



La simulación como herramienta para la Gestión de la Movilidad autónoma y conectada

Josep M. Aymamí

CAVeats

- El término Vehículo Autónomo y Conectado (CAVs) engloba 2 tecnologías emergentes
- Los vehículos conectados hablan entre ellos (V2V) y con la la infraestructura (V2I)
- Los vehículos autónomos reducen o eliminan las tareas del conductor humano
- Hay distintos niveles de automatización, desde la asistencia al conductor hasta los vehículos completamente autónomos
- Sin embargo, todas estas tecnologías no dependen las unas de las otras

2 perspectivas – Privado y Público

- Sector Privado
 - Empresas del vehículo
 - Proveedores de servicios
- Aplicación de modelos
 - Entornos virtuales de test para softwares embarcados, etc...
 - Optimizar y gestionar la flota de VAs (potencialmente con aplicación en tiempo real)
 - Testeo de la comunicación inalámbrica entre vehículos y con la infraestructura

2 perspectivas – Privado y Público

- Sector Público
 - Gobiernos
 - Planificadores del transporte
 - Universidades
- Aplicación de modelos
 - Investigación académica
 - Evaluar los impactos
 - Operacionales a corto plazo (capacidad/servicio)
 - Regionales a largo plazo (demanda de viajes)
 - Preparar la infraestructura
 - Regulación

VA y VC: Principales indicadores (KPIs)

- Se espera que los CAVs tengan un impacto positivo en los sistemas de transporte, pero las decisiones públicas requieren indicadores cuantitativos para comparar escenarios y hacer análisis de sensibilidad:
 - Seguridad
 - Tiempos de viaje y confiabilidad
 - Congestión
 - Impactos ambientales
 - Logística de carga
 - Accesibilidad

Los beneficios de los CAVs

- Seguridad → Bugs, errores de sensores
- Menor congestión → Vehículos sin ocupantes
- Menor espacio de aparcamiento → Almacenaje de vehículo
- Emisiones reducidas → Puede no ser eléctrico
- Mejor accesibilidad → Coste del servicio

