



Projectnummer: 2023-1-PL01-KA220-SCH-000154043

IoT4Scholen

"Het internet der dingen in het schoolonderwijs brengen als een instrument om de uitdagingen van de 21e eeuw aan te pakken"

Fitnesstracker: creatie van een stappenteller

Richtlijnen voor docenten

Auteurs: C.Papasarantou, R. Alimisi

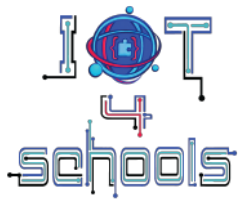
Organisatie: EDUMOTIVA

Licentie: CC BY-NC 4.0 JURIDISCHE CODE, Naamsvermelding-Niet-Commercieel 4.0 Internationaal



**Co-funded by
the European Union**

De steun van de Europese Commissie voor de productie van deze publicatie houdt geen goedkeuring in van de inhoud, die alleen de mening van de auteurs weergeeft, en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de informatie die erin is opgenomen.



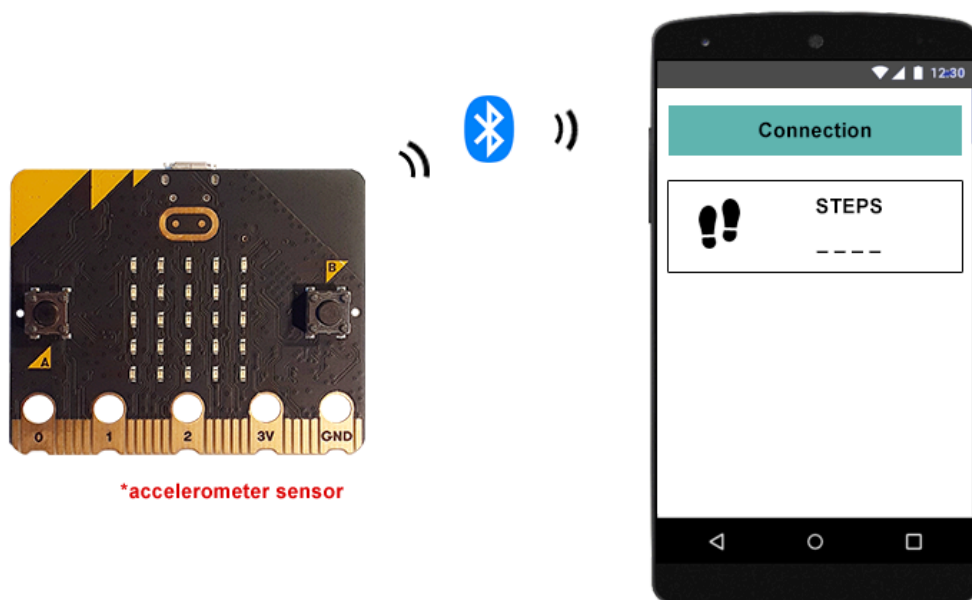
Inhoudsopgave

1	Inleiding tot het project.....	3
1.1	Scenario en reikwijdte van het project.....	3
1.2	Leerdoelen.....	4
1.3	Leertraject – Fasen van implementatie.....	4
1.4	Vereisten voor leren.....	5
1.5	Hardware en software.....	5
1.6	Tijdsplanning.....	5
2	Uitvoering van het project.....	6
2.1	Niveau 1: Een stappenteller maken die stappen telt.....	6
2.1.1	Proces voor het maken van circuits.....	6
2.1.2	Programmeren.....	6
2.1.3	Crafting.....	17
2.2	Niveau 2: De stappenteller programmeren om meerdere gegevens op te nemen.....	18
2.2.1	De stappenteller de afgelegde afstand laten meten.....	18
2.2.2	Programmeren.....	18
3	Tips en aanbevelingen.....	20
3.1	Verdere uitbreiding van het project.....	20
3.2	Stappenteller personalisatie.....	20
3.3	Controleren of de micro:bit via Bluetooth kan worden verbonden.....	20
3.4	Bespreken van de voor- en nadelen.....	20
4	Verwijzingen.....	20

