

המחלקה להנדסת תוכנה

פרויקט גמר – תשע"ח

פיתוח רשת IOT לזיהוי אנומליות אקוסטיות ומתן חיווי לגורמים הרלוונטיים

Development IOT network for the identification of acoustic anomalies and providing an indication of the relevant factors

מאת

חני גרבר 206114688

טלי כהן 206326050

מנחה אקדמי: ד"ר גיא לשם	אישור:	תאריך:
רכז הפרויקטים: מר אסף שפנייר	אישור:	תאריך:

מערכות ניהול הפרויקט:

#	מערכת	מיקום
1	מאגר קוד	https://github.com/TaliYa/Final-Project
2	יומן	https://trello.com/b/OjTevadw/final-project

תקציר

מטרת הפרויקט לפתח אלגוריתם עיבוד דל של מידע אקוסטי באמצעות מיקרופון המחובר להתקן IOT על מנת להוות בסיס לרשת התקנים בסביבה אורבנית לצורך זיהוי אנומליות אקוסטיות ומתן חיזוי לגורמים הרלוונטיים.

תוכן העניינים:

1. מבוא
2. תיאור הבעיה
3. תיאור הפתרון
4. סקירת עבודות דומות בספרות והשוואה
5. נספחים

מילון מונחים, סימנים וקיצורים:

1. Internet of Things - **IoT** – "אינטרנט של דברים", האינטרנט של הדברים, הוא רשת של חפצים פיזיים, או "דברים", המשובצים באלקטרוניקה, תוכנה וחיישנים המאפשרים תקשורת מתקדמת בין החפצים ויכולות איסוף והחלפת מידע. רשת זו צפויה להוביל לאוטומציה בתחומים רבים

1. מבוא

הפרויקט יתמקד בחלק המעשי; פיתוח אלגוריתם אקוסטי לזיהוי אנומליות אקוסטיות ומתן חיווי לגורמים הרלוונטיים.
(לצורך כך נשמש במכשיר Linkit Smart 7688 Duo – IoT – מחשב עם מערכת הפעלה, זיכרון ויציאות USB – כדי לחבר מיקרופון שיקלוט את הקולות.)

2. תיאור הבעיה

כיום קשה מאד לרשת סביבה אורבנית באמצעי חיווי אקוסטיים אשר עלותם נמוכה ויכולים לחוש, לעבד ולשדר מידע.

(זאת הבעיה??)

נדרשת מערכת ש"מקשיבה" לעיר באמצעות רשת התקני IOT עם אמצעי חישה אקוסטי כבסיס למערכת אבטחה עירונית.

דרישות ואפיון הבעיה

[המערכת העירונית (המשתמש)] מימוש באלגוריתם אקוסטי לזיהוי אנומליות ומתן חיווי לגורמים הרלוונטיים (צבא, משטרה, גורמי הצלה)
דרישות:

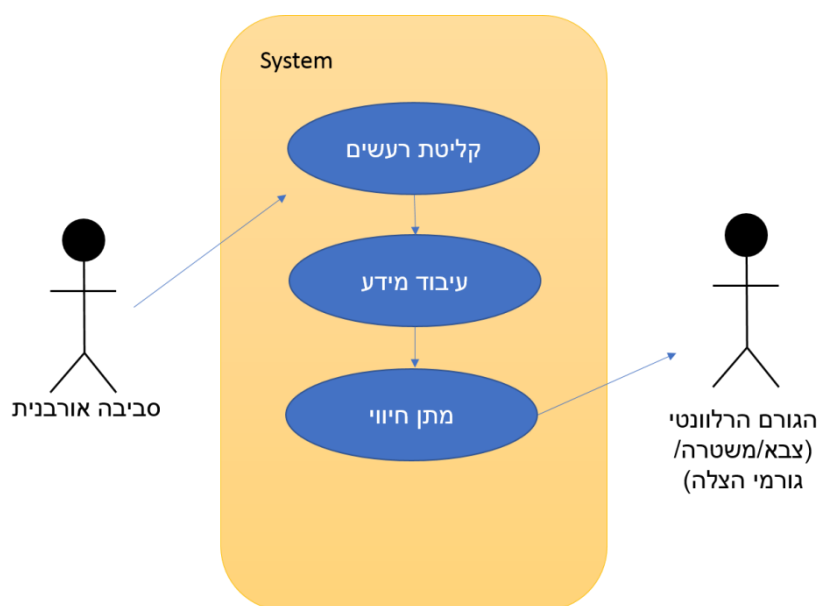
- המכשיר צריך להיות בעל עלות נמוכה על מנת נוכל להשתמש במספר רב של מכשירים והעלות תישאר סבירה.
- המכשיר צריך להיות אמין לטווח ארוך
- המכשיר צריך להיות מחובר לענן עבור עדכוני מיקום ושיתוף התוצאות.
- חישוב המיקום צריך להיות מדויק
- המכשיר צריך להיות בעל כוח עיבוד מספיק כדי לעבד את הנתונים "על הלוח" (בעצמו)
- המכשיר חייב להיות מסוגל להתחבר לצידוד היקפי הדרוש לצורך הפרויקט – מיקרופון.
- המכשיר צריך להכיל דרכי גישה לרשת (Ethernet , Wi-Fi)
- יש להגן על המכשיר הסופי מפני פגעי הסביבה.

