



ניתוח נוצות התנשמת

מבצע: נפתלי קיזנר
מנחים: יובל בהט ואורי בריט



● תנשמות עוזרות לאדם כמדביר טבעי

● מחקר של אונ' ת"א עליהן

● רוצה למצוא קשר בין מאפייני העוף להישרדותו בחום

● בודק התאמה בין תנאי מחיה למראה חיצוני

● בחינה ידנית של תנשמת היא לא יעילה



- תמונות RAW המומרות ל-JPEG או BMP

- מצולמות בשטח

- כוללות גחון: חזה, בטן ופנים כנף

- נקודות

- כתמי צבע

- כוללות כרטיס כיוול



נתונים רצויים

נקודות

כמות בשטח נבחר

צפיפות

קוטר ממוצע

אליפטיות (יחס אורך-רוחב)

מרחק מינימלי ממוצע

גוון פלומה ממוצע



תרשים מערכת



פעולת משתמש



פעולת מערכת



מקרא:

פעולת ממשק



1 הכנת התמונה לעיבוד

2 עיבוד שטח נבחר

3 אישור תוצאות

- זיהוי כרטיס WB
- כיול תמונה לפי כרטיס ה-WB (סטנדרטיזציה של האיזון ללבן והבהירות)
- זיהוי נקודות
- חילוץ פרמטרים
- מציאת גוון ממוצע של האזור, ללא הנקודות
- הוספת נקודה נבחרת

זיהוי כרטיס כיוול

● לכרטיס צורה ייחודית

● מופיע בעיוותים

● גודל

● סיבוב

● עיקום (זניח)

● פרספקטיבה (זניח)



זיהוי כרטיס כיוול

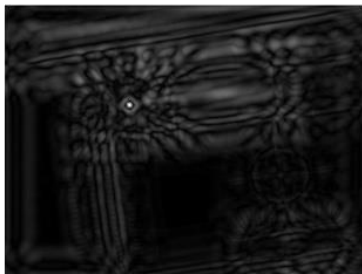
● מציאת ה"שמש" של הכרטיס

● בדיקת קורלציה

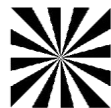
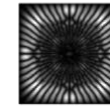
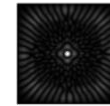
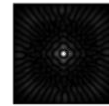
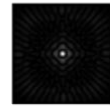
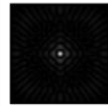
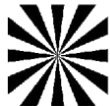
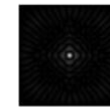
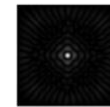
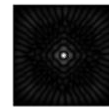
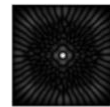
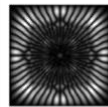
● גרעיני "שמש"

מסובבים בחצי מחזור

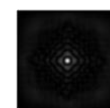
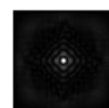
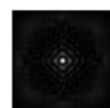
● בחירת ערך שיא



תמונה
גרעין



+



קורלציות
בהצלבה.
השורה
התחתונה היא
סכימה של שתי
קורלציות.

הבהירות
משקפות ערך
מקומי.

