

## מבוא לתכנות מונחה עצמים – מטלות קורס

מסמך זה מפרט את מכלול המטלות של קורס מבוא לתכנות מונחה עצמים, הרעיון המרכזי במטלות הקורס שהן למעשה מטלה אחת "מתגלגלת" כך שאתם למעשה תתבקשו כל הזמן לשפר ולהרחיב את המטלות הקודמות שלכם כדי לאפשר למידה מעמיקה ומתמשכת.

### הנחיות כלליות:

1. את המטלה עושים בזוגות, יש להגיש את כל המטלות בזמן! לפי הנחיות, על כל איחור לא מוצדק תהיה הורדת ניקוד.
2. המטלות תיבדקנה באמת במהלך התרגולים, על כל אחד מבני הזוג להבין באופן מלא ושותף אל כל רכיבי המטלה בפרט כיצד להריץ לבדוק ולהכיר כל שורה בקוד.
3. המטלות תיבדקנה באופן אוטומטי באספקטים של "העתקות קוד" אין לבצע שום העתקה של קודים בין קבוצות שונות, מותר לעשות שימוש בקוד פתוח, אבל חובה לציין זאת בפירוש ולהביא את המקור המדויק. למען הסר ספק: שימוש בקוד פתוח (או כל קוד זמין ברשת) שלא יצוין מקור הקוד יחשב כהעתקה!
4. כלל הפיתוח יעשה בכלי בקרת התצורה של github, הכירו היטב את הכלי ועשו בו שימוש משמעותי ומעמיק, הן לקוד והן לתיעוד מסודר של הפרויקט שלכם.

### המטלה עצמה:

במטלה זאת נפתח (בהדרגה) מערכת מורכבת שמאפשרת איסוף מידע גיאוגרפי הפקה של תובנות ממידע זה והצגת המידע בכלים גרפיים.

נסתכל על אפליקציה כגון waze, היא מפיקה מידע לגבי עומסי התנועה בזמן אמת ע"י צבירת המידע מנהגים רבים, וטיוב שלו.

בדומה הסתכלו על האפליקציות הבאות:

[openSignal](#), [G-Mon](#), [OpenStreetMap](#) כולן מאפשרות איסוף מידע גיאוגרפי מגוון בשיטות בגישות שונות, המידע כולל: עוצמת קליטה של הטלפון, נתוני גלישה, מיקום, מהירות, מיפוי ומידע נוסף שהמשתמש מעלה. שימו לב שיש המון סוגים של "אפליקציות גיאוגרפיות" חלקן אוספות מידע על טיולים – נניח "עמוד ענן", אחרות על "איסוף מדדים גופניים, דופק, מהירות כו", ואפילו אפליקציות לאיסוף מידע של מחשב הרכב כגון [TORQUE](#)

באופן כללי נוכל לחלק את האפליקציות הללו לשלושה חלקים:

- אפליקציית לקוח (לרוב אפליקציית אנדרואיד) שאוספת את המידע ומעלה אותו "לשרת".
- "שרת" שמאפשר שמירה של נתוני המשתמשים, טיוב ובעיבוד שלהם.
- מערכת "תצוגה" וניהול שכוללת ממשק גרפי – לרוב בממשק של אפליקציית רשת.

## מטלה 2:

### שימו לב: מטלה מעודכנת (29.11.2017) שאינה כוללת GUI - נושא של ממשקים גרפיים נדחה למטלה 3.

במטלה זאת מתמקדת בתכנון ומימוש של אלגוריתמים במתודולוגיה של "מונחה עצמים". המטלה מתמקדת במימוש של שני אלגוריתמים בסיסיים לעבודה עם נתונים גאוגרפיים:

1. אלגוריתם לשערוך המיקום של כל נתב.
2. אלגוריתם 2: לשיערוך מיקום עצמי לפי דגימות WiFi.

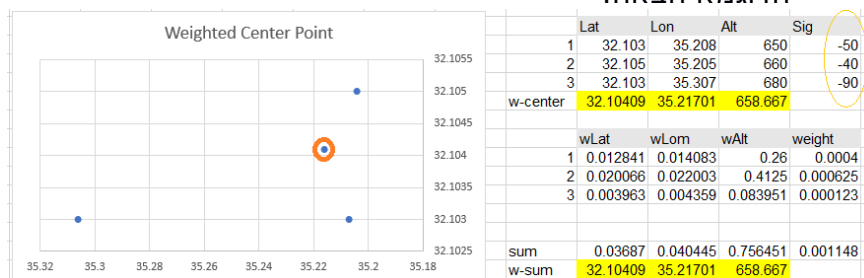
מומלץ לתכנן לפני שמתחילים לממש. חשוב להתחיל בהבנת מרחב הבעיה מומלץ לשחק בקובץ ה excel המצורף ולאחר שהבנתן לבצע תכנון בדמות כתיבת של מסמך קצר שבו תצינו איזה מחלקות וקבצים יהיו במערכת שלכם, מה כל רכיב יעשה, ומה יהיו הקשרים ביניהם. וכמובן פירוט לגבי אופן מימוש האלגוריתמים שלכם.

