

CAN-bus 现场总线基础方案

通讯篇

广州周立功单片机发展有限公司
2004年3月30日

前言

2003年5月6日, PHILIPS 正式授权: 广州周立功单片机发展有限公司为汽车电子产品线(含 CAN-bus、汽车防盗器 RFID、汽车传感器) 中国地区代理商。

依靠强大的专业开发团队、PHILIPS 半导体的领先技术与国际 CiA 协会、ODVA 协会的支持, 我们致力于发展中国的 CAN 产品与应用事业。至现在, 我们已成功开发出一系列 CAN-bus 教学、接口、工具、应用产品, 能够为客户提供从“芯片”、“工具”、“模块”、“方案”等各个方面的服务, 涉及 CAN-bus 多个行业与应用领域。我们自主开发的数个型号产品已经领先于国外技术水平, 并已投入广泛的实际应用。

CAN-bus 专用芯片

- P87C591 集成 PeliCAN 控制器的增强型 8 位单片机
- LPC2119/2129/2192 集成 2 路 CAN 控制器的 ARM 芯片
- LPC2219/2292/2294 集成 4 路 CAN 控制器的 ARM 芯片
- SJA1000 独立 CAN 控制器
- PCA82C250/251 通用 CAN 收发器
- TJA1050/1040/1041 高速 CAN 收发器
- TJA1054 容错的 CAN 收发器
- TJA1020 标准 LIN 收发器
- 各类 DC/DC 电源模块
- 软件源码: SJA1000 BasicCAN 模块 & PeliCAN 模块、P87C591 PeliCAN 模块;
- 应用协议方案: DeviceNET & CANopen

CAN-bus 仿真器/实验仪

- TKS-591S HOOKS 仿真器
- DP-51+ 单片机仿真实验仪
- DP-51H 单片机数据通讯仿真实验仪

CAN-bus 开发套件

- CANstarter-I CAN-bus 开发套件



CAN-bus 接口卡

- ZLGCANTEST 通用 CAN-bus 测试软件
- PCI-5110 单路智能 CAN 接口卡
- PCI-5121 双路智能 CAN 接口卡
- PCI-9810 单路非智能 CAN 接口卡
- PCI-9820 双路非智能 CAN 接口卡
- USBCAN-I 单路智能 CAN 接口卡
- USBCAN-II 双路智能 CAN 接口卡
- ISA-9620 双路非智能 CAN 接口卡
- ISA-5420 双路智能 CAN 接口卡
- CAN232 智能 CAN 接口卡
- CANlite 便携式 CAN 接口卡
- CANmini 微型 CAN 接口卡



CAN-bus 转换器

- CANrep-A 智能全隔离 CAN 中继器
- CANrep-B 隔离 CAN 中继器
- CAN485 智能 CAN 转换卡
- CAN232B 智能 CAN 转换卡

CAN-bus 分析仪

- CANalyst-I 单路 CAN 分析仪
- CANalyst-II 双路 CAN 分析仪

CAN-bus 技术方案

- CAN-bus 通讯/测试/控制实验室
- 汽车电子通讯控制
- RS485 网络升级
- 智能楼宇系统
- 电力通讯控制
- 工业自动化控制
- 矿业远程通讯
- DeviceNET 应用

我们立志成为国内第一流的 CAN-bus 开发、服务、应用的团队。关于 CAN-bus 的详细应用，请浏览技术支持专业主页：

<http://www.zlgmcu.com>

或进入 CAN-bus 技术讨论园地：

<http://www.zlgmcu.com.cn/club/bbs/bbsView.asp>

我们的服务邮箱：

can@zlgmcu.com 和

cantools@zlgmcu.com

用户可以直接从周立功公司专业网站下载大部分本文中介绍或引用的数据手册 / 开发资料；特定的部分芯片源代码内容可以通过向周立功公司提出申请、或购买相关开发工具而获得。

目录

● CAN-bus 介绍	1
● CAN 2.0B 规范	2
● CAN 2.0B 协议帧格式	3
通用协议	
● 自定通讯协议	4
● HiLon 协议 A	5
● HiLon 协议 B	6
● ModBus 协议	7
高层协议	
● CAN 高层协议	8
● CANopen 协议	9
● DeviceNET 协议	10
● ZLGCAN 系列产品介绍	12
参考资料	

