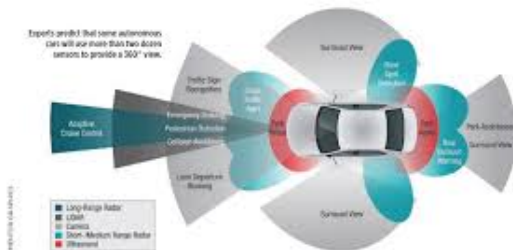


Internet das Coisas e Redes Veiculares (TP-546)

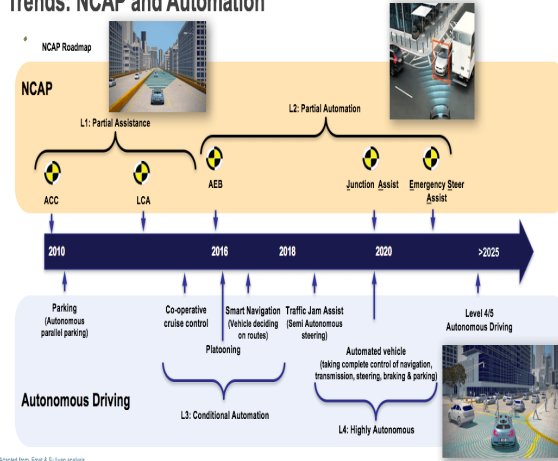
Samuel Baraldi Mafra



Sensores em redes veiculares:



Trends: NCAP and Automation



Sensores

- Lidar;
- Radar;
- Cameras;
- Ultrassom.

LIDAR

- Lidar, do inglês Light Detection and Ranging, é um método de sensoriamento remoto que usa luz na forma de um laser pulsado para medir distâncias (distâncias variáveis).
- Às vezes é chamado de digitalização a laser ou digitalização 3D.
- A tecnologia usa feixes de laser seguros para os olhos para criar uma representação 3D do ambiente pesquisado.

- As primeiras tentativas de medir distâncias por feixes de luz foram feitas na década de 1930 com holofotes que eram usados para estudar a estrutura da atmosfera .
- Em 1938, pulsos de luz foram usados para determinar a altura das nuvens .
- A luz não viaja apenas para se perder no espaço - muito dela é refletida por partículas, nuvens e gases na atmosfera da Terra de volta até o chão.

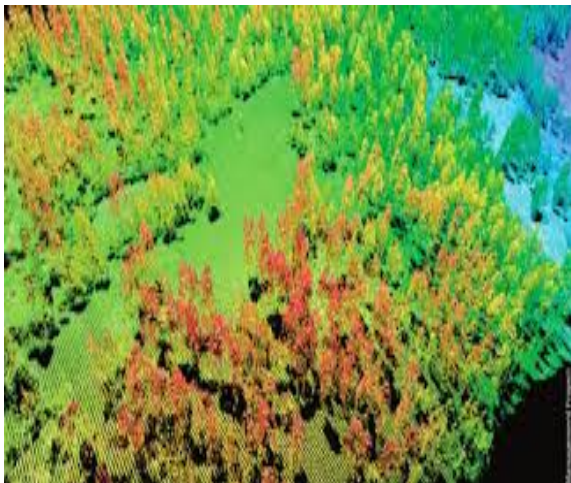
- Após a invenção do laser em 1960, lidar foi feito usando aviões como plataforma para o feixe de laser.
- No entanto, não foi até a chegada de produtos comercialmente disponíveis como Sistema de Posicionamento Global (GPS) e unidades de medida inercial (IMUs) no final dos anos 1980.

- Existem três componentes principais de um instrumento LiDAR - o scanner, laser e receptor GPS.

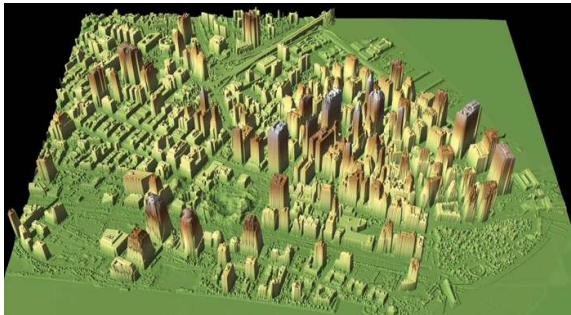
Mapeamento aéreo

- Em um sistema lidar típico, um laser aponta para baixo da parte inferior de um avião e pisca até 400.000 pulsos por segundo no solo.
- Normalmente, um laser que emite no infravermelho próximo é usado. O pulso é então refletido para um receptor no avião.
- Os pulsos são recebidos como retornos únicos, em que toda a luz transmitida é refletida de uma superfície uniforme como o solo, ou como retornos múltiplos, em que, por exemplo, o pulso atinge uma área florestal e retorna reflexos múltiplos de copas de árvores, galhos , e terra.

