



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

נקודות

- כמות בשטח נבחר
- צפיפות
- קוטר ממוצע
- אליפטיות (יחס אורך-רוחב)
- מרחק מינימלי ממוצע

גוון פלומה ממוצע



מיצוע גוון פלומה

מיצוע פלומה

זיהוי נקודות

כיוול גדול

זיהוי כרטיס

כיוול צבעים

מיצוע פיקסלים שזוהו כפלומה



כיוול צבע

זיהוי כרטיס

כיוול גודל

זיהוי נקודות

מיצוע פלומה

כיוול צבעים

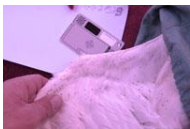


אתגרים

- צילום בתנאים משתנים
- הגדרות מצלמה דינמיות

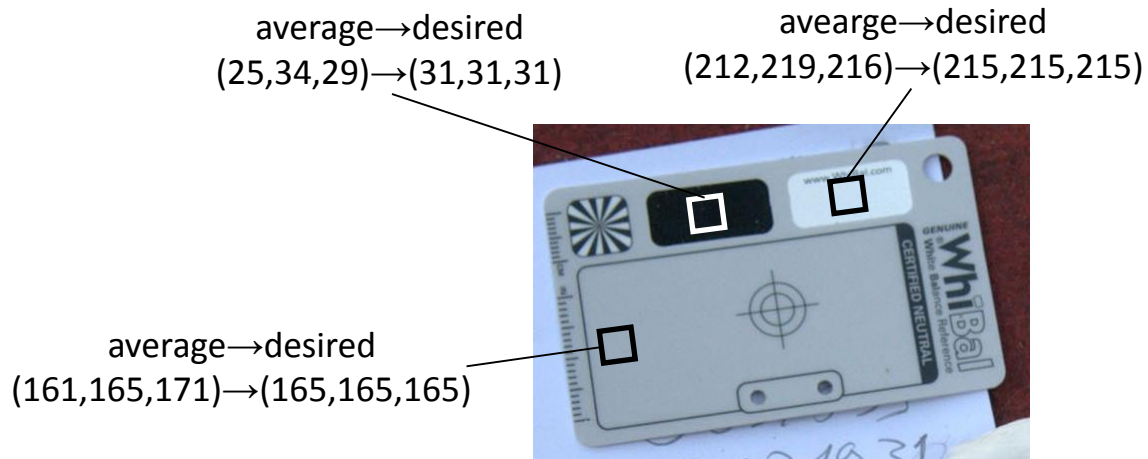
שימוש בכרטיס WB

אפור תקני





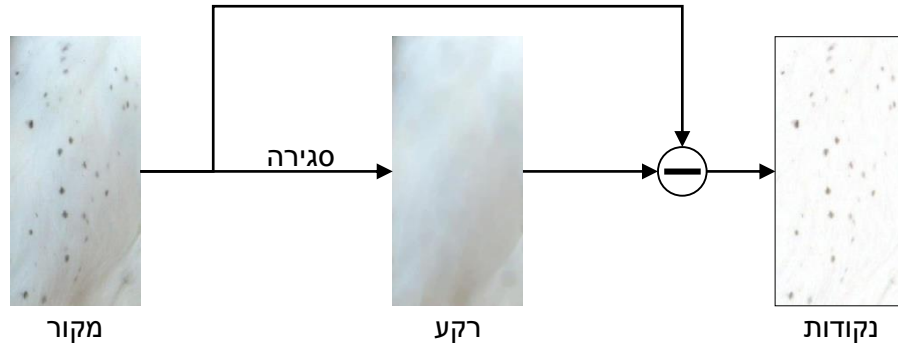
- אופן הכיול לפי סדר:
- דגימת אזורים נבחרים
- התאמה לצבעים רצויים
- הפעלת LUT עבור כל התמונה



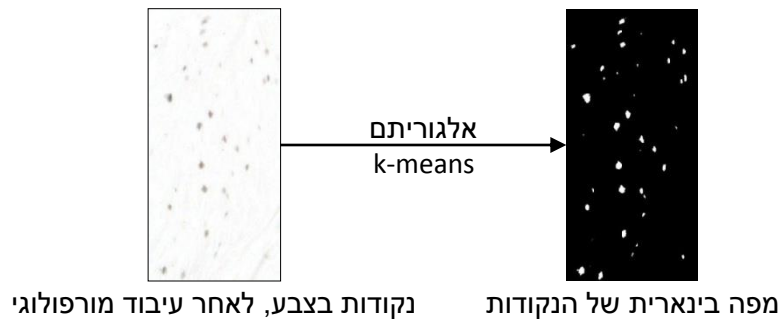
זיהוי נקודות



פעולת Bottom Hat



מיון k-means



סילוק אובייקטים חריגים

חריגי בהירות, גודל ועוד..

