

מעבדה 1 – פעולות נקודה והיסטוגרמה

במעבדה זו נממש ונבחן מספר פעולות נקודה והיסטוגרמה, וגם נייצר טרנספורמציות מעניינות. שימו לב שקיימות פונקציות ספרייה מוכנות למימוש הכלים, ובחלק מהמקרים נשתמש בהן, אך המטרה היא להתנסות בכתיבת קוד עצמאית לביצוע פעולות בעיבוד תמונות. לצורך מימוש הכלים במעבדה זו ניתן להשתמש בחבילות openCV, skimage ו-pillow (או בחלק מהן). ניתן להשלים את המעבדה בעזרת כל אחת מספריות אלו.

הערה: מעבדה זו כתובה עבור שימוש ב-python. ניתן בשינויים קלים לעבוד גם ב-Matlab.

1. טענו את החבילות שאיתן אתם בוחרים לעבוד, וחבילות בסיסיות נוספות. שימו לב שבכל ספרייה יש פונקציות שונות למשימות כמו קריאת תמונה, הצגת תמונה וכו'. לעיתים ניתן להשתמש בפקודות מחבילות שונות על אותה התמונה, ולעיתים לא ניתן. קחו זאת בחשבון. שימו לב לתחום הדינאמי שבו אתם עובדים, $[0,1]$ או $[0,255]$.
2. כתבו פונקציה המבצעת מתיחת ניגודיות לתמונה בעלת מקטע לינארי אחד. כלומר, הפונקציה מעבירה את המקטע $[f1,f2]$ למקטע $[g1,g2]$. כל התחום לפני $f1$ מועבר ל- $g1$, וכל התחום לאחר $f2$ מועבר ל- $g2$. זכרו כי בתחום $[0,255]$ רמות האפור חייבות להיות שלמות.
3. כתבו פונקציה המרחיבה את הפונקציה מהסעיף הקודם לשלושה מקטעים לינאריים, כאשר כעת התחום $[0,f1]$ יועבר לתחום $[0,g1]$ והתחום $[f2,255]$ יועבר לתחום $[g2,255]$ (או 1 במקום 255, בהתאם לתחום הדינאמי).
4. כתבו פונקציה המבצעת תיקון גאמה לתמונה. זכרו כי תיקון גאמה ניתן לבצע רק בתחום $[0,1]$.
5. כתבו פונקציה המבצעת חיתוך בסף לתמונה, ומחזירה תמונה בינארית.

כעת לאחר שממשנו מספר כלים, נבחן אותם על מספר תמונות.

6. טענו את התמונה child.tif, הציגו אותה ואת ההיסטוגרמה שלה. מה הבעיה שמופיעה בתמונה זו?
7. השתמשו בכלים למתיחת ניגודיות שכתבתם ונסו לשפר את התמונה. הציגו את התוצאה הטובה ביותר שהגעתם אליה לדעתכם ואת ההיסטוגרמה המתאימה.
8. טענו את התמונה tire.tif, הציגו אותה ואת ההיסטוגרמה שלה. מה הבעיה שמופיעה בתמונה זו?
9. בצעו תיקון גאמה לתמונה ונסו לשפר אותה. הציגו את התוצאה הטובה ביותר שהגעתם אליה לדעתכם ואת ההיסטוגרמה המתאימה. נמקו את בחירתכם בערך גאמה.

10. כעת נבחן את פעולת שוויון ההיסטוגרמה בעזרת פונקציית ספרייה קיימת. טענו שוב את התמונה `child.tif` והפעילו עליה פעולה זו. הציגו את התוצאה ואת ההיסטוגרמה המתאימה.
 11. השוו את התוצאה שהתקבלה בסעיף 11 לזו שהתקבלה בסעיף 8. איזו תוצאה טובה יותר לדעתכם ומדוע?
 12. טענו את התמונה `liftingbody.png`, הציגו אותה ואת ההיסטוגרמה שלה. מה ההבדל בין ההיסטוגרמה של תמונה זו לבין ההיסטוגרמה המקורית של התמונה `child.png`?
 13. בצעו שוויון ההיסטוגרמה לתמונה זו והציגו את התוצאה. איזו תמונה נראית יותר טוב? הסבירו מדוע.
 14. כעת טענו את התמונה `rice.png`, הציגו אותה ואת ההיסטוגרמה שלה. אנו רוצים להפוך את התמונה לבינארית כך שגרגירי האורז יהיו לבנים והרקע שחור. מה לדעתכם יהיה ערך הסף המתאים לצורך כך?
 15. בצעו חיתוך בסף לתמונה זו עם מספר ערכי סף רלוונטיים והציגו את התוצאות. האם הצלחתם להעביר במדויק את כל הגרגירים ללבן ואת כל הרקע לשחור?
 16. מה הבעיה בתמונה זו שמנעה מאתנו להצליח בסעיף הקודם? חשבו כיצד ניתן לפתור בעיה זו באופן אלגנטי.
 17. טענו את התמונה `barbara.tif`, הציגו אותה ואת ההיסטוגרמה שלה.
 18. בנו וקטור LUT שהופך תמונה לנגטיב שלה. הפעילו את הטרנספורמציה הזו על התמונה בעזרת פונקציית ספרייה מתאימה והציגו את התוצאה.
 19. בנו וקטור LUT שבו הערכים הזוגיים נשארים ללא שינוי, אך הערכים האי-זוגיים הופכים לנגטיב של עצמם. הפעילו את הטרנספורמציה על אותה התמונה, הציגו את התוצאה ואת ההיסטוגרמה המתאימה לה.
- הערה: המשך המעבדה הוא בהתאם לזמן שנותר. חלק זה הוא עם חופש רב יותר בבחירת הפעולות שלכם.
- כעת ננסה לבצע חלק מהפעולות על תמונות צבע.
20. בחרו תמונת צבע כלשהי (מהאינטרנט, מהטלפון שלכם או צלמו אחת חדשה) וטענו אותה.
 21. הציגו את התמונה שקיבלתם. שימו לב שכעת לתמונה יש שלושה ערוצים, שאחד מהם הוא הערוץ האדום, אחד מהם הוא הערוץ הירוק ואחד מהם הוא הערוץ הכחול.
 22. הפרידו את התמונה לערוצים, בצעו מניפולציה על הערוצים (או חלק מהם) כרצונכם ואז חברו את הערוצים חזרה לתמונת צבע והציגו אותה. ישנם מדריכים לפירוק וחיבור ערוצים ברשת.
 23. תנו שם לפעולה החדשה שיצרתם. אם תרצו, אפשר להציג את התוצאה עם שם הפעולה באתר הקורס.