הבעיה מבחינת הנדסת תוכנה

פיתוח אלגוריתם אקוסטי בהתקן IOT במימוש שפת פייתון

3. תיאור הפתרון

Use Case של המערכת:



מהי המערכת

התרשים הנ"ל מתאר את ארכיטקטורת המערכת ומורכב מ 2 שחקנים ו 3 מצבים.
שחקנים:

1. סביבה אורבנית
2. הגורם הרלוונטי המקבל את החיווי

מצבים:

1. קליטת רעשים מהסביבה ע"י מיקרופון חיצוני
2. עיבוד המידע הנקלט
3. שידור מידע ומתן חיווי לגורם הרלוונטי

תהליכים ונתוני המערכת

נתוני המערכת:

- סקלת דציבלים
- רעשים הנקלטים מהמיקרופון
- מיקום פיזי
-

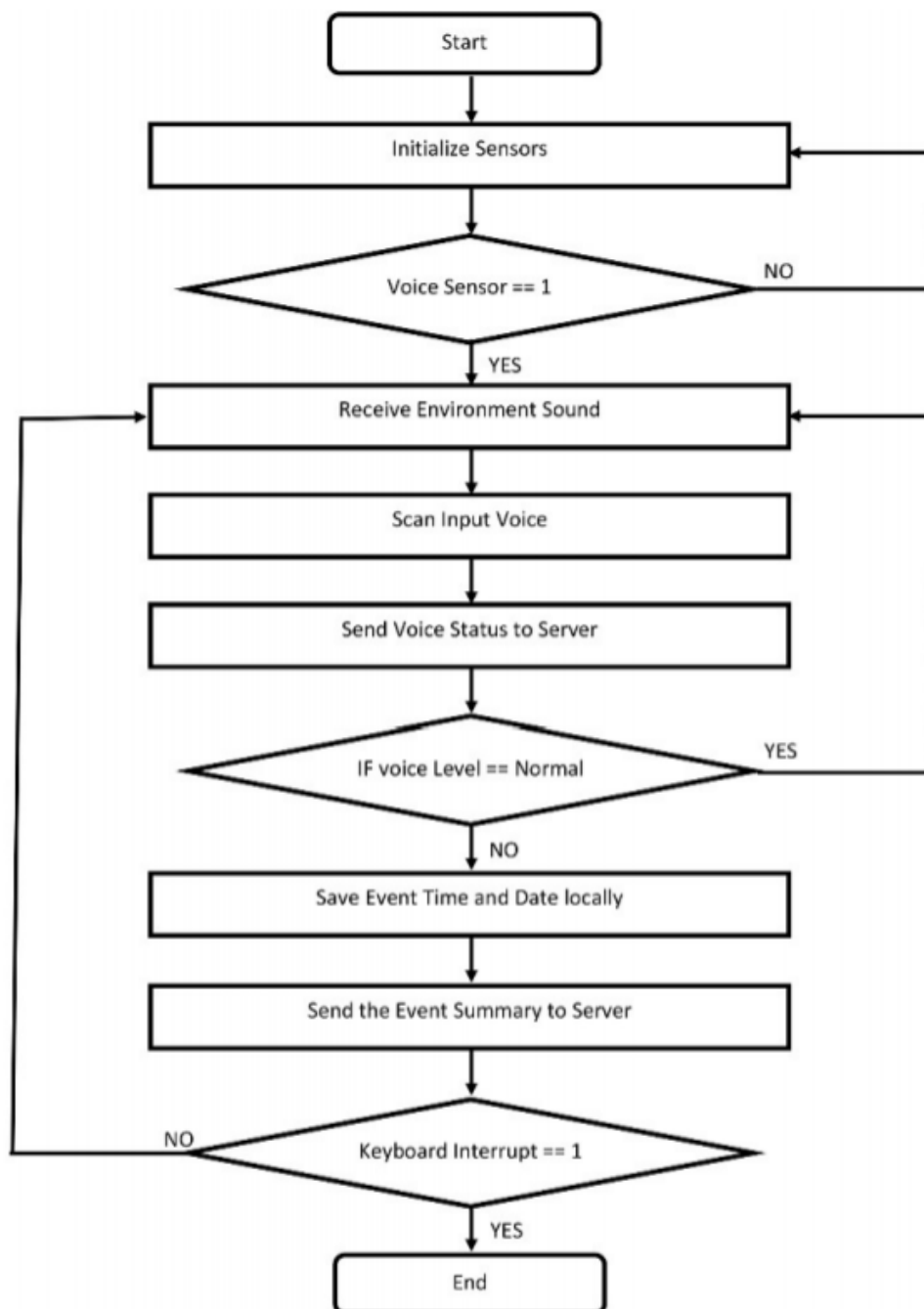
המערכת תכלול 3 מצבים של עבודה:

1. **קליטת רעשים** מהסביבה ע"י מיקרופון חיצוני.
2. **עיבוד המידע** הנקלט – בדיקת אנומליות עבור הרעשים
3. **שידור מידע ומתן חיווי** – במצב תקין, כאשר נקלטים רעשים בדציבלים סטנדרטיים:
ישודר ביט חיווי לגורם הרלוונטי. במצב לא תקין, כאשר נקלטים רעשים אנומליים: תשודר
התראת חירום בצירוף המרחק המדויק מהרעש.

תיאור הפתרון המוצע

על מנת לפתח מערכת ש"מקשיבה" לעיר, נבזר מכשירים במיקומים שונים אשר ישדרו לגורם הרלוונטי בזמן אמת.
לכל מכשיר יחובר מיקרופון שיקלוט את הקולות, ובאמצעות פיתוח אלגוריתם אקוסטי בהתקן הIoT.
המידע יעובד; מידע רלוונטי יועבר לגורמים המתאימים ומידע מיותר יאבד.

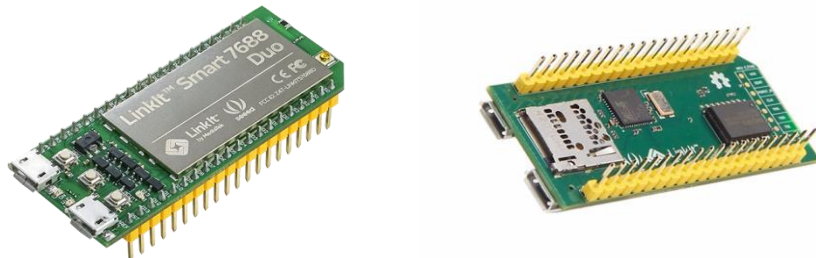
דוגמא לתרשים זרימת אלגוריתם אקוסטי לזיהוי אנומליות אקוסטיות ומתן חיווי לגורמים הרלוונטיים:



תיאור הכלים המשמשים לפתרון

בפרויקט נשתמש במכשיר פיתוח חכם (מחשב קטן) **LinkIt Smart 7688** יכולת לחוש מידע לעבד מידע ולשדר מידע התומך בפיתוח יישומים בשפות שונות. אנו נפתח את האלגוריתם בשפת Python, בסביבת העבודה: Arduino.