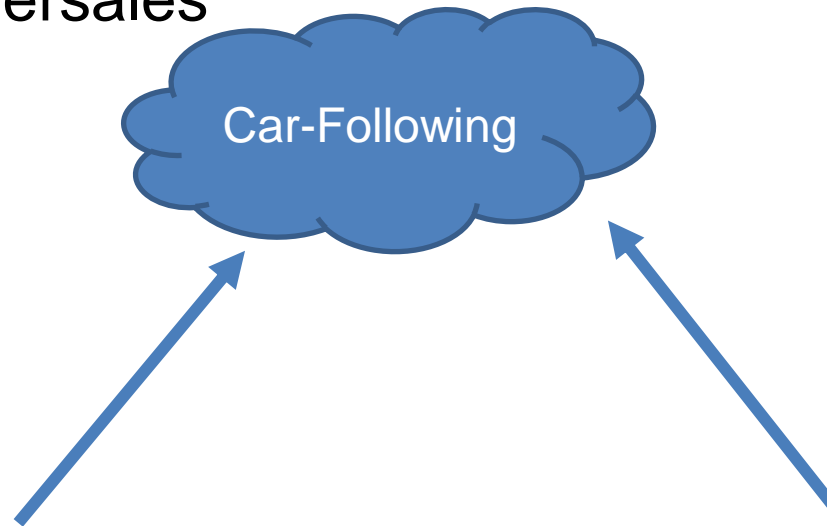
Simulación de tráfico microscópico

- Iniciada en los 80's-90's – asesorar en la implantación de ITS



Arquitectura

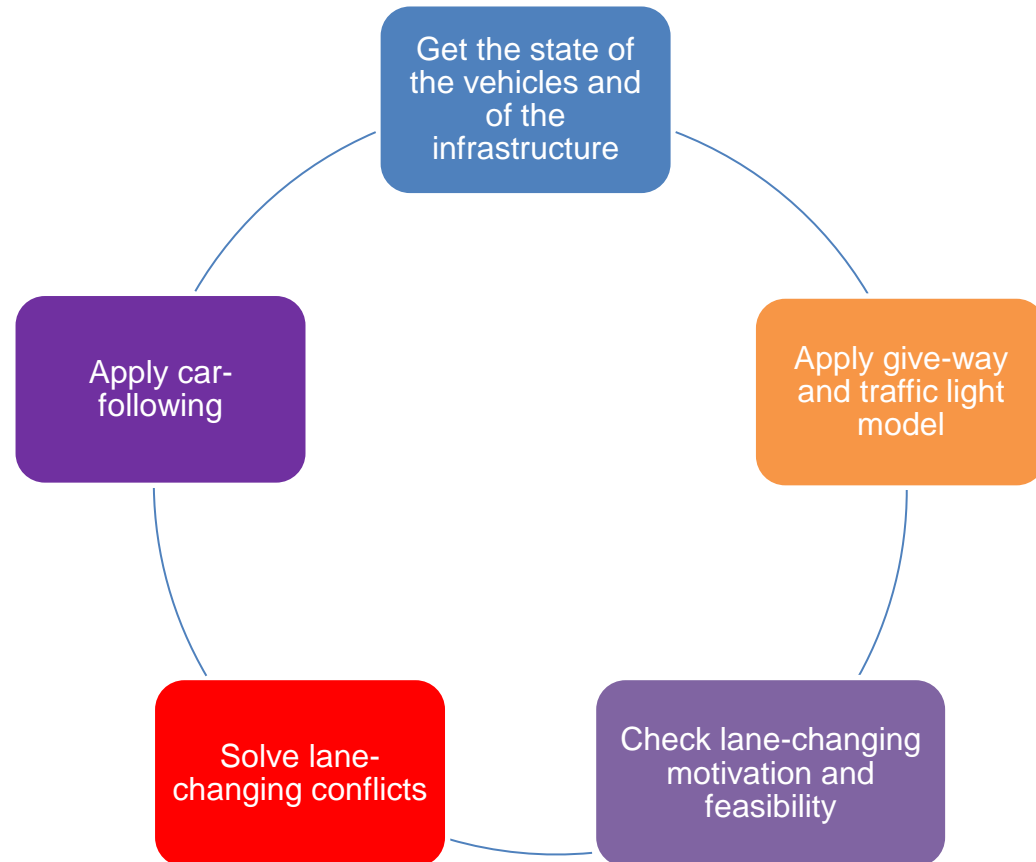
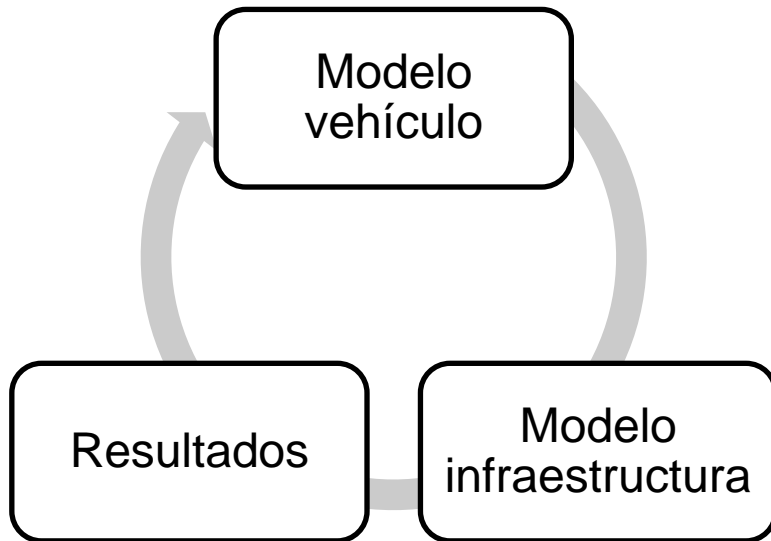
- Modelos “Universales”



Length	3.55173	meters
Width	2	meters
Maximum Acceleration Desired	2.98245	m/s ²
Deceleration Desired	-4.12196	m/s ²
Maximum Deceleration Desired	-6.73498	m/s ²
Mean Speed Desired	132.759	km/h
Speed Limit Acceptance.	1.15769	

