كلية الهندسة المعلوماتية

مقرر تراسل البيانات

محاضرات الأسبوع 7

الفصل الثاني -2024/2023

تعدد الإرسال بتقسيم الزمن

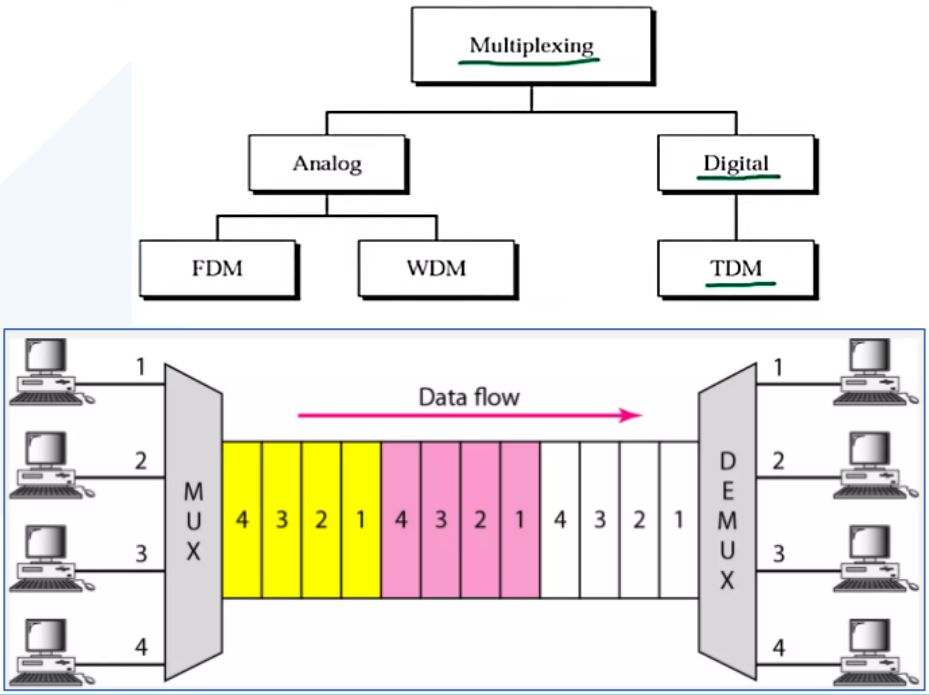
Time Division Multiplexing

المقدمة:

إن الهدف من استخدام تقنية التعدد Multiplexing هو تجميع أكبر عدد ممكن من الإشارات لإرسالها عبر قناة الاتصال وفي نفس الوقت، مما يسمح بالاستغلال الأمثل للقناة وبالتالي رفع كفاءة الإرسال. منذ بداية عصر الاتصالات، استخدمت تقنيات وطرق مختلفة للتجميع تختلف عن بعضها البعض بطريقة التقسيم. إن أهم طرق التعدد المستخدمة والتي سنركز عليها في هذه الجلسة هي تعدد الإرسال بتقسيم الزمن.

التعدد بتقسيم الزمن:

يعرف اختصارا TDM حيث يتم تقسيم الحيز الزمني المتاح إلى أقسام زمنية، يخصص كل قسم لإرسال إشارة معينة. أي أن جميع الإشارات تتشارك في الحيز الزمني وكل إشارة تستخدم عرض النطاق الترددي بالكامل. يستخدم هذا النوع في الاتصالات الرقمية.



