

实验练习 1:基于非线性自适应脉冲编码调制的压缩

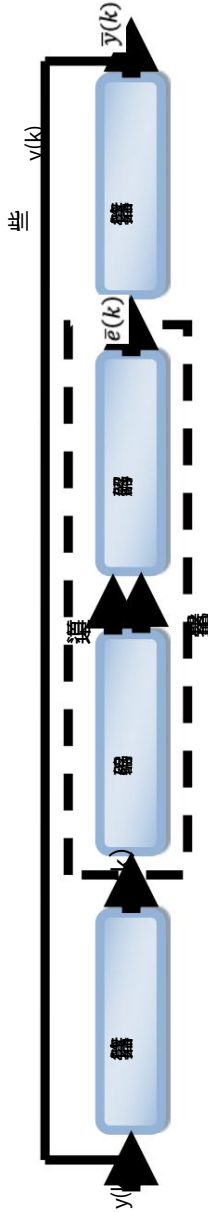
(国家预防犯罪和刑事司法委员会)

在此练习中,您将实现非线性自适应脉冲编码调制压缩 (NADPCMC) 的发送和接收端,并使用不同的源信号对其进行评估。

- 1) 实现 NADPCMC 方案 (建议使用 Python)。参数化初始化向量大小和用于编码的位数。显示接收时数据重现错误和需要传输的数据量的结果。
- 2) 准备一组测试来验证至少一些 NADPCMC 步骤的功能 (例如预测器初始化和预测器输出)
 - a. 强烈建议使用 GIT/Gitlab 来管理/记录工作进度 (例如,在每个开发周期阶段后使用提交:测试创建、测试通过、重构)
- 3) 创建缓慢变化的传感器数据 (例如缓慢的正弦波)。评估 NADPCMC 性能 (重建错误)具有不同的初始化向量长度和传输的错误值大小 (位数)。
- 4) 创建变化越来越快的传感器数据,直到传感器数据重现的误差大于 20%。
- 5) 准备一份简短的演讲,介绍你的研究成果。向全班同学进行演讲 (大约 5-10 分钟)。
- 6) 编写工作总结报告,包括结论和经验教训部分。
长度约为 3-4 页,包含选定的比较结果表/图。



NADPCMC)



$$\begin{aligned}\hat{y}_T(k+1) &= \hat{\theta}_T(k)\phi_T(k) - k_v e(k) \\ e(k+1) &= y(k+1) - \hat{y}_T(k+1) \\ \hat{\theta}_T(k+1) &= \hat{\theta}_T(k) + \alpha \phi_T(k) e^T(k+1) \\ \bar{e}(k) &= Q(e(k)) = e(k) + \varepsilon_Q \\ \hat{y}_R(k+1) &= \hat{\theta}_R(k)\phi_R(k) - k_v e_R(k) \\ e_R(k+1) &= \bar{y}(k+1) - \hat{y}_R(k+1) = \bar{e}(k+1) \\ \hat{\theta}_R(k+1) &= \hat{\theta}_R(k) + \alpha \phi_R(k) e_R^T(k+1) \\ \bar{y}(k+1) &= \hat{y}_R(k+1) + \bar{e}(k+1)\end{aligned}$$

$$Distortion = \left| \frac{y(k) - \bar{y}(k)}{y(k)} \right| * 100\%$$

$$Compression\ ratio = \frac{total\ bits\ in\ y(k)}{total\ bits\ in\ e(k)\ and\ some\ y(k)}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \alpha \|\phi(k)\|^2} \text{ and } k_v < \frac{1}{\sqrt{\eta}}$$
$$\alpha < \frac{1}{\|\phi(k)\|^2}$$