

Sistem za kontrolu, nadzor i evidenciju ulaska – izlaska i radnog vremena zaposlenih

Ćelić Milijan, Sigurnost d.o.o. Kneževo (R. Srpska)

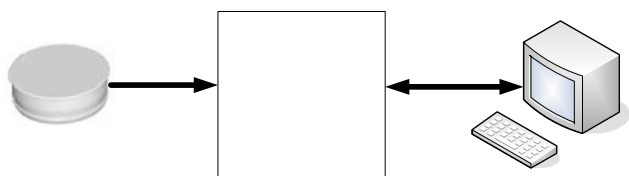
1. UVOD

Evidencija i kontrola radnog vremena zaposlenih na radnim mestima sa teškim radnim uslovima predstavlja izuzetan problem. Radna mesta radnika na gradilištima, radionice sa jakim hemijskim sredstvima, pogoni sa mašinama čiji motori i oprema sa velikom potrošnjom ne dozvoljavaju upotrebu magnetnih kartica, i dr. predstavljaju idealna mesta za primenu sistema o kome će biti reči u ovom radu.

Ideja kompletnog projekta je u tome da se konstruiše jeftin i robustan sistem, koji bi nesmetano funkcionisao u izuzetno teškim radnim uslovima. Potrebno je omogućiti da sistem bude fleksibilan a da se održi njegova jednostavna upotreba i prilagodljivost različitim primenama. Bitan parametar sistema koji mora da bude neosporno zadovoljen je pouzdanost i sigurnost kompletnog sistema.

2. OSNOVNI DELOVI I NAMENA SISTEMA

Kompeletan sistem se može grupisati u tri odvojene celine. Kao što je prikazano na slici 1, osnovni delovi sistema su: I-Button[1] specijalni (namenski) "ključevi", kontrolni deo sistema i aplikacija sa bazom podataka. Elementi sistema su povezani serijskim magistralama sa 1-Wire i RS232 protokolima, kao što je prikazano na slici 1.



Slika 1. Osnovni delovi sistema

Kada se ovako postavi konstrukcija sistema, njegova namena može da sledi iz različitih potreba i raznovrsnosti implementacija u konkretnim situacijama. Sistem može da obavlja

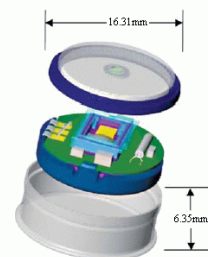
funkcije evidencije dolaska (i/ili odlaska) radnika na posao, zajedno sa evidencijom njihove prisutnosti u toku nekog perioda. Pored ovih funkcija sistem može da vrši kalkulaciju zarada zaposlenih na osnovu baze podataka formirane u toku rada sistema, kao i kontrolu pristupa određenim prostorijama ili objektima i sl.

Bitan parametar konstrukcije sistema je njegova cena. Sistem je realizovan sa veoma malo elemenata, dok su aplikacija i baza podataka implementirane na personalnom računaru, tako da je cena kompletnog sistema minimalna u odnosu na slične sisteme iz oblasti zaštite i kontrole pristupa objektima i prostorijama.

3. I – BUTTON MEMORIJSKI ELEMENTI

Kada se govori o funkcionisanju sistema za kontrolu pristupa u teškim radnim uslovima u različitim radnim sredinama, izbor elemenata za identifikaciju su nedvosmisleno I-Button proizvodi. I-Button su proizvodi firme Maxim/Dallas, koji su pored izuzetne robusnosti na mehanička oštećenja veoma pogodni i jednostavni za široku upotrebu. Prosta konstrukcija i male dimenzije čine ih primenjivim u većini aplikacija u kojima se zahteva kontrola pristupa ili evidencija prisutnosti osoba.

I-Button elementi korišćeni u ovoj aplikaciji su pakovani u F5 microcan kućišta uz koja možete da dobijete fabrički nosač, tako da zajedno liče na privesak koji je moguće nositi na ključevima[2]. Struktura elementa je prikazana na slici 2.



