

ŠOLSKI CENTER VELENJE

Elektro in računalniška šola

Trg mladosti 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

RFID NADZORNI SISTEM

Tematsko področje: RAČUNALNIŠTVO

Avtorja:

Žiga Golež, 3. letnik

Uroš Štumpfl, 3. letnik

Mentorja:

Uroš Remenih

Islam Mušić

Velenje, 2012

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Elektro in Računalniška šola Velenje 2011/2012
KG mobilni telefon/ sevanje/ lutka za meritve sevanja/vrednosti SAR
SA REMENIH, Uroš, MUŠIĆ, Islam
KZ Trg Mladosti 3, 3320 Velenje
ZA ŠCV, Elektro in Računalniška šola Velenje
LI 2012
TD Raziskovalna naloga
IJ sl
JI sl/en

Namen najine raziskovalne naloge je raziskati področje delovanja in kompatibilnosti pasivnega radijsko frekvenčnega nadzornega sistema (*angl. radio frequency identification*) tujega proizvajalca z obstoječim sistemom na naši šoli. Za vzpostavitev radijsko frekvenčnega sistema sva potrebovala čitalce kartic, električne ključavnice in glavno vezje, na katero so povezani čitalci in ključavnice. Glavno vezje vsebuje vhode za vrata, na najino je mogoče priklopiti 4 čitalce in 4 ključavnice, kar pomeni, da lahko s tem vezjem nadziramo 4 vrata. To vezje vsebuje čip, v katerem so shranjeni podatki kartic oz. njihove številke, s pomočjo katerih jih prepozna; za testiranje sva se povezala na vezje z računalnikom in nato preko programa nanj vnesla podatke uporabnikov. Najino delo se je pričelo s testiranjem sistema na dolžini kabla 50 metrov, ker je obstajal dvom o padcu napetosti in delovanju ključavnice ter čitalca. To testiranje je bilo obvezno zaradi razdalje vrat do osnovne plošče. Ugotovila sva, da sistem deluje brez težav. Potem sva lahko pričela s potegovanjem kablov od vozlišča, kjer se bo vezje nahajalo, pa do vrat. Za vsaka vrata sva potegnila svoj kabel. Ker vezje še ni imelo svojega ohišja, sva ga morala izdelati. Uporabila sva prazno ohišje delilnika (*angl. patch panel*), ki sva ga dodelala, in vanj namestila vse potrebne komponente (vezje, RJ45 vtičnice, napajalnik).

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Electrical and Computer School Velenje 2011/2012
AA REMENIH, Uroš, MUŠIĆ, Islam
PP Trg Mladosti 3, 3320 Velenje
PB ŠCV, Electrical and Computer School Velenje
PY 2012
DT Research work
LA sl
AL sl/en

The purpose of our research work was to explore the working and compatibility of a passive RFID security system with the already existing system that is used in our school.

To enable the RFID system, we needed a card detector, an electronic door lock and the main chipset. We connected the card detector with the main chipset. This chipset contains ports for the doors and it can be connected with 4 card detectors and 4 locks, thus enabling us the control over 4 doors. The chipset also contains ID numbers and data of cards into, so it can identify them when they are used. To test exactly how this works, we used a PC and also the testing software to add the data of users manually. We started our research work by testing the system, using a 50m cable. There was a chance of the tension falling and failure of the door lock and card detector. The testing was obligatory because of the distance from the access control point. The system worked like a charm without any problems. We started connecting the cables to the access point and connected a cable to each of the doors. Since the main panel had had no casing till then, we made one ourselves. For this we just used a casing of an old patch panel that was modified and to which all the components (the main panel, RJ45 plugs and a power supply) were added.

Datum predstavitve: marec 2012

Kazalo

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | UVOD..... | 6 |
| 2. | PREGLED STANJA TEHNIKE | 6 |
| 2.1 | Prednosti uporabe radijske identifikacije..... | 6 |
| 2.2 | Slabosti uporabe radijske identifikacije..... | 7 |
| 2.3 | Zgodovina radijske identifikacije..... | 7 |
| 2.4 | Uporaba radijsko identifikacijskega standarda..... | 8 |
| 2.4.1 | Igralništvu..... | 8 |
| 2.4.2 | Knjižnice | 8 |
| 2.4.3 | Skladišča..... | 9 |
| 2.4.4 | Inventar opreme..... | 10 |
| 2.4.5 | Sledenje pomembnim dokumentom s pomočjo RFID..... | 10 |
| 2.4.6 | Mehanične delavnice..... | 11 |
| 2.4.7 | Elektronska servisna knjižica..... | 11 |
| 2 | NAMEN | 11 |
| 3 | HIPOTEZE | 12 |
| 4 | CILJI RAZISKOVANJA:..... | 12 |
| 5 | REZULTATI IN RAZPRAVA..... | 12 |
| 5.1 | Elementi in material | 12 |
| 5.2 | Opis vezja..... | 12 |
| 5.3 | Opis čitalca..... | 14 |
| 5.4 | Opis napajalnika..... | 15 |
| 5.5 | Načrt vezave | 16 |
| 5.6 | Projektno delo, sestavljanje..... | 17 |
| 5.7 | Raziskovanje..... | 20 |
| 5.8 | Kodiranje..... | 20 |
| 5.9 | Programska oprema | 21 |
| 5.9.1 | Zavihek kontrolerji..... | 21 |
| 5.9.2 | Zavihek oddelki..... | 22 |
| 5.9.3 | Zavihek osebje se nahaja pod kategorijo osnovne nastavitve | 23 |
| 5.9.4 | Podzavihek registracija izgubljene kartice | 24 |
| 5.9.5 | Zavihek kontrola dostopa | 25 |
| 5.9.6 | Zavihek konzola..... | 25 |
| 5.9.7 | Kategorija udeležba | 26 |

| | | |
|---|-----------------|----|
| 6 | RAZPRAVA..... | 26 |
| 7 | ZAKLJUČEK | 27 |
| 8 | VIRI | 28 |

Kazalo slik:

| | | |
|-----------|--|----|
| Slika 1: | Igralniški žeton z RFID čipom | 8 |
| Slika 2: | Knjižnica ŠCV..... | 9 |
| Slika 3: | Osnovna plošča | 13 |
| Slika 4: | Dodaten modul za osnovno ploščo..... | 14 |
| Slika 6: | Čitalec kartic | 14 |
| Slika 7: | Napajalnik..... | 15 |
| Slika 8: | Proizvajalčev diagram vezave..... | 16 |
| Slika 9: | Pripravljena vrata za vgradnjo ključavnice in čitalca..... | 17 |
| Slika 10: | Ključavnica | 18 |
| Slika 11: | Dokončano ohišje..... | 19 |
| Slika 12: | Notranjost ohišja..... | 19 |
| Slika 13: | Testiranje padca napetosti in delovanja..... | 20 |
| Slika 14: | Zavihek kontrolerji | 21 |
| Slika 15: | Zavihek oddelki | 22 |
| Slika 16: | Zavihek osebje | 23 |
| Slika 17: | Ročno vnašanje uporabnikov..... | 23 |
| Slika 18: | Podzavihek registracija izgubljene kartice..... | 24 |
| Slika 19: | Zavihek kontrola dostopa | 25 |
| Slika 20: | Zavihek konzola..... | 25 |
| Slika 21: | Kategorija udeležbe..... | 26 |

1. UVOD

Dandanes, ko je celoten svet pod močnim vplivom tehnologije, je vedno večja potreba po hitrem in varnem dostopu. Radijska identifikacija (angl. radio frequency identification) je tehnologija za prenos podatkov med čitalcem in elektronsko oznako v namen identifikacije. Oznaka je sestavljena iz integriranega vezja, ki hrani in procesira podatke ter izvaja modulacijo in demodulacijo signalov. Drugi del oddajnika je antena, ki sprejema in oddaja radijske signale. Signale radijsko frekvenčnih oddajnikov sprejema radijsko frekvenčni čitalec, kar omogoča identifikacijo predmetov oziroma bitij, na katere je oddajnik pritrjen. Radijsko frekvenčno identifikacijska tehnologija naj bi postopoma izpodrinila črtne kode. Šola ta sistem uporablja za dostop do prostorov ter za malice. Ker se nama je ta tema zdela zelo zanimiva, sva se odločila za raziskavo problema s kompatibilnostjo že obstoječe kontrole dostopa na naši šoli s kontrolo dostopa tujega proizvajalca, ki ima določene prednosti.

