



Szkenner megvalósítása egér szenzorral

Készítette

Bodnár Máté

Programtervező informatikus BSc

Témavezető

Dr. Geda Gábor

Egyetemi docens

EGER, 2024

Tartalomjegyzék

Bevezetés	3
1. Bevezető	4
1.1. Motiváció	4
1.2. Célkitűzés	4
2. Felhasznált technológiák	6
2.1. Arduino	6
2.1.1. Arduino platform bemutatása	6
2.1.2. Miért választottam az Arduino UNO-t?	7
2.1.3. Arduino UNO	7
2.1.4. Az Arduino alkalmazási területei	9
2.2. Visual Studio	9
2.3. Github	9
3. Hardveres megvalósítás	10
3.1. ADNS-9800 szenzor	10
3.1.1. Működése	10
3.1.2. Adatok beolvasása	10
3.2. Adatok továbbítása a Visual Studio felé	10
3.3. Hardveres bekötés	10
4. Szoftveres megvalósítás	11
4.1. Beolvasott értékek tárolása 3 dimenzós mátrixban	11
4.2. Bikubik interpoláció	11
4.2.1. Működése	11
4.3. Mátrix átalakítása képpé	11
Összegzés	12
Irodalomjegyzék	14

Bevezetés

A digitalizálás egyre nagyobb szerepet játszik az életünkben, különösen a dokumentumok kezelésében és tárolásában, hiszen a sok ideig tárolt papír dokumentumok elveszhetnek vagy könnyen sérülhetnek.

Manapság a családi fotókat vagy régebbi képeket is célszerű digitalizálni, hogy tovább megmaradjon. A digitalizálással lehetőségünk nyílik arra is hogy rendszerezzünk hivatalos iratokat, így könnyebben tudunk majd hozzájuk férni és akár keresni is közöttük.

Bár számos szkennert van a piacon, viszont ezek drágák és nagy helyigényűek. Ezért egy saját készítésű szkennert jobban illeszkedik majd a mi igényeinkhez, valamint sokkal olcsóbb mint egy boltban vett.

Ebben a projektben megmutatom hogy lehet egy egérszenzort felhasználni hivatalos iratok vagy egyéb más papír alapú dokumentumok szkennelésére. A szenzor két sínnel vízszintesen és függőlegesen fog mozogni, és soronként készíti el a képkockákat. Ezután egy C# alkalmazás feldolgozza azokat és ki alakít belőlük egy nagy dokumentumot.

1. fejezet

Bevezető

1.1. Motiváció

Az ötletemet több fő tényező is motiválta. Először is, fontosnak tartom, hogy egy olyan eszközt hozzak létre, amely megfizethető alternatívát kínál a drága szkennerek helyett. Az egérszenzorok széles körben elérhetők és olcsók, így ezek felhasználása ideális alapot biztosít egy színes szkennerekhez. Ez különösen hasznos lehet olyan helyeken, ahol a költségek csökkentése kiemelten fontos, például iskolákban vagy kisebb cégeknél.

Emellett mindig is érdekelt, hogyan lehet egy egyszerű technológiát kreatív módon új funkcióra használni. Az egérszenzor eredeti célja a mozgás érzékelése, de a projekt során megmutatom, hogyan lehet alkalmazni ezt dokumentumok szkennelésére.

A motivációm része az is, hogy egy ilyen eszköz segítségével bárki könnyen szkennelhet dokumentumokat otthon vagy munkahelyen anélkül, hogy drága eszközöket kellene vásárolnia.

Valamint kihívást látok ebben a projektben, hogy hogyan is tudom ezt megvalósítani egymagamban. Izgalmas feladat az, hogy ötvözzem az informatikát az elektronikával. Ez nem csak a szakmai tudásomat fejleszti, hanem egy olyan eredményt ad, amelyre büszke lehetek, hogy meg tudtam valósítani.

1.2. Célkitűzés

A szakdolgozatom célja, hogy egy általános egérszenzor alacsony felbontású monokróm kamerájából egy színes szkennert készítsek, amely képes dokumentumokat színes és nagyobb felbontású formátumban rögzíteni. Az eszköz működése a három alapszín (piros, zöld, kék) megvilágításán alapul, amely során külön-külön monokróm felvételek készülnek. Ezeket a képeket elemzem, és a színintenzitásuk alapján meghatározom az egyes pixelek színösszetételét (az RGB kódjukat). A felbontás növelésére interpolációs módszereket alkalmazok. Ezek az algoritmusok lehetővé teszik a kép méretének növelését,

miközben minimalizálják a minőségvesztést. Az interpolációs technikák nemcsak a felbontás javítására szolgálnak, hanem hozzájárulnak a végső kép részletgazdagságának megőrzéséhez is. A dolgozat eredményeként egy olyan szkennert kívánok létrehozni, amely egyszerű és költséghatékony hardveres megoldást kínál. Az eszköz képes lesz a monokróm kamerával készített képek színes és részletesebb változatát előállítani, ami különösen hasznos lehet olyan helyeken, ahol a hagyományos színes szkennerek elérhetősége vagy költsége problémát jelent.

