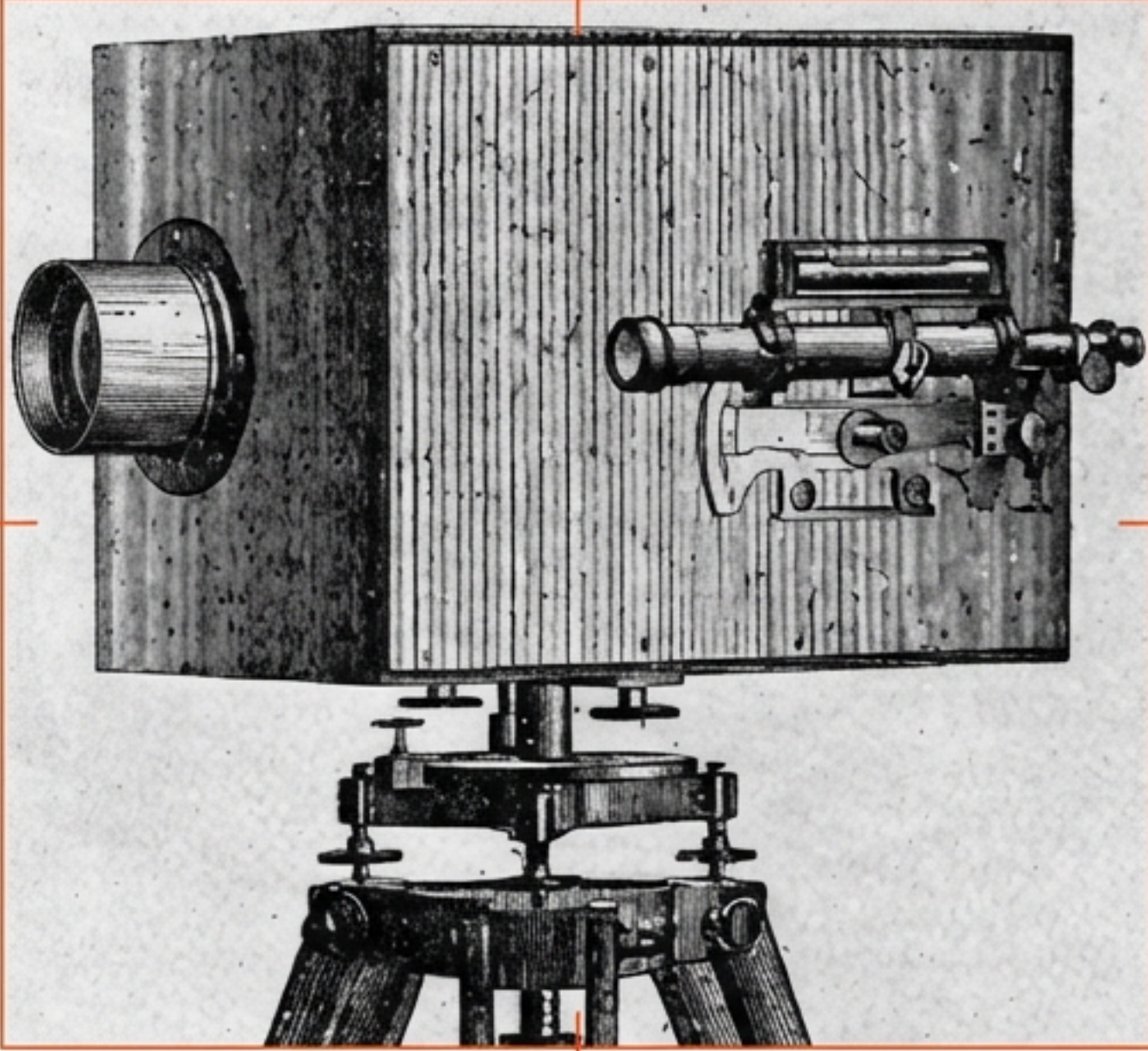
- Kaza yeri inceleme ve hukuki kanıt belgeleme.