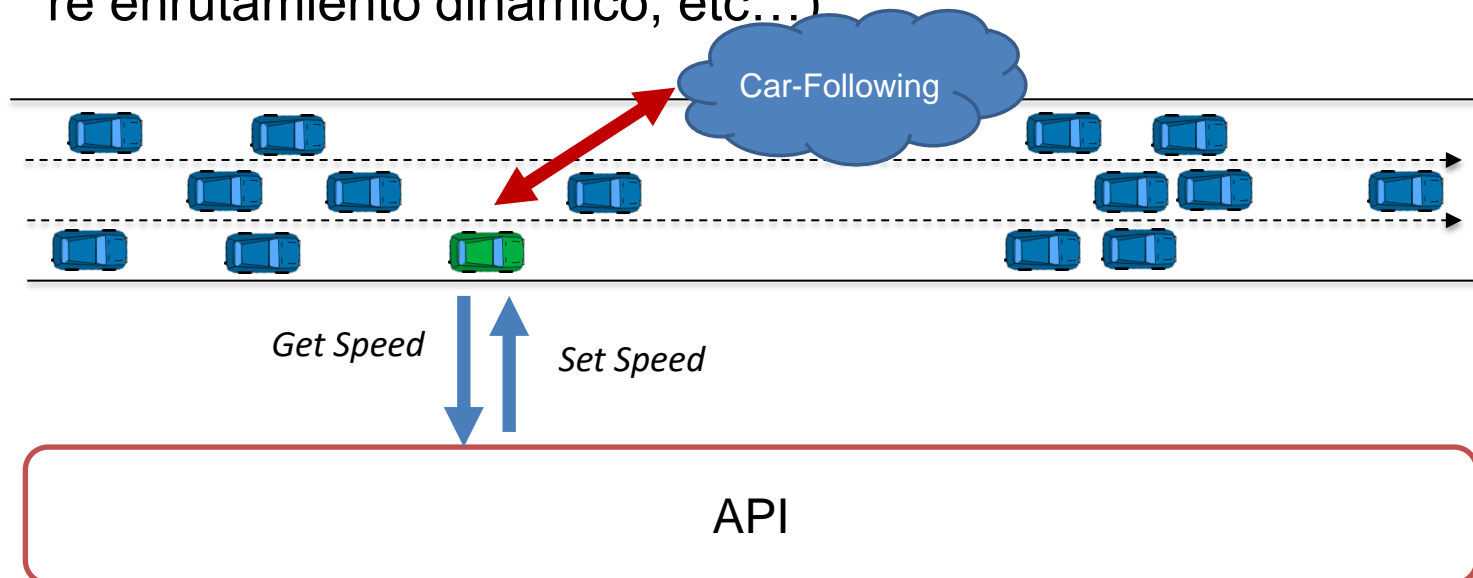
Length	4.29007	meters
Width	2	meters
Maximum Acceleration Desired	3.00926	m/s ²
Deceleration Desired	-3.95441	m/s ²
Maximum Deceleration Desired	-6.59264	m/s ²
Mean Speed Desired	90.3137	km/h
Speed Limit Acceptance.	1.06603	

