Data Science in Self-Driving Cars – Enamul Haque

Data Science Foundation Course by Enamul Haque

End of Chapter 4

Lecture: 15

Data Science algorithm in a driverless car
Self-driving car Technology Overview
Self-driving car architecture
Hardware & Software
LAST: Self-Driving Car in London City Traffic

চালকবিহীন গাড়িতে
ডেটা সায়েন্স
অ্যালগরিদম/স্থাপত্য

Data scientists are the pioneers behind perfecting the brain of the beast (driverless cars). We must somehow figure out how to develop algorithms that master Perception, Localisation, Prediction, Planning, and Control

তথ্য বিজ্ঞানীরা এই চালকবিহীন গাড়ির মস্তিষ্ক নিখুঁত করার পিছনে অগ্রগামী। উপলব্ধি, স্থানীয়করণ, ভবিষ্যদ্বাণী, পরিকল্পনা এবং নিয়ন্ত্রণে দক্ষতা অর্জনকারী অ্যালগরিদমগুলি কীভাবে বিকাশ করা যায় তা আমাদের অবশ্যই বুঝতে হবে।

Data Science algorithm in a driverless car

Perception
উপলব্ধি

Perception merges several different sensors to know where the road is and what is the state (type, position, speed) of each obstacle.

রাস্তাটি কোথায় এবং প্রতিটি বাধার অবস্থা (প্রকার, অবস্থান, গতি) কী তা জানতে পারসেপশন বিভিন্ন সেন্সরকে একত্রিত করে

Localisation
স্থানীয়করণ

Localisation uses precise maps and sensors to understand where the car is in its environment at the centimetre level.

সেন্টিমিটার স্তরে গাড়িটি তার পরিবেশে কোথায় রয়েছে তা বোঝার জন্য লোকালাইজেশন সুনির্দিষ্ট মানচিত্র এবং সেন্সর ব্যবহার করে।

Prediction
ভবিষ্যদ্বাণী

Prediction allows the car to anticipate the behaviour of objects in its sur-rounding.

ভবিষ্যদ্বাণী গাড়িটিকে তার চারপাশের বস্তুর আচরণের পূর্বাভাস দিতে দেয়।

Planning
পরিকল্পনা

Planning uses the knowledge of the car's position and obstacles to plan-ning routes to a destination. The application of the law is coded here, and the algorithms define waypoints.

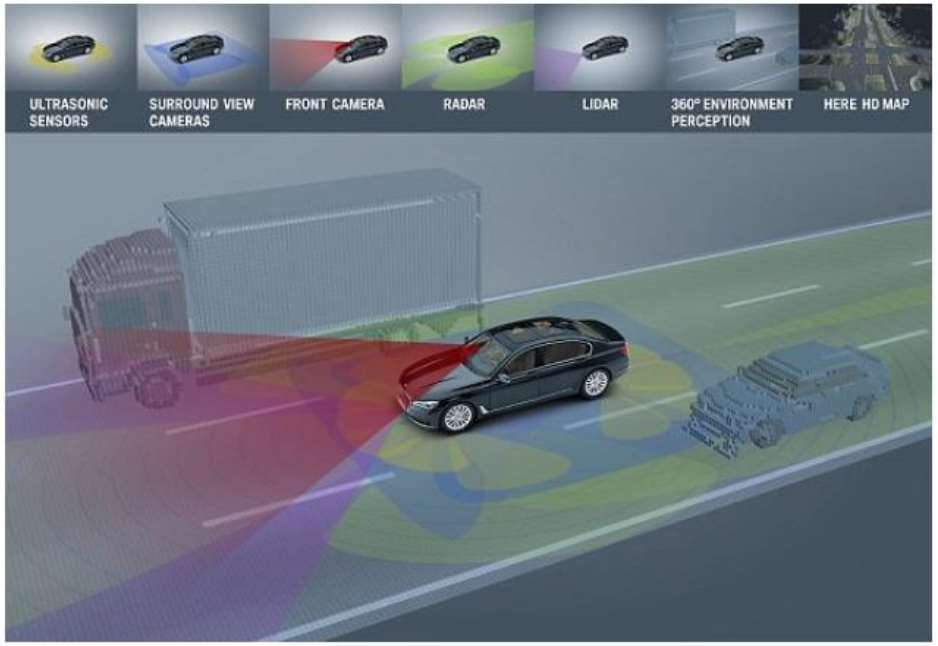
প্ল্যানিং গাড়ির অবস্থানের জ্ঞান ব্যবহার করে এবং একটি গন্তব্যে যাওয়ার পথের পরিকল্পনা করতে ব্যবহার করে।

