

CAR – Dag 6

C, Arduino & Robots

Evaringen – Voedingsspanning

- ▶ Alkaline 1.5V
 - 90% = 1.4V
 - 10% = 1.0V
 - ▶ NiCd / NiMh 1.2V
 - 90% = 1.27V
 - 10% = 1.17V
 - ▶ Arduino
 - Beveiligingsdiode 0.8V (@150mA)
 - Spanningsregelaar 5V uit & 1V spanningsval
- ⇒ 6.8V input noodzakelijk voor stabiele voeding.

Evaringen – Blokkeren statemachine

- ▶ Statemachine voor multitasking
- ▶ Niet blijven hangen
- ▶ Knipperend ledje ter controle

```
// 1 ms lus
int us = micros();
if ((us - MsTakt) > 0) {
    MsTakt = us + 1000; // zet tijd voor
    LedTakt();
    Centimeters = SharpAfstand(A2);
}
```

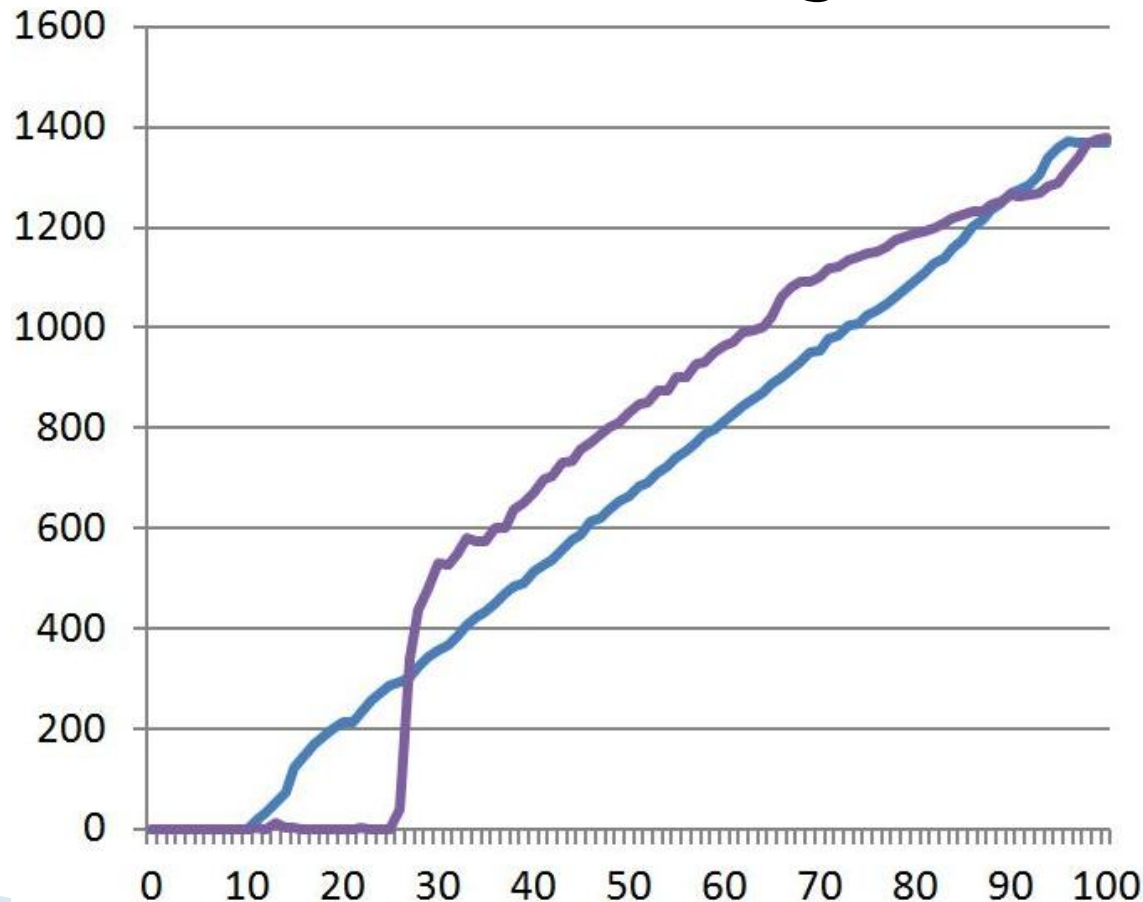
```
void LedTakt()
{
    static int Teller;

    Teller++;
    if (Teller > 200) Teller = 0;

    if (Teller > 100) {
        digitalWrite(LED, 1); // aan
    }
    else {
        digitalWrite(LED, 0); // uit
    }
}
```

Evaringen – Motorsturing

- ▶ Enable of 'harde aansturing'.



Evaringen – Harde aansturing

http://wiki.robotmc.org/index.php?title=Arduino_Motorshield_Rev3

Hardware:

- ▶ *pin 8 is PWM ingang voor motorshield, doorverbinden met pin 10*
- ▶ *!! pin 8 kan niet verder gebruikt worden !!*

motors_hl.ino met aangepaste functies:

- ▶ void SetupMotors()
- ▶ void Motors(int PowerL, int PowerR)

Encoders

- ▶ schijfje met 10 sleufjes \Rightarrow 10 flanken op & 10 flanken neer per omwenteling wiel (20 flanken).
- ▶ wiel diameter = 63mm
- ▶ omtrek = $\pi * 63 = 198\text{mm}$
- ▶ 1 flank = 1 cm.



