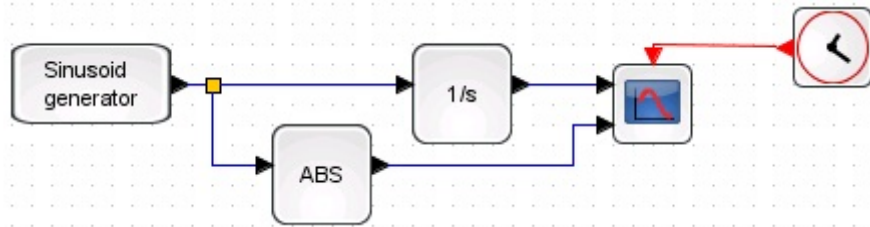


7. Badania układów dynamiki w trybie graficznym

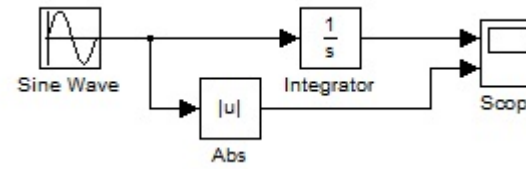
Cenioną przez użytkowników własnością opisywanych programów obliczeniowych jest możliwość graficznego definiowania badanych układów. Tą funkcjonalność zapewniają dodatkowe narzędzia: Xcos w Scilabie i Simulink w Matlabie.

7.1 Sterowanie symulacją

Scilab jest systemem sterowanym zdarzeniami, które w najprostszym przypadku są generowane przez blok zegara. Stąd charakterystyczną cechą schematów Xcos są dwa typy linii i bloków: czarne (sygnały przetwarzane) i czerwone (sygnały sterujące).



Dobór kroków obliczeniowych zależy od solvera, który optymalizuje czas i dokładność obliczeń oraz ilość danych, które są przekazywane na zewnątrz. Ilość danych zależy od czasu próbkowania. Niektóre bloki mają na liście parametrów czas próbkowania (Sample time), ale zwykle pozostawia się wartość domyślną (optymalizowaną przez solver).



7.2 Biblioteki elementów - przegląd

7.2.1 Przeglądarka elementów i dostęp do pomocy



Palette Browser

- Palette browser
- Commonly Used Blocks
- Continuous time systems
- Discontinuities
- Discrete time systems
- Lookup Tables
- Event handling
- Mathematical Operations
- Matrix
- Electrical
- Integer
- Port & Subsystem
- Zero crossing detection
- Signal Routing
- Signal Processing
- Implicit
- Annotations
- Sinks
- Sources
- Thermo-Hydraulics
- Demonstrations Blocks
- User-Defined Functions

Biblioteki wspólne

- Commonly Use Blocks – wybór najczęściej używanych
- Continuous – ciągłe układy dynamiki
- Discontinues – układy nieciągłe
- Discrete – dyskretne układy dynamiki
- Logic and Bit Operations
- Lookup Tables
- Event handling
- Mathematical Operations – operacje i funkcje matematyczne
- Matrix, Electrical, Integer / Model Verification, Model-Wide Utilities
- Port & Subsystem – porty i podsystemy
- Zero crossing detection
- Signal Attributes
- Signal Routing – łączenie sygnałów i wektorów
- Signal Processing, Implicit, Annotations
- Sinks - wyjścia
- Sources - źródła
- Thermo-Hydraulics, Demonstrations Bloks
- User-Defined Functions – funkcje użytkownika (np., wyrażenia)
- Additional Math & Discrete

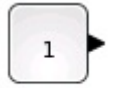
Simulink Library Browser

- Libraries
- Simulink
- Commonly Used Blocks
- Continuous
- Discontinuities
- Discrete
- Logic and Bit Operations
- Lookup Tables
- Math Operations
- Model Verification
- Model-Wide Utilities
- Ports & Subsystems
- Signal Attributes
- Signal Routing
- Sinks
- Sources
- User-Defined Functions
- Additional Math & Discrete



