

کانفیگ پروژه

ورودی ها :

ورودی	پین آردوینو	توضیحات
ماژول TTL to RS232	(TX – D04) , (RX – D07)	ارتباط با دستگاه خارجی
IR	D08	دریافت کد ریموت IR
لیمیت سوئیچ بسته شدن درب	D06	سوئیچ حد بسته شدن درب
لیمیت سوئیچ باز شدن درب	D09	سوئیچ حد باز شدن درب
سوئیچ مگنتی درب چپ	D12	سوئیچ صفر یک درب چپ
سوئیچ مگنتی درب راست	D13	سوئیچ صفر یک درب راست

خروجی ها :

خروجی	پین آردوینو	توضیحات
Fan 12 ولت	D03	فن کابین
LED کابین	D05	LED کابین
DRV8825	(STP – D11) , (DIR – D10) , (EN – D02)	ماژول درایور استپر موتور
BT	A00	خاموش روشن کردن ماژول بلوتوث

کد های IR :

نام کد	کد	کاربرد	شماره کلید روی کنترل
POWER_CODE	0x56A90010	روشن خاموش کردن برد	On/off
ENTER_SETTING_CODE	0x56A90020	ورود به منو کلی تنظیمات	1
EXIT_SETTING_CODE	0x56A90080	خروج از تنظیمات و ذخیره	3
DOOR_SETTING_CODE	0x56A90030	ورود به زیر منو تنظیمات درب	0
LED_SETTING_CODE	0x56A90040	ورود به زیر منو تنظیمات نور	9
FAN_SETTING_CODE	0x56A90050	ورود به زیر منو تنظیمات فن	8
FORWARD_CODE	0x56A90060	حرکت به جلو	4
BACK_CODE	0x56A90070	حرکت به عقب	7
BT_CODE	0x56A90090	روشن و خاموش کردن ماژول BT	6

کد های ارسالی RS232 :

نام کد	کد	کاربرد
وضعیت پروژکتور	PWR?	وضعیت پروژکتور را درخواست میکند
روشن کردن پروژکتور	PWR ON	پروژکتور را روشن میکند
خاموش کردن پروژکتور	PWR OFF	پروژکتور را خاموش میکند

کد های دریافتی RS232 :

نام کد	کد	کاربرد
دستگاه خاموش حالت (Network OFF)	PWR=00	Standby Mode (Network OFF)
دستگاه روشن	PWR=01	Lamp ON
دستگاه در حال روشن شدن	PWR=02	Warmup
دستگاه در حال خاموش شدن	PWR=03	Cool down
دستگاه خاموش حالت (Network ON)	PWR=04	Standby Mode (Network ON)
حالت خاموش با ایراد جدی	PWR=05	Abnormality standby
دستگاه خاموش در حالت بستن درب لنز	PWR=09	A/V standby

توضیحات پروژه

شرح کلی برنامه :

این برنامه یک «میز با کشو برقی برای ویدئو پروژکتور» است که با ریموت IR ، موتور پله‌ای، سنسورهای مغناطیسی و RS232 با خود پروژکتور کار می‌کند. در ادامه، بخش‌های اصلی و نحوه کار کلی آن توضیح داده می‌شود.

کار کلی برنامه

- بعد از روشن شدن ، آردوینو وضعیت درب برقی (کشو برقی)، پروژکتور، فن و LED را مقداردهی اولیه می‌کند و موقعیت آلفا (محل باز شدن استاندارد درب) را از EEPROM می‌خواند
- اگر در لحظه اول اتصال تغذیه (وصل کردن دستگاه به برق)، سنسور لیمیت بسته فعال نباشد به این معنی است که درب یا همان کشو برقی باز است سپس برنامه وارد «حالت بستن اولیه درب» می‌شود؛ اول از پروژکتور روی RS232 وضعیت را با دستور PWR? می‌پرسد و اگر در هر کدام از حالت های خاموش باشد، موتور را به سمت لیمیت بسته حرکت می‌دهد تا درب کاملاً بسته شود، سپس وارد کار عادی می‌شود
- در کار عادی، با دکمه پاور روی ریموت IR ، وضعیت پروژکتور پرسیده می‌شود؛ اگر خاموش بود، پروژکتور روشن و درب تا موقعیت آلفا (که قبلاً توسط تنظیم در EEPROM ذخیره شده است) باز می‌شود و سایر تنظیمات قبلی LED و فن اعمال می‌شود ولی اگر پروژکتور روشن بود، پروژکتور خاموش و درب به سمت بسته شدن حرکت می‌کند و فن خاموش می‌شود.

سخت‌افزار و متغیرها

- موتور پله‌ای با درایور DRV8825 و (پین‌های STEP, DIR, EN) و دو لیمیت سوئیچ برای حالت باز و بسته درب کنترل می‌شود.

