

Boek 4: Actuatoren met hoog vermogen

Versie: Januari 2024

Contents

Voorwoord	1
Les 1. Led met drukknop.	2
Les 2. Led met transistor.	3
Les 3. DC motor met drukknop.	4
Les 4. DC motor met transistor.	6
Les 5. DC motor met relais.	7
Les 6. Infrarood Sensor Obstakel Ontwijkend Object.	12

Voorwoord



Dit is het boek van de Arduino cursus. Een Arduino is een machine die je kunt programmeren. Dit boek leert je hoe je elektronica op de Arduino aansluit, en hoe je deze programmeert.

Over dit boek

Dit boek heeft een CC-BY-NC-SA licentie.



De licentie van dit boek

(C) Arduino cursus Groningen

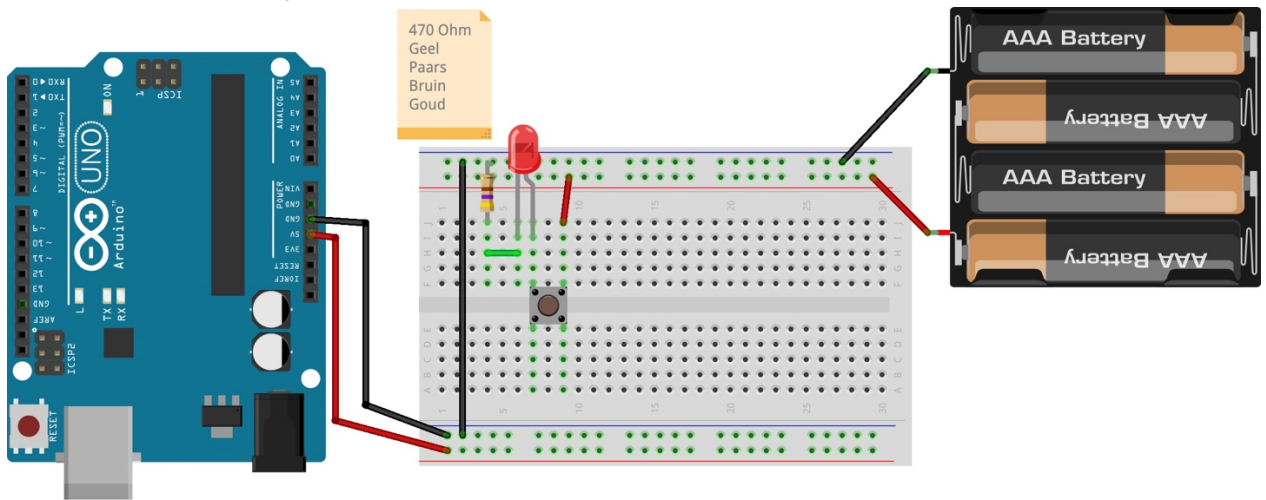


Pas op! Haal bij deze lessen altijd de USB kabel uit je computer als je de schakeling aanpast of bouwt!



Omdat we met een losse (batterij) voeding werken gaat de computer anders misschien stuk!

Les 1. Led met drukknop.



fritzing

Figuur 1: LED met drukknop

Haal de USB uit de computer. Bouw en sluit dan figuur 1, 'LED met drukknop' aan. Doe op het eind de USB weer in de computer.

Vragen:

