

OTONOM SÜRÜŞTE VLM ENTEGRASYONU

Karar Verme Mekanizması Olarak Görme-Dil Modelleri ve Güvenlik Analizi

YÖNETİCİ ÖZETİ

DÖNÜŞÜM

Otonom sürüş teknolojisi, kural tabanlı sistemlerden, insan benzeri muhakeme yeteneği gerektiren derin öğrenme destekli uçtan uca mimarilere evrilmektedir.

STRATEJİK ROL

Görme-Dil Modelleri (VLM), doğrudan kontrolcü yerine stratejik bir "yardımcı pilot" olarak konumlandırılmalıdır. Bu, sağduyu yeteneklerini kullanırken matematiksel güvenlik garantilerini korur.

OTONOM SÜRÜŞ PARADİGMASI DEĞİŞİMİ



1.0: MODÜLER

Algı, Planlama ve Kontrol modüllerinin seri bağlandığı yapı. "Hata yayılımı" riski yüksektir ve adaptasyon yeteneği sınırlıdır.



2.0: UÇTAN UCA

Sensör verisinden doğrudan kontrol komutuna geçiş. Esnek ancak "kara kutu" doğası nedeniyle açıklanabilirlik zayıftır.



3.0: VLM TABANLI

Veriyi sadece işleyen değil, "anlayan" ve "nedensellik" kuran bilişsel ajanlar. Açıklanabilir ve sosyal normlara uyumlu kararlar.

HİYERARSİK KARAR MEKANİZMASI



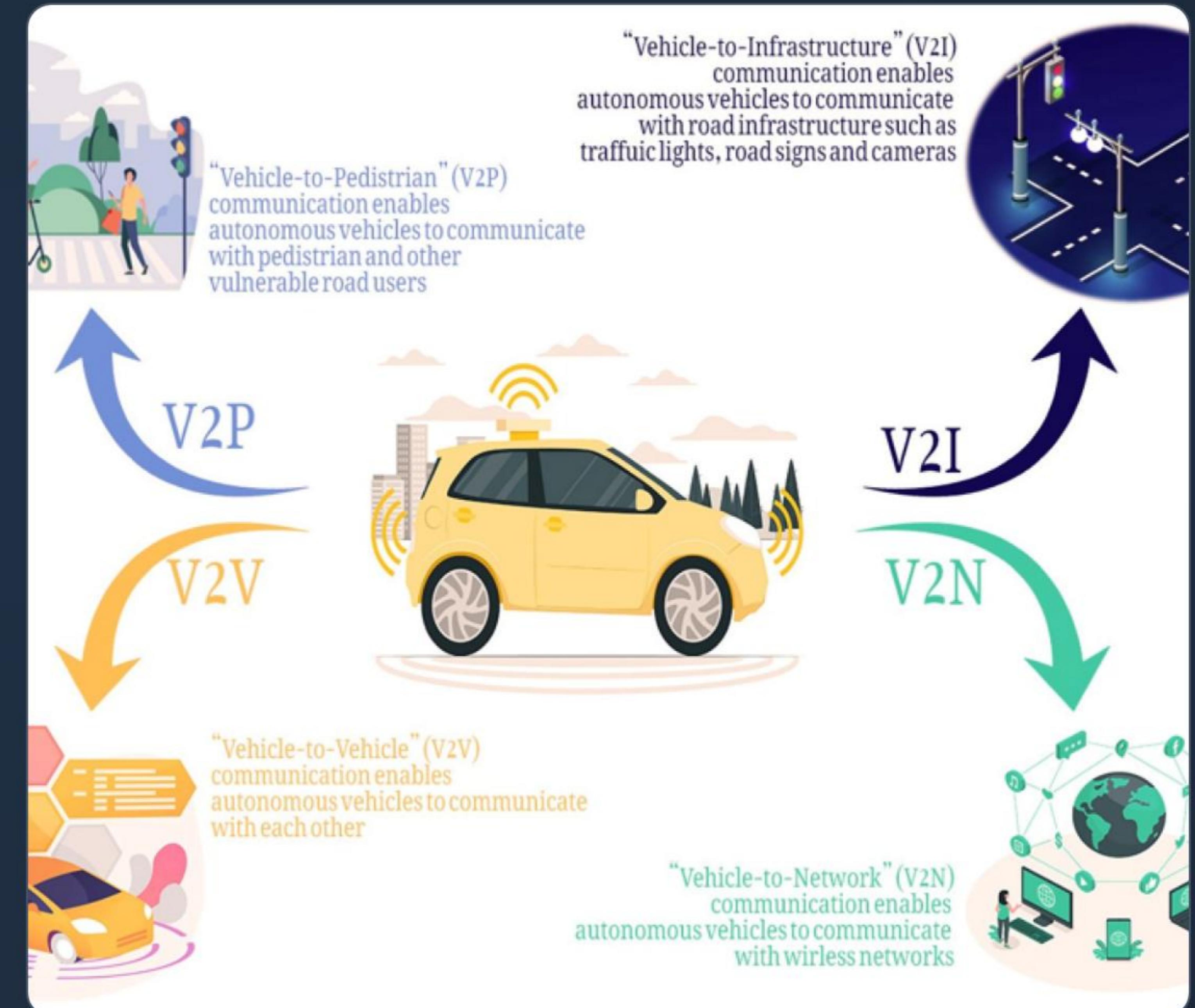
Düşük Seviye (Sistem 1):

