
**UNIVERSITATEA SAPIENTIA DIN CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE ȘTIINȚE TEHNICE ȘI UMANISTE,
TÎRGU-MUREȘ
PROGRAMUL DE STUDII ...**

**TITLUL PROIECTULUI DE
DIPLOMĂ**

PROIECT DE DIPLOMĂ

Coordonator științific:
Ș.l.dr.ing. Turos László-Zsolt

Absolvent:
Lukács Botond

2022

UNIVERSITATEA “SAPIENTIA” din CLUJ-NAPOCA Facultatea de Științe Tehnice și Umaniste din Târgu Mureș Specializarea: ...		Viza facultății:
LUCRARE DE DIPLOMĂ		
Coordonator științific:	Candidat: Anul absolvirii:	
a) Tema lucrării de licență:		
b) Problemele principale tratate:		
c) Desene obligatorii:		
d) Softuri obligatorii:		
e) Bibliografia recomandată:		
f) Termene obligatorii de consultații: săptămânal		
g) Locul și durata practicii: Universitatea Sapientia, Facultatea de Științe Tehnice și Umaniste din Târgu Mureș		
Primit tema la data de:		
Termen de predare:		
Semnătura Director Departament	Semnătura coordonatorului	
Semnătura responsabilului programului de studiu	Semnătura candidatului	

Declarație

Subsemnatul/a **Lukács Botond** , absolvent al specializării **Calculatoare**, promoția 2022 cunoscând prevederile Legii Educației Naționale 1/2011 și a Codului de etică și deontologie profesională a Universității Sapientia cu privire la furt intelectual declar pe propria răspundere că prezenta lucrare de licență/proiect de diplomă/disertație se bazează pe activitatea personală, cercetarea/proiectarea este efectuată de mine, informațiile și datele preluate din literatura de specialitate sunt citate în mod corespunzător.

Târgu Mureș,

Data:

Extras

Extract

Cuvinte cheie:

**SAPIENTIA ERDÉLYI MAGYAR
TUDOMÁNYEGYETEM
MAROSVÁSÁRHELYI KAR
SZÁMÍTÁSTECHNIKA SZAK**

Elektronikai alkatrész teszter

DIPLOMADOLGOZAT

Témavezető:
S.l.dr.ing. Turos László-Zsolt

Végzős hallgató:
Lukács Botond

2022

Kivonat

Napjainkban a mikrovezérlős rendszereken sok mindenben megtalálhatóak és manapság nagy számítási kapacitással rendelkeznek, általánosan alkalmazhatóak sokféle különböző alkalmazásban. Rengeteg funkciójuk van, az egyszerű LED villogtatástól kezdve komplex rendszerek automatizálásáig. Ezen kívül könnyű külső kiegészítő tartozékokat amelyekkel sokkal szélesebb körben használhatóak.

Ennek hatására a dolgozat célkitűzése egy olyan rendszer kialakítása, amely képes meghatározni egyszerű elektronikai komponenseket és azok megközelítő értékét és ezen kívül a lábkiosztását is amennyiben ez szükséges. Az elektronikában sok féle egyszerű komponenssel találkozhatunk, mint ellenállások, kondenzátorok, tranzisztorok. Viszont egy áramkör építésénél jó tudni, hogy az a komponens pontosan mi, ez legfőképpen igaz a különböző félvezetőkre. Sok esetben az azonosítója lekopott, vagy nem található adatlap így nehéz beazonosítani, hogy pontosan mi az a komponens. Erre szolgál az „elektronikai alkatrész teszter” amely automatikusan meghatározza, vagy kiírja, hogy hibás alkatrész ha nem ismeri fel vagy sérült az tesztelt alkatrész. A rendszer egy mikrovezérlőt és egy kijelzőt használ az komponens azonosítására és arról levő adatok kijelzésére a felhasználó felé. Az azonosítás teljesen automata, csupán csatlakoztatni kell az ismeretlen komponens és egy gombot megnyomni.

A dolgozatban a mikrovezérlős alkalmazásokról és azok tervezéséről, alkatrészek felismeréséről és méréséről lesz szó.