זיהוי כרטיס כיוול

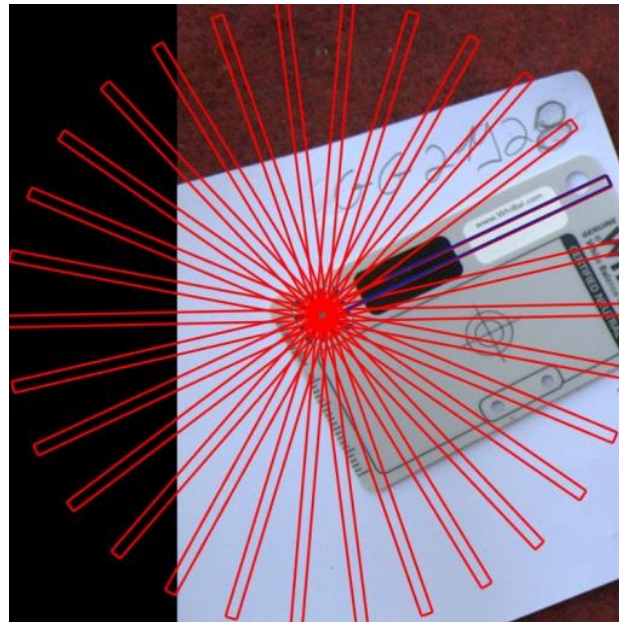
גודל וזוית הכרטיס



קורלציה

גרעין "פס בהירויות"

במגוון גדלים, מחושב עבור מגוון זויות



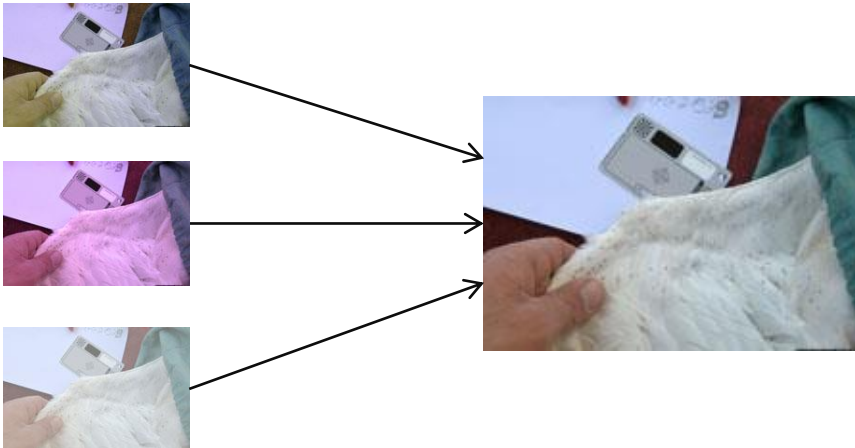


● אתגרים

- צילום בתנאים משתנים
- הגדרות מצלמה דינמיות

● שימוש בכרטיס WB

- אפור תקני
- גודל ידוע





● כיוול גודל

● יחס פיקסל לסמ"ר

● כיוול צבע

● דגימת אזורים נבחרים

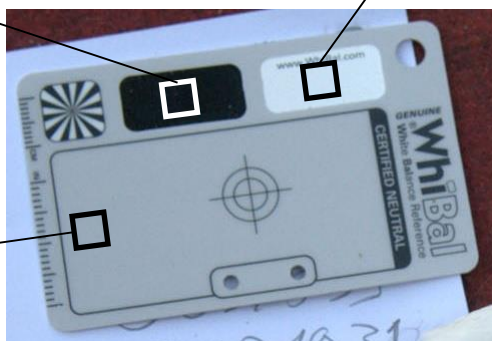
● התאמה לצבעים רצויים

● הפעלת LUT עבור כל התמונה

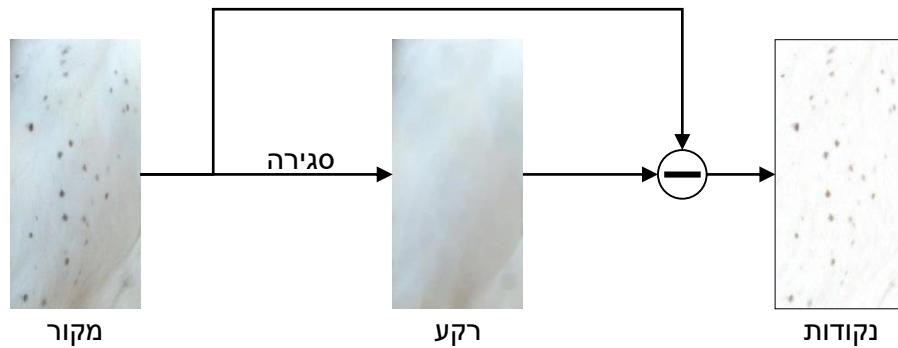
average→desired
(25,34,29)→(31,31,31)

average→desired
(212,219,216)→(215,215,215)

