



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201927209 U

(45) 授权公告日 2011. 08. 10

(21) 申请号 201020646811. 6

(22) 申请日 2010. 12. 08

(73) 专利权人 华中师范大学

地址 430079 湖北省武汉市洪山区珞瑜路  
152 号

(72) 发明人 戴志诚 刘三女牙 陈增照

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限  
公司 42102

代理人 张安国

(51) Int. Cl.

G09B 5/14 (2006. 01)

H04W 4/12 (2009. 01)

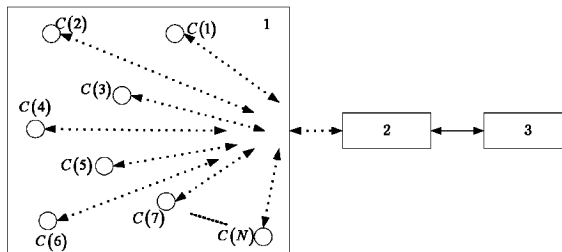
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种基于无线通信的学生应答系统

(57) 摘要

一种基于无线通信的学生应答系统, 包括手持终端、基站和计算机; 手持终端发送和接收无线通信数据; 基站分别通过有线和无线方式连接计算机和手持终端, 一方面将计算机下达的命令发送给手持终端, 另一方面接收手持终端发送的数据, 并实时传输给计算机; 计算机接收基站发送的数据, 给基站和手持终端组成的无线网络下达命令, 将接收到的数据通过应用软件分析和显示出来; 教师和学生可用本实用新型进行无线射频通信交互, 能够使教学、反馈、评测、分析、评价有机结合, 提高学生学习兴趣和教学质量。本实用新型采用无线跳频、时分多址和载波监听多路访问技术来解决无线通信的碰撞问题。本实用新型还可用于专家评分、会议投票等短距离交互的应用场合。



1. 一种基于无线通信的学生应答系统,其特征在于,包括手持终端(1)、基站(2)和计算机(3);所述的基站分别通过有线和无线方式连接计算机和手持终端,所述基站和手持终端组成无线网络,手持终端发送和接收无线通信数据,基站将计算机下达的命令发送给手持终端,并接收手持终端发送的数据,并实时传输给计算机,所述计算机接收基站发送的数据,给基站和手持终端组成的无线网络下达命令,将接收到的数据分析和显示出来。

2. 根据权利要求1所述的一种基于无线通信的学生应答系统,其特征在于,所述手持终端包括键盘输入模块(1.1.1)、数据处理模块(1.1.2)、液晶显示模块(1.1.3)、无线通信模块(1.1.4)和能量供应模块(1.1.5);学生使用所述的键盘输入模块(1.1.1)给数据处理模块(1.1.2)输入信息,通过数据处理模块进行数据处理和存储并输出信息,通过液晶显示模块(1.1.3)将输入和输出的信息显示出来,通过无线通信模块(1.1.4)对所述的手持终端与基站进行数据无线发送和接收,能量供应模块(1.1.5)采用较小尺寸的碱性电池和锂电池,能量供应模块为手持终端提供运行所需的能量。

3. 根据权利要求1所述的一种基于无线通信的学生应答系统,其特征在于,所述基站是一个具有增强功能的手持终端,有足够的能量供给和更多的内存与计算资源,或者是没有键盘输入和液晶显示的网关设备。

4. 根据权利要求1所述的一种基于无线通信的学生应答系统,其特征在于,所述基站包括接口模块(2.1.1)、数据处理模块(2.1.2)、无线通信模块(2.1.3)和能量供应模块(2.1.4);接口模块(2.1.1)采用USB转串口方式与计算机相连,数据处理模块(2.1.2)控制基站数据的存储和处理,无线通信模块(2.1.3)用于基站与手持终端进行无线发送和接收数据,能量供应模块(2.1.4)为基站提供运行所需的能量,采用计算机接口供电。

5. 根据权利要求1所述的一种基于无线通信的学生应答系统,其特征在于,所述的手持终端(1)有多个,它们和基站构成无线星型网络,其中基站汇集所有手持终端发送的数据,并将其传输给相连的计算机。

