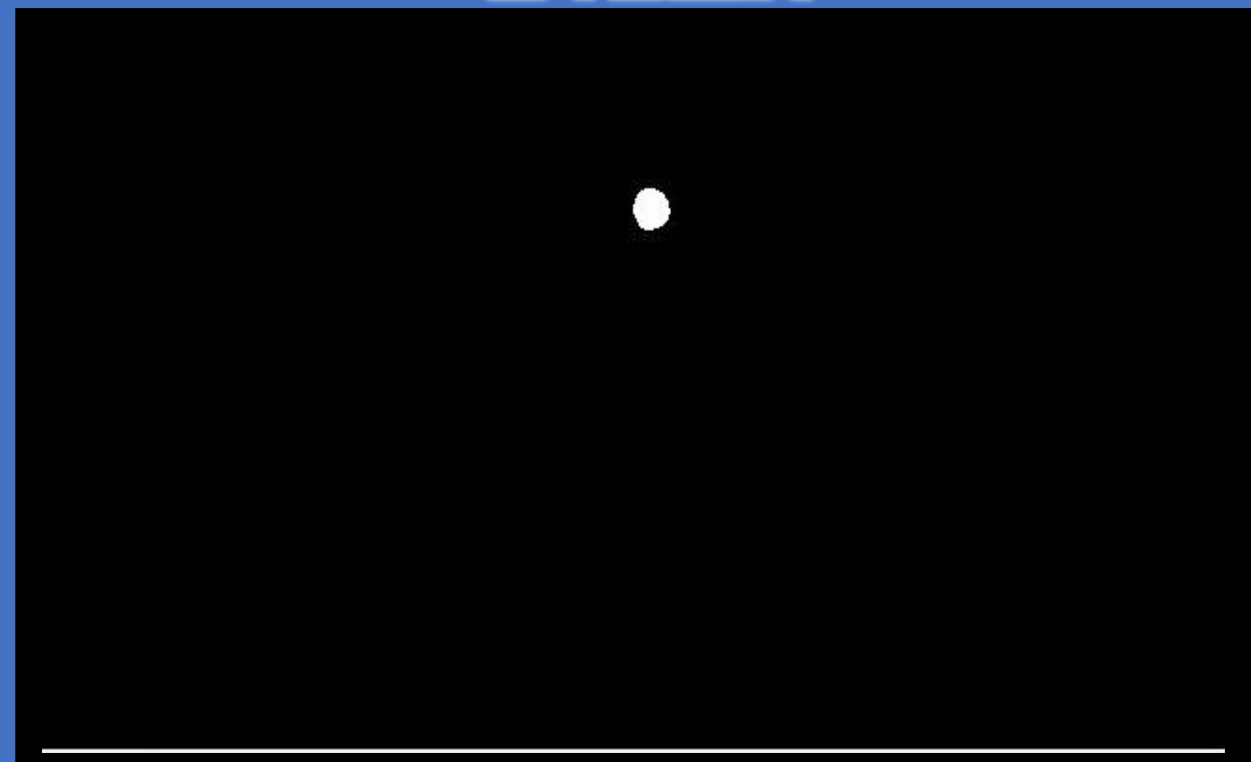