CAN-bus 介绍

概述

CAN-bus (Controller Area Network) 即控制器局域网, 是国际上应用最广泛的现场总线之一。起先, CAN-bus 被设计作为汽车环境中的微控制器通讯, 在车载各电子控制装置 ECU 之间交换信息, 形成汽车电子控制网络。比如: 发动机管理系统、变速箱控制器、仪表装备、电子主干系统中, 均嵌入 CAN 控制装置。

CAN-bus 是一种多主方式的串行通讯总线, 基本设计规范要求有高的位速率, 高抗电磁干扰性, 而且能够检测出产生的任何错误。当信号传输距离达到 10Km 时, CAN-bus 仍可提供高达 5Kbps 的数据传输速率。由于 CAN 串行通讯总线具有这些特性, 它很自然地在汽车、制造业以及航空工业中受到广泛应用。

作为一种技术先进、可靠性高、功能完善、成本合理的远程网络通讯控制方式, CAN-bus 已被广泛应用到各个自动化控制系统中。从高速的网络到低价位的多路接线都可以使用 CAN-bus。例如, 在汽车电子、自动控制、智能大厦、电力系统、安防监控等各领域, CAN-bus 都具有不可比拟的优越性。

主要特性

- 低成本的现场总线;
- 极高的总线利用率;
- 很远的数据传输距离(长达 10Km);
- 高速的数据传输速率(高达 1Mbps);
- 可根据报文的 ID 决定接收或屏蔽该报文;
- 可靠的错误处理和检错机制
- 发送的信息遭到破坏后, 可自动重发;
- 节点在错误严重的情况下具有自动退出总线的功能;
- 报文不包含源地址或目标地址, 仅用标志符来指示功能信息、优先级信息。

CAN-bus 器件列表

序号	型号	器件说明
1	P87C591	集成 CAN 控制器的 8 位 MCU, 512B RAM、16K OTP, 内有 A/D、PWM 功能
2	SJA1000	独立 CAN 控制器, 符合 CAN2.0 规范, 兼容并可替代 PCA82C200
3	PCA82C250	通用 CAN 收发器
4	PCA82C251	通用 CAN 收发器
5	TJA1050	高速 CAN 收发器, 可替代 PCA82C250/251
6	TJA1040	高速 CAN 收发器, 可替代 PCA82C250/251
7	TJA1041	高速 CAN 收发器, 兼容 TJA1040 并具有网络监听功能
8	TJA1054	容错的 CAN 收发器, 可完全替代 PCA82C252 / TJA1053
9	TJA1020	标准 LIN 收发器, CAN-bus 的低成本配套网络
10	DC/DC 电源模块	电气隔离元件

CAN-bus 资料

- www.zlgmcu.com/philips/can/can_about.asp

BOSCH CAN 2.0 规范

简介:

1983年,德国BOSCH开始研究新一代的汽车总线;1986年,第一颗CAN-bus芯片交付应用;1991年,由德国BOSCH公司发布CAN 2.0规范;1993年,国际标准ISO11898正式出版;1995年,ISO11898进行了扩展,从而能够支持29位CAN标识符。**2000年,市场销售超过1亿个CAN器件。**

CAN 2.0规范分为CAN 2.0A与CAN 2.0B。CAN 2.0A支持标准的11位标识符;CAN 2.0B同时支持标准的11位标识符和扩展的29位标识符。CAN 2.0规范的目的是为了在任何两个基于CAN-bus的仪器之间建立兼容性;规范定义了传输层,并定义了CAN协议在周围各层当中所发挥的作用。CAN 2.0规范涉及兼容性的不同方面,比如电气特性和数据转换的解释。为了达到设计透明度以及实现柔韧性,CAN被细分为以下不同的层次:

- CAN对象层(the object layer)
- CAN传输层(the transfer layer)
- 物理层(the physical layer)

对象层和传输层包括所有由ISO/OSI模型定义的数据链路层的服务和功能。定义对象处理较为灵活。对象层的作用范围包括:

- 查找被发送的报文。
- 确定由实际要使用的传输层接收哪一个报文。
- 为应用层相关硬件提供接口。

传输层的作用主要是传送规则,也就是控制帧结构、执行仲裁、错误检测、出错标定、故障界定。总线上什么时候开始发送新报文及什么时候开始接收报文,均在传输层里确定。位定时的一些普通功能也可以看作是传输层的一部分。理所当然,传输层的修改是受到限制的。

物理层的作用是在不同节点之间根据所有的电气属性进行位信息的实际传输。当然,同一网络内,物理层对于所有的节点必须是相同的。尽管如此,在选择物理层方面还是很自由的。

作为通用、有效、可靠及经济的平台,CAN-bus已经广泛地受到了欢迎。它可以用于汽车系统、机械、技术设备和工业自动化里几乎任何类型的数据通信。

CAN 2.0规范没有规定媒体的连接单元以及其驻留媒体,也没有规定应用层。因此,用户可以直接建立基于CAN 2.0规范的数据通信;不过,这种数据通信的传输内容一般不能灵活修改,适合于固定通讯方式。

由于CAN 2.0规范没有规定信息标识符的分配,因此可以根据不同应用使用不同的方法。所以,在设计一个基于CAN的通讯系统时,确定CAN标识符的分配非常重要,标识符的分配和定位也是应用协议、高层协议的其中一个主要研究项目。

资料:

- BOSCH CAN规范V2.0A(中/英)
- BOSCH CAN规范V2.0B(中/英)

网站:

- www.can-cia.de
- www.zlgmcu.com/philips/philips-can.asp

应用:

略

CAN 2.0B 协议帧格式

CAN2.0B 标准帧

CAN 标准帧信息为 11 个字节，包括两部分：信息和数据部分。前 3 个字节为信息部分。

	7	6	5	4	3	2	1	0
字节 1	FF	RTR	X	X	DLC (数据长度)			
字节 2	(报文识别码)				ID.10-ID.3			
字节 3	ID.2-ID.0			X	X	X	X	X
字节 4	数据 1							
字节 5	数据 2							
字节 6	数据 3							
字节 7	数据 4							
字节 8	数据 5							
字节 9	数据 6							
字节 10	数据 7							
字节 11	数据 8							

- 字节 1 为帧信息。第 7 位 (FF) 表示帧格式，在标准帧中，FF=0；第 6 位 (RTR) 表示帧的类型，RTR=0 表示为数据帧，RTR=1 表示为远程帧；DLC 表示在数据帧时实际的数据长度。
- 字节 2、3 为报文识别码，11 位有效。
- 字节 4~11 为数据帧的实际数据，远程帧时无效。

CAN2.0B 扩展帧

CAN 扩展帧信息为 13 个字节，包括两部分，信息和数据部分。前 5 个字节为信息部分。

	7	6	5	4	3	2	1	0
字节 1	FF	RTR	X	X	DLC (数据长度)			
字节 2	(报文识别码)				ID.28-ID.21			
字节 3	ID.20-ID.13							
字节 4	ID.12-ID.5							
字节 5	ID.4-ID.0					X	X	X
字节 6	数据 1							
字节 7	数据 2							
字节 8	数据 3							
字节 9	数据 4							
字节 10	数据 5							
字节 11	数据 6							
字节 12	数据 7							
字节 13	数据 8							

- 字节 1 为帧信息。第 7 位 (FF) 表示帧格式，在扩展帧中，FF = 1；第 6 位 (RTR) 表示帧的类型，RTR=0 表示为数据帧，RTR=1 表示为远程帧；DLC 表示在数据帧时实际数据长度。
- 字节 2~5 为报文识别码，其高 29 位有效。
- 字节 6~13 为数据帧的实际数据，远程帧时无效。

自定义通讯协议

简介：

CAN2.0A/B 规范仅定义了 OSI 模型的数据链路层、物理层，而没有规定 OSI 模型的上层。当用户要组建一个具有实际工作意义的 CAN-bus 通讯网络时，必须自己制定应用层协议。

