

Homework Aula 01-02 - 01_08_05_2020_Bruno_Lima_Q_S_ELE_22

May 9, 2020

0.1 EET-01-Sinais e sistemas de tempo discreto

0.1.1 Aluno: Bruno Lima Queiroz Santos

Exercício Aula 01 - 02

a) Obtenha a representação gráfica, usando o matlab (ou octave), das sequências apresentadas na Aula 01: *sistema atrasador ideal*, *sistema acumulador*, e *algum exemplo de sistema não linear*.

i) Sistema atrasador ideal

$$y[n] = u[n - nd] , \quad nd > 0$$

$$nd \in \mathbb{Z}$$

digamos $d=2$, logo :

$$y[n] = u[-n]$$

Usaremos a sequência degrau unitário:

$$u[n] = \begin{cases} 1, & \text{if } n \geq 0 \\ 0, & \text{if } n < 0 \end{cases}$$

```
[1]: from IPython.display import Image, display
```

```
[2]: import rpy2.rinterface as ri
```

```
ri.initr()
```

```
#rr=ri.parse
```

```
rb=ri.baseenv
```

```
rg=ri.globalenv
```

```
rs=ri.StrSexpVector
```

```
rp=rb.get("parse")
```

```
re=rb["eval"]
```

```
rint=ri.IntSexpVector
```

```
""" ~~~~~ """
```

```

filename=rs([""])
n=rint(["-1"])
"""~~~~~"""

""" Estruturação da função """

""" ##### """

# Código R #
# ===== #

text=rs([""
#The function
stem <- function(x,y,pch=16,linecol=1,clinecol=1,...){
  if (missing(y)){
    y = x
    x = 1:length(x)
  }
  plot(x,y,pch=pch,...)
  for (i in 1:length(x)){
    lines(c(x[i],x[i]), c(0,y[i]),col=linecol)
  }
  lines(c(x[1]-2,x[length(x)]+2), c(0,0),col=clinecol)
}]
"""])

# ===== #

""" ##### """

k=rp(filename,n,text)
k=re(k)

""" ----- """

""" Execução """

""" ##### """

# Código R #
# ===== #

text=rs([""
#An example

```

```

x <- seq(-25, 25, by = 1)
u <- rep(0,51)
y <- u
X<-which(x %in% seq(0, 25, by = 1)) # vetor dos índices de interesse

for (i in seq(1,length(u),by=1))
{
  u[X[i]]<-1.0 # degrau unitário
}

for (i in seq(1,length(u),by=1))
{
  # y[x]<- u[-x]
  ## y[index(x)]<-u[index(-x)]
  ### y[i]<-u[index(-x)]
  j<-which(x == -x[i])
  y[i]<-u[j]
}

png(file="fileName1.png")
stem(x,y,col=4,
     linecol=4,clinecol=2,
     main="Sistema atrasador ideal\n sobre impulso de tempo discreto",
     #sub="Impulso de tempo discreto",
     xlab="t"
)
dev.off()
"""]

# ===== #

"" "#####""

k=re(
  rp(filename,n,text)
)

"" "-----""

i1=Image(filename='fileName1.png',width=400,height =400)
display(i1)

v=1

```

```

print("figura %d" %(v), "Sistema atrasador ideal")
v+=1

""" ##### """

# Código R #
# ===== #

text=rs([""
unlink("fileName1.png")
""])

# ===== #

""" ##### """

k=re(
    rp(filename,n,text)
)

