

הסברים על הפלט

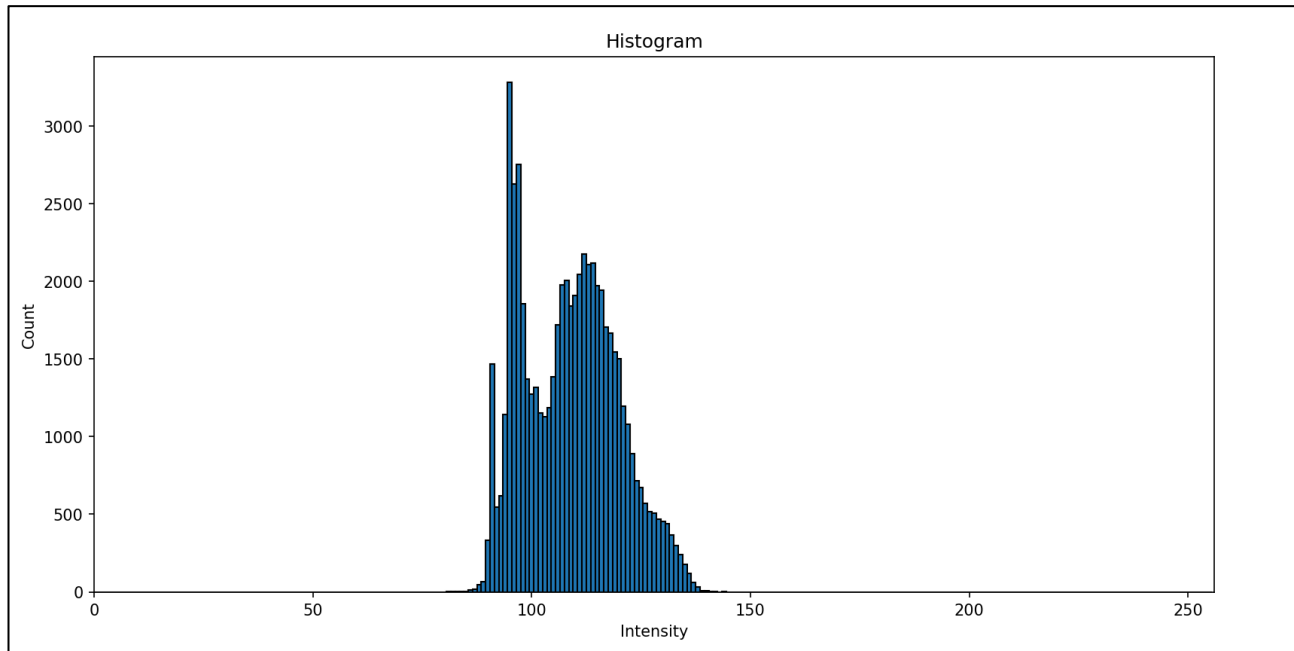
חלק א'

שאלה 1

- a. ממומש ומתועד בקוד.
 b. ניתן לראות את הקובץ 'output_image_2x.png' בתיקייה '1' המחזיק תמונה המוגדלת בפקטור 2.
 c. ניתן לראות את הקובץ 'output_image_8x.png' בתיקייה '1' המחזיק תמונה המוגדלת בפקטור 2.

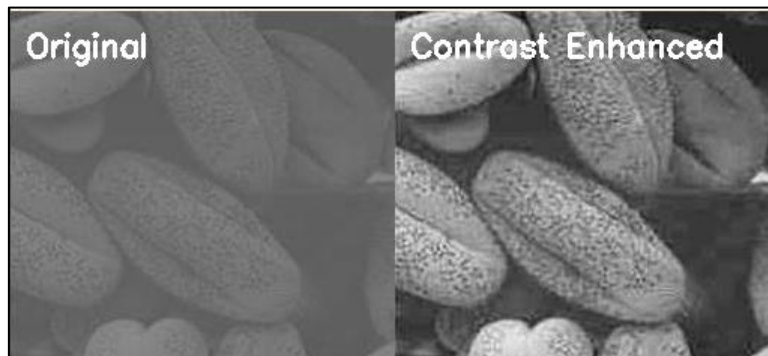
שאלה 2

- a. ההיסטוגרמה המקורית של התמונה מתוך הפלט של הריצה :

