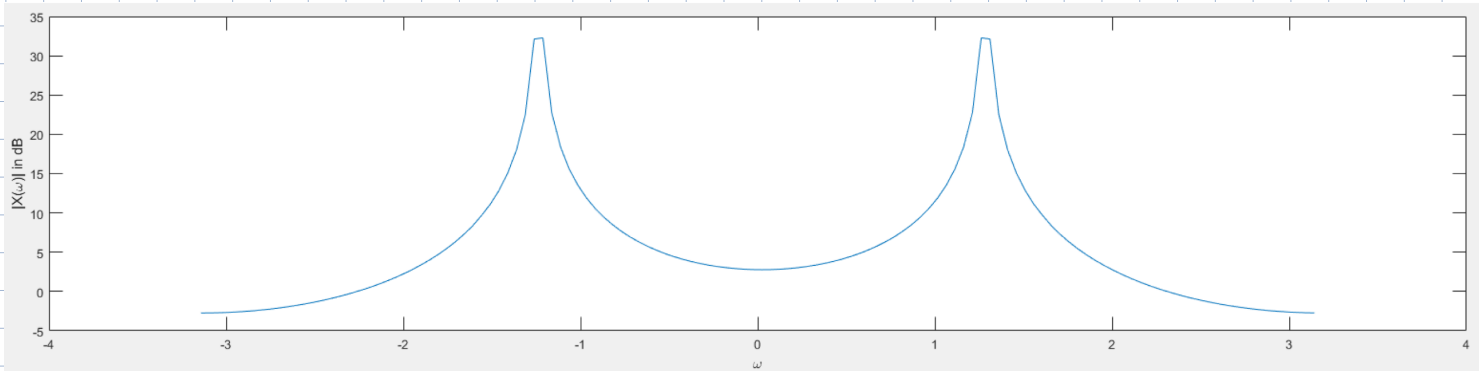


מעבדה 4 - מבוא לעבוד ספרית על איתות והיגד

מחשבים: ע"דו ישראל (ת"ז-212432439)

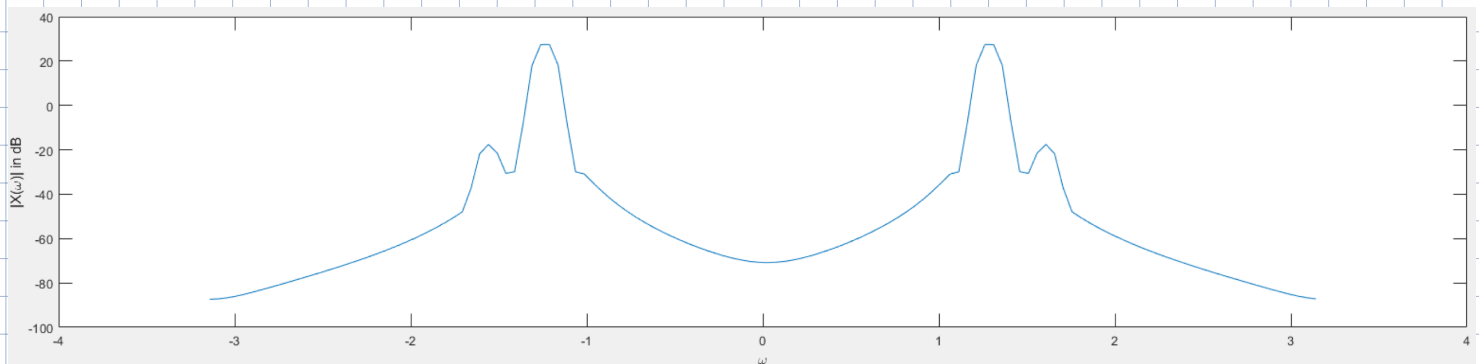
תותן ברע (ת"ז-315856377)

שאלה 1:



מכיוון שלא נכללו את האות $[x]$ בשום חלון מיוחד, אפקטיבית נכללו בחלון מלבני, משמעות הדבר היא שאנחנו אמורים לראות גרעין דיריכלה סביב הגלגול של ה-DTFT. במקרה הזה אני רואים אונות גבוהות באזור $\omega = \pm 0.1492\pi$, אך לא סביב $\omega = \pm 0.25\pi$, זאת מכיוון שחללן מלבני רגיל אונות הצד היא -13.5 dB. בעזר שתיחס $\frac{0.005}{1}$ נעלה טוה ל- -46.02 dB.