Control
নিয়ন্ত্রণ

Control is to develop algorithms to follow the waypoints efficiently.

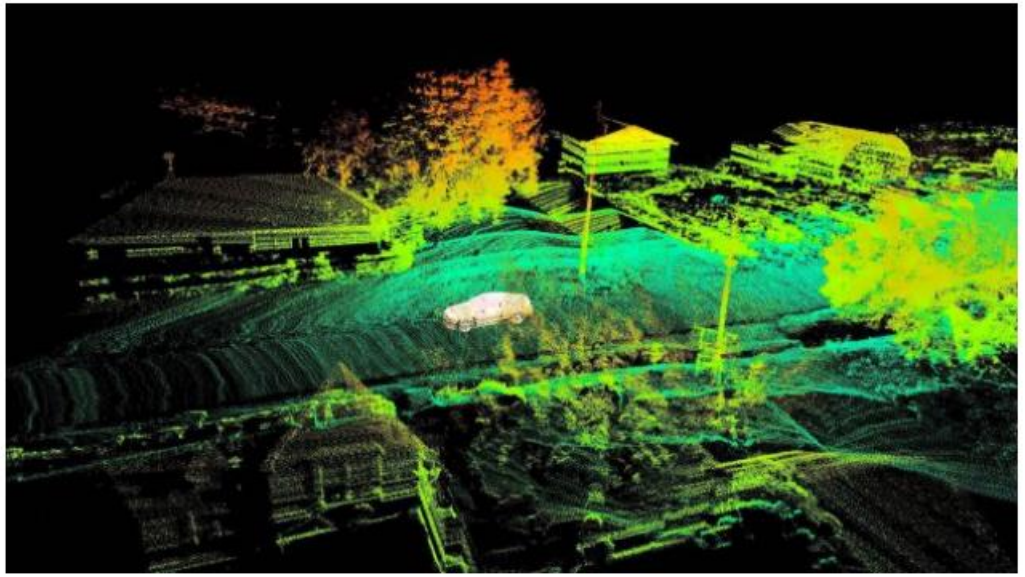
নিয়ন্ত্রণ হল উপায়-পয়েন্টগুলিকে দক্ষতার সাথে অনুসরণ করার জন্য অ্যালগরিদম বিকাশ করা।

Perception merges several different sensors to know where the road is and what is the state (type, position, speed) of each obstacle.



