



Medegefinancierd door  
de Europese Unie

Gefinancierd door de Europese Unie. De hier geuite ideeën en meningen komen echter uitsluitend voor rekening van de auteur(s) en geven niet noodzakelijkerwijs die van de Europese Unie of het Europese Uitvoerende Agentschap onderwijs en cultuur (EACEA) weer. Noch de Europese Unie, noch het EACEA kan ervoor aansprakelijk worden gesteld.

Het programmeren van de doe-het-zelf  
robotauto om de instructies te volgen die door  
de gemaakte applicatie zijn ontvangen



Introductie van de 5 grote ideeën op het gebied van  
kunstmatige intelligentie met behulp van het internet der  
dingen in STEM-onderwijs  
T2.4 IoT-projectenontwerp en ontwikkeling van middelen

13.10.2023 | EDUMOTIVA  
PROJECT NUMBER: 2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

# AI4STEM IOT-projecten

## Project: IoT robotauto

### Copyright

© Copyright het AI4STEM Consortium

2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

Alle rechten voorbehouden.



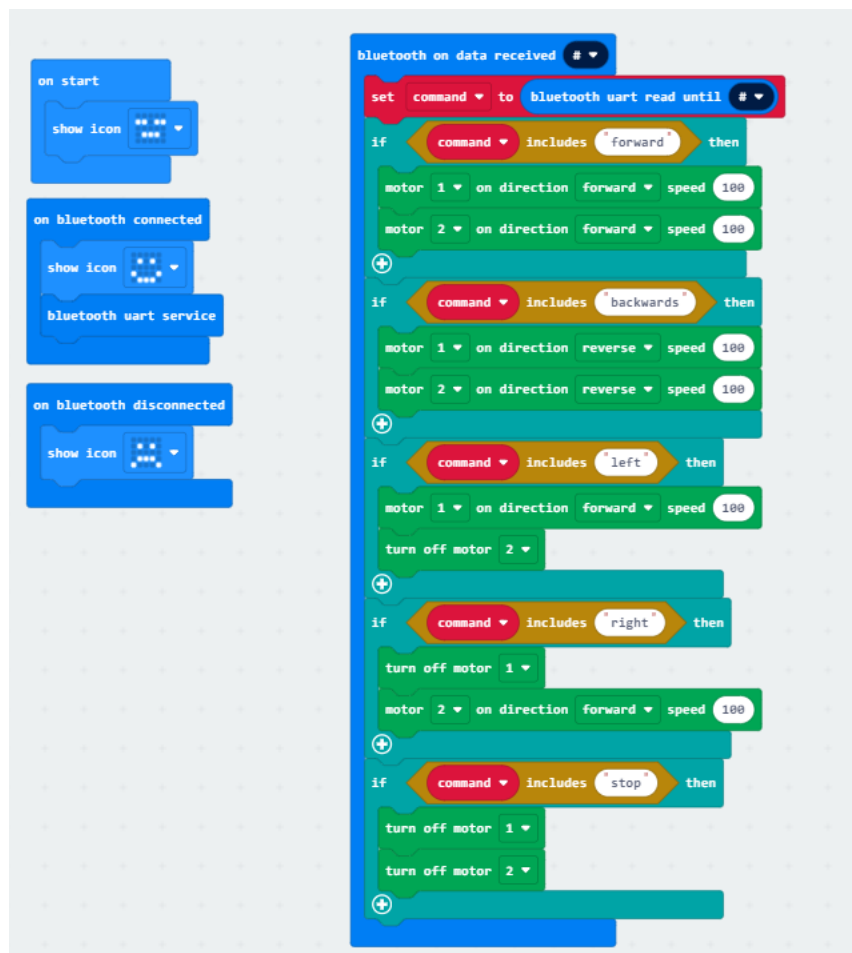
AI4STEM IOT-projecten Project: IoT robotauto © 2023 bij [AI4STEM CONSORTIUM](#) is gelicentieerd onder [Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationaal](#)

