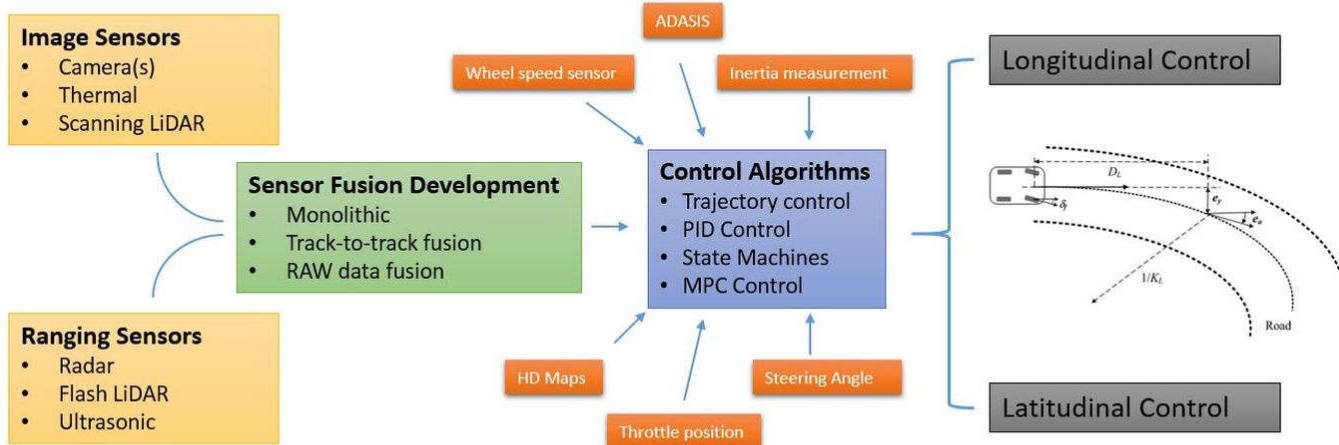


Autonomous Control Systems



Vision Systems Intelligence, LLC.

自动驾驶学习笔记（3） | 自动驾驶硬件架构

引言

自动驾驶需要依托一套硬件体系才能工作，耳熟能详的雷达（Radar）、摄像头（Camera）属于感知部分，此外还需要处理数据、运行算法的域控制器和控制车辆正常行驶的执行器。

自动驾驶硬件系统具备一般汽车电子电气系统的特点，因此本篇先简单介绍一下汽车电子电气系统。

汽车电子电气系统

汽车通常由车身、动力总成（发动机或电机）、底盘和电子电气系统四个部分组成。





汽车基本构造

底盘是汽车重量的支撑，同时需要确保车辆的正常行驶，因此和自动驾驶有着直接关系。许多公司的自动驾驶部门隶属底盘部门，可见底盘的重要性。

电子电气系统作为汽车的神经中枢，控制着汽车上所有的机电一体化部件。从技术角度上讲，自动驾驶和电子电气系统联系更紧密。

对于某一特定功能的控制系统，一般主要由**传感器、控制器和执行器**组成。

传感器是一种能把物理量或化学量转变成电信号的器件，它的主要功能是利用安装在汽车各部位的信号转换装置，测量或检测汽车在各种运行状态下相关机件的工作参数，并将它们转换成计算机能接受的电信号后送给控制器进行运算处理。车辆配置的传感器越多，车辆能感知的自身状态和外界环境越具体，通常车辆越高档舒适。



阳光雨量传感器



倒车超声波传感器



胎压传感器

知乎 @Joey



控制器/控制单元是书面语，民间也叫“电脑板”。在汽车上，独立的功能通常会有一个独立的控制器，比如发动机控制单元ECU、ABS/ESP控制单元、车身控制单元BCM等。一般家用汽车安装电子控制单元已达二十几个，高档汽车安装电子控制单元已达五十几个，这么多的控制器是通过一定的拓扑结构连接在一起的。控制器可靠性较高，一般不会出故障，但是由于配件价格昂贵，若是损坏又不在质保期，要花不少银子维修更换。



