

知识点Z2.26

对通信信道的不利影响进行建模

主要内容:

码间干扰的概念

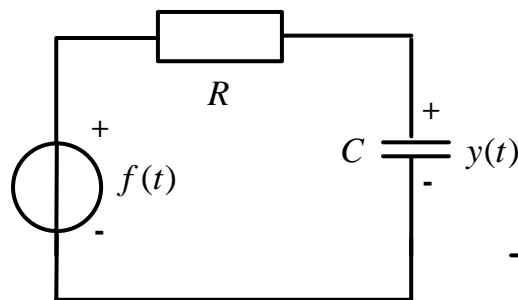
基本要求:

了解码间干扰的概念

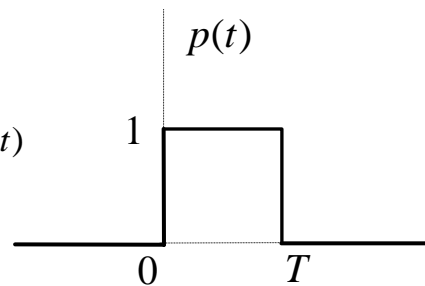


Z2.26 案例：对通信信道的不利影响进行建模

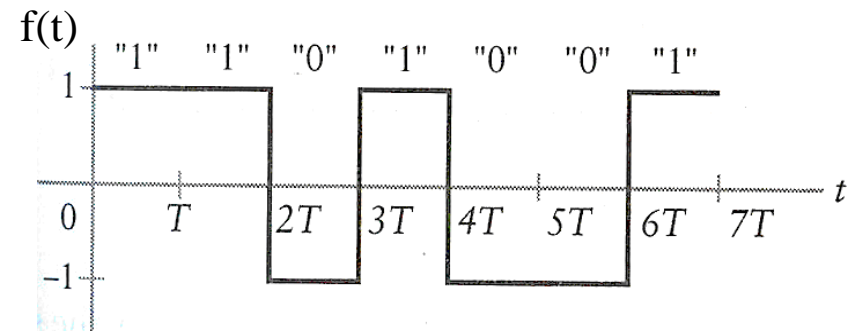
对通信信道的不利影响进行建模，得到如图(a)的RC电路，其中输入 $f(t)$ 为传输信号，输出 $y(t)$ 为接收信号。假设信息以二进制形式表示，在时间 T 内，利用图(b)的 $p(t)$ 传输“1”，或者利用 $-p(t)$ 传输“0”，例如传输序列“1101001”，可以画出其波形如图(c)所示。



(a)



(b)



(c)



问：假设在 $t=0$ 时刻传输一个“1”，计算接收信号 $y(t)$ 。

注意：在 $t=0\sim T$ 内，利用 $p(t)$ 传输1；当 $T<t<2T$ ，会出现码间干扰的现象，这是由于接收时间超出当前的时间间隔 T ，延伸到了下个比特的时间内，该情况就是码间干扰(inter symbol interference, ISI)，假定 $T=1/(RC)$ 。

解：

RC电路的冲激响应为：

$$h(t) = \frac{1}{RC} e^{-\frac{t}{RC}} \varepsilon(t)$$

系统的输出为：

$$y_p(t) = h(t) * p(t)$$



$$h(t) = \frac{1}{RC} e^{-\frac{t}{RC}} \varepsilon(t)$$

$$y_p(t) = h(t) * p(t) = \int_{-\infty}^t h(t-\tau) * p(\tau) d\tau$$

在时间 $0 \sim T$ 内，传输信号 $p(t) = 1$ ，则：

当 $t < 0$ 时：

$$y_p(t) = 0$$

当 $0 \leq t < T$ 时：

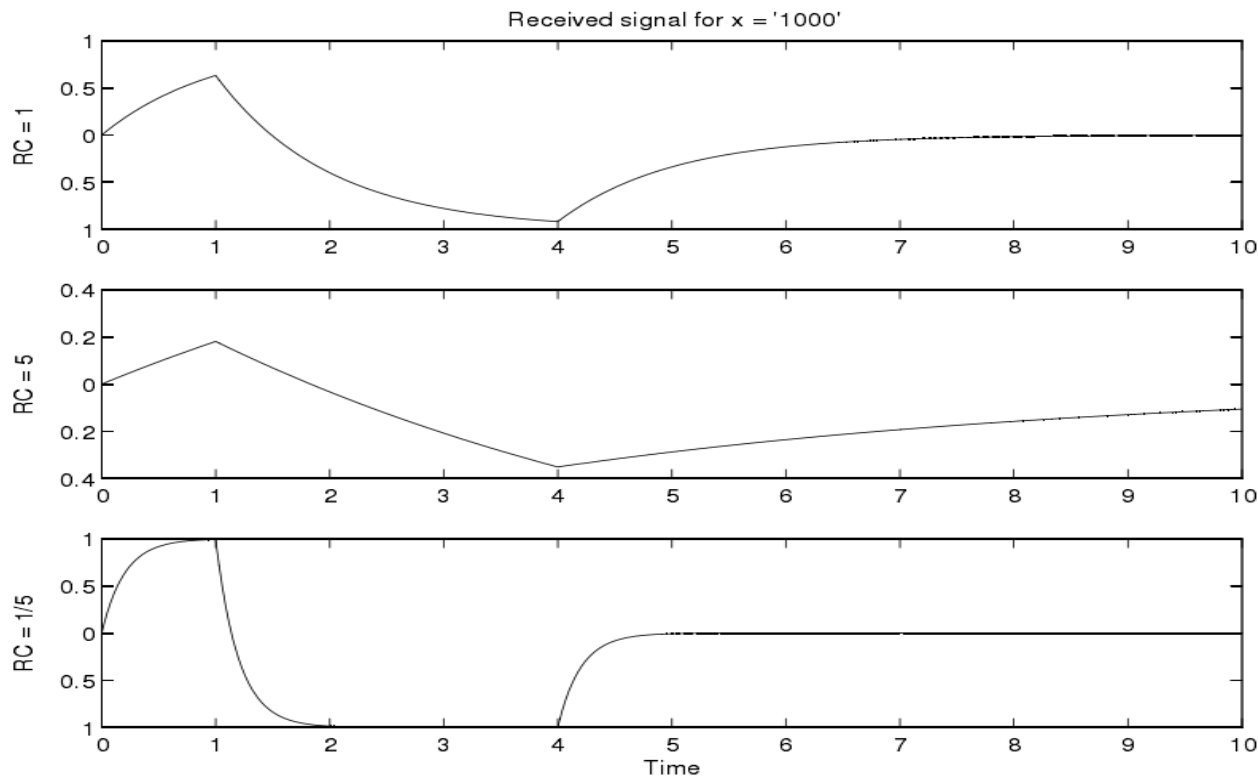
$$y_p(t) = \int_0^t \frac{1}{RC} e^{-\frac{(t-\tau)}{RC}} d\tau = 1 - e^{-\frac{t}{RC}}$$

当 $t \geq T$ 时：

$$y_p(t) = \int_0^T \frac{1}{RC} e^{-\frac{(t-\tau)}{RC}} d\tau = e^{-\frac{(t-T)}{RC}} - e^{-\frac{t}{RC}}$$



当传输“1000”，各RC值(令 $T=1$)输出信号的波形如图。



结论：减少RC的值，可以减小码间干扰。

