

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

DIPLOMSKI RAD br. 1234

**NOSIVI MJERNI SUSTAV ZA PREPOZNAVANJE  
I KLASIFIKACIJU POREMEĆAJA TEČNOSTI  
GOVORA**

Nikola Gudan

Zagreb, lipanj, 2024.

**Student:** Nikola Gudan

**Naslov teme:**

Nosivi mjerni sustav za prepoznavanje i klasifikaciju poremećaja tečnosti govora

**Naslov teme (engleski):**

Wearable measurement system for detection and classification of speech fluency disorders

**Mentor:**

Prof. dr. sc. Hrvoje Džapo

**Profil:**

Elektroničko i računalno inženjerstvo

**Kratki opis:**

Upoznati se s metodama određivanja poremećaja tečnosti govora u logopedskoj dijagnostici i terapiji. Istražiti postojeće sustave koji se koriste u dijagnozi i analizi poremećaja tečnosti govora. Proučiti karakteristike mikrofona prikladnih za snimanje govora u dijagnozi i analizi poremećaja tečnosti govora. Istražiti mogućnosti praćenja razine stresa ispitanika mjerenjem bioloških signala (EKG, psihogalvanski refleks, bioimpedancija kože, fotopletizmografija itd.) i odabrati veličine koje se mjere prikladne za integraciju u nosivi mjerni sustav. Razviti sklopovsko rješenje nosivog baterijski napajanog uređaja prikladnog za nošenje u svakodnevnim situacijama koje treba omogućiti: dugotrajno snimanje govora visokom kvalitetom pomoću odabranog mikrofona, prikupljanje odabranih bioloških signala u svrhu praćenja razine stresa ispitanika i pohranu podataka. Odabrati prikladni mikrokontroler koji će omogućiti snimanje i pohranu mjerenja te će imati dovoljne resurse za izvođenje modela strojnog učenja prilagođenih ugradbenim računalnim sustavima s ograničenim resursima. Integrirati funkcionalnost punjenja baterija, programiranja mikrokontrolera i bežične komunikacije u svrhu spajanja s pametnim telefonom (WiFi, Bluetooth). Izraditi i ispitati sklopovski prototip rješenja.

*TO ROKI!*

# Sadržaj

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| <b>1. Glavni dio</b>           | <b>2</b>  |
| <b>2. Glavna ploča</b>         | <b>3</b>  |
| 2.1. Mikrokontroler            | 4         |
| <b>3. Rezultati i rasprava</b> | <b>7</b>  |
| <b>4. Zaključak</b>            | <b>8</b>  |
| <b>Literatura</b>              | <b>9</b>  |
| <b>Sažetak</b>                 | <b>10</b> |
| <b>Abstract</b>                | <b>11</b> |
| <b>A: The Code</b>             | <b>12</b> |

## **1. Glavni dio**

## 2. Glavna ploča

Sustav se sastoji od dva uređaja koji rade u simbiozi. Glavna ploča služi za snimanje, obradu i pohranu glasovnih podataka i obradu i pohranu biomedicinskih parametara. Za snimanje biomedicinskih parametara koristi se narukvica. U ovom poglavlju se opisuje glavna ploča.

