

## Kulcsautomata

*Berendi Bence*

*Felkészítő tanár: Hegedüs Tamás*

*Tatabányai SZC Széchenyi István Közgazdasági és Informatikai*

*Szágimnáziuma,*

*2900 Komárom, Táncsics Mihály utca 75.*

### 1. Bevezetés

A kiindulási ötletet egy, az iskolánkban régóta fennálló probléma adta. A különböző kulcsokat a portás adta ki, de néha előfordult, hogy nem tudták kinél van a kulcs, illetve nem találták a portást. Célomnak egy olyan eszköz megépítését tűztem ki, amely képes kezelni a kulcsok kiadását és visszavételét, valamint ezeket rögzíteni is tudja. Előzetes kutatásaim alapján, több területen is lenne igény ilyen eszközre, például építőiparban, illetve irodaházakban.

### 2. Probléma megoldásának menete

Fontosnak tartottam, hogy a szerkezet megépítése közben minél kevesebb problémával kerüljek szembe, ezért a megvalósítást hosszú tervezés előzte meg, melyet több részre bontottam.

#### 2.1. A szerkezet megtervezése és kivitelezése

A kulcsok elhelyezését egy forgódobon oldottam meg. Mivel ez nevezhető a projekt lelkének, ezért fontos volt, hogy stabil legyen és a forgórész minél könnyebb legyen. A forgódobot PVC csőből és rétegzelt lemezből készítettem. A könnyű forgatás és a stabilitás miatt, a forgódobot egy vas keretben helyeztem el, melyen kialakítottam egy felső függesztett golyóscsapágyat, amin lóg a dob, alul pedig egy siklócsapágyat, ami támasztja a tengelyt, és így csökkenti a megfeszülés esélyét. A váz és a forgódob az 1. ábrán látható.



1. ábra: A váz és a forgódob

## 2.2. A mozgatás

A forgatást egy bipoláris léptetőmotor végzi, melyet egy A4988-as motorvezérlő hajt meg. Mivel az indításhoz nagyobb nyomatékra van szükség, ezért hogy ne terheljem a motort, készítettem bele egy 3d nyomtatott áttételt. A kiadó ablakhoz készítettem egy ajtót, amelyet egy SG90-es mikro szervó nyit. Ezt későbbiekben tervezem egy fogasléces mechanikára cserélni a nagyobb biztonság érdekében. Az ajtónyitó mechanika és az áttétel a 2. ábrán láthatóak. Egy esetleges áramszünettel számolva elhelyeztem egy végállás kapcsolót, és ennek segítségével alappozícióba tudja állítani a dobot induláskor a mikrokontroller.



2. ábra: Az ajtónyitó mechanika és az áttétel

## 2.3. A kulcsok érzékelése

A kulcsok érzékelésének megoldására szükség volt, hiszen tudnia kell a mikrokontrollernek, hogy ha például az ötös számú kulcs nincs az automatában, akkor ne akarja kiadni, hanem ismerje fel, hogy már korábban kiadta. Ennek megoldására infra szenzorokat építettem be a forgódobba minden kulcs mögé, amely a kibocsájtott infrasugár visszaverődésének idejéből határozza meg, hogy bent van-e a kulcs.

## 2.4. Kommunikáció

Az egyszerű információközlés végett a mikrokontrollerhez egy LCD kijelzőt csatlakoztattam, ami I2C-n kommunikál a mikrokontrollerrel. A felhasználó részéről több beviteli módot alkalmaztam. A felhasználók bejelentkezéséhez az RFID technológiát használtam, mivel így könnyen meg lehet különböztetni a felhasználókat a kártyájuk egyedi azonosítója alapján. A kártyák leolvasásához egy egyszerű MFRC-522-es modult választottam. A további adatbevitelhez egy 4x4-es membránbillentyűzetet helyeztem el az automatában. Az RFID olvasó, a billentyűzet, és az infra szenzor a 3. ábrán látható.



3. ábra: Az RFID olvasó, a billentyűzet, és az infra szenzor

### 2.5. A logolás

Fontosnak tartottam, hogy a kulcsok visszamenően nyomon követhetőek legyenek. Ezt a problémát egy számítógépen futó SQL adatbázissal oldottam meg, és kulcskiadásakor elküldi a mikrokontroller PHP scriptek segítségével, hogy melyik kulcsot ki- és mikor vitte el.

### 2.6. A feladathoz megfelelő mikrokontroller kiválasztása

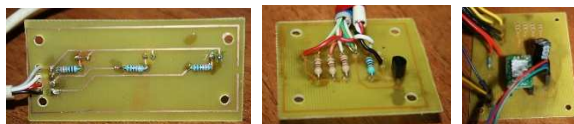
Elsődleges szempont volt, hogy megfelelő mennyiségű digitális be- és kimenet rendelkezésre álljon ahhoz, hogy minden eszközt megbízhatóan kezelni tudjon. Másodlagos szempont volt, hogy minél olcsóbb legyen a mikrokontroller, hogy az esetleges előállítási költség minél kedvezőbb legyen. Ezeket szem előtt tartva a választásom egy Arduino Mega-ra esett. Az Arduino Mega 54 darab digitális I/O-val rendelkezik, ami a későbbi fejlesztések kiszolgálásához is elegendő. További hasznos funkciója, hogy hardveres I2C buszrendszerrel rendelkezik. Mivel a logolást hálózaton végzi, ezért az Arduinohoz csatlakoztattam egy Ethernet shieldet. Az Arduino Mega és az Ethernet shield a 4. ábrán látható.



4. ábra: Az Arduino Mega és az Ethernet shield

### 2.7. A kiegészítő áramkörök

Az átlátható kábelezés, és a biztos kötések miatt több nyomtatott áramkört is készítettem az automatához, például egy tranzisztoros LED vezérlést. A nyomtatott áramkörök az 5. ábrán láthatóak.



5. ábra: A nyomtatott áramkörök

## 2.8. A program megírása

A programot az Arduino saját, C++-ra hasonlító nyelvén írtam. A program megírása közben több header fájlt is használtam, konkrétan: SPI.h; MFRC522.h; Ethernet.h; Keypad.h; Wire.h; LiquidCrystal\_I2C.h; Servo.h.

## 3. Elért eredmények

A kivitelezés során több munkaterületen alkalmaztam tudásomat, illetve fejlesztettem is azt. Szükség volt CAD tervezésre a 3D nyomtatott alkatrészek megtervezésénél, fémmegmunkálásra a váz kivitelezésénél, faipari munkákra a szerkezet házának megépítésénél, valamint elektronikai ismeretekre a panelek és a kapcsolások tervezésénél valamint létrehozásánál. Sikerült elkészíteni egy olyan gépet, amely működik, és bejelentkezés után kezeli a kulcsok kiadását, visszavételét, valamint logolja is ezeket egy SQL adatbázisba. Az automata az 6. ábrán látható. A továbbiakban tervezek még pár apróbb módosítást a még nagyobb biztonság érdekében.



6. ábra: Az elkészült kulcsautomata