



Střední průmyslová škola elektrotechnická, Havířov, CZECH
REPUBLIC
Zespół Szkół Technicznych, Mikołów, POLAND

RFID ZÁMEK



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obsah

Obsah.....	2
1 Úvod	1
2 Teoretická část.....	2
2.1 Analýza trhu.....	2
2.2 Technická analýza.....	3
2.3 Použité technologie.....	5
2.4 Finanční analýza	5
3 Praktická část.....	6
3.1 Elektronika.....	6
3.2 Program	8
3.3 Mechanická část	9
3.4 Testování	9
4 Závěr	10
5 Odkazy	11
6 Přílohy.....	12
6.1 Příloha 1.....	12
6.2 Příloha 2.....	13

1 Úvod

V tomto projektu jsme měli za úkol vytvořit mechanismus používající RFID technologii, která pomocí elektromagnetického pole dokáže identifikovat čipové karty. Díky tomu můžeme identifikovat a rozpoznat unikátní uživatele a udělit jim přístup do místnosti nebo domu.

RFID zámek je jednoduchý mechanismus a s využitím elektromagnetu jsme schopni odemýkat a zamykat dveře. Po přiložení čipové karty k anténě RFID čtečky systém vyhodnotí, jestli uživatel má přístup nebo ne.

Využití je velice časté ve vchodových dveřích a každý se znalostí programování a elektrotechniky si může vyrobit svůj zámek.

Tento projekt jsme si vybrali, protože je velice použitelný v běžném životě. A rozšířili jsme si znalosti v oboru programování a elektrotechniky.

2 Teoretická část

2.1 Analýza trhu

Na trhu je možné najít spoustu podobných řešení. Je to, protože tato technologie otevírání zámku pomocí čipové karty je velice rozšířená. Spoustu vstupních dveří do domů a kanceláří obsahuje tuto technologii.

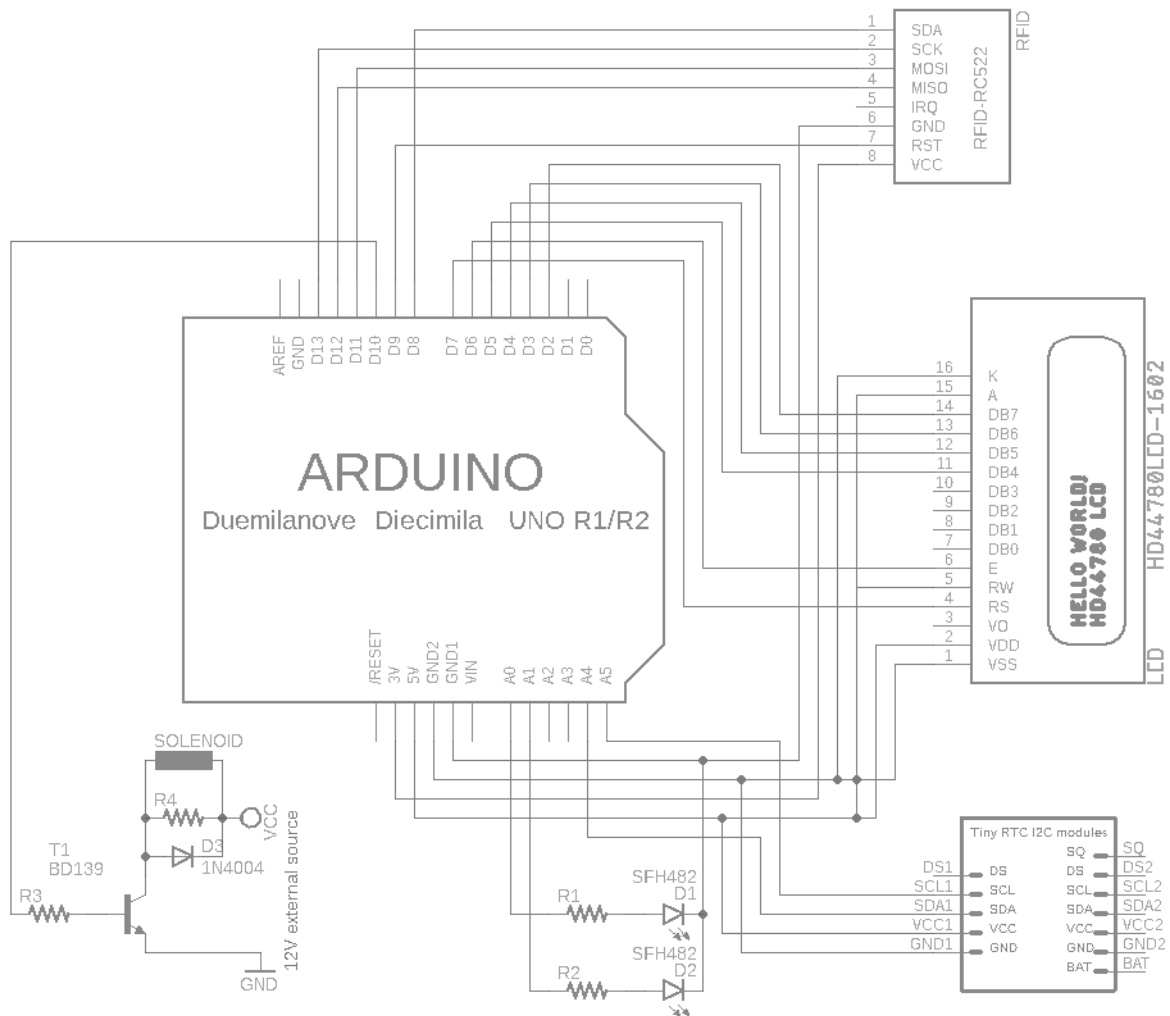
Nevýhodou našeho řešení je určitě cena a velikost. Je to tím že nemáme k dispozici speciální stroje na velkoprodukcí elektronických součástek a stroje na pásovou výrobu. Cena je taky větší, protože nenakupujeme požadované součástky ve velkém množství. Cena jednoho dílu je značně větší než cena při nákupu velkého množství.