2. fejezet

Felhasznált technológiák

Ebben a fejezetben a szakdolgozatomban használt technológiákról és azok előnyeiről, fogok beszámolni.

2.1. Arduino

2.1.1. Arduino platform bemutatása

Az Arduino[1] egy nyílt forráskódú platform amiket az elektronikai projektekhez találtak ki, majd bekerült az oktatásba is, oktatási céllal. Sokan használják egyszerűbb feladatok automatizálására vagy akár okos otthon rendszerek kialakítására. Ezek mellett manapság már az ipari alkalmazásuk sem ritka. A működéséhez szükség van egy mikrokontrollerre valamint egy fejlesztő környezetre az Arduino IDE-re, amivel általában USB kábelén keresztül tudjuk átküldeni a programot a fizikai eszközre.



2.1. ábra. Arduino család néhány fajtája

2.1.2. Miért választottam az Arduino UNO-t?

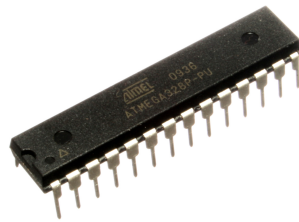
Szakdolgozatom során az Arduino UNO mellett döntöttem mivel több olyan előnye van ami fontos a projektem során.

- **1. Egyszerű és széles körűen elterjedt és támogatott.** Széles körben elérhetőek könyvtárak és példakódok amik megkönnyítik a fejlesztést. Valamint ez a legjobban dokumentált mikrokontroller a felhasználók között.
- **2. Megfelelő teljesítmény és I/O portok.** Ez a mikrokontroller egy ATmega328P mikrovezérlőt használ mely megfelelő arra hogy kezeljem az egérszenzort és az RGB LED-et, valamint az adatok egyszerű továbbítására.
- **3. Megbízhatóság és stabilitás.** A stabilitás a projektem szempontjából nagyon fontos hisz hosszabb távon kell hiba mentes működést nyújtania, hiszen dokumentumok szkennelése közben folyamatos adatgyűjtésre és adatátvitelre van szükségem.
- **4. Költséghatékonyság.** Ez az egyik legolcsóbb fejlesztői eszköz, amely a kellő igényeket kielégíti a projektemhez.
- **5. Egyszerű programozhatóság valamint egyszerű kapcsolat.** Könnyen programozható mikrokontroller az Arduino IDE szoftverrel, és egyszerűen USB-n keresztül lehet áttölteni rá programokat.

2.1.3. Arduino UNO

Ez volt az egyik legelső és leginkább elterjedt mikrokontroller. Ezeknek az eszközöknek a szíve és lelke egy ATmega328P mikrovezérlő melyben található:

- Processzor
- Memória
- Különböző perifériák:
 - Időzítő áramkörök
 - Analóg és digitális be és kimenetek
 - Kommunikációs perifériák és még sok egyéb

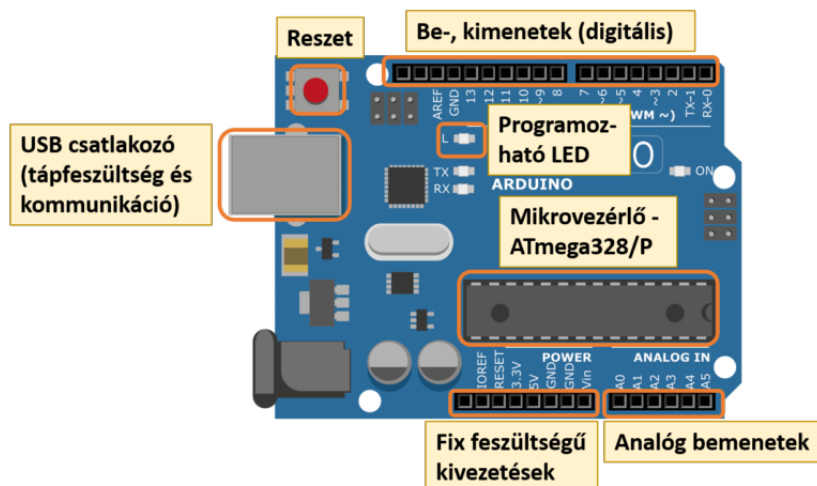


2.2. ábra. ATmega328P mikrovezérlő

Ezek segítségével tudunk szenzorjeleket mérni, nyomógombok vagy más beviteli eszközök állapotát beolvasni. Az UNO áramkör szerepe hogy a mikrovezérlőnek a lábait kivezesse. Így kényelmesebben és egyszerűbben rá tudjuk kötni a különböző eszközöket amiket vezérelni szeretnénk, vagy értékeket beolvasni róluk.

A mikrokontrollereken általában nem szokott futni operációs rendszer, ezért minden erőforrást a feladatra összpontosít és egy garantált maximális idő alatt képes végrehajtani a feladatokat.

