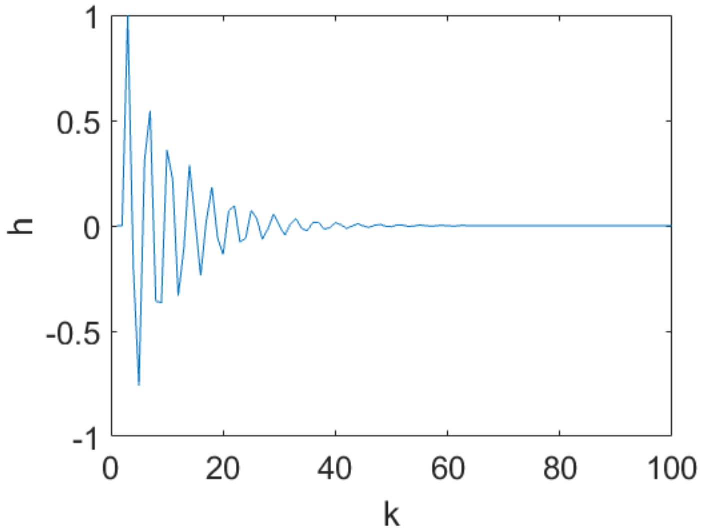
LISTA 1

Questão 1

a) Simulado via MatLab.

b) Gráfico:



c) A função de transferência é a razão entre a saída e a entrada: $H(z) = \dfrac{Y(z)}{U(z)}$.

Multiplicando em cruz: $z^2Y(z) + 0.2zY(z) + 0.8Y(z) = U(z)$.

Queremos expoentes não positivos: $Y(z) + 0.2z^{-1}Y(z) + 0.8z^{-2}Y(z) = z^{-2}U(z)$.

Se $H(z) = \dfrac{N(z)}{D(z)}$, polinômio sobre polinômio, então multiplicamos por z^{-d}, em que $d = \deg D(z)$.

Pela transformada $\mathcal{Z}$ inversa: $y(k) + 0.2y(k-1) + 0.8y(k-2) = u(k-2)$.

Portanto, o atraso puro de tempo na entrada é igual a 2. Isso aconteceu porque o grau do denominador é 2 e o menor expoente do numerador é 0. Se fosse $N(z) = a_1z + a_2z^2$, teríamos que subtrair 1.

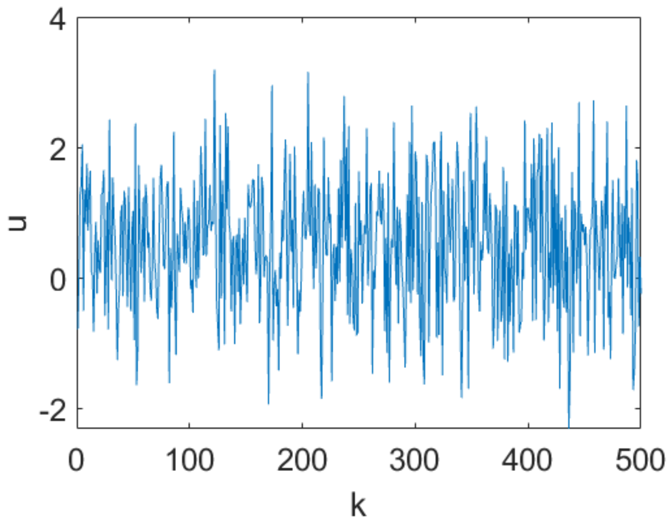
No caso geral, precisaríamos transformar $N(z)z^{-d}$ e o atraso puro de tempo seria $-(n-d) = d-n$, em que n é o menor expoente do polinômio $N(z)$ de coeficiente não nulo.