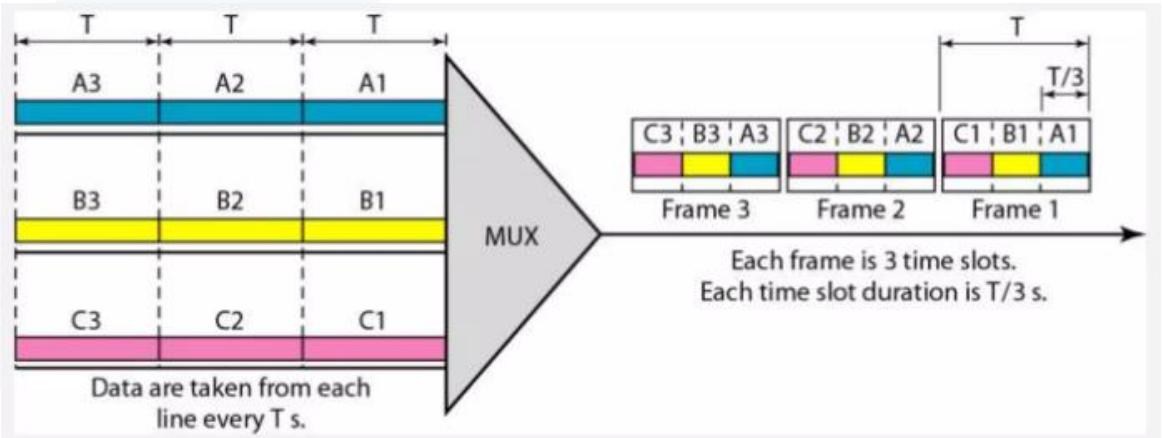
أساسيات التعدد بتقسيم الزمن:

إن الفكرة الأساسية لنظام "TDM "هي إمكانية إرسال أكبر عدد ممكن من الإشارات الرقمية عبر نفس الخط، حيث يتم استخدام النطاق الترددي بالكامل من قبل كل إشارة ولكن لفترات زمنية محددة. يتم تقسيم قناة الاتصالChannel إلى حيزات زمنيةTime Slotsذات قيم زمنية حسب عدد الإشارات المراد تجميعها. هنالك نوعان من التعدد بتقسيم الزمن.

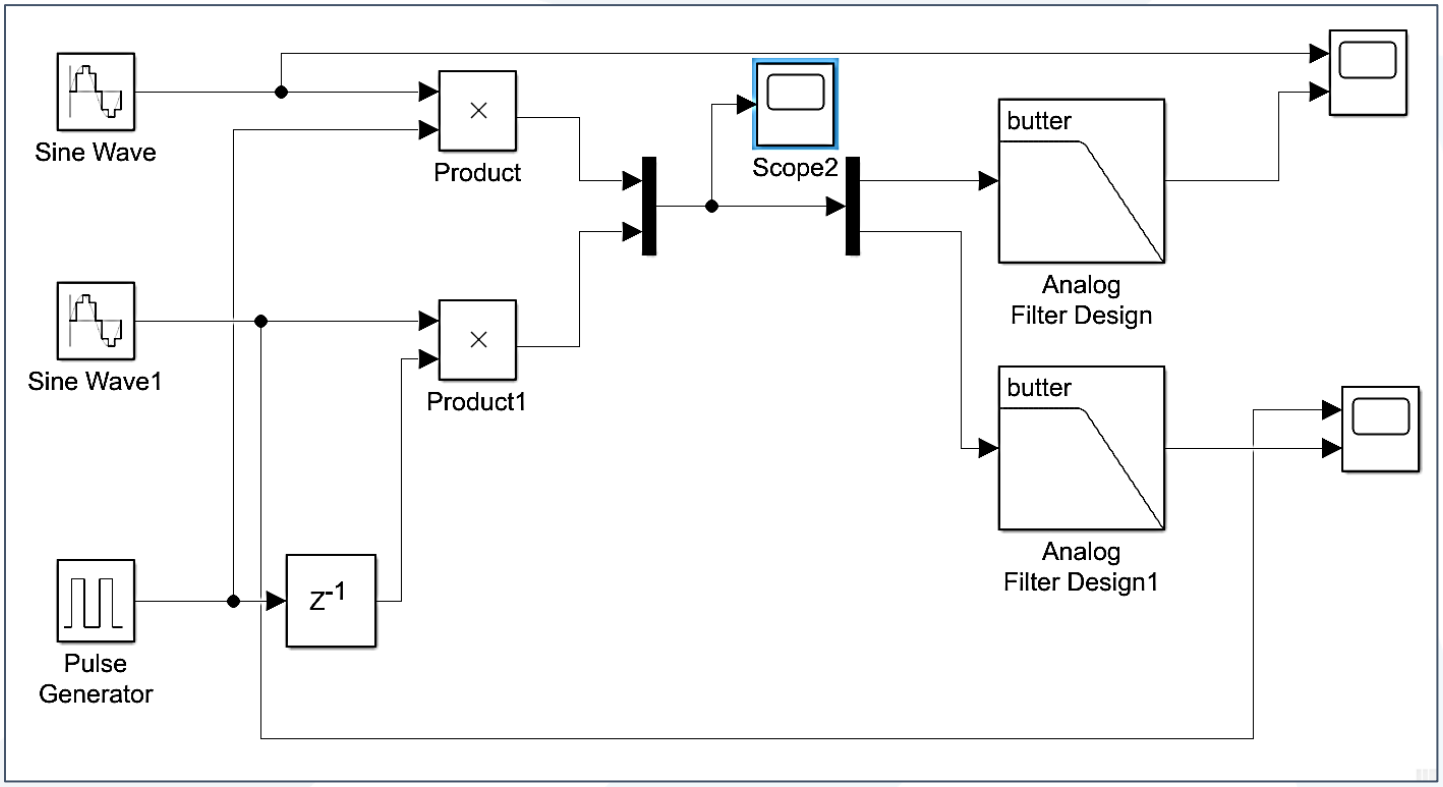
1. **التعدد بتقسيم الزمن المتزامن** Synchronous TDMحيث يخصص لكل إشارة حيز زمني محدد ولا يمكن استخدامه من قبل إشارة أخرى.
2. **التعدد بتقسيم الزمن غير المتزامن** Asynchronous TDM حيث يخصص حيز زمني محدد في حالة الاستخدام ويلغى عند عدم الحاجة له.

