



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



Docházkový systém

Hardwarová a softwarová dokumentace

*Tento projekt byl realizován v rámci programu Erasmus+ KA2 P.L.E.L.
ve spolupráci mezi českými a maďarskými partnery*

2019.

Obsah

1. Hardwarová implementace	3
1.1. Počáteční popis.....	3
1.2. Koncept systému	4
2. Schémata.....	4
3. Součástky.....	8
3.1. Seznam součástek.....	8
3.2. Obrázky součástek.....	9
4. Hardwarová implementace	10
4.1. Finální model.....	10
4.2. Vnitřní náhled na obě zařízení.....	11
5. Softwarová implementace	12
5.1. Počáteční popis.....	12
5.2. Pracovní proces systému	12
5.3. Databázový soubor	13
5.4. Softwarové operace	14
5.5. Vývojový diagram programu	15
5.6. Vývojový diagram administrátorského menu	16
6. Příloha.....	17
7. Závěr	17

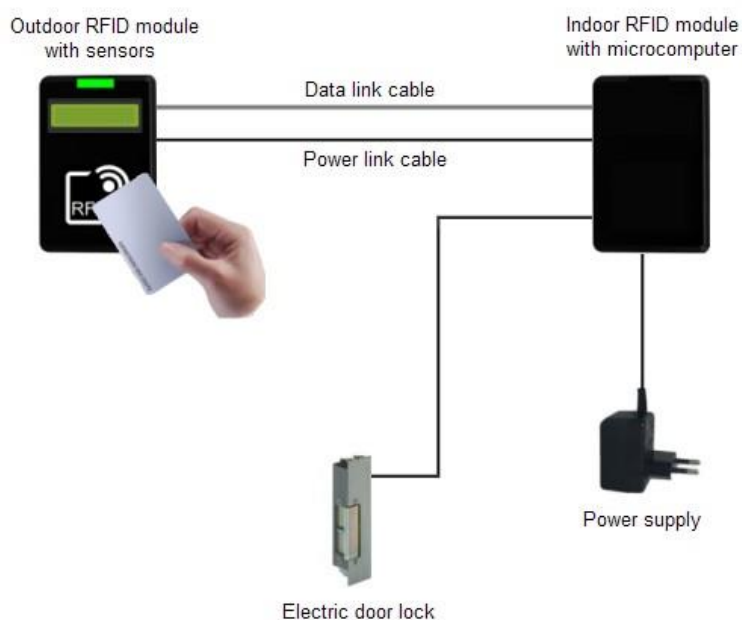
1. Hardwarová implementace

1.1. Počáteční popis

Cílem úlohy je vytvořit systém umožňující procházející osobě jednocestný přístup přes dveře zabezpečené technologií RFID. Přístup je umožněn uživateli, který se identifikuje a prokáže RFID tagem.

Osoba v systému registrovaná tak může z jedné strany otevřít magnetický zámek dveří.

Koncept systému lze vidět na následující snímcích.



1.2. Koncept systému

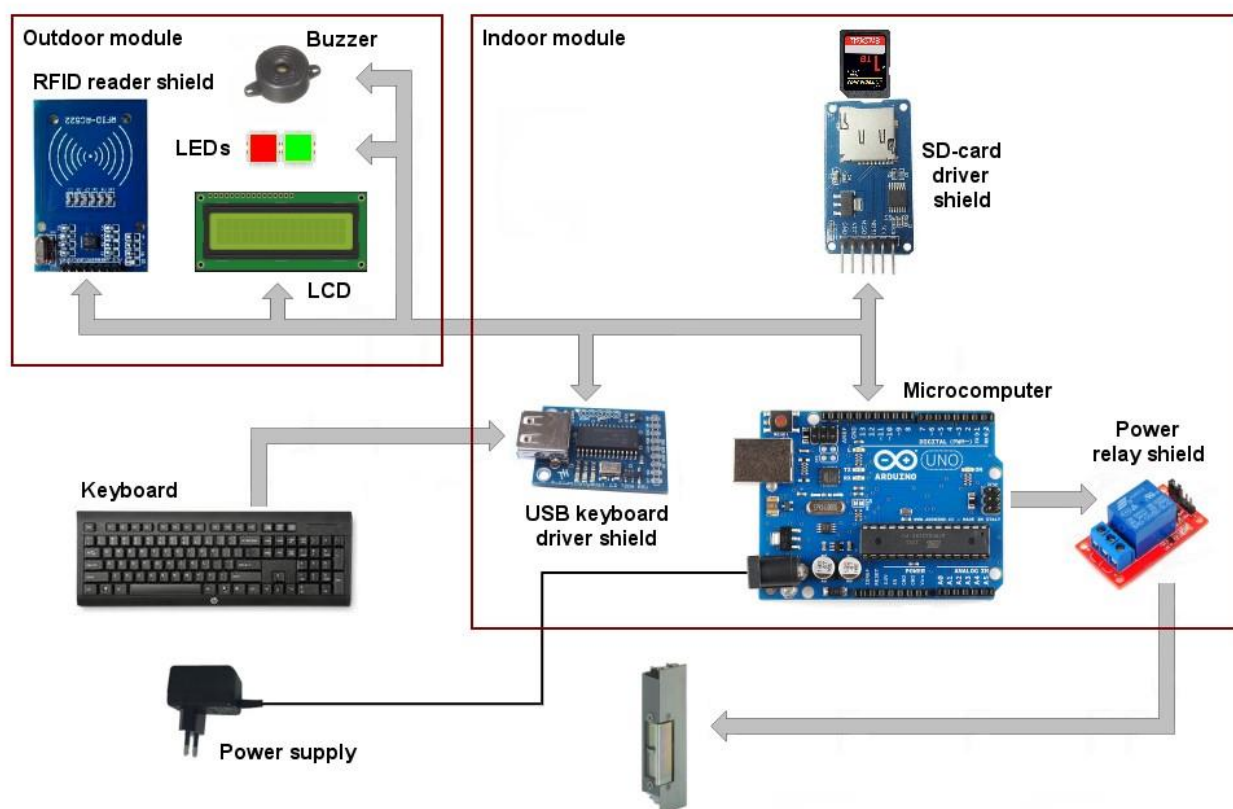
Čtecí zařízení systému je umístěno z jedné strany vedle dveří. Jeho součástí je LCD a světlo, to signalizuje, zda je přístup umožněn nebo ne.

