

自动驾驶学习笔记（4） | 汽车CAN总线：总线不是很粗的线

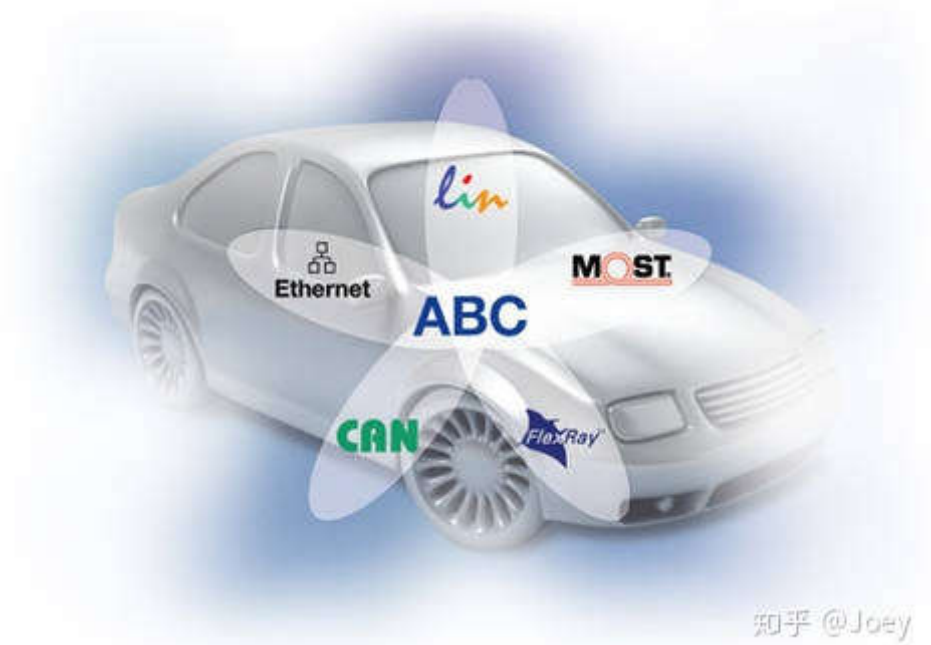
引言

前面介绍过目前高级轿车的车载控制器可达50个以上，这些控制器不是杂乱无章地布置在车里，而是通过特定的拓扑结构相连，硬件基础是各种各样的总线。

目前运用在汽车上主要的总线技术标准是控制器局域网CAN、局部互联协议LIN、车辆多媒体网络MOST、具有高速容错功能的网络协议FlexRay、以及车载以太网。

本篇简单介绍其中最常用的CAN总线，CAN和英文yes, we can没有关系，是Controller Area Network（控制局域网）的首字母缩写；总线也不是很粗的线（物理介质可以是芯径约0.5mm的双绞线）。