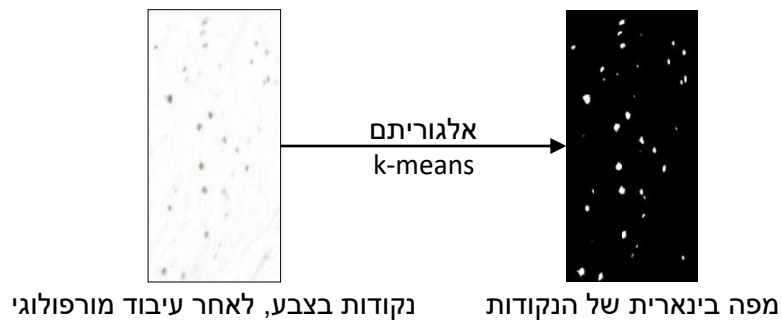
average→desired
(161,165,171)→(165,165,165)



פעולת Bottom Hat



מיון k-means



סילוק אובייקטים חריגים

- נקלט מיקום מהמשתמש

- Bottom Hat זהה

- k-means שונה

- תנאי התחלה

- מיון מקומי

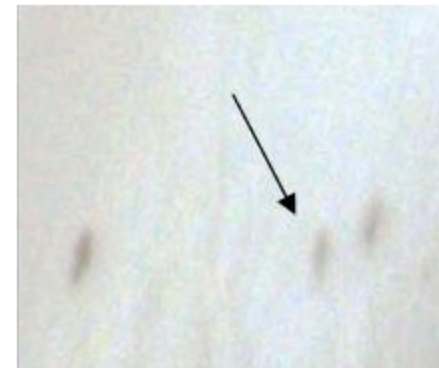
- התעלמות מנקודות מזוהות



סביבת ההתייחסות של k-means



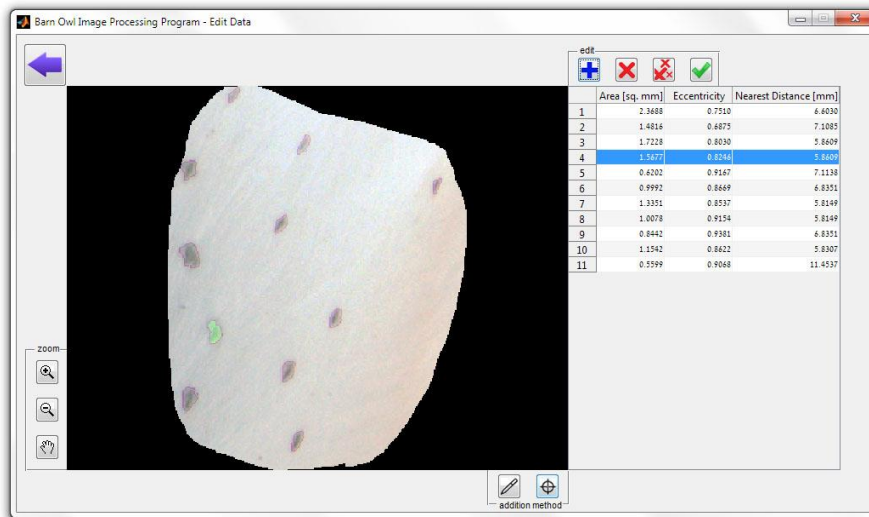
שתי נקודות כבר מזוהות



תמונה מקורית

חילוץ פרמטרים

- מידע על נקודה בודדת
- שטח, יחס אורך-רוחב, מרחק לנק' הקרובה ביותר
- מוצג בממשק לצורך ביקורת

