ISO/IEC 14443A 协议防碰撞算法

1 概述

RFID 防碰撞协议/算法用于 reader 从当前射频场中存在的多个 transponders 中选择一个进行通信，且不受其他 transponders 的影响；

防碰撞协议/算法由 reader 和 transponders 之间多次通过命令和响应交互实现，这是一个连续的过程，不能延迟和暂时中断（中断意味着防碰撞算法失败），因此配套试验箱没有（也难以）提供防碰撞算法的实验；

为帮助学习和掌握防碰撞算法，开发了 pcdsim 和 piccsim 程序，分别仿真 ISO/IEC 14443A 协议的 PCD 和 PICC，可演示 ISO/IEC14443A 协议防碰撞算法执行过程，以帮助和学习和掌握 ISO/IEC14443A 防碰撞算法；

2 使用说明

2.1 环境

1. OS: Windows 7 later;
2. 程序设计语言：C++；IDE: VS2010;
3. PCDSim 和 PICCSim 可在同一台计算机上运行，也可运行于网络中的两台计算机上；PCDSim 和 PICCSim 之间使用 udp 进行通信；
   a) 在运行之前首先需要配置两个程序的 udp 侦听端口（也可使用默认）；
   b) PCDSim 采用组播方式向网络中发送报文，仿真 PCD 的运行方式：向空口广播报文；
   c) PICCSim 采用 udp 方式向 PCDSim 发送数据，仿真 PICC 的运行方式；RFID 中 PICC 采用负载调制方式向 PCD“发送”数据，其他 PICC 收不到该数据，相当于单向传送；因此 PICCSim 需要配置 PCD 所在的机器的 ip 地址；

2.2 PCDSim

PCDSim 用于仿真 PCD 的防碰撞过程。

运行开始之前：

1. 配置 PCD rx udp port 和 PICC rx udp port;
2. 防碰撞过程中，新增加比特的值：0 or 1;