## Inhoudsopgave

1.1 Inleiding.....	3
1.2 De Bluetooth-extensie toevoegen .....	5
1.3 Het creëren van de sectie “Installatie en connectiviteit” .....	7
1.4 Het gedeelte 'Acties ondernemen na ontvangst van Bluetooth-bericht' creëren .....	8
1.5     Indicatoren toevoegen voor ontvangen opdrachten.....	10
1.6     Belangrijke opmerkingen over de Bluetooth-verbinding .....	11

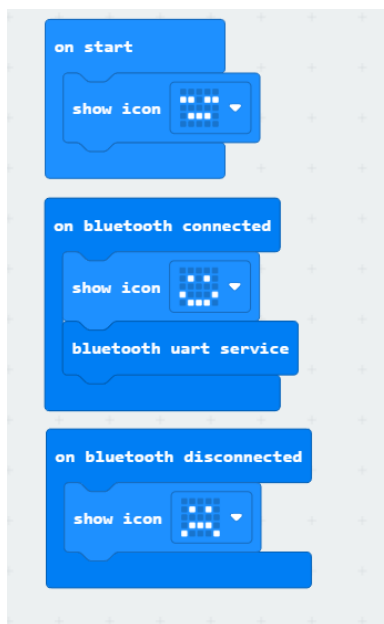
## 1.1 Inleiding

De volgende afbeelding (Figuur 1) toont het volledige script dat naar micro:bit moet worden geüpload om onze robotauto in staat te stellen de instructies te volgen die door de applicatie worden ontvangen. Wat de behoeften van dit project betreft, is het niet verplicht om dit onderdeel diepgaand te onderwijzen. Onderdelen die in dit script zijn opgenomen, zoals de manier waarop de motoren kunnen worden geactiveerd en geprogrammeerd om in verschillende richtingen te bewegen (vooruit, achteruit etc.), worden uitgelegd in het bestand “T2.4\_WarmUp\_programming\_activities\_for\_the\_robotic\_car.pdf”. Daarom, en afhankelijk van het niveau van uw leerlingen, kunt u de belangrijkste punten van het script kort uitleggen, of u kunt ze instrueren om het relevante .hex-bestand naar micro:bit te downloaden.

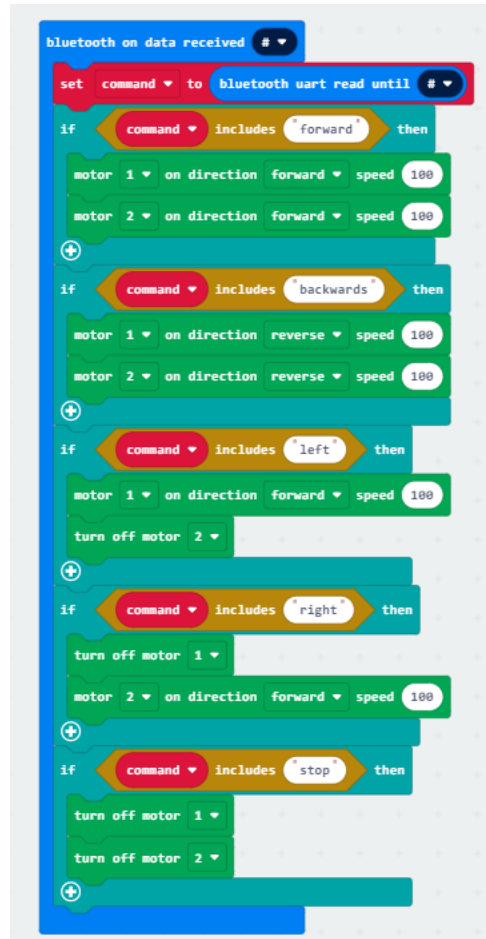


Figuur 1: Het hele script

Het bovenstaande script kan grofweg in twee secties worden verdeeld, namelijk de sectie “Setup & Connectivity” en de sectie “Acties genomen na ontvangst van Bluetooth-bericht” (Figuur 2, Figuur 3).