Slika 2. Struktura jednog I-Button elementa, spakovanog u F5 microcan kućište[2]

Struktura elementa (memorijski element ili jedinstveni serijski broj), smeštena je u kućište od čelika koje je izuzetno otporno na mehanička oštećenja, vlagu i prljavštinu.

Elementi koji su korišćeni u razvoju ovog sistema su I-Button jedinstveni serijski broj (DS1990A[3]) i memorijski element sa 1kbit memorije (DS1992[4]).

Ono što je zajedničko svim elementima je sistem komunikacije na početnom nivou, tj. inicijalizacija i napajanje elementa. Komunikacija sa elementom se obavlja preko 1-Wire protokola, po serijskoj polu-dupleks magistrali. Napajanje kola se vrši pomoću parazitskog hardvera koji koristi energiju poslatu po liniji za signalizaciju. Parazitski hardver puni kapacitivnost sa koje se napaja ostatak hardvera I-Button elementa. Ovi elementi su konfigurisani tako da u svim aplikacijama uvek rade kao slejv. Inicijalizacija kola počinje sa masterom, tj. mikrokontrolerom u ovom slučaju, koji po signalnoj liniji pošalje impuls poziva. Element na taj impuls prelazi u aktivno stanje i šalje impuls odgovora, posle kog master može da šalje komande za komunikaciju sa elementom. Svaki element ima jedinstven serijski 48-bitni broj koji je laserski urezan na kućištu elementa.

Na element se na isti način šalju podaci i komande, razlika je samo u unapred definisanom formatu. Komande se na element šalju po jedinoj liniji za signalizaciju. Nekoliko komandi se odnosi na komunikaciju sa kolom zbog isčitavanja ROM memorije i pretraživanje elemenata ako ih je više vezano na signalnoj liniji (ako je formirana mreža). Ove komande su iste za sve elemente, pošto im je osnovni hardver identičan. Ako su u pitanju memorijski elementi, kod kojih je implementirana memorija u koju se smeštaju podaci, deo komandi je rezervisan za isčitavanje i upis podataka u memoriju. Komunikacija sa implementiranom memorijom je moguća po završenoj inicijalizaciji[5]. Sve komande koje se šalju na elemente su 8-bitne.

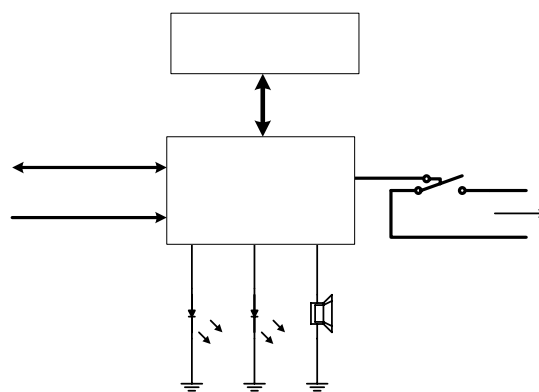
Komunikacija sa elementom se obavlja preko 1-Wire protokola koji softverski realizuje mikrokontroler.

Upotrebljeni elementi se u sistemu koriste na sličan način. Jedinstveni serijski brojevi (DS1990A) sistemu obezbeđuju identifikacioni broj koji se poredi sa podacima u bazi. Na osnovu povratne informacije iz baze, sistem donosi odluku. Memorijski elementi (DS1992) mogu da skladište

1kbit podataka tako da mogu da se koriste u aplikacijama koje ne rade sa bazom podataka. Memorija ovih elemenata može da se iskoristi za smeštanje najosnovnijih podataka korisnika.

4. KONTROLNI DEO SISTEMA

Kontrolni deo sistema predstavlja hardver koji obavlja komunikaciju sa I-Button elementima, na jednoj strani, i personalnim računarom na drugoj strani. Osnovu hardvera čini mikrokontroler firme Atmel, Atmega 8515[6], koji ostvaruje 1-Wire protokol softverski, preko jednog pina opšte namene. Pored komunikacije sa I-Button elementima, svojim UART-om, mikrokontroler komunicira sa personalnim računarom, preko kola MAX232, koje prilagođava nivoe signala za serijsku komunikaciju po RS232 protokolu. Šematski prikaz hardvera je na slici 3.