程序可以单步运行或者连续运行，连续运行和 PCD 的工作模式相同，单步运行可以观察到每个命令发送和响应过程。当然连续运行后，通过界面也可以观察到防碰撞全过程；

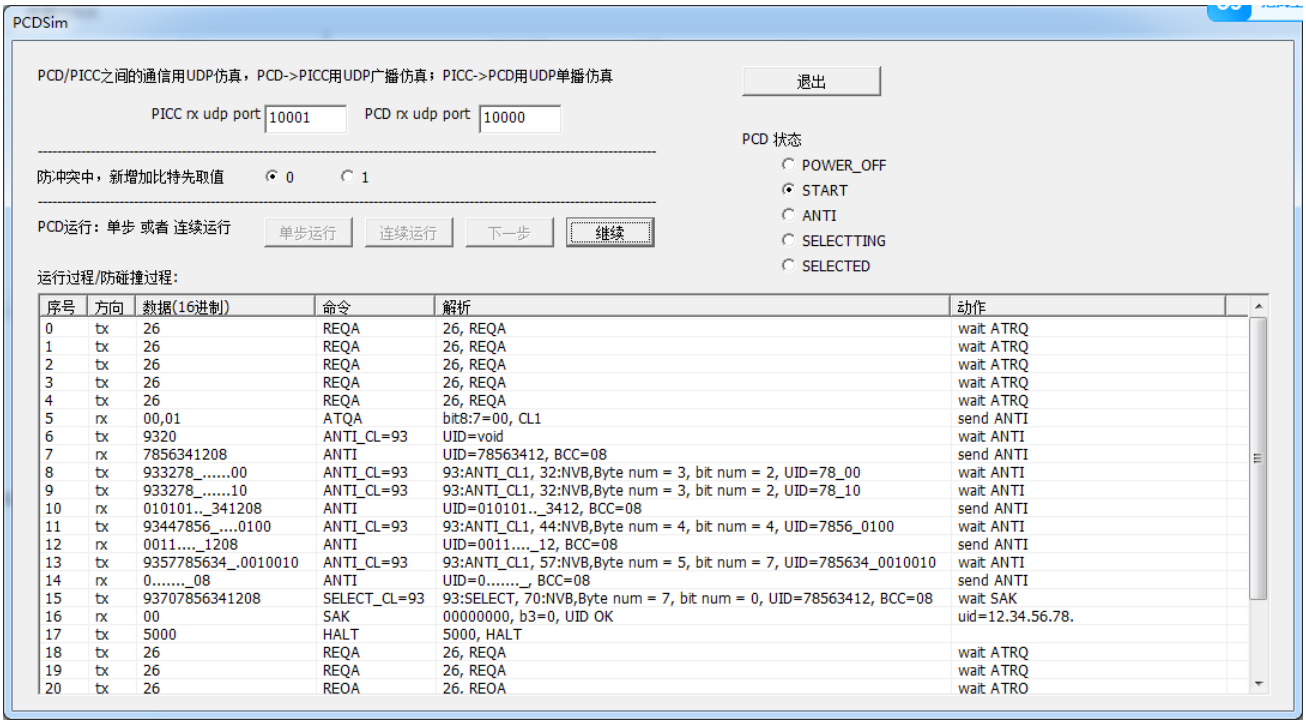


图 1　PCDSim

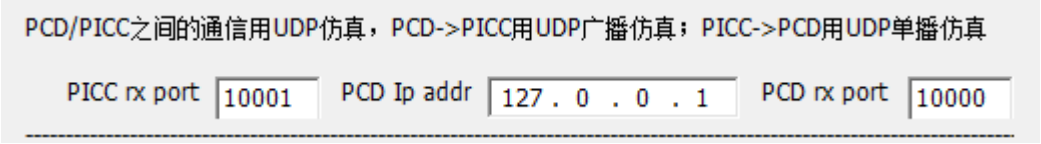
2.3 PICCSim

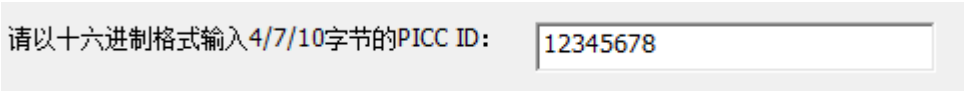
PICCSim 用于仿真 PICC 的防碰撞过程。

图 2　PICCSim

运行开始之前：

1. 配置 PCD ip 地址、rx udp port 和 PICC rx udp port;
2. 输入 PICC UID;





按下开始按钮后，程序连续运行，通过界面也可以观察到防碰撞全过程；按下停止按钮，相当于 PICC 离开的射频场；

3 防碰撞算法

以 PICC 的 UID 为 0x12345678，说明防碰撞算法执行过程：

PCDSim	PICCSim
0-3，发送 REAQ，等待 ATQA;	
4，发送 REAQ，等待 ATQA;	0，收到 REQA
	1，发送 ATQA
5，收到 ATQA	
6，发送 ANTI，0x93,20，无任何 UID 信息;	
	2，收到 ANTI
	3，发送 ANTI，0x78563412，BCC;
7，收到 ANTI，0x78563412，BCC;	
8，仿真发生了碰撞：随机位置：10 发送 ANTI：934278_....,..00，取 bit9=0	
	4，收到，但不响应：0x56：0101,0110，最低两个比特为 10,
9，发送 ANTI：934278_....,..10，取 bit9=1	
	5. 收到，响应，发送：10,1010,3412BCC
10，收到 0101,01_.3412BCC,…	
…	…

15．收到所有 uid，发送 SEL	
	11． 受到 SEL
	12．发送 SAK
16，收到 SAK	
17，发送 HALT	
	13．收到 HALT
18-发送 REQA	

注意：图 1 和 2 的界面显示中，如果显示一个字节的比特，是按从高到低顺序显示的，实际是按从低到高传送的。

4 其他

PCDSim 和 PICCSim 运行时，分别在各自目录下生成了 pcdesp 和 piccdesp 文件，记录了防碰撞过程。

PCDSim 还生成了 pcddebug 文件，更详细记录了算法执行过程，特别注意接收到的比特序！.

如下是 pcddebug 文件的内容样例：其中比特是按从 L 到高显示的.

```
Tx REQA. waiting ATQA.=====Begin=====


Tx REQA. waiting ATQA.=====Begin=====


Tx REQA. waiting ATQA.
Rx ATQA.

Tx SELECT(anticollision), waiting anticollision.
wait
Rx UID:0001.1110.0110.1010.0010.1100.0100.1000.
Rx anticollision.

Tx anticollision(new bit=0), waiting anticollision.
UID[0x93]: 0001.1110.00
```

```
wait[0x93].

Tx anticollision(new bit=1), waiting anticollision.
UID[0x93]: 0001.1110.01
wait[0x93]
Rx UID:10.1010.0010.1100.0100.1000.
Rx anticollision.

Tx anticollision(new bit=0), waiting anticollision.
UID[0x93]: 0001.1110.0110.1010.0010.
wait[0x93]
Rx UID:1100.0100.1000.
Rx anticollision.

Tx anticollision(new bit=0), waiting anticollision.
UID[0x93]: 0001.1110.0110.1010.0010.1100.0100.100
wait[0x93]
Rx UID:0.
Rx anticollision.

Tx SELECT, waiting SAK
UID[0x93]:0001.1110.0110.1010.0010.1100.0100.1000.
wait[0x93]
Rx SAK[0x00].
End.=====Begin=====


Tx REQA. waiting ATQA.=====Begin=====
```