

תכן הנדסי

הנחיות לרישום

לסמסטר ב' תשפ"ג

סטודנטים יקרים, כמו בכל סמסטר, ולקראת הרישום לתכן הנדסי לסמסטר ב' תשפ"ג, אנו מציגים לכם רשימת פרויקטים המוצעים ע"י סגל המחלקה.

ההצעות הן לדוגמא בלבד. יש ליצור קשר עם המנחה הרלוונטי ולברר פרטים ולגבש הצעה מפורטת.

אין חובה לבחור פרויקט מרשימת הפרויקטים המוצעים. סטודנט שיש לו רעיון מסוים יכול לפנות למנחה רלוונטי ולגבש הצעה בהתאם.

הגשת ההצעות והרישום לתכן הנדסי בהתאם לנוהל "תכן הנדסי".

הרישום לתכן הנדסי כולל מספר שלבים:

1. בחירת מנחה וגיבוש רעיון לפרויקט.
2. הודעה לרכז תכן הנדסי על מציאת מקום לתכן הנדסי, תבוצע בדוא"ל למרכז התכן ד"ר פאדל טריף וזאת עד 15/3/2023.
3. **רישום בתחנת מידע לקורס תכן הנדסי 31050, 31052, או 31054, וזאת עד 15/3/2023.**

סטודנטים שמבצעים סטאג' בתעשייה יצטרכו להירשם לקורס תכן הנדסי 31054 ולהודיע על מציאת מקום לתכן הנדסי. בנוסף לזה צריכים להגיש פרופיל החברה שבה הם עובדים יחד עם קורות החיים של המנחה מהתעשייה. לאחר שלב זה הח"מ ימנה להם מנחה אקדמי מהמכללה וזאת בנוסף למנחה מהתעשייה.

בתאריך 16/2/2023 בשעה 19:30 נקיים פגישת הסבר להרשמה לתכן הנדסי לסמסטר ב' תשפ"ג.

הפגישה תתקיים בזום בקישור הבא:

<https://us02web.zoom.us/j/81531791969>

Meeting ID: 815 3179 1969

בפגישה נסביר תהליך ההרשמה לתכן הנדסי ותהיה אפשרות לשאול שאלות.

להלן רשימת המנחים שניתן לפנות אליהם:

מס"ד	שם המנחה	תחום ההתמחות	תמצית הצעות	כתובת דוא"ל
1	ד"ר שמואל קוסולאפוב	תכנון מערכות מבוססות מיקרו בקרים, תכנון מגברים ומסננים אנלוגיים, עיבוד אות, עיבוד תמונה, IOT.	נספח א (עמ' 3)	ksamuel@braude.ac.il
2	שמעון פיטלסון	תכנון מערכות מבוססות מיקרו בקרים, תקשורת נתונים, עיבוד אות זמן אמת.	נספח ב (עמ' 8)	fshimon@braude.ac.il
3	ד"ר יבגני גרשיקוב	עיבוד אות ועיבוד תמונה.	נספח ג (עמ' 13)	eugeny11@braude.ac.il
4	ד"ר פני זורע	תכנון מערכות מבוססות מיקרו בקרים או רכיב מתוכנת.		pini.zorea@braude.ac.il
5	יצחק קריון	תכנון מערכות מבוססות מיקרו בקרים או רכיב מתוכנת. עיבוד אות. מערכות רפואיות.		kitzhak@braude.ac.il
6	בטו כץ	תכנון מערכות מבוססות מיקרו בקרים בתחומי בקרה, תקשורת, IOT		beto.catz@braude.ac.il
7	ד"ר אמיר אדלר	מחקר בתחום למידה עמוקה, עיבוד אות ועיבוד תמונה.		adleram@braude.ac.il
8	פרופ' שמואל זקס	מחקר בתחום רשתות ותקשורת (אלגוריתמיקה).		shmuel.zaks@braude.ac.il
9	אילון ליטביץ	תכנון מערכות מבוססות מיקרו בקרים, חיישנים, למידה עמוקה		eilon.littwitz@gmail.com
10	ד"ר פאדל טריף	תכנון מערכות מבוססות מיקרו בקרים או רכיב מתוכנת.		fadelt@braude.ac.il
11	פאדי שקור	תכנון מערכות מבוססות מיקרו בקרים. בקרה. תקשורת. עיבוד אות.		fady.shakour@braude.ac.il
12	ד"ר אילנה טרוצקובסקי			elenatro@braude.ac.il
13	עופר צור			ofertzur@braude.ac.il
14	ד"ר וולד שטיימן			vladsh@braude.ac.il

לא כל המנחים מציעים מראש פרויקטים.

בהצלחה לכולם,

ד"ר פאדל טריף

מרכז תכן הנדסי

המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה

נספח א'

פרויקטים של ד"ר שמואל קוסולאפוב

(פרויקט גמר בתכן הנדסי א' 31050)

Following list contains short list of the projects that are mostly important for Samuel Kosolapov' R&D work.

For additional details and for a FULL list of the projects proposed by Dr. Samuel Kosolapov, please send request by email to

ksamuel@braude.ac.il

If not explicitly specified in the project description, student can use any hardware that is available in the Braude Facilities and/or can be physically available for the period of the project execution. If not explicitly specified in the project description, student can use any OS, IDE and programming language in accordance with his preferences.

- **In case of severe CORONA situation, some hardware and software elements of the projects may be implemented as a MultiSim, TinkerCad and/or MATLAB simulations**

1.1 Name: PC-Based Two-Channel Scope with Extended Processing Options

1.2 Field: Embedded systems with analog front , ADC and DAC

1.3 Short description

PC-Based Two-Channel Scope with Extended Processing Options (SEPO) will consist of embedded device, block of ADC, block of digitally controlled analog amplifiers, and PC connected to the embedded device by using USB-UART Cable. PC Application will control SEPO parameters, provide acquisition of analog and digital signals, store them on the disk of the PC, present digitized signals as in real time as in "play" mode and process data by using different algorithms goal of which add more processing options to the standard scope design.

1.4 Knowledge required:

Analog Electronics: how to design and build working amplifiers and analog filters with specified parameters.

Embedded systems: Basic understanding how microprocessors/microcontrollers works (basic knowledge of operation of specific of Arduino-based boards, Raspberry Pi boards and other development boards physically available at Braude would be preferable, but not required)

Programming: basic understanding of C (Additional specific languages like C#, Python, Java are expected to be learned in case of need)

Digital Signal Processing: basic understanding of DAC and ADC operation, Basic understanding of digital signal processing algorithms – Filtration, FFT, etc.