Dveře se otevrou po přiložení RFID tagu k čtecímu zařízení. Pokud je osoba v systému registrovaná, dojde ke spuštění zvukového signálu a rozsvícení světla značícího povolení přístupu. Na displeji se vypíše jméno příslušné osoby a magnetický zámek dveří se otevře. V případě neregistrované osoby, zůstanou dveře uzavřeny a na displeji se zobrazí varovný text. Zároveň dojde ke spuštění výstražného zvukového signálu a rozsvícení světla signalizujícího zamítnutí přístupu.

Systém je tvořen zařízeními pro administrátora a uživatele.

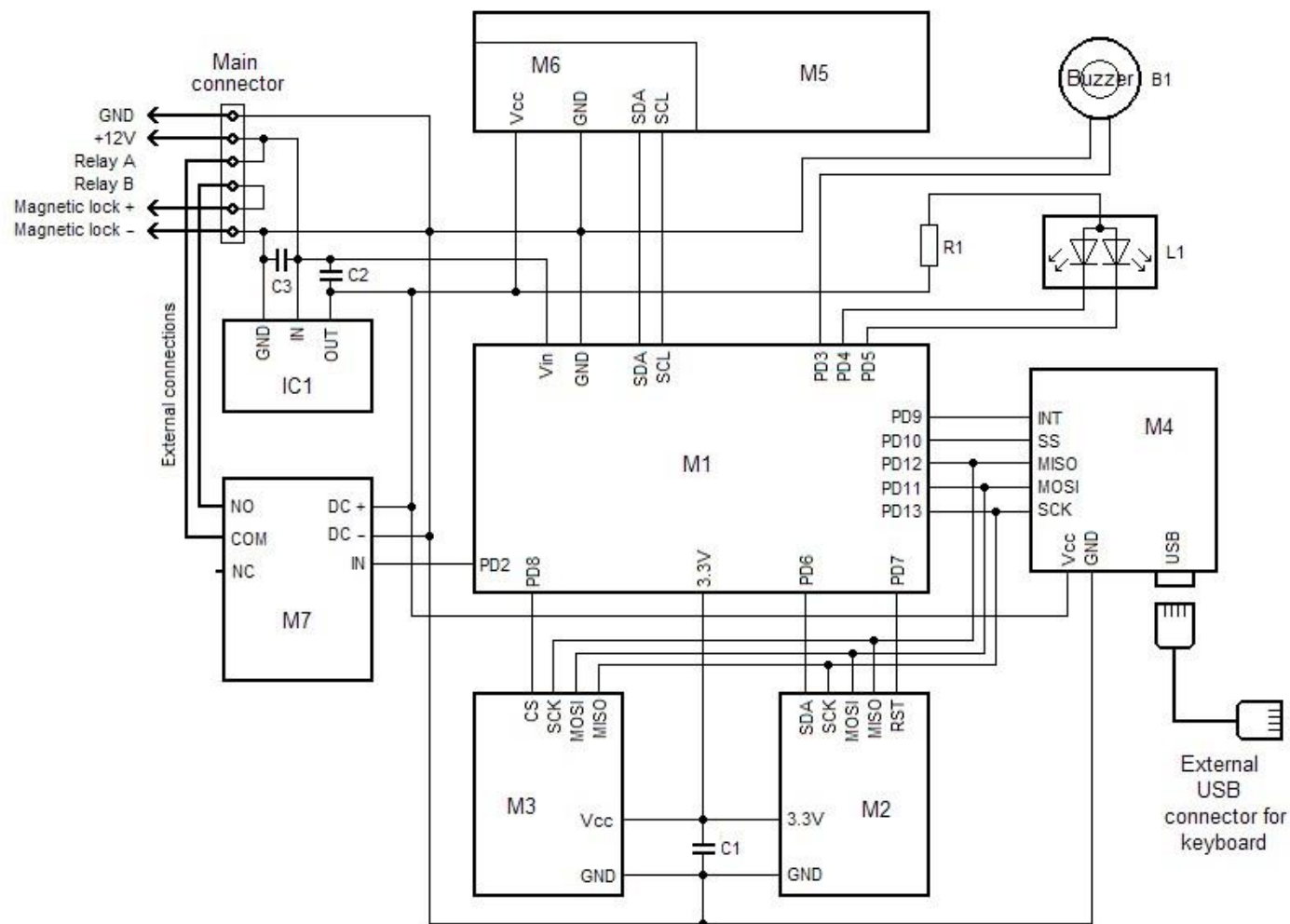
Uživatelské zařízení je složeno z RFID čtečky a displeje. Řídící zařízení tvoří mikropočítač spolu s dalšími komponenty.