Refleksif ve hızlı. MPC veya PID kontrolcülerini yörünge takibi ve acil frenleme gibi milisaniye hassasiyetli işleri yapar.

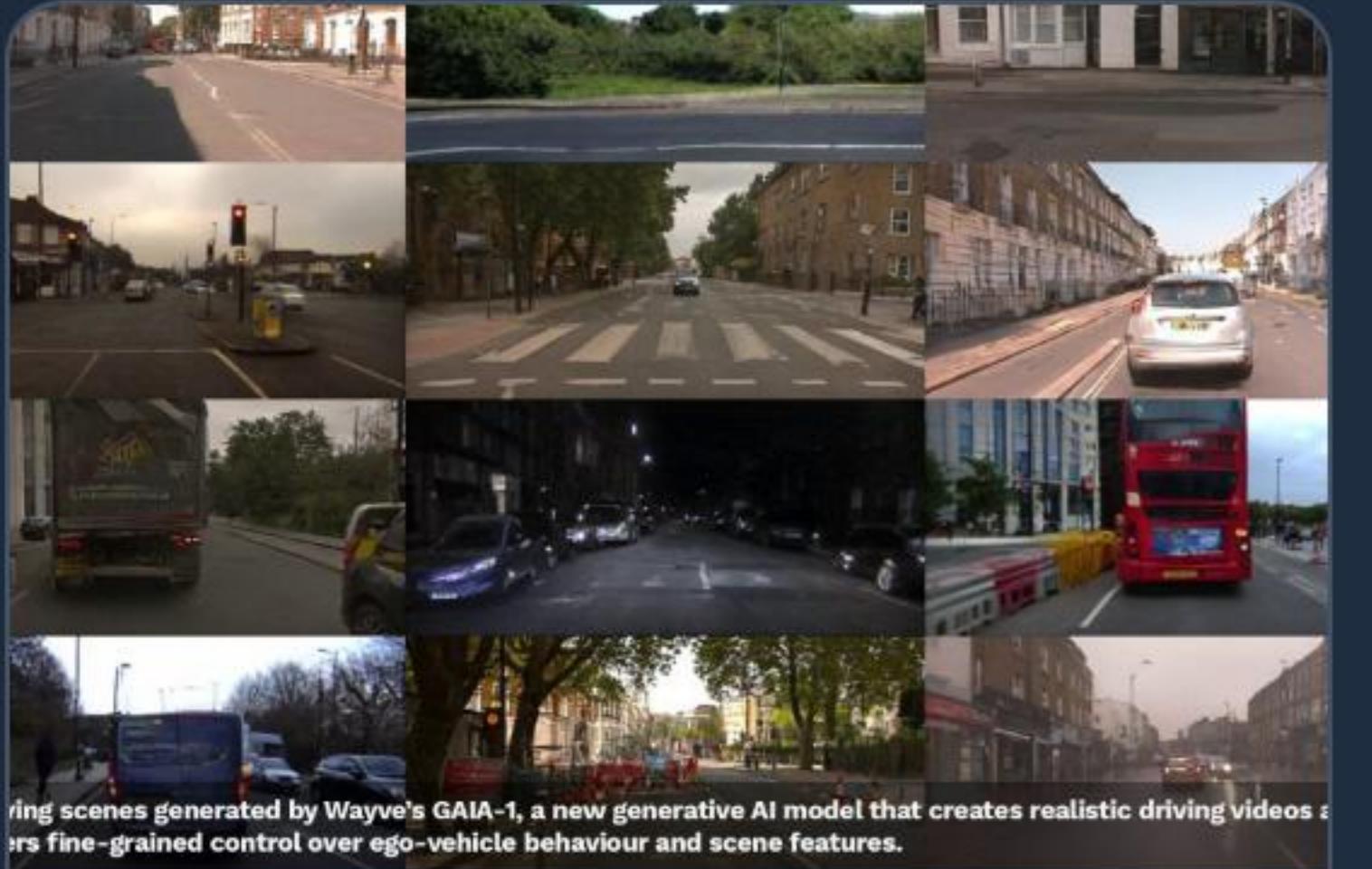


Yüksek Seviye (Sistem 2):

