

האגודה הישראלית לכרטוגרפיה
ולמערכות מידע גיאוגרפי



נשיאה: תמר סופר
סגן-נשיאה: ברוך פרצמן
מזכיר-גזבר: אורן רז
נשיא לשעבר: אמציה פלד



העמותה הישראלית
לפוטוגרמטריה וחישה מרחוק

נשיא: אמציה פלד
סגן-נשיא: יורי רייזמן
מזכיר: דוד גלידאי
גזבר: יוסף פוראי
נשיא לשעבר: דן בלומברג

"מתצלום והדמאה למפה ואוביקט"

הכנס השנתי לפוטוגרמטריה, חישה מרחוק, כרטוגרפיה וממ"ג
ל' שבט תשע"ח, 18 בפברואר 2018, קריית הממשלה, תל אביב-יפו

חוברת התקצירים

ערך: אורן רז





תכנית הכנס*

08:00-09:15 התכנסות ורישום		
09:15-09:30 דברי פתיחה וברכות		
09:30-11:15 מושב 1- כרטוגרפיה וממ"ג**		
1.1	פרופ' אבי דגני	התרומה האינטלקטואלית והיישומית של תחום הגיאוא-קרטוגרפיה לידיע רב-שימושים, גלובאלי סימון שבילי ישראל
1.2	יצחק בן דב	Automatic City Map Prints
1.3	שירלי גולדנר	"מיון מאובחן" ככלי למפענח תצ"א
1.4	דניאל ספירו	
10:30-10:45 **טקס זוכים בתחרות המפות לילדים		
11:15-11:35 הפסקה		
11:35-13:00 מושב 2- פוטוגרמטריה וחישה מרחוק		
2.1	מיכה קליין	בעיות גאודטיות במדידת מפלסים בעולם ובישראל.
2.2	ארנון קרניאלי	The VENμS Program and Scientific Mission
2.3	אנה ברוק	שיטת CNN ליצירת הדמאות בסופר רזולוציה
2.4	טליה דרוך, ירח דויטשר ושגי'א דליות	ניתוח דיוק מיקום של מפה מבוססת מיקור המונים על סמך הסטורית גרסאות של ישויות נקודתיות
13:00-13:50 ארוחת צהרים- קפיטריה		
13:50-15:40 מושב 3- כרטוגרפיה וממ"ג		
3.1	אלי יצחק, דב-בנימין זוכוביצקי	גאוקיברנטיקה - אספקטים גיאוגרפיים, מיפוי ומיקום במרחב הקיברנטי
3.2	נטע בניסון, מארק פדרי	Mind the Map - אטלס רשויות מקומיות דיגיטאלי
3.3	גיא שחר, הראל מזור	אתר מיפוי קהילתי לדרכי שטח- Israel Hiking and Biking Maps
3.4	זאב שטדלר, הראל דן	תוכנת ממ"ג שולחנית פתוחה וחופשית QGIS
15:40-16:00 הפסקה		
16:00-17:00 מושב 4- פוטוגרמטריה וחישה מרחוק		
4.1	אורן גל	תוכנה למציאת תצלומים אלכסוניים לבצוע מדידות מדויקות (ללא עבוד)
4.2	דור אדליסט, יורי לסקין	מערכות זיהוי אוטומטיות ככלי למיפוי סיכונים לתשתיות תת ימיות
4.3	סמיון פולינוב, קרן סלינס, דן מלקינסון, אנה ברוק	אופטימיזציה קונפיגורצית סריקה מנתוני לייזר מוטס (LiDAR Airborn) בהתאם לתנאי השטח
פוסטר דליות	אליאנה בשותי ושגי'א	בניית מודל עיר תלת מימדי L ₀ D1 מתמונות נתרמות
17:15-17:30 אסיפות כלליות- הצגת פעילות ותקציב של העמותות		

*ייתכנו שינויים בלוחות הזמנים וברשימת המרצים

חברת התקצירים- תוכן עניינים

מס"ד	שם המחבר	נושא ההרצאה	עמוד
1.1	פרופ' אבי דגני	התרומה האינטלקטואלית והיישומית של תחום הגיאוקרטוגרפיה ליידע רב-שימושים, גלובאלי	4
1.3	שירלי גולדנר	Automatic City Map Prints	5-6
1.4	דניאל ספירו	"מיון מאובחן" ככלי למפענח תצ"א	7-9
2.1	מיכה קליין	בעיות גאודטיות במדידת מפלסים בעולם ובישראל.	10
2.2	ארנון קרניאלי	The VENUS Program and Scientific Mission	11-12
2.3	אנה ברוק	שיטת CNN ליצירת הדמאות בסופר רזולוציה	13-14
2.4	טליה דרור, ירח דויטשר ושגיא דליות	ניתוח דיוק מיקום של מפה מבוססת מיקור המונים על סמך הסטורית גרסאות של ישויות נקודתיות	15-17
3.1	אלי יצחק, דב- בנימין זוכוביצקי	גאוקיברנטיקה - אספקטים גיאוגרפיים, מיפוי ומיקום במרחב הקיברנטי	18
3.2	נטע בנינסון, מארק פדרי	Mind the Map - אטלס רשויות מקומיות דיגיטאלי	19
3.3	גיא שחר, הראל מזור וזאב שטדלר	אתר מיפוי Israel Hiking and Biking Maps קהילתי לדרכי שטח-	20-21
3.4	הראל דן	תוכנת ממ"ג שולחנית פתוחה וחופשית QGIS	22
4.1	אורן גל	תוכנה למציאת תצלומים אלכסוניים לבצוע מדידות מדויקות (ללא עבוד)	23-26
4.2	דור אדליסט, יורי לסקין וסמיון פולינוב	מערכות זיהוי אוטומטיות ככלי למיפוי סיכונים לתשתיות תת ימיות	27-28
4.3	קרן סלינס, ד"ר דן מלקינסון, ד"ר אנה ברוק	אופטימיזצית קונפיגורצית סריקה מנתוני לייזר מוטס (LiDAR Airborn) בהתאם לתנאי השטח	29
פוסטר	אליאנה בשותי ושגיא דליות	בניית מודל עיר תלת מימדי LOD1 מתמונות נתרמות	30-31
		רשימת הזוכים בתחרות המפות לילדים -2016-2017	32
		רשימת המפות והתוצרים הכרטוגרפיים בכנס- International Cartographic Conference Washington DC, USA ICC 2017	33-34

1.1. התרומה האינטלקטואלית והיישומית של תחום הגיאוקרטוגרפיה ליידע רב-שימושים

גלובאלי

פרופ' אבי דגני, מכון גיאוקרטוגרפיה

avidegani@geokg.com

תקציר

ההרצאה תתמקד בתרומת פיתוח ה-GIS האנליטי (דגני, 1968) ליצירת פתרונות מתודולוגיים וטכנולוגיים חדשניים, שתוצאתם פיתוח "תורת המרחב החופשי והרזולוציה המשתנה" -

Free-Space, Variable-Resolution Analysis - להלן, "גיאוקרטוגרפיה". המונח גיאוקרטוגרפיה נתבע ע"י דגני ובא להבחין בין העיסוק הקרטוגרפי המסורתי במוצר המפתי כשלעצמו (Cartography Per-Se) - בשיפורו, ובקידומו באשר הוא מפה: בסימבוליקה, בצבעוניות, בשיטות הדפסה, קני מידה וכו', לבין גישה חדשה, אנליטית, שבאה לעולם עם יצירת ה-GIS ולפיה השאלה המרחבית -- הגיאוגרפית -- הינה "גיבור המעשה". קורסים ראשונים ב"גיאוקרטוגרפיה" הוצעו בחוגים לגיאוגרפיה, באוניברסיטת תל-אביב ובאוניברסיטה העברית בירושלים החל משנת 1972. באשר לעולם המונחים אשר ליווה את שלבי ההתפתחות של ה-GIS עד עתה: בסוף שנות השישים וראשית שנות ה-70, בראשית עולם התכנות של מחשבים, כולל ראשית המיפוי באמצעות מחשב, דובר ב"מיפוי אוטומטי" (ר' 1970 Degani, "Toward an Automated Atlas of Population for – לימים, עם התפתחות עולם היישומים הנשען על מיפוי ממוחשב, נוצר השם, "מערכת מידע גיאוגרפית" – GIS. ויש מי שמדבר על "גיאואנליטיקה" ולאחרונה מדובר גם ב- Location Intelligence = LI .

ההרצאה תדגים כיצד הפוטנציאל היישומי של תחום ה"גיאוקרטוגרפיה", מייצר, מחד גיסא, עולמות חדשים של נתונים – בחלקם Big Data גיאוגרפיים (שאינם פרי חטטנות אלקטרונית חודרנית!), ומאידך גיסא, מייצר עולם רב גוני של מודלים מרחביים, מתמטיים, סטטיסטיים, וגיאוסטטיסטיים, ויכולות הפקה של "תובנות מיקום" מגוונות (Location Intelligence = LI). עולם היישומים שיודגם יהיה רב תחומי ומגוון: מחקר ותכנון מרחבי, כלכלי, חישובי צפי פדיון ופוטנציאל שוק, חברתי, שיווקי, רפואי, תקשורתי ופרסומי, פתרונות בתכנון תחבורה ועולם כלי הרכב, אסטרטגיה של מיקום מיטבי, סגמנטציה משמעותית של אוכלוסיות, ועוד. המסקנה: הכוח האנליטי והתיאורי של הגיאוקרטוגרפיה, הנשענת על GIS אנליטי מתקדם ותוצריו, דומה לאלה של הסטטיסטיקה והמתמטיקה, ומעצימה אותן!

1.3. Automatic City Map Printing

Shirly Goldner

Survey of Israel- Ministry of Construction, State of Israel

shirly@mapi.gov.il

Abstract

The Survey of Israel cartographic department's objective was to find a solution for the growing demand of updated city maps. The drive to find a solution came simultaneously with the decline in cartographic workforce and the increase in demand for high quality affordable maps prints.

Until today city maps were manually designed however this was a time-consuming process and not regularly updated.

