

# Xcos: Um Pequeno Guia de Ajuda Sobre Configuração de Componentes\*

Programação Para Engenharia II  
2020/02

*Prof. Jeferson Souza, MSc. (thejefecomp)*

*[jeferson.souza@udesc.br](mailto:jeferson.souza@udesc.br)*

## Configurações de Componentes do Xcos

O Xcos é um ambiente integrado no Scilab, a permitir a construção e execução de simulações computacionais. Neste pequeno guia são apresentadas descrições de componentes a permitir:

- A definição da base temporal de execução da simulação;
- A visualização de resultados na forma de gráficos exibidos em duas dimensões;
- A geração automatizada de sinais em formato de senóide;
- A especificação de valores constantes presentes na simulação;
- A definição e programação de funções por meio da linguagem de programação Scilab.

---

\*Todas as imagens exibidas no documento foram capturadas da aplicação Xcos presente na versão 6.0.1 do Scilab, referenciada em [9].

## Componente *CLOCK\_c*

O componente *CLOCK\_c* [1], ilustrado na Figura 1, representa um gerador de eventos de relógio, o qual tem a finalidade de especificar a base temporal de execução [parcial/total] da simulação. Cada evento de relógio é utilizado como um instante de tempo disponível à execução de ações, no ritmo imposto pelo período definido na configuração de uma instância do referido componente.



Figura 1: Componente *CLOCK\_c*

A Figura 2 exibe a imagem da janela de configuração do componente *CLOCK\_c*. Cada instância do componente *CLOCK\_c* pode ser configurada de forma independente por meio da referida janela. O parâmetro indicado como *Period* especifica o período [em segundos] no qual os eventos do relógio são gerados. Já o parâmetro indicado como *Initialisation Time* especifica o instante de tempo no qual os eventos do relógio começam a ser gerados.

É importante salientar que toda a simulação deve incluir, ao menos, uma instância de componente capaz de gerar eventos de relógio, tal como o *CLOCK\_c*, a permitir o controle da execução da simulação, e exibição de seus resultados. Usualmente coloca-se uma instância do componente *CLOCK\_c* ligada diretamente à instâncias de componentes tais como o *CSCOPE* e/ou *CMSCOPE*, responsáveis pela visualização dos resultados da simulação por meio de gráficos em duas dimensões.

No exemplo ilustrado pela Figura 2 a configuração exibida define que os eventos do relógio são gerados em um intervalo de tempo de 0.1 segundo, a indicar ainda que os referidos eventos começam a ser gerados a partir do instante de tempo 0.1. Caso o parâmetro *Initialisation Time* receba um valor negativo, esse valor indica a não inicialização da instância do componente *CLOCK\_c*, a implicar a não geração de eventos de relógio, i.e., a não existência de base temporal para execução de ações das instâncias de componentes ligados à referida instância do *CLOCK\_c*, dentro da simulação.

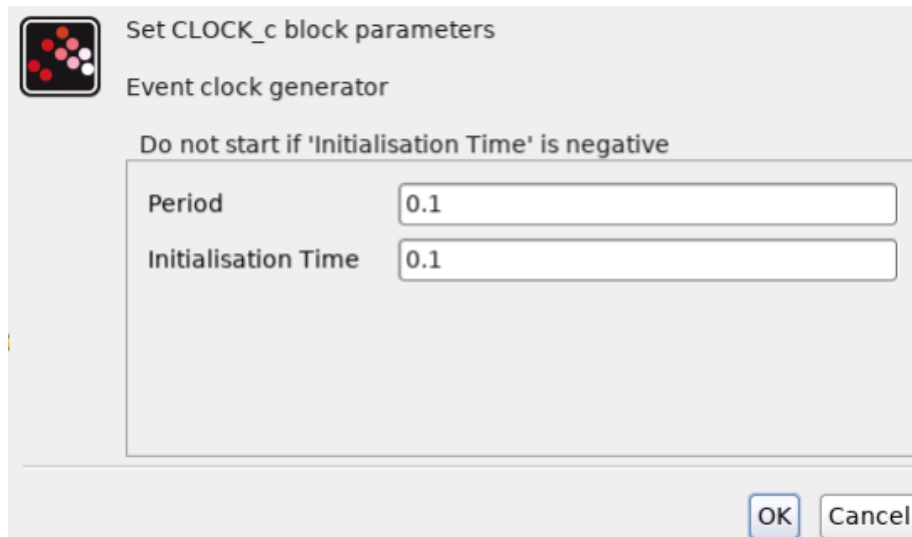


Figura 2: Janela de Configuração do Componente *CLOCK\_c*

## Componente *CSCOPE*

O Componente *CSCOPE* [2], ilustrado na Figura 3, permite a visualização de resultados capturados da simulação por meio da exibição de gráfico desenhado em duas dimensões. Sua principal característica é permitir a exibição de um único gráfico bidimensional, a ser alimentado por dados capturados de sua única entrada ilustrada pela seta preta presente na Figura 3.

