

## Te testen prototype: Terugkoppeling met licht(leds)

### Functie van dit prototype

Dit prototype is bedoeld als een apparaat om feedback met behulp van een ledje op verschillende locaties te geven.

### Eisen

De eisen voor dit prototype zijn opgedeeld in gebruik, ergonomie, technisch en sociale eisen. In de functionele eisen wordt het gedrag en eigenschappen van het prototype vastgelegd. In de niet functionele eisen worden de overige eigenschappen van het prototype vastgelegd

Groep:	Eis:	Toelichting:	(weging) Q:
Gebruik	1.1	Het product kan in- en uitschakelen	5
	1.2	Het product is makkelijk in gebruik.	4
	1.3	Het product geeft feedback op het stemgeluid van de gebruiker	4
	1.4	De voeding is vervangbaar/oplaadbaar.	4
	1.5	Het product moet een half uur zelfstandig kunnen werken.	4
Ergonomie	2.1	Het product mag de gebruiker niet hinderen tijdens het gebruik.	3
	2.2	Het product moet draagbaar zijn op het lichaam.	5
	2.3	Het is makkelijk te plaatsen.	4
	2.4	Het product mag geen schade aanrichten aan de gezondheid van de gebruiker.	5
Functioneel	3.1	Het product moet een communicatiemethode toepassen om data uit te kunnen wisselen met externe partijen.	3
	3.2	Het product werkt via een microcontroller	3
	3.3	De sterkte van de leds moet geleidelijk sterker of zwakker worden.	5
	3.4	De kleur van de leds moet kunnen veranderen.	5
	3.5	Het product werkt op accu's of batterijen	5

	3.6	Het product heeft een uitgangsbescherming	De uitgangen van het product moeten een uitgangsbescherming hebben om te garanderen dat in geen enkel geval het apparaat schade kan aanrichten aan de gebruiker of patiënt.	5
Technisch	4.1	Het product moet vallen binnen WMO Klasse 1m.	In samenwerking met de opdrachtgever is bepaald dat het product binnen klasse 1 moet vallen.	5
	4.2	Het product heeft te voldoen aan CE-certificeringen.	Elk elektronisch medisch hulpmiddel wat in Nederland geproduceerd wordt heeft te voldoen aan CE-certificeringen.	3
	4.3	De broncode mag alleen zelfgeschreven of open broncode bevatten.	Dit is een project waarbij alle documentatie en code vrij wordt gegeven.	5
Sociaal	5.1	Het product moet toegankelijk zijn voor mensen met laag economische status.	Elke patiënt moet toegang kunnen krijgen tot dit hulpmiddel.	2

## Concept analyse/keuze

In de concept analyse wordt er gekeken naar de verschillende onderdelen/ subsystemen die er in het systeem zitten. In dit hoofdstuk wordt elk subsysteem op een rijtje gezet en gekeken naar de verschillende opties. Aan de hand van de voor en nadelen van elke optie wordt er een afweging gemaakt. Als alle aspecten beoordeeld zijn word alles opgeteld en een keuze gemaakt welk onderdeel in het systeem komt.

### Energieopslag

Het product wordt een draagbaar product en daarom is er een energieopslag nodig. De energieopslag zelf zit in centrale hoofd unit en hoeft niet gedragen te worden daarom. Voor de energieopslag is het belangrijk dat die makkelijk te vervangen of oplaadbaar is en genoeg vermogen kan leveren voor het systeem voor een gebruik van een half uur. Daarom is er voor de 12v, 1.3ah lood accu gekozen aangezien die de benodigde capaciteit en voltage levert. Ook is de lood accu goed oplaadbaar aangezien je die op een 12v voedingsbron kan aansluiten en zelf stopt als die vol zit. Tot slotte is een lood accu heel betrouwbaar, veilig en recyclebaar.

product	weging	8 x nihm cell ikea	9v Alkaline	Conrad Lipo accu 11.1V	Lood accu 12v 1.3aH
prijs	2	8	3	5	6
veiligheid	3	8	8	3	9
capaciteit	4	8	4	8	9
voltage	3	9	6	9	10
	Totaalscore:	99	64	78	105