כיול גודל



- האתגר
- צילום ממרחק משתנה

- הפתרון
- שימוש בכרטיס כיול
- גודל ידוע

- התוצר
- יחס פיקסל לסמ"ר

זיהוי כרטיס כיוול

זיהוי כרטיס

כיוול גדול

זיהוי נקודות

מיצוע פלומה

כיוול צבעים



● לכרטיס צורה ייחודית

● מופיע בעיוותים

● גודל

● סיבוב

● עיקום (זניח)

● פרספקטיבה (זניח)

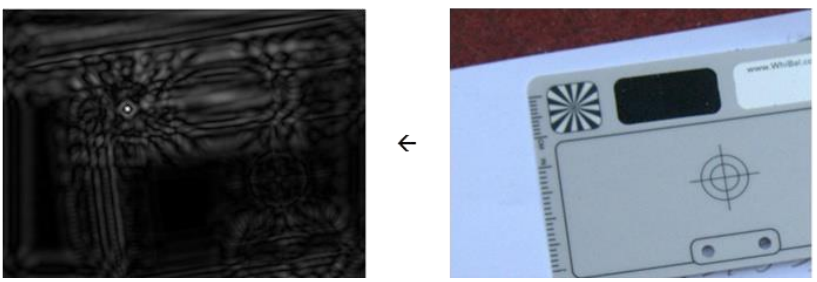
זיהוי כרטיס כיוול



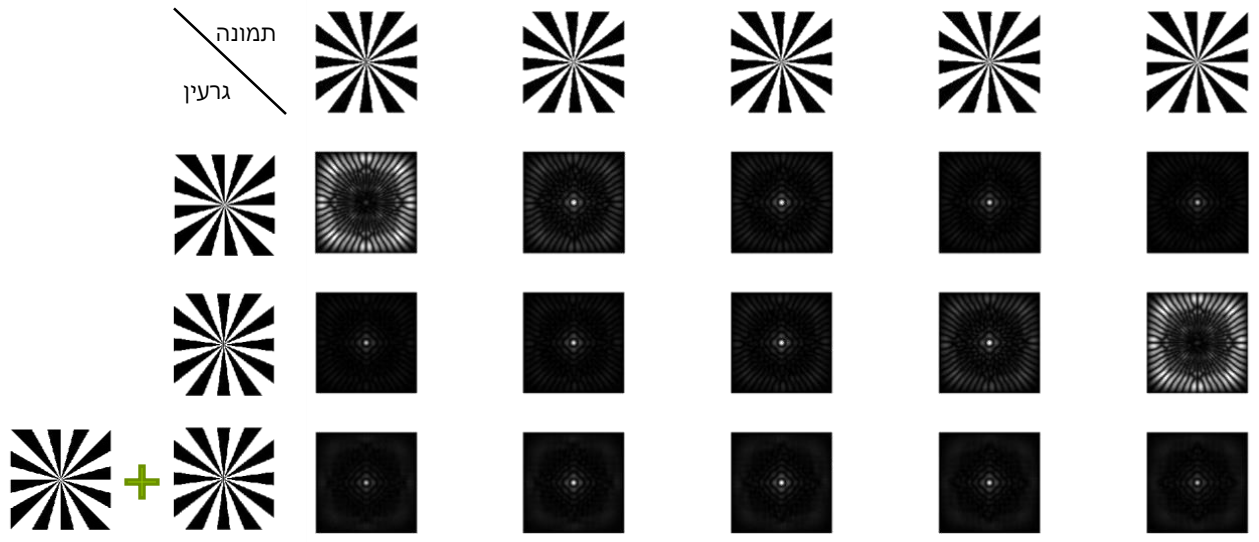
○ חיפוש ה"שמש" של הכרטיס

○ בדיקת קורלציה (התאמה)

○ 2 גרעיני (דוגמאות)
"שמש" מסובבים
בחצי מחזור



○ בחירת ערך שיא



קורלציות
בהצלבה.
השורה
התחתונה היא
סכימה של שתי
קורלציות.