Além da entrada de dados (seta preta), o componente *CSCOPE* também possui uma entrada de base temporal, indicada pela seta vermelha ilustrada na Figura 3, a qual rege o período de captura e desenho do gráfico durante a execução da simulação.



Figura 3: Componente *CSCOPE*

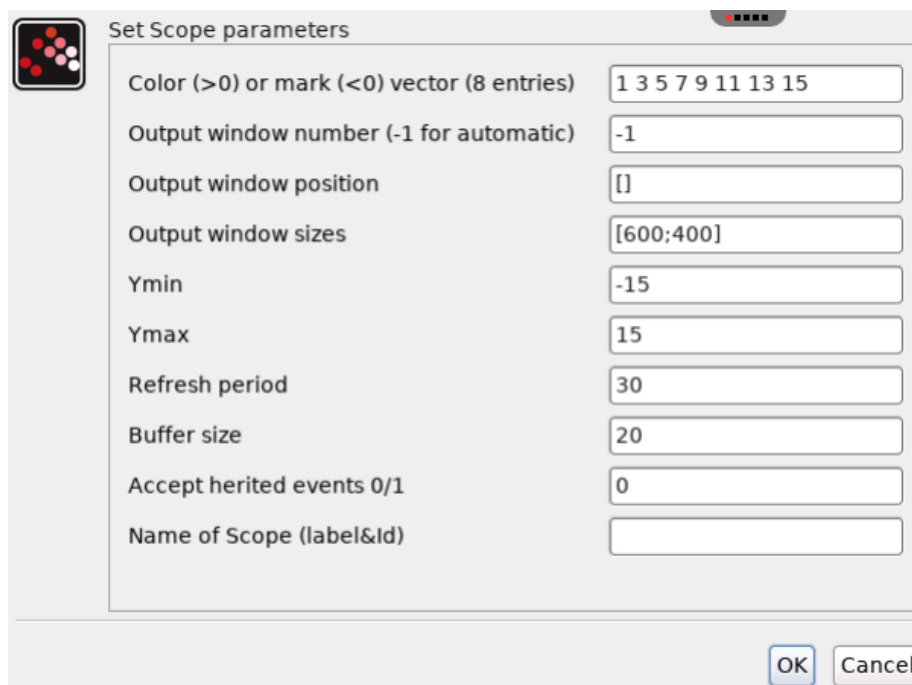


Figura 4: Janela de Configuração do Componente *CSCOPE*

Cada instância do componente *CSCOPE* pode ser configurada individualmente por meio da janela de configuração ilustrada pela Figura 4. É possível, portanto, modificar as cores e formatos das linhas/elementos do gráfico por meio do parâmetro *Color*. O parâmetro *Color* possui 8 entradas, cada uma a representar uma cor distinta indicada pela numeração presente na Figura 4. O número 1 representa a cor de nome “*black*” (preto) e o número 15 representa a cor de nome “*scilab green2*”. Este parâmetro também pode ser utilizado para definir os formatos das marcações do gráfico quando valores menores do que zero (0) forem utilizados. Veja documentação complementar acerca das cores em [3] e [4], bem a própria documentação do componente *CSCOPE* em [2].

O parâmetro *Output window number* define o número da janela gráfica a ser desenhada, o qual é atribuído automaticamente caso o valor -1 (valor padrão) seja informado. O parâmetro *Output window position* indica as coordenadas do canto superior esquerdo da janela gráfica desenhada. Por padrão, o posicionamento da janela gráfica é automático. O parâmetro *Output window sizes*, por sua vez, indica o tamanho da janela gráfica a ser desenhada, a qual possui um valor padrão de 600x400.

Em relação à configuração da escala do eixo y, existem dois parâmetros funda-

mentais:  $Y_{min}$  e  $Y_{max}$ . O  $Y_{min}$  especifica o menor valor a ser representado no eixo y, a assumir que a entrada fornecida também não possui valores menores do que o indicado. Já o parâmetro  $Y_{max}$  especifica o maior valor a ser representado no eixo y, a assumir também que a entrada fornecida não possui valores maiores do que o indicado no parâmetro.