## Ledjes

Voor het product is licht gekozen als de vorm van feedback. De lampjes moeten 4 verschillende statussen kunnen weergeven oftewel 4 verschillende standen. We hebben direct voor de ledjes gekozen aangezien die goedkoop zijn en veel verschillende kleurtjes kunnen weergeven. De keuze is uiteindelijk gevallen op de ws2812b ledjes omdat, dit ledje ook een chip heeft die met behulp van code de kleuren zelf kan selecteren en ook los van elkaar. Dit zorgt ervoor dat de feedback van de ledjes heel goed en gemakkelijk te regelen is. Ook schelen deze ledjes veel ruimte ten opzicht van de andere traditionele ledjes.

Product	Weging	Led	Duo led	ws2812b
Prijs	2	10	9	8
Spanning bereik per kleur	4	8	7	9
Minimale benodigheid	4	6	10	8
aansturing	2	8	7	10
	Totaalscore:	92	100	104

## Subsystemen

### Subsystemen testplannen

#### Batterij/accu duur testen

Is de batterij duur voldoende om een half uur apart te werken?

*benodigheden:*

- 1x accu
- 1x timer
- 1x prototype (hoofdkastje+module)
- 1x microcontroller

*Testopstelling:*

Sluit de loodaccu aan op het prototype.

*uitvoering:*

Om deze test uit te voeren hebben we het prototype nodig waar de ledjes van kleur veranderen en sterkte. Dit wordt gedaan met het programma in de microcontroller die het pwm signaal aanstuurt. Dit is nodig omdat, dit het meest lijkt op de voice trainer kwa feedback want de feedback van de voice trainer verandert ook telkens van status. Dit zal het prototype minimaal 30 minuten doen zodat die aan de gestelde eis voldoet.

*Resultaat:*

Het volledige product is nog niet getest maar voor de module is de loodaccu van het hoofdkastje ruim genoeg om een half uurtje achter elkaar te werken.

## Feedback van led testen

### benodigdheden:

- 1x voedingsbron
- 1x esp 32 of andere microcontroller
- 1x PCB van led module

### Testopstelling:

Zie onderstaande foto of bouw het elektrisch circuit na. Het beste is om de PCB van de led module te gebruiken.

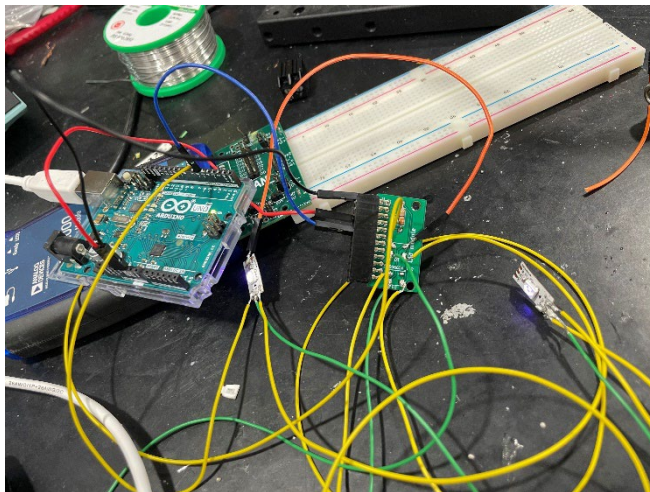


Fig. (opstelling led module)



Fig. (instelling voedingsbron)

### uitvoering:

De ws2812b is een ledje waar een chip inzit die de kleuren selecteert en regelt. Voor het aansturen hiervan is een code beschikbaar. Het ledje werkt goed als die met behulp van deze code de goede kleur kan selecteren en ook in sterkte van licht kan veranderen. Ook word er gekeken of de 2 ledjes los van elkaar kunnen werken en verschillende kleuren kunnen weergeven.

### Resultaat:

De ledjes werken en zijn alle kleuren afgegaan die in de code stonden. Ook kunnen de ledjes dimmen of feller worden.

# Systeem testplan

## Feedback module testen

### *benodigdheden:*

- 1x voedingsbron
- 1x esp 32 of andere microcontroller
- 1x PCB led module
- 1x hoofdkastje

### *Testopstelling:*

Sluit de module aan op het hoofdkastje.

