בס"ד

**חלק ג’- שלט מזגן**

לגבי הבקשה לדרג את הרצון שלי לעבוד בתחום האלקטרוניקה או הפיזיקה בטווח 1-6:

אני מעוניינת לדרג את עצמי ב-**4** בשאלה זו. מכיוון שתחום האלקטרוניקה והפיזיקה מעניין אותי מאוד. אבי למד הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים באוניברסיטת הראל וכיום הוא מנהל הנדסה בחברת תקשורת Allot .

אני אדם יסודי בעל חוש למידה גבוה ולכן אני מאמינה שאוכל ללמוד ולהצליח בין שני התחומים (תוכנה וחומרה).

גם אם אתמקד בתחום התוכנה, אני מבינה את החשיבות של תחום החומרה ואני יכולה להבין ולתקן בעיות ברמה טכנית די טובה.

**איך עובד שלט של מזגן**

אופן השידור העיקרי בין שלט של מזגן למזגן מתבצע באמצעות אור אינפרה-אדום **(Infrared - IR)**. כאשר נלחץ כפתור בשלט, המעבד שבתוך השלט מקודד את הפקודה הרלוונטית ושולח אותה באמצעות נורית IR, שפולטת הבזקי אור בתדר אינפרה-אדום.

אותות אלה מקודדים בטכנולוגיות כגון:

* PWM (Pulse Width Modulation) -קידוד לפי רוחב הפולסים
* PPM (Pulse Position Modulation**)** -קידוד לפי מיקום הפולסים

המזגן כולל מקלט IR שמזהה את הפולסים, מפענח את המידע וחולץ ממנו את הפקודה הרצויה (כגון הפעלה, שינוי טמפרטורה, שינוי מצב וכו').

**אילו רכיבים נמצאים בצד השלט ואילו בצד המזגן?**

**בצד השלט:**

* **כפתורים**- הכפתורים מאפשרים למשתמש לשלוח פקודות כמו הדלקה, שינוי טמפ' ,בחירת מצב פעולה, שליטה בעוצמת האוורור ועוד. לחיצה על כפתור יוצרת "פסיקה" (interrupt) שמועברת למעבד
* **מעבד (מיקרו־בקר)-** מקבל את הפסיקות מהכפתורים, ממיר אותן לקוד פקודה ומשדר דרך נורית הIR.
* **נורית IR (דיודה פולטת אינפרה אדום) -** משדרת את קוד הפקודה אל המזגן באמצעות אור אינפרה-אדום.
* **סוללה-** מקור האנרגיה של השלט, ומספקות את הכוח הדרוש להפעלת המעגלים החשמליים שמפעילים את רכיבי השלט. לרוב 2 סוללות AA/AAA.
* **צג LCD-** מציג מידע למשתמש כמו טמפרטורה, מצב פעולה, שעה ועוד.
* **נורית חיווי (LED רגילה)-** נדלקת כאשר נלחץ כפתור או כשהשלט שולח פקודה
* **זיכרון ROM-** שומר קודים קבועים של פעולות, טמפ', הגדרות שפה וכו'. אינו נמחק בעת כיבוי.
* **העולה החשמלית (אופציה) –** מזהה הימצאות אנשים באמצעות קרן אינפרה אדום ושולחת פקודה למעבד השלט לכיבוי/הפעלה לפי הצורך.מורכבת מ:

1. עדשה**:**  מתמקדת באור האינפרה אדום ופולטת אותו דרך חזית השלט.
2. נורית: LED פולטת אור אינפרה אדום.
3. משדר**:** המשדר מקודד את האותות ומעביר אותם על אור האינפרה אדום
4. סוללה**:** הסוללה מספקת כוח לנורית LED ולמשדר.
5. מעגל אלקטרוני: המעגל האלקטרוני שולט בנורית LED ובמשדר.

* **החיישן-** קולט אותות אינפרה אדום מהמזגן. אותות אלה מכילים מידע על מצב המזגן, כגון טמפרטורה נוכחית, מצב פעולה, ועוד.