VLM bir "stratejist" gibi çalışır. Trafik bağlamını analiz eder ve "Şu an kavşakta belirsizlik var, bekle" gibi üst düzey kararlar üretir.



ÖNE ÇIKAN VLM MİMARİLERİ



GAIA-1

Üretken Dünya Modelleri ile geleceği simüle eder.



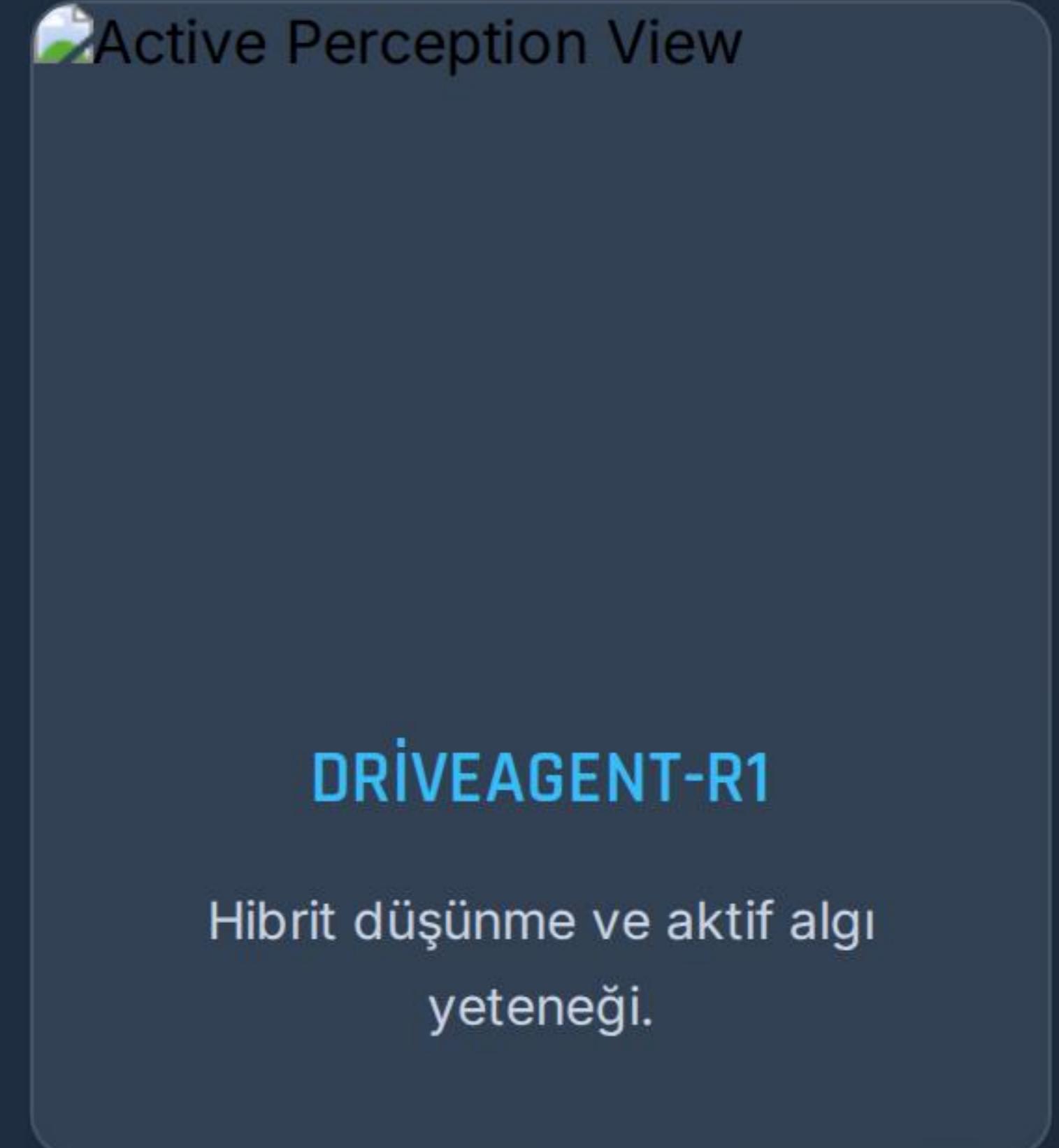
DRIVEGPT

Sürüş eylemlerini bir dil problemi gibi tokenlaştırır.