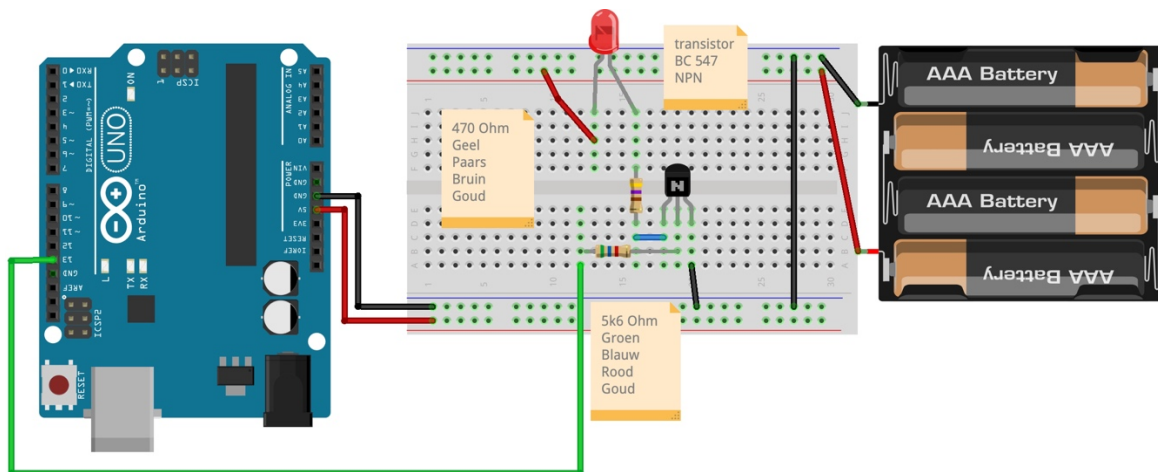
1. Wat doet deze schakeling?
2. Wie levert de elektriciteit voor het LEDje: de batterijen of de Arduino? Waarom?
3. Hoe moet je de Arduino programmeren?
4. Hoe werkt de schakeling?

Oplossingen:

1. Als je het knopje indrukt, gaat het lampje branden
2. De batterijen, omdat de plus van de batterijen aangesloten is op de plus van het LEDje
3. Hoe je de Arduino ook programmeert, de schakeling gedraagt zich altijd hetzelfde
4. Als je de knop indrukt, kan er stroom gaan lopen door de knop en het LEDje. Daardoor gaat het LEDje branden

Les 2. Led met transistor.

Een transistor is een soort drukknop. In plaats dat je een transistor met je vinger indrukt, zet je er elektrische spanning op. Als er spanning op staat, dan kan er stroom door de transistor. Met een transistor kun je componenten aansluiten die meer stroom nodig hebben dan wat een Arduino PIN normaal kan leveren.



fritzing

Figuur 2: LED met transistor

Haal de USB uit de computer. Bouw en sluit figuur 2, 'LED met transistor' aan. Doe op het eind de USB weer in de computer. Upload de code van 'Blink' op de Arduino.

Vragen:

1. Wat doet deze schakeling?
2. Wie levert de elektriciteit voor het LEDje: de batterijen of de Arduino? Waarom?
3. Hoe werkt de schakeling?

Oplossingen:

1. Als de Arduino spanning op pin 13 zet, gaat het lampje branden
2. De batterijen, omdat de plus van de batterijen aangesloten is op de plus van het LEDje
3. Als de Arduino spanning zet op de middelste pin van de transistor, kan er stroom gaan lopen van de (+)plus naar het LEDje via de weerstand en de transistor (van linker naar rechterpin) en naar de (-)min. Daardoor gaat het LEDje branden

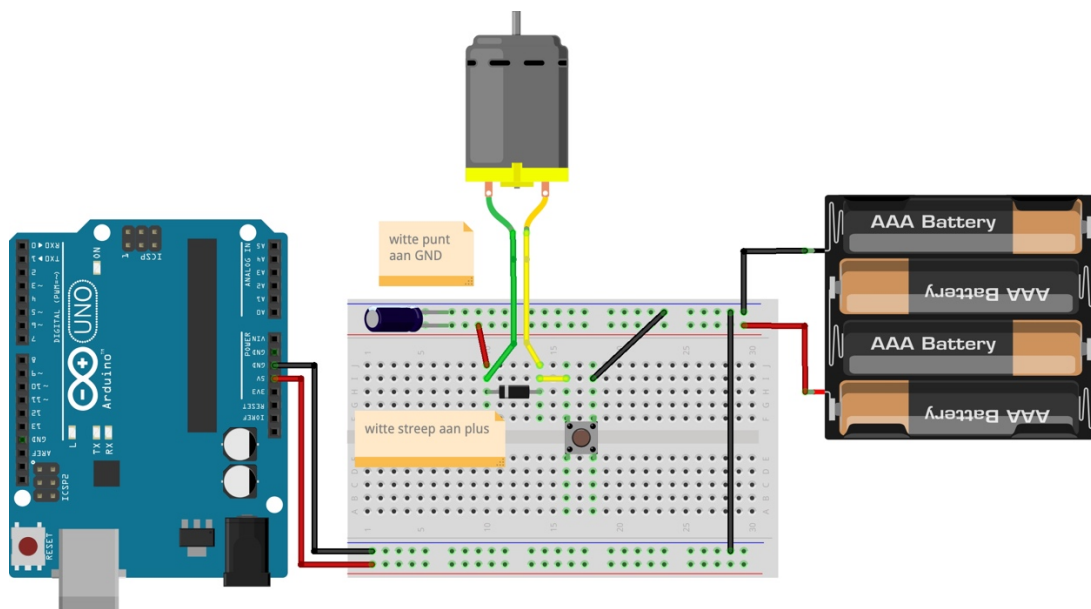
Les 3. DC motor met drukknop.