يبين الشكل التالي التعدد **بتقسيم الزمن المتزامن:**

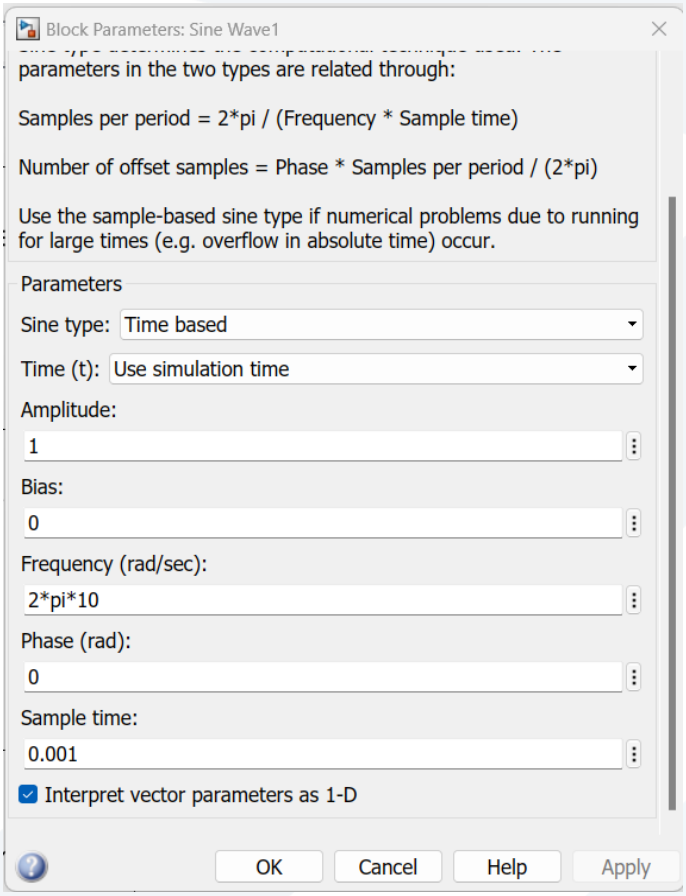
يوجد ثلاثة لإشارات دخل A,B,C يراد ارسالها عبر خط النقل, لذلك تقسم هذه المصادر الثلاثة إلى إطارات مختلفة ولكل منها طول محدد زمنياً وبما أن كل إشارة ترسل ضمن فترة زمنية محددة بالتالي فإننا نتجنب التداخل فيما بين هذه الإشارات وترسل جميعها عبر نفس القنال. هذه الطريقة أكثر فعالية للإشارات الرقمية منها للإشارات التماثلية.