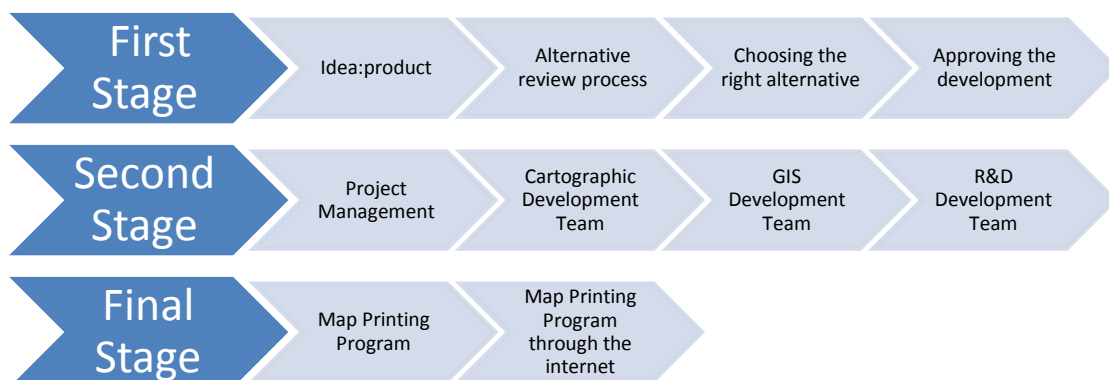
Two years ago, the Survey of Israel decided to design an automatic program for publishing city maps. Our goal was to create cartographically updated city maps for publishing at the touch of a button.

With the Survey of Israel's expertise in the methodology of cartography, geographic information systems and publishing it became inevitable to design and produce a program to publish high quality city maps.

Today there are several interactive internet city maps; however, printing these maps is not professional. The Survey of Israel's program to process automatic updated city maps at the touch of a button is very different from processing internet maps: starting from understanding the clients need to understanding the publishing production process.

In the era of computers, with the change of demand and workforce, the Survey of Israel found it necessary to produce a solution for publishing city paper maps automatically.

Systematic character of method:



Stage 1: Approving the product:

Automatic application to produce city maps prints or PDF or TIFF.

Themes of the maps:

Tourist maps in various languages including tourist interest points

Professional maps with Blocks

Emergency maps for security forces

Stage 2: Project management

Cartographic Team:

- Chooses essential city map data
- Decides representation symbols
- Organize hierarchy of the layers
- Agrees street index format

GIS Team:

Builds prototype to understand better the requirements of the desired system.

R&D Team:

Develops application to automate city map prints according to the prototype.

Final Stage: Producing maps

Printing maps by request through the Survey of Israel's map store

Building an application to order through the internet

Results:

The results of the project is a program to prepare automatic city map prints.

The next stage will be to prepare an application for producing the city maps through the internet- computers and smartphones.

1.4. מיון מאובחן ככלי ראייתי בסוגיות מקרקעין

דניאל ספירו

סגן מתכנן לשכת תכנון יו"ש ומנהל גף ממ"ג של המנהל האזרחי לאזור יו"ש

Kav_Daniel@mnz.gov.il

תקציר

רקע:

באזור יהודה ושומרון, סוגיות בעלות הקרקע סבוכות ומורכבות יותר מאשר בישראל בגין שלל סיבות. ראשית, החוק החל באזור בנוי מרבדי חקיקה שונים ובהעדר החלת החוק הישראלי בשלמותו על שטחים אלה, מבחני בעלות נבדקים מול: חוק ע'תמאני, חוק מנדטורי, חוק ירדני וחוקים בין לאומיים החלים על צבאות.

רק שליש מהקרקע מוסדרת (קאדסטר, שבוצע ע"י המנדט הבריטי והממלכה הירדנית בהמשך) אל מול שני שליש מכלל שטח הגדה בסטאטוסים שונים – קושאנים טורקיים, רישום בשיטה הישנה, אדמות מוכרזות, צווים מכל הסוגים – ושטחים רבים בסטאטוס "סקר". אדמות סקר הינם מקרקעין שבהעדר רישום כלשהו, הבעלות בהן נקבעת ע"י מבחני "עיבוד וחזקה". עד כאן התמצית בנושא מקרקעין באו"ש, והאמור הוא מושגי יסוד להמשך המאמר.

כאשר הריבון סבור כי הפרט פלש לרכוש ממשלתי, עליו להוציא "צו סילוק" תוך מתן הסעד הקבוע בדיון (זכות שימוע, זכות ערר וכו'...) בוועדות ערר צבאית (המקבילה לבית משפט). הפרט מקבל הזדמנות בוועדה זו להציג ראיות לבעלות בקרקע, והריבון מצדו מציג את ראיותיו. עניינו של מאמר קצר זה היא ההתמקדות באחת בלבד מהראיות לבעלות, סביב סוגיית עיבוד וחזקה. מבחן זה (היונק כוחו מסעיף 78 לחוק הקרקעות העו'תמאני) דן בזכויות שקנה הפרט בקרקע ע"י עיבוד והחזקה במשך 10 שנים רציפות ומעל 50% מהשטח. גם כאן, הדיון מורכב, אך נתמקד במבחן הזה בלבד.

מבחני עיבוד וחזקה:

לתצלום האוויר מיוחס משקל רב כראיה בהיבט האובייקטיבי ובהיבט כ"מקפיא הזמן הטוב ביותר" על פי הפסיקה. בנושא זה אף נקבע כי "כשם שבתיק רצח אין תחליף להודאת נאשם – כך, בדיני המקרקעין מלכת הראיות היא תצלום האוויר"

תאי שטח מתחלקים בצורות מגוונות, כאשר חלוקה מובהקת היא לרוב כאשר פרט מגדר אותן להוכיח "כאן רכוש". יחד עם זאת, ישנם תאי שטח עם חלוקה טבעית, נניח כמו גדת הוואדי בקצה שדה של פלחה או הקצה של כרם ומטע. היחידה האורגנית, צריכה לעבור ניתוח לאחוזי עיבוד – כמה מהיחידה מעובד אל מול כמה טרשי/בור? גוף המחלקות יכול לסוב לא פעם על מה היא בעצם היחידה האורגנית לבדיקה.

במשך שנים רבות, המבחן בוצע ע"י מפענח צילומי אוויר בחלוקה הבאה: בקטבים היה "שטח טרשי" אל מול "שטח מעובד". ביניהם, תת חלוקה בצורה הבא: (1) שטח בור, כלומר שטח

שעובד בעבר אך נזנח. (2) מעובד מעל 50% - ועל כן יוגדר "מעובד". (3) מעובד תחת 50% - וכל כן יוגדר "לא מעובד". הגדרות אלה הינם למעשה הפתח למחלוקת בכיוונים רבים. בראש ובראשונה: כאשר מודדים אחוזים, יש לקבוע מה הוא השלם, ובהעדר תחום מובהק ההגדרה הופכת ערטילאית. בנוסף, כיצד יש להתייחס לשטחים אשר לא ניתנים לעיבוד? האם מבחני היחס הינם רק לעניין מה שמלכתחילה בר עיבוד? באיזה אופן אנו מחשבים את אחוז העיבוד, האם ע"י סימון או ע"י מבט עין. אלו השאלות העיקריות. שאלות אלה כיוונו לצורך בכלי טכנולוגי, הניסיון להישען על מבחן אובייקטיבי ככל שניתן.

אסטרטגיה מבטלת:

בתיקים מסוג אלה, עו"ד אינם חייבים להפריך את טענות עדי התביעה. אליהם להטיל ספק בעדים המומחים אשר הכינו את הראיות. פגיעה באמינות העד כמותה פגיעה בראיות שהכין. ראיות שהוכנו ע"י מומחה חלש יעבדו משקל אל מול ראיות סותרות כגון תצהירים ומומחים חקלאים.

הדופי שיוטל בעד לרוב עקבי. (1) העד הינו "עד מטעם" וככזה, בעל אינטרס (2) העד אינו מומחה חקלאי ובוודאי שלא בחלקות בעל ופאלחה המצוי באזור (3) יש פגם במקצועיות העד (4) יש פגם בראיות שהציג.

נקודת התקיפה התדירה ביותר תחוג סביב שטחים אשר הוגדרו "מעובדים תחת 50%". האם יתכן שסטיית המפענח עומדת על 10%? האם יתכן כי "תחת 50%" כולל 40%?. אם התשובות הם חד משמעית כן – יש פגם מהותי, שהרי גם לפי דברי העד ישנו פוטנציאל לשטח מעובד. אם התשובה היא חד משמעית לא – אם העד יודע שהשטח אינו קרוב ל 50%, חזקה שבדק – ואם בדק, מדוע לא ישתף את בית המשפט ברשמיו המלאים?

מיון מאובחן – SPACIAL ANALYST

הכלי דורש מיומנות שימוש גבוה, הכולל תהליך של TRAIL AND ERROR, לעיטים כמה ניסיונות לכל תקופת בדיקה, ואף כמה ניסיונות לתאי שטח שונים. תוצאות הכלי חייבות גם הן לעבור מבחן אמינות על מנת לאשרר הבדיקה.

בין השנים 2012 להיום ביצענו שימוש בכלי המדף **CATAGORY** של ERDAS IMAGINE על שני תצורות העיקריות, קרי – מיון מונחה ולא מונחה. במקביל בצענו שימוש בכלי המורחב של ESRI, ה-**classification** בעיקר בתצורתו הלא מונחה. כלים אלו בודקים רצפים וגוונים של פיקסלים ליצירת קבוצות הומוגניות. קבוצות אלה עוברות ניתוח קוגניטיבי של מפענח לסיווגם השונה.

כל כלי כזה ניתן לחידוד והכוונת משתמש במספר פעמי הדגימה (ממוצעים התורמים לדיוק) הצורה שבא המחשב קובע את הקבוצות, מבחני מרחק וגוון. במיון לא מונחה לדוגמא, המשתמש רק מגדיר את מספר הקבוצות שהמחשב יחלק, ולאחר הבדיקה כל מקבץ חייב להיות מקוטלג בקבוצה. יתרון בשיטה זו היא הנטרול של "יד מכוונת" של המשתמש וקבלת תוצאה טבעית לחלוקה. לאחר מכן על המשתמש לתת בקטגוריות סימנים.

במיון מונחה, המשתמש מתחיל בבניית "בנק חותמות". ע"י יצירת פוליגונים וסימונים בתא השטח הנבדק, המשתמש מלמד את המחשב מה הוא מחפש, ולאחר מכן המחשב יתאים את

תאי השטח לחתימות אלה, ככל שיוכל. כל הבדיקות שפורטו לעיל יבדקו שוב ע"י המשתמש – נדגום מספר נקודות אותן אנו יודעים בוודאות כי הינם תחת קטגוריה מסוימת, ונשווה לתוצאות המחשב. ככל שירבו ההתאמות כך ישתפר ציון אמינות הבדיקה. ייתכן כי רק בקטגוריות מסוימות המחשב נכשל – וכאן על המשתמש להסיק מסקנות ולשפר את בנק החותמות. במיין לא מונחה, יתכן וכי תא שטח גדול מדי, ועל המשתמש לבצע תתי-בדיקות.

ישנם מצבים מורכבים בהן הכלי חייב למיין בין שטח מועבד לבין שטח "נקי". שטח "נקי" הינו שטח בעל אופי מבלבל, מבחינת גוונים, צורתו או הרצף שלו שנראה כמעובד. המבחנים הם בין שטח שעבר סיקול אך לא נחרש לבין שטח חרוש. בין שטח סבוך מאוד עשבייה עונתית בצפיפות גבוהה ובין גידול סדור. בין עיבודי מטליות (בין הטרשים) ובין שטחים נקיים בין הטרשים, בגלל עומק אדמה רדוד ויובש אין צמחייה כלל.

