שאלה 1

א)

שיקולים פיזיים הם גודל החיישן כיוון שחיישן יותר גדול יכול לתמוך ביותר פיקסלים מבלי לאבד את איכות התמונה, איכות העדשה בשביל שתתמוך בחיישנים יותר גדולים ותאפשר להם לתפוס פרטים מדויקים, ופיזור וחום על מנת לדאוג שהחיישן לא יתחמם וייהרס.

שיקולים חומרתיים הם כוח עיבוד בשביל להתמודד כמות רבה יותר של נתונים, קיבולת איחסון בשביל לשמור קבצים יותר גדולים כיוון שיש בהם יותר פיקסלים, וסוללה עמידה יותר שתתמוד עם הכוח עיבוד חזר יותר וחיישנים ברזולוציה גבוהה יותר שצורכים יותר חשמל

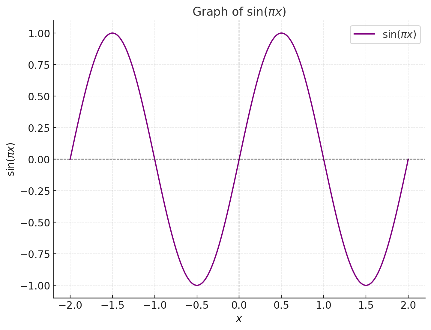
שיקוליים תוכנתיים הם אלגוריתמים מתקדמים כדי לעבד כמות רבה של נתונים, ושיטות דחיסה לניהול גודל הקבצים מבלי לפגוע באיכות התמונה.

ב)

השיקולים שנלקחים בחשבון על מנת להחליט כמה חזקה תהיה הקוונטיזציה של תמונה הם כמות הביטים שהמחשב יכול לעבוד איתם כלומר כוח עיבוד, הגבלות בזיכרון המכשיר יגרום לכך שנצטרך קוונטיזציה חזקה יותר בשביל שיישמר פחות מידע וכך גם יכולות המסך עליו נציג את התמונה המעובדת.

שאלה 2

א)

Sin(πx) נראה כך כלומר התדר הוא 0.5 ואורך הגל הוא 2 אך כאשר נצרף את k ונקבל sin(πkx) עכשיו התדר הוא 0.5k ואורך

הגל הוא .

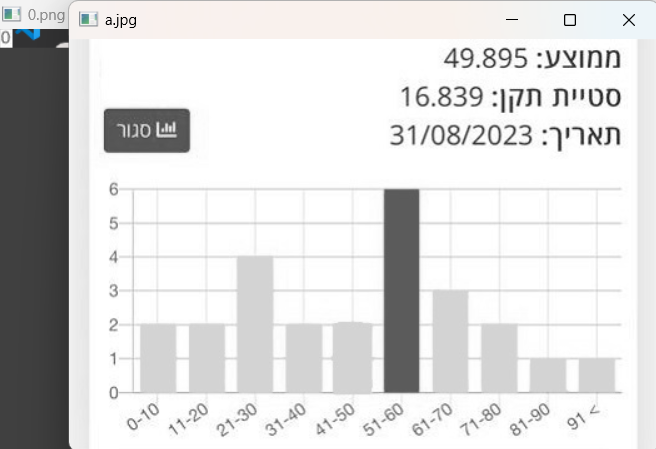
ב)

ערכי הK עבור A=0.25 הם ...2,4,6,8 כיוון שלפי משפט נייקוויסט אנחנו צריכים לדגום לפחות פי 2 יותר מהתדר הנוכחי והתדר של התמונה הוא 2 אז נצטרך תדר 1 עבור הsin(πkx).

ערכי הK עבור A=2 הם ...0.25,0.5,0.75,1 כיוון שלפי משפט נייקוויסט אנחנו צריכים לדגום לפחות פי 2 יותר מהתדר הנוכחי והתדר של התמונה הוא 0.25 אז נצטרך תדר 0.125 עבור הsin(πkx).

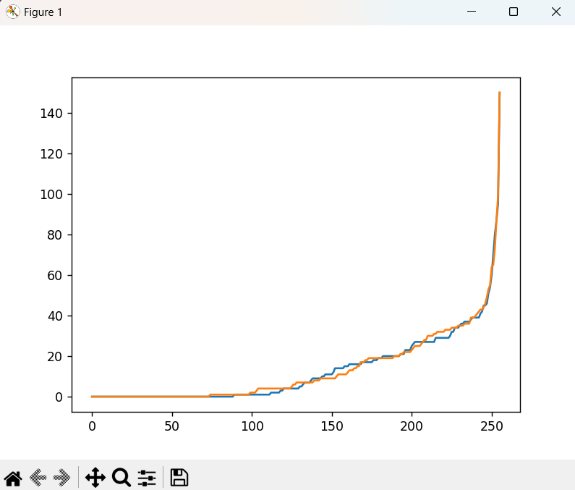
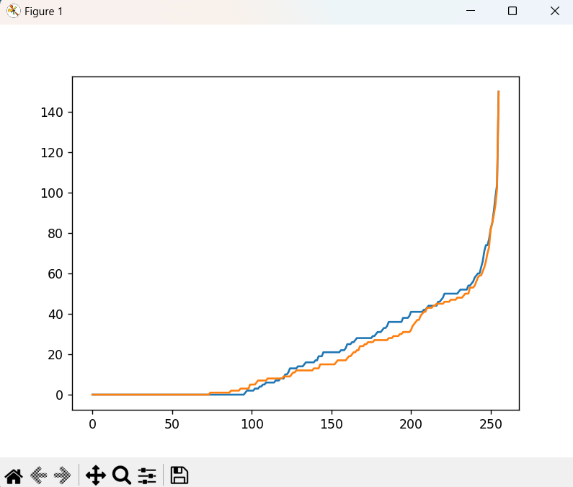
שאלה 3

א+ב)



מצורפת תמונה המציגה את התמונה הראשונה בDATA והמספר הראשון בNUMBERS

ג+ד)



הרעיון בקוד של COMPARE\_HIST הוא כזה:

1. צור היסטורגמה מצטברת של התמונה TARGET (במקרה שלנו תמונה של ספרה)
2. נבנה "חלון" בגודל 10X15 שהוא בעצם בגודל של תמונת הספרה
3. נריץ את החלון בציר X במרחק 30 מראשית הצירים ובציר Y בתצורת SLIDING WINDOWS החל מגובה 100. בעצם הרצנו את החלון על העמודה השמאלית של הגרף.
4. צור היסטוגרמה מצטברת של החלון
5. חשב EMD על ידי הנוסחא: emd = sum(abs(target\_hist-window\_hist))
6. אם EMD הוא קטן מ260 החזר 1 אחרת 0

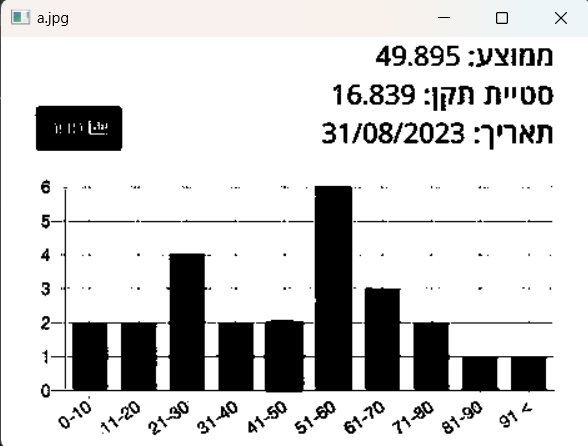
בעצם השוואנו היסטוגרמות מצטברות על מנת למצוא 2 היסטוגרמות "זהות" מספיק על מנת לזהות שהספרה שהכנסנו לפונקציה כפרמטר היא הספרה העליונה ביותר בעמודת הספרות.

בתמונות מצורפות 2 היסטוגרמות צבירה בכל תמונה. בתמונה הימנית הוחזר 0 ובשמאלית 1.

ה+ו+ז)

לאחר חישוב COMPARE\_HIST יצרנו מערך בגודל 10 (1 לכל עמודה בגרף הציונים).





בחרנו ב4 רמות אפור וסף של 220 כיוון שאחרי משחקים בספים שונים ורמות אפור שונות הבחנו כך:

פחות רמות אפור יגרמו לחלק מהעמודות לגרף להעלם מעל הסף (להלבין).

יותר רמות אפור לא ישפיעו על התוצאה הסופית ותגרום למשאבים מיותרים להתבזבז.

קיבלנו את הסף לאחר בדיקה של רמת האפור המקסימלית שהיא לא הרקע וקבענו את הסף להיות קצת יותר גדולה ממנה שכל המידע שהוא לא הרקע יושחר.

לאחר מכן השתמשנו בפונקציה שקיבלנו מכותבי התרגיל לחישוב גובה בפיקסלים של כל עמודה בגרף ולאחר שימוש בנוסחא שקיבלנו בתרגיל שמשתמשת בגובה העמודה המקסימלי ובגובה כל עמודה בפיקסלים, מחשבת את גובה העמודה בכמות אנשים. הרצנו את הקוד עבור כל התמונות וקיבלנו את הפלט הבא:

A screenshot of a computer screen

Description automatically generated

שהוא בדיוק מה שציפינו לקבל.