

INŽENJERING UPOTREBLJIVOSTI SOFTVERA ZA KONTROLU PRISTUPA KORISNIKA**USER ACCESS CONTROL SOFTWARE USABILITY ENGINEERING**Marija Stajić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO**

Kratak sadržaj – *Analiza strukture, dizajna, upotrebljivosti, prednosti i nedostataka aplikacije za kontrolu pristupa korisnika. Razlozi za uvođenje kontrole pristupa i moderna rešenja koja obuhvataju pametne telefone i biometrijske tehnologije.*

Ključne reči: *Kontrola pristupa, biometrijske tehnologije, bezbednost, identifikacija, autentifikacija*

Abstract – *Analysis of the structure, design, usability, advantages and disadvantages of an access control application. Reasons for introducing access control and modern solutions that include smartphones as well as biometric technologies.*

Keywords: *Access control, biometric technologies, security, identification, authentication*

1. UVOD

Mehanizam kontrole pristupa je jedna od najboljih metoda koje se koriste kako bi se zaštitila informacija od unutrašnjih i spoljašnjih napada na organizaciju, pomoću odobravanja i opoziva pristupa resursima ili prostorijama, bilo kom korisniku [1]. U prošlosti, standard za kontrolisanje pristupa zgradama podrazumevao je tradicionalne brave i ključeve [2]. Ovi načini su nepogodni i neefikasni za većinu zgrada sa većim prometom korisnika.

1.1. Razlozi za uvođenje kontrole pristupa

Osnovni razlog uvođenja kontrole predstavlja sprečavanje neovlašćenog pristupa i napada, kao što su provala, krađa paketa i opreme, vandalizam, a da pritom ne ometa pristup ovlašćenim stanarima, osoblju i posetiocima [2]. Pored toga, mnogi sistemi dolaze sa platformom za upravljanje alarmima koja upozorava na provalu i nadgleda pristup sa bilo kog mesta u svetu. Uvođenjem kontrole pristupa može da se smanji rizik od požara, jer neki sistemi imaju protokole za hitne slučajeve koji automatski otvaraju sva vrata, što omogućava osobama koje prve reaguju (vatrogasci) da brzo i lako pristupe celoj zgradi tokom vanrednog stanja.

1.2. Identifikacija i autentifikacija

Jedan od prvih koraka kontrole pristupa je identifikacija i autentifikacija korisnika. Identifikacija se dešava kada korisnik navede identitet (kao što je korisničko ime), a

autentifikacija, kada korisnik dokazuje svoj identitet (kada pored korisničkog imena, unese i ispravnu lozinku) [3]. Postoje tri uobičajena načina koja se koriste za autentifikaciju. Nešto što korisnik zna je najčešće upotrebljavan način i može biti lozinka ili PIN, međutim ovaj način se pokazao kao najnesigurniji. Nešto što korisnik ima: pametne kartice ili RFID tagovi. Pametne kartice se najčešće koriste sa PIN-om što obezbeđuje višefaktorsku autentifikaciju. Nešto što korisnik jeste: neke od biometrijskih metoda su otisak prsta, gomotrija ruke, skeniranje mrežnjače.

1.3. Postojeći softveri za kontrolu pristupa

Od kada postoje vrata i kaije, postoji i potreba da se kontroliše ko ulazi i ko izlazi. Mnoga današnja rešenja omogućavaju daljinsku kontrolu i upravljanje vratima i kapijama putem uređaja povezanog na internet. Neka od takvih rešenja su:

- ProdataKey: Platforma pruža jedinstveno iskustvo bez obzira sa kog uređaja se upravlja sistemom [5]. Nudi mogućnost upravljanja svim lokacijama iz jedne aplikacije, kao i mogućnost brzog i lakog dodavanja korisnika i upravljanja njihovim dozvolama.
- Brivo: Ovaj sistem je dizajniran da obezbedi vidljivost, uvid i kontrolu za daljinsko upravljanje pristupom za stanare, dostavljače i osoblje [6]. Nudi i hardver koji uključuje čitače kartica, sigurnosne kamare i kontrolne table.
- HID Global: EasyLobby SVM je aplikacija za implementaciju automatizovanog sistema upravljanja posetiocima, uključujući skeniranje lične karte koju je izdao državni organ [7].