2. PREGLED STANJA TEHNIKE

Radijska identifikacija (angl. radio frequency identification) je tehnologija identifikacije predmetov, izdelkov ali bitij z radijskimi valovi. Oddajnik radijske identifikacije (*angl. radio frequency identification*), ki je pritrjen na tako imenovane značke (ang. tag), je elektronsko vezje, na katerem je čip, ki hrani in procesira podatke ter modulira signale. Ti signali se identificirajo s čitalniki, ki jim ni treba biti v neposrednem stiku z radijsko identifikacijsko (*angl. radio frequency identification*) značko (angl. tag), da lahko preberejo identifikacijske podatke za posamezen izdelek. Čeprav je še pred leti veljalo, da bo tehnologija radijske identifikacije (*angl. radio frequency identification*) kmalu izpodrinila črtne kode, ki se uporabljajo recimo v trgovini na drobno, so se kljub njenemu razvoju pojavile težave in na nekaterih področjih zavrle zamenjavo črtnih kod z omenjeno tehnologijo.

2.1 Prednosti uporabe radijske identifikacije

Radijska identifikacija (*angl. radio frequency identification*) omogoča označevanje predmetov z unikatnimi kodami, sledenje objektov pri prenosu med različnimi prostori, branje tudi brez vidne linije med čitalcem in oddajnikom, razbremenitev delavcev (branje oddajnika se izvede avtomatično, ko se le-ta znajde v polju čitalca), ki lahko medtem opravljajo druge naloge. Poleg tega radijsko identifikacijo (*angl. radio frequency identification*) odlikuje tudi hitrost, saj so moderni čitalci sposobni prebrati tudi več deset ali sto oddajnikov naenkrat, kar izjemno skrajša čas identifikacije izdelkov. Podjetjem, ki se ukvarjajo s takimi ali podobnimi težavami, svetujemo, da se spoznajo s tehnologijo radijske identifikacije (*angl. radio frequency identification*), saj bodo le tako lahko uvidela njeno uporabnost v svojem poslovnem okolju.

Poudariti je potrebno tudi veliko prilagodljivost radijske identifikacije. Medtem, ko je črna koda neka vnaprej določena številka, lahko na radijsko identifikacijski čip načeloma zapišemo več različnih podatkov. Črna koda zahteva, da izdelek ročno približamo čitalcu, radijsko identifikacijske (*angl. radio frequency identification*) čitalce pa lahko namestimo na kateremkoli mestu; branje poteka avtomatično, ko se izdelek prenese mimo čitalca.

2.2 Slabosti uporabe radijske identifikacije

Radijsko identifikacijske značke (*angl. tag*) še vedno stane nekaj deset centov, zato je za zdaj z njimi še nemogoče označiti vse izdelke na policah v trgovini na drobno. Težava so tudi kovine in tekočine, ki onemogočajo branje. To je pravzaprav največja težava radijske identifikacije, proizvajalci jo poskušajo rešiti z uvajanjem različnih frekvenc delovanja, a za zdaj ne povsem uspešno. Zaradi kovinske plasti v zatemnjenih avtomobilskih vetrobranskih steklih sistem ABC, ki se je uporabljal za plačevanje cestnine na slovenskih avtocestah, ni deloval enako dobro v vseh avtomobilih.

Neujemanje proizvodnih postopkov: radijsko identifikacijska značka (*ang. tag*) vsebuje elektronski čip, ki ga je treba izdelati po posebnem postopku, zato je treba značko (*angl. tag*) na izdelek namestiti naknadno. V nasprotju z njim se črna koda natisne na embalažo hkrati z imenom in drugimi podatki o izdelku, zato skoraj nič ne stane. Veliko raziskav je prav zaradi tega namenjenih temu, kako tudi elektronsko radijsko identifikacijske značke (*angl. tag*) narediti poceni. Ena izmed slabosti radijske identifikacije je doseg.

Čip na znački (*angl. tag*) mora namreč nekako priti do električne energije, da lahko deluje. To energijo mu lahko da čitalnik, vendar so razdalje omejene na nekaj centimetrov do dobrega metra, pri večjih razdaljah pa pride do prevelikega sevanja visokofrekvenčne energije v okolje. Rešitev je lahko baterija v znački (*angl. tag*), a to je povezano z njenim vzdrževanjem, taka je bila rešitev pri tablici ABC, ki je zato sčasoma nehala delovati.

2.3 Zgodovina radijske identifikacije

Razvoj tehnologije radio frekvenčne identifikacije sega nekaj desetletij nazaj. Prvič so poskusili uporabljati radijsko identifikacijo (*angl. radio frequency identification*) med drugo svetovno vojno, da bi povečali učinkovitost identificiranja vojaških letal in izboljšali uporabnost radarjev.

Zdaj je ta tehnologija precej bolj razvita in se uporablja tudi pri preprečevanju kraje avtomobilov, elektronskem cestninjenju, urejanju prometa, nadzoru ljudi nad vstopom v stavbe in prostore, nadzoru v letalskem prometu in pri sledenju knjig v knjižnicah. Opirajo pa se še številne priložnosti v oskrbovalni verigi.

2.4 Uporaba radijsko identifikacijskega standarda

2.4.1 Igralništvo

Glede na neskončne možnosti, ki jih ponuja tehnologija radijske identifikacije (*angl. radio frequency identification*), postaja vse bolj nepogrešljiva tudi v svetu igralništva. Zaradi številnih prednosti, ki jih prinaša, so se investicije v tovrstno tehnologijo v matici svetovnega igralništva skokoma povečale. Vse igralnice imajo kdaj opravka z nezaželenimi obiskovalci, ki bi radi prišli do denarja na nepošten način. Dogaja se na primer, da poskušajo vnovčiti ponarejene igralne žetone. To pa se da zelo dobro preprečiti z radijsko identifikacijskimi (*angl. radio frequency identification*) igralnimi žetoni, ki imajo vgrajeno posebno malo vezje za oddajanje identifikacijske številke. Tako je vsak žeton označen, identifikacijska številka žetona pa je lastna le za določeno igralnico. Z uporabo dodatnih radijsko identifikacijskih (*angl. radio frequency identification*) čitalcev, ki so nameščeni po igralnici, igralnih mizah in so povezani v osrednji računalniški sistem igralnice, pa je možno slediti vsak žeton. Tako lahko v igralnici zelo enostavno prepoznajo tiste, ki bi bili lahko ponarejeni. Na ta način je tudi možno ves čas spremljati svoje zveste obiskovalce, njihove navade ter jim v okviru tega tudi dodeliti določene ugodnosti.



Slika 1: Igralniški žeton z RFID čipom

Trenutno po vsem svetu tovrsten način sledenja igralnih žetonov uporablja že prek 300 igralnic, prodanih pa je bilo že prek 5 milijonov igralnih žetonov z implementirano tehnologijo radijske identifikacije (*angl. radio frequency identification*).

2.4.2 Knjižnice

Ker se v zadnjem času radijske identifikacije (*angl. radio frequency identification*) zaradi svojih prednosti širi na najrazličnejše segmente poslovnih dejavnosti, se tega ne izogibajo niti knjižnice. Prav te predstavljajo dober model implementacije radijsko identifikacijske (*angl. radio frequency identification*) tehnologije, saj ima tovrstna tehnologija nad črtno kodo kar nekaj prednosti. Z njo je namreč mogoče voditi veliko bolj konsistentno evidenco knjig in ostalega gradiva kot pri črtni kodi, saj dopušča manj "založenih" knjig.

