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: Паметни радијатор који омогућава задавање температуре и временски период укључења и искључења**

Студент: Професор:

Јован Радовановић 85/2018 др Александар Пеулић

Фебруар 2023.

Садржај

[1. Увод 2](#_Toc126801555)

[2. Објашњавање алгоритма и кода 2](#_Toc126801556)

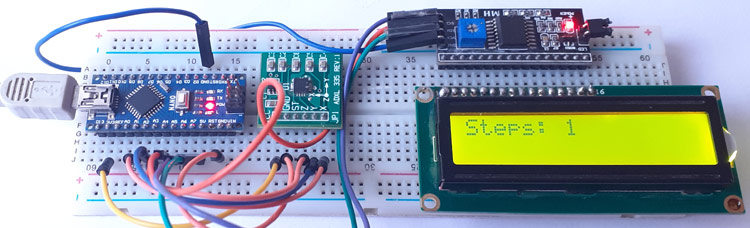
[3. Симулација програма у Proteus 8 9](#_Toc126801557)

[4. Корисничко упутство 10](#_Toc126801558)

# 1. Увод

Потреба за бројачем корака појавила се из жеље корисника да прате статистике својих свакодневних активности у циљу побољшања здравља или личне евиденције. Циљ овог пројекта јесте омогућити корисницима да на једноставан начин сазнају пређени број корака за одређени интервал мерења.

За реализацију овог пројекта је коришћен програм Proteus који служи за симулацију и софтвер STM32CubeIDE у коме је писан код за микроконтролер STM32F103C6.

 Слика 1. Педометар конструисан на ардуино плочи

# 2. Објашњавање алгоритма и кода

Пројекат садржи 1 LCD дисплеј који се користи за приказ пређеног броја корака, 2 потенциометра који симулирају сензор убрзања и жироскоп, 1 дугмета које се користи за симулацију помераја ноге корисника (симулира потенциометар жироскопа).

Функције везане за ЛЦД: LCD\_Init и LCD. LCD\_Init функција служи за иницијализацију екрана. Као што је на пример чишћење екрана, подешавање курсора на почетну позицију за неки испис, итд. LCD функција се користи за испис одређених вредности на ЛЦД екрану.

Graphical user interface, text

Description automatically generated

Слика 2. LCD функције у main.c

Дугме користимо за симулацију жироскопа. Када је дугме притиснуто знамо да је корисник направио корак који је већи од 20 степени, што је минимални угао којим би препознали корак корисника. Жироскоп је такође могуће прецизније симулирати мерењем вредности са потенциометра( преко 10% се рачуна као угао довољан за корак).

Целокупна логика програма смештена је у HAL\_GPIO\_EXTI\_Callback функцију која се активира на сваки притисак тастера и симулира довољан угао жироскопа за рачунање корака корисника. Унутар функције проверава се и вредност сензора убрзања која се очитава са потенциометра који симулира убрзање.

HAL\_GPIO\_EXTI\_Callback функција се активира на сваки притисак дугмета. Да би корак успешно био направљен и број корака увећан потребно је да се пре тога провери које је убрзање корисника. Убрзање меримо са потенциометра који симулира сензор убрзања и минимална вредност јесте 31% вредности потенциометра што је еквивалентно убрзању 1 метар по секунди. Ако су минимални услови задовољени, кориснику се додаје корак.

Text

Description automatically generated

Слика 3. Функција која је задужена за прекид при притиску дугмета

Почетне вредности су: Укупан број корака 0, ИзрачунатоУбрзање 0. На основу промена стања потенциометра који симулира сензор убрзања и притиска дугмета, ове вредности се увећавају или смањују у даљем коду.

У главом делу програма налази следећи код:

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Слика 4. main.c главни део програма

Програм се одвија у бесконачној петљи. Прво покрећемо АДЦ конверзију за потенциометар, меримо вредности са потенциометра убрзања и претварамо у реалан број у интервалу између 0 и 10. Након тога заустављамо АДЦ конверзију и чистимо ЛЦД дисплеј. Затим исписујемо текст на ЛЦД екрану “Број корака је: ” и након тога целобројну вредност променљиве бројКорака. Програм заустављамо на кратак временски период и након тога бесконачна петља поново обавља исти редослед операција.

Дакле, main.c функција нашег програма нам служи да прочитамо вредност са потенциометра помоћу АДЦ конверзије и да на ЛЦД екрану прикажемо одговарајући текст и број корака које је корисник прешао за интервал од покретња програма до садашњег тренутка. Пошто су вредности бројКорака и ИзрачунатоУбрзање глобалне, функција HAL\_GPIO\_EXTI\_Callback , која се активира на притисак дугмета које симулира жироскоп, проверава да ли су вредности са сензора убрзања и жироскопа добре. У случају да су услови за минимални корак задовољени(20 степени на жироскопу и 1 мс убрзања) увећава се вредност укупних корака корисника, у супротном се ништа не дешава.

Подешавања везана за хардвер микроконтролера:

Graphical user interface

Description automatically generated with medium confidence

Слика 5. Поглед дефинисаних пинова за микроконтролер

За аналогно-дигиталну конверзију смо користили три пина, PB0. У подешавањима смо дозволили сталну конверзију.

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Слика 6. подешавање АДЦ конверзије

Дугме коришћено за симулацију жироскопа на пину 0 порта А подесили смо овако

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Слика 7. подешавање дугмента симулације жироскопа

Такође смо у подешавањима дозволили и прекид за дугме.

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Слика 8. подешавање прекида

# 3. Симулација програма у Proteus 8

Од електричних компоненти смо користили следеће:

1. Једно дугме (симулира жироскоп)
2. Три отпорника (200 ома)
3. Два потенциометра (симулира сензор убрзања и жироскоп)
4. LCD
5. STM32F103C6 плочу

Chart

Description automatically generated

Слика 9. Шема свих компоненти на плочи

# 4. **Корисничко упутство**

При покретању симулације број корака који је очитан је 0. Када сензор убрзања померимо за вредност већу од 31% и притиснемо дугме број корака ће бити увећан.

Diagram

Description automatically generated

Слика 10. Почетно стање симулације

Diagram, schematic

Description automatically generated

Слика 11. Стање симулације након начињених 5 корака