2.1. Name: Remote Home Assistant having redundant messaging means

2.2 Field: Embedded systems with sensors and actuators and with communication means

2.3 Short description

Remote Home Assistant (RHA) is to be implemented by using IoT techniques. However, if WiFi fail (which may happen by a number of reasons – mostly when electricity is down and WiFi router is also go down, but also after heavy rains – when Internet may go out for a whole region). Then RHA will be able to operate by using additional communication means that are not based on the Internet - like SMS, MMS or even old style phone calls. RHA will have a typical set of sensors and actuators (set of which can be later expanded without significant rework of the system). Those sensors and actuators are normally controlled by IoT, but in case of need, duplex SMS/MMS messaging can be used.

2.4 Knowledge required:

Analog Electronics: how to design and build working amplifiers and analog filters working with analog sensors and actuators

Embedded systems: Basic understanding how microprocessors/microcontrollers works (basic knowledge of operation of specific of Arduino-based boards, Raspberry Pi boards and other development boards physically available at Braude would be preferable, but not required)

Programming: basic understanding of C (Additional specific languages like C#, Python, Java are expected to be learned in case of need)

Digital Signal Processing: basic understanding of DAC and ADC operation, Basic understanding of digital signal processing algorithms – Filtration, FFT, etc.

3.1. Name: IoT controlled Signal Generator

3.2 Field: Embedded systems with IoT communication means

3.3 Short description

Signal Generator (SG) is to be designed and built by using any available microcontroller/microprocessor board. Most embedded development boards have no DAC, hence R2R made DAC will be connected to a digital output pins of the relevant board. Created analog signal will be amplified by a proper Analog Power Amplifier. It is assumed that selected microcontroller board has a WiFi means (for example, Raspberry Pi). SG will be remotely controlled from any PC, tablet or smartphone connected to Internet by IoT techniques. Type of an analog signal to be generated, its frequency, Amplitude and other parameters can be remotely set by using user friendly GUI.

3.4 Knowledge required:

Analog Electronics: how to design and build working power amplifiers

Embedded systems: Basic understanding how microprocessors/microcontrollers works (basic knowledge of operation of specific of Arduino-based boards, Raspberry Pi boards and other development boards supporting WiFi and physically available at Braude would be preferable, but not required)

Programming: basic understanding of C (Additional specific languages like C#, Python, Java are expected to be learned in case of need)

4.1. Name: IoT based Audio Spectrum Analyzer

4.2 Field: Embedded systems, audio signals acquisition, digital signal processing, IoT communication means

4.3 Short description

Microphone is connected (by using proper analog amplifier) to microcontroller board. This board provides digitization and storage of the audio signal registered by a microphone. In a due time spectrum of a digitized signal is calculated and, by using WiFi means is send to the IoT cloud. Graphical presentation of this spectrum can be seen by any PC, tablet of smartphone connected to Internet by using IoT techniques. In case spectrum of a predefined shape arrived (for example dog' barking) alarm is to be raised.

4.4 Knowledge required:

Analog Electronics: how to design and build microphone amplifiers

Embedded systems: Basic understanding how microprocessors/microcontrollers works

(basic knowledge of operation of specific of Arduino-based boards, Raspberry Pi boards and other development boards supporting WiFi and physically available at Braude would be preferable, but not required)

Programming: basic understanding of C (Additional specific languages like C#, Python, Java are expected to be learned in case of need)

5.1. Stereo Camera XYZ Finder

5.2 Field: Embedded systems, Digital Camera, Image Processing

5.3 Short description

Two Digital cameras are connected to the Raspberry Pi board. When a test object of the pre-defined size, shape and color appears in the zone, seen by both cameras, 3D coordinates (XYZ) of the text object are evaluated and reported. At least two Image processing algorithms are to be implemented and compared.

5.4 Knowledge required:

Embedded systems: Basic understanding how microprocessors/microcontrollers works

(basic knowledge of operation of specific of Raspberry Pi board and Digital Cameras physically available at Braude would be preferable, but not required)

Programming: basic understanding of C (Additional specific languages like C#, Python, Java are expected to be learned in case of need)

Image Processing: knowledge of a basic Image processing algorithms is desirable but not a must.

6.1. Camera Based Postural Stability Monitor**6.2. Field: Embedded systems, Digital Camera, Image Processing, Medical Device****6.3. Short description**

Postural stability is defined as the ability of a human to maintain an upright position. Static postural stability is when person in test is standing and not moving. A number of approaches to monitor postural stability are known. Devices measuring postural stability are widely used in hospitals. In this project postural stability will be measured by a digital camera. Additionally, physical members attached to the body of the person in test will be used to improve reliability of the monitoring.

6.4 Knowledge required:

Embedded systems: Basic understanding how Raspberry Pi board and Digital Camera physically available at Braude operates would be preferable, but not required

Programming: basic understanding of C (Additional specific languages like C#, Python, Java are expected to be learned in case of need)

Alternatively, Android phone or tablet can be used.

Alternatively, USB camera connected to PC can be used.

Image Processing: knowledge of a basic Image processing algorithms is desirable but not a must.

For additional details and for a FULL list of the projects proposed by Dr. Samuel Kosolapov, please send request by email to

ksamuel@braude.ac.il

נספח ב'

פרויקטים של מר שמעון פיטלסון

(תכן הנדסי א' פרויקט גמר 31050)

1. המטרה : תרגום שפת סימנים למלל [TEXT]

תיאור : פיתוח מערכת לזיהוי תנועות יד של שפת סימנים למלל.

השיטה : בעזרת בקר מסוג RASPBERRY מצלמה ועיבוד תמונה לזהות סימנים מוסכמים ולהעבירם להודעות רשומות או לשמע. זה יכול לשמש כקליטת הודעה ושידור ב SMS ליעד כמו הורים לילד. אפשרי להשתמש במצלמת לילה שתזהה את הסימנים גם בחשיכה מוחלטת. עיבוד התמונה יכול להתבצע על ידי יכולות ייחודיות של תכנת LABVIEW שמכילה כלים לזיהוי תבניות, [את התכנה והכלים אני אציג, ואלמד] הכלי יוצא דופן ביכולתו, ולעיבוד תמונה או זיהוי תבניות

ידע נדרש: דרושה הכרות עם בקר כלשהוא והכרת שפת תכנה. **אין צורך כלל בידע מקדים של עיבוד תמונה !**

מוטיבציה הסטודנט : הכרות עם תכנה ייחודית ביכולתה, זיהוי תמונה ותבניות. יתכן שהפרויקט יכול לקבל מילגה בנושא עזר לבעלי מיגבלויות

לימוד שיקבל הסטודנט: כנקודת זינוק לחיו המקצועיים, התיידדות במערכת אמיתית, ובכלי יחודי של זיהוי תבניות תמונה. תבדוק את הביקוש לה ותבינו. ניתן לשלב תקשורות שישולבו במערכת. פרק חשוב בהבנת בדיקות המערכת ,

2. המטרה : מערכת רפואית למדידת לחץ דם ללא שרוול מתנפח

תיאור : מערכת דגימה לזיהוי לחץ דם **ללא רצועת לחץ** , מדובר בחקר עקיפת המערכת, הצגת התוצאה על מסך PC ומדידת שיפור לחץ הדם בדרך אחרת.