הבהירויות
משקפות ערך
מקומי.

זיהוי כרטיס כיוול

זיהוי כרטיס

כיוול גדול

זיהוי נקודות

מיצוע פלומה

כיוול צבעים

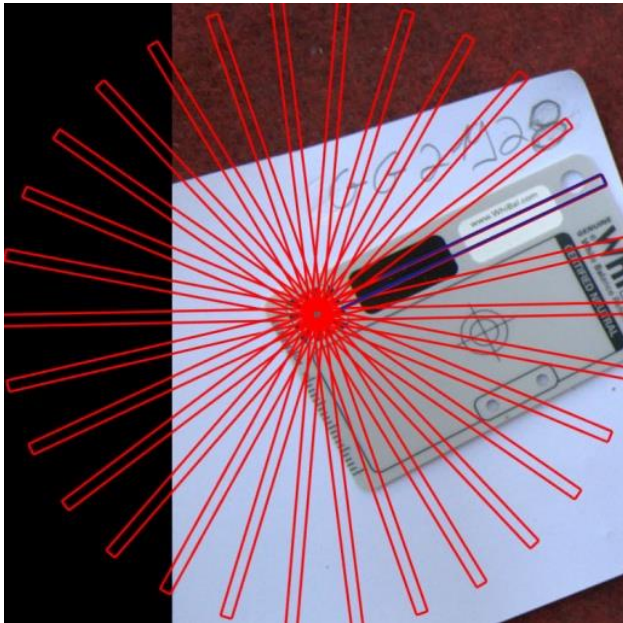


גודל זווית הכרטיס

חיפוש הצלע הגדולה של הכרטיס

קורלציה

גרעין "פס בהירויות"