Kulcsszavak: mikrovezérlő

Abstract

Abstract

Keywords:

Tartalomjegyzék

1. Bevezető	1
1.1. Téma meghatározása	2
1.2. Hasonló eszközök	3
2. Kutatás módszertana	5
2.1. Kezdetek	5
2.2. A rendszer tervezéséhez szükséges eszközök	6
2.3. A rendszer Blokk váza	6
2.4. Fő komponensek részletes bemutatása	7
2.4.1. Digital analog converter	7
3. Elméleti áttekintés	8
3.1. Elméleti áttekintés	8
4. Rendszer specifikációi	9
4.1. Cím 1	9
5. Gyakorlati megvalósítás	10
5.1. Ágensek vezérlése	10
6. Eredmények	11
6.1. Cím 1	11

7. Összefoglalás	12
7.1. Összefoglalás	12
Irodalomjegyzék	12
A. Függelék	14
A.1. Alfejezet	14
A.1.1. Cím	14

Ábrák jegyzéke

1.1. Eredeti teszter bekötési rajza	3
2.1. A rendszer block váza	7

1. fejezet

Bevezető

A mikrovezérlős rendszerek manapság az életünk minden részében megtalálhatóak, kis méretük, alacsony áruk és meglehetősen nagy teljesítményükkel sok mindenre általánosan használhatóak. Ez nagyban csökkenti a tervezési költségeket, mivel nem kell egy specifikus logikai áramkört kialakítani minden egyes alkalmazási területre, csupán új program kódot kell feltölteni és használható egy teljesen más célra.

A mikrovezérlő könnyen összeköthetőek külső eszközökkel amellyel rengeteg mindent meg lehet valósítani és bővíteni a lehetőségek és szabadon vezérelhetőek a GPIO-n (General Purpose Input Output) keresztül sok mindent el lehet érni, az egyszerű LED kapcsolgatásától komplex jelek generálásáig. Általános esetben a mikrovezérlők csak a legfontosabb részeket tartalmazzák, mint az Analog Digital Converter amivel egy analóg jelet alakít egy digitális jellé amit a processzor fel tud majd dolgozni, ez legfőképpen azért van, mert nem mindenkinek van szüksége mindenre így akinek szüksége van az egyszerűen az külsőleg csatolja hozzá.

Az összeállított rendszert szabadon lehet vezérelni így automatizálni lehet vele folyamatokat amivel egyszerűsíti az emberek dolgát. Viszont nagyban gyorsítja a folyamatok sebességét és pontosságát, miközben csökkenti a költségeket, mivel nem kell egy képzett dolgozó irányítsa, egy ilyen példa a robotkarok irányítása, lehetséges lenne karok segítségével irányítani, viszont ez lassú és költséges, mivel minden robotkar mellé kellene egy munkás aki közel sem lenne elég nagy pontosságú.

Ezen kívül gyakran használják automatizált tesztelésekre is, mivel egyszerű megismételhető tesztet végezni velük, miközben képesek valós időben mérni a rendszer viselkedését. Ennek a feladatnak

is ez a lényege, az alkatrészek tesztelése egy gyors és automatizált módon.

1.1. Téma meghatározása

A dolgozat célja egy olyan eszköz tervezése, amit bárki elektronikai ismeret nélkül is egyszerűen használni lehet. Sok esetben a feliratok az alkatrészeken nehezen látható, lekopott vagy egyszerűen nincs feltüntetve. Ilyen esetben sok segítséget tud nyújtani egy olyan eszköz ami gyorsan meg tudja határozni a komponens és a láb kiosztását is amennyiben ez fontos.

Ez különösen nagy segítséget nyújt kezdőknek akik még kevésbé ismerik az alkatrészeket és az adatlapjai meg nagyok és komplexek számukra és a fő információk megjelenítése néhány sorban. Haladóknak is nagy segítség, mivel az ellenállást színcódjatról egyszerű meghatározni, viszont a teszterrel meg lehet határozni, hogy az alkatrész hibás-e, vagyis ha a tranzisztor kiégett akkor az is letesztelhető.

A teszternek 3 teszt terminálja van, ebbe kell az ismeretlen komponens bekötni és képes egyszerű elektronikai komponensek (ellenállás, dióda, tranzisztorok, stb.) automatikus felismerését és az adatainak meghatározására. Viszont nem képes bonyolultabb áramkörök azonosítására aminek összesen több mint 3 lába van.

Megvalósítás során a költségek csökkentése a cél, miközben a pontosság nem csökken nagyban. Két verzió is összeállítható, az egyik egyszerű ellenállásokkal és a második egy DAC (Digital Analog Converter) segítségével. Mindkettő alkalmas a komponensek meghatározására, viszont az ellenállásos verzió nem alkalmas karakterisztika diagram kirajzolására, viszont sokkal olcsóbb, mivel nem használ egy külső DAC-ot.