Arquitectura



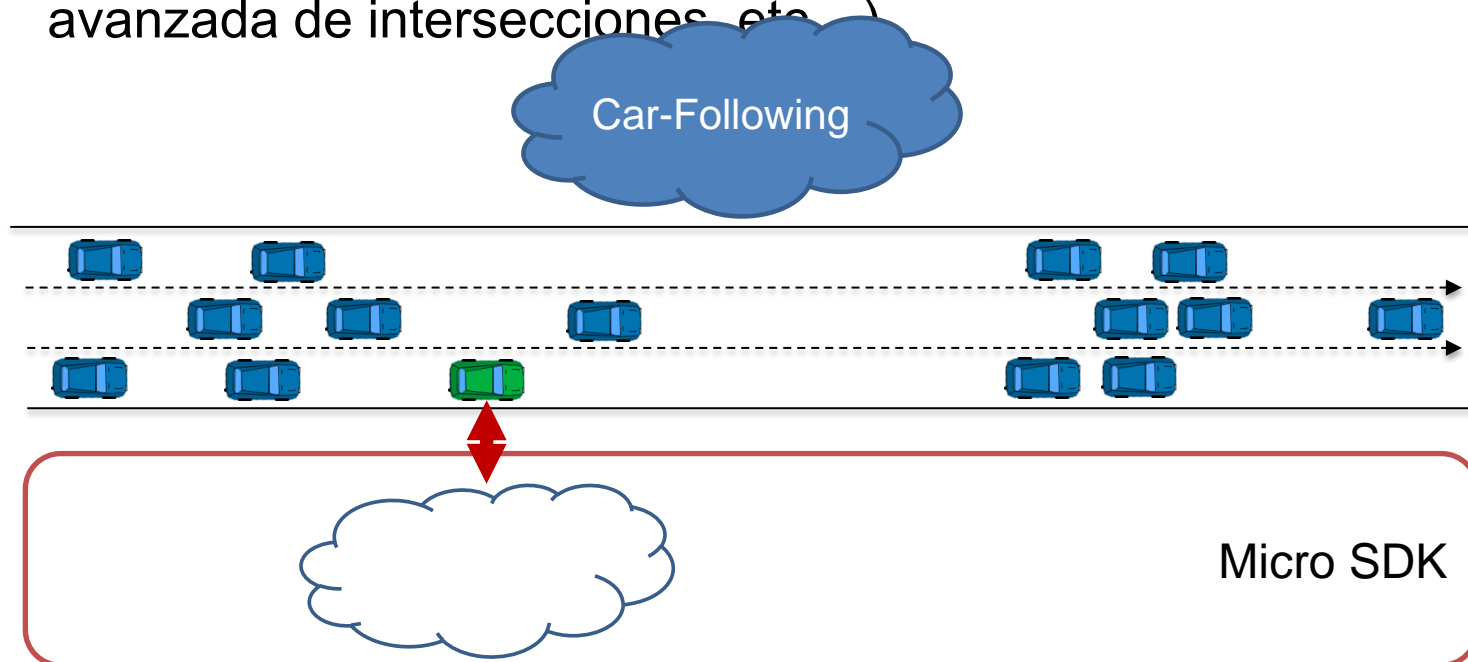
Cómo los CAVs se modelizan actualmente

- Vehículo conectado
 - Parámetros de comportamiento
 - API de comunicaciones que lee y envía información sobre los vehículos y la infraestructura (por ejemplo, armonización velocidades variables, señalización y semaforización inteligente, re enrutamiento dinámico, etc...)



Cómo los CAVs se modelizan tradicionalmente

- Vehículos autónomos
 - Reemplazar el modelo de seguimiento de vehículos, de cambio de carril, de aceptación de hueco con algoritmos de vehículo autónomo (por ejemplo velocidad de crucero adaptativa, alertas de cambio de carril, aparcamiento automatizado, gestión avanzada de intersecciones, etc.)



