

Ex 1: Banda unui semnal

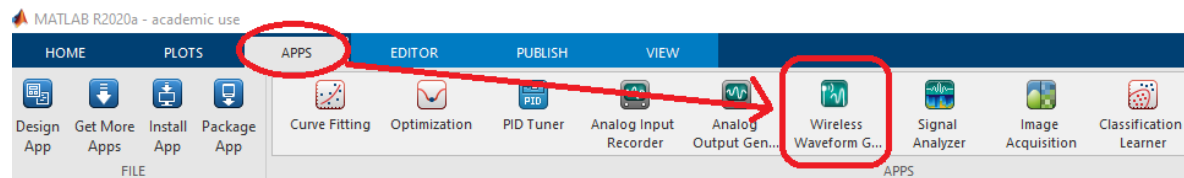
Ce este banda unui semnal?

Banda unui semnal este alcătuită din domeniul de frecvențe în care sunt localizate componentele armonice ale unui semnal

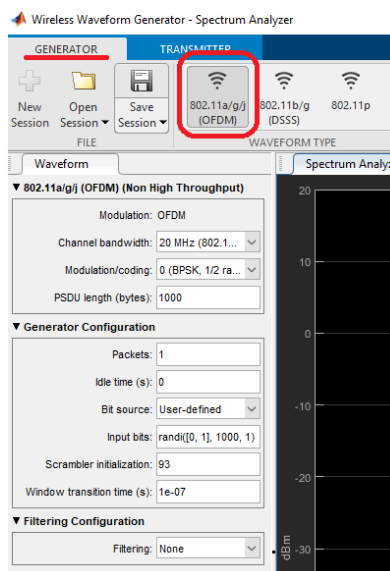
Domeniul de frecvențe în care se găsesc componentele semnalului ce au o amplitudine mai mare decât un nivel de referință ales arbitrar.

Pentru exemplificare, vom folosi instrumentul Matlab numit **“Wireless Waveform Generator”**.

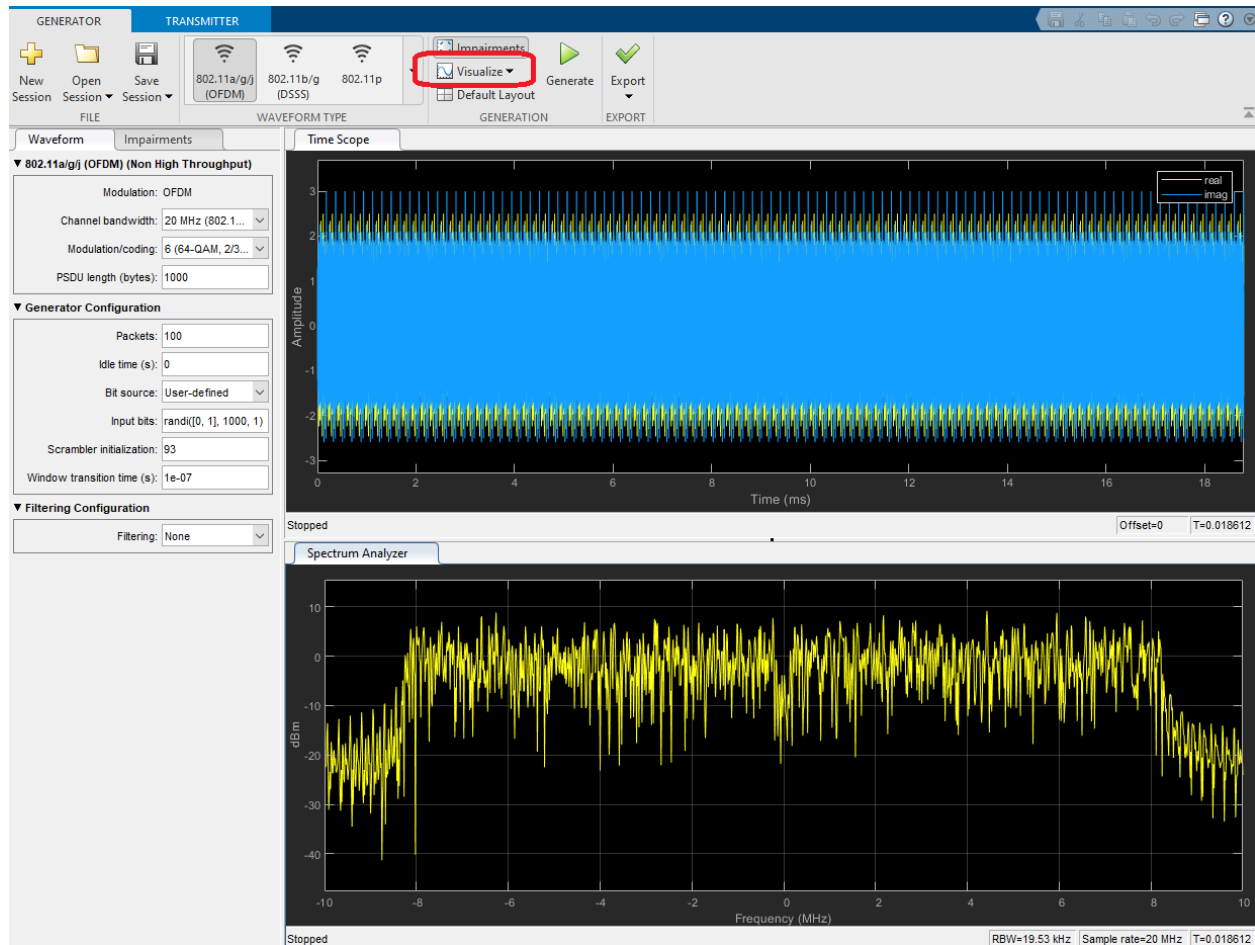
Deschideți instrumentul:



