

שלום וברכה!

שמי מיכל בשארי

אני לומדת בינה מלאכותית מטעם התוכנית של "קמא-טק" אקסטרה קוד.

עקב דרישות התוכנית למדנו מערכות ספרתיות ומערכות הפעלה ברמה מאד גבוהה.

במערכות ספרתיות למדנו על הרכיבים בעצמם (כמו: מפענח, מחבר, מחסר, מרבב ועוד), על השפה הבינארית ועוד.

במערכות הפעלה למדנו ברמה גבוהה ומתקדמת מגוון נושאים, כגון: רכיבי המחשב, ניהול תהליכים, ניהול Deadlock, תהליכים, פסיקות, סיגנל, תזמון תהליכים, מיקבול וסינכרון, הזיכרון, זכרון וירטואלי, ניהול קלט/פלט, ממשק מערכת הקבצים, מערכת קבצים וירטואלית, תקשורת בין תהליכים, וירטואליזציה ועוד.

בתרגיל היה לי היכרות מוקדמת עם חלק מהנושאים כמו: מעבד, זיכרון, חיישן, אות חשמלי וכו', חלק מהנושאים הייתי צריכה לחפש ולחקור בנושא.

במבחן הסופי במערכת הפעלה עברתי בהצלחה עם ציון 100%.

יש לי ידע גם בתקשורת.

רמת הדיוג שאני מדרגת את עצמי כמה אני מעוניינת לעבוד בתחום האלקטרוניקה או הפיזיקה היא: 5

### שאלה 3 – שאלה פתוחה – איך השלט של המזגן עובד?

דבר ראשון נפרט פה על הרכיבים והתפקידים של השלט. ובהמשך נסביר את כל המושגים. למילים שמסומנות ב \* יש הסבר ברשימת המושגים שבעמוד האחרון.

#### רכיבים ותפקידים בשלט רחוק של מזגן:

##### רכיבים:

- **לחצנים:** משמשים לבחירת הפונקציות הרצויות, כגון טמפרטורה, מהירות מאוורר, מצב הפעלה (קירור, חימום, ייבוש) ועוד.
- **נורית LED:** פולטת אור אינפרא אדום\* כאשר לוחצים על לחצן.
- **מעגל אלקטרוני:** מעבד את קלט הלחצנים ומפעיל את ה-LED.
- **סוללה:** מספקת את האנרגיה הדרושה להפעלת השלט.
- **דיודה פולטת אור (LED):** פולטת אור אינפרא אדום המכיל את קוד הפקודה.
- **חוטמים:** מחברים בין רכיבי המעגל.
- **מעטפת פלסטיק:** מגנה על הרכיבים הפנימיים.
- **מעבד:** אחראי על קידוד פקודות, שליחת אותות אינפרא אדום וקבלת אישור מהמזגן.
- **זיכרון:** משמש לאחסון קוד הפקודות עבור כל כפתור.

##### תפקידים:

- **לחיצה על לחצן:** סוגרת מעגל חשמלי ומפעילה את המעגל האלקטרוני.
- **המעגל האלקטרוני:** מפענח את קוד הלחצן ומפעיל את המעבד.
- **המעבד:** מקודד את הפקודה ושולח אותה דרך ה-LED.
- **ה-LED:** פולט אור אינפרא אדום המכיל את קוד הפקודה.
- **חיישן אינפרא אדום\* במזגן:** קולט את אור האינפרא אדום ופוענח את קוד הפקודה.
- **יחידת בקרה אלקטרונית (ECU) במזגן:** מבצעת את הפעולה המתאימה בהתאם לקוד הפקודה.

##### הערות:

- ייתכנו שלטים רחוקים עם רכיבים נוספים, כגון תצוגת LCD חיישני טמפרטורה, או מקלדת.
- תפקידים אלו עשויים להשתנות מעט בהתאם לדגם ולטכנולוגיה של השלט רחוק.