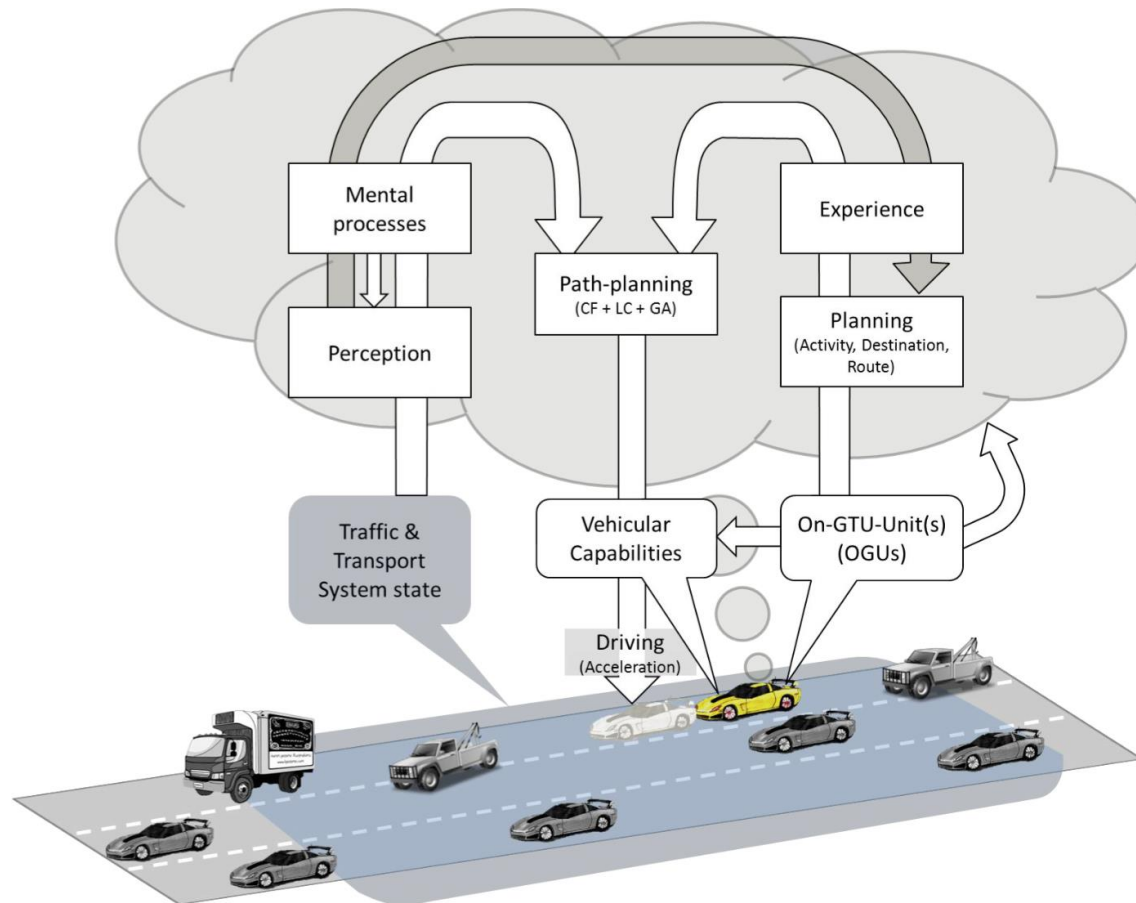
Limitaciones del enfoque actual

1. Percepción perfecta del estado de la infraestructura y de los vehículos circundantes
2. Sin incidentes, sin errores – ejemplo: bajadas espontáneas de capacidad
3. Decisiones colectivas con comunicación instantánea y perfecta
4. Las restricciones por paso de simulación que refrescan el status de los dispositivos
5. No restricciones explícitas en física de la dinámica de los vehículos
6. Necesitamos mejorar los modelos tanto para conductores humanos como para vehículos no conectados!