Perception

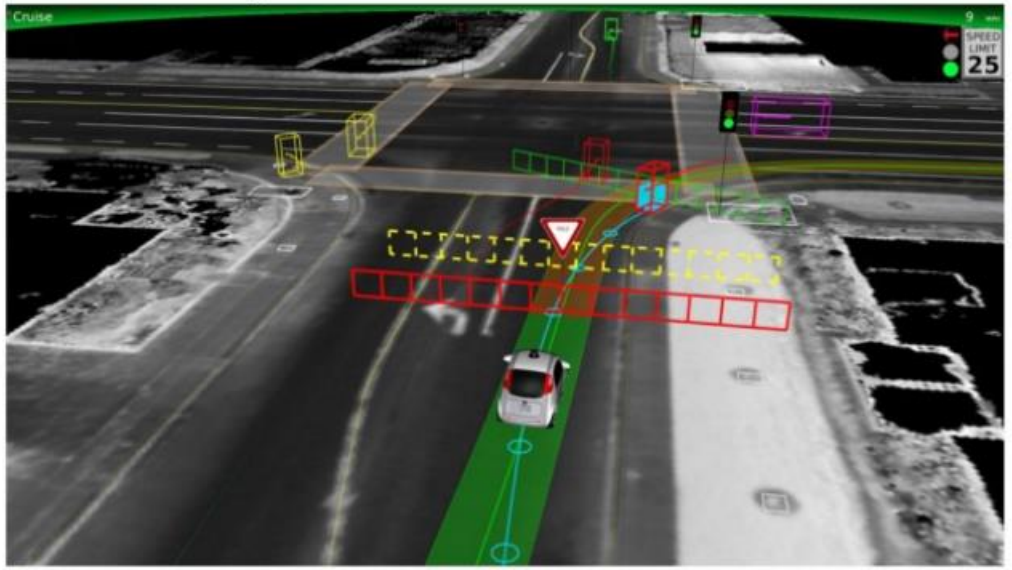
Localisation uses precise maps and sensors to understand where the car is in its environment at the centimetre level.



Localization

Control is to develop algorithms to follow the waypoints efficiently.

Control



Planning

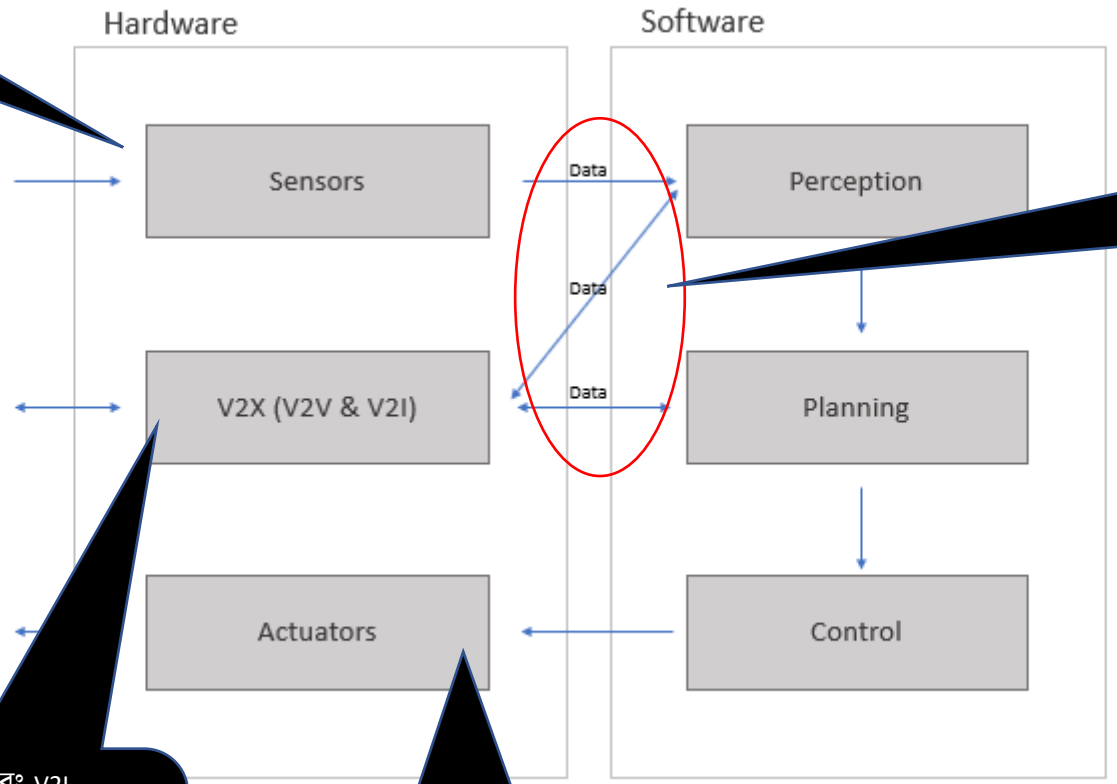
Planning uses the knowledge of the car's position and obstacles to planning routes to a destination. The application of the law is coded here, and the algorithms define waypoints.