1 Inleiding tot het project

1.1 Scenario en reikwijdte van het project

Het doel van dit project is om studenten kennis te laten maken met het concept van IoT in de context van gezondheidsmonitoring en door de lens van fysieke activiteit. Ze leren hoe ze hun eigen stappenteller kunnen maken (d.w.z. een fitnesstracker die verticale bewegingen detecteert en het aantal stappen meet, waardoor een benadering van de afgelegde afstand wordt gegeven), en hoe ze een applicatie kunnen ontwikkelen die gegevens van de stappenteller ontvangt en deze in realtime weergeeft. Met behulp van de BBC micro:bit-microcontroller en de ingebouwde versnellingsmetersensor leren studenten met name hoe ze hun eigen stappenteller kunnen maken en programmeren die fysieke activiteit kan volgen door stappen en afgelegde afstand te tellen. Met behulp van de MIT App Inventor-software (<https://appinventor.mit.edu/>) leren ze ook hoe ze de applicatie moeten ontwerpen en programmeren om de getelde stappen te ontvangen en weer te geven. De gegevens worden via Bluetooth verzonden. Het algemene concept van dit project wordt geïllustreerd in figuur 1. Dit project zal studenten helpen begrijpen hoe verschillende apparaten op afstand gegevens kunnen uitwisselen, terwijl ze vertrouwd raken met het proces van het in realtime monitoren van gegevens en het nemen van beslissingen op basis van deze gegevens.



Figuur 1: Grafische weergave van het concept van het project

Door de concepten die verband houden met het internet der dingen aan de orde te stellen en manieren voor te stellen om deze concepten te integreren en toe te passen in de context van het schoolonderwijs,



promoot dit project ook methoden om zowel leerkrachten als leerlingen te helpen hun digitale vaardigheden en competenties te verbeteren en zo bij te dragen aan de digitale transformatie van het schoolonderwijs. Bovendien stimuleert dit project interdisciplinariteit en de integratie van STEM-principes door de implementatie van praktijken uit verschillende vakgebieden, waaronder technologie en wiskunde. Bovendien bieden de ontwikkelde leermiddelen (richtlijnen voor docenten, werkbladen voor leerlingen, enz.) instructiemateriaal dat docenten effectief kan ondersteunen bij de vlotte implementatie van het project in de klas.

1.2 Leerdoelen

Via dit project zullen de studenten in staat zijn om:

- Bouw en programmeer een apparaat dat stappen kan tellen
- Ontwerp en programmeer een applicatie die het aantal stappen weergeeft
- Programmeer het apparaat om de afstand te meten op basis van de getelde stappen.
- Leer hoe u sensoren, zoals de versnellingsmeter, kunt gebruiken om gegevens met betrekking tot gezondheid (in termen van fysieke activiteit) te bewaken
- Begrijpen hoe IoT-apparaten gegevens kunnen verzamelen en verzenden via Bluetooth
- Begrijp en leg uit hoe gegevens in realtime kunnen worden bewaakt
- Identificeer de voordelen, nadelen en risico's van het gebruik van dergelijke apparaten en toepassingen voor het nemen van gezondheidsgerelateerde beslissingen

1.3 Leertraject – Fasen van implementatie

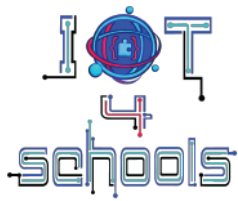
Het project stelt de uitdaging van gezondheid aan de orde en de manieren waarop IoT kan worden geïmplementeerd om gezondheidsgerelateerde problemen te verbeteren door gegevens te monitoren die relevant zijn voor de dagelijkse fysieke activiteit. Daartoe worden de leerlingen aangemoedigd om hun eigen stappenteller te maken met behulp van het micro:bit-bord.

Hier zijn enkele voorgestelde fasen om het stappentellerproject soepel en effectief met uw leerlingen uit te voeren:

Groepsvorming: Verdeel je leerlingen in teams van twee of drie.