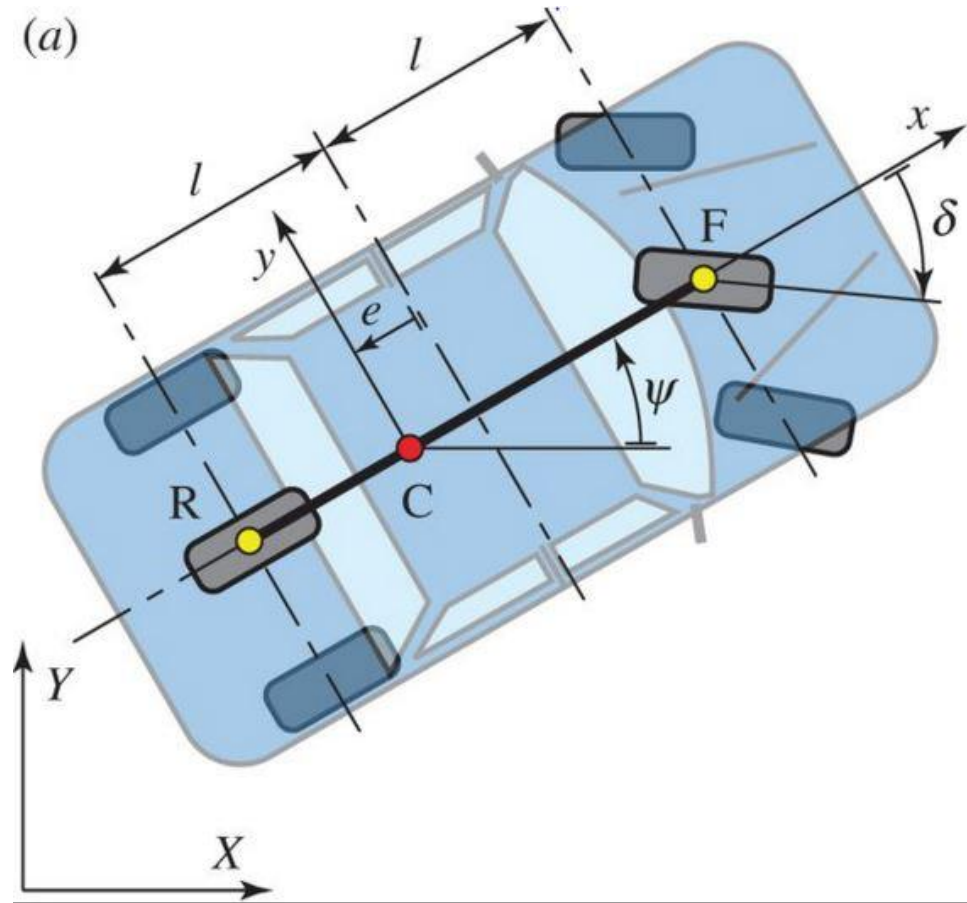


Nuevos requisitos

1.- Considerar factores (no sólo) humanos



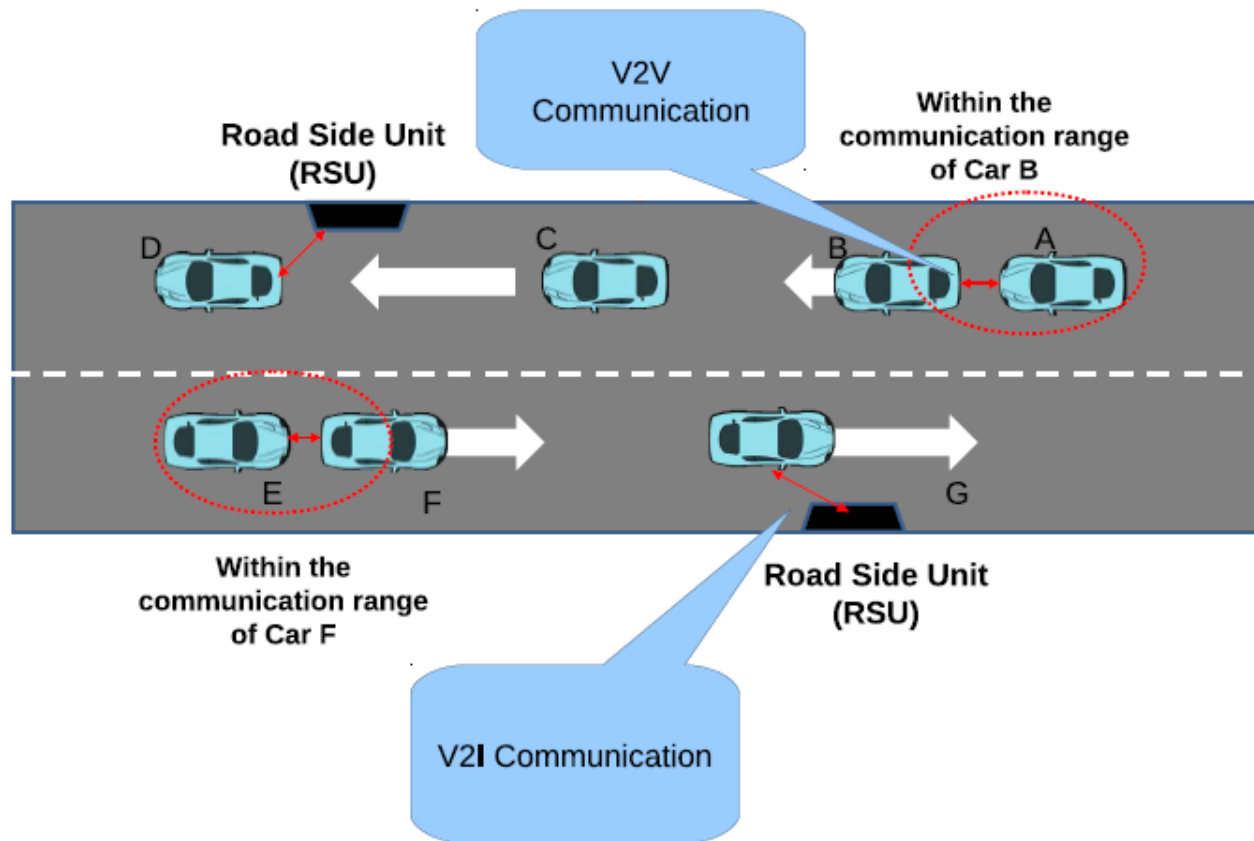
2.- Modelo de la dinámica del vehículo con mayor fidelidad



