

实验一：信道容量迭代算法

已知：信源符号个数 r 、信宿符号个数 s 、信道转移概率矩阵 $P = (p_{ji})_{r \times s}$ 。

算法：

1. 初始化信源分布： $p_i = \frac{1}{r}$ ，循环变量 $k=1$ ，门限 Δ ， $C^{(0)} = -\infty$ ；

2.

$$\phi_{ij}^{(k)} = \frac{p_i^{(k)} p_{ji}}{\sum_{i=1}^r p_i^{(k)} p_{ji}}$$

3.

$$p_i^{(k+1)} = \frac{\exp\left[\sum_{j=1}^s p_{ji} \log \phi_{ij}^{(k)}\right]}{\sum_{i=1}^r \exp\left[\sum_{j=1}^s p_{ji} \log \phi_{ij}^{(k)}\right]}$$

4.

$$C^{(k+1)} = \log\left[\sum_{i=1}^r \exp\left(\sum_{j=1}^s p_{ji} \log \phi_{ij}^{(k)}\right)\right]$$

5. 若 $\frac{|C^{(k+1)} - C^{(k)}|}{C^{(k+1)}} > \Delta$ ，则 $k=k+1$ ，转第 2 步；

6. 输出 $\bar{P}^* = (P_i^{(k+1)})_r$ 和 $C^{(k+1)}$ ，终止。

要求：

1. 编程语言：Python、C++、C；
2. 输入：任意的一个信道转移概率矩阵。信源符号个数、信宿符号个数和每个具体的转移概率在运行时从键盘输入；
3. 输出：最佳信源分布 \bar{P}^* 、信道容量 C ；
4. 源程序格式整齐清晰，注释简单明了；
5. 实验报告清晰、整洁、规范。