Následující schéma zobrazuje návrh systému.



2. Schémata

Na následujících stránkách jsou k vidění návrhy desek plošných spojů uživatelského a řídicího zařízení a schéma zapojení.



Company:



MSzC Kandó Kálmán
Informatikai Szakgimnáziuma
3525 Miskolc, Palóczy u. 3.

Title: Attendance system with RFID

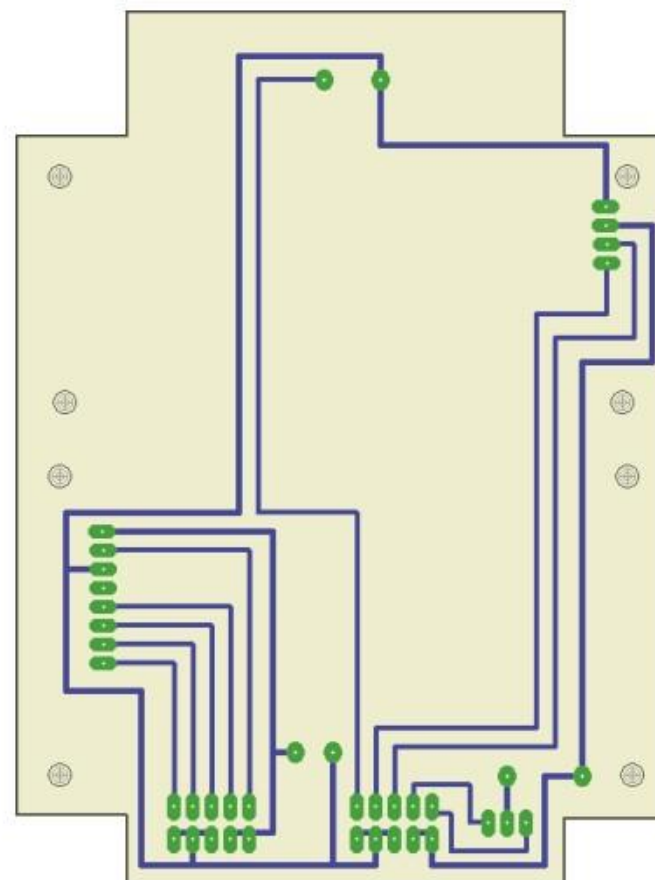
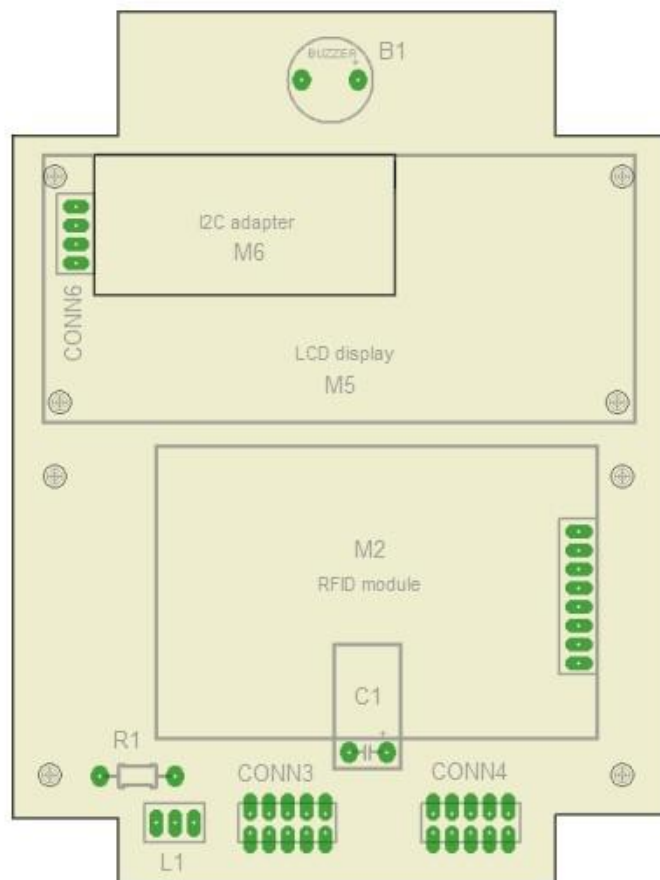
Subtitle: Wiring schematic

Sheet: 1/3

Rev: 1.0

Date: 2018.11.04.