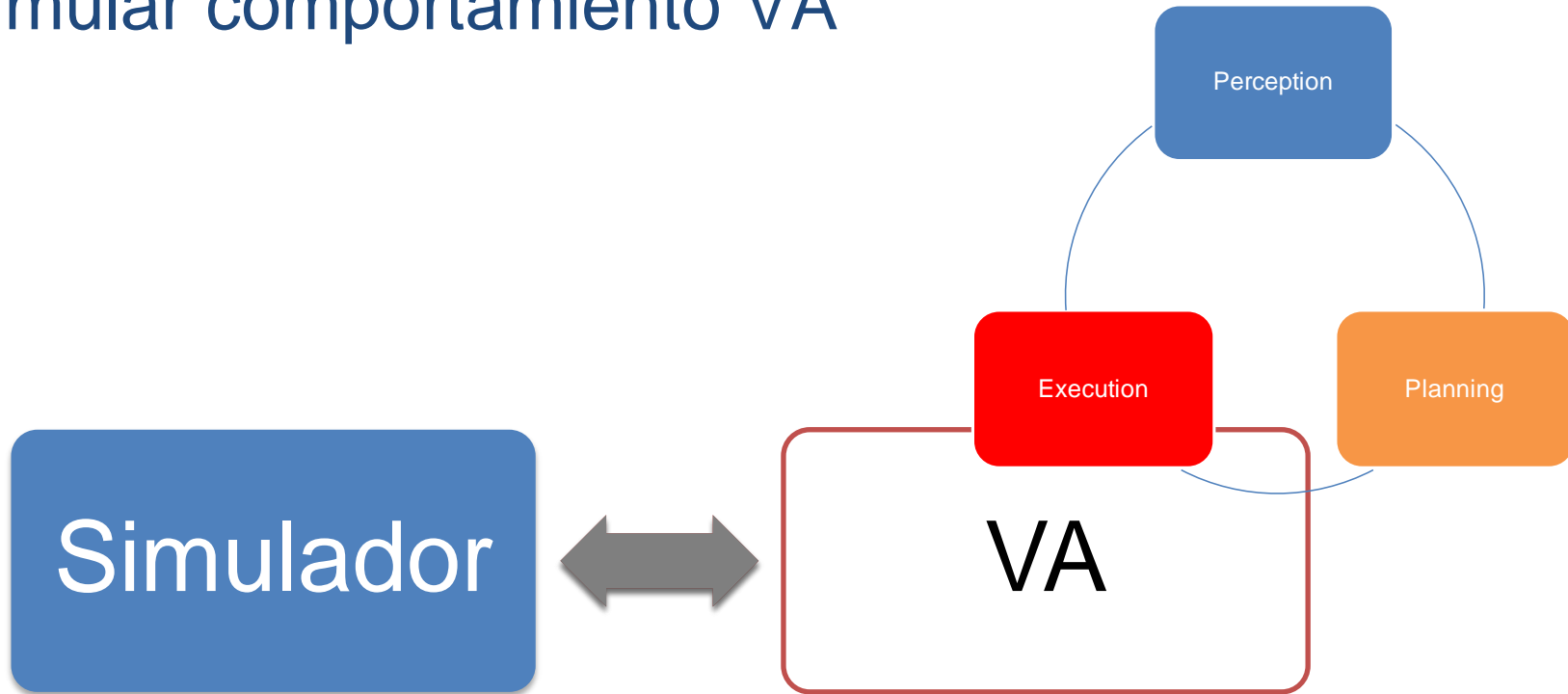
3.- Emular la transmisión de datos wireless