2. STRUKTURA VMS SISTEMA

U nastavku rada analiziraće se struktura, dizajn, upotrebljivost, prednosti i nedostaci softvera za kontrolu pristupa kompanije Engagis [4]. Softver omogućava jednostavnu i samostalnu prijavu za posetioce, izvođače, kurire i zaposlene. Pored toga, pruža mogućnost čuvanja podataka na centralnom mestu, mogućnost pregleda, uređivanja i prijavljivanja posetilaca u bilo kom trenutku. Sistem je visoko konfigurabilan, gde klijent ima mogućnost definisanja tipova posetilaca i podataka koje želi da prikuplja za njih, kao i brendiranja pristupnih tačaka definisanjem fontova, boja, pozadina i logoa.

Osnovne aplikacije koje čine ovaj sistem su Visitor App (VA: služi za interakciju sa posetiocima i zaposlenima na pristupnim tačkama) i Eze Concierge (EC: aplikacija koja

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragan Ivetić, red.prof.

pristupa bazi podataka i pruža uvid u sve posete). Tehnologija korišćena za pisanje EC aplikacije je .Net Core 3.1, dok je za VA korišćen UWP.

2.1. Učesnici sistema

Aplikaciju EC koriste samo zaposleni kompanije, dok uređaj za prijavu (kiosk) i aplikaciju VA koriste i zaposleni i posetioци. Posetioци mogu biti pozvani tj. ranije registrovani, ali mogu biti i osobe koje prvi put pristupaju zgradi. Zaposleni koji koriste aplikaciju za pregled i manipulaciju posetama (EC) imaju uvid u posete za trenutni dan na nivou čitave zgrade, kao i mogućnost pregleda poseta za druge objekte, na različitim lokacijama.

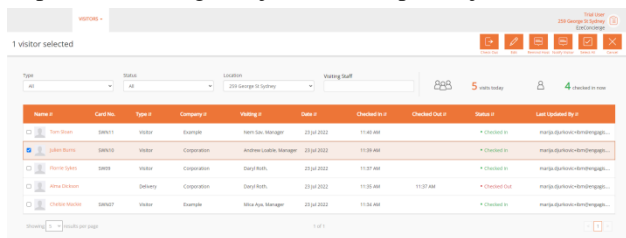
Zaposleni može pristupati kiosku iz više razloga: prijava pri dolasku uz propusnicu za zaposlene, potvrda identiteta posetilaca ili ukoliko zaposleni zaboravi svoju propusnicu, na kiosku može da mu se izda privremena kartica sa svim pristupima koje ima uz regularnu karticu.

3. UPOTREBA SISTEMA

3.1. EzeConcierge

EC je sveobuhvatni alat za upravljanje registracijama i aktivnostima posetilaca i zaposlenih na određenoj lokaciji. Aplikacija je usko povezana sa VA kioskom ali može se koristiti i kao samostalni sistem za prijave posetilaca, kreiranje pozivnica, organizovanje sastanaka i generisanja izveštaja.

Navigacija kroz EC se može obaviti kroz meni koji se nalazi u zaglavlju. Klikom na padajući meni *Visitors*, korisnik ima mogućnost da pristupi različitim stranicama. *Activity* stranica pokazuje aktivnost korisnika (dolazaka i odlazaka) za tekući dan. *Reports* stranica omogućava pregled poseta i poziva za određeni vremenski period. *Visitors* stranica prikazuje profile posetilaca koji su uneseni u sistem. *Invitations* sadrži pozive upućene korisnicima (zakazane posete) dok *Settings* stranica služi za promenu konfiguracije VA i EC aplikacije.



Name	Card No.	Type	Company	Waiting	Card #	Checked In	Checked Out	Status	Last Updated By
Tom Dean	58511	Visitor	Example	Mark Van Manager	25/01/2022	11:40 AM		Checked In	mark.van.manager@...
John Smith	58512	Visitor	Corporation	Andrew Collins Manager	25/01/2022	11:39 AM		Checked In	mark.van.manager@...
John Smith	58513	Visitor	Corporation	David Hall	25/01/2022	11:37 AM		Checked In	mark.van.manager@...
John Smith	58514	Visitor	Corporation	David Hall	25/01/2022	11:35 AM	11:37 AM	Checked Out	mark.van.manager@...
John Smith	58517	Visitor	Example	Mark Van Manager	25/01/2022	11:30 AM		Checked In	mark.van.manager@...