Prav zaradi slednjega morajo upravitelji knjižnice vsako leto vsaj za nekaj časa zapreti, da lahko pregledajo inventar, ki dejansko obstaja. To opravijo tako, da vsako knjigo posebej

zložijo s polic in jo s čitalcem črtne kode zabeležijo. Pri tehnologiji radijske identifikacije (*angl. radio frequency identification*) pa lahko knjižničarji opravijo inventuro zelo hitro, saj se s posebno opremo, ki zazna radijske identifikacijske nalepke, nalepljene ponavadi na notranjih platnicah knjig, le sprehodijo med policami in inventura je opravljena. Tovrstna tehnologija tako z veliko bolj pogostim nadzorom nad inventarjem omogoča večjo preglednost. Radijsko identifikacijska (*angl. radio frequency identification*) tehnologija z nalepkami in posebnim vratnim alarmnim sistemom EAS hkrati omogoča tudi zaščito proti kraji označenih knjig. Deluje lahko vzporedno s elektromagnetno tehnologijo, v katero so knjižničarji pred kratkim investirali v te namene. Takšen sistema omogoča obiskovalcem knjižnic samostojno izposajo in vračanje knjig. Vse knjige, ki si jih želijo izposoditi, lahko položijo na vnaprej predvideno mesto, radijsko identifikacijski čitalec pa jih hkrati zabeleži kot izposojene – sistem "multi-check", enako velja za vračilo knjig. Tako je potreba po iskanju črtne kode na notranjih platnicah in naknadno deaktiviranje varnostne elektromagnetne zaščite vsake knjige posebej odpravljeno. S tehnologijo radijske identifikacije (*angl. radio frequency identification*) opravimo ves postopek izposoje v enem koraku. Takšno tehnologijo uporablja tudi knjižnica ŠC Velenje.



Slika 2: Knjižnica ŠC Velenje

2.4.3 Skladišča

Vsako podjetje, ki si želi z dobrimi prodajnimi objekti zagotoviti prednost pred drugimi, ne more dobro poslovati brez organizirane skladiščne dejavnosti. Pametno in pravočasno investiranje v integracijo radijsko identifikacijske (*angl. radio frequency identification*) tehnologije za optimalno poslovanje skladišča predstavlja veliko konkurenčno prednost. Upravljanje z informacijami, ki zajemajo neko trenutno stanje zalog v skladiščih, predstavlja danes velik pomen. Slednje pa radijsko identifikacijska (*angl. radio frequency identification*) tehnologija zelo dobro omogoča.

Velika skladišča, ki delujejo po sistemu palet zloženih ena na drugo, z vpeljavo radijsko identifikacijske tehnologije veliko pridobijo. Radijsko identifikacijske (*angl. radio frequency identification*) oddajne nalepke so nalepljene na samo paleto (lahko tudi na posamezen artikel znotraj palete), čitalci tovrstnih nalepk pa so pravilno razporejeni po prostoru tako, da zaznajo nalepke v vsakem položaju.

To je velika prednost pred uporabo črtne kode, saj morajo biti črtne kode vidne in fizično dostopne čitalnikom, medtem ko je lahko radijsko identifikacijska (*angl. radio frequency identification*) nalepka implementirana tudi v notranjosti embalaže.

Tako je mogoče z radijsko identifikacijsko (*angl. radio frequency identification*) tehnologijo slediti posamezni enoti znotraj palete, medtem ko črtna koda omogoča sledenje le celi skupini izdelkov na nivoju palete. V skladišču je na ta način omogočeno konsistentno vodenje evidence zalog v "vsakem trenutku".

Cilj je centralizirati vrsto podatkov, saj bo tako poslovanje bolj pregledno tako za podjetje kot tudi za poslovne partnerje.

2.4.4 Inventar opreme

Podjetje ima več razvojnih laboratorijev, v katerih se nahaja oprema (prenosni računalniki, kabli, osebni računalniki, strežniki itd.). Ker se oprema pogosto prenaša iz laboratorija v laboratorij, nastane težava, ko jo nujno potrebujemo, pa ne vemo, kje se trenutno nahaja. S pomočjo radijsko identifikacijske (*angl. radio frequency identification*) tehnologije je zagata preprosto rešena. Celoten inventar označimo z nalepkami in na vhode/izhode laboratorijev namestimo čitalce. Na ta način omogočimo sledenje nad opremo. Ko čitalec zazna, da je označen inventar odnešen iz prostora ali prinešen vanj, preko komunikatorja podatek zapiše v podatkovno bazo. S pomočjo spletnega portala nato lahko na vsakem računalniku, ki ima povezavo z lokalnim omrežjem, spremljamo, kje se trenutno nahaja določena oprema. V trenutku, ko smo se odločili za uvedbo takšnega sistema, pa smo omogočili še eno stvar, in sicer večjo avtomatizacijo inventure, saj s pomočjo ročnega (brezžičnega – bluetooth) čitalnika lahko hitro in učinkovito izvedemo popis celotnega inventarja. Misliva, da bi lahko tudi ŠC Velenje začelo uporabljati ta način, saj bi s tem zmanjšali čas inventure.

2.4.5 Sledenje pomembnim dokumentom s pomočjo RFID

Floridska državna univerza je prva izobraževalna institucija, ki je implementirala 3M-ov radijsko identifikacijski (*angl. radio frequency identification*) sistem za sledenje dokumentom, ki so bili poprej nepregledno razpršeni. Vsak dan na univerzi lahko razpolaga z več kot 3500 dokumenti več kot 40 uslužbencev. Preden so implemetirali radijsko identifikacijski sistem za sledenje tem dokumentom, so poskušali voditi evidenco vseh izposojenih enot tako, da je vsak uporabnik napisal na poseben kartonček skupaj z lastnim podpisom tudi številko dokumenta, ki si ga je izposodil in ga postavil na polico, od koder je dokument vzel. V praksi se je izkazalo, da je na koncu na zbirno mesto izposojen dokument vrnila čisto druga oseba. Dokumente so potem tamkajšnji zaposleni študentje vrnili na polico in umaknili kartonček iz police.

2.4.6 Mehanične delavnice

Po tem, kako so se v tujini lotili integracije radijsko identifikacijske tehnologije v okolje servisne delavnice, je zelo znan primer franšizne ameriške servisne delavnice All Night Auto, kjer popravljajo avtomobile 24 ur na dan. Ob koncu leta 2004 so svoje stranke na takratnih šestih franšiznih servisnih lokacijah vključili v radijsko frekvenčni pilotski projekt. V šestmesečnem obdobju so želeli preveriti, kakšno poslovno prednost bi jim prinesla uporaba tehnologija radijske identifikacije (*angl. radio frequency identification*) 13.56 MHz, da jo bodo lahko kasneje implementirali tudi v preostalih 29 načrtovanih delavnicah na različnih lokacijah po Ameriki do konca leta 2005.

2.4.7 Elektronska servisna knjižica

Izdelavo elektronske servisne knjige je potrebno usmeriti v integracijo radijske identifikacijske (*angl. radio frequency identification*) opreme v že obstoječe servisno okolje. Če je servisna delavnica samostojna in ni povezana v sistem drugih poslovnih enot, potem zadostuje, da mehanik vsa opravljena popravila zapisuje kar na nalepko v notranjosti vozila. V primeru, da pa je servisna delavnica del mreže serviserjev, pa je najbolje, da se podatki o popravilih hranijo na vsem dostopnih mestih v podatkovnih bazah (ali v centralni podatkovni bazi), saj le tako pridobijo maksimalno korist od tehnologije pri svojem poslovanju. Obstaja tudi možnost zapisovanja podatkov na tako imenovane kartice zaupanja. Gre za kartice, kjer je radijsko identifikacijska (*angl. radio frequency identification*) nalepka plastificirana. Tovrstne kartice je tako moč hraniti v denarnici in jih ob prihodu na servisno lokacijo izročiti serviserju, da iz nje prebere osebne podatke ter podatke o zgodovini popravil na vozilu.

Za uporabo tehnologije radijske identifikacije (*angl. radio frequency identification*) v servisnih delavnicah je primerna oprema, ki deluje na nosilni frekvenci 13,56 MHz. To pomeni, da bo z radijsko identifikacijsko (*angl. radio frequency identification*) čitalno enoto možno brati informacije z nalepk do oddaljenosti približno enega metra. Prednost tehnologije radijske identifikacije (*angl. radio frequency identification*) je tudi v tem, da lahko nalepko pritrdimo tudi na nevidno mesto v notranjosti vozila, saj radijski valovi pri teh frekvencah zlahka prodrejo skozi plastične materiale v notranjosti vozila, hkrati pa jih tudi bližina kovina ne moti tako zelo. Trenutno je ta tip opreme zaradi svoje cene še najbolj primeren za implementacijo v delavnice.

