

עיבוד תמונה

הרצאה 1

מה זה עיבוד תמונה?

עיבוד של תמונות ומניפולציות על התמונות הללו
עושים צילום של תמונה ואז עושים עליה פעולות מסוימות

מטרות

1. שיפור התמונה \Rightarrow image manipulation לפעמים יש תמונות לא ברורות מספיק- הפחתת רעשים, הדגשת פרטים, חידוד, פוטושופ, למשל כל תחום האופנה משתמש בזה, רשתות חברתיות, בקיצור שיפור נראות
2. הסקת מסקנות \Rightarrow image analysis בזה נעסוק יותר בקורס כמו מדידות, זיהוי פגמים גילוי תנועה(רכב אוטונומי- המצלמות מסביב לרכב אמורות לגלות), זיהוי צורות(מה נמצא בתמונה), סיווג אובייקטים, פה נכנס הרבה AI

משתמשים בעיבוד תמונה במגוון רחב של תחומים כמו רפואה(לדוגמא פענוח סיטי), תעשייה, מחקרים אקדמיים, ביטחון ואבטחה(לדוגמא זיהוי ביומטרי), קולנוע\אינטרנט ועוד

סוגי בעיות

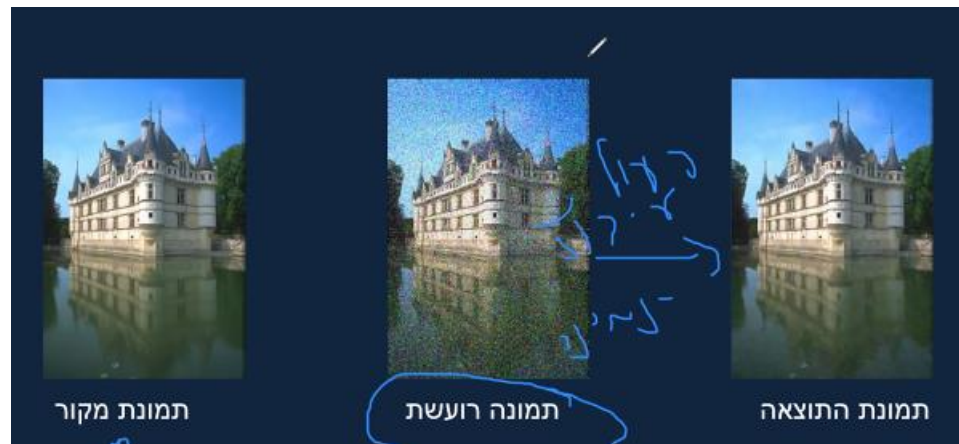
ניקוי הפרעות

ניקוי הפרעות-ניקוי רעש

לפעמים יש תמונות שנרצה להקטין אבל יש רעשים שנרצה לטפל בהם
(כי ברגע שמקטינים אז יצוצו רעשים כי כאשר התמונה בגודל מלא לא שמים לב לזה
אבל ברגע שמקטינים שמים לב לדברים)

לפעמים יש תמונות שנרצה להפחית בהם רעש באופן כללי
אולי התמונה פחות חדה\ברורה ונרצה להפוך אותה ליותר מובנת

נושא חשוב



ובדוק עד כמה הצלחנו בניקוי על ידי כך שנשווה בין תמונת התוצאה לתמונת המקור
(לקחנו תמונת מקור הכנסנו רעשים וניקינו)

אפשר לבצע זאת גם על סרטי וידאו ולא רק על תמונות

שחזור מטשטוש

לדוגמא תמונות לוויין מגיעות בצורה מטושטשת אז צריך לנקות רעשים כדי להבין מה יש בתמונה

סופר רזולוציה

יש הרבה תמונות באיכות לא טובה אז נרכז את המידע ונפיק תמונה אחת באיכות טובה יותר

שיפור איכות(אובך)

לדוגמא אם נצלם מתחת למים נראה כמו אובך כזה אז צריך לטפל בזה כדי שנראה את התוצאה
באיכות טובה יותר

תיקון תאורה

בעיות שקורות בצילום מול השמש\ליד השמש\אור וצל וכדומה
(תמונה חשוכה מיד\תאורה בהירה מדי)