Mérés eredménye kikerül egy kis kijelzőre és grafikus felületen is megtekinthető amennyiben egy számítógéphez van csatolva. Viszont a 2 közül legalább az egyikre szükség van, különben a mérés eredménye nem lesz látható. A kijelzőt nem kötelező alkalmazni, viszont annélkül csak egy laptop/-számítógéphez kapcsolva lehet használni.

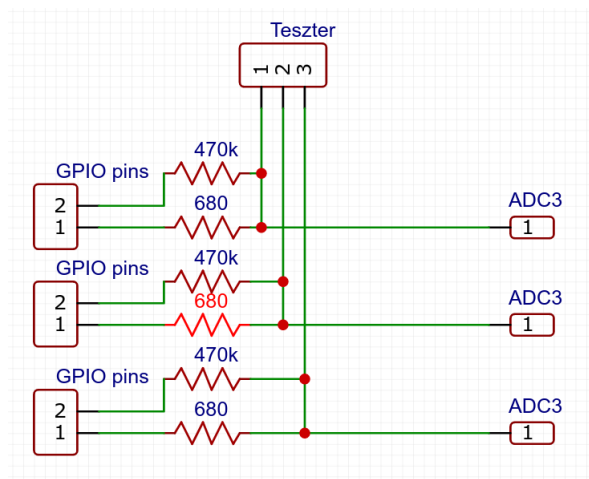
Ehhez szükséges egy processzor, viszont manapság a mikrovezérlők nagy számítási kapacitással rendelkeznek meglehetősen alacsony áron és néhány elemállásból és vezetékkel otthon is összeállítható.

Karakterisztika diagramm kirajzolása is fontos, viszont ez leginkább a tranzisztoroknál fontos, mivel az ellenállások lineáris összefüggést mutatnak a feszültség és áramerősség közt és a diódák meg magas áram növekedést ami után a feszültség elérte a nyitó feszültséget.

A rendszer táplálása bármilyen USB csatlakozón keresztül lehetséges, mivel ez széles körben megtalálható vagy külső akkumulátor is megfelel amelynek van USB kimenete.

1.2. Hasonló eszközök

Egy hasonló rendszer már megvalósult [1] ami egy Arduino[2] mikroprocesszoron alapul. Ez egy egyszerűbb rendszer, ami csupán ellenállásokat használ az alkatrészek felismerésére és egy kijelzőt az adatok megjelenítésére. Ebből több fejlesztés is kialakult, több minden tesztelésére és nagyobb pontosság elérésére, miközben a rendszer egyszerűségét fenntartani. Ezek a rendszerek viszont nem használnak DAC-ot és ezért nem képesek karakterisztika diagramot készíteni. Ezen kívül nem csatlakoztatható egyszerűen számítógéphez, csupán újraprogramozás céljából, így minden esetben kell tartalmazzanak egy kijelzőt, ami növeli a költségeket. Az általános működésük hasonló, mint ebben a projektben, viszont itt precízen lehet változtatni a feszültséget, nem csak kapcsolni földre vagy tápfeszültségre. Az bekötése hasonlóképpen történik: lásd 1.1



1.1. ábra. Eredeti teszter bekötési rajza

Mindegyik GPIO pin lehet csatolva földre, vagy tápfeszültségre, de le is lehet kapcsolva, így

nem befolyásolja az áramkör működését. Az ADC pin meg lehet ADC üzemmódban, ilyenkor nem befolyásolja az áramkört, viszont lehet földre, vagy tápfeszültségre is kapcsolni, ilyen esetben port ellenállás nélkül csatolódik az áramkörre. Viszont ilyenkor kell figyelni a rövidzárakra, mivel bármi be lehet kötve tesztelés céljából.

Viszont szintén hordozható egy 9V-os elem segítségével és az eredmények megjelennek egy kis LCD kijelzőn, ebből több féle verzió is létezik, van amely csak egy karakter kijelzőt használ, van amelyik egy színes kép kirajzolására is alkalmas kijelzőt alkalmaz.

A tesztelés néhány másodpercbe telik, nagy méretű kondenzátorok esetén telhet több időbe, viszont ebben az esetben csak annyi idő, míg a legkisebb ellenálláson keresztül képes feltölteni a kondenzátorot.