Een DC motor is een motor die beide kanten rond kan draaien. De Arduino, maar ook batterijen, leveren gelijkspanning.



DC is een Engelse afkorting voor 'Direct Current': gelijkspanning.

Daarom wordt een DC motor ook wel een gelijkspanningsmotor genoemd.



fritzing

Figuur 3: DC motor met drukknop

We gebruiken twee nieuwe componenten: een diode en een condensator. Deze zijn nodig omdat een DC motor ook elektriciteit kan maken (!). Deze elektriciteit kan je computer stukmaken.



Diode, een eenrichtingsweg voor elektriciteit



Condensator, een soort batterij die snel op- en ontlad



De diode en condensator zijn nodig omdat een DC motor ook elektriciteit kan maken (!).

Haal de USB uit de computer. Bouw en sluit figuur 3, 'DC motor met drukknop' aan. Doe op het eind de USB weer in de computer.

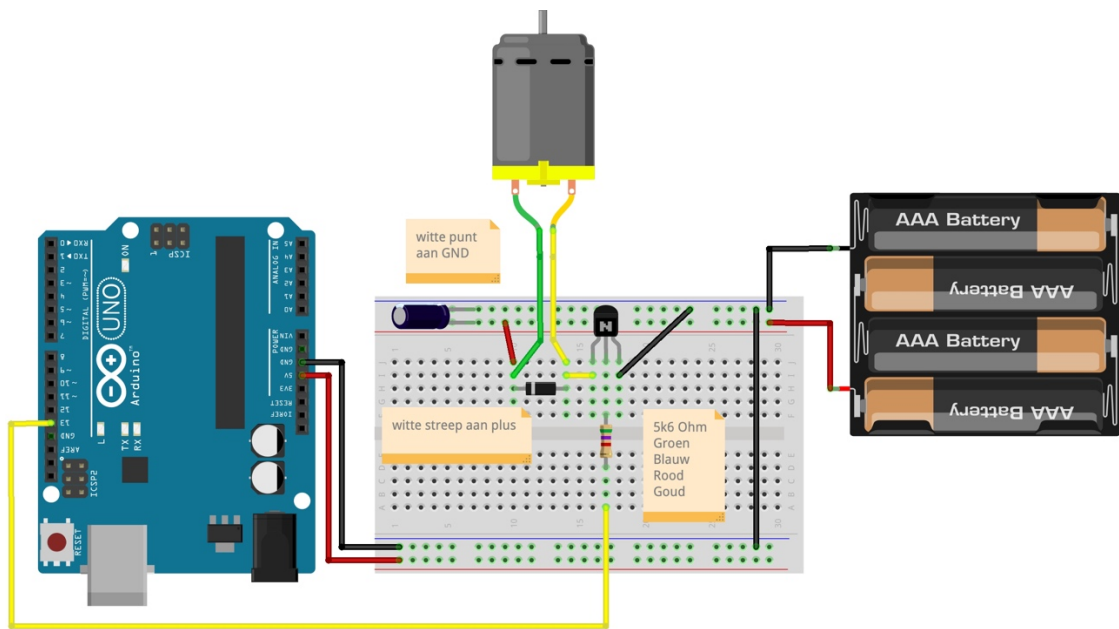
Vragen:

1. Wat doet deze schakeling?
2. Wie levert de elektriciteit voor de motor?: de batterijen of de Arduino? Waarom?
3. Hoe moet je de Arduino programmeren?
4. Hoe werkt de schakeling?

