

בחינה בעיבוד תמונות, חלק 3, 20/1/2016

ענו על שתי השאלות. חומר פתוח ללא ספרים, מחשבים, וטלפונים. יש לנמק כל תשובה. הנימוקים צריכים לשכנע את הבודקים שאתם מבינים היטב את הפתרון, ויש לרשום או לפתח את המשוואות הרלוונטיות. יש לציין את כל ההנחות שבפתרון המוצע. יעילות הפתרון חשובה.

הערה: תשובה טובה לשאלה יכולה לכלול יותר מנושא בודד המכוסה בבחינה. משך הבחינה: 50 דקות.

שאלה 1

לתמונת דרגות אפור I^0 בגודל 256×256 נבצע טרנספורם Wavelet דו ממדי ל-8 רמות. הטרנספורם בנוי מהתמונות

	I_{LH}^2	I_{LH}^1
I_{HL}^2	I_{HH}^2	
I_{HL}^1		I_{HH}^1

הבאות: $I_{LH}^1, I_{HL}^1, I_{HH}^1, I_{LH}^2, I_{HL}^2, I_{HH}^2, \dots, I_{LH}^8, I_{HL}^8, I_{HH}^8, I_{LL}^8$

אינדקס שמאלי: קונבולוציה עם פילטר שורה
אינדקס ימני: קונבולוציה עם פילטר עמודה

מצורף שרטוט של חלק מהטרנספורם, כאשר H מסמן High Pass ו L מסמן Low Pass.

תארו מה יתקבל לאחר טרנספורם הפוך עבור כל אחת מהפעולות הבאות (כל אחת בנפרד) ומדוע נרצה לבצע פעולות אלו.

- מאפסים את I_{LL}^8 .
- מכפילים ב 0.5 את I_{LH}^1 .
- מכפילים ב 2 את I_{LH}^1 .
- מבצעים קונבולוציה אופטימלית ל-7 ערכי אפור ל- $I_{LH}^1, I_{HL}^1, I_{HH}^1, I_{LH}^2, I_{HL}^2, I_{HH}^2$.

שאלה 2

בתחזית מזג האוויר בטלוויזיה, החזאי מצולם כשמאחוריו מסך ירוק. לאחר הצילום מתבצע עיבוד בו מפת מזג האוויר משולבת בכל המקומות שבהן יש צבע ירוק, כלומר בכל המקומות שרואים את המסך (אסור לחזאי ללבוש ירוק...). נתון לנו פריים בודד מהמצלמה, $A(x,y)$, שבו רואים את החזאי יחד עם המסך הירוק. בנוסף נתונה התמונה $B(x,y)$ המכילה את מפת מזג האוויר. ניתן להניח כי בתמונה A אין חפצים אחרים חוץ ממסך ירוק וחזאי. שתי התמונות באותו הגודל.

- הציעו שיטה ליצור תמונה C המשלבת את החזאי עם מפת מזג האוויר כמתואר לעיל.
- יום אחד החזאי הגיע לאולפן עם חולצה שעליה פסים אופקיים בצבע ירוק. הציעו שיטה שלא תשים את מפת מזג האוויר על חולצת החזאי. גובה הפסים של החולצה תופס עד 5 פיקסלים בתמונה. ציינו יתרונות וחסרונות של השיטה.
- ערב אחר התגלה חור במסך הירוק. הציעו שיטה להתגבר על הבעיה. כלומר, שגם באזור החור תיהיה מפת מזג אויר למרות שקטע זה אינו ירוק. החור שנוצר אינו גדול ברוחב ובגובה מ-10 פיקסלים בתמונה, והוא אינו גובל עם החזאי. ציינו יתרונות וחסרונות של השיטה.

בהצלחה.