במגוון גדלים זוויות



תרשים מערכת



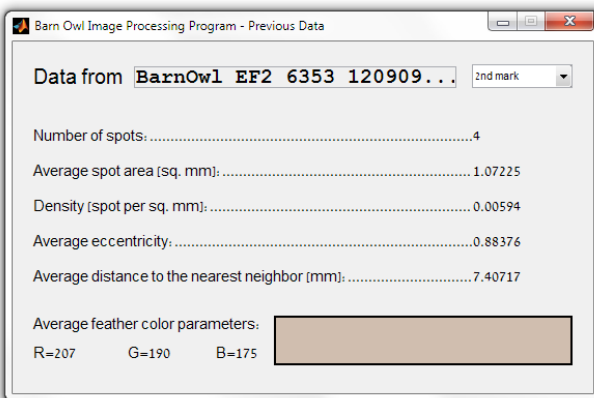
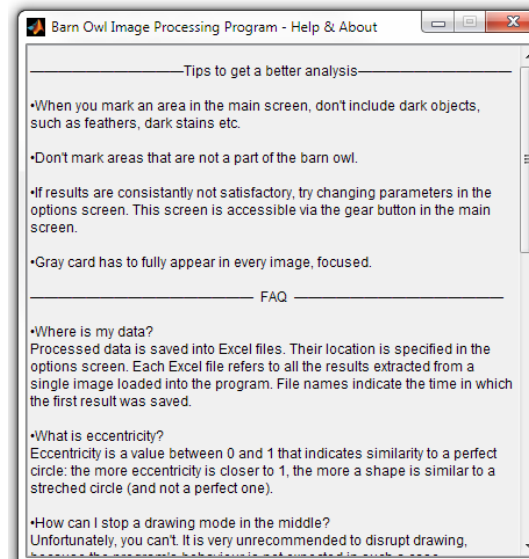
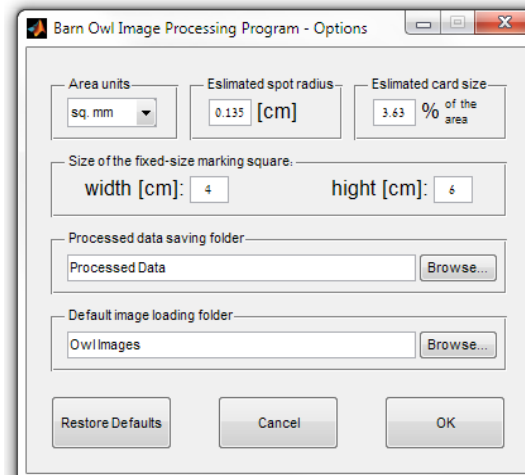
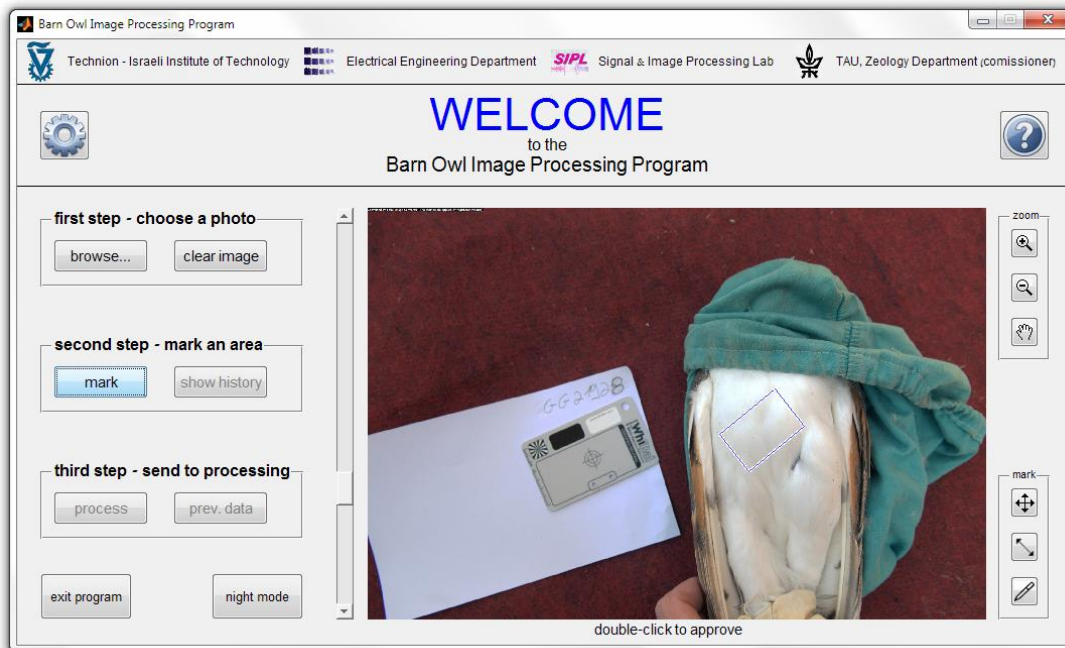
פעולת משתמש