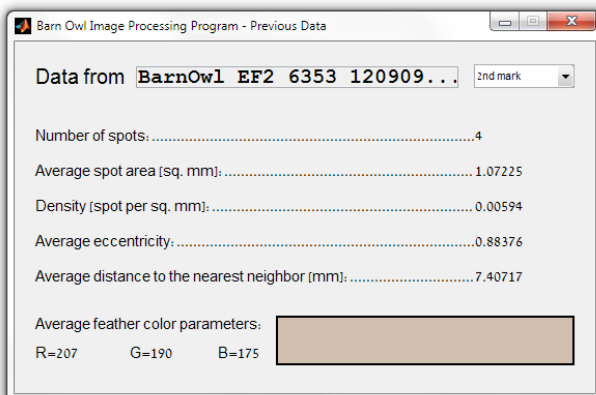
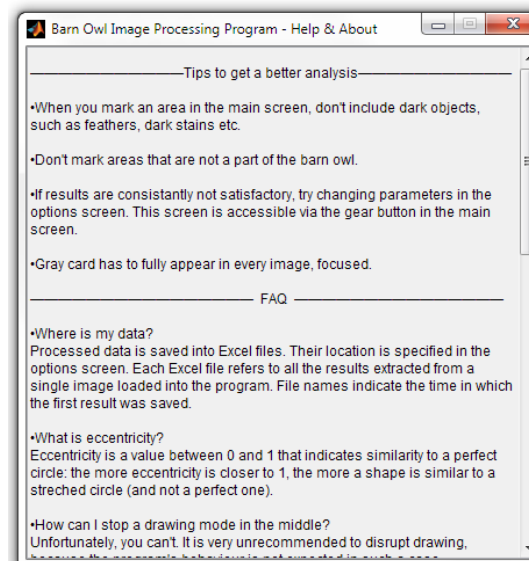
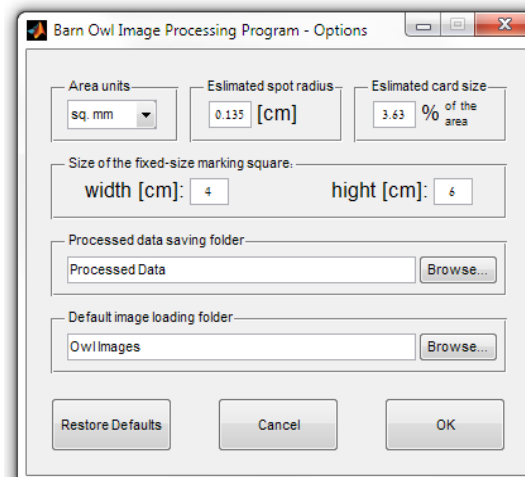
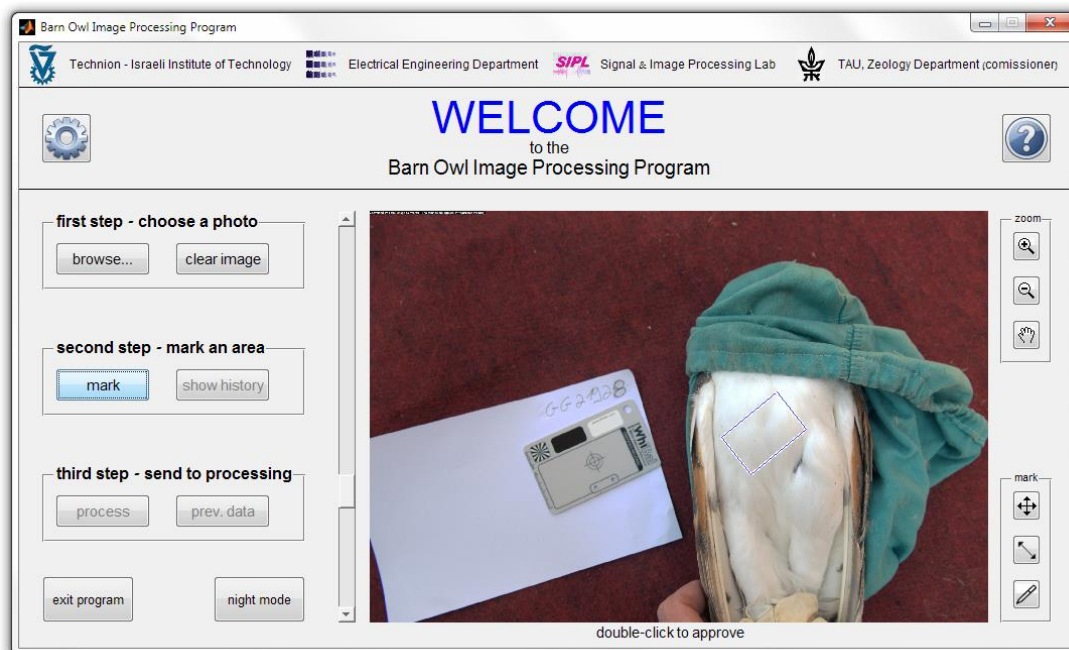