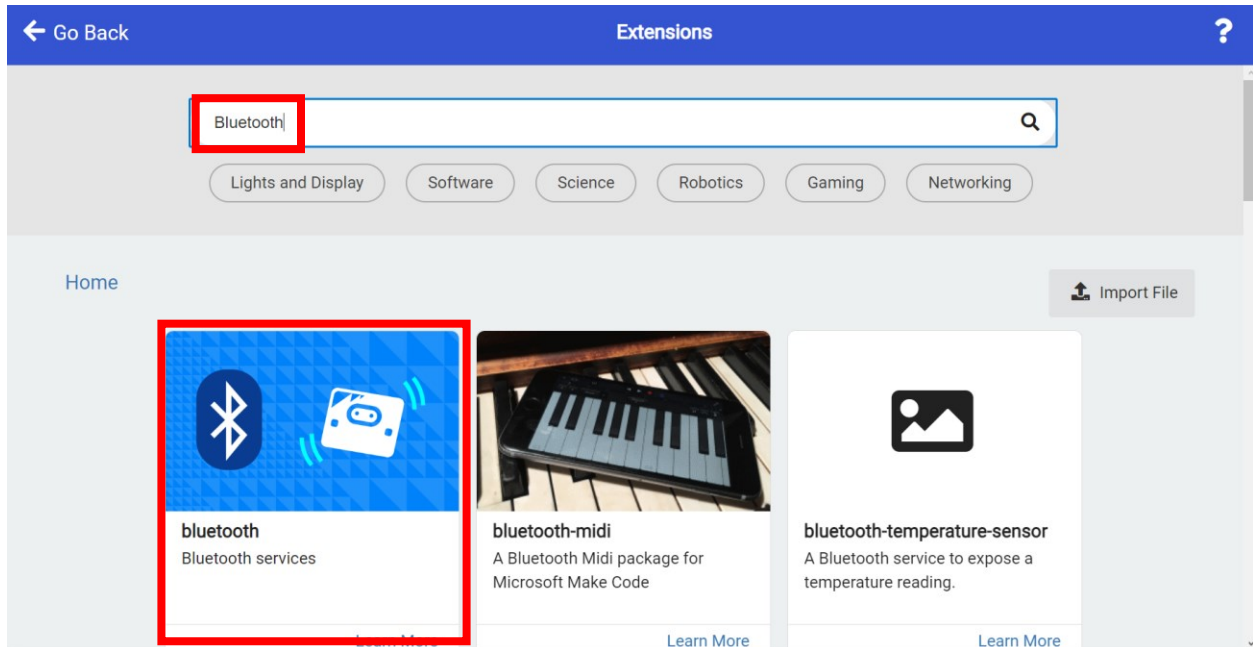
Figuur 2: Installatie en connectiviteit



Figuur 3: Acties die zijn ondernomen na ontvangst van een Bluetooth-bericht

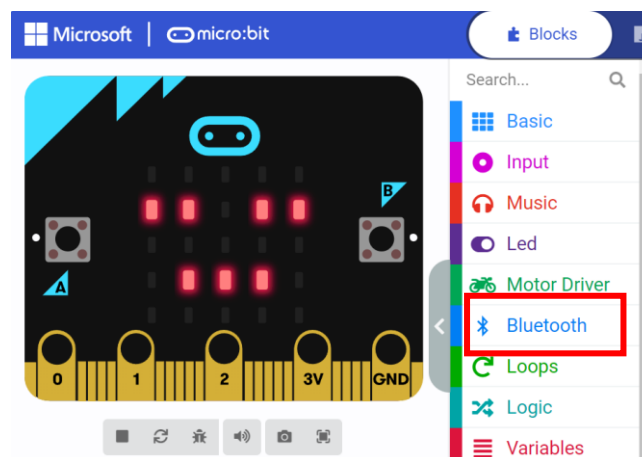
## 1.2 De Bluetooth-extensie toevoegen

De eerste stap op weg naar het maken van het script is het toevoegen van de Bluetooth-extensie van micro:bit aan MakeCode, om deze functie voor programmeerdoeleinden in te schakelen. Deze procedure is dezelfde als die beschreven op pagina 5 van het document “*T2.4\_WarmUp\_programming\_activities\_for\_the\_robotic\_car.pdf*”, met het verschil dat we zoeken naar “Bluetooth” in de zoekbalk van de extensies (Figuur 4).