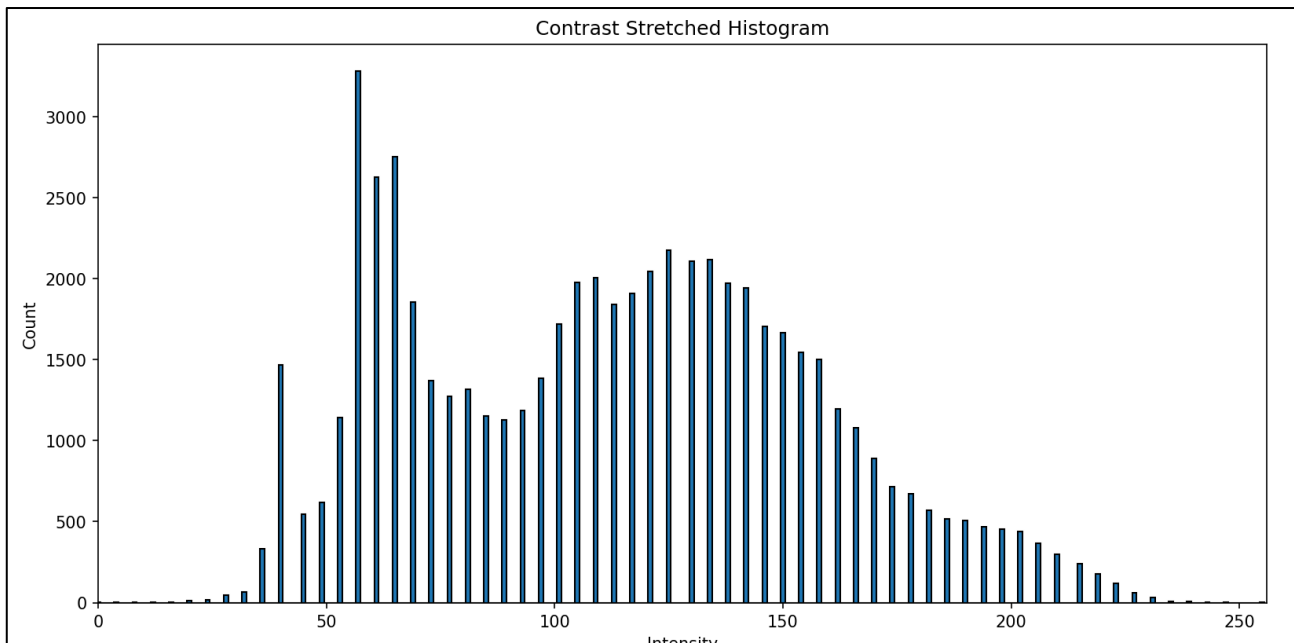


בהתחלה רואים שכל רמות האפור בתמונה מרוכזים סביב טווח של בערך 60-70 רמות, כלומר ניגודיות נמוכה.

- b. לאחר מתיחת קונטרסט בעזרת המשוואה המצורפת בתרגיל הגענו לתמונה הבאה :



אפשר לראות איך בתמונה המקורית היו בעיקר גווני אפור מרוכזים, ובתמונה שלאחר המתיחה קיבלנו תמונה שבה רמות האפור מופרדות יותר.
 בהיסטוגרמה רואים את זה יותר טוב :

