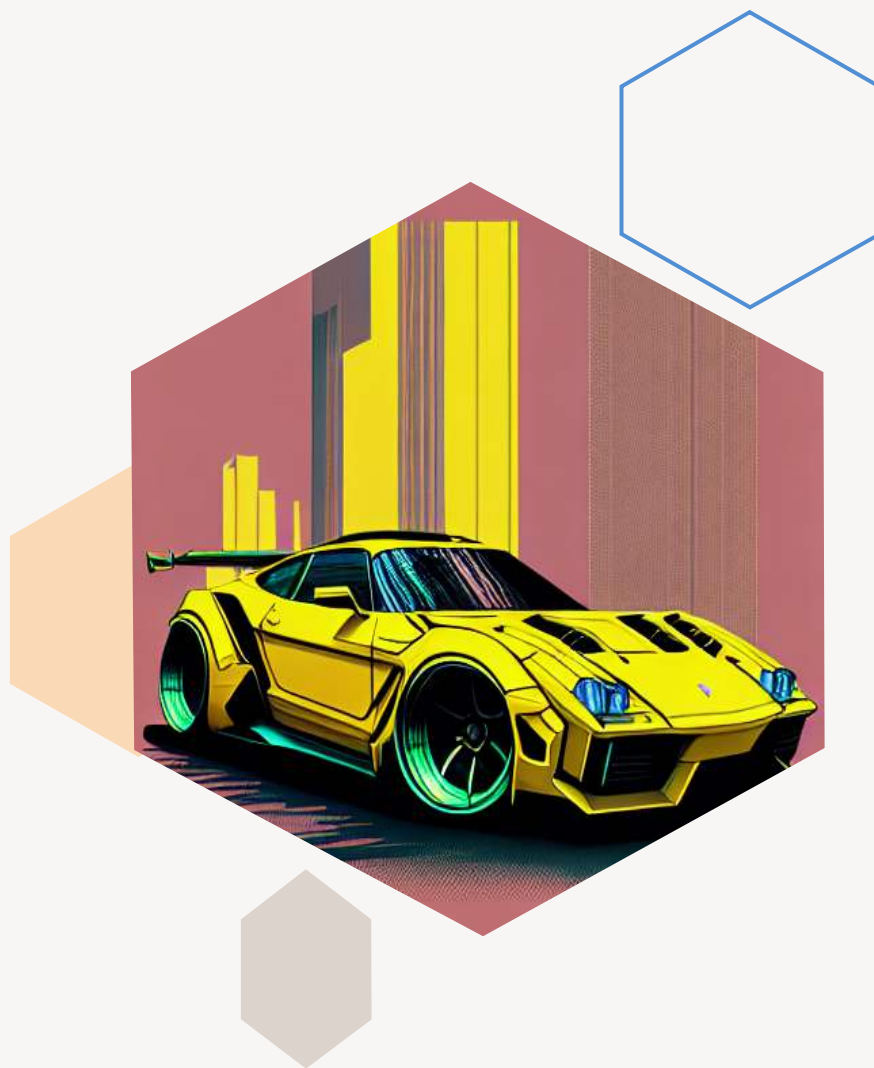


汽车 LIN 总线技术原理与应用

Department: 乘用车事业部PVD

Presenter: O876*s DATA说



本章主要内容

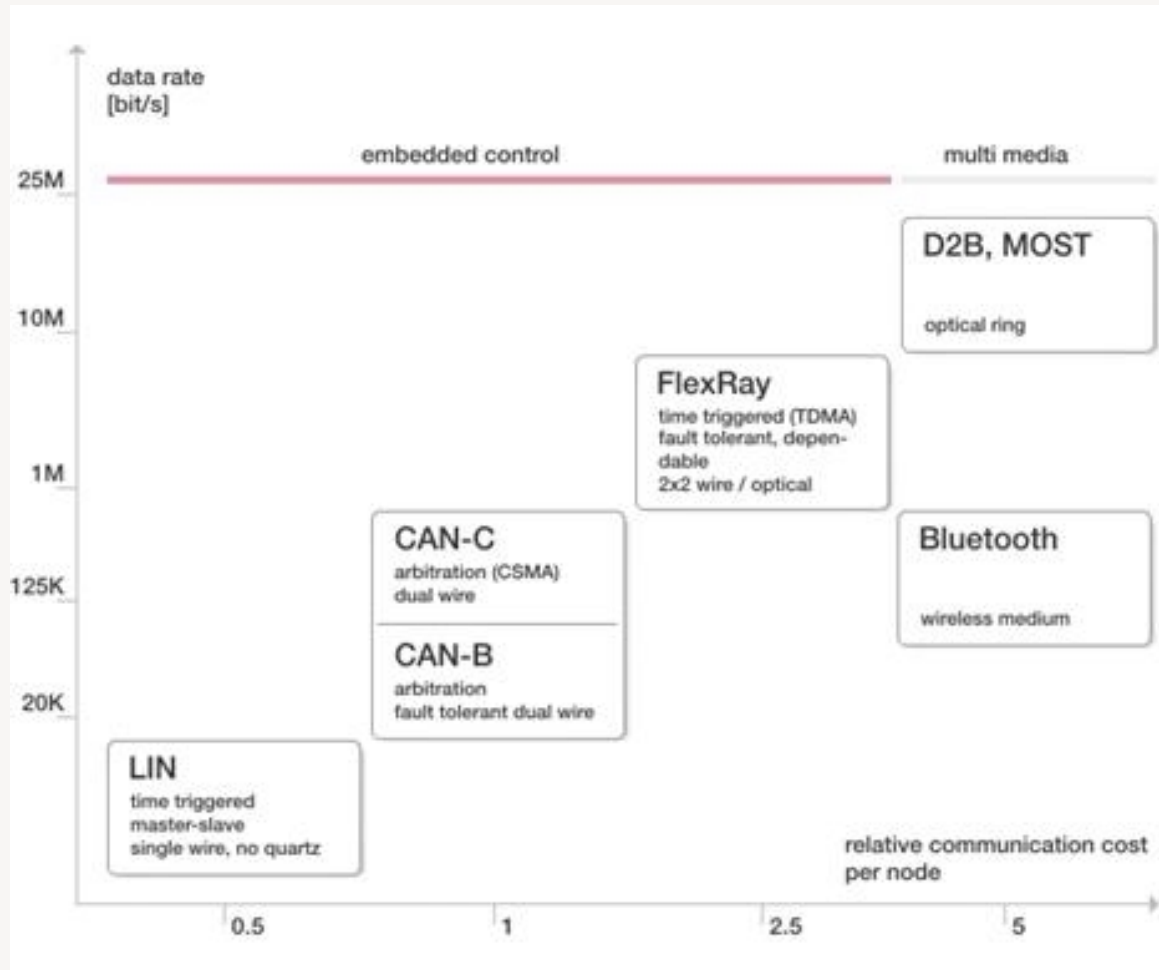
• LIN 总线原理与应用

- LIN的主要技术特点
- LIN的通信任务和报文帧类型
- LIN的报文通信
- LIN的应用

汽车LIN总线原理与应用

- 2.1 LIN 概述

- LIN (Local Interconnect Network 局部互联网) 是面向汽车低端分布式应用的低成本（0.5美元）、低速率（20kbps）、串行通信总线。



汽车LIN总线原理与应用

• 2.1 LIN 概述

- LIN (Local Interconnect Network 局部互联网) 是面向汽车低端分布式应用的低成本（0.5美元）、低速率（20kbps）、串行通信总线。
 - 由汽车行业开发，用作经济高效的子总线系统；
 - 是CAN的下层网络；