Slika 1 – *Activity* stranica, selektovanje jedne posete

Stranica aktivnosti pruža pregled poseta za tekući dan u vidu tabele koja sadrži i trenutni status posete. One se mogu filtrirati prema tipu posete, statusu, lokaciji kao i zaposlenom koji se posećuje.

Stranice izveštaja pružaju mogućnost sveobuhvatnog pregleda aktivnosti posetilaca i zaposlenih za odabrani period. Tabela prikazuje posete, kao i detalje posete: ime, prezime, tip, kompaniju, zaposlenog koji se posećuje, datum i vreme dolaska u zgradu i odlaska iz iste. Aplikacija takođe pruža mogućnost preuzimanja izveštaja u CSV formatu.

Izveštaj izmena prikazuje sve izmene nastale od strane korisnika VMS sistema za odabrani vremenski period.

Treća vrsta izveštaja omogućava pregled svih nastalih poziva tj. organizovanih sastanaka, kako za prošlost, tako i za budućnost. Oni mogu biti filtrirani prema datumu važenja, lokaciji i statusu (Svi, Pozvani, Istekli, Povučeni).

Stranica za pozivnice služi za organizovanje sastanaka, gde se obaveštavaju i posetioци i domaćin sastanka.

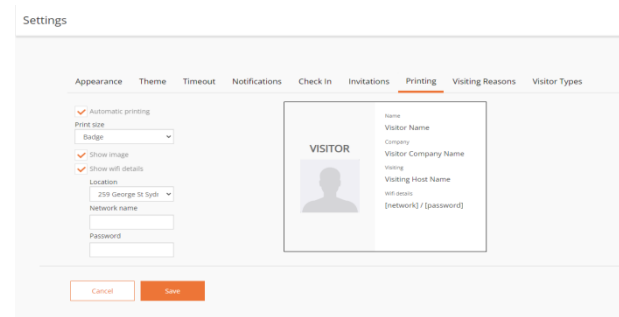
Postoji mogućnost filtriranja, a rezultat filtriranja je raspoređen po stranicama, pa tako korisnik može da definiše veličinu stranice i lista rezultate po stranicama. Pritiskom na dugme *Add New*, otvara se stranica za kreiranje nove pozivnice, dok klikom na sledeće dugme, *Batch Invite*, korisniku se pruža mogućnost učitavanja xlsx fajla. Postoji mogućnost preuzimanja šablona što dodatno olakšava kreiranje grupnih pozivnica.

Oblast za podešavanje dozvoljava korisnicima da konfigurišu kako EC aplikaciju, tako i VA tj. kiosk.

Tab *Appearance* se odnosi na izgled kioska tj. pristupne tačke za posetioce (VA). Postoji mogućnost podešavanja pozadine, logo slike, poruke dobrodošlice, kao i pozadine dobrodošlice, podešavanja boje naslova, običnog teksta, pozadine dugmadi, kao i boja slova unutar dugmića.

Tab *Notifications* pruža mogućnost podešavanja načina obaveštavanja zaposlenog tj. domaćina sastanka, da je posetilac stigao (email ili sms poruka). *Visitor Types* tab omogućava pregled postojećih tipova posetilaca, menjanje podešavanja za svaki tip, kao i kreiranje novih tipova. Kada se dodaje novi tip, pored naziva, podešava se kanal preko kog će tip biti dostupan (*Activity* stranica, *Invitation* stranica, VA kiosk). Biraju se systemska polja koja će biti prikazana, opciona i obavezna. Pored ugrađenih polja, korisnik može da kreira nova polja u skladu sa potrebama kompanije. Za svako novo polje, korisnik unosi naziv, tip polja, označava da li je polje omogućeno i da li je obavezno. Mogući tipovi polja su: tekstualno polje (jedan red), tekstualna oblast (više redova), check box, telefon, email. Za svaki tip polja može se podesiti posebna poruka ukoliko dođe do greške pri unosu.

Za kretanje kroz zgradu, posetilac, kao i zaposleni, dobija karticu koja može da sadrži različite podatke. Ova aplikacija pruža mogućnost konfigurisanja kartice koja će se štampati u zavisnosti od potreba kompanije koja ih koristi.