Oplossingen:

1. Als je het knopje indrukt, gaat het motortje draaien
2. De batterijen, omdat de plus van de batterijen aangesloten is op de plus van de motor
3. Hoe je de Arduino ook programmeert, de schakeling gedraagt zich altijd hetzelfde
4. Als je de knop indrukt, kan er stroom gaan lopen door de motor en het knopje. Daardoor gaat het motortje draaien

Les 4. DC motor met transistor.



Figuur 4: DC motor met transistor

Haal de USB uit de computer. Bouw en sluit figuur 4, 'DC motor met transistor' aan. Doe op het eind de USB weer in de computer. Upload de code van 'Blink' op de Arduino.

```
void setup(){
  pinMode (13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite (13, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite (13, LOW);
  delay (1000);
}
```

Vragen:

1. Wat doet deze schakeling?
2. Wie levert de electriciteit voor het LEDje: de batterijen of de Arduino? Waarom?
3. Hoe werkt de schakeling?

Oplossingen:

1. Als de Arduino spanning op pin 13 zet, gaat het motortje draaien
2. De batterijen, omdat de plus van de batterijen aangesloten is op de plus van de motor
3. Als de Arduino spanning zet op de middelste pin van de transistor, kan er stroom van de (+) gaan lopen door de motor via de transistor (van linker naar rechterpin) naar de (-) van de batterijen. Daardoor gaat het motortje draaien

Les 5. DC motor met relais.

Relais

Een relais (spreek uit: 'relleh') is, net als een transistor, een soort drukknop, die elektronisch ingedrukt kan worden. Het verschil met de transistor is dat de twee elektronische stromen elkaar nergens tegen komen.