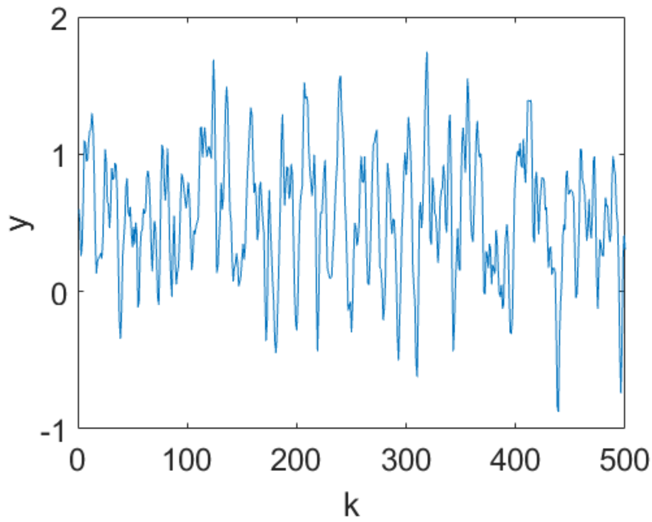
Questão 2

a) Simulado via MatLab. Eu queria forçar que $y(1) = 0.6$ e $y(2) = 0.5$. Para isso, considerei o vídeo no YouTube de título "Observabilidade (ELT013)". Utilizei a representação em espaço de estados. Inverti a matriz de observabilidade. E multipliquei pelo vetor de duas linhas conforme linha a seguir:

```
x0 = obs * [y(1) - sys.D * u(1) ; y(2) - sys.C * sys.B * u(1) - sys.D * u(2)];
```

b) Gráficos:



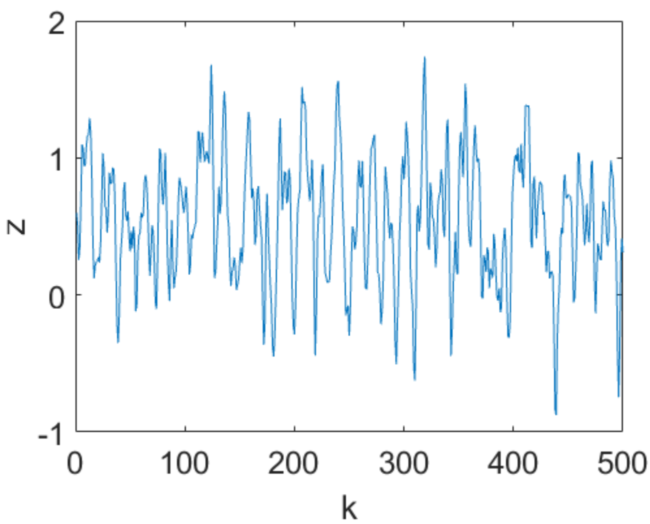


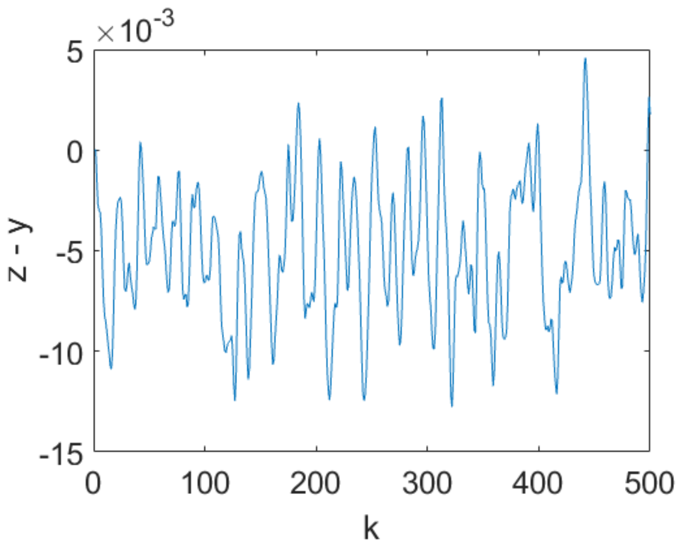
c) Sim, a saída oscila um pouco menos que a entrada. Porque os sistemas físicos são passa-baixas.

