

CANOpen 系列教程 01

初识 CAN 与 CANOpen 及相关内容

作者: strongerHuang

申明: 该文档仅供个人学习使用

归类	CANOpen 系列教程
标签	CAN、 CANOpen、 CanFestival
网站	http://www.strongerhuang.com

版权所有: **禁止商用**

Copyright @2018 strongerHuang

目 录

一、 写在前面.....	3
二、 初识 CAN 与 CANOpen.....	3
2.1 什么是 CAN?	3
2.2 什么是 CANOpen?.....	4
三、 CAN 总线特点	4
四、 教程规划.....	5
五、 说明.....	5
六、 最后.....	6

一、写在前面

我之前学习 CANOpen 的时候，网上有用的资料极少，走了不少弯路。到目前为止，网上关于 CANOpen 的资料依然很少。所以，特地写下该系列教程，帮助初学者跨过这道坎。

从我个人学习 CANOpen 的经历来看，学会使用 CANOpen 难度其实不大。难点在于需要掌握的基础知识很多，而且许多都有关联性，容易把人绕晕。

那么，我希望通过结合之前我的学习经历，以及工作经验，站在小白的角度写下该系列教程。当然，该教程由我个人编辑并整理，难免有些废话，或者错误，还请谅解。

本文章收录于【[CANOpen 系列教程](#)】，在我的博客分类“CANOpen 系列教程”也能查找到。

为了方便大家平时公交、地铁、外出办事也能用手机随时随地查看该教程，该系列教程也同步更新于微信公众号【EmbeddedDevelop】，关注微信公众号回复【CANOpen 系列教程】即可查看。

二、初识 CAN 与 CANOpen

2.1 什么是 CAN?

CAN: 是 Controller Area Network 的缩写，即控制器局域网络，属于工业现场总线，是 ISO 国际标准化的串行通信协议。

从 OSI (Open System Interconnection 开放系统互联) 7 层网络模型的角度来看，CAN 现场总线仅仅定义了第 1 层（物理层）和第 2 层（数据链路层）。

而在实际设计中，这两层完全由硬件实现，设计人员无需再为此开发相关软件或固件（Firmware），只要了解如何调用相关的接口和寄存器，即可完成对 CAN 的控制。

上面介绍的内容可能太官方，初学者可能看了之后还是不明白。**简单的说：CAN 总线就是一层硬件协议。**比如：差分信号电平的定义、数据帧的定义等等。

PS: 初学者可以结合 UART 来理解，比如 UART 串口发送一个字符 'A'，它就是一种串行通信的方式。

2.2 什么是 CANOpen?

CANopen 是一种架构在 CAN 控制局域网上的**高层软件通信协议**，包括通信子协议及设备子协议，常在嵌入式系统中使用，也是工业控制常用到的一种现场总线协议。

CANopen 协议是在 20 世纪 90 年代末，由总部位于德国纽伦堡的 CiA 组织——CAN-in-Automation，在 CAL (CAN Application Layer) 的基础上发展而来。

所以，关于 CANOpen 协议内容请参看：<http://www.can-cia.org>

由于 CAN 总线只定义了 OSI 中的物理层和数据链路层，因此对于不同的应用出现了不同的【应用层协议】，为了使不同厂商的产品能够相互兼容，世界范围内需要通用的 **CAN 应用层通信协议**。

在过去的二三十年中涌现出许多的协议，不过到现在为止能够广泛被承认的协议却不多，现在应用较广的 CAN 应用层协议主要有以下三种：

- **CANopen 协议**：主要应用在汽车、工业控制、自动化仪表等领域，目前由 CIA 负责管理和维护；
- **J1939 协议**：CAN 总线在商用车领域占有绝大部分市场份额的应用层协议，由美国机动车工程师学会发起，现已在全球范围内得到广泛的应用；
- **DeviceNet 协议**：在美国等地占有相当大的市场份额，主要用于工业通信及控制和仪器仪表等领域。

而本文说的 CANOpen 也是目前应用较广的一种协议。简单的说，CANOpen 就是 CAN 总线应用层协议。

PS：学习 CANOpen 应用层协议之前请务必先了解 CAN 总线协议。

三、CAN 总线特点

CAN 总线采用差分信号传输，通常情况下只需要两根信号线(CAN-H 和 CAN-L)就可以进行正常的通信。在干扰比较强的场合，还需要用到屏蔽地即 CAN-G（主要功能是屏蔽干扰信号），CAN 协议推荐用户使用屏蔽双绞线作为 CAN 总线的传输线。

CAN 总线通信的优势和特点：

A. CAN 总线上任意节点，均可在任意时刻主动的向其它节点发起通信，但在同一时刻优先级高的节点能获得总线的使用权。

B. 标准 CAN 总线传输波特率可达到 1Mbps。在 5Kbps 的通信波特率下最远传输距离可以达到 10Km，即使在 1Mbps 的波特率下也能传输 40m 的距离。

C. CAN 总线定义使用了硬件报文滤波，可实现点对点及点对多点的通信方式，不需要软件来控制。

D. CAN 总线所挂接的节点数量主要取决于 CAN 总线收发器或驱动器，目前的驱动器一般都可以使同一网络容量达到 110 个节点。

E. CAN 总线通信介质可采用双绞线、同轴电缆或光纤，选择极为灵活。可大大节约组网成本。

当然，CAN 总线的优势还有许多，当你掌握之后就会明白为什么 CAN 总线应用得如此广泛了。

四、教程规划

CAN 总线及 CANOpen 协议相关的内容相对比较多，如果每一个细节知识点都写出来，可能花掉我业余时间写一年也写不完。

我写该教程目的在于引导初学者入门，我会结合实例代码让大家边学边理解，至于实际项目编程应用不一定讲述的很多（这个看后面情况）。

首先从 CAN 底层讲起，再到 CANOpen 协议相关基础知识，最后实际应用。当然，中间每一个环节内容相对可能较多，也有可能遗漏部分内容。

五、说明

1. 该文档部分文字来自周立功的相关教程，仅供个人学习使用，版权所有，禁止商用。

2. 本文由我一个人编辑并整理，难免存在一些错误。

3. 本教程收录于微信公众号「嵌入式专栏」，关注微信公众号回复【CANOpen 系列教程】即可查看全系列教程。

六、最后

我的博客: <http://www.strongerhuang.com>

我的 GitHub: <https://github.com/EmbeddedDevelop>

我的微信公众号 (ID: strongerHuang) 还在分享 STM8、STM32、Keil、IAR、FreeRTOS、UCOS、RT-Thread、CANOpen、Modbus...等更多精彩内容, 如果想查看更多内容, 可以关注我的微信公众号。



原创作者: strongerHuang
微信公众号: EmbeddedDeveloper