Makro Uygulamalar



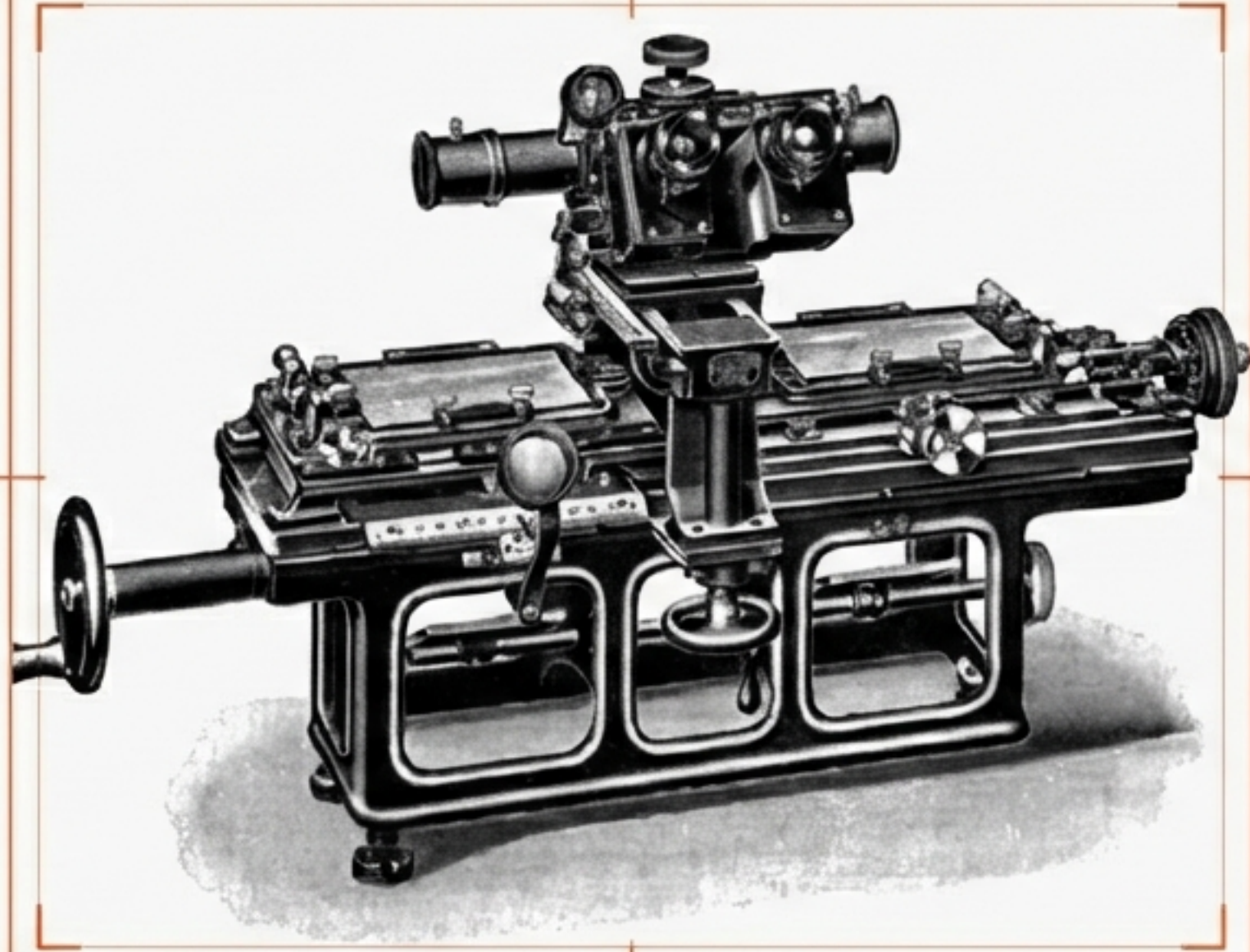
- Mikro ölçekli objelerin (örn. örümcek ağı, ~50 μm) 3D modellenmesi.

Başlangıç: Analog Dönem ve Kökler



- 1850'ler: Aimé Laussedat (Fransa) – 'Metrofotografi' ile askeri haritalama.
- 1858: Albrecht Meydenbauer (Almanya) – Wetzlar Katedrali ölçümü.
- **Önemli Not:** 'Fotogrametri' terimini Meydenbauer literatüre kazandırmıştır.
- **Teknoloji:** Analog kameralar, fototeodolitler ve masa başı çizim.

Gelişme: Analitik Dönem (1950 - 1980)



- Bilgisayarların hesaplama gücü sürece dahil oldu.
- **Hibrit Süreç:** Görüntüler analog (film), ölçümler bilgisayar destekli.
- **Demet Dengelemesi (Bundle Adjustment):** Kahverengi (Brown, 1958) tarafından geliştirilen, günümüzün temel hesaplama tekniği.

Günümüz: Dijital Dönem



- **Dijital Sensörler:** Film yerine CCD/CMOS.
- **Otomasyon:** Görüntü işleme ile otomatik nokta ölçümü.
- **Hız:** Online ve Gerçek Zamanlı (Real-time) uygulamalar.
- **Yeni Platformlar:** İHA (Drone) ve Mobil Haritalama.