 - 属于SAE规范的汽车A类网络；
 - 是CAN总线的补充，适用于对总线性能要求不高的车身系统，如车门、车窗、灯光等智能传感器、执行器的连接和控制。
 - LIN实现了一种具有成本效益的智能传感器和执行器的通讯方式。



汽车LIN总线原理与应用



• 2.1 LIN 概述

• LIN的目标

- 为现有的汽车网络（CAN网络）提供辅助功能
- 在不需要CAN总线的带宽和多功能的场合使用，降低成本。
- 将开关、执行元件和传感器从子总线连接到主总线（如CAN总线）。

• Lin总线广泛应用的原因：

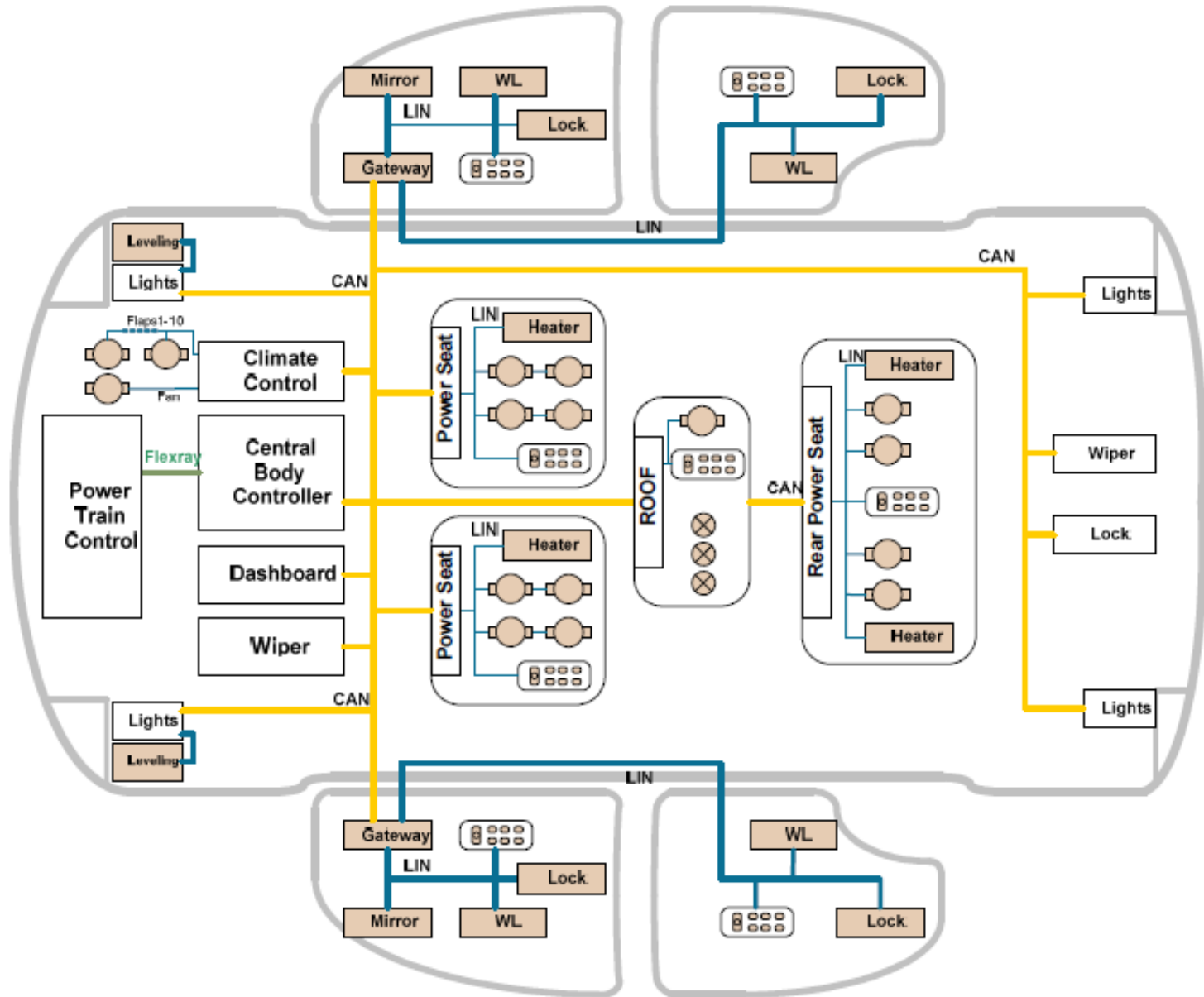
- 目前，高/低速CAN和J1850总线已经成为标准的车用网络总线。这些总线**速度极高**，具有**高抗电磁干扰性**和**高传输可靠性**等优越的性能，但**价格也较高**。
- 大量的车身和安全性能方面的应用对车用网络总线的性能要求并不太高，只需要一种**性价比更高的标准车用网络总线**，而LIN总线正好可以满足这一需求。因此，目前LIN总线技术正被越来越广泛的应用到车身电子中。