Flank detectie

Variabele om vorige
toestand te onthouden

Bewaar huidige
toestand voor
volgende keer

Acties

Ingang 1x uitlezen en
resultaat bewaren

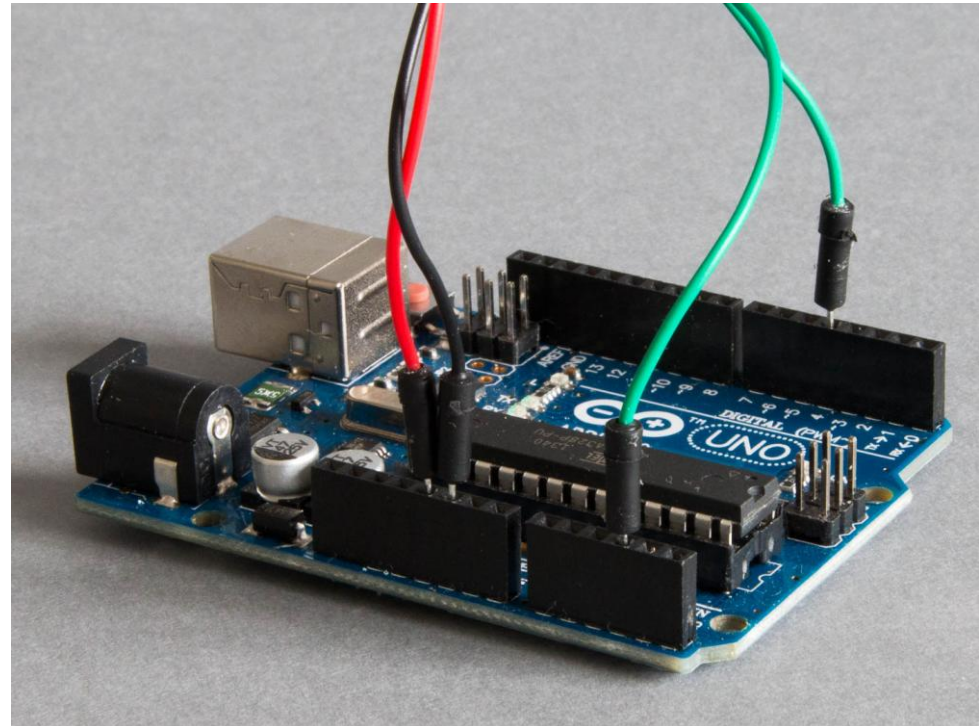
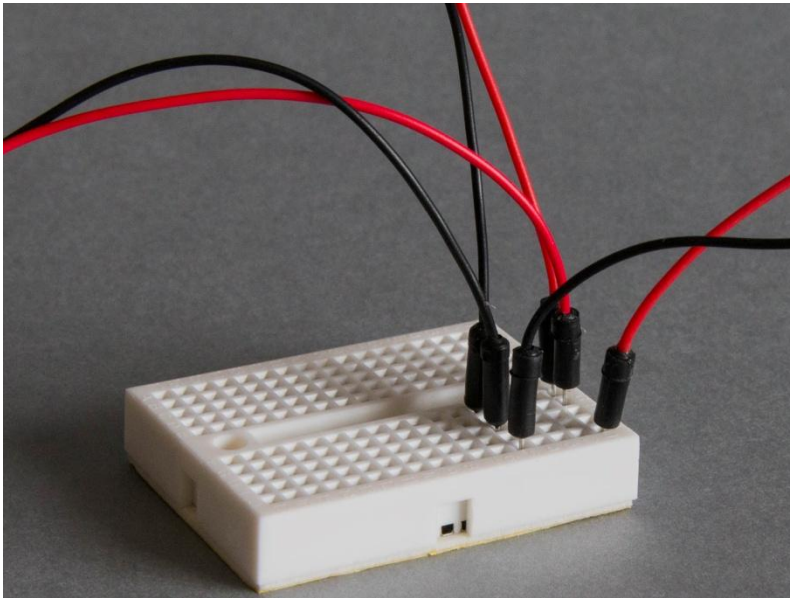
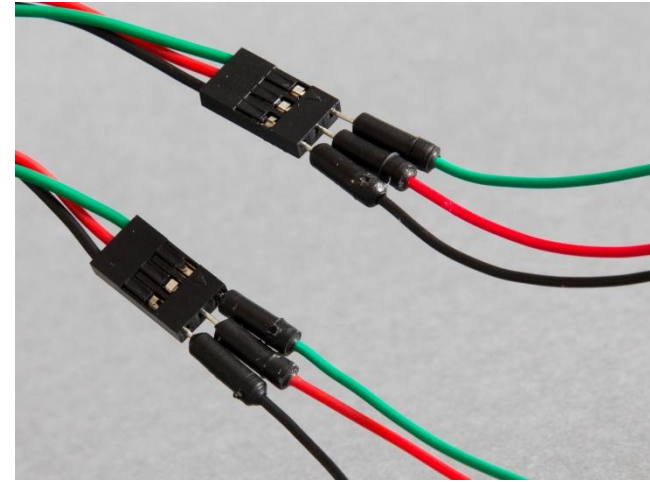
Test op verandering