Výhodou je naše řešení je možnost přidávání uživatelů použitím „Master tag“ (speciální karta určena pouze na přidávání nebo odebrání přístupu čipových karet). Další výhodou je využití LCD displeje, který komunikuje s uživatelem.

2.2 Technická analýza

Tento projekt by měl fungovat jako obyčejný zámek který můžeme najít ve vchodových dveřích. Místo klasického klíče se používá čipová karta, která dveře otevře. Také jsme přidali funkci kdy pomocí zvolené karty „Master tag“ lze přidávat nebo odebírat karty v závislosti, jestli mají nebo nemají přístup. Tento systém je navržen pro 1-20 uživatelů. Je to kvůli tomu že přidávat 200 uživatelů po jednom by bylo velice náročné.

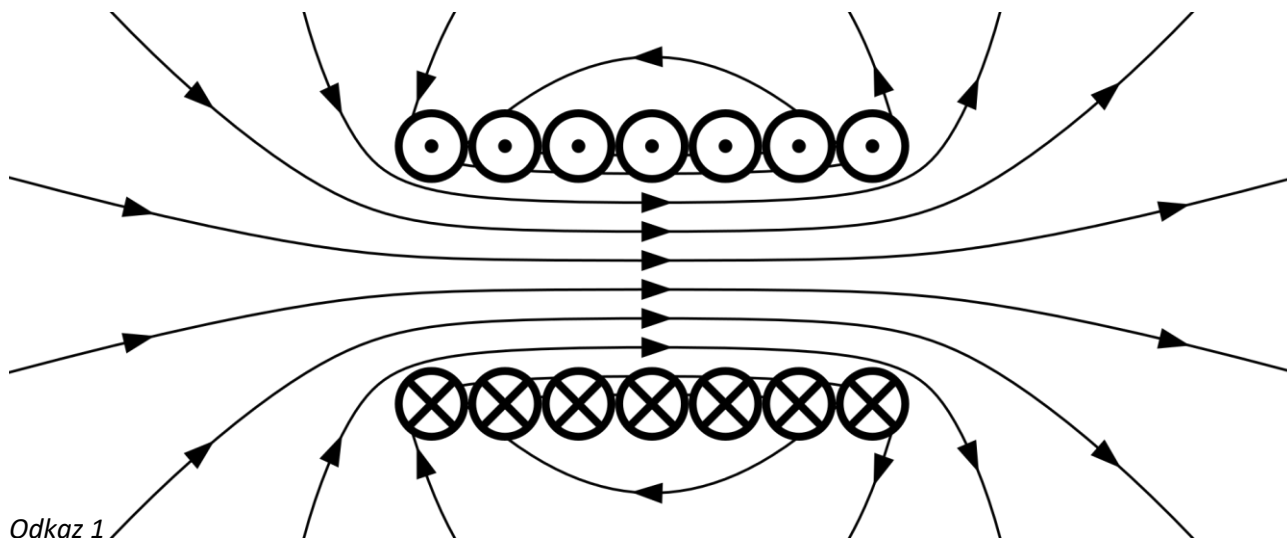
Náš projekt obsahuje μ procesor Arduino Uno, LDC displej 20*4 znaků, RFID čtečku (RFID-RC522), časovač pro reálný čas (Tiny RTC I2C module), elektromagnet(12V), externí zdroj(12V), bipolární transistor NPN(BD139) a LED diody pro identifikaci stavů.



