

מבוא

לדעתי מטרת התרגיל הייתה לתת לנו את האפשרות לשחק ולהכיר מקרוב יותר את הטכניקה של עבודה עם פירמידות גאוס ולפלאס. באמצעות כל הכלים שלמדנו בכיתה כמו הורדת גודל תמונה קונבולוציה ועוד ניתן לממש את התמונה ההיברידית וערבול התמונות

אלגוריתם ערבול תמונות

האלגוריתם מקבל 2 תמונות ומסכה (הכל באותו הגודל) אנחנו בונים פירמידות לפלאס של 2 התמונות, ולכל שכבה בפירמידה אנחנו מייצרים שילוב בין המסכות באמצעות הנוסחה: $im1 \cdot mask + (1 - mask) \cdot im2$ לאחר מכן אנחנו משחזרים את התמונה מהפירמידה החדשה שבנינו.

פירמידת גאוס היא התמונה כאשר אנחנו מצמצמים אותה כל פעם פי 2 אנחנו מקבלים מספר של תמונות כל אחת גדולה מהשנייה פי 2

השימוש בפירמידת לפלאס על מנת לייצר ערבוב בין תמונות מאפשר מעבר חלק בין התמונות על אף שהמסכה מקיימת מעבר חד. אנחנו יוצרים תמונה מפירמידת לפלאס על ידי הרחבת השכבה ה-1 n בריפוד אפסים בין פיקסלים והפעלת קונבולוציה. ולאחר מכן לוקחים את ההפרש בין השכבה ה- n לתמונה המורחבת מהשכבה $n - 1$

אני מקבל 2 תמונות ומסכה

1. מוודא כי זה באותו גודל במידה ולא זורק שגיאה
2. בונה פירמידת לפלאס ופירמידת גאוס של המסכה
3. עובר על השכבות של הפירמידות ומפעיל $im1_n \cdot mask_n + (1 - mask_n) \cdot im2_n$
4. לאחר מכן אנחנו בונים את התמונה באמצעות הרחבה של כל שכבה בריפוד אפסים ושימוש בקונבולוציה ועל זה מוסיפים את השכבה הבאה

בחרתי להשתמש בספריית scipy בפונקציית הקונבולוציה שלהם ובספריית numpy בשביל העבודה עם המטריצה. ובסיפריית cv2 לבצע הקטנה והגדלה של תמונות

לא היו לי בעיות מימוש מיוחדות שחשוב לי לציין, הכל היה תהליך של ניסוי וטעייה עד שמקבלים את הדברים הרצויים.

אלגוריתם תמונה היברידית

האלגוריתם מקבל 2 תמונות ופרמטר יחס (הכל באותו הגודל) אנחנו בונים פירמידות לפלאס של 2 התמונות, ואנחנו לוקחים α תמונות עליונות מהפירמידה הראשונה ומניחים במקום ה- α שכבות הראשונות בפירמידה השנייה. לאחר מכן אנחנו משחזרים את התמונה מהפירמידה החדשה שבנינו.

הסיבה שהטכניקה הזאתי נותנת לנו תמונה היברידית, היא ששכבות גבוהות בפירמידה מכילות את התדרים הגבוהים של התמונה והשכבות התחתונות מכילות את התדרים הנמוכים בתמונה. העיר האנושית מרחוק רואה את התדרים הגבוהים ומקרוב רואה את התדרים הנמוכים. ולפיכך אנחנו מקבלים תמונה היברידית

אני מקבל 2 תמונות ופרמטר α

1. מוודא כי זה באותו גודל במידה ולא זורק שגיאה
2. בונה פירמידת לפלאס
3. לוקח את מספר השכבות n ומכפיל בפרמטר α ומעביר את αn השכבות העליונות של התמונה הראשונה לפירמידה של התמונה השנייה
4. לאחר מכן אנחנו בונים את התמונה באמצעות הרחבה של כל שכבה בריפוד אפסים ושימוש בקונבולוציה ועל זה מוסיפים את השכבה הבאה

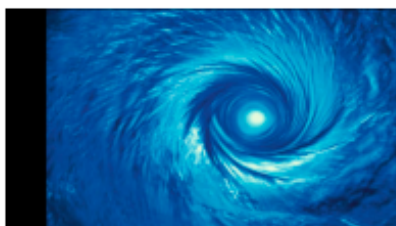
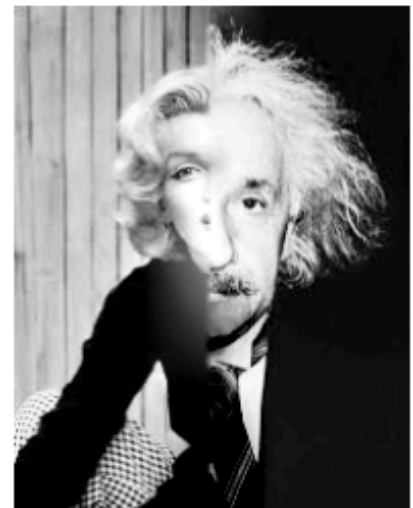
בחרתי להשתמש בספריית scipy בפונקציית הקונבולוציה שלהם ובספריית numpy בשביל העבודה עם המטריצה. ובספריית cv2 לבצע הקטנה והגדלה של תמונות

לא היו לי בעיות מימוש מיוחדות שחשוב לי לציין, הכל היה תהליך של ניסוי וטעייה עד שמקבלים את הדברים הרצויים.