2 汽车LIN总线原理与应用

- LIN 起源和发展
 - LIN联盟成立于1999年，并发布了LIN 1.0版本。
 - 最初的成员有 奥迪, 宝马, 克莱斯勒, 摩托罗拉, 博世, 大众和沃尔沃 等
 - 2000年，LIN联盟再次发布了1.1版本。
 - 2001年，第一辆采用LIN1.1版本的量产汽车面世。
 - 2003年，2.0版本出现。
 - 2006年，2.1版本面世并沿用至今。
- LIN的市场
 - LIN总线产品已经成为汽车总线的第二大市场;
 - 第一大市场是CAN总线，其在2006年已经达到顶峰。

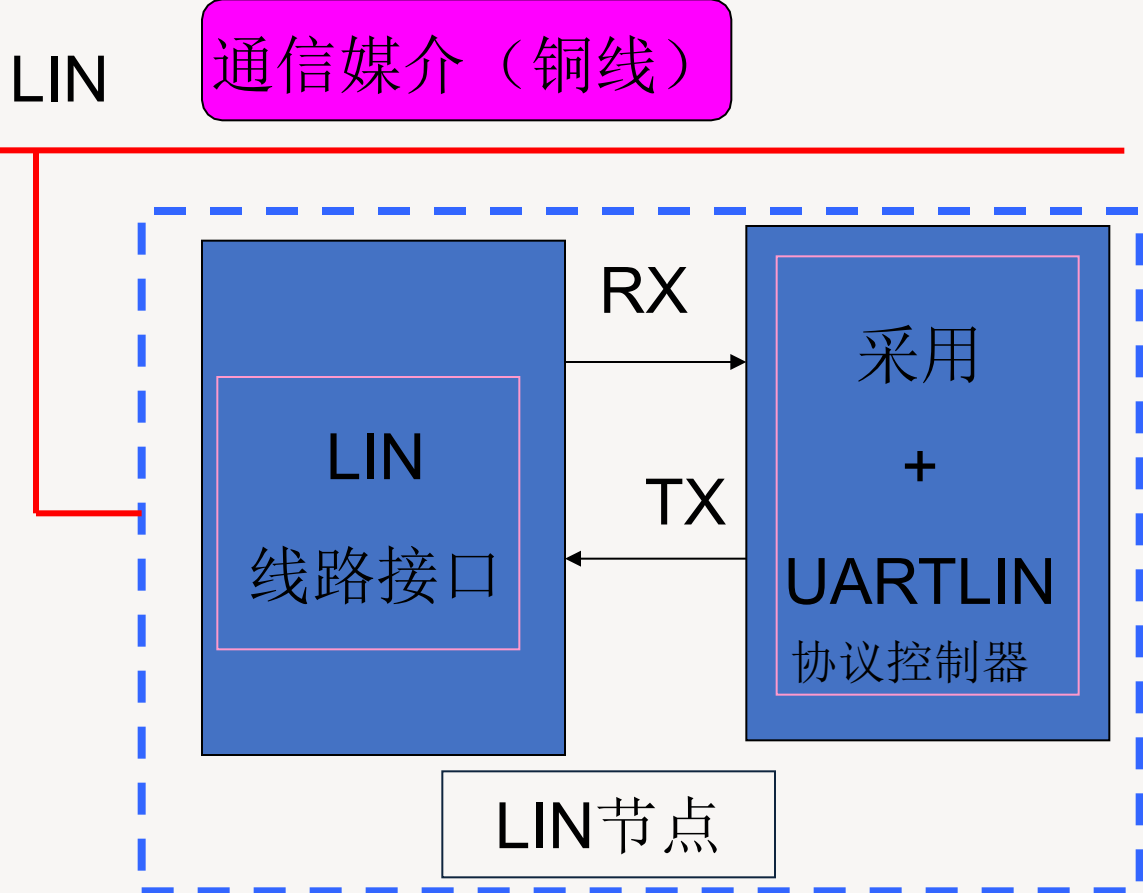


LIN



LIN节点结构

LIN接口由两部分组成：
协议控制器、线路接口

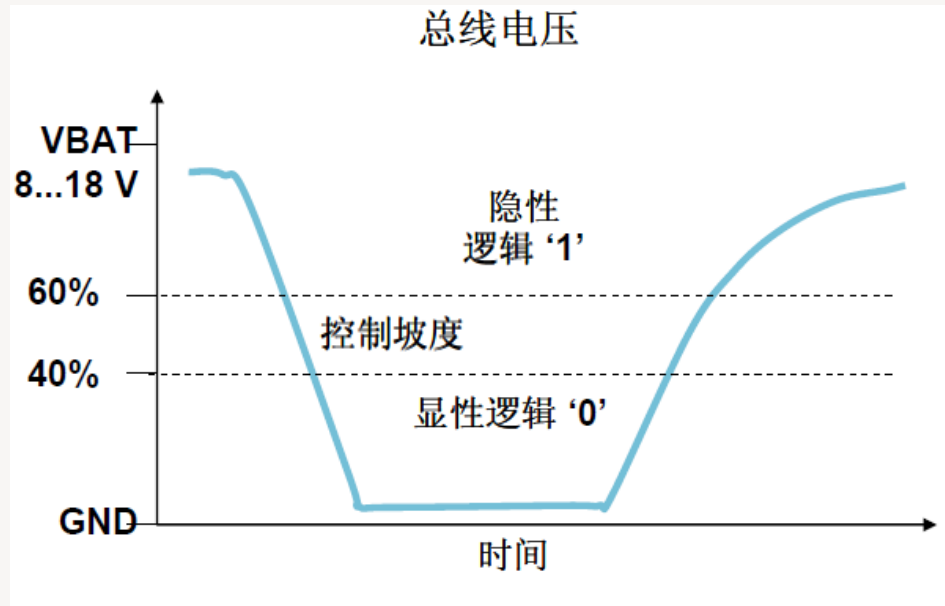


协议控制器集成在微控制器中的一个标准**UART**上实现，微控制器软件负责管理**LIN**协议，实现以下功能：
(1)发送/接收**8**位字节；
(2)构成请求帧，接收为应帧；
(3)发送帧

线路接口：
(1)负责将**LIN**总线的信号翻译成无干扰的**RX**信号传入**LIN**协议控制器；
(2)或将协议控制器的**RX**信号进行翻译传入**LIN**总线

汽车LIN总线原理与应用--主要技术特点（1）

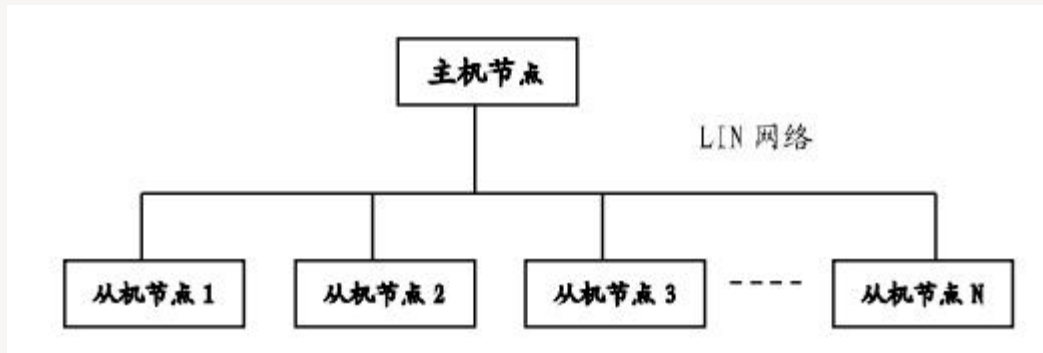
- 物理层采用**单线连接**，两个电控单元间的最大传输距离为40m
 - 其总线驱动器和接收器的规范遵从改进的ISO 9141 **单线**标准。
- 低成本