当 CAN-bus 网络节点的数目不多，或者所有节点基本上都由用户自行设计，不需要与国际标准设备进行接口时，用户只需要规定一个简单的应用层协议。

以下将介绍制定一个简单的应用层通讯协议，以供用户参考。

协议结构：

假定 CAN-bus 符合 CAN2.0A 标准，则通讯协议以 CAN2.0A 帧结构为基础。下图是帧报文格式，一个 CAN2.0A 标准帧由 11 位 ID、1 位 RTR、4 位 DLC、数据区（最多 8 个字节）组成。在此示例中，使用 11 位 ID 定义通讯协议：

ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	ID2	ID1	ID0	RTR
Tag Addr(0-15)				FEnd	FCnt			ServiceType			Dir
DLC (Data Length Code)											
Byte1											
Byte2											
Byte3											
Byte4											
Byte5											
Byte6											
Byte7											
Byte8											

粗体字为各部分的注释。说明如下：

- **Tag Addr(0-15)**: 目标节点地址，可以支持同一网络上连接 16 个节点；
- **FEnd**: 帧结束标志，1 表示有后续帧，0 表示结束帧；
- **FCnt**: 帧计数位，从 000 开始，每帧递增循环；
- **ServiceType**: 服务类型，包括“读/写/组读/组写/...”等 8 种操作；
- **Dir**: 传输方向，0 表示从源节点到目标节点，1 表示向目标节点申请数据；
- **DLC**: 每帧字节数(1~8)；值大于 8 时仅传输 8 个字节。
- **Byte1-Byte8**: 每帧可传输 8 个字节的数据；大于 8 个字节由需要分帧传输。

CAN2.0B 标准兼容 CAN2.0A 标准。CAN2.0B 扩展帧由 29 位 ID、1 位 RTR、4 位 DLC、数据区（最多 8 个字节）组成。由此可见，采用 CAN2.0B 扩展帧定义通讯协议，将获得更宽的目标地址范围，以及更多的服务类型，操作也更具有灵活性。设计者可以将更多精力用于考虑良好的产品功能及设计。

ZLGCAN 系列产品同时支持 CAN2.0A 标准模式和 CAN2.0B 扩展模式。

应用：

- 主从式网络

HiLon 协议 A

简介：

HiLon 协议 A 是一个通用协议。该协议基于非对称型主从式网络结构，支持广播和点对点传送命令数据。命令数据包可长达 256 字节。

协议结构：

协议以 CAN2.0A 帧结构为基础。下图是帧报文格式，一个 CAN2.0A 标准帧由 11 位 ID、1 位 RTR、4 位 DLC、数据区(最多 8 个字节)组成。

ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	ID2	ID1	ID0	RTR
DIR	address(0~125)							TYPE			0
DLC (1~8)											
data or index(1 byte)											
data(1~7 bytes)											

DIR: 方向位。方向位决定一半的优先级，而剩余的优先级由节点地址决定，低地址优先级高。当方向位为"1"时，地址域是源节点地址(从节点到主节点)，优先级由地址决定；当方向位-为"0"时，地址域是目标节点地址(主节点到从节点)，优先级由地址决定。从节点也可使用地址滤波技术从而减少需处理的网络信息量，该特点有效节省 CAN 节点控制器资源，提高控制器效率。

address: 目标地址，表示节点地址，范围只能设定为 0~125。

TYPE: 帧类型。见下表中的帧类型说明。

位 7	6	5	说明
1	0	X	单帧(广播)
0	0	X	单帧(点对点)
1	1	1	非结束多帧(广播)
1	1	0	结束多帧(广播)
0	1	1	非结束多帧(点对点)
0	1	0	结束多帧(点对点)

DLC: 每帧字节数(1~8)。

index: 索引字节。对于单帧数据，该字节表示传输数据的第一个字节；对于多帧数据，此字节表示索引字节，即此帧数据在数据包中的位置。

data: 数据。

应用：

- 非对称型主从式网络
- 略

HiLon 协议 B

简介：

HiLon 协议 B 是一个通用协议。该协议基于对称型多主网络结构，支持广播和点对点传送命令数据。命令数据包可长达 256 字节。

协议结构

协议以 CAN2.0A 帧结构为基础。下图是帧报文格式，一个 CAN2.0A 标准帧由 11 位 ID、1 位 RTR、4 位 DLC、数据区(最多 8 个字节)组成。