Drawn by: Szedlák Botond



Company:



MSzC Kandó Kálmán
Informatikai Szakgimnáziuma
3525 Miskolc, Palóczy u. 3.

Title: Attendance system with RFID

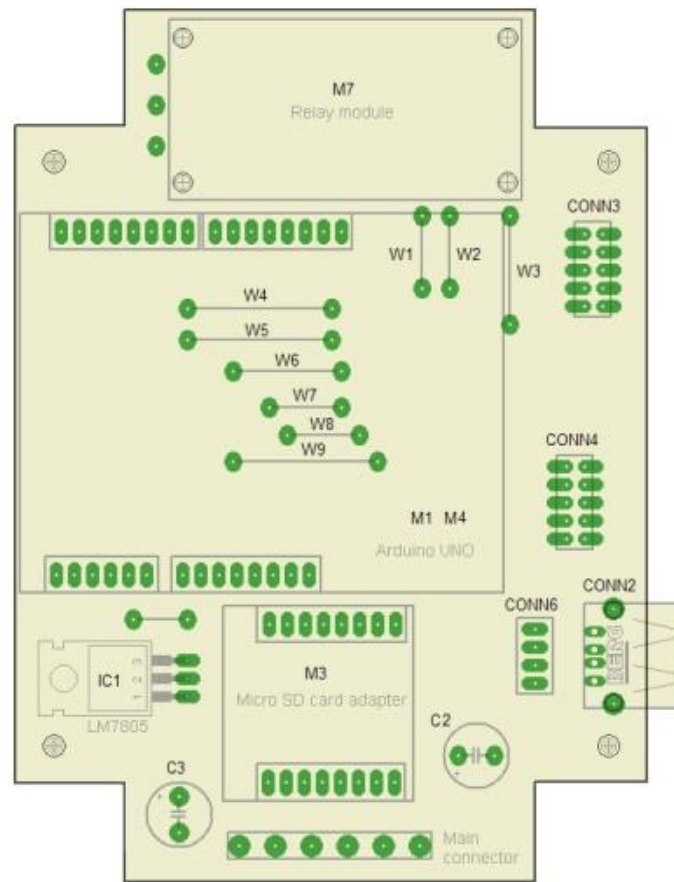
Subtitle: PCB layout of outdoor module
LCD display and RFID reader

Sheet: 2/3

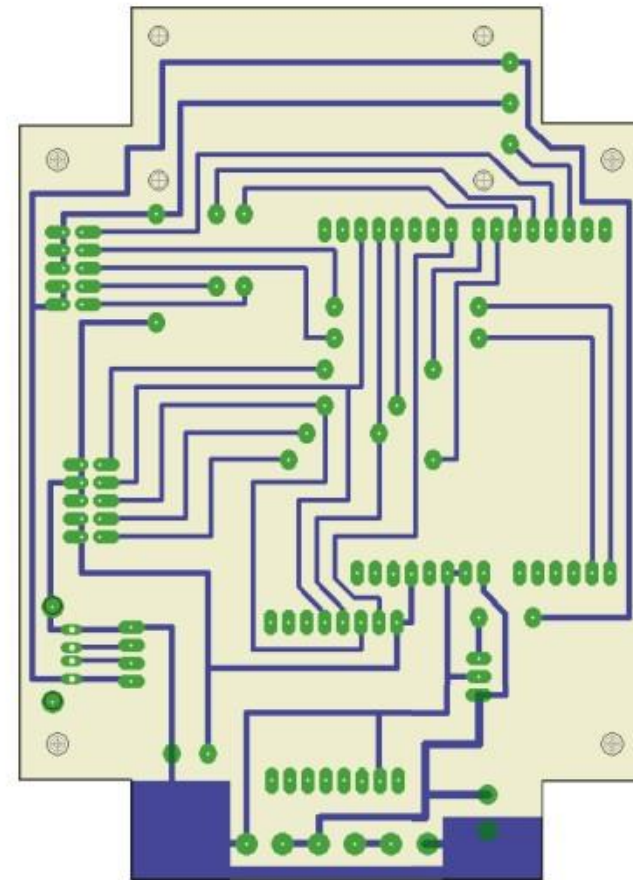
Rev: 1.0

Date: 2018.11.04.

Drawn by: Szedlák Botond



- + A B
 Magnetic lock Relay
 GND +12V



Company:



MSzC Kandó Kálmán
 Informatikai Szakgimnáziuma
 3525 Miskolc, Palóczy u. 3.