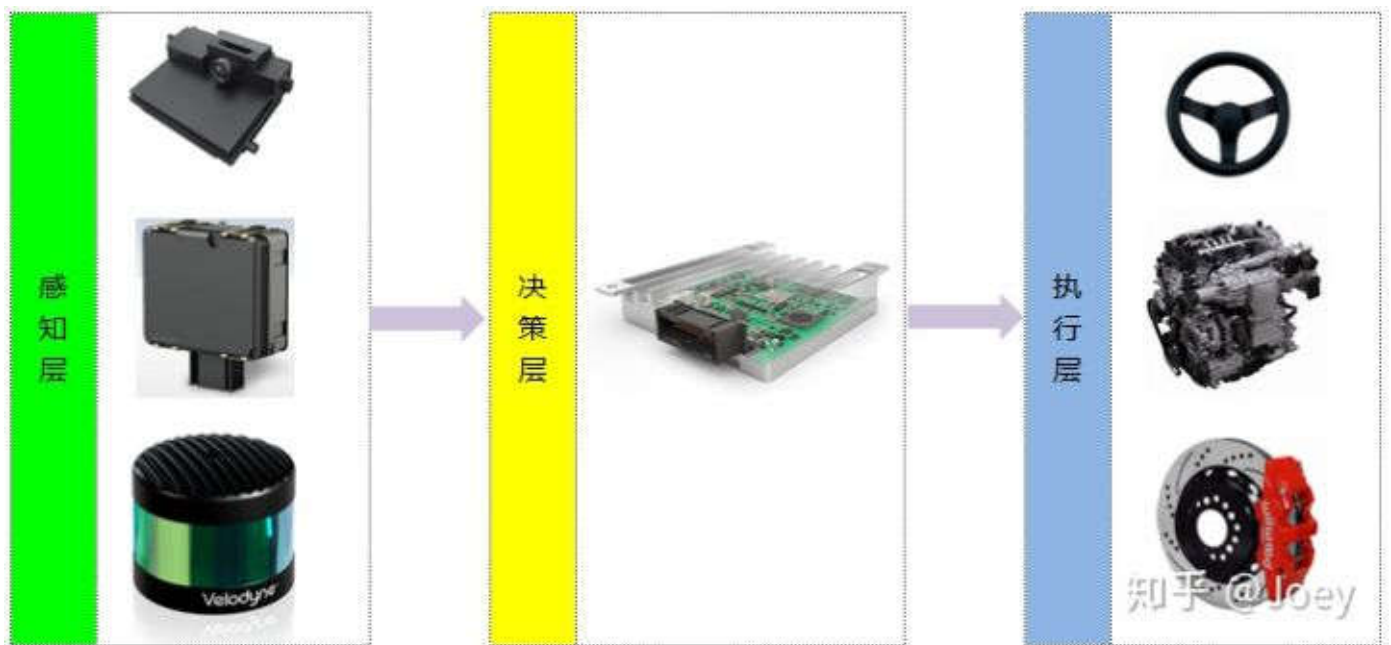
图片来源: <https://www.continental-automotive.com>