Settings

Appearance Theme Timeout Notifications Check In Invitations **Printing** Visiting Reasons Visitor Types

Automatic printing

Print size: [dropdown]

Badge: [dropdown]

Show image

Show full details

Location: 250 George St Suite [dropdown]

Network name: [text input]

Password: [password input]

Cancel Save

NAME

Visitor Name

Company

Visitor Company Name

Waiting

Visiting Host Name

vis.areas

[network] / [password]

Slika 2 – *Settings* stranica, podešavanje izgleda propusnice

3.2. Visitor App

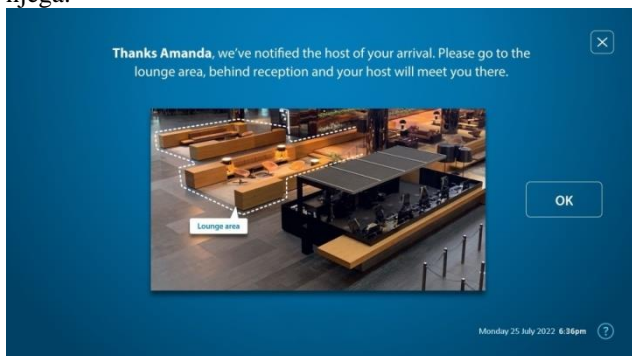
Kao što je ranije navedeno, aplikacija VA se koristi kao pristupna tačka za posetioce i zaposlene. Konfiguracija ove aplikacije vrši se preko EC *settings* stranice.



Slika 3 – Pozdravna poruka na kiosku

Ukoliko je korisnik posetilac (*Visitor*), pre nego što unese lične informacije, pojavljuje se obaveštenje da će se uneti podaci čuvati i da kompanija garantuje da će biti zaštićeni. Kako bi se prijava na sistem nastavila, korisnik mora da potvrdi pritiskom na dugme *OK*.

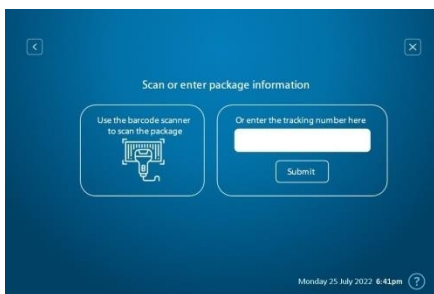
Unapred pozvani posetioci unose kod iz pozivnice i posle toga se obaveštava domaćin sastanka. Aplikacija upućuje korisnika da sačeka domaćina, nakon čega će zaposleni potvrditi pristup korisnika na kiosku i kreirati karticu za njega.



Slika 4 – Stranica koja upućuje posetioca gde da sačeka

Ukoliko je korisnik posetilac koji nije registrovan, on ima mogućnost biranja tipa posete i nakon toga prikazuje se prozor koji obaveštava posetioca da će se podaci čuvati u arhivi te kompanije i da se garantuje sigurnost podataka. Podatke koje je neophodno da korisnik unese definišu se u podešavanjima na EC aplikaciji. Korisnik može da se fotografise, ili može da preskoči fotografisanje ukoliko je to dozvoljeno EC konfiguracijom. Kada je korisnik zadovoljan fotografijom, popunjava ime zaposlenog kod kog je došao u posetu kao i razlog posete (opcije definisane unutar podešavanja u okviru EC).

Poseban tip posetilaca je tip koji je označen kao dostava. Pored polja koja se definišu, kao što su ime dostavljača, naziv kompanija koja dostavlja kao i ime osobe kojoj se dostavlja paket, tip za dostavljanje ima posebnu stranicu gde dostavljač može da skenira bar kod sa paketa ili unese broj paketa.



Slika 5 – Stranica za dostavljače

Zaposleni može da koristi kiosk u slučaju da je zaboravio svoju standardnu karticu ili ukoliko je neophodno da dođe i potvrdi identitet posetioca. Klikom na dugme *Forgot pass*, korisnik ukucava jedinstveni broj na nivou kompanije, koji mu je dodeljen pri zaposlenju (*Employee Id*).

Sledeći korak u izradi privremene kartice je da se unese kod koji je zaposlenom poslat porukom na mobilni telefon. Nakon toga, uzima karticu iz uređaja i aktivira je. Sledeća stranica je prikaz poruke sa informacijom koliko važi privremena kartica. Ona traje onoliko koliko je naznačeno unutar konfiguracije na EC. Na isti period od trenutka aktivacije privremene kartice, regularna kartica zaposlenog se deaktivira, radi sigurnosti.