החיישן מורכב מ**:**

1. עדשה**:** מרכזת את אור האינפרה אדום על גבי גלאי.
2. גלאי**:** ממיר את אור האינפרה אדום לאותות חשמליים.
3. מגבר**:** מחזק את האותות החשמליים כדי שניתן יהיה לעבד אותם.

**בצד המזגן**:

* **מקלט IR (כולל פוטודיודה-** דיודה המשמשת לפיענוח גלי אור למתח או זרם חשמלי**)-** מזהה את פולסי האור האינפרה-אדום מהשלט וממיר אותם לאותות חשמליים.
* **מגבר אותות-** מגביר את האות החלש מהשלט כך שניתן יהיה לעבד אותו.
* **מעבד/בקר ראשי-** מפענח את הקוד שהתקבל, מזהה את הפקודה המתאימה ומפעיל את החומרה בהתאם (שינוי טמפרטורה, כיבוי וכו').
* **מנועים, חיישני טמפרטורה, ריליים –** לביצוע פעולות פיזיות: מנועים לשינוי זווית תריסים, חיישנים לזיהוי חום/קור, ריליים לשליטה בזרם.
* **חיווי (לד/צג דיגיטלי)-** מציג מידע כגון מצב המזגן, טמפרטורה, קודי שגיאה וכו'.

**איך המזגן 'יודע' איזה לחצן נלחץ בשלט?**

כדי לזהות איזה כפתור נלחץ, כל לחצן בשלט מקושר ל**קוד ייחודי** (ID). כשנלחץ לחצן, הקוד שלו מקודד ונשלח דרך נורית IR. יש מספר שיטות למימוש:

1. **קידוד בינארי פשוט:**  
   כל מקש מייצג מספר בינארי שונה, לדוגמה:  
   כיבוי = 00000001,הפעלה= 00000010 ,טמפרטורה= 00000011 וכו'.
2. **קידוד HEX / ASCII:**  
   הפקודות נשלחות כמחרוזת קוד (למשל: "0x4F" לצינון, "0xA1" לחימום).
3. **קידוד בפרוטוקול מסוים ( כגון: NEC, RC5 )**  
   כולל גם את מזהה המזגן וגם את הקוד (Device ID + Command ID), מה שמונע שליטה ממכשירים לא תואמים.
4. **אפנון בפולסים (PWM/PPM):**  
   הכפתור לא שולח רק קוד, אלא קוד שממומש דרך רוחב/מיקום של פולסים- זו שיטה עמידה לרעשים ומדויקת מאוד.

**שיטת**  **PWM(Pulse Width Modulation -אפנון לפי רוחב פולס)**– בשיטה הזו אנחנו שולחים סדרה של הבזקי אור – כל הבזק (פולס) נמשך זמן מסוים. המידע מקודד לפי אורך ההבזק:

* פולס קצר = 0
* פולס ארוך = 1

המזגן מודד את אורכם של הפולסים, ומתרגם אותם חזרה לקוד.

**שיטת**  **PWM(Pulse Position Modulation -אפנון לפי מיקום פולס)**– גם כאן משדרים הבזקים של אור.אבל בניגוד ל־PWM לא משנה כמה זמן הפולס נמשך, מה שחשוב זה איפה הוא מופיע בציר הזמן. האות מחולק ל"חלונות זמן" (למשל כל 1 מילי־שנייה), ובתוך כל חלון יש פולס אחד.

מיקום הפולס בתוך כל חלון קובע את המידע:

* + אם הפולס מופיע בתחילת החלון – זה 0
  + אם הוא מופיע באמצע – זה 1

אפשר גם לעשות 3 ערכים – התחלה, אמצע, סוף

**דוגמה:**

אם החלון הוא 1 מילי־שנייה:

* פולס ב־ 0.02 ms = 0
* פולס ב־0.07 ms =1

לאחר שהמזגן מקבל את הקוד דרך המקלט, הוא משווה אותו לרשימה פנימית של קודים מוכרים ובכך מבין איזו פעולה עליו לבצע.