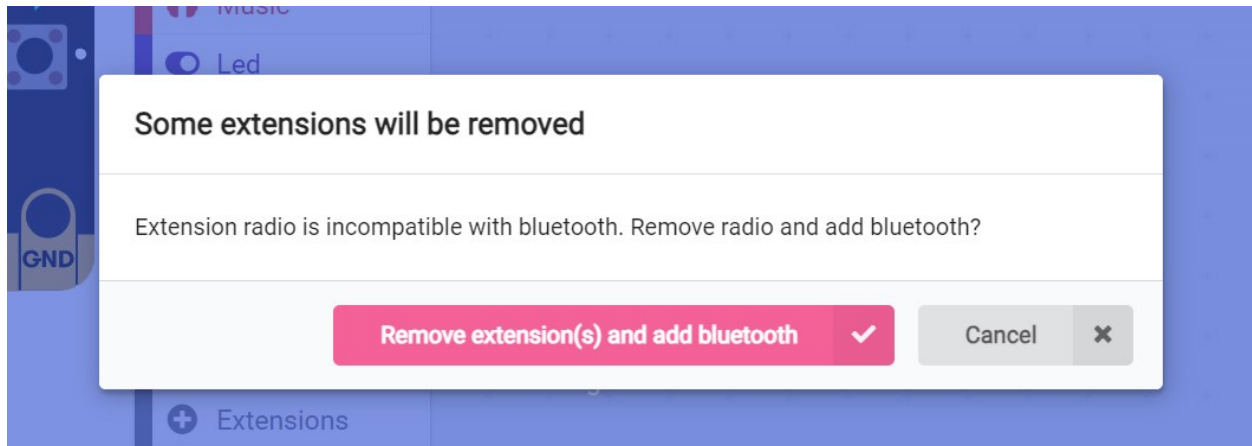
Figuur 4: De Bluetooth-extensie vinden

Na het toevoegen van de extensie is er een nieuw menu met een blok opdrachten te vinden in de MakeCode-omgeving (Figuur 5).



Figuur 5: Het Bluetooth-menu.

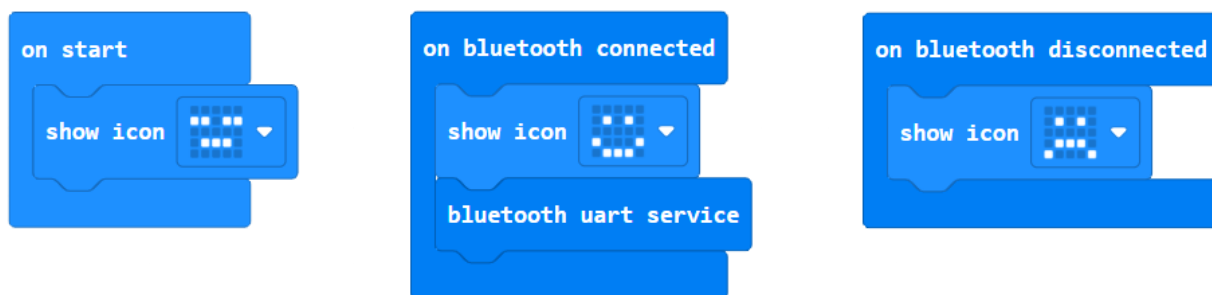
**Opmerking:** Voordat u het nieuwe menu toevoegt, verschijnt er een waarschuwing/melding (Figuur 6) waarin wordt aangegeven dat de radio-extensie niet compatibel is met Bluetooth en moet worden verwijderd. Klik op de knop “Verwijder extensie(s) en voeg bluetooth toe” om uw keuze te bevestigen.