## מהו השלט?

שלט הוא מכשיר אלקטרוני המשמש לשליטה על מכשיר או מערכת אלקטרונית נוספת. במקרה של מזגן, השלט הוא הממשק העיקרי בין המשתמש למזגן, המאפשר למשתמש לשלוט ולהתאים אישית את ההגדרות של המזגן כגון טמפרטורה, מהירות מאורע האוויר, מצב פעולה וכדומה.

התנהגות של שלט מזגן היא התגובה לפעולות של המשתמש כגון לחיצה על כפתורים, כמו גם הצגת מידע על מצב המזגן, ואף יכולת קבלת פקודות נוספות כמו קיצורי דרך או פונקציות נוספות בתוך המזגן עצמו.

שלט הוא כלי נוח ונגיש שמאפשר למשתמש לשלוט על המזגן בצורה פשוטה וידידותית למשתמש.

שלט רחוק של מזגן משתמש בטכנולוגיית אינפרא-אדום - InfraRed-IR לתקשורת עם המזגן. (אינפרא-אדום: קרינה אלקטרומגנטית בלתי נראית לעין האנושית). כאשר לוחצים על כפתור בשלט הרחוק של מזגן, מתרחשת שורה של אירועים הקשורים לשקע החשמל, תצורת התקשורת ורכיבים שונים של המזגן. להלן פירוט של מה שקורה ע"פ השלבים הבאים:

### לחץ על הכפתור בשלט הרחוק:

#### תהליך לחיצה על כפתור בשלט רחוק של מזגן:

כאשר לוחצים על כפתור בשלט רחוק של מזגן, מתרחשת סדרה של אירועים הקשורים לשקע החשמל, תצורת התקשורת, רכיבים שונים של המזגן ורכיב אלקטרוני קטן בשם **דיודה**.

כאשר אתה לוחץ על כפתור בשלט רחוק, אתה למעשה משלים מעגל חשמלי בתוך מכשיר השלט הרחוק. פעולה זו מפעילה העברת אות לשליטה במזגן - כאשר לוחצים על כפתור בשלט רחוק, מתרחשת פעולה חשמלית שגורמת לשליחת אות למזגן. אות זה מכיל הוראה ספציפית שמורה למזגן לבצע פעולה מסוימת. בלחיצה על הכפתור יוצרים חיבור בין פני הלחצן למעגלים הפנימיים של השלט, מקלים על זרימת החשמל ומפעילים את הפונקציה או הפקודה המיועדים.

**מה זה אומר להשלים מעגל חשמלי?**

כאשר אתה לוחץ על כפתור, המגע הפיזי בין הכפתור על המשטח הקדמי למעגל הבסיסי בתוך יחידת השלט רחוק משלים את המעגל החשמלי. סגירה זו של המעגל מאפשרת הזרמת חשמל מנקודה אחת לאחרת בתוך מכשיר השלט הרחוק, ומאפשרת העברת אותות לשליטה במזגן.

מעגל חשמלי הוא מסלול סגור המאפשר זרימה של זרם חשמלי. זרם זה נוצר על ידי הפרש פוטנציאלים, הידוע גם כמתח, בין שני קצוות המעגל, ומתאפשר על ידי תנועת אלקטרונים דרך חומרים מיוחדים הנקראים **מוליכים**.

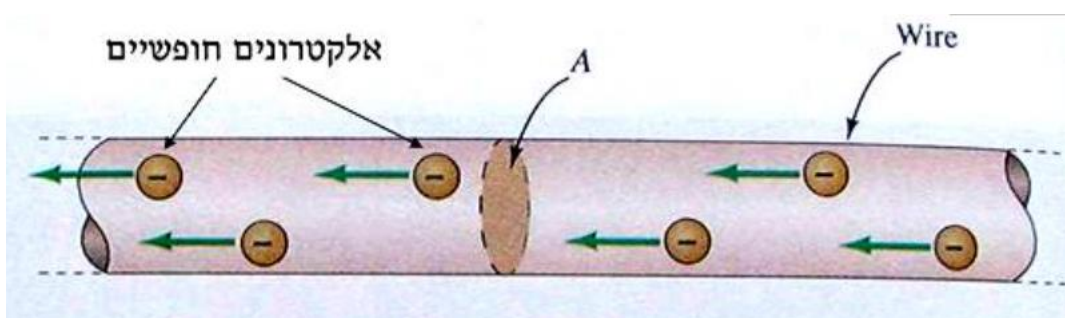
### מה זה מוליך?

