كلية الهندسة المعلوماتية

مقرر تراسل البيانات

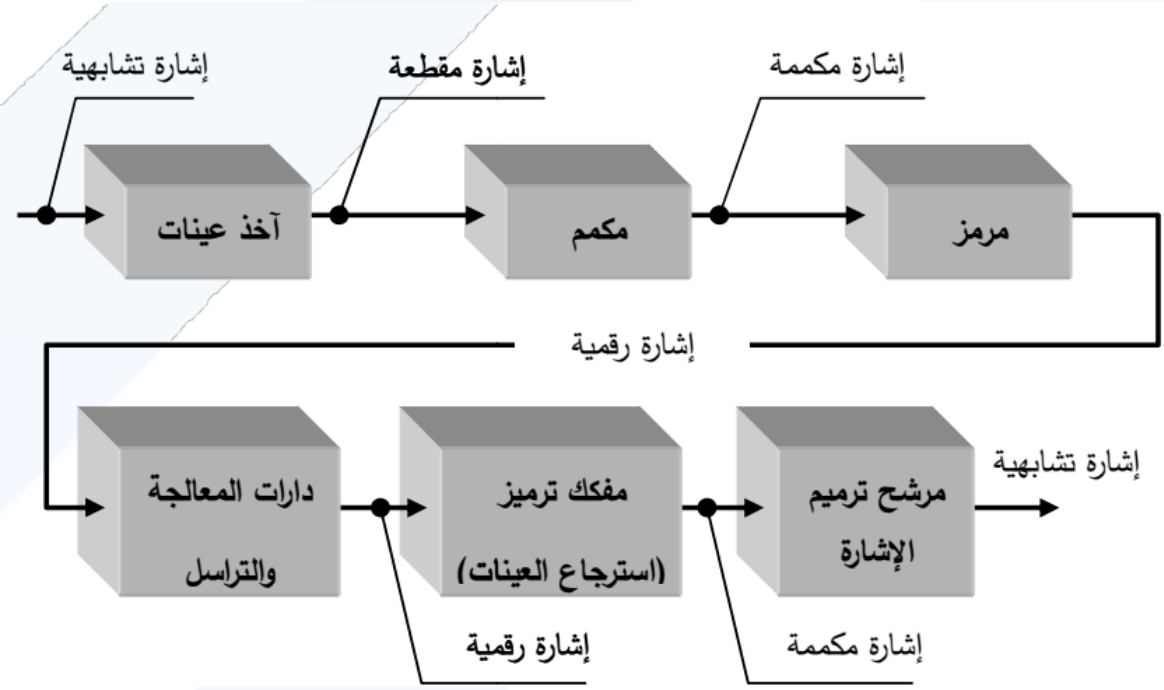
محاضرات الأسبوع 4

الفصل الثاني -2024/2023

Quantization Process

عملية التكميم

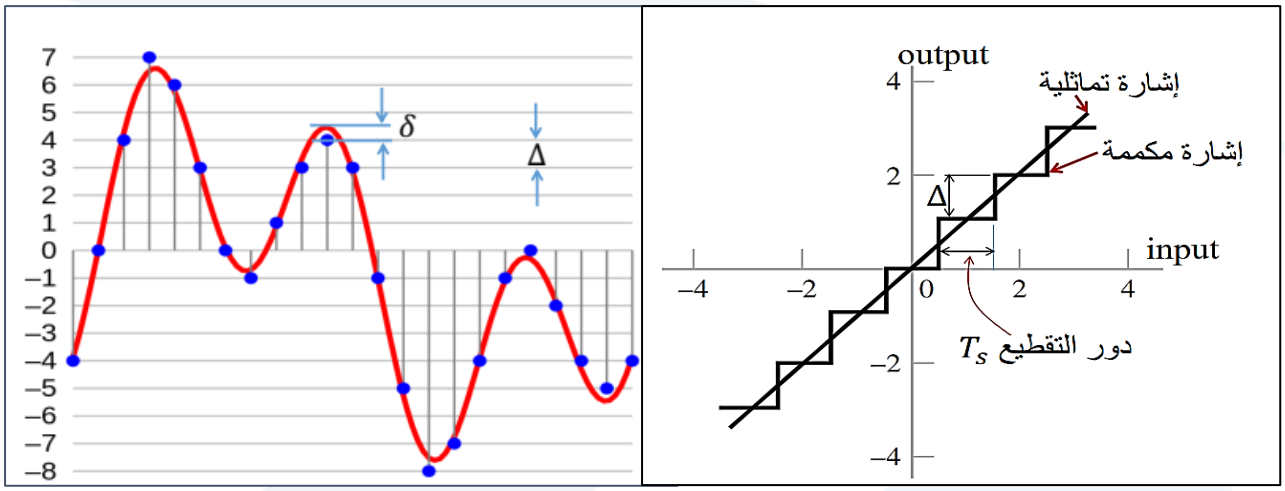
مقدمة: يمكن تمثيل المراحل التي يتم من خلالها تحويل الاشارة التشابهية الى رقمية ومن ثم استعادتها كإشارة تشابهية مرة اخرى بالمخطط التالي:



