



Funded by  
the European Union

# Razvoj tehnologije i zakonodavstva u vezi sa električnim i autonomnim vozilima

Milanko Damjanović, Boško Matović, Radoje Vujadinović, Goran Djoković, Slavica  
Milić

Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet

*"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."*

**Partnership for Promotion and Popularization of Electrical Mobility through  
Transformation and Modernization of WB HEIs Study Programs/PELMOB**

Call: ERASMUS-EDU-2022-CBHE-STRAND-2

Project Number: 101082860

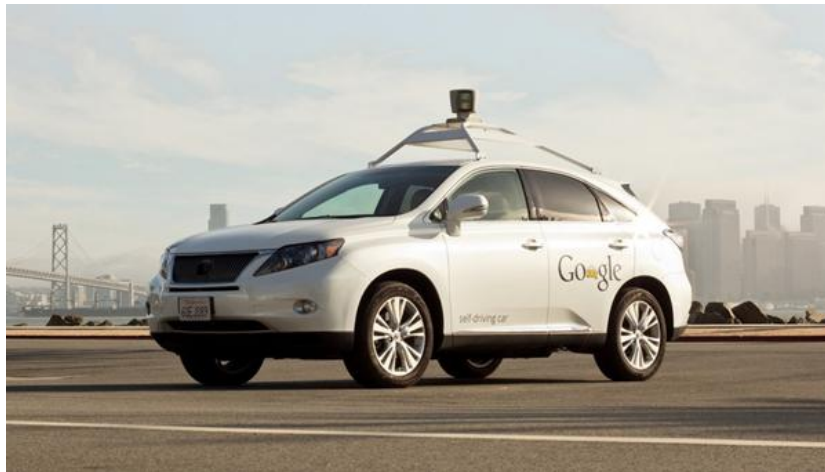
# UVOD

- Uvođenje električnih vozila (EV) predstavlja potencijalan način za dekarbonizaciju drumskih saobraćajnica, a istovremeno može doneti šire koristi za životnu sredinu, kao što su smanjenje zagađenja vazduha i buke u urbanim sredinama
- Električna vozila (EV) dobijaju na značaju zahvaljujući više faktora, uključujući sniženje cena, kao i rastuću svest o klimatskim i ekološkim pitanjima





















# RAZVOJ AUTONOMNIH VOZILA (AVs)

- Potpuno autonomna vozila mogu da funkcionišu bez ikakve ljudske kontrole ili nadzora, što znači da su sposobna da voze i obavljaju druge zadatke samostalno
- Ona se nazivaju vozilima bez vozača ili samovozećim vozilima



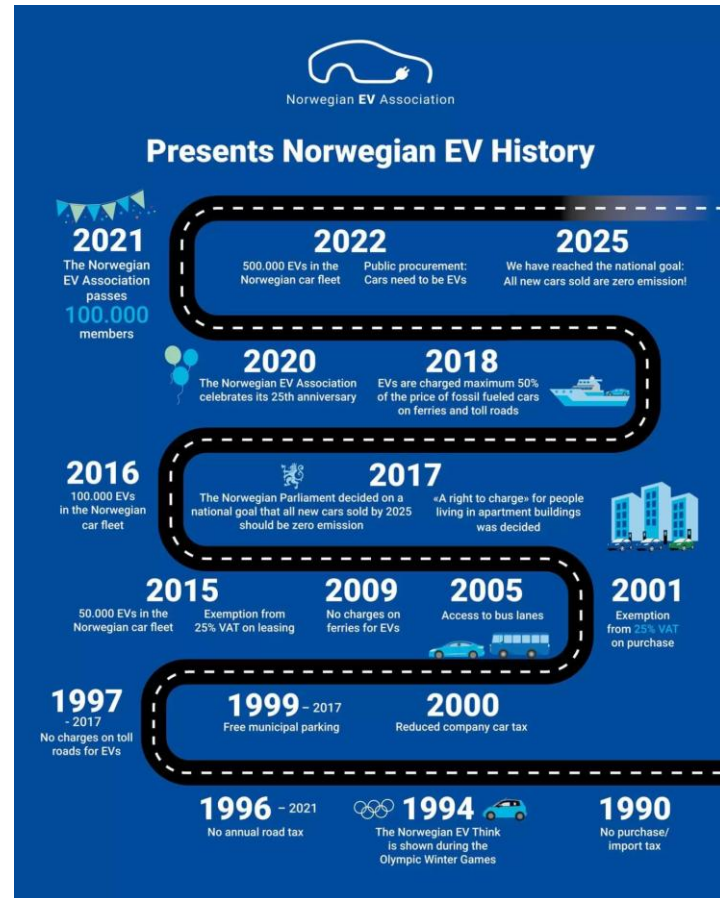
Googleovo vozilo bez vozača koje je prešlo više od 300.000 milja u saveznoj državi Kaliforniji do avgusta 2012. godine