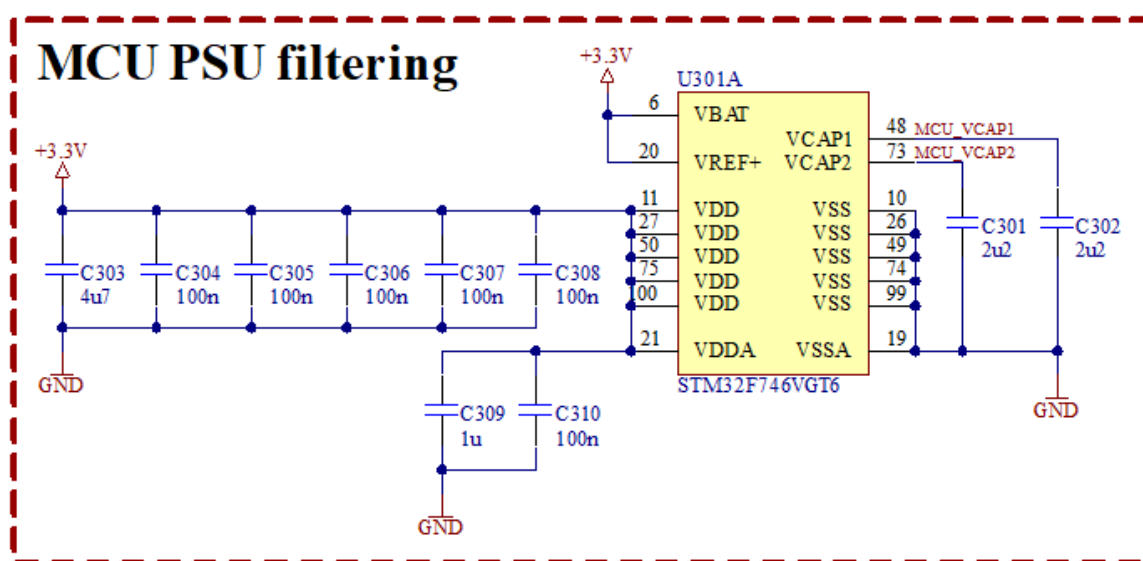
Zahtjevi na glavnu ploču su sljedeći:

- mikrokontroler (engl.*Microcontroller Unit, MCU*), dovoljno moćan za pokretanje neuralnih mreža i obradu podataka
- konektor za SD karticu
- bežična komunikacija putem Wi-Fi ili Bluetooth sučelja
- praćenje vremena putem RTC-a
- mikrofonski za prikupljanje govora korisnika
- sučelja za testiranje i prženje koda na mikrokontroler
- napajanje i punjenje baterije preko USB C priključka
- baterijsko napajanje putem litij-ionske baterije

U daljnjem tekstu ovog poglavlja opisane su odabrane komponente, kao i razlog njihova odabira, način, razlozi i proračuni dizajna pojedinih podsustava, te dizajn, proizvodnja i testiranje PCB-a.