عملية التكميم:

من أجل التعبير عن عينات الإشارة رقميا، يجب ترميزها بعدد محدد من البتات. لكن في حين أن مطالات العينات يمكن أن تتخذ عددا لا متناهيا من القيم بسبب كونها عينات إشارات مستمرة، ونظرا إلى أن العدد المحدود من البتات لا يعبر إلا عن عدد محدود من القيم، لا بد من تقريب قيم العينات التماثلية إلى القيم القريبة منها التي يمكن للبتات أن تعبّر عنها.

تسمى عملية التقريب هذه بعملية التكميم.



نلاحظ من الشكل مايلي :

- من أجل n بت، يوجد 2^n مستوى ونقول أن الترميز ذو ميز يساوي n بت
- تقرَّب العينة إلى أقرب مستوى
- خطوة التكميم: Δ
- خطأ التكميم: $\frac{\Delta}{2} \geq \delta$

بعد تكميم الإشارة وتحويلها إلى نبضات ذات مطالات مطابقة للمستويات التي تعبِّر عنها الـ n بت، ترمز تلك المطالات بالرمز الإثنائي لـ n بت.

مثال: $n = 4$

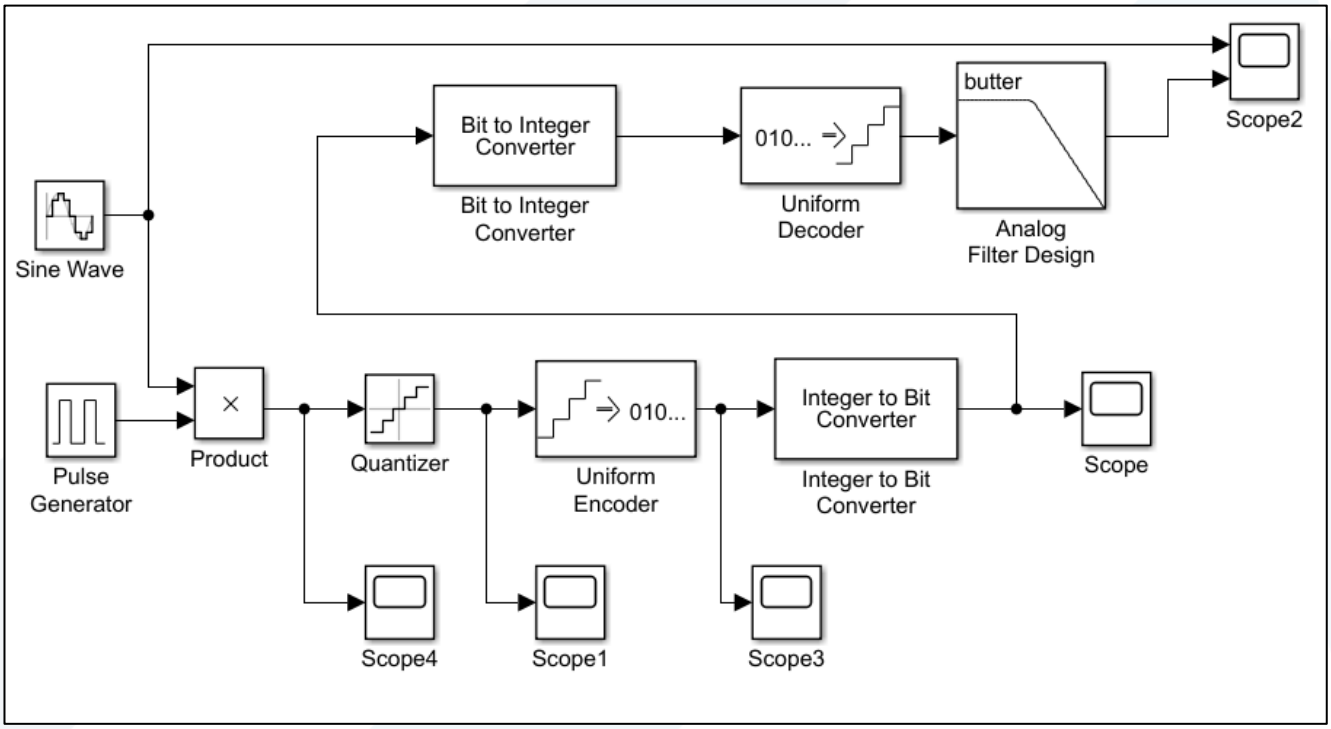
رقم المستوى	القيمة	الرمز الاثنائي
0		0000
1	2^0	0001
2	2^1	0010
3	$2^1 + 2^0$	0011
4	2^2	0100
5	$2^2 + 2^0$	0101
6	$2^2 + 2^1$	0110
7	$2^2 + 2^1 + 2^0$	0111
8	2^3	1000
9	$2^3 + 2^0$	1001
10	$2^3 + 2^1$	1010
11	$2^3 + 2^1 + 2^0$	1011
12	$2^3 + 2^2$	1100
13	$2^3 + 2^2 + 2^0$	1101
14	$2^3 + 2^2 + 2^1$	1110
15	$2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0$	1111