השיטה : תוך מדידת מספר מדדים רפואיים, שילובם כפריט לבוש, תזהה לחץ דם **בפריצת דרך**, ללא מעטפת הלחץ על הזרוע. בקר [RASPBERRY] תוך שימוש PYTHON ידגום פרמטרים רפואיים, של הלב, א.ק.ג., רכיבים פיזי-אלקטריים וגלאים נוספים יאפשרו דגימה, עיבוד, העברתם למחשב PC, ותציג אותם בזמן אמיתי על מסך חזותי. המערכת תאפשר למשתמש לשנות מצבו, וקבלת משוב ביולוגי מיידי חזותי. ואפילו רישום קובץ הנתונים למעקב.

המוטיבציה: הנדסה רפואית כולל הבנת אותות רפואיים, ויכולת שליטה במ. [לימוד תכנות LABVIEW אפשרית]

ידע נדרש: דרושה הכרות עם בקר כלשהוא והכרת שפת תכנה.

לימוד שיקבל הסטודנט: בנוסף להבנה רפואית של המצוין למעלה, בדיקת לחץ הדם המצויינת כאן היא פריצת דרך טכנולוגית. הבנתה וביצועה הם כרטיס כניסה לנושא.

3. המטרה: מערכת תרמית בשליטה אלחוטית בעזרת FLIR (הדמאה תרמית)

תיאור : יצירת מערכת לזיהוי שריפות עם מצלמה לתמונת חום [תמונה תרמית על מסך מחשב] ודיווח אלחוטי.

השיטה: חמרה ייעודית (RASPBERRY) בשילוב PYTHON עם מספר גלאים תרמי מסוגים שונים. החל מגלאי FLIR שיקרא את התמונה התרמית, מצלמה תרמית, וגלאים נוספים. התמונה תעבור למחשב PC שיציג את התמונה בצבעים שונים, לפי עצמת החם השונה, באופן יידידותי. במקביל תוכל לדווח בהודעת SMS למפעיל. המערכת תוכל להיות רובוט המשוטט בבניין, או אפילו בשבילי יער לזיהוי שריפות, והצגת מפה עם מיקום השריפה. ניתנת אפשרות רישום ותיעוד, לקבצים, והצגתם.

ידע נדרש: דרושה הכרות עם בקר כלשהוא והכרת שפת תכנה.

לימוד שיקבל הסטודנט: ילמד על הפעלת גלאי הדמאה תרמית, שימוש ויכולתו. הכרת RASPBERRY ותקשורת אלחוטית WIFI להעברת התמונה.. וכן SMS להעברת התראה. תיכנות טלפון נייד לשימוש בו למימשק אדם (לכיוון המצלמה), או לחלופין בתקשורת למחשב PC ושימוש ב LABVIEW (מימשק גרפי למחשב), שתאפשר לו יכולת הפעלת המערכת על המחשב, עם מימשק אדם ואירועים (מבוקש בתעשייה ולכן זו נקודת פתיחה טובה). בנוסף, ולא פחות חשוב : הבנת בדיקות מערכות

4. המטרה: מערכת זיהוי ואיתור שמע, משולבת בתותח שמע כיווני

תיאור : יצירת מערכת לזיהוי אירוע קולי, ויכולת החזרת אות שמע קולי כווני .

השיטה: בקרי RASPBERRY עם מיקרופונים כיווניים יוכלו לזהות מיקום מקור אירוע שמע. הבקר השליט יוכל לשדר לטלפון או מחשב בתקשורת WIFI את המיקום . ולפי פקודת המשתמש [בטלפון או במחשב] יפעיל רמקול כיווני בעל עצמה לכיוון המאותר באופן מדויק . ניתן לתת למחשב אחד להיות PC , עם תכנת LABVIEW שמאפשרת גרפיקה ייחודית ואתגר . בה נציג מפה מקומית, ועליה את האתר שחושב.

ידע נדרש: דרושה הכרות עם בקר כלשהוא והכרת שפת תכנה.

לימוד שיקבל הסטודנט....בקר מעניין, יצירת מערכת שמע ייחודית בעצמתה. הצגה גרפית של מפה ומיקום . [אפשרות תכנה גרפית LABVIEW ..או טלפון לשליטת המערכת] והבנת בדיקות מערכתיות.

5. המטרה: צב"ד למודולים במחסן, במטרה לאיתור תקלות, והנצלתם..

תיאור: במכללה כמות גדולה של מודולים חכמים שקשה לזהות תקינותם . היעד הזה חשוב למכללה בכלל ולמחלקה במיוחד. מערכת בדיקות חכמה שתוכל להתחבר בפשטות למודול, ולעשות עליו בדיקות לזיהוי תקינות. ו/או לחלופין לאתר יכולת הנצלה, תהא גם תהליך לימוד מהותי, וגם בעלת פירות חשובים למכללה.

השיטה: בקר RASPBERRY שיקלוט קלט מהמודול, משולב במחשב PC עם ממשק אדם משוכלל וגרפי. הבקר והמחשב יזריקו הדמיית אותות למודול, וישוו אותם ליציאה שלו. הבדיקה יכולה להיות סטטית או דינמית. בעלת יכולת תיעוד וניטור. כולל סיכומים . תצוגה חזותית במחשב למטרות לימוד ובדיקת ביצועים של המודול אפשרית גם כן . המודולים יכולים להיות אלו של SMS, בלוטוס, או מודולים לדחיפת מנועי פלט פלטפורמות .

ידע נדרש: דרושה הכרות עם בקר כלשהוא והכרת שפת תכנה.

לימוד שיקבל הסטודנט...הבנה מערכתית של הגדרת בדיקות, תיכנון וביצוע, כאשר החיבור המיידני ללקוח, נותן משוב והבנה לנושא, ערך מוסף מיוחד. בנוסף : בקר מעניין RASPBERRY, PYTHON , תכנה גרפית LABVIEW , בניית מערכת מוערכת לתעשייה...והכנה מיידית לתעשייה.

6. המטרה: זיהוי תנועה בחשיכה מוחלטת ומעקב מצלמה

תיאור : מצלמה על גימבלים, בעלת יכולת צילום בחושך, תזהה תנועה ותעקוב אחריה.

