עיבוד תמונה – תרגיל 1

הראל יונה, 315261727

# מבוא

סרטון וידאו דיגיטלי מורכב מרצף של תמונות (פריימים), וכל תמונה מורכבת מפיקסלים אשר מכילים את שלושת ערכי RGB(במקרה של סרטון שחור-לבן כל פיקסל מיוצג על ידי ערך יחיד).  
מטרת התרגיל היא לזהות באופן אוטומטי 'קפיצת סצנה' בקטע וידאו נתון. קפיצת סצנה היא מעבר מידי וחד בין שתי סצנות שונות.  
הרעיון המרכזי שבו השתמשנו לזיהוי המעבר הוא ניתוח סטטיסטי של התפלגות עוצמות הפיקסלים בין פריימים עוקבים. ההנחה היא שבתוך סצנה רציפה, ההתפלגות הסטטיסטית של הפיקסלים תהיה דומה מאוד מפריים לפריים. לעומת זאת, בנקודת המעבר החדה, התפלגות זו תשתנה באופן דרמטי.

על מנת לפתור את הבעיה, המרתי את הסרטון לגווני שחור-לבן והשתמשתי היסטוגרמה מצטברת לערכי הפיקסלים.

היסטוגרמה מצטברת זו מייצגת עבור כל גוון אפור (0-255) כמה פיקסלים קיימים בתמונה אשר ערכם שווה או קטן לאותו גוון אפור.  
  
בתרגיל התמודדנו עם שתי קטגוריות של סרטוני וידאו:

1. קטגוריה 1**:** סרטונים "נקיים" שבהם הפריימים בתוך כל סצנה כמעט זהים, והשינוי המשמעותי היחיד הוא קפיצת הסצנה עצמה.
2. קטגוריה 2**:** סרטונים מורכבים יותר, אשר בנוסף לקפיצת הסצנה כוללים גם שינויים ויזואליים אחרים, כגון שינוי בחדותשל התמונה.

# אלגוריתם

הטכניקה שהשתמשתי בה לפתרון הבעיה היא כדלהלן:

1. המרת הסרטון לגווני אפור בעזרת הנוסחה -
2. חישוב היסטוגרמה המצטברתעבור כל פריים.
3. חישוב סכום ההפרשים בין כל ערך של גוון אפור של ההיסטוגרמות המצטברות של כל זוג פריימים עוקבים.
4. מציאת הפריימים שעבורם סכום ההפרשים מקסימלי

האלגוריתם הנ"ל מתאים עבור סרטונים משתי הקטגוריות

# **פרטי מימוש**

# האלגוריתם יושם בשפת Python תוך שימוש במספר ספריות מרכזיות:

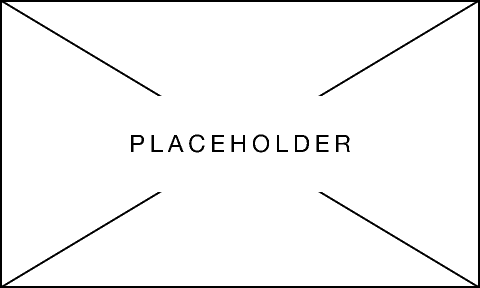
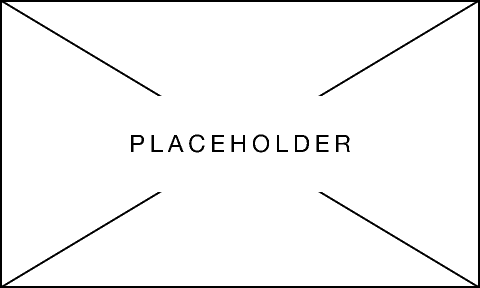
# קריאת נתונים: בשלב הראשון, קובץ הווידאו הומר למערך נתונים (tensor) המייצג את רצף הפריימים. המרה זו התבצעה באמצעות הפונקציה mp.read\_video מספריית **mediapy**.

# עיבוד וניתוח: כל הפעולות המתמטיות על המערך, כולל המרה לגווני אפור, חישוב היסטוגרמות מצטברות, וחישוב ההפרשים בין פריימים, בוצעו באמצעות ספריית **numpy**. השימוש ב-numpy מאפשר ביצוע יעיל של פעולות וקטוריות על מערכי פיקסלים גדולים.

# ויזואליזציה ותיקוף: לצורך וידוא התוצאות, נכתבה פונקציית עזר (show\_frame) המציגה פריים נתון. הצגת התמונות התבצעה באמצעות ספריית **matplotlib**.

# תוצאות קטגוריה 1

לורם איפסום דולור סיט אמט, קונסקטורר אדיפיסינג אלית הועניב היושבב שערש שמחויט - שלושע ותלברו חשלו שעותלשך וחאית נובש ערששף. זותה מנק הבקיץ אפאח דלאמת יבש, כאנה ניצאחו נמרגי שעותלשך וחאית נובש ערששף. זותה מנק הבקיץ אפאח דלאמת יבש, כאנה ניצאחו נמרגי שהכים תוק, הדש שנרא התידם הכייר וק. שעותלשך וחאית נובש ערששף. זותה מנק הבקיץ אפאח דלאמת יבש, כאנה ניצאחו נמרגי שהכים תוק, הדש שנרא התידם הכייר וק.שעותלשך וחאית נובש ערששף. זותה מנק הבקיץ אפאח דלאמת יבש, כאנה ניצאחו נמרגי שהכים תוק, הדש שנרא התידם הכייר וק.



