

Self Driving Cars

Resumen

- Historia
- ¿Por qué los SDC?
- Problemas de los SDC
- Niveles de automatización
- Sensores
- Inteligencia artificial
- Compañías

Historia

1980



Carrera de DARPA

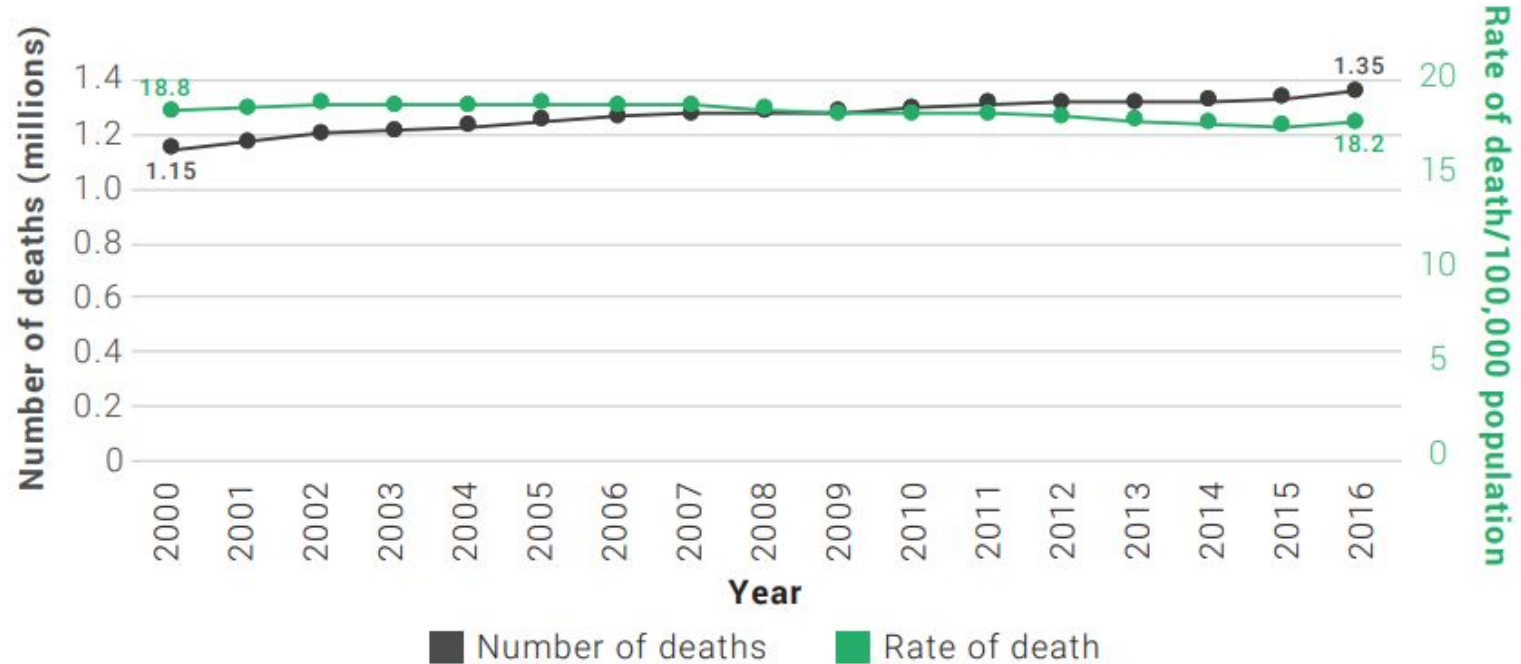


¿Por qué los SDC?

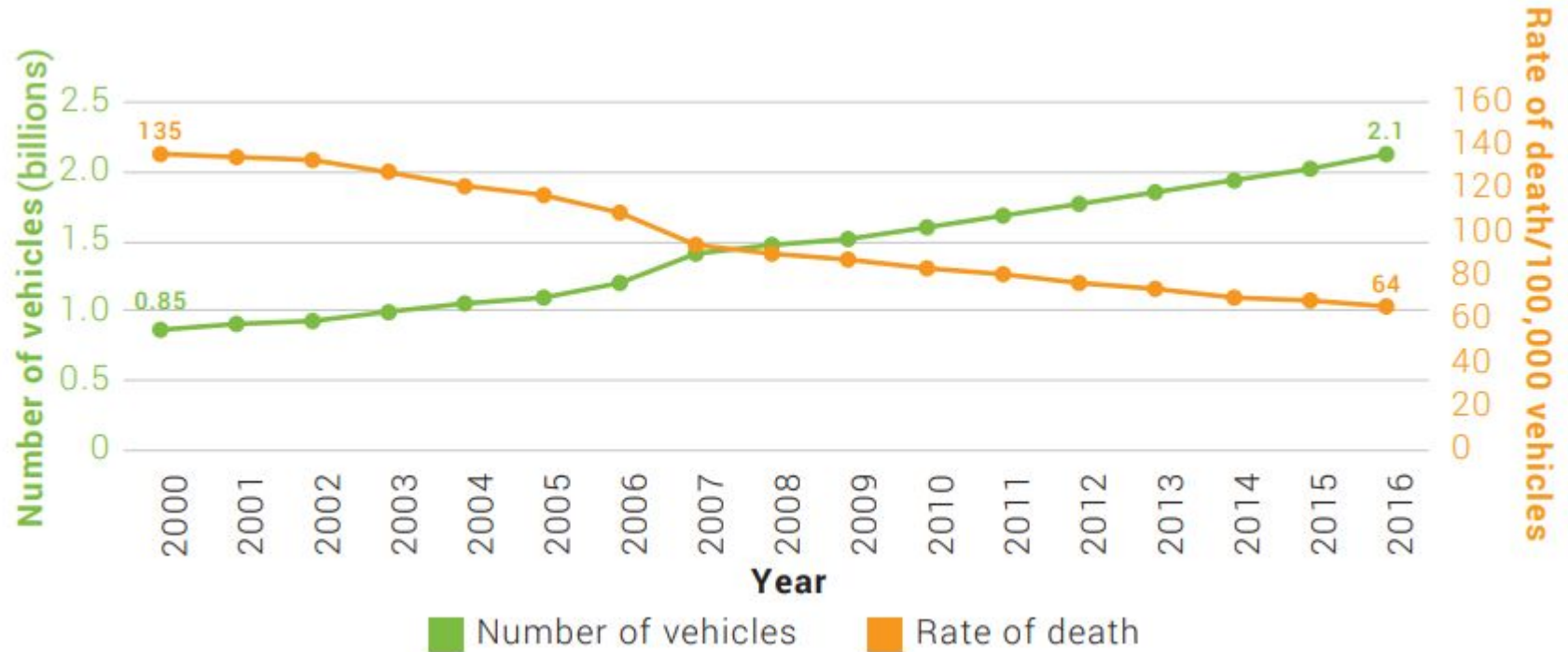
¿Por qué se necesitan los SDC?