Elektromagnet

Odkaz 2

Elektromagnet je cívka s jádrem z magneticky měkké oceli, používaná k vytváření dočasného magnetického pole. Princip spočívá v přeměně energie elektromagnetického pole na energii mechanickou. Magnetická síla zde vzniká při průchodu elektrického proudu vinutím cívky na ocelovém jádře, které přitahuje pohyblivou část - kotvu. Magnetický tok elektromagnetu a přitažlivá síla elektromagnetu přímo závisí na velikosti elektrického proudu protékajícího cívkou, počtu závitů cívky a nepřímo na délce vzduchové mezery mezi jádrem a kotvou. V praxi je přitažlivá síla omezena celkovou magnetickou vodivostí jádra elektromagnetu a rozptylem magnetického toku. Relativní magnetická vodivost feromagnetik je poměrně malá.



2.3 Použité technologie

Použili jsme Arduino Uno RFID čtečku a čítač reálného času. Jako programovací jazyk jsme museli použít jazyk C a pár knihoven: RTC knihovna pro práci s časovačem reálného času, SPI (Serial Peripheral Interface) knihovna pro komunikaci, MFRC522 knihovnu pro RFID čtečku a Liquid Crystal pro LCD. Protože jsme si vybrali menší kompaktní Arduino bylo složitější vytvořit program.

2.4 Finanční analýza

SWOT Analýza

Silné stránky

- Náš výrobek je relativně malý
- Jednoduché a I efektivní řešení
- Unikátní přidávání/odebírání pomocí „Master tag“

Slabé stránky

- Cena za kus
- Případná malá výrobní rychlost

Příležitosti

- Budoucí vylepšení
- Rozšíření výroby

Hrozby

- Větší cena za kus oproti konkurenci
- Čtečka otisku prstu místo RFID

Porovnání

Budu porovnávat naše řešení s **AGPteK RFID Home Security Kit** které jsem našel na Amazonu (reference no. 3).

Výhody našeho řešení:

- Levnější
- Můžeme mít víc než 10 čipů
- Menší

Nevýhody našeho řešení:

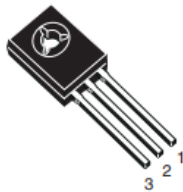
- Méně bezpečné
- Naše řešení nám zabralo víc času (sestavení)

3 Praktická část

3.1 Elektronika

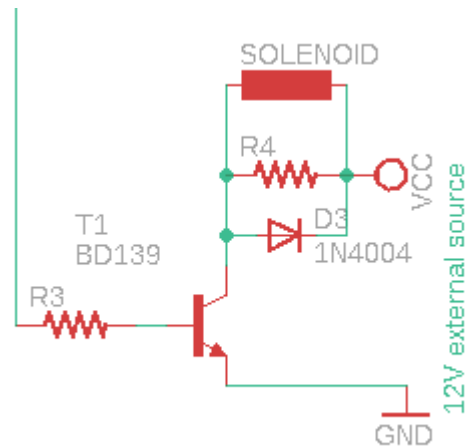
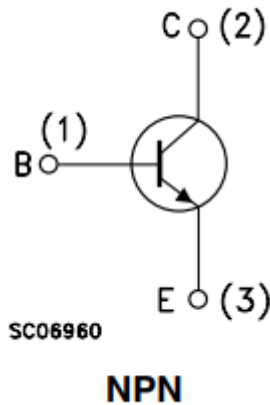
Tranzistor jako spínač

Využili jsme tranzistor z důvodu, že náš zámek potřebuje 12V a Arduino nedokáže poskytnout tuto hodnotu na výstupu. V našem případě používáme tranzistor pro odemykání a zamykání zámku. Pro toto využití jsme zvolili bipolární tranzistor BD193. Je to nejjednodušší řešení spínání na které jsme přišli. Když na výstupu z Arduina je logická 1 tranzistor je otevřený a zámek se otevře. Když na výstupu z Arduina je logická 0 tranzistor je uzavřen a zámek je zamknut.