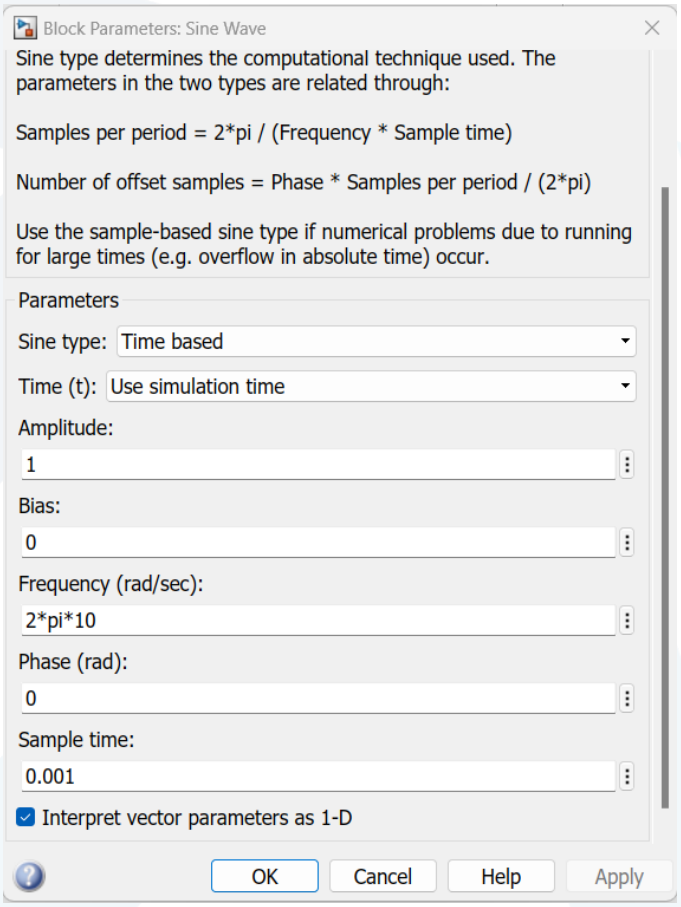


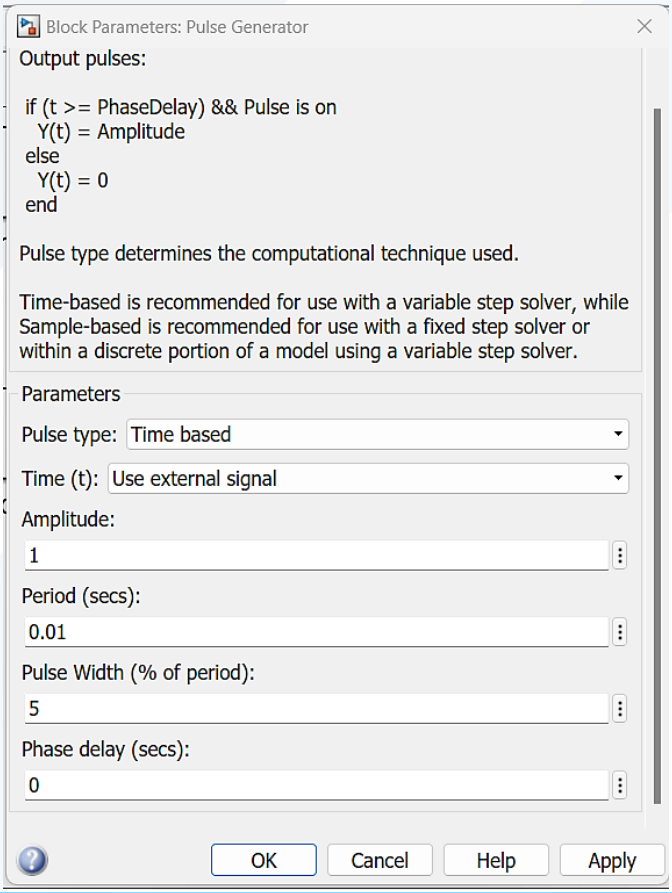
التطبيق العملي:

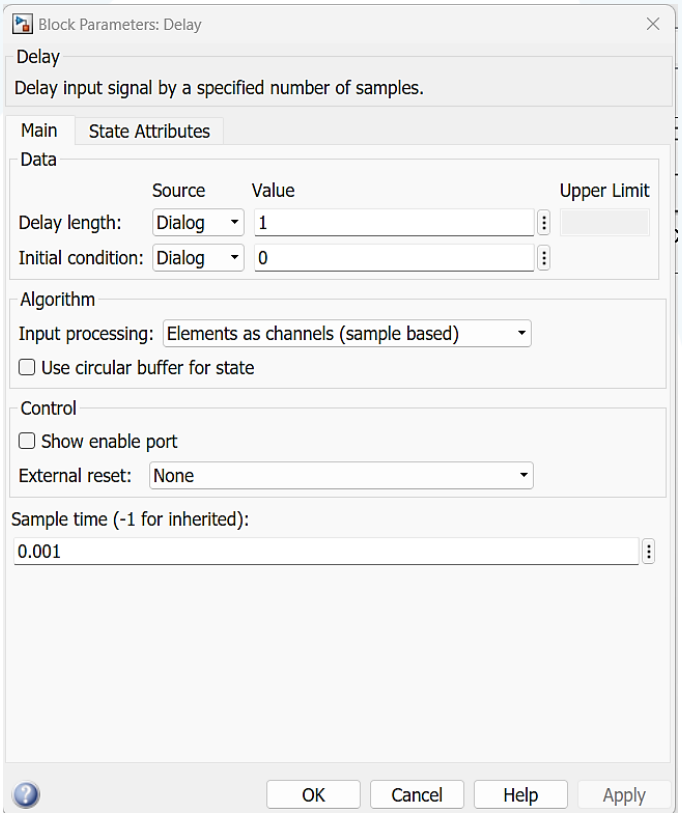


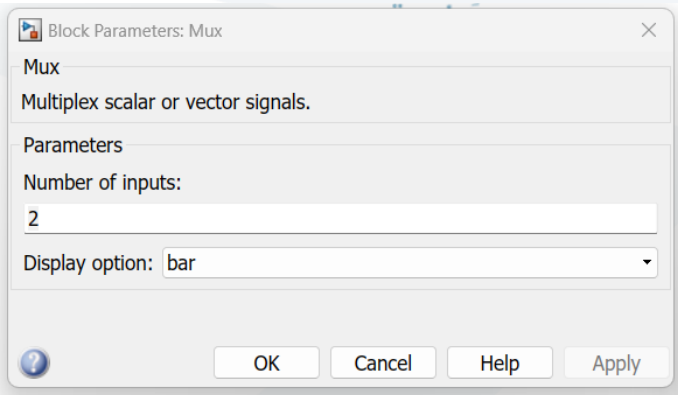
سيتم ضبط البارامترات وفق التالي:

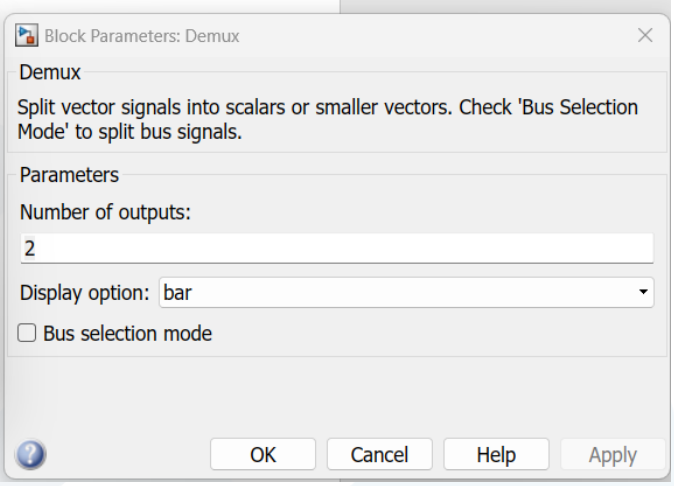

Block Parameters: Sine Wave1
parameters in the two types are related through:
Samples per period = 2*pi / (Frequency * Sample time)
Number of offset samples = Phase * Samples per period / (2*pi)
Use the sample-based sine type if numerical problems due to running for large times (e.g. overflow in absolute time) occur.
Parameters
Sine type: Time based
Time (t): Use simulation time
Amplitude:
1
Bias:
0
Frequency (rad/sec):
2*pi*10
Phase (rad):
0
Sample time:
0.001
Interpret vector parameters as 1-D
OK
Cancel
Help
Apply