השיטה: מצלמה לילית מחוברת למחשב, תדגום את השטח, תזהה בו גוף בתנועה . הזיהוי אפשרי על ידי עיבוד תמונה מתוחכם שיבוצע בכלים של תכנה שמבטלים צורך לימוד בעיבוד תמונה, ושימוש מקבילי במצלמה תרמית תאפשר אבחנה בין גוף חי לעצם אחר. בנוסף תבצע מעקב על ידי הפעלת הגימבלים של המסגרת . ממרחק מסוים היא תוכל לדווח בהודעת SMS לבקרה מרוחקת, ולהפעיל זרקור סימון על המטרה.

ידע נדרש: דרושה הכרות עם בקר כלשהוא והכרת שפת תכנה.

המוטיבציה: הכרות עם מצלמות [IR וכן תרמיות], מערכות עקיבה בזיהוי עם כלים ייחודיים, ובאבחנה תרמית בין גוף חי לעצם. בקרת מסגרות מצלמות, מכניקה והנעה. אבטחה או מערכות לילה לצילומי טבע.

לימוד שיקבל הסטודנט: במסגרת הפרויקט יכיר הסטודנט את עיבוד התמונה של LABVIEW באופן מעמיק .

הבנת בדיקות מערכתיות יהיו אופציית לימוד, החשובה להמשך החיים המקצועיים.

7. המטרה: שליטה ברכבת אלחוטית

תיאור : מערכת מסילת רכבות עם כמה קטרים בשליטת מחשב מרכזי תנוהל בזמן אמיתי, ובתיכנון אפשרי מקדים..

השיטה: מסילת רכבות עם מספר קטרים, תהא נשלטת ממחשב מרכזי, עם בקר על כל קטר, מצלמה מחוברת לכל קטר להצגת המסלול מזווית המערכת, גלאים על כל רכבת, ועל המסילות, ושליטה אלחוטית במעברי מסילות. הבקר בכל קטר RASPBERRY, מקושר עם המחשב המרכזי בתקשורת אלחוטית. תהא אפשרות לתת לו פקודות תנועה דינמית,

ידע נדרש: דרושה הכרות עם בקר כלשהוא והכרת שפת תכנה.

לימוד שיקבל הסטודנט: במסגרת הפרויקט יכיר הסטודנט תקשורות לבחירתו WIFI או BT באופן מעמיק. מימשק גרפי ממחשב מרכזי [למשל LABVIEW]. הבנת בדיקות מערכתיות יהיו אופציית לימוד, הבנה חשובה להמשך החיים המקצועיים.

8. המטרה: מערכת עזר לעיוור בזיהוי מכשולים.

תיאור : המערכת תזהה מיכשול בדרך, בין אם מדרגות עולות, ובין אם מדרגות יורדות, או בור. [יחודי]

השיטה: מערכת לבישה ובה מצלמה מחוברת לבקר RASPBERRY תקבל את התמונה ותזהה מיכשול, ובהתאם תתריע למשתמש על כיוון המיכשול, הטווח. בין אם בהודעת שמע, בריטוט לכיוון האמור בחגורתו. עם יכולת זיהוי לא רק של מיכשול עולה...אלא גם מיכשול יורד. אלגוריתם מיוחד יאפשר זיהוי יחודי זה !!! . אפשרי גם להוסיף מחשב נוסף עם עיבוד תמונה.

ניתן כאן להוסיף עוד הרבה מאפייני עזר, בין אם מצפן אלקטרוני לעזר בכיוון הליכה, ובין אם בדיווח על מפה לקרוב משפחה על המיקום המדויק על המפה, של העיוור.

ידע נדרש: דרושה הכרות עם בקר כלשהוא והכרת שפת תכנה.

המוטיבציה: סיכוי סביר מאד, לקבלת מילגה על פרויקט עזר לבעלי מוגבלויות, עם פתרונות יוצאי דופן.

לימוד שיקבל הסטודנט: במסגרת הפרויקט יכיר הסטודנט את עיבוד התמונה של LABVIEW באופן מעמיק. הבנת בדיקות מערכתיות יהיו אופציית לימודה החשובה להמשך החיים המקצועיים.

9. המטרה: מערכת חנין אנכית [קרוסלה] למספר רב של מכונות

תיאור : המערכת כחניה בבניין, תאפשר כניסה ויציאה מזוהים איפסון בתצורת קרוסלה ומעקב שוטף.

השיטה: קרוסלה אנכית תאפשר כניסת מכונות, לפי RFID ממחשב מרכזי בכניסה שיזמין הסעת המכונות למקום פנוי, עם מצלמה מחוברת לבקר RASPBERRY לקבלת מעקב, שליפת המכונות חזרה בבוא הלקוח תוך תנועת הקרוסלה.

ניתן כאן להוסיף עוד הרבה מאפייני עזר, החל מגלאים לזיהוי קטע פנוי, מעקב זמן החנייה, תזכורות, משוב או בקרה דינמית להמחשה.

ידע נדרש: דרושה הכרות עם בקר כלשהוא והכרת שפת תכנה.

המוטיבציה: המחשת פתרון מעשי לחניה בבניינים של עיר צפופה. הכללה עם מכניקה, ותקשורות.

לימוד שיקבל הסטודנט: במסגרת הפרויקט יכיר הסטודנט בקרה על מערכת [מימשק אדם אפשרי LABVIEW] באופן מעמיק. תקשורת בין מערכות [בקר התא בחניה, והבקרה הראשית]. הבנה של מערכת אמיתית מהחיים. הבנת בדיקות מערכתיות יהיו אופציית לימודה החשובה להמשך החיים המקצועיים.

10. המטרה: מערכת חניה אוטומטית [יחודית בתנועה לצד]

תיאור: יכולת הפעלת מכונת לתנועה צידית, כלומר המכונת תוכל לחנות במקביל לחניה ולנסוע הצידה. הפעלת המכונת בשליטה מרחוק של "הפעל ושכח".

השיטה: יכולת יחודית מכנית שתחשפו לה תאפשר כניסת מכונת הצידה "בגלישה" לרווח בין מכונות. את ההפעלה נוכל לבצע על ידי בקרת בלוטוס או WIFI, מטלפון או ממחשב מרכזי, עם מצלמה מחוברת לבקר RASPBERRY תוכל לתת מעקב, שליפת המכונת חזרה בבוא הלקוח אפשרית גם כן להשלמת הסיפור.

ניתן כאן להוסיף עוד הרבה מאפייני עזר, מעקב זמן החנייה, תזכורות, משוב או בקרה דינמית להמחשה.

ידע נדרש: דרושה הכרות עם בקר כלשהוא והכרת שפת תכנה.

המוטיבציה: המחשת פתרון מעשי לחניה בטכנולוגיה יוצאת דופן, בשילוב תקשורות, תמונות וכדומה..