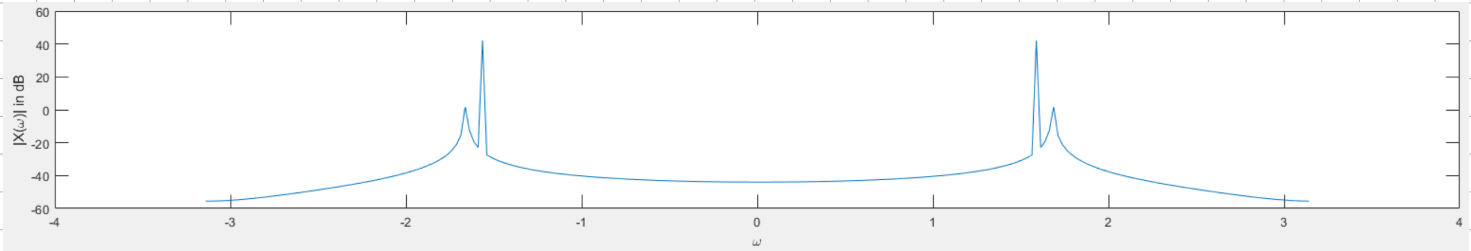
מכיוון ש- -46.02 dB $>$ -13.5 dB אז האונות שאמורות להופיע סביב $\omega = \pm 0.25\pi$ "נבלעות" באונות הצד.



כאן, לעומת המצב הקודם, נכללו את האות $[x]$ בחלון Blackman, משמעות הדבר היא שיש כאן נקבה גרעין דיריכלה סביב הגלגול של ה-DTFT, ההבדל הוא שחללן Blackman רגיל אונות הצד הוא -57 dB. מכיוון ש- -46.02 dB $<$ -57 dB, האונות שסביב $\omega = \pm 0.25\pi$ לא "נבלעות" ולכן ניתן לראותן.

מסקנה: בשאלה זו ראינו כי ככל שאונות חזקות יותר ביחס לאות, האותיות עולות להיות חזקות יותר. מה שצריך להימנע ממנו הוא לאותות חלשות יותר להיבלע בתוך אונות חזקות יותר אשר נמצאים בקרבתם (במיוחד בתוך)

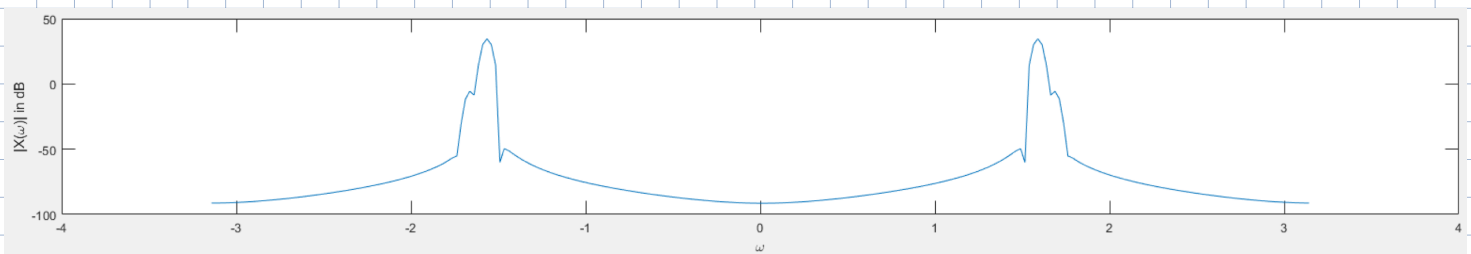
טאלה 2:



כאן אנו כופלים את האות בחלון גלגל, לכן אנו רואים אלוות סביב
הזמנות של ה-DTFT.