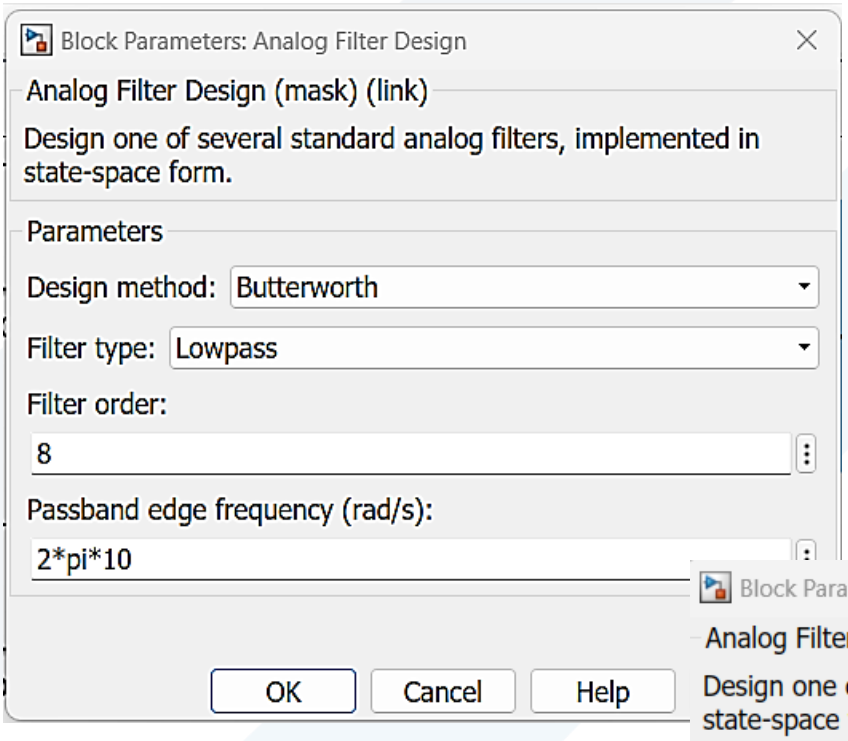

Block Parameters: Sine Wave
Sine type determines the computational technique used. The parameters in the two types are related through:
Samples per period = 2*pi / (Frequency * Sample time)
Number of offset samples = Phase * Samples per period / (2*pi)
Use the sample-based sine type if numerical problems due to running for large times (e.g. overflow in absolute time) occur.
Parameters
Sine type: Time based
Time (t): Use simulation time
Amplitude:
1
Bias:
0
Frequency (rad/sec):
2*pi*10
Phase (rad):
0
Sample time:
0.001
Interpret vector parameters as 1-D
OK
Cancel
Help
Apply

