

Mikroprocesorski upravljački uređaji

Projekat “Parking”

STUDENT: NENAD RADOVIĆ, RA18/2020

1 Opis rada sistema

Sistem se sastoji od nekoliko komponenata:

1. **Potpatosni prekidači** - govore o prisustvu automobila koji, u zavisnosti koji je od pomenutih aktiviran, želi ući na parking ili izaći iz njega.
2. **Granični prekidači** - govore da li je rampa dostigla vrh (odnosno da li je rampa podignuta) ili je rampa dostigla dno (odnosno da li je rampa spuštana).
3. **Motor** - u zavisnosti od toga koji je aktiviran, dešava se podizanje ili spuštanje rampe.

Zahtjev za nesmetan prolazak automobila jeste da se rampa, nakon potpunog podizanja, ostane 5 sekundi u datom položaju prije nego što se počne spuštati.

2 Problemi pri projektovanju mikrokontrolera

Problemi koji se javljaju pri projektovanju mikrokontrolera:

1. Ako automobil ostane na potpatosnom prekidaču nakon perioda podizanja i 5 sekundi dato za prolazak, potrebno je obezbjediti da se rampa ne spušta sve dok automobil nije prošao.
2. Ako se, pri podizanju rampe, pojavio automobil sa druge strane, potrebno je obezbjediti da oba automobila bezbjedno prođu ispod rampe.

Pored osnovne inicijalizacije mikrokontrolera (inicijalizacije displeja i tajmera), potrebno je obezbediti konstantno ažuriranje stanja sistema, kao i slanje stanja preko serijske komunikacije na PC. To se, pored prekida, postiže funkcijom `displayState()`, koja se poziva pri svakoj promjeni stanja.

```
void displayState() {  
    if(!emergency_stop) {  
        writeLine("PR");  
    }  
    else {  
        writeLine("PNR");  
    }  
    newLine();  
    writeLine("BZM:␣");  
    if(taken_spots < 0x09) {  
        writeChar('0');  
    }  
    else {  
        writeChar('1');  
    }  
    writeChar(taken_spots%10 + 0x30);  
}
```

Promjenljive `emergency_stop` i `taken_spots` govore o tome da li je došlo do zastoja u radu rampe zbog neke greške i o zauzetosti parkinga, respektivno.

Ako sistem pravilno radi, flag `emergency_stop` će biti jednak nuli. Sada prolazimo kroz slučajeve koji se mogu desiti u sistemu:

- **Jedan od potpatosnih prekidača je aktiviran** - za ispunjenje ovog uslova, potrebno je da je bar jedan od prekidača aktiviran. Ako je aktiviran potpatosni prekidač na ulazu, rampa će inicirati podizanje samo u slučaju kada postoji nezauzeto mjesto na parkingu, dok je u obratnom slučaju (izlazni potpatosni prekidač) bezuslovno aktiviranje.

```
if((CS_POT_1 > PS_POT_1 || CS_POT_2 > PS_POT_2) || (request_in ||
request_out)) {
    if((CS_POT_1 > PS_POT_1 || request_in) && taken_spots == 0x0F) {
        // Ispis da ne postoji vise slobodnih mjesta
    }
    else {
        move_ramp = 1;
        while(move_ramp) {MOTOR_UP = 1};
        MOTOR_DOWN = 0;
        wait1s();
        if(CSS_GR_2) {
            wait_ramp = 1;
        }
    }
}
```

```
while(wait_ramp || CSS_POT_1 || CSS_POT_2) {  
    if(CS_POT_1 > PS_POT_1 && CSS_POT_2) {in_out_flag = 1;}  
    if(CS_POT_2 > PS_POT_2 && CSS_POT_1) {in_out_flag = 1;}  
}  
else {emergency_stop = 1; displayState(); continue;}  
if(!in_out_flag) {  
    if(CS_POT_1 > PS_POT_1 || request_in) {  
        if(++taken_spots == 0x0F) {all_filled = 1;}  
    }  
    if(CS_POT_2 > PS_POT_2 || request_out) {  
        if(--taken_spots == 0x0E) {all_filled = 0;}  
    }  
}  
displayState();  
move_ramp = 1;  
while(move_ramp) {MOTOR_DOWN = 1;}  
MOTOR_DOWN = 0;  
wait1s();  
if(!CSS_GR_1) {emergency_stop = 1; displayState(); continue;}  
request_in = 0; request_out = 0; in_out_flag = 0;
```

Kod pokazuje slučaj kada automobil dođe na jedan od potpatosnih prekidača, želeći da uđe u ili izađe sa parkinga. Ako, pri ulasku, nije moguće ući na parking zbog nestanka praznih mjesta, rampa se neće podignuti. Trajanje dizanja rampe ponderisano je na 3s. Dok se rampa podiže, aktivirana je dioda (kroz funkciju `diode_activate()`), dok u normalnom stanju dioda svjetli konstantno.

Poslije dizanja rampe, mikrokontroler se stavlja na čekanje u trajanju od 5s, da bi automobili imali vremena da bezbjedno prođu. U datom vremenskom intervalu moguć je slučaj da se pojavi auto sa druge strane od strane koja je inicijalno aktivirala rampu, te rampa mora sačekati oba auta da bezbjedno prođu. Kako se, suštinski, zauzetost mjesta na parkingu ni uvećava ni smanjuje, `in_out_flag` flag-promjenljiva postavlja se na 1, kako se brojač mjesta ne bi ni inkrementirao ni dekrementirao.

Ako u nekom momentu rada dođe do greške u radu rampe, flag-promjenljiva `emergency_stop` postavlja se na 1, te se time naznačava da je potreban “restart” u radu rampe. Restart se inicira posebnim tasterom vezanom za port 0.

Potrebno je naglasiti da je moguće pojavljivanje automobila dok restart nije iniciran. Zato postoje promjenljive `request_in` i `request_out`, koje obezbjeđuju da se “pamti” stanje potpatosnih prekidača prije restarta.

Važno je napomenuti da, pri restartu rada rampe kontrolera, šaljemo i na UART i na displej kontrolera da dolazi do restarta rampe.

- **Nijedan od potpatosnih prekidača nije aktiviran** - u ovom slučaju, mikrokontroler čeka na promjenu stanja. Na displeju, kao i na UART-u, sadržana su trenutna stanja.