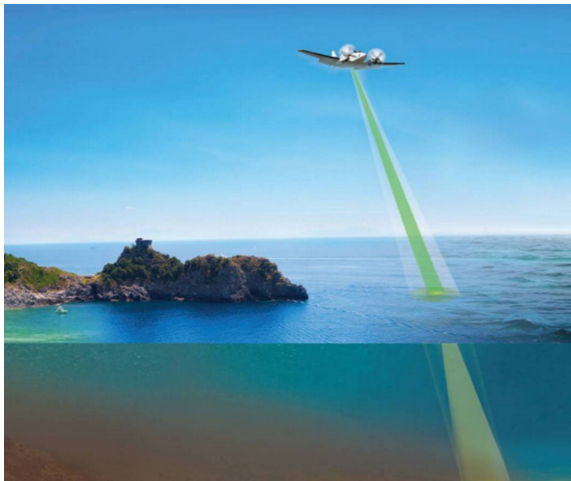
Mapeamento de florestas



Cidade de Nova York



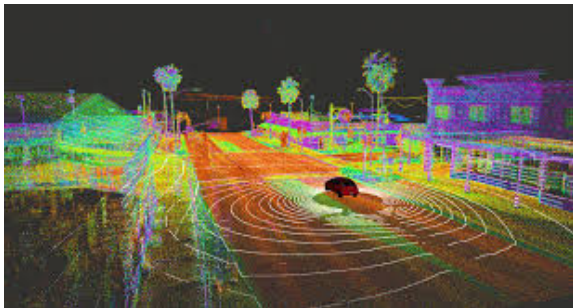
Oceanos



- Um sensor lidar típico emite ondas de luz pulsadas no ambiente circundante.
- Esses pulsos ricocheteiam nos objetos ao redor e retornam ao sensor.
- O sensor usa o tempo que levou para cada pulso retornar ao sensor para calcular a distância percorrida.



- A repetição desse processo milhões de vezes por segundo cria um mapa 3D preciso do ambiente em tempo real.
- Um computador de bordo pode utilizar este mapa para uma navegação segura.



- Criação de gêmeos digitais de ruas em tempo real;
- Melhoramento do projeto da malha viária nas cidades.

Como o Sensoriamento Remoto LiDAR funciona? Detecção de luz e alcance

<https://youtu.be/EYbhNSUnIdU>

Velodyne Lidar

- Velodyne Lidar é uma empresa de tecnologia lidar sediada no Vale do Silício;
- Velodyne Lidar envia sensores para clientes do setor de mobilidade para testes e uso comercial.



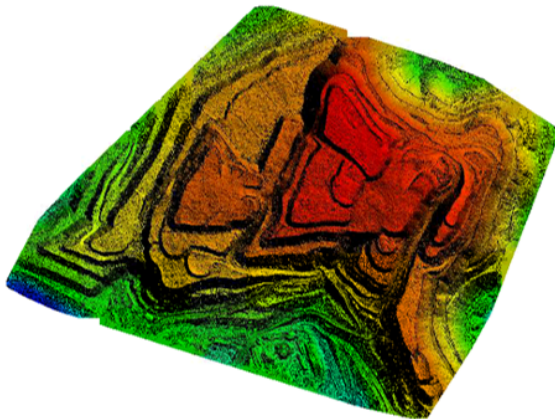
Velodyne Lidar 101

<https://youtu.be/NZKvf1cXe8s>

How is LiDAR remote sensing used for Autonomous vehicles?

<https://youtu.be/JC94Y063x58>

Mineração com drones



- Drone autônomo em minas embaixo da terra;
- O DJI Matrice 300 foi equipado com um sistema Lidar e conseguiu mapear duas minas na Austrália.
- Para isso, ele realizou um voo totalmente autônomo, por cavernas no subsolo. O sensor foi usado para que o drone não colidisse com nenhum objeto que estivesse por lá.

