3. 名词解释：

（1） 信源编码与解码器

信源编码 (Source Coding)：

信源编码的主要目标是将源信息进行压缩，以便在传输或存储时占用更少的带宽或存储空间。通过去除冗余信息和利用源数据的统计特性，信源编码能够减少信息的表示所需的比特数。

解码器 (Decoder)：

解码器是信源编码的逆过程。它负责接收已编码的信息并将其转换回原始形式。

解码器必须能够根据编码时使用的算法和技术来还原信息，确保在接收端得到准确的原始数据。

（2） 信道编码与解码器

信道编码 (Channel Coding)：

信道编码的主要目标是增加冗余以提高数据的可靠性，使得即使在受到噪声、干扰或其他信道不完美因素的影响时，接收端仍然能够正确地解码和还原发送的信息。

通过引入冗余信息，当接收端接收到有错误的信息时，它仍然可以使用冗余信息进行纠错，从而修复或检测并纠正错误。

解码器 (Decoder)：

解码器是信道编码的逆过程，它在接收端工作，负责将经过编码的信号还原为原始的未编码信号。

当信道编码引入了冗余信息时，解码器使用该冗余信息来检测和纠正可能由于信道噪声或其他干扰引起的错误。

解码器的设计和算法是基于特定的信道编码技术的，确保在最不利的条件下仍能可靠地解码和还原信息。

（3） 信息量/自信息

信息量或称为自信息是一个量化信息的概念，用于描述某一事件的不确定性或信息内容。这个概念首次由Claude Shannon在他的信息论中引入。

自信息

I(x) 用于量化一个事件

x 发生时带来的信息量。其定义通常是：I(x)=−logP(x)

其中：I(x) 是事件 x 的自信息。P(x) 是事件x发生的概率。−logP(x) 是概率 P(x) 的对数的负值。这里的负对数形式确保了当事件 x 的概率 P(x) 很小（即该事件是一个罕见事件）时，其对应的自信息 I(x) 会很大。反之，当事件 x 的概率较大时，其自信息则较小

（4） 熵

在信息论中，熵是用来衡量一个随机变量的不确定性或信息量的。具体来说，对于一个离散随机变量 X，其熵 H(X) 定义为：H(X)=−∑ip(xi)logp(xi)

其中：p(x i) 是随机变量 X 取某个值 xi的概率。

（5） 条件熵

条件熵是信息论中的一个概念，用于描述在给定另一个随机变量的条件下，一个随机变量的不确定性或信息量。具体地说，条件熵是一个随机变量 Y 在已知另一个随机变量 X 的条件下的熵。

对于离散随机变量 X 和 Y，条件熵 H(Y∣X) 定义为：H(Y∣X)=∑xp(x)H(Y∣X=x)

其中：p(x) 是 X 取值为 x 的概率。

（6） 互信息

互信息（Mutual Information）是一个衡量两个随机变量之间相互依赖性或共享信息量的概念。具体来说，互信息量化了知道一个随机变量能为我们提供关于另一个随机变量的信息量。

对于两个离散随机变量 X 和 Y，互信息 I(X;Y) 定义为：

I(X;Y)=∑ x∈X∑ y∈Y p(x,y)log p(x)p(y)p(x,y)

其中：p(x,y) 是

X 和 Y 同时取值 x 和 y 的联合概率。p(x) 和 p(y) 分别是 X 和 Y 的边际概率。

互信息的直观解释是，它测量了知道一个随机变量 X 的值对于减少对另一个随机变量 Y 不确定性的贡献。如果 I(X;Y) 较大，那么 X 和 Y 之间的依赖性较强；如果 I(X;Y) 为零，那么 X 和 Y 是独立的。

（7） 信道容量

信道容量是信息论中一个关键的概念，由Claude Shannon在其经典的信息论研究中引入。它描述了在给定的信道和干扰条件下，理论上可以达到的最大数据传输速率。简而言之，信道容量是一个信道在最佳条件下能够传输的最大信息量。

对于一个给定的信道，其信道容量 C 由以下公式定义：C=max p(x)I(X;Y)

其中：I(X;Y) 是输入 X 和输出 Y 之间的互信息。p(x) 是输入符号的概率分布，最大化互信息意味着最佳地选择输入分布以实现最大化的传输速率。