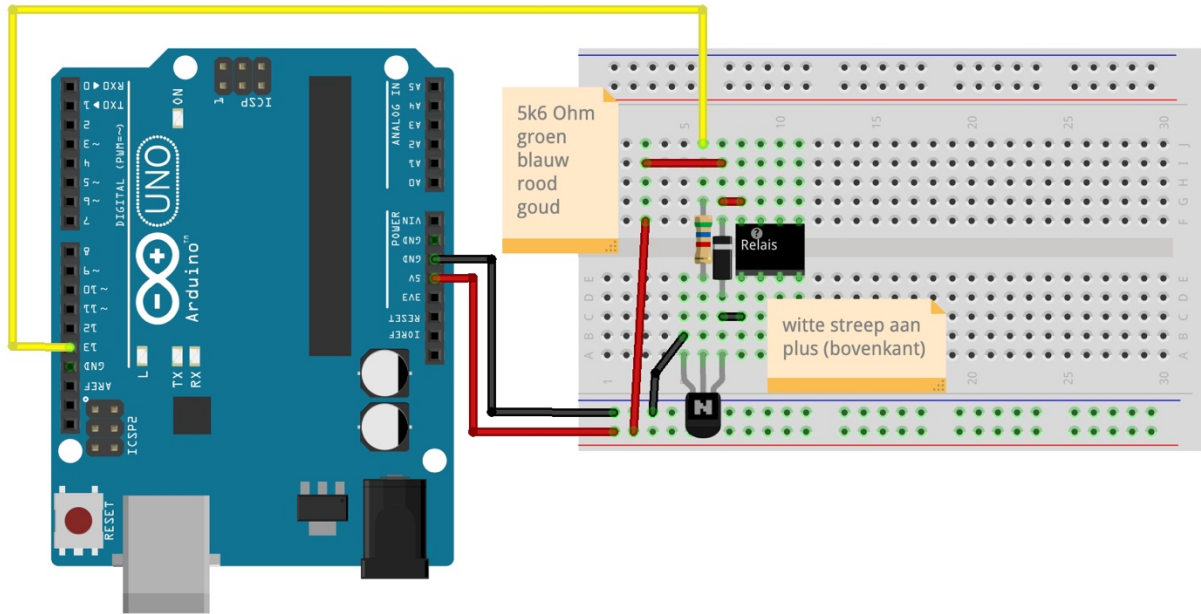
Figuur 5: Een relais



Een relais is een drukknop die je elektronisch in kunt drukken



Een relais kan gebruikt worden om meer stroom en spanning te schakelen



fritzing

Figuur 6: Een eenzaam relais

Haal de USB uit de computer. Bouw en sluit figuur 6, 'Een eenzaam relais' aan. Doe op het eind de USB weer in de computer. Upload de code van 'Blink' op de Arduino.

Vragen:

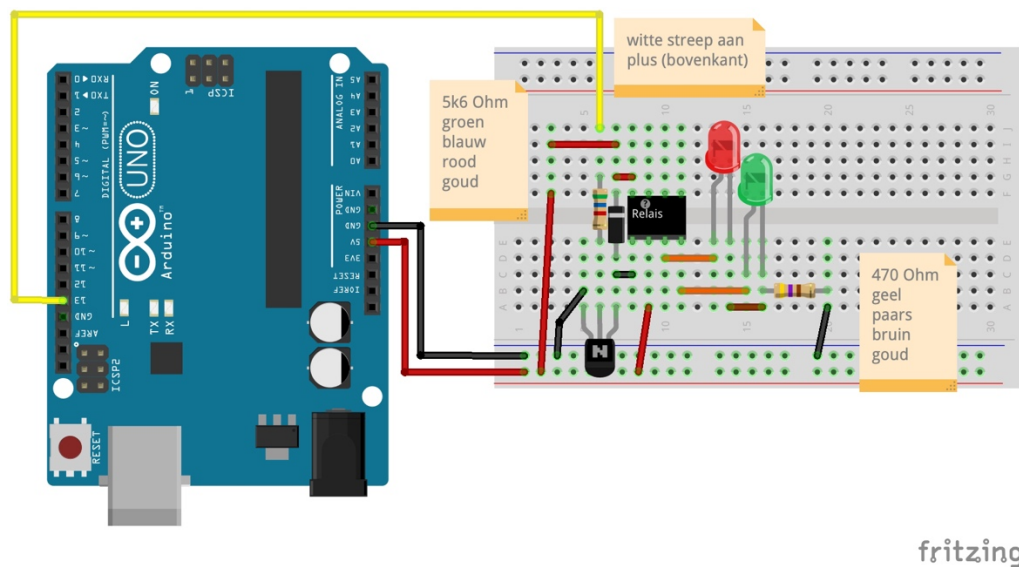
1. Wat hoor je? Als je niks hoort, heb je de schakeling fout aangesloten!
2. Welke Arduino pin levert de elektriciteit voor het relais: pin 13 of 5V ? Waarom ?

Oplossingen:

1. Elke seconde hoor je een tik
2. De 5V levert de elektriciteit voor het relais: deze gaat het relais in en dan door de linker pin van de transistor, verder door naar rechter pin en weer naar de (-).

Relais met LEDjes

We gaan nu kijken, wat een relais doet.



Figuur 7: Relais met LEDs

Haal de USB uit de computer. Bouw en sluit figuur 7, 'Relais met LEDs' aan. Doe op het eind de USB weer in de computer. Upload de code van 'Blink' op de Arduino.