Özet ve Kritik Çıkarımlar



Süreç

Nesne -> Görüntü
-> Ölçüm ->
Model.



Temel

Merkezi İzdüşüm
ve Ölçek
kavramları esastır.



Çeşitlilik

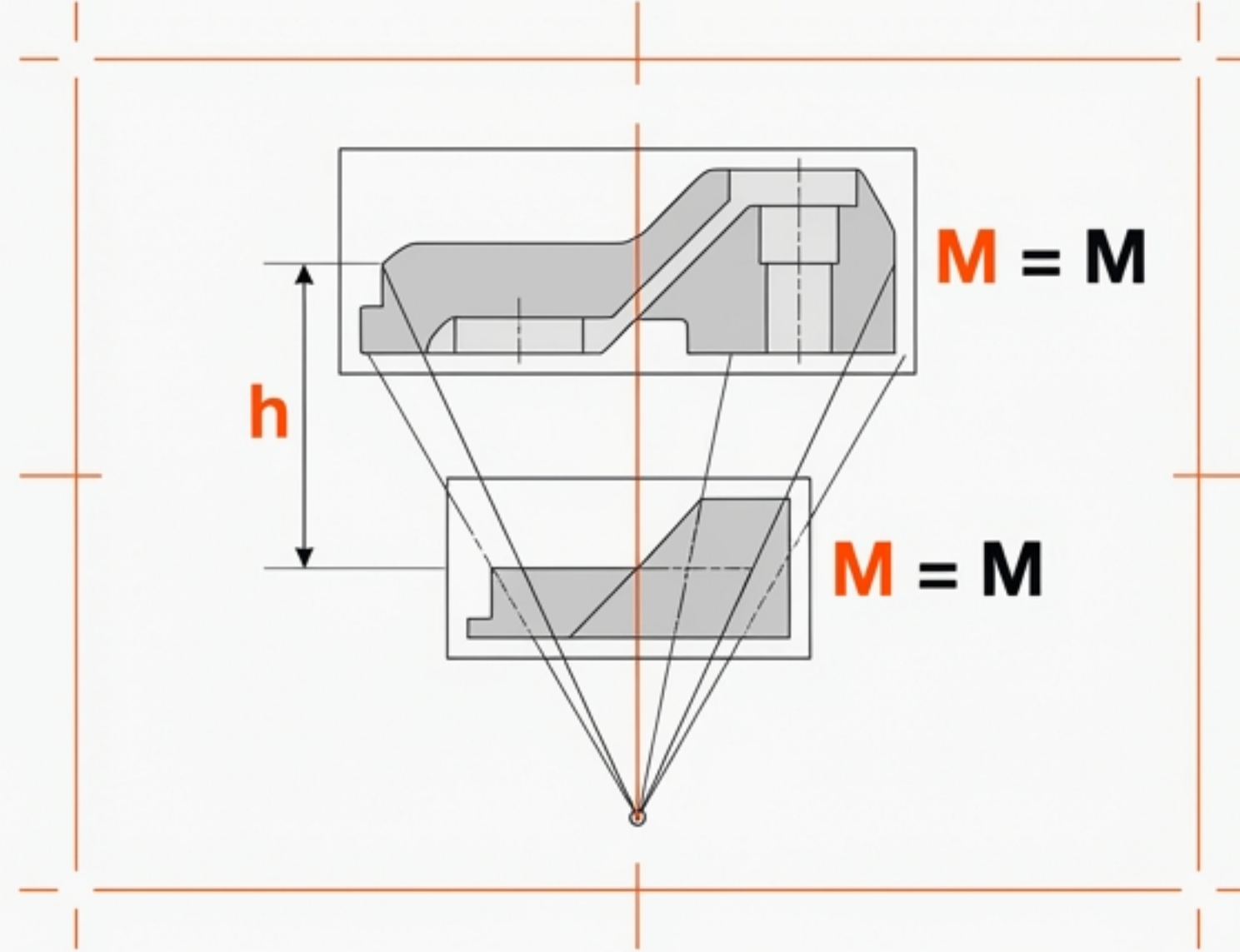
Mikroskoptan
uyduya, tıptan
inşaata geniş
kullanım.



Evrim

Analogdan tam
dijital ve otomatik
sistemlere geçiş.

Görüntüdeki Veriyi Keşfetmek



Yakın resim fotogrametrisi, fiziksel dünyayı dijital hassasiyetle modellememizi sağlayan köprüdür.