(optioneel) test op
richting flank

```
static int VorigeKnop;  
int Knop = digitalRead(11);  
if (Knop != VorigeKnop) {  
    // flank (knop ingedrukt of losgelaten)  
    VorigeKnop = Knop;  
    if (Knop == 0) {  
        // knop is nu ingedrukt  
        Serial.println("De knop is ingedrukt");  
        ToggleLed();  
    }  
}
```


Encoders – Oefening

- ▶ Pin 4 (L) en A3 (R)
- ▶ Test met programma
les_6_p20_encoders.ino



Encoders – Oefening deel 2

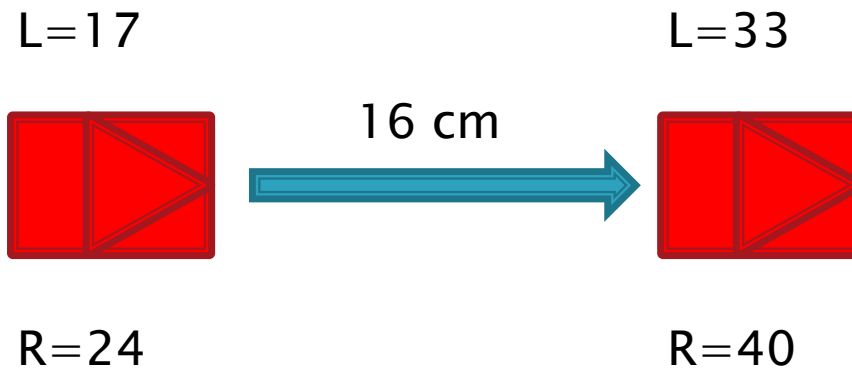
- ▶ Verhoog tellers & print deze uit.
- ▶ (variabelen zijn al gedeclareerd)

```
// seconde lus
int ms = millis();
if ((ms - SecTakt) > 0) {
    SecTakt = ms + 1000; // zet tijd voor volgende interval

    printf("\nEncoder L/R: %d %d...\n", EncoderLTeller, EncoderRTeller);
}
}
```

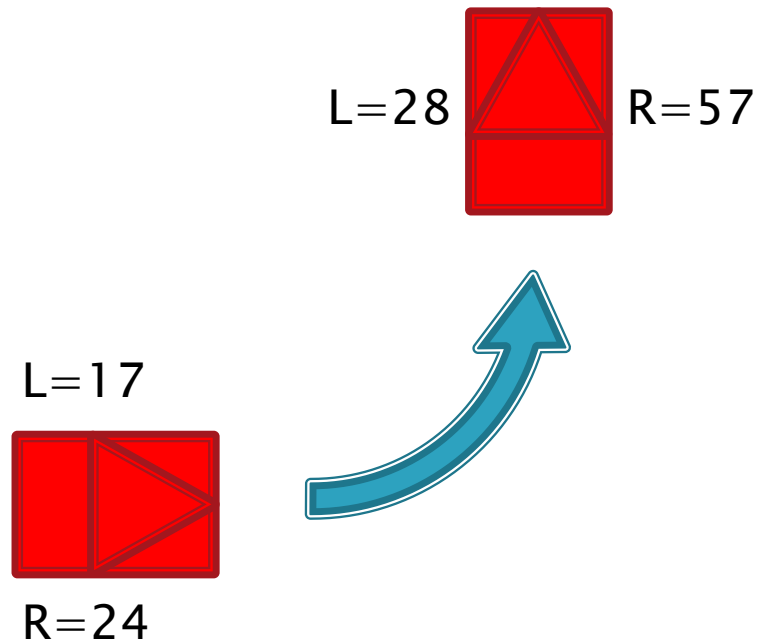
Rechtuit rijden

- ▶ Beide encoders lopen gelijk.



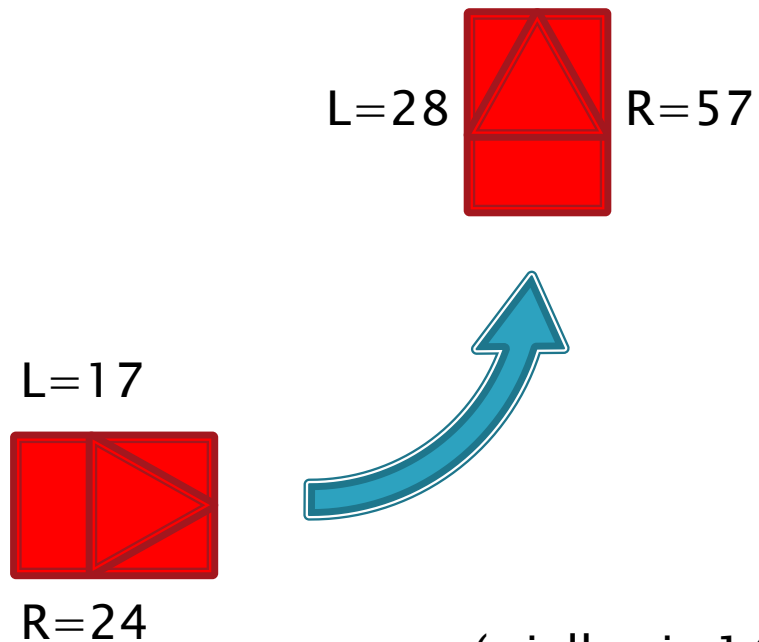
Draaien 1

- Als het linkse wiel minder draait dan het rechtse wiel, dan maken we bocht naar links.