Brainstormen: Moedig elk team aan om meer informatie over stappentellers te zoeken (d.w.z. hoe ze werken, welke gegevens een stappenteller controleert, waar deze gegevens naartoe worden gestuurd of opgeslagen, hoe deze gegevens kunnen worden gebruikt om fysieke activiteit te volgen, enz.). Als de leerlingen die al stappentellers gebruiken, hen aanmoedigen om na te denken over hoe ze dit apparaat gebruiken (welke gegevens controleren ze voornamelijk, hoe vaak controleren ze de voortgang van hun fysieke activiteit, of en welke beslissingen ze nemen op basis van de gecontroleerde gegevens, enz.).

Bespreking en toewijzing van de activiteit: Moedig elk team aan om hun bevindingen en ideeën over het gebruik van een stappenteller in de plenaire vergadering te delen en een algemene discussie te voeren op basis van de aspecten die zij hebben benadrukt. Introduceer na de discussie het specifieke doel van het project, namelijk het creëren van een apparaat dat stappen kan tellen, en de ontwikkeling van een applicatie die de getelde stappen weergeeft. (*Opmerking: het wordt aanbevolen om het*



specifieke doel van het project na de brainstorm te introduceren om uw studenten aan te moedigen het stappentellerproject in een bredere context te beschouwen).

Planning: Moedig elk team aan om na te denken over hoe ze het apparaat zullen bouwen (hoe het aan het lichaam zal worden bevestigd, in welk deel van het lichaam, enz.), en hoe ze de applicatie zullen ontwerpen (wat de interface zal zijn, welke velden ze moeten opnemen, enz.).

Creatie: Moedig elk team aan om met behulp van de leerlingenwerkbladen hun eigen stappenteller te maken en hun eigen applicatie te ontwikkelen om de getelde stappen weer te geven. Afhankelijk van de vaardigheden van de studenten, kunt u overwegen om de rollen toe te wijzen.

Testen - optimalisatie: Moedig uw leerlingen na het voltooien van het project aan om hun stappentellers te testen. Je kunt voorstellen dat ze de stappenteller van een ander team testen om te zien of er verschillen zijn in de manier waarop de stappentellers werken. Op basis van de testresultaten kun je elk team aanmoedigen om hun project te optimaliseren.

Presentatie - delen: Moedig uw leerlingen aan om hun projecten plenair te presenteren en vraag hen om na te denken over de hele ervaring. Moedig alle teams aan om na te denken over de impact van dergelijke apparaten op het dagelijks leven van mensen en de voor- en nadelen van het gebruik van stappentellers om fysieke activiteit en andere gezondheidsgerelateerde parameters te monitoren.

1.4 Vereisten voor leren

De studenten moeten bekend zijn met basismethoden en software op basis van blokjes. Er is geen andere eerdere ervaring of leerachtergrond vereist.

1.5 Hardware en software

Hardware:

- Het BBC micro:bit microcontrollerbord
- Externe stroombron: 2AAA-batterijhouder of een powerbank met een lage uitgangsspanning (tot 5V)
- Hartslagsensor (optioneel / alleen voor niveau 2)

Software:

- Microsoft Makecode-blokgebaseerde programmeeromgeving
- MIT-app-uitvinder

1.6 Tijdsplanning

Geschat wordt dat je 4 tot 6 uur nodig hebt om het project te voltooien

Er wordt met name geschat dat u het volgende nodig heeft:

- 30-40 minuten om het project te introduceren (inclusief brainstormen en discussiëren)
- 30-40 minuten voor planning en opwarmingsactiviteit
- 1 tot 2 uur om niveau 1 te voltooien



- 1 uur voor niveau 2
- 30 minuten voor afronding en bespreking

2 Uitvoering van het project

2.1 Niveau 1: Een stappenteller maken die stappen telt

2.1.1 Proces voor het maken van circuits

Voor de behoeften van dit project zal de ingebouwde versnellingsmeter worden gebruikt. Daarom hoeft je aan het einde van het project alleen maar een externe stroombron aan te sluiten, zoals een 2AAA-batterijhouder, om de micro:bit los te koppelen van de computer en er een draagbaar apparaat van te maken.