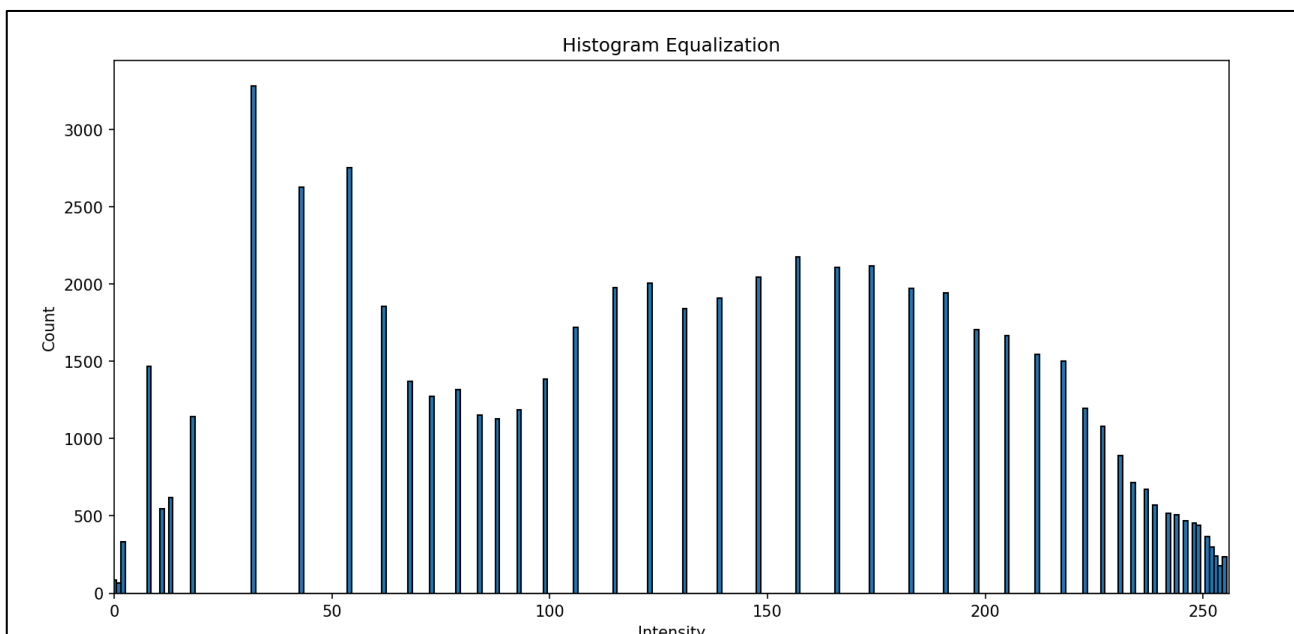


בעזרת השיטה הזאת אנחנו רואים שממש עשינו הזזה לינארית של כל אחד מרמות האפור לכיוון הקצוות, כל פיקסל שהיה קודם ברמה הכי נמוכה (81) עבר להיות ברמה ה-0 וכל פיקסל שהיה קודם ברמה הכי גבוהה (144) עבר להיות ברמה ה-255.

c. עכשיו הפעלנו שיווי היסטוגרמה כמו שנלמד בהרצאה ובתרגול, תוצאת הפלט:



וההיסטוגרמה:



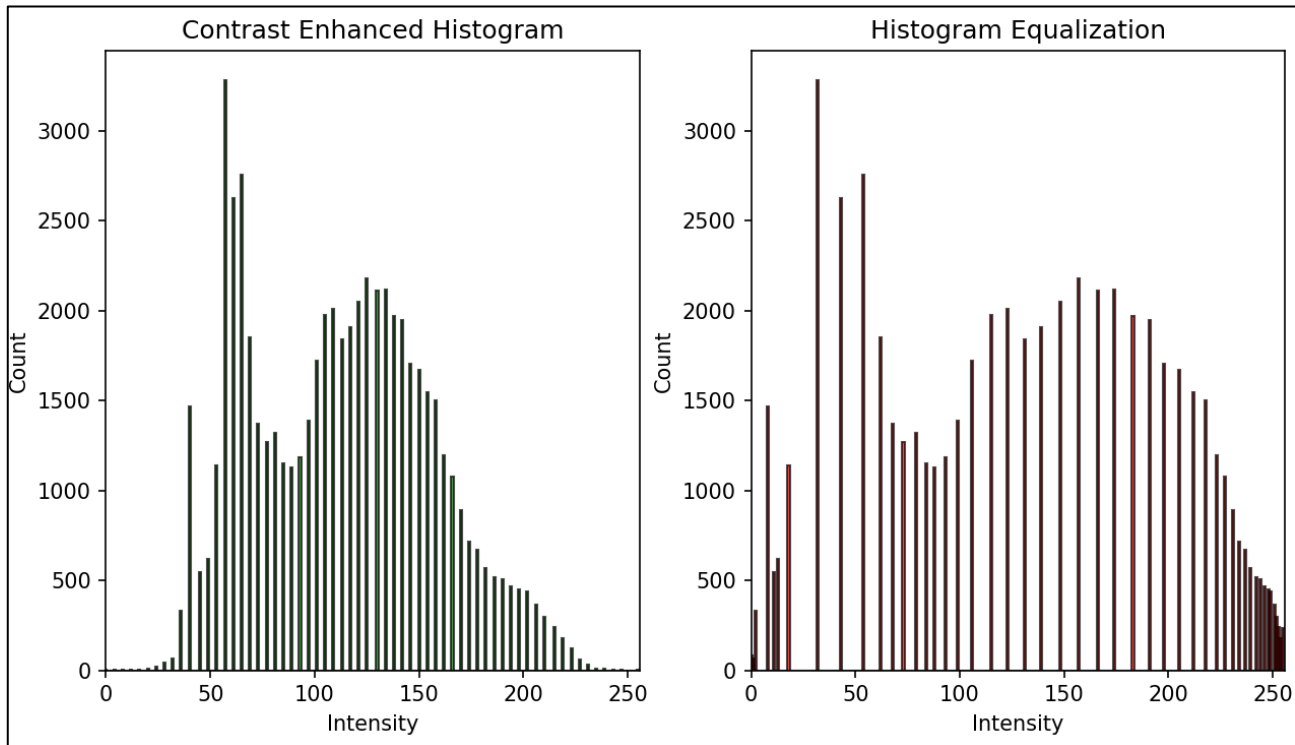
אפשר לראות שכאשר עברנו מרמות האפור המקוריות לרמות האפור החדשות, ההפרשים החדשים לא שווים, אלא תלויים בכמות הפיקסלים התמונה המקורית שהחזיקו באותה רמה ביחס לכמות הפיקסלים הכוללת.