Para auxiliar no desenho do gráfico o parâmetro *Refresh period* indica quantas unidades de tempo são representadas no eixo x, a indicar o redesenho completo do gráfico toda vez que o valor temporal de execução da simulação ultrapassar os múltiplos do valor especificado. Na configuração padrão exibida na Figura 4 o valor de 30 unidades de tempo é utilizado. Portanto, o gráfico é redesenhado a cada 30 unidades de tempo, a implicar o desenho do mesmo após o tempo da simulação ultrapassar as unidades de tempo de 30,60,90, e assim sucessivamente até o final da simulação. Já o parâmetro *Buffer size* especifica uma quantidade de valores a ser acumulada antes de realizar o desenho dos mesmos no gráfico. Na configuração padrão exibida na Figura 4 o valor de 20 é utilizado. Logo, os valores são desenhados no gráfico a cada vez que o acumulo dos mesmos atingir o limite de 20.

Além da configuração de todos os parâmetros já descritos, o componente *CS-COPE* ainda permite por meio do parâmetro *Accept herited events* indicar se os pontos são desenhados a cada evento de relógio recebido na entrada de base temporal (seta vermelha), a ser especificado pelo valor de zero (0); ou se os eventos de relógio devem ser ignorados, i.e. não são mais recebidos diretamente (a seta vermelha desaparece), e o desenho deve passar a ser realizado somente quando houver mudança na entrada de dados, consoante eventos de relógio ligado à instâncias de outros componentes. Para o segundo caso, o valor do parâmetro *Accept herited events* deve ser 1.

Por fim, o parâmetro *Name of Scope* permite especificar um nome para o gráfico gerado, a ser indicado por conjunto de caracteres informado como valor do parâmetro, tal como indicado na documentação presente em [2].

## Componente *CMSCOPE*

O componente *CMSCOPE* [5], ilustrado na Figura 5, é similar ao componente *CSCOPE*. Porém, permite o desenho de múltiplos gráficos em uma mesma janela.

A diferença entre as configurações dos componentes *CMSCOPE* e *CSCOPE* é



Figura 5: Componente *CMSCOPE*

Set Scope parameters	
Input ports sizes	1 1
Drawing colors (>0) or mark (<0)	1 3 5 7 9 11 13 15
Output window number (-1 for automatic)	-1
Output window position	[]
Output window sizes	[]
Ymin vector	-1 -5
Ymax vector	1 5
Refresh period	30 30
Buffer size	20
Accept herited events 0/1	0
Name of Scope (label&id)	

OK Cancel

Figura 6: Janela de Configuração do Componente *CMSCOPE*

oriunda da necessidade de indicar a quantidade de entradas a ser considerada, a qual indica a quantidade de gráficos a ser desenhada. Os valores dos parâmetros de *Ymin*, *Ymax*, e *Refresh period* também precisam ser modificados para cada entrada especificada.

Nota-se em sua Janela de configuração, exibida na Figura 6, que o parâmetro

*Input port sizes* especifica o número de entradas a serem recebidas em instâncias do componente *CMSCOPE*, a indicar o número de gráficos a ser desenhado. Para cada valor 1 adicionado ao valor do parâmetro *Input port sizes*, indica-se o desenho de gráfico adicional, a implicar na definição dos valores de *Ymin*, *Ymax*, e *Refresh period* na mesma ordem das entradas recebidas. Cada valor correspondente a uma nova entrada, em todos os referidos parâmetros, deve ser informado a ter um espaço em branco entre o valor informado e o já existente.