Sluit daarom de micro:bit met een USB-kabel aan op de computer en begin met programmeren.

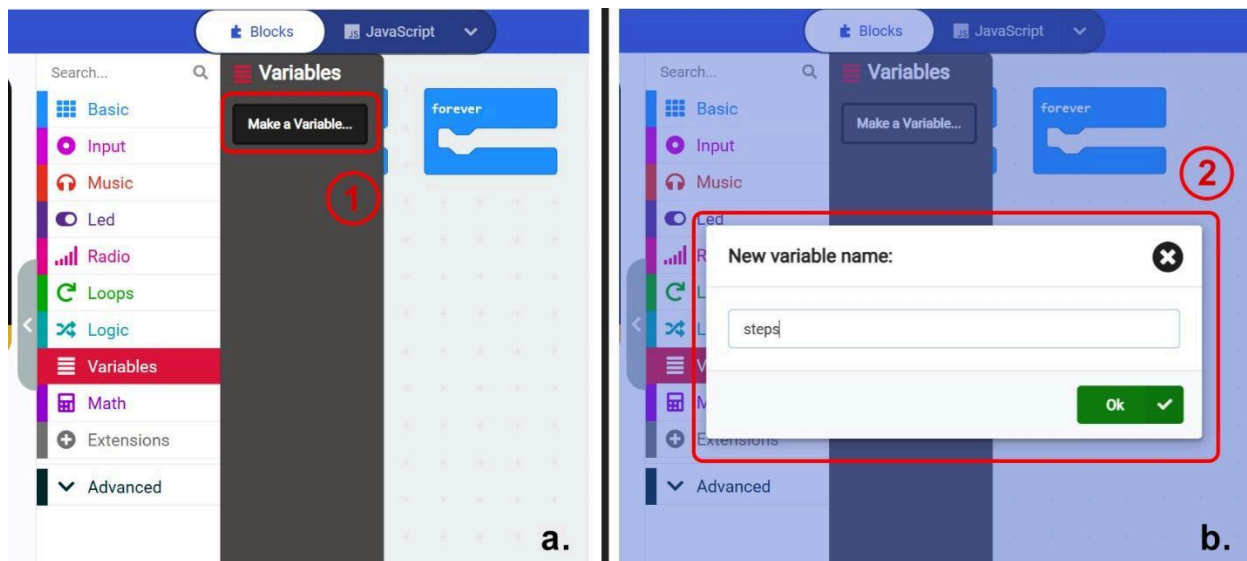
2.1.2 Programmeren

Om een vlotte uitvoering van het project te garanderen, is het aan te raden om te beginnen met een opwarmingsactiviteit, waarbij de leerlingen een stappenteller maken die stappen telt en de resultaten weergeeft op het LED-scherm van de micro:bit.

Open de Microsoft Makecode-blokomgeving (<https://makecode.microbit.org/>) en maak een nieuw project.

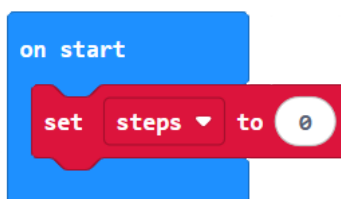
Warming

Maak een variabele om de getelde stappen op te slaan. Klik hiervoor op de opdrachtgroep Variabelen en op de knop Maak een variabele (Figuur 2a). Typ vervolgens in het pop-upvenster (Figuur 2b) de naam van de variabele (d.w.z. stappen). Er verschijnen twee nieuwe commando's onder de knop Een variabele maken: de "**set... Aan...**" en de "**verandering... bij...**" commando's.