Draaien 2

- ▶ (EncoderLTeller- EncoderRTeller) is maat voor de rijrichting => hierop regelen.
- ▶ $2 * \pi * \text{wielbasis} = 360^\circ$
- ▶ (Wielen niet achteruit laten draaien!)



(wielbasis 14cm)

Oefening – rechtuit rijden

- ▶ Les6_P30
- ▶ Rij rechtuit (in plaats van vaste pwm)
 - $\text{EncoderLTeller} - \text{EncoderRTeller} = \text{constant}$
 - regellus
- ▶ Stop na 1 meter (in plaats van 5 seconden)
- ▶ Toegift: rij 1 meter, draai 90 graden, rij 1 meter.

Resultaat – rechtuit rijden

les_6_p31_rechtuit_rijden

Encoders

Motors_hl

StateMachine

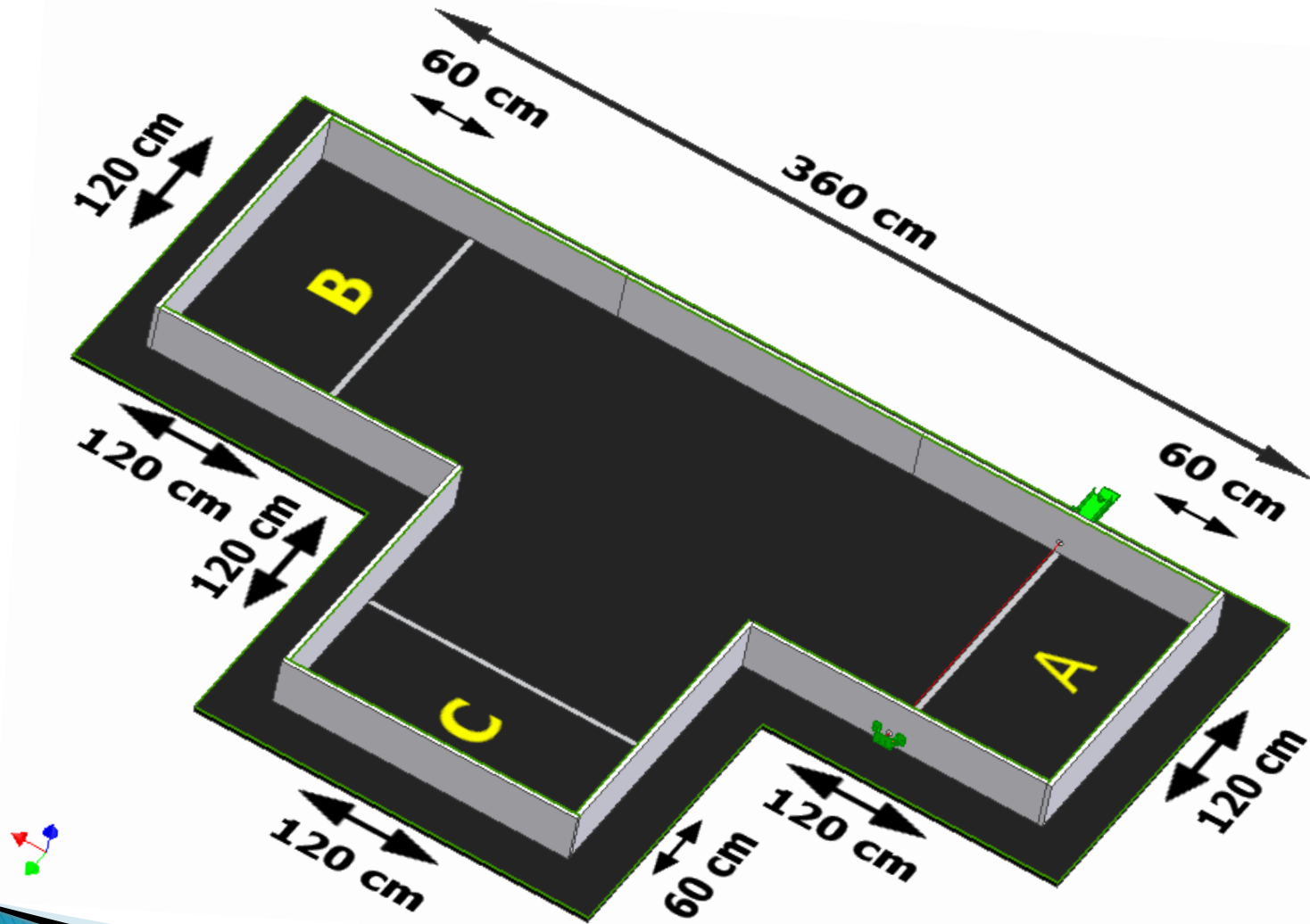
```
case 5 :           // State actie : rij heen
```

```
    if (NewState) {  
        // 200 ticks voor 2 wielen is ongeveer 1 meter per wiel  
        Doel = EncoderLTeller + EncoderRTeller + 200;  
        Richting = EncoderLTeller - EncoderRTeller;  
    }
```