מוליך הוא חומר המאפשר זרימה קלה של מטענים חשמליים, כגון אלקטרונים. אלקטרונים אלו חופשיים לנוע בתוך המוליך, מה שמאפשר זרימה של זרם חשמלי. דוגמאות למוליכים נפוצים הן נחושת, אלומיניום וגרפיט.

### מה גורם מעגל חשמלי?

מעגל חשמלי גורם לזרימה של זרם חשמלי. זרם זה יכול להפעיל מכשירים אלקטרוניים, להאיר תאורה, לחמם או לקרר, ועוד.

זרם חשמלי הוא תנועה מכוונת של נושאי מטען חופשיים בתוך החומר המוליך. יש פה תמונה מיקרוסקופית ראשונית של תיל מוליך דרכו זורם זרם, ניתן לראות את האלקטרונים החופשיים.



המעגל החשמלי בשלט רחוק של מזגן אחראי על הפעולות הבאות:

- קידוד פקודות בהתאם ללחיצה על כפתור.
- הפעלת LED פולט אור אינפרא אדום.
- שליחת קוד הפקודה למזגן באמצעות אור אינפרא אדום.

בתוך השלט רחוק, בלחיצה על כפתור, מתרחשת פעולה חשובה נוספת הקשורה לדיודה. הדיודה משמשת כמתווך להעברת זרם חשמלי בכיוון אחד בלבד. הדיודה מגנה על המעגל החשמלי מפני זרם חשמלי זורם בכיוון הלא נכון. זרימה שגויה עלולה לגרום נזק לרכיבים ולשבש את פעולת השלט. היא גם מסייעת לייצב את המתח המועבר דרך המעגל, ומוודא שהאותות הנשלחים למזגן יהיו חזקים ועקביים. השימוש בדיודה תורם ליעילות אנרגטית של השלט, ומפחית את צריכת החשמל שלו.

בהקשר שלנו: כאשר לוחצים על כפתור, זרם חשמלי זורם דרך סוללת השלט, דרך הדיודה, דרך המתג ודרך רכיבים נוספים. הדיודה מאפשרת לזרם לזרום רק בכיוון אחד, מהסוללה אל רכיבי השלט. כתוצאה מכך, נוצר אות חשמלי המתאים לפקודה שנלחצה.

בשלטי רחוק נפוצים לרוב שני סוגים של דיודות:

- **דיודה פולטת אור: LED** דיודה זו פולטת אור אינפרא אדום כאשר זרם חשמלי זורם דרכה. אור זה נקלט על ידי חיישן במזגן ופוענח כפקודה.
- **דיודה מיישרת:** דיודה זו משמשת ליישור זרם חשמלי, ומאפשרת זרימה בכיוון אחד בלבד.

לאחר כל זה הזרם החשמלי זורם דרך המעגל ומפעיל את המעבד

### פעולת המעבד:

- המעבד קורא את קוד הפקודה עבור המקש שנלחץ.
  - קוד זה הוא מספר ייחודי המזהה את הפעולה הרצויה (לדוגמה, שינוי טמפרטורה, הפעלת המזגן, כיבוי המזגן).
  - המעבד מקודד את קוד הפקודה בפורמט מיוחד.
  - איך המעבד יודע את קוד הפקודה?
- המעבד בשלט רחוק יודע איזה קוד פקודה נשלח על ידי שימוש במספר שיטות:

### 1. טבלת קידוד:

- לכל לחצן בשלט רחוק יש קוד ייחודי המאוחסן בטבלת קידוד בזיכרון המעבד.
- כאשר לוחצים על לחצן, המעבד קורא את קוד הפקודה עבור אותו לחצן מתוך הטבלה.
- קוד הפקודה מורכב מסדרה של מספרים ואותיות המייצגים את הפעולה הרצויה.