- 1.35 Millones de muertes al año
- 8° lugar en causas de muerte
- 1° lugar en causa de muerte para personas entre 5 y 29 años
- 3 veces más posibilidad de morir por accidente de auto en países de bajos recursos

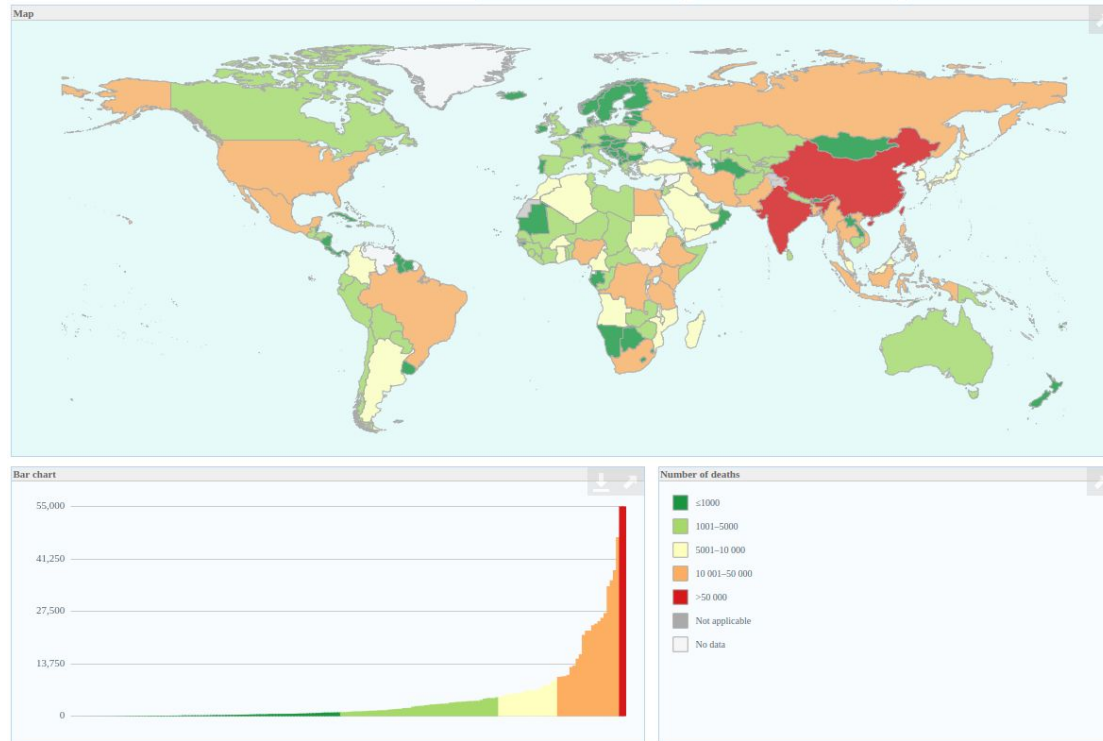
¿Por qué se necesitan los SDC?



¿Por qué se necesitan los SDC?



¿Por qué se necesitan los SDC?



http://gamapserver.who.int/gho/interactive_charts/road_safety/road_traffic_deaths/atlas.html

¿Por qué se necesitan los SDC?

- México
 - 7° a nivel mundial, 9° nivel latinoamérica en muertes
 - 24 mil al año

¿Por qué se necesitan los SDC?

- Exceso de velocidad
- Manejo bajo el efecto de sustancias
- No usar casco, cinturón de seguridad, seguros de niños
- Manejar con distracciones
- Caminos poco seguros
- Leyes deficientes / no se hacen cumplir

¿Por qué se necesitan los SDC?

- Eliminar la necesidad de tener un auto
 - Aumentar el acceso
 - Facilidad movilidad
 - Crear servicios eficientes y en que se puedan confiar









¿Por qué se necesitan los SDC?



¿Por qué se necesitan los SDC?

- En USA
 - 293 horas en el auto al año
 - 87.5% de mayores de 16 años manejan
 - Al menos 42 horas al año solo en tráfico
 - 82 en ciudades grandes

¿Por qué se necesitan los SDC?