DİLU

Bellek modülü ile "ömür boyu öğrenme" sağlar.



DRIVEAGENT-R1

Hibrit düşünme ve aktif algı yeteneği.

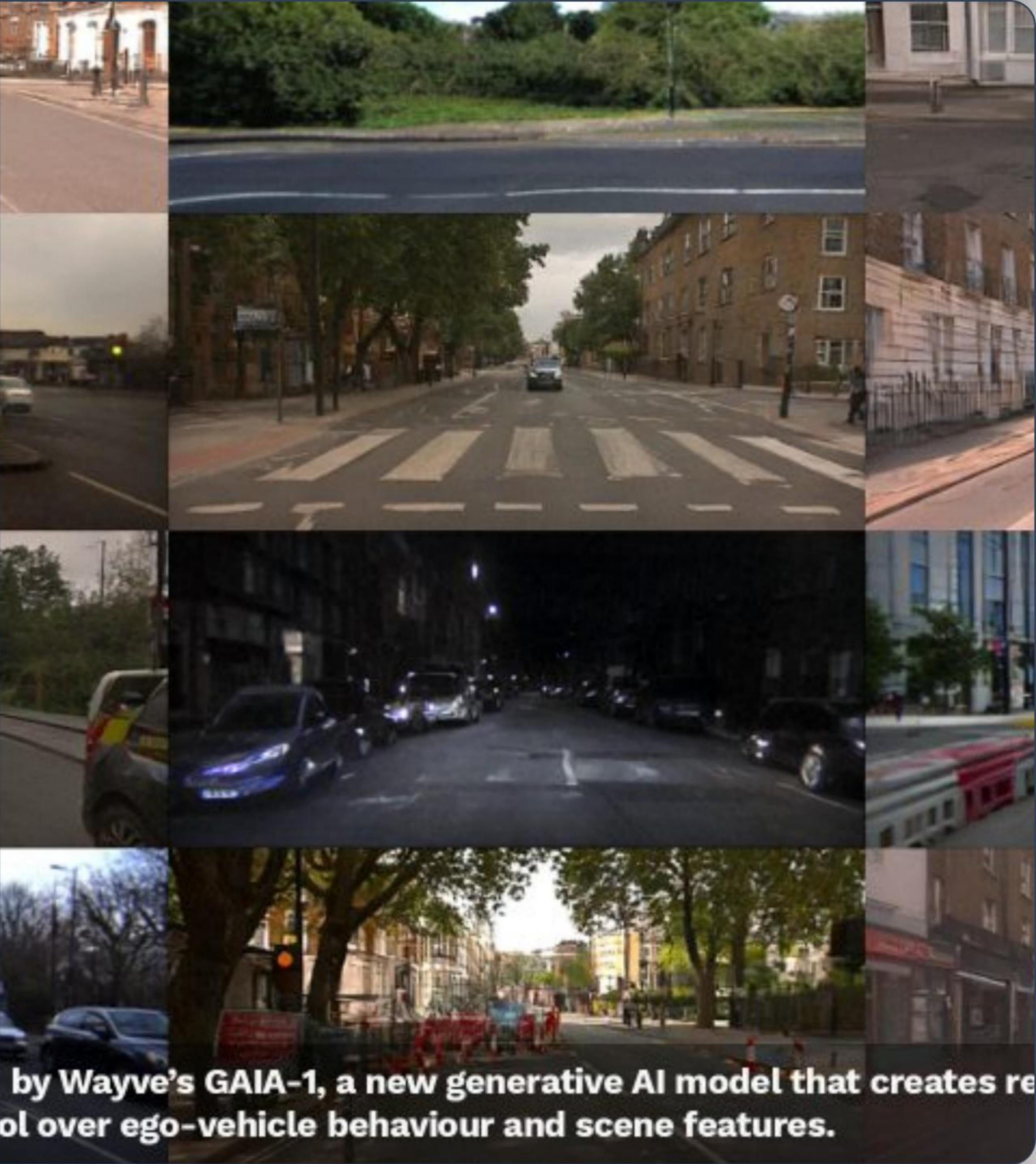
GAIA-1: DÜNYA MODELLERİ

ÜRETKEN SÜRÜŞ (GENERATIVE DRIVING)

9 milyar parametreli bu model, sürüşü bir "video üretim problemi" olarak ele alır. Geçmiş kareleri ve eylemleri kullanarak gelecekteki olası senaryoları yüksek gerçeklikte simüle eder.