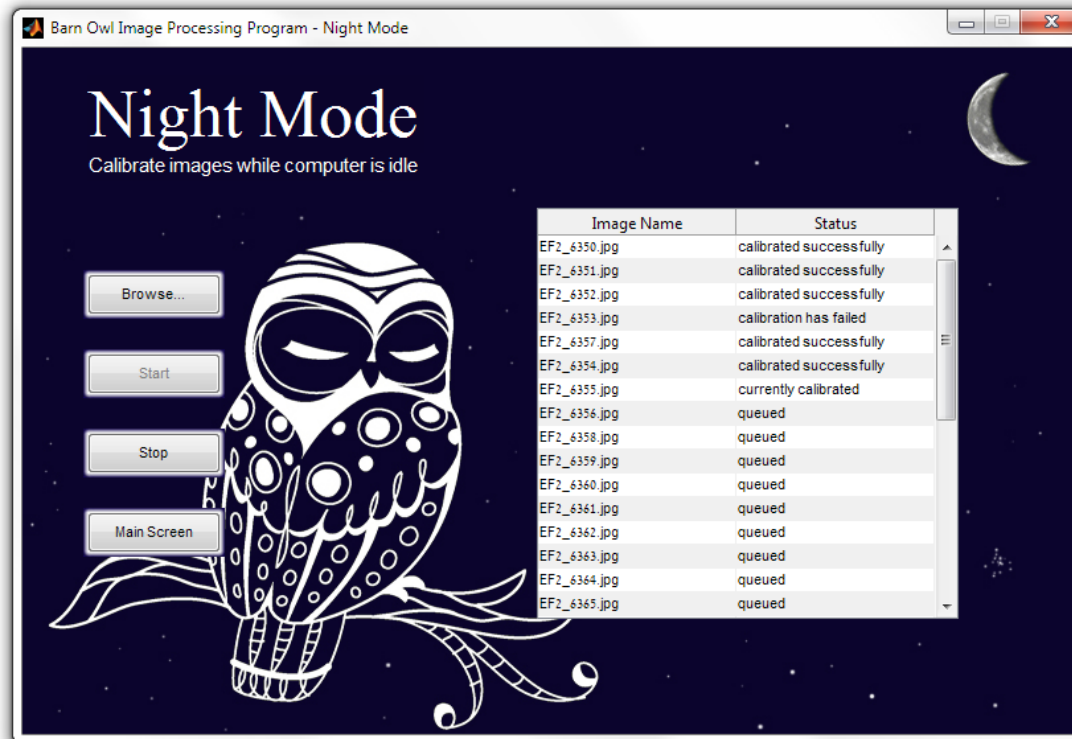
- מידע סטטיסטי
- מס' נקודות, צפיפות, מיצוע של הפרמטרים הפרטניים
- מעניין את החוקרים