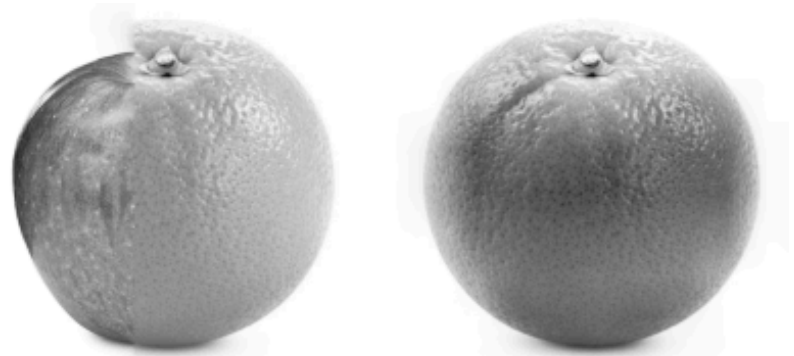
באלגוריתם ערבול התמונות אנחנו עושים פעולה על כל שכבות הפירמידות בעוד שבאלגוריתם התמונה ההיברידית אנחנו מערבבים את השכבות ולא את הערכים בשכבות.

תוצאות

תוצאות מוצלחות



תוצאות לא מוצלחות

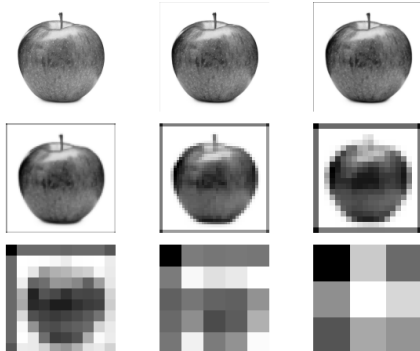


לדעתי הסיבה שהתוצאות במקרה הזה לא היו מוצלחות היא גובה הפירמידה שהושפעה מגודל התמונה. התמונות האלו במימד קטן יחסית 600×600 כך גובה הפירמידה יחסית קטן והערבוב לא היה מספיק משמעותי בפירמידה קטנה יותר

במקרה של התמונה ההיברידית (משמאל) הסיבה היא מכיוון שהתמונות לא מכילות המון פרטים ובעיקר תדרים קטנים. מה שגורם לאפקט של שילוב הפירמידות לא לייצר תמונה היברידית אלא תמונה מזוהה.

פירמידות

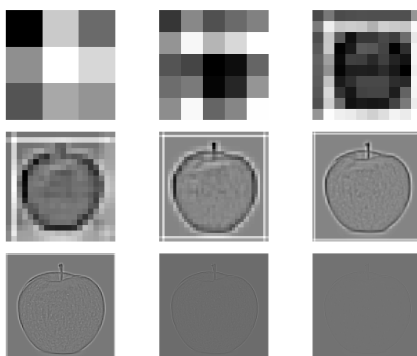
פירמידת גאוס



Gaussian

מהפירמידה ניתן ללמוד שהתמונה נותנת מורכבת בעיקר מ 3 צבעים שונים (ניתן לראות בחלק הקטן). אלו הם הצבעים הדומיננטיים ביותר שיש בתמונה. כמו כן ניתן לראות שהתמונה בעיקרה מורכבת ממעט פרטים שכן הירידה בדרגות גורמת לאובדן רזולוציה אבל מאוד ברור מה יש בתמונה

פירמידת לפלאס



Laplacian

מהפירמידה אנחנו יכולים ללמוד כי בתמונות הגדולות בפירמידה היו לנו המון פרטים קטנים במרכז התמונה על גבי התפוח ומעט בסביבה החיצונית של התמונה.

סיכום ומסקנות

תחילה חשוב לי לציין שהתרגיל היה מהנה ומלמד. בהתחלה בחרתי לממש בעצמי, את הפונקציות ואז עברתי לשימוש בספריית CV2 אבל מהר מאוד התברר לי שמכיוון שהכל כתוב אני בקושי אוכל ללמוד ולתרגל אז חזרתי לבנייה עצמאית של הפונקציות.

היו לי המון לבטים במהלך כתיבת הקוד איך להתייחס לגבולות הקונבולוציה, והאם לבנות משהו משוכלל למגוון צבעים או רק לצבע אחד. עלו לי שאלות מעניינות וזה גרם לתרגיל להתארך כי רציתי לנסות הכל ולממש הכל.

כמו כן לאחר קצת משחקים בפונקציית הערבוב והחלפת כמה פנים וראשים של דמויות ציבור הבנתי שהחלק שישלים את האלגוריתם הזה זה אלגוריתם ליישור 2 תמונות על פי מאפיינים, כך שהערבול יהיה מושלם (לדוגמא אם אנחנו מערבלים 2 פרצופים אז צריך להתאים את הפרצופים במדויק על פי העיניים וכדומה, ידנית זה מורכב ולכן צריך אלגוריתם שיעשה זאת לבד)