Figuur 6: Waarschuwing met betrekking tot extensies die zullen worden verwijderd

### 1.3 Het creëren van de sectie “Installatie en connectiviteit”.

Dit gedeelte ( Figuur 7 ) bestaat uit drie hoofdblokken: een **basisblok** genaamd “ **on start** ” en twee **Bluetooth-blokken** blokken genaamd “ **op Bluetooth verbonden** ” en “ **op Bluetooth losgekoppeld** ”. De eerste specificeert wat er gebeurt als de Micro:bit wordt ingeschakeld, de tweede wat er gebeurt nadat de Bluetooth-verbinding tot stand is gebracht en de derde de acties die worden ondernomen wanneer de Bluetooth-verbinding wordt verbroken.



Figuur 7: Het gedeelte “Installatie en connectiviteit”.

In detail:

- **Aan het begin** (wanneer de micro:bit wordt ingeschakeld), wordt een **slaappictogram weergegeven** . Dit pictogram wordt weergegeven op het LED-scherm van micro:bit en wordt

gebruikt om te controleren of het script met succes naar het bord is gedownload. U kunt het slaappictogram of iets anders kiezen in het zwevende menu.

- **Op Bluetooth verbonden** (wanneer er een Bluetooth-verbinding tot stand is gebracht), **tonen** een 'blij gezicht'- **pictogram** en start de **Bluetooth UART-service**. Via de bluetooth uart-service kan de micro:bit berichten verzenden en ontvangen via Bluetooth. Bovendien wordt het "blij gezicht"-pictogram gebruikt als indicator voor een **succesvolle** Bluetooth-verbinding.
- **Aan Bluetooth verbroken** (wanneer de Bluetooth-verbinding is verbroken), **tonen** een 'droevig gezicht'- **pictogram**. Het pictogram "droevig gezicht" wordt gebruikt als indicator voor een **verbroken** Bluetooth-verbinding.

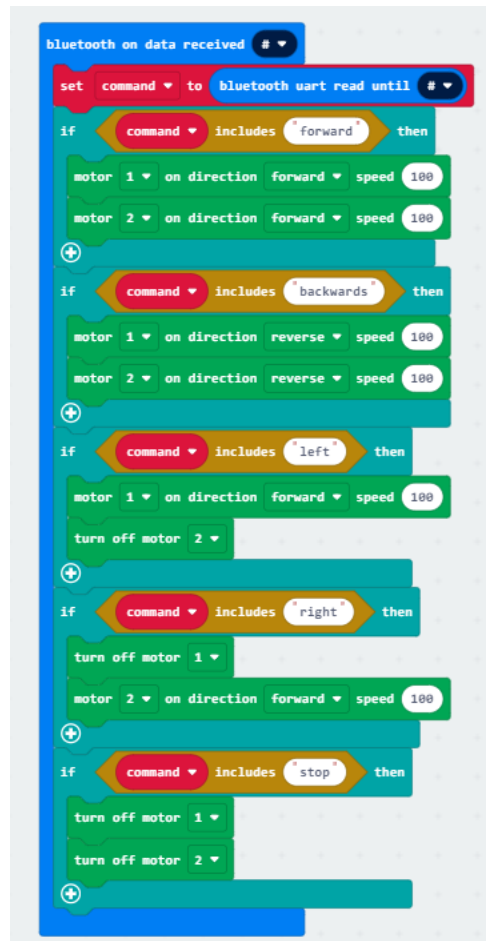
Nadat u alle bovengenoemde stappen heeft voltooid, informeert uw micro:bit u over de connectiviteitsstatus van elke Bluetooth-service en kan hij berichten ontvangen van andere Bluetooth-apparaten.

## 1.4 Het gedeelte 'Acties ondernemen na ontvangst van Bluetooth-bericht' creëren

In dit gedeelte wordt beschreven wat er gebeurt als er een bericht wordt ontvangen via Bluetooth. Om ervoor te zorgen dat micro:bit een bericht kan herkennen, moet het bericht tussen 2 hashtag (#) symbolen worden geplaatst (bijvoorbeeld #message#). Vervolgens wordt het bericht gecommuniceerd en op basis van de inhoud ervan wordt het bijbehorende commando uitgevoerd. Als het ontvangen bericht bijvoorbeeld het woord 'vooruit' bevat, geplaatst tussen twee hashtags (dwz #vooruit#), krijgt de robotoauto bijvoorbeeld de opdracht om vooruit te rijden, zoals weergegeven in de volgende tabel.