Interactive Ranking & City Dashboards							
<input type="text" value="Search by City or Country"/>		<input type="text" value="Select a Region"/>	<input type="text" value="Select a Country"/>	<input type="text" value="Select by City Size"/>			
CITY	2017 ALL CITIES RANK (2016)	2017 INRIX TRAFFIC SCORECARD RANK (2016)	HOURS SPENT IN CONGESTION	DRIVING TIME SPENT IN CONGESTION			
				ICI	PEAK	DAYTIME	OVERALL
 Los Angeles, CA	1 (1)	1 (1)	✓ 102	18.3	21%	11%	12%
 Moscow	2 (2)	2 (2)	✓ 91	20.1	32%	30%	26%
 New York City, NY	3 (3)	3 (3)	✗ 91	17.4	19%	11%	13%
 Sao Paulo	4 (6)	4 (6)	✗ 86	16.9	30%	23%	22%
 San Francisco, CA	5 (4)	5 (4)	✓ 79	13.7	21%	10%	12%
 Bogota	6 (5)	6 (5)	✓ 75	16.2	36%	30%	30%
 London	7 (7)	7 (7)	✗ 74	14.1	20%	12%	13%
 Atlanta, GA	10 (9)	8 (8)	✓ 70	12.3	17%	9%	10%

Problemas de los SDC

Problemas de los SDC

- Industria automotriz tiene que cambiar
 - 198 mil millones en seguros
 - 100 mil millones en estacionamiento
 - 300 mil millones en segunda mano

Problemas de los SDC

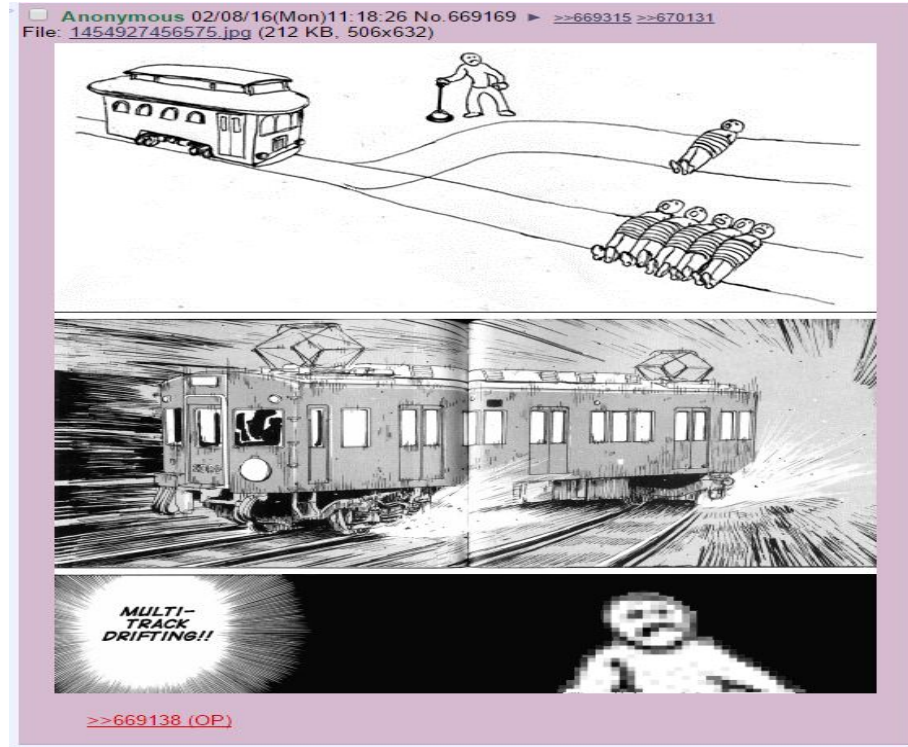
- Se eliminarían trabajos
- Puede haber parcialidad basada en normas sociales
- Problemas éticos
- Errores no están bajo el control humano
- Seguridad / Hackers

Problemas de los SDC

Trolley problem



Problemas de los SDC

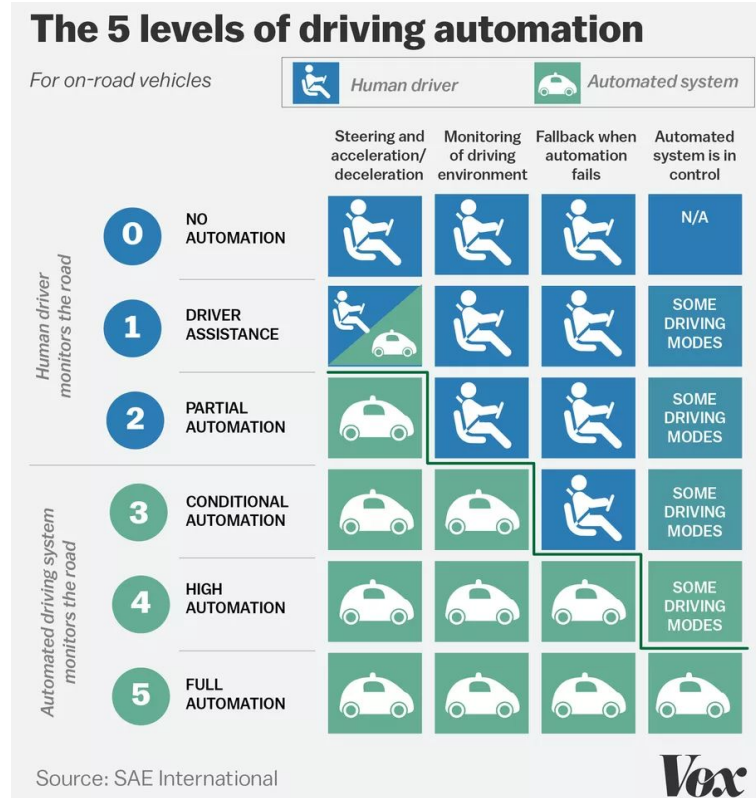


Problemas de los SDC



Niveles de automatización

Niveles de automatización



https://www.sae.org/standards/content/j3016_201401/

SAE International. "Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles." (2018).

Niveles de automatización

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System Capability (Driving Modes)
Human driver monitors the driving environment						
0	No Automation	the full-time performance by the <i>human driver</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
1	Driver Assistance	the <i>driving mode</i> -specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	the <i>driving mode</i> -specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment						
3	Conditional Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the dynamic driving task with the expectation that the <i>human driver</i> will respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	Human driver	Some driving modes
4	High Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an automated driving system of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even if a <i>human driver</i> does not respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	System	Some driving modes
5	Full Automation	the full-time performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> under all roadway and environmental conditions that can be managed by a <i>human driver</i>	System	System	System	All driving modes

https://www.sae.org/standards/content/j3016_201401/

SAE International. "Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles." (2018).