التطبيق العملي

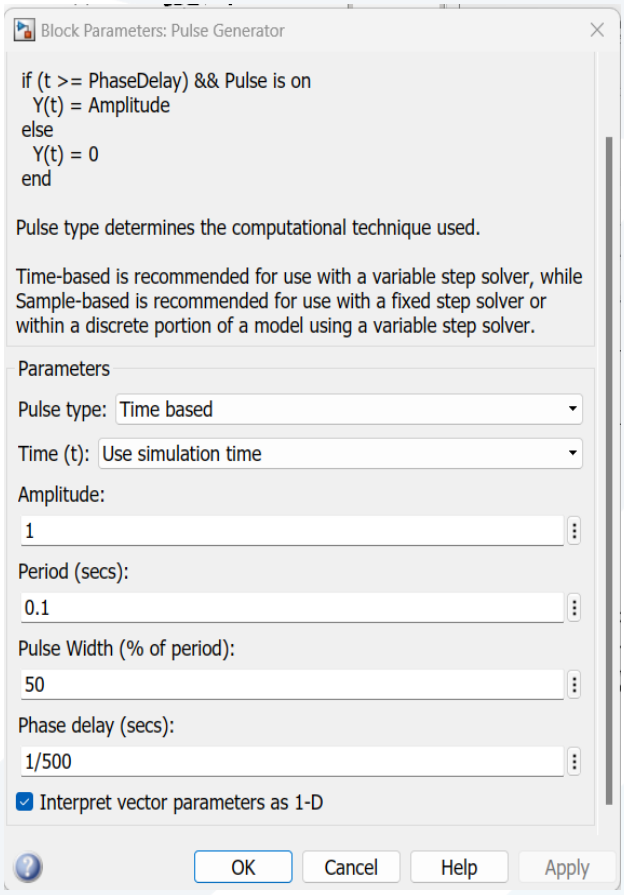
تعديل الترميز النبضي

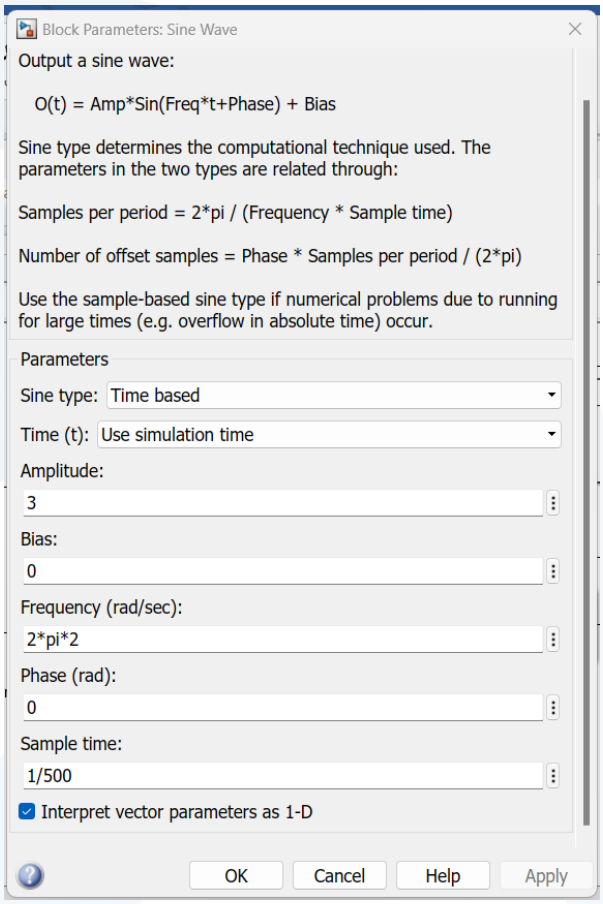
Pulse code modulation (PCM)

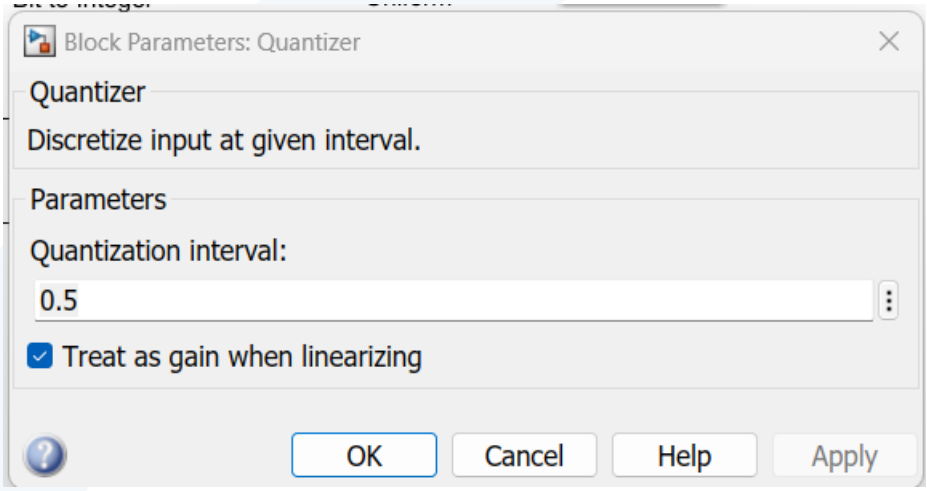
المخطط الصندوقي:

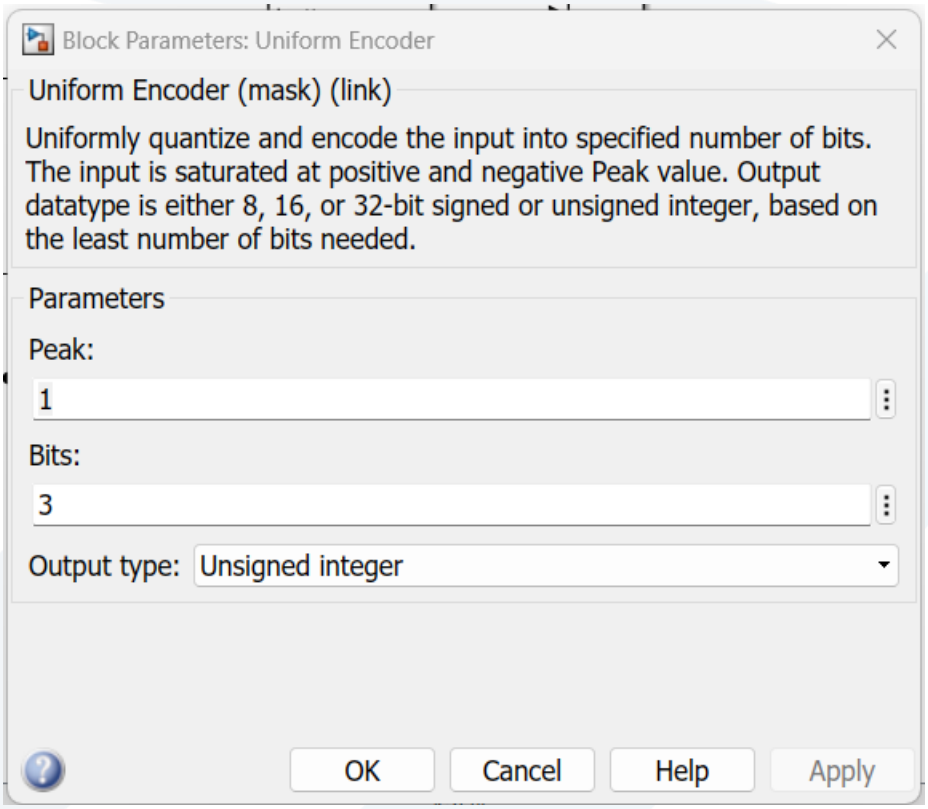


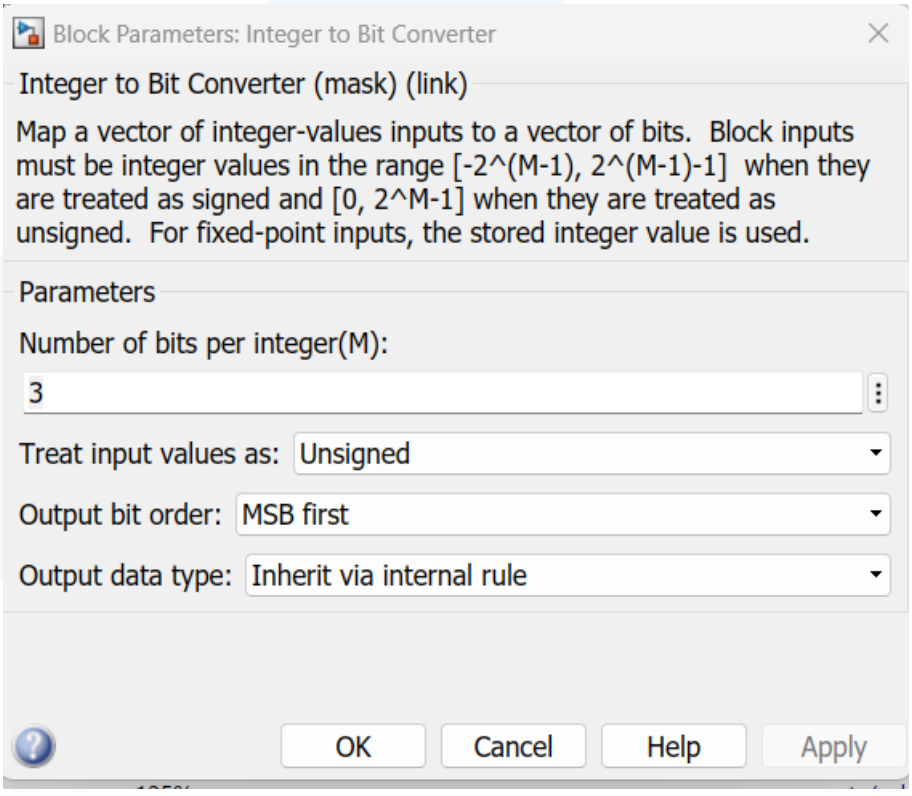
تم ضبط البارامترات للكتل المستخدمة كما في الأشكال التالية:

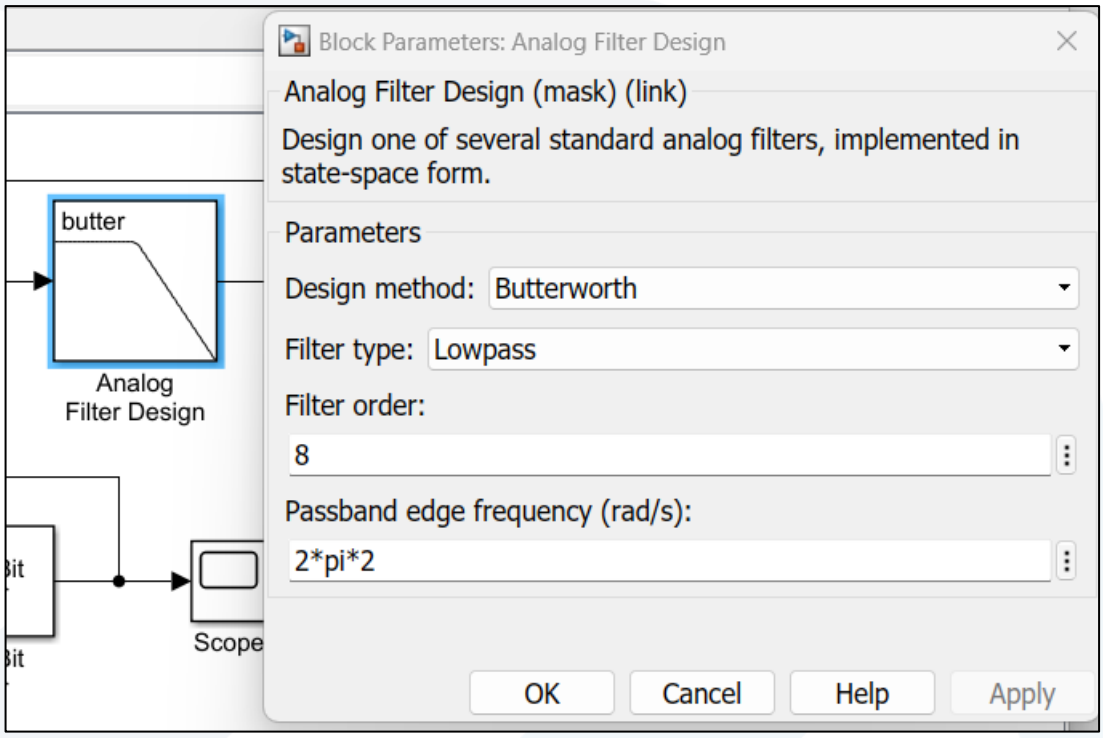

Block Parameters: Pulse Generator
if (t >= PhaseDelay) && Pulse is on
Y(t) = Amplitude
else
Y(t) = 0
end
Pulse type determines the computational technique used.
Time-based is recommended for use with a variable step solver, while Sample-based is recommended for use with a fixed step solver or within a discrete portion of a model using a variable step solver.
Parameters
Pulse type: Time based
Time (t): Use simulation time
Amplitude:
1
Period (secs):
0.1
Pulse Width (% of period):
50
Phase delay (secs):
1/500
Interpret vector parameters as 1-D
OK
Cancel
Help
Apply


Block Parameters: Sine Wave
Output a sine wave:
O(t) = Amp*Sin(Freq*t+Phase) + Bias
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:
3
Bias:
0
Frequency (rad/sec):
2*pi*2
Phase (rad):
0
Sample time:
1/500
Interpret vector parameters as 1-D
OK
Cancel
Help
Apply


Block Parameters: Quantizer
Quantizer
Discretize input at given interval.
Parameters
Quantization interval:
0.5
Treat as gain when linearizing
OK
Cancel
Help
Apply