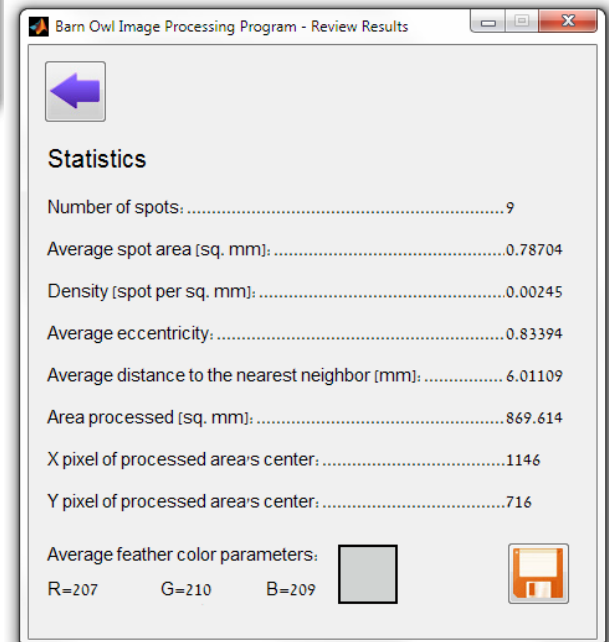
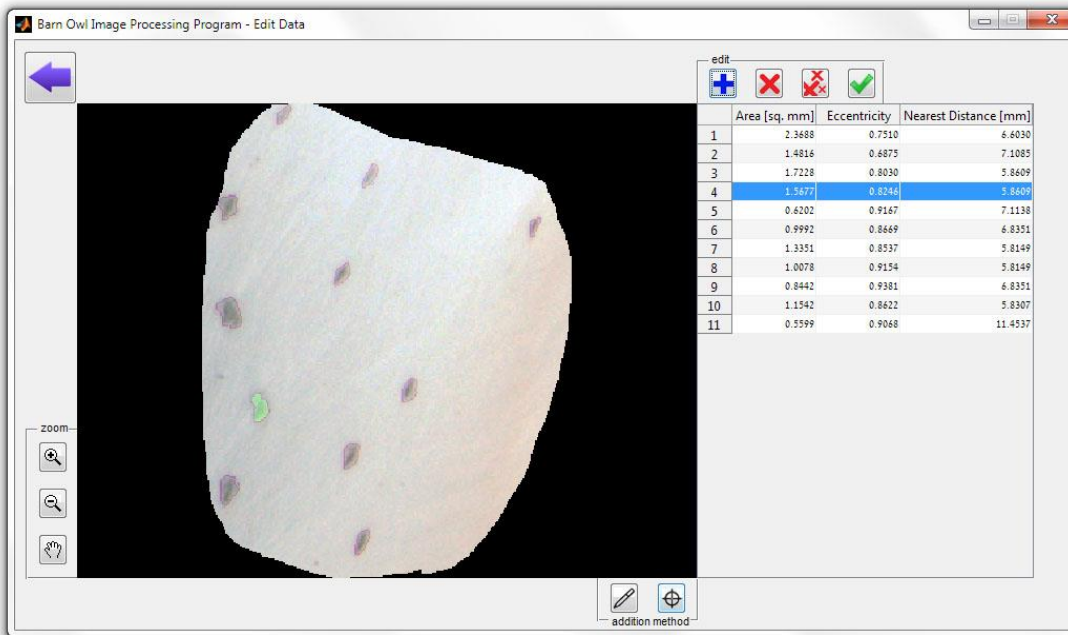
מיצוע גוון פלומה

מיצוע פיקסלים שזוהו כפלומה









● בדיקה על 33 תמונות אופייניות

● זיהוי כרטיס כיול

● מיקום: 100% הצלחה

● גודל: 98.5% דיוק

● זווית: 1.2° סטיה מרבית

● איטיות

● זיהוי נקודות באזור "נקי"