Test [3]

2. fejezet

Kutatás módszertana

2.1. Kezdetek

Első lépésként tanulmányoztam egy hasonló terméket, amely hasonlóan működik, viszont kevesebb funkcionalitással. Ebből megismerve a működési elvét és ezt fejlesztve terveztem meg a teszteremet. Legfontosabb része a teszternek egy mikrovezérlő, amely a rendszer magját adja, erre a célra egy Raspberry Pi Pico-t [4] választottam, a nagyszámú GPIO-ja miatt, nagy teljesítménye miatt és nagy sebességű beépített hardveres kommunikációs protokollokkal (legfőképpen SPI [5]). Ezután egy kijelző következett, amelyeken a teszter ki tudja jelezni az adatokat az adott komponensről. Erre a célra egy ILI9341 [6] kijelzőt használtam, ez egy 2.2” méretű színes TFT kijelző, és erre íródhatnak ki az adatok a felhasználó fele. Ezen kívül van 2 LED, amely a rendszer státuszát jelzi egyszerű színkódokkal. A teszteléshez szükséges áramkört a DAC segítségével történik és a mikrovezérlő csak a feszültség értékeket nézi, erre a célra egy DAC8565 [7] DAC-ot használtam amely szintén SPI-on keresztül kommunikál a mikrovezérlővel. Ennek a 3 kimenete egy-egy 3 kimenetes analóg kapcsolón[8] keresztül különböző ellenállásokra kapcsolódnak a nagyobb precizitás elérése érdekében és az esetleges rövidzár esetén is az áramerősség biztonságos szinten tartásáért, minden esetben a létrehozott áramkörön lesz egy ellenállás, ami az áramerősséget limitálja, hogy esetlegesen ne tegye tönkre a tesztelés alatt levő alkatrészt. Miközben a mikrovezérlőnek 3 ADC (analog-digital converter) portja közvetlen rá van csatolva egy lábra ahová majd a tesztelni kívánt komponens kerül. A rendszernek van egy külső referencia feszültsége, ami egy stabil 3.3V-ot biztosít az ADC referenciaként és DAC referenciának.

2.2. A rendszer tervezéséhez szükséges eszközök

A rendszer tervezése egy Linux alapú számítógépen történt, de Windowson is hasonlóan megoldható, mivel a használt programok mindkét operációs rendszer alatt futtathatóak, lehetséges, hogy MAC alatt is hasonló, viszont azzal nincs tapasztalatom, így az nem biztos.

A rendszer áramkör terve a EasyEDA program segítségével történt, ez akár böngészőn keresztül is használható. Nagy méretű adatbázisában legtöbb IC lábkiosztása megtalálható, így a tervrajz tervezésekor méretarányos és megnevezett lábak sokat segítenek a vezetékek bekötése során. Ezen kívül ingyenesen használható, miközben kielégítő szolgáltatásokat nyújt.

A mikrovezérlő szoftver tervezéséhez szükség van egy könyvtárcsomagra amely szükséges a mikrovezérlő programozásához. Ezt a részt Linux alatt használtam, ezen leírás alapján [9], ez alapján lehet telepíteni a könyvtárcsomagot, amelyel C/C++ programozási nyelvvel lehet programozni a rendszert, lehetséges micropython alatt is, viszont ezzel kevesebb dokumentáció található, komplexebb dolgokra meg szinte semmi. Micropython-al lehet egyszerű dolgokra használni, viszont nem egy ilyen projektre.

A szoftver C++-ban íródott, mivel ki tudja használni a legtöbb általános könyvtárcsomagot és az osztályokba szervezve könnyebben szét lehet választani a különböző alrészeket. A kód nagyon hasonló egy átlagos C++ kódhoz, csupán ott különbözik az átlagos számítógépre írt C++ kódtól amikor az alsó szintet vezérli, mint például GPIO, ADC és a szemafor, 2. processzor mag elindítása.

