

**מעבדה 8 – צבע**

במעבדה זו נתנסה בשימוש במרחבי הצבע השונים ובפעולות שניתן לעשות איתם. נחליף צבעים בתמונות, נגלה אילו ערוצי צבע חשובים יותר ואילו פחות ונבחן גם קוונטיזציית צבע בעזרת אלגוריתם K-Means. במעבדה זו נעבוד עם ספריית openCV. ניתן לעבוד עם ספריות אחרות, אך הערכים המוצגים במעבדה מתאימים לספריה זו.

1. פתחו את התמונה peppers.png והציגו אותה.
2. פרקו את התמונה לפי ערוצי ה-RGB, הציגו כל ערוץ בנפרד ואת ההיסטוגרמה שלו. האם יש קשר בין ההיסטוגרמות? הסבירו.
3. כעת פרקו את התמונה לפי ערוצי ה-HSV, הציגו כל ערוץ בנפרד ואת ההיסטוגרמות שלהם. מה ניתן לראות בתמונות הערוצים? האם הן מתנהגות כמו התאוריה של מרחב זה? הסבירו.
4. כעת נשנה את הצבעים בתמונה. בערוץ ה-HUE, בחרו את כל הפיקסלים שערכם נמוך מ-30 ואת כל הפיקסלים שערכם גדול או שווה 165 והמירו אותם לערך 30. צרפו את ערוץ ה-HUE החדש לשני ערוצי ה-HSV המקוריים, המירו חזרה ל-RGB והציגו את התמונה.
5. מה רואים בתמונה שהתקבלה? האם התמונה היא איכותית? מציאותית? האם יש בעיות בתמונה?
6. כעת חזרו על הרעיון עבור התמונה leopard.jpg, אך הפעם יש לייצר תמונה לא מציאותית בצבעים.
7. כעת נבחן את מרחב LAB. פתחו את התמונה colorchecker.jpg והציגו אותה.
8. פרקו את התמונה לפי ערוצי LAB והציגו כל אחד מהערוצים.
9. התבוננו בערוצים השונים וקבעו האם הם מתנהגים ע"פ התאוריה. הסבירו כיצד ניתן לראות זאת. מי לדעתכם הוא הערוץ החשוב ביותר במרחב צבעים זה?
10. כעת נתנסה בביצוע קוונטיזציית צבע אופטימלית (מקס-לוינד) לתמונה. בסעיף זה עליכם להיעזר בקוד עבור קוונטיזציה אופטימלית ממעבדת הקוונטיזציה, וגם להתאימו לפעולה על תמונת צבע.
11. טענו את התמונה feathers.jpg והציגו אותה. רשמו מה מספר הצבעים השונים בתמונה.
12. תחילה נבחן קוונטיזציה לכל ערוץ בנפרד. פרקו את התמונה לערוצי RGB ובצעו קוונטיזציה לכל אחד מהערוצים בנפרד ל-4 רמות אפור. חברו את הערוצים המקוונטים לתמונת RGB והציגו אותה. מה רואים בתמונה זו לעומת המקורית? מדוע זה קורה? הסבירו.
13. חזרו על הסעיף הקודם עבור 8 רמות אפור. האם יש שיפור? מדדו MSE לשתי התוצאות שהשגתם.
14. כעת נבצע קוונטיזציה לכל הערוצים יחד. בצעו קוונטיזציה ל-5 צבעים ול-12 צבעים והציגו את שתי התוצאות. מדדו MSE בין שתי תמונות אלו לתמונה המקורית. מה דעתכם על איכות התמונות המקוונטטות, לעומת התמונה המקורית ולעומת הקוונטיזציה הקודמת? מה קרה ל-MSE?
15. כעת מצאו k שעבורו התמונה המקוונטטת דומה מספיק לדעתכם לתמונה המקורית. מה ה-k שמצאתם ומה ה-MSE המתאים לו?
16. כעת ננסה קוונטיזציה במרחב LAB לכל הערוצים יחד. העבירו את התמונה למרחב LAB ובצעו קוונטיזציה אופטימלית ל-5 צבעים ול-12 צבעים. החזירו את ה-LAB לאחר קוונטיזציה ל-RGB, הציגו את התוצאות שהתקבלו ומדדו MSE.
17. מה דעתכם על התוצאות שהתקבלו ביחס לתמונה המקורית וביחס לצורות הקוונטיזציה הקודמות? הסבירו.
18. מצאו ערך k בצורת הקוונטיזציה ב-LAB שעבורו התמונה המקוונטטת דומה מספיק לדעתכם לתמונה המקורית. מה ה-k שמצאתם ביחס לקודם ומה ה-MSE המתאים לו?