DJI Matrix 300 drone flies autonomously underground in Aussie mines

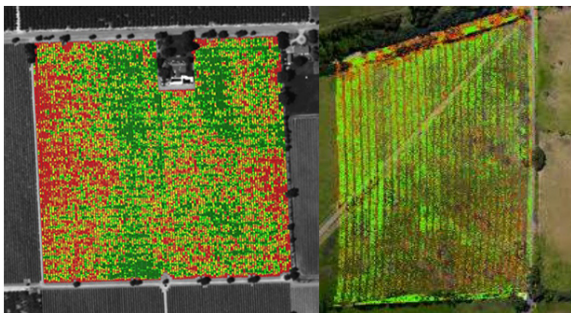
<https://youtu.be/5693-pCnNgM>

- Aplicação de LIDAR para realidade aumentada
- Incluído no iPad Pro e iPhone 12.

New 2020 Apple iPad Pro LiDAR Scanner in action — Try it Yourself!

https://youtu.be/fS3J4V_BgP0

Lidar na agricultura:



Advantages of LiDAR Usage for Agriculture

[https://www.agrotechnomarket.com/2019/01/
lidar-usage-for-agriculture.html](https://www.agrotechnomarket.com/2019/01/lidar-usage-for-agriculture.html)

LIDAR na Agricultura: Entrevista com José Paulo Molin -
Engenheiro agrícola

<https://youtu.be/4xB1mECNdAI>

LIDAR vantagens:

- Alta precisão;
- Boa detecção de objetos.

LIDAR desvantagens:

- Condições climáticas mais adversas;
- Tecnologia cara.

Radar:

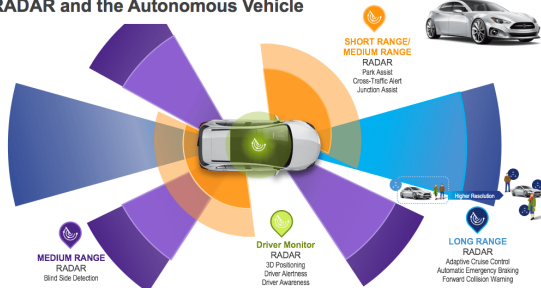
- RADAR, Radio Detection and Ranging, usa ondas de rádio e o sistema consiste em um transmissor que produz ondas eletromagnéticas no domínio do rádio ou micro-ondas, uma antena transmissora, uma antena receptora (frequentemente a mesma antena é usada para transmitir e receber) e um receptor e processador para determinar as propriedades do (s) objeto (s).
- As ondas de rádio do transmissor refletem no objeto e retornam ao receptor, fornecendo informações sobre a localização e a velocidade do objeto.

Radar vantagens

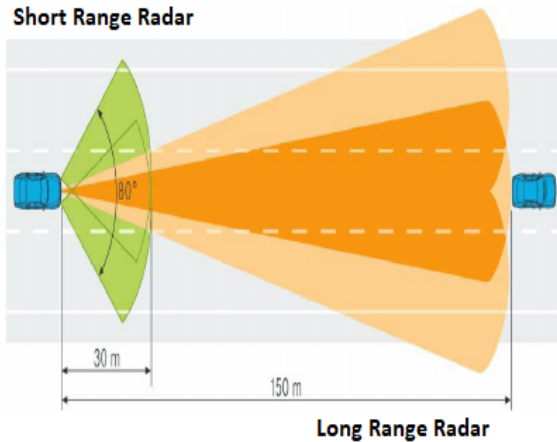
- Longa distância operacional
- Pode operar em condições e ambientes mais variados. Uma vez que não é tão sensível, por exemplo, à sujeira e não possui partes móveis mecânicas.

- Radares de curto alcance;
- Radares de longo alcance;
- Operam em frequências de ondas milimétricas a 77 GHz.

RADAR and the Autonomous Vehicle



Short Range Radar



- Módulo de radar de longo alcance;
- Alerta de colisão;
- O controle de cruzeiro adaptativo;
- Frenagem automática de emergência.