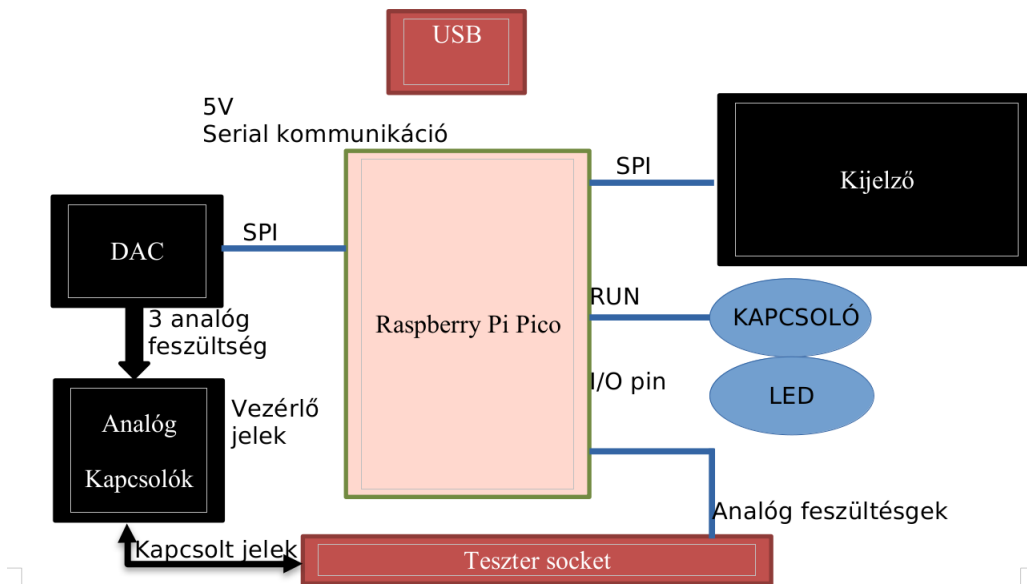
A projektet lehet parancssorból is építeni, viszont Visual Studio Code alatt van egy kiterjesztés amivel egy gombnyomásra felépíti a projektet. A projekt sikeres építése után a "build" mappában megjelenik egy fájl amit majd fel kell tölteni a mikrovezérlőre.

2.3. A rendszer Blokk váza

A rendszerher működéséhez szükséges egy 5V-os feszültség forrás, ez lehet egy általános USB tápforrás, vagy lehetséges direkt 5V csatlakoztatása is. Az áramerősség alacsony, így nem közelíti meg az 500mA-es áramerősség határt amit egy átlagos USB képes leadni. Külső akkumulátorról is táplálható. Amennyiben egy számítógéphez, vagy egy olyan eszközhöz van csatlakoztatva ami képes a serial portot

olvasni akkor a mérési eredményeket automatikusan elküldi azon keresztül a másik eszköz felé.

A pontos részleteket az a következőkben lesznek leírva.



(a) A rendszer block váza

2.1. ábra. A rendszer block váza

2.4. Fő komponensek részletes bemutatása

A komponensek kiválasztásánál fontos szempont volt, hogy lehetőleg a legpontosabb eredményeket érje el, miközben lehetőleg egyszerű maradjon a rendszer és az áramfogyasztás is alacsony legyen és emellett hordozható legyen.

2.4.1. Digital analog converter

3. fejezet

Elméleti áttekintés

3.1. Elméleti áttekintés

Pszudokód:

4. fejezet

Rendszer specifikációi

4.1. Cím 1

5. fejezet

Gyakorlati megvalósítás

5.1. Ágensek vezérlése

6. fejezet

Eredmények

6.1. Cím 1

Eredmények leírása

7. fejezet

Összefoglalás

7.1. Összefoglalás

Irodalomjegyzék

- [1] M. Frejek, „AVR Transistortester.” https://www.mikrocontroller.net/articles/AVR_Transistortester. [Online 2022].
- [2] „Arduino Atmega328p datasheet.” https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P_Datasheet.pdf. [Online 2022].
- [3] J. Sun, J. Yang, W. X. Zheng, and S. Li, „Gpio-based robust control of nonlinear uncertain systems under time-varying disturbance with application to dc–dc converter,” *IEEE Transactions on Circuits and Systems II: Express Briefs*, vol. 63, no. 11, pp. 1074–1078, 2016.
- [4] „Raspberry Pico datasheet.” <https://datasheets.raspberrypi.com/pico/pico-datasheet.pdf>. [Online 2022].
- [5] „SPIprotokol.” <https://learn.sparkfun.com/tutorials/serial-peripheral-interface-spi/all>. [Online 2022].
- [6] „ILI9341 adatlap.” <https://datasheetspdf.com/pdf-file/769801/ILITEK/ILI9341/1>. [Online 2022].
- [7] „DAC.” <https://www.ti.com/store/ti/en/p/product/?p=DAC8565IAPWR>. [Online 2022].
- [8] „Analog kapcsoló.” https://www.ti.com/lit/ds/scds177b/scds177b.pdf?ts=1630597839741&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F. [Online 2022].
- [9] „Pico telepítése Linuxra.” <https://datasheets.raspberrypi.com/pico/getting-started-with-pico.pdf>. [Online 2022].

A. függelék

Függelék

A.1. Alfejezet

A.1.1. Cím

Alcím