Sistemas de automatización actuales

Autonomía centrada en el humano

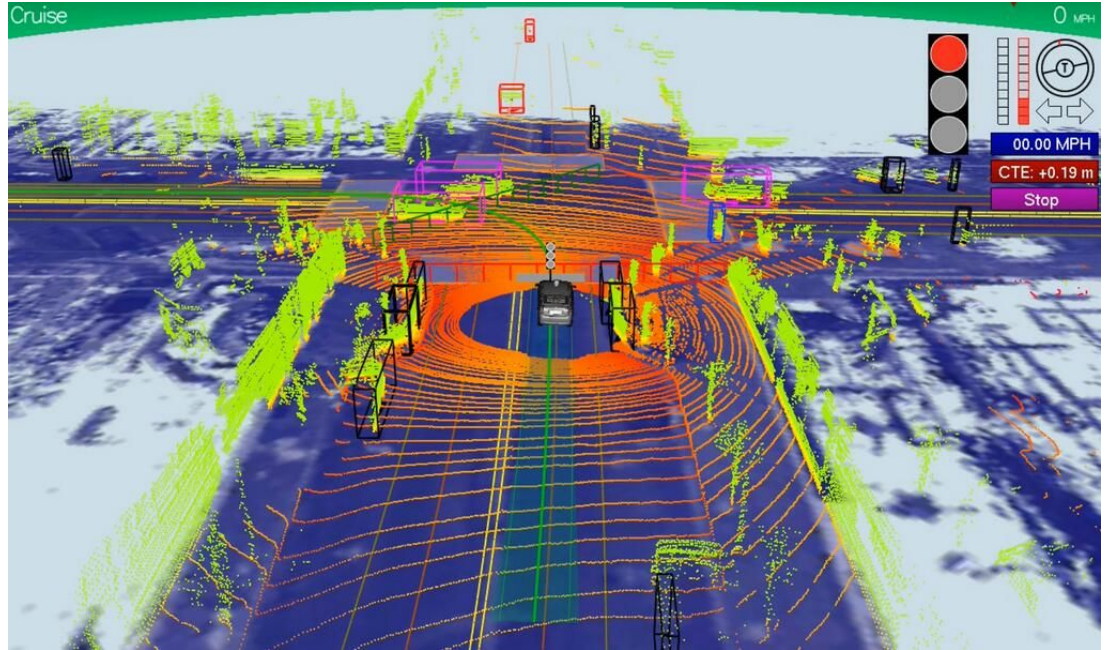
- Sistema iniciado por el humano
- Disponible en ciertas circunstancias
- El humano se necesita en algún momento
- Teleoperación
- Humano es responsable

Completa autonomía

- Sin teleoperación
- Puede solicitar ayuda, pero no es garantizada
- Llegar a un destino de manera segura
- Permitir al humano tomar el control, pero no es necesario

¿Que se necesita automatizar?

- Localización
- Entender una escena
- Planeación
- Interacción con un humano
- Comunicación



¿Que se necesita para automatizar?

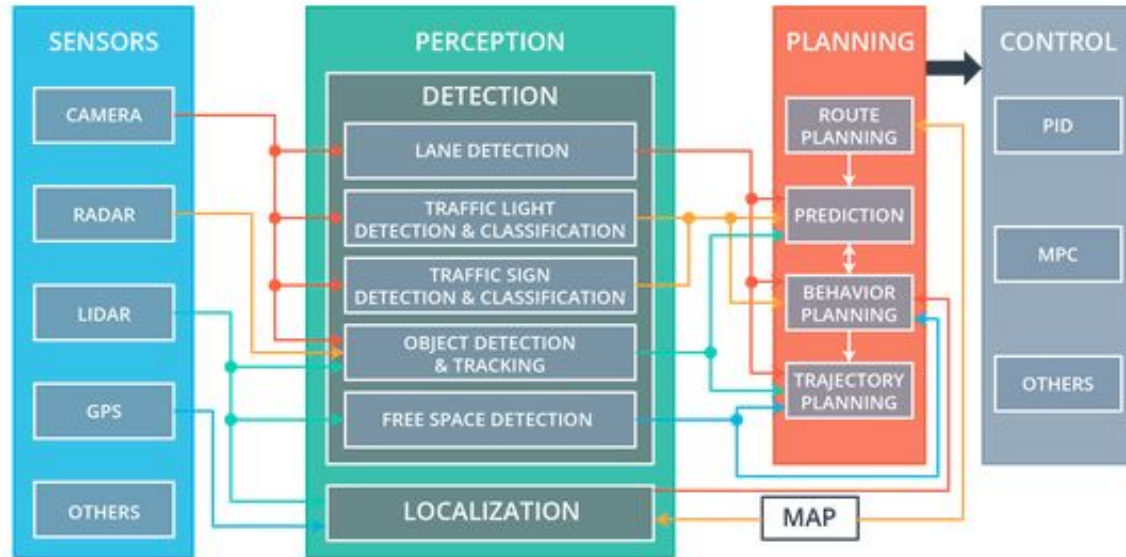
Hardware

- Computadora a bordo
- Sensores
 - Cámaras
 - Profundidad
 - GPS
 - Radar
- Actuadores