בצורה הזאת אנחנו מכיילים את רמות האפור בהתאם לאובייקטים שבתמונה יותר מאשר במתיחת קונטרסט פשוטה, ומחדדים את ההבדלים בין פרטים בעזרת שימוש בידע של כמות רמות האפור שחוזרות

על עצמן.

אפשר לראות את זה ממש מתוך ההשוואה שבין השיטות שרואים בתמונה.

אפשר לבחון את ההשוואה בין ההיסטוגרמות:



ולראות שבשיווי היסטוגרמה הפיזור של רמות האפור לא אחידה כמו במתיחת קונטרסט פשוטה.

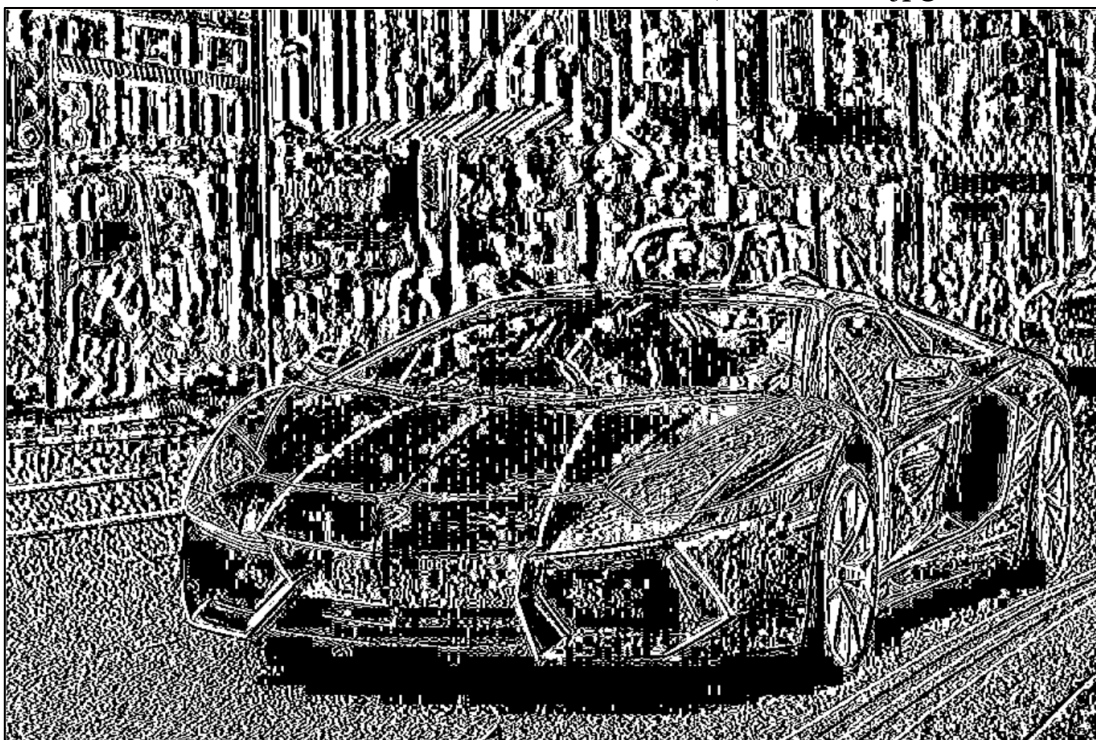
חלק ב'