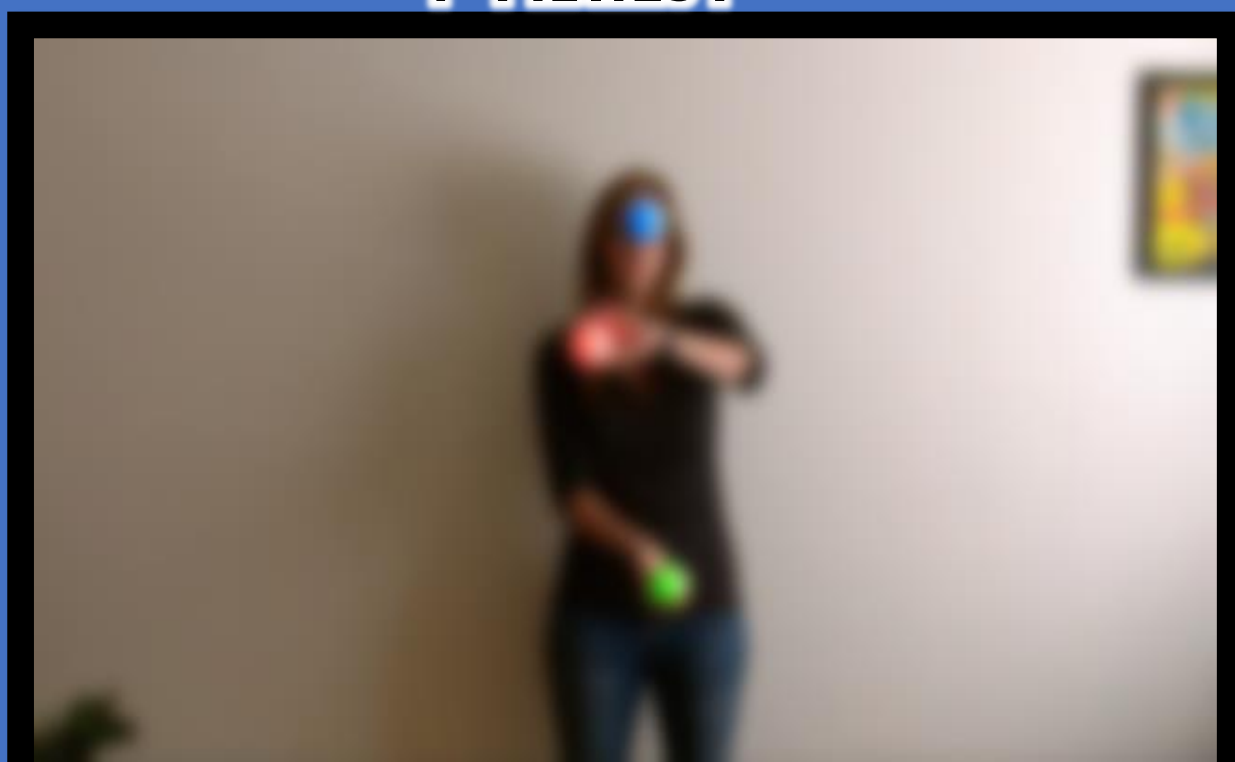