Selectați un semnal 802.11 a/g/j (Wireless LAN) și setați modulația 6 (64-QAM) și un număr de 100 de pachete :



Utilizați opțiunea de Vizualizare pentru a selecta atât domeniul timp cât și domeniul frecvență, apoi generate semnalul ales:



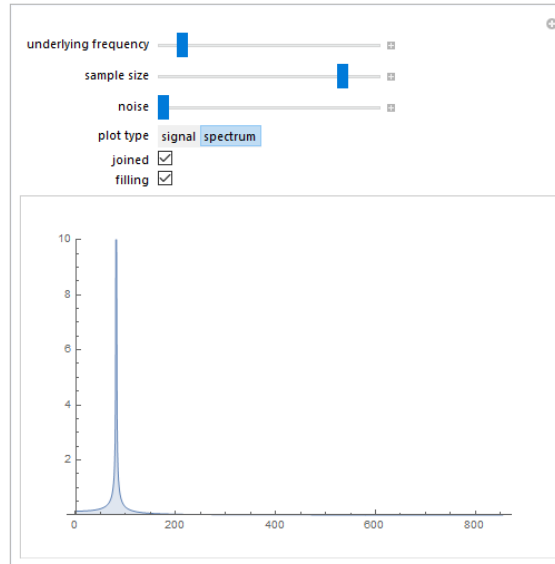
Cerințe pentru Exercițiul 1:

1. Care credeți că ar putea fi lățimea de bandă a semnalului 802.11 /a/g/j în imaginea de mai sus?
2. Folosind opțiunea "Impairments", încercați să adăugați:
 - Zgomot AWGN cu diferite valori ale SNR (raportul semnal util per zgomot)
 - Offset de fază și de frecvență
3. Selectați acum un semnal de sinus (Sine wave) și repetați pașii de la punctul 1. Folosiți diferite combinații pentru frecvența semnalului sinus și frecvența semnalului de eșantionare și observați cum se modifică reprezentarea în domeniul frecvență.

Ex 2: Analizarea spectrului de frecvență a unui semnal cu zgomot

Folosind Wolfram Player și rulând resursa gratuită “Frequency Spectrum of a Noisy Signal”, vizualizați reprezentarea în frecvență a unui semnal cu zgomot în funcție de parametrii .

Frequency Spectrum of a Noisy Signal



Ex 3: Analiza unui semnal în domeniul frecvență a unui semnal audio

Cerințe pentru Exercițiul 3:

1. Deschideți fișierul lab2_ex3 și analizați codul prezent
 2. **Motivați alegerea valorii de 44100Hz pentru frecvența de eșantionare**
 3. Rulați acest cod pentru a încărca un fișier audio și a genera răspunsul în magnitudine și fază al semnalului audio încărcat
 4. Continuați și încercați ascultarea semnalului audio încărcat.
 5. Reconstruiți semnalul inițial utilizând vectorii de frecvență, fază și magnitudine și apoi ascultați semnalul reconstruit.
 6. Anulați frecvențele peste 1000HZ din semnalul inițial și apoi ascultați semnalul astfel obținut. Ce observați?
 7. Setați faza tuturor componentelor semnalului la 0 și apoi ascultați semnalul rezultat. Ce observați?
 8. Utilizând instrumental Matlab numit **“Signal Analyzer”**, vizualizați diverse semnale obținute pe parcursul acestui exercițiu
-

Ex 4: Aflarea periodicității într-un semnal

Reprezentarea în domeniul de frecvență al unui semnal ne permite să observăm mai multe caracteristici ale semnalului care fie nu sunt ușor de văzut, fie nu sunt deloc vizibile atunci când privim semnalul în domeniul timp.

De exemplu, analiza domeniului de frecvență devine utilă atunci când căutam comportamentul ciclic al unui semnal.

Luăți în considerare un set de măsurători de temperatură într-o clădire de birouri în timpul sezonului de iarnă. Măsurătorile au fost luate la fiecare 30 de minute timp de aproximativ 16,5 săptămâni.

Cerinte pentru Exercițiul 4:

1. Deschideți fișierul lab2_ex4 și analizați codul prezent
2. Rulați acest cod și încărcați datele. Asigurați-vă că acestea au fost încărcate corect prin verificarea valorilor din vectorul de temperatură. Vizualizați graficul în timp al variațiilor de temperatură. Puteți observa vreun comportament periodic privind aceste date?

Este aproape imposibil să știm dacă există vreun comportament ciclic al temperaturilor biroului, analizând semnalul domeniului timp. Cu toate acestea, comportamentul ciclic al temperaturii devine evident dacă ne uităm la reprezentarea în domeniului de frecvență.

3. Obțineți reprezentarea în frecvență a semnalului vizualizat la punctul 2. Încercați să găsiți periodicitatea în această reprezentare (hint: o săptămână are 7 zile, încercați să găsiți o corelație)
-