- سنسورهای مغناطیسی چپ و راست (MAGNET_LEFT , MAGNET_RIGHT) کنترل روشن/خاموش شدن LED را بر اساس باز بودن درب انجام می‌دهند به این صورت که اگر هر یک از درب های دستی میز باز شد LED به صورت Fade روشن میشود و با بسته شدن درب LED به صورت Fade خاموش میشود.
- فن روی پین 3 فقط دو حالت روشن/خاموش دارد و سطح آن همراه با وضعیت پاور و تنظیم کاربر تعیین می‌شود به این صورت که با روشن کردن دستگاه مقدار دهی اولیه فن که توسط کاربر مشخص شده است خوانده میشود و وضعیت اعمال میشود و با خاموش کردن دستگاه فن در هر وضعیتی باشد خاموش میشود.

دریافت فرمان‌های IR

- کتابخانه IRremote روی پین IR_PIN راه‌اندازی می‌شود و در هر حلقه loop() اگر کدی دریافت شود، ابتدا کد خام خوانده می‌شود
- اگر کد 0x00 (نویز) یا 0xFFFFFFFF (کد تکرار) باشد، فوراً نادیده گرفته می‌شود تا نویز و تکرار مزاحم باعث عمل اشتباه نشود.
- اگر فاصله زمانی از آخرین کد معتبر کمتر از (DEBOUNCE_DELAY (200ms) باشد، برای جلوگیری از دوبار اجرا شدن، نادیده گرفته می‌شود
- در نهایت کد معتبر به تابع handleIRCommand() ارسال می‌شود تا بر اساس آن عمل مورد نظر انجام شود (پاور، ورود به منوی تنظیمات، تنظیم درب، تنظیم فن و تنظیم نور LED)

منطق دکمه‌ها روی ریموت

- دکمه Power (POWER_CODE): اگر در حال انتظار پاسخ RS232 نیست، دستور PWR? برای پروژکتور ارسال می‌شود و منتظر پاسخ می‌ماند
- دکمه 1: (ENTER_SETTING_CODE) اگر دستگاه روشن باشد و در حالت عادی باشد، وارد حالت انتخاب تنظیم (SETTING_SELECTION) می‌شود
- در حالت انتخاب تنظیم، تا ۳ ثانیه می‌توان:
 - با 0: (DOOR_SETTING_CODE) وارد تنظیم موقعیت آلفا درب (DOOR_HOMING_CW) شد.
 - با 8: (FAN_SETTING_CODE) وارد تنظیم فن.
 - با 9: (LED_SETTING_CODE) وارد تنظیم LED شد.
- در حالت DOOR_ADJUST: با 4 و 7 درب را قدم‌به‌قدم جابه‌جا می‌کنید (با رعایت لمیت‌ها سوئیچ‌ها) و با 3 (EXIT_SETTING_CODE) موقعیت فعلی به‌عنوان آلفا در EEPROM ذخیره می‌شود
- در حالت تنظیمات FAN یا LED با کلید 4 سطح فن یا روشنایی LED تغییر می‌کند و با 3 تنظیم ذخیره و از حالت تنظیم خارج می‌شود

ارتباط با پروژکتور از طریق RS232

- ارتباط سریال ثانویه با SoftwareSerial روی پین‌های 7 (RX) و 4 (TX) برقرار است

- هر بار که داده‌ای از پروژکتور می‌رسد، در بافر rs232Buffer جمع و با رسیدن کاراکتر پایان خط، به processProjectorResponse() ارسال می‌شود
- اگر پاسخ شامل PWR=00/04/05/09 باشد، پروژکتور خاموش در نظر گرفته می‌شود:
 - اگر در حالت بستن اولیه (initialDoorCloseMode) باشد، موتور به سمت لیمیت بسته حرکت می‌کند تا درب کاملاً بسته شود.
 - در غیر این صورت، اگر powerOn == false است، دستور PWR ON ارسال و توالی روشن کردن (باز شدن درب تا آلفا) شروع می‌شود
- اگر پاسخ شامل PWR=01 باشد (پروژکتور روشن)، و powerOn == true، دستور PWR OFF ارسال و توالی خاموش کردن (حرکت درب به سمت بسته) شروع می‌شود

حرکت موتور و حفاظت مکانیکی

- تابع ()startPowerOnSequence موتور را با سرعت و شتاب عادی به سمت positionAlfa می‌فرستد و movingToAlfa = true می‌کند .
- تابع ()startPowerOffSequence موتور را با یک مقصد خیلی منفی (-1000000L) به سمت لیمیت بسته می‌فرستد تا حتماً سوئیچ بسته فعال شود، سپس موتور متوقف و موقعیت صفر تنظیم می‌شود
- در حلقه ()loop، اگر movingToClose فعال باشد، تا زمانی که لیمیت بسته HIGH نشده، stepper.run() می‌شود؛ به محض فعال شدن، موتور خاموش و موقعیت صفر می‌شود
- در حالت DOOR_HOMING_CW و DOOR_HOMING_CCW برای تنظیم محدوده کامل حرکت درب (از بسته تا باز) استفاده می‌شود تا وسط راه (doorMidCoord) پیدا و برای تنظیم آلفا استفاده شود .