Source

Sources

**Wymuszenie stałe** (liczba, zmienna, wyrażenie)

CONST_m

Commonly UB

Parametry:
– Constant



Constant

Commonly UB

Parametry (wybrane):
– Constant value

Wymuszenie skokowe – w chwili skoku (t_s) sygnał o wartości początkowej w_p zmienia się do wartości końcowej w_k 

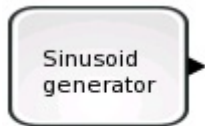
STEP_FUNCTION

Parametry:
– Step time (t_s)
– Initial value (w_p)
– Final value (w_k)



Step

Parametry (wybrane):
– Step time (t_s)
– Initial value (w_p)
– Final value (w_k)

Generator sinus

GENSIN_f

Parametry:
– Magnitude (=1),
– Frequency (rad/s) (=1)
– phase (0=)



Sine Wave

Parametry:
– Amplitude (=1),
– Bias (=0)
– Frequency (rad/s) (=1)
– phase (rad) (0=)

Zegar

CLOCK_c

Parametry:
– Period (=0.1) - co jaki czas generuje zdarzenie
– Init time (=0.1) – czas pierwszego zdarzenia
Do sterowania zbieraniem danych



Clock

Parametry:
– Display time (decimation)
Podaje bieżący czas symulacji (momenty w których wykonywane są obliczenia)

7.2.3 Zbieranie danych – wybrane funkcje



Sinks

Sinks



Oscyloskop - jedno wejście na które można podać pojedynczy sygnał lub wektor (rysuje w jednym układzie współrzędnych)

Parametry (wybrane, które trzeba dobrać):

- Ymin, Ymax – wyświetlany zakres wartości
- Refresh period – wyświetlany zakres czasu
- Buffer size – wielkość bufora danych -po wypełnieniu zawartość bufora i okna jest kasowana na nowe dane

Blok nie ma automatycznego skalowania

Patrz też blok CMSCOPE – kilka wejść, 1 okno, oddzielne wykresy



CSCOPE

Parametry (wybrane) - ikona Parameters:

- General – ilość osi, zakres czasu
- Data History – wielkość bufora danych oraz możliwość zapisywania do zmiennej

Blok ma automatyczne skalowanie w trakcie symulacji

Patrz też blok XY Graph



Scope

Commonly UB

Zbieranie danych – sygnał wejściowy zostanie zapamiętany w zmiennej o podanej nazwie (xx)

Parametry (wybrane, które trzeba dobrać):

- Size of buffer – wielkość bufora danych
- Scilab variable name (xx)

Zmienna jest strukturą wektorów: values + time

Uwaga: Zmienna zostanie utworzona w trakcie symulacji

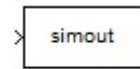


TOWS_c

Parametry (wybrane):

- Variable name (xx)
- Save format – Structure with time, Structure, Array

Uwaga: Domyślnie ilość danych nieograniczona



To Workspace

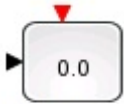
Wyświetlacz cyfrowy – pokazuje wartość pojedynczego sygnału lub wektora

Parametry (wybrane):

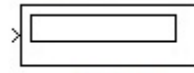
- Input Size - wymiar macierzy
- Total number of digits
- Number of rational part digits

Parametry (wybrane):

- Format (np. short, long, ...)
- Decimation



AFFICH_m



Display

7.2.4 Sygnały i wektory sygnałów – wybrane funkcje



Signal Routing

Signal Routing



Multiplexer – łączenie sygnałów w wektor

Parametry:

- Number of input ports or vector of size

Parametry:

- Number of input – ilość lub wektor, np. [2,1,3]
- Display option (none, bar, signals)



MUX



Commonly UB

Demultiplexer - rozdzielanie wektora sygnałów

Parametry:

- Number of output ports or vector of size
- Uwaga: Należy podać podział wektora na sygnały, np. podział 2-sygnałowego wektora na pojedyncze sygnały = [1,1] (podanie ilości wyjść nie działa dobrze)

Parametry:

- Number of input – ilość lub wektor, np. [2,1,3]
- Display option (none, bar, signals)



DEMUX
Commonly UB



Commonly UB

Etykieta „Go to”



- Parametry:
- Tag – domyślnie A (nazwa widoczna na bloku)
 - Tag Visibility - zasięg



- Parametry:
- Go Tag – domyślnie A (nazwa widoczna na bloku)
 - Tag Visibility – zasięg

Etykieta „From”



- Parametry:
- Tag – domyślnie A (nazwa widoczna na bloku)



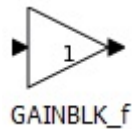
- Parametry:
- Tag – domyślnie A (nazwa widoczna na bloku)

7.2.5 Operacje i wyrażenia matematyczne – podstawowe funkcje

Mathematical Operations

Math Operations

Wzmocnienie – mnożenie sygnału przez wartość (liczba, zmienna, wyrażenie)



- Parametry:
- Gain



- Parametry (wybrane):
- Gain

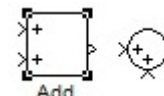
Commonly UB

Suma – dodawanie zadanej ilości sygnałów lub dodawanie/odejmowanie sygnałów zgodnie z podanym wektorem działań



Commonly UB

- Parametry:
- Inputs ports signs/gain, np.: [1;-1]
1=dodawanie, -1=odejmowanie. Jeśli jest odejmowanie, to na bloku pojawią się znaki.
- Patrz też bok SUMMATION – określa się typ danych, przekroczenie zakresu (nie pokazuje znaków).
Blok SUM_f (okrągły) – stała ilość wejść.*



Commonly UB

- Parametry (wybrane):
- Icon shape (rectangular, round)
 - List of signs (np.: +/-)
- Jeśli wszystkie sygnały mają być dodawane to można podać ilość wejść, przy różnych znakach podaje się listę znaków

Iloczyn – mnożenie zadanej ilości sygnałów lub mnożenie/dzielenie sygnałów zgodnie z podanym wektorem działań



Commonly UB

- Parametry:
- Number of inputs or sign vector, np. [1;-1]
1=mnożenie, -1=dzielenie. Jeśli jest dzielenie, to na bloku pojawią się znaki
- Patrz też bok Summation – określa się typ danych, przekroczenie zakresu. Blok PROD_f (okrągły) – stała ilość wejść.*



Commonly UB

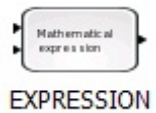
- Parametry (wybrane):
- Number of inputs (lub lista znaków, np.:*/)
- Jeśli wszystkie sygnały mają być mnożone to można podać ilość wejść lub listę znaków.



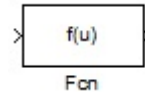
User-Defined Function

User-Defined Function

Wyrażenie matematyczne – na sygnałach z wektora wejściowego u i zmiennych



- Parametry:
- number of inputs (max 8)
 - scilab expression, np. $(u1 > 0) * A * \sin(u2)^2$
 - use zero-crossing



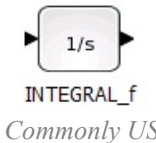
- Parametry:
- expression, np. $\sin(u(1) * \exp(2.3 * (-u(2))))$
- Na wejście można podać pojedynczy sygnał lub wektor.
Jeśli symbol jest odpowiednio duży, to wyrażenie będzie widoczne na bloku

7.2.6 Ciągłe układy dynamiki – podstawowe funkcje

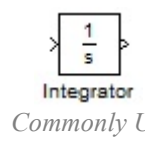
Continuous time system

Continuous

Blok całkujący – całkuje z sygnał wejściowy. Stan na wyjściu w chwili zero określa parametr wartość początkowa wp

