

Aplicaciones de Lógica Difusa para el Control de Vehículos

Matilde Cabrera González

Índice:

Introducción a la Lógica difusa

Lógica difusa en el transporte a motor

Lógica difusa en vehículos

Startup

Niveles de conducción en vehículos autónomos

Vehículos autónomos

Conclusiones

Bibliografía y recursos web

IA -----> **Inteligencia Computacional**

(Inteligencia Artificial)

(Basada en el manejo de datos en vez de en el manejo de símbolos como solución a los problemas que la Inteligencia Artificial no podía solucionar).



- Redes Neuronales
- Computación Evolutiva
- Inteligencia de enjambres
- Sistemas inmunes Artificiales
- Métodos probabilísticos
- Lógica difusa

Lógica Difusa: la forma en que la gente piensa o razona es difusa. La forma en que percibimos el mundo está cambiando continuamente y no siempre se puede definir en términos de sentencias verdaderas o falsas, depende de la situación o la persona.



Sistema de control difuso

Una relación difusa nos dice el grado de presencia o ausencia entre elementos de dos o más conjuntos difusos.
 propiedades de las relaciones difusas:

Reflexividad $R(x,x) = 1$ para todo x

Simetría $R(x,y) = R(y,x)$ para todo x e y

Antisimetría $R(x,y) \neq R(y,x)$ para todo x e y

Transitividad (max-min)

$$R(x,y) \geq \sup[\{ \min(R(x,u), R(u,y)) \} | u]$$

A las relaciones difusas se les aplica operaciones de conjuntos difusos:

Unión

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max[\mu_A(x), \mu_B(x)]$$

Intersección

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min[\mu_A(x), \mu_B(x)]$$

Contradicción

$$A \cup \bar{A} = U$$

Complemento

$$\mu_{\bar{A}}(x) = 1 - \mu_A(x)$$

Exclusión

$$A \cap \bar{A} = 0$$

Lógica difusa en el transporte a motor



Lógica difusa en vehículos (asistencia a la conducción)

- Control de suspensión.
- Control en el aparcamiento, con sensores de distancia marcha atrás y sistema de alerta de colisión.
- Control de cruce.
- Alerta de salida de carril.
- Monitorización del estado de los neumáticos.
- Control de luces inteligentes con encendido automático cuando oscurece.

Startup (grupos de desarrollo)

- **ZOOX:** Desarrolla hardware informático de detección para permitir la conducción L5.
- **Embark:** *“Embark está construyendo tecnología de camiones autónomos para hacer que las carreteras sean más seguras y el transporte sea más eficiente. Estamos haciendo avanzar a toda la industria de camiones.”*
- **MIT Technology Review:** usando herramientas de psicología social, clasifican el comportamiento de la conducción de un conductor en particular, esto lo usa para crear trayectorias de conducción en tiempo real simulando cierta conciencia social.
- **Lvl5:** Hacen software de visión por computadora para el crowdsourcing (abastecimiento de multitudes) de mapas de alta precisión para automóviles autónomos.
- **Aurora Driver:** Plataforma de conducción autónoma que permite la movilidad de las personas de forma segura por todo el mundo planificando el camino.
- **Insia:** Instituto Universitario de Investigación del Automóvil de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- **RETEVI:** Red Temática en Vehículos Inteligentes. Coordina noticias, eventos, miembros y proyectos sobre todo lo que engloba el buen funcionamiento de los vehículos autónomos, intentando conformar un marco de actuación conjunta, dotando a los socios de herramientas tecnológicas para el vehículo autónomo, las comunicaciones inter-vehiculares, los servicios cooperativos y la sensorización de vehículos.

THE 6 LEVELS OF AUTONOMOUS DRIVING

	L0 No Automation	L1 Driver Assistance	L2 Partial Automation	L3 Conditional Automation	L4 High Automation	L5 Full Automation
DRIVER	 <p>In charge of all the driving</p>	 <p>Must do all the driving, but with some basic help in some situations</p>	 <p>Must stay fully alert even when vehicle assumes some basic driving tasks</p>	 <p>Must be always ready to take over within a specified period of time when the self-driving systems are unable to continue</p>	 <p>Can be a passenger who, with notice, can take over driving when the self-driving systems are unable to continue</p>	 <p>No human driver required—steering wheel optional—everyone can be a passenger in an L5 vehicle</p>
VEHICLE	<p>Responds only to inputs from the driver, but can provide warnings about the environment</p> 	<p>Can provide basic help, such as automatic emergency braking or lane keep support</p> 	<p>Can automatically steer, accelerate, and brake in limited situations</p> 	<p>Can take full control over steering, acceleration, and braking under certain conditions</p> 	<p>Can assume all driving tasks under nearly all conditions without any driver attention</p> 	<p>In charge of all the driving and can operate in all environments without need for human intervention</p> 

Sources: Society of Automotive Engineers (SAE), National Highway and Traffic Safety Administration (NHTSA).
Copyright © 2019 Intel Corporation. All rights reserved. Intel, the Intel logo is a trademark of Intel Corporation in the U.S. and/or other countries.