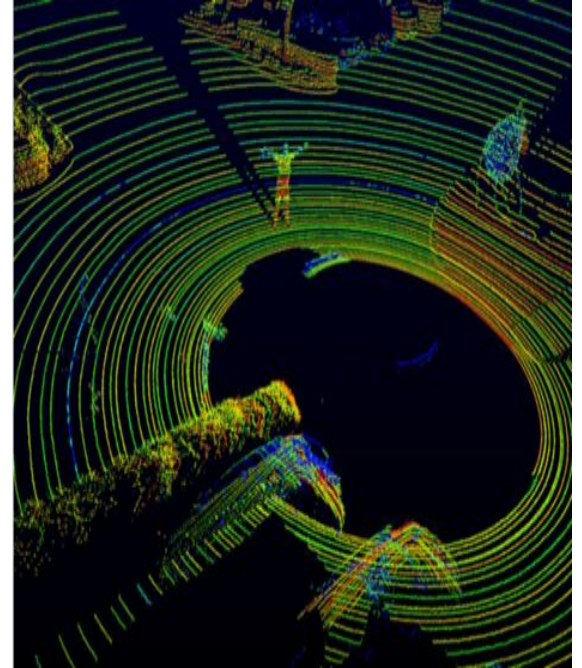
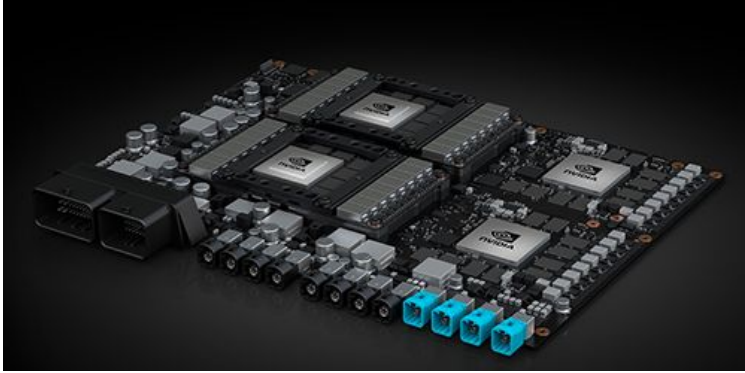
Software

- Percepción / Interpretación de datos de sensores
 - Visión por computadora
 - Inteligencia artificial
 - Localización
- Planificación
- Control

¿Que se necesita para automatizar?



¿Que se necesita para automatizar?

