



פרוייקט בעיבוד תמונה ספרותית

מגישים: תומר סננס, נעם משה

מטרת הפרויקט:

בהינתן צילומי לווין מגוגל מפות, האלגוריתם יבצע חיפוש של כבישים וצירי נסיעה בסלולים שונים כולל צירים באזור חקלאי וקטלוגן על פי צבעם.

האלגוריתם יסמן את הכבישים בירוק ואת שטחי העפר בצבע כחול.

המערכת מכילה 8 צילומים שצולמו עבור הפרויקט. המשתמש יבחר תמונה מתוך התמונות הנתונות:

Img8 – [600,1100].jpg וכך עד Img1 – [540, 1060].jpg, Img1 – [450,900].jpg

כאשר 450 זה הרוחב של התמונה
ו- 900 זה האורך של התמונה.

חשוב לציין האלגוריתם מצליח לזהות בצורה טובה מתוך השטחים בהם ניתן לנסוע ברכב כאשר מזינים לתוכנה את הערכים של התמונה והתמונה בתצלום לווין.

הנחות:

האלגוריתם המוצע מקבל כקלט תמונת לווין ואת הגובה והרוחב של השטח במטרים.

האלגוריתם בנוסף מחזיר את הצירים על פי גוון צבעים שהוגדר לו מראש.

אלו הם הצבעים היחידים בחבילה: ירוק וכחול.

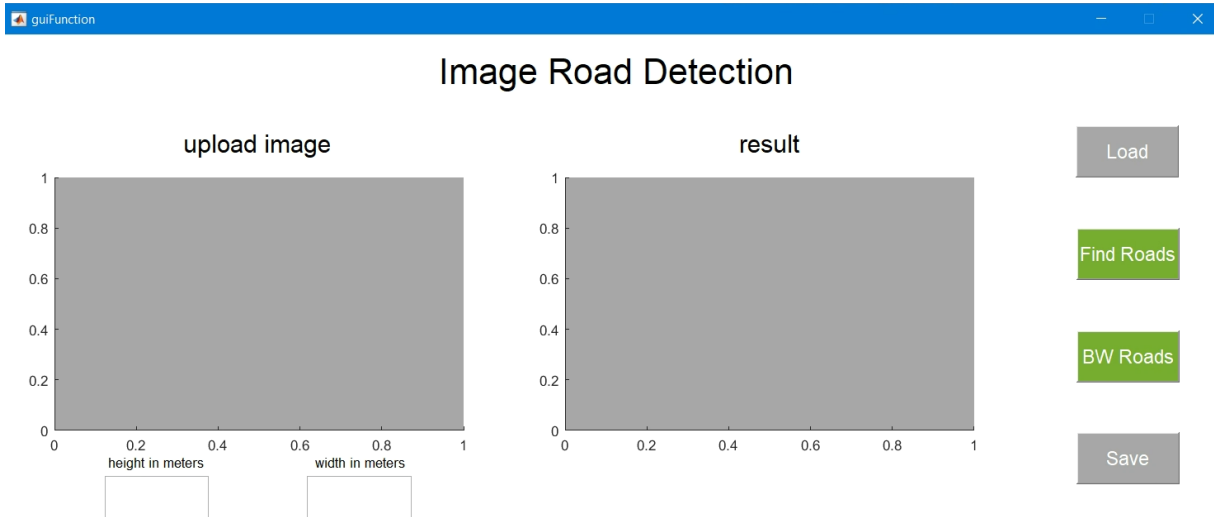
אופן הפעולה שבה נשתמש בממשק הגואי:

1. בחירת תמונה על ידי המשתמש על ידי load והכנסה לתוך התוכנה

2. הוספת מידות התמונה (אורך וגובה במטרים).

3. ישנתם שני אפשרויות בחירה:

- א) black & white מחזיר את צירי הנסיעה בשחור לבן
- ב) סימון התמונה המקורית סימון צירי נסיעה על התמונה המקורית כאשר כביש צבע ירוק ושטח עפר כחול.



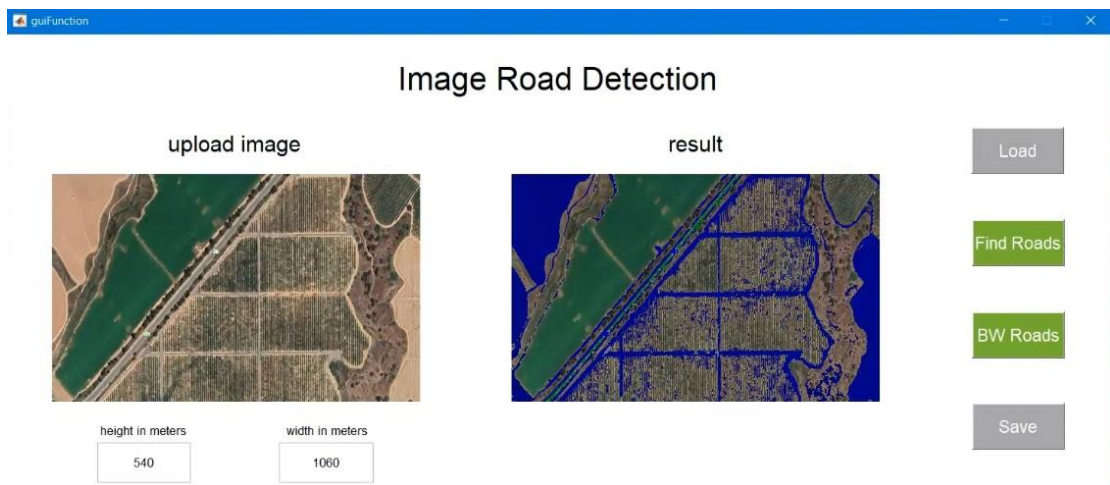
תחילת הפעלת התוכנה תתחיל מהרצת ממשק הגואי.