Nissan y DeNA



Waymo y Google

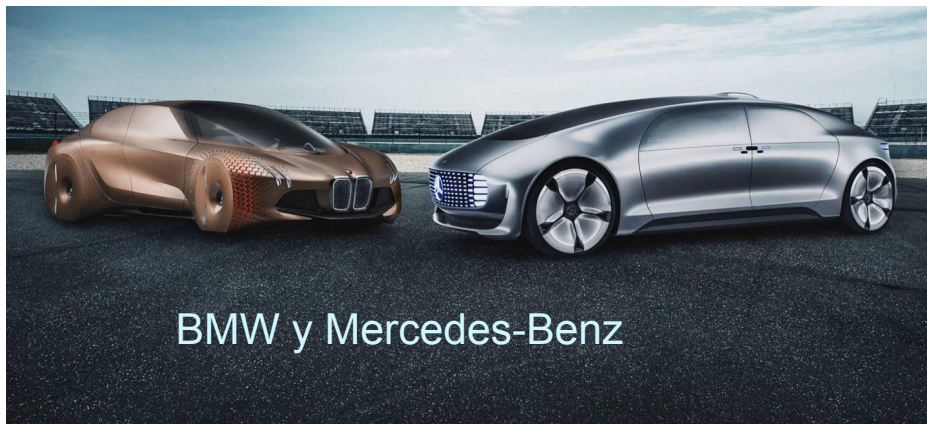


Volkswagen y NVIDIA



Renault



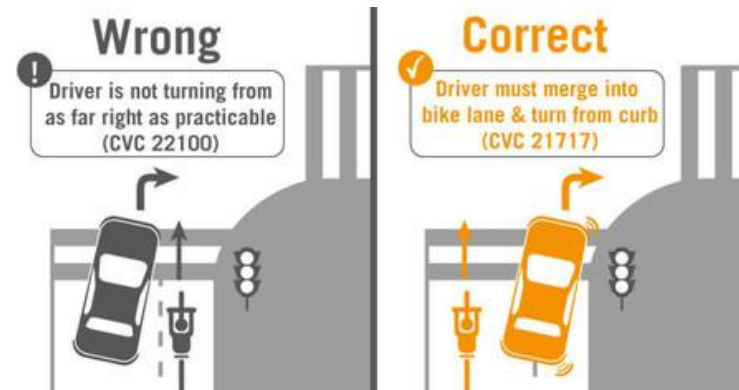


Caso UBER y Volvo XC90

Involucrado en más de 37 accidentes

Solución:

- Conductor y vigilante
- Sistema de monitoreo de empleados
- Sistema de emergencia automático
- Prevención de colisiones
- Umbral de sensibilidad al máximo



Conclusiones

- ¿Qué elegirá el coche? ¿Atropellar a un peatón o chocar el vehículo poniendo en peligro la vida de los que van dentro?
- ¿quién compraría un vehículo programado para matarte?
- La predicción es que los vehículos autónomos reducirán los accidentes en un 90%
- Es urgente que los Gobiernos establezcan unas pautas y un marco claro para el desarrollo de estos vehículos, Alemania es el único país que ha regulado sobre la ética en las decisiones de los vehículos autónomos.
- Cuando logremos tener coches L5, junto al cambio en infraestructuras, habrá un cambio real en el transporte de las personas, se prevé que esto no será posible por lo menos hasta 2030.

Bibliografía y recursos web

Grupos de investigación:

Zoox:

<https://zoox.com/>

Embarkt:

<https://embarktrucks.com/>

Retevi:

<http://www.retevi.es/>

Lvl5:

<https://lvl5.ai/>

Aurora Driver:

<https://aurora.tech/aurora-driver/>

Insia:

<http://insia-upm.es/investigacion/inteligentes/>

MIT Technology Review:

https://retina.elpais.com/retina/2019/11/20/innovacion/1574252240_649679.html

Red Temática en Vehículos Inteligentes:

<http://www.retevi.es/>

Vehículos

Vehículo autónomo waymo:

<https://waymo.com>

NVIDIA coche autónomo

<https://www.nvidia.com/es-es/self-driving-cars/>

Nissan

https://www.nissan-global.com/EN/TECHNOLOGY/OVERVIEW/easy_ride.html

Renault

<https://www.renault.es/concept-cars/symbioz.html>

BMW:

<https://www.bmw.com/es/innovation/el-futuro-de-los-coches-autonomos.html>

Audi AI:ME

<https://www.audi-mediacycenter.com/en/automated-driving-3651>

Tesla:

https://www.tesla.com/es_ES/autopilot

Ford:

<https://www.ford.es/acerca-de-ford/ford-blog>