Bericht ontvangen	Werkelijke boodschap	Als het bericht het woord bevat:	Voer vervolgens de volgende actie uit:
#bericht#	bericht	vooruit	auto naar voren verplaatsen
		achteruit	auto achteruit rijden
		links	auto naar links verplaatsen
		rechts	auto naar rechts verplaatsen
		stop	stop de auto
		<b>Geen van de bovengenoemde</b>	-

Figuur 8 toont het deel van het script dat de bovengenoemde communicatie mogelijk maakt.



Figuur 8

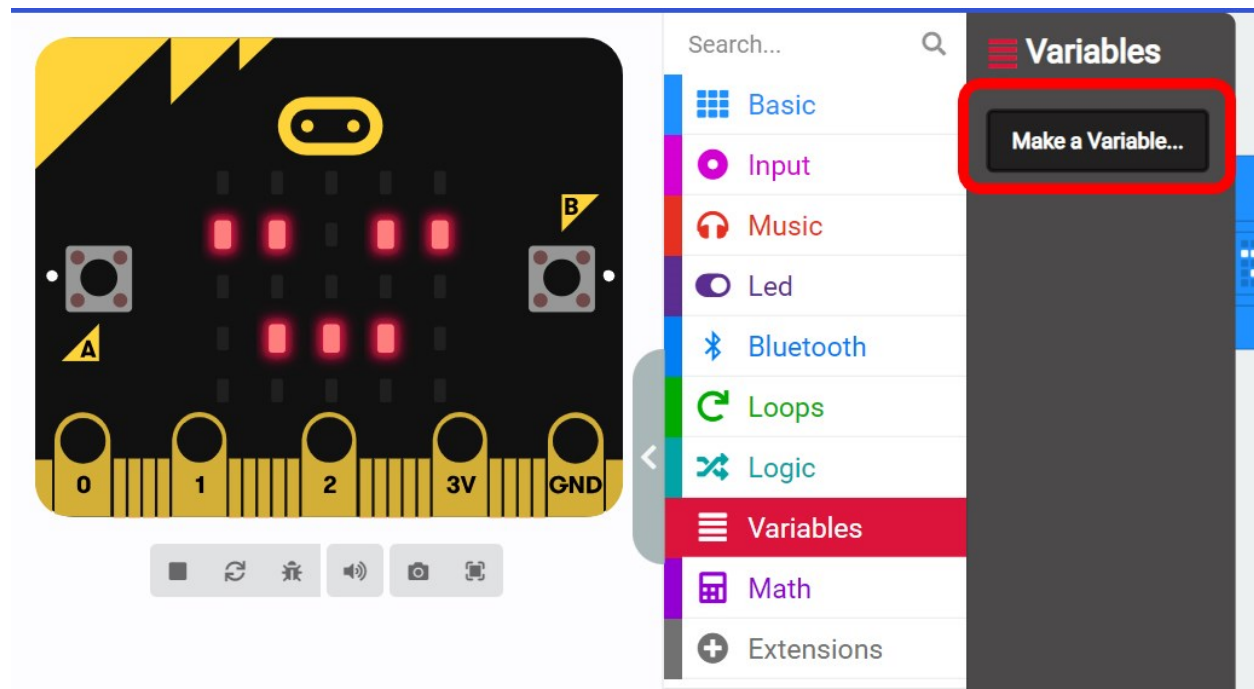
In detail:

**Aan Bluetooth-gegevens ontvangen** (wanneer een Bluetooth-bericht wordt ontvangen), **leest u** het via **Bluetooth-uart totdat u #** ziet en **stelt u** het vervolgens in als een variabele met de naam **command**. Voer vervolgens de volgende controles uit:

- Als de opdracht het woord "vooruit" bevat, schakel dan beide in motoren op de voorwaartse richting met een snelheid van 100
- Als de opdracht het woord "achteruit" bevat, schakel dan beide in motoren op de omgekeerde richting met een snelheid van 100
- Als het commando het woord "links" bevat, schakel dan de 1 st motortje op de voorwaartse richting met een snelheid van 100, en schakel de 2e uit motor

- Als het commando het woord “right” bevat , schakel dan de 2e in motortje op de voorwaartse richting met een snelheid van 100 , en schakel de 1 st uit motor
- Als de opdracht het woord “stop” bevat , schakel dan beide uit motoren .