```

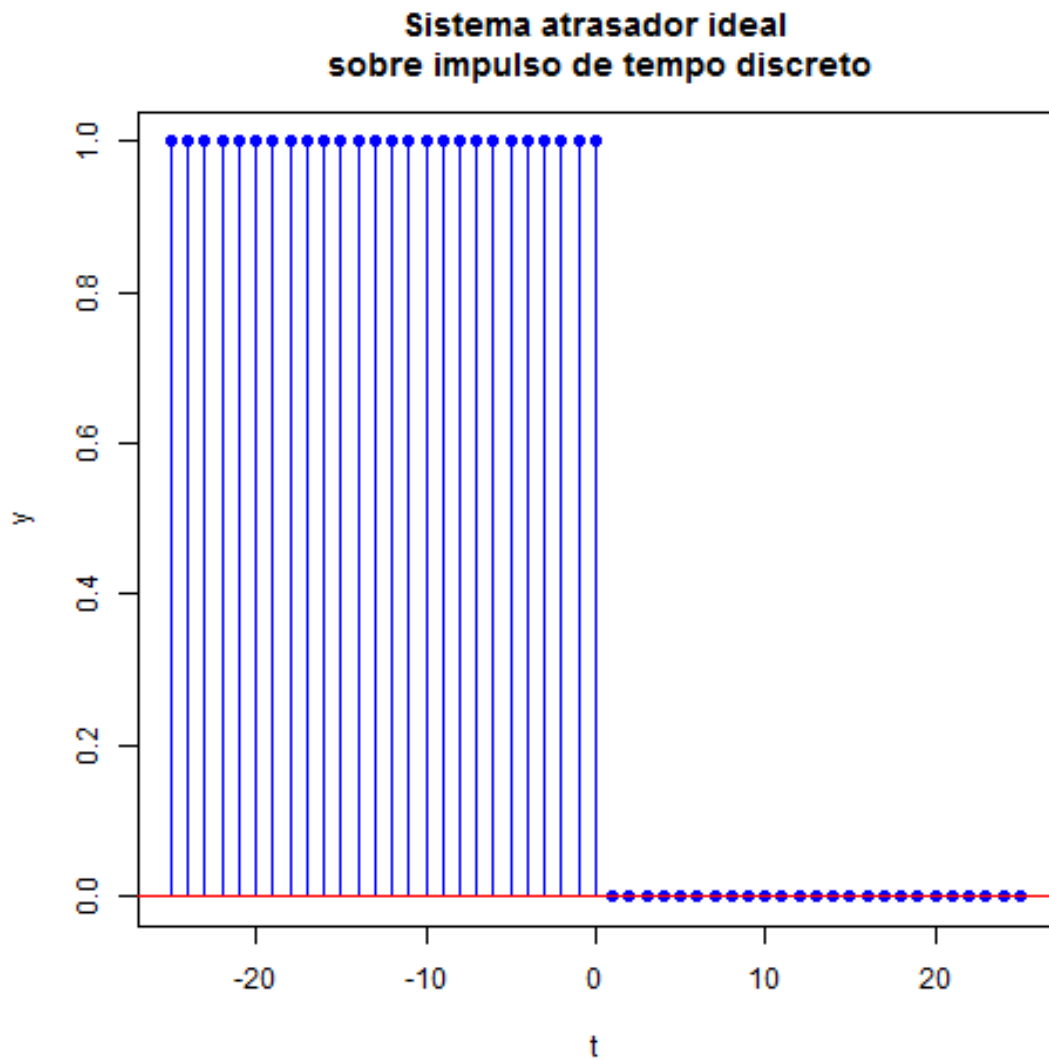


figura 1 Sistema atrasador ideal

ii) Sistema acumulador

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^n u[k]$$

Usaremos a sequência degrau unitário:

$$u[n] = \begin{cases} 1, & \text{if } n \geq 0 \\ 0, & \text{if } n < 0 \end{cases}$$

logo :

