

שם הטופס: חוות דעת מקצועית במסגרת כוונה להתקשר עם ספק יחיד/ספק חוץ

מספר הוראה: 7.8.2

פרק ראשי: התקשרויות ורכישות

מספר טופס: ט, 7.8.2.1

פרק משני: פטור ממכרז

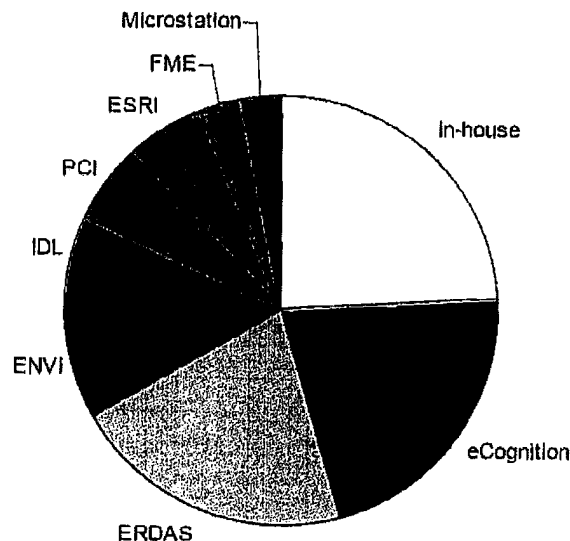
1. סקר מוצרים

במסגרת פעילות המו"פ לגילוי שינויים בתכסית הקרקע ובסוגי כיסויי קרקע נבחנו תוכנות מסחריות. לתוכנות אלו קיים פוטנציאל גבוה לקידום מחקר בתחום זה.

תוכנת **eCognition** הינה תוכנה בינלאומית אשר פותחה בפינלנד (נרכשה על-ידי התאגיד TRIMBLE) ומאפשרת ביצוע תהליך הפקת נתוני מיפוי 'קצה לקצה', תוך שימוש באלגוריתמים מתקדמים, מגוונים ויעילים המאפשרים בנית תהליך מיפוי שלם מחד ויכולת תמרון גבוהה והתאמה לצרכים ספציפיים מאידך. תכונה בולטת וחשובה של התכנה היא היכולת לעבד בזמן קצר ביותר ו-**on the fly** נפחי מידע ראסטריים ווקטוריים גבוהים מאוד ובכך לקצר משמעותית את משך תהליך הפקת הנתונים בכדי לבצע פעילות מחקרית.

כדי לבדוק את תכנת eCognition הותקנה גרסת ניסיון חינמית, שביצועיה הושו עם תוכנת Arcmap10.1 מבית ESRI, המותקנת במרכז למיפוי ישראל ועם תוכנות ה-ENVI וה-ERDAS המציעות יכולות ניתוח ספקטראליות וראסטריות, אשר אינן מצויות במרכז למיפוי ישראל אולם לעובדים במפ"י נצבר ידע וניסיון בעבודה עם כלים אלו במשך השנים האחרונות. בחינת יכולות הכלים השונים בכל סביבה בוצעה בעזרת הפעלת כלים בסיסיים והכרחיים בנושא מיפוי אוטומטי של תכסית הקרקע.

בסקר שנערך ע"י אירגון EuroSDR מול סוכנויות מיפוי לאומיות אירופיות ניתן לראות כי תוכנת ה-eCognition נמצאת בשימוש בכ-20% מהסוכנויות (איור 1).



איור 1: פילוח שימוש בתוכנות עיבוד נתוני המרחב בסוכנויות מיפוי לאומיות אירופיות (Change Detection Questionnaire Results, Holland, D., Senior Research Scientist, OS, 2010)

שם הטופס: חוות דעת מקצועית במסגרת כוונה להתקשר עם ספק יחיד/ספק חוץ

מספר הוראה: 7.8.2	פרק ראשי: התקשרויות ורכישות
מספר טופס: ט, 7.8.2.1	פרק משני: פטור ממכרז

ניתן לראות באיור כי קיימים מוצרים נוספים אשר בהם נעשה שימוש בסוכנויות מיפוי לאומיות אירופיות, אך הן אינן רלוונטיות לצרכי מו"פ זה:

א. סביבת IDL – סביבת הפיתוח של תכנת ENVI, מציגה יכולות זהות לקיימות בתכנה (כמפורט) ונתונה למגבלותיה. יכולות הסביבה נבדקו במהלך הבדיקות שבוצעו.

