



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103138807 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201110384024. 8

(22) 申请日 2011. 11. 28

(73) 专利权人 财付通支付科技有限公司  
地址 518057 广东省深圳市南山区高新科技园科技中一路腾讯大厦 8 层

(72) 发明人 周鹏里 何畅

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018  
代理人 阎敏 宋志强

(51) Int. Cl.  
H04B 5/00 (2006. 01)

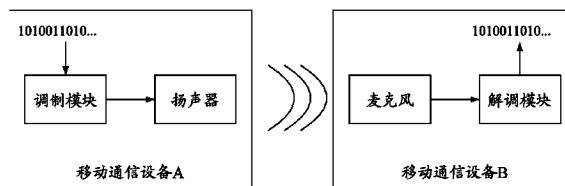
(56) 对比文件  
CN 101218768 A, 2008. 07. 09, 说明书第 9 页 5-26 行, 图 1、2.  
CN 101218768 A, 2008. 07. 09, 全文.

审查员 任俊才

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称  
一种近距离通信实现方法和系统

(57) 摘要  
本发明提出一种近距离通信实现方法和系统, 其中方法包括: 发送设备对数字信号进行调制, 播放调制生成的声音信号; 接收设备对所述声音信号进行采样, 对采样信号进行解调, 得到所述数字信号。本发明能够使没有内置近场通信 (NFC) 芯片的移动通信设备之间实现近距离通信, 解决现有近场通信方案硬件要求较高和应用面窄小的问题。



1. 一种近距离通信实现方法,其特征在于,所述方法包括:  
发送设备对数字信号进行调制,播放调制生成的声音信号;  
接收设备对所述声音信号进行采样;  
将采样信号由时域信号变换为频域信号;

采用预定个数的采样点为一个分析周期,对频域的采样信号进行分析,当功率最大点的频率最接近数字信号“0”的调制频率时,输出结果为“0”;当功率最大点的频率最接近数字信号“1”的调制频率时,输出结果为“1”;

采用预定长度的窗对上述输出结果进行统计分析,当窗内输出结果为“1”的数目多时,得到解调后的数字信号为“1”;当窗内输出结果为“0”的数目多时,得到解调后的数字信号为“0”;平移所述窗,继续对上述输出结果进行统计分析,直至得到所有解调后的数字信号。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,发送设备对数字信号进行二进制频移键控 2FSK 调制,数字信号“0”的调制频率为 12KHz,数字信号“1”的调制频率为 16KHz,调制宽度为 1000 个采样点。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述接收设备对声音信号进行采样的采样频率为 48KHz,通道数为单通道,量化位数为 8 位;

所述一个分析周期包括 64 个采样点;

所述窗的预定长度为 16。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,平移窗的距离为:

设置初始值为 0 的计数值,对所述窗内的上述输出结果进行遍历,遍历到“1”时,将所述计数值加 1;遍历到“0”时,将所述计数值减 1;计数值的绝对值最大的位置为平移窗的距离。

5. 一种近距离通信实现系统,其特征在于,所述系统包括:

发送设备,用于对数字信号进行调制,播放调制生成的声音信号;

接收设备,用于对所述声音信号进行采样,将采样信号由时域信号变换为频域信号;采用预定个数的采样点为一个分析周期,对频域的采样信号进行分析,当功率最大点的频率最接近数字信号“0”的调制频率时,输出结果为“0”;当功率最大点的频率最接近数字信号“1”的调制频率时,输出结果为“1”;采用预定长度的窗对上述输出结果进行统计分析,当窗内输出结果为“1”的数目多时,得到解调后的数字信号为“1”;当窗内输出结果为“0”的数目多时,得到解调后的数字信号为“0”;平移所述窗,继续对上述输出结果进行统计分析,直至得到所有解调后的数字信号。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,发送设备对数字信号进行 2FSK 调制,数字信号“0”的调制频率为 12KHz,数字信号“1”的调制频率为 16KHz,调制宽度为 1000 个采样点。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述接收设备对声音信号进行采样的采样频率为 48KHz,通道数为单通道,量化位数为 8 位;

所述一个分析周期包括 64 个采样点;所述窗的预定长度为 16。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,平移窗的距离为:

设置初始值为 0 的计数值,对所述窗内的上述输出结果进行遍历,遍历到“1”时,将所述计数值加 1;遍历到“0”时,将所述计数值减 1;计数值的绝对值最大的位置为平移窗的距

