

HOOFDSTUK 3

BASISBEGINSELEN VAN HET PROGRAMMEREN - SOFTWARE EN HARDWARE

Auteurs: Jonathan Baudin, Sébastien Nedjar

Zoals u weet uit de vorige hoofdstukken over de pedagogische pijlers van de Let's STEAM-aanpak (inclusie, kansengelijkheid, ervaringsgerichte aanpak), stellen we voor om u kennis te laten maken met de programmeerleermiddelen die in onze activiteitenvoorstellen worden gebruikt: de MakeCode-editor en het programmeerbare STM32-bord. Deze presentatie zal u de eerste informatie geven om uw projecten te starten met deze software en hardware.



In het bijzonder zal dit hoofdstuk de volgende onderwerpen behandelen:

- **De Microsoft MakeCode-editor:** een gratis, open-source platform voor het creëren van boeiende leerervaringen op het gebied van computerwetenschappen die een progressief pad naar programmeren in de echte wereld ondersteunen. Om toegang te krijgen tot de Let's STEAM MakeCode volgt u deze link: <https://makecode.lets-steam.eu/>
- **Het STM32 IoT Node Board:** een bord met interessante en relevante sensoren en tools, handig voor het experimenteren met uitdagende projecten in de klas.



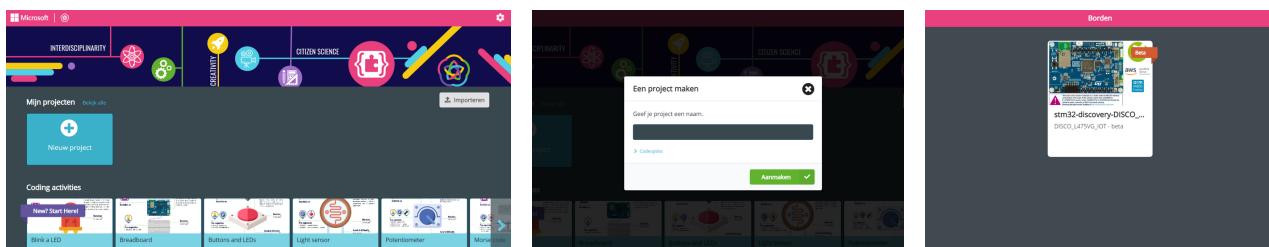
DEEL I - DE MICROSOFT MAKECODE-EDITOR

NEEM EEN RONDELING DOOR MAKECODE

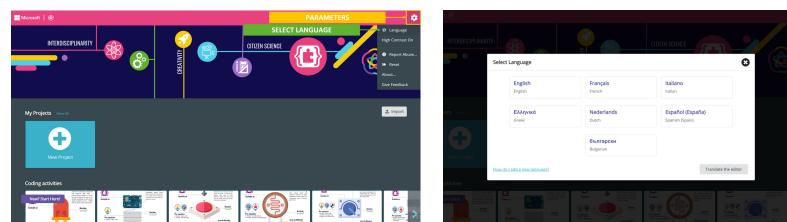
Als u de MakeCode Let's STEAM website opent, komt u onmiddelijk op de homepage terecht. Op deze pagina kan u een nieuw project maken, een bestaand project openen als u al eerder met de editor hebt gewerkt, de ondersteunde borden bekijken en inspirerende bronnen ontdekken.

Wanneer u een project maakt, is **het belangrijk dat u het een duidelijke en begrijpelijke titel geeft**, zodat u kan tonen wat het doel van het programma zal zijn.

Het volgende scherm vraagt u om **het bord te kiezen waarop u gaat werken**. Op de Let's STEAM-activiteitenbladen zijn alle voorbeelden ontwikkeld met het STM32 IoT Node Board (het bord is oranje gemarkeerd in de hier gepresenteerde afbeelding).



Als de geladen interface in het Engels wordt weergegeven wanneer u Makecode start, kunt u de taal wijzigen door op de knop "Instellingen" te klikken om de ondersteunde versies te zien.



