2004 No.9

基于 nRF905 的无线数据多点跳传通信系统

金保华,张 勇,崔光照

(郑州轻工业学院,河南 郑州 450002)

摘要:介绍了一种基于无线射频收发器 nRF905 的无线数据传输系统及其结构和工作特点,数据的多点跳传的方法和通信协议,以及各工作点的软硬件设计。该系统可广泛应用在各类数据无线通信、环境监测、安防系统等多个领域。 关键词:无线通信;nRF905 芯片;多点通信

中图分类号: TN925 文献标识码: B 文章编号: 1002-1841(2004)09 - 0039 - 02

Wireless Data Communication System in Multicast Jump Based on nRF905

JIN Bao-hua, ZHANG Yong, CUI Guang-zhao

(Zhenyzhou Institute of Light Industry, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: Introduced a kind of transmission system of wireless data based on radio frequency transceiver nRF905 of the wireless, introduced structure and working characteristic of nRF905, data many to jump method and communication protocol that spread a bit, and the software and hardware of every operating point was designed. This system can apply to all kinds of data wireless-communication system, environmental-monitoring, safe precaution system etc, such a lot of extensively fields.

Key Words: Wireless - communication; nRF905 Chip; Multicast Communication

1 引言

数据通信是计算机与通信相结合而产生的一种通信方式,主要是用来实现人与计算机以计算机与计算机之间的通信。数据传输可采用有线和无线的方式,有线方式可靠、稳定,但在一些地理条件复杂、线路架设困难的场合,无线方式就显出了优势。在环境监测、报警安防等系统中的数据通信,由于各监测点的分布不规范,采用星形布局不适合要求,如污水排放监测的各监测点就采用线性条状分布。数据采用无线传输时距离相差较大,参数有较大差别,有时满足不了距离要求,即使满足而代价非常大。提出了针对这种情况的多点无线数据传输系统,采用了单片无线射频收发模块 nRF905,数据采用多点跳传的方法。每个工作点在作为检测点的同时,又可做为数据的无线转发中继站,实现了无线通信链路,由于其配置简单可靠,工作点分布灵活,可广泛用于多个无线通讯领域。

2 单片射频收发器 nRF905 介绍

nRF905 是 Nordic VISI 公司推出的单片视频收发器,工作于 433/868/915 MHz,3 个 ISM(工业、科学和医学)频道,采用 32 脚 OFN 封装,芯片尺寸为 5 m×5 m,工作电压 1.9~3.6 V.

nRF905 由频率合成器、功率合成器、晶体振荡器和调制器组成,外围元件少,不用外加声表面振荡器、天线可采用 PBC 环形天线或单端鞭状天线,发射功率最大为 10 dBm.接收灵敏度为 460 dBm,在开阔地传输距离一般可达 600 m以上。(在地形复杂时会缩短距离,这与使用环境、干扰、系统调谐有关。但一般调谐不可大于 200 m.

nRF905 采用 SPI(串行外设接口)与微控制器通讯,它自动处理字头和 CRC(循环冗余码校验),使用极为方便,只需将要发送的数据和接收机地址送给 nRF905、nRF905 自动完成数据打包(加字头和 CRC 校验码)、发送,在接收中有载波检测和地址应配检测引脚。接收到正确的数据包时,自动移去字头、地址和 CRC 校验码,然后通知微处理器取数据。

nRF905 片内集成了电源管理、晶体振荡器、低噪声放大器、频率合成器、功率放大器等模块。曼彻斯特编码/解码由片内硬件完成,无需用户对数据进行曼彻斯特编码,因此使用非常方便。nRF905 的详细结构如图 1 所示。

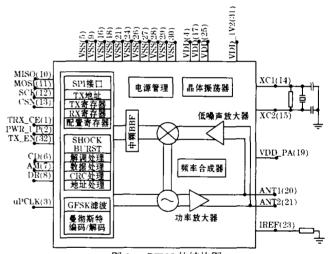


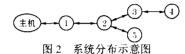
图 1 nRF905 的结构图

nRF905 有两种工作模式和两种节能模式。两种工作模式分别是 ShockBurstTM 接收模式和 ShockBurstTM 发送模式。nRF905 发送流程:当微控制器有数据要发送时,通过 SPI 接口,按时序把接收机的地址和要发送的数据传给 nRF905, SPI 接口的速率在通信协议和器件配置时确定;微控制器置高 TRX_CE和 TX_EN,激发 nRF905 的 ShockBurstTM 发送模式;当数据发送完成,数据准备好引脚被置高;AUTO_RETRAN 被置高,nRF905不断重发,直到 TRX_CE 被置低;当 TRX_CE 被置低,nRF905 发送过程完成,自动进入空闲模式。接收流程:当 TRX_CE 为高、TX_EN 为低时.nRF905 进入 ShockBurstTM 接收模式。当一个正确的数据包接收完毕,nRF905 自动移去字头、地址和 CRC 校验位,然后把数据准备好引脚置高,微控制器把 TRX_CE 置低,nRF905 进入空闲模式。