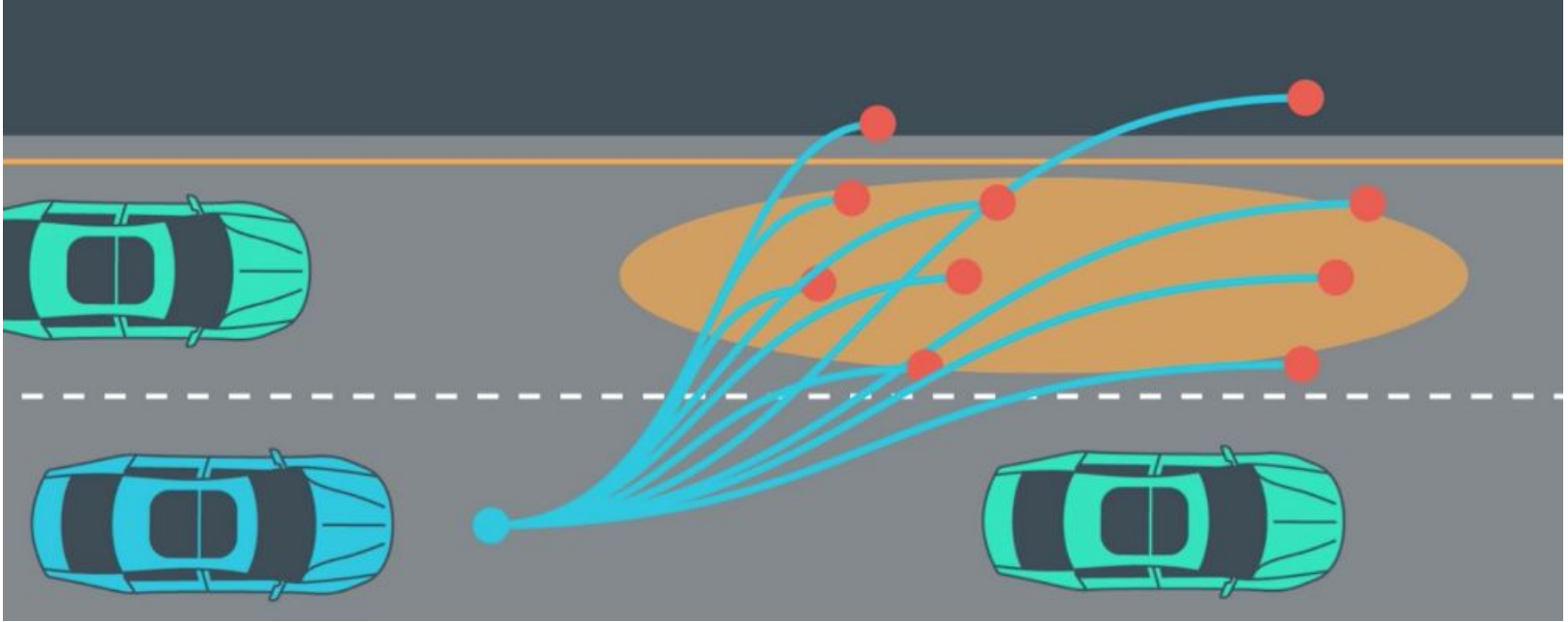


<https://medium.com/udacity/how-the-udacity-self-driving-car-works-575365270a40>

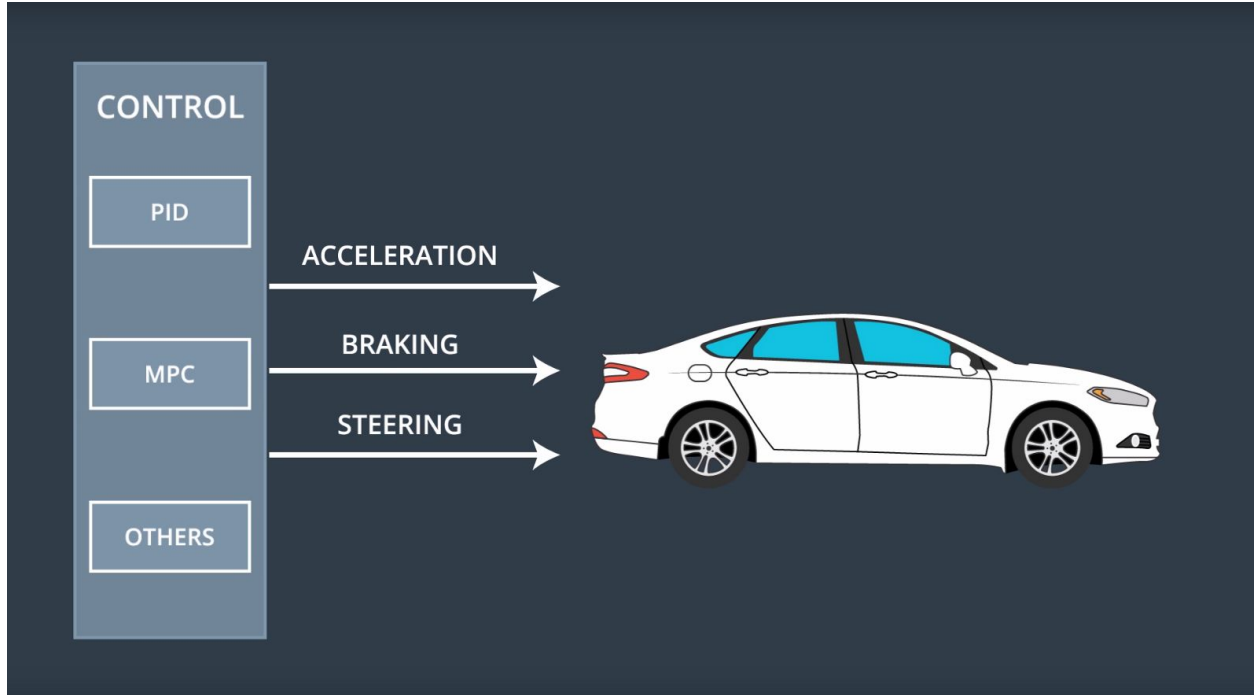
¿Que se necesita para automatizar?



¿Que se necesita para automatizar?



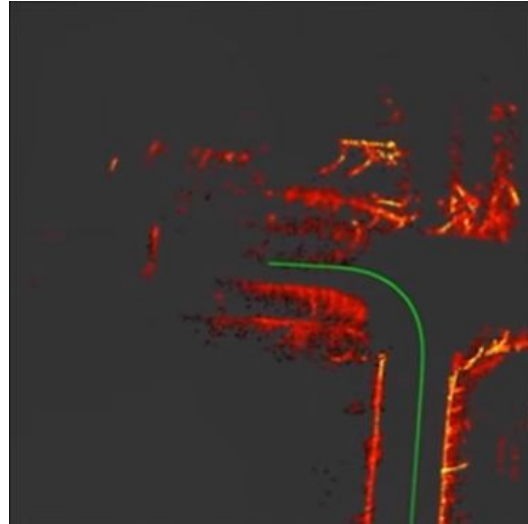
¿Que se necesita para automatizar?