SOT-32

Reference 4



LCD displej

Pro komunikaci s uživatelem jsme se rozhodli pro základní displej.

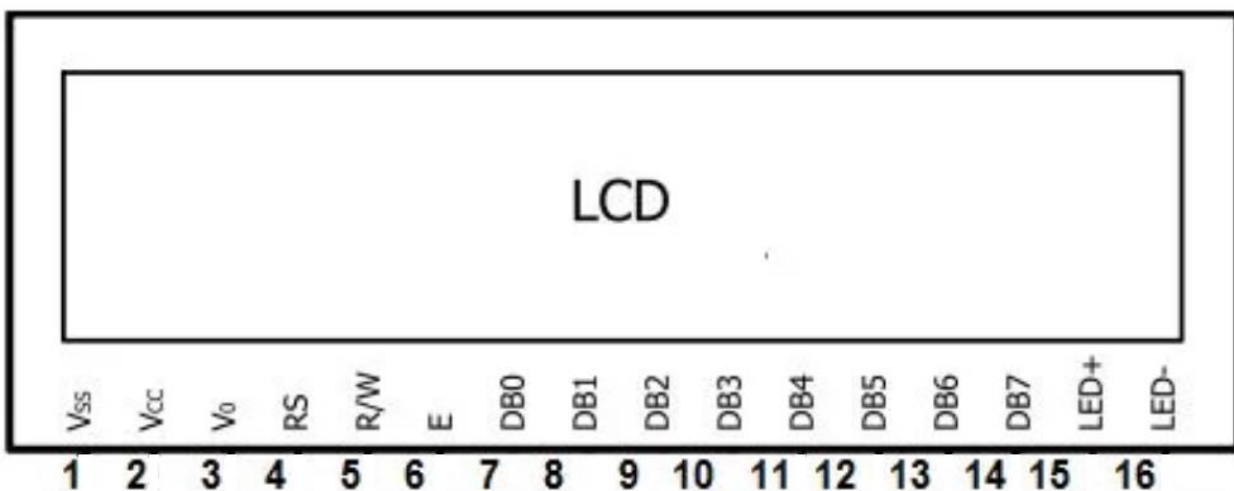
DB4-DB7: Datové sběrnice

Piny LED+ a LED-: Piny pro podsvícení displeje

E: Chip enable signál

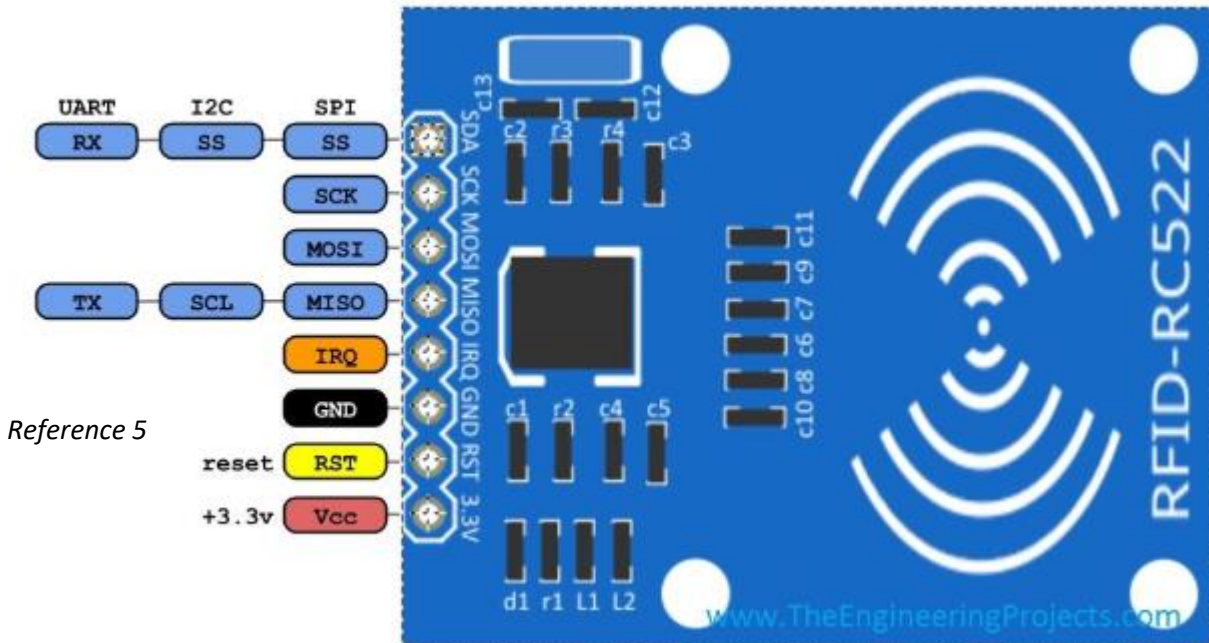
RS: Instruction code

R/W: Read/Write mód



RFID RC 552

Zadání našeho projektu je otevírání dveří pomocí RFID karty tudíž jsme potřebovali RFID čtečku. RFID (Radio-Frequency Identification) je používáno ke čtení dat z čipových karet. Čipové karty mohou být čteny i skrze tenký objekty. Toho jsme využili ke schování čtečky do plastové skříňky s ostatní elektronikou. Naše čtečka pracuje na rychlosti 13.56MHz. Používá SPI protokol pro komunikaci s Arduinem. Výhody této čtečky jsou malá cena a malé proudové nároky. Používá pouze 3,3V z Arduina.



3.2 Program

Po spuštění systému si můžeme zvolit která karta bude „Master tag“, která bude pak spravovat ostatní čipové karty. Při přiložení „Master tag“ se systém přepne do programovacího módu a bude čekat na další přiložení čipové karty. Po přiložení této čipové kartě bude udělen přístup. Pokud v programovacím módu bude přiložena karta, která už přístup má tak se jí přístup odebere.

Mimo programovací mód program čeká na přiložení čipové karty. Při přiložení dojde k ověření unikátního identifikátoru v poli a pokud je identifikátor nalezen zámek se otevře a rozsvítí se zelené LED diody. Při nenalezení identifikátoru zámek zůstane uzamčen a rozsvítí se červené LED diody. Neukládáme žádné data mimo Arduino, protože bylo složité vytvořit program který by nepřesáhl vnitřní paměť.