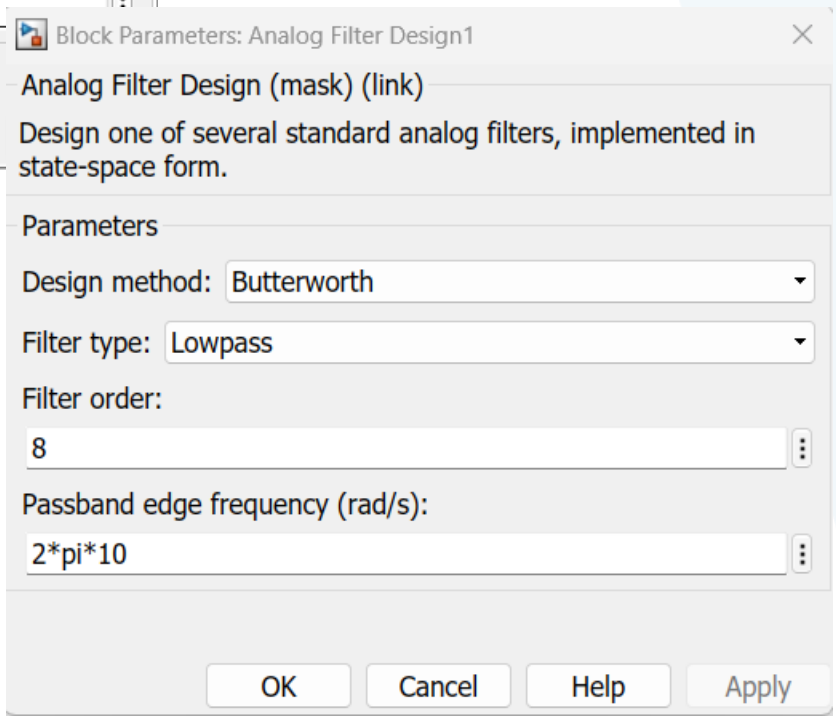

Block Parameters: Pulse Generator
Output pulses:
if (t >= PhaseDelay) && Pulse is on
Y(t) = Amplitude
else
Y(t) = 0
end
Pulse type determines the computational technique used.
Time-based is recommended for use with a variable step solver, while Sample-based is recommended for use with a fixed step solver or within a discrete portion of a model using a variable step solver.
Parameters
Pulse type: Time based
Time (t): Use external signal
Amplitude:
1
Period (secs):
0.01
Pulse Width (% of period):
5
Phase delay (secs):
0
OK
Cancel
Help
Apply


Block Parameters: Delay
Delay
Delay input signal by a specified number of samples.
Main
State Attributes
Data
Source
Value
Upper Limit
Delay length: Dialog 1
Initial condition: Dialog 0
Algorithm
Input processing: Elements as channels (sample based)
Use circular buffer for state
Control
Show enable port
External reset: None
Sample time (-1 for inherited):
0.001
OK
Cancel
Help
Apply


Block Parameters: Mux
Mux
Multiplex scalar or vector signals.
Parameters
Number of inputs:
2
Display option: bar
OK
Cancel
Help
Apply

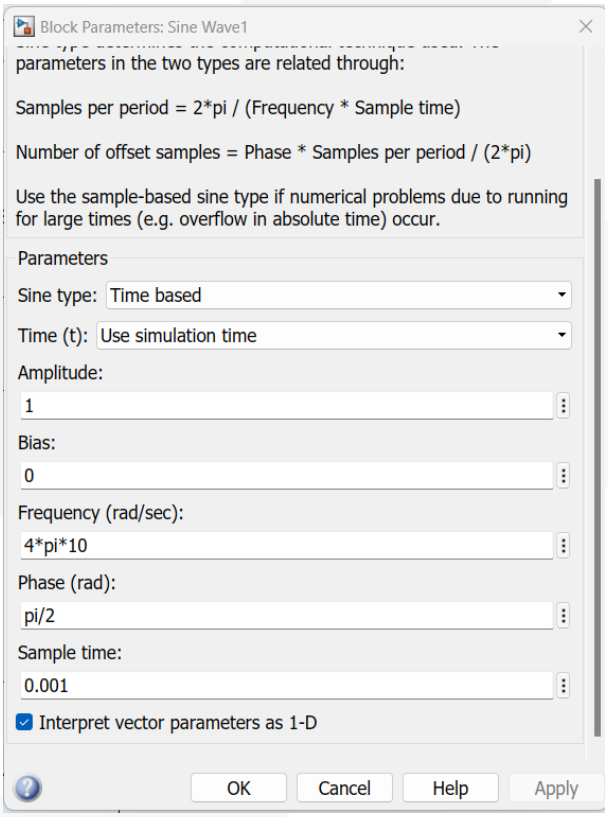

Block Parameters: Demux
Demux
Split vector signals into scalars or smaller vectors. Check 'Bus Selection Mode' to split bus signals.
Parameters
Number of outputs:
2
Display option: bar
Bus selection mode
OK
Cancel
Help
Apply

