בס"ד

תרגיל 3

דירוג: 6.

תחומי האלקטרוניקה והפיזיקה מרתקים אותי מאוד. הייתי מעוניינת להתעסק בתחומים שקרובים יותר לעולמות החומרה. למדתי קורס "שבבים" מטעם חברת ההשמה 'קמא-טק', בקורס נכללו: מערכות ספרתיות, שפת C/C++, ומערכות הפעלה ברמה גבוהה(זה למען האמת קורס שאני כרגע באמצעו).מעבר לזה עם רוב הנושאים הייתה לי היכרות מוקדמת, חלק ממהלך לימודי התכנות (בעיקר הפרוטוקולים השונים ושיטות הקידוד והפיענוח, צורת העבודה של המעגל החשמלי עם שכבת הגומי והמקשים, שידור ע"H קרני האור) וחלק אחר הודות לסקרנות שלי..., בטבעי אני נהנית להבין איך עובדים מכשירים חשמליים וחוקרת לעומק את דרכי הפעולה שלהם.

בשביל לענות בצורה מפורטת ולהבין יותר לעומק קראתי מספר כתבות ונעזרתי בchat GPT .

שלט רחוק.

השלט מורכב מ4 חלקים עיקריים- לוח מקשים (או משטח מגע), נורית LED, סוללות ומיקרו-בקר שמטרתו לתווך בין לוח המקשים לנורית.

המבנה האלקטרוני של השלט הרחוק כולל שילוב של קרום גומי, לוח מעגלים, מיקרו-בקר, מעגלי קידוד ואפנון ומקור מתח. רכיבים אלה פועלים יחד בצורה חלקה כדי לתרגם לחיצות מקשים לאותות IR (שידורים על ידי נורית הLED בקרן אינפרה אדומה ) השולטים במכשיר היעד, כגון מזגן, טלוויזיה או ציוד אלקטרוני אחר.

1. **מיקרו בקר:**

תפקיד המיקרו בקר לתרגם את ההקשה לאות IR (אינפרה אדום) וכן לשלוח את ההבהוב-השדר למכשיר החשמלי.

המיקרו בקר גם אחראי לסיבה ששלט יהיה ייעודי למכשיר שהוא משויך לו. הסיבה מורכבת מכמה חלקים: ראשית, כמו שנראה בהמשך קיימים פרוטוקולים שונים לקידוד האות ולכן חלק מהפקודות שהוא עלול לקלוט ולא יהיו מיועדים אליו יראו לו חסרי משמעות. ייתכן גם מצב שהוא יפענח את האות אך באות יהיה מקודד מס' מכשיר היעד. המכשיר יבצע השוואה של המס' האישי שלו למספר מכשיר היעד שמקודד ואם הוא יקבל תשובת שקר הוא לא יפעיל את הפעולה.

(סיבה נוספת שאינה קשורה בהכרח למיקרו בקר היא אורך הגל- לחלק מהמכשירים יש  "חלון" פלסטי כהה שחוסם אורכי גל אחרים, כך שהוא יקבל רק אורך גל מסוים-מה שאומנם לא מבטיח סינון מוחלט אך מנטרל הרבה מההפרעות)

בשביל לקודד את האות המיקרו בקר ישתמש בפרוטוקול, הפרוטוקול יהיה מורכב מ2 שכבות:

1.השכבה הראשונה מגדירה מה שייצג ביט אחד של נתונים. מה מסמל 0 ומה מסמל 1 בשדר הזה? היות ואין אפשרות להתייחס לשדר כ1 ולחוסר שדר כ0-כי כשהשלט לא פועל הוא אינו משדר רצף ארוך של אפסים נצטרך להגדיר פתרונות מוסכמות מראש בכדי לפענח את השדר.

2.השכבה השנייה היא לפענח מה הביטים מייצגים-איזו פעולה , לאיזה מכשיר נשלח השדר וכו'

למשל חברת פיליפס משתמשת בפרוטוקול 5-RC . פרוטוקול זה מקודד את הפקודה לרצף של 14 ביטים, בהם תחילה וסוף-מקודד ב0, אח"כ מס' המכשיר, קוד הפקודה עצמה, וכן סיבית שמטרתה לזהות לחיצה חוזרת על מקש. הפרוטוקול משתמש בתדר נושא של 36 קילו-הרץ ובאפנון דו-פאזי לקידוד נתונים.