בהנחה שהכלי מצליח לקטלג דברים מסוימים בצורה מוצלחת וכאלה שלא – נמקד את הבדיקה בתוצאות הבטוחות לקביעת פוטנציאל. נניח לדוגמא, כי הקושי טמון בגווני הקרקע והצמחייה אך בגלל לובן המסלע, דווקא שם הכלי מדויק. ניתן לבצע "בדיקה פוטנציאלית" שתקבע כי בתא שטח מסוים נמדדו 83% שטח מסלע, וכך ממילא גם אם כל שאר השטח היה אך ורק בסטאטוס מועבד – התוצאה -17% עבוד.

סיכום

שימוש מושכל בכלי מיון מאובחן העלה את אמינות תיקי הראיות – בו בזמן שהוא מעניק דיוק לנתוני הבדיקה הוא מהווה בנוסף סעד אובייקטיבי בלתי תלוי. יחד עם זאת, השימוש בו מורכב, ולכן לעיתים אינו חוסך בזמן הטיפול בתיק ואני עונה על כלל המקרים בהם קשה יותר להגדיר את השטחים המעובדים.

2.1. בעיות גאודטיות במדידת מפלס-ים בעולם ובישראל

קליין מיכה

תקציר

זה שני עשורים ויותר שהציבור בישראל ובעולם מוצף בהתראות על הצפה עתידית של אזורי החוף במהלך המאה הנוכחית. מאחורי התחזיות האפוקליפטיות הללו עומדת תפיסה המקובלת כיום על רבים בקהילייה המדעית, בארגונים האזרחיים ובציבור. לפי תפיסה זו העולם חווה מגמה של התחממות גלובלית חסרת תקדים. אחת מתוצאותיה היא עליה מואצת במפלס פני הים. עליה זו תביא להצפה ולהחרבה של אזורי היישוב השוכנים סמוך לימים ודלתאות נהר.

אולם ישנם כאלו בקרב הקהילייה המדעית ומחוצה לה שאינם שותפים למוסכמה זו. ככל קביעה מדעית, גם הנחות אלו אמורות לעמוד וראוי שיעמידו אותן למבחן וסובלות הטלת ספק.

למעשה, האמנם ישנה מגמה עליה במפלס פני הים?

מדידת שינויים בגובה פני הים הינו אתגר קשה ביותר. הים, באופן כללי, אינו נגיש למדידות באותה מידה כמו היבשה, והוא חשוף לגורמים רבים, קשים למדידה בפני עצמם, שעשויים להשפיע על התנהגותו. גורמים אלו עשויים להשפיע אף באופן נקודתי, ובכך להטות ממצאי מדידות. בשל כך, על מנת להגיע למדידות אמינות, לא כל שכן תחזיות אמינות, יש להכיר ולקחת בחשבון מכלול רב של גורמים מגוונים. ניתן לחלק גורמים אלו לשלשה סוגים:

(א) גורמים המשפיעים על גובה פני הים עצמו;

(ב) גורמים המשפיעים על המדידות של גובה פני הים;

(ג) גורמים המשפיעים על היכולת למדוד את גובה פני הים מלכתחילה.

בהרצאה אדון בסעיף ג.

מסקנת עבודה זו שאין מגמת עליה משמעותית במפלס פני הים, וככל אשר ישנה היא רחוקה מרחק מילין רבים מהנתונים והתחזיות המושמעות חדשות לבקרים.

מילות מפתח: פני ים, מדידה, התחממות גלובלית

2.2. The VEN μ S Program and Scientific Mission

Arnon Karnieli

The Remote Sensing Laboratory, Jacob Blaustein Institute for Desert Research, Ben
Gurion University, Sede Boker Campus, ISRAEL

karnieli@bgu.ac.il

Abstract

The *Vegetation and Environmental New Micro Spacecraft (VEN μ S)* is a joint venture of the Israeli Space Agency (ISA) and the French Centre National d'Etudes Spatiales (CNES). The satellite was launched in August 2017. The overall aim of the VEN μ S scientific mission is to acquire frequent, high resolution, multispectral images of pre-selected sites of interest all around the world. In addition, the scientific mission is aimed at demonstrating the relevance of VEN μ S observation capabilities in the framework of the Copernicus Program. This program represents an effort to bring environmental and security data and information providers together with users, to better understand each other and to agree on how to make such information available to the people who need it. Sentinel-2, has similar and complementary spectral characteristics to the VEN μ S but with a coarser spatial resolution and longer revisit time.

During the VEN μ S mission, the satellite will fly in a near polar sun-synchronous orbit at 720 km in height and an inclination angle of 98.27°. The equator crossing time is planned to be at 10:30 AM, descending mode. The whole system can be tilted up to 30° off-nadir to enable imaging targets at up to 360 km on either side of the track and can also be tilted forward or backward to provide more flexibility in selecting the scientific sites, evaluating the radiometric effects of viewing angle, etc. This orbit configuration will result in a 27-km swath, a camera resolution of 5.3 m, and the capability to observe about 120-150 pre-selected ground sites with a high repetitiveness of two days, and always with exactly the same angular acquisition conditions and minimization of directional effects. The high observing frequency is essential for detecting the dynamics of vegetation growth and of the short duration of phenological stages, as well as the rapid temporal changes of water quality.

The satellite will carry the *VEN μ S Super-Spectral Camera (VSSC)* that offers a compromise on spectral resolution to attain a high signal-to-noise ratio (SNR) despite the small ground sampled distance (GSD) of 5.3 m. This is accomplished by having 12 narrow spectral bands, referred to as "superspectral" imaging, ranging from 415 nm to

910 nm and including four red-edge bands. The bands, varying in width from 40 nm down to 16 nm, were chosen to retrieve key information about vegetation, water, and atmosphere, along with other features, and are carefully located within the atmospheric absorption regions of H₂O and O₂. One of the bands, at 620 nm, is duplicated, and both bands are positioned at the extremes of the angular field in the scan direction. The 1.5° difference in look angle between these two will allow three-dimensional imaging that will enable the construction of a DEM of the earth surface and the assessment of cloud heights.

The combined unique characteristics of the satellite, e.g., high spatial resolution of 5 m, high spectral resolution of 12 narrow bands, and high revisit time of two days, is essential for monitoring agricultural crops within the 'precision agriculture' concept. This concept allows the farmer to examine his spatial and temporal changes of the crops not just in the field scale, but in intra-field scale of small plots. Such a concept helps the farmer to save input resources and to protect the land and ground water from surplus of water, fertilizers, and pest materials. Therefore, special attention was given to the detection of vegetation status as required by agronomists, foresters, and ecologists. Furthermore, the band setting could also prove useful for water quality studies in coastal areas and inland water bodies.

2.3. שיטת CNN ליצירת הדמאות בסופר רזולוציה

אנה ברזוק

המעבדה לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק, מרכז מחקר מערכות מידע מרחבי

החוג לגאוגרפיה ולימודי סביבה, אוניברסיטת חיפה

anna.brook@gmail.com

תקציר

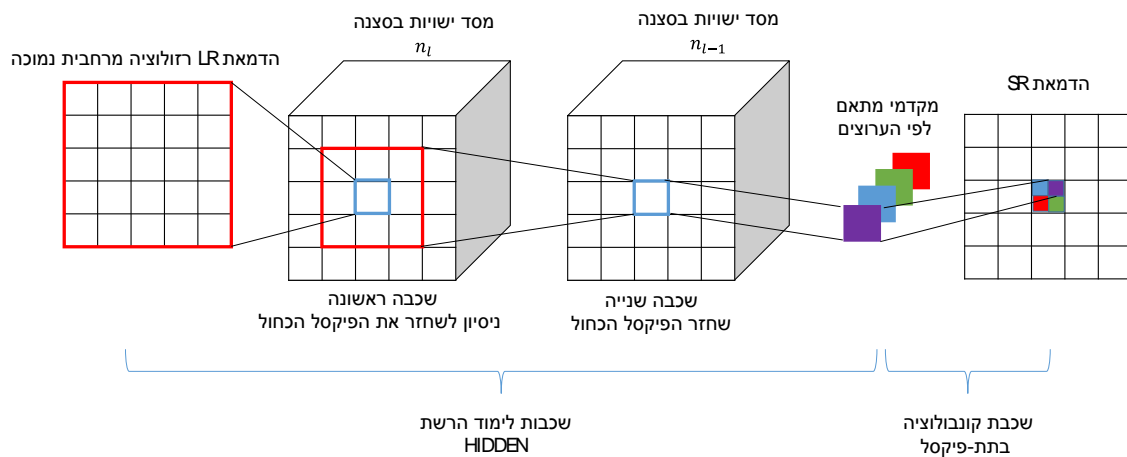
שחזור נתונים מרחביים מהדמאה בעלת רזולוציה מרחבית נמוכה (LR) היא משימה מאתגרת וחשובה מאוד לתחומי מחקר רבים. הטכניקה המבטיחה ביותר בתחום עיבוד תמונה לחידוד רזולוציה מכונה סופר רזולוציה (SR). שיטת SR מבוססת כל סדרת פילטרים ואלגוריתמים להפחתת רעש במרחב התמונה. טכניקות רבות מתמקדות בשחזור מידע ברמת תת-פיקסל וחלוקת מרחב ההדמאה המקורית (רזולוציה מרחבית גסה) לפיקסלים התואמים את הרזולוציה הגבוהה (HR). הביקורת העיקרית לשיטות מבוססות פילטרים היא אובדן מידע בזמן הסינון. הדרך להתגבר ולהפחית את אובדן המידע מתפצלת בין שתי גישות: 1. סטטיסטית, 2. מתמטית.

שיטות רבות מניחות כי סדרת תמונות (על ציר הזמן) ברזולוציה מרחבית נמוכה של סצנה (לרוב נדרש תרחיש נייח) המצולמת מפרספקטיבות שונות (affine) תספק לשחזור SR. ניתוח מעמיק של שיטות אלה מציג את הבסיס המתמטי הלקוח מעולם היתוך הנתונים (DF) שדורש דיוק מרבי בעיגון והתאמת התמונות.

שיטות אלטרנטיביות נעזרות במקורות מידע שונים ומנגישות לאלגוריתם שתי הדמאות, אחת ברזולוציה מרחבית נמוכה ואחת ברזולוציה מרחבית גבוהה. עיקרון זה דומה לחידוד צילומי אוויר ולווין על יד ערוץ פנכרומטי pan-sharpening. ברוב המקרים שיטות SR יבצעו תהליך למידה בו המערכת תלמד לזהות את היתירות המובלעת בנתונים הטבעיים (נתוני צילום והסצנה) על מנת לשחזר מידע HR מתוך LR על בסיס קורלציה מרחבית בין התמונות המקוריות. עיקר הביקורת לשיטות אלה תמונה במגבלה שחלה על פתרון השחזור עקב מחרב הלימוד של המערכת.