Slika 3. Hardver kontrolnog dela sistema

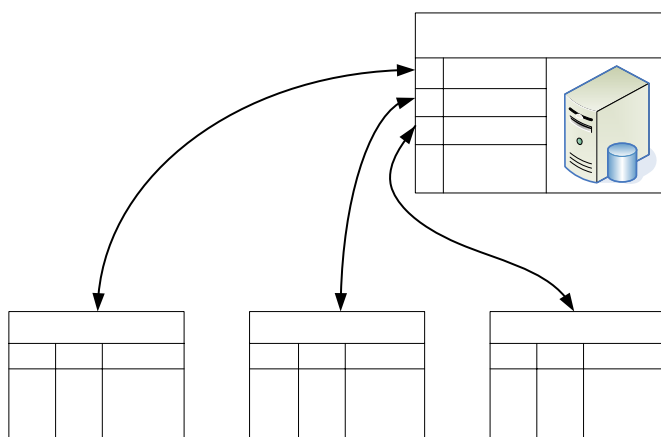
U memoriji mikrokontrolera su smeštene komande za komunikaciju sa I-Button elementima, dok se svi ostali podaci prosleđuju računaru. U slučaju da se sistem postavlja bez baze podataka, samo sa kontrolnim hardverom, na mikrokontroler bi morala da se veže spoljna memorija u koju bi se smeštali podaci o zaposlenima ili korisnicima sistema. Podaci upisani u ovu memoriju bi prividno bili interna baza podataka mikrokontrolera, sa kojima bi se poredili podaci dobijeni sa memorijskih elemenata.

Na mikrokontroler je vezan LCD displej na kome se ispisuju podaci dobijeni od računara ako je pristup moguć, odnosno razna obaveštenja ako pristup nije omogućen. Pored LCD displeja, mikrokontroler upravlja releom, koji u konkretnoj primeni upravlja sistemom za otvaranje vrata. Signalizacija led diodama obaveštava osobu koja

pristupa sistemu o zauzetosti i ispravnosti sistema, o grešci u obradi podataka i odobrenju pristupa. Pored led dioda, korisnik koji pristupa sistemu se obaveštava zujalicom da je pristup sistemu dozvoljen, odnosno da su vrata objekta otvorena.

5. APLIKACIJA SA BAZOM PODATAKA

Aplikacija na strani računara, sa bazom podataka, omogućava dodatne funkcije kompletnom sistemu i upotrebu u aplikacijama koje se koriste u objektima i sistemima sa velikim brojem različitih ovlašćenja. Baza podataka i aplikacija su napisane u programskom jeziku DELPHI 5, a baza je relizovana kao Paradox 7 baza. Struktura baze prikazana je na slici 4.



Slika 4. Struktura baze podataka

Aplikacija komunicira sa bazom podataka i omogućava nadzor i kontrolu zaposlenih (odnosno pristup nekom sistemu). Aplikacija radi samostalno, i u određenoj meri kontroliše hardverski deo sistema. Da bi funkcionisanje hardvera bilo omogućeno, mora da bude omogućena ispravna komunikacija sa računarom, tj. aplikacijom. Samo u slučaju kada mikrokontroler dobije "dozvolu" od računara, zahtevana operacija će biti izvršena.

U okviru komunikacije između aplikacije i baze podataka, i u okviru same strukture aplikacije, moguće je implementirati različite funkcije koje aplikacija treba da obavlja. Pored fiksnih podataka koji su smešteni u bazi, aplikacija u toku rada smešta podatke o pristupima sistemu formirajući nove tabele, odvojeno za svaki indentifikacioni broj koji ujedno prestavlja osnovni niz podataka u početnoj (indeksnoj tabeli). Podaci se sortiraju prema vezama u tabeli i prema datumu i vremenu

upisa u tabelu. Za svaki upis u tabelu se posebno naznačava da li je reč o ulasku ili izlasku radnika iz objekta, u ovom konkretnom primeru.