 - LIN是基于SCI/UART(通用异步收发接口的单总线串行通信)协议；
 - 目前几乎所有的微控制器芯片上都有SCI/UART接口。
- 低传输速率。小于20kb/s
- 采用NRZ编码。



•LIN总线融合了I2C和RS232的特性：像I2C总线那样，LIN总线通过一个电阻上拉到高电平，而每一个节点又都可以通过集电极开路驱动器将总线拉低；像RS232那样通过起始位和停止位标识出每一个字节，每一位在时钟上**异步传输**。

汽车LIN总线原理与应用--主要技术特点（1）

- 单主/多从媒体访问、无需仲裁。
 - 在总线拓扑结构的LIN网络中，由主节点控制对传输介质的访问，从节点只是应答主节点的命令。不需要仲裁和冲突管理机制。



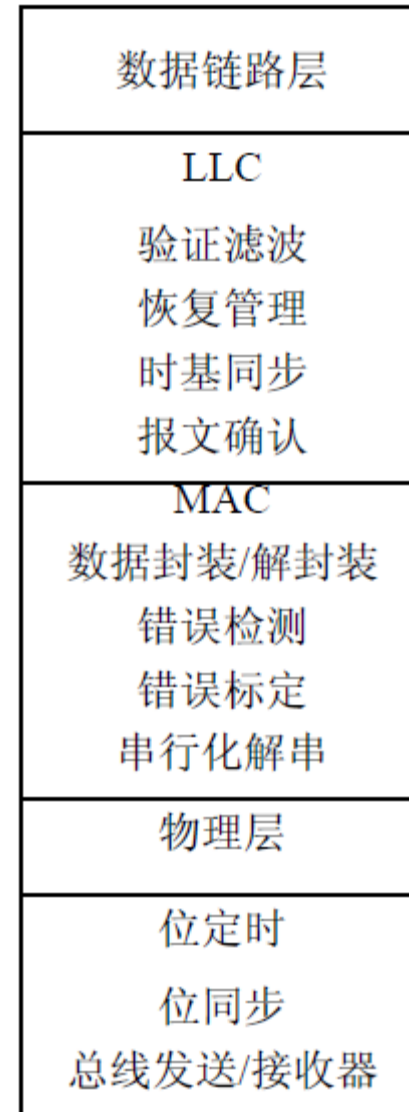
LIN总线的网络节点数**不能超过16**，否则，节点增加将会减少网络阻抗，导致环境条件变差。每增加一个节点，就会降低3%的阻抗

汽车LIN总线原理与应用--主要技术特点（2）

- 同步机制简单
 - LIN通信中的从节点采用简单的自我同步机制（不需要晶体或陶瓷共鸣器）。
 - 主节点在报文帧的头部发送同步间隙，标记报文帧的开始。
 - 从节点根据此间隙与总线同步，无需专门的时钟同步装置，降低硬件成本。
- 通信确定性。
 - 主节点控制整个网络的通信，控制不同节点的传输时间；
 - 每个报文帧的长度是预知的；
 - 采用调度表，可保证信号的周期性传输、保证总线不会出现超负载现象
- 报文的数据长度可变。
 - LIN应答帧报文的数据域长度可在0~8个字节之间变化，便于不同任务的通信应用。
- 采用奇偶校验和求和校验相结合的双重校验机制。