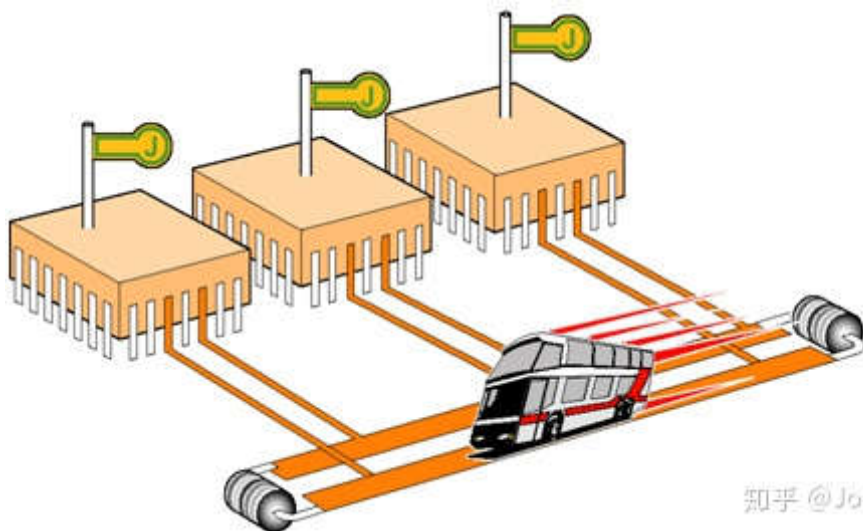




图片来源: <https://www.cetitec.com/products/automotive-bus-converter.html>

CAN总线简介

CAN (Controller Area Network控制局域网络) 是德国Bosch公司从20世纪80年代初, 为解决现代汽车中众多的控制与测试仪器之间的数据交换问题而开发的一种串行数据通信协议。CAN总线系统可以形象地示意如下图所示, CAN数据总线可以比作公共汽车(英文中CAN总线就叫做CAN BUS)。就像公共汽车可以运输大量乘客一样, CAN数据总线可以传输大量的数据信息。



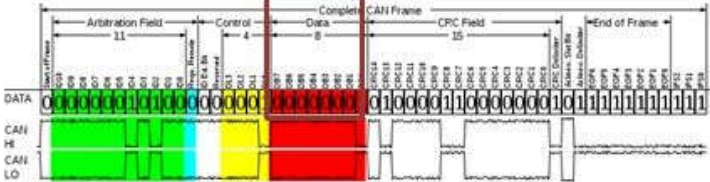
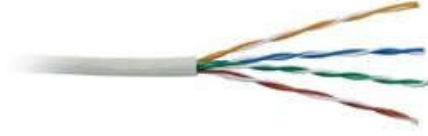
知乎 @Joey



CAN总线示意

- | 不同的控制器并联挂接在总线上
- | 传输的信号是广播发送，任何节点都可以接收总线上其他节点发送的信号
- | 为了提高信号抗干扰能力，两根CAN线（通常叫CAN_H和CAN_L）两端有120Ω电阻