- Godine 2016, SAE i NHTSA su pružili zvaničnu klasifikaciju vozila na osnovu njihovog nivoa autonomije, kategorizujući ih u šest nivoa

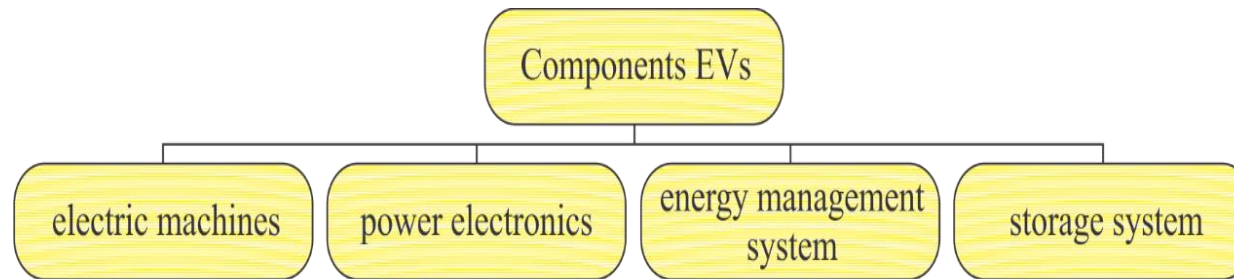
SAE Level	Type of automation	Steering, acceleration, deceleration	Monitoring the driving environment	Fallback performance of dynamic driving task	System capability (driving modes)
0	<b>No driving automation</b> The full-time performance by the human driver. Driver controls all aspects of the dynamic driving task, even when enhanced by warning or intervention systems.				n/a
1	<b>Driver assistance</b> The driving mode-specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment. It is expected that the human driver performs all remaining aspects of the dynamic driving task.				Only some driving modes
2	<b>Partial driving automation</b> The driving mode-specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using the information about the driving environment. It is expected that the human driver performs all remaining aspects of the dynamic driving task.				Only some driving modes
3	<b>Conditional driving automation</b> The driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task. The human driver will respond appropriately to a request to intervene.				Only some driving modes
4	<b>High driving automation</b> The driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task, even in cases when human driver does not respond appropriately to a request to intervene.				Only some driving modes
5	<b>Full driving automation</b> The full-time performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task under all roadway and environmental conditions that can be managed by a human driver				All driving modes

# TEHNOLOŠKI RAZVOJ EVs

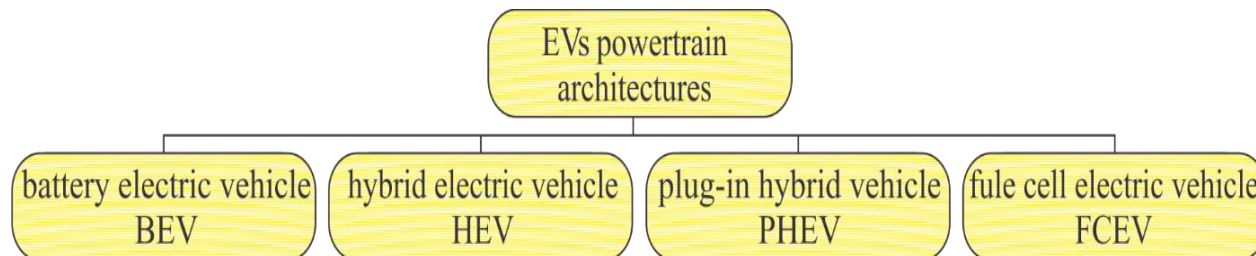
- Najbrži rast prodaje električnih vozila EV beleži se u Evropi, pri čemu je Norveška najveće tržište električnih vozila na kontinentu. U 2021. godini, električna vozila činila su skoro 80% svih novih prodatih vozila u Norveškoj
- Kina i dalje ima najveći broj električnih vozila, ali je Evropa pretekla Kinu kao globalni pokretač prodaje električnih vozila