4.- Emular la comunicación V2V y V2I



5.- Emular comportamiento VA



6.- Integrar todos los tipos de agentes

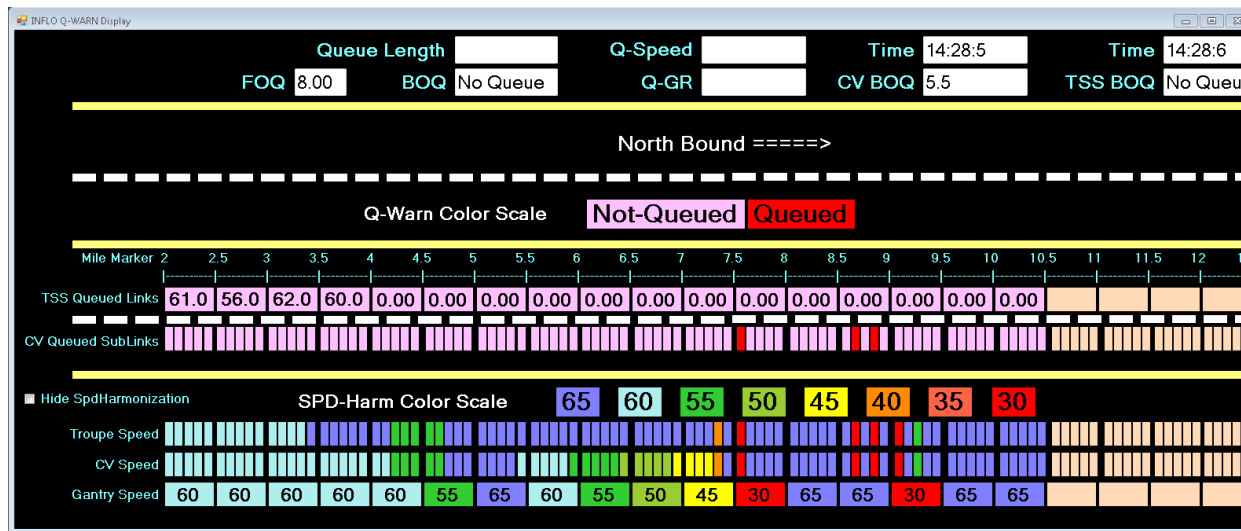


Entorno de la conducción imperfecto



DMA-ATDM AMS Testbed Project, funded by US DOT

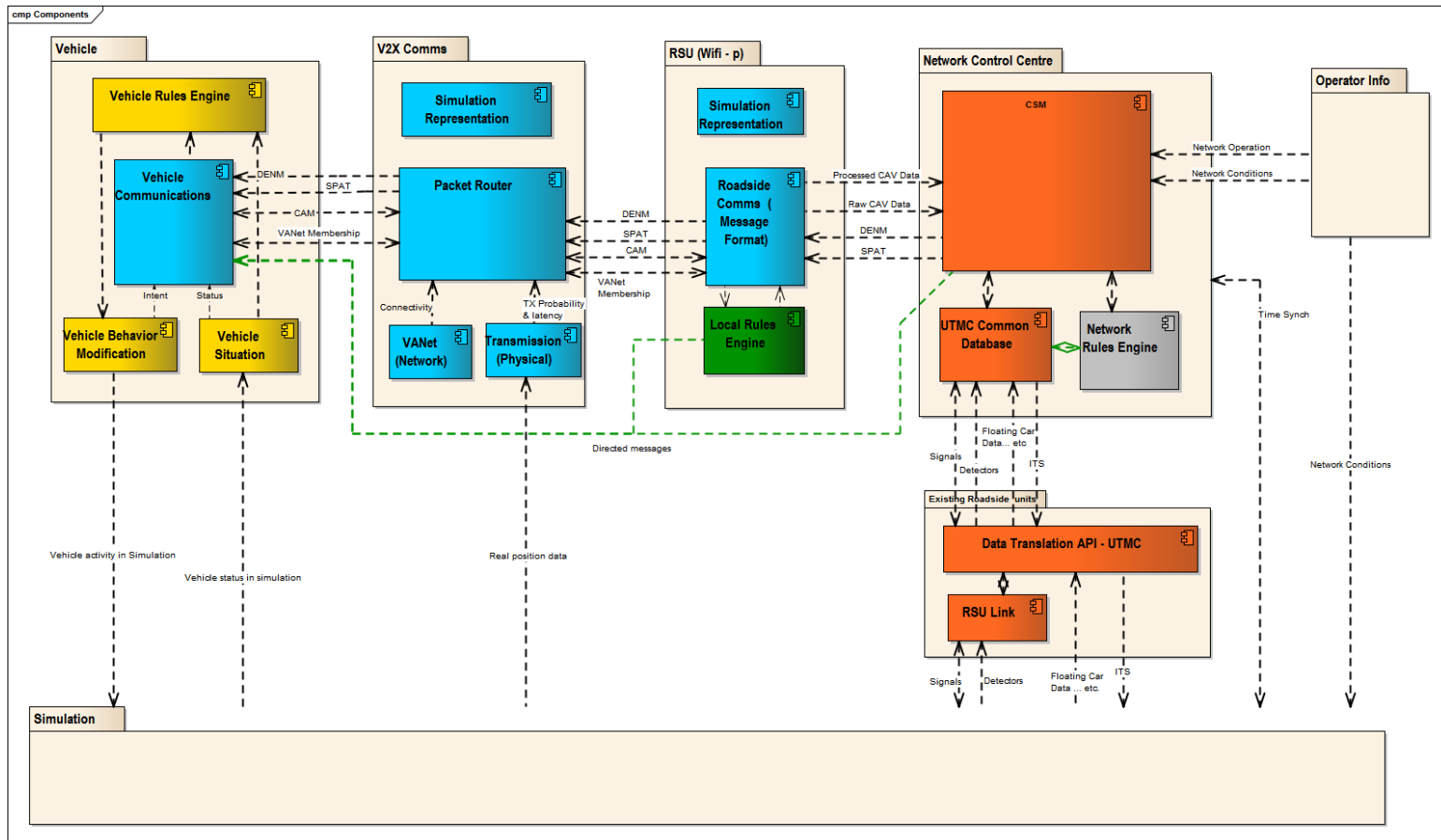
- INFLO bundle of CACC, SPD-HARM and Q-WARN applications



FLOURISH

Innovate UK

flourish
 empowerment through trusted secure mobility



Retos e incógnitas

- **Cómo será el despliegue de los VAs?**
 - Serán los VAs una flota de vehículos de transporte público, operados por empresas privadas (como taxis), regulado o desregulado, o será otro tipo de vehículo privado, o ambos?
- **Falta de información**
 - El sector público (y los consultores) son todavía nuevos en estas tecnologías y no tienen acceso al sector privado y a sus secretos industriales (lógicamente en un contexto competitivo)
- **Falta de estandarización**
 - V2V y V2I son términos genéricos que no explican el mundo real de cómo los vehículos conectados van a operar

Conclusiones

- El enfoque actual de la simulación permite asesorar el impacto de los CAVs a nivel agregado
- Un nuevo marco basado en percepción, planificación y ejecución para agentes individuales es necesaria para evaluaciones más detalladas



Gracias!
info@aimsun.com