Title: Weather forecast station with Arduino

Subtitle: PCB layout of indoor module

Sheet: 3/3

Rev: 1.0

Date: 2018.11.04.

Drawn by: Szedlák Botond

3. Součástky

3.1. Seznam součástek

Číslo	Jméno zařízení	Typ / Hodnota
1.	M1	Mikropočítač Arduino UNO R3
2.	M2	RFID čtečka MFRC 522
3.	M3	Čtečka microSD karet
4.	M4	USB host shield modul
5.	M5	LCD 1602
6.	M6	I ² C sběrnice
7.	M7	Relé module, 5V
8.	B1	DC bzučák, 5V
9.	L1	Červeno/Zelená dvojité-LED
10.	R1	220 Ω
11.	C1	100 μ F
12.	C2	100 μ F
13.	C3	2200 μ F
14.	IC1	LM7805
15.	CONN1	PCB terminal block connector
16.	CONN2	USB A konektor
17.	CONN3	Spojka, 2x5 pinů
18.	CONN4	Spojka, 2x5 pinů
19.	CONN5	Spojka, 1x4 pinů
20.	CONN6	Spojka, 1x4 pinů

3.2. Obrázky součástek



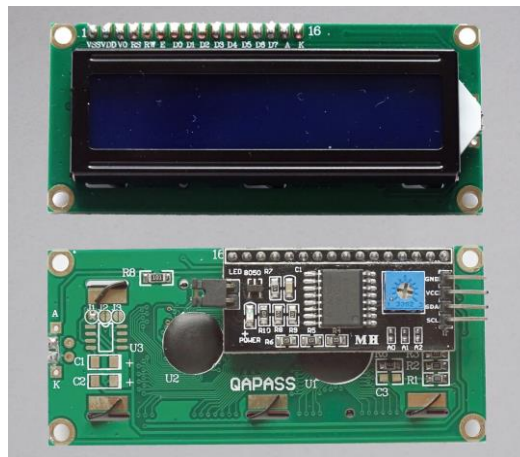
Mikropočítač Arduino Uno



USB host shield



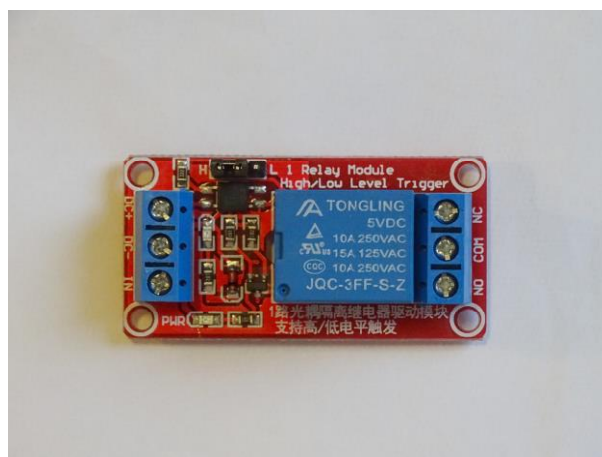
RFID čtečka MFRC-522



LCD s I²C sběrnici



Čtečka microSD karet



Relé modul

4. Hardwarová implementace

4.1. Finální model

Finální model lze vidět na snímcích pod textem. Magnetický zámek a jednotlivá zařízení docházkového systému jsou vbudovány do výsledného modelu. Systém je napájen vnitřním zdrojem, který je rovněž součástí modelu. Projekt využívá napětí 230 V.



Pohled zvenčí



Pohled zevnitř



Připojená klávesnice ("administrátorský režim")



Propojení jednotlivých zařízení a další komponentů

4.2. Vnitřní náhled na obě zařízení



Řídící zařízení



Uživatelské zařízení

5. Softwarová implementace

5.1. Počáteční popis

Implementovaný software by měl umožňovat použití následujících funkcí a služeb:

- Práce s pasivním RFID tagem: kartou, čipem atd.

- Registraci RFID tagu do systému:

Mikropočítač by měl nahrávat registrační data z SD karty. Do databáze by mělo být zároveň umožněno zadávat jména osob, které mají povolený přístup. Databáze by měla mít jednoduchou strukturu (*nuid.txt soubor*).

- Funkce klávesnice by měla být následující:

Pokud chce administrátor zaregistrovat novou osobu, musí připojit klávesnici do řídicího zařízení (skrže USB port), tím pádem může zadat jméno oné osoby a registraci jednoduše dokončit stisknutím několika kláves.

- Zobrazovat jméno procházející osoby na LCD:

Vizualizace povoleného i nepovoleného vstupu (zelená a červená LED) a spuštění zvukového signálu.

5.2. Pracovní proces systému

Po zapnutí napájení se nashutuje Arduino a přejde do pohotovostního režimu. V tomto momentě je systém připraven pracovat a na displeji se zobrazí text „Připraveno“.

Operační režimy:

a) “RFID režim”

Pokud přiložíme RFID tag (např. kartu) k RFID čtečce, software přečte identifikátor tagu (NUID) a vyhledá příslušné ID mezi ID uloženými na SD kartě.