汽车LIN总线原理与应用—LIN网络结构模型

- LIN网络由数据链路层和物理层构成
- 数据链路层
 - 逻辑链路控制子层(LLC)
 - 报文滤波、恢复管理、报文确认等
 - 媒体访问控制子层(MAC)
 - 是LIN的核心
 - 对来自LLC的报文封装串行化；
 - 对来自物理层的数据进行解串、错误检测、错误标定等操作；
 - 由故障界定管理实体进行监控；
- 物理层
 - 定义了信号如何在总线媒体上传输；
 - 定义物理层的驱动器/接收器特性。



汽车LIN总线原理与应用-- LIN 的通任务

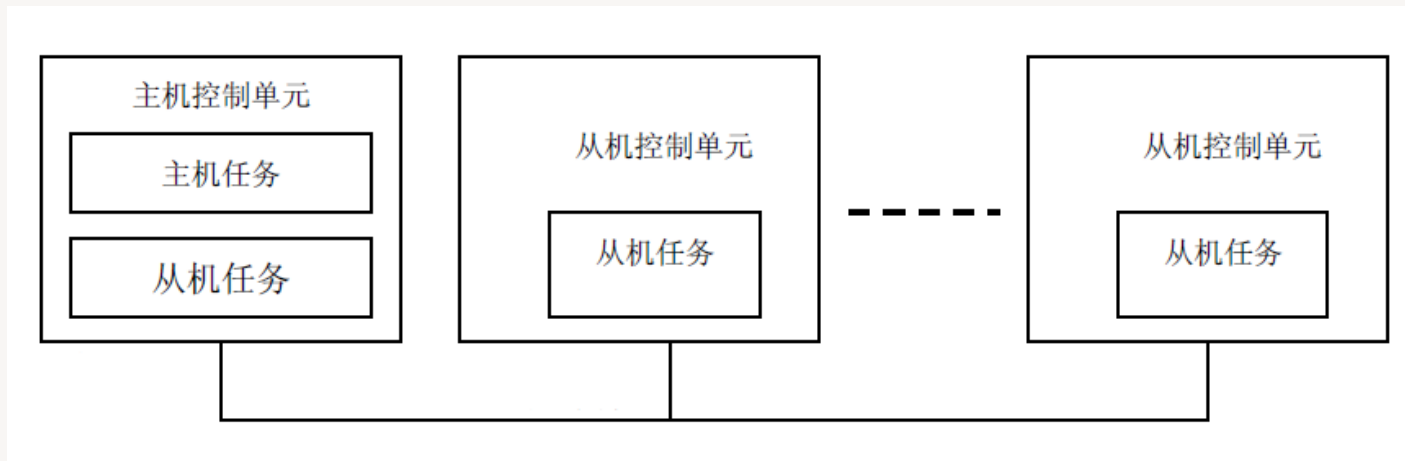
- 几个概念

- **主机节点：控制网络中各节点通信的节点**

- 一个LIN网络上的通讯总是由主发送任务所发起的
- 在主节点上可执行主通信任务和从通信任务
- 可控制整个总线网络和协议；

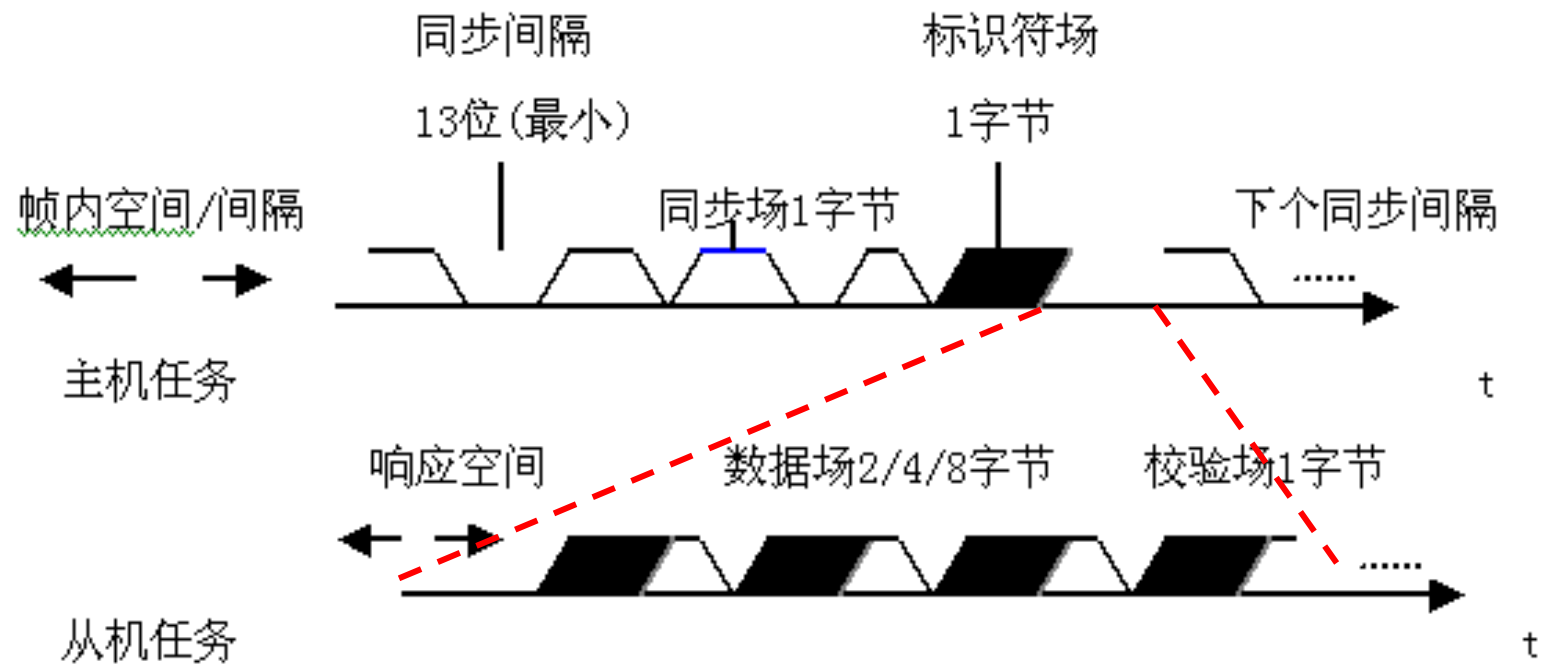
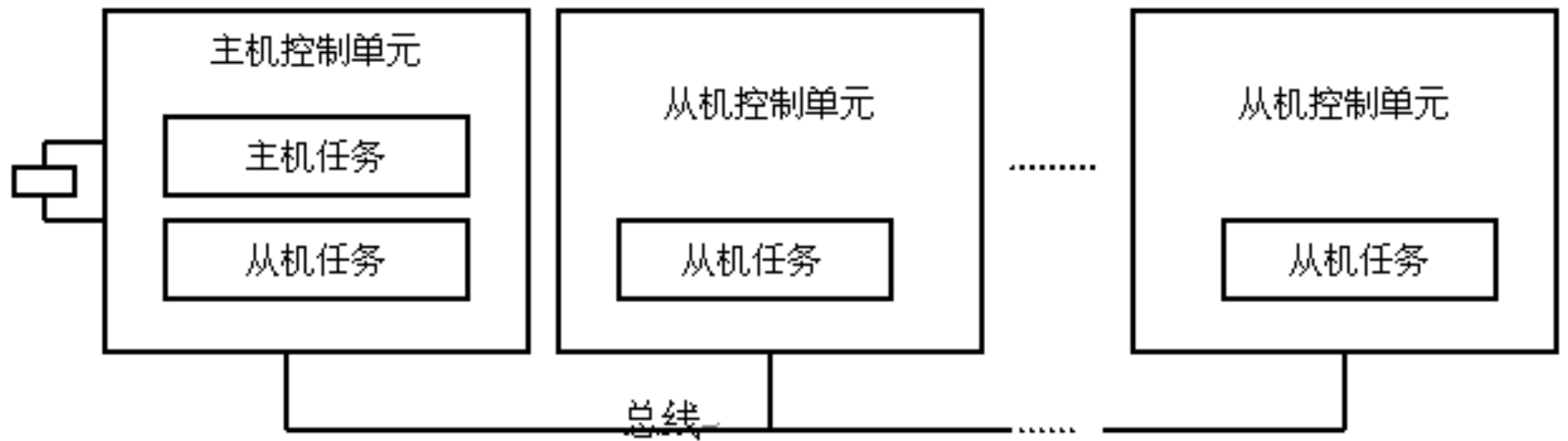
- **主通信任务：**