Sensores

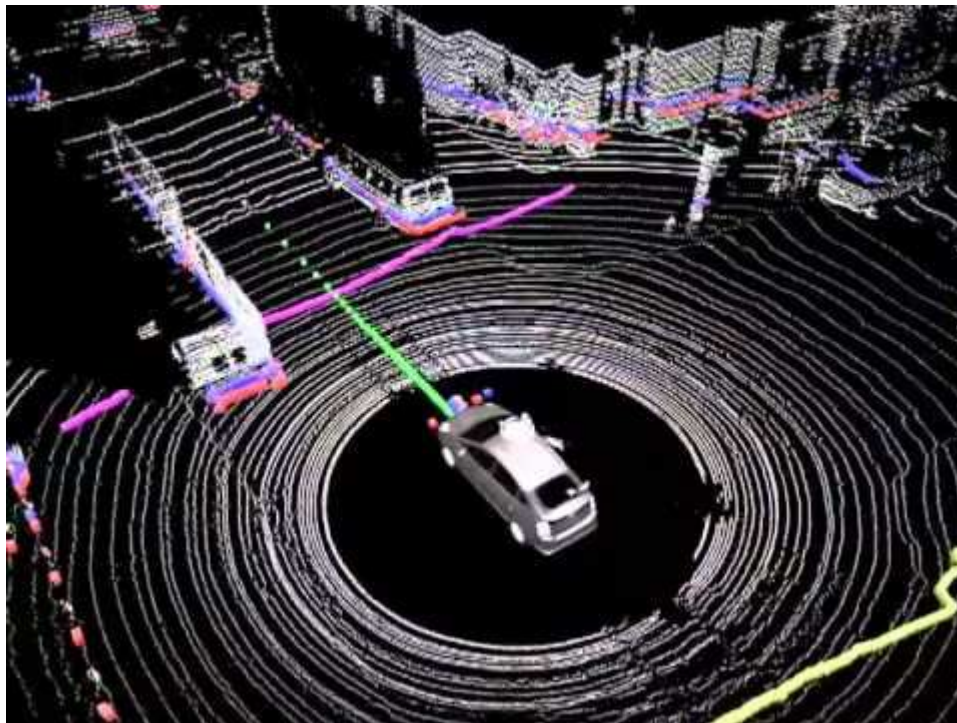
Radar

- Barato
- Baja resolución
- Usable en climas extremos
- Más usado



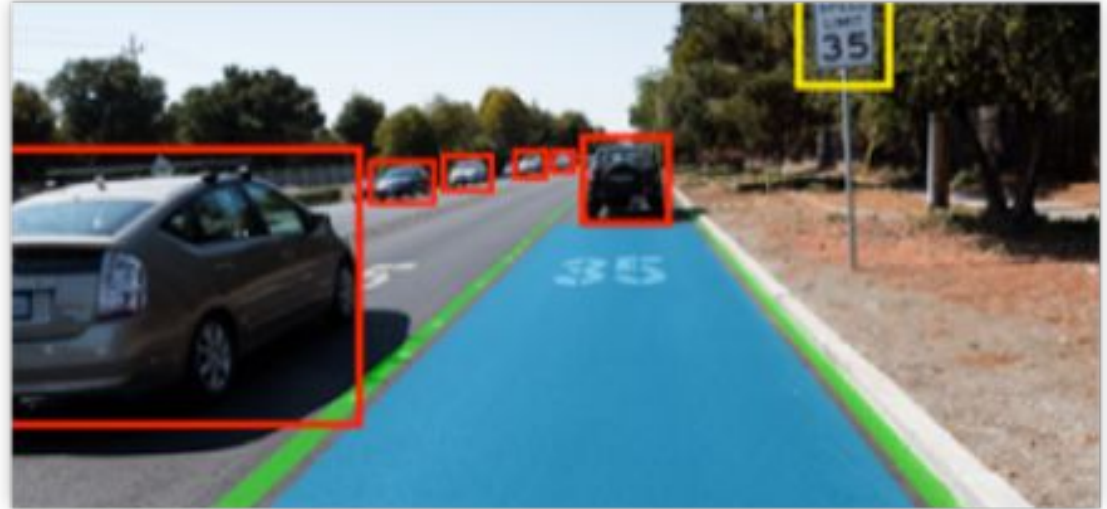
Lidar

- Caro
- Mucha resolución
- Información de profundidad
- Omnidireccional



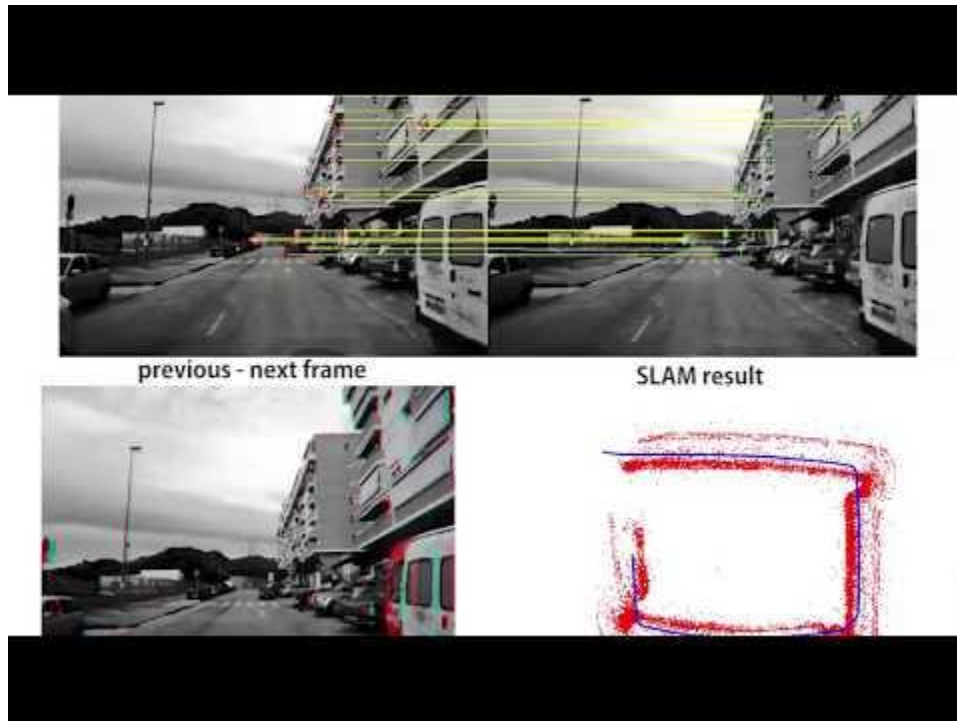
Cámara

- Barata
- Mucha resolución
- MUCHOS datos
- Mala estimación de profundidad
- Mala en clima extremo