ניתן ליעל משמעותית את תהליך הלמידה על ידי שימוש ב Convolutional Neural Network – או בקיצור CNN שזה סוג של רשת עצבית. ה-CNN עוברת אימון באמצעות אוסף גדול של מידע ובעזרתו לומדת ייצוגיים של מאפייני הסצנה. הגמישות המתאפשרת ב-CNN היא למידה של יחסים לא ליניאריים בעת שחזור מאפיין מרחבי מתמונת LR לתמונת HR. כל אלגוריתם המבוסס CNN, בדומה לכל שיטת pan-sharpening, מחייבת התאמת מטריצה LR ל-HR, זאת אומרת יצירת פיקסלים חזרתיים במרחב ההדמאה.

השיטה המוצעת תאמוד את HR בהתחשב ב-LR על ידי תהליך downscaling, ללא יצירת פיקסליים חזרתיים אלא על ידי הפיכת HR ל-LR. התהליך הוא דטרמיניסטי ידוע המחושב באמצעות פילטר גאוס ועל ידי פונקציית הפצה ממוקד הצילום. בשלב זה מחושב מקדם מתאם (ברמת פיקסל LR) המשמש בהמשך התהליך כיחס הפוך ל-upscaling. הארכיטקטורה המוצעת (איור 1) מבוססת על רשת בעלת שלושה שכבות קונבולוציה, כאשר בשלב הראשון מופעלת שכבת L (קונבולוציה) ישירות על נתוני LR ולאחר מכן מופעלת שכבת קונבולוציה נוספת ברמת תת-פיקסל ליצירת נתון הדמאתי SR מנתוני LR באמצעות תהליך upscaling.



איור 1: ארכיטקטורת CNN לשחזור SR

2.4 ניתוח דיוק מיקום של מפה מבוססת מיקור המונים על סמך היסטוריית גרסאות של

ישויות נקודתיות

טליה דרור, ירח דויטשר ושגיא דליות

סטודנטית לדוקטורט בפקולטה להנדסת מיפוי וגיאוגרפיה, הטכניון

stalia@campus.technion.ac.il

<http://ecsl.net.technion.ac.il/students/talia-dror/>

תקציר

כל תהליכי המיפוי בוצעו, עד לאחרונה, על ידי אנשי מקצוע בעזרת טכניקות מיפוי ומדידה סטנדרטיות, כגון: מדידות מיקום פלאנימטריות ואלטימטריות באמצעות Total Station, מקלט GPS גאודטי, LiDAR ושיטות פוטוגרמטריות שונות. לרוב במדידות אלה נדרש ציוד מקצועי ויקר - אפילו על מנת לקבל דיוק סביר בלבד. הנתונים המתקבלים מהמדידות עובדו והותאמו לסטנדרטים הכרטוגרפיים המקובלים לקבלת מפות נייר או לקבלת מפות דיגיטליות עדכניות ומדויקות. עדכון ודיוק המפות היה ונשאר נתון תחת אחריותן של רשויות המיפוי של המדינה, לדוגמא: המרכז למיפוי ישראל. לאור מגבלות כוח אדם ותקציבים, במקרים רבים הרשויות אינן מספקות מענה מספק לצרכן מבחינת ירידה לפרטים, היקפם ועדכניותם.

עם זאת, משנת 2000 חלה התפתחות משמעותית של טכנולוגיית ה-GPS, שאפשרה לבצע מדידות עם דיוקים סבירים בפשטות, מהירות ובעלות נמוכה יחסית. במקביל, עולם האינטרנט (WWW) התפתח משמעותית והפך לכלי עבודה מוביל, ובמסגרתו התפתחה מאוד הרשת העולמית ליישומי מיפוי (The Geographic World Wide Web) ובקיצור ה-GeoWeb), אשר אפשרה שיתוף מידע גיאוגרפי בין אנשים שונים (להלן, המתנדבים/תורמים). אלה קידמו באופן ניכר יישומים חדשניים מבוססי מיקום, וכן תשתיות מיפוי המסתמכות על נתונים שמקורם במידע הנתרם על ידי מתנדבים¹.

המתנדבים בתחום המיפוי הינם מעין "אזרחים כנסורים", המהווים תחליף לאנשי המקצוע שאין ביכולתם להגיע לכל קצות הארץ - הן מסיבות תקציביות, זמן ונגישות פיזית, והן מסיבות הקשורות לעליה בנפח הנתונים הנדרשים למיפוי. וכך, פרדיגמת מיקור ההמונים (crowdsourcing) נכנסה לשימוש גם בתחום המיפוי. בשיטת מיקור ההמונים, הדרישה למיפוי שטח ספציפי מוגדרת כבעיה, כאשר עשוי לקרות שהמתנדבים הפותרים את הבעיה יהיו מצד אחד בכמות מצומצמת יחסית, אך מצד שני מתנדבים אלו יהיו לרוב בקיאים יותר בתוואי השטח הממופה על ידם מהממפים המקצועיים. עם זאת, המתנדבים פזורים בכל רחבי

¹ wiki.openstreetmap.org/wiki/List_of_OSM-based_services

הארץ, וביחד מהווים כמות גדולה מאוד של מתנדבים שנפרשים על שטחים נרחבים ומגיעים לרמת כיסוי ופירוט גבוהה מאוד, וקצב עדכון רציף.

הופעת המיפוי מבוסס מתנדבים נתפסת כמגמה עיקרית חדשה בתחומי המיפוי בכלל ובכרטוגרפיה בפרט, ומהווה בסיס לפיתוח פרויקטי מיפוי ייחודיים, וביניהם - OpenStreetMap (OSM). פרויקט OSM החל בלונדון בשנת 2004 ועד מהרה התרחב לכל העולם - במיוחד למדינות שבהן המידע הגיאוגרפי יקר או קשה להשגה. כיום, הפרויקט מונה כ- 4.65 מיליון משתמשים רשומים מכל קצות תבל. הפרויקט מתבסס על תוכנות קוד פתוח, ומאפשר עדכון והורדה של נתוני מיפוי וקטעי קוד ללא כל תשלום. במסגרת הפרויקט, למתנדב ניתנת האפשרות למפות את האזור הרצוי או לבצע תיקון למיפוי שגוי, כאשר הישגות החדשות ו/או התיקונים מוכנסים לבסיס הנתונים הכולל של OSM והופכים את הנתונים הקודמים לבלתי נראים, וכך נוצרת מפה בה הגרסא האחרונה היא זו שמייצגת את נתוני המיפוי הסופיים. שיטת עדכון זו יצרה מצב בו קיימים נתוני מיפוי רבים, שיתכן ואינם בהכרח שגויים או לא עדכניים, אשר אינם מוצגים על גבי המפה אך קיימים במאגר המידע של OSM.

לפרויקט OSM יתרונות רבים, וביניהם הנגישות הקלה והזולה למידע מיפוי, מיפוי מפורט של השטח עד רמת שביל הולכי הרגל, גשרים לבניינים ובין בניינים, מדרגות, שבילים נסתרים, מעברי חציה ועוד. כמו כן, לאור הקצב המהיר בו מתרחשים השינויים של פני השטח, המידע ב-OSS מתעדכן בצורה מהירה מאוד, וניתן לצפות במפה עדכנית ב-OSS בד"כ לפני שיתקבל עדכון במפות אחרות, כולל מפות ממשלתיות.

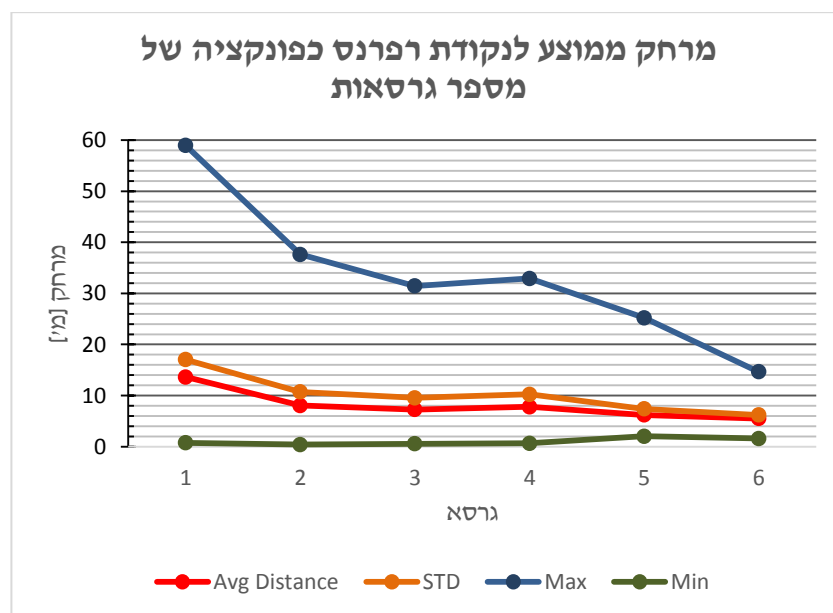
עם זאת, היות ומיפוי השטח ל-OSS לא מתבצע על ידי אנשי מקצוע, ויצירת המפות אינה לפי הסטנדרטים הקפדניים של כרטוגרפיה, הרי בכדי שיהיה אפשר להעריך האם מידע זה מתאים למטרות שימוש שונות יש צורך לבדוק אותו מבחינת דיוקי מיקום, דיוקים בהגדרת הישגות (סמנטיקה) - ועוד. בנוסף, מכיוון שהמתנדבים ממפים אזורים שמעניינים אותם ולא מבצעים כיסוי שטח סיסטמטי, יתכן ולא תהיה שלמות מידע במפות שיתקבלו במסגרת הפרויקט דבר שפוגע באופן ניכר באיכות ומהימנות המפה המתקבלת. עוד נתון, שמשפיע על דיוק המידע ואמינותו, הוא הטרוגניות הנתונים, שכן נתוני המיפוי מתקבלים ממתנדבים בעלי רקע מקצועי שונה, אשר ממפים את השטח באמצעים בעלי דיוקים שונים (מכשירי GPS, תצלומי לוויין, בעזרת טכנולוגיות אינטרנטיות וסולולאריות שונות).