Vragen:

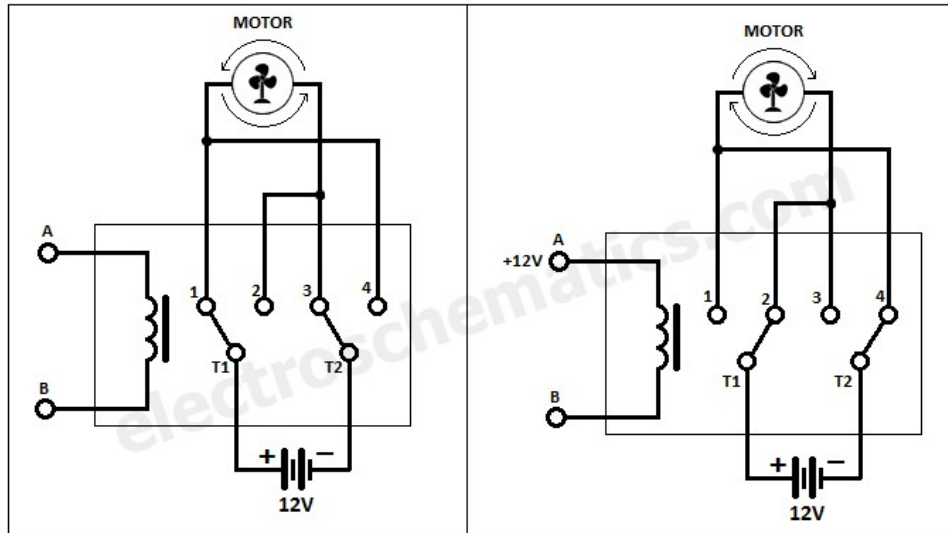
1. Wat zie je?
2. Welke Arduino pin levert de elektriciteit voor de LEDs: pin 13 of 5V? Waarom?
3. Hoe kan het dat er maar een weerstand nodig is voor twee LEDjes?

Oplossingen:

1. Elke seconde hoor je een tik en gaat een andere kleur LED branden
2. De 5V levert de elektriciteit voor de LEDs: deze gaat de tweede pin van het relais in, en komt dan uit de derde of vierde pin
3. Omdat er stroom komt van de derde of de vierde pin, gaat er altijd precies een LEDje branden. Dan is een weerstand genoeg

Vraag:

DPDT Relay



Figuur 9: Werking relais

Figuur 9, 'Werking' laat zien hoe het kan dat de motor steeds een andere kant op gaat. Probeer jezelf uit te leggen hoe het werkt



Denk hier niet langer dan 5 minuten over na! Dit is een erg moeilijke vraag

Oplossing:

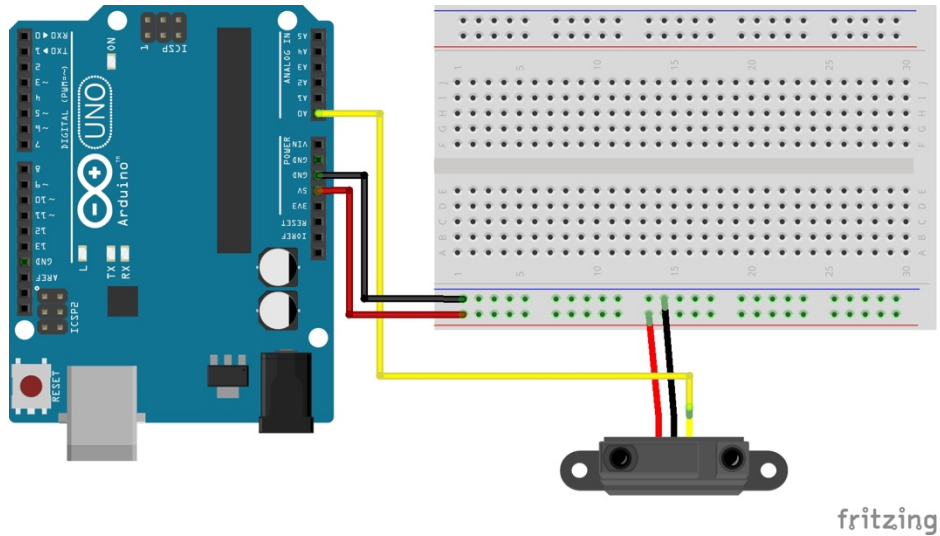
1. Als het relais aan staat, zijn de relaispinnen 2-3 en 6-7 verbonden. Is het relais uit, dan is 2-4 en 6-8 verbonden. Als je de draden volgt, zie je hierdoor dat de eene keer de linker kant van de motor op de plus komt, de andere keer op de min kant

Les 6. Infrarood Sensor Obstakel Ontwijkend Object.

