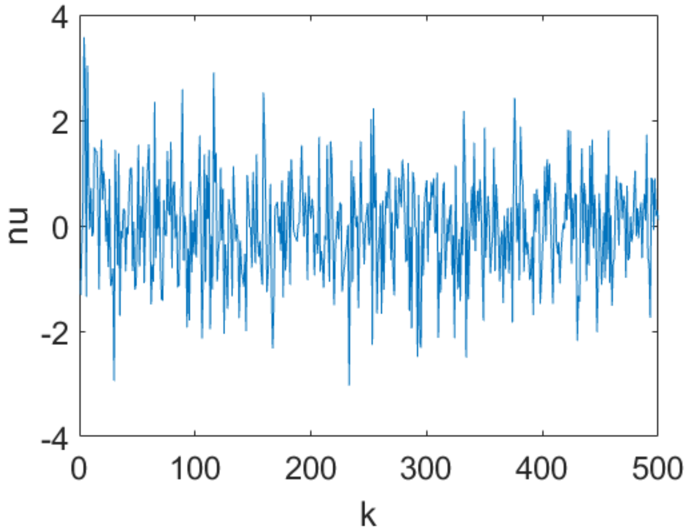
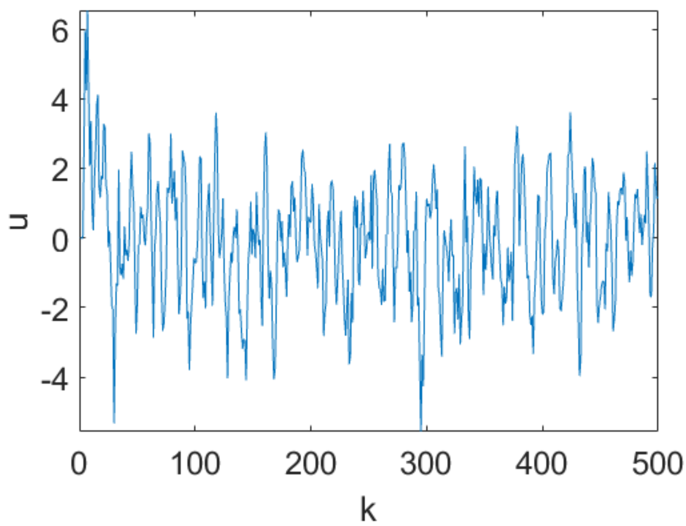
LISTA 2

Questão 1

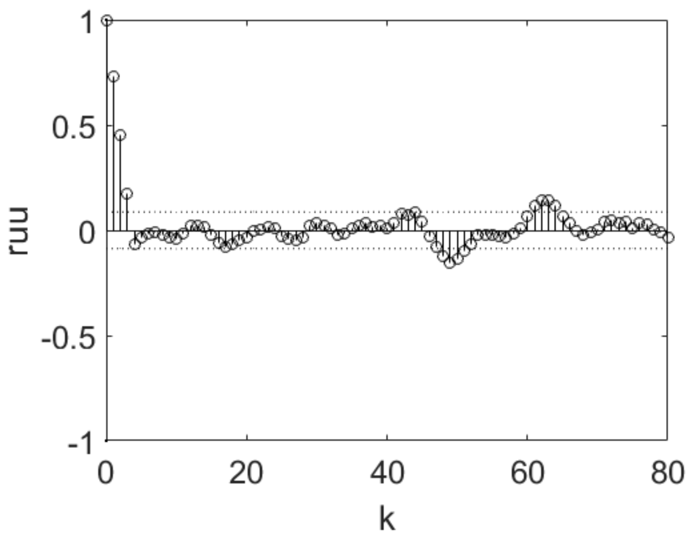
O ruído branco é nu:



Combinado com o ruído branco, geramos a entrada u:

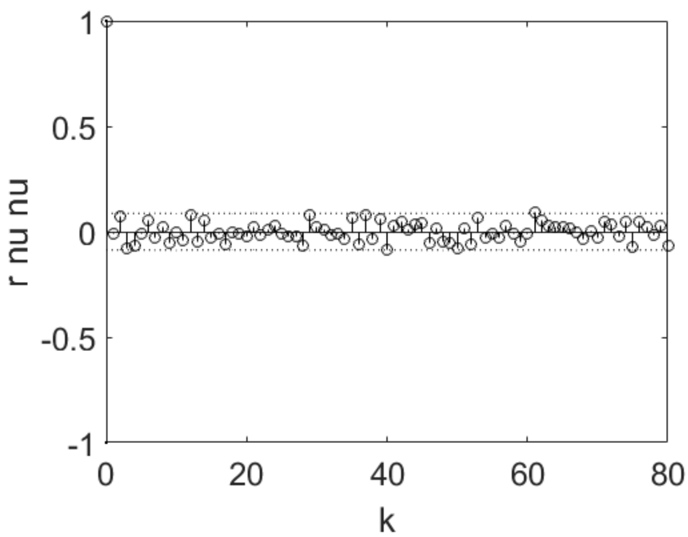


A autocorrelação da entrada é:

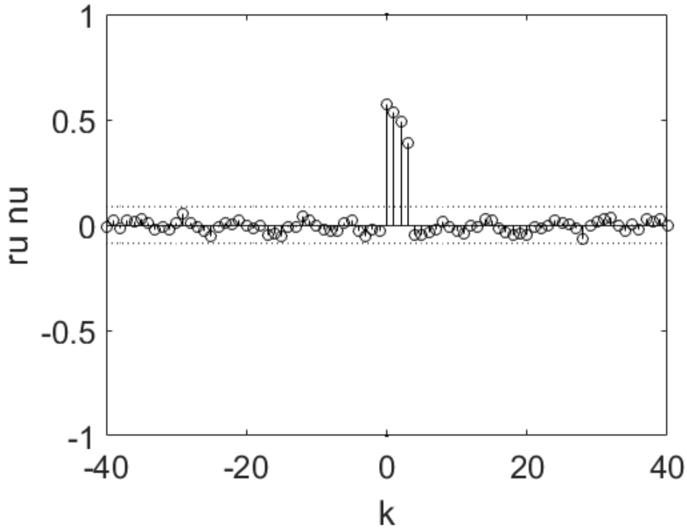


Repare que basicamente ela só fica maior que a faixa de confiança de 0 a 3, como exige a fórmula. Isso também ocorre na correlação entre u e nu. A partir de $k = 44$, os cálculos não permitem falar em confiança seguramente.

Veremos agora que o ruído não é autocorrelacionado. A autocorrelação do ruído é:

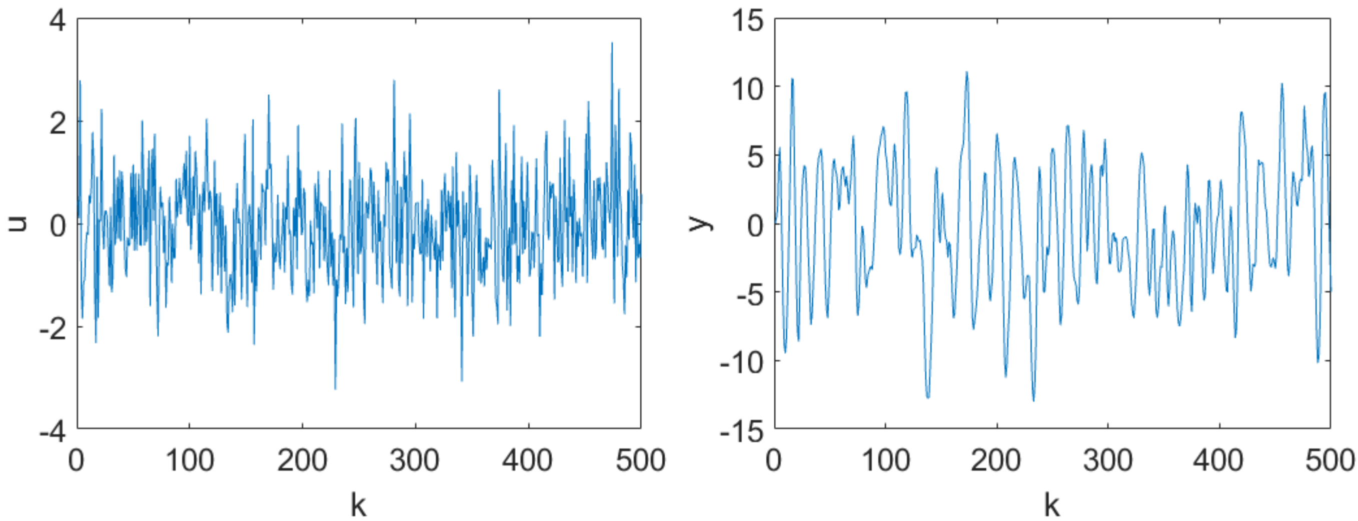


A correlação entre u e nu é:

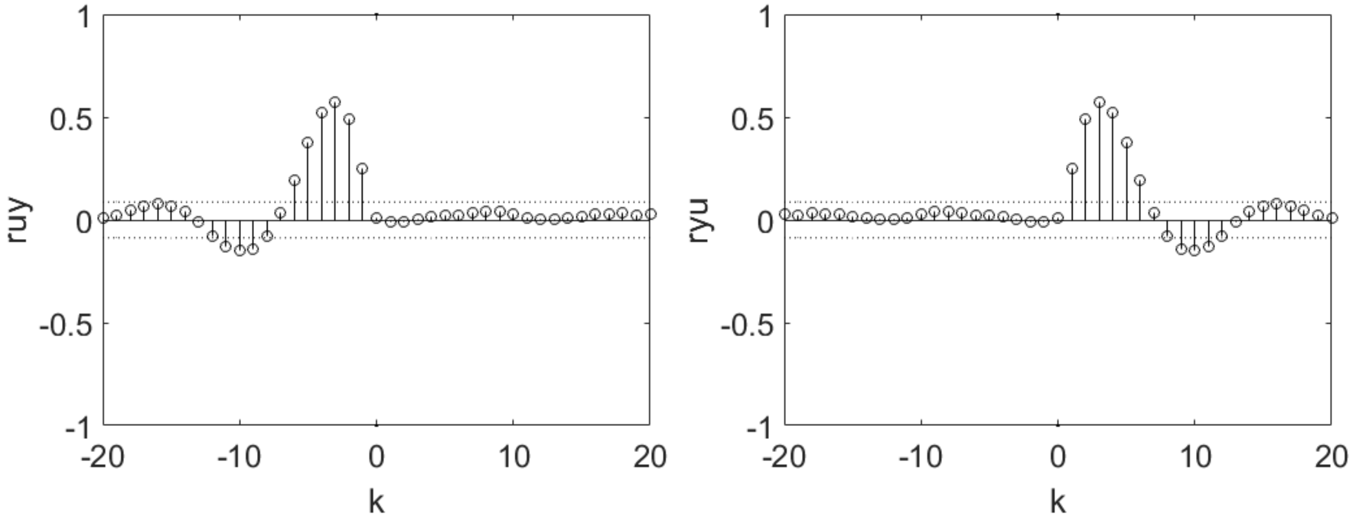


Questão 2

a) A simulação de $H(z)$ gerou os gráficos:



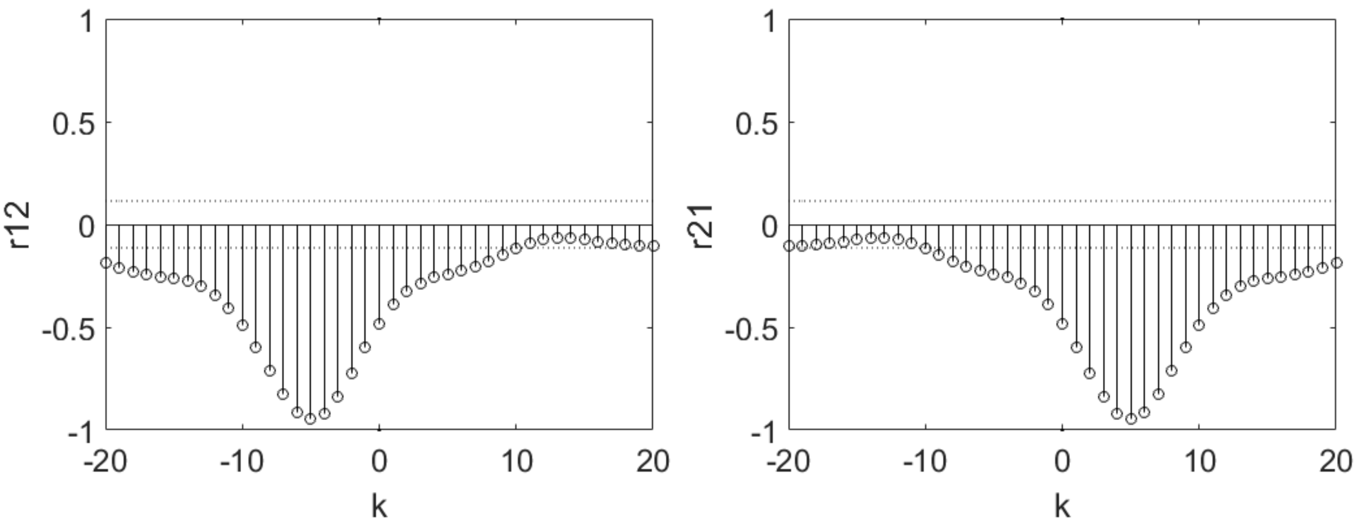
b) As correlações desejadas são:



Repare que existe correlação apenas nos k iniciais.