SENTETİK VERİ DEVRİMİ

4700 saatlik gerçek sürüş verisiyle eğitilmiştir. Nadir görülen kaza senaryolarını veya tehlikeli durumları sanal ortamda üreterek güvenli eğitime olanak tanır.



by Wayve's GAIA-1, a new generative AI model that creates real over ego-vehicle behaviour and scene features.

ZİNCİRLEME DÜŞÜNCE (CoT) MEKANİZMASI

CoT, modelin nihai eylemi üretmeden önce mantıksal adımları sıralamasını sağlar. Bu, kararların şeffaflığını artırır.

1. ALGI (PERCEPTION)

Görüntü verisi işlenir. "Yaya
geçidine yaklaşıyorum."

2. MUHAKEME (REASONING)

Soru-Cevap: "Yaya hareketli mi?
Evet. Hızım yüksek mi? Evet."

3. EYLEM (ACTION)

Karar: "Yavaşla ve Dur." Neden:
Güvenlik önceliği.

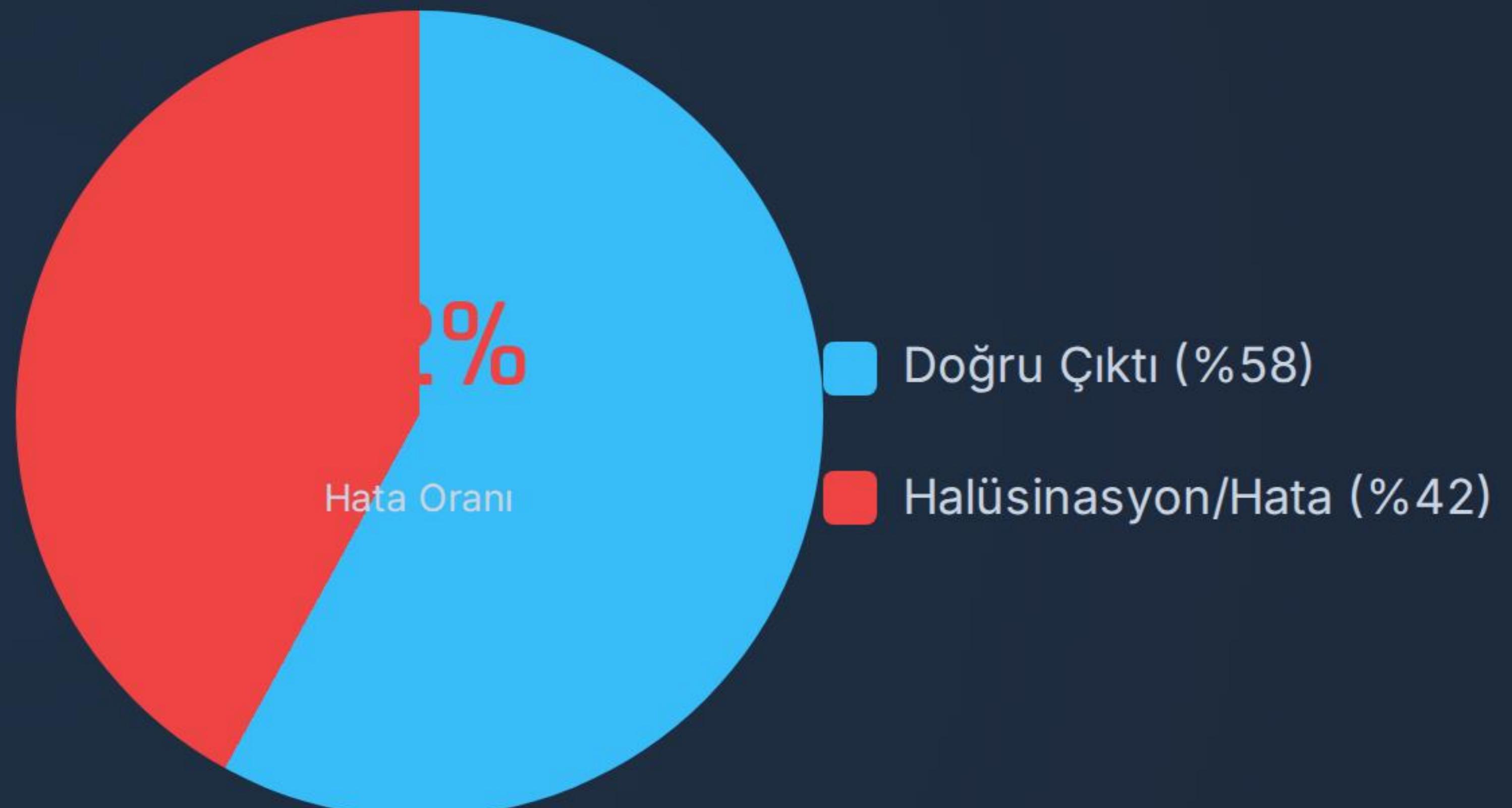
GÜVENLİK ANALİZİ: HALÜSİNASYON RİSKI

KRİTİK DARBOĞAZ

LLM'ler istatistiksel çalıştığı için deterministik değildir. Sürüş görevlerinde "halüsinsasyon görmeme oranı" (non-hallucination rate) %57.95 seviyesindedir.

BAŞARISIZLIK ÖRNEKLERİ

- ! Kapı açma (Dooring) kazalarının öngörülememesi.
- A Şerit karıştırma sonucu hatalı dönüş kararları.



ÇÖZÜM VE İYİLEŞTİRME STRATEJİLERİ



DÜŞÜK RÜTBELİ MATRİSLER

Birden fazla model çıkışının "fikir birliğine" varmasını sağlar. Tutarlı bilgiler matriste korunurken, halüsinasyonlar "gürültü" olarak elenir.



SELFCHECKGPT

Modelin kendi tutarlığını test etmesi. Modelin farklı yanıtları birbiriyle çelişiyorsa, bu cümleler "halüsinasyon" olarak işaretlenir.