### *Uitvoering:*

De ws2812b is een ledje waar een chip inzit die de kleuren selecteert en regelt. Voor het aansturen hiervan is een code beschikbaar. Het ledje werkt goed als die met behulp van deze code de goede kleuren selecteert en de 4 outputs weergeeft die in de code staan. Ook is het belangrijk dat de 2 ledjes heir duidelijk inwisselen zodat je het status verschil goed waarneemt.

### *Resultaat:*

De module is nog niet getest met het hoofdkastje aangezien het eindontwerp nog niet helemaal af is waardoor we dit nog niet hebben kunnen testen.

## Ontwerp

### Elektrotechnisch

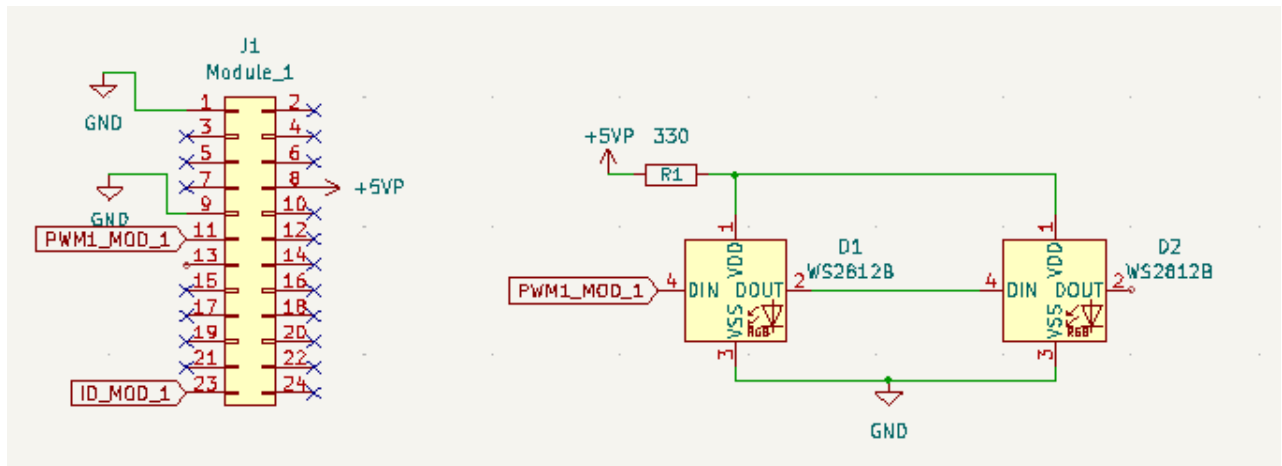


Fig. (schematische tekening led\_module)