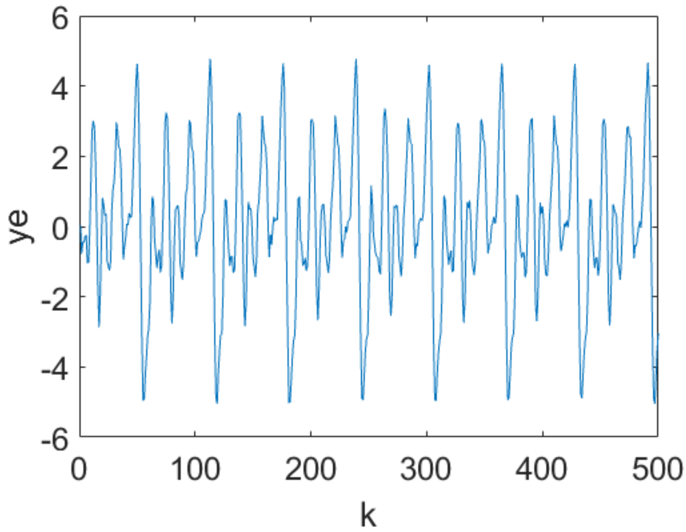
c) A estrutura da função myccf retorna valores positivos $(r > 0)$ à direita $(k > 0)$ quando a saída é a primeira coluna e a entrada é a segunda coluna do parâmetro.

d) Os gráficos abaixo mostram que a coluna 1 do arquivo de dados faz papel de entrada u, assim como a coluna 2 faz papel de saída y. A correlação é grande, não sabemos se vai diminuir quando $k \to +\infty$.

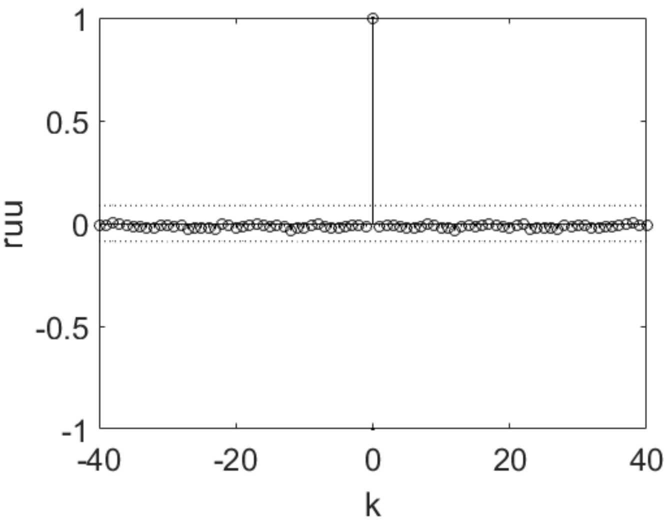


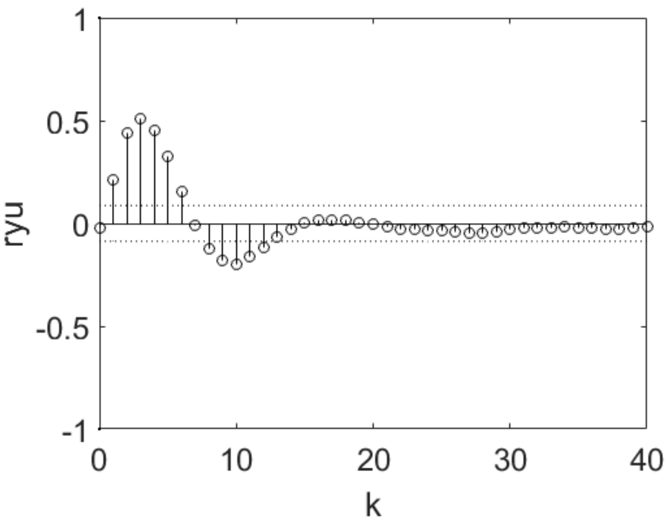
Questão 3

Utilizei como entrada $u = prbs(500{,}6{,}1)$. A saída somada com o ruído é:

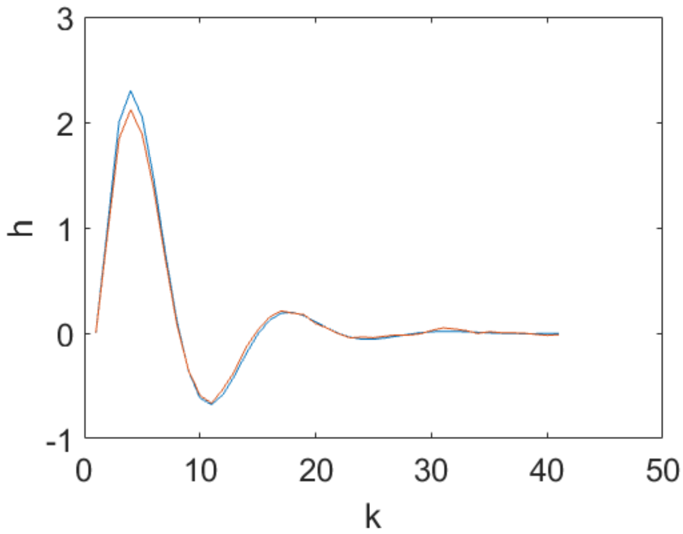


As correlações utilizadas na equação de Wiener-Hopf são:



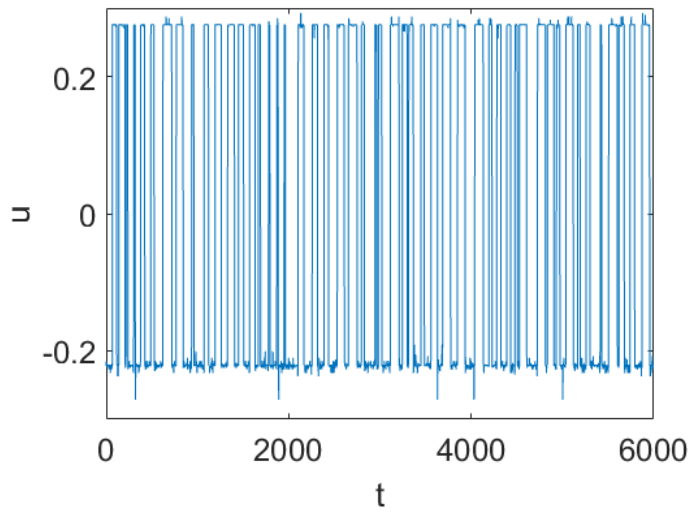


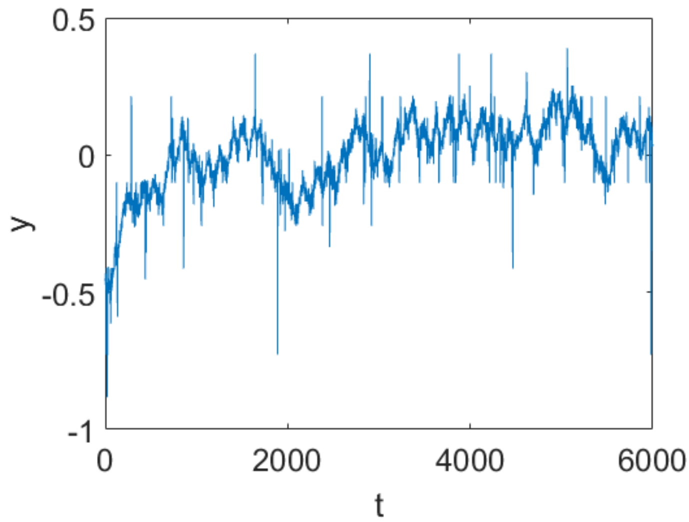
Plotamos a resposta ao impulso ideal seguida da estimada e obtivemos:



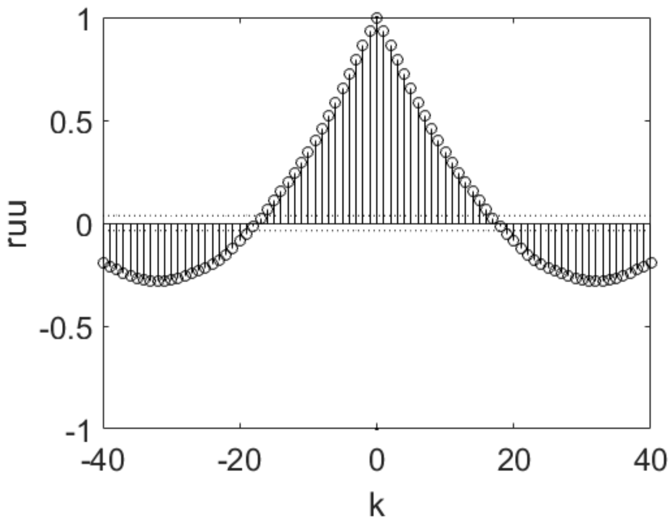
Questão 4.19

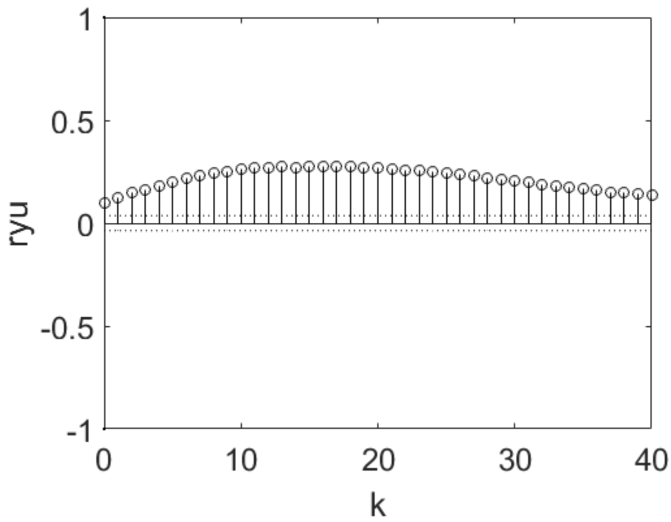
O arquivo prsba02.dat tem três colunas: t,u,y. Verificando, obtivemos:



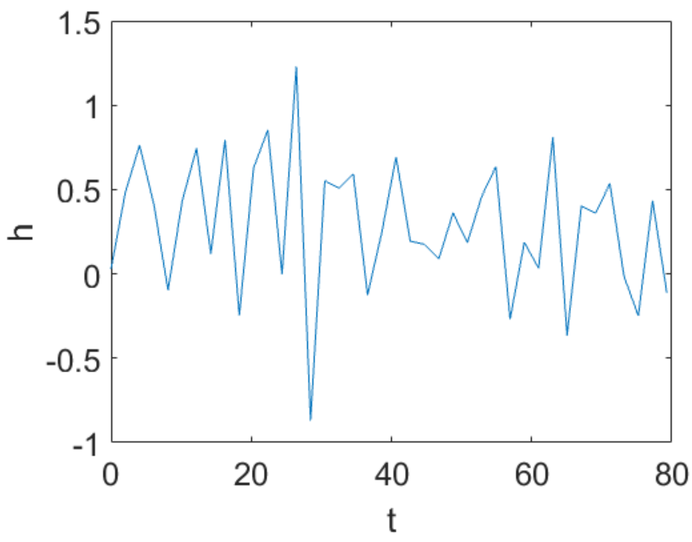


Repetimos o procedimento da questão 3. As correlações utilizadas na equação de Wiener-Hopf são:





Plotamos a resposta ao impulso estimada versus a primeira coluna (t) e obtivemos:



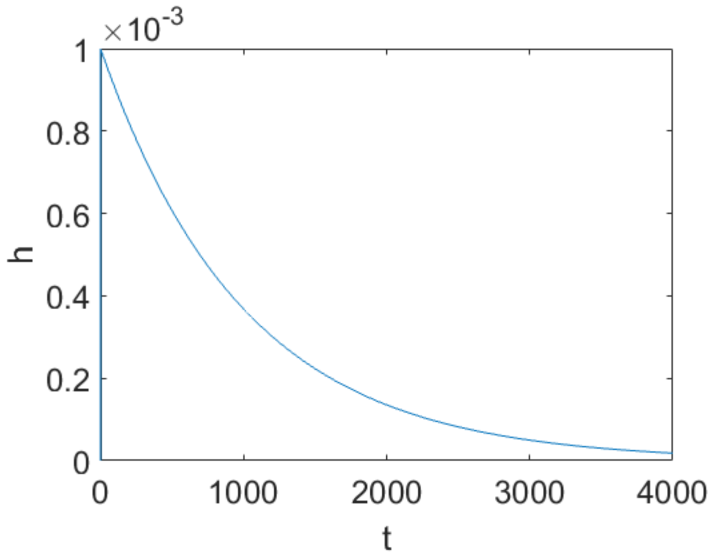
Questão 4.20

O sistema, com condições iniciais nulas, é: $\dfrac{Y(s)}{U(s)} = \dfrac{1}{1000s+1} = 0.001\dfrac{1}{s+0.001}$

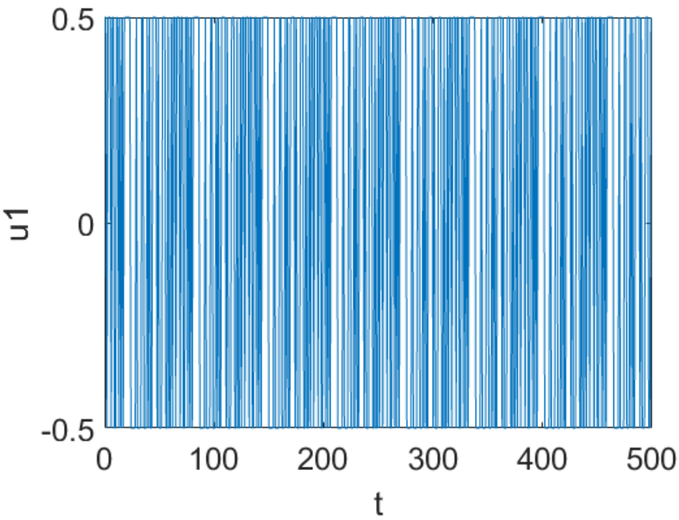
Pelo Laplace inverso, $h(t) = 0.001\exp(-0.001\,t);\, t \geq 0$.