## 一种基于无线通信的学生应答系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于教育信息领域,特别涉及一种网络化、智能化和多功能学生应答系统。

### 背景技术

[0002] 最近几十年,交互理论在教学实践中的运用引起了越来越多教育家的关注,他们认为要想走出传统的“一言堂”教学模式,就必须建立一种有效的课堂交互。把现代信息技术作为课堂教学中教师和学生交互问题的强有力工具,致力于改变学生的学习方式,提高教学效果。例如,传统的教学模式中,为检验学生知识掌握情况,让少数几个学生回答老师提出的问题,其他学生容易出现被动和消极心理,而且教师无法及时地了解全体学生掌握的整体情况。

[0003] 为了改变传统课堂交互的缺点,融入无线通信技术和计算机软硬件技术,学生应答系统(Student Response System,SRS)应运而生。学生通过无线手持终端与基站和计算机通信,教师及时接收所有学生发送的信息,并且以列表和图形等方式显示出来。统计信息既包含了学生个体信息,也包含了所有学生的整体信息。每一个互动应答问题对学生而言都是一个小小的探索过程,学生从已有的认知模型中推测新的知识,当学生发现自己回答概念问题错误的时候,这样的认知冲突,使得学生要经历积极思维的过程,重新主动而不是被动地建构新的概念,并进行整合、融会贯通最后形成新的知识结构。与此同时,教师的作用就是促进学生对知识的吸收、理解、转化和创造性的运用。在课堂上使用学生应答系统可以激发学生的认知潜力,发挥教师的主导作用,从而实现教与学的互动与相长。目前,针对娱乐互动、会议表决、民主投票、人事选举、项目评判评分、体育(及电视)大赛评分等各行业诸多领域的需求,已经出现了相应产品,这些产品也可以应用于课堂教学,但缺乏针对教学特点需要的功能,例如学生抢答,到堂点名等。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种基于无线通信的学生应答系统,包括手持终端、基站和计算机,手持终端供学生使用,用于与教师进行交互,例如到堂点名、实时答题等,发送和接收无线通信数据;基站分别通过有线和无线方式连接计算机和手持终端,一方面将计算机下达的命令发送给手持终端,另一方面接收手持终端发送的数据,并实时传输给计算机;计算机用于接收基站发送的数据,给基站和手持终端组成的无线网络下达命令,将接收到的数据通过应用软件分析和显示出来;本实用新型还提供无线射频通信的教师和学生交互方法,能够使教学、反馈、评测、分析、评价有机结合,提高学生学习兴趣和教学质量。本实用新型采用无线跳频、时分多址和载波监听多路访问等技术来解决无线通信的碰撞问题。本实用新型还可用于专家评分、会议投票等短距离交互的应用场合。

[0005] 一种基于无线通信的学生应答系统,包括手持终端、基站和计算机;所述的基站分别通过有线和无线方式连接计算机和手持终端,所述基站和手持终端组成无线网络,手持

终端发送和接收无线通信数据,基站将计算机下达的命令发送给手持终端,并接收手持终端发送的数据,并实时传输给计算机,所述计算机接收基站发送的数据,给基站和手持终端组成的无线网络下达命令,将接收到的数据通过应用软件分析和显示出来。

[0006] 一个教师至少有一台计算机、一个基站,以及若干个手持终端,手持终端供学生使用,用于与教师进行交互,例如到堂点名、实时答题等,发送和接收无线通信数据。

[0007] 本实用新型所述的手持终端包括键盘输入模块、数据处理模块、液晶显示模块、无线通信模块和能量供应模块;学生使用所述的键盘输入模块给数据处理模块输入信息,通过数据处理模块进行数据处理和存储并输出信息,通过液晶显示模块将输入和输出的信息显示出来,通过无线通信模块对所述的手持终端与基站进行数据无线发送和接收,能量供应模块采用较小尺寸的碱性电池和锂电池,能量供应模块为手持终端提供运行所需的能量。

[0008] 本实用新型所述的基站包括接口模块、数据处理模块、无线通信模块和能量供应模块,接口模块采用 USB 转串口方式与计算机相连,数据处理模块控制基站数据的存储和处理,无线通信模块用于基站与手持终端进行无线发送和接收数据,能量供应模块为基站提供运行所需的能量,通常采用计算机接口供电。

[0009] 基站的处理能力、存储能力和通信能力相对较强,它连接手持终端与计算机,实现两种协议栈之间的通信协议转换,同时转发计算机的命令,并把收集的数据转发到计算机上。基站既可以是一个具有增强功能的手持终端,有足够的能量供给和更多的内存与计算资源,也可以是没有键盘输入和液晶显示的特殊网关设备。