### 2. מוליכים חשמליים:

- לכל לחצן בשלט רחוק יש מוליכים חשמליים ייחודיים המחוברים אליו.
- כאשר לוחצים על לחצן, המעבד מזהה את דפוס ההולכה החשמלית של אותו לחצן.
- דפוס זה תואם לקוד הפקודה המאוחסן בטבלת הקידוד.

### 3. חיישנים\*:

- ייתכנו שלטים רחוקים עם חיישנים נוספים, כגון חיישני טמפרטורה או לחות.
- נתונים אלו משולבים עם קוד הפקודה שנשלח על מנת לספק למזגן מידע נוסף על תנאי הסביבה.

### 4. טכנולוגיות אלחוטיות:

- שלטים רחוקים מודרניים עשויים להשתמש בטכנולוגיות אלחוטיות כמו Bluetooth או Wi-Fi.
- טכנולוגיות אלו מאפשרות תקשורת דו-כיוונית בין השלט למזגן.
- כתוצאה מכך, המזגן יכול לשלוח חזרה נתונים כמו טמפרטורה פנימית וחיצונית, מצב פעולה ועוד.

### שליחת אות אינפרא אדום:

- המעבד שולח את קוד הפקודה המקודד דרך נורית LED קטנה בקדמת השלט.
- נורית ה-LED פולטת אור אינפרא אדום בלתי נראה.
- אור אינפרא אדום זה מכיל את קוד הפקודה.
- 

### קליטת אות במזגן:

- חיישן אינפרא אדום הממוקם בחזית המזגן קולט את אור האינפרא אדום.
- חיישן זה הופך את אור האינפרא אדום חזרה לקוד חשמלי.

### פעולת המזגן:

- קריאת הפולמוסים\* על ידי החיישן - חיישן הטמפרטורה שבמזגן קורא את טמפרטורת החלל הפנימי ומעביר את המידע למערכת השליטה ECU - Electronic Control Unit
- יחידת בקרה אלקטרונית (ECU) בתוך המזגן מזהה את קוד הפקודה.
- ה-ECU מפעילה את הפעולה המתאימה בהתאם לקוד הפקודה.
- איך ה-ECU מזהה את קוד הפקודה?

יחידת בקרה אלקטרונית (ECU-Electronic Control Unit) בתוך המזגן מזהה את קוד הפקודה באמצעות מספר שיטות:

### 1. חיישן אינפרא אדום:

- חיישן אינפרא אדום הממוקם בחזית המזגן קולט את אור האינפרא אדום הנשלח מהשלט רחוק.
- חיישן זה הופך את אור האינפרא אדום חזרה לקוד חשמלי.
- להערכתי ולהבנתי החשיין הזה מורכב כמו רבים מהחשיינים:
- 1. פוטודיוד: סוג של חיישן שממיר אור לזרם חשמלי.

2. מחברים וכבלים: משמשים לחיבור החיישן למערכת השליטה.
3. מתגים ומעגלי בקרה: משמשים לשליטה על פעולות המכשיר.
4. מעטפת ועדשה: מספקים הגנה ועזרים באיסוף האור לתפקוד החיישן.

## 2. מפענח קוד:

- ה-ECU כולל מפענח קוד המנתח את הקוד החשמלי ומתאים אותו לקוד פקודה ספציפי.
- קוד הפקודה מורכב מסדרה של מספרים ואותיות המייצגים את הפעולה הרצויה.