$$y[n] = \begin{cases} n + 1, & \text{if } n \geq 0 \\ 0, & \text{if } n < 0 \end{cases}$$

```
[3]: rb=ri.baseenv
      rg=ri.globalenv
      rs=ri.StrSexpVector
      rp=rb.get("parse")
      re=rb["eval"]
      rint=ri.IntSexpVector
```

```
      """~~~~~"""
```

```
      filename=rs([""])
      n=rint(["-1"])
```

```
[4]:      # Código R #
      # ===== #
      text=rs(["""
      #An example
      x <- seq(-25, 25, by = 1)
      u <- rep(0,51)
      y <- u

      # ----- #
      #   X<-which(x %in% seq(0, 25, by = 1)) # vetor dos índices de interesse #
      #                                     #
      #for (i in seq(1,length(u),by=1)) #
      #{ #
      #   u[X[i]]<-1.0 # degrau unitário #
      #} #
      # ----- #

      for (i in seq(1,length(u),by=1))
      {
          # y[x>=0]<- x+1
          ## y[x[i]>=0]<- x[i]+1
          if(x[i]>=0){
              y[i]<-x[i]+1
          }
      }

      png(file="fileName1.png")
      stem(x,y,col=4,
          linecol=4,clinecol=2,
          main="Sistema acumulador\n sobre impulso de tempo discreto",
          #sub="Impulso de tempo discreto",
          xlab="t"
```

```

)
dev.off()
"""]

# ===== #

""" #####
      Execução
"""

k=re(
    rp(filename,n,text)
)

""" ----- """

i1=Image(filename='fileName1.png',width=400,height =400)
display(i1)

print("figura %d" %(v), "Sistema acumulador")
v+=1