[0010] 本实用新型所述的手持终端有多个,它们多个手持终端和基站构成无线星型网络,其中基站汇集的所有手持终端发送的数据,并将其传输给相连的计算机。

[0011] 采用跳频、时分多址和载波监听多路访问等技术解决无线通信碰撞问题,将不同的手持终端分配在频率不同或者时隙不同的信道上,节点在发送数据帧之前要进行载波监听,只有介质空闲时,才允许发送帧,保证无线交互系统能够稳定、可靠地长时间运行。

[0012] 一个常见功能是课堂教学中,老师出题,学生通过手持终端发送答案,其方法按照以下步骤进行:

[0013] (1) 教师在计算机上通过某种软件显示题目,供学生查看,也可以将题目发送到学生手中的手持终端,显示在液晶屏上;

[0014] (2) 教师要求学生针对题目做出解答,可以规定时间限制;

[0015] (3) 学生通过手持终端的键盘将答案输入,并发送给基站;

[0016] (4) 基站收到答案后,立即给相应的手持终端发送确认消息,并将答案转发给计算机;

[0017] (5) 计算机针对答案进行处理和分析,并以数据和图表的方式显示出来,还可以保存在数据库中,供以后查看和生成报表。

[0018] 本实用新型的优点和特点体现在以下几个方面:

[0019] (1) 无线方式。传统的有线系统需要前期布线,涉及到走线、桌面固定安装等多方问题。在安装完毕后教室也就相对固定了。存在投入成本较大,后期维护费用高等缺点。本实用新型采用无线方式,组建方便简单,配置灵活、维护方便。

[0020] (2) 网络化。本实用新型中的各个手持终端与基站形成了星型网络,并且为节点之

间提供了高效的数据通信手段。

[0021] (3) 系统容量。本实用新型中的基站可以处理数百个手持终端,同时可以使用多套系统,易于扩展。

[0022] (4) 抗干扰性能。在抗干扰性方面,采用跳频、时分多址和载波监听多路访问等技术解决无线通信碰撞问题,将不同的手持终端分配在频率不同或者时隙不同的信道上,节点在发送数据帧之前要进行载波监听,只有介质空闲时,才允许发送帧,保证无线交互系统能够稳定、可靠地长时间运行。

[0023] (5) 应用简单。本实用新型充分考虑用户使用的便利性,配有液晶屏,用户直观性操作,系统软件功能齐全,简单易用,普通人员无需培训既可熟练使用。

[0024] 本实用新型具有高可靠性,实时性强等特点。另外,计算机会记录学生的应答信息,并对这些数据和信息进行分析,分析结果既可以做教学进度调整的依据,又可以记录每个学生的学习进度和效果,打印报表。

### 附图说明

[0025] 图 1 为本实用新型的总体结构图,图中 1-手持终端、2-基站、3-计算机;

[0026] 图 2 为手持终端结构图;

[0027] 图 3 为基站结构图;

[0028] 图 4 为本实用新型实例的手持终端硬件结构图;

[0029] 图 5 为本实用新型实例的基站硬件结构图;

[0030] 图 6 为本实用新型实例的通信数据包格式;

[0031] 图 7 为本实用新型实例的时分多址通信方式手持终端发送时间示意图。

### 具体实施方式

[0032] 如图 1 所示,本实用新型由若干个手持终端  $C(i)$  ( $i = 1, K, N$ )、基站 1 和计算机 3 组成。手持终端  $C(i)$  和基站 2 构成一个星型结构的无线网络。

[0033] 在课堂教学中,一个重要的功能是教师出题,学生应答。假设共有  $N$  个学生,每个学生拿着一个手持终端。教师在计算机上通过某种软件显示题目,供学生查看,也可以将题目发送到学生手中的手持终端,显示在液晶屏上。要求学生针对题目做出解答,可以规定时间限制。学生通过手持终端  $C(i)$  的键盘将答案输入,并发送给基站。基站收到答案后,立即给相应的手持终端发送确认消息,并将答案转发给计算机,直到  $N$  个学生答案全部处理完毕。计算机针对答案进行处理和分析,并以数据和图表的方式显示出来,还可以保存在数据库中,供以后查看和生成报表。