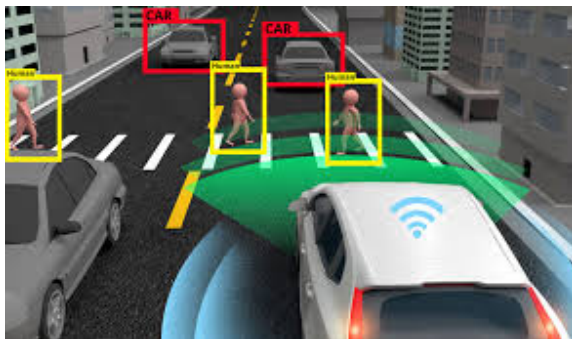
- O módulo de radar de curto alcance;
- Aviso de ponto cego / Assistência para mudança de faixa (Tipo IIIc) / Alerta de tráfego cruzado traseiro (com frenagem) / Alerta de tráfego cruzado dianteiro (com frenagem) / Detecção de pré-colisão traseira / Saída segura de ocupante / Prevenção de colisão lateral (suporte)
- Suporte para estacionamento
- Mudança automática de faixa
- Detecção de bloqueio / alinhamento automático





[https://www.continental-automotive.com/en-gl/
Passenger-Cars/Autonomous-Mobility/Enablers/Radars](https://www.continental-automotive.com/en-gl/Passenger-Cars/Autonomous-Mobility/Enablers/Radars)

Câmeras



- Ao lado de sistemas de sensores como lidar , radar e ultrassom, as câmeras 3D também podem ser usadas para permitir que um veículo autônomo reconheça com precisão sua própria posição e a dos objetos ao seu redor a qualquer momento, a fim de facilitar a coordenação precisa das manobras.
- Os sistemas modernos fornecem informações tão precisas que pode até ser determinado se é um objeto ou uma pessoa que está causando uma obstrução.

- Veículos autônomos contam com câmeras colocadas em todos os lados - dianteiro, traseiro, esquerdo e direito - para costurar uma visão de 360 graus de seu ambiente.
- Alguns têm um amplo campo de visão - até 120 graus - e um alcance menor. Outros se concentram em uma visão mais estreita para fornecer visuais de longo alcance.
- Alguns carros até integram câmeras tipo olho de peixe, que contêm lentes superlargas que fornecem uma visão panorâmica, para dar uma imagem completa do que está atrás do veículo para que ele estacione sozinho.

Desvantagens do uso de câmeras

- Embora forneçam imagens precisas, as câmeras têm suas limitações.
- Eles podem distinguir detalhes do ambiente circundante, no entanto, as distâncias desses objetos precisam ser calculadas para saber exatamente onde eles estão.
- Também é mais difícil para os sensores baseados em câmera detectar objetos em condições de baixa visibilidade, como neblina, chuva ou noite.

- Câmera estereoscópica;
- Duas ou mais câmeras digitais funcionam juntas. Similar à visão estereoscópica de um par de olhos, suas imagens permitem a percepção de profundidade de uma área circundante, fornecendo informações sobre os aspectos, incluindo a posição, distância e velocidade de objetos.



Câmeras versus LIDAR

- As câmeras também podem ser montadas virtualmente em qualquer lugar do carro para cobrir um campo de visão maior, enquanto o LiDAR é normalmente instalado no teto do veículo, uma estratégia que cria pontos cegos de objetos baixos, especialmente na parte traseira do carro.
- A interferência é outro problema potencial com o LiDAR à medida que esses sistemas são implementados de forma mais ampla. Se houver um grande número de veículos, todos gerando pulsos de laser ao mesmo tempo na mesma estrada, isso poderia potencialmente cegar os veículos

Sensores ultrassônicos

- Usados em veículos para apoiar os motoristas em suas tarefas de direção, como estacionamento e detecção de obstáculos nas proximidades.
- Os sensores ultrassônicos enviam impulsos de ultrassom curtos que são refletidos por obstáculos. Os sinais de eco são então recebidos e processados.
- Curta distância.



Vantagens

- Eles são capazes de ver através de objetos, ao contrário do LiDAR.
- Eles funcionam normalmente com mau tempo (chuva, neve, poeira), ao contrário do LiDAR. Eles são relativamente baratos.
- Eles funcionam bem em situações noturnas de neblina e pouca luz, ao contrário das câmeras.
- Algumas versões mais recentes têm resultados e recursos de reconhecimento de objetos comparáveis ao LiDAR.

Desvantagens

- Eles não têm resolução para detectar pequenos objetos ou vários objetos se movendo em alta velocidade.
- Campo de visão mais curto e precisão em comparação com o LiDAR.
- Eles não podem ver cores.

The TED logo is displayed in a large, bold, red sans-serif font. The letters are slightly shadowed, giving them a three-dimensional appearance as if they are floating above the background.

Ideas worth spreading

TEDX Chris Urmson: How a driverless car sees the road

Conclusão:

- Todos os sensores possuem vantagens e desvantagens;
- A redundância de sensores vai tornar as redes autônomas mais seguras e viáveis assim como na aviação.