- 在主节点上运行的，用于控制总线上所有的通信，负责报文的进度表、发送报文头的任务称为主任务。
- 常见主任务：如定义传输速率，发送同步时间间隔、同步场、标识符ID场，监控并通过检查校验和（check sum）验证数据的有效性。



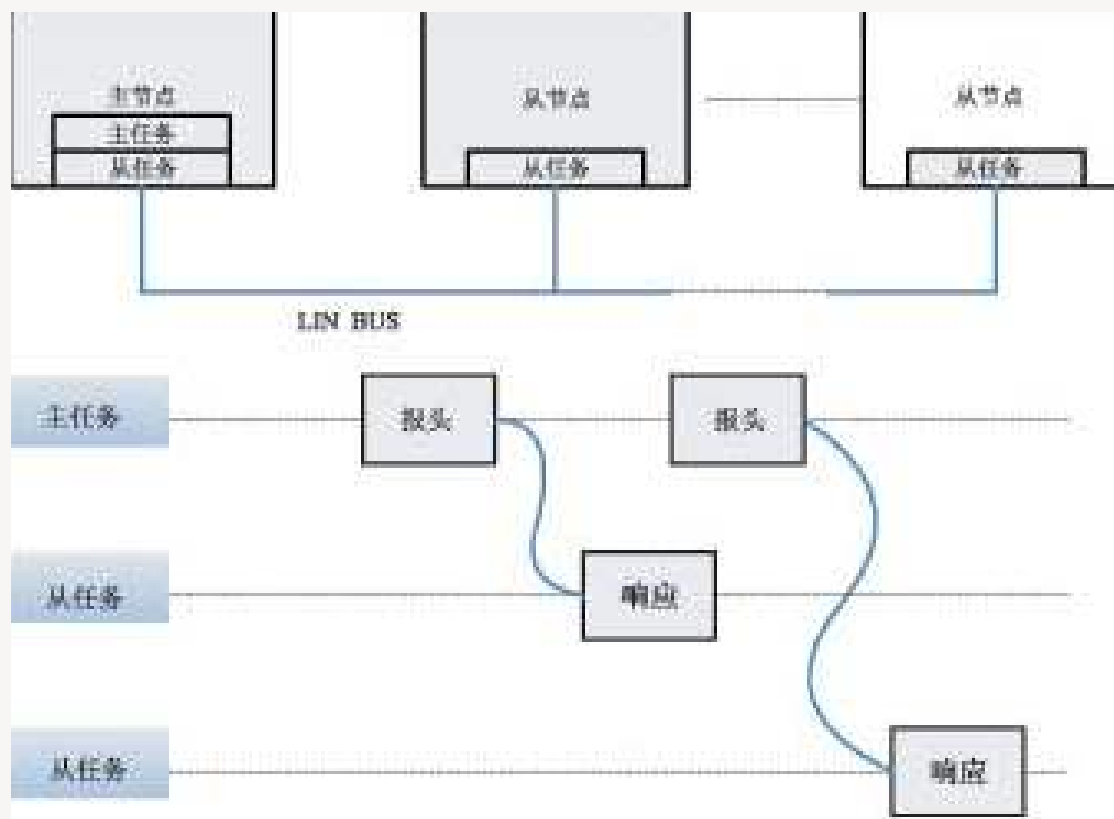
汽车LIN总线原理与应用-- LIN 的通任务

- 几个概念
 - 从节点：是总线上的2-16个成员，它们在主节点发送适当的ID后接收或发送数据
 - 从通信任务
 - 从节点从事的任务都称为从通信任务；但主节点也会执行从任务
 - 节点接收来自主通信任务的ID
 - 节点根据ID决定做什么。
 - – 接收数据
 - – 或发送数据
 - – 或什么都不做
 - 发送数据时，节点：
 - – 发送2、4或8个数据字节
 - – 发送检验字节