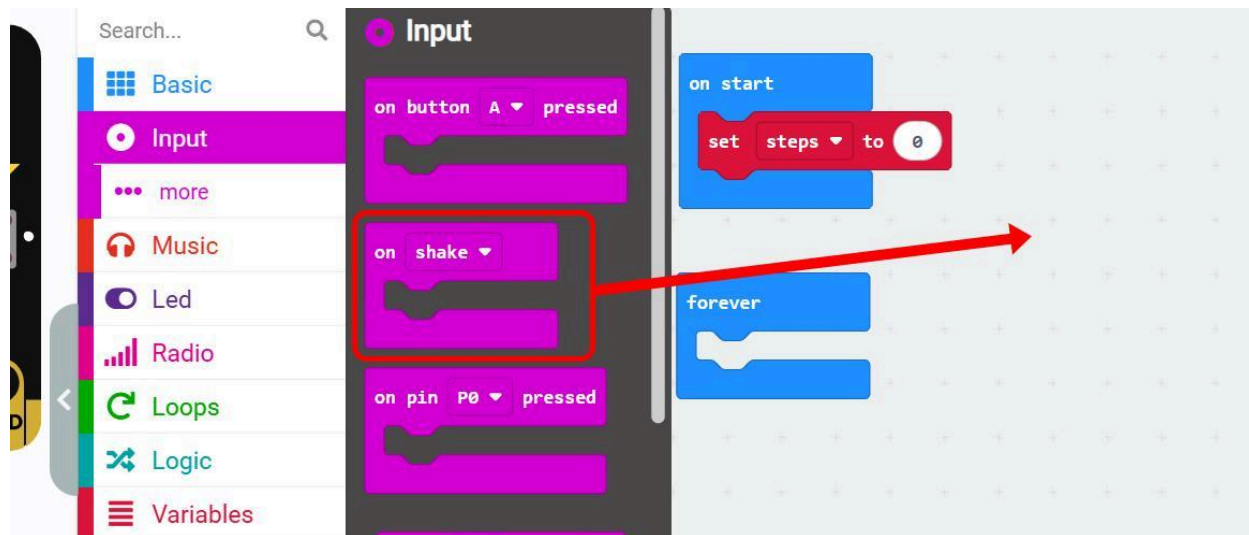


Figuur 2: Een variabele aanmaken

In het opdrachtblok "**Bij start**" klikt u de knop "**zet 'stappen' op '0'**", om de stappenteller op nul te zetten, elke keer dat het programma begint te draaien.



Sleep vervolgens de blokopdracht "**Bij schudden**" van de groep Invoeropdracht naar het gebied van de scripteditor (Afbeelding 3). Dit commando activeert een gebeurtenis elke keer dat de micro:bit wordt geschud.



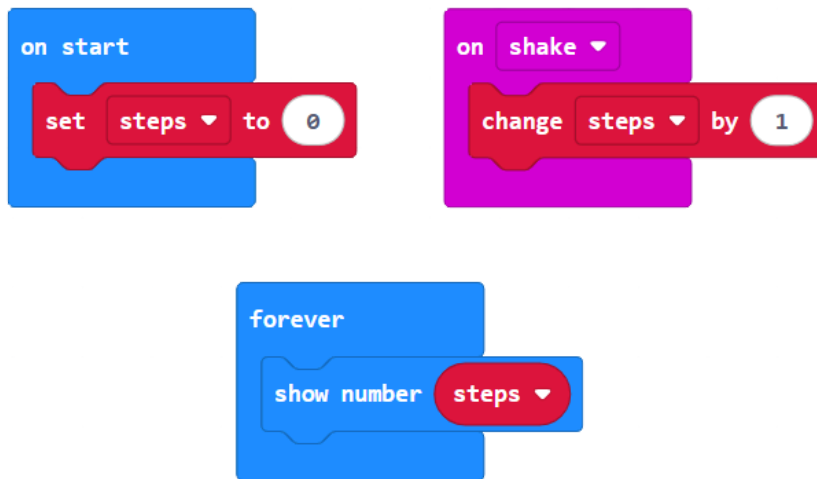
Figuur 3: Het commando "On shake" zoeken en slepen

Klik in deze opdracht op de knop "**stap wijzigen door...**" commando en stel de waarde in op 1. Op deze manier verandert de waarde van de stapvariabele met 1, elke keer dat de micro:bit wordt geschud (d.w.z. een beweging langs de verticale of horizontale as wordt gedetecteerd).