LLM-HİNTED RL

Hibrit Mimari: LLM direksyonu tutmaz, sadece "ipucu" verir (Örn: "Okul bölgesi"). RL ajanı bu ipucunu fiziksel eyleme dönüştürür.

PERFORMANS KARŞILAŞTIRMASI (KAVŞAK SENARYOLARI)

Klasik RL (DQN/PPO)

24%

DiLu (VLM Tabanlı)

61%

DiLu çerçevesi, bellek modülü sayesinde karmaşık kavşak senaryolarında başarı oranını 3 kat artırmıştır.

GELECEK YOL HARİTASI

AŞAMA 1: GÖLGE MODU

VLM arka planda çalışır, kararlar alır ama müdahale etmez. İnsan sürücü ile farklar analiz edilerek eğitilir.

AŞAMA 2: KARAR DESTEK

Navigasyon ve şerit seçimi gibi stratejik kararları VLM verirken, anlık kontrol klasik sistemdedir.

AŞAMA 3: BİLİŞSEL SÜRÜS

Donanım hızlandırmaları ve düşük hata oranlarıyla VLM'lerin uçtan uca kontrolü devraldığı aşama.

TEŞEKKÜRLER

Sorularınız?

 contact@future-mobility.ai

IMAGE SOURCES



https://pub.mdpi-res.com/technologies/technologies-11-00117/article_deploy/html/images/technologies-11-00117-g001.png?1693822195

Source: www.mdpi.com



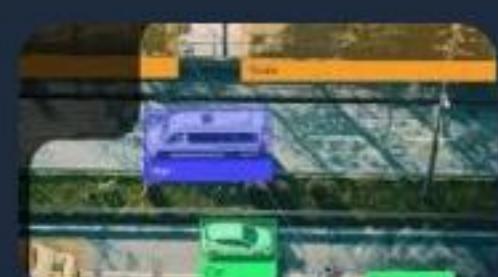
https://wayve.ai/wp-content/uploads/2023/06/GAIA-1-tile_montage_txt-960x540.jpg

Source: wayve.ai



<https://www.fic.com.tw/wp-content/uploads/2024/05/smart-cockpit01.jpg>

Source: www.fic.com.tw



https://www.quantigo.ai/_next/image?url=https%3A%2F%2Fwfpproddatastorage.blob.core.windows.net%2Fquantigoai%2F1757945391018-Data%20Annotation%20Labeling%20in%20Practice.webp&w=3840&q=75

Source: www.quantigo.ai