2 NAMEN

Namen najine raziskovalne naloge je bil raziskati področje delovanja, uporabe in kompatibilnosti sistema pasivne radijske identifikacije kontrole dostopa tujega proizvajalca z obstoječim sistemom na naši šoli. Želela sva vzpostaviti sistem kontrole štirih vrat v prvem nadstropju Elektro in računalniške šole v Velenju in ga tudi preizkusiti.

3 HIPOTEZE

- Ali je mogoča povezljivost obstoječega radijsko identifikacijskega nadzornega sistema na šoli s sistemom tujega proizvajalca?
- Ali je mogoče združiti dva različna kodiranja radijsko identifikacijskih kartic?
- Kakšna je najdaljša razdalja povezave čitalca kartic s kontrolo dostopa?

4 CILJI RAZISKOVANJA:

- Ugotoviti kompatibilnost z že obstoječim sistemom na naši šoli.
- Raziskati področje uporabe radijsko identifikacijskih (*angl. radio frequency identification*) sistemov.
- Raziskati prednosti in slabosti radijske identifikacije (*angl. radio frequency identification*).
- Ugotoviti ali je možna vzpostavitev sistema na naši šoli

5 REZULTATI IN RAZPRAVA

5.1 Elementi in material

Elemente in material, ki sva ga potrebovala, sva dobila od mentorjev. Za vzpostavitev radijsko identifikacijskega (*angl. radio frequency identification*) sistema sva potrebovala čitalce kartic, električne ključavnice in pa glavno vezje, na katero so povezani čitalci ter ključavnice.

5.2 Opis vezja

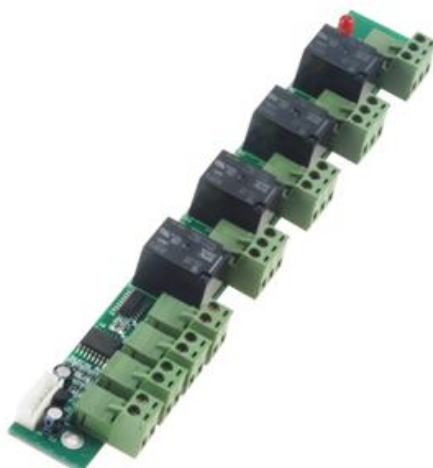
Osnovna plošča vsebuje vhode za čitalce in izhode za vrata, na najinega je mogoče priklopiti 4 čitalce in pa 4 ključavnice, kar pomeni, da lahko s tem vezjem nadziramo 4 vrata. To vezje vsebuje čip, kateri vsebuje podatke kartic oz. njihove številke, po katerih jih prepozna. Za testiranje sva se povezala na čip z računalnikom in preko programa nanj vnesla podatke uporabnikov.



Slika 3: Osnovna plošča

- Vezje nam omogoča nadzor dostopa do štirih vrat.
- Osnovno ploščo lahko priključimo na medmrežje in do nje dostopam oddaljeno.
- Vezje ima pomnilnik, ki omogoča vnos do 20,000 uporabnikov/kartic.
- Vsebuje vhod za napajanje 12 voltov.
- Zraven dobimo tudi programsko opremo, ki omogoča enostavno preverjanje dostopov.
- Možnost izvoza časovnega dostopa v Excel.
- Podpira podatkovne baze MS SQL.
- Omogoča še prikazovanje slike ob sprejetem vstopu.
- Hrani vhodne in izhodne posnetke.
- Možno je določanje pravic uporabnikov (katera vrata lahko odpre kateri profesor). P
- Posredno odklepanje izven sistema, več možnosti dostopa: s kartico, z geslom, z geslom in kartico, z dvema karticama, alarm za dolgo zapiranje, za neveljavno kartico ter za vdor.
- Možno je tudi odklepanje samo ob določenem času.
- Zelo dobra funkcija je tudi, da je možno preverjanje uporabe vrat.

- Izhodna moč za ključavnice je 12 V enosmernega toka, 5 A. Ima časovno nastavljeno odpiranje vrat od 0–10 sekund.
- Plošča je tudi zaščiten pred kratkim stikom.
- Dimenzije: dolžina 285 mm, širina 235 mm, višina 70 mm.
- Plošči se lahko dokupi tudi dodaten modul, ki omogoča priklop alarma, dodatne zaščite vrat ter senzorja.



Slika 4: Dodaten modul za osnovno ploščo.

5.3 Opis čitalca

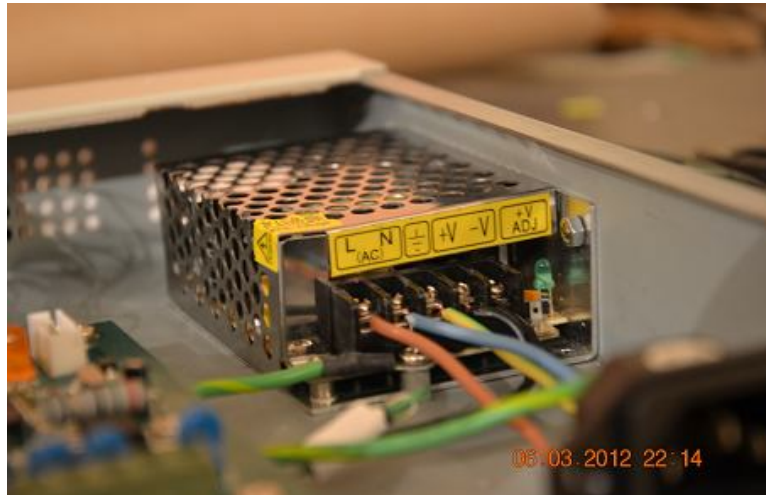
Za vzpostavitev sistema sva potrebovala tudi čitalce kartic, ki so smo jih morali naročiti posebej in so od drugega proizvajalca kot vezje. Čitalci, ki sva jih uporabila, imajo 4 žile, ki se povežejo prek RJ42 konektorja na glavno ploščo. Črna in rdeča žila se uporabljata za napajanje čitalca, ostaneta še modra, rumena, uporabljata pa se za podatkovni prenos.