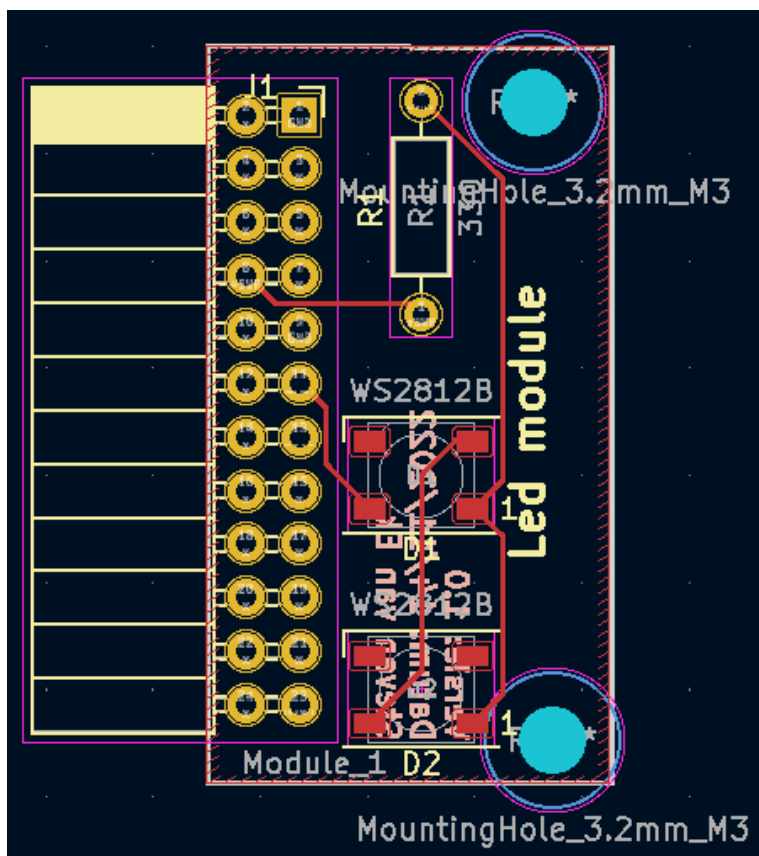


Fig. (PCB led\_module)

## Software

```
#include <FastLED.h>

#define LED_PIN      6
#define NUM_LEDS     14
#define BRIGHTNESS   100
#define LED_TYPE      WS2811
#define COLOR_ORDER   GRB
CRGB leds[NUM_LEDS];

#define UPDATES_PER_SECOND 100

CRGBPalette16 currentPalette;
TBlendType    currentBlending;

extern CRGBPalette16 myRedWhiteBluePalette;
extern const TProgmemPalette16 myRedWhiteBluePalette_p PROGMEM;

void setup() {
    delay( 3000 ); // power-up safety delay
    FastLED.addLeds<LED_TYPE, LED_PIN, COLOR_ORDER>(leds, NUM_LEDS).setCorrection( TypicalLEDStrip );
    FastLED.setBrightness( BRIGHTNESS );

    currentPalette = RainbowColors_p;
    currentBlending = LINEARBLEND;
}

void loop()
{
    ChangePalettePeriodically();

    static uint8_t startIndex = 0;
    startIndex = startIndex + 1; /* motion speed */

    FillLEDsFromPaletteColors( startIndex);

    FastLED.show();
    FastLED.delay(1000 / UPDATES_PER_SECOND);
}

void FillLEDsFromPaletteColors( uint8_t colorIndex)
{
    uint8_t brightness = 255;

    for( int i = 0; i < NUM_LEDS; i++) {
        leds[i] = ColorFromPalette( currentPalette, colorIndex, brightness, currentBlending);
        colorIndex += 3;
    }
}
```

```

void ChangePalettePeriodically()
{
    uint8_t secondHand = (millis() / 1000) % 60;
    static uint8_t lastSecond = 99;

    if( lastSecond != secondHand) {
        lastSecond = secondHand;
        if( secondHand == 0) { currentPalette = RainbowColors_p;          currentBlending = LINEARBLEND; }
        if( secondHand == 10) { currentPalette = RainbowStripeColors_p;  currentBlending = NOBLEND;   }
        if( secondHand == 15) { currentPalette = RainbowStripeColors_p;  currentBlending = LINEARBLEND; }
        if( secondHand == 20) { SetupPurpleAndGreenPalette();             currentBlending = LINEARBLEND; }
        if( secondHand == 25) { SetupTotallyRandomPalette();               currentBlending = LINEARBLEND; }
        if( secondHand == 30) { SetupBlackAndWhiteStripedPalette();        currentBlending = NOBLEND;   }
        if( secondHand == 35) { SetupBlackAndWhiteStripedPalette();        currentBlending = LINEARBLEND; }
        if( secondHand == 40) { currentPalette = CloudColors_p;            currentBlending = LINEARBLEND; }
        if( secondHand == 45) { currentPalette = PartyColors_p;            currentBlending = LINEARBLEND; }
        if( secondHand == 50) { currentPalette = myRedWhiteBluePalette_p;  currentBlending = NOBLEND;   }
        if( secondHand == 55) { currentPalette = myRedWhiteBluePalette_p;  currentBlending = LINEARBLEND; }
    }
}

// This function fills the palette with totally random colors.
void SetupTotallyRandomPalette()
{
    for( int i = 0; i < 16; i++) {
        currentPalette[i] = CHSV( random8(), 255, random8());
    }
}

void SetupTotallyRandomPalette()
{
    for( int i = 0; i < 16; i++) {
        currentPalette[i] = CHSV( random8(), 255, random8());
    }
}

void SetupBlackAndWhiteStripedPalette()
{
    // 'black out' all 16 palette entries...
    fill_solid( currentPalette, 16, CRGB::Black);
    // and set every fourth one to white.
    currentPalette[0] = CRGB::White;
    currentPalette[4] = CRGB::White;
    currentPalette[8] = CRGB::White;
    currentPalette[12] = CRGB::White;
}

void SetupPurpleAndGreenPalette()
{
    CRGB purple = CHSV( HUE_PURPLE, 255, 255);
    CRGB green  = CHSV( HUE_GREEN, 255, 255);
    CRGB black  = CRGB::Black;

    currentPalette = CRGBPalette16(
        green, green, black, black,
        purple, purple, black, black,
        green, green, black, black,
        purple, purple, black, black );
}