1. חלק ראשון נבצע דוח ביקורת על עבודות אחרות שנעשו: את הדוח יש לבצע באופן הבא: כל זוג יקבל שתי מטלות אחרות לבדיקה, ויעלה את חוות הדעת שלו לפי הסעיפים הבאים:

- איכות העבודה מבחינת הפרויקט ב github
  - איכות התיעוד ומסמכי ההסבר.
  - איכות הקוד מבחינת חלוקה למחלקות והנדסת תוכנה.
  - איכות המערכת - יש להריץ ולבדוק את איכות התוצאות.
  - הערות טקסט כלליות.
- את הדוח יש להעלות בטופס [הבא](#):

2. חלק שני: מימוש אלגוריתמים: בחלק זה נממש שני אלגוריתמים על מידע גיאוגרפי: a. בהינתן מזהה WiFi (MAC) נשערך בעזרת המידע הקיים את המיקום שלו:

- דרך נאיבית לעשות זאת היא לחפש באוסף המידע שלנו את כל הדגימות עם ה MAC המבוקש, ולהחזיר את המיקום עם הדגימה הכי חזקה.
- דרך טובה יותר היא לחפש את מספר הדגימות (נניח עד 4) הכי חזקות של ה MAC המבוקש ולחשב ממוצע משוקלל בעזרתן - לפי הדוגמה הבאה:



נתייחס לקלט של שלוש דגימות כל אחת במיקום אחר ובעוצמה אחרת (של אותו MAC), ניתן לחשב את המיקום שלו לפי ממוצע משוקלל: כאשר המשקל של כל נקודה יהיה לפי אחד חלקי ריבוע העוצמה. שחקו עם קובץ ה excel וודאו שאתם מבנים היטב את הרעיון.

- b. בהינתן מספר דגימות של WiFi ועוצמת סיגנל (נניח 3 זוגות) נרצה לשערך את מיקום המשתמש. בסעיף זה נשתמש באותו אלג' פשוט של מרכז כובד משוקלל בשילוב עם שיטה לבדיקת מידת ההתאמה של כל אחת מהדגימות

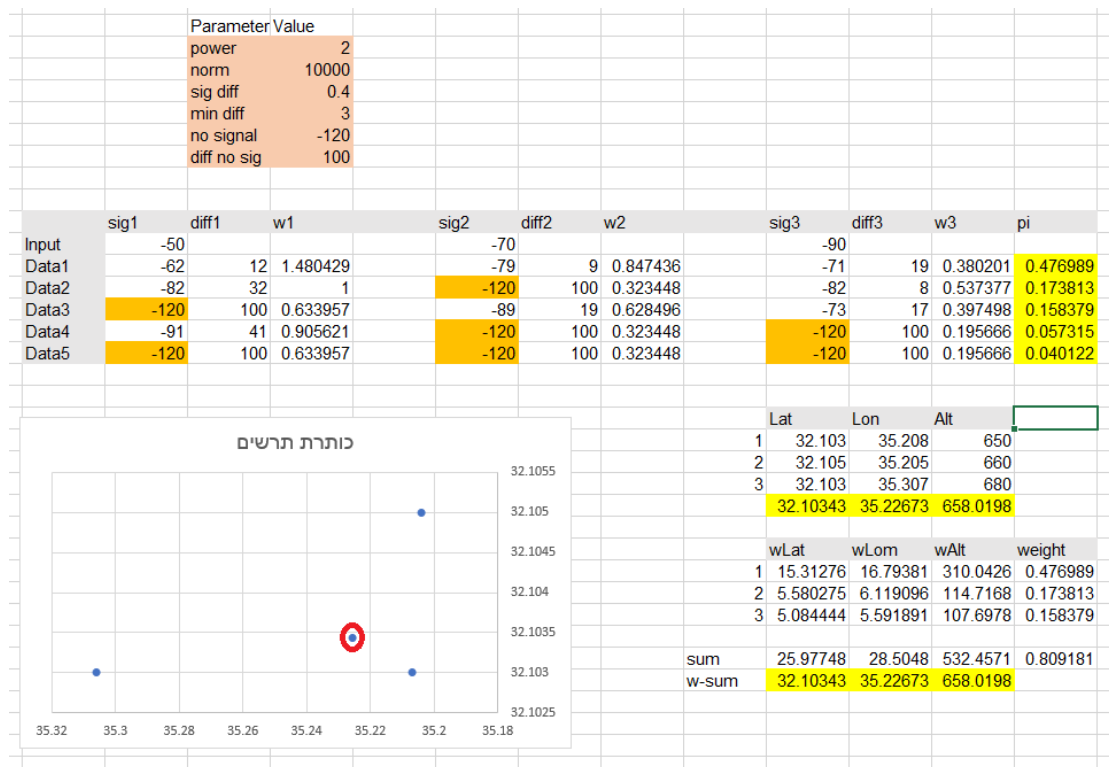
לקלט שלנו, להלן דוגמא קונספטואלית (דוגמא מלאה נמצא בקובץ ה excel המצורף):