Slika 5: Čitalec kartic

5.4 Opis napajalnika

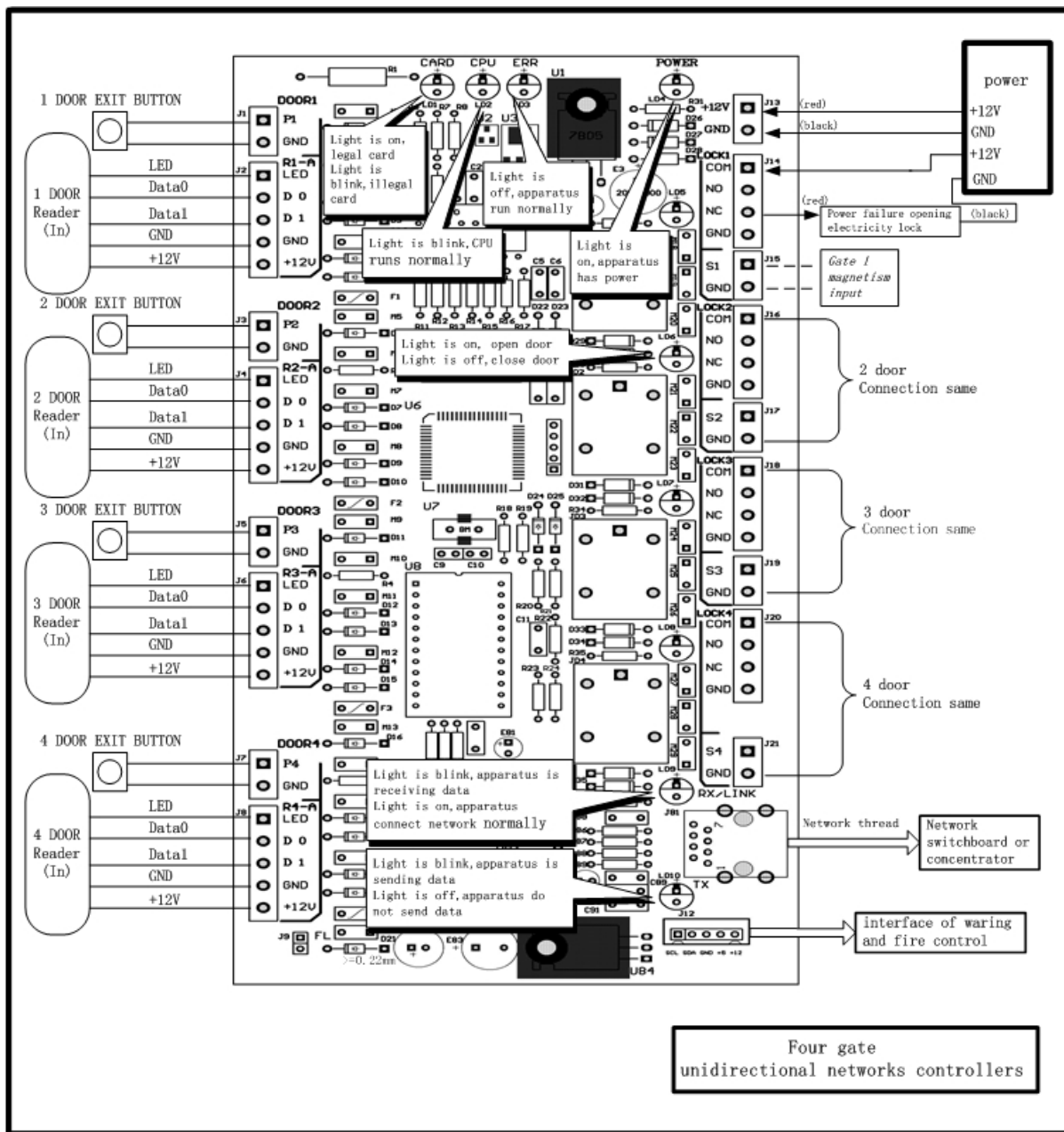
Za zagon vezja sva potrebovala tudi napajalnik (*angl. power supply unit*), ki se je naročil iz kitajske. Uporabila sva napajalnik (*angl. power supply unit*), ki ima izhodno moč od 0 do 5A pri 12V. Ohišje napajalnika je iz aluminija. Vgrajeno ima tudi zaščito proti kratkemu stiku in preobremenitvi. Deluje na temperaturi od 0 do 40 °C. Dimenzije napajalnika so: dolžina 85 mm, širina 58 mm višina 30 mm. Tehta pa okoli 150 gramov in je namenjen samo za notranjo uporabo.



Slika 6: Napajalnik

5.5 Načrt vezave

Da sva uspešno povezala vse, sva uporabila načrt proizvajalca, ki sva ga dobila zraven plošče.



Slika 5: Proizvajalčev diagram vezave

5.6 Projektno delo, sestavljanje

Zaradi notranje upornosti samega vodnika sva morala izmeriti padec napetosti na maksimalni razdalji, kjer bosta čitalec in ključavnica še delovala. Meritev sva opravila z voltmetrom, uporabila sva vodnik z presekom 0.5 mm², na začetku vodnika sva priklopila stabilen vir napetosti točnih 12.0 V, na koncu vodnika pa čitalec in ključavnico. Izmerjen padec napetosti pri teoretičnem maksimalnem napajalnem toku 0,8 A pri 12V na razdalji 50m je 2.7 V, kar nanese delovno napetost 9.3 V to pa je znotraj napajalnega območja za čitalec in ključavnico ki znaša 9-12 V, dejanska napajalni tok pri delovanju čitalca v stanju pripravljenosti pa je dosti manjši, 0.020 A, kar pa nanese izmerjenih najn kot 0.1 V padca napetosti na tej razdalji. Potem sva lahko pričela s polaganjem kablov od vozlišča, kjer se bo osnovna plošča nahajala, pa do vrat. Za vsaka vrata sva položila svoj kabel.



Slika 6: Pripravljena vrata za vgradnjo ključavnice in čitalca

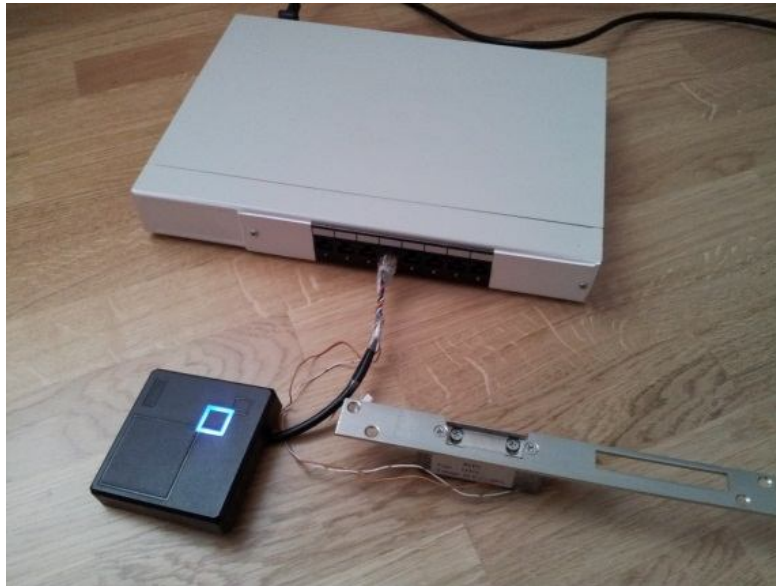


Slika 7: Ključavnica

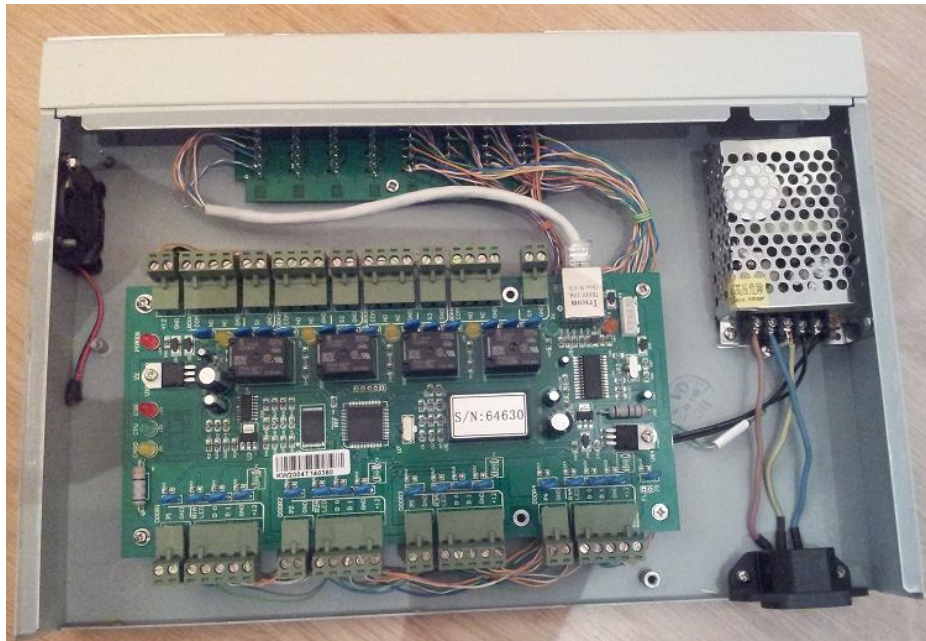
Ker osnovna plošča še ni imela svojega ohišja, sva mu ga morala izdelati. Uporabila sva prazno ohišje razdelilnika (angl. patch panel), ki sva ga dodelala in vanj namestila vse potrebne komponente (osnovno ploščo, vtičnice, napajalnik). Za nameščanje plošče sva morala izdelati distančnike, po uspešni namestitvi sva speljala vse napajalne povezave. Na prednjo stranico sva namestila ploščo za RJ45 vtičnice, čez njo sva pa za nalepila nalepko v barvi ohišja. Nato sva vse povezala po načrtu vezave, za prenos podatkov sva uporabila RJ45 konektor:

- Prva žila je bila uporabljena za 12 V čitalca.
- Druga žila konektorja je uporabljena za sprejemanje podatkov iz plošče na čitalec.
- Tretja žila konektorja je uporabljena za pošiljanje podatkov iz čitalca na osnovno ploščo.
- Četrta žila konektorja je uporabljena za led indikatorsko luč na čitalcu.
- Peta žila konektorja je uporabljena za minus čitalca ter ključavnice.
- Šesta žila konektorja je uporabljena za plus ključavnice.
- Sedma žila konektorja je uporabljena za plus ključavnice.
- Osma žila konektorja je uporabljena za minus ključavnice.