בעשור האחרון בוצעו מחקרים רבים הבודקים את אמינות מפת ה-OSS, ולמרות שברוב המחקרים הוכח כי דיוק ושלמות הנתונים של OSS הם טובים למדי, לא רבים התייחסו במחקרם למימד הזמן. כלומר, לדיוק המיקום תוך בחינת כל הגרסאות ההיסטוריות הנמצאות במאגר (לאו דווקא המוצגות על המפה), וכן חסר ניתוח של שיפור נתוני ה-OSS לאורך זמן, ובחינת שינויי מיקום הישגות הגיאוגרפיות לאור עדכוני הגרסאות. היבט חשוב נוסף שלא נחקר הוא שמפת ה-OSS הנוכחית מציגה כברירת מחדל את האובייקט שהתעדכן (מופה) על-ידי התורם האחרון, ולמעשה מבטאת הנחה סמויה הרואה את העדכון האחרון כמדויק ביותר, תוך התעלמות מאי הוודאות לגבי דיוק של העדכון עצמו ביחס לגרסאות נוספות הקיימות במאגר. שכן, הנתונים הנוצרים על ידי התורמים הם הטרוגניים בטבעם, ולכן איכותם

היא במידה מסוימת מוטלת בספק. כפועל יוצא מתהליך זה, שיטות שקלול הנתונים ההמזוהות עם מיקור המונים אינן באות לידי שימוש, שיתכן ויכול היה להיות מענה לבעיית ההטרוגניות שמעלה. נשאלת השאלה עד כמה התהליך הקיים היום הוא איכותי, במיוחד במונחים של דיוקי מיקום, והאם ניתן לשפר תהליך זה באמצעות שימוש בכל הגרסאות של הנתונים המצטברים או בחלקן.

מטרת מחקר זה היא לבחון ולהעריך את השפעת הגרסאות של נתוני ה- OSM על דיוקי המיקום (ראה גרף 1), ולהציג אלגוריתמים המשתמשים בגרסאות הנתונים לצורך זה. במסגרת המחקר מוצגים ונבדקים מודלים גיאומטריים מבוססי זמן, אשר התקבלו על סמך ישויות OSM, המהוות פינות בניינים ביחס לנקודות קונסיסטנטיות ממפת ייחוס בעלת דיוק גבוה. ניתוח הנתונים הראה כי ניתן לשפר את דיוקי המיקום של היישויות הנקודתיות, כאשר לוקחים בחשבון את היסטוריית הגרסאות של ישויות אלו, ובכך לשפר את איכות מפת ה- OSM כולה.

גרף 1: סטטיסטיקה של דיוק מיקום במטרים (ציר Y) כפונקציה של מספר גרסאות (ציר X) על סמך חישוב מרחק אוקלידי בין ישויות במפת OSM לבין מפת הרפנס. טרנד הגרף המובהק מצביע על מגמת שיפור במיקום כתוצאה ממספר עולה של גרסאות: מרחק ממוצע (אדום), סטיית תקן (כתום), מרחק מקסימאלי (כחול), מרחק מינימאלי (ירוק).



מילות מפתח: מיפוי מבוסס מתנדבים, שירות מפה באינטרנט, דיוק מיקום, עדכניות המפה, היסטוריית הנתונים. שימוש בתוכנות: ArcGIS, Matlab, C#

3.1. גאו-קיברנטיקה - אספקטים גיאוגרפיים, מיפוי ומיקום במרחב הקיברנטי

ד"ר אלי יצחק ומהנדס דב-בנימין זוכוביצקי

המחלקה להנדסת תוכנה, המכללה להנדסה, סמי שמעון

המחלקה לגיאוגרפיה וסביבה, אוניברסיטת בר-אילן

elinna@smile.net.il

תקציר

על פי אחת ההגדרות המקובלות מרחב הסייבר הוא מרחב של מערכות מחשב ורשתות מחשב בו נאגרים נתונים ומתבצעת תקשורת מקוונת ואינטראקטיבית ללא תלות במיקום הגיאוגרפי של המשתמשים בו. האמנם?? האם אין הקשר גיאוגרפי למיקום המשתמש במערכת הסייבר? האם מרחב הסייבר הוא מרחב על-פי ההגדרות המקובלות במדע הגיאוגרפיה? ואם לא, מדוע אנו מכנים אותו מרחב (CyberSpace)?

הדעות לכך הן חלוקות, אם כי מחקרים בתחום הגיאוגרפיה של האינטרנט מראים כי למערכת הסייבר ישנם אספקטים גיאוגרפיים שונים לרבות הקשרי מיקום של המשתמשים. כאשר חוקרים את מערכת הסייבר מנקודת מבט גיאוגרפית וכאשר מיישמים טכניקות, מתודולוגיות ושיטות ניתוח מרחביות עולים יותר ויותר הקשרים מרחביים אשר מערערים את אחת ההגדרות הבסיסיות של מערכת הסייבר המתעלמת כאמור, ממיקום המשתמש.

בהיבט הגיאוגרפי, תחום הסייבר הינו תחום עיסוק טכנולוגי-מדעי שאינו נחקר דיו. מרבית החוקרים במדעי המרחב (גאו-אינפורמציה וגיאוגרפיה) עוסקים במחקר המרחב הפיסי ומיעוטם בלבד בעולם בכלל ובמדינת ישראל בפרט עוסקים בהיבטים מרחביים של הסייבר. לפיכך, המחקר שיוצג עוסק בניתוח, חקירה והבנת מערכת הסייבר מנקודת מבט גיאוגרפית. המחקר בוחן וממפה מכלול רחב של אספקטים גיאוגרפיים של מערכת הסייבר כמרחב כגון – ויזואליזציה, יישומים מרחביים, אינטראקציה עם המרחב הפיסי, טכנולוגיה ועוד. למחקר צפויה להיות תרומה ביעול השימוש ומיצוי המידע במערכת הסייבר לרבות מיפוי תקיפות בזמן אמת, אבטחת מידע והגנה על מערכות ותשתיות לאומיות, מידענות גיאוגרפית, חיפוש ואחזור מידע ברשת, ניתוח רשתות חברתיות מבוססות מיקום, ויזואליזציה של מערכת הסייבר ועוד.

החוקר הראשי עוסק בתחום סייבר מרחבי למעלה מ- 4 שנים. בתקופה זו נלמדו 5 מחזורים של קורסים אקדמיים, חלקם במחלקה להנדסת תוכנה, במחלקה למערכות מידע ולאחרונה אף במסגרת המחלקה לגיאוגרפיה וסביבה באוניברסיטת בר-אילן.

עיקרי התפיסה של סייבר גיאוגרפי כפי שמתגבשת במחקר, לרבות הצגת אספקטים כגון ויזואליזציה, טכנולוגיה, מידענות, אינטראקציה בין מרחב פיסי ומרחב וירטואלי ועוד. במסגרת המחקר מבוצע פיתוח טכנולוגי מבוסס מפה הממחיש היבטים נבחרים בהדגמת מיקומים במערכת הסייבר.

3.2 Mind the Map - אטלס רשויות מקומיות דיגיטלי

נטע בנינסון, מארק פדר

Mind the Map

beninson@gmail.com, mark@mindthemap.info, <http://mindthemap.info>

תקציר

מה הוא קוד פתוח? מיהם קהילת המשתמשים? מהם כלי קוד פתוח הקיימים בשוק מערכות מידע ג"ג והמיפוי? מהם היתרונות, החסרונות וסיכונים בשימוש בקוד פתוח? פרויקט יישום קוד פתוח באטלס הרשויות המקומיות ב- מינד דה מאפ.

מערכת Mind the Map הינה מערכת להנגשת מידע גיאוגרפית ממקורות מידע ציבוריים שונים של המגזר הציבורי ומאחדת את המידע הגאוגרפי של המגזר לפלטפורמה עדכנית וחדשנית וכך משפרת את השירות הממשלתי ציבורי לאזרח על ידי ייעול וטיוב תהליכים במגזר הציבורי.

המערכת פותחה בשנה האחרונה ומבוססת saas בקונספט של single page application - ומציגה מעל 800 נתונים מרחביים על רשויות מוניציפליות.

בעזרת המערכת ניתן לגשת ולנתח מאגרי מידע ציבוריים (למ"ס, משרדי הממשלה, גופים ציבוריים, רשויות מוניציפליות, בקשות חופש מידע ועוד) בצורה חופשית לציבור.

המערכת משמשת ככלי עזר בתהליך קבלת החלטות.

ממשק - הצגה וניתוח

- גישה וחיבור למקורות מידע שונים בממשק אחד
- הנגשת נתונים פתוחים לציבור
- הנגשת נתונים בין גופים ציבוריים
- שיפור תהליכי קבלת החלטות מבוססות נתונים
- שימוש בנתונים עדכניים
- חיבור והשוואה בין מקורות מידע
- תועלת למשתמש ולציבור
- התוכנות בהם נעשה שימוש:

- PostGIS, Leaflet, MapBox, Javascript, Open Street Map

מילות מפתח: הנגשת מידע לציבור, Open Source, Business Analyst, מפה, מקורות מידע ציבוריים.

3.3 Israel Hiking and Biking Maps – אתר מיפוי קהילתי לדרכי שטח

פרופסור גיא שחר*, הראל מזור, זאב שטדלר

* מכון ויצמן, רחובות, Guy.shakhar@weizmann.ac.il

<https://israelhiking.osm.org.il/>

תקציר

רקע: תכנון של טיולים בשטחים פתוחים והניווט בהם הולכים ועוברים ממדיום מפת הנייר אל מפות אלקטרוניות על גבי מחשבים וטלפונים חכמים. מפות טופוגרפיות ראויות, הפועלות במגוון הגדלות, תורמות למודעות סביבתית ובטיחות במהלך ניווט עם טלפון חכם. את הצורך בן חשנו בעצמנו כמטיילים כשנאלצנו לקנות מפות יקרות, שאינן מותאמות למדיום האלקטרוני, ולהשתמש בהן באפליקציות בעלות יכולת מוגבלת.

המטרות: (א) להעמיד לרשות מטיילים בישראל מפות טופוגרפיות חופשיות שיציגו סימון שבילים ומשעולי אופניים. (ב) לשפר את היכולת לתכנן ולשתף טיולי שטח בישראל. (ג) להגדיל את המעורבות של הקהילה בישראל בפרויקט המידע הגיאוגרפי הפתוח OpenStreetMap (להלן OSM).