Self-driving car Technology Overview

সেন্সর পরিবেশ সম্পর্কে কাঁচা তথ্য পাঠায়।

Sensors: Sensors are the components that allow the autonomous to take in raw information about the environment.

Environment



Data integration, processing, analysis, clustering etc.

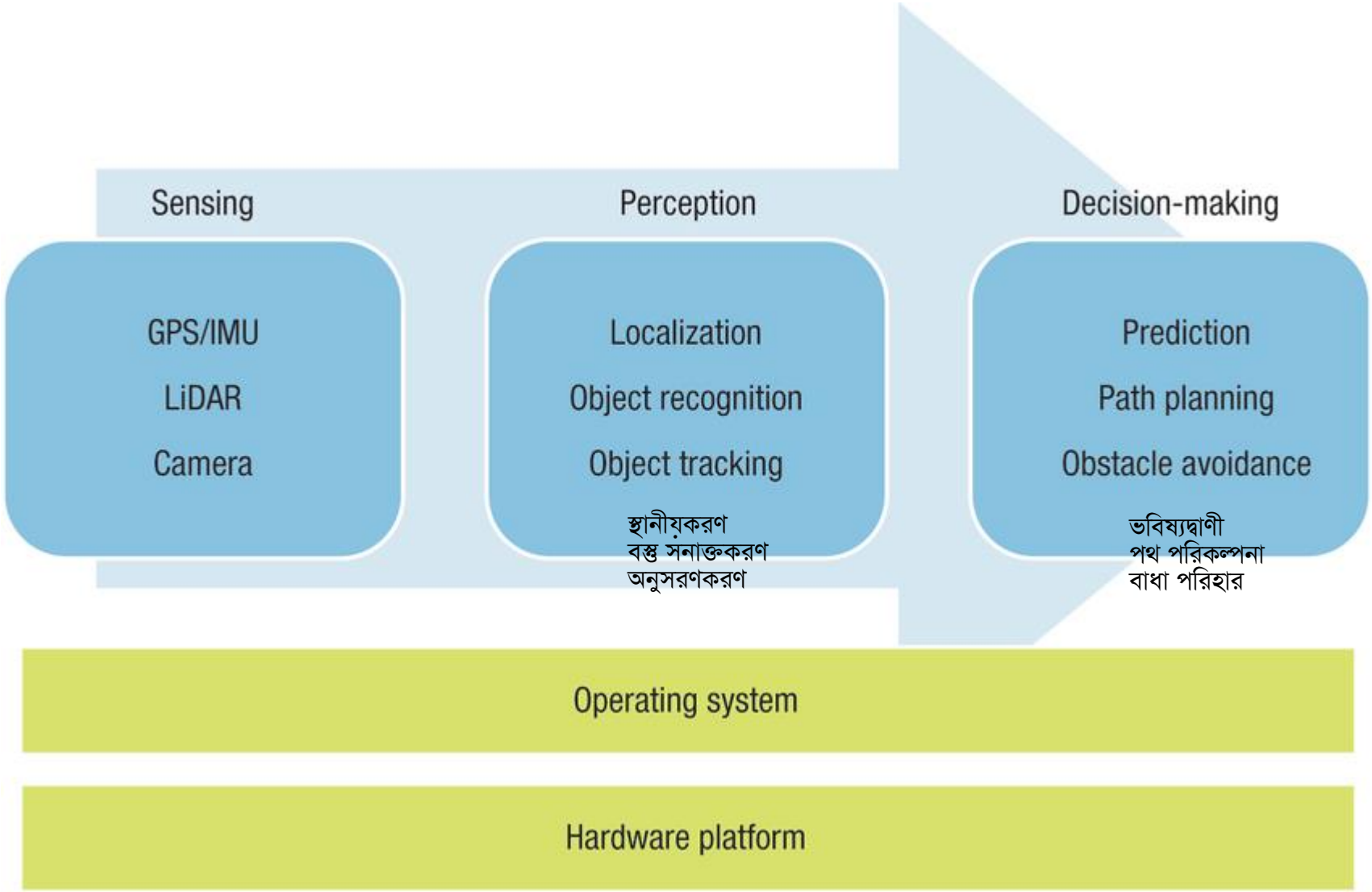
V2X technology (V2V and V2I technology): V2V and V2I components enable the autonomous vehicle to talk and receive information from other machine agents in the environment, such as transmitted information from a city light that it has turned green or warnings from an oncoming car.