Deze les leren we

- hoe je een autootje maakt die dingen ontwijkt

Infrarood Sensor



Figuur 10: Infrarood sensor

Sluit figuur 'Infrarood sensor' aan.

Vragen:

1. Welke code moet je op de Arduino zetten?
2. Hoe weet je dat het gelukt is?
3. Worden de getallen hoog of laag als je dichterbij komt?

Oplossingen:

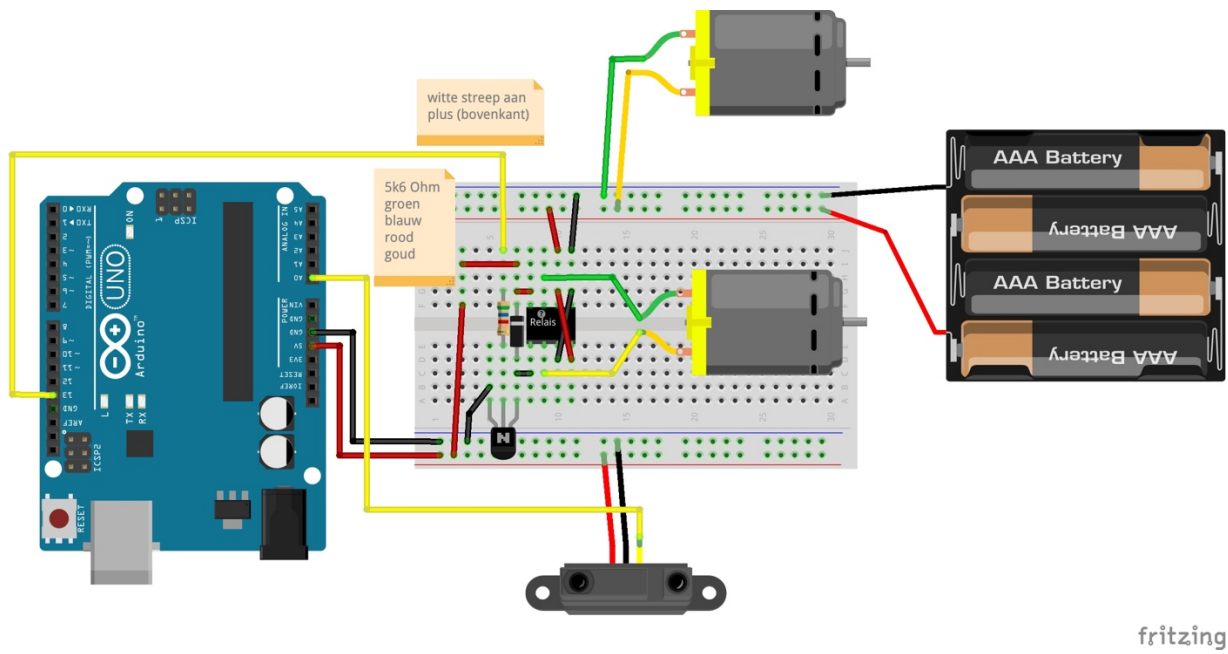
1. Code van de lessen met een sensor, bijvoorbeeld onderstaande code van les '4. FSR':

```
void setup(){
  pinMode (A0, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  Serial.println(analogRead(A0));
  delay (100);
}
```

2. Als de sensorwaarde duidelijk reageert op een hand die ervoor heen en weer wordt bewogen
3. Hoe dichterbij je komt, hoe lager de getallen worden

Eindopdracht



Figuur 11: Eindopdracht

- Maak de schakeling af, volgens figuur 'Eindopdracht'
- Programmeer de code zelf: als er niks voor de sensor zit, moet de auto vooruit gaan. (beide motoren dezelfde kan op draaien)
Anders moet de auto draaien (motoren tegengesteld draaien)