Questão 3

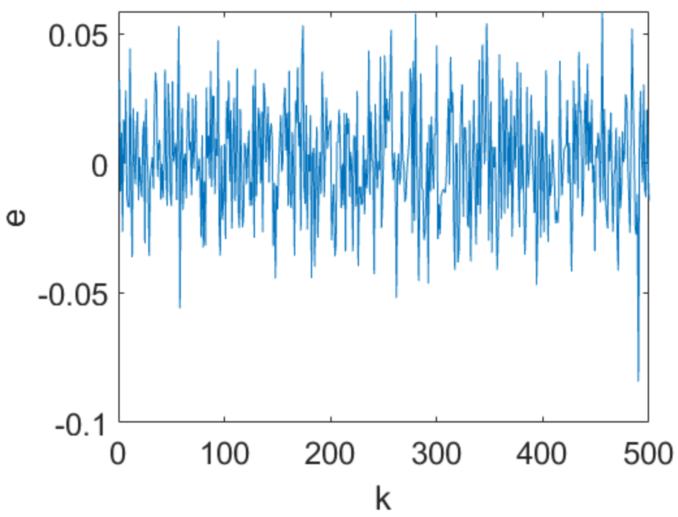
Salvei a entrada anterior em “u.csv” e recarreguei-a algumas vezes.

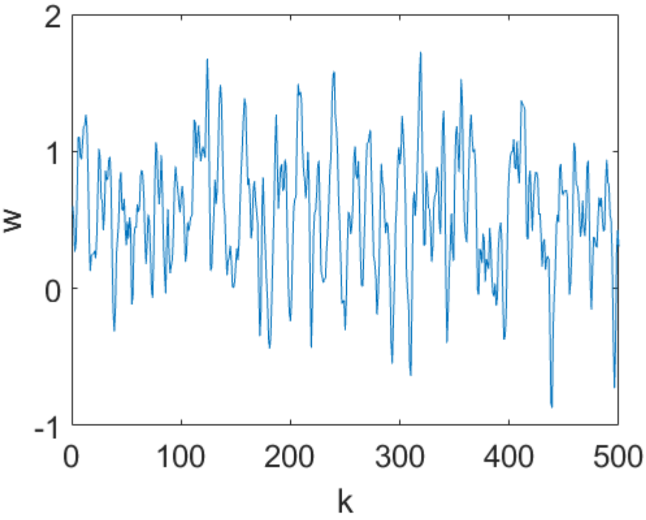
Mantive a saída do item $(2) = y$ e chamei a saída do ARX de z. A diferença entre o atual e o anterior foi pouca:



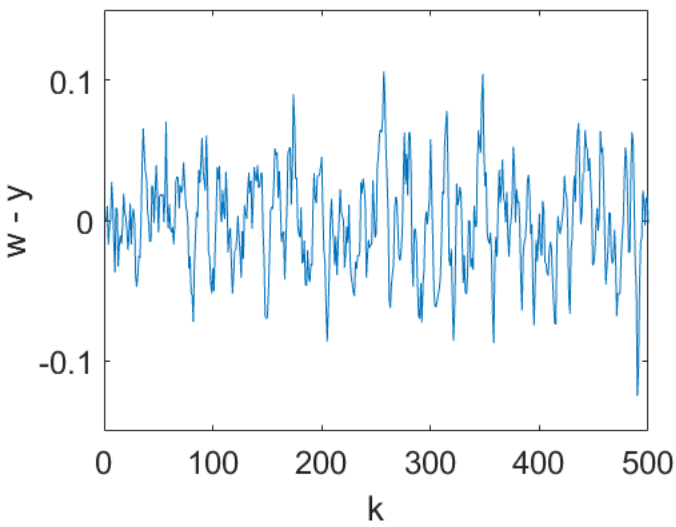


Com os $0.05\sigma_z$ propostos, o ruído e a saída, denotada por w, foram:





A diferença entre esta última e a saída do item $(2) = y$ foi:



Link para os códigos-fonte.

Versão de 29/abril/2022[*] por Vinicius Claudino Ferraz.

Matrícula: 2019435823.

[*]Fora da caridade não há salvação.