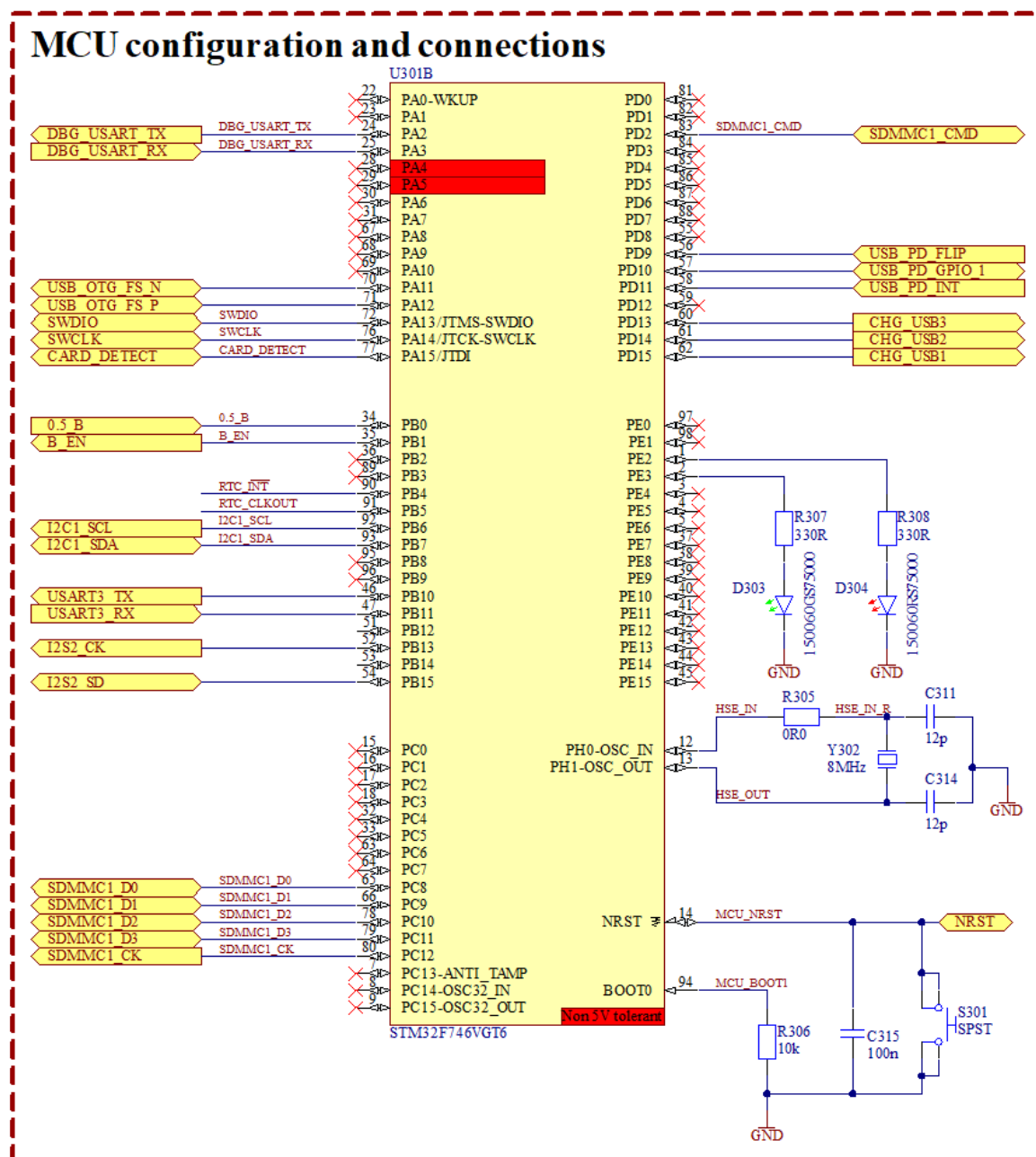
## 2.1. Mikrokontroler

Za mikrokontroler odabran je STM32F746VG baziran na Cortex-M7 arhitekturi koji integrira funkcionalnosti digitalne obrade signala, bogat sa svim potrebnim periferijama za integriranje s ostatkom sustava i dovoljno procesorske snage za obavljanje zadanog zadatka. Također, programska potpora je razvijena na razvojnom sustavu BLABLABLA, pa je ovaj mikrokontroler odabran radi lakšeg razvoja cjelokupnog sustava. Shema napajanja mikrokontrolera prikazana je na slici 2.1., a shema spajanja mikronotrolera sa ostatkom sustava prikazana je na slici 2.2.



**Slika 2.1.** Shema napajanja mikrokontrolera

Shema napajanja napravljena je prema uputama proizvođača [1]. S obzirom na to da na ovoj ploči nema analognih signala, nije potrebno raditi analogno-digitalnu pretvorbu, pa su stezaljke za napajanje analognog dijela mikrokontrolera spojene sa stezaljkama za napajanje digitalnog dijela. Također, nije potrebna precizna naponska referenca, a baterijskim napajanjem će upravljati vanjski čip, pa su te dvije stezaljke spojene na napajanje od +3.3V.



Slika 2.2. Shema periferije mikrokontrolera



Nešto

### **3. Rezultati i rasprava**

Nešto

## **4. Zaključak**

## Literatura

- [1] *Getting started with STM32F7 Series MCU hardware development*, STMicroelectronics, Veljača 2017., rev. 5.

## Sažetak

### **Nosivi mjerni sustav za prepoznavanje i klasifikaciju poremećaja tečnosti govora**

Nikola Gudan

Unesite sažetak na hrvatskom.

**Ključne riječi:** prva ključna riječ; druga ključna riječ; treća ključna riječ

## **Abstract**

### **Wearable measurement system for detection and classification of speech fluency disorders**

Nikola Gudan

Enter the abstract in English.

**Keywords:** the first keyword; the second keyword; the third keyword

## **Privitak A: The Code**