CAN总线可以分为物理层、数据链路层和应用层。 “在计算机领域，任何复杂的问题都可以通过增加中间层来解决”， CAN总线也遵循这个理念。

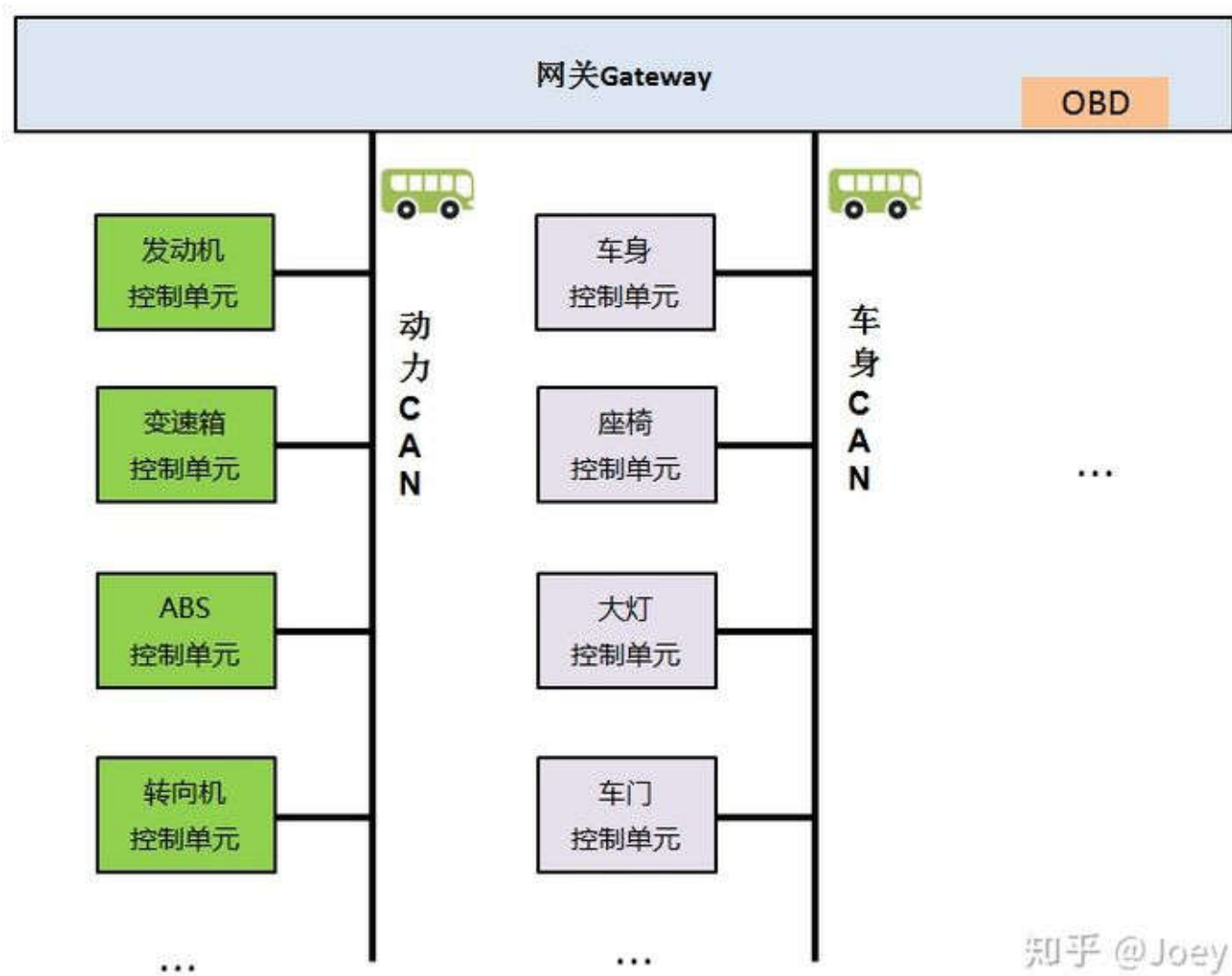
应用层：用户自定义数据协议（ 哪些bits/bytes代表什么物理量）	<p>报文可能包含如下信号：</p> <p>发动机转速、冷却液温度、碳罐电磁阀状态等</p>
数据链路层： 可完成对通信数据的成帧（ Frame ）处理，包括位填充、数据块编码、循环冗余检验、优先级判别等工作	
物理层：通信介质可以是双绞线，差分信号传输，通信速率可达1Mbps	 <p>知乎 @Joey</p>

CAN总线层次

由于CAN总线技术已经非常成熟，对于底层已有稳定的CAN收发芯片来处理，工程师通常只需要专注于设计CAN总体架构、选择传输的信息（**dbc文件**）、定义各个控制器的接口。

由于汽车上的控制器越来越多， 设置一条CAN总线可能会导致负载率过高，且不同的控制器对于通讯速率的要求不尽相同，因此实际车辆上通常根据不

的功能部件将CAN总线分成几类，如动力CAN，车身CAN，底盘CAN等，不同的CAN总线通过网关交互信息。



不同的CAN总线通过网关交互

结语

CAN总线是汽车电子电气架构最具代表性的元素，了解了CAN总线，对汽车电子电气系统就会有个体会的体会。所谓纸上得来终觉浅，要真正成为CAN方面的行家还需要大量的实践，包括总体架构的设计、仿真和测试，以及CAN工具链的使用。



如果需要了解CAN总线更细致的内容，可以查阅规范ISO11898。

自动驾驶所需的雷达、摄像头、激光雷达相比于其他传统传感器，能够产生大量的数据，这些数据经过自动驾驶控制器的运算，最终输出指令控制车辆执行机构，这些指令目前也是通过CAN网络来传输的，因此熟悉CAN总线也算是自动驾驶的入门技能之一。

愿大家都能从学习中获得乐趣！

封面图来源：mikroe.com/blog/can-bus

参考资料：[en.wikipedia.org/wiki/C...](https://en.wikipedia.org/wiki/CAN_bus)

