

介绍

本应用笔记适用于需要快速了解学习 ACM32F4/FP4/F3/F0/FP0 系列芯片 LIN 总线的系统设计者，讲述了与 LIN 总线相关的寄存器配置。

本应用说明应与相关的用户手册、数据表一同阅读。

前言

本应用笔记举例介绍了 LIN(Local Interconnet Network) 外设的使用方法，该外设内嵌在 ACM32F4/FP4/F3/F0/FP0 系列微控制器系列产品中。

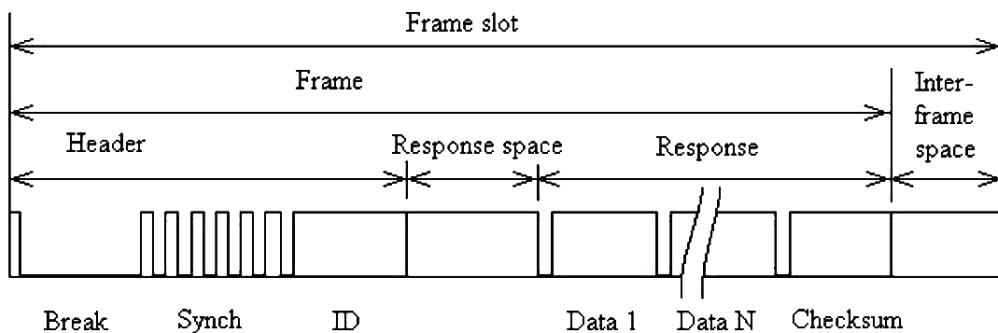
芯片仅支持数据协议部分，使用时还需要使用物理层电平转换芯片（例如 TJA1020）转换后才能连接到 LIN 总线上进行通信。

1. LIN 介绍

1.1. 概述

LIN(Local Interconnet Network)是基于 UART 数据格式，增加 Break 信号的发送和接收，采用单主控制器/多从设备的模式，是 UART 的一种特殊情况，总线电平 12V，最高速率 20kbps，示例中波特率设置为 9600。

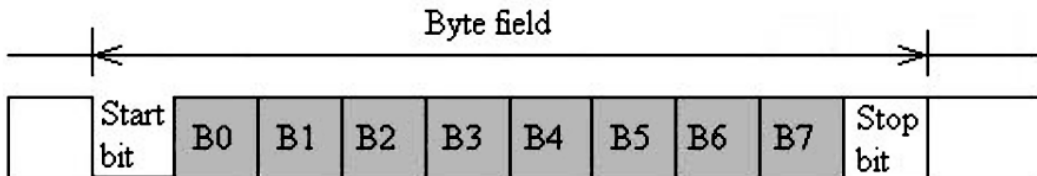
1.2. LIN 报文帧结构



上图是 LIN 总线的基本数据帧格式图，其中包含间隔场、同步场、标识符场（PID）、数据场和校验场。其中除了间隔场外，其他场的格式都和普通带 1 个起始位和 1 个停止位的 UART 数据格式一样。间隔场包含一个连续不少于 13 个 BIT 的低电平信号。见下图所示。



图 1-1 LIN 字符格式



2. LIN 功能使用

本章节仅涉及与 LIN 相关配置和使用方法。

2.1. 同步间隔场的发送和接收

LIN 总线在 MCU 的数字接口上和 UART 最大的区别就是需要发送和接收间隔场。

由于只有主机可以发送帧头，故主机发送、主机接收、从机发送和从机接收的帧头都是由主机发起，只有主机才会涉及到帧头中间隔场的部分，才需要用到 BRK 或者比特计数器相关的标志；从机则仅涉及 Break 信号的接收；除此之外，按照普通 UART 的方式接收和发送即可。

设置 UART_BCNT 寄存器的 BCNT_VALUE 位域可以改变 LIN 总线模式间隔场的 Break 信号长度，使能其中的 BCNT_START 位开始计时，然后使能 UART_LCRH 寄存器的 BRK 位发送间隔场。

从模式接收时，需使用间隔场 Break 信号的检测功能，可以通过直接轮询访问 UART_RIS 的 LBDI 位,或通过使能 LBDI 中断，在中断服务函数中检测 Break 信号来实现。

2.2. LIN 作为主机

将 CHEETAH 作为 LIN 主机发送数据，发送流程如下

1. 初始化 UART（波特率 9600）,波特率不得高于 20kbps;
2. 发送帧头----间隔场，打开比特计时寄存器 UART_BCNT，使能 UART_LCRH 的 BRK 信号，等待 BCNTI 标志触发，即表示一个同步间隔断发送完成
3. 发送帧头----同步场，直接利用 UART 的发送函数发送 0x55
4. 发送帧头----PID，根据 PID 的 ID 和校验定义，将要发送 ID 进行拆分校验，利用 UART 发送
5. 发送应答----数据，直接利用 UART 的发送函数发送数据
6. 发送应答----校验，根据 LIN 协议计算校验码,得出校验码并发送
7. 发送完成。

主机接收时，基本流程如下：

1. 初始化 UART（波特率 9600）,波特率不得高于 20kbps;
2. 发送帧头，同主机发送;
3. 主机转入接收状态，等待从机数据;

4. 主机接收到从机发来的数据后，按照数据格式进行校验，接收完成；

注:只有主机可以发送帧头，故只有主机才会涉及到间隔场发送。

2.3. LIN 作为从机，

作为 LIN 从机接收数据，接收流程如下：

1. 初始化 UART（波特率 9600），波特率不得高于 20kbps；
2. 利用 USB_LIN 上位机作为主机发送数据；
3. 等待主机发送帧头；
4. 利用 UART 接收主机发送过来的数据；
5. 将接收到的数据按照数据格式进行校验，接收完成。

作为 LIN 从机接收数据，接收流程如下：

1. 初始化 UART（波特率 9600），波特率不得高于 20kbps；
2. 利用 USB_LIN 上位机作为主机发送数据；
3. 等待主机发送帧头；
4. 接收到的 PID 和要发送的数据，按照协议要求计算校验码；
5. 发送数据和校验码，发送完成。

注:只有从机涉及间隔场的接收，从机无论是接收还是发送，都不需要发送帧头。

从机检测 Break 同步间隔场有两种方式：

- 直接轮询访问 UARTRIS 的 LBDI 位；
- 使能 UARTIE 的 LBDI 位，然后触发中断，在中断查看 UARTMIS 的 LBDI 位。

联系我们

公司：上海爱信诺航芯电子科技有限公司

地址：上海市闵行区合川路 2570 号科技绿洲三期 2 号楼 702 室

邮编：200241

电话：+86-21-6125 9080

传真：+86-21-6125 9080-830

Email: Service@AisinoChip.com

Website: www.aisinochip.com

版本维护

版本	日期	作者	描述
V1.0	2021-01-25	Aisinochip	初始版

本文档的所有部分，其著作产权归上海爱信诺航芯电子科技有限公司（简称航芯公司）所有，未经航芯公司授权许可，任何个人及组织不得复制、转载、仿制本文档的全部或部分组件。本文档没有任何形式的担保、立场表达或其他暗示，若有任何因本文档或其中提及的产品所有资讯所引起的直接或间接损失，航芯公司及所属员工恕不为其担保任何责任。除此以外，本文档所提到的产品规格及资讯仅供参考，内容亦会随时更新，恕不另行通知。