לימוד שיקבל הסטודנט: במסגרת הפרויקט יכיר הסטודנט בקרה תנועה יוצאת דופן באופן מעמיק. תקשורות לבחירתו, העברות תמונה, הבנת בדיקות מערכתיות יהיו אופייניות לימוד. ועוד חשיפה לטכנולוגיה נוספת ככל שירצה.

11. המטרה: התראת נהג לפני הרדמות

תיאור: המערכת תתריע לנהג על מצב נפילת עירנות. היא מתאימה לכל בעל תפקיד צופה, כגון תצפית מכ"ם או מצלמות גבול. אפשרות הוספת זיהוי קול לאימות במקרה גבולי.

השיטה: בעזרת בקר מסוג RASPBERRY מצלמה ועיבוד תמונה לזהות מצב העין של הנהג, ובזיהוי של ירידת 20% להגדיר מצב חירום. בין בשמע, בין באור, או הודעות של SMS לבעלי עניין. אפשרות גם לחבר מרכיב בשם MYRIO שהוא מעין מחשב זעיר על פנל הנהג. עיבוד זיהוי התמונה יבוצע על ידי כלי יחודי לזיהוי תבנית תמונה של LABVIEW [אליו אכניס את סטודנט]

מוטיבציה הסטודנט: הכרות עם תכנה ייחודית ביכולתה, זיהוי תמונה ותבניות. הרעיון במקביל מהווה קידמת הפיתוח בחברות יוקרה. ויש לו זכות קיום בכל מערכת לזיהוי מוקדם

לימוד שיקבל הסטודנט: כניסה לתחום זיהוי תמונה ביישום אמיתי. ובכלי יחודי של זיהוי תבניות תמונה. אפשרות הוספת VR לזיהוי קולי חכם. ניתן לשלב תקשורות שישולבו במערכת. פרק חשוב בהבנת בדיקות המערכת,

זו רשימה חלקית לפרויקטים אפשריים

בברכה

שמעון פיטלסון

נייד 0524805333

נספח ג'

פרויקטים של ד"ר יבגני גרשיקוב

(פרויקט גמר בתכן הנדסי א' - 31050)

נספח ו

פרויקטים של ד"ר יבגני גרשיקוב

(פרויקט גמר בתכן הנדסי א' - 31050)

1. הצעת פרויקט: השוואת שיטות למידת מכונה לסיווג עצמים: מי השיטה הכי חזקה?

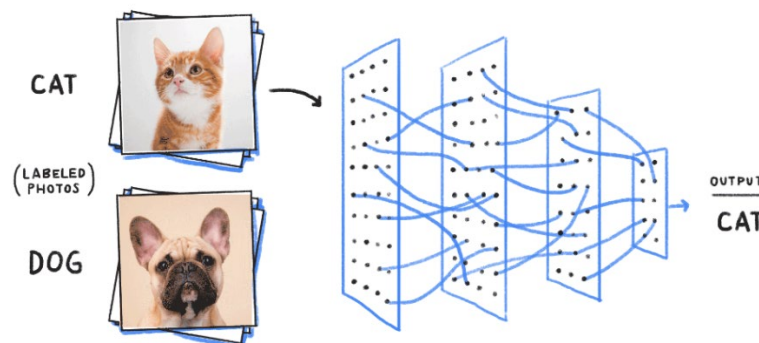
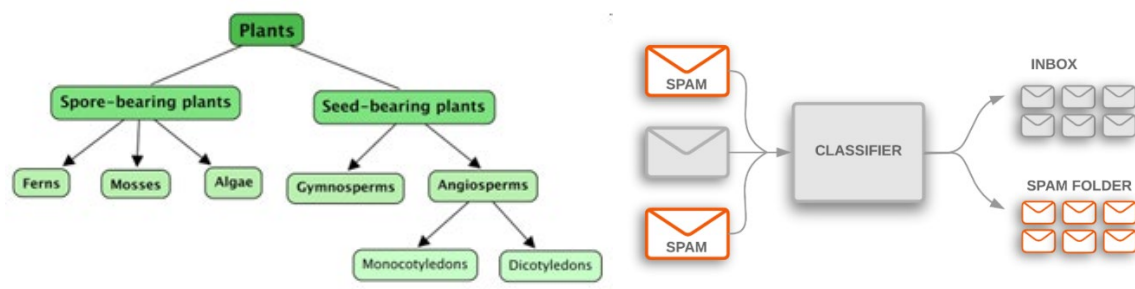
המוטיבציה לפרויקט: אינטליגנציה מלאכותית היא נושא חם היום, במיוחד לאור ההצלחה של מערכות מבוססות למידת מכונה, למשל מערכות הכוללות למידה עמוקה. קיימות כיום שיטות רבות של למידת מכונה למטרות סיווג של אובייקטים. המטרה היא לקבל קלט שיכול להיות אות חד ממדי, תמונה או וידאו ולסווג אותו לאחת מ N מחלקות ידועות מראש. דוגמאות לבעיות סיווג נפוצות: סיווג תמונות של ספרות בכתב יד, סיווג הקלטות של דיבור, סיווג תמונות לפי התוכן הוויזואלי שלהן, סיווג אימיילים לקטגוריות spam או not spam.

דוגמאות לשיטות סיווג מקובלות: Support Vector Machines, Artificial Neural Networks, Bayes Method, Decision Trees, Linear Discriminant Analysis. עולה השאלה המתבקשת אם יש עדיפות לשיטה מסוימת, למשל תחת מגבלת זמן ריצה של האימון והסיווג.

המטרה של הפרויקט: להכיר מספר שיטות מפתח בלמידת מכונה לסיווג. לבצע השוואה של הביצועים של השיטות האלה במספר בעיות סיווג חשובות. לענות לשאלה האם יש עדיפות לשיטה מסוימת על פני האחרות תחת אילוץ על כמות המשאבים, למשל אילוץ על זמן האימון והסיווג המקסימלי המותר.

העבודה תעשה בסביבת MATLAB. לחילופין, ניתן לממש את המערכת בשפת C/C++/C#, ב-java או בפייתון.

תחום התכן: למידת מכונה (Machine Learning).



2. הצעת פרויקט: השוואת שיטות למידת מכונה למטרת רגרסיה: מי השיטה הכי חזקה?

המוטיבציה לפרויקט: אינטליגנציה מלאכותית היא נושא חם היום, במיוחד לאור ההצלחה של מערכות מבוססות למידת מכונה, למשל מערכות הכוללות למידה עמוקה. קיימות כיום שיטות רבות של למידת מכונה למטרות רגרסיה. בעיית הרגרסיה מוגדרת בצורה הבאה: בהינתן אוסף של נתונים המסודרים בזוגות קלט-פלט (סט האימון), איך כדאי לשערך את הקשר בין הכניסות ליציאות

כדי למצוא את הפלט לכניסות חדשות שהמערכת עוד לא ראתה. הקלט יכול להיות וקטור, אות חד ממדי, תמונה או וידאו.