执行器是将控制器输出的电信号转换成机械运动的机构或装置，如雨刮、摇窗机、制动器等。由于执行器工作环境通常较恶劣，所以要求有较高的可靠性。

自动驾驶硬件系统

对于自动驾驶系统来说，也需要包含传感器、控制器和执行器。目前常见的是把自动驾驶系统分为：感知层、决策层和执行层。

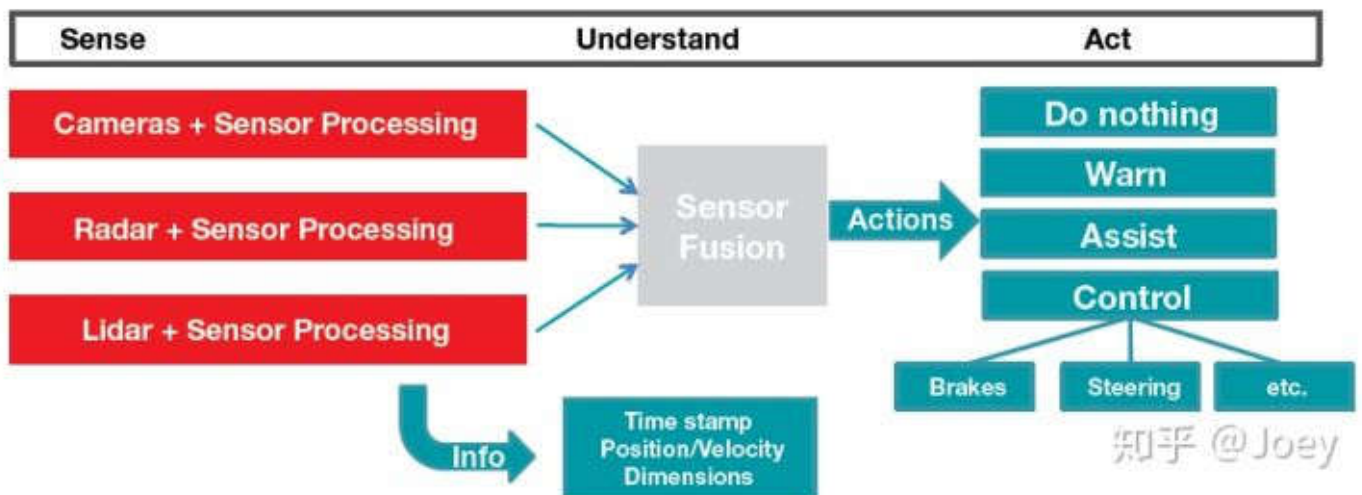




- 感知层：摄像头、毫米波雷达、激光雷达、超声波雷达、GPS、IMU等
- 决策层：自动驾驶控制单元、域控制器（名称不同）
- 执行层：油门、刹车、转向、HMI等

在网站和文献中，我们还经常看到不同的框图：

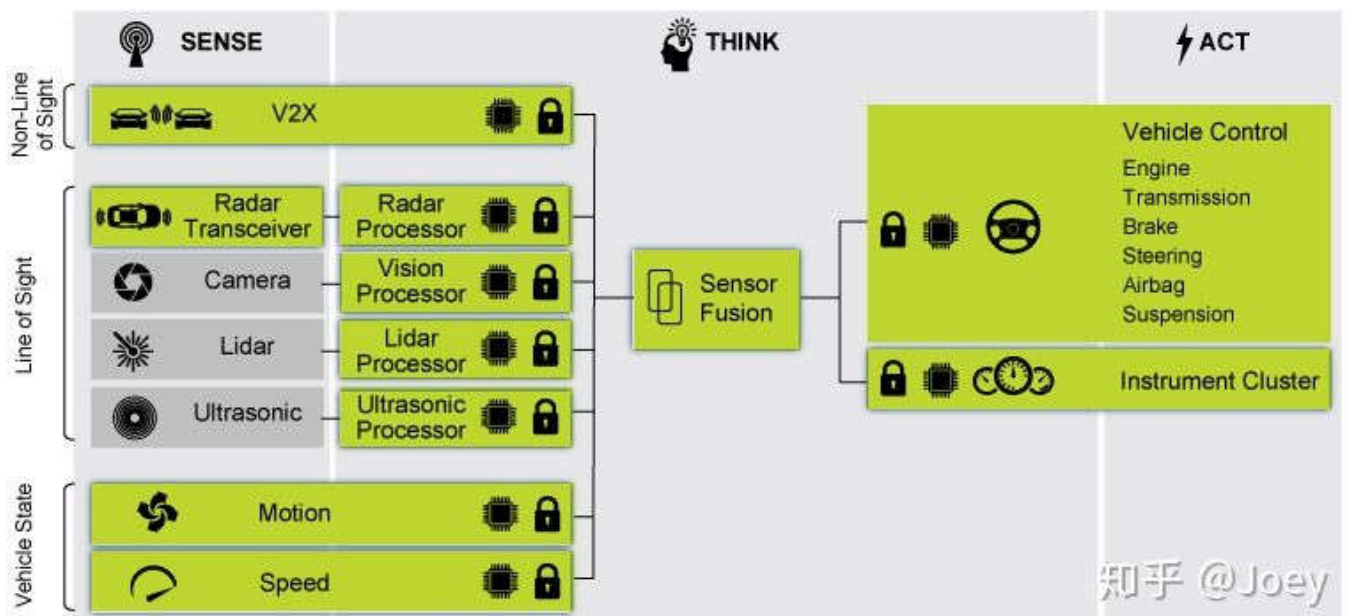
德州仪器TI的 “Sense Understand Act”



图片来源：<http://www.ti.com>

恩智浦NXP的 “Sense Think Act”





图片来源: <https://www.nxp.com/applications/solutions/automotive>

Mobileye的“Sensing Mapping Driving Policy”侧重感知和决策，不体现执行。



SENSING



MAPPING



DRIVING POLICY

图片来源: <https://www.mobileye.com>

以上这些描述都没有脱离感知、决策、执行基本框架，文案不同而已。

结语

本篇简单介绍了汽车电子电气系统的组成、自动驾驶系统的感知层、决策层和执行层，每一层深入后都有大量的知识，每一层技术进步都会提高自动驾驶车辆性能。



下一篇介绍汽车CAN总线：目前汽车上最重要的电气架构。每一个汽车工程师都需要频繁和CAN信号打交道，自动驾驶相关工程师也不例外。欢迎持续关注。

愿大家都能从学习中获得乐趣！