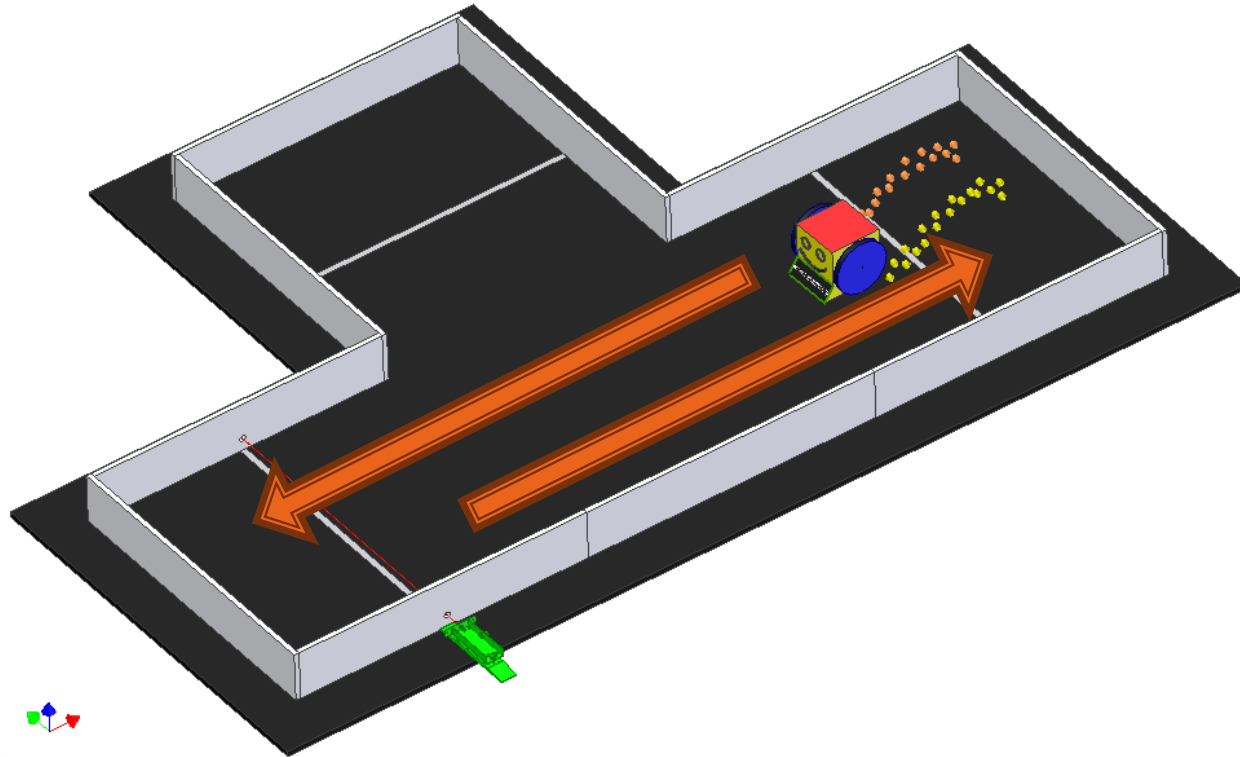
```
// Regel motoren op basis van setpoint 'Richting'  
int Afwijking = EncoderLTeller - EncoderRTeller - Richting;  
int Correctie = Afwijking * -10; // versterking  
if (Correctie > 100)    Correctie = 100;  
if (Correctie < -100) Correctie = -100;  
Motors(115 + Correctie, 115 - Correctie);
```

```
// Conditie  
if ((EncoderLTeller + EncoderRTeller - Doel) > 0) {  
    // ver genoeg gereden!  
    State = 10;  
}
```