```

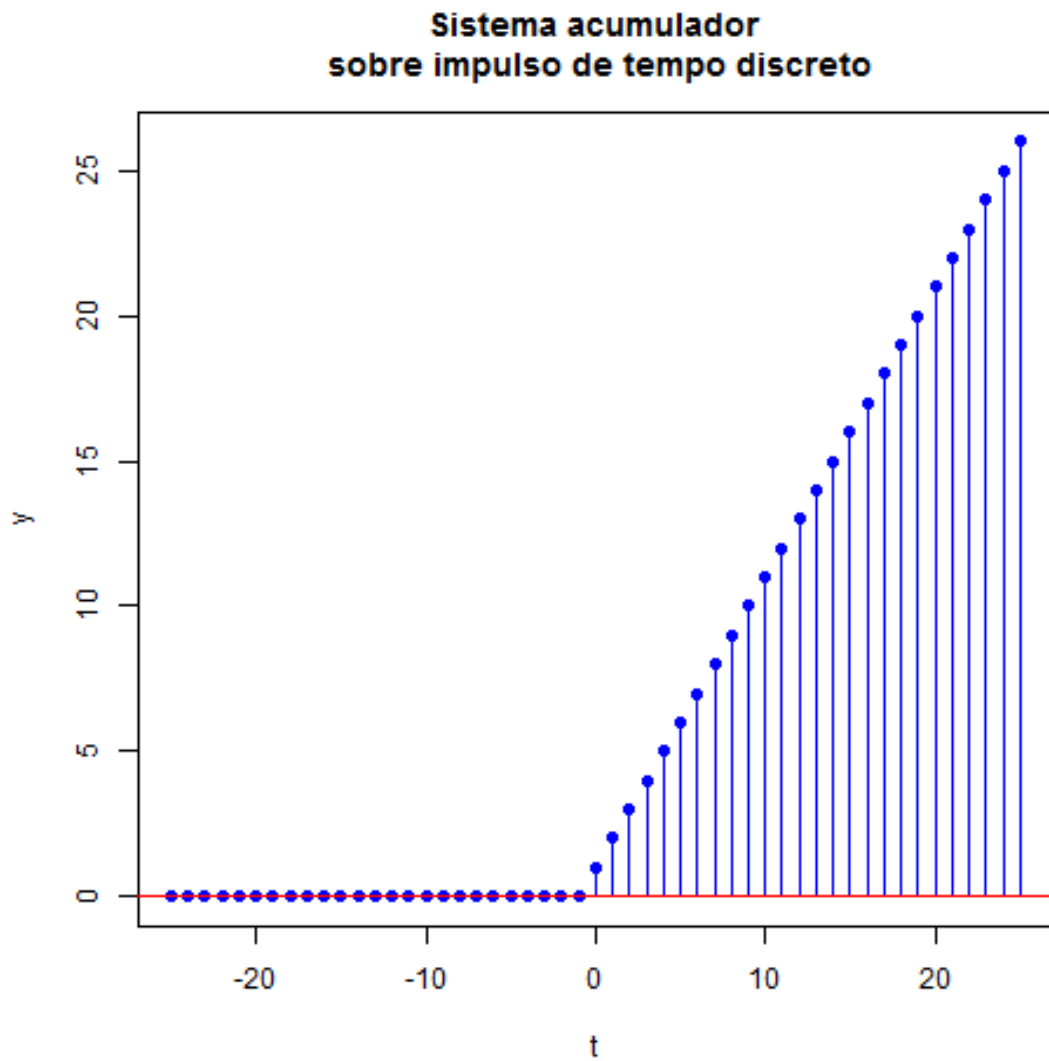


figura 2 Sistema acumulador

[5]:

```

""" ##### """

# Código R #
# ===== #

text=rs(["""
unlink("fileName1.png")
"""])

```



```
# ===== #
""" ##### """

k=re(
  rp(filename,n,text)
)
```

iii) Sistema não linear

Consideremos:

$$y[n] = x^2[n]$$

Esse sistema não é linear.

Tomemos $x_1[n] = 1$ e $x_2[n] = 2$

Nesse caso,

$$y_1[n] = x_1^2[n] = 1$$

$$y_2[n] = x_2^2[n] = 4$$

$$y_3[n] = T\{x_1[n] + x_2[n]\} = (x_1[n] + x_2[n])^2 = 9$$

Por outro lado,

$$y_1[n] + y_2[n] = 5 \neq 9$$

Logo, o sistema não é linear.

```
[6]: rb=ri.baseenv
rg=ri.globalenv
rs=ri.StrSexpVector
rp=rb.get("parse")
re=rb["eval"]
rint=ri.IntSexpVector
```

```
""" ~~~~~ """
```

```
filename=rs([""])
n=rint(["-1"])
```

```
[7]: # Código R #
```

```
# ===== #
text=rs([""]
#An example
x <- seq(-25, 25, by = 1)

u_1 <- rep(1,51)
y_1 <- (u_1)**2

u_2 <- rep(2,51)
```

```

y_2 <- (u_2)**2

y_3 <- y_1+y_2

y_4 <- (u_1 + u_2)**2


png(file="fileName1.png")
par(mfrow=c(2,1))
stem(x,y_3,col=4,
      linecol=4,clinecol=2,
      main="Relação linear\n sobre impulsos de tempo discreto",
      #sub="Impulso de tempo discreto",
      xlab="t",ylab="y_1+y_2"
)
stem(x,y_4,col=4,
      linecol=4,clinecol=2,
      main="Sistema não linear\n de saídas oriundas de\n impulsos de tempo_
↳discreto",
      #sub="Impulso de tempo discreto",
      xlab="t",ylab="T(y_1+y_2)"
)
dev.off()
"""]

# ===== #

""" #####
                        Execução
"""

k=re(
  rp(filename,n,text)
)

""" ----- """


i1=Image(filename='fileName1.png',width=400,height =400)
display(i1)