ID10	ID9	ID8	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	ID2	ID1	ID0	RTR
PRI	source address(0~125)							TYPE			0
DLC (1~8)											
destination address											
data or index(1 byte)											
data(1~6 bytes)											

PRI: 保留位(可作优先级位)。通常，保留位设置为 1。保留位亦可作为优先级位，这时 1 为低优先级 0 为高优先级而剩余的优先级由源地址决定，低地址优先级高。该保留功能可有效支持紧急信息传送，如报警等。

source address: 源地址，表示发送数据的节点地址，范围只能设定为 0~125。

TYPE: 帧类型。见下表中的帧类型说明。

位 7	6	5	说明
1	0	X	单帧(广播)
0	0	X	单帧(点对点)
1	1	1	非结束多帧(广播)
1	1	0	结束多帧(广播)
0	1	1	非结束多帧(点对点)
0	1	0	结束多帧(点对点)

DLC: 每帧字节数(1~8)。

destination address: 目标地址，表示接收数据的节点地址，范围只能设定为 0~125。

index: 索引字节。对于单帧数据，该字节表示传输数据的第一个字节；对于多帧数据，此字节表示索引字节，即此帧数据在数据包中的位置。

data: 数据。

应用：

- 对称型多主网络
- 略

Modbus 协议

简介：

工业控制已从单机控制走向集中监控、集散控制，如今已进入网络时代，工业控制器连网也为网络管理提供了方便。Modbus 就是工业控制器的网络协议中的一种。

Modbus 协议是应用于电子控制器上的一种通用语言。通过此协议，控制器相互之间、控制器经由网络（例如以太网）和其它设备之间可以通信。它已经成为一个通用工业标准。有了它，不同厂商生产的控制设备可以连成工业网络，进行集中监控。

Modbus 协议定义了一个控制器能认识使用的消息结构，而不管它们是经过何种网络进行通信的。它描述了一控制器请求访问其它设备的过程，如何回应来自其它设备的请求，以及怎样侦测错误并记录。它制定了消息域格局和内容的公共格式。

当在一 Modbus 网络上通信时，此协议决定了每个控制器需要知道它们的设备地址，识别按地址发来的消息，决定要产生何种行动。如果需要回应，控制器将生成反馈信息并用 Modbus 协议发出。在其它网络上，包含了 Modbus 协议的消息转换为在此网络上使用的帧或包结构。这种转换也扩展了根据具体的网络解决节地址、路由路径及错误检测的方法。

Modbus 协议支持主/从通讯方式，同时也支持使用对等技术通讯。因此，Modbus 协议不仅能够支持 RS232、RS485 网络，也能够充分发挥 CAN-bus 网络的性能与通讯效率。

Modbus 网络中的控制器能设置为两种传输模式（ASCII 或 RTU）中的任何一种在标准的 Modbus 网络通信。用户选择想要的模式，包括串口通信参数（波特率、校验方式等），在配置每个控制器的时候，在一个 Modbus 网络上的所有设备都必须选择相同的传输模式和串口参数。

Modbus 协议是一个开放技术资料协议，有一个专门的 Modbus 网站对此进行支持。用户也可以从“schneider-electric”（施耐德电气）了解、下载关于 Modbus 协议的使用与资料。

协议：

- Modbus Application Protocol V1.1

组织：

Modbus-IDA 协会

网站：

- www.modbus.org

应用：

- 工业控制

CAN 高层协议

CAN 高层协议即应用层协议，是一种在现有的 CAN 底层协议（物理层和数据链路层）之上实现的协议。高层协议是在 CAN 规范的基础上发展起来的应用层。许多系统（像汽车工业）中，可以特别制定一个合适的应用层，但对于许多的行业来说，这种方法是不经济的。一些组织已经研究并开放了应用层标准，以使系统的综合应用变得十分容易。

一些可以使用的 CAN 高层协议有：

制定组织	主要高层协议
CiA	CAL 协议
CiA	CANOpen 协议
ODVA	DeviceNet 协议
Honeywell	SDS 协议
Kvaser	CANKingdom 协议