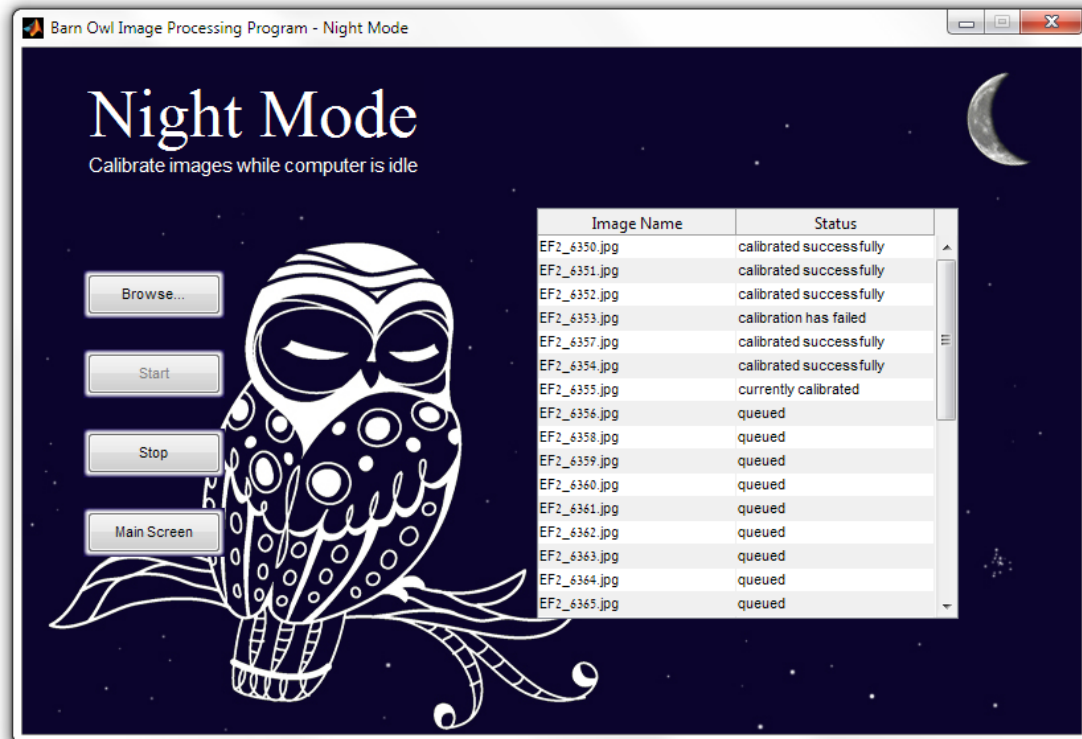
פעולת מערכת **מקרא:**

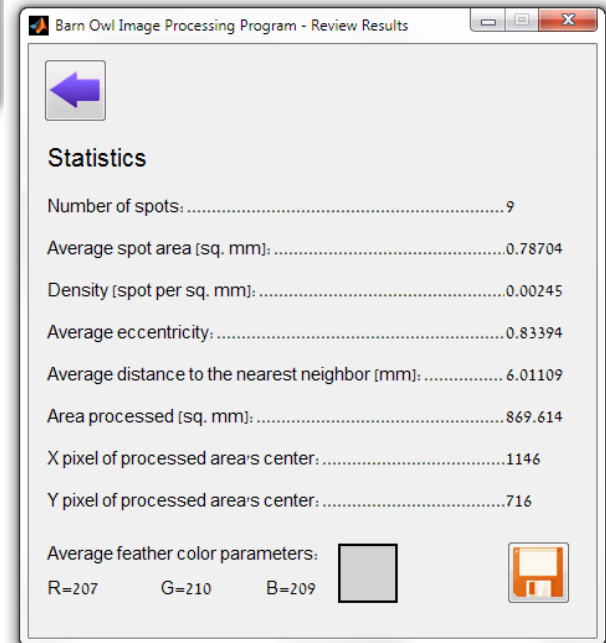
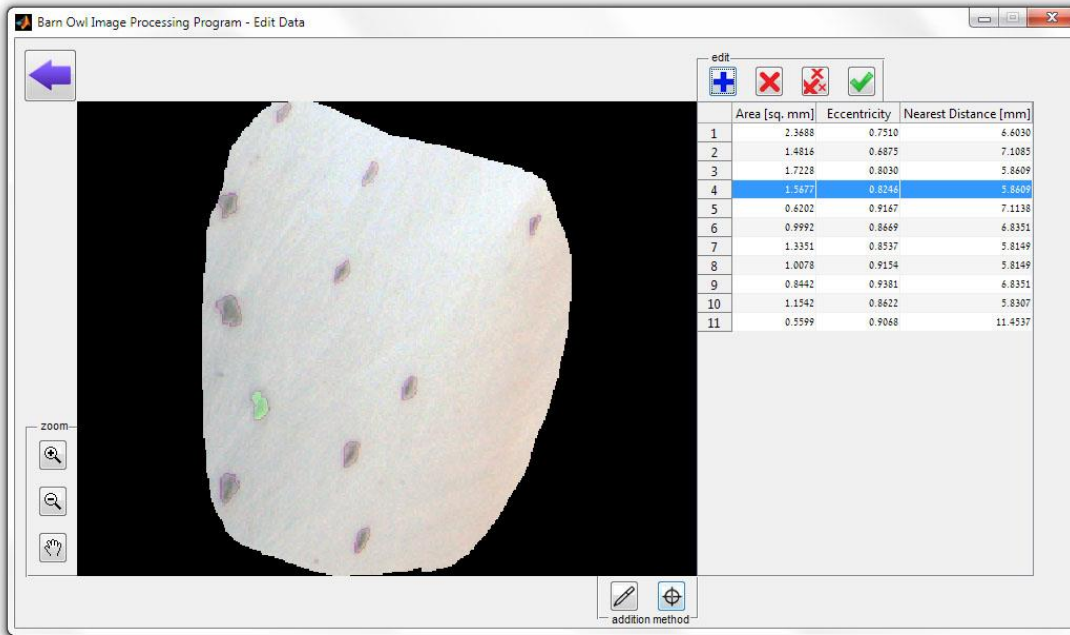
פעולת ממשק