```



```

const TProgmemPalettet16 myRedWhiteBluePalette_p PROGMEM =
{
    CRGB::Red,
    CRGB::Gray, // 'white' is too bright compared to red and blue
    CRGB::Blue,
    CRGB::Black,

    CRGB::Red,
    CRGB::Gray,
    CRGB::Blue,
    CRGB::Black,

    CRGB::Red,
    CRGB::Red,
    CRGB::Gray,
    CRGB::Gray,
    CRGB::Blue,
    CRGB::Blue,
    CRGB::Black,
    CRGB::Black
};

```

*Fig. (software testen ledjes)*

Dit stukje software selecteert alle kleurtjes van het ledje en verandert de led ook van kleur. Dit is om te testen of de led wel goed werkt.

## Conclusie

De module van het ledje werkt en selecteert goed zijn kleuren. Ook kan de lichtsterkte goed waarneembaar veranderen. De module is nog niet getest met het hoofdkastje, want die is nog niet af. Dit houdt in dat die ook nog niet getest is op de software die de voice trainer zou simuleren. De module werkt dus maar moet nog afgemaakt worden. Dit kan gedaan worden door een volgend groepje dat zo nodig dan ook nog verbeteringen kan toevoegen.

## Eisenmatrix

Eis	Behaald?	Te verbeteren met meer onderzoek (j/n/)	Toelichting
1.1 (Q=5)	ja	N.V.T	N.V.T
1.2 (Q=4)	ja	N.V.T	N.V.T
1.3 (Q=4)	nee	Ja want er is nog niet gewerkt met actief stemgeluid verwerken	In groepsverband is besloten dat dit voor nu teveel werk was en een latere project groep hiermee bezig kan.
1.4 (Q=4)	ja	N.V.T	N.V.T
1.5 (Q=4)	ja	N.V.T	N.V.T
2.1 (Q=3)	ja	N.V.T	N.V.T
2.2 (Q=5)	ja	N.V.T	N.V.T
2.3(Q=4)	ja	N.V.T	N.V.T
2.4 (Q=5)	ja	N.V.T	N.V.T
3.1 (Q=3)	nee	N.V.T	In groepsverband is besloten dat dit voor nu teveel werk was en een latere project groep hiermee bezig kan.
3.2 (Q=3)	ja	N.V.T	N.V.T
3.3 (Q=5)	ja	Ja want er is nu alleen getest of die voldoet aan deze eis en niet actief kan veranderen op een input	Door tijdstekort is het nog niet getest op een volledig werkend prototype
3.4 (Q=5)	ja	Ja want er is nu alleen getest of die voldoet aan deze eis en niet actief kan veranderen op een input	Door tijdstekort is het nog niet getest op een volledig werkend prototype
3.5 (Q=5)	ja	N.V.T	N.V.T
3.6 (Q=3)	ja	N.V.T	N.V.T
4.1 (Q=5)	ja	N.V.T	N.V.T

4.2 (Q=3)	ja	N.V.T	N.V.T
4.3 (Q=5)	ja	N.V.T	N.V.T

## Onderdelenlijst

Onderdeel	Specificatie	Aantal
Ledje	Ws2812b	2
Weerstand	330 ohm	1
Female connector	2x12	1