

Example Questions – Multiscale Representations

3. א. נתונות 2 תמונות דרגות אפור f ו- g . לכל אחת בונים פרמידת לפלסיין מלאה: f_0, \dots, f_k ו- g_0, \dots, g_k . מחברים את שתי הפרמידות ע"י חיבור (נקודתי) של כל רמה בפרמידה: $i_i = f_i + g_i$.

י. מה סכום דרגות האפור בכל רמה בפרמידת החיבור (i_0, \dots, i_k) ? הסבר!
 יי. איזו תמונה תתקבל מחיבור רמות הפרמידה י. (לאחר הגדלה מתאימה)? הסבר!

128				
0	128	0	128	...
0	128	0	128	...
0	128	0	128	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

ב. נתונה תמונת "פסים" בגודל 128×128 לתמונה זו בונים פרמידת לפלסיין (ע"י פילטר אידיאלי ולא גאוסיון). תאר כל רמה בפרמידה.

2 לתמונת דרגות אפור f בונים פרמידת גאוסיון בעלת k רמות: $G_0 = f, G_1, G_2, \dots, G_k$. לתמונה בונים גם פרמידת לפלסיין בעלת k רמות: $L_0, L_1, L_2, \dots, L_k$.

- א. מחברים (pixel by pixel) את G_3 עם L_2 (מגדילים את G_3 לגודל המתאים לפני החיבור).
 י. איזו תמונה תתקבל? הסבר.
 יי. כיצד יראה טרנספורם הפורייה של התמונה הזו? (הנח חלוקה אידיאלית של מרחב פורייה כפי שנעשה בכתה).

ב. לתמונת דרגות אפור g זהה בגודלה ל- f בונים פרמידת לפלסיין בעלת k רמות: $L'_0, L'_1, L'_2, \dots, L'_k$. מחברים (pixel by pixel) את רמות הפרמידות של f ו- g : $L''_i = L_i + L'_i, i = 0 \dots k$.

ומקבלים פרמידת לפלסיין חדשה בעלת k רמות $L''_0, L''_1, L''_2, \dots, L''_k$.

- י. מה סכום דרגות האפור בכל רמה בפרמידה זו? הסבר.
 יי. איזו תמונה תתקבל מחיבור רמות הפרמידה (עם הגדלה מתאימה של כל רמה)?

4. א. נתונה תמונה f בגודל 512×512 . לתמונה זו בונים פרמידת גאוסיון: $G_0 = f, G_1, G_2, \dots, G_8$. תאר את התמונה שתתקבל מחיבור 4 הרמות הראשונות של הפרמידה (כאשר התמונות נמתחו לגודל אחיד):

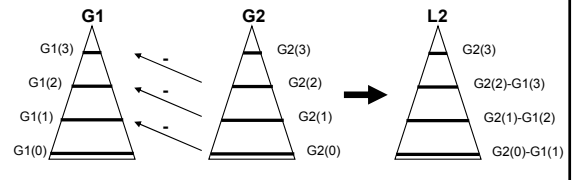
$$\frac{G_0 + G_1 + G_2 + G_4}{4}$$

128				
200	100	200	100	...
100	200	100	200	...
200	100	200	100	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

ב. נתונה תמונת "שח-מט" בגודל 128×128 :

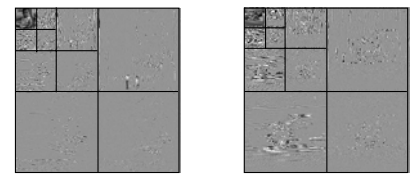
לתמונה זו בונים פרמידת לפלסיין (ע"י פילטר אידיאלי ולא גאוסיון). תאר כל רמה בפרמידה.

ב. נתונות 2 תמונות דרגות אפור f_1, f_2 שוות גודל.
 לכל אחת בונים פירמידת גאוסין G_1, G_2 .
 לכל אחת בונים פירמידת לפלטיאן מוצלבת L_1, L_2 באופן הבא:
 עבור f_1 בונים רמה i של L_1 : במקום לחשב הפרש בין שתי רמות בפירמידה G_1 ,
 מפחיתים רמה $i+1$ בפירמידה G_2 מרמה i בפירמידה G_1 ז"א:
 $L_1(i) = G_1(i) - \text{expand}\{G_2(i+1)\}$
 ובאופן דומה:
 $L_2(i) = G_2(i) - \text{expand}\{G_1(i+1)\}$



- I. מה סכום (או ממוצע) דרגות האפור בכל רמה בפירמידה L_1 ? ב- L_2 ?
- II. מבצעים collapse של L_1 ומקבלים תמונה h_1 .
 מבצעים collapse של L_2 ומקבלים תמונה h_2 .
 מחברים את h_1 ו- h_2 ("ע"י חיבור pixel-by-pixel). תאר את התמונה המתקבלת.
- III. ממצעים פירמידה L_1 עם פירמידה L_2 ע"י מיצוע הערכים בכל פיקסל בכל רמה בפירמידה L_1 עם הפיקסל המתאים בפירמידה L_2 . מתקבלת פירמידה חדשה L_3 .
 מבצעים collapse של L_3 ומקבלים תמונה h_3 . תאר את התמונה h_3 .

2. א. תמונת "ילד" ותמונת "מכנית" מיוצגים בייצוג Wavelet:



מה יתקבל מחיבור 2 תמונות wavelet אלו (חיבור pixel by pixel)?
 לאחר החיבור, משחזרים את התמונה ע"י טרנספורם הפוך ל-wavelet
 איזו תמונה תתקבל? הסבר!

128

0	128	0	128	...
0	128	0	128	...
0	128	0	128	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

128

ב. נתונה תמונת "פסים" בגודל 128×128 :

לתמונה זו בונים פירמידת - Wavelet. תאר כל רמה בפירמידה.