```

```
print("figura %d" %(v), "Constatação de sistema não linear")
v+=1
```

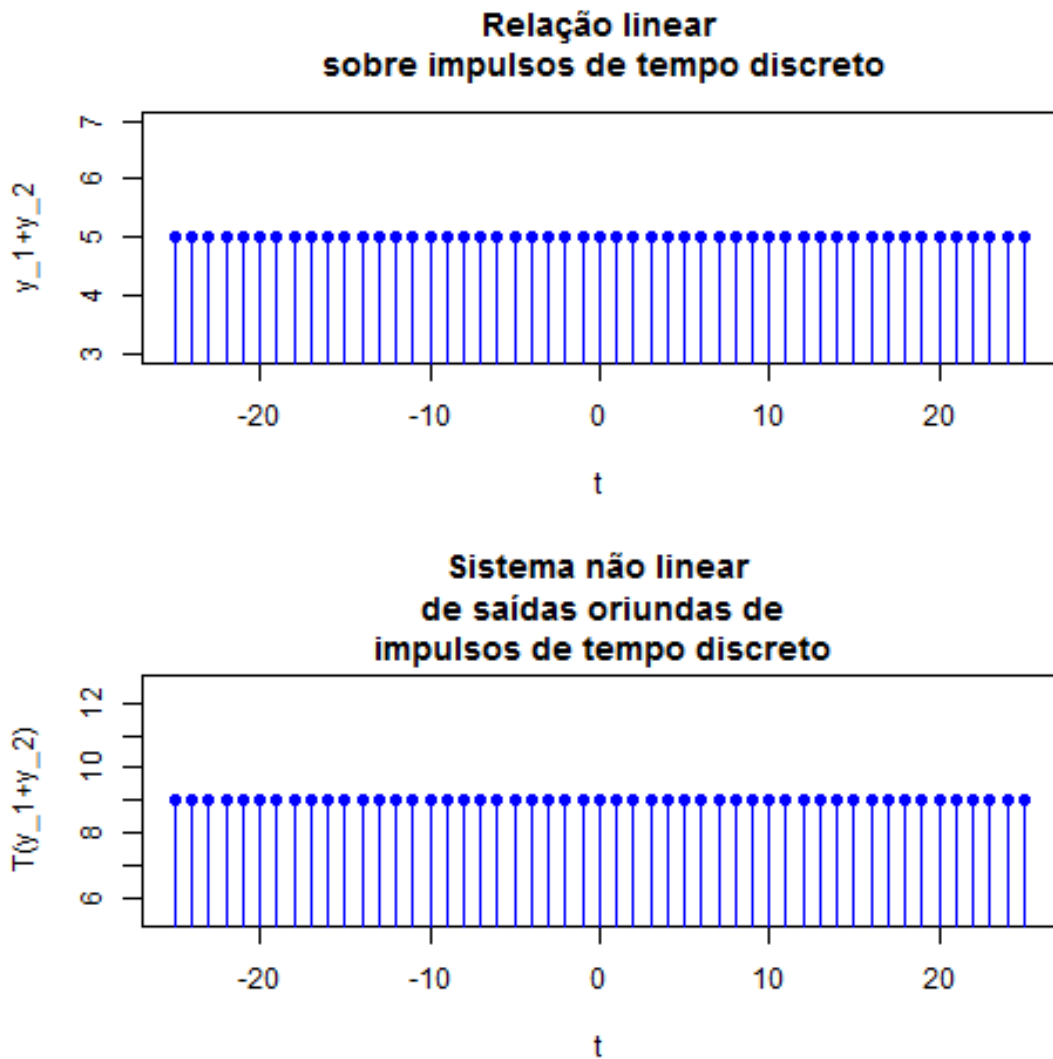


figura 3 Constatação de sistema não linear

[8]:

```
""" ##### """

# Código R #

# ===== #
```

```

text=rs([""
unlink("fileName1.png")
""])

# ===== #

"" ##### ""

k=re(
  rp(filename,n,text)
)

```

```

[9]: rb=ri.baseenv
     rg=ri.globalenv
     rs=ri.StrSexpVector
     rp=rb.get("parse")
     re=rb["eval"]
     rint=ri.IntSexpVector

```

```

"" ~~~~~ ""

filename=rs([""])
n=rint(["-1"])

```

```

[10]: # Código R #

# ===== #
text=rs([""
#An example
x <- seq(-25, 25, by = 1)
u <- rep(0,51)
y <- u

X<-which(x %in% seq(0, 25, by = 1)) # vetor dos índices de interesse

for (i in seq(1,length(u),by=1))
{
  u[X[i]]<-1.0 # degrau unitário
}

y<-u**2

png(file="fileName1.png")
stem(x,y,col=4,
     linecol=4,clinecol=2,
     main="Sistema não linear\n sobre impulso de tempo discreto",
     #sub="Impulso de tempo discreto",

```

```

        xlab="t"
    )
    dev.off()
    """]

# ===== #

""" #####
        Execução
    """

k=re(
    rp(filename,n,text)
)

""" ----- """

i1=Image(filename='fileName1.png',width=400,height =400)
display(i1)

print("figura %d" %(v), "Sistema não linear")
v+=1