Pokud ID existuje, přečte se také uživatelské jméno příslušné osoby. To je zapsáno v souboru vedle identifikátoru. Poté se otevře magnetický zámek dveří a na displeji se zobrazí jméno uživatele spolu s textem "Vítejte". Současně se rozsvítí zelená LED, která značí povolený vstup a spustí se zvukový signál.

V případě, že nebude ID nalezeno, zůstanou dveře uzavřeny a na displeji se zobrazí varovný text "Neznámý uživatel" a "Přístup zamítnut!". Zároveň se rozsvítí červená LED a spustí se zvukový signál. Po dvou sekundách se systém vrací zpět do pohotovostního režimu.

b) “Administrátorský režim”

V tomto režimu můžeme registrovat nového uživatele nebo naopak smazat již existující účet. Abychom mohli systém spravovat, k zařízení musí být pomocí USB portu připojena klávesnice. Po stisknutí klávesy [F1], systém vyzve uživatele k přihlášení do administrátorského účtu. Po zadání administrátorského hesla, se zobrazí hlavní menu.

Pomocí klávesy [F2] spustíme proces registrace nového uživatele. Nejprve je potřeba zadat jméno nového uživatele a následně přiložit tag k RFID čtečce. Úspěšnou registraci signalizuje krátké rozsvícení zelené LEDky, pípnutí a zpráva “Registrace úspěšná”, vypsána na displeji.

Klávesou [F3] je možno spustit operaci odstranění uživatele. Po stisknutí klávesy stačí zadat jméno příslušného uživatele. Úspěšné odstranění účtu je opět signalizováno rozsvícením zelené LEDky a pípnutím spolu s textem “Odstranění úspěšné” zobrazeným na displeji.

Neúspěch je v obou případech signalizován červenou LED, pípnutím a zprávou uvádějící příčinu chyby (např. již zaregistrovaný RFID tag, neexistence uživatelského jména, atd.).

Klávesa [ESC] slouží k odchodu z jakékoli části menu. Pokud opustíme hlavní menu, na displeji se zobrazí zpráva “Menu ukončeno” a systém se vrací zpět do pohotovostního režimu.

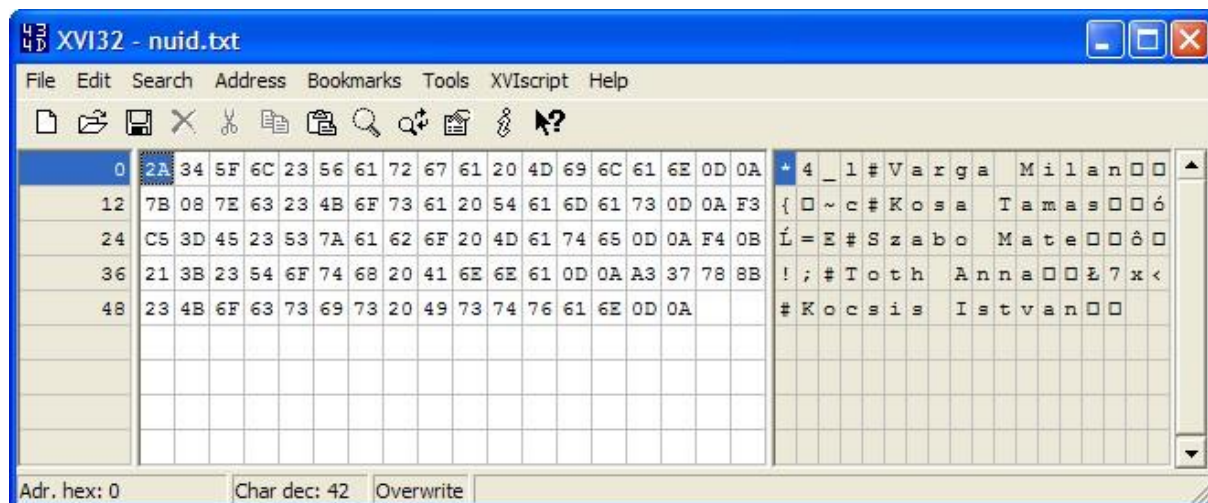
5.3. Databázový soubor

Pro ukládání identifikačních a uživatelských dat jsme zvolili jednoduchý textový soubor. Tato data zde ukládáme souvisle a jednotlivé záznamy jsou odděleny řádky. Každý záznam začíná identifikátorem, poté následuje uživatelské jméno, přičemž jsou od sebe oba údaje odděleny znakem “#”. Uživatelské jméno musí být složeno z méně než 16 znaků. Na konci řádku by měl být návratový znak (znaky CR a LF: 0x0D a 0x0A).

Textový soubor můžeme vidět na následujících snímcích:



Soubor otevřený v poznámkovém bloku.