[0034] 如图 2 所示,本实用新型中的手持终端包括键盘输入模块 1.1.1、数据处理模块 1.1.2、液晶显示模块 1.1.3、无线通信模块 1.1.4 和能量供应模块 1.1.5,键盘输入模块 1.1.1 用于学生使用时信息输入,数据处理模块 1.1.2 数据处理模块负责控制整个手持终端的操作,存储和处理数据,液晶显示模块 1.1.3 负责针对输入和输出的显示,无线通信模块 1.1.4 用于手持终端与基站进行无线发送和接收数据,能量供应模块 1.1.5 为手持终端提供运行所需的能量,通常采用较小尺寸的碱性电池和锂电池。

[0035] 如图 3 所示,本实用新型中的基站包括接口模块 2.1.1、数据处理模块 2.1.2、无线

通信模块 2.1.3 和能量供应模块 2.1.4, 接口模块 2.1.1 用于与计算机相连, 通常采用 USB 转串口方式, 数据处理模块 2.1.2 负责控制基站数据的存储和处理, 无线通信模块 2.1.3 用于基站与手持终端进行无线发送和接收数据, 能量供应模块 2.1.4 为基站提供运行所需的能量, 通常采用计算机接口供电。

[0036] 图 4 为手持终端硬件结构的一个实例图。手持终端包括键盘输入电路 4.1(4\*4 矩阵键盘)、数据处理模块 4.2(STC89LE52RC 处理器)、液晶 4.3(驱动芯片 HT1621 和 6 位段式液晶)、无线收发器 4.4(NRF905)、电源管理 4.5(TPS79330)、电源 4.6(2 节 AA 电池)。STC89LE52 为 STC 公司的 51 系列低电压单片机, 选择其作为微控制器单元, 是因为该芯片具有超低功耗和价格便宜等优点。使用段式液晶显示用户输入等信息, 结构简单, 能耗较低。nRF905 单片无线收发器是挪威 Nordic 公司推出的单片射频发射器芯片, 工作电压为 1.9-3.6V, 32 引脚 QFN 封装 (5mm×5mm), 工作于 433/868/915MHz ISM 频道 (可以免费使用)。为了降低能耗, 采用电源管理, 当系统空闲的时候, 关闭液晶模块和无线收发器的电源。电源采用 AA 电池, 便于更换, 具有通用性。

[0037] 图 5 为基站硬件结构的一个实例图。基站数据处理模块 5.1(STC89LE52RC 处理器)、无线收发器 5.2(NRF905)、电源 5.3(采用 USB 供电)。由于基站与计算机通过 USB 相连, 所以电源 5.3 采用 USB 接口 5V 供电。

[0038] 图 6 所示为基于无线通信的学生应答系统中手持终端与基站通信数据包的一种结构形式, 由帧头 6.1、数据长度 6.2、手持终端编号 6.3、按键值 6.4、帧尾 6.5 组成。数据包中包含了发送节点 ID 和按键值, 均由一个字节表示。整个数据包的长度为 5, 所以需要把 NRF905 配置寄存器数组中的长度控制寄存器修改成 0x05。发送长度和接收长度都要一起修改, 这样当系统配置 NRF905 时就会自动把模块的收发字节配置成一帧 5 个字节。

[0039] 为解决无线通信碰撞问题, 本实例采用了两种方法: 时分多址 (TDMA) 和频分多址 (FDMA)。

[0040] (1) 时分多址

[0041] 把时间分割成周期性的帧 (Frame), 每一帧再分割成若干个时隙向基站发送信号, 在满足定时和同步的条件下, 基站可以分别在各时隙中接收到各个手持终端的信号而不混扰。同时, 基站发向手持终端的信号都按顺序安排在预定的时隙中传输, 各手持终端只要在指定的时隙内接收, 就能在合路的信号中把发给它的信号区分并接收下来。为了实现时分多址通信方式, 需要手持终端和基站之间时间同步。手持终端发送时间分配如图 7 所示。手持终端程序初始化之后进入检测按键状态, 如果检测到按键按下并发送, 节点就开始接收基站发送的同步信号。收到同步信号后, 手持终端把按键值加入发送数据帧后, 产生一个与自己的编号相关的延迟, 即等待属于自己的发送时段后把按键值发送出去。如果在 2 秒内没有收到同步信号, 就认定为此刻基站没有工作, 手持终端液晶屏会显示相关信息, 并重新进入检测按键状态。