	MAC1	MAC2	MAC3	MAC4	
T	60-	75-	80-	90-	
R	56-	80-	81-	120-	
df+c1=3	7	8	4	c2=80	
dist	f1(7)* f2(-60)	f1(8)* f2(-75)	f1(4)* f2(-80)	f1(80)*f2(-120)	מכפלה של כל המרחקים

כאשר:

- c. c1 מהווה קבוע חיובי (לא 0) שמטרתו למנוע חלוקה ב 0 והוא קשור לרמת הדיוק של עוצמת אות ערך אופייני [1-10].
- d. f1(x) היא פונקציה מונוטונית יורדת ב x. לרוב הפונקציה היא אחד חלקי x בחזקה סביב 0.5.
- e. f2(x) בדומה ל f1 היא פונקציה מונוטונית יורדת ב x לרוב הפונקציה היא אחד חלקי x בחזקת סביב 2.
- f. אם הרשומה הנבדקת אינה מכילה MAC כלשהו ניתן להניח שיש שהמרחק הוא מאוד נמוך נניח ההפרש הוא 80 והסיגנל הוא -120.

בדרך זאת ניתן לדרג כל אחת מהדגימות ביחס למידת הדמיון לקלט שלנו, ואז ניקח מספר קבוע (נניח ב 4 בה"כ) של הדגימות הכי דומות ונחשב את מרכז הכובד המשוקלל בנייה לפי הנוסחה של סעיף א'.



דוגמא לשיטה לשערוך מיקום מקלט WiFi בעזרת דירוג הדגימות ובחירת שלוש הדגימות הדומות ביותר וביצעו ממוצע משוקלל בניהן. שיטה זאת מבוססת על מספר פרמטרים -

בורוד למעלה. באופן כללי ניתן לראות שרק שלוש הדיגמות העליונות הן הדומות ביותר לדיגמת הקלט שלנו לפיכך השתמשנו בהן כדי לשערך את מיקום המקלט.

3. חלק אחרון ביצוע ניסויים: כללית בחלק זה עליכם לכתוב דוח סיכום בנושא התכנון, המימוש והניסויים באלגוריתמים שמימשתם. בפרט על הדוח לכלול את הסעיפים הבאים:
- בדקו את האלגוריתמים שלכם, ע"י כך שתבצעו ניסויים מסודרים בחוץ, נסו להתאים את הקבועים של האלגוריתמים כך שיאפשרו שיערוך מיטבי של המיקום. לאחר מכן כתבו הסבר מפורט לגבי מבנה האלגוריתמים כולל התייחסות לרשימת הקבועים, המחלקות שממשות אותו והתייחסות לקלט פלט + זמן ריצה.
  - בצעו נסיון גדול ומקיף במקמפוס: מטרת הניסוי היא לסקור ולמקם את מכלול רשתות ה WiFi באוניברסיטה - התמקדו בקמפוס העליון בפורמט: MAC, lat, lon, alt.
  - הריצו ניסוי על הקובץ training set שמצורף למטלה זאת עבור כל סריקת wifi חשבו את המיקום, השווה בין תוצאות האלג' שלכם לזה של הסריקה - אפיינו את הדיוק הממוצע שקיבלתם, ולאחר מכן הריצו ניסוי על הקובץ testing set. את התוצאות של קובץ ה testing set יש להעלות לטופס המצורף לדוח זה.