דוגמאות לבעיות רגרסיה נפוצות: מציאת זווית הסיבוב (אוריינטציה) של תמונות של ספרות בכתב יד למטרת יישור אוטומטי של תמונות ספרה חדשות, חיזוי טמפרטורה על סמך מדדים של מהירות הרוח, לחות ולחץ אטמוספירי, חיזוי מחירי הבתים בשכונה מסוימת לפי מספר חדרים, מרחק למרכז העיר, שטח הבית, גיל הבית וכדומה.

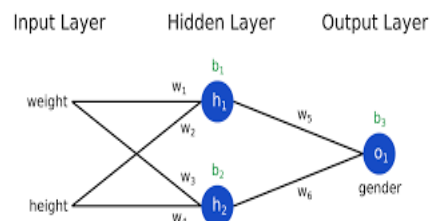
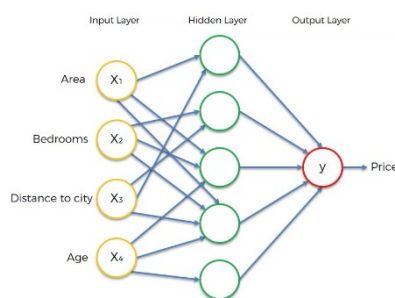
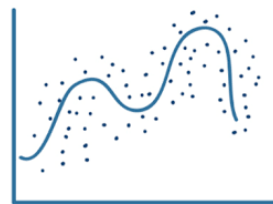
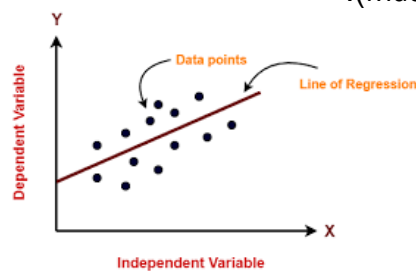
דוגמאות לשיטות רגרסיה מקובלות: Support Vector Machine Regression, Artificial Neural Networks, Linear Regression, Decision Trees, Random Forest.

עולה השאלה המתבקשת אם יש עדיפות לשיטה מסוימת, למשל תחת מגבלת זמן ריצה של האימון והחישוב של פלט חדש.

המטרה של הפרויקט: להכיר מספר שיטות מפתח של בלמידת מכונה לרגרסיה. לבצע השוואה של הביצועים של השיטות האלה במספר בעיות רגרסיה מוכרות. לענות לשאלה האם יש עדיפות לשיטה מסוימת על פני האחרות תחת אילוף על כמות המשאבים, למשל אילוף על זמני האימון והבדיקה על קלט חדש מקסימליים מותרים.

העבודה תעשה בסביבת MATLAB. לחילופין, ניתן לממש את המערכת בשפת C/C++/C#, ב-java או בפייתון.

תחום התכן: למידת מכונה (Machine Learning).



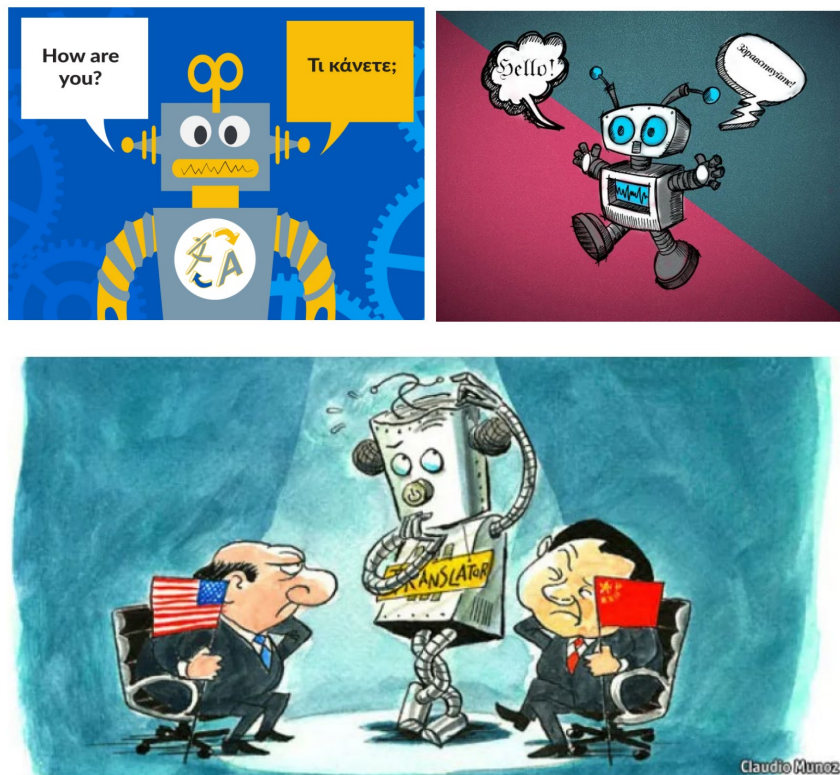
3. הצעת פרויקט: מתורגמן אוטומטי של דיבור (machine translation of audio)

המוטיבציה לפרויקט: כשאנחנו נמצאים במדינה בה דוברים שפה זרה, הרבה פעמים היינו רוצים שתהיה לנו אפשרות לתרגם את מה שנאמר לנו לשפה שאנחנו מבינים היטב. ניתן לפתח למטרה זו כלי ממוחשב שמקליט דיבור בשפה אחת, מזהה אותו, מתרגם את המילים לשפה אחרת ומשמיע את התוצאה. בפרויקט זה נתמקד בתרגום של מילים בודדות או משפטים קצרים.

המטרה של הפרויקט: לממש מערכת ממוחשבת שבהינתן הקלטה קולית של דובר בשפה אחת ומילון למעבר בין שפה זו לשפה אחרת, מזהה את הדיבור בשפה הראשונה, מתרגמת את המילים לשפה השנייה ומשמיעה את התוצאה בצורה אוטומטית על ידי שימוש ב text to speech.

העבודה תעשה בסביבת MATLAB. לחילופין, ניתן לממש את המערכת בשפת C/C++/C#, ב-java או בפייתון.