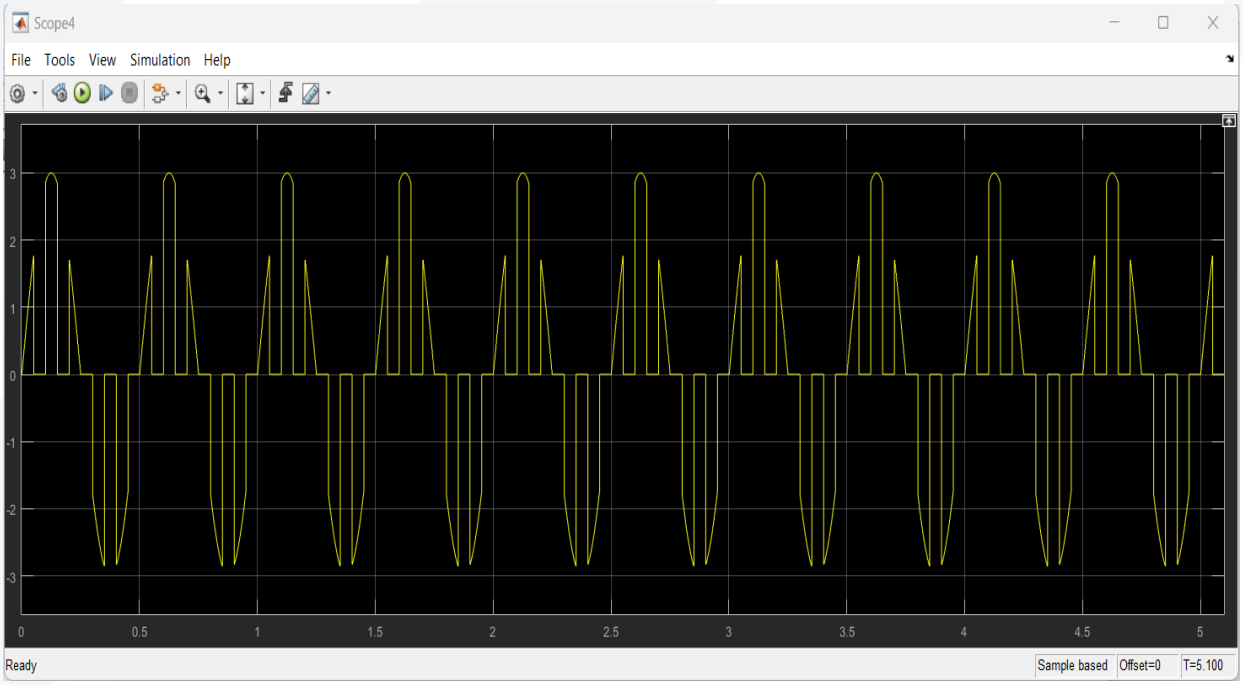

Block Parameters: Uniform Encoder
Uniform Encoder (mask) (link)
Uniformly quantize and encode the input into specified number of bits. The input is saturated at positive and negative Peak value. Output datatype is either 8, 16, or 32-bit signed or unsigned integer, based on the least number of bits needed.
Parameters
Peak:
1
Bits:
3
Output type: Unsigned integer
OK
Cancel
Help
Apply


Block Parameters: Integer to Bit Converter
Integer to Bit Converter (mask) (link)
Map a vector of integer-values inputs to a vector of bits. Block inputs must be integer values in the range [-2^(M-1), 2^(M-1)-1] when they are treated as signed and [0, 2^M-1] when they are treated as unsigned. For fixed-point inputs, the stored integer value is used.
Parameters
Number of bits per integer(M):
3
Treat input values as: Unsigned
Output bit order: MSB first
Output data type: Inherit via internal rule
OK
Cancel
Help
Apply