שאלה 1

אין מה להראות, הפונקציה כתובה בקוד עם הסברים.

שאלה 2

a. הפלט עבור התמונה "I.jpg" לאחר מסנן הגזירה:



הפלט עבור "I_n.jpg" לאחר מסנן גזירה:

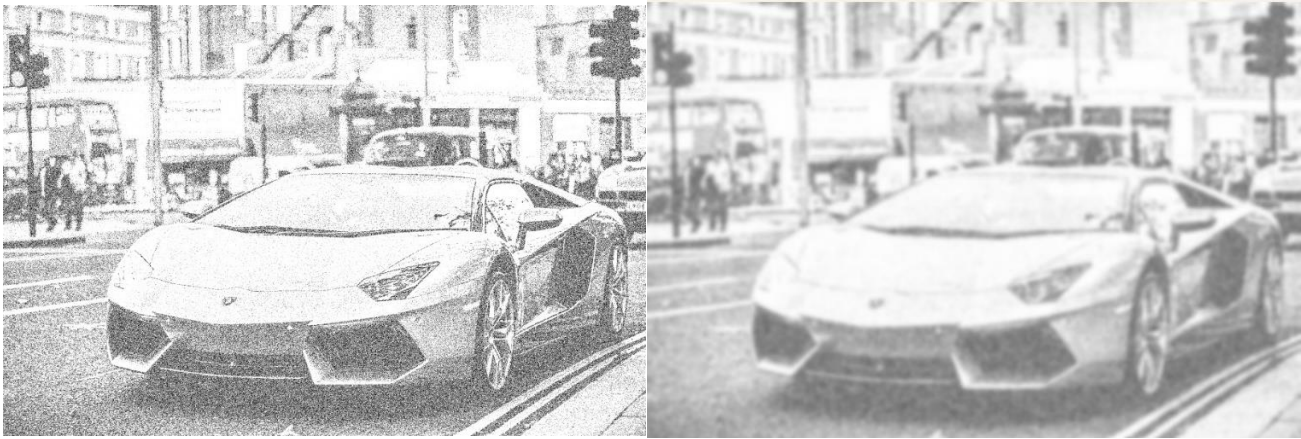


התמונה "I_n.jpg" היא תמונה "מלוכלכת" של "I.jpg" ולכן כאשר מפעילים מסנן שמזהה קצוות בעזרת גזירה, המסנן מזהה את ההפרשים בין הרמות של התמונה ושל הכלוך ולכן הקצוות של התמונה המלוכלכת לאחר המעבר במסנן הרבה פחות ברורים מאשר בתמונה המקורית.

b. הפעלנו מסנן גאוסני בעזרת הספרייה cv2:



הפעלנו את המסנן עם סטיית תקן של 3, כדי לחדד את ההבדלים בין התמונה "I_n.jpg" לבין התמונה שלאחר הסינון:



אם מסתכלים על התמונה הזאת מול התמונה המקורית ניתן לראות את הטשטוש שמאפיין החלקה. קשה לראות את הפעולה הספציפית של הגאוסיאן מול מסננים מחליקים אחרים רק מתוך התמונה הזאת, אבל אנחנו יודעים שכל פיקסל קיבל את המשקל הגבוה ביותר עבור הערך שלו, ומשקלים נמוכים יותר עבור השכנים, ואפשר לדמיין איך התמונה שקיבלנו מייצגת את הפעולה הזאת.