## תוצאות של שלבי הפתרון

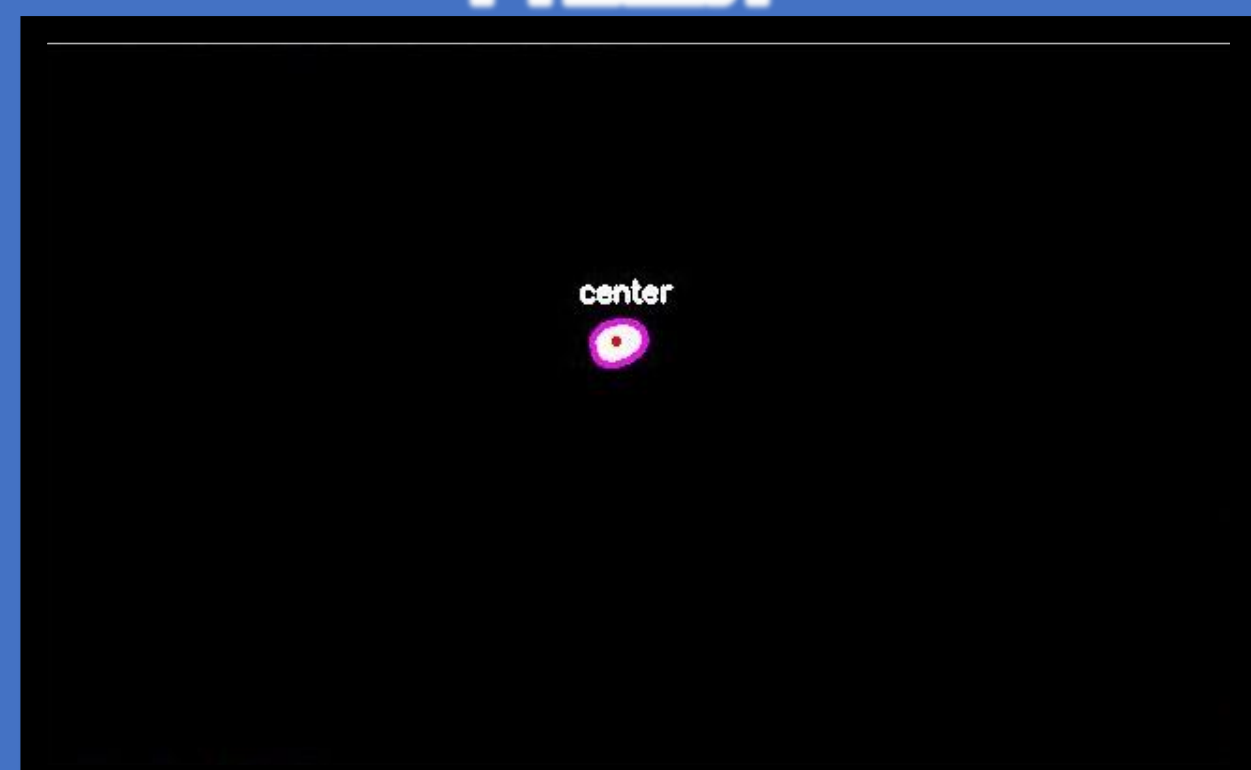
תמונה 2



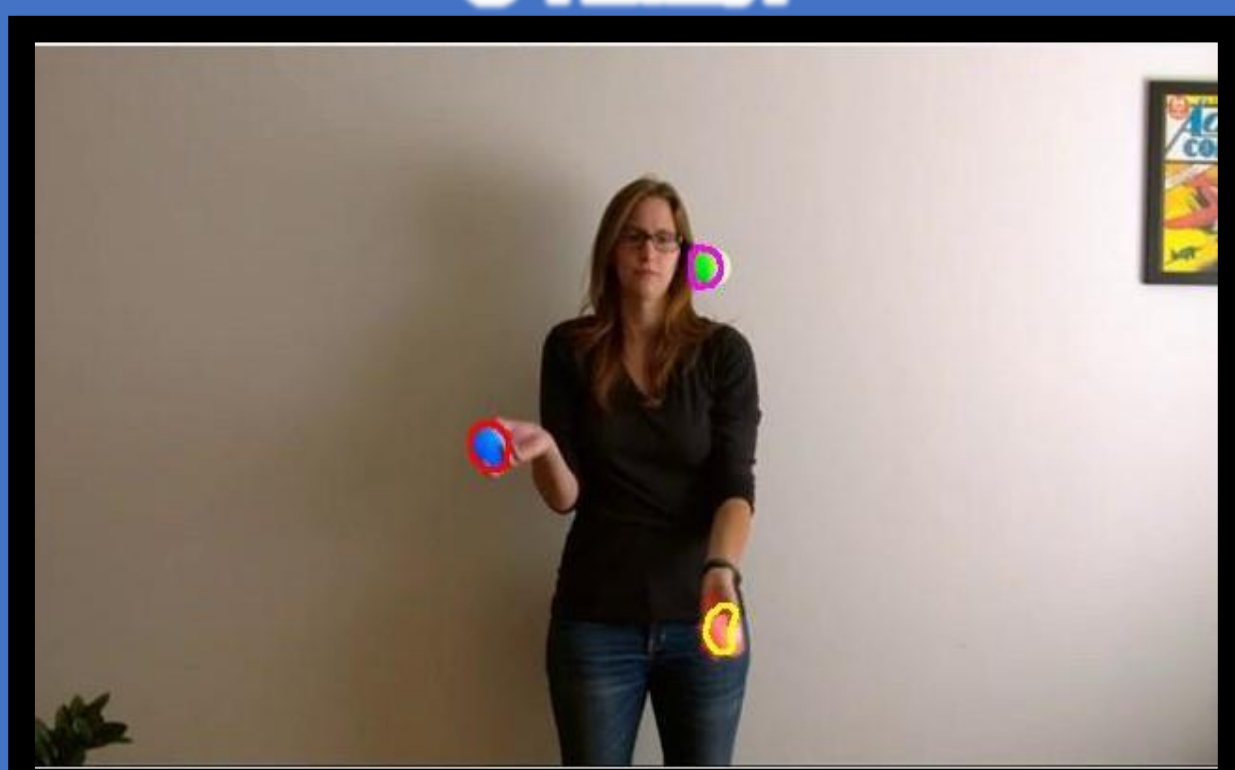
תמונה 1



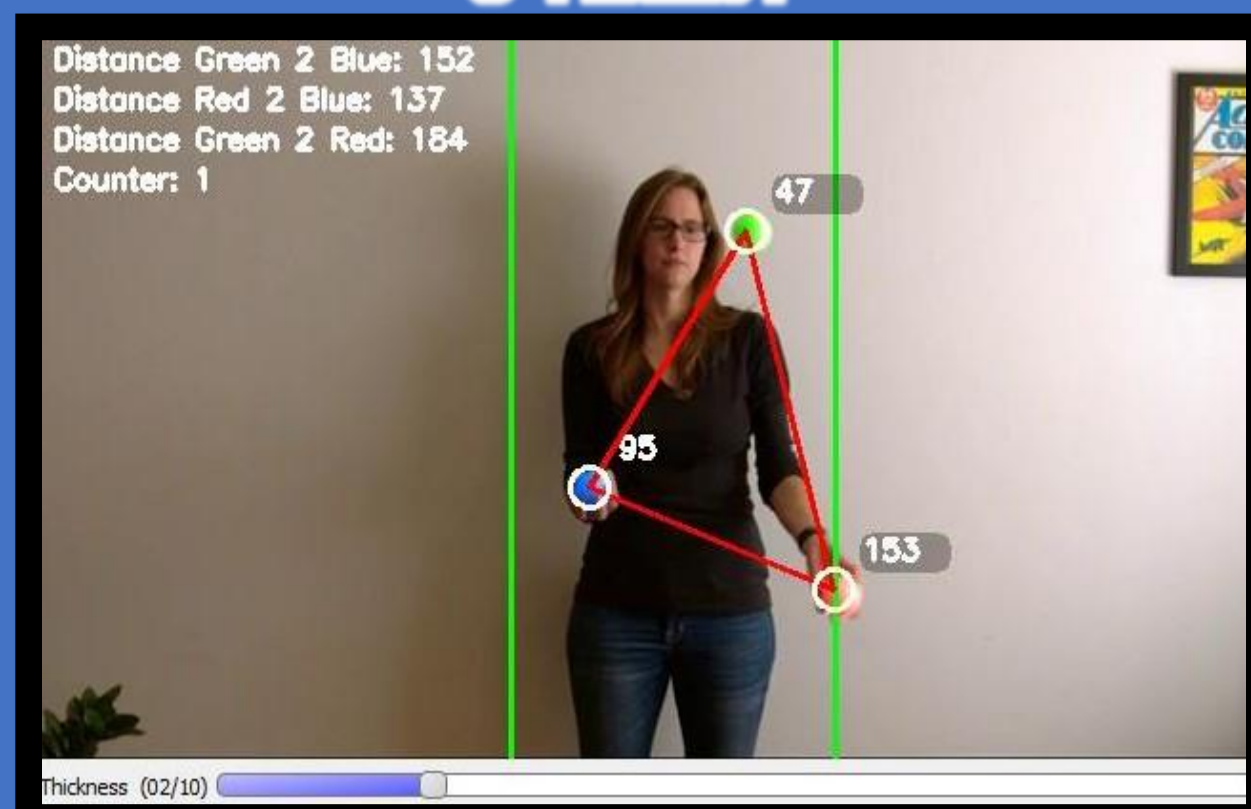
תמונה 4



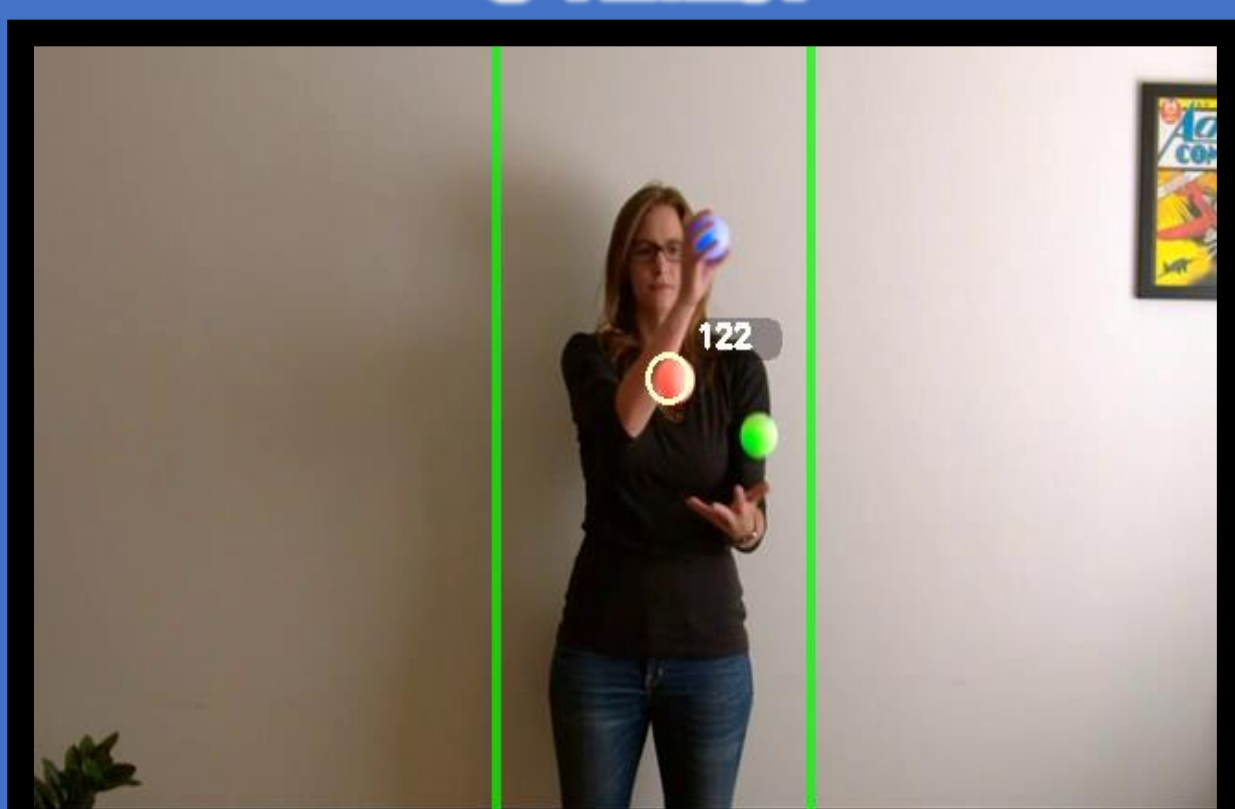
תמונה 3



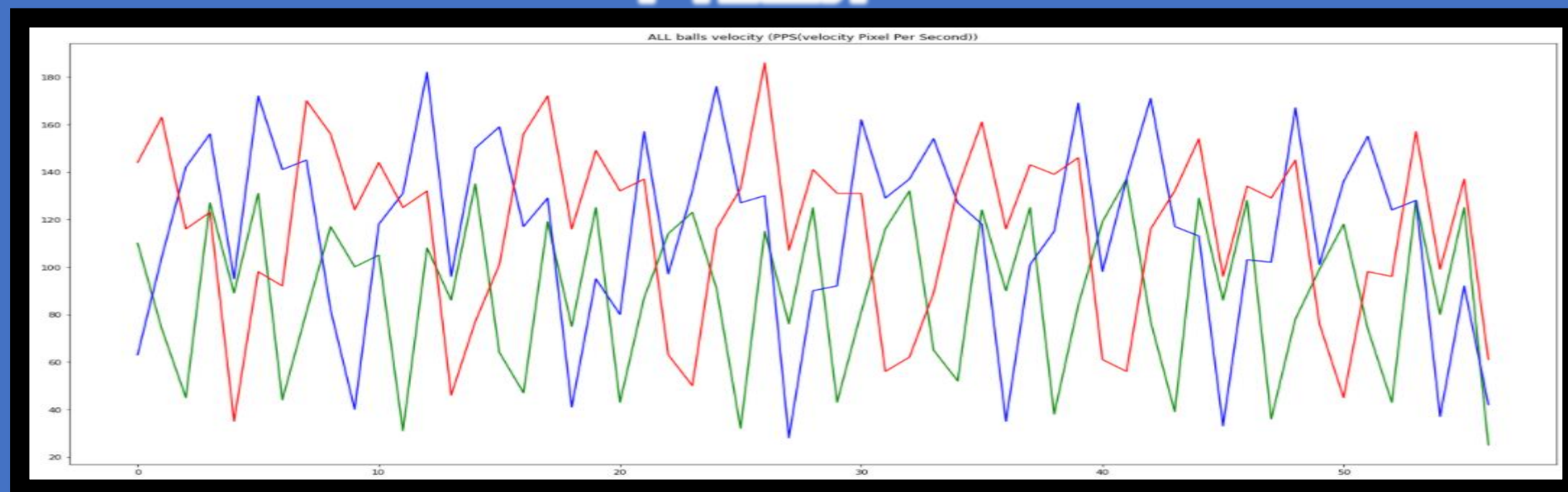
תמונה 6



תמונה 5



תמונה 7



## סיכום ומסקנות

בשלב הראשון במהלך עיבוד התמונה נתקלנו בקושי מציאת הסף של כל כדור וכדור בנפרד, במיוחד של הכדור האדום שצבעו ממש דומה לצבע העור של האישה, ובשלב מאוחרים יותר פתרנו את זה בעזרת erode ו dilate שבכל איטרציה כרסמנו את הרעשים ולאחר מכן הגברנו את החלק הרצוי.