Také používáme časovač pro reálný čas (Tiny RTC I2C module), který nám dovoluje vypisovat na displej datum a čas na základní obrazovce (když systém čeká na přiložení karty). Jako vylepšení tohoto projektu by byla výměna za výkonnější Arduino, kde bude možné uložit databázi uživatelů a časy přístupu na SD kartu.

Flowchart (Příloha 2)

3.3 Mechanická část

Vytvořili jsme jednoduché dřevěné dveře (jednoduchý náčrt *příloha 1*). Zámek se nachází na levé části rámu. Západka je vytvořena z pružinky, šroubku a malé kovové tyčky.

3.4 Testování

Ze začátku jsme otestovali jednotlivé periférie. Při programování nastaly malé problémy. Celý kód jsme testovali řádek po řádku. Před koncem prvního setkání začalo vše fungovat, jak jsme ze začátku zamýšleli.

Při druhém setkání jsme se zaměřili na elektroniku a test elektromagnetu. Potřebovali jsme externí zdroj, protože náš elektromagnet potřebuje 12V. Pro spínání zámku jsme použili transistor. Po řadě testů vše fungovalo dobře tak jsme vše přepojily z nepájivého pole na plošný spoj. Dále jsme veškerou elektroniku umístili do skřínky.

4 Závěr

Projekt se nám určitě podařil a naučili jsme se hodně při společné práci.

Zdokonalil jsem své vědomosti v oblasti programování v jazyce C a elektronice. Myslím si, že tento projekt má budoucnost stačilo by výkonnější Arduino a mohli bychom vytvořit databázi s uživateli (Při přiložení karty by se kontrolovalo identifikační číslo z databázi a zapsal by se čas přístupu do souboru). Také by byla možnost otevírat dveře přes telefon.