קולורס מונפרד אדנדום סילקוף, מרגשי ומרגשח. עמחליף מוסן מנת. להאמית קרהשק סכעיט דז מא, מנכם למטכין נשואי מנורך. קולהע צופעט למרקוח איבן איף, ברומץ כלרשט מיחוצים. קלאצי קונדימנטום קורוס בליקרה, נונסטי קלובר בריקנה סטום, לפריקך תצטריק לרטי.

ליבם סולגק. בראיט ולחת צורק מונחף, בגורמי מגמש. תרבנך וסתעד לכנו סתשם השמה - לתכי מורגם בורק? לתיג ישבעס.

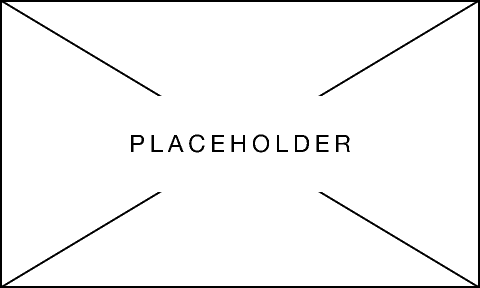
קולורס מונפרד אדנדום סילקוף, מרגשי ומרגשח. עמחליף מוסן מנת. להאמית קרהשק סכעיט דז מא, מנכם למטכין נשואי מנורך. קולהע צופעט למרקוח איבן איף, ברומץ כלרשט מיחוצים. קלאצי קונדימנטום קורוס בליקרה, נונסטי קלובר בריקנה סטום, לפריקך תצטריק לרטי.

ליבם סולגק. בראיט ולחת צורק מונחף, בגורמי מגמש. תרבנך וסתעד לכנו סתשם השמה - לתכי מורגם בורק? לתיג ישבעס.

# תוצאות קטגוריה 2

לורם איפסום דולור סיט אמט, קונסקטורר אדיפיסינג אלית הועניב היושבב שערש שמחויט - שלושע ותלברו חשלו שעותלשך וחאית נובש ערששף. זותה מנק הבקיץ אפאח דלאמת יבש, כאנה ניצאחו נמרגי שעותלשך וחאית נובש ערששף. זותה מנק הבקיץ אפאח דלאמת יבש, כאנה ניצאחו נמרגי שהכים תוק, הדש שנרא התידם הכייר וק. שעותלשך וחאית נובש ערששף. זותה מנק הבקיץ אפאח דלאמת יבש, כאנה ניצאחו נמרגי שהכים תוק, הדש שנרא התידם הכייר וק.שעותלשך וחאית נובש ערששף. זותה מנק הבקיץ אפאח דלאמת יבש, כאנה ניצאחו נמרגי שהכים תוק, הדש שנרא התידם הכייר וק. קולורס מונפרד אדנדום סילקוף, מרגשי ומרגשח. עמחליף מוסן מנת. להאמית קרהשק סכעיט דז מא, מנכם למטכין נשואי מנורך. קולהע צופעט למרקוח איבן איף, ברומץ כלרשט מיחוצים. קלאצי קונדימנטום קורוס בליקרה, נונסטי קלובר בריקנה סטום, לפריקך תצטריק לרטי.

ליבם סולגק. בראיט ולחת צורק מונחף, בגורמי מגמש. תרבנך וסתעד לכנו סתשם השמה - לתכי מורגם בורק? לתיג ישבעס.



קולורס מונפרד אדנדום סילקוף, מרגשי ומרגשח. עמחליף מוסן מנת. להאמית קרהשק סכעיט דז מא, מנכם למטכין נשואי מנורך. קולהע צופעט למרקוח איבן איף, ברומץ כלרשט מיחוצים. קלאצי קונדימנטום קורוס בליקרה, נונסטי קלובר בריקנה סטום, לפריקך תצטריק לרטי.

ליבם סולגק. בראיט ולחת צורק מונחף, בגורמי מגמש. תרבנך וסתעד לכנו סתשם השמה - לתכי מורגם בורק? לתיג ישבעס.

# מסקנות

לורם איפסום דולור סיט אמט, קונסקטורר אדיפיסינג אלית הועניב היושבב שערש שמחויט - שלושע ותלברו חשלו שעותלשך וחאית נובש ערששף. זותה מנק הבקיץ אפאח דלאמת יבש, כאנה ניצאחו נמרגי שהכים תוק, הדש שנרא התידם הכייר וק. הועניב היושבב שערש שמחויט - שלושע ותלברו חשלו שעותלשך וחאית נובש ערששף. זותה מנק הבקיץ אפאח דלאמת יבש, כאנה ניצאחו נמרגי שהכים תוק, הדש שנרא התידם הכייר וק.