V2X প্রযুক্তি (V2V এবং V2I প্রযুক্তি): গাড়িকে পরিবেশের অন্যান্য মেশিন এজেন্টদের কাছ থেকে কথা বলতে এবং তথ্য গ্রহণ করতে সক্ষম করে, যেমন একটি শহরের আলো থেকে প্রেরণ করা তথ্য যে এটি সবুজ হয়ে গেছে বা একটি আসন্ন গাড়ি থেকে সতর্কতা।

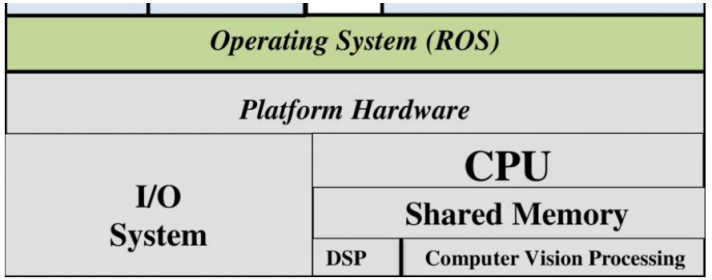
অ্যাকচুয়েটর হল একটি মেশিনের উপাদান যা সিস্টেমকে নিয়ন্ত্রণ এবং সরানোর জন্য দায়ী। অ্যাকচুয়েটরগুলি আপনার শরীরের পেশীগুলির মতো, আপনার মস্তিষ্ক থেকে বৈদ্যুতিক রাসায়নিক সংকেতগুলিতে সাড়া দেয় যাতে আপনি আপনার বাহু বা পায়ের মতো অংশগুলি চালিত করতে পরেন।

Actuators: Actuators are the components of a machine responsible for controlling and moving the system. Actuators are like muscles of your body, responding to electrochemical signals from your brain so that you move such parts as your arm or leg.