De stappenteller is bijna klaar. Het enige wat je nog hoeft te doen is de micro:bit te programmeren om de getelde stappen weer te geven. Daarom, in de opdracht "**Voor altijd**", klikt u de blokopdracht "**toon nummer**" uit het menu **Basis** en plaatst u de variabele "**stap**" in het waardeveld.

Het uiteindelijke script/code zou er als volgt uit moeten zien (Figuur 4):



Figuur 4: Het script van de warming-up activiteit

Upload het script naar de micro:bit en test hoe de stappenteller werkt.

Naar een IoT-oplossing

Tot nu toe heb je een draagbaar apparaat gemaakt dat stappen kan tellen. Deze gegevens worden echter nergens anders overgedragen of opgeslagen dan op de micro:bit. Om deze gegevens over te dragen en uw stappen beter te volgen, is een oplossing om een applicatie te maken die de getelde stappen van de micro:bit op een bepaald moment ontvangt en deze op uw smartapparaat weergeeft. De micro:bit heeft een Bluetooth-antenne, zodat hij verbinding kan maken met andere Bluetooth-apparaten. Daarom maak je een applicatie met behulp van de MIT App Inventor, om op een slim apparaat te installeren en via Bluetooth gegevens uit te wisselen met de micro:bit. U moet ook wijzigingen aanbrengen in het bestaande script van de micro:bit om de Bluetooth-verbinding mogelijk te maken. Om deze reden is de programmeeroplossing opgedeeld in twee delen: het programmeergedeelte Makecode en het programmeergedeelte van de MIT-app-uitvinder.

Makecode programmeren deel

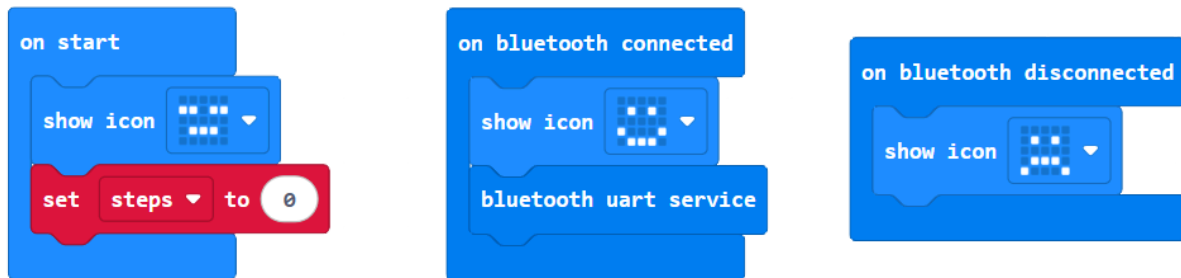
Om de micro:bit in staat te stellen gegevens uit te wisselen met behulp van de micro:bit-antenne, moet u de Bluetooth-opdrachtgroep in uw project importeren (zie hoe in het [technische gidsbestand van micro:bit](#)).

Het script dat u op het punt staat te maken, instrueert de micro:bit om de beschikbare Bluetooth-services te gebruiken, wanneer het is verbonden met een ander Bluetooth-apparaat, en om de gegevens van de getelde stappen te verzenden wanneer de knop A wordt ingedrukt.