## GLAVNE KOMPONENTE EVs



## EVs POGONSKE KOMPONENTE

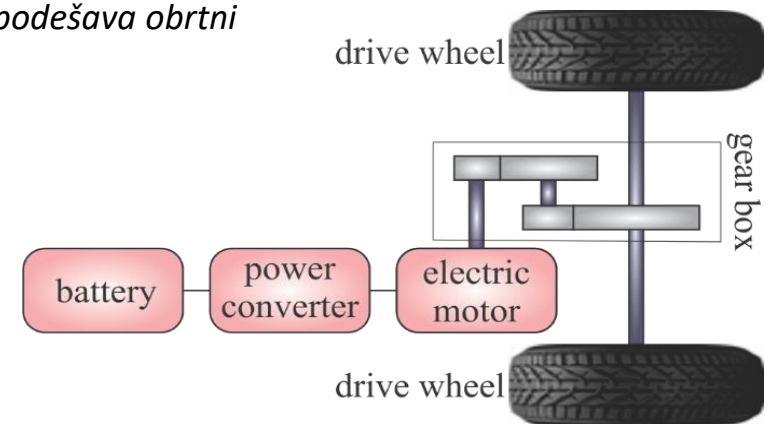


- Pogon BEV sastoji se od baterije, pretvarača energije, elektromotora i menjača

*Pogon BEV/EV vozila uključuje bateriju koja skladišti električnu energiju, pretvarač energije koji upravlja protokom energije, elektromotor koji pokreće točkove i menjač koji podešava obrtni moment i brzinu*



Tesla, Model S



Ilustracija BEV/EV pogona

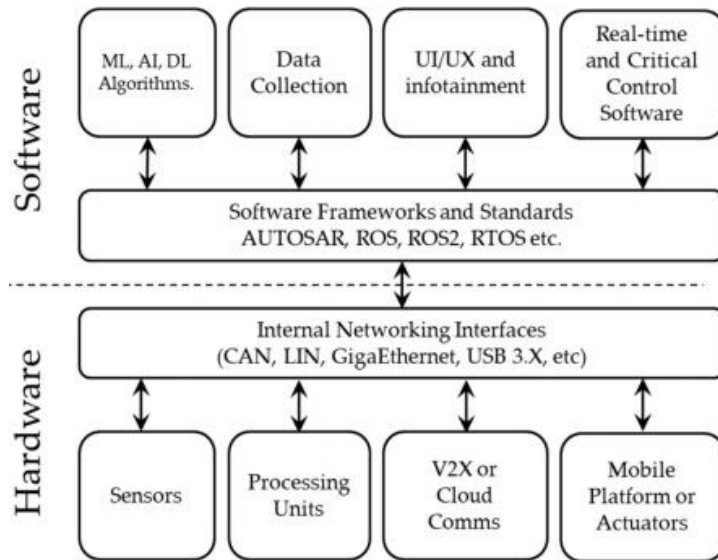
# TEHNOLOŠKI RAZVOJ AVs

- AV zasnovana su na naprednim senzorima koji prikupljaju informacije o okolini, i na dubokim višeslojnim neuronskim mrežama koje se koriste za prepoznavanje ulica, vozila, objekata i ljudi na osnovu podataka sa senzora, kako bi se upravljalo vozilom