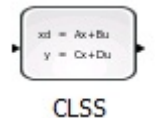


- Parametry:
- Initial state (wp)
- Patrz też blok *INTEGRAL_m* – rozbudowane całkowanie (m.in. z nasyceniem)

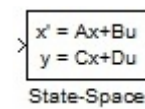


- Parametry (wybrane):
- Initial condition (wp)
 - Upper saturation limit (domyślnie = inf)
 - Lower saturation limit (domyślnie = - inf)

Równania stanu zdefiniowane za pomocą macierzy A, B, C, D. Na wyjściu bloku dostępny jest tylko wektor sygnałów wyjściowych y . Można podać również wektor wartości początkowych wp zmiennych stanu x

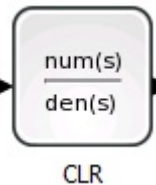


- Parametry: A, B, C, D i wp
- Wektor $x(0)$ musi mieć odpowiedni wymiar nawet jeśli są to wartości zerowe

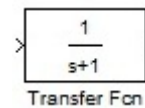


- Parametry (wybrane):
- A, B, C, D i wp

Transmitancja – definiowana w postaci funkcji wymiernej (stopień wielomianu w liczniku musi być mniejszy niż stopień wielomianu w mianowniku).

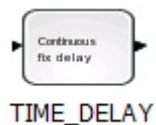


- Parametry:
- Numerator (s), np.: 1
 - Denominator (s), np.: 1+s



- Parametry (wybrane):
- Numerator coefficients, np.: [1]
 - Denominator coefficients, np.: [1 1]

Człon opóźniający – blok opóźniający sygnał wejściowy o stałą wartość (T_0). Dopóki nie pojawi się opóźniony sygnał wejściowy, to na wyjściu wystawiana jest wartość początkowa wp . W grupie podstawowych członów dynamiki to jedyna transmitancja, która nie jest funkcją wymierną.



- Parametry:
- Delay (T_0)
 - initial output (wp)
 - Buffer size (domyślnie 1024)
- Patrz też blok *Variable_delay* – opóźnienie zmienne w czasie



- Parametr (wybrane):
- Time delay (T_0)
 - Initial output (wp)
 - Initial buffer size (domyślnie = 1024)
- Patrz też blok *Variable Transport Delay* – opóźnienie zmienne w czasie

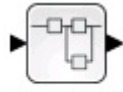


Port & Subsystem

Port & Subsystem



Podsystem – możliwość zgrupowania części schematu w jeden blok
Ilość wejść i wyjść zależy od portów wejściowych i wyjściowych zawartych w bloku



SUPER_f

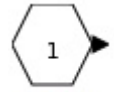
User-Defined Fun.



Subsystem
Commonly UB

Ilość wejść i wyjść zależy od portów wejściowych i wyjściowych zawartych w bloku. Nazwy portów są widoczne na bloku.
Schemat można sparametryzować (operacja Mask Subsystem)

Port wejściowy



IN_f

Sources
Commonly UB

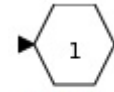
Parametry: Port number
Uwaga: Program sygnalizuje błędy w numeracji portów – podwójne numery, brak ciągłości
Patrz też blok CLKINV_f – port wejściowy sygnału sterującego



In1
Sources
Commonly UB

Parametry: Port number
Można zmieniać podpis pod blokiem (pojawi się automatycznie na bloku Subsystem)

Port wyjściowy



OUT_f

Sources
Commonly UB

Parametry: Port number
Uwaga: Program sygnalizuje błędy w numeracji portów – podwójne numery, brak ciągłości
Patrz też blok CLKOUTV_f – port wyjściowy sygnału sterującego



Out1
Sources
Commonly UB

Parametry: Port number
Można zmieniać podpis pod blokiem (pojawi się automatycznie na bloku Subsystem)