Ključavnico sva vezala po dva plusa in dva minusa zaradi padca napetosti na razdalji. Na koncu sva vse še preizkusila.



Slika 8: Dokončano ohišje



Slika 9: Notranjost ohišja

5.7 Raziskovanje

Najprej sta naju zanimala dolžina in padec napetosti izmerjene razdalje, ki sva jo potrebovala za projekt, ta je bila 40 metrov. Nato pa naju je še zanimala največja razdalja, na kateri se da odklepati ključavnice.



Slika 10: Testiranje padca napetosti in delovanja.

5.8 Kodiranje

Ker sva želela povezati sistem v šolskega, sva potrebovala program. Pri tem sta pomagala mentorja, ki sta hipotezo o kompatibilnosti tako tudi potrdila. Zaradi različnih algoritmov pri branju kartic je bil napisan program, ki deluje kot pretvornik algoritma. Deluje tako, da se vpiše ID kartice, nato pa program pretvori ID v ID, katerega razbira sistem, katerega imava. Hipoteze tako nisva potrdila sama, ampak sta jo potrdila tudi profesorja. Sama sva pretvornik preizkusila in ugotovila, da deluje.

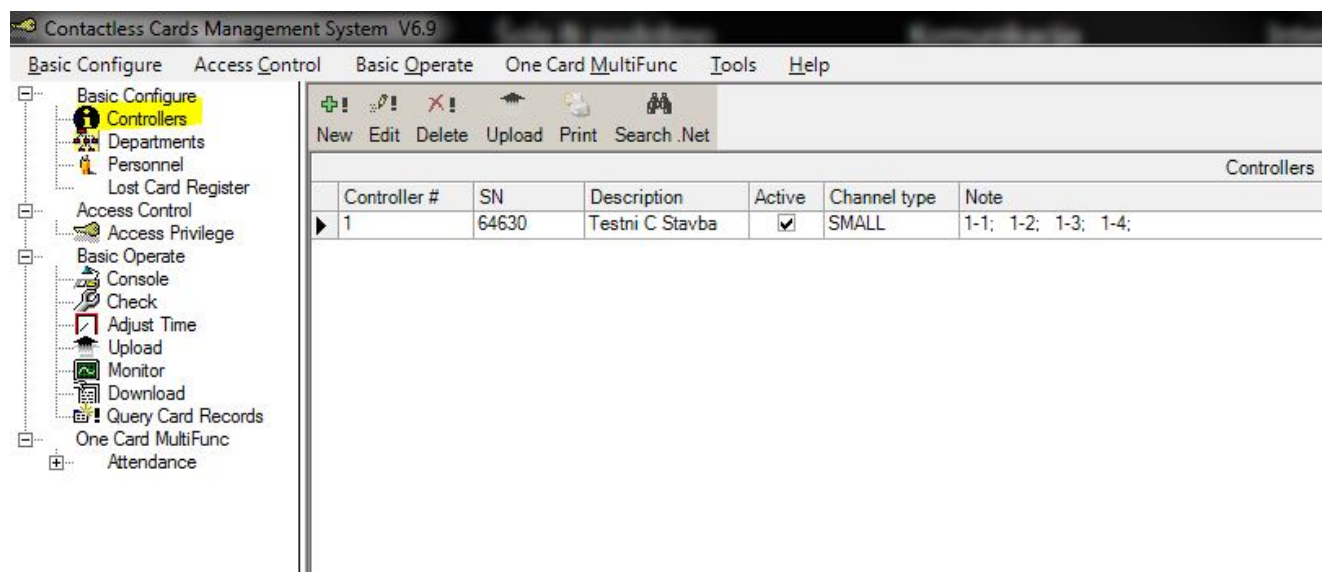
5.9 Programska oprema

Program, ki se uporablja za upravljanje z osnovno ploščo, se imenuje Contactless Cards Manager System, verzija 6.9. Je zelo zmogljiva aplikacija, omogoča nam:

- dodajanje kontrolerjev (osnovnih plošč),
- dodajanje oseb/kartic,
- dodajanje oddelkov,
- enostavno prijavo izgubljene kartice,
- določanje dostopa posameznemu uporabniku,
- ustvarjanje oddelkov za lažjo organizacijo,
- neposredno dodajanje oseb/kartic s čitalcem.

5.9.1 Zavihek kontrolerji

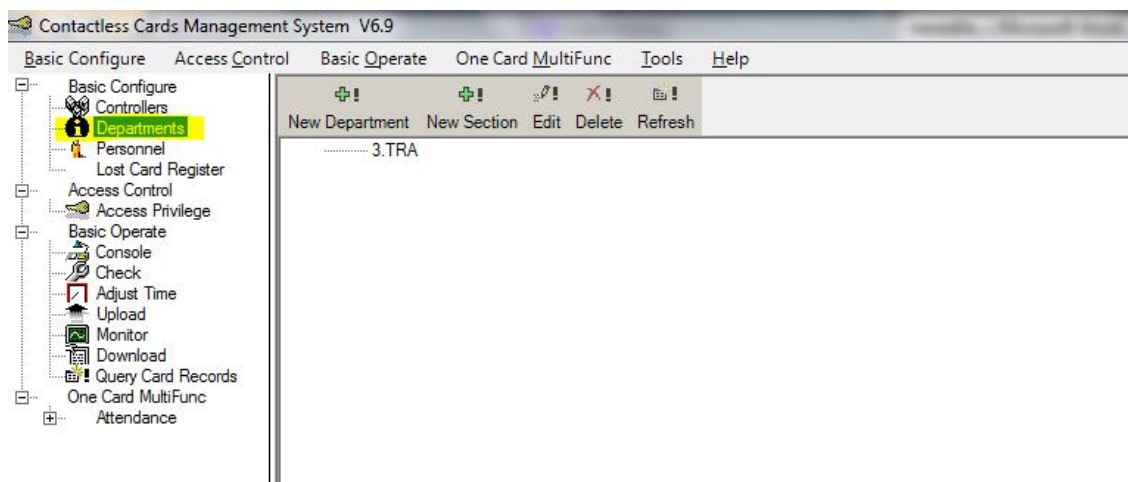
V tem zavihku lahko dodajamo vezij. Če hočemo dodati novo, moramo poznati serijsko številko, ki jo najdemo na glavnem čipu. Pod opis vpišemo ime, pod katerem ga bomo tudi prepoznali. Gumb Active pa pomeni, da vezje deluje. Na spodnji sliki je vidno, da sva dodala najino glavno ploščo.



Slika 11: Zavihek kontrolerji

5.9.2 Zavihek oddelki

V tem zavihku lahko vpisujemo oddelke, ki jih kasneje lahko dodelimo posamezni kartici oz. osebi. To je zelo priročno zaradi same preglednosti in razvrščanja uporabnikov, ker jih lahko brez problemov razvrstiš v oddelke, tako je preglednost večja in se lahko lažje najdemo.



