

Politechnika Poznańska
Wydział Elektryczny
Instytut Automatyki i Inżynierii Informatycznej



Maciej Marciniak
Damian Filipowicz

Projekt i wykonanie systemu kontroli ruchu i zarządzania
dostępem do pomieszczeń

Praca dyplomowa inżynierska

promotor:
dr inż. Ewa Idzikowska

Poznań, 2018

Karta Pracy Damian Filipowicz



**Temat
pracy dyplomowej inżynierskiej**

Uczelnia:	Politechnika Poznańska	Profil kształcenia:	ogólnoakademicki
Wydział:	Elektryczny	Forma studiów:	stacjonarne
Kierunek:	Informatyka	Poziom studiów:	I stopnia
Specjalność:	Bezpieczeństwo systemów informatycznych		

Zobowiązuję/zobowiązujemy się samodzielnie wykonać pracę w zakresie wyspecyfikowanym niżej. Wszystkie elementy (m.in. rysunki, tabele, cytaty, programy komputerowe, urządzenia itp.), które zostaną wykorzystane w pracy, a nie będą mojego/naszego autorstwa, będą w odpowiedni sposób zaznaczone i będzie podane źródło ich pochodzenia.

	Imię i nazwisko	Nr albumu	Data i podpis
Student:	Maciej MARCINIAK	121996	30.10.2017 <i>Maciej</i>
Student:	Damian FILIPOWICZ	122002	

Tytuł pracy:	Projekt oraz implementacja systemu kontroli ruchu i zarządzania dostępem do pomieszczeń (projekt zespołowy)
Wersja angielska tytułu:	<i>Design and implementation of movement control and access to spaces management system (team project)</i>
Dane wyjściowe:	1. Jeff Forcier, Paul Bissex, Wesley Chun, Python i Django. Programowanie aplikacji webowych, Helion 2009 2. Adrian Kaehler, Gary Bradski, OpenCV 3. Komputerowe rozpoznawanie obrazu w C++ przy użyciu biblioteki OpenCV, Helion 2017

Zakres pracy:	1. Projekt i implementacja serwera systemu (bazy danych, systemu kontroli uprawnień). 2. Realizacja wewnętrznego PKI służącego do podpisywania cyfrowo kluczy dostępowych dla sterownika zamka fizycznego od strony urzędów certyfikujących systemu. 3. Oprogramowanie sterownika zamka fizycznego. 4. Realizacja oprogramowania do zliczania osób wchodzących i wychodzących z pomieszczenia.
Termin oddania pracy:	31 stycznia 2018
Promotor:	dr inż. Ewa Idzikowska
Jednostka organizacyjna promotora:	Instytut Automatyki, Robotyki i Inżynierii Informatycznej

**Z-ca DYREKTORA INSTYTUTU
Automatyki, Robotyki
i Inżynierii Informatycznej**
Jerzy Bartoszek
dr Jerzy Bartoszek

podpis dyrektora/sterownika jednostki organizacyjnej promotora

**PRODZIEKAN
Wydziału Elektrycznego
Politechniki Poznańskiej**

dr hab. prof. dr hab. Tomczewski
dr hab. prof. dr hab. Tomczewski

Poznań, 30 października 2017
miejscowość, data

Poznan University of Technology
Faculty of Electrical Engineering
Institute of Control and Information Engineering

Design and implementation of movement
control and access to spaces management
system

by
Maciej Marciniak
Damian Filipowicz

Abstract

Streszczenie

Spis treści

1	Wstęp	8
1.1	Cel i zakres pracy	8
1.2	Plan pracy	8
1.3	Metodyka pracy grupowej	8
2	Opis dziedziny przedmiotowej pracy	10
2.1	Pojęcia i definicje	10
2.2	Stan wiedzy	10
2.3	Stan pracy wykonany w ramach zajęć przedmiotowych	10
3	Zarys idei systemu <i>Inteligentny zamek</i>	11
3.1	Schemat ideowy systemu <i>Inteligentny zamek</i>	11
3.2	Opis składowych systemu	11
3.3	Podmioty systemu	11
4	Wybór technologii informatycznych	12
4.1	Urządzenie sterujące	12
4.2	Aplikacja serwera	12
4.3	Aplikacja mobilna	12
4.4	Moduł zliczania osób	12
4.5	System kontroli wersji	12
4.6	Prowadzenie dokumentacji	12
5	Projekt systemu <i>Inteligentny zamek</i>	13
5.1	Diagramy UML	13
5.1.1	Diagramy przypadków użycia	13
5.1.2	Diagramy sekwencji systemu	13
5.1.3	Projekt bazy danych	13
5.1.4	Diagramy klas	13
5.2	Uproszczony schemat elektryczny systemu	13
5.3	Komunikacja modułów systemu z aplikacją serwera	13