3 多点跳传的无线数据通信系统

3.1 系统组成

该系统由主机及多个工作点组成,分布示意框图如图 2 所示。主机完成数据的收发及数据的综合分析处理,各工作点获得数据,通过无线传输链路发送给主机。由图 2 可见:①,②,③号工作点除了自身数据的传输之外,还担负着在链路中接收、传发的数据中继传输站的作用。



在这个传输链路中,主机及各工作点有自己的惟一地址,设定为0,1,2,3,4,5,当然,各个点的 nRF905 也会有惟一的地址码。nRF905 的地址码一半根据工作点的数量采用不同的编排,使之有较大差异,以更好的抗干扰和误码。这两个地址码意义不同,nRF905 的地址称为地址码,主机和工作点的地址称为编号。

3.2 数据包格式

在这样的无线数据链路传输中,数据必须进行规定格式的 处理,数据包的格式如下:

Fin-No.	ST-No	LENTH	Datal	 Data n	TEXT . made	

其中 Fin-No. 为数据传送目的地编号; ST-No 为数据源编号; LENTH 为数据长度(字节数); Datal ~ Datan 为有效数据; TEXT. mode 为纠错检错校验码(1个字节)。例如:3号工作点欲发送#30H,#31H,#32H3个字节的数据给主机(编号为0)采用低8位做校验码。数据包为

	T -					
00H	03H	03H	30H	31H	32H	93H

此数据由微控制器发给 nRF905 后, nRF905 还会对其进行包装,加入字头和 CRC 校验。

需要说明的是,为了增加数据传输的可靠性,且考虑实际实用,建议数据包的长度不要太大。如果有较长数据,可以分为多个数据包传送。

3.3 数据传输过程。

数据格式处理后要发送,为避免多个工作点传输时发生冲突,发送端要进行联络,根据数据的传输方向,各工作点可确定接收端的地址码,3号工作点给主机发送数据,由链路结构可知应先传给2号工作点,则3号工作点先设定 nRF905 的发送地址码为2号工作点的地址码,发送申请发送请求,发完后转入接收状态,等待2号工作点返回允许发送信号后再启动数据发送。2号工作点接收到数据后,校验有误可通知3号重发,校验无误后对数据包的目的地编号进行判断,发现是主机编号,则将数据转发、将接收器地址码设为1号工作点,发送过程与3号工作点过程相同。如此下去,数据再经1号工作点再发送给主机,主机检查发现目的地就是主机,即将数据接收下来。

表 1 结点 1 路由表 表 2 结点 2 路由表 目的结点 延迟 延迟 下一站结点 下一站结点 目的结点 主机 2 主机 主机 5 1 1 0 1 3 1

2 3 2 2 0 3 4 2 3 3 4 7 4 2 4 3 5 2

这样经过3,2号工作点的收发中断,3号工作点的数据就跳传给了主机。其他工作点与主机之间的通信过程与此类似。在此,给出了工作点的接收工作过程如表1~表6及图3所示。

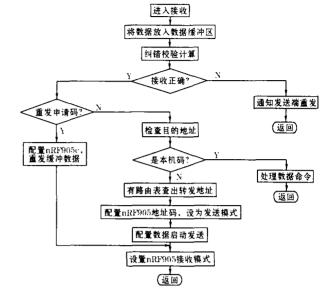


图 3 3 号工作点的接收工作过程图

表3 结点3路由表

表 4 结点 4 路由表

目的结点	延迟	下一站结点	目的结点	延迟	下一站结点
主机	6	2	主机	9	2
1	4	2	1	7	3
2	1	2	2	4	3
3	0	_	3	3	3
4	3	4	4	0	
5	6	2	5	9	3

表 5 结点 5 路由表

表 6 结点 6 路由表

		·			·
目的结点	延迟	下一站结点	目的结点	延迟	下一站结点
主机	10	2	主机	0	
1	8	2	1	2	1
2	5	2	2	5	1
3	6	2	3	6	1
4	9	2	4	9	1
5	0		5	10	1

4 结束语

系统已应用于污水监测系统,数据传输安全可靠,价格低。可广泛应用在各类数据无线通信、环境监测、安防系统等多个领域。

欢迎访问!

n destructuration contentent contentent contentent contentent contentent contentent (n

WWW.globalsensors.com

全球传感器专业网站

六十类传感器 数千家传感器企业 超亿种传感器产品

!!**!**!**!**!**!**!**!