

# 苏州大学 RFID 与传感器技术课程试卷 (A) 卷 共 4 页

考试形式 开卷

2022 年 6 月

院系 文正学院 年级 20、20 中外班 专业 物联网

学号                      姓名                      成绩                     

## 一、填空题 (20 小题, 每小题 2 分, 共 40 分)

- 1、在谐振电路中, 常用品质因数描述电路的                    。
- 2、低、高频 RFID 系统中标签向读写器传送数据的调制技术主要有  
                    和                    。
- 3、读写器和电子标签之间的数据交换方式也可以划分为两种, 分别是                    、                    。
- 4、低频段、高频段 RFID 读写器的射频前端采用                     谐振电路, 而电子标签的射频前端采用                     谐振电路。
- 5、在无线通信中, 天线的作用是                    。
- 6、两个码组中对应位上数字不同的位数称为                    , 又称                    , 用符号  $D(a, b)$  表示, 如两个二元序列  $a=111001$ ,  $b=101101$ , 则  $D(a, b)=$                     。
- 7、在 RFID 系统中, 实现数据安全的措施是                    和                    。
- 8、根据电子标签工作时所需的能量来源, 可以将电子标签分为                    、                    两种。
- 9、读写器一般是由                    、                    和                    构成。
- 10、电阻负载调制是通过                    控制电子标签                    来向读写器传输数据的方法。
- 11、传感器一般由                    、                    、                    组成。
- 12、在通信系统中, 比特率是指                    。

13、按照读写器和电子标签之间的作用距离可以将射频识别系统划分为三类：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

14、RFID 系统中有两种类型的通信碰撞存在，一种是\_\_\_\_\_，另一种是\_\_\_\_\_。

15、在 RFID 系统中，实现数据完整性的措施是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

16、奇校验实现方法：设有 1 位校验位 R，7 个数据位是 A6A5……A0 中，则 R 与 A6、A5、…、A0 间的关系式满足\_\_\_\_\_。

17、汉明码实现方法：设有 M 位校验位，则共有 0 到  $2^M-1$  个共  $2^M$  个组合。若用 0 表示无差错，则剩余  $2^M-1$  个值表示有差错，并指出错在第几位。因差错可能发生在 N 个数据位中或 M 个校验位中，则 N 与 M 关系式满足\_\_\_\_\_。

18、设分组码(n, k)中  $k = 4$ ，为了纠正 1 位错码，用 S1、S2 和 S3 表示 3 个监督关系式中的校正子，则 S1、S2 和 S3 的值与错码位置的对应关系可以规定如下表所列：

$S_1 S_2 S_3$	错码位置	$S_1 S_2 S_3$	错码位置
001	$a_0$	101	$a_4$
010	$a_1$	110	$a_5$
100	$a_2$	111	$a_6$
011	$a_3$	000	无错码

S1 与  $a_0$ 、…、 $a_6$  的偶数监督关系式：\_\_\_\_\_。

19、题同上面 18 小题一致，S2 与  $a_0$ 、…、 $a_6$  的偶数监督关系式：\_\_\_\_\_。S3 与  $a_0$ 、…、 $a_6$  的偶数监督关系式：\_\_\_\_\_。

20、读写器作用范围内有四个电子标签。这四个电子标签的序列号（8 位）分别为：

电子标签 1: 10110110

电子标签 2: 10100111

电子标签 3: 10110011

电子标签 4: 11001011

二进制树型搜索算法在重复操作的第三次中由读写器发送 REQUEST（序列号≤\_\_\_\_\_）命令。处于读写器作用范围内的标签在同一时刻传输它们的序列号至读写器。第三次读写器对

收到的标签进行响应，响应结果：\_\_\_\_\_。（用 x 代表碰撞位，值不确定）

## 二、计算、应用题 （8 题，共计 60 分）

1、（10 分）采用随机数和时隙的二进制树形搜索算法，设计一个五层树能解决 8 张电子标签之间冲突问题的可能结构，在解决这些碰撞的过程中，假设没有新的信息包达到。并简要叙述碰撞解决的过程。

2、（10 分）设计一个串联谐振电路，要求在  $R_L=50\ \Omega$  及  $f=13.56\text{MHz}$  时，有载品质因数为 4.0，求出对应的 C、L 值，并改变该值使电路在谐振频率不变的情况下品质因数较低为 2.0。

3、（10 分）信息码 1010，生成项码 1101。

（1）CRC 码是多少？（过程不能少）

（2）制作（7，4）循环码的出错模式表格（基于生成项码 1101）。

4、（5 分）画出 00100110 信息码的时钟波形图、NRZ 编码图、曼彻斯特编码波形图和密勒编码波形图（密勒编码波形图要含起始位和停止位）。

5、（5 分）画出 011100 信息码的时钟波形图、NRZ 编码图、曼彻斯特编码波形图和修正密勒编码波形图（修正密勒编码波形图要含起始位和停止位）。

6、（5 分）串联谐振电路，电阻 R、电感 L、电容 C 串联在一起与电源组成一个回路，当  $f=50\text{Hz}$  时， $X_C=-50\text{k}\Omega$ ，当  $f=20\text{kHz}$  时，电路发生谐振，求电感 L。

7、（5 分）结合图而简述 RFID 逻辑解决方案中的 Hash 锁工作机制及其优缺点。

8、（10 分）试说明 Mifare S50 卡的存储结构组织，并根据下表说明该卡的控制状况，这张卡，A 密码和 B 密码是一样的，其中第 6 扇区的尾块数据读出的：

“0x000000000000A96F0569FFFFFFFFFFFFFF”时，画出该访问条件的存储结构，解

释说明该卡对数据块 0、1、2 和控制块 3 的存储控制条件是什么以及该密码是多少？ 其中 S50 卡中，如下表中数据块(i=0、1、2)的控制位与控制条件：

控制位			控制条件			
C1i	C2i	C3i	读	写	增值	减值
0	0	0	A/B	A/B	A/B	A/B
0	1	0	A/B	N	N	N
1	0	0	A/B	B	N	N
1	1	0	A/B	B	B	A/B
0	0	1	A/B	N	N	A/B
0	1	1	B	B	N	N
1	0	1	B	N	N	N
1	1	1	N	N	N	N

如下表中控制块 3 的存取控制条件：

控制位			控制条件					
			密码 A		存储控制		密码 B	
C13	C23	C33	读	写	读	写	读	写
0	0	0	N	A/B	A/B	N	A/B	A/B
0	1	0	N	N	A/B	N	A/B	N
1	0	0	N	B	A/B	N	N	B
1	1	0	N	N	A/B	N	N	N
0	0	1	N	A/B	A/B	A/B	A/B	A/B
0	1	1	N	B	A/B	B	N	B
1	0	1	N	N	A/B	B	N	N
1	1	1	N	N	A/B	N	N	N