הבנו שמציאת המרכזים הוא שלב מכריע בפרויקט ולכן השקענו זמן ניכר במציאת ה contours כדי להגיע לדיוק גבוה של מציאת מרכז הכדור.

סוג הנתונים:

סרטון בפורמט: mov.

מימדי הסרטון: (360,640)

שם הסרטון הסופי: "Final\_Juggling\_Lady.mov"

## תקציר

סביבת עבודה: Jupyter Notebook

שפת תכנות: Python 3.7

ספריות: openCV, numpy, matplotlib, math

מטרת הפרויקט:

מעקב אחר כדורים וסימון המהירות לאורך הסרטון וחישוב מרחק בין כל כדור וכדור בכל שלב, ומעקב אחר כמות הפעמים שהכדורים חרגו מהגבול שהוגדר.

## הסבר כללי על הפרויקט

בפרויקט זה אנו מוצאים את הכדורים בכדי לעשות עליהם מניפולציות בכל רגע נתון בסרטון, לצורך כך פיתחנו מודל שמצליח להפריד את האובייקטים השונים בסרטון ולבצע מניפולציות על הכדורים כגון חישוב מרחק בין כל כדור וכדור, מהירות, חריגה מגבולות, סימון היקף הכדור ובחירת העובי של סימון ההיקף.

המודל עובד על הסרטון שבו המצלמה עומדת יציבה לאורך כל הסרטון.

## פירוט שלבי הפיתוח

שלב 1 עיבוד תמונה:

ראשית לקחנו את התמונה הראשונה (frame0) של הסרטון וניתחנו לכל כדור את הסף (lower, upper) שלו על מנת למצוא את הצבע שלו לפי RGB, לצורך כך נעזרנו בפעולות של masking (תמונה 2). מציאת מרכזים (center) - לקחנו את ה mask של כל אחד מהכדורים, ומצאנו להם contour ובעזרת פונקציית cv2.moments(contourBall) מצאנו לכל contour את המרכז שלו. (תמונה 4)

שלב 2 מעבר על הסרטון:

בשלב זה ביצענו בנפרד לכל כדור לאחר שמצאנו את ה contours ו-centers חישוב של velocity לפי הנוסחה  $dx/dt = v$   $1/fps = dt$   $dx =$  המרחק בין מרכז הכדור בין כל שני פריימים רצופים. (תמונה 5)

לאחר שמצאנו לכל כדור את המהירות אנחנו הצגנו גרף שמראה את השינוי במהירות של כל כדור לאורך הסרטון. (תמונה 7)

לבסוף שילבנו את כל הפרמטרים שמצאנו והרצנו את זה על הסרטון המקורי ברצף, והסרטון הסופי מציג את כל הכדורים מסומנים עם המהירות של כל כדור בכל פריימים, את המרחקים בין כל כדור וכדור בכל פריימים, ואת מספר הפעמים שהכדורים חצו את הגבולות שהגדרנו. (תמונה 5 + 6)