```

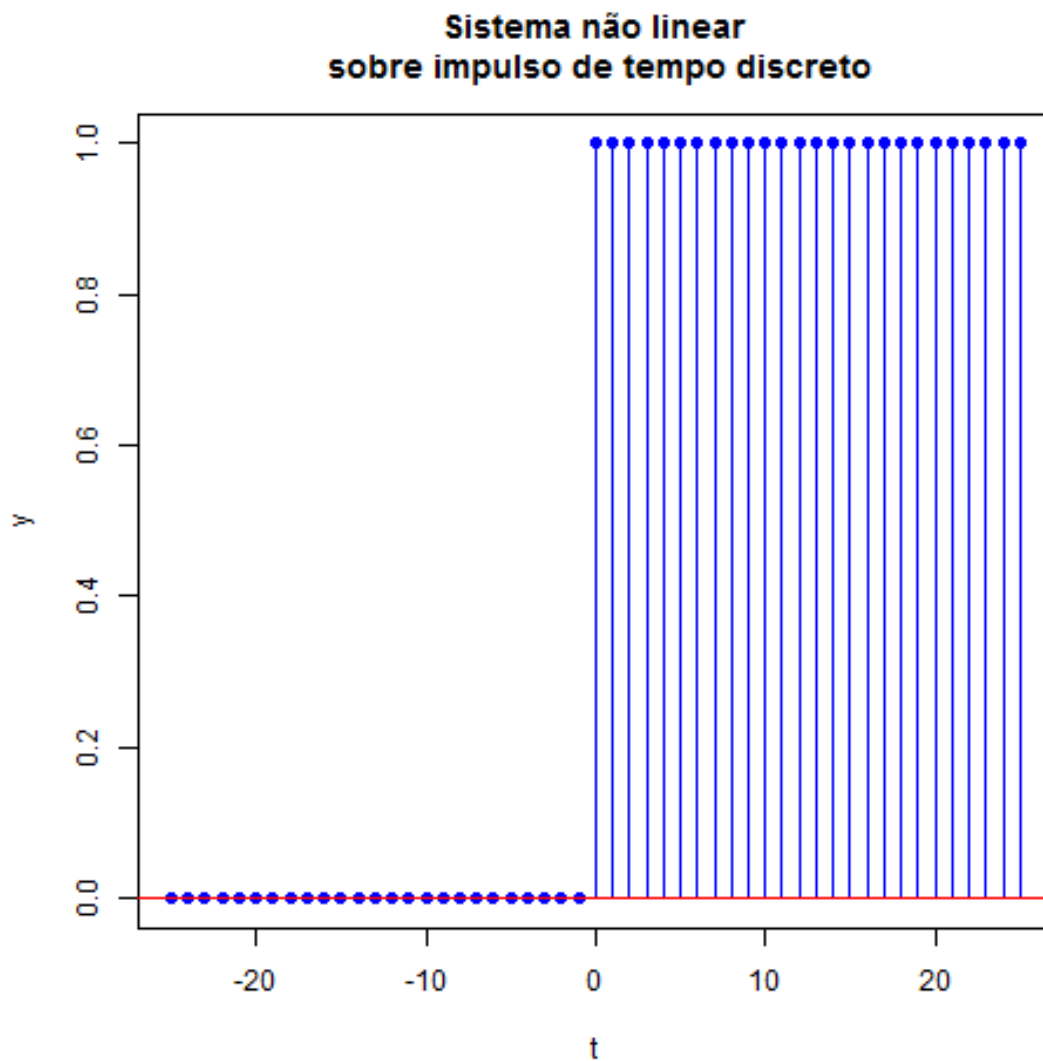


figura 4 Sistema não linear

[11]:

```
""" ##### """

# Código R #
# ===== #

text=rs(["""
unlink("fileName1.png")
"""])
```

```
# ===== #  
""" ##### """  
k=re(  
    rp(filename,n,text)  
)
```