A picture containing calendar

Description automatically generated

Институт за математику и информатику

Природно-математички факултет

Универзитет у Крагујевцу

**Завршни пројекат из предмета Микропроцесорски системи**

Тема: Систем за управљање роботском руком помоћу степ или серво мотора

Студент: Професор:

Васиљевић Лука 51/2018 др Александар Пеулић

Фебруар 2022.

Крагујевац

Садржај

[Увод 3](#_Toc95850040)

[Објашњење алгоритма и кода 4](#_Toc95850041)

[Електро шема у програму Proteus 8](#_Toc95850042)

[Упутство за коришћење система 10](#_Toc95850043)

# Увод

Као што сам Project Charter говори, циљ овог пројекта је реализација система за управљање роботском руком за више намена. Као примере коришћења бих навео роботска рука која при убацивању жетона у апарат остварује шансу да освоји плишану играчку, односно роботска рука која се користи при лемљењу и уопштено прецизном раду са штампаним плоча у електронској индустрији (претпостављам да се концептуално мој пројекат може узети у обзир за такав подухват, а подразумева се да би се прецизност и АД конверзије и свих компонената додатно размотрила). Уз ову документацију, прилажем и Project Charter (pc.pdf и project charter.pptx), Work Breakdown Structure (WorkBreakdownStructureRoboticHand.pdf) , Product Backlog (pbl.pdf) и гантограм са током рада( .gan и .pdf формат), а пре свега тога, електро шему направљену у Proteus-u и код генерисан помоћу Stm32CubeIDE софтвера. Коришћени микропроцесор је из породице STM32, а модел STM32F103C6, док о компонентама електро-шеме ће бити више речи у наставку документације.

# Објашњење алгоритма и кода

Идеја и алгоритам који стоје ван техничке реализације је следећа- пројектовани систем садржи џојстик ( који се састоји од два потенциометра и једног дугмета) и одрећене лед диоде и седмосегментне лед дисплеје за праћење стања. Коришћењем џојстика управља се роботском руком, а притиском дугмета роботска рука се спушта на подлогу, захвата и враћа у почетни положај.

Што се самог кода тиче, урађено је следеће:

* Иницијализација седмосегментних лед дисплеја

Text

Description automatically generated

Слика Иницијализација седмосегментних дисплејева

* С обзиром да су коришћени BCD (Binary-Coded Decimal) седмосегментни дисплеји било је неопходно извршити мапирање простог int типа у C програмском језику у бинарни и сходно томе слати сигнал за приказ одређене цифре

Table

Description automatically generated with medium confidence

Слика Макро за проверавање битова и константе у систему

A screenshot of a computer

Description automatically generated with low confidence

Слика Писање вредности за јединицу координата

* Урађена је аналогно-дигитална конверзија 2 канала ( за х и у осу, респективно) и учитавање сирове (raw) вредности у променљиве па прилагођавање на скалу 0-99 (ограничено је због недовољно великог броја пинова)

Text

Description automatically generated

Слика Рачунање сирових вредности конверзије

Text, letter

Description automatically generated

Слика Мапирање сирових вредности у одговарајући интервал и позивање функције за испис координата

* Направљена је процедура за обраду прекида која при спуштању роботске руке зауставља мерење на одређено време (време које је неопходно роботској руци да се спусти, захвати и врати у првобитни положај)

EXTI


Слика Реализација прекида у коду

Везано за хардверску конфигурацију микропроцесора, важно је поменути:

* Подразумевано додељивање пинова у потребну сврху ( 2 пина за аналогно-дигиталну конверзију, један за прекид, и остатак за излаз)

A picture containing text, electronics

Description automatically generated

Слика Пинови коришћеног микропроцесора

* Скривени пинови за уземљење и напон (VSSA и VDDA)
* Додатна подешавања у GPIO и NVIC одељку за обраду прекида
* Додатна подешавања у ADC1 одељку за реализацију два канала (Number of Conversions, Scan Conversion Mode, Continuous Conversion Mode)

Graphical user interface

Description automatically generated

Слика Конфигурација двоканалне аналогно-дигиталне конверзије

# Електро шема у програму Proteus

Координате се задају преко потенциометара ( координате за х и у осу, да будемо потпуно прецизни). Дугме служи за спуштање роботске руке на подлогу, а помоћу црвене лед диоде која симулира прекид ми знамо тачно у ком тренутку роботска рука почиње процес спуштања, хватања и подизања у почетни положај. Седмосегментни дисплеји служе за приказивање тренутне координате на х и у оси због немогућности хардверске реализације. Црвени седмосегментни дисплеји приказују координате х осе, док зелени приказују координате у осе. Црвено дугме представља ухваћен прекид, а зелено је притиснуто дугме за спуштање, хватање и враћање у првобитни положај роботске руке. Одвојени пинови VSSA и VDDA представљају уземљење и напон. На следећој слици се налази списак коришћених компонената.

Text

Description automatically generated

Слика Списак компонената коришћених при изради система

Diagram, schematic

Description automatically generated

Слика Изглед шеме у програму Proteus

# Упутство за коришћење система

Као што је наведено, покренута симулација у програму Proteus мења заправо хардверску реализацију. Померањем потенциометара RV-1 и RV-2 померамо роботску руку по осама. Кликом на дугме правимо прекид током ког роботска рука врши оно за шта је намењена, а онемогућава се њено померање док се, наравно, не изврши акција у прекиду. На следећој слици се налази слика симулације у раду.

Diagram, schematic

Description automatically generated

Слика Изглед симулације у током рада