4. UNAPREĐENJE SISTEMA

Postoji mnogo aplikacija, kombinacija softvera i hardvera za kontrolu pristupa. Prioritet svake kompanije treba da bude bezbednost radnih mesta, zaposlenih kao i logističkih kancelarija, bez obzira na njenu veličinu ili delatnost kojom se bavi. Pored bezbednosti, teži se ka tome da se poželjnom korisniku olakša pristup i identifikacija.

4.1. Prednosti VMS sistema

Najveća prednost VMS sistema je visoka konfigurabilnost. Pored konfigurisanja EC aplikacije, postoji mogućnost konfigurisanja VA aplikacije i kioska. Gotovo da svaka stranica može biti konfigurisana po želji kompanije: logo, pozadine, boje slova, boja dugmadi, trajanja sesije, način obaveštavanja zaposlenih, podrazumevana obavezna polja, trajanja važenja uspešne prijave, izgled štampane kartice za korisnika, razlozi posete, kao i tipovi posetilaca i polja koja moraju da se popune za svaki tip.

Pored konfiguracije, mogućnost generisanja izveštaja takođe predstavlja prednost ovog sistema. Izveštaji mogu da se kreiraju za različite lokacije (zgrade), različite tipove i specifično zadato vreme. Svaki izveštaj može i da se sačuva u CSV formatu.

Pomoću aplikacije je olakšano i ubrzano organizovanje sastanaka i slanja pojedinačnih i grupnih pozivnica učesnicima u sastanku.

4.2. Nedostaci VMS sistema

Prostor za poboljšanje sistema se prvenstveno ogleda u starim tehnologijama, koje treba unaprediti u novije verzije. Za osobe koje nisu digitalno pismene, prvenstveno starije osobe, ovakav pristup može da predstavlja izazov. Kada je reč o štampanju privremene kartice zaposlenom, neophodno je da zaposleni zna svoj *employee id*, ili da ga ima negde zapisano, što dovodi do smanjenja sigurnosti. Konfiguracija se odnosi na čitav sistem kompanije, koliko god da poseduje uređaja na različitim lokacijama. Ne postoji mogućnost konfigurisanja prema lokaciji tj. kiosku. Takođe, ne postoji mogućnost provere podataka koje je korisnik uneo (ime, prezime, broj telefona...). Na stranici *Visitors*, polje za pretragu posetilaca funkcioniše samo ako se celo ime ili celo prezime unese. Deo ili početak imena ili prezimena ne daju rezultate. Kada se korisnik nalazi na nekoj stranici (koja nije prva) i pretraži tabelu po nekom

pojmu, rezultat pretrage se neće pojaviti ukoliko nema onoliko pronađenih redova, koliko je dovoljno da se popuni trenutni broj strana. Na ovaj način je korisnik naveden da misli da rezultata nema.

Na stranici *Settings*, tab *Visitor types*, izlistani su svi tipovi napravljeni za datu kompaniju. Tipovi se ne mogu obrisati ali se mogu onemogućiti (*disabled*). Takođe na ovoj stranici nema paginacije, što narušava konzistentnost. Ukoliko posetilac nije pozvan tj. nije unapred registrovan, u zavisnosti od konfiguracije tipa posete, postoji mogućnost da će posetilac morati da popunjava veliki broj polja, što može oduzeti puno vremena, napraviti gužvu ili zasmetati posetiocu.

4.3. Moderna rešenja za pristup korisnika

Sa razvojem tehnologije, javljaju se i novija, modernija rešenja za pristup korisnika, gde se sve više koriste pametni telefoni. Na taj način se smanjuje potreba da korisnik unosi svoje podatke ručno, a samim tim i potreba za hardverom pomoću kog bi korisnik unosio podatke. Pored pametnih telefona, pametni satovi takođe imaju široku primenu.

Biometrijske tehnologije koriste jedinstvene fizičke osobine korisnika za identifikaciju i verifikaciju. Čak i one dolaze sa svojim prednostima i nedostacima. Kada je u pitanju skener otiska prsta, tačnost je dobra, relativno je mala cena u odnosu na druge biometrijske tehnologije i rasprostranjena je tj. ljudi su upoznati sa ovim načinom identifikacije i autentifikacije [8]. Nedostatak je to što ukoliko je ruka tj. prst moker, prljav ili povređen, može da utiče na tačnost ove tehnologije.