## Componente *CONST*



Figura 7: Componente *CONST*

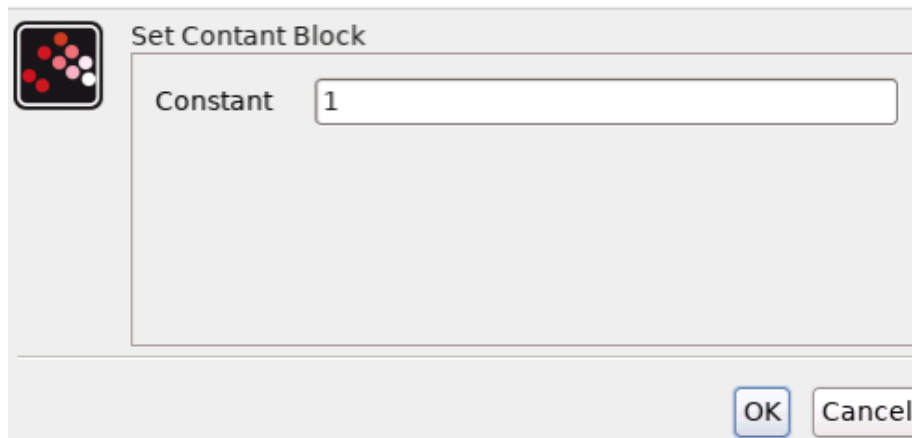


Figura 8: Janela de Configuração do Componente *CONST*

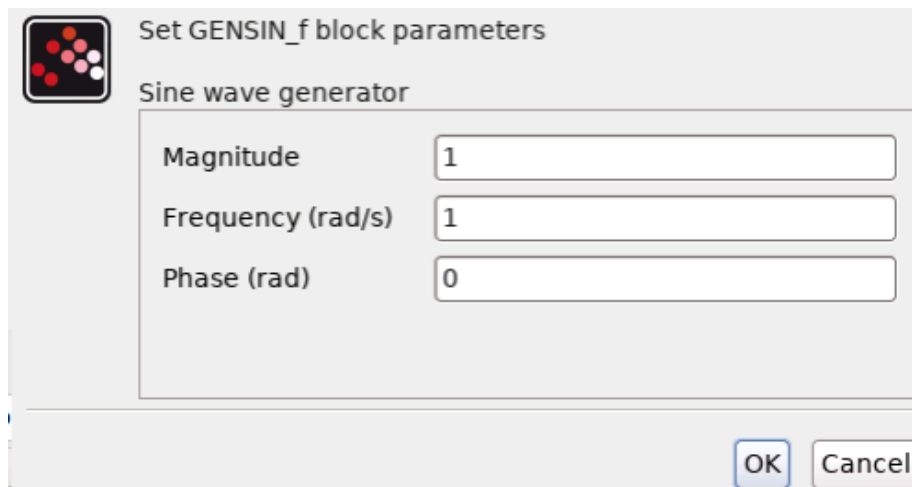
O componente *CONST* [6], ilustrado na Figura 7, permite por meio de suas instâncias a simples inserção de valores constantes na simulação. Nota-se que sua janela de configuração, ilustrada na Figura 8, possui somente um parâmetro denominado *Constant*, o qual indica o valor constante a ser considerado.

## Componente *GENSIN\_f*

O componente *GENSIN\_f* [7], ilustrado na Figura 9, permite a geração de senóides com valores de magnitude, frequência, e fase informados por meio de parâmetros presentes em sua janela de configuração.



Figura 9: Componente *GENSIN\_f*

The image is a screenshot of a MATLAB/Simulink configuration dialog box titled "Set GENSIN\_f block parameters". The dialog has a light gray background and a small icon of a cluster of red and white dots in the top-left corner. Below the title bar, the text "Sine wave generator" is displayed. There are three input fields: "Magnitude" with the value "1", "Frequency (rad/s)" with the value "1", and "Phase (rad)" with the value "0". At the bottom right, there are two buttons: "OK" and "Cancel".

Set GENSIN_f block parameters	
Sine wave generator	
Magnitude	1
Frequency (rad/s)	1
Phase (rad)	0
<div>OK Cancel</div>	

Figura 10: Janela de Configuração do Componente *GENSIN\_f*

O parâmetro *Magnitude* especifica a altura de cada um dos picos da senóide, enquanto que o parâmetro *Frequency* especifica a frequência de geração em radianos/segundo. Em complemento, o parâmetro *Phase* especifica a fase da senóide gerada em radianos. Um exemplo de configuração de todos os referidos parâmetros pode ser visualizado na Figura 10.



## Componente *SCIFUNC\_BLOCK\_m*

O componente *SCIFUNC\_BLOCK\_m* [8], ilustrado na Figura 11, permite a especificação de funções escritas por meio da linguagem de programação Scilab, as quais podem ser utilizadas em diferentes tipos de computação durante a execução da simulação.



Figura 11: Componente *SCIFUNC\_BLOCK\_m*

Parameter	Value
input ports sizes	[1,1]
output port sizes	[1,1]
input event ports sizes	[]
output events ports sizes	[]
initial continuous state	[]
initial discrete state	[]
System parameters vector	[]
initial firing vector (<0 for no firing)	[]
is block always active (0:no, 1:yes)	0