**Opmerking:** om de variabele “opdracht” aan te maken, klikt u op de “Variabelen” en vervolgens op de knop “Maak een Variabele” ( Figuur 9 ). Typ in het pop-upmenu de naam "opdracht" in het gedeelte "nieuwe variabelenaam" en druk op Ok. Het opdrachtblok " set command to..." verschijnt in het submenu Variabelen.

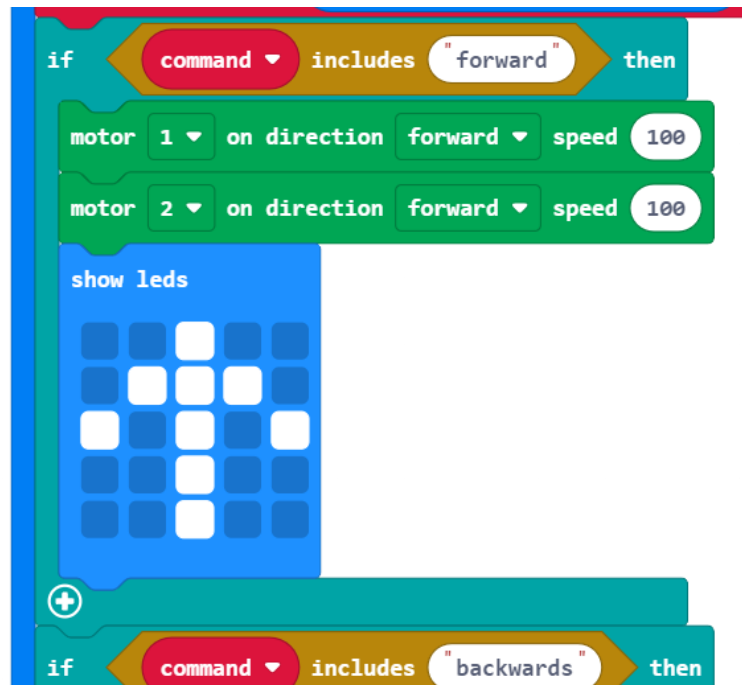


Figuur 9: Een variabele creëren

## 1.5 Indicatoren toevoegen voor ontvangen opdrachten

Deze stap is niet verplicht, maar kan leerlingen wel helpen te beseffen of het gedownloade script wel of niet soepel draait.

Voeg in de instructie “If...then” een commando “show leds” toe en vink de bijbehorende vakjes aan, om een pijl te creëren die de richting aangeeft die de robotauto moet volgen als het betreffende commando wordt ontvangen (maak bijvoorbeeld een pijl omhoog als het ontvangen commando “vooruit” is)



Figuur 10: Een “show leds”-opdracht toevoegen met een “voorste” pijl, als verificatie dat de micro:bit de juiste opdracht heeft ontvangen die overeenkomt met de voorwaartse beweging (op dezelfde manier voor de overige opdrachten)

Het toevoegen van de opdracht "show leds" in MakeCode om een specifiek pictogram weer te geven wanneer een Bluetooth-bericht wordt ontvangen op de micro:bit is een waardevolle verbetering van het project. Dit blok dient als visuele indicator, waardoor het gemakkelijker wordt om te bevestigen dat de micro:bit het Bluetooth-commando succesvol heeft ontvangen en geïnterpreteerd. Visuele signalen zijn vooral nuttig bij het opsporen van fouten en het garanderen van de goede werking van het script in realtime.