Slika 1– Čitač otiska prsta [10]

2D prepoznavanje lica funkcioniše tako što se slika lica osobe pretvara u matematički kod koji se čuva kao šablon [8]. Sačuvani šablon se upoređuje sa stvarnim licem posetioca. Prednosti ovog načina su što je brz i jednostavan za korišćenje i može da se koristi u kombinaciji sa nadzornim kamerama i na taj način prati ljude koji nisu poželjni unutar zgrade. Nedostatak je preciznost pa se preporučuje još jedan nivo zaštite.

3D prepoznavanje lica koristi trodimenzionalnu mapu lica koja se kreira putem infracrvenih mreža ili spajanjem više slika [8]. Prednost ovog načina je što je identifikacija brza, veoma je jednostavan za upotrebu i zbog više jedinstvenih karakteristika, tačnost prepoznavanja je veća nego kod 2D prepoznavanja lica. Problem mogu da stvaraju brada i naočare kod korisnika.

Prepoznavanje oka tj. irisa ima visok nivo tačnosti i pogodno je za aplikacije visoke bezbednosti [8]. Ovaj način nije jednostavan za upotrebu jer zahteva da korisnik bude u dobro osvetljenom okruženju tako da zenica bude mala i da se prikazuje optimalna količina irisa. Takođe je

potrebno ukloniti naočare da bi se slika snimila i prepoznavanje bilo što tačnije.

Geometrija šake predstavlja još jedan vid biometrijskog prepoznavanja. Čitač šake snima trodimenzionalnu sliku šake i meri oblik, dužinu prstiju i zglobova [8]. Prednost je što veliki broj ljudi može brzo da se identifikuje, pogodan je za upotrebu i vlaga ne utiče značajno na performanse. Mana se ogleda u manjoj preciznosti.

5. ZAKLJUČAK

Kada je u pitanju budućnost kontrole pristupa, sigurno je da je prilagodljivost neophodna ali ne nauštrb bezbednosti [9]. Sa sve više ljudi čiji svakodnevni zadaci zavise od interneta, budućnost kontrole pristupa, posebno za preduzeća, ide dalje od zaštite podataka i ograničavanja pristupa, na brže i pouzdanije obavljanje. Platforme koje daju prioritet fleksibilnosti i skalabilnosti omogućiće preduzećima da se prilagode okruženjima koja se stalno menjaju, bez dodatnih ulaganja.

Ovakav način kontrole pristupa, pored zaštite koju nudi, pruža mogućnost analize poslovanja, jer nudi izveštaje i istoriju izmena unutar sistema. Prijava na kiosk može biti izazov za osobe koje nisu digitalno pismene, što dovodi do potrebe za zaposlenim koji će pružiti neophodnu pomoć pri popunjavanju podataka.

Novija i modernija rešenja se fokusiraju na dozvolu pristupa putem pametnih telefona ili satova. Na ovaj način mogu videti ko je došao u posetu gde god da se nalaze i dozvoliti ili zabraniti pristup. Takođe, modernija rešenja koriste biometrijske metode za identifikaciju zbog lakoće korišćenja i visoke preciznosti.

6. LITERATURA

- [1] H. Zhang, J. Wang, and J. Chang: *An access control model for multi-level security in multi-domain networking environments*, Kunming, China, July 2017
- [2] ButterflyMX: <https://butterflymx.com/> (pristupljeno u junu 2022.)
- [3] <https://www.pearsonitcertification.com/articles/article.aspx?p=1718488> (pristupljeno u avgustu 2022.)
- [4] <https://engagis.com/> (pristupljeno u junu 2022.)
- [5] ProdataKey: <https://www.prodatakey.com/software> (pristupljeno u avgustu 2022.)
- [6] <https://butterflymx.com/blog/brivo-review/> (pristupljeno u avgustu 2022.)
- [7] <https://www.hidglobal.com/products/software/easylobby/svm> (pristupljeno u junu 2022.)
- [8] <https://www.nedapsecurity.com/insight/biometric-access-control/> (pristupljeno u avgustu 2022.)
- [9] <https://www.openpath.com/blog-post/access-control-security-trends> (pristupljeno u avgustu 2022.)
- [10] <https://thekccgroup.com/solution/automatics-and-access-control/access-control-solutions/biometric-access-control-systems/> (pristupljeno u avgustu 2022.)

Kratka biografija:



Marija Stajić rođena je u Beogradu 1996. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Primenjeno softversko inženjerstvo odbranila je 2022.god.
kontakt: marijastajice503@gmail.com