מילוי חורים בתמונה

בעיה נפוצה בתמונות ישנות(היום פחות) ואז על התמונות המפותחות האלו במשך הזמן נוצרו כל מיני
נזקים אז מנקים את זה

מילוי חורים

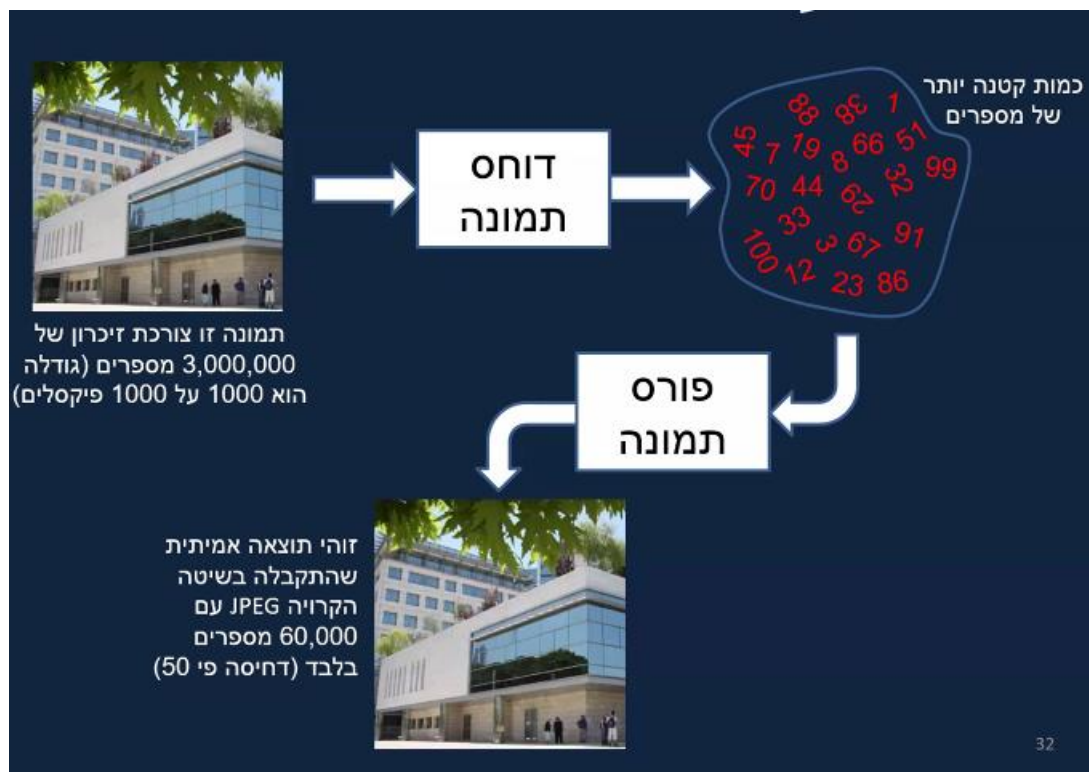
יש נגיד תמונה שחסרים בה כמה אחוזים מהפיקסלים ואז רוצים לשפר
יכלו לכתוב על תמונה ונרצה להוריד את הכיתוב מבלי לפגוע בתמונה המקורית

הדפסה בסט צבעים מוגבל

בתמונות נגיד של שחור לבן אפשר לקחת את התמונות ולשפר

דחיסת תמונות

לפעמים צריכים תמונות שהן מאוד גדולות (תמונה ששוקלת הרבה)
פורמט jpg מאפשרת לדחוס תמונה כלומר לשמור תמונה עם פחות פיקסלים



והשאלה המרכזית האם איבדנו מידע

המטרה בjpeg לשמור את התמונה בפחות מידע

העין האנושית רגישה לגוונים כהים ולא בהירים ונגיד יש 1000 גוונים לבן והעין רואה רק גוון אחד

אז אין מה להחזיק דברים שהעין של האדם לא מסוגלת לראות- אין מה לשמור מידע שהעין האנושית לא מסוגלת לראות וזאת אחת הדרכים להקטין ולדחוס את התמונה