5.3.1	Komunikaty HTTPRequest pomiędzy aplikacją mobilną, a serwerem	13
5.3.2	Komunikaty HTTPRequest pomiędzy urządzeniem sterującym, a serwerem	13
5.4	Protokoły komunikacji pomiędzy urządzeniem sterującym i aplikacją mobilną	14
5.5	Interfejs graficzny systemu	14
5.5.1	Widoki aplikacji mobilnej	14
5.5.2	Widoki strony internetowej systemu	14
5.5.3	Komunikacja człowiek-interfejs	14
5.5.4	Kolorystyka systemu	14
5.6	Bezpieczeństwo systemu	14
5.6.1	Projekt infrastruktury klucza publicznego (PKI)	14
5.6.2	Poufność	14
5.6.3	Dostępność	14
5.6.4	Integralność	14
6	Implementacja	15
6.1	Aplikacja mobilna	15
6.1.1	Interfejsy programistyczne	15
6.1.2	Przechowywanie danych	15
6.1.3	Graficzna implementacja	15
6.1.4	Walidacja danych wprowadzanych przez użytkownika	15
6.2	Aplikacja serwerowa	15
6.2.1	Strona internetowa	15
6.2.2	Wybrane fragmenty kodu	15
6.3	Urządzenie sterujące - objaśnienie całego kodu programu	15
6.4	Moduł zliczania osób - wybrane fragmenty kodu	15
6.5	Wnioski	15
7	Bezpieczeństwo systemu <i>Inteligentny zamek</i>	16
7.1	Techniki kryptograficzne	16
7.2	Podatności systemu (OWASP Top 10)	16
7.3	Inne zagrożenia występujące w systemie	16

7.4	Możliwości zabezpieczenia systemu	16
7.5	Wnioski	16
8	Wdrożenie i testowanie systemu <i>Inteligentny zamek</i>	17
8.1	Środowisko testowe	17
8.2	Testy jednostkowe	17
8.3	Wizualizacja działania systemu <i>Inteligentny zamek</i>	17
8.4	Wnioski	17
9	Podsumowanie	18
9.1	Dalsze perspektywy rozwoju projektu	18
	Spis rysunków	20
	Spis tabel	20
10	Dodatki	21
10.1	Instalacja systemu <i>Inteligentny zamek</i>	21
10.2	Instrukcja użytkownika systemu <i>Inteligentny zamek</i>	21
11	Załączniki	22

1 Wstęp

1.1 Cel i zakres pracy

Celem pracy jest projekt i implementacja systemu kontroli ruchu oraz zarządzania dostępem do pomieszczeń. System ma na celu zmianę sposobu zarządzania dostępem w budynkach z starszych modeli opartych na fizycznych zamkach z kluczami fizycznymi, bądź systemów opartych na kartach magnetycznych na system posługujący się urządzeniami mobilnymi z system operacyjnym android. Głównym celem jest usprawnienie w uzyskiwaniu dostępu do pomieszczeń dzięki wyeliminowaniu konieczności posiadania przy sobie wielu kluczy fizycznych oraz sytuacji, w których użytkownik zapomniał klucza lub karty magnetycznej i nie mógł uzyskać dostępu poprzez możliwość przenoszenia uprawnień między telefonami. Dodatkowo nasz projekt ma usprawniać takie elementy jak zarządzanie dostępem do wielu pomieszczeń oraz kontrolą osób przebywających w danym pomieszczeniu.

W kwestii bezpieczeństwa systemu naszym zadaniem było spełnienie wymagania dotyczących zabezpieczeń systemu poprzez zastosowanie szeregu funkcji kryptograficznych przy procesie uwierzytelniania jak i przy generowaniu kluczy takich jak np. funkcje skrótu, SSH, algorytmów szyfrowania asymetrycznego oraz zastosowania infrastruktury klucza publicznego.

Zakres pracy w tworzeniu projektu oraz implementacji obejmował takie elementy jak zaprojektowanie oraz stworzenie aplikacji klienckiej, aplikacji serwerowej, oprogramowania do zliczania osób w pomieszczeniu, oprogramowania służącego do przyznawania fizycznego dostępu do pomieszczenia oraz strony internetowej.

1.2 Plan pracy

Plan pracy został podzielony na trzy etapy.

- Pierwszy etap polegał na udoskonaleniu projektu który był wykonywany w ramach przedmiotu projekt zespołowy oraz omówieniu szczegółów kluczowych wykonywanych w dalszej części.
- Drugi etap polegał na implementacji danego projektu w
- Trzecim i ostatnim etapem było przetestowanie działania całego systemu oraz naprawienie wykrytych błędów.

