**נושאים מתקדמים בעיבוד אותות ותמונה – תרגיל 1**

**Q1:**

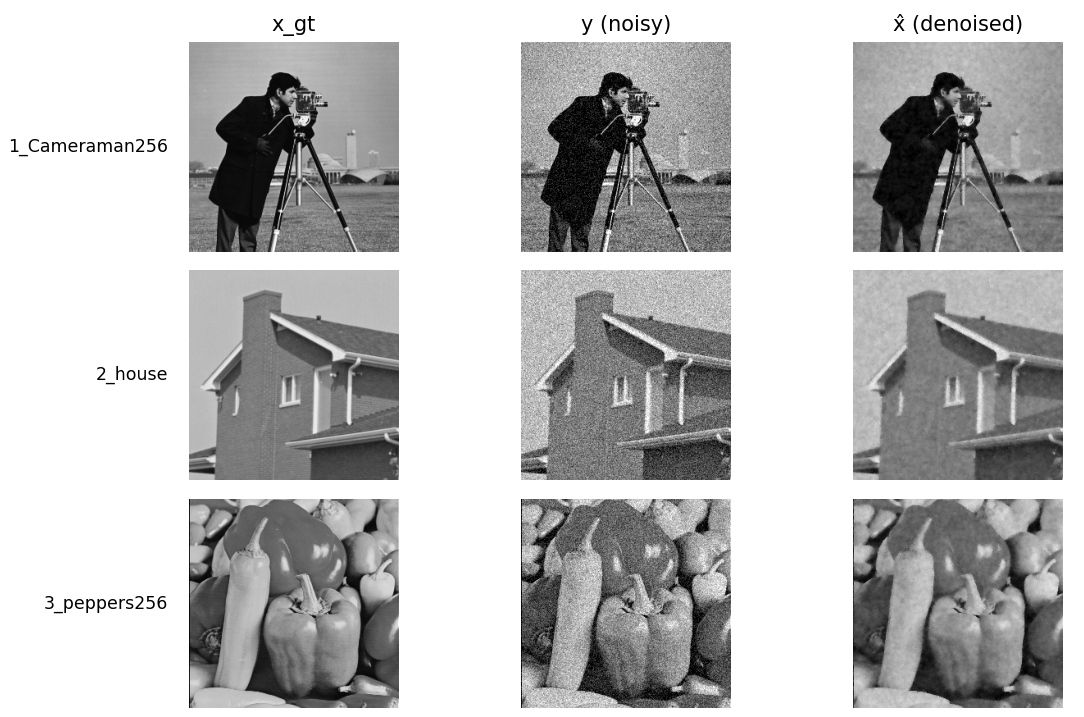
נראה שבעבור בחירת סיגמאות של:

sigma\_s = 1.7  
sigma\_r = 0.26

קיבלנו את ה PSNR הממוצע המיטבי בעבור התמונות:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **BM3D Output PSNR** | **Bilateral Output PSNR** | **Input PSNR** | **Picture** |
| 29.42 | 27.12 | 20.04 | 1\_Cameraman256 |
| 32.88 | 28.84 | 20.00 | 2\_house |
| 30.11 | 27.48 | 20.01 | 3\_peppers256 |
| 31.89 | 29.12 | 20.01 | 4\_Lena512 |
| 30.53 | 25.63 | 19.99 | 5\_barbara |
| 29.78 | 27.50 | 19.99 | 6\_boat |
| 29.77 | 28.16 | 20.01 | 7\_hill |
| 29.64 | 27.14 | 20.02 | 8\_couple |
| **30.50** | **27.62** | **20.01** | **Average** |

נראה מספר דוגמאות לתמונות השונות:



נראה שהתוצאות בעבור מסנן ה BM3D משמעותית טובות יותר, על פי ממוצע ה PSNR בעבור מסנן ה BM3D התקבל 30.5, לעומת 27.62 של מסנן ה Bilateral.

**Q2a:**

בהתאם לבעיה , נפתור את הבעיה:

נעביר לצורת ADMM:

מכאן נקבל את משוואות העדכון הבאות:

לפתרון ניעזר במישור התדר:

**Q2b:**

**Q2c:**

**Q3a:**

נסמן ב PM מטריצה בינארית אשר שווה ל 1 באינדקסים המצויים ב M ו 0 אחרת, כך שהכפלה איבר איבר עם xgt יבטא את xgt(M).

משוואת האופטימיזציה:

נעביר לצורת ADMM:

מכאן נקבל את משוואות העדכון הבאות:

נפרק את ייצוג משוואת העדכון ל z לחלק ה data-fidelity וחלק הרגולריזציה:

נראה את הייצוג של כל פיקסל:

נגזור על פי zi:

נחבר את שני הביטויים ונשווה ל 0 למציאת מינימום (כאשר בעבור נקבל שרק איבר הרגולריזציה נשאר):

נבודד את zi ונקבל את הנוסחה הבאה בהתאם לפיקסל i:

**Q3b:**

נראה שבעבור בחירת ההיפר-פרמטר הבאים:

rho = 0.2  
beta = 0.006

בעבור 25 איטרציות קיבלנו את ה PSNR הממוצע המיטבי בעבור התמונות:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Reconstructed PSNR** | **Input PSNR** | **Picture** |
| 24.47 | 6.55 | 1\_Cameraman256 |
| 30.53 | 5.85 | 2\_house |
| 26.32 | 6.55 | 3\_peppers256 |
| 29.84 | 6.65 | 4\_Lena512 |
| 27.40 | 6.85 | 5\_barbara |
| 26.60 | 6.31 | 6\_boat |
| 26.85 | 7.33 | 7\_hill |
| 26.65 | 6.90 | 8\_couple |
| **27.33** | **6.62** | **Average** |

נראה מספר דוגמאות לתמונות השונות:

תמונה שמכילה טקסט, גלישת סקי, בחוץ, שחור ולבן

תוכן שנוצר על-ידי בינה מלאכותית עשוי להיות שגוי.