[0042] (2) 频分多址

[0043] 频分多址是数据通信中的一种技术, 是指不同的用户分配在时隙相同而频率不同的信道上。也就是说, 将可用的频率带宽拆分为具有较窄带宽的子信道, 每个子信道均独立于其他子信道, 从而可被分配给单个发送节点。例如常用的 ISM 频段, 可以将通信频道划分为 512 个子频道, 这样为使用不同的子频道与不同的手持终端之间进行通信提供了可能

性,有效减少了通信碰撞。为实现频分多址通信方式,每个手持终端被固定在一个不同的子频道上,基站要随时切换频道来接收从不同频道传送过来的数据。在 NRF905 的寄存器组中有专门的寄存器是用来设置射频信号的工作频率,跳频技术也是利用它的这个功能快速地转换寄存器的值来实现的。NRF905 具有很短的频道转换时间,所以它可以实现跳频功能。

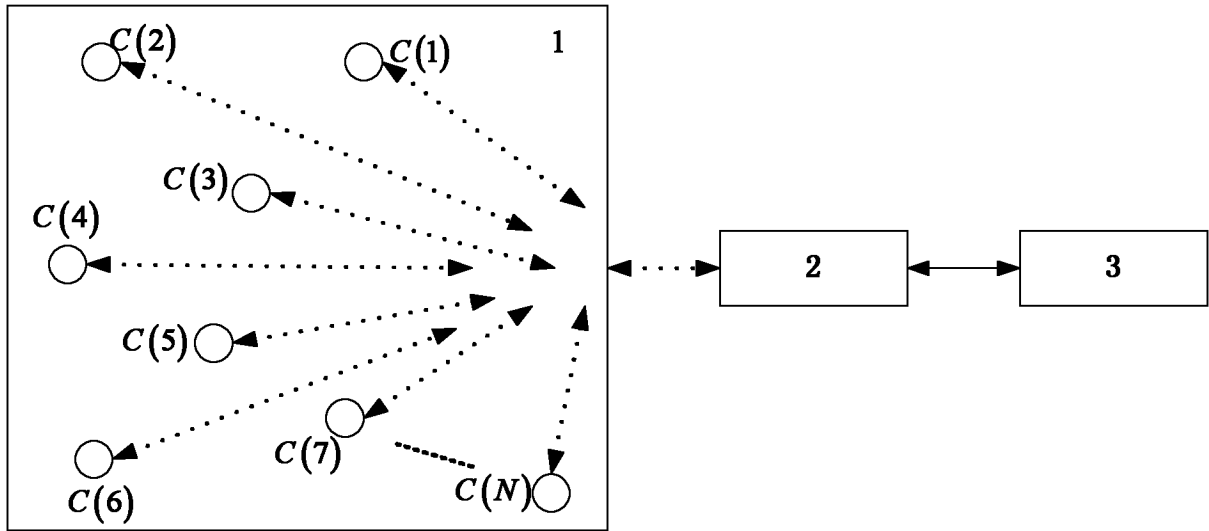


图 1

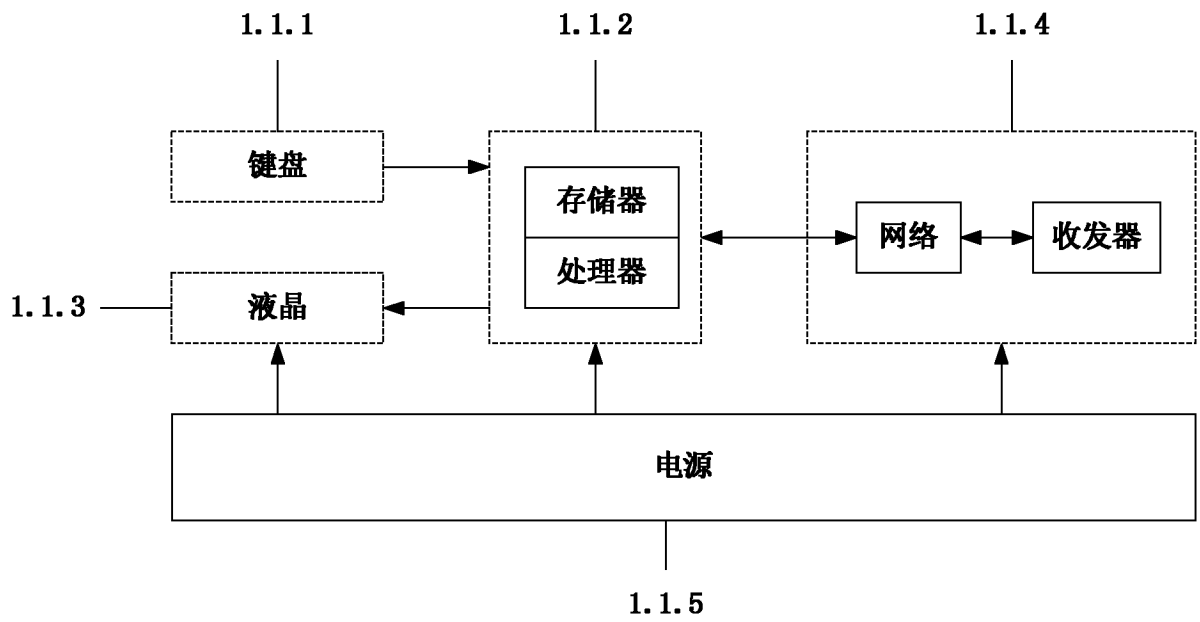