ב. PCI-תכנה פוטוגרמטרית המתמקדת בעיגון, ניהול ועיבוד תשתיות פוטוגרמטריות לצרכי מיפוי. אינה מתמחה בעיבוד ראסטרי או מאפשרת פונקציונליות רלוונטית.

http://www.pcigeomatics.com/pressnews/2014_PCI_Geomatica_2014.pdf

ג. סביבת FME מתמחה בהמרת בין פורמטי ראסטרים. אינה מציעה את הכלים הנדרשים לביצוע מו"פ זה.

<https://www.safe.com/how-it-works/>

ד. תכנת Microstation הינה תכנה המותאמת לעריכת CAD ומידע מרחבי. אינה מספקת מענה לצרכים המוגדרים.

<https://www.bentley.com/en/products/product-line/modeling-and-visualization-software/microstation>

2. ממצאי הבחינה ההשוואתית

בחינת eCognition מול סביבות נתונים מרחביים נוספות: Erdas Imagine, Envi, Arcgis.

על מנת להצביע על יתרונות וחסרונות ביצוע התהליך הנדרש בוצעו סדרות בדיקות על ידי חוקרים במסגרת פעילויות מו"פ (תחת קול קורא למחקרים - על ידי ד"ר עופר זילברשטיין, ד"ר שגיא דליות ומגיסטר אייל סלע). בדיקות אלו התמקדו ביכולות הסביבות השונות לספק מוצר וקטורי סופי ברמה הנדרשת. הבדיקות שבוצעו התמקדו בהיבטים הבאים: במסגרת ההליך בוצעו בדיקות בסיסיות ומתקדמות במטרה להבחין ביתרונות היחסיים הקיימים עבור כל סביבה. במסגרת ההליך נוכחו החוקרים כי יתרונות משמעותיים מתקבלים בשימוש בתכנת ה-eCognition:

1. יכולת הגדרת רצף היררכי של חוקים (Rule Set) למיין אובייקטים או פיקסלים בדידים (Object based Classification):

תכנת eCognition מציגה יכולת נוחה ומפורטת לשרשר והרכבת שאילתות ממשפחות התכונות הבאות: מיקום וצורניות האובייקט, טקסטורת האובייקט, קשרים מרחביים בין אובייקטים מבוססי תוצר סיווג ועוד, זאת בשונה לחלוטין מסביבות Arcgis, Erdas.

לדוגמא, ניתן לתשאל ולמיין, ללא הרצה של כלי מוגדר, את תוצאות השלב הקודם בסדר הבא:

- א. חילוץ פוליגון ראסטרי בתחום גדלים מסוים;
- ב. חילוץ הפוליגונים משלבים קודמים אשר אינדקס מורכבות הצורה המחושב עבורם הינו בין טווח ערכים מוגדר;
- ג. חילוץ הפוליגונים משלבים קודמים אשר לפיקסלים הכלואים בהם רמת שונות מוגדרת בטווח כלשהו.

כמות הצירופים לאפיון תכונות ייחודיות של ישויות מרחביות הינה גדולה לאין שיעור לעומת כל תכנה מוכרת אחרת לניתוח מידע מרחבי. יכולת תמרון זו הינה משמעותית ויעילה ביותר בעת קביעת כללי

שם הטופס: חוות דעת מקצועית במסגרת כוונה להתקשר עם ספק יחיד/ספק חוץ

מספר הוראה: 7.8.2

פרק ראשי: התקשרויות ורכישות

מספר טופס: ט. 7.8.2.1

פרק משני: פטור ממכרז

החלטה מרחביים לניתוח תאי שטח באופן פרטני. הגדרת Rule Set יעיל טומן בחובו אפשרות לאפיין ולהגדיר תלות ייחודית בין תכונות אובייקטים ולקשור בינם ובין תא השטח שבו שוכנים. ניהול כללי ההחלטה יקדם רבות את תהליך ניתוח המרחב ויאפשר יכולת תמרון רבה שתתרום לסביבת עבודה נוחה וגמישה מחד ויציבה מאידך.