Zodra het bord is gekozen, heeft u toegang tot de editor, met drie delen zoals hieronder weergegeven:

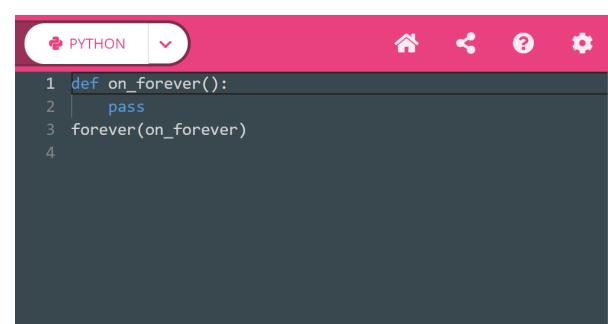
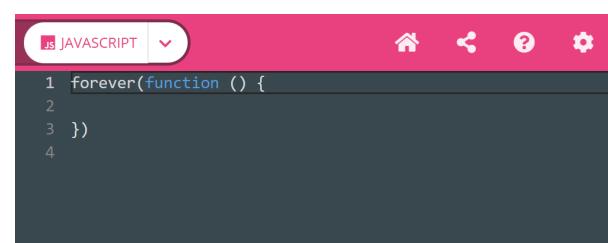
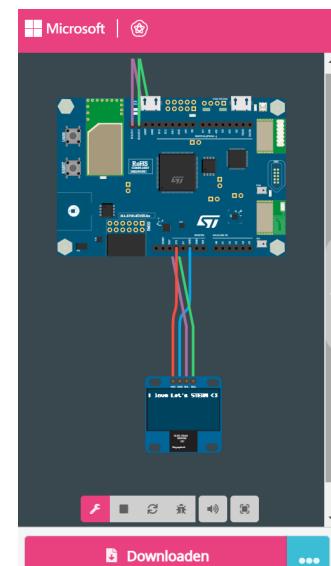


Dit zijn de basiscomponenten van uw editor:

- De **SIMULATOR** (aan de linkerkant van de editor): een interactieve simulator geeft leerlingen onmiddellijke feedback over hoe hun programma loopt en stelt hen in staat hun code te testen en te debuggen.
- De **BLOKKENLIJST** in het midden, die in uw programma kan worden gebruikt om naar functies te zoeken.
- De **BLOCK EDITOR** aan de rechterkant, die al 2 functies bevat die alle activiteiten gemeen hebben: on start & forever loop. Leerlingen voor wie programmeren nieuw is kunnen beginnen met gekleurde blokken, die ze naar de editor kunnen slepen om hun programma's te bouwen.

In de editor zal u ook in staat zijn om de manier van programmeren te kiezen, namelijk:

- Door blokken te gebruiken (zie activiteitenblad R1AS1 – Laat een led knipperen)
- Via een **JavaScript-editor** (alle activiteitenbladen die in dit cursusboek worden voorgesteld, bevatten de code in JavaScript die rechtstreeks in deze specifieke editor kan worden gekopieerd en geplakt)
- Door **Python taal** voor meer gevorderde studenten.





Door de diverse activiteitenbladen die in dit cursusboek worden voorgesteld te volgen, zal u meer kennis opdoen over de verschillende functies van de blokken. Hieronder volgt een lijst met basisblokken die u kan vinden op de Let's STEAM MakeCode editor:

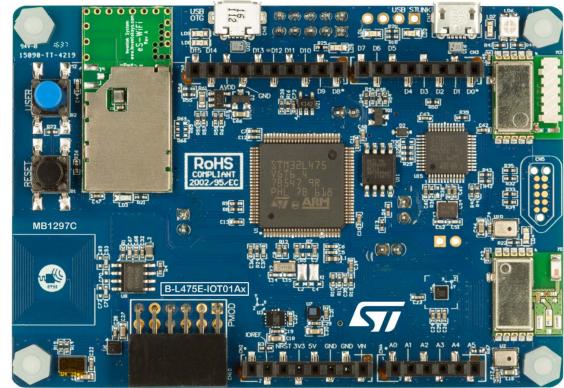
Invoer	 INVOER	Gebruik sensoren in uw programma (zoals een knop, thermometer ...)
Pinnen	 PINNEN	Interageer rechtstreeks met de pinnen en verander hun status (van laag naar hoog, van aan naar uit)
Besturen	 BESTUREN	Beheer van de uitvoering van evenementen
Logisch	 LOGISCH	Herhalingen uitvoeren
Lussen	 LUSSEN	Voer tests, vergelijkingen en booleaanse logische bewerkingen uit
Variabelen	 VARIABELEN	Variabelen en tellers aanmaken
Rekenen	 REKENEN	Diverse wiskundige berekeningen uitvoeren
Functies	 FUNCTIES	Functies maken
Matrices	 MATRICES	Creëer een waarde of tekst in een tabe
Tekst	 TEKST	Teksten wijzigen
Console	 CONSOLE	Gegevens tonen
Uitbreidingen	 UITBREIDINGEN	Toegang tot de lijst van extensies die beschikbaar zijn in de MakeCode versie
Magnetics	 MAGNETICS	Programma communicatie
Datalogger	 DATALOGGER	Maak een dataset om de gegevens van de sensoren op te slaan
LCD Scherm	 LCD	Tekst of informatie op een lcd-scherm weergeven
OLED Scherm	 OLED	Tekst of informatie op een OLED-scherm weergeven
Music	 MUSIC	Uitbreiding voor het afspelen van muziek



DEEL II - MAAK KENNIS MET HET STM32 IOT NODE BOARD EN ZIJN SET SENSOREN

Tet "STM32 Iot Node Board" is een programmeerbord, wat betekent dat een gebruiker een programma kan maken en dit op het bord kan plaatsen.

Om dit programma uit te voeren hebt u een "microcontroller" nodig, het brein van het bord. Op ons bord is dit het grote zwarte vierkant in het midden. De naam van onze microcontroller is: **STM32L475VG**.



DE GPIO's

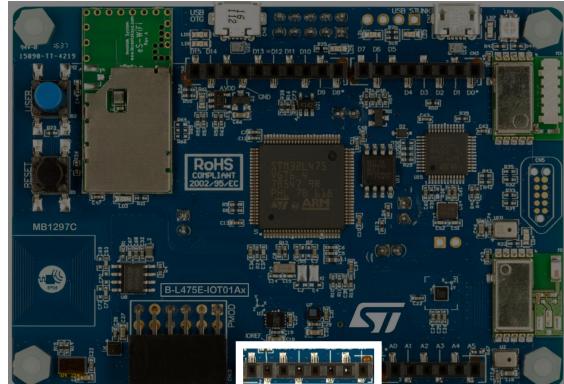
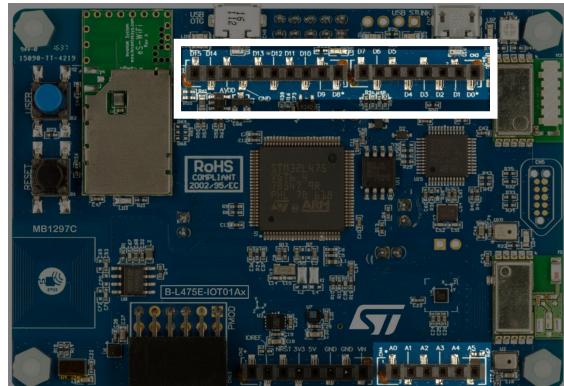
Zoals u kan zien, zijn er veel "pootjes" of "pinnen" rond de microcontroller, die "General Purpose Input/Output" (of kortweg GPIO) worden genoemd. In principe kan u ze gebruiken voor interactie met de buitenwereld. Ook al zijn er veel GPIO's, kan u ze niet allemaal gebruiken. De bruikbare GPIO's bevinden zich aan de boven- en onderkant van het bord.