האמצעים: להשגת מטרותינו התבססנו על מסד המידע החופשי הנרחב של OSM. בשלב ראשון הוספנו בעצמנו הרבה מידע חסר על מיקום שבילים, סימונם, ודרגת הקושי שלהם. בשילוב עם נתוני גבהים ציבוריים יצרנו שתי מפות חופשיות – מפת סימון שבילים, ומפת רכיבה לאופני הרים. המפות הועמדו לרשות הציבור ברשת. בשלב שני, כשהמידע החל להיות שימושי אך עדיין היה חלקי, גיבשנו קהילת מתנדבים תוך שימוש במדיה חברתית (בעיקר קהילת Facebook בת 2500 עוקבים). העובדה שהמפות ניתנו חינם והיו שימושיות לקהל רחב דרבנה מתנדבים לתרום מזמנם למיפוי השטח. הקהילה נעזרה בתצלומי לוויין (תצל"ל) מסחריים שאושרו לסריקה לטובת OSM. עם השנים נוספו עוד מקורות תצל"ל טובים ומעודכנים יותר. כמו כן נעשה שימוש במידע GPS פרטי וציבורי, ובאגרציה של מידע GPS מאפליקציית הספורט Strava העוקבת אחרי רוכבים ורצים. במקביל תכנתנו, תוך שימוש נרחב בקוד פתוח, ממשק חופשי באתר אינטרנט שאפשר תכנון מסלולים על גבי המפות. הממשק פותח בהדרגה תוך שיתוף פעולה שנעזר באתר GitHub.

התוצר: [אתר אינטרנט](#) ובו שתי מפות, האחת להליכה ונסיעה, והשנייה לטיולי אופניים. המפות מדגישות מאפיינים החשובים למטיילים בישראל, כמו סימון שבילים, דרגות קושי, ברזי מים ושמורות טבע. כל אחת מן המפות קיימת בגרסה עברית ואנגלית, וכמפת בסיס או שכבה עליונה לשימוש מעל תצל"ל.

הממשק שפותח תומך בניתוב אוטומטי של מסלולי טיול על גבי שבילי OSM ממופים תוך שימוש בפרופילים נפרדים למטיילים ברגל, ברכב או באופניים. מתאפשרים חיפוש ושיתוף של

מסלולים, עריכה חצי אוטומטית של מידע OSM על סמך מסלולי טיול שהוקלטו והוספה של נקודות עניין ותמונותיהן אל OSM ולוויקיפדיה.

משתמשים נוכחיים: כ-28,000 כניסות חודשיות לאתר ועוד רבים המשתמשים באריחי המפות במגוון אפליקציות ניווט. מספר גופים מסחריים מתחום הטיול והאופניים מטמיעים את המפות האינטראקטיביות שלנו באתריהם לצורך שיתוף מסלולי טיול ורכיבה.

כיוונים עתידיים: המיזם פותח ללא השקעה כספית אך דרש אלפי שעות התנדבות מהמפתחים והקהילה. בשלב זה אנחנו מחפשים דרכים לשפר אותו ולהרחיבו גם מחוץ לגבולות ישראל.

מילות מפתח:

OpenStreetMap, טיולים, אופניים, מפה טופוגרפית, מיפוי קהילתי, סימון שבילים, מידע פתוח, שירותי מפות באינטרנט

3.4. תוכנת ממ"ג שולחנית פתוחה וחופשית QGIS

דן הראל, רכז קרטוגרפיה וממ"ג - המארג

harel.dan@hamaarag.org.il

תקציר

בשנים האחרונות התפתחה סביבת מערכת המידע הגיאוגרפית (ממ"ג) השולחנית QGIS, וזו מהווה כיום אלטרנטיבה לתוכנות ממ"ג מסחריות אחרות. התוכנה הינה תוכנת קוד פתוח, חופשית וחינמית, אשר ניתנת להתקנה על כל מערכת הפעלה: חלונות, iOS, וכן מספר מערכות לינוקס. לתוכנה יכולות גרפיות וקרטוגרפיות חזקות, וכן כלי עריכה וניתוח מרחביים מרובים מעולמות תוכן שונים. לתוכנה גם ספריית תוספים ענפה שמהווה מכפיל כוח ליכולותיה וביצועיה. בין השימושים: עיבוד תמונה וחישה מרחוק על בסיס התוסף Semi Automatic Classification Plugin (SCP) וגם ספריית הקוד הפתוח Orfeo Toolbox. ויזואליזציה תלת-מימדית, הן בעזרת תוסף Qgis2threejs מבוסס JS, והחל מגרסה 3.0 יכולת זו מובנית בתוכנה. ייבוא נתונים חופשיים כגון Open Street Map ו-SRTM היישר לתוך המפה בעזרת מספר תוספים שפותחו למטרה זו. הוספה והצגה של מפות בסיס בפורמטים שונים, WMS, WTMS, "Slippy Map", ואף יכולת הצגה של MapServer ו-FeatureServer של ESRI. בנוסף לכל אלה ישנם פיתוחים נלווים לפלטפורמות נוספות: סלולרי, שרת, וענן, המאפשרים להרחיב את יכולות התוכנה אל מעבר העולם השולחני. מטרת הרצאה זו לחשוף קהל של אנשי מקצוע ואקדמיה לקיומה, יתרונותיה, ויכולותיה של QGIS. במהלך ההרצאה אערוך השוואה בין QGIS ותוכנה מוכרת: ArcGIS. בנוסף, אסקור מקורות מידע ולימוד אינטרנטיים עבור משתמשים מתחילים ומתקדמים.

מילות מפתח: ממ"ג, FOSS, QGIS

4.1 תוכנה למציאת תצלומים אלכסוניים לבצוע מדידות מדויקות (ללא עבוד)

אורן גל - CTO: עידן מחשבים

<https://www.idansoft.com> , oren.gal@gmail.com

תקציר

האפשרות למדוד מרחקים וגבהים על גבי תצלומים אלכסוניים לא מעובדים נמצאת טכנולוגית כבר יותר מ 15 שנים. באמצעות נתוני המצלמה (מיקום, אורך המוקד, זוויות הסיבוב ופרמטרי עדשה נוספים) ובמשטח הגבהים של הקרקע, ניתן לתרגם כל נקודה על התצלום מקואורדינטות תמונה לקואורדינטות מפה ולהיפך.

יוסי פרוינד מנכ"ל עידן מחשבים, וחברת Pictometry מארה"ב, היו הראשונים שנתנו פתרון תוכנתי להמרה זו מבלי לדעת זה על זה. החברה האמריקאית שיתפה פעולה עם עידן מחשבים וביקשה להשתמש בפתרון הישראלי במשך מספר שנים עד שנפרדו דרכיהן.

עם השנים המצלמות השתכללו, דיוק ה GPS השתפר אבל תמיד נשאר הצורך לעקוב אחרי כל יצרני המצלמות והשיטות שבהן הם מעבירים את המידע הנלווה לתמונה. לעיתים זה מופיע בקובץ נוסף לכל תמונה, לעיתים בתוך ה EXIF של התמונה ולעיתים בקובץ בודד שמכיל את המידע לגבי כל התמונות. בנוסף יש צורך להתייחס לסיבובי המצלמה ולפרמטרים ייחודיים נוספים.

לפני כ 5 שנים הבשילו התנאים ליישום הטכנולוגיה הזו גם בדפדפן אינטרנט. כתבנו את כל האפליקציה מחדש המיועדת לסביבת האינטרנט בשפת HTML5/JS ללא כלים צד שלישי למעט מספר רעיונות שנלקחו מספריות קוד פתוח (GitHub).

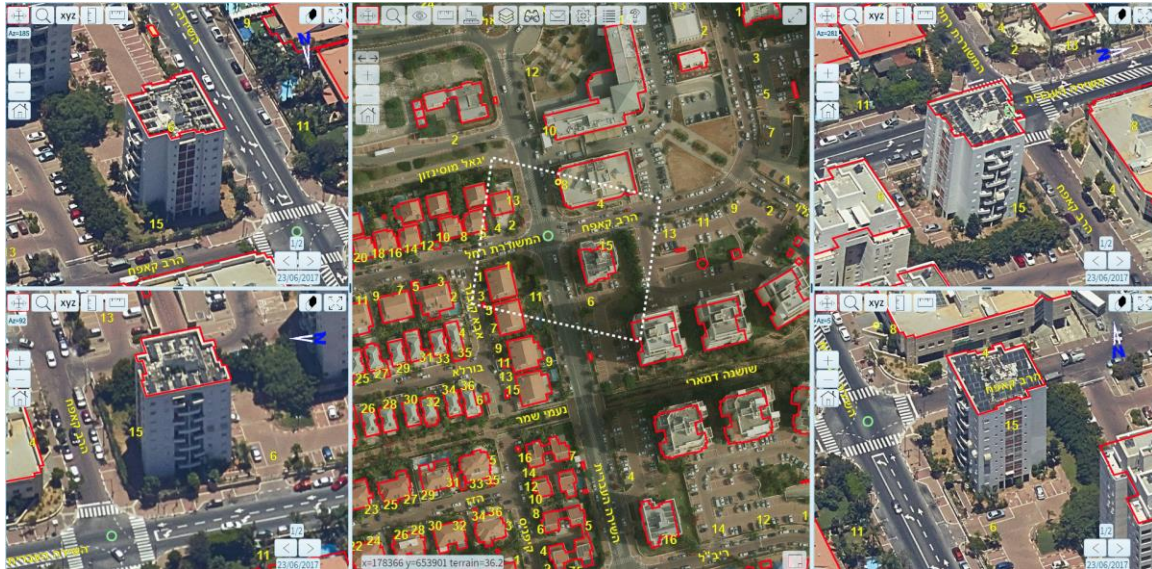
ביצענו פיילוט בעיריית ראשון לציון ולאחר מכן, עם שוק מועט מאוד, נוספו לקוחות רבים נוספים, בעיקר מעיריות, מועצות מקומיות ומועצות אזוריות. היום הכלי נמצא אצל יותר ממאה לקוחות בארץ ומספר בחו"ל כולל ממשלה של מדינה אירופאית גדולה (1.5 מיליון תמונות בשנה).

מכיוון שאנחנו בית תוכנה, אנחנו לא מתקשרים בדרך כלל עם הלקוחות בארץ אלא דרך החברות המצלמות, שקונות שרת, מתקינות עליו את התוכנה ומעמיסות עליו את כל הלקוחות כדי לתת להם פתרון ענני. למרות זאת יש עדיין מספר מועט של לקוחות שדורשים התקנה מקומית של התוכנה אצלם בארגון וזהו פתרון יקר יותר.

הטכנולוגיה מאפשרת לזהות בכל נקודה כמה תצלומים ישנם, מאיזו תקופה, מאיזה כוון הסתכלות ומאפשרת לצפות בהם במהירות רבה. הלקוח יכול "לטייל" על מפת הבסיס/אורתופוטו ולדקור נקודה, או להזין כתובת או גוש/חלקה והמערכת כבר תתרגם לקואורדינטות ותפתח את התצלומים האלכסוניים המתאימים.

מכיוון שאפשר להמיר קואורדינטות עולם לכל קואורדינטות תצלום, אזי ניתן להציג שכבות ווקטוריות דו ותלת ממדיות על גבי התצלום האלכסוני. דוגמא לשימוש כזה היא הצגת שכבת שוחות ביוב אשר נמצאות מתחת לעצים ובאורתופוטו לא ניתן לראותן. אם לשכבה הווקטורית

יש ממד גובה, אז ניתן לצייר את הישויות במקומם המוחלט במרחב, למשל שכבת מבנים עם גובה בניין.