פרוטוקולים נוספים שנפוצים בקרב שלטי מזגנים לקידוד ולפיענוח אותות:

6-RC- גרזה משופרת יותר של ה5-RC , מציע תכונות ואפשרויות נוספות.

NEC -אחד מהנפוצים ביותר. הוא משתמש בתדר נושא של 38 קילו הרץ ובקידוד מנצ'סטר להעברת נתונים

Sony SIRC-משתמש בתדר נושא של 40 קילו הרץ עם אפנון מיקום דופק לקידוד נתונים.

ישנו גם פורמט ה Pronto Hex – עבור שלט רחוק הניתן לתכנות, משתמש בקוד הקסהדצימלי לקידוד IR

הפרוטוקולים האלו ועוד משתמשים בשיטות שונות לקידוד המידע:

1. קידוד מרחק דופק – מייצגת נתונים על ידי מדידת הזמן בין פולסים שונים, כאשר יש הבדל בין פולסים קצרים לפולסים ארוכים מבחינת הקידוד.
2. קידוד מנצ'סטר – בשיטה זו 1 מיוצג על ידי מעבר מעוצמה גבוהה לנמוכה ו0 מיוצג על ידי מעבר מעוצמה נמוכה לגבוהה
3. קידוד דו פאזי – שינוי של האות האמצע חלון זמן ייחשב ל1 בעוד העדר שינוי יתורגם ל-0.
4. אפנון מקור הדופק – הפיענוח בודק את הזמן שחלף בין תחילת פרק הזמן על לפעימת הדופק. אורך הזמן הוא הפרמטר כאן.

ומה לגבי שלטים אוניברסליים? המיקרו-בקרים המתקדמים שבהם מכילים טבלאות שלמות צרובות מראש של פרוטוקולים ופקודות, וכשאנחנו מתכנתים אותם, אנחנו בעצם מגדירים עבורם איזה מהפרוטוקולים מתאים למכשיר שלנו. בחלק מהשלטים יש גם פונקציה של למידה: אנחנו מאירים עליהם פקודות מהשלט הרגיל, והמיקרו-בקר מקליט את רצף ההבהוב ויכול פשוט לחזור אחריו בעת הצורך, אחד-לאחד, בלי להתעסק עם פרוטוקולים

1. **נורית הLED:**

הנורית היא זו המשדרת את הנתונים שקודד המיקרו בקר. נבחין בכמה פרטים:

האור יהיה כמובן בספקטרום האינפרה אדום. בעיקר באורך גל של 940 ננו מטר.

זווית אלומת האור קובעת את קצב ההתפשטות.

נורית IR מאופיינת בצריכת חשמל נמוכה, מה שמביא אותה להתאים למכשירים שמופעלים על סוללות.

הנורית מווסתת את האור בהתאם לקידוד שנקבע .

טווח האות יכול להשתנות והוא תלוי במשתנים כמו עוצמת הלד, רגישות המקלט ביחידת המזגן וכן סביבת התקשורת.

1. **המקשים והמעגל החשמלי:**

לפי מה שאני מבינה המקשים בשלט רחוק פועלים באותו אופן בה המקלדת עובדת:

מתחת למקשים יש שכבת גומי ("ממברנת גומי") ,שכבת הגומי מיוצרת מחומרים מוליכי חשמל כמו פחמן או גרפיט, ובעת לחיצה עליהם נוצר קשר עם נקודת מגע חשמלית שנמצאת מתחת למקש, כך שבעת לחיצה על מקש נסגר מעגל חשמלי . המעגל החשמלי הזה מכיל את נקודות המגע, מחובר למקור מתח (סוללות) ואולי הכי חשוב-מחובר למיקרו בקר. בעת סגירת המעגל נשלח למיקרו בקר האות המסוים של המקש (למשל 1 לחימום 2 לקירור ) כך שהמיקרו בקר יודע איזה איתות להפעיל ע"י הנורית.

1. **מקור המתח:**

ברוב השלטים מקור המתח הוא סוללות. מסוג AA או AAA. סוללות אלו מספקות בד"כ 1.5 וולט. שלטים מסוימים יצטרכו מס' סוללות. (לא כולם יודעים, אך כאשר הסוללות מתרוקנות טווח השלט עלול להתקצר, וכן מקשים מסוימים עלולים לא לעבוד בעוד השאר כן עובדים.)

היה מרתק. תודה רבה.