Het zijn zwarte rechthoeken met gaten erin, die "pinouts blocks" worden genoemd. Als u goed kijkt, kan u enkele opschriften rondom zien (bijvoorbeeld rechtsonder: "D0, D1, D2, D3, ..., A0, A1, A2, ..."). Deze opschriften zijn de namen van de GPIO's.

We zullen verder in de activiteitenplannen de verschillen ontdekken tussen Ax pinnen (A0, A1, ...) en Dx pinnen (D0, D1, D2, ...).

Er blijft nog een speciaal pin-out blok over, namelijk het "power pinout blok". U kan deze pinouts gebruiken om de sensoren of actuatoren (zoals een motor, licht, etc.) van stroom te voorzien.

Het opschrift boven op het pinout blok, informeert ons hoe het te gebruiken. De "5V" is als de "+" (positieve pool) van een batterij en de "GND" (kort voor "Ground" oftewel aarde) is de "-" (negatieve pool).

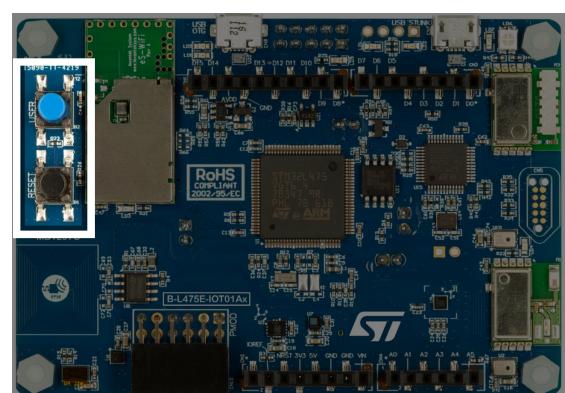




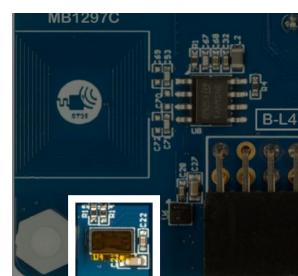
DE RANDAPPARATUUR

Het verschil tussen het aantal GPIO's dat beschikbaar is via het pinout-blok en het aantal pootjes van de microcontroller kan worden verklaard door de aanwezigheid van meerdere randapparaten die al zijn aangesloten op de microcontroller, en dus rechtstreeks beschikbaar zijn op het "STM32 IoT Node Board". De aanwezigheid van al deze randapparatuur maakt dit specifieke bord zeer aantrekkelijk, omdat het u in staat zal stellen een groot aantal activiteiten uit te voeren, van eenvoudig tot complex, en van simpel tot speels. Dit is een echte troef voor het uitvoeren van boeiende activiteiten in de klas.

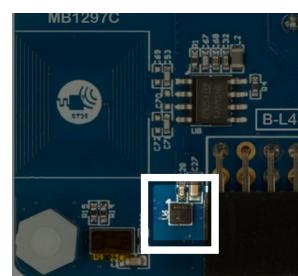
- KNOPPEN:** Aan de linkerkant van het bord vindt u twee knoppen. De zwarte is de **RESET** knop, waarmee het programma opnieuw kan worden opgestart als dat nodig is. De andere kan in ons programma worden gebruikt om te **detecteren wanneer de gebruiker de knop indrukt** (kort indrukken, lang indrukken, loslaten, etc.). Het kan nuttig zijn om eenvoudige gebruikersinteracties te creëren, zoals een quizknop om spelletjes te organiseren met het bord.



