

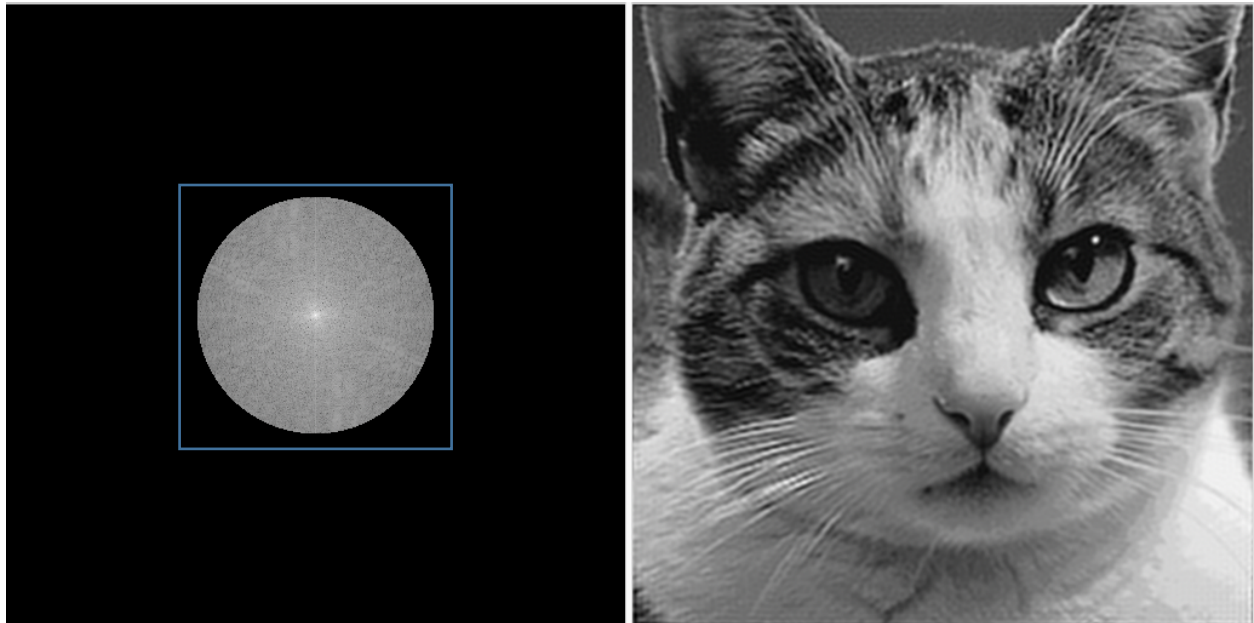
תרגיל מספר 4 – קורס עיבוד תמונה

תאריך הגשה – 19.3.2024

שאלה 1 - FFT:

בשאלה זו נכתוב תוכנת קטנה לכיווץ תמונות בעזרת FFT.

בשיעור ראינו -- כפי שמודגם בתמונה שלהלן -- שהורדת מרבית התדרים הגבוהים אינה פוגעת באיכות התמונה. אמרנו שתכונה זו, נמצאת בבסיס השימוש של האלגוריתם JPEG לדחיסת התמונות.



בשאלה הזו נכתוב אלגוריתם פשוט, גרסה מאוד מופשטת של האלגוריתם דחיסה. השיטה תהיה מאוד פשוטה, התוכנית שתכתבו תקרא תמונה תעביר אותה לתוך תחום התדר תסנן את התדרים הגבוהים ותשמור חזרה לדיסק קובץ תמונה קטנה בהרבה אשר מכילה רק את התדרים הנמוכים – מסומנים ברבוע כחול.

הקוד של התוכנית יכיל שני קבצים

1. my_compress.py
2. my_de_dcompress.py

התכנית הראשונה, (my_compress.py) תקבל בארגומנט (argv) הראשון את שם של קובץ של תמונה, תסנן את התדרים הגבוהים ותשמור קובץ קטן יותר – מסומן הריבוע כחול משמאל. שימו לב שלאחר ההמרה לתדר יש גם את החלק הממשי וגם החלק המדומה. בנוסף יש לשמור את מימדי התמונה המקורית. אתם יכולים להחליט שנשמור בפינה השמאלית העליונה את מימדי התמונה המקורית אנחנו נצטרך אותם זה כדי לשחזר את התמונה המקורית. התוכנית השניה (my_de_dcompress.py) תקרא את התמונה המכווצת ותציג את התמונה המקורית.