כפתור - **LOAD** ייתן למשתמש לעלות את התמונה בנוסף נזין את אורך ורוחב התמונה (במטרים) על פי הנתון של נתון המטרים שנמצא בשם של התמונה.

כפתור - **FIND ROADS** כאשר כפתור זה יחזיר את התמונה המקורית בצירוף המסלולים עליה. כאשר מסלול כביש יהיה בצבע ירוק ומסלול כביש עפר יהיה בצבע כחול.

כפתור - **BW ROADS** כאשר כפתור זה יחזיר את הצירים בשחור לבן עבור התמונה שטענו לתוך הגואי.

כפתור - **SAVE** ישמור את התמונה בתנאי שהפעלנו את אחד הפעולות למציאת כביש בצבעים שהגדרנו מראש.



בחירת תמונה- תצלום לוויני.

בתמונה זו טענו את תמונה `img2 - [540,1060].jpg` כאשר בחרנו בכפתור **FIND ROADS** ובנוסף טענו את הגדלים של התמונה (המופיעים בשם של התמונה).

תמונות נוספות שנמצאות בתיקייה – שלבי עבודה של הפונקציה הראשית
(1) טעינת התמונות



(2) חישוב המסכה הבינארית

```
%convert the real size of the image from meter to pixel  
meterToPixelWidth = groundWidthM / size(originalImage,2);  
meterToPixelHeight = groundHeightM / size(originalImage,1);  
  
|  
%road for car need to be at least 2 meter width  
roadSizeMask = ones (ceil(2/meterToPixelHeight), ceil(2/meterToPixelWidth));
```

לאחר טעינת התמונה התהליך הראשוני הוא המרה ממטרים ל-פיקסלים ולאחר מכן יצירת מסכה בגודל 2X2 מטר על מנת לסנן כבישים שרכב לא יכול לעבור בהם (מתחת ל2 מטר).

3) חישוב צירי הנסיעה על ידי יצירת מסכה בינארית לכבישי שטח וכבישים.

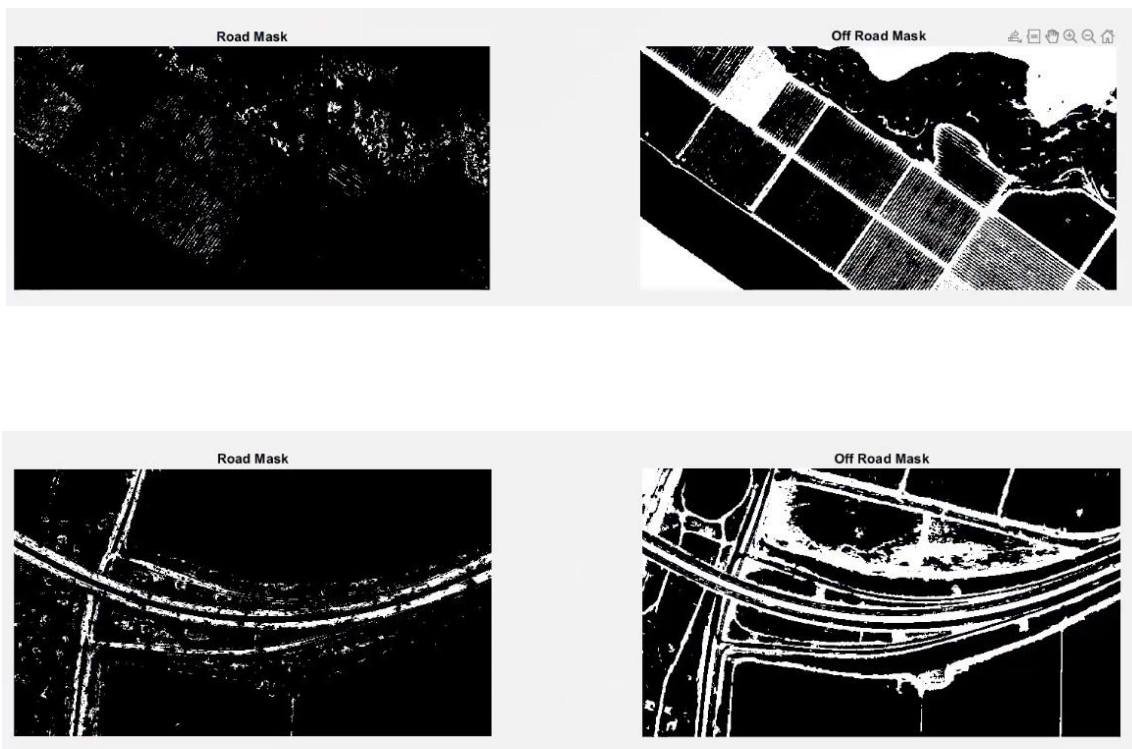
לדוגמא הפונקציה למציאת מסכה בינארית לכבישים :

```
function [offRoadMask] = getOffRoadMask(img)|  
  
img = imgaussfilt(img,1);  
%improve the contrast for easy identifying  
img = histeq(img);  
hsvImg = rgb2hsv(img);  
  
%get a mask by identifying the color of the 'off-road'  
offRoadMask = (hsvImg(:,:,1) >= 0) & (hsvImg(:,:,1) <= 0.3) & ...  
              (hsvImg(:,:,2) >= 0) & (hsvImg(:,:,2) <= 0.4) & ...  
              (hsvImg(:,:,3) >= 0.8) & (hsvImg(:,:,3) <= 1);  
  
end
```