## 3. זיכרון:

- ה-ECU כולל זיכרון המאחסן טבלת קידוד עם קודי הפקודה עבור כל לחצן בשלט רחוק.
- כאשר מפענח הקוד מזהה קוד פקודה, הוא משווה אותו לקודי הפקודה בטבלת הקידוד.
- לאחר זיהוי קוד הפקודה, ה-ECU מפעיל את הפעולה המתאימה.

## 4. טכנולוגיות אלחוטיות:

- שלטים רחוקים מודרניים עשויים להשתמש בטכנולוגיות אלחוטיות כמו Bluetooth או Wi-Fi.
- במקרים אלו, ה-ECU מקבל את קוד הפקודה ישירות מהשלט דרך חיבור אלחוטי.
- ה-ECU משתמש בטבלת קידוד פנימית כדי לזהות את קוד הפקודה ולהפעיל את הפעולה המתאימה.

## לדוגמה:

- אם לחצת על מקש להורדת הטמפרטורה, ה-ECU יפעיל את המדחס ויפחית את טמפרטורת החדר.
- אם לחצת על מקש להפעלת המזגן, ה-ECU יפעיל את המאוורר ואת המדחס.

## במילים פשוטות:

- לחיצה על מקש בשלט רחוק גורמת לשליחת אות אינפרא אדום למזגן.
- המזגן קולט את האות ומפעיל את הפעולה המתאימה.

## חיבור שקע חשמלי:

-המזגן בדרך כלל מחובר לשקע חשמל לצורך אספקת חשמל. ברגע שה ECU-מורה על פעולה ספציפית, כגון הפעלת המדחס או התאמת זרימת האוויר, האותות החשמליים הדרושים נשלחים לרכיבים כדי לבצע את המשימה.

פעולת המזגן תלויה במצב שנבחר.

- **הפעלה:** מנוע חשמלי מפעיל מדחס, אשר דוחס גז קירור.
- **קירור:** גז הקירור עובר דרך סליל צינון, שם הוא מתקרר ופולט את החום שספג מהחדר.

- **חימום:** גז הקירור עובר דרך סליל חימום, שם הוא מתחמם וסופג את החום מהאוויר החיצוני.
  - **מאוורר:** מאוורר מפזר את האוויר החם או הקר בחדר.
- בקרת טמפרטורה:**
- חיישן טמפרטורה בתוך המזגן מודד את טמפרטורת החדר. כאשר הטמפרטורה מגיעה לרמה הרצויה, המזגן נכבה באופן אוטומטי.

## **סיכום מקוצר:**

### **העברת חשמל:**

- **לחיצה על כפתור:** לחיצה על כפתור מכני סוגרת מעגל חשמלי.
- **זרם חשמלי:** זרם זורם דרך המעגל מהסוללה דרך המתג אל דיודה פולטת אור (LED) בתוך השלט.
- **LED:** ה-LED פולט אור אינפרה-אדום בלתי נראה לעין האנושית.

### **תצורת תקשורת:**

- **קרן אינפרה-אדום:** קרן האור הנפלטת מה-LED מתמקדת ומועברת דרך חיישן אינפרה-אדום הנמצא במזגן.
- **חיישן אינפרה-אדום:** חיישן זה קולט את אור האינפרה-אדום וממיר אותו לאות חשמלי.
- **אות חשמלי:** האות החשמלי מפוענח על ידי מעבד בתוך המזגן.
- **תוכנה:** תוכנה בתוך המזגן מפרשת את הפקודה ומפעילה את הפעולה הרצויה.

דוגמא קצרה - נניח שאנו לוחצים על כפתור "הפעלה" בשלט.

1. לחיצה זו סוגרת מעגל חשמלי, וזרם זורם דרך המתג אל ה-LED.
2. ה-LED פולט אור אינפרה-אדום המכוון אל חיישן האינפרה-אדום במזגן.
3. חיישן זה קולט את האור וממיר אותו לאות חשמלי.
4. מעבד בתוך המזגן מפענח את האות ופועל בהתאם.
5. תוכנה בתוך המזגן מפעילה את המזגן וקובעת את הטמפרטורה הרצויה.



