



ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET BEOGRAD

FISKALNA KASA

studenti: Milan Branković
119/07
Aleksandar Popadić
/07

profesor: dr Veljko Milutinović
asistent: Saša Stojanović

broj osvojenih poena:

Beograd
08.03.2011

FISKALNA KASA

Milan Branković

email: milan.brankovic@rocketmail.com

Aleksandar Popadić

email: aleksandar.popadic.88@gmail.com

1. DEFINISANJE PROJEKTA

1.1 Uvod

U svetu oko nas raste potreba za automatizacijom u svim oblastima. Jedna od oblasti je uslužna delatnost. Već danas se na svakom koraku mogu videti razni automati koji obaljuju najrazličitije funkcije. Svuda, gde je to moguće, mašine već uveliko zamenjuju ljude. Dobro projektovan automatizovan sistem je vremenski gledano daleko isplativiji, funkcionalniji i manje podložan greškama u odnosu na ljudsku radnu snagu.

1.2 Ciljevi projekta

Osnovni cilj projekta je da se studenti uvedu u realne probleme u današnjem svetu, putem konstruisanja specijalizovanog hardvera za prodaju odnosno fiskalne kase. Automat pruža jednostavan interfejs korisniku i ima višestruke mogućnosti: štampanje računa, prikaz ukupnog i dnevnog iznosa pazara kao i mogućnost programiranja putem serijskog porta.

Sistem je interaktivan sa korisnikom i ispisuje razne poruke na svom displeju. Kasa prikazuje svoje trenutno stanje na displeju, račune štampa na termalnom štampaču, a postoji i mogućnost slanja podataka na glavni računar. U trenutku kada nema zadate komande od korisnika sistem ispisuje tačno vreme na svom displeju.

2. SPECIFIKACIJA

2.1 Uvod

Sistem se sastoji od sledećih elemenata:

- tastature sastavljene od tastera 0..9, +, #, *, F, C
- ekrana sa 16 šestosegmentnih karaktera
- serijskog porta
- ladice za novac

Dok prodavac unosi redni broj proizvoda, kasa u realnom vremenu vrši pretragu evidencije za datu šifru i ispisuje ime i cenu proizvoda. Postoji mogućnost da prodavac unese i količinu trenutnog proizvoda, kao i da stornira neki unos u slučaju da pogreši. Odmah po dodavanju stavke na račun, ista se štampa na termalnom štampaču. Kasa može da se poveže na računar preko serijskog porta i da računaru pošalje podatke o prodatim proizvodima.

Dok sistem nije zauzet prodajom, na displeju se ispisuje tačno vreme.

2.2 Spoljašnji interfejsi

Sistem poseduje 15 tastera pomoću kojih prodavac kontroliše rad kase.

Tasteri 0..9 se koriste za unošenje šifre proizvoda, količine, izbor funkcije, sve u zavisnosti od toga u kom stanju se kasa nalazi

Taster + se koristi za dodavanje proizvoda na račun.

Taster * se koristi za unos količine proizvoda.

Taster # se koristi za poništavanje stavke sa računa.

Pritiskom na **taster =** zaključuje se račun i otvara ladica za novac.

Pritiskom na **taster F** može da se zada neka funkcija. Funkcije su:

- slanje prodatih količina na serijski port i njihovo resetovanje pritiskom na **taster 0**,
- ispisivanje prodatih količina na štampač pritiskom na **taster 1**,
- ispis ukupnog prometa na ekran pritiskom na **taster 2**
- otvaranje ladice za novac pritiskom na **taster 3**.

Taster C se koristi ukoliko je potrebno poništiti unetu količinu ili šifru kao i prilikom greške za vraćanje na stanje pre greške.

Povratne informacije od kase korisnik dobija putem šestosegmentnog displeja koji prikazuje do šesnaest karaktera. Kada uređaj nije u stanju interakcije sa korisnikom, na displeju se prikazuje tačno vreme.

Prilikom pokretanja kase očekuje se povezivanje na računar radi unosa evidencije o proizvodima. Kasa se programira povezivanjem na računar putem serijske veze preko koje može računaru da šalje i informaciju o dnevnom prometu.

2.3 Specifikacija hardvera

2.3.1 Mikrokontroler 8051

Za kontrolu sistema zadužen je mikrokontroler Intel 8051, koji je povezan da radi na frekvenciji od 11,059 MHz. Mikrokontroler ima integrisanih 4KB ROM memorije namenjene smeštanju izvršnog programa. Takođe na čipu se nalazi i 128B RAM memorije namenjenih za čuvanje

podataka. Za potrebe realizacije opisanog sistema raspoloživi memorijski resursi nisu dovoljni i zato je dodata eksterna memorija.