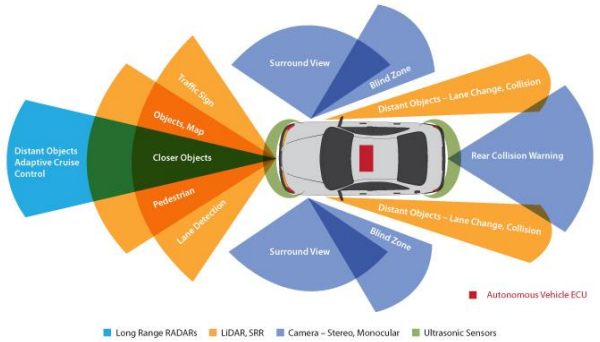
Self-driving car architecture

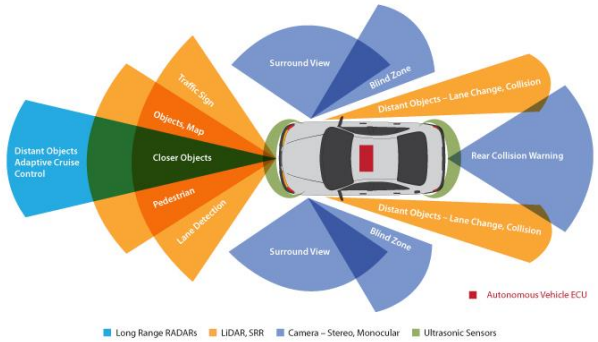


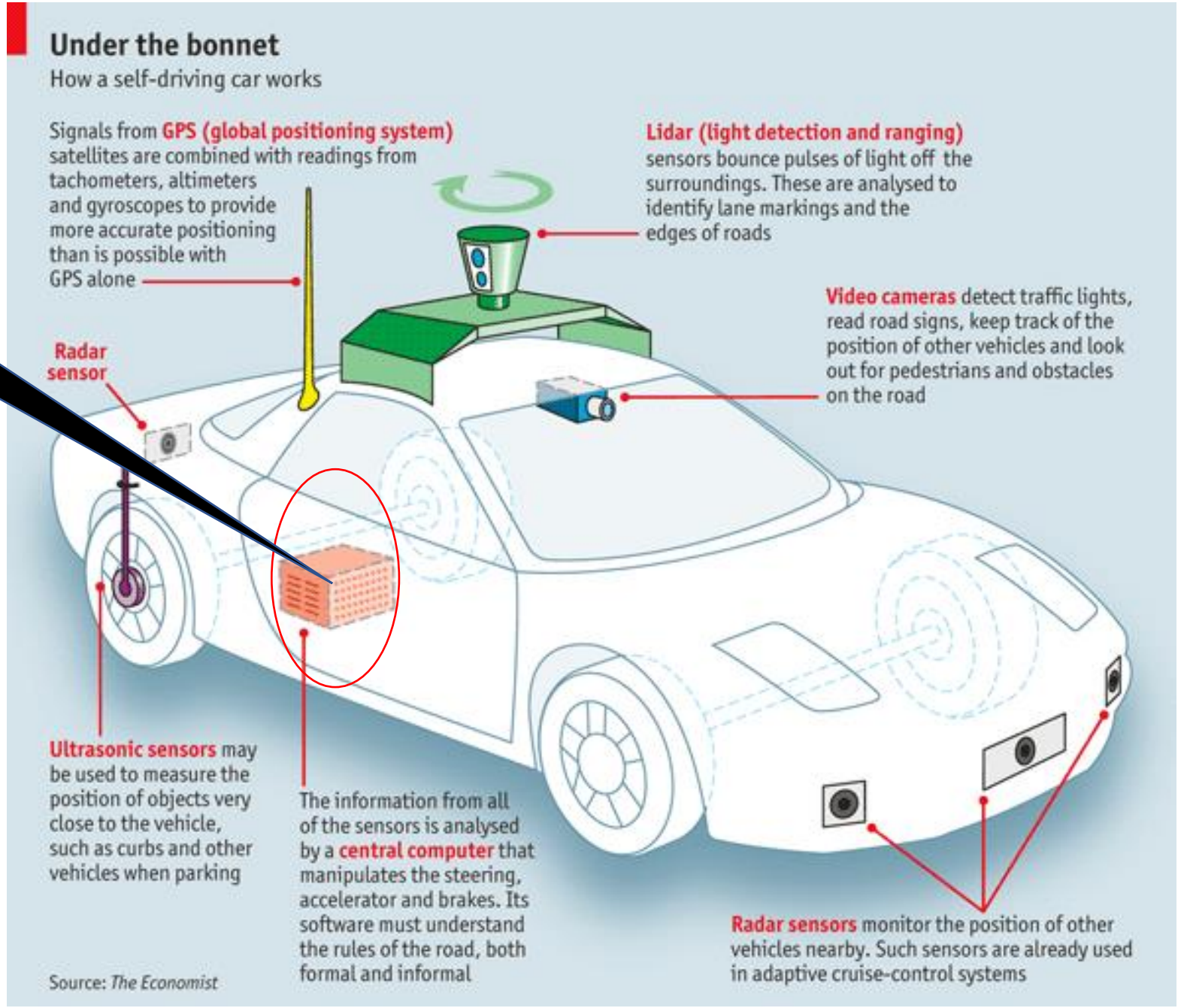
GPS – Global Positing System
IMU - Inertial measurement unit
LiDAR - Lidar is a method for determining ranges by targeting an object with a laser and measuring the time for the reflected light to return to the receiver.