תחום התכן: עיבוד אותות אודיו



לינק לקריאה: <https://www.aiperspectives.com/machine-translation/>

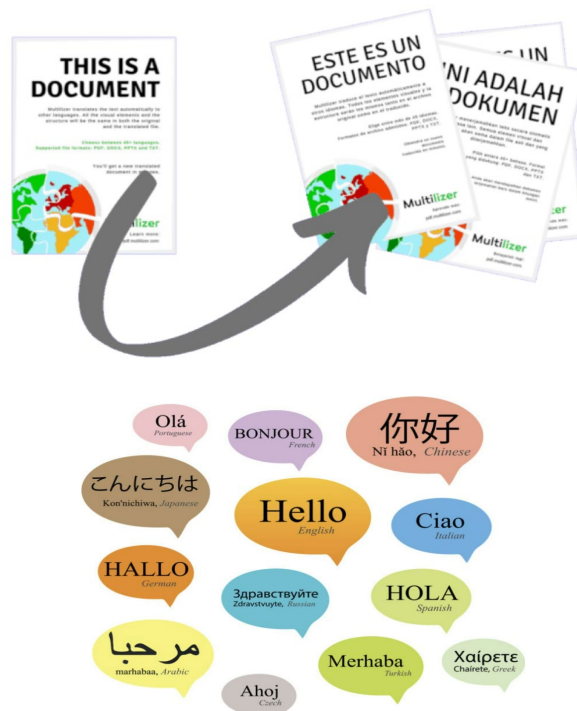
4. הצעת פרויקט: מתורגמן אוטומטי של טקסט (machine translation of text)

המוטיבציה לפרויקט: תרגום מסמכים או טקסט בצורותיו האחרות משפה אחת לשפה שניה הוא צורך בסיסי בהרבה תחומים של החיים שבהם יש מגע בין אנשים דוברי שפות שונות. לעיתים מדובר בצורך בתקשורת בין עמים שונים באותה מדינה, אבל הצורך מחריף כשמדובר בתקשורת בין מדינות שונות שבהן יש הבדל בשפה המקובלת. נהוג שכל מדינה בוחרת את השפה הרשמית או השפות הרשמיות שלה ומנפיקה מסמכים בשפות אלה. לכן כאשר צריך להשתמש במסמכים האלה במדינה אחרת, נדרש לתרגם אותם לשפה של אותה מדינה.

המטרה של הפרויקט: לממש מערכת ממוחשבת שבהינתן תמונה של מסמך בשפה אחת, מזהה את תוכנו המילולי על ידי טכניקות של OCR, מתרגמת את המילים לשפה השנייה תוך שימוש במילון ומייצרת מסמך חדש מתורגם בצורת קובץ טקסט סופי. בשלב הראשון לפחות נתמקד במילון מצומצם, כלומר אוסף קטן של מילים לתרגם.

העבודה תעשה בסביבת MATLAB. לחילופין, ניתן לממש את המערכת בשפת C/C++/C#, ב-java או בפייתון.

תחום התכן: עיבוד תמונות



לינק לקריאה: <https://www.aiperspectives.com/machine-translation/>

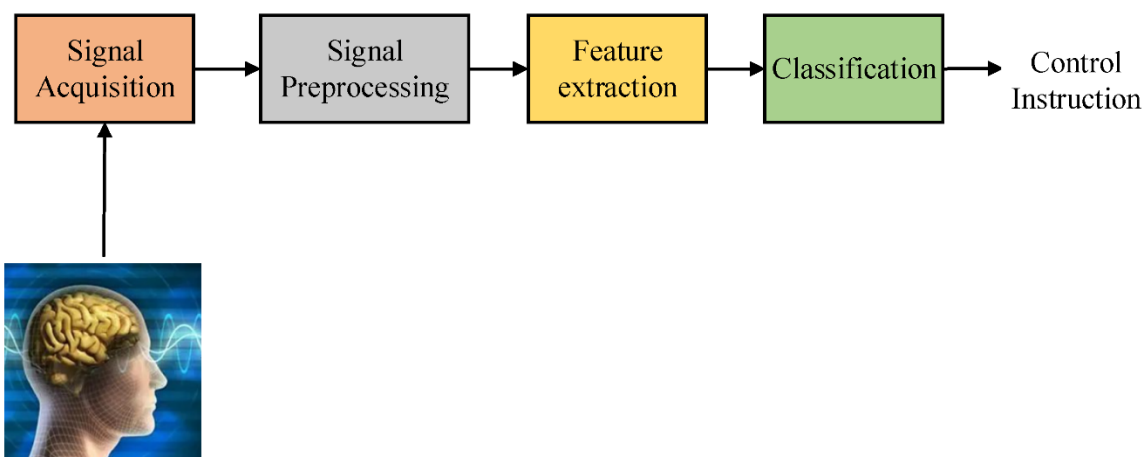
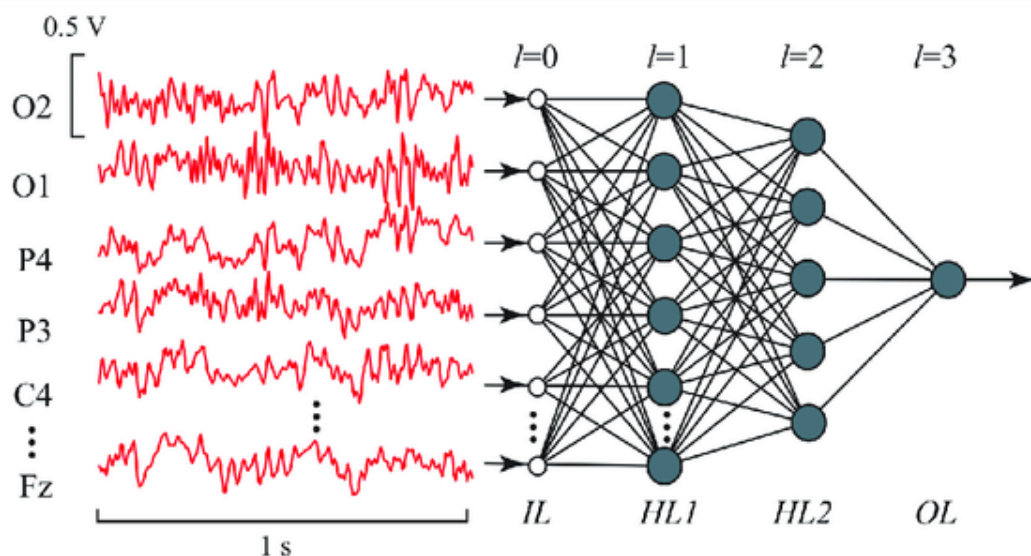
5. הצעת פרויקט: סיווג גלי מוח EEG

המוטיבציה לפרויקט: היום ישנן הרבה ערכות שונות שמאפשרות להקליט גלי מוח, מה שמאפשר שימוש נרחב בהקלטות אלה בשביל לסווג גלי מוח. אחת הבעיות המוכרות הקיימות בתחום היא סיווג גלי המוח של נבדק המדמיין פעם תנועת יד שמאל ופעם תנועת יד ימין לפי ללא ידיעה מראש מה התנועה שדמיין. בעיה קשורה, אבל אחרת היא לסווג תנועות ידיים אמיתיות של נבדק: האם ביצע תנועה ביד ימין, יד שמאל או שתי הידיים. ערוצים שימושיים לתנועות מוטוריות: C3, C4.