Figura 12: Janela de Configuração Inicial do Componente *SCIFUNC\_BLOCK\_m*

A janela de configuração inicial, ilustrada na Figura 12, possibilita a modificação de diferentes parâmetros de configuração do componente *SCIFUNC\_BLOCK\_m*,

a começar pelo número de entradas indicado pelo parâmetro *input ports sizes*. Cada entrada informada no valor do parâmetro *input port sizes* é especificada por uma linha de uma matriz  $n \times 2$ , onde  $n$  representa o número de entradas e 2 o número de valores aceito para cada entrada, a indicar o seu número de linhas e colunas. Por exemplo, na janela de configuração inicial ilustrada na Figura 12, tem-se uma matriz  $1 \times 2$ , a indicar uma única entrada de um único valor ([1,1]). Caso o desejo seja incluir mais uma entrada de valor único na configuração, o parâmetro *input ports sizes* deve conter o valor [1,1;1,1], a indicar uma matriz  $2 \times 2$ , i.e. duas entradas com um valor cada. O parâmetro *output port sizes* possui configuração similar ao parâmetro *input ports sizes*, porém, a indicar o número de saídas geradas por instâncias de *SCIFUNC\_BLOCK\_m*.

É possível configurar o componente *SCIFUNC\_BLOCK\_m* para receber eventos de base temporal (i.e. eventos de relógio) por meio do parâmetro *input event ports sizes*, cujo valor é especificado por um vetor coluna, onde cada linha representa a indicação de uma entrada para eventos de base temporal. Exemplo: o valor [1] especifica a presença de uma entrada de base temporal, enquanto que o valor [1;1] especifica a presença de duas entradas de base temporal, de acordo com documentação presente em [8]. O parâmetro *output events ports sizes* possui configuração similar ao parâmetro *input event ports sizes*, porém, a indicar o número de saídas de eventos de base temporal geradas por instâncias de *SCIFUNC\_BLOCK\_m*.

Os parâmetros *initial continuous state* e *initial discrete state* permitem, especificar valores de estados iniciais contínuos e discretos, respectivamente. Os seus respectivos valores são informados por meio de vetores colunas, onde cada linha especifica a presença de um estado distinto, de acordo com documentação presente em [8].

Já o parâmetro *System parameters vector* possibilita a especificação de valores de sistema informados por meio de um vetor coluna. Logo, cada linha representa um valor distinto, tal como no exemplo [1;2], onde tem-se dois parâmetros de sistema a serem representados pelos valores 1 e 2.

Por fim, os parâmetros *initial firing vector* e *is block always active* especificam aspectos relacionados ao comportamento do componente na simulação. O parâmetro *initial firing vector* permite especificar valores iniciais a serem disparados pelas saídas de eventos de base temporal, onde valores menores do que zero (0) implicam no disparo de nenhum evento. Já o parâmetro *is block always active* indica se a instância do componente *SCIFUNC\_BLOCK\_m* está sempre ativa ou não; um (1) para ativa e zero (0) para inativa.

## Referências

- [1] SCILAB ENTERPRISES. Scilab online help. Disponível em: [https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en\\_US/CLOCK\\_c.html](https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/CLOCK_c.html), 2018. Acesso em: 07 Abr. 2021.
- [2] SCILAB ENTERPRISES. Scilab online help. Disponível em: [https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en\\_US/CSCOPE.html](https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/CSCOPE.html), 2018. Acesso em: 07 Abr. 2021.
- [3] SCILAB ENTERPRISES. Scilab online help. Disponível em: [https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en\\_US/color\\_list.html](https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/color_list.html), 2018. Acesso em: 07 Abr. 2021.
- [4] SCILAB ENTERPRISES. Scilab online help. Disponível em: [https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en\\_US/color.html](https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/color.html), 2018. Acesso em: 07 Abr. 2021.
- [5] SCILAB ENTERPRISES. Scilab online help. Disponível em: [https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en\\_US/CMSCOPE.html](https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/CMSCOPE.html), 2018. Acesso em: 07 Abr. 2021.
- [6] SCILAB ENTERPRISES. Scilab online help. Disponível em: [https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en\\_US/CONST.html](https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/CONST.html), 2018. Acesso em: 07 Abr. 2021.
- [7] SCILAB ENTERPRISES. Scilab online help. Disponível em: [https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en\\_US/GENSIN\\_f.html](https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/GENSIN_f.html), 2018. Acesso em: 07 Abr. 2021.
- [8] SCILAB ENTERPRISES. Scilab online help. Disponível em: [https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en\\_US/scifunc\\_block\\_m.html](https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/scifunc_block_m.html), 2018. Acesso em: 07 Abr. 2021.
- [9] SCILAB ENTERPRISES. Scilab software versão 6.0.1. Disponível em: <https://www.scilab.org/previous-scilab-versions>, 2018. Acesso em: 07 Abr. 2021.