רוחב אלוה האשית של חלון גלגל הוא: $\frac{4\pi}{N}$
כלומר במקרה זה ($N=256$):

$$\text{רוחב אלוה האשית} = \frac{4\pi}{256} = \frac{\pi}{64}$$

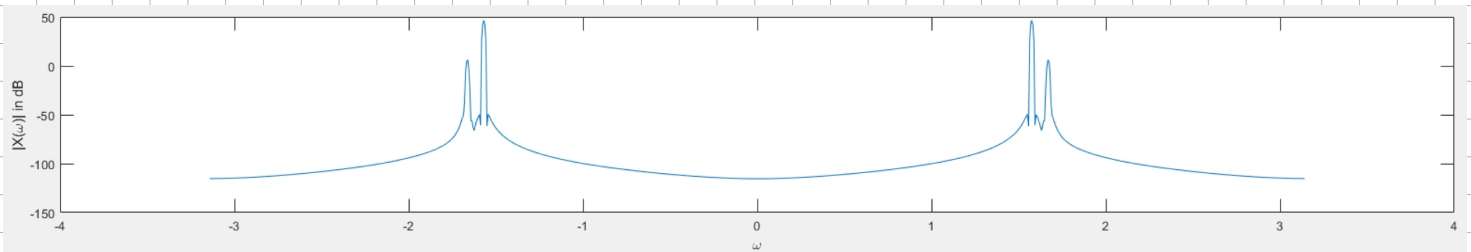


כאן אנו כופלים בחלון Blackman באורך 256.
רוחב אלוה האשית בחלון Blackman הוא $\frac{12\pi}{N}$

כלומר במקרה זה:

$$\text{רוחב אלוה האשית} = \frac{12\pi}{256} = \frac{3\pi}{64}$$

פי אלוה מהרוחב במקרה הקודם. מכיון שהאונות רחבות פי אלוה, ולכן בשרף הן גזל נבאטור זו בנו.



כאן אנו כופלים בחלון Blackman באורך 1024.
רוחב אלוה האשית בחלון Blackman הוא $\frac{12\pi}{N}$

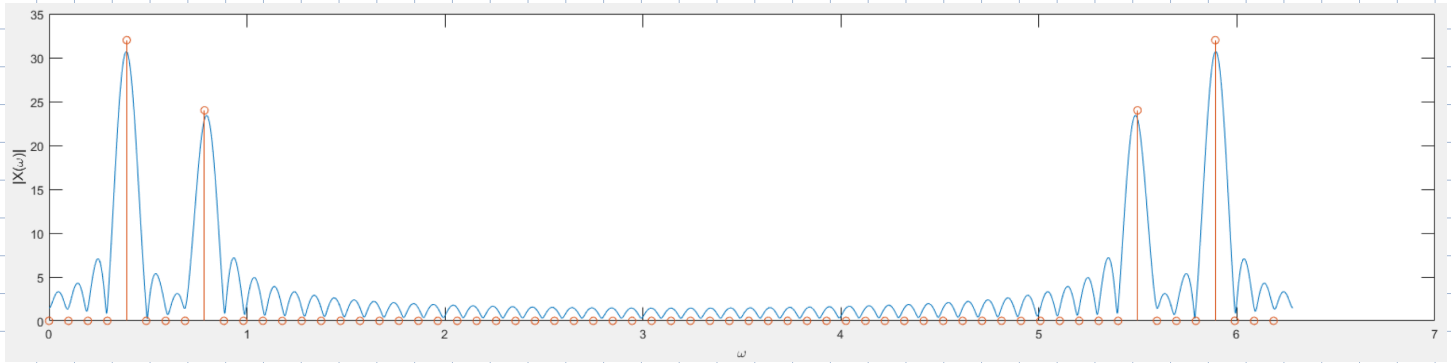
כלומר במקרה זה:

$$\text{רוחב אלוה האשית} = \frac{12\pi}{1024} = \frac{3\pi}{256}$$

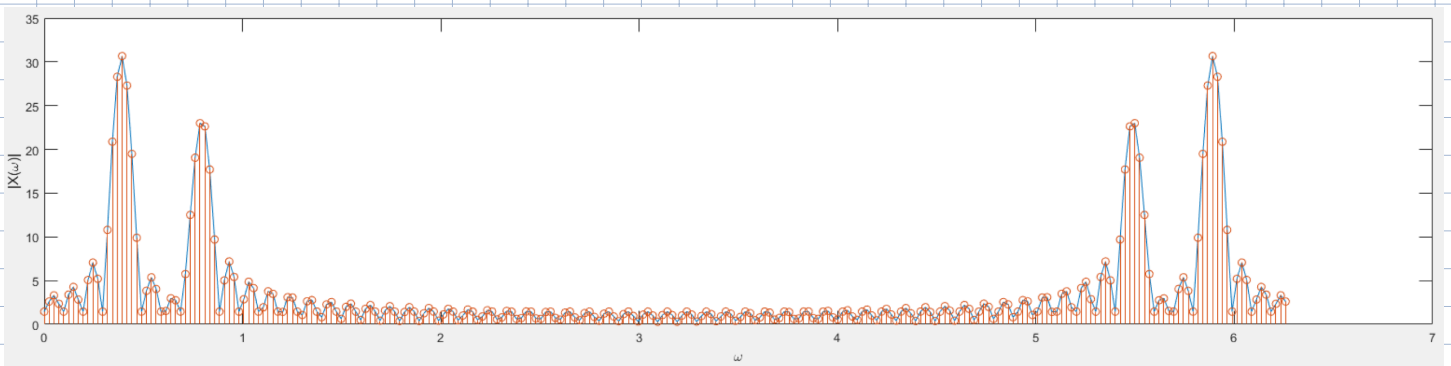
3 פי ארבעה מהרוחב במקרה הקודם. מכיון שהאונות צרות פי ארבעה כגזל ואין חספה ג'י'ין. נבאטור הוא,
מכיון שבאון האונות הראשיות צרות אכילי מהאונות שבמקרה הראשון (ככל בחלון גלגל), האונות הראשיות
כאן מאבטחות לנו לאות גזל אלוות 3.

לסיכום: בשאלה זו ראינו את ההשפעה של רוחב האונות הראשיות על ההזמנות.
ככל שהאונות הראשיות רחבות יותר, יש אובדן רזולוציה שרול יותר.

שאלה 3:



בכחול ה-DTFT, בכתום תוצאות ה-DFT. כפי שאנחנו, ה-DFT הוא דגימה של ה-DTFT. ניתן לראות שבתצורת הדגימה של ה-DFT במקרה זה, אנחנו לא מקבלים תוצאה אמינה במיוחד, מכיוון ש- $N=64$ ה-DFT דואם את ה-DTFT רק בתצורה $\omega = \frac{2\pi k}{64}$ כאשר $k=0,1,\dots,63$.



במקרה זה האות הוא באורך $N=256$, ולכן ה-DFT דואם את ה-DTFT בתצורה $\omega = \frac{2\pi k}{256}$ כאשר $k=0,1,\dots,255$. מספר הדגימות עלי פי ארבעה, מה שגילה את אמינות התוצאה (כמה קרוב ה-DFT ל-DTFT). למעשה, האות במקרה זה הוא אותו האות הקודם וכן מופץ באפסים, מה שמאפשר לנו להשיג יותר דגימות DFT לאות שהוא אפקטיבי יותר האות.