פונקציית $\text{HISTEQ}(\text{img})$ – נשתמש בה על מנת לשפר את ניגודיות התמונה

נשתמש בפורמט hsv על ידי גוון, רוויה, ערך (בהירות) קל יותר לתת טווח צבעים מאשר בפורמט RGB שעובד על אדום, כחול, ירוק

התמונות שנקבל לאחר הפונקציות השונות :



4) החלת פעולות מורפולוגיות על מנת לנקות כבישים ברוחב פחות מ-2 מטר על ידי המסכה שיצרנו בשלב 2 וצביעתן בצבע המתאים (כחול-כביש עפר , ירוק – כביש)

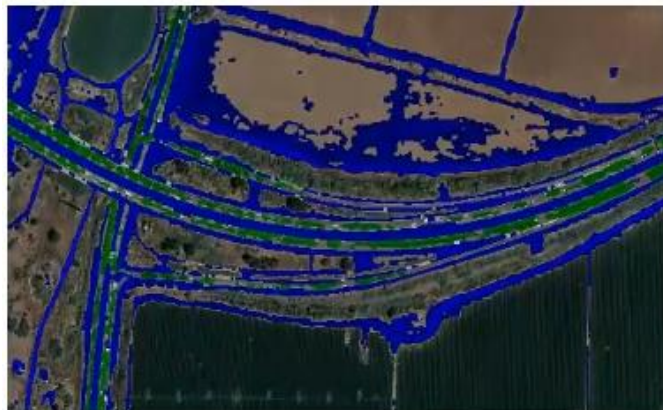
```
%road - green
roadMask = imopen(roadMask, roadSizeMask);
roadMask = imclose(roadMask, roadSizeMask);
roadsImage = addRoadColorGreen(roadMask,roadsImage);

%off road - blue
offRoadMask = imopen(offRoadMask, roadSizeMask);
offRoadMask = imclose(offRoadMask, roadSizeMask);
roadsImage = addoffRoadColorBlue(offRoadMask,roadsImage)
```

result



result



בעיות באלגוריתם

בעיה 1

האלגוריתם מתקשה בזיהוי גבולות וזיהוי כבישים כאשר הוא מתבסס על צבע בלבד. במקרים מסוימים, האלגוריתם עלול שלא לזהות כביש כלל, או לזהות באופן שגוי אובייקטים שאינם כביש או שטח עפר, ולצבוע אותם בצבעים המוגדרים: כחול עבור כביש אספלט וירוק עבור מסלול שטח עפר. חוסר הדיוק בזיהוי עלול להוביל לתוצאות שגויות במיפוי ובסיווג השטחים.

בעיה 2

קיים קושי בזיהוי גודל התמונה האמיתי (אורך ורוחב) מכוון שאין לנו מספיק נתונים עבור המצלמה וחיישן המצלמה ועוד אלמנטים אחרים אז קיים אתגר להוציא את אורך ורוחב התמונה המקורית.

פתרונות לבעיות שצוינו:

פתרון 1

בניסיון להשתמש בזיהוי גבולות נתקלנו בבעיה בזיהוי אובייקטים נוספים בין זיהוי כביש לבין אובייקטים נוספים מה שהוביל לכך שסיווג אובייקטים שאינם כביש לכביש ובכך שגיאת הסיווג הייתה גבוהה ולכן השתמשנו בזיהוי מבוסס על צבע על פני זיהוי גבולות מה שהוביל לתוצאות טובות יותר אך עדיין לא מכסה את כל התמונות האפשריות. אם נרצה בעתיד לשפר את האלגוריתם, ניתן לעשות זאת על ידי הוספת אלגוריתמים של למידת מכונה על מנת לזהות כבישים בדיוק טוב יותר.

פתרון 2

לא ניתן לפתור מכוון שנדרשים נתונים שאין לנו כמו שמצוין בבעיה ולכן לא ניתן לדעת ללא מידע כמו: סוג המצלמה, רוחב חיישן, גובה צילום ועוד אלמנטים נוספים.