IT-EX06-信道编码基础

**学号：20131910019**

**姓名：张振宇**

**专业：信息与计算科学（经济信息分析）**

查阅资料，思考并回答下述问题：

1解释信道编码与信源编码的区别与联系。

答：信源编码改善信源，使之更好的传送信息，利用变长编码，而信道编码增加冗余，提高传送可靠度，利用定长编码。

信道编码：就是将信源产生的消息变换为数字序列的过程。信源编码的主要目的是降低数据率，提高信息量效率。

2解释信道译码与推理之间的关系。

答：在一般的信息传输系统中，信宿收到的消息不一定与信源发出的消息相同，而信宿需要知道此时信源发出的是哪一个信源消息，故需要把信宿收到的消息yj根据某种规则判决为对应于信源符号消息集合中的某一个，例如xi，这个判决的过程称为接收译码，简称译码，译码时所用的规则称为译码准则。

3解释信道译码与模式识别之间的联系。

答：联系：模式识别以各种传感器为信息源，以信息处理的理论技术为核心，以数学方法与计算机为主要工具，探索对各种媒体信息进行处理、分类、理解并在此基础上构造具有某些智能特性的系统或装置的方法、途径与实现，以提高系统性能。

4解释信道译码器与贝叶斯分类器之间的类似性。

答：信道译码器与贝叶斯分类器之间的类似性是由信道编码准则决定的：

①最小错误概率准则

出发点是如何使译码后的错误概率PE为最小。其基本思路为：收到yj后，对于所有的后验概率P(x1|yj), P(x2|yj), …, P(xi | yj), …，若其中P(x\*|yj)具有最大值，则将x\*判决为yj的估值。

由于这种方法是通过寻找最大后验概率来进行译码的，故又常称之为最大后验概率准则。

最大后验概率译码方法是理论上最优的译码方法，但在实际译码时，既要知道先验概率又要知道后验概率，而后验概率的定量计算有时比较困难，需要寻找更为实际可行的译码准则。

②最大似然译码准则

在P(yj |x1)，P(yj |x2), …, P(yj |xM), …中，若存在一个P(yj |x\*)为其中的最大值，则g(yj) = x\*必然符合最小错误概率准则。这种由最大的信道传输概率P(yj|x\*)直接将yj译成x\*的方法，称为最大似然译码准则。这种方法的特点是只要知道传输概率P(yj |xi)就可以了，而使信源空间变为等概是有很多办法的。

5证明 Hamming 距离满足距离公理的非负性、对称性、三角不等式。

答：对于固定的长度 n，汉明距离是该长度字符向量空间上的度量，很显然它满足非负、唯一及对称性，并且可以很容易地通过完全归纳法证明它满足三角不等式。

如果把a和b两个单词看作是向量空间中的元素，则它们之间的汉明距离等于它们汉明重量的差a-b。如果是二进制字符串a和b，汉明距离等于它们汉明重量的和a+b或者a和b汉明重量的异或a XOR b。汉明距离也等于一个n维的超立方体上两个顶点间的曼哈顿距离，n指的是单词的长度。

6证明相对熵满足距离公理的非负性。

答：证明：



所以相对熵满足距离公理的非负性。

7解释最小错误译码。

答：出发点是如何使译码后的错误概率PE为最小。其基本思路为：收到yj后，对于所有的后验概率P(x1|yj), P(x2|yj), …, P(xi | yj), …，若其中P(x\*|yj)具有最大值，则将x\*判决为yj的估值。

由于这种方法是通过寻找最大后验概率来进行译码的，故又常称之为最大后验概率准则。最大后验概率译码方法是理论上最优的译码方法，但在实际译码时，既要知道先验概率又要知道后验概率，而后验概率的定量计算有时比较困难，需要寻找更为实际可行的译码准则。

8解释最大似然译码。

答：在P(yj |x1)，P(yj |x2), …, P(yj |xM), …中，若存在一个P(yj |x\*)为其中的最大值，则g(yj) = x\*必然符合最小错误概率准则。这种由最大的信道传输概率P(yj|x\*)直接将yj译成x\*的方法，称为最大似然译码准则。这种方法的特点是只要知道传输概率P(yj |xi)就可以了，而使信源空间变为等概是有很多办法的。

9解释最小距离译码。

答:设D是(n,k,d)二元分组码,接收码是维实欧氏空间R”中某一点,最小欧氏距离译码就是:对任意X任R”,从D或D的某个子集A中找出一码字C,使得X与码C的欧氏距离d (X,C)最小。如果计算一次d(X,C)的时间为t。则全集合D上搜素出c的译码时间基本上固定在t。

10简述线性码的最小距离与码的检错能力之间的关系。

答：最小码距也称最小汉明码（最小码距是指在一个码组集合中,任意两个码组之间最小值）；

检错：设要检测的错码个数为e，则要求最小码距d>=e+1

11简述线性码的最小距离与码的纠错能力之间的关系。

答：纠错：设要纠正的错码个数为t,则要求最小码距d，满足d>=2t+1

同时纠错检错：d>=e+t+1(e>t),可以同时纠正t个错，检出e个错。

（答案提交方式：电子稿，电子邮箱 infosecynu2015@163.com)