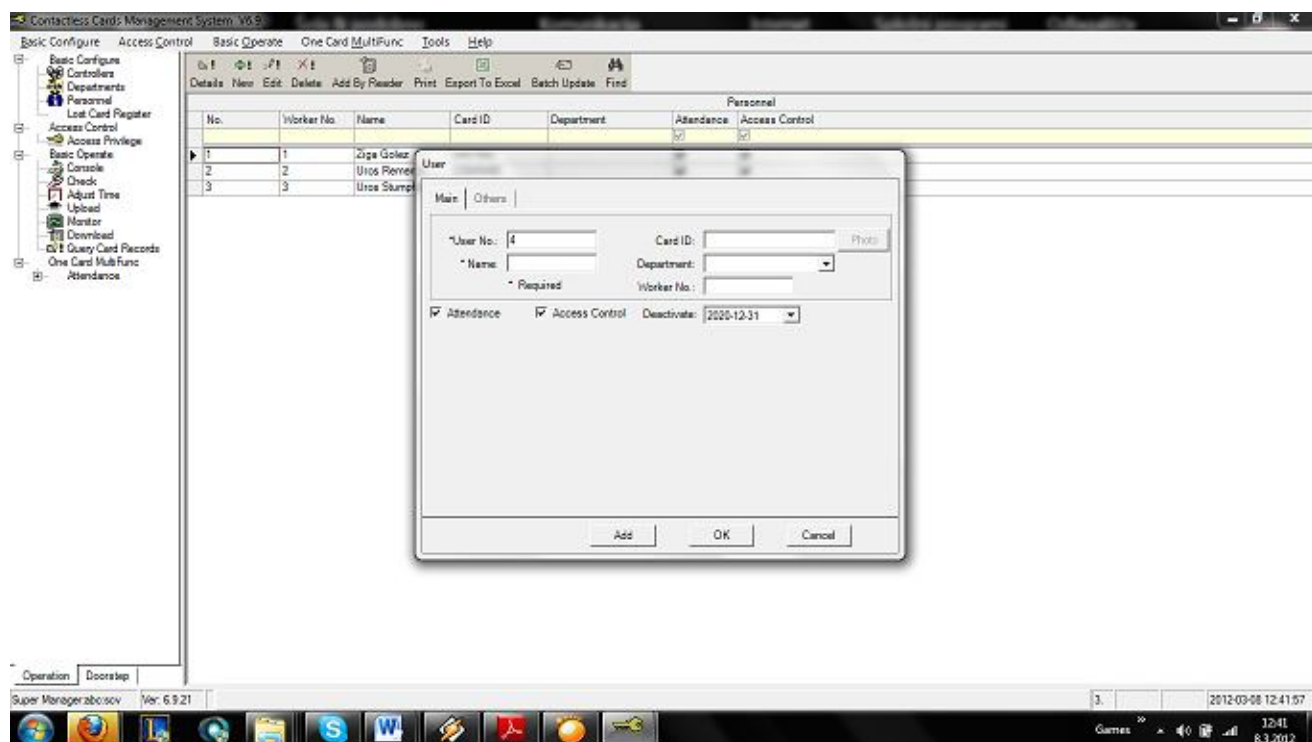
Slika 12: Zavihek oddelki

5.9.3 Zavihek osebje se nahaja pod kategorijo osnovne nastavitve

Tukaj lahko dodajamo osebje neposredno s čitalcem kartic in ročno. Lahko tudi iščemo uporabnike. Neposredno s čitalcem je postopek takšen, da poimenujemo osebo (določimo ime in priimek osebe) potem pa čekiramo kartico preko čitalca in dobimo ročno vnesenega uporabnika. Na spodnji sliki je vidno, da so vneseni trije uporabniki.

| Personnel | | | | | | | |
|-----------|------------|------------------|----------|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| No. | Worker No. | Name | Card ID | Department | Attendance | Access Control | Deactive |
| 1 | 1 | Ziga Golez | 4457660 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 2 | 2 | Uros Remenih | 23845490 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 3 | 3 | Uros Stumpfl | 4452118 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 4 | 4 | NIVES VRBIČ KU | 13137977 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 5 | 5 | ZLATKA JAMBRO | 18724924 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 6 | 6 | URŠKA KOLETNI | 11408819 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 7 | 7 | ANA HUDDOURNIK | 4934190 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 8 | 8 | KARMEN GRABA | 13135972 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 9 | 9 | JURE STRES | 11412698 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 10 | 10 | MARJAN KALIGA | 11361647 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 11 | 11 | NATAŠA RIBIZEL | 11364508 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 12 | 12 | POLONA DRUKS | 8561884 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 13 | 13 | POLONA FRAJZM | 8553385 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 14 | 14 | PETER LOJEN | 8601354 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 15 | 15 | LIDIJA FIJAVŽ ŠP | 11416995 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 16 | 16 | SEBASTJAN REP | 11405921 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 17 | 17 | JOŽE KLEMENŠE | 11362342 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |
| 18 | 18 | ANITA POKRIŽNI | 13130079 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 31.12.2020 0:00:00 |