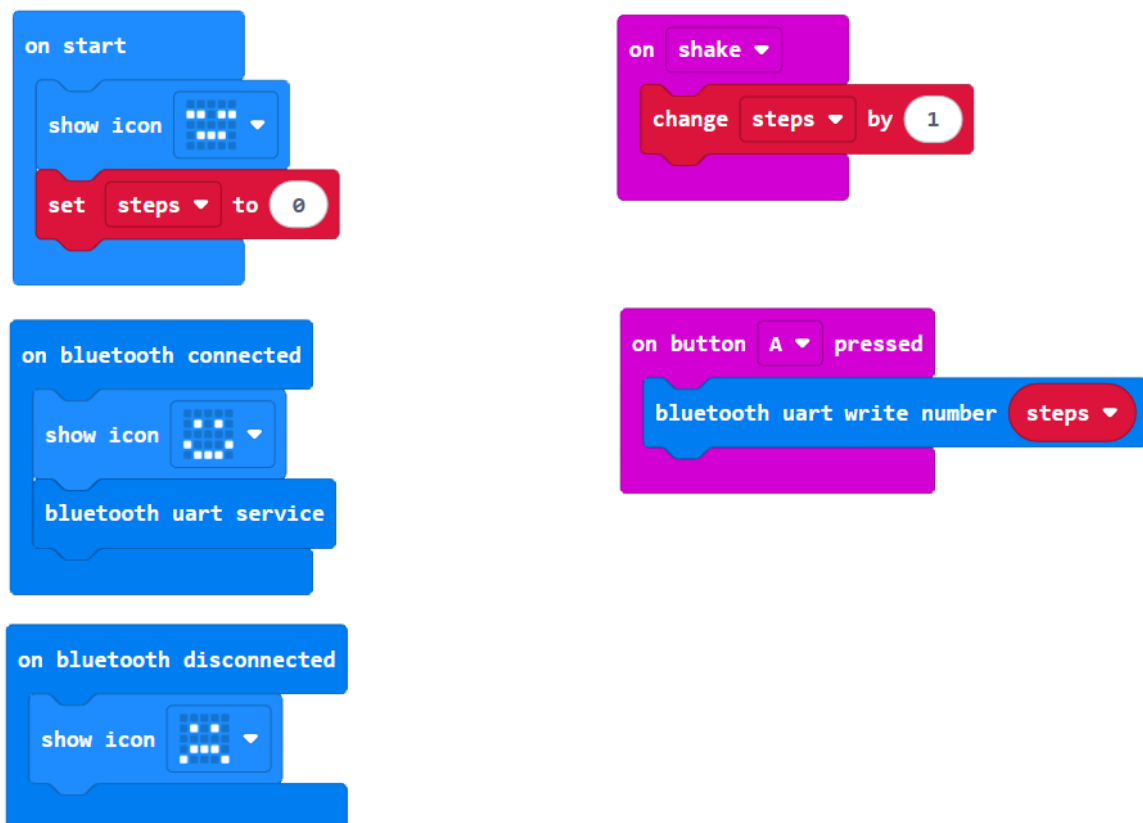
Tip: Voordat u wijzigingen aanbrengt in de bestaande code/script, moet u het project onder een nieuwe naam opslaan

Verwijder in het bestaande script de blokopdracht "**voor altijd**". Voeg vervolgens de blokopdracht "**op Bluetooth verbonden**" toe vanuit de **Bluetooth-opdrachtgroep** en klik op de opdracht "**Bluetooth uart-service**". Je kunt ook een "**toon pictogram**" -opdracht toevoegen om zoiets als een smiley (of wat je maar wilt) op het LED-scherm weer te geven, om aan te geven dat de micro:bit met succes verbinding heeft gemaakt met het andere Bluetooth-apparaat.

Om dezelfde reden (d.w.z. om een visuele indicatie te hebben van de connectiviteitsstatus van de micro:bit), kun je een triest pictogram toevoegen in het **blokcommando "op Bluetooth verbroken"** en een slaperig gezicht in het **blokcommando "on start"**.



De laatste stap is om micro:bit te instrueren om de getelde stappen te verzenden wanneer knop A wordt ingedrukt. Klik in de blokopdracht "aan-knop A ingedrukt" van de groep Input-opdracht op de knop "Bluetooth uart schrijfnnummer..." en plaats de variabele "stappen" in het waardeveld. Het uiteindelijke script ziet er als volgt uit (Figuur 5).