● 88% הצלחה

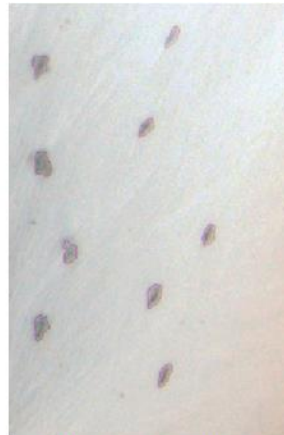
● גורמים משבשים

● חיספוס

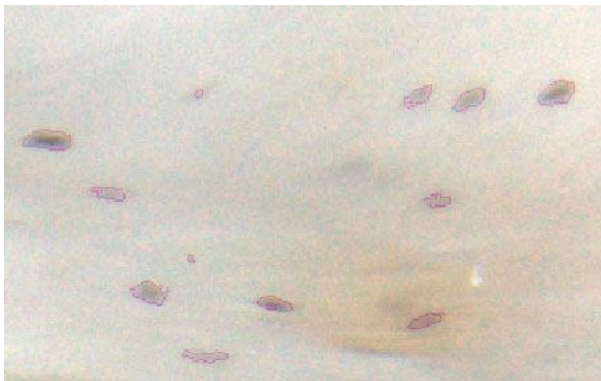
● פלומה כהה



אזור כהה ורועש משבש את הזיהוי



נקודות מזוהות כראוי



- הוספת נקודה
- 95% הצלחה
- נקודות בהירות

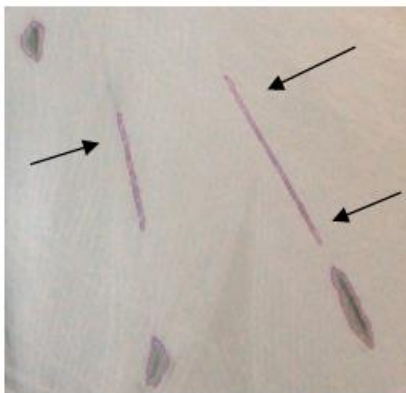


זיהוי ע"י הוספת נקודות נבחרות

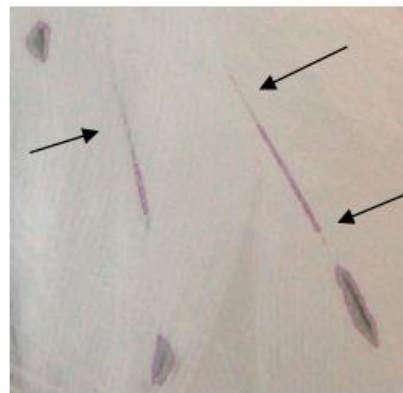


זיהוי נקודות רגיל

- שימוש נוסף כמשפר גבולות



זיהוי לפי בחירה ע"ג זיהוי רגיל



זיהוי נקודות רגיל

- אופן הצילום
 - מיקוד
 - מרחק כרטיס הכיול
 - תאורה אחידה
- אופן סימון התנשמת
 - בגבולות העוף
 - כתמים מחוספסים
 - אזורים מוצלים
- טיב הנתונים
 - גוון משתנה עם צורת התנשמת
 - מרחק מינימלי ממוצע – מקומי בלבד

● עמידות

● כיוול

● כתמים חלקים

● פלומה מחוספסת

● דיוק

● איכות נתונים גבוהה

● נגישות

● אינטואיטיביות

● זמן עיבוד

● כיוול ב-Night Mode

● זיהוי זריז

- תודה על ההקשבה

- R.C. Gonzalez, R.E. Woods, "Digital Image Processing", University of Michigan, 2002.
- מיכאל אלעד, "עיבוד וניתוח תמונות", הטכניון, אוקטובר 2000.
- T. Burghardt, B. Thomas, P.J. Barham, J. ali, "Automated Visual Recognition of Individual African Penguins", University of Bristol, Department of Computer Science, September 2004.