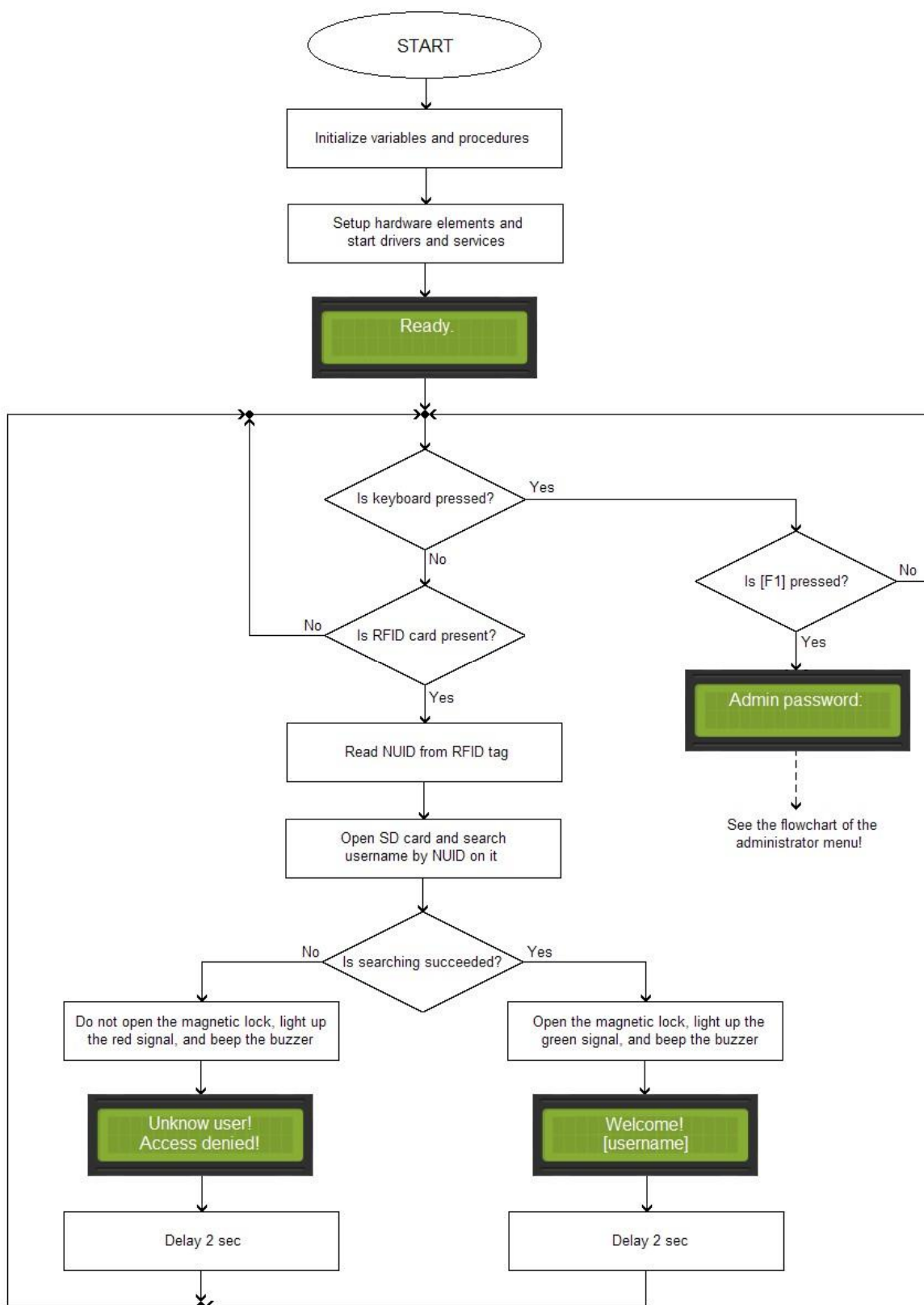
Soubor otevřený v HexEditoru.