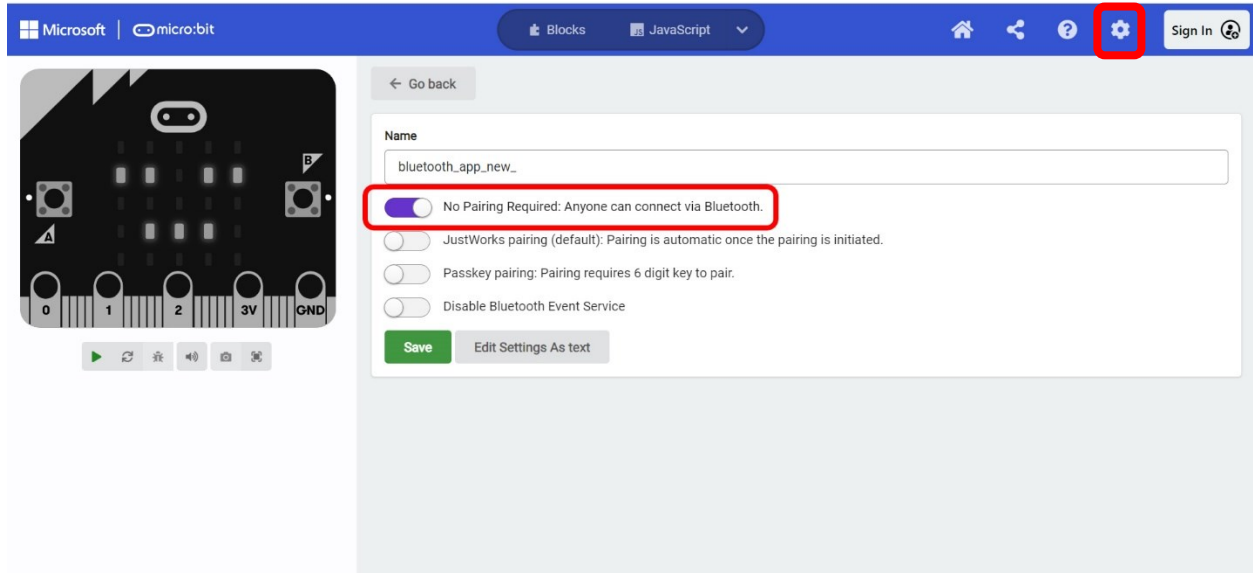
**Opmerking :** het blok "Leds weergeven" bevindt zich in de categorie Basis.

**Tip :** Pas het LED-patroon aan zodat het het gewenste pictogram of symbool weergeeft door individuele LED-lampjes in het raster in of uit te schakelen.

Door deze stap te implementeren wordt niet alleen de gebruikerservaring verbeterd, maar wordt ook het probleemoplossingsproces vereenvoudigd, omdat er onmiddellijke feedback wordt gegeven over de ontvangst van opdrachten. Bovendien wordt het project gebruiksvriendelijker en visueel aantrekkelijker.

## 1.6 Belangrijke opmerkingen over de Bluetooth-verbinding

**A)** Voordat u het definitieve script naar micro:bit downloadt, moet u ervoor zorgen dat de optie "Geen koppeling vereist: iedereen kan verbinding maken via Bluetooth" is geselecteerd in het menu Projectinstellingen. Om deze parameter te controleren, klikt u op het tandwielsymbool en klikt u in het zwevende menu op "Projectinstellingen" ( *Figuur 11* ). Activeer vervolgens de optie "Geen koppeling vereist: iedereen kan verbinding maken via Bluetooth".



Figuur 11: Het menu Projectinstellingen controleren

**B)** Voordat u micro:bit probeert te verbinden met de gemaakte applicatie, moet u ervoor zorgen dat uw smartapparaat micro:bit daadwerkelijk herkent. U kunt dit aspect controleren door het Bluetooth-menu op uw smartapparaat te openen en te controleren of het micro:bit-bord al dan niet op de beschikbare verbindingen verschijnt.

Als u uw micro:bit niet kunt vinden in de beschikbare verbindingen, probeer dan de naam van uw project te wijzigen door het woord “microbit” aan het begin van de naam toe te voegen (bijvoorbeeld “microbit-robotic\_car”), en download het project opnieuw naar uw micro:bit .