其中，DeviceNet 协议和 CANOpen 协议是真正占领市场的两个应用层协议。它们定位于不同市场。DeviceNet 协议适合于工厂自动化控制；CANOpen 协议适合于所有机械的嵌入式网络。因此，CANOpen 协议占领着欧洲市场的汽车电子领域；而 DeviceNet 协议已成为美洲、亚洲地区工业控制领域中的领导者。这两个协议将详细地进行介绍。

下面将简单介绍一下其他的几个 CAN 高层协议。

CAL 协议

CAL (CAN Application Layer) 发布于 1993 年，是 CiA 的首批的发布条款之一。CAL 为基于 CAN 的分布式系统的实现提供了一个不依赖于应用、面向对象的环境。它为通讯、标识符分布、网络和管理提供了对象和服务。CAL 的主要应用在基于 CAN 的分布式系统，这个系统不要求可配置性以及标准化的设备建模。CAL 的其中一个子集是作为 CANopen 的应用层。因此，CANopen 的设备可以用在指定应用的 CAL 系统。

在欧洲，一些公司在尝试使用 CAL。尽管 CAL 在理论上正确，并在工业上可以投入应用，但每个用户都必须设计一个新的子协议，因为 CAL 是一个真正的应用层。CAL 可以被看作开发一个应用 CAN 方案的必要理论步骤，但在这一领域它不会被推广。

SDS 协议

SDSTM (Smart Distribution Systems) 是由 Honeywell 微型开关公司开发的一个开放式网络标准。由于它基于特定的应用层协议，因此定义了一个面向对象的等级设备模型，以便在 SDS 设备之间建立互用性。SDS 是特别为分布式二进制传感器和执行器设计的。

但是，由于缺乏类似于 CiA 协会推广 CANOpen 协议、ODVA 协会推广 DeviceNet 协议的专业组织，Honeywell 放弃了推广 SDS 协议方面的努力，使得 SDS 更象 Honeywell 公司的内部解决方案。

CANKingdom 协议

CANKingdom 协议是由瑞士工程办公室倡导并实施；在 1990 年，CANKingdom 协议就被应用于纺织机械领域。尽管 CAN Kingdom 并不是一种基于 OSI 参考模型的应用层，但它被认为是基于 CAN 的高层协议的原型。

TTCAN 协议

这是一种正在发展中的可以由时间触发 CAN 报文的传输协议，可以实现 CAN 的 x-by-wire 应用。

CANopen 协议

简介：

1993年，由 Bosch 领导的欧洲 CAN-bus 协会开始研究基于 CAN-bus 通讯、系统、管理方面的原型，由此发展成为 CANopen 协议。这是一个基于 CAL 的子协议，用于产品部件的内部网络控制。其后，CANopen 协议被移交给 CiA 协会，由 CiA 协会管理、维护与发展。1995年，CiA 协会发布了完整的 CANopen 协议；至 2000年，CANopen 协议已成为全欧洲最重要的嵌入式网络标准。

CANopen 不仅定义了应用层和通讯子协议，也为可编程系统、不同器件、接口、应用子协议定义了页/帧状态，这也就是工业领域（比如：打印机、海事应用、医疗系统）决定使用 CANopen 的一个重要原因。

CANopen 协议中，设备建模是借助于对象目录而基于设备功能性的描述。这种方法广泛地符合于其他现场总线（Interbus-S、Profibus 等）使用的设备描述形式。标准设备以“设备子协议（Device Profile）”的形式规定。

CiA（CAN in Automation）协会成立于 1992年，是为促进 CAN 以及 CAN 协议的发展而成立的一个非盈利的商业协会，用于提供 CAN 的技术、产品以及市场信息。到 2002年 2月时，共有约 400家公司加入了这个组织，协作开发和支持各类 CAN 高层协议。经过近十年的发展，该协会已经为全球应用 CAN 技术的重要权威。

在 CiA 的努力推广下，CAN 技术在汽车电控制系统、电梯控制系统、安全监控系统、医疗仪器、纺织机械、船舶运输等方面均得到了广泛的应用。

2002年 6月 17日，广州周立功单片机发展有限公司与 **CiA** 正式签订协议，成为中国的第一家 **CiA** 团体会员。我们将从 CiA 获得各类 CAN 技术资料、市场信息，并在 CiA 支持下，从事 CANopen 技术在中国的推广工作。