图 2



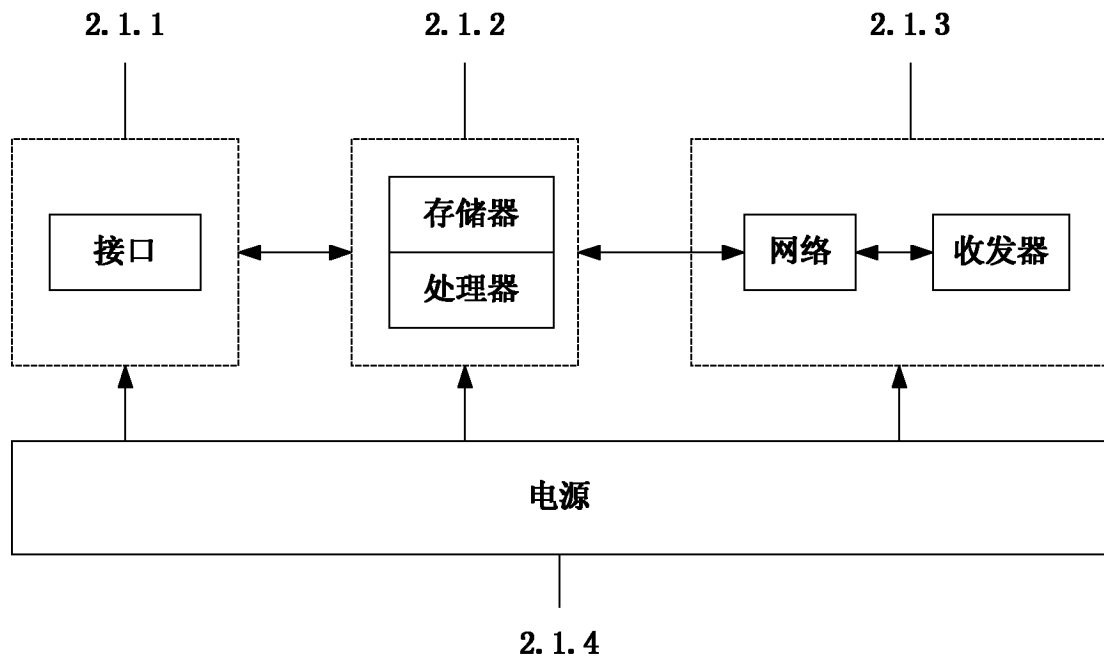


图 3

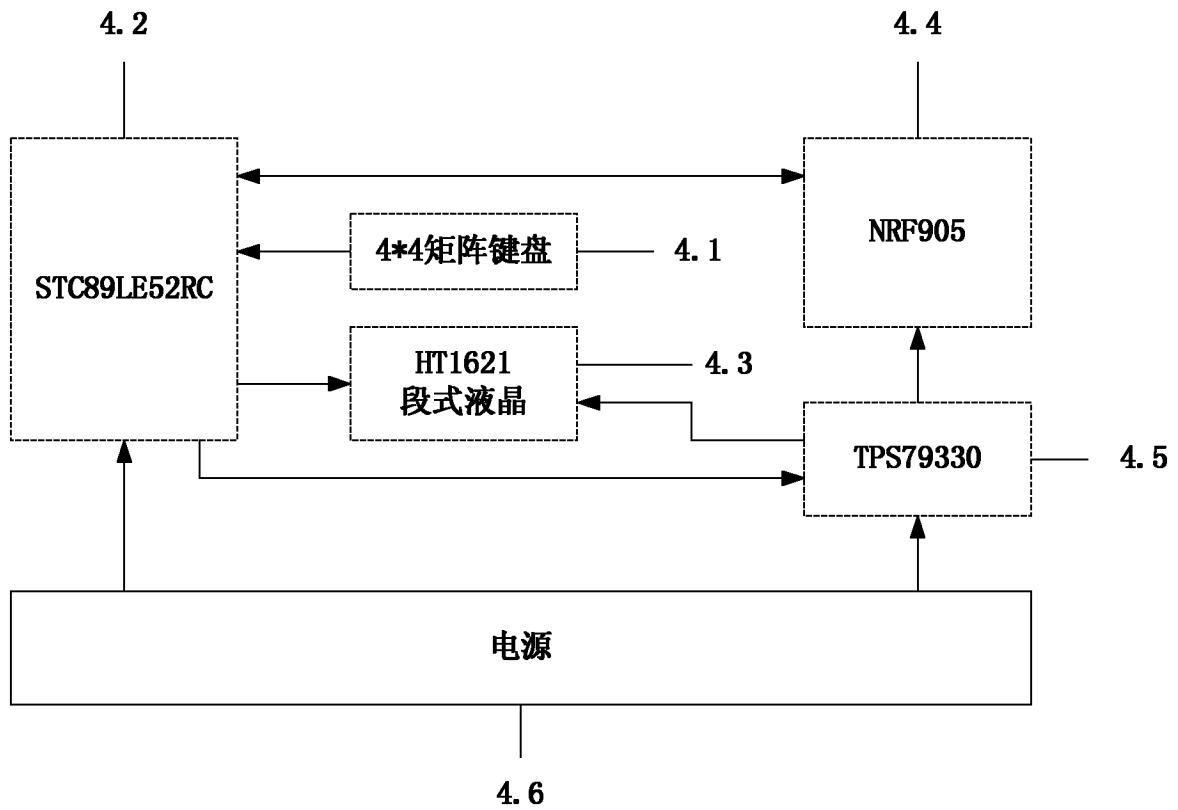


图 4

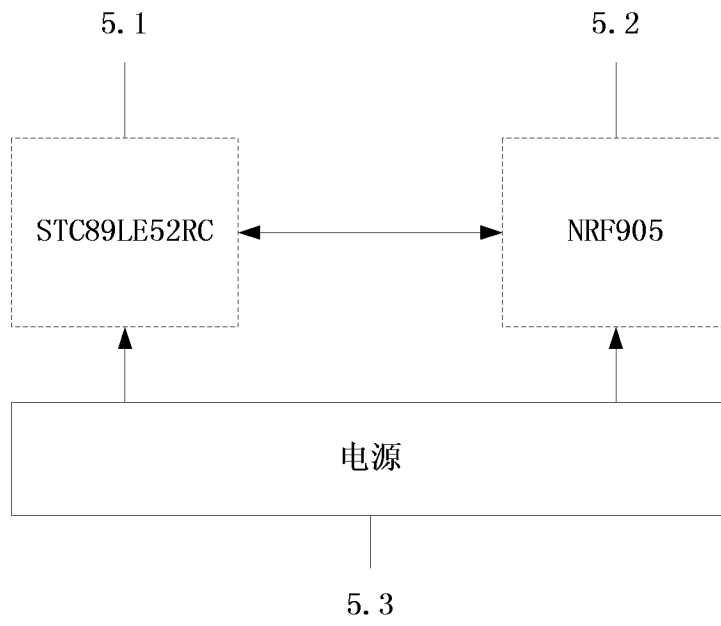


图 5

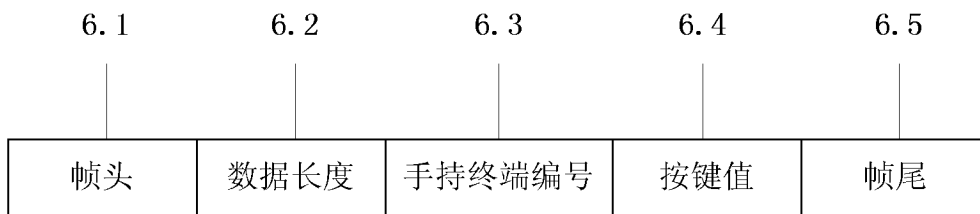


图 6



图 7