- 1 הכנת התמונה לעיבוד
- 2 עיבוד שטח נבחר
- 3 אישור תוצאות







- בדיקה על 33 תמונות אופייניות

- זיהוי כרטיס כיוול

- מיקום: 100% הצלחה

- גודל: 98.5% דיוק

- זווית: 1.2° סטיה מרבית

- איטיות

● זיהוי נקודות באזור "נקי"

● 88% הצלחה

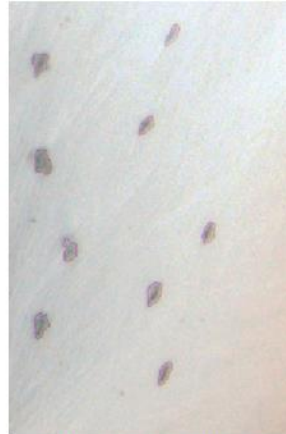
● גורמים משבשים

● חיספוס

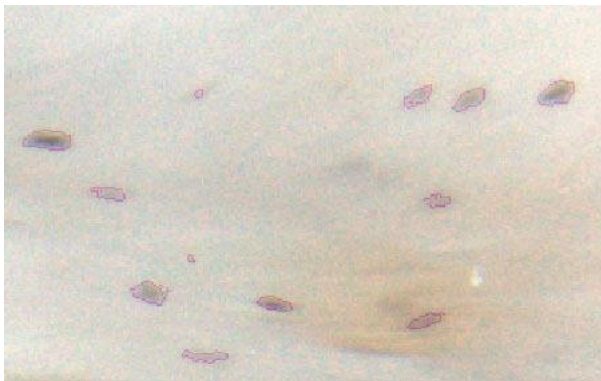
● פלומה כהה



אזור כהה ורועש משבש את הזיהוי



נקודות מזהות כראוי



- הוספת נקודה
- 95% הצלחה
- נקודות בהירות

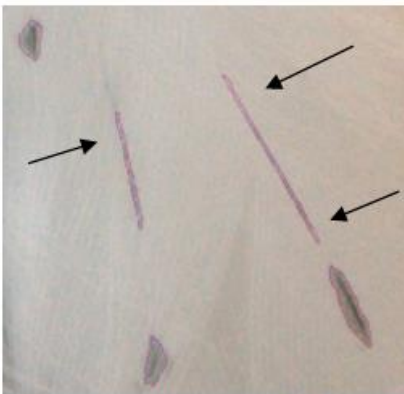


זיהוי ע"י הוספת נקודות נבחרות

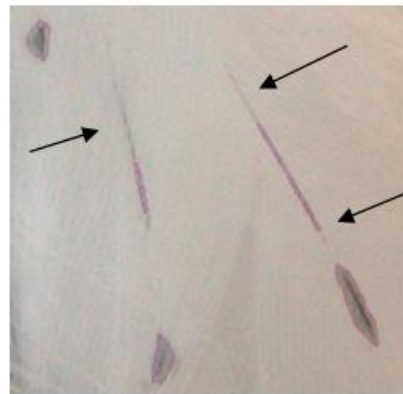


זיהוי נקודות רגיל

- שימוש נוסף כמשפר גבולות



זיהוי לפי בחירה ע"ג זיהוי רגיל



זיהוי נקודות רגיל

- ◉ עמידות
- ◉ כיוול
- ◉ כתמים חלקים
- ◉ פלומה מחוספסת
- ◉ דיוק
- ◉ איכות נתונים גבוהה
- ◉ נגישות
- ◉ אינטואיטיביות
- ◉ זמן עיבוד
- ◉ כיוול ב-Night Mode
- ◉ זיהוי זריז

מוטי צ'רטר, מוביל המחקר, מעיד:

- שימוש יומיומי
- שדרוג משמעותי מאוד לעומת המערכת ששימשה קודם
- ממשק המשתמש נעים
- המחקר מניב כבר מסקנות ראשוניות

- 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.