אורתופוטו ו-4 צילומים אלכסוניים מסונכרנים עם שכבות ווקטוריות

מכיוון שהתוכנה טוענת את התמונות והמידע הנלווה לפורמט סדור אחד, הלקוח יכול לצלם במצלמה מסוימת בגיחה א' ובמצלמה אחרת בגיחה ב'. הלקוח אינו צריך ללמד את המשתמשים בתוכנה חדשה בכל פעם כשמחליפים מצלמה. למעשה בחלק מהמקומות כבר הפרידו בין מרכזי הצילום למרכזי הצפיין כדי להוזיל את המחירים. בשנתיים האחרונות, נכנסו לשוק רחפנים אשר מצלמים באיכות גבוהה. באמצעות תכנון מוקדם באמצעות תוכנה, אפשר לצלם גם צילומים אנכיים ליצירת אורתופוטו וגם צילומים אלכסוניים. על פי ניסיונו אפשר לצלם יישובים קטנים בסדר גודל של עד 10 קמ"ר תוך מספר שעות בודדות. ככל שישנם יותר רחפנים, הזמן כמובן מתקצר. רזולוציית הצילום יכולה להגיע כיום ל-1 ס"מ.

שימוש ברחפן טוב גם למטרות נוספות:

- א. השלמת "חורים" שהתגלו בגיחה גדולה של עיר או שטח גדול אחר.
- ב. עדכון אזור שמשנתה באופן תדיר – כמו עבודות הרכבת הקלה בגוש דן.
- ג. עבודות הנדסיות כמו הקמת מבנים, כבישים ונמלים.
- ד. אזור שקשה לקבל בו אישור טיסה למטוס. כמובן יש צורך באישור ורישיון הטסה לרחפן.

עיקרי יכולות התוכנה:

- צפייה בתצלום אחד במסך מלא או בארבעה (מכל הכוונים) כאשר הם מסונכרנים זה לזה.
- חיפוש כתובת, גוש/חלקה או כל שכבה אחרת בעלת מאפיינים אלפאנומריים.
- סינון התמונות על פי שנה ו/או על פי כוון ומיונם על פי הסמיכות של הנקודה למרכז התמונה או לפי רזולוציית הקרקע.
- מדידת מרחק אופקי/אנכי ושטח על גבי התצלום.

- כתיבת הערות על גבי התצלום.
- שליחת תמונה ממשמש א' למשתמש ב' – המערכת שולחת URL או QR בדוא"ל הכולל את המדידות והכיתוב.
- ניתן לתת הערה לכל מדידה שמבצעים ולבסוף לקבל דו"ח אקסל עם כל המדידות והיכן הן בוצעו.
- הצגת Shapefile על גבי התצלומים האלכסוניים.
- הצגת ArcGIS Server Feature Layers על גבי התצלומים האלכסוניים.
- שינוי סימבולוגית השכבות הווקטוריות ע"י בחירת צבע ועובי הרצוי ע"י המשתמש. ניתן אף לשמור את הסימבולוגיה לשימוש עתידי ע"י שמירת הקונפיגורציה במחשב הלקוח – local storage.
- הצגת תוויות של השכבה הווקטורית – לכל שכבה ניתן לבחור שדה ולהציג אותו כתווית כולל בחירת גודל וצבע הגופן.
- חיפוש בשכבה ווקטורית – חיפוש על פי משפט SQL.
- צנזורה אוטומטית של התצלומים האלכסוניים כך שרק החלק המצונזר בתמונה יטושטש והשאר לא.
- חישוב קואורדינטה של נקודה במרחב XYZ המופיעה בשני תצלומים.
- ביצוע תיקוני תמונה כמו בהירות, ניגודיות ושינוי היסטוגרמה אוטומטי מיטבי לתיחום הנצפה.
- ממשק למפת רחוב גוגל.
- הצגת מפת גוגל כמפת בסיס חלופית.
- הצגת שטחים נצפים ע"י בחירת צופה, גובה ורדיוס.
- הצגת הצל שיוצרים המבנים בכל תאריך ושעה.
- הצגת הקואורדינטות במעבר עכבר בכל החלונות – ברשת מקומית / גיאוגרפית / UTM או WM.



מדידת גובה ואורך של מבנה על רקע חלקות קדסטר



שימוש ברחפן לפרוייקט הנדסי

<https://www.idansoft.com/Tutorials/HTML5/Hebrew.pdf> : פירוט נוסף בעברית:
<https://www.idansoft.com/Tutorials/HTML5/English.pdf> : (מעודכן יותר):

מילות מפתח: אלכסוני, רחפן, מדידה

4.2. מערכות זיהוי אוטומטיות ככלי למיפוי סיכונים לתשתיות תת ימיות

דור אדליסט^{1,2,3}, יורי לסקין¹, סמיון פולינוב^{1,2,3}

blackreefs@gmail.com

¹RODMARINE Technologies (www.rodmarine.com)

²Leon Charney School of Marine Sciences. University of Haifa

³Lia Engineering LTD

תקציר

מערכות זיהוי אוטומטיות (AIS) משמשות למעקב אחרי כלי שיט בים כחלק מאמנת SOLAS (האמנה הבינלאומית לבטיחות החיים בים) מאז 2002. המערך הזה מכיל מקלטים ומשדרים שמותקנים על כלי שיט בינוניים וגדולים. הם משדרים בכל כמה שניות דקות את RF הנקלט על ידי ספינות אחרות, לוונינים ותחנות חוף בכדי לשפר את בטיחות הניווט ולהפחית את מקרי ההתנגשות בין כלי שיט. האות מכיל את פרטי כלי השיט (שם ומספר IMO) וכן נתונים וקטוריים ממערכת הג'יירו-קומפס (קו רוחב ואורך, מהירות, כיוון, קו חרטום). מאז 2009 הנתונים האלו פתוחים ונגישים ומספר גדול של שימושים פותחו עבורם; החל ממעקב אחרי סחורות, חיפוש והצלה, חקירת תאונות ימיות ועד שמירה על גבולות של מדינות או אף שמורות ימיות. כמיליון ספינות נושאות היום מכשירי AIS והן פותחות מגוון אדיר של אפשרויות למחקר, מעקב ומיפוי של פעילות האדם בים. ניתוח של נתוני AIS מחייב בקרת נתונים אינטנסיבית לסינון וניקוי שגיאות והפרעות שונות שהמערכת מייצרת והבנה של תדירות הפעלת המכשיר על ידי הצי. כאן אנחנו מציגים יישום חדש של המערכת, שמטרתו הערכת הסיכון לתשתיות תת ימיות בעלות אופי קווי מספינות דיג ואוניות סוחר. צנרת גז ונפט וכן כבלים תת ימיים להולכת חשמל, תקשורת ואינטרנט, סובלים מנזקים שגורמות להם ספינות מכמורת שגורות על הקרקעית ציוד כבד בשגרה, וכן כתוצאה מהפלה וגרירה של עוגנים של אוניות גדולות במצבי חירום ובעת סערות. פגיעה בצינור גז או נפט עלולה לגרום לאסון אקולוגי ולפגיעה קשה בסביבה הימית, בעוד נזק לקווי תקשורת עלול לגרום להאטת התעבורה, ניתוק מרשת האינטרנט ופגיעה רוחבית קשה במסחר ובכלכלה. המודלים הקיימים של הערכת סיכונים לתשתיות ימיות כאלו מסתמכים על פרמטרים הנדסיים מדוייקים מאד בכל הנוגע לנזק שעלול להיגרם כתוצאה מפגיעת ציוד דיג או גרירת עוגן; אבל המתודולוגיה של קביעת הסבירות להתרחשות כזו לוקה בחסר בכל הנוגע לתדירות הפגיעה בזמן ובמרחב. התוצאה של ההערכות הגסות של צפיפות כלי שיט סביב התשתית הנהוגות כיום היא טווח רחב, יקר ומסוכן של אי וודאות. הפתרון שאנו מציעים הינו החלפת ההערכות בנתוני אמת. אלגוריתם מרחבי שפיתחנו עושה שימוש בנתוני AIS ונתונים נוספים לשם קביעת נתיבי הגרירה המדוייקים של ציוד דיג מכמורת וכן תדירות, מהירות וזווית החצייה – כולם פרמטרים חיוניים לחישוב הסיכון לתשתית בהם אנו מחליפים הערכות בנתוני אמת. מיפוי סיכונים כזה עשוי להיערך לאחר פרישת התשתית או ככלי תכנוני לפנייה. לאחר תהליך הניקוי ובקרת

האיכות של הנתונים מצורפים פרמטרים כגון מידת הציות של הצי להוראת הדלקת המכשיר, תדירות סערות, סוג ומשקל ציוד הדיג או מידות ומשקל העוגנים ליצירת תמונה של הסגמנטים שנמצאים תחת הסיכון הרב ביותר לאורך התשתית. הגנה על תשתיות צנרת וכבלים על קרקעית הים הינה יקרה מאד, בין אם מדובר על קבורה בסדימנט, ציפוי מגן, הנחת מזרני בטון או סלעים ומכאן שיש חשיבות רבה למיפוי מדויק ככל הניתן של האזורים הנמצאים בסיכון לאורך התשתית. התוצאות המדויקות יותר אמורות להפוך בעתיד הקרוב את השימוש ב AIS לסטנדרט של כל תעשיית ה offshore בכל הנוגע לתכנון נתיבי התשתיות וניהול הסיכונים אליהן הן חשופות מספינות שעושות דרכן בים.

4.3. אופטימיזציה קונפיגורצית סריקה מנתוני לייזר מוטס (LiDAR Airborne)

בהתאם לתנאי השטח

קרן סלינס, ד"ר דן מלקינסון, ד"ר אנה ברוק.

החוג לגיאוגרפיה ולימודי הסביבה, אוניברסיטת חיפה.