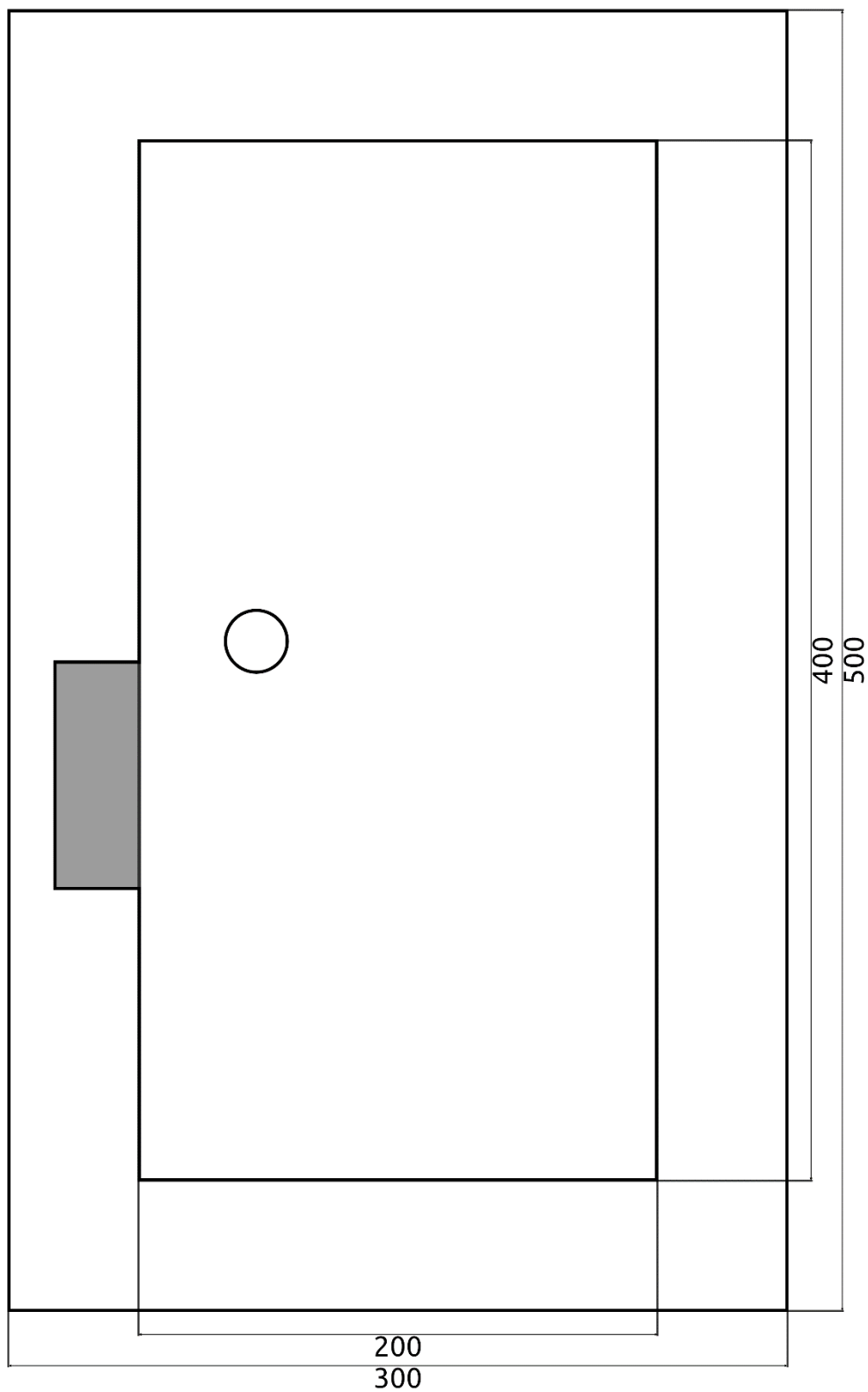
Podle mě jsme si práci v týmu dobře rozdělily a každý dělat to co uměl lépe než druhý. Také jsme si dost pomáhali a vysvětlovali si problematiku. Jediná nevýhoda byl omezený čas, protože toho společného času nebylo dostatek. Časová tíseň nám zkomplikovala tvoření a museli jsme opustit od některých nápadů kvůli vysoké náročnosti na čas. Komunikace krom dvou sezení probíhala přes internet, a to také práci neulehčovalo. Na závěr bych dodal že jsme oba dali do projektu všechny znalosti a zkušenosti a hodně jsme se naučili.

5 Odkazy

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/Solenoid>
2. <https://cs.wikipedia.org/wiki/Elektromagnet>
3. https://www.amazon.com/Access-Control-Security-Electromagnetic-Proximity/dp/B071RRHQR3/ref=sr_1_8?keywords=rfid%2Bdoor%2Block&qid=1554133998&s=gate&sr=8-8&th=1
4. <https://www.st.com/resource/en/datasheet/cd00001225.pdf>
5. <https://www.theengineeringprojects.com/2015/08/interfacing-rfid-rc522-arduino.html>

6 Přílohy

6.1 Příloha 1



Šedá část označuje místo kde patří zámek

6.2 Příloha 2