המטרה של הפרויקט: לממש מערכת ממוחשבת שבהינתן גלי מוח בכניסה למערכת, תסווג את הקלט לפי אחת ממספר מחלקות ידועות מראש, למשל תנועה יד ימין, תנועה יד שמאל ותנועה שתי הידיים.

העבודה תעשה בסביבת MATLAB. לחילופין, ניתן לממש את המערכת בשפת C/C++/C#, ב-java או בפייתון.

תחום התכן: עיבוד אותות ביולוגיים, למידת מכונה.



לינק שימושי לפרויקט:

https://sccn.ucsd.edu/~arno/fam2data/publicly_available_EEG_data.html

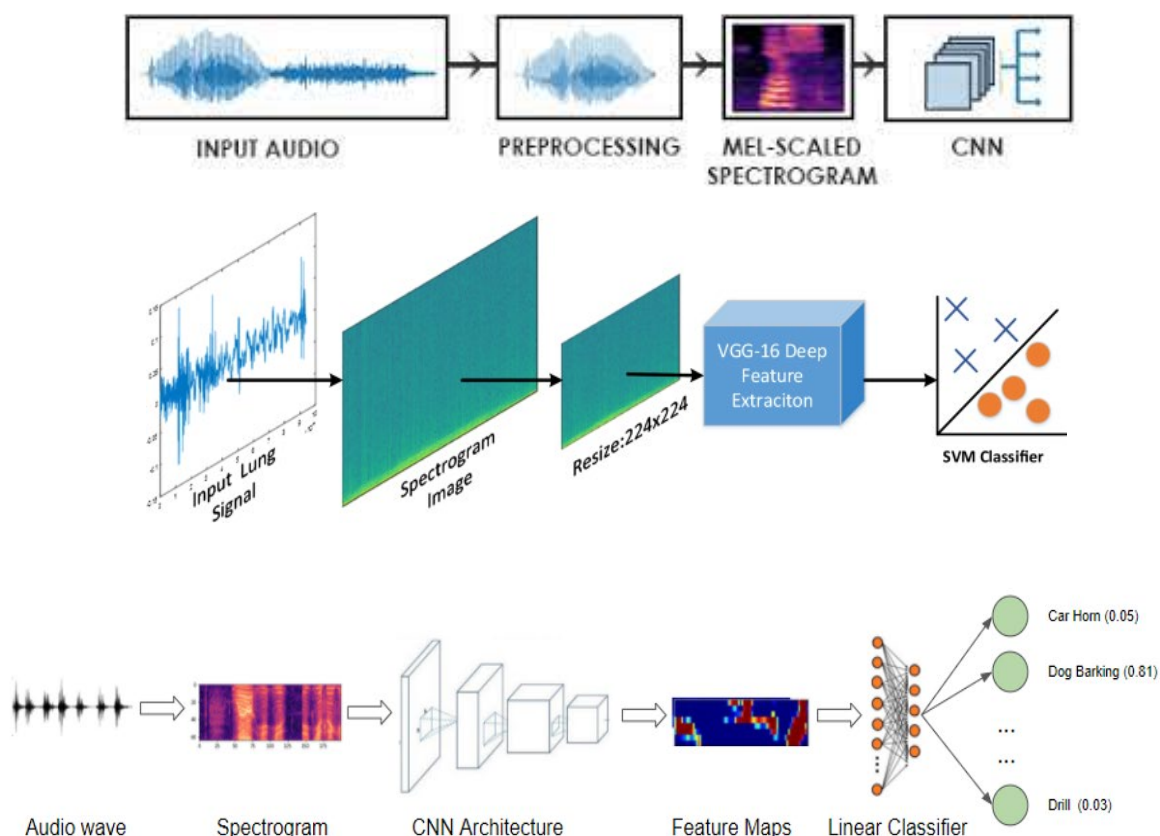
6. הצעת פרויקט: שימוש ברשתות עצביות CNN בשביל לסווג אותות אודיו

המוטיבציה לפרויקט: רשתות עצביות הן נפוצות מאוד היום לשימושים שונים, בפרט לסיווג תמונות. עבור מטרה זו נוהג להשתמש ברשתות עצביות מסוג Convolutional Neural Networks (CNN). בפרויקט זה נשתמש ברשתות עצביות כאלו למטרת סיווג אותות אודיו, למשל סיווג הקלטות של הספרות או של אוצר מילים מצומצם. ניתן גם לשלב רשתות עצביות יחד עם שיטות סיווג אחרות.

המטרה של הפרויקט: לממש מערכת ממוחשבת המבוססת על רשתות עצביות מסוג CNN, שבהינתן אותות אודיו בכניסה למערכת, תסווג את הקלט לפי אחת ממספר מחלקות ידועות, למשל 10 הספרות, אוסף של קטגוריות רעשים כגון נביחות כלב וצפירות רכבים או אוסף מילים מוגדר מראש.

העבודה תעשה בסביבת MATLAB. לחילופין, ניתן לממש את המערכת בשפת C/C++/C#, ב-java או בפייתון.

תחום התכן: עיבוד אותות, למידת מכונה.



7. הצעת פרויקט: סיווג מידע מעורב: אותות אודיו ותמונות

המוטיבציה לפרויקט: אינטליגנציה מלאכותית היא נושא חם היום, במיוחד לאור ההצלחה של מערכות מבוססות למידת מכונה, למשל מערכות הכוללות למידה עמוקה. בדרך כלל הקלט למערכות הלומדות הוא תמונות או אותות חד ממדיים והארכיטקטורה של המערכת מותאמת לסוג הקלט הצפוי. בפרוייקט זה נבנה מערכת המקבלת קלט משני הסוגים: למשל תמונות פנים והקלטות קוליות של אדם במטרה לזהות אותו. שימושים במערכת כזו יכולים להיות בתחום אבטחת בתים ומבנים ולמטרות צבאיות.

המטרה של הפרויקט: לממש מערכת ממוחשבת, שבהינתן תמונות ואותות אודיו בכניסה למערכת, תסווג את הקלט לפי אחת ממספר מחלקות ידועות, למשל מאגר של אנשים שהמערכת מכירה משלב האימון. כאחת האפשרויות נזהה אנשים לפי תמונות פנים והקלטות דיבור שלהם. שיטת הסיווג לא חייבת להיות על ידי רשתות עצביות. ניתן לבדוק שיטות אחרות של למידת מכונה.

העבודה תעשה בסביבת MATLAB. לחילופין, ניתן לממש את המערכת בשפת C/C++/C#, ב-java או בפייתון.

תחום התכן: עיבוד אותות ותמונות, למידת מכונה.