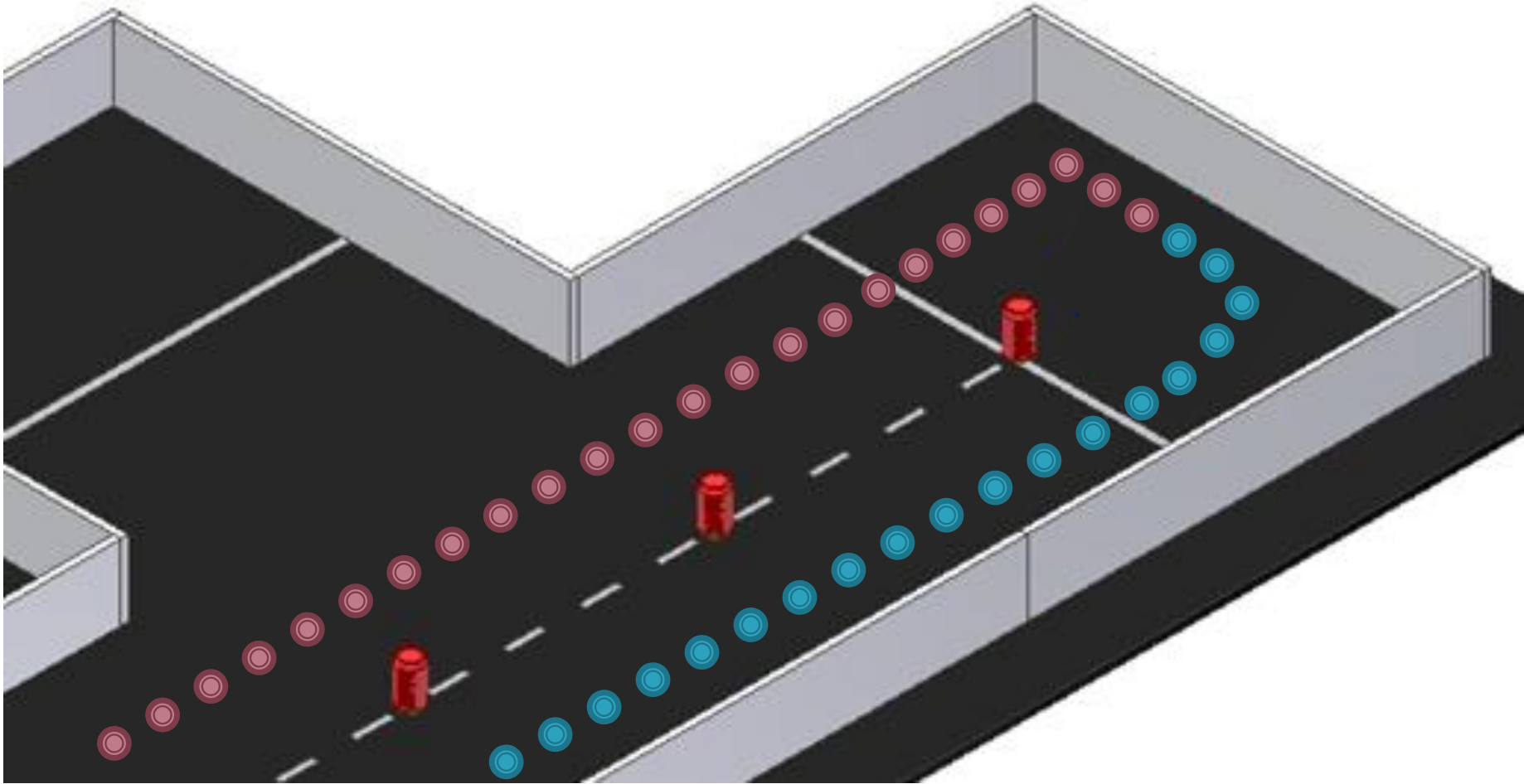

Roborama baan



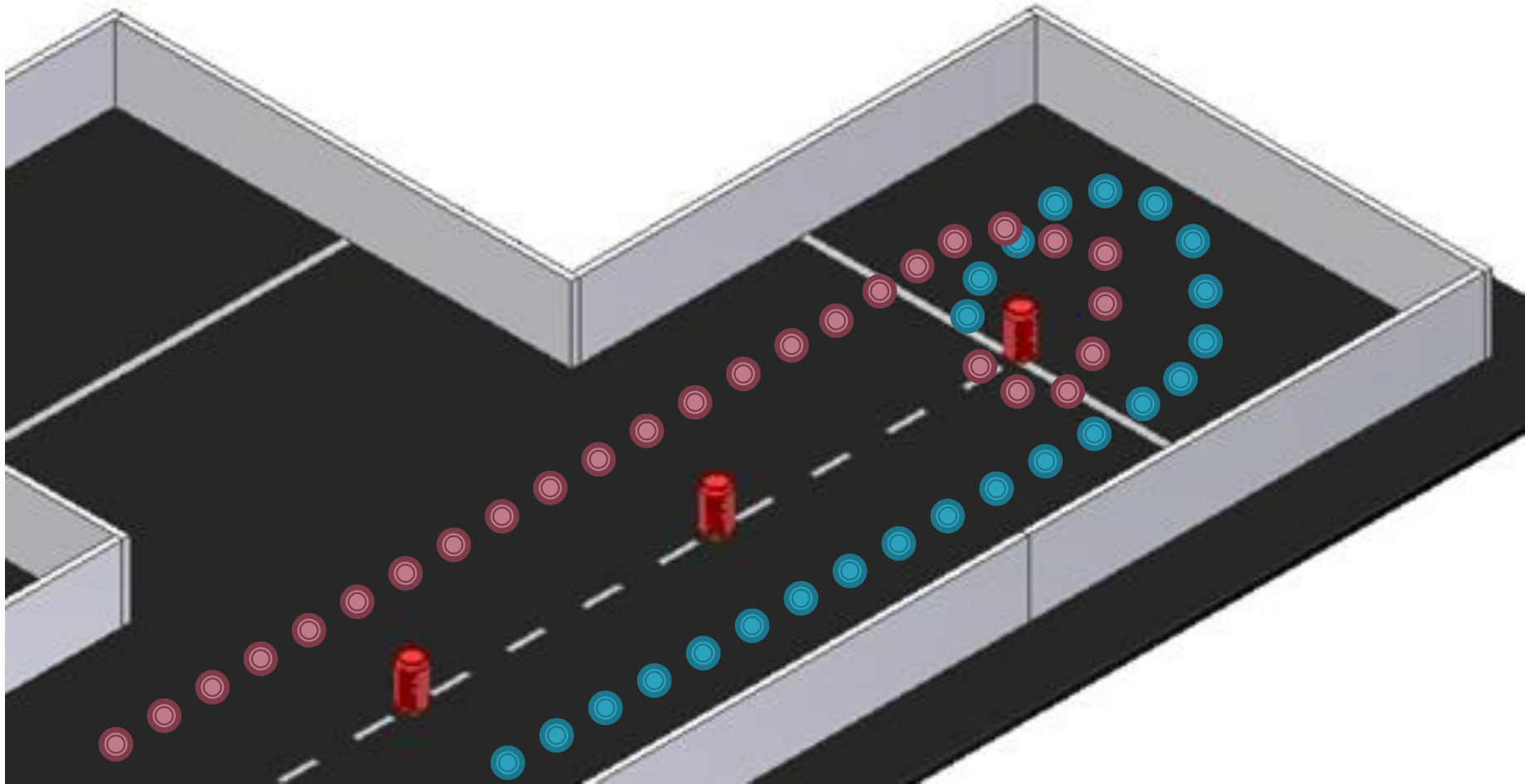
Heen en Weer – De opgave



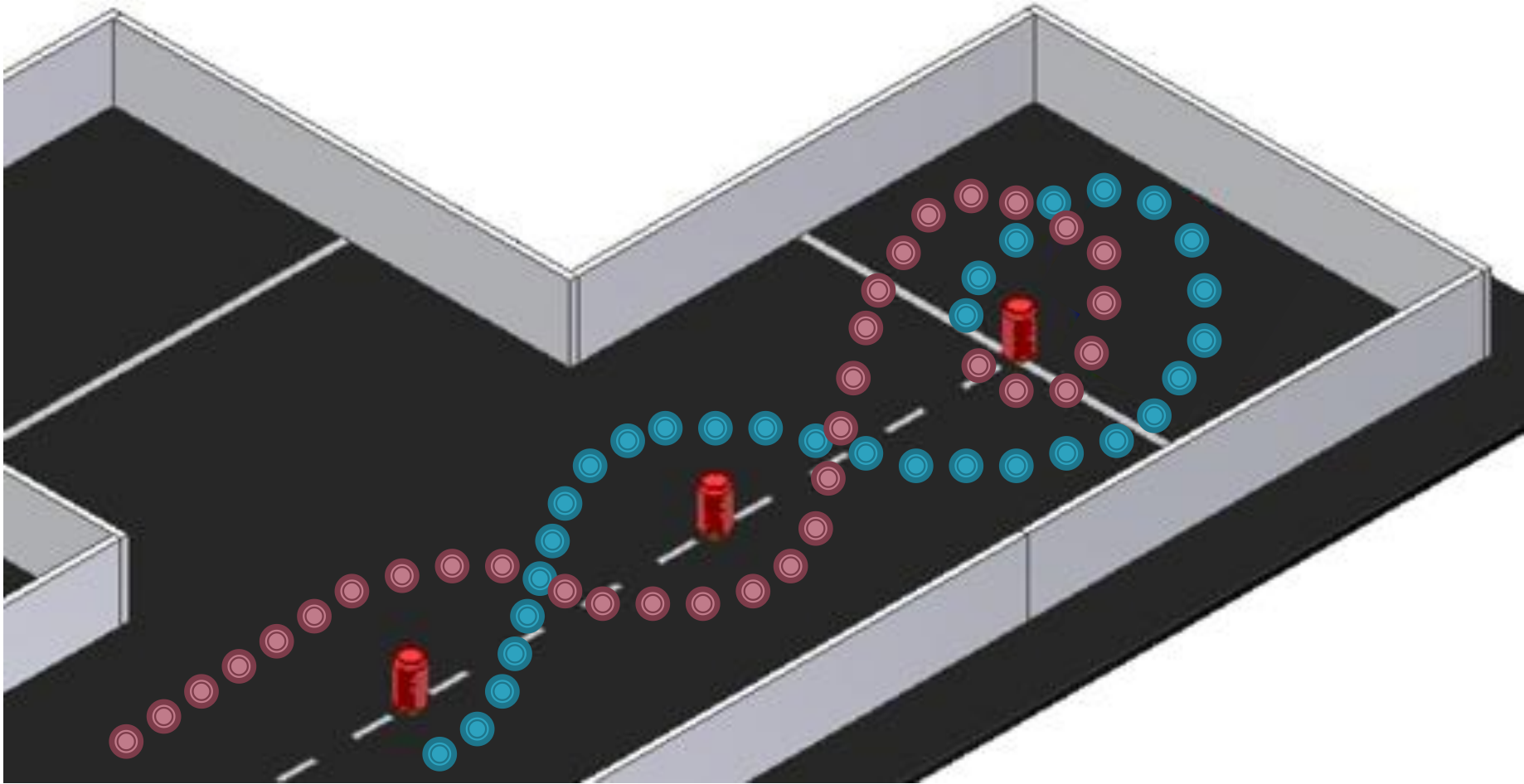
Heen en Weer – Bonus 1



Heen en Weer – Bonus 2



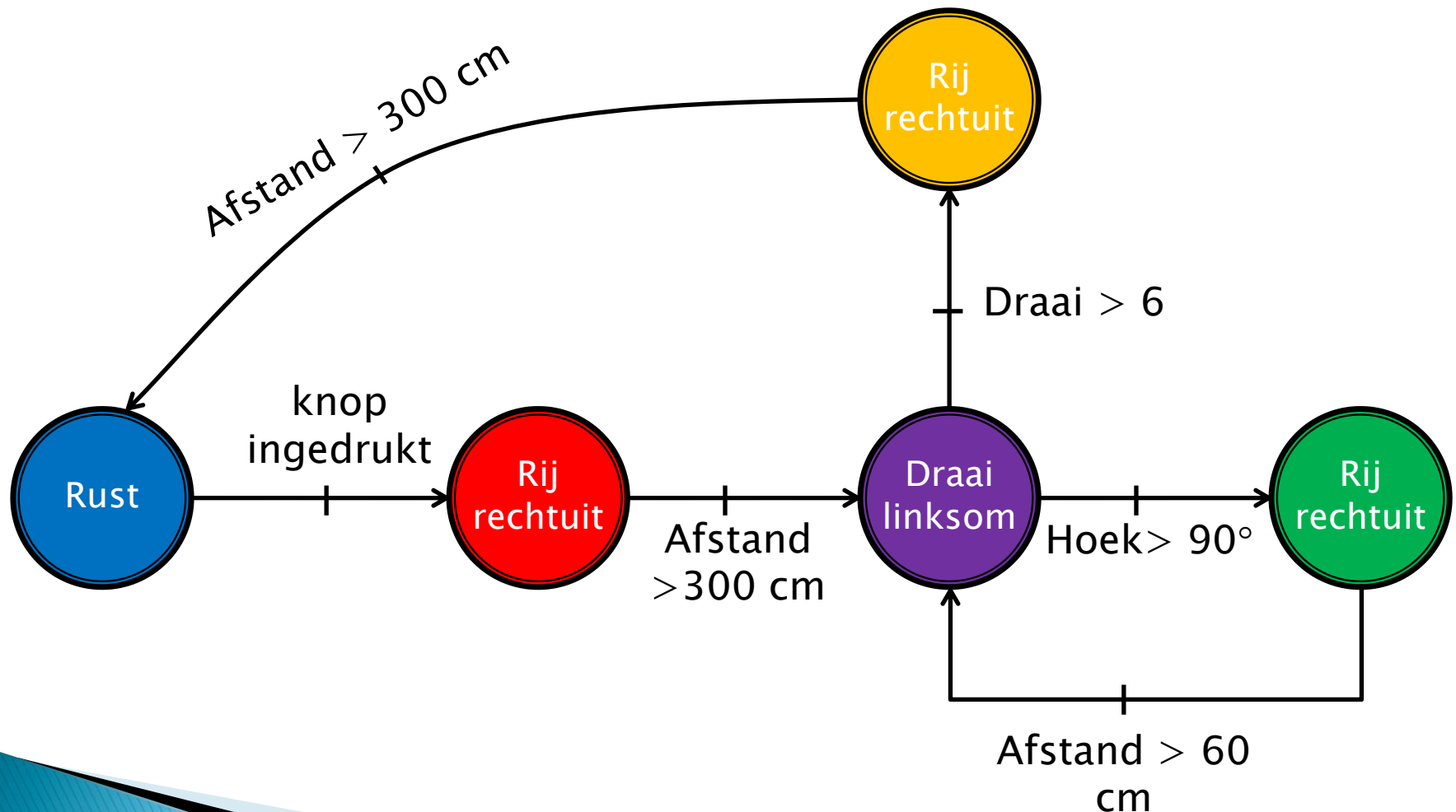
Heen en Weer – Bonus 3



Heen en Weer (zonder bonus)

- ▶ Rij rechtuit totdat afgelegde weg = 3m
 - waarde encoders niet resetten => kettingfouten
- ▶ Draai 180 graden
 - MotorL stil zetten (motor L niet achteruit laten draaien, geen kwatraduur encoders!)
 - MotorR doordraaien totdat rijdrichting = '180 graden'
- ▶ Rij rechtuit totdat afgelegde weg = +3m
- ▶ Stop
- ▶ 700 punten!

Heen en Weer -180 & 360 graden



Huiswerk: roborama heen en weer

1. Oefening rechtuit rijden afmaken, inclusief toegift (90 graden draaien).
2. Heen en Weer (zonder bonus)
3. H&W – Bonus 1 en 2

Examen op zaterdag 1 november.