## העולה החשמלית

העולה החשמלית בהקשר של שלט מזגן היא רכיב קטן ומתכתי הממוקם בתוך השלט. היא משמשת כמעין "אנטנה" ומאפשרת תקשורת בין השלט לבין יחידת המיזוג.

העולה החשמלית מורכבת משני חלקים עיקריים: גוף העולה העשוי בד"כ מנחושת/פליז וחומר מוליך, מוליך חשמל בד"כ נחושת או פליז

העולה החשמלית פועלת על ידי יצירת שדה אלקטרומגנטי. כאשר לוחצים על כפתור בשלט, זרם חשמלי זורם דרך העולה ויוצר שדה אלקטרומגנטי. שדה זה נקלט על ידי יחידת המיזוג, אשר מפעילה את הפונקציה המתאימה.

## רשימת מושגים:

**אינפרה-אדום** - אינפרה-אדום הוא סוג של קרינה אלקטרומגנטית שאינה נראית לעין האנושית. היא משפיעה על טמפרטורת גופים וניתן למדוד אותה באמצעות מכשירים מיוחדים. אנו מכירים את הקרינה הזו כאשר גופים מתחממים או מתקררים. בשימושים שונים, כמו ברפואה או בתעשייה, אנו משתמשים ביכולות המיוחדות של האינפרה-אדום, כמו לדוגמה לראות חום או קור באובייקטים.

**חיישן** – חיישן הוא התקן הממיר גודל פיזיקלי (כמו אור, טמפרטורה, לחץ, תנועה) לאות חשמלי או אלקטרוני.

**חיישן אינפרא-אדום** חיישן אינפרא-אדום הוא מכשיר אלקטרוני שמזהה קרני אינפרא-אדום בסביבה. קרני האינפרא-אדום הם סוג של קרינה אלקטרומגנטית שנמצאת בטווח האור האינפרא-אדום בספקטרום האלקטרומגנטי. חיישנים אלה משמשים למגוון של מטרות כגון תרמוגרפיה, זיהוי תנודות חום, ושימושים תעשייתיים ואחרים. החיישן מזהה קרינת אינפרא אדום בסביבתו דרך גלי אור אינפרא אדום מוחזרים. טווח שידור הקליטה של החיישן הוא 700 ננומטר עד 1 מילימטר (מ"מ). המידע המוחזר מהחיישן הוא דיגיטלי. החיישן פולט 1 (מספר לוגי) בפלט הדיגיטלי כאשר אובייקט ממוקם מול החיישן ו0 (מספר לוגי) כאשר אין אובייקט מול החיישן.



הנה תמונה:

**פולמוסים** – חיישני טמפרטורה שמשמשים לקריאת הטמפרטורה בסביבה. כשנלחץ כפתור על השלט של המזגן, המזגן מקבל את האות החשמלי מהשלט. עם זאת, הפולמוסים, שהם בעצם חיישני טמפרטורה, משמשים לקבלת מידע על הטמפרטורה בתוך החלל שבו המזגן מותקן. כאשר המזגן דורש לקרר או לחמם את החלל, הפולמוסים מזהים את הטמפרטורה הנוכחית ומעבירים את המידע למערכת השליטה במזגן.

מערכת השליטה במזגן משתמשת במידע שהיא מקבלת מהפולמוסים כחלק מתהליך ההחלטה בנוגע לפעולת המזגן. כלומר, היא עשויה להחליט אם להפעיל או לכבות את המזגן, לשנות את רמת הטמפרטורה, או להתאים את המזגן למצב הרצוי בהתאם למידע שהיא מקבלת מהפולמוסים. הפולמוסים אינם ישירות מושכים לשליטה על המזגן, אלא הם מעניקים למערכת השליטה מידע על הטמפרטורה בחלל, והמערכת עצמה קובעת כיצד להגיב למידע זה ולבצע את הפעולות הנדרשות.