c. השתמשנו הפונקציית Sobel של ספריית cv2, כאשר ההחלקה נעשתה בציר y והגזירה בציר x:

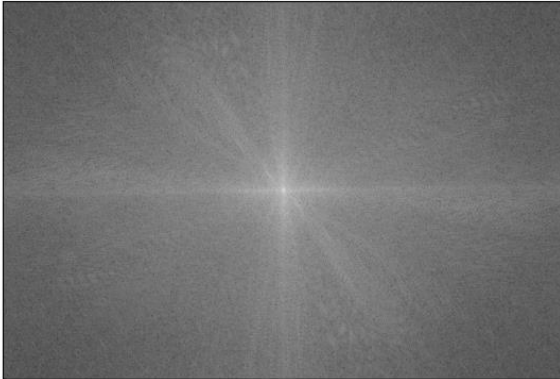


אפשר לראות שהתוצאה של הגזירה השתפרה בצורה משמעותית מאוד בעזרת מסנן sobel לעומת הגזירה הפשוטה שהצגנו בהתחלה. ההסבר לשיפור הוא שמסנן sobel נותן את האפקט של החלקת התמונה בציר אחד ואז גזירה בציר השני, ולמדנו שכאשר אנו רוצים לגזור מומלץ להחליק את התמונה לפני כדי לסנן הגברת רעשים בתהליך הגזירה.

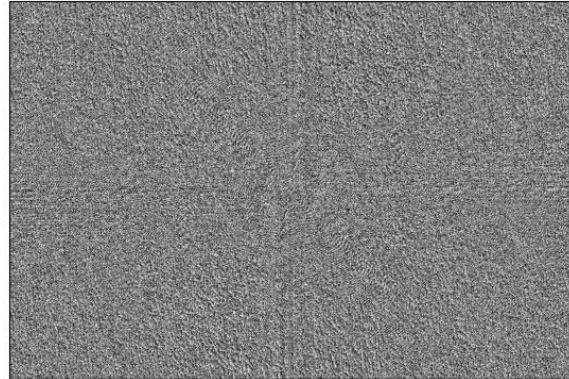
שאלה 3

a. חישבנו את התמרת פורייה על ידי שימוש בפונקציה `fft2` מתוך הספרייה `numpy`. פלט עבור התמונה `I.jpg`:

I.jpg - Original Image Amplitude Spectrum

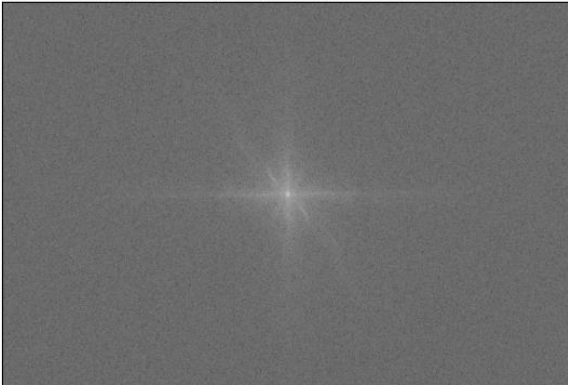


I.jpg - Original Image Phase Spectrum

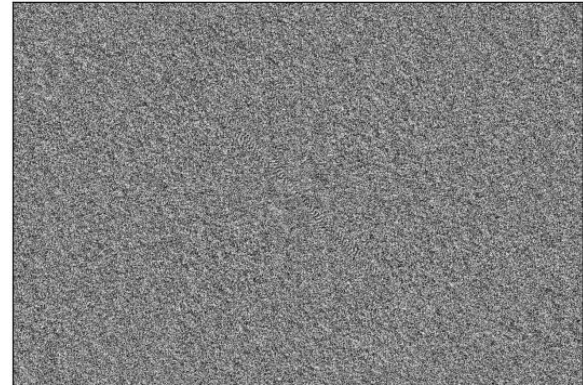


פלט עבור התמונה `I_n.jpg`:

I_n.jpg - Noisy Image Amplitude Spectrum



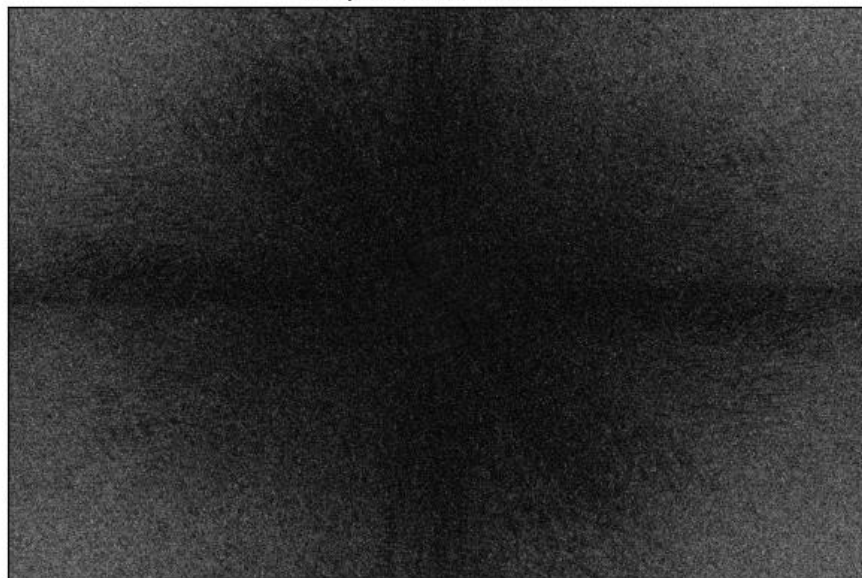
I_n.jpg - Noisy Image Phase Spectrum



ניתן לראות כי הרעש נוצר בצורה אחידה על פני התמונה, הוא הגביר רכיבי תדר גבוה באמפליטודה של התמונה. בנוסף, הוא הוסיף אקראיות לפאזה של התמונה.

b. ההפרש בין האמפליטודות:

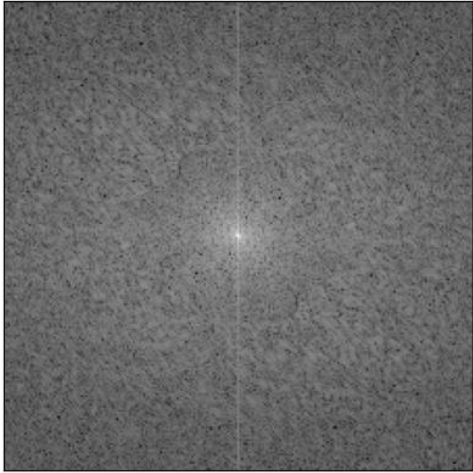
Amplitude Difference



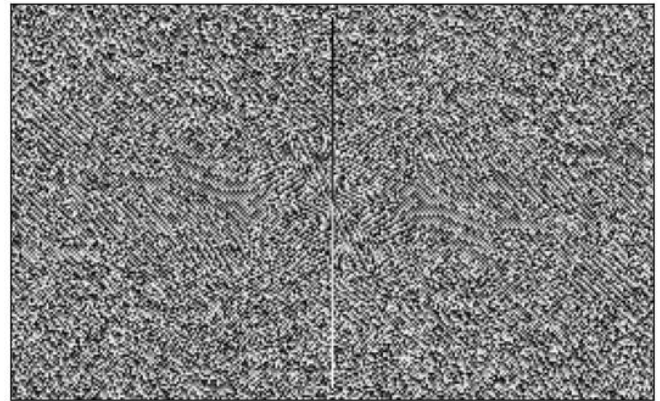
ניתן לראות שעבור שבתדרים נמוכים האמפליטודה כהה, כלומר האמפליטודה של התמונה הרועשת יחסית דומה לשל התמונה המקורית, ובתדרים גבוהים האמפליטודות שונות בעקבות הרעש שנוסף.

c. האמפליטודה של chita.jpeg והפאזה של zebra.jpeg :

chita.jpeg - Amplitude Spectrum



zebra.jpeg - Phase Spectrum



d. יצרנו תמונה חדשה מתוך האמפליטודה של chita.jpeg והפאזה של zebra.jpeg :

Reconstructed Image



אפשר לראות שהתוצאה היא תמונה המזכירה חזותית את המבנה והפריסה של הזברה אך עם מאפייני הטקסטורה והעוצמה של תמונת הצ'יטה.