Serijski interfejs je takođe integrisan u mikrokontroler i koristi se za realizaciju komunikacije između sistema i glavnog računara. Inicijalizovan je da radi u modu 1, radi sa bajtom, i nije u multiprocesorskom režimu.

Mikrokontroler raspolaže sa dva 16 bitna brojača. Prvi radi u modu 1, kao 16-bitni brojac. Koristi se da broji vreme od 1ms. Da bi se dobilo 1s tajmer se aktivira softverski 1000 puta. Drugi tajmer radi isto kao i prvi, s tim što je njegova namena drugacija. On je iskorišćen za odbrojavanje vremena čekanja potrebnih za otvaranje ladice i štampanje na štampaču.

Postoje dva ulaza za eksterne zahteve za prekid. Za realizaciju sistema korišćena su oba. Na prvi je vezan prekid od tastature. Na drugi je vezan prekid od štampača.

Linije sa lečeva, i to A_{15,2} se vode na adresni dekodier realizovan preko PAL kola PAL16L8, koji služi za adresiranje odgovarajućeg perifernog čipa (tastatura ili displej).

2.3.2 Memorija

Sistem koristi jedan čip za eksternu RAM memoriju. Za RAM memoriju je odabran čip CY62256 veličine 256K (32K x 8).

2.3.3 kontroler napona MAX232

Sistem sa računarom komunicira putem serijskog porta. Da bi se prilagodili naponski nivoi upotrebljen je kontroler napona MAX232.

2.3.4 Tastatura i čip 8255 za paralelnu komunikaciju

Tastatura sistema realizovana je kao mreža od 16 tastera koji su povezani na paralelni port.

Čip za paralelnu komunikaciju 8255A služi za očitavanje pritisnutog tastera tastature. PortA je izlazni dok su portB i portC ulazni. Ako je pritisnut neki taster, tom prilikom se generiše signal prekida da se sistem obavesti da je došlo od prekida sa tastature i u prekidnoj rutini se određuje koji taster je pritisnut. PortC je iskorišćen da bi se minimizovalo iskorišćenje čipova, i to na taj način što su njemu pridružene funkcije otvaranja ladice za novac, kao i štampanja na štampaču

2.3.5 Displej, dekodier 8205 i čip 8255 za paralelnu komunikaciju

Za ispis tačnog vremena, i trenutnog statusta uređaja, koriste se 17 čipova koji imaju mogućnost ispisa svaki po jedan šesnaestosegmentni karakter.

Za selekciju jednog od čipova za ispis slova koristi se dekodier 8205, i to 3 takva dekodera.

Čip za paralelnu komunikaciju 8255A služi za selekciju čipa za prikaz slova, kao i za selekciju određene diode odnosno određenog segmenta unutar jednog šesnaestosegmentnog displeja unutar čipa. Sva tri porta su izlazni. Port A se koristi za selekciju jednog od čipova za ispis slova, dok se portovi B i C koriste za selekciju diode unutar čipa koja će se koristiti za prikaz određenog slova.

2.3.6 Štampač

Štampač se povezuje preko drugog paralelnog interfejsa koji se sastoji od 8 data linija i jedne kontrolne WR linije kojom se zadaje upis u prihvatni registar. Da bi štampač ispravno radio trajanje WR impulsa mora biti u interval 2-3 ms. Nakon slanja jednog znaka štampaču mora da protekne bar 20 ms, a u slučaju vraćanja glave na početak reda, treba da se sačeka 200 ms. Kad štampaču nestane papira, na liniji 'PrintINT' postavlja se visok naponski nivo i generiše se prekid. Kada nestane papira, štampač ignoriše sve komande.

2.3.7 Elektromagnet za otvaranje ladice za novac

Elektromagnet za otvaranje ladice za novac služi da se ladica za novac automatski otvori svaki put kada se zaključi račun. Da bi se ladica sigurno otvorila, priključuje joj se napajanje u trajanju od 300 ms.

3. UNUTRAŠNJI BLOKOVİ

Sistem je predstavljen kao celina koja se sastoji od tri dela:

1. **Mozak** (CPU, memorija, serijski port)
2. **Tastatura**
3. **Displej**

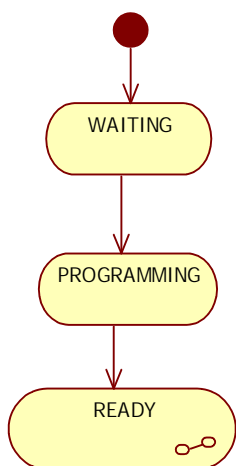
4. OPIS DIZAJNA

4.1 Zabeleške uz dizajn

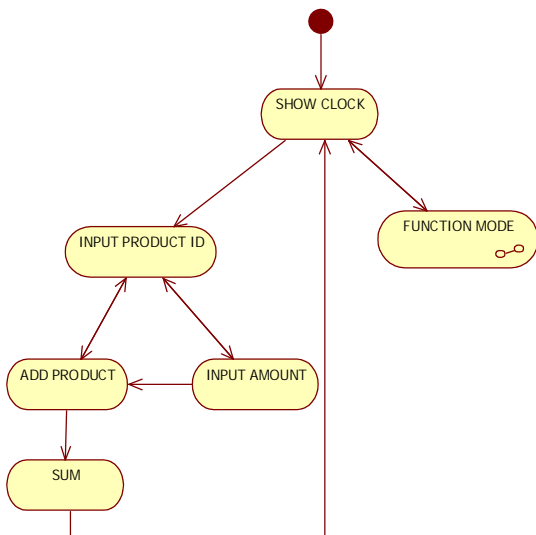
Pretpostavka je da će sistem biti ispravno isprogramiran putem serijskog porta slanjem podataka sa glavnog računara. Nakon toga sistem je imun na neispravan rad. Ukoliko dođe do greške sistem na displeju prikazuje poruku »ERROR«. Pritiskom na taster C sistem se vraća u stanje pre greške.

Prilikom slanja količina prodatih proizvoda računaru i prilikom štampanja istih zabranjene su sve ostale komande. Korisnik je o ovoj aktivnosti obavešten prikazom * u desnom uglu displeja.

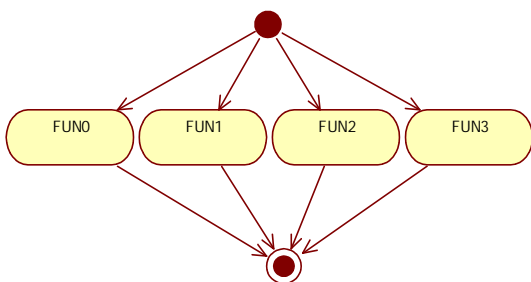
4.2 Dijagrami toka



Slika 1. Dijagram stanja kase



Slika 2. Dijagram podstanja READY



Slika 3. Dijagram podstanja FUNCTION MODE

Kasa prolazi kroz niz stanja u toku svog rada. Najpre se nalazi u stanju čekanja (WAITING), dok se čeka prva komanda od korisnika. Kasa zatim prelazi u stanje programiranja (PROGRAMMING), kada se od korisnika čitaju naziv i cena proizvoda, i sve se čuva u memoriji. Zatim se prelazi u stanje spreman (READY), koje je izdvojeno na niz podstanja.

Stanje spreman (READY) prikazuje tačno vreme ukoliko korisnik nije zadao ni jednu komandu. Komande koje korisnik može da zada su: unos identifikatora proizvoda, unos količine proizvoda, dodavanje proizvoda na račun, izdavanje računa, kao i neke napredne funkcije, izborom funkcijskog moda (FUNCTION MODE).

Korisnik odabirom funkcijskog moda može da uradi sledeće: pošalje prodane količine preko serijskog porta (FUN0), odštampa prodane količine na štampaču (FUN1), prikaže ukupan promet od početka rada kase (FUN2), otvori ladicu za novac (FUN3).

Ukoliko korisnik pogreši pri izdavanju komandi, kasa prelazi u stanje greške (ERROR), koje na dijagramu nije eksplicitno označeno, u kome od korisnika čeka da pritisne taster C, kojim se kasa vraća u stanje pre greške.

4.3 Tabele

ROM	0000h – 7000h
Keyboard parallel port	8000h – 8003h
Display parallel port	8004h – 8007h

Tabela 1. Opseg adresa memorije, tastature i displeja

5. IMPLEMENTACIJA

Program je napisan u Keil C-u. Kao okruženje je korišćen µVision2 kao deo paketa. Kompajler je bio C51 V6.12. Sve šeme za projekat su nacrtane u programu KiCad. Odabrani hardver za projekat je opisan u poglavlju 2.3, tako da sve komponente zadovoljavaju zahteve projekta.

5.1 Skriptovi, datoteke i druge informacije

Projekat sačinjavaju šeme nacrtane u programskom alatu KiCad, kao i kod napisan u assembleru.

KiCad fajlovi:

1. kasa8051.sch
2. keyboard.sch
3. display.sch

6. LITERATURA

Spisak literature korišćen u izradi domaćeg zadatka:

- [1] Saša Stojanović, *Skripta iz predmeta MIPS*, ETF, Beograd, 2010.
- [2] www.alldatasheet.com

7. PRILOZI

U prilogu su dati svi korišćeni datasheet-ovi pri izradi projekta, zatim odrađene šeme u KiCad-u, protokol komunikacije računara i kase, listinzi programa u assembleru i simulator rada kase.