1.3 Metodyka pracy grupowej

Metodyka użyta podczas pracy grupowej była oparta o model kaskadowy składający się z etapów takich jak:

- Planowanie systemu
- Analiza systemu
- Projekt systemu
- Implementacja
- Testowanie
- Wdrożenie i pielęgnacja produktu

Uzasadnieniem wyboru takiej metodyki jest fakt używania takich metodyk podczas dużych projektów inżynierskich oraz brak konieczności pokazywania fragmentów działającego systemu podczas tworzenia pracy inżynierskiej. W początkowej fazie ważniejsze było dla nas określenie specyfiki wymagań systemu oraz sam projekt aniżeli implementacja systemu.

2 Opis dziedziny przedmiotowej pracy

2.1 Pojęcia i definicje

2.2 Stan wiedzy

2.3 Stan pracy wykonany w ramach zajęć przedmiotowych

3 Zarys idei systemu *Inteligentny zamek*

3.1 Schemat ideowy systemu *Inteligentny zamek*

3.2 Opis składowych systemu

3.3 Podmioty systemu

4 Wybór technologii informatycznych

4.1 Urządzenie sterujące

4.2 Aplikacja serwera

4.3 Aplikacja mobilna

4.4 Moduł zliczania osób

4.5 System kontroli wersji

4.6 Prowadzenie dokumentacji

5 Projekt systemu *Inteligentny zamek*

5.1 Diagramy UML

5.1.1 Diagramy przypadków użycia

5.1.1.1 Aplikacja mobilna

5.1.1.2 Aplikacja serwera

5.1.1.3 Urządzenie sterujące

5.1.1.4 Moduł zliczania osób

5.1.2 Diagramy sekwencji systemu

5.1.2.1 Aplikacja mobilna

5.1.2.2 Aplikacja serwera

5.1.2.3 Urządzenie sterujące

5.1.2.4 Moduł zliczania osób

5.1.3 Projekt bazy danych

5.1.4 Diagramy klas

5.1.4.1 Aplikacja mobilna

5.1.4.2 Aplikacja serwera

5.1.4.3 Urządzenie sterujące

5.1.4.4 Moduł zliczania osób

5.2 Uproszczony schemat elektryczny systemu

5.3 Komunikacja modułów systemu z aplikacją serwera

5.3.1 Komunikaty HTTPRequest pomiędzy aplikacją mobilną, a serwerem

5.3.2 Komunikaty HTTPRequest pomiędzy urządzeniem sterującym, a serwerem

- 5.4 Protokoły komunikacji pomiędzy urządzeniem sterującym i aplikacją mobilną
- 5.5 Interfejs graficzny systemu
 - 5.5.1 Widoki aplikacji mobilnej
 - 5.5.2 Widoki strony internetowej systemu
 - 5.5.3 Komunikacja człowiek-interfejs
 - 5.5.3.1 Komunikaty tekstowe
 - 5.5.3.2 Symbolika ikon
 - 5.5.3.3 Znaczenie kolorystyki
 - 5.5.4 Kolorystyka systemu
- 5.6 Bezpieczeństwo systemu
 - 5.6.1 Projekt infrastruktury klucza publicznego (PKI)
 - 5.6.1.1 Idea PKI
 - 5.6.1.2 Urzędy certyfikujące
 - 5.6.1.3 Klient systemu
 - 5.6.2 Poufność
 - 5.6.3 Dostępność
 - 5.6.4 Integralność

6 Implementacja

6.1 Aplikacja mobilna

6.1.1 Interfejsy programistyczne

6.1.2 Przechowywanie danych

6.1.3 Graficzna implementacja

6.1.4 Walidacja danych wprowadzanych przez użytkownika

6.2 Aplikacja serwerowa

6.2.1 Strona internetowa

6.2.2 Wybrane fragmenty kodu

6.3 Urządzenie sterujące - objaśnienie całego kodu programu

6.4 Moduł zliczania osób - wybrane fragmenty kodu

6.5 Wnioski

7 Bezpieczeństwo systemu *Inteligentny zamek*

7.1 Techniki kryptograficzne

7.2 Podatności systemu (OWASP Top 10)

7.3 Inne zagrożenia występujące w systemie

7.4 Możliwości zabezpieczenia systemu

7.5 Wnioski

8 Wdrożenie i testowanie systemu *Inteligentny zamek*

8.1 Środowisko testowe

8.2 Testy jednostkowe

8.3 Wizualizacja działania systemu *Inteligentny zamek*

8.4 Wnioski

9 Podsumowanie

9.1 Dalsze perspektywy rozwoju projektu

Literatura

Spis rysunków

Spis tablic

10 Dodatki

10.1 Instalacja systemu *Inteligentny zamek*

10.2 Instrukcja użytkownika systemu *Inteligentny zamek*

11 Załączniki

Do pracy dołączono płytę CD-ROM zawierającą:

- treść pracy w pliku PDF,
- treść pracy w formacie LATEX,
- implementację systemu *Inteligentny zamek*,
- kody uruchomieniowe systemu *Inteligentny zamek*.