- AFSTANDSSENSOR:** Aan de onderkant, in de linker benedenhoek van het bord en net rechts van de nylon schroef, bevindt zich een sensor om de afstand te meten. Eigenlijk heet de sensor officieel een "**time-of-flight sensor**", omdat hij de tijd meet die een laserstraal nodig heeft om van de sensor naar een voorwerp heen en weer te reizen (**vliegen**).



- TEMPERATUUR- EN VOCHTIGHEIDSSENSOR:** Naast de "time-of-flight sensor" aan de rechterkant bevindt zich een 2-in-1 thermometer en hygrometer-sensor. Dit kan nuttig zijn voor activiteiten in verband met het monitoren van de temperatuur of voor de benadering van meteorologische concepten.





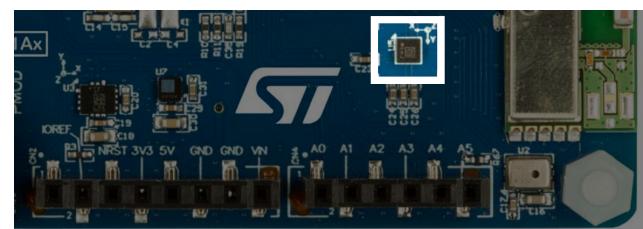
- **VERSNELLINGSMETER EN GYROSCOOPSENSOR:** In het midden van het bord, net boven het pinout blok, bevindt zich de 2-in-1 versnellingsmeter en gyroscoopsensor. Een versnellingsmeter wordt gebruikt om de versnelling te meten. Deze kan u gebruiken om de bewegingen van het bord te detecteren (bijvoorbeeld als het bord wordt geschud). Een gyrocoop geeft ons informatie over de helling van het bord. Deze sensor werkt op 3 assen (X, Y, en Z), wat betekent dat u bewegingen in een driedimensionale ruimte kan detecteren..



- **ATMOSFERISCHE DRUKSENSOR:** Naast de versnellingsmeter/gyroscoopsensor bevindt zich een kleine sensor, de barometer. Deze sensor geeft ons de waarde van de atmosferische druk.



- **MAGNETOMETER-SENSOR:** Naast de barometer bevindt zich de magnetometer. Deze sensor gebruikt om de waarde van een magnetisch veld op te vragen. Deze sensor meet ook waarden op 3 assen (X, Y, en Z).



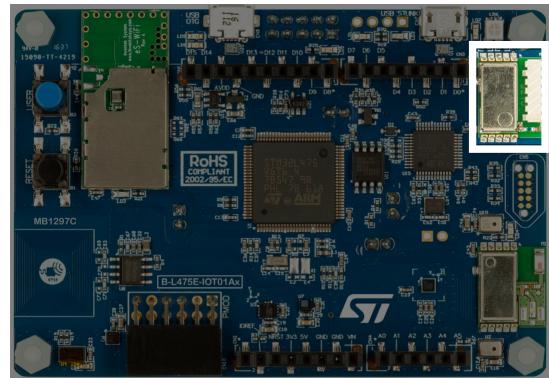
- **MICROFOON:** In de rechterhoek ziet u de microfoon, handig om geluiden op te vangen.





MODULES

- **BLUETOOTH MODULE:** Linksboven op het bord bevindt zich de Bluetooth module. Deze kan worden gebruikt om te communiceren en gegevens uit te wisselen met andere apparaten (zoals een ander STM32 IoT Node Board of uw telefoon) via Bluetooth.



- **MICRO-USB AANSLUITINGEN:** Aan de bovenkant van het bord ziet u twee micro-USB aansluitingen. De USB-poort aan de rechterkant is degene die u het meest zal gebruiken. Hiermee kan u het bord op een computer aansluiten en het programma dat u met MakeCode hebt gemaakt naar de microcontroller sturen. Aan de linkerkant zit nog een tweede poort, de "OTG USB poort". Via deze poort kan het bord worden geprogrammeerd om te functioneren en herkend te worden als een ander apparaat, zoals een toetsenbord, muis of gamecontroller.