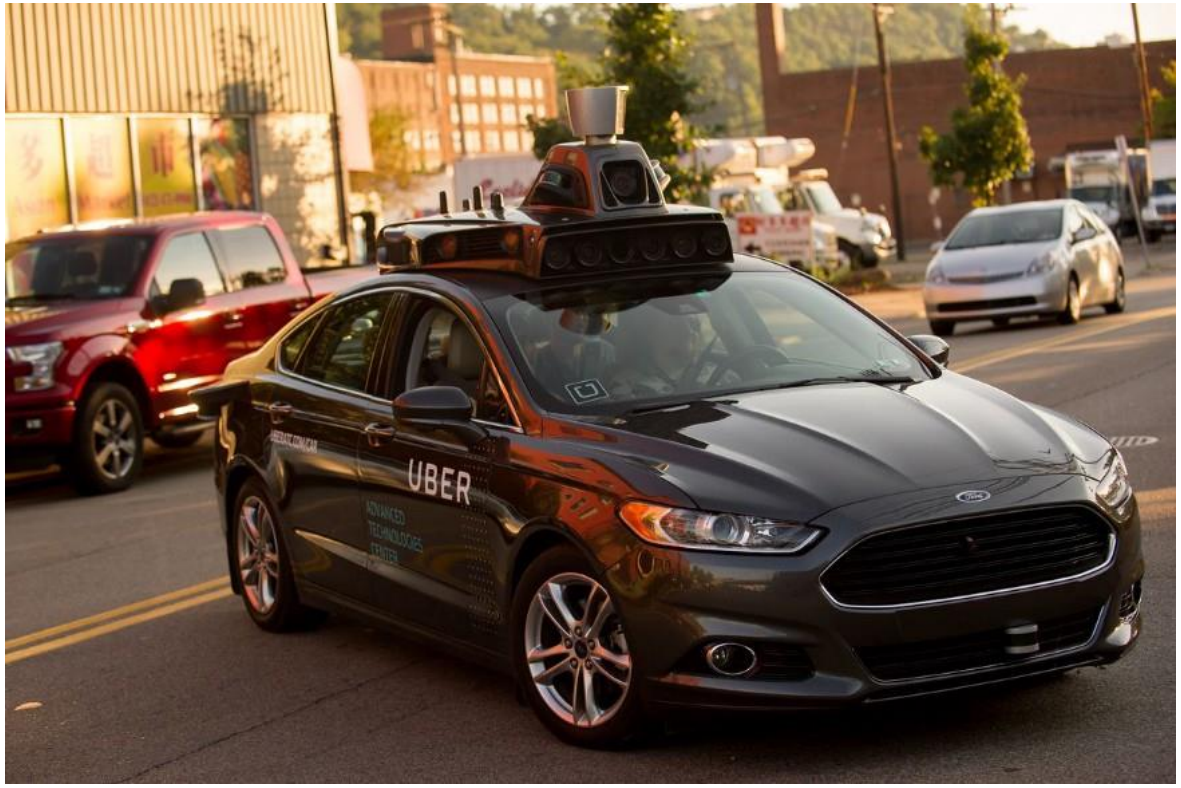


The use of Data Science

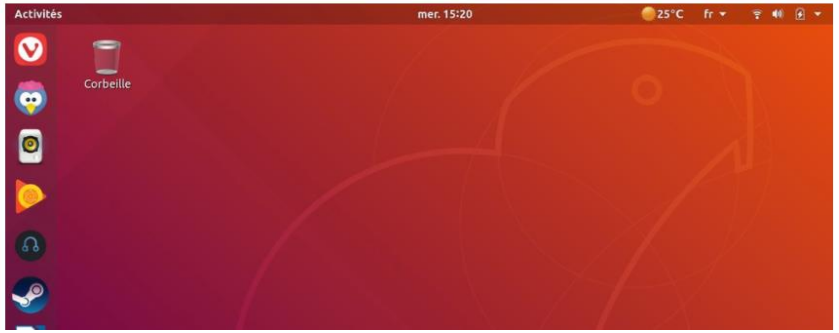








Generally, the computer of a driverless car runs on Linux. Linux is an OS (Operating System) highly appreciated by developers because powerful, always updated, and free. The wallpaper often looks like this.