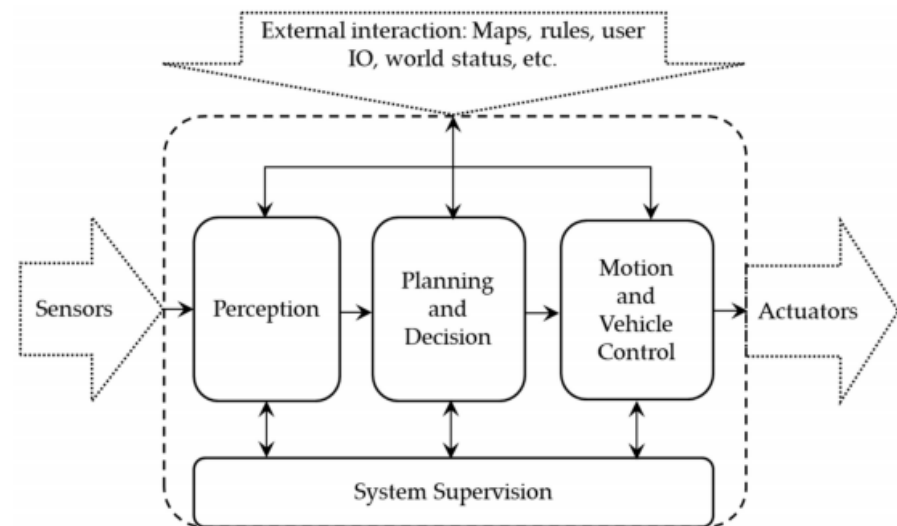


Simulacija kretanja AV u Podgorici (Crna Gora)

# TEHNOLOŠKI RAZVOJ AVs



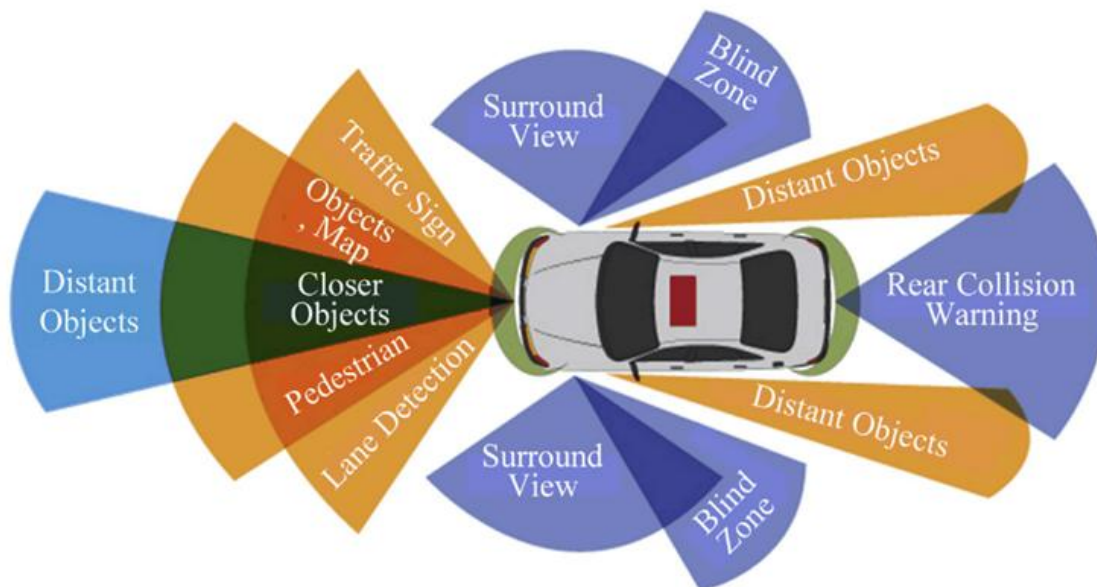
a)



b)

Arhitektura sistema za autonomnu vožnju:

- (a) sa tehničkog aspekta, koji opisuje osnovne hardverske i softverske komponente i njihove implementacije;
- (b) sa funkcionalnog aspekta, koji opisuje četiri glavna funkcionalna bloka i tok informacija



- Sistemi senzora se sastoje od više različitih senzora, koji su odgovorni za prikupljanje podataka o okolini vozila u realnom vremenu
- Podaci prikupljeni od strane senzora koriste se za percepciju, planiranje puta, izračunavanje distance od prepreka ili za navigaciju

## SITUACIJA U ZEMLJAMA ZAPADNOG BALKANA

- Generalno, kada su u pitanju kupci vozila iz zemalja Zapadnog Balkana, postoji manja motivacija za kupovinu električnih i autonomnih vozila
- Glavni razlozi za to su njihova visoka cena, ograničen broj modela vozila, ograničenja vezana za punjenje baterija i ukupnu infrastrukturu za njihovu upotrebu, ograničen/kratak doseg, nedostatak informacija o njihovim mogućnostima, kao i političke i podsticajne mere za njihovu prihvatanje