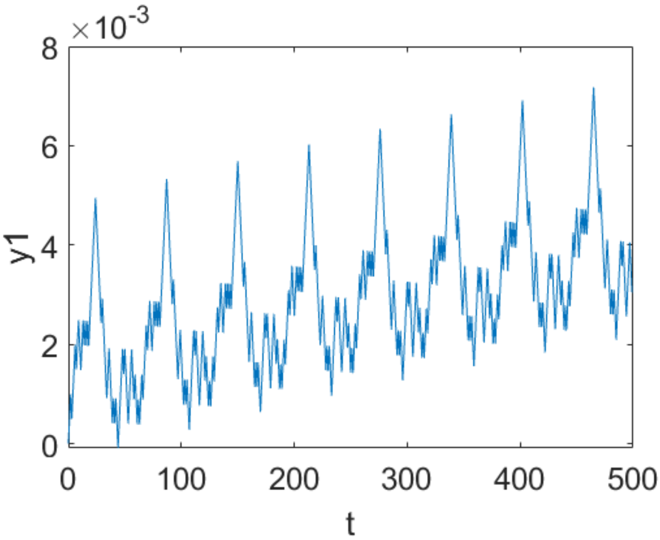
$$1000sY(s) + Y(s) = U(s) \Rightarrow 1000y'(t) + y(t) = u(t) \Rightarrow y'(t) = \frac{u(t)-y(t)}{1000}.$$

Plotamos a resposta ao impulso, via simulação:

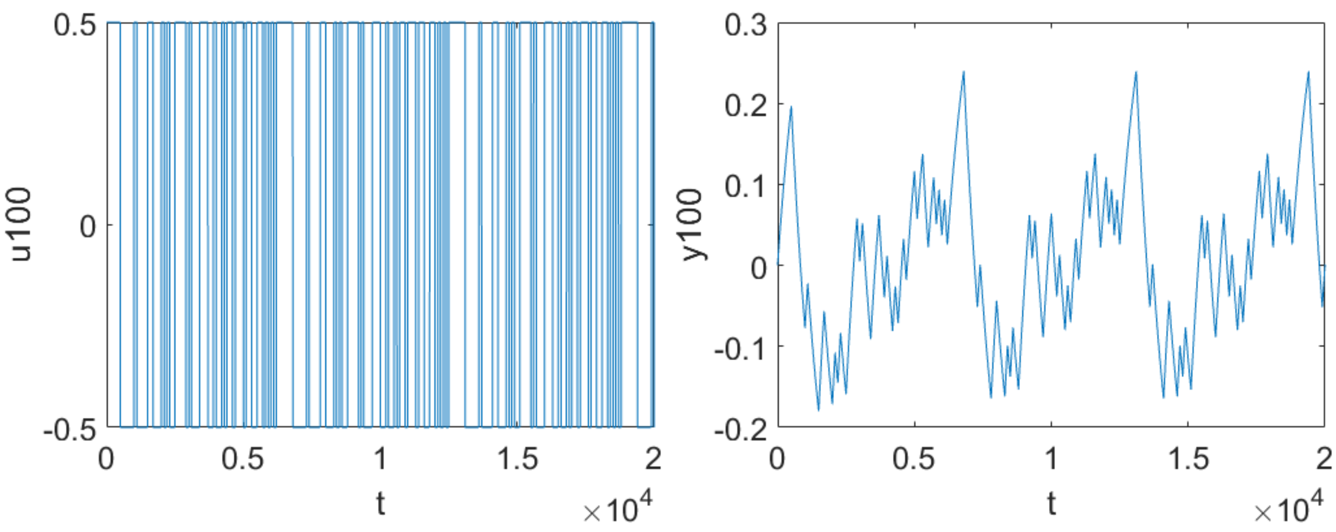


Para $T_b = 1$, obtivemos:

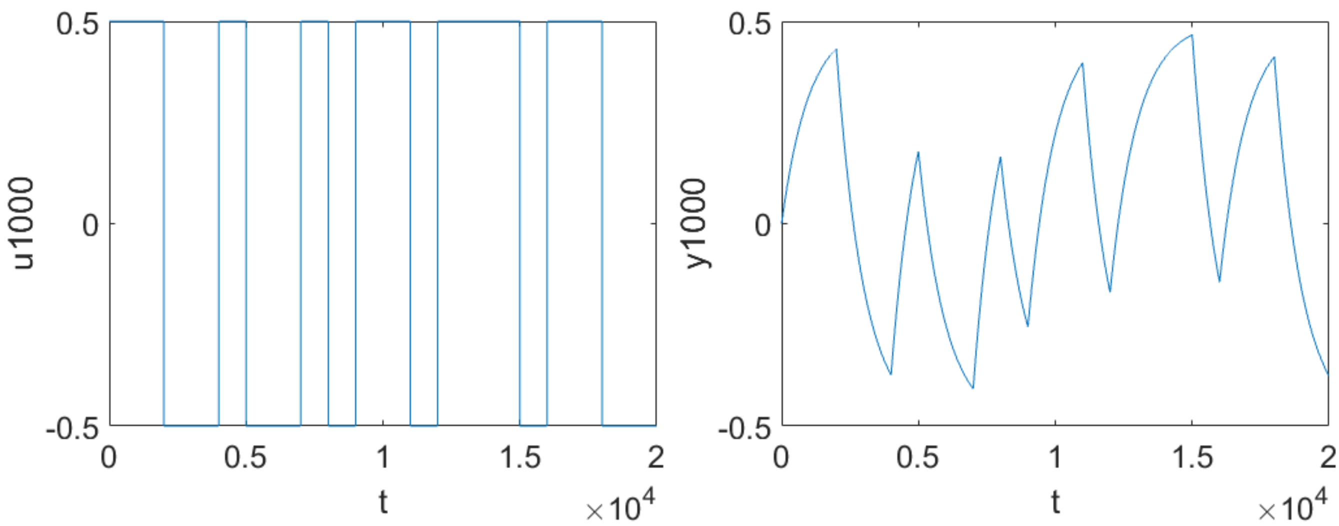




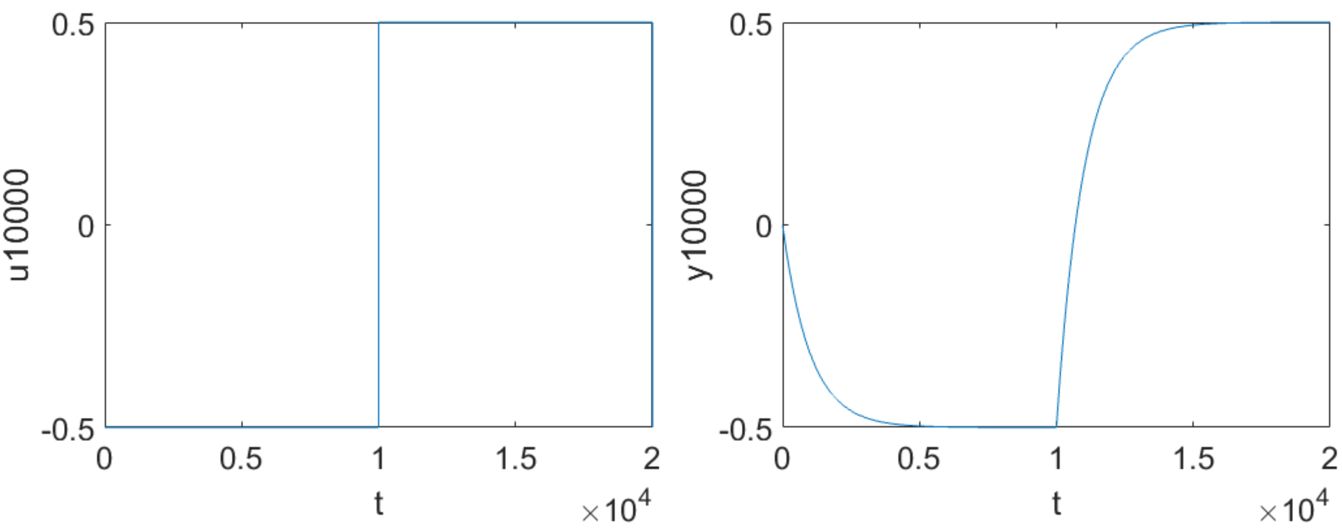
Para $T_b = 100$, obtivemos:



Para $T_b = 1000$, obtivemos:



Para $T_b = 10000$, obtivemos:



Aparentemente, para $T_b > 100$, a taxa de oscilação não é mais suficiente para garantir aleatoriedade, e o sinal de entrada não é mais adequado para identificação via correlações.

Link para os códigos-fonte.

Versão de 06/maio/2022* por Vinicius Claudino Ferraz.

Matrícula: 2019435823.

*Fora da caridade não há salvação.