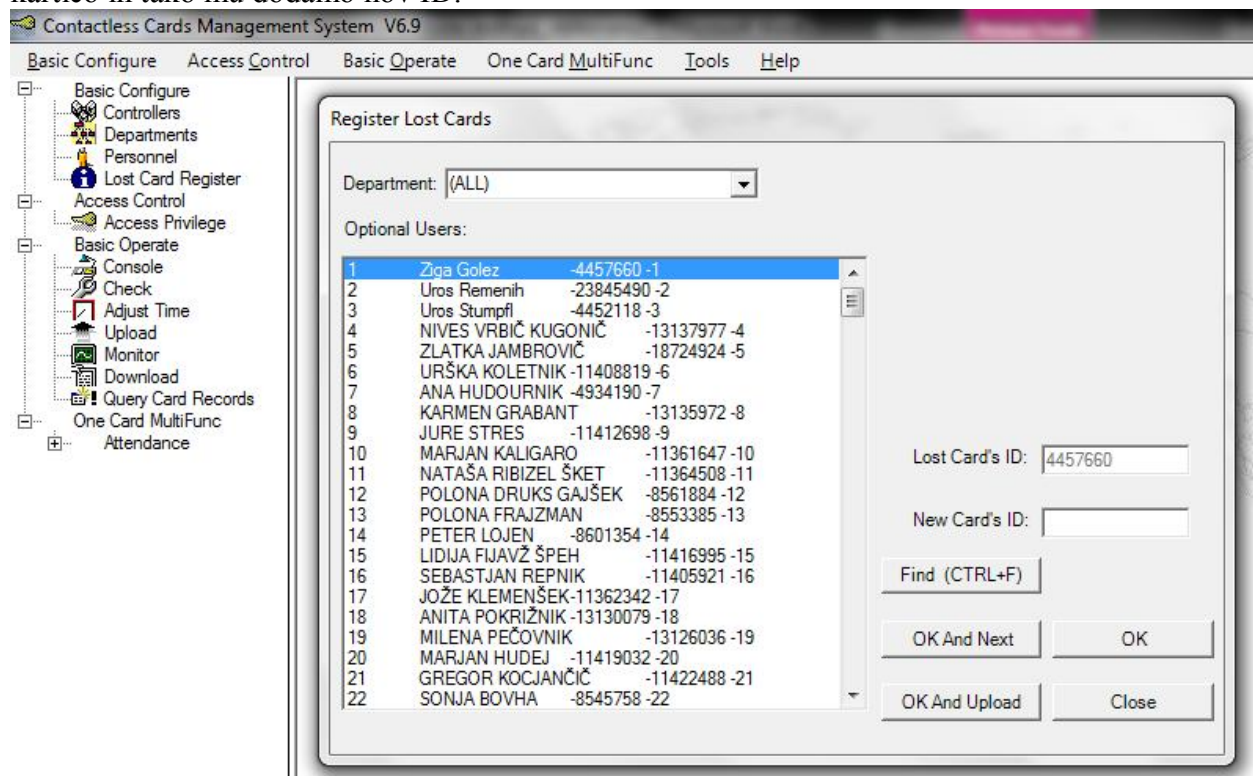
Slika 13: Zavihek osebje



Slika 14: Ročno vnašanje uporabnikov

5.9.4 Podzavihek registracija izgubljene kartice

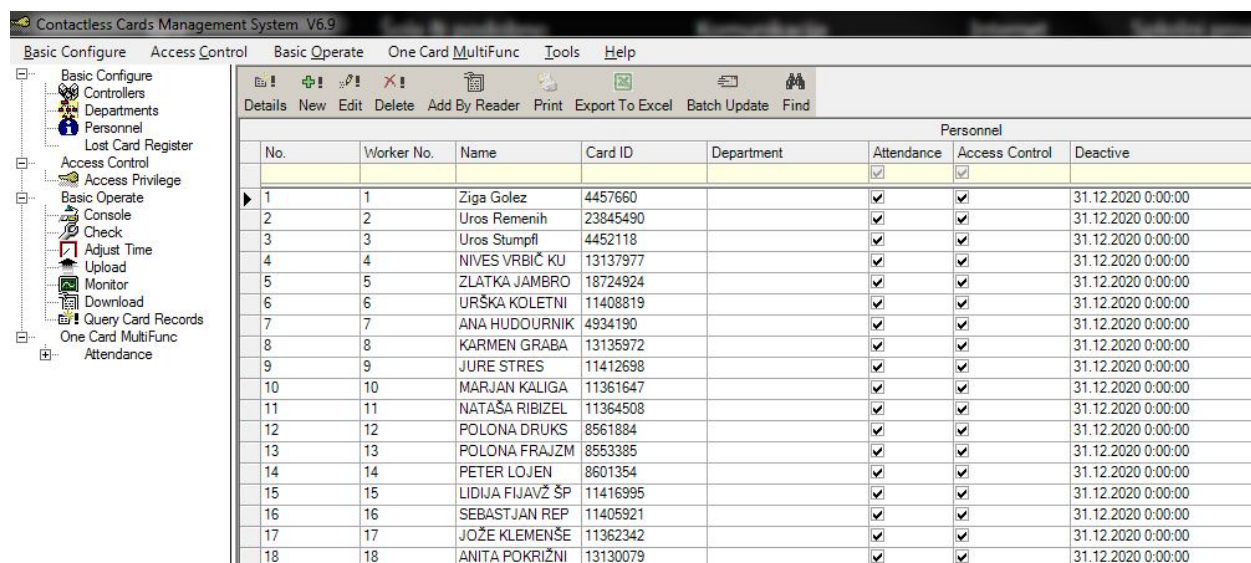
Tukaj lahko iz seznama prijavimo izgubljeno kartico in njen ID zamenjamo z novim. Program si je zapomnil uporabnika in njegov ID kartice. Zamenjamo pa jo tako, da čekiramo novo kartico in tako mu dodamo nov ID.



Slika 15: Podzavihek registracija izgubljene kartice

5.9.5 Zavihek kontrola dostopa

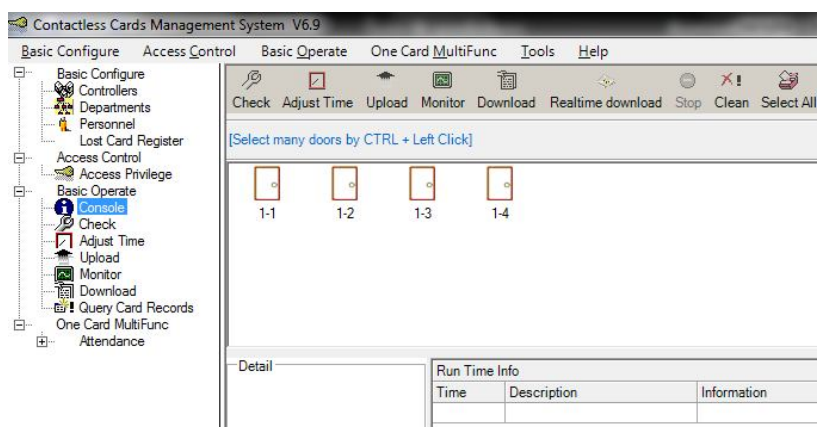
Nam omogoča pregled nad pravicami dostopa posameznika, tukaj lahko spreminjamo pravice, seznam lahko tudi razširimo v EXCEL datoteko.



Slika 16: Zavihek kontrola dostopa

5.9.6 Zavihek konzola

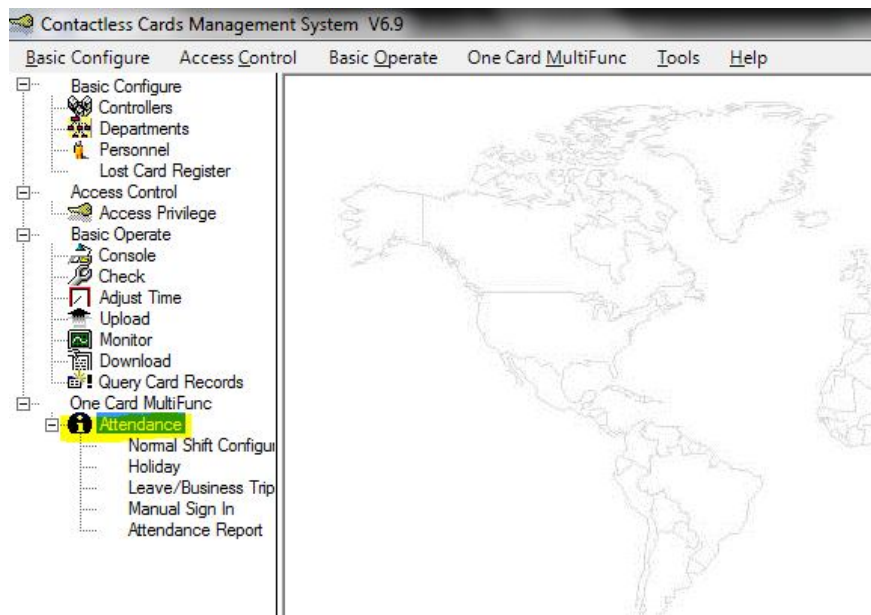
Ta zavihek se nahaja pod kategorijo Osnovne operacije. V tem zavihku lahko preverjamo stanje vrat, ali so odprta ali zaprta, pregledujemo lahko, kdo je dostopal do vrat, čas vstopa in izstopa.



Slika 17: Zavihek konzola

5.9.7 Kategorija udeležba

V tej kategoriji lahko določamo začasno prekinitvev dostopa. Določamo lahko: delovni čas, ob katerem je dostop omogočen, počitnice, poslovna potovanja ... Možen je tudi ročen vpis, na koncu si lahko ogledamo tudi poročilo.



Slika 18: Kategorija udeležbe

6 RAZPRAVA

Misliva, da sva z raziskovalno nalogo dosegla željen rezultat, naučila sva se veliko o delovanju radijske identifikacije, potegovanju kablov, izdelavi ohišja itd. Največjo težavo nama je predstavljalo pisanje raziskovalne naloge, ker naju bolj veseli praktično delo. Vsem, ki želijo imeti hiter in zanesljiv sistem svetujemo, da se odločijo za radijsko identifikacijo.

Prva hipoteza, ki govori o povezljivosti obstoječega radijsko identifikacijskega nadzornega sistema na šoli s sistemom tujega proizvajalca je bila potrjena, to nama je tudi uspelo.

Druga hipoteza, ki govori o združitvi dveh različnih kodiranj radijsko identifikacijskih kartic je bila potrjena, saj sva to dokazala s pretvornikom ID-jev.

Pri tretji hipotezi, ki govori o najdaljši razdalji povezave čitalca kartic s kontrolo dostopa je bilo ugotovljeno, da je možno vzpostaviti sistem, če dolžina kablov oz. vodnikov pri preseku 0.5 mm² ne preseže razdalje 50 m. Nad to razdaljo je padec napetosti prevelik in bi zaradi tega napetost padla pod 9 V, kar pa je minimalna potrebna napetost za delovanje čitalca in ključavnice.

7 ZAKLJUČEK

Projekt sva speljala do konca v prvem nadstropju Elektro in računalniške šole Velenje, vzpostavila sva štiri vrata, ki vodijo:

- v prostor, ki vodi v zbornico;
- v moško in žensko stranišče za profesorje,
- v prostor, kjer se nahaja osnovna plošča.

Ugotovila sva, da je možno vzpostaviti sistem, ki deluje na razdalji ključavnic do 50 m od osnovne plošče. Sistem za pretvarjanje deluje ločeno s pomočjo ustreznega pretvarjanja šifre kartice iz obstoječe, ki jo bere šolski sistem, v to, ki jo prebere naš. Ugotovila sva, da je področje radio frekvenčne identifikacije (angl. radio frequency identification) zelo obsežno, uporabljalo se bo na vedno več mestih. Za enkrat je ovira le cena, zato se v večini še uporablja črtna koda (angl. bar code).

8 VIRI

Borut Pust, Finance, Prednosti in slabosti tehnologije RFID, 036/2009 23. 2. 2009

Računalniške novice, S tehnologijo RFID nad tatove hotelskih brisač, (22. 4. 2011)

Klasinc Miha, RFID, raziskovalna naloga (2009)

<http://www.skupinarfid.com/>, (5. 1. 2009)

<http://sl.wikipedia.org/wiki/RFID>, (25. 1. 2012)

<http://www.youtube.com/>, (4. 3. 2012)

<http://www.wgaccess.com/>, (1. 1. 2009),

<http://www.rfidhy.com/reader/hye-01.html>, (1. 1. 2011)