Coupled with this, ROS (Robot Operating System) is generally the tool installed to allow to retranscribe the architecture of a autonomous vehicle and the communication of packets in real time.

ROS

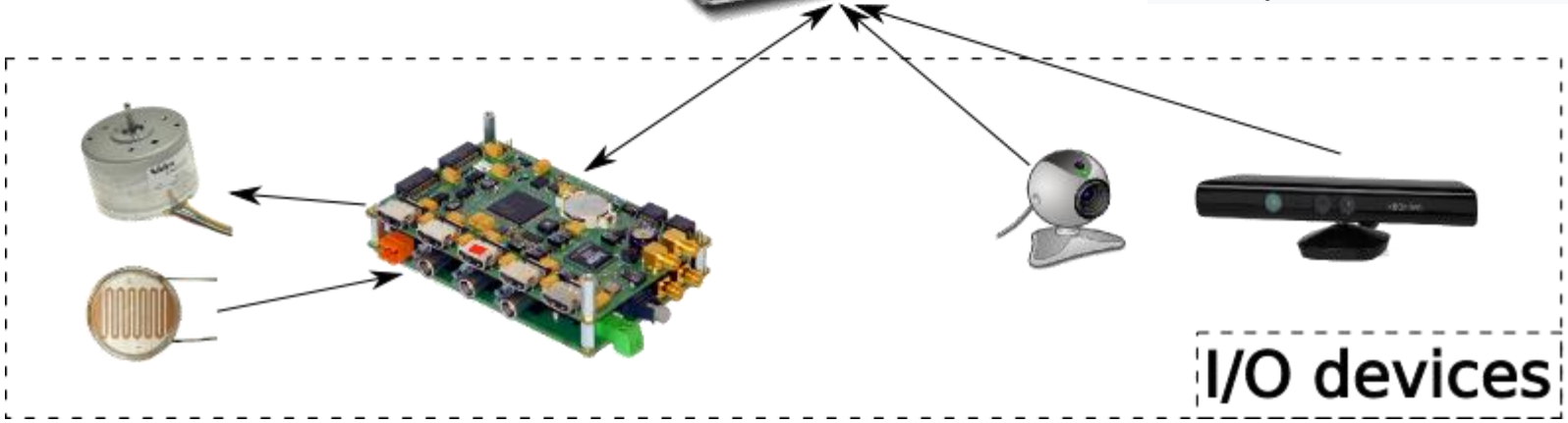
Operations Control

The Point Cloud Library is an open-source library of algorithms for point cloud processing tasks and 3D geometry processing, such as occur in three-dimensional computer vision.

OpenCV is a library of programming functions mainly aimed at real-time computer vision

Ubuntu Software Center, or simply Software Center, is a **discontinued high-level graphical front end for** the APT/dpkg package management system. It is free software written in Python, PyGTK/PyGObject based on GTK.

উবুন্টু সফটওয়্যার সেন্টার, বা সহজভাবে সফ্টওয়্যার সেন্টার, APT/dpkg প্যাকেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের জন্য একটি বন্ধ উচ্চ-স্তরের গ্রাফিক্যাল ফ্রন্ট এন্ড। এটি পাইথন, PyGTK/PyGObject-এ GTK-এর উপর ভিত্তি করে লেখা বিনামূল্যের সফ্টওয়্যার।



Companies working on self-driving cars

CHAPTER FIVE: DATA SCIENCE DISCIPLINES

Core Disciplines of Data Science || Mathematics in Data Science || Mathematical Analysis || Statistical Modelling