LinkIt Smart 7688



4. סקירת עבודות דומות בספרות והשוואה

כיום ישנם מספר מחקרים העוסקים בנושא ניטור רעשים, האזנה לסביבה ושידור תוצאות בדרכים שונות:

כמו שנכתב במחקר הבא; רעש הוא אפקט סביבתי אשר יכול לגרום מטרד וכן יכול להשפיע באופן משמעותי על הבריאות. עם הגדלת צפיפות האוכלוסייה של הערים, רמות הרעש גדלות וצריך להשיג איזון בין פעילויות מסחריות לגיטימיות ושליטה על אפקטים פוטנציאליים לרעה של רעש לרמות סבירות. ערים חכמות צריכות להיות מתוכננות בהתאם לזיהוי רעש עירוני והנחיות ניהול כדי להשיג רמה טובה יותר של שליטה על הרעש. במסגרת זו פותחה מסגרת לניהול רעש עירוני על בסיס מושגי ה-IOT. גישות מיקור ההמון, שבו אדם נחשב כחיישן (עם חיישנים מוטבעים טלפונים ניידים) שלו משמשים בעבודה זו באופן דינמי המפה ולנתח את רמות רעש עירוני באזורים שונים...

במחקר זה התמקדו החוקרים בניתוח רמות הרעש וכתוצאה מכך בנזקים שהוא יכול לגרום, אך בפרויקט שלנו נתמקד בזיהוי מקורות רעש וניתוחם למטרות אבטחה ושמירה על תושבי העיר.

5. נספחים

א. רשימת ספרות \ ביבליוגרפיה

- [/http://wiki.seeed.cc/LinkIt Smart 7688 Duo](http://wiki.seeed.cc/LinkIt_Smart_7688_Duo)
International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT) – Volume 44 Issue 1- February 2017
https://www.researchgate.net/profile/Marius_Johannessen/publication/312600270_Smart_Cities_Challenges_and_a_Sensor-based_Solution_A_research_design_for_sensor-based_smart_city_projects/links/5885fc48a6fdcc6b79190b15/Smart-Cities-Challenges-and-a-Sensor-based-Solution-A-research-design-for-sensor-based-smart-city-projects.pdf
<http://ijcttjournal.org/2017/Volume44/number-1/IJCTT-V44P107.pdf>
<http://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:78897c61-7929-4851-9850-7303f2440529?collection=education>

ב. תרשימים וטבלאות

מסכים (אם לא למעלה)

תרשימי תיכון כגון: דיאגרמת רכיבים \ הפצה (UML), דיאגרמת ישויות

טבלאות במסד נתונים

ג. תכנון הפרויקט

20.11.17	איסוף מידע נדרש: מכיוון שאין בידינו נתונים לביצוע הפרויקט, נדרש: או לקבלת נתונים מהחברה או ניצור נתונים "מסומלים" (Audio DataSet) ע"פ העקרונות הסטטיסטיים הנדרשים.
01.01.18	יישום: (בקוד פייתון) אלגוריתמים דלי משאבים בסביבת רשת IoT לזיהוי אקוסטי בסביבות אמתיות, המתאפיינות ברעשים והפרעות מגוונים. דוגמא לקוד במטלב המבצע:



https://github.com/TUT-ARG/DCASE2016-baseline-system-matlab	
זיהוי מקומי: בעזרת האלגוריתם מסעיף ב' נבצע זיהוי אירועים.	01.02.18
זיהוי אזורי: יבוצע ע"י שילוב פיסות המידע מהצמתים, תוך מינימיזציה של כמות השידורים.	01.03.18

ד. טבלת סיכונים

#	הסיכון	חומרה	מענה אפשרי
1	אבטחת תעבורת המידע ברשת	גבוהה	פיתוח אלגוריתם לאבטחת מידע
2	אבטחת המכשירים מבחינה פיזית	גבוהה	בניית מערכת הגנה ותחזוקה שוטפת
3	פיתוח אלגוריתם עם סיבוכיות מידי גבוהה כדי להגיע לאלגוריתם חכם וכולל	גבוהה	להיצמד לדרישות תוך חשיבה על יעילות לכל אורך הפיתוח
	בניית מערכת שלא תואמת את הדרישות	נמוכה	מעקב שבועי עם מנחה הפרויקט על ההתקדמות בפרויקט. לערב ככל הניתן.