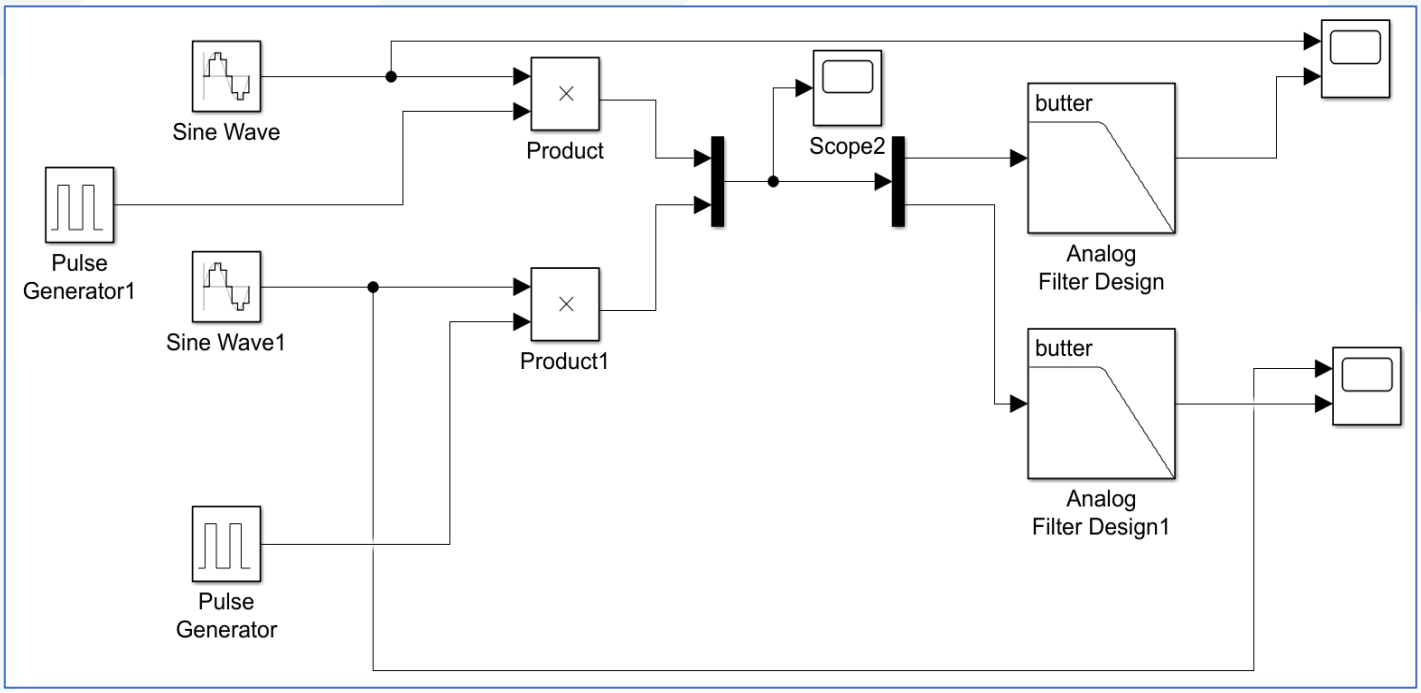

Block Parameters: Analog Filter Design
Analog Filter Design (mask) (link)
Design one of several standard analog filters, implemented in state-space form.
Parameters
Design method: Butterworth
Filter type: Lowpass
Filter order:
8
Passband edge frequency (rad/s):
2*pi*10
OK
Cancel
Help


Block Parameters: Analog Filter Design1
Analog Filter Design (mask) (link)
Design one of several standard analog filters, implemented in state-space form.
Parameters
Design method: Butterworth
Filter type: Lowpass
Filter order:
8
Passband edge frequency (rad/s):
2*pi*10
OK
Cancel
Help
Apply

سيناريو2 :

إذا كانت الإشارة الثانية لها البارامترات التالية: تأكد من النتائج





بالاستفادة من الجلسة الرابعة PCM.قم بالتعديل على المخطط السابق لتحقق نظام PCM TDM system.

وفق الخطوتين الموضحتين بالشكل.