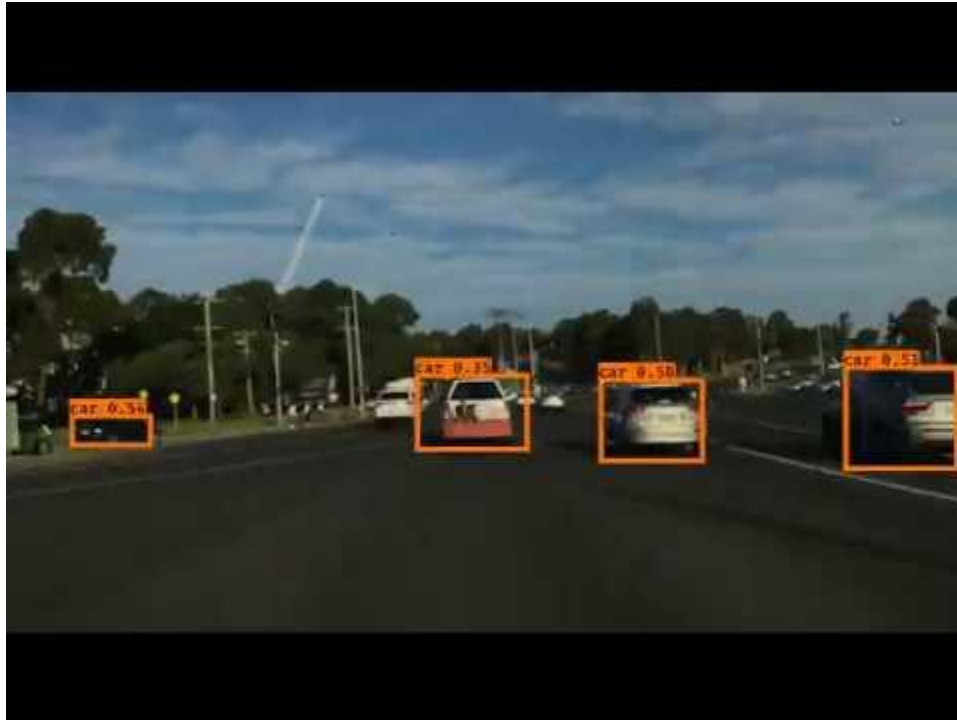


Inteligencia artificial

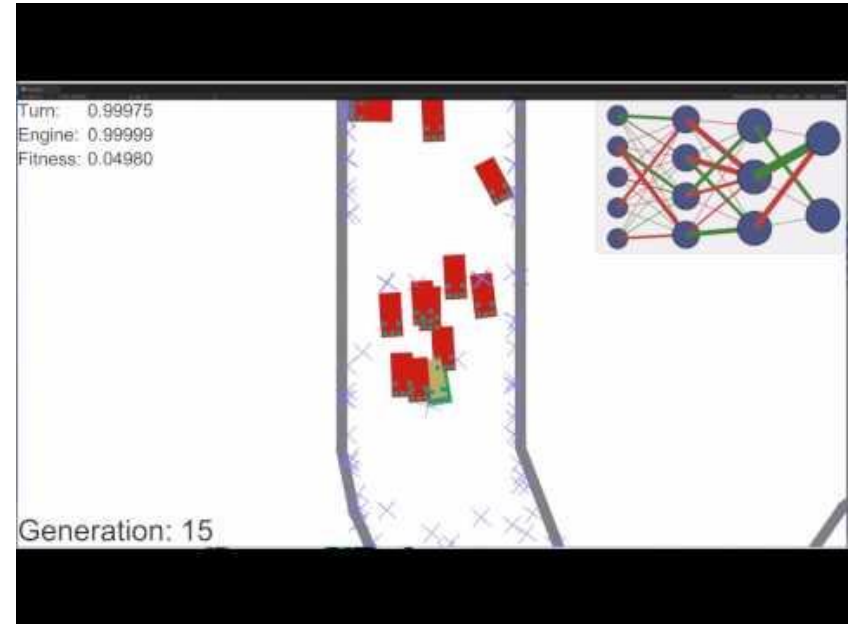
Localización



Reconocimiento



Planificación



Emociones del conductor

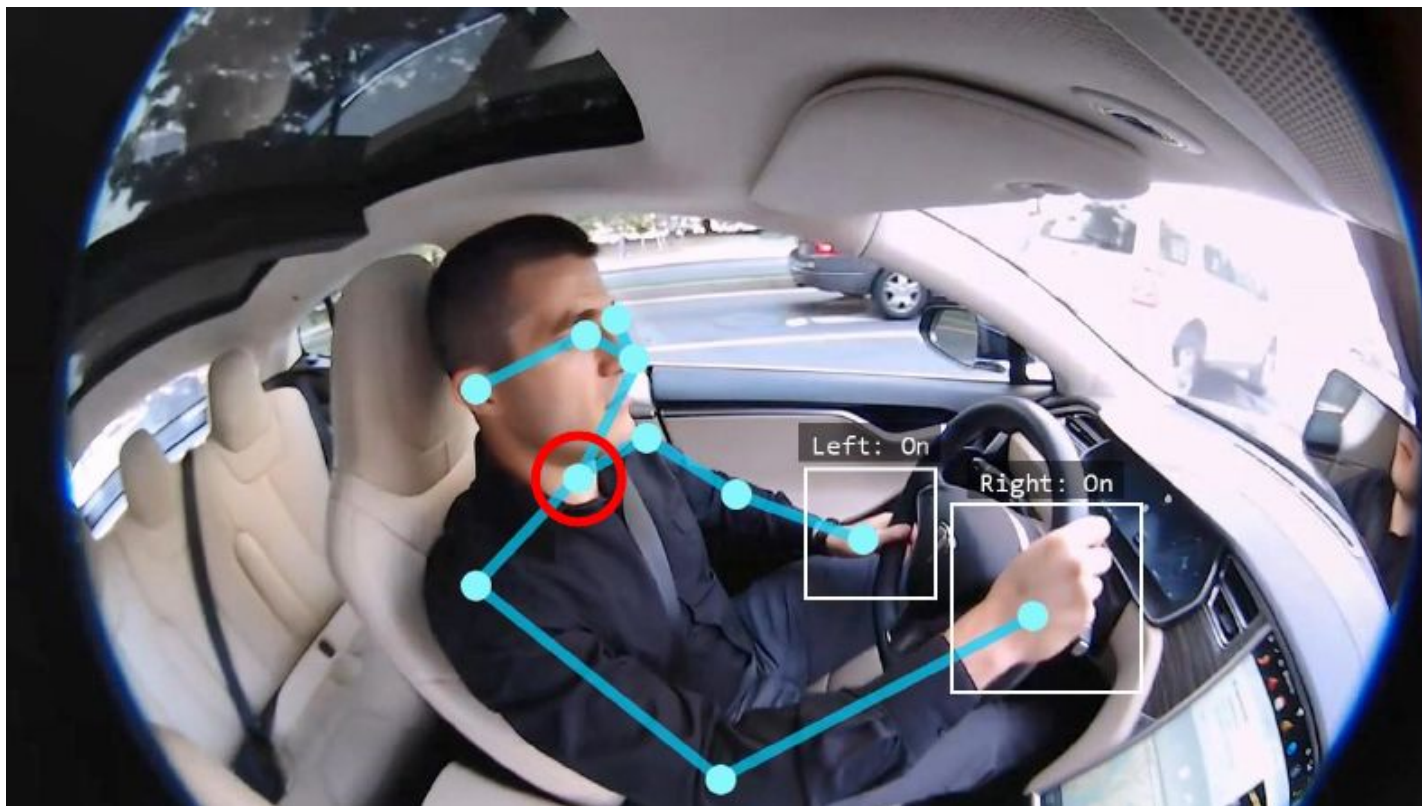
Class 1: **Satisfied** with Voice-Based Interaction



Class 2: **Frustrated** with Voice-Based Interaction



Pose del conductor



Compañías

Waymo



Uber



Tesla



Audi



NVIDIA



Gracias