协议：

- CANopen, Communication Profile for Industrial Systems based on CAL
- CiA Draft Standard 301, Version 3.0, 96
- CiA Draft Standard Proposal DSP 302, Framework for Programmable Devices
- CiA Draft Standard Proposal DSP 401, Version 1.4, Device Profile for I/O Modules
- CiA Draft Standard Proposal DSP 402, Version 1.0, Device Profiles Drives and Motion Control

资料：

- 略

网站：

- www.can-cia.de
- www.zlgmcu.com

应用：

- 嵌入式应用
- 汽车电子

DeviceNET 协议

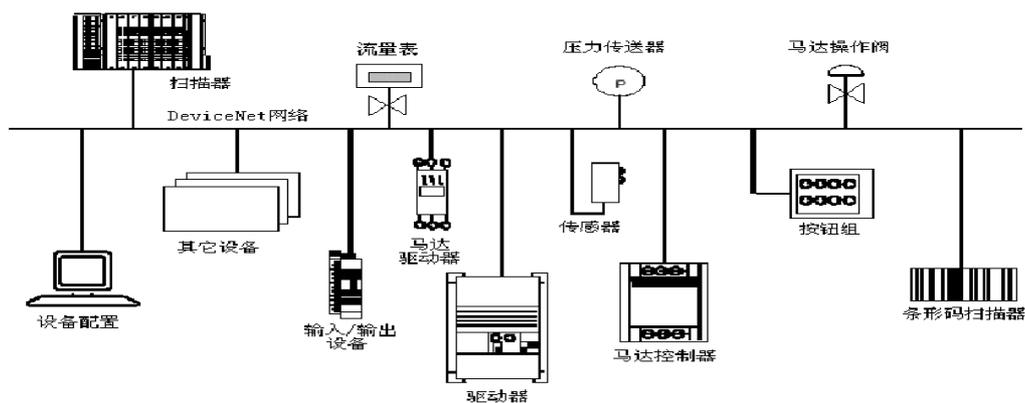
简介：

1990年，美国 Allen-Bradley 公司即开始从事基于 CAN-bus 的通讯与控制方面的研究，研究的成果之一就是应用层：“DeviceNet”协议。1994年，Allen-Bradley 公司将 DeviceNet 协议移交给专职推广的独立供应者组织“Open DeviceNet Vendor Association (ODVA)”协会，由 ODVA 协会管理 DeviceNet 协议，并进行市场的推广。

DeviceNet 协议特别为工厂自动控制而定制，因此，使其成为类似 Profibus-DP 和 Interbus 协议的有力竞争者。目前，DeviceNet 已经成为美国自动化领域中的领导者，也正在其他适合的领域逐步得到推广、应用。

DeviceNet™ 是一个非常成熟的开放式网络。它根据抽象对象模型来定义。这个模型是指可用的通讯服务和一个 DeviceNet 节点的外部可见行为。相应的设备子协议 (Device Profile) 规定同类设备的行为。DeviceNet 允许多个复杂设备互连接，也允许简单设备的互换性。

基于 CAN 技术的 DeviceNet 是一种低成本的通讯总线。它将工业设备 (如：限位开关、光电传感器、阀组、马达启动器、过程传感器、变频驱动器、面板显示器和操作员接口等) 连接到网络，从而消除了昂贵的硬接线成本；直接互连性改善了设备间的通讯，并同时提供了相当重要的设备级诊断功能，这是通过硬接线 I/O 接口很难实现的。同时，DeviceNet 是一种简单的网络解决方案，它在提供多供货商同类部件间的可互换性的同时，减少了配线和安装工业自动化设备的成本和时间。对于一个典型的 DeviceNet 控制系统，如下图所示。



DeviceNet 不仅仅使设备之间以一根电缆互相连接和通讯，更重要的是它给系统所带来的设备级的诊断功能。该功能在传统的 I/O 上是很难实现的。

DeviceNet 是一个开放的网络标准。规范和协议都是开放的：供货商将设备连接到系统时，无需为硬件，软件或授权付费。任何对 DeviceNet 技术感兴趣的组织或个人都可以从 ODVA 协会获得 DeviceNet 规范，并可以加入 ODVA，参加对 DeviceNet 规范进行增补的技术工作组。