2. Multi resolution image segmentation

תכנת eCognition מכילה מספר גבוה ביותר של שיטות לביצוע סגמנטציה. עבור כל שיטה מתאפשרת שליטה מלאה בפרמטרים הסטטיסטיים/מרחביים/טקסטוריאליים/ספקטראליים המנחים את התהליך. הגשת מגוון גבוה של שיטות לביצוע ההליך, יחד עם מתן שליטה אבסולוטית ברגישות התוצר מהווה יתרון ניכר על פני כל הסביבות המוכרות האחרות אשר חלקן (ENVI, Arcgis) אינן מאפשרות ביצוע הליך זה. סביבת Erdas מאפשרת ביצוע סגמנטציה, אך מציגה שתי שיטות בלבד, שרק באחת מהן ניתנת למשתמש גישה לפרמטרים מהותיים. אופן הפעולה הינו אחיד ומאפשר רמת גמישות פחותה ביחס למוצע בתכנת ה-eCognition. חשיבותו של שלב הסגמנטציה ההיררכית בתהליך ניתוח השטח המרחבי לאור צורך חילוף המבנים באופן פרטני הינה גבוהה ומשמעותית מאוד. שימוש בתכנת eCognition ישפר את סיכויי ההצלחה, מהימנות המוצר וכן זמני הביצוע השונים בשלב המחקר.

3. תכנת eCognition הינה היחידה המאפשרת שילוב תכונות וקטוריות לפוליגונים תמטיים לפוליגון כולו באופן רציף או לפיקסלים הבדידים המרכיבים אותו. (ראסטרים בעלי תכונות כגון גודל וערך קטגורי מוגדר). יכולת ייחודית זו מאפשרת ניהול תהליכים יעיל וחכם לחילוף אובייקטים מתצלומי אוויר \ לוויין ובפועל מקצר משך תהליך הפקת נתונים. כמו כן, תכונה זו מאפשרת קיום סביבה מחקרית שלמה מוכוונת צרכים ספציפיים. בכל סביבה אחרת יש לבצע מעבר ייעודי מסביבה ראסטרי לסביבה וקטורית. יכולת זו הינה מהותית לאור מטרת הפרויקט.

4. תוכנת eCognition הינה היחידה המאפשרת בחירת אובייקטים בעזרת שימוש בסרגל על-פי טווח ערכים מוגדר. בשאר הסביבות נדרש להריץ כלי ייעודי בהתאם לטווח הערכים המוגדר ורק אז לבחון תוצאתו.

5. ביצוע תהליכי סיווג ספקטראלי וניתוח מרחבי מבוססי Machine Learning: סביבת eCognition מציעה יכולת הגדרה של סט חתימות על בסיסן ניתן לאמן מסווג בעל אופי סטטיסטי ולקבוע שיוך חד ערכי לפיקסלים בתצלום אווירלוויין. יכולת אלו לא קיימות בסביבות Erdas או Arcgis אך כן קיימות בתכנת ENVI. בין כלי הסיווג המתקדמים ביותר כיום אותם מציעה תכנת eCognition ניתן למצוא K Neural Network (kNN) ו-Support Vector Machine, ועוד.

סיכום

סביבת eCognition מאפשרת ביצוע ניתוחים רדיומטריים מבוססי עיבוד תמונה מקיפים ומתקדמים. זאת בשונה מסביבת Arcmap, לה יתרון ניכר בתחום העיבוד הוקטורי (אך אינו רלוונטי כלל במחקר זה). אמנם גם סביבות Erdas, Envi מאפשרות שימוש בכלי עיבוד ראסטריים, אך אינם מציעים עושר כה רב בשלבי ניתוח קשרים בין ישויות, קשרים ברמת הפיקסל, האובייקט וכו', החיוניים בהיבט חילוף מבנים. מסקנה סופית זו תומכת בכדאיות יצירת סביבת עבודה מחקרית מבוססת ניתוח ראסטרי מקיף ויציב, לה פוטנציאל רב לקיצור משך הפקת נתונים גיאומטריים באופן מדויק, בדיד, ויעיל.

שם הטופס: חוות דעת מקצועית במסגרת כוונה להתקשר עם ספק יחיד/ספק חוץ

מספר הוראה: 7.8.2

פרק ראשי: התקשרויות ורכישות

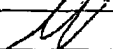
מספר טופס: ט. 7.8.2.1

פרק משני: פטור ממכרז

תוצאות הבדיקות הציגו יתרון לתוכנת eCognition, שעמדה בכל הקטגוריות שנבחנו בעוד סביבות אחרות לא הציגו כלים דומים או הציגו יכולות מצומצמות ביחס למוצע בסביבת eCognition.

לאור הבדלי היכולות בין התוכנות והתאמת תוכנת eCognition לתהליך וצרכי המחקר בפרויקט מיפוי אוטומטי לחילוץ מבנים אבקש לבצע רכישה של תוכנה זו.

בכבוד רב,

	ראש תחום טכנולוגיות מיפוי וקדסטר	ליאור כהן
חתימה	תפקיד בעל הסמכות המקצועית	שם בעל הסמכות המקצועית