5.4. Softwarové operace

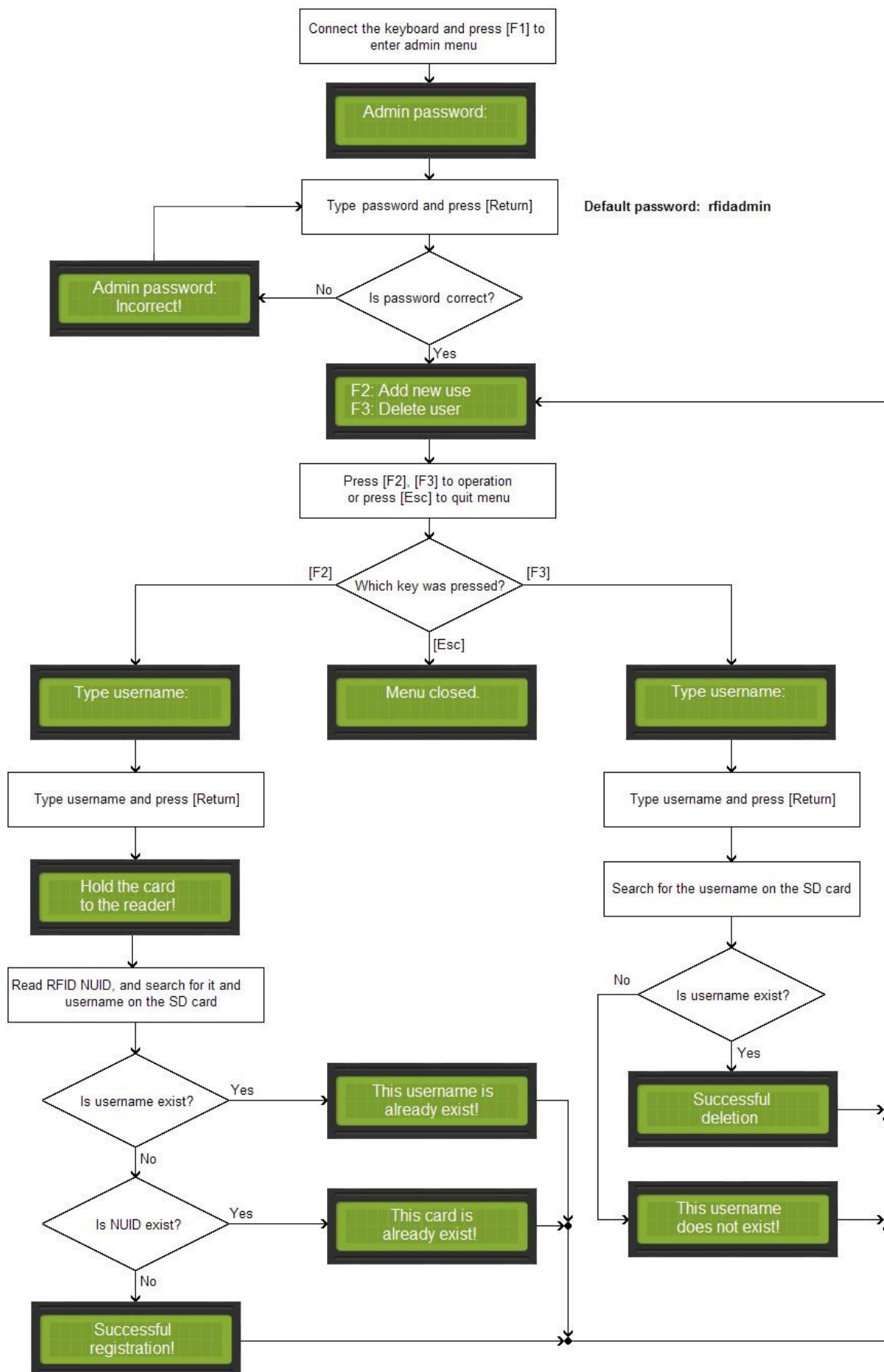
Po zapnutí zařízení se spustí “konfigurační” část softwaru, která zajišťuje inicializaci a spuštění jednotlivých softwarových komponentů. Poté se začne nepřetržitě provádět sekce “smyčka”. V jejím průběhu program monitoruje aktivitu klávesnice, tedy zda byla stisknuta nějaká klávesa, a RFID čtečku. Program bude nadále postupovat podle typu události, která nastane. Struktura softwaru byla navržena s ohledem na přehlednost, a aby ji bylo možno snadno pochopit. Jednotlivé funkce jsou implementovány vždy jednou metodou či funkcí. Tyto funkce jsou součástí dekodovací sekce programového kódu. Vzhledem k tomu, že Arduino Uno má pouze 2 kB dynamické paměti, jsme se v průběhu programování snažili používat co nejméně globálních proměnných. Program tedy používá především lokální proměnné. Konstanty jsou uloženy v programové paměti, takže samotný program zabírá pouze 68% dynamické paměti.

Vývojový diagram programu, administrátorského menu jsou k vidění na následujících stránkách.

5.5. Vývojový diagram programu



5.6. Vývojový diagram administrátorského menu



6. Příloha

Příložený CD disk obsahuje následující složky:

\Sketch: složka se softwarem pro Arduino spolu s použitými knihovnami

\NUID: složka se souborem obsahující registrační data pro SD kartu a popis souboru *nuid.txt*

\Documents: složka s dokumenty

\Pictures: složka s obrázky fungujícího systému

7. Závěr

Tento projekt byl realizován v rámci programu Erasmus+ KA2 P.L.E.L. ve spolupráci mezi českými a maďarskými partnery.

Finální hardware a testovací software byly navrženy a vytvořeny v odborné škole:

Miskolci SZC Kandó Kálmán Informatikai Szakgimnáziuma, Miskolc, Hungary.

Maďarský tým:

Student: Szedlák Botond

Učitel: Kósa Tamás

Zkušební hardware a finální software byly navrženy a vytvořeny v odborné škole:

Střední průmyslová škola elektrotechnická, Havířov, Czech Republic.

Český tým:

Student: Hynek Tuleja

Učitel: Ing. Petr Madecki

Tento dokument obsahuje 17 stran.