Ahhoz hogy külső eszközöket és áramköröket rátudjunk csatlakoztatni, ismernünk kell az UNO lábkiosztását, amikre a kódból tudunk hivatkozni és vezérelni őket. Az Arduino UNO áramköri lapon fel van tüntetve, hogy melyik lábat melyik számmal érjük el. A kimenetek lehetnek digitálisak 0–13-ig vagy analóg bemenetek A0–A5-ig. Az analóg bemenetek működhetnek digitális ki vagy bemenetként, ez attól függ, hogy hogy állítjuk be a kódban. Van fix feszültséget leadó kivezetés is amelyen akár 3.3 V-ot vagy 5 V-ot is leadhatunk. Ezeket szemlélteti a 2.3. számú ábra.



2.3. ábra. Az Arduino UNO részei

2.1.4. Az Arduino alkalmazási területei

- **Kezdő projektekhez.** Az Arduino Board-ok tökéletesek a kezdők számára akik az elektronikát és az informatikát szeretnék ötvözni. A fejlesztő környezetet egyszerű kezelni valamint a könyvtárak és a példa kódok is nagyon sokat segítenek azoknak az embereknek akik elkezdnek érdeklődni az ilyen dolgok iránt.
- **Oktatási platform.** Könnyen kezelhetősége miatt szokták alkalmazni, hogy ezekkel az eszközökkel tanítsák meg az elektronika és az informatika működését.
- **Robotikában.** A nagy vállalatok vezetői is felfedezték ezt a technológiát, és gyakran Arduino Board-okat használnak a robotok megvalósításához és vezérléséhez.
- **Zene és művészet.** Az Arduino Board-okat szokták egyszerű hangszerek létrehozására is alkalmazni, vagy már meglévő hangszerekbe beépíteni elektronikus alkatrészként.
- **IoT - Internet of Things.** Legtöbb esetben okos otthon rendszerekbe szokták beépíteni, mert sok szenzort rá tudunk csatlakoztatni amikkel könnyen vezérelhetjük a saját otthonunkat.
- **Viselhető eszközök. (Wearables)** Kompakt méretük miatt könnyen beépíthetőek ruhákba, akár ékszerekbe vagy más hordozható eszközökbe. Amelyekkel mozgásokra reagálhatunk mérhetünk testhőmérsékletet és még sok más.

2.2. Visual Studio

A projekt szoftveres részét Visual Studio[2] fejlesztői környezettel készítettem el, mert ez áll hozzám a legközelebb. Itt valósítottam meg az interpolációt a kép minőségvesztés nélküli növelését. Valamint a program irányító felületét is itt programoztam le.

2.3. Github

A verziókövetéshez a Githubot[3] használtam azon belül is a Github Desktop-ot, mellyel könnyen tudtam több platformon is dolgozni a projekten, valamint ha valamit elrontottam könnyen vissza tudtam állítani a projektet egy korábbi verzióra.

3. fejezet

Hardveres megvalósítás

a szenzor mozgását belevinni

3.1. ADNS-9800 szenzor

3.1.1. Működése

3.1.2. Adatok beolvasása

3.2. Adatok továbbítása a Visual Studio felé

arduino felől rs32 és a studio felé pedig serial

3.3. Hardveres bekötés

smartdraw, circuitikz

4. fejezet

Szoftveres megvalósítás

kell még egy az arduinohoz az arduino szenzor kezelés és szenzor mozgató egy alkalmazás amiről tudom kezelni a szkennelést

4.1. Beolvasott értékek tárolása 3 dimenzós mátrixban

adatszerkezet amiben a beolvasott képet tároljuk

4.2. Bikubik interpoláció

4.2.1. Működése

Működésének alapjai, Matematikai leírása

4.3. Mátrix átalakítása képpé

Összegzés

Tapasztalatok amiket szereztem a projekt megvalósítása közben Továbbfejlesztési gondolatok

színes vagy szürke képet szeretne beolvasni soros porton küldök egy bitet hogy színes vagy szürke legyen a kép a studiobol felbontásra vonatkozóan például feles átfedéssel

Források

2.1. ábra: *<https://predictabledesigns.com/wp-content/uploads/2017/10/HeroImage.png>*

Irodalomjegyzék

- [1] Arduino: *<https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>*
- [2] Microsoft Visual Studio: *<https://visualstudio.microsoft.com/>*
- [3] Github: *<https://github.com/>*

Nyilatkozat

Alulírott *Bodnár Máté*, büntetőjogi felelősségem tudatában kijelentem, hogy az általam benyújtott, *Szkenner megvalósítása egér szenzorral* című szakdolgozat önálló szellemi termékem. Amennyiben mások munkáját felhasználtam, azokra megfelelően hivatkozom, beleértve a nyomtatott és az internetes forrásokat is.

Aláírással igazolom, hogy az elektronikusan feltöltött és a papíralapú szakdolgozatom formai és tartalmi szempontból mindenben megegyezik.

Eger, 2025. március 3.

aláírás