UART Challenge

Tiemon Steeghs

Inhoud

[1. Aanleiding 3](#_Toc126916067)

[2. Probleemstelling 3](#_Toc126916068)

[3. Onderzoek 4](#_Toc126916069)

[4. Proof of concept 5](#_Toc126916070)

[5. Testen 6](#_Toc126916071)

[6. Conclusie 7](#_Toc126916072)

[7. Bronvermelding 8](#_Toc126916073)

# Aanleiding

Ik wil beter begrijpen hoe UART in elkaar zit. Dit wil ik dan vooral doen op een lager niveau. Dus in plaats van gebruik te maken van library’s die al gemaakt zijn door andere ga ik nu zelf de communicatie opzetten.

# Probleemstelling

UART communicaties maak ik al een lange tijd gebruik van. Maar ik heb eigenlijk al die tijd de standaard functies gebruikt die in de Arduino library worden meegegeven. Ik weet dus eigenlijk nog helemaal niet hoe je dit handmatig zou doen zonder gebruik te maken van libraries.

# Onderzoek

## Hoofdvraag

**Hoe zet je een UART communicatie tussen een Arduino en een Laptop op zonder gebruik te maken van bestaande libraries?**

## Deelvraag 1

**Wat is UART?**

UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) is een standaard communicatie-interface voor seriële communicatie tussen embedded systemen. Het interface werkt doormiddel van gegevens te coderen in een seriële bitstream die bestaat uit start, stop en databits.

## Deelvraag 2

**Welke bits moet je aanpassen om een UART communicatie op te zetten?**

De juiste bits zijn allemaal te vinden in de datasheet van de Arduino. In de datasheet staan alle registers van de verschillende UART instellingen. De eerste stap voor het opzetten van de communicatie is het instellen van de baudrate. Dit kan je doen doormiddel van het aanpassen van het zogeheten UBRR register. Dit register bestaat uit 12 bits die samen een UBRR waarde vormen. De eerste vier bits staan in de HIGH byte en de andere acht bits staan in de LOW byte. De UBRR waarde kan je vervolgens ook weer omrekenen naar de baudrate met een formule die in de bronnenlijst is te vinden.

In de code hieronder zie je hoe ik dit heb toegepast. Bovenaan zie je dus dat ik eerst de baudrate instel door in het UBRR register de juiste UBRR waarde te plaatsen. Voor de high byte moet ik de waarde ook 8 bits naar rechts verplaatsen omdat ik alleen de voorste 4 bits daar wil hebben. Bij de low byte maakt dit niet uit omdat ik de eerste 8 bits daar wil plaatsen.

Afbeelding met tekst

Automatisch gegenereerde beschrijving

## Deelvraag 3

**Hoe kan je handmatig met UART data lezen en versturen op de Arduino?**

Het lezen en versturen van data wordt geregeld met het UDR register. Dit register bestaat uit een byte waarin het lezen en schrijven van data wordt geregeld. Doormiddel van data te schijven naar deze byte kan er dus vanaf de Arduino een bericht naar de seriële monitor van de laptop worden gestuurd. Echter werkt het register byte voor byte dus om succesvol meerdere bytes achter elkaar te sturen moet er eerst worden gecontroleerd of de buffer leeg is. Door dit te doen kan je data correct opvangen omdat er steeds wordt gewacht op een nieuwe byte.

In de code hieronder zie je dit ook gebeuren. In de print message methode wordt er een bericht dat als parameter wordt doorgegeven aan de methode uitgeprint. Voor elke letter is er een while loop, die de serialCheckTx methode uitvoert. Deze methode controleert of de buffer leeg is, door dit te doen zal dus pas het volgende karakter van het bericht worden uitgeprint, als de buffer leeg is.

Afbeelding met tekst

Automatisch gegenereerde beschrijving

Afbeelding met tekst

Automatisch gegenereerde beschrijving

# Conclusie

Een UART communicatie opzetten tussen een Arduino en een Laptop zonder gebruik te maken van libraries, kan je opzetten aan de hand van het omzetten van verschillende bits. Door als eerste de baudrate in te stellen en andere instellingen goed te zetten kan je gaan beginnen met het versturen van data. Deze data kan je sturen aan de hand van het I/O register. Door hierna de data te schrijven kan de laptop deze data weergeven in de seriële monitor.

# Bronvermelding

UART uitleg:

<https://nl.wikipedia.org/wiki/UART>

Arduino datasheet:

<https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P_Datasheet.pdf>

Voorbeeld van seriele communicatie zonder library:

<https://arduino.stackexchange.com/questions/32218/arduino-to-arduino-serial-communication-without-a-library>

Afbeelding met tafel

Automatisch gegenereerde beschrijving

Afbeelding met tafel

Automatisch gegenereerde beschrijving

Afbeelding met tafel

Automatisch gegenereerde beschrijving

Afbeelding met tekst

Automatisch gegenereerde beschrijving