离。

## 一种近距离通信实现方法和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及声波的调制解调技术领域,尤其涉及一种近距离通信实现方法和系统。

### 背景技术

[0002] 近场通信(NFC,Near Field Communication)又称近距离无线通信,是一种短距离的高频无线通信技术,允许电子设备之间进行非接触式点对点数据传输,在十厘米内交换数据。NFC芯片主要应用在移动通信设备上,移动通信设备就可以实现小额电子支付和读取其他NFC设备或标签的信息。NFC的短距离交互大大简化整个认证识别过程,使电子设备间互相访问更直接、更安全和更清楚。通过NFC,电脑、数码相机、手机、PDA等多个设备之间可以很方便快捷地进行无线连接,进而实现数据交换和服务。

[0003] 现有的NFC技术已经形成一种行业标准,在安全性和通信效率上都有无可比拟的优点。但是同时也能看出,标准近场通信方式依赖于特殊的硬件——NFC芯片;而目前绝大多数的移动通信设备都没有内置NFC芯片,因此使用标准的近场通信方案的硬件要求较高,而且目前的应用面窄小。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种近距离通信实现方法和系统,能够使没有内置NFC芯片的移动通信设备之间实现近距离通信,解决现有近场通信方案硬件要求较高和应用面窄小的问题。

[0005] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0006] 一种近距离通信实现方法,包括:

[0007] 发送设备对数字信号进行调制,播放调制生成的声音信号;

[0008] 接收设备对所述声音信号进行采样,对采样信号进行解调,得到所述数字信号。

[0009] 一种近距离通信实现系统,包括:

[0010] 发送设备,用于对数字信号进行调制,播放调制生成的声音信号;

[0011] 接收设备,用于对所述声音信号进行采样,对采样信号进行解调,得到所述数字信号。

[0012] 可见,本发明提出的近距离通信实现方法和系统,利用一般移动通信设备都配置的扬声器和麦克风以及声波的调制解调技术来实现移动通信设备之间的近距离通信,解决了现有近场通信方案硬件要求较高和应用面窄小的问题。

### 附图说明

[0013] 图1为本发明实现近距离通信的系统结构示意图。

### 具体实施方式

[0014] 本发明提出一种近距离通信实现方法,利用移动通信设备中都配置的扬声器和麦克风实现近距离通信。如图 1 为本发明实现近距离通信的系统结构示意图,其中移动通信设备 A 为发送设备,移动通信设备 B 为接收设备。

[0015] 利用图 1 所示的系统实现近距离通信,包括:

[0016] 发送设备对数字信号进行调制,播放调制生成的声音信号;

[0017] 接收设备对所述声音信号进行采样,对采样信号进行解调,得到所述数字信号。

[0018] 以下举具体的实施例详细介绍:

[0019] 在本实施例中,采用二进制频移键控 (2FSK) 技术实现声波的调制,声音信号的采样频率为 48KHz,通道数为单通道,量化位数为 8 位。

[0020] 根据采样定理: $f_0 \geq 2f$ ,即采样频率  $f_0$  必须大于或等于被采样波形最大频率的 2 倍。本实施例对数字信号进行调制时,设定二进制数字信号 0 的调制频率  $f_1 = 12\text{KHz}$ ,二进制数字信号 1 的调制频率  $f_2 = 16\text{KHz}$ 。

[0021] 由于上述设置,声音信号可以表示为: $y = 128 + 127 * \sin(2\pi fx)$ ;

[0022] 其中, $y$  为幅度量化值, $x$  表示时间;

[0023] 又因为采样频率为  $f_0$ ,因此  $x = N/f_0$ ,声音信号进一步可以表示为:

[0024]  $y = 128 + 127 * \sin(2\pi fN/f_0)$ ;

[0025] 其中, $f$  为调制频率, $N$  为采样点的个数;

[0026] 当调制信号为 0 时, $f = f_1 = 12\text{KHz}$ ;调制信号为 1 时, $f = f_2 = 16\text{KHz}$ 。

[0027] 此外还需设置调制宽度。采样频率为 48KHz,即每秒钟能够采样 48000 个采样点,如果取 1000 点为一个调制宽度,则调制时间  $t = 1000/f_0 = 0.02\text{s}$ ,即在这个时间范围内声音的频率固定为调制信号对应的频率。