汽车LIN总线原理与应用-- LIN 的通任务

- LIN协议是一主多从结构，通信只能由主节点中的主任务发起，一个完整的LIN报文帧的传输是由主任务和从任务共同实现的，主任务发送“报头”，从任务发送或接收“响应”。



汽车LIN总线原理与应用-- LIN 的通信任务

LIN通信：

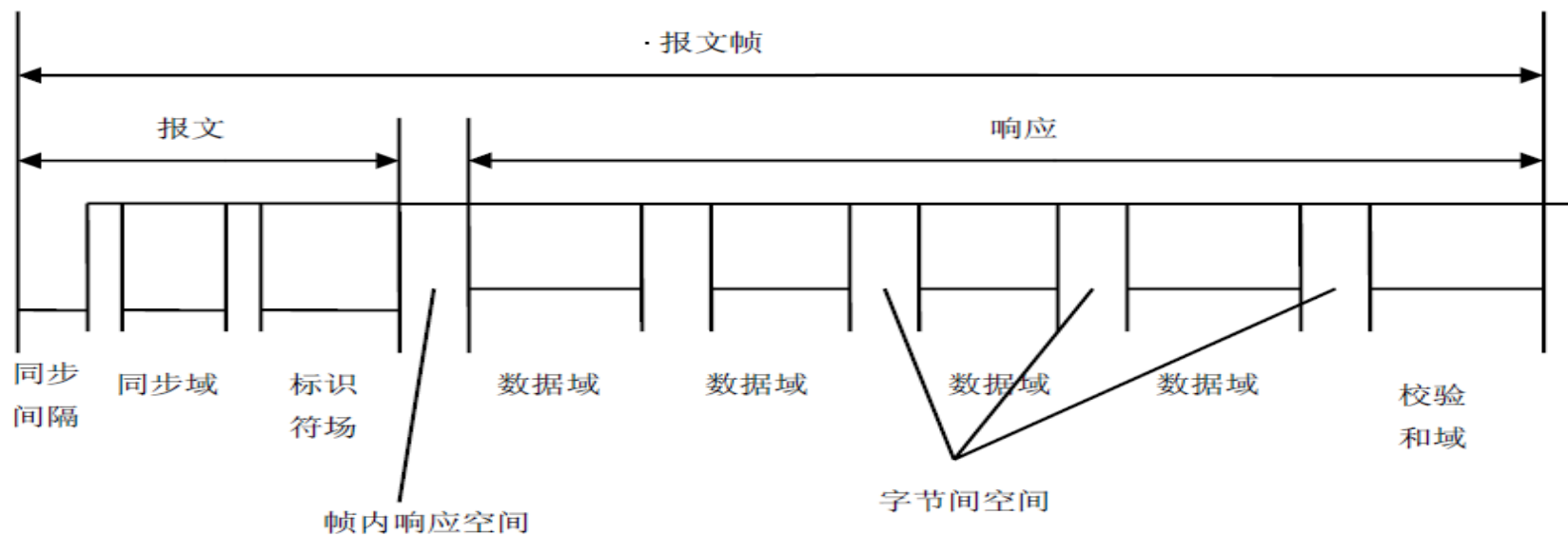
- 在总线上发送的信息，有长度可选的**固定格式**。
- 每个报文帧都包括**2、4或8个字节的数据**以及**3个字节的控制、安全信息**（同步场、标识符场和校验场）。
- 通过主机控制单元中的从机任务，数据可以被主机控制单元发送到任何从机控制单元。
- 相应的主机报文ID可以触发**从机 - 从机**通信。

汽车LIN总线原理与应用--报文帧类型

- (二) 报文帧类型：有6种类型
 - 无条件帧：携带数据信息；
 - 事件触发帧：处理偶发的事件；
 - 偶发帧：
 - 保证在调度表确定性的条件下为系统动态行为的灵活性而设定的。
 - 上述3中帧的报文标识符的范围为0~59 (0x3b)
 - 诊断帧（命令帧、应答帧）：
 - 携带8个字节的诊断信息或组态信息，主节点诊断请求帧的标识符为60 (0x3c)，从节点诊断应答帧的标识符为61 (0x3d)
 - 用户自定义帧：
 - 可携带用户自定义的任何信息，标识符为62 (0x3e)，在调度时可给用户自定义帧分配报文帧时隙，每当时隙到来时发送用户自定义帧的帧头。
 - 保留帧：
 - 保留帧标识符63 (0x3f)，在LIN2.0中没有被使用。