开发基于 DeviceNet 的产品必须遵循 DeviceNet 规范。DeviceNet 规范分 PART I、PART II 两部分。用户可以从 ODVA 协会寻找关于 DeviceNet 开发源代码的信息；基于 CAN-bus 的硬件则可以从 PHILIPS、Intel 等半导体供货商那里获得。

DeviceNet 的主要技术特点如下表所示:

网络大小	最多 64 个节点	
网络长度	可选的端对端网络距离随网络传输速度变化	
	波特率	距离
	125kbps	500m (1640ft)
	250kbps	250m (820ft)
	500kbps	100m (328ft)
网络模型	生产者/消费者模型	
数据包	0~8 字节	
总线拓扑结构	线性 (干线/支线); 电源和信号在同一网络电缆中	
总线寻址	带多点传送 (一对多) 的点对点; 多主站和主/从; 轮询或状态改变 (基于事件)	
系统特性	支持设备的热插拔, 无需网络断电	

到 1997 年底, DeviceNet 已有 16 万个以上经过验证的节点, 到 2000 年, DeviceNet 节点有可能超过 300 万, ODVA 协会的会员数目已经达到 218 个; 在工业市场中, 已有 1498 个注册的符合 DeviceNet 协议标准的产品。目前, DeviceNet 的应用包括: 汽车电子、半导体芯片制造、电子产品制造、食品和饮料、批量生产化学处理、生产装配、包装和物料转移等。

DeviceNet 在中国的发展速度也是非常惊人的。至 2003 年 7 月, ODVA 协会在中国的会员已经达到 41 个; 广州周立功单片机发展有限公司于 2002 年 8 月加入了 ODVA 协会。DeviceNet 也在中国建立了许多各行业的应用, 众多大型企业, 均开始将 DeviceNet 应用到自己的主流产品或生产过程中。据 Rockwell Automation 市场部提供的数据, 上海通用汽车有一条 DeviceNet 的生产线, 另外, 生产可口可乐的上海申美饮料公司也部分采用了 DeviceNet 技术。相信随着 CAN-bus 技术的进一步完善和推广, DeviceNet 有相当可观的应用前景。

协议:

- DeviceNet Specifications, Release 2.0 1997;
Vol. I: Communication Model and Protocol
Vol. II: Device Profiles and Object Library

资料:

- 略

网站:

- www.odva.org
- www.odvachina.org
- www.zlgmcu.com

应用:

- 工业控制

ZLGCAN 系列产品介绍

CAN-bus 快速开发工具

- TKS-591S HOOKS 仿真器
- TKS-591B HOOKS 仿真器
- DP-51+ 单片机仿真实验仪
- DP-51H 单片机数据通讯仿真实验仪

CAN-bus 开发套件

- CANstarter-I 基于 80C51 的 CAN-bus 开发套件
- CANstarter-II 基于 ARM 的 CAN-bus 开发套件

CAN-bus 接口卡

- ZLGCANTEST 通用 CAN-bus 测试软件
- 基于 ZLGCAN 的通用 OPC 服务器
- PCI-5110 单路智能 CAN 接口卡
- PCI-5121 双路智能 CAN 接口卡
- PCI-9810 单路非智能 CAN 接口卡
- PCI-9820 双路非智能 CAN 接口卡
- USBCAN-I 单路智能 CAN 接口卡
- USBCAN-II 双路智能 CAN 接口卡
- ISA-9620 双路非智能 CAN 接口卡
- ISA-5420 双路智能 CAN 接口卡
- CAN232 智能 CAN 接口卡
- CANlite/CANmini 微型 CAN 接口卡

CAN-bus 转换器

- CANrep-A 智能全隔离 CAN 中继器
- CANrep-B 隔离 CAN 中继器
- CAN485 智能 CAN 转换卡
- CAN232B 智能 CAN 转换卡

CAN-bus 分析仪

- CANalyst 分析软件
- CANalyst-I 单路 CAN 分析仪
- CANalyst-II 双路 CAN 分析仪

CAN-bus 现场总线基础方案

略

CAN-bus 现场总线应用方案

略

更多的器件资料、开发工具、解决方案，请留意 www.zlgmcu.com 。