, dmalk@geo.haifa.ac.il , Kerensalinas2@gmail.com

anna.brook@gmail.com

תקציר

סריקה באמצעות לייזר מוטס (Airborne LiDAR) מייצר ענן נקודות תלת מימדי המאפשר מיקום מדויק של אובייקט במרחב, ייצוג נאמן של צורתו ושחזור פני השטח הפיזיים. כיום, רזולוציית הסריקה תלויה ביכולות החיישן ואיכותו והסריקה מתבצעת ברזולוציה המקסימלית. עבודה עם ענן נקודות ברזולוציה מקסימלית מצריכה התמודדות עם נפחי מידע גדולים, כוללת בתוכה רעשי סריקה ולעיתים לאוו דווקא מאפשרת דיוק רב יותר בשחזור פני השטח. פתרון אפשרי לכך הוא טיפול מקומי בחלקיו של תא השטח הנסרק ועבודה ברזולוציה מינימלית הנדרשת לשחזור מדויק של פני השטח. גישה זו מתייחסת לשלושה תנאי שטח אפשריים: כאוטיים, הומוגנים, רנדומלים ומתאימה קונפיגורצית סריקה עבור כל אחד מהם. מהלך העבודה החל בשחזור פני השטח מרזולוציה מקסימלית והפחתה עד לידי איבוד תצורתו באופן מלא במטרה למצוא סף להקטנת הרזולוציה תוך איבוד מינימלי של תצורתו הפיזית של השטח. הסף לקביעת הרזולוציה האופטימלית לכל תא שטח יכול להקבע על ידי מדד הדמיון המבניני (SSIM) index The Structural SIMilarity או באמצעות חישוב ערך האנטרופיה (Entropy) לכל תא שטח נבחר. בהתאם לערך המתקבל ניתן לקבוע קונפיגורצית סריקה ביחס לתנאי השטח טרם תחילת הסריקה.

בניית מודל עיר תלת-ממדי LoD1 מתמונות נתרמות

Generating 3D LoD1 City Models from Volunteered Photographs

אליאנה בשותי ושגיא דליות

סטודנטית לתואר שני בפקולטה להנדסת מיפוי וגיאוגרפיה, הטכניון

seliana@campus.technion.ac.il

[/http://ecsl.net.technion.ac.il/students/eliana-bshouty](http://ecsl.net.technion.ac.il/students/eliana-bshouty)

תקציר

מודלי עיר תלת-ממדיים הינם מידע חשוב ושימושי למגוון רחב של יישומים, כולל: הכוונה וניווט, הדמיות סביבתיות וניהול משאבים, פעולות חירום והצלה, ארכיטקטורה, תכנון ערים ותיירות דיגיטלית. בשל החשיבות הגבוהה של מודלי עיר תלת-ממדיים לניהול עירוני מצד אחד, והעלות הגבוהה של יצירת התשתיות הללו באופן ידני מאידך גיסא, נדרשים תהליכים אוטומטיים לייצור מודלים תלת-ממדיים ברמות שונות של פירוט. רעיון זה עולה בקנה אחד עם הצעתו של Sarjakoski: "מודלים תלת-ממדיים והדמיה ואנימציה פוטו-ריאליסטיים צריכים להיות כלולים בתהליכי השתתפות הציבור ברמת הממ"ג למען יצירת חוויית מרחב-תחושה ברמת התכנון העירוני". אולי התכונות החשובות ביותר במודלי עיר תלת-ממדיים הינם המבנים, שכן הם משמשים מרכיב גיאומרחבי מרכזי וחשוב ביישומים רבים ומגוונים. ככזה, מחקר זה מדגים מתודולוגיה של בנייה מדויקת של מודל תלת-ממדי של בניין, המבוסס על תוכן תמונות שנוצר על ידי משתמשים, במטרה לעדכון מפות קוד-פתוח, בדגש על OpenStreetMap.

למרות העובדה שעקבות אופקיות (דו-ממדיות) של גאומטריית מבנים המתוארים במפות OpenStreetMap ממופות בדיוק ופירוט גבוהים, בעיקר מדגימת תמונות לוויין ברזולוציה גבוהה, הגדרת ערך גובה הבניינים לרוב לא ניתן לקביעה בצורה מדויקת אלא מוערכת בלבד ידנית על-ידי משתמשים – רק ל- 1.4% מהמבנים הממופים ב- OpenStreetMap קיים מידע גובה. למרות שנעשים מאמצים כדי ליצור מודלים תלת-ממדיים של נתוני OpenStreetMap, לדוגמא, פרויקט OSM-3D, אלה מוגבלים בעיקר למספר ערים מרכזיות, בעוד שאין הלכה למעשה סטנדרט לשיתוף של מודלים עירוניים ובניית מודלים המשולבים בתחום מפות קוד-פתוח, כדוגמת OpenStreetMap.

כדי להתמודד עם הבעיה, מחקר זה שם לעצמו כמטרה לעשות שימוש במקורות מידע נתרמים הכוללים מסד נתונים של עקבות מבנים (כדוגמת OpenStreetMap) ותצלומי מבנים (למשל, Flickr ו-Panoramio), אשר מתארים בצורה לא-מפורשת גבהי מבנים. בשלב הראשון מבוצע חישוב גובה מבנה מתוך תמונה בודדת, שצולמה באמצעות טלפונים חכמים או מצלמות דיגיטליות ששומרות מיקום. תהליך זה מבוצע על ידי שתי מתודולוגיות שונות: הראשונה הינה

תהליך שמבצע אופטימיזציה בין נתונים הקיימים ב- OpenStreetMap ונתוני התמונה, ובכך מחולץ גובה הבניין המתאים. עבור השיטה השנייה, המבוססת על עקרונות ואלגוריתמים מעולם של עיבוד התמונה, מחושבות נקודות מגוז המחולצות בצורה אוטומטית בתצלומים - תהליך המאפשר לחלץ ולחשב בצורה אמינה את גובה המבנה המצולם כפי שהוא במציאות. התאמה מרחבית ושילוב למבנה המתואר ב- OpenStreetMap מאפשרת למזג את נתון הגובה שאוחזר עם מידע הבניין המתאים, ועל ידי כך לבנות מודל תלת-ממדי מלא של המבנה. ניתוח ראשוני של מספר תצלומים מציג תוצאות מבטיחות של חילוץ וחישוב גובה מבנים בצורה אוטומטית, גם בהשוואה לשיטות אחרות הקיימות כיום למדידת גבהי מבנים. המחקר מציג מסגרת עבודה ליצירת מודל מבנה תלת-ממדי מסוג LoD1 המבוסס על תמונות משתמשים, ובכך מאפשר להעשיר את התשתית התלת-ממדית הקיימת של מפות OpenStreetMap לתחום מודלים עירוניים תלת-ממדיים.

שימוש בתוכנות: ArcGIS, Matlab, Python

מילות מפתח: OpenStreetMap, 3D model, תמונות

טקס לזוכים בתחרות המפות לילדים

האגודה הישראלית לכרטוגרפיה ומערכות מידע גיאוגרפי מברכת את הילדים הזוכים בתחרות הארצית למפות ילדים, אשר ייצגו את ישראל בתחרות המפות הבין-לאומית לילדים, שנערכה בכנס האיגוד הכרטוגרפי הבין-לאומי בארה"ב, 2017



**Commission on
Cartography and Children**

שמות הזוכים, נושא המפה ושם בית הספר (לפ סדר א'-ב' שם עיר):

בי"ס יסודי מרים בוארדי, אעבלין	Earth	סיוואר חאטב
"מקיף ז' הקריה" אשדוד	Stop fighting before our world will blow up	בר ארנבורג
חט"ב "מקיף א" באר שבע	Food for everyone	איליי לוי, אורי שגב, ניר מקוב
בי"ס גינסבורג האורן יבנה	Global warming	נועה דנינו
בי"ס יסודי "הרעות", כרמיאל	Flying around the world	בן אדלר
חט"ב ב' קציר, רחובות	Each person brings something to the table	רוני בר און, שירה לשם, עתליה אליאסון

בתוכנית:

- ברכת נציג האגודה הישראלית לכרטוגרפיה ומערכות מידע גיאוגרפי
- ברכת נציג משרד החינוך
- חלוקת תעודות ופרסים
- הקרנת תמונות של המפות הזוכות ותמונות מתוך תערוכת המפות הבין-לאומית בווינגטון די.סי., ארה"ב.

להלן רשימת התוצרים והמציגים מישראל, שהוצגו בתערוכה הכרטוגרפית הבין-לאומית, בכנס האיגוד הכרטוגרפי הבין-לאומי ה-28, שהתקיים בושינגטון די סי, ארה"ב:



Israeli Cartographic Exhibition- ICC 2017, Washington D.C.

- Maps-11
- Maps on panels
 - Title: **Cartography for Land Use- Haifa Metropolitan Area, Israel**
 - Author: Israeli Central Bureau of Statistics
 - Published by: Israeli Central Bureau of Statistics
- Maps on panels
 - Title: **Apartment Density- Tel Aviv-Yafo, Israel**
 - Author: Israeli Central Bureau of Statistics
 - Published by: Israeli Central Bureau of Statistics
- Maps on panels
 - Title: **Jerusalem City Map**
 - Author: Survey of Israel
 - Published by: The Survey of Israel
- Maps on panels
 - Title: **"Makhtesh" Topographic Map**
 - Author: Survey of Israel
 - Published by: The Survey of Israel
- Maps on panels
 - Title: **Makhtesh Ramon Circular Trail**
 - Author: Shvil net ltd.
 - Published by: Israel nature and parks authority and Shvil net ltd.
- Maps on panels
 - Title: **Automatic program for cartographic city map paper prints.** Changing from edited
- maps to automatic production maps
 - Author: Survey of Israel
 - Published by: The Survey of Israel
- Maps on panels
 - Title: **Raised-relief map of Israel with major Biblical / Christian sites**
 - Author: Alan E. Garazi, Touch-Israel®
 - Published by: Touch-Israel®, Israel
- Maps on panels
 - Title: **Raised-relief map of Israel in Biblical Times**
 - Author: Alan E. Garazi, Touch-Israel®
 - Published by: Touch-Israel®, Israel

- Maps on panels
 - Title: **Jerusalem- Sites and Institutions (Side A)**
 - Author: Soffer Mapping
 - Published by: Jerusalem Municipality
- Maps on panels
 - Title: **The Old City of Jerusalem- Sites and Institutions (Side B)**
 - Author: Soffer Mapping
 - Published by: Jerusalem Municipality
- Maps on panels
 - Title: **KKL-JNF Is Israel, Our Map of Achievements**
 - Author: KKL, Jewish National Fund, Cartography by Soffer Mapping
 - Published by: KKL, Jewish National Fund

Charts-2

1 Charts on panels

- Title: **Mifratz Hefa (Haifa Bay)**
- Author: Survey of Israel
- Published by: The Survey of Israel

2. Charts on panels

- Title: **Mediterranean Sea - Israel**
- Author: Survey of Israel
- Published by: The Survey of Israel

Atlases-1

1. Atlases

- Title: **The New Atlas of Israel**
- Number of pages: 140
- Author: Survey of Israel and the Hebrew University of Jerusalem
- Published by: The Survey of Israel

Other cartographic products-1

1. Other cartographic products

- Title: **Symbols and Abbreviations used on Nautical Charts**
- Number of pages: 100
- Author: Survey of Israel
- Published by: The Survey of Israel

Educational cartographic products-1

1. Educational cartographic products

- Title: **Student Chart**
- Author: Survey of Israel
- Published by: The Survey of Israel