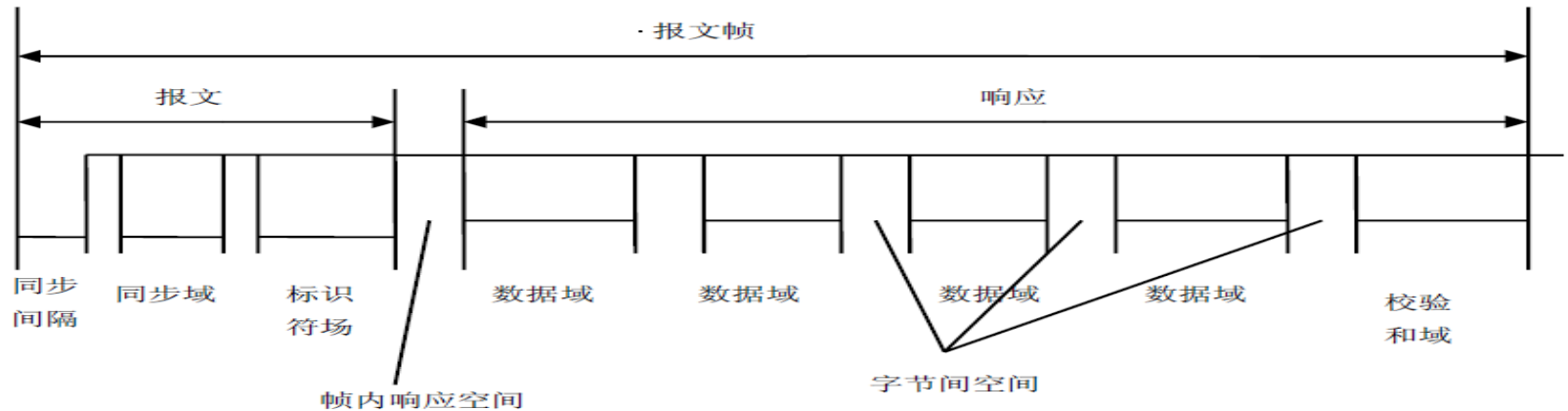
汽车LIN总线原理与应用--报文帧格式

- 报文传输是由报文的格式表示和控制。
- 报文帧格式：
 - 一个主机节点发送的**报文头**；
 - 一个主机或从机节点发送的**响应**组成。



汽车LIN总线原理与应用

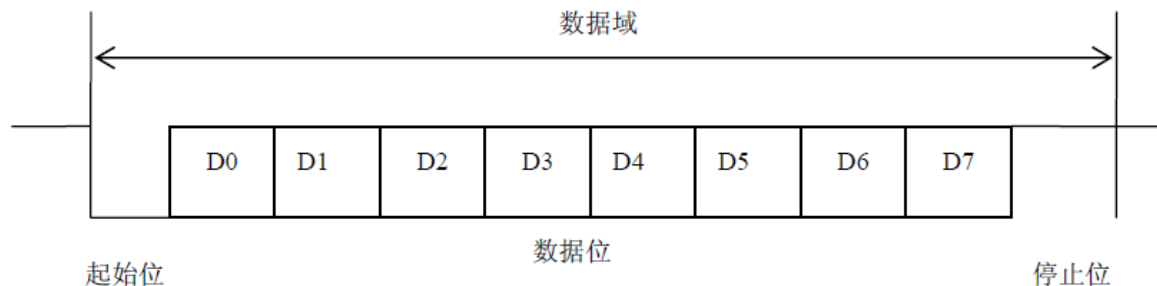
• 2.3 LIN 的报文传输



- 报文头包含同步间隔、同步字节和报文标识符（0~63）。
- 响应报文由1-9个字节构成：
 - 其中2、4或8个字节的数据场和
 - 1个校验和场。
- 报文帧之间有帧间间隔分隔；
- 报文与响应之间有帧内响应空间分隔；
- 最小帧间间隔和帧内响应空间均为0；
- 最大长度收到报文帧的最大长度FRAME_max限制。

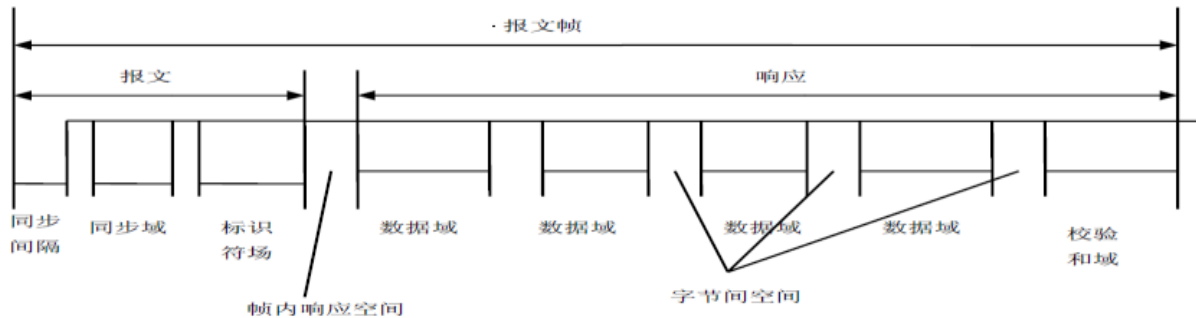
汽车LIN总线原理与应用--报文结构之字节场

- 字节场
- 格式:



- 说明:
 - 每一个字节场
 - 起始位 (START BIT)是一个“显性”位，标志字节的开始;
 - 8为数据位，先发送最低位;
 - 停止位 (STOP BIST)是一个“隐性”位，标志着字节场的结束。

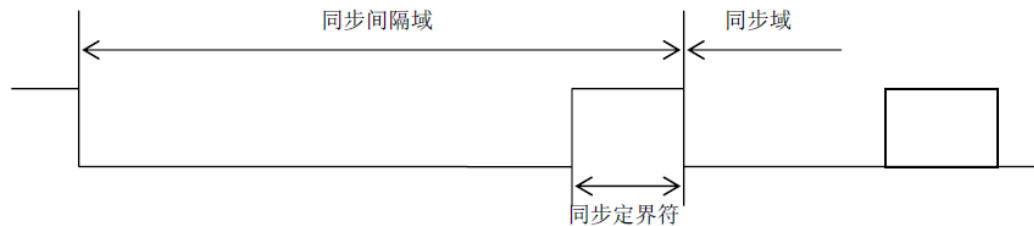
汽车LIN总线原理



- 报文头 (HEADER FIELDS)

- 同步间隔 (synchronisation break)

- 作用：标识报文的开始，由主节点发送；使得所有的从机任务和总线时钟信号同步。



- 同步间隔： ≥ 10 波特
- 同步界定符的... ..
- 用来检测接下来的同步域 (Synch Field) 的起始位。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/717162023133006142>