

## Project Student Scale (software deel)

### Inleiding

Het Student Scale project is bedoeld voor studenten met het profiel Natuur en Techniek die op snuffelstage komen bij Welvaarts Weegstelsystemen. Op deze manier maken zij kennis met de verschillende vakgebieden die Welvaarts in huis heeft. Tijdens deze stage wordt een weegschaal vervaardigd in de vorm van een vrachtwagen, zoals hieronder is afgebeeld.



Dit document beschrijft het werkgebied van softwareontwikkeling en vormt het laatste onderdeel van de stage. Voorafgaand hieraan is de weegvrachtwagen al vervaardigd op de metaal- en elektronica-afdeling. De software voor het project is reeds geschreven. De student krijgt alleen de opdracht om extra softwarefunctionaliteit toe te voegen.

### Software beschrijving

De programmeertaal waarin de software voor dit project is geschreven, heet C. Naast een stuk eigen broncode maken we in dit project gebruik van externe broncode die is geschreven in C++. Deze zogeheten bibliotheken zorgen onder andere voor de aansturing van low-level hardware en zijn te benaderen door middel van zogeheten functie-aanroepen.

Voor dit project maken we gebruik van de Arduino-ontwikkelomgeving. Arduino is een open-source-platform dat zowel hardware als software omvat. Het is eenvoudig en toegankelijk, waardoor studenten zonder uitgebreide ervaring gemakkelijk kunnen kennismaken met deze technologie.

De Arduino IDE (Integrated Development Environment) is een gratis programma waarmee we de broncode schrijven, compileren en uploaden naar het Arduino Nano board welke onderdeel is van de weegvrachtwagen.

De broncode van dit project staat in het bestand **Student\_scale.ino**. Alles wat in dit bestand lichtgrijs van kleur is afgedrukt (vooraftgaand aan // ) is commentaar en bedoeld om uit te leggen wat het doel en de functie is van bepaalde stukken code. Alles wat niet in grijs is afgedrukt, is de broncode zelf en zal verwerkt worden door de \*compiler.

De broncode is opgedeeld in onderstaande stukken en beschreven in de commentaarteksten die erbij zijn gezet.

1. Bibliotheken
2. Constanten en definities
3. Functie declaraties
4. Objecten
5. (Globale) variabele
6. Basisfunctie **setup()**
7. Basisfunctie **loop()**
8. Basic flow control statements
9. Eigen functies

*\*compileren is het omzetten van de broncode naar een vorm die een computer/controller kan begrijpen en uitvoeren, ofwel in machinecode bestaande uit binaire instructies.*

## Hardware beschrijving

Het weegvrachtwagenproject bestaat uit verschillende hardwarecomponenten die met elkaar verbonden zijn via bedrading, welke door de student in een eerdere fase van het project is aangelegd. De hardware bestaat uit de volgende onderdelen:

- Arduino Nano (dit is micro controller waarop de software draait)
- 2x16 character display
- 24-bit ADC (Analoog Digitaal Converter)
- een krachtopnemer met capaciteit van 5 kg
- een twee kleuren led (groen en rood)
- een drietal drukknoppen (voor bediening van weegschaal)

Vanuit de software zullen deze verschillende hardware onderdelen worden aangesproken.

## Handleiding weegschaal

Blauwe knop: Nulstellen van de weegschaal

Gele knop: Tarreren of resetten van huidige tarrering

Groent knop: Schakelen tussen netto en bruto weeggave van gewicht. (indien er getarreerd is)

Lang ingedrukt houden van gele knop: Reset de weegschaal

Lang ingedrukt houden van groen knop: Ga naar kalibratie mode

### In kalibratie mode:

Blauwe knop: verlaag referentie gewicht

Gele knop: verhoog referentie gewicht

Groene knop: \*voer kalibratie uit

\*dit betekent dat je de weegschaal belast met het opgegeven referentie gewicht.

## Programmeer opdracht

Als het gelukt is om weegvrachtwagen werkend te krijgen, volgt hier nog een eenvoudige programmeer opdracht.

1. Zoek in het broncode bestand op de tekst "opdracht 1"  
Dit is het punt waar je de code plaatst voor deze opdracht.
2. Zorg ervoor dat de rode LED gaat branden (en groene LED uit gaat) op het moment dat de weegschaal wordt belast met een gewicht groter dan 350 gram
3. Zorg ervoor dat de rode LED uit gaat (en groene LED aan) op het moment dat de weegschaal is belast met een gewicht kleiner dan 350 gram
4. Via de seriële monitor willen we onderstaande de teksten zien als de weegschaal door de 350 gram grens gaat. "Load less than 350 grams detected" en "Load greater than 350 grams detected"