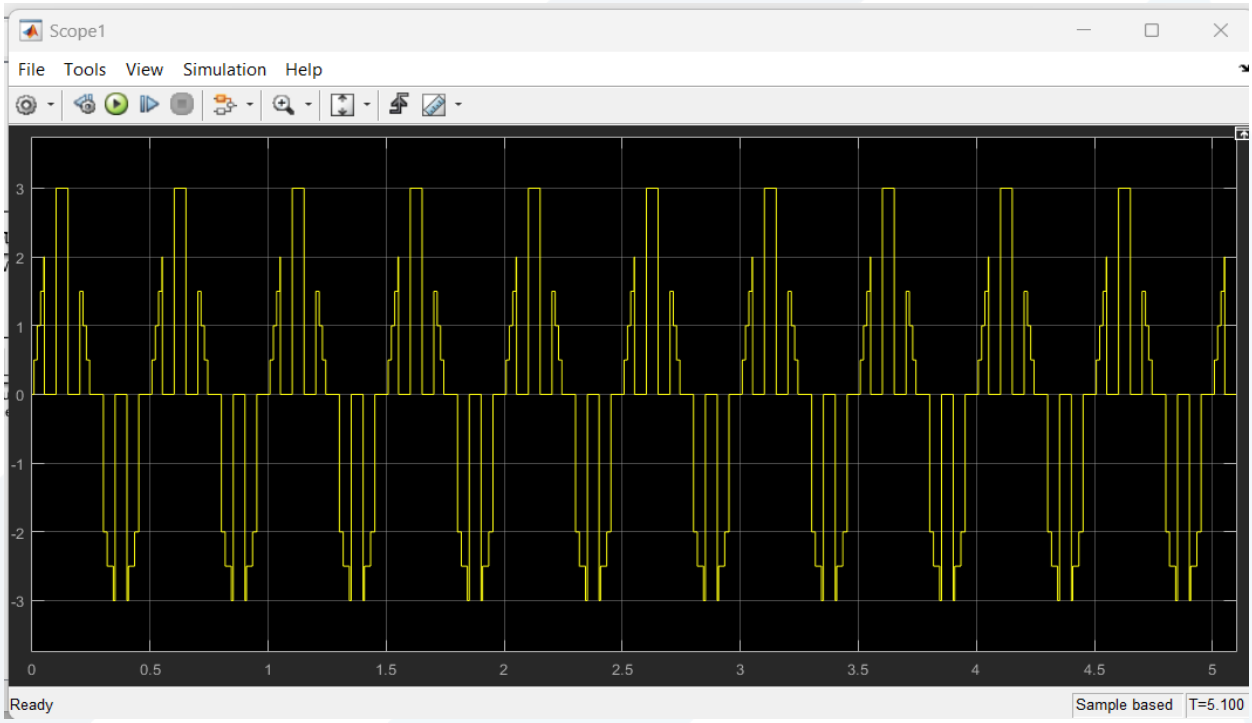


وكانت النتائج بالشكل التالي:

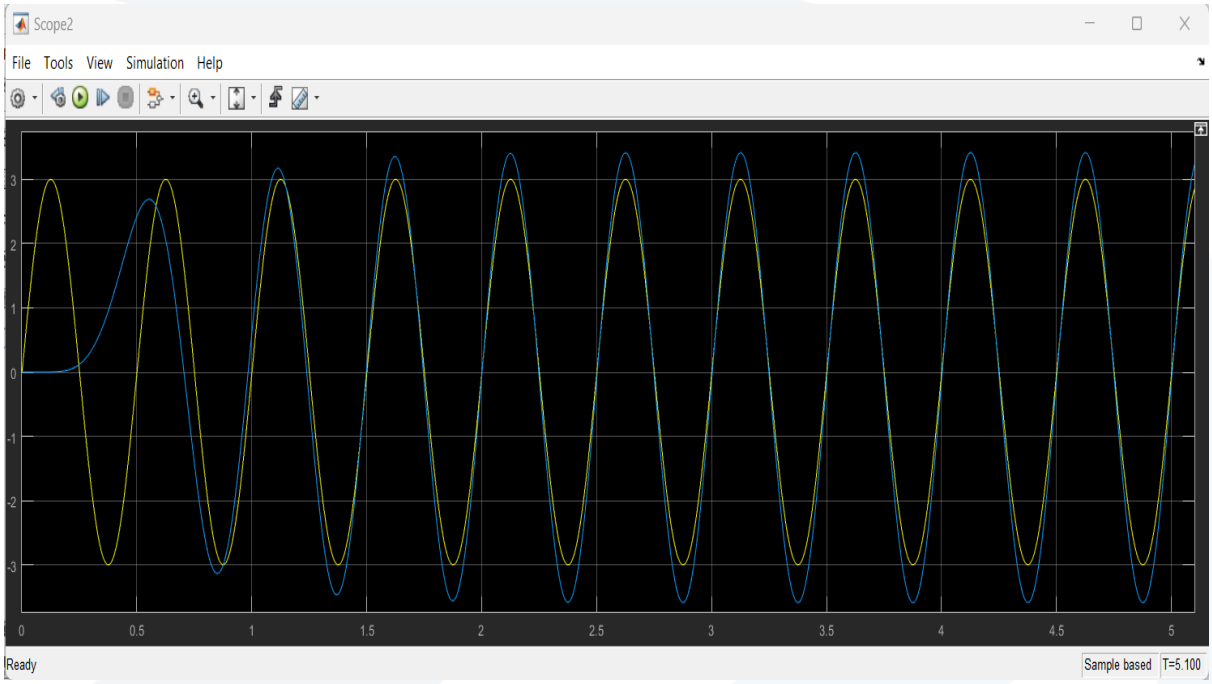
Scope 4 -1



2- Scope 1 بعد عملية التكميم



3- Scope 2مقارنة الإشارة المرسلة والمستقبلة:



ملاحظة:

كيف نضبط بارامترات المرشح ؟؟ كيف نختار رتبة المرشح ؟؟

فيما يلي معادلة استجابة التردد لمرشح باتروورث:

$H(\omega) = 1 / (1 + (\omega / \omega c)^n)$

حيث:

- $H(\omega)$ هي استجابة التردد للمرشح
- ω هي التردد الزاوي
- ωc هو تردد القطع للمرشح
- n هو عدد الدرجات في مرشح باتروورث