[0028] 根据传输速率 = 采样频率 / 调制宽度,得到每秒可以传输 48 位数据,即数据传输率为 48bps。

[0029] 依据上述设置,首先对二进制的数字信号进行调制,96bit 的二进制信号“101001101010100110101010011010101001101010100110101010011010101001101010100110101010011010101001101000000”共 96bit 可以调制出一段时间为 2 秒的声音信号。调制之后,发送设备播放该声音信号。

[0030] 接收设备对该声音信号进行采样,并采用软件算法对采样信号进行解调,具体地,采用快速傅里叶变换 (FFT) 对采样信号进行分析,以每 64 个采样点为一个分析周期,取其频谱特性作为其中间时刻的频率特性,分析其频谱中功率最大的频率信号,如果功率最大点的频率最接近 12KHz,则输出结果为“0”,如果功率最大点的频率最接近 16KHz,则输出结果为“1”,如果都不接近则为一般环境声音,此时没有输出结果,用“\_”表示。一个分析周期的频谱分析如下表:

[0031]

频率	幅度	频率	幅度
0 KHz	39	11.0250 KHz	510
0.68906 KHz	562	11.7141 KHz	828

[0032]

1.37813 KHz	382	12.4031 KHz	651
2.06719 KHz	362	13.0922 KHz	109
2.75625 KHz	737	13.7813 KHz	234
3.44531 KHz	1142	14.4703 KHz	247
4.13438 KHz	1007	15.1594 KHz	620
4.82344 KHz	59	15.8484 KHz	4492
5.51250 KHz	411	16.5375 KHz	1214
6.20156 KHz	634	17.2266 KHz	559
6.89063 KHz	533	17.9156 KHz	391
7.57969 KHz	624	18.6047 KHz	49
8.26875 KHz	521	19.2937 KHz	337
8.95781 KHz	556	19.9828 KHz	387
9.64687 KHz	535	20.6719 KHz	534
10.3359 KHz	304	21.3609 KHz	258

[0033] 由上表可以看出,其波形功率主要集中在低频部分和16KHz的附近,而且16KHz附近的功率最大,因此该分析周期的输出结果为“1”。如果是集中在12KHz附近则输出为“0”;如果集中在低频部分则输出为“\_”。采样信号由若干个分析周期组成,经过分析的整体输出为:

```
[0034] “_____1111111111_0_0000000000___1111111111_0_0000
0000000000000000000000___111111111111111111111000000000000000___1_111111111
11_010000000000_111111111111_000000000000___1111111111_000000000000000000
00000000000___1111111111111111111111___010000000000___1111111111_000000
0000000___1111111111___0000000000___1111111111_000000000000000000000000
00_1111111111111111111111111111___010000000000___1111111111_000000000000_11
1111111111_000000000000___1111111111_0100000000000000000000000000___11111
11111111111111111111___0000000000_1111111111___00_00000000_111111111111
1_000000000000_1111111111_00000000000000000000000000000000000000___11111111111111
1111111111_00000000000000_11111111111000000000000000___1_11111111___000000
00000_111111111111___000000000000000000000000000000000000_11111111111111111111
__000000000000_111111111111_00000000000000_11111111111000000000000000___11
111111111_100000000000000000000000000000000000___11111111111111111111_1000000000
0000_1_11111111___000000000000_1_11111111___000000000000_111111111111___
000000000000000000000000000000000000_1_11111111111111111111_010000000000___11111
```

```

11111111_00000000000000_11_1111111111_10000000000000_11111111111110000000000000
000000000000000000__1111111111111111111111111111__00000000000000__111111111111000
000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000

```

[0035] 由于调制周期为 1000 个采样点,这里 64 个采样点为一个分析周期,那么 15.626 个分析周期就构成一个调制周期,取一个长度为 16 的窗在输出结果上进行统计分析;如果窗内“1”的数目多,则得到解调后的数字信号为“1”,反之得到解调后的数字信号为“0”;然后平移窗一段继续分析下一个窗,平移距离由当前窗内容决定,设置一个计数值 flag,其初始值为 0,对窗从左到右遍历时,遇到“1”时 flag 加 1,遇到“0”时 flag 减 1,其余不变;当 flag 的绝对值最大的位置(如相等以靠后位置为准)就是需要平移到的位置。假设当前窗为“111111111111\_\_0\_0”,此时 flag 绝对值为最大(11)时的位置为 13,因此此时窗口应当向右平移 13 个位置继续分析。依次类推,得到最终的解调结果为:

[0036] " 1010011010101001101010100110101010011010101001101010100110101010011010101001101010100110101010011010101001101000000" 。最终解调结果与原来的调制的二进制数字信号一致,成功实现解调过程。

[0037] 上述实施例中,采样频率 f0、调制频率 f1, f2、调制方式、调制宽度、分析窗宽度等具体数值仅为一种举例,并非用于限定本发明。任何通过简单修改具体数值得到的技术方案均在本发明的保护范围之内。

- [0038] 本发明还提出一种近距离通信实现系统,包括:
- [0039] 发送设备,用于对数字信号进行调制,播放调制生成的声音信号;
- [0040] 接收设备,用于对所述声音信号进行采样,对采样信号进行解调,得到所述数字信号。

[0041] 上述系统中,发送设备对数字信号进行 2FSK 调制,数字信号“0”的调制频率为 12KHz,数字信号“1”的调制频率为 16KHz,调制宽度为 1000 个采样点。

[0042] 接收设备对声音信号进行采样的采样频率为 48KHz,通道数为单通道,量化位数为 8 位;

- [0043] 接收设备对采样信号进行解调的方式为:
- [0044] 将采样信号由时域信号变换为频域信号;
- [0045] 采用 64 个采样点为一个分析周期,对频域的采样信号进行分析,当功率最大点的频率最接近 12KHz 时,输出结果为“0”;当功率最大点的频率最接近 16KHz 时,输出结果为“1”;

[0046] 采用长度为 16 的窗对上述输出结果进行统计分析,当窗内输出结果为“1”的数目多时,得到解调后的数字信号为“1”;当窗内输出结果为“0”的数目多时,得到解调后的数字信号为“0”;平移所述窗,继续对上述输出结果进行统计分析,直至得到所有解调后的数字信号。

[0047] 上述平移窗的距离为:设置初始值为 0 的计数值,对所述窗内的上述输出结果进行遍历,遍历到“1”时,将所述计数值加 1;遍历到“0”时,将所述计数值减 1;计数值的绝对值最大的位置为平移窗的距离。

[0048] 综上所述,本发明提出的近距离通信实现方法和系统,利用移动通信设备的扬声

器和麦克风,用软件算法对数字信号进行调制处理,然后将调制得到的声音信号通过扬声器播放;另一台移动通信设备利用麦克风进行声音采样,并对采样数据进行算法分析实现解调。通过这种交互方式可以实现两个移动通信设备之间少量数据的近距离通信,可以应用于 P2P 线下支付等类似场景。

[0049] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。



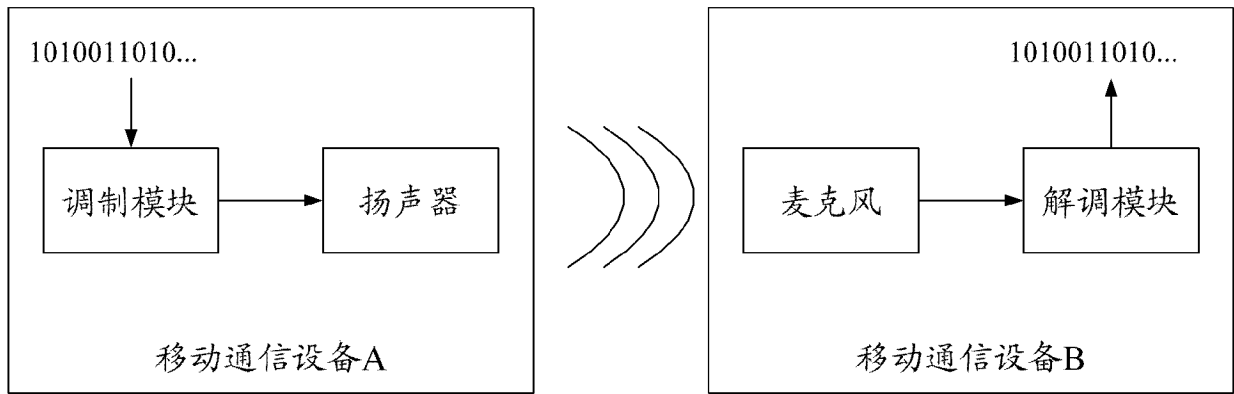


图 1