Iz ovako formirane baze podataka, aplikacija implementira funkcije kojima je moguće dobiti razne izveštaje i voditi evidenciju prisutnosti radnika na poslu, odnosno pristupa nekom sistemu ili objektu. Ako je potrebno moguće je da aplikacija funkcioniše kao posrenik nekoj drugoj aplikaciji ili serveru, kada je računar sa kojim hardver komunicira u mreži. Ako je potrebno da računar bude deo neke mreže, moguće je implementirati bazu podataka tako da obavlja funkciju servera, samo što je u tom slučaju neophodno izabrati drugačiju arhitekturu baze[7].

6. ZAKLJUČAK

Funkcionisanje kompletnog sistema se svodi na nekoliko ključnih koraka: korisnik svoj I-Button element prsloni na konektor kontrolnog hardvera, hardver komunicira sa elementom i dobija identifikacioni broj koji šalje računaru. Računar poredi dobijeni identifikacioni broj sa svojim podacima u bazi. Ako upis postoji, registruje se vreme i datum pristupa i hardveru šalje dozvola za otvaranje vrata i osnovni podaci koji su u bazi vezani za taj identifikacioni broj. Hardver po dobijanju dozvole ispisuje poruku sa podacima na LCD displeju, uključuje zujalicu, rele i pali i gasi LED diode. Po isteku zadanog vremena sve vraća u prvobitno stanje.

Ovakav tip sistema je konstruisan sa namerom da se implementira u sistemima za nadzor i kontrolu. Pozitivne osobine sistema su niska cena i izuzetna fleksibilnost. Samim tim primene sistema, koje su već predstavljene u radu, mogu da budu veoma raširene u svim oblastima gde god je potrebna kontrola pristupa nekom objektu ili uređaju. Sistem je moguće, konkretno, primeniti u preduzećima sa manjim brojem radnika, pogotovo ako se radi o poslovanju u teškim radnim uslovima, kada je potrebno vršiti kontrolu i nadzor radnika. Memorijski elementi atraktivnog su izgleda tako da sistem može da nađe primenu i u svim drugim oblastima.

Ako je potrebno sistem primeniti u oblastima gde se pristup objektu koji se kontroliše dozvoljava samo malom broju osoba, tada se struktura sistema izuzetno pojednostavljuje i sam sistem se sastoji iz nekoliko elemenata.

Indeksna tabela

ID1

ID2

ID3

ID4

7. LITERATURA

- [1] www.maxim-ic.com/products/ibutton
- [2] www.pdfserv.maxim-ic.com/en/ds/data_logging_brochure
- [3] <http://pdfserv.maxim-ic.com/arpdf/DS1990A-F3-DS1990A-F5.pdf>
- [4] <http://pdfserv.maxim-ic.com/arpdf/DS1992-DS1993.pdf>
- [5] http://www.maxim-ic.com/appnotes.cfm/appnote_number/74
- [6] Ćelić Milijan, *Analogna višekanalna USB akviziciona kartica* – Diplomski rad, Vojna akademija, Beograd, 2005
- [7] Cantu Marco, *Majstor za Delphi 6*, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2001

Abstract: These papers consist of one approach in protection of illegal entrance in a building or in office, and maintaining evidence about workers presence even when we're talking about working in very hard job conditions. Papers are project based. The project includes microcontroller based hardware for entrance control and protection on one side, and database and application design on a PC platform on the other side. PC application can perform earnings calculations and creates logs for every entrance or exit from a building or an office. Papers describe complete project and try to present applicable area.

WORKERS CHECKING AND WORK TIME MONITORING, EVIDENCE AND CONTROL SYSTEM, Milijan Ćelić