ככה שיש מצב שיש איבוד אבל כמו פה בתמונה אנחנו לא שמים לב עם העין האנושית שלנו

ובזכות הדחיסה אפשר לשמור יותר

מקבצים מבלי לאבד מידע

עקרון הפעולה של הדוחס הוא לגלות מידע מיותר ולסלק אותו
מידע מיותר מתבטא בכך שפיקסלים סמוכים צפויים להיות קרובים בערכים שלהם
מקור מידע בו ניתן לנבא ערך של דגימה אחת מאחרות בצורה טובה הינו מידע דחיס
בתהליך הדחיסה אנחנו יכולים להקריב את איכות תמונת התוצאה לטובת דחיסה עמוקה יותר

הפיכת תמונה לאוסף מספרים

צעד 1 \leq נמיר את התמונה לתמונת שחור לבן
מחלקים את גוני האפור ל256 גוונים החל מלבן עד לשחור
כל פיקסל יכול להיות עם ערך בין 0 עד 255 כלומר בין לבן לבין שחור
אם זה לבן זה אומר שיהיו הרבה פוטונים
אם זה יחסית שחור זה אומר שהגיעו מעט פוטונים
פוטון \leq הבזקי אור
אור ניתן להגדיר ב2 צורות: גל או חלקיק
והפוטון הוא החלקיק
יש גלאי שעובד עם אלקטרונים והחלקיק\פוטון פוגע בגלאי וגורם לתזוזה של אלקטרון
יש תכונה גם של בליעה של גוף שחור למעשה גוף שחור בולע פוטונים וגוף בצבע לבן
מחזיר אותם
ולכן כמות הפוטונים שנראה קטנה אם מדובר בצבע שחור והרבה אם מדובר בצבע לבן

עומד לפנינו הגלאי(התקן) והוא קולט את הפוטונים שמגיעים ממיקום מסוים וסופר אותם
(כלומר את הפוטונים שפגעו בו)
בשביל לקלוט את הפוטונים צריכה להיות תאורה כלומר שמש שמאירה ושולחת פוטונים
חלק מהפוטונים נבלעים וחלק מוחזרים
גוף שחור בולע הרבה וגוף לבן בולע מעט ומחזיר הרבה
נניח שנספרו 60 אלף פוטונים המספר שיהיה מיוחס למיקום זה יהיה 60 והמיקום זה הפיקסל
בעזרת הגלאים האלו נוכל להמיר כל נקודה כלומר כל פיקסל למספר
יותר פיקסלים- תמונה חדה יותר
אז אם יש לנו מערך גלאים שסופרים את הפוטונים הפוגעים בהם וממירים את הכמות למספרים לפי
התחום שיש לכל גלאי
יותר גלאים -- $<$ גודל כל פיקסל קטן יותר -- $<$ תמונה חדה יותר
כל גלאי מתמקד בנתח קטן של תמונה ויספור את הפוטונים הפוגעים בו

תמונה זה מטריצה עם מספרים

[illegible]

בשלב מסוים הגדלת התמונה והקטנת הפיקסלים כבר לא ישפרו יותר מידי

צבעים

כל צבע הוא קומבינציה של rgb

יש 256 גווני אדום, 256 גווני כחול ו-256 גווני ירוק

בסה"כ 256 בחזקת 3 של צבעים שונים

האדם יכול לראות סדר גודל של 60 אלף צבעים

סוגי תמונות

סוג תמונה real world

רזולוציה רציפה, זום עד אינסוף, אין מגבלות על הסיבוב

מפת סיביות bitmap

מיוצגת על ידי רשת של פיקסלים, קנה מידה מוגבל

שומרים בפורמט של tiff, bmp, gif, png, jpeg

תמונות מלאכותיות

איור, משהו שיוצרים, (עמודות עקומה ומיקומי צורות, ניתן להרחבה באופן אינסופי)

שומרים בפורמט של pdf, eps, postscript

מידות פיקסל

מפת סיביות נחשבת בצורה הטובה ביותר לרשת של נקודות כלומר פיקסלים

לכל מפת סיבית יש רוחב X ואורך Y

אין לה גודל מהותי והדבר הבסיסי הוא פיקסלים