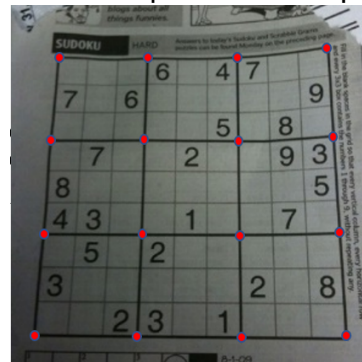
שאלה 2 - harries corner detection:

1. קראו את התמונה הבאה:



או הורידו מכאן: <http://aishack.in/static/img/tut/sudoku-original.jpg>

1. כתבו תוכנית באשר בעזרת שימוש ב harries corner detection מוצאת את פינות הסודוקו של המלבן.
2. אין להשתמש בפונקציות של OpenCV פרט לפונקציות הקשורות לקריאת התמונה והצגתה



3. אפשר\צריך? להשתמש בשלל פעולות עיבוד מקדימות לניקוי התמונה \ מציאת צלעות וכדומה לפני הפעלת האריס. אבל זכרו, אין להשתמש בפונקציה של OpenCV. אתם יכולים להשתמש בקוד של אלגוריתם קודמים שהוצג בכיתה.
4. כפלט הציגו שתי תמונות זו ליד זו (I) התמונה המקורית (II) התמונה אשר עליה הנקודות האדמות

שם הקובץ לשאלה זו ex4q2_im2024.py

שאלה 3 - harries corner detection:

התחלקו לזוגות, צלמו את עצמכם והבן\בת זוג, צרו תמונה של הפרצוף שלכם עם תמונת הגוף של הבן\בת הזוג

מטרת שאלה זו היא להשתמש בimage pyramid על מנת "להדביק" את הראש שלכם על תמונת הגוף של הבן זוג שלכם (התחלקו לזוגות רק לצורך יצירת התמונות לא לצורך כתיבת הקוד...) והתאימו תוך שימוש ב image pyramid את הראש שלכם על הגוף של בן\בת הזוג. שימו לב -- אין להשתמש בפונקציות OpenCV (הקוד שראינו בשיעור).... ויש ליצר את הפרמידה של הלפלאסיין תוך שימוש ב טרנספורם-פורייה np.fft.fft2:-0

כמובן שאת המסכה אתם תייצרו באופן ידני (על ידי תוכנת paint או כל תוכנה אחרת). צרפו את המסכה כתמונת PNG לתרגיל אשר אתם מגישים.

הציפייה היא שכאשר נריץ את התוכנית – יפתח חלון הוא התמונה המקורית שלכם, התמונה המקורית של החבר, המסכה (שיצרתם ידנית), ותוצאת השילוב של הראש על המסכה.

שם הקובץ לשאלה זו ex4q3_im2024.py

שאלה 4 - SIFT תאוריה:

לא הכל נלמד בכיתה – יש לחקור את התשובות.

1. הגדרה ומטרה: מהו אלגוריתם SIFT ומהי המטרה העיקרית שלו בעיבוד תמונה?
2. מדוע חשוב לבצע גילוי תכונות במספר סקלות באלגוריתם SIFT? כיצד זה תורם לעמידות בפני שינויים בגודל התמונה?
3. מהו מרחב DoG ואיך הוא משמש באלגוריתם SIFT לגילוי נקודות מעניין?
4. כיצד מתבצע זיהוי נקודות קיצון במרחב DoG ומהן האתגרים העיקריים בתהליך זה?
5. כיצד מבוצע הסינון של נקודות מעניין לא יציבות באלגוריתם SIFT ומה הקריטריונים לסינון נקודות אלה?
6. כיצד מחושבות התכונות (features) לכל נקודת עניין באלגוריתם SIFT וכיצד הן מאפשרות זיהוי עמיד בפני סיבוב ושינוי באור?
7. איך מתבצעת ההשוואה בין ערכות התכונות של שתי תמונות במטרה למצוא התאמות?
8. אתגרים וחסרונות: מהם האתגרים

שאלה 5 Image Stitching תאוריה:

לא הכל נלמד בכיתה – יש לחקור את התשובות.

1. מהו אלגוריתם Image Stitching ומהי המטרה העיקרית שלו בעיבוד תמונה וראיית מחשב?

2. מהם השלבים העיקריים בתהליך של Image Stitching תאר את תפקידם של כל אחד מהשלבים ביצירת תמונה מרוקמת.
3. כיצד מתבצע גילוי נקודות מעניין ותיאום בין תמונות בתהליך של Image Stitching
4. כיצד מתבצעת הערכת הטרינספורמציה הדרושה להתאמת התמונות? אילו סוגים של טרינספורמציות נפוצים בתהליך זה?
5. כיצד מתמודדים עם אזורי חפיפה ושינויי פרפקטיבה בין התמונות השונות בתהליך הרקמה?

ובנוסף קובץ הסברים (ותשובות לשאלות 4 ו 5) בשם ex4Readme_im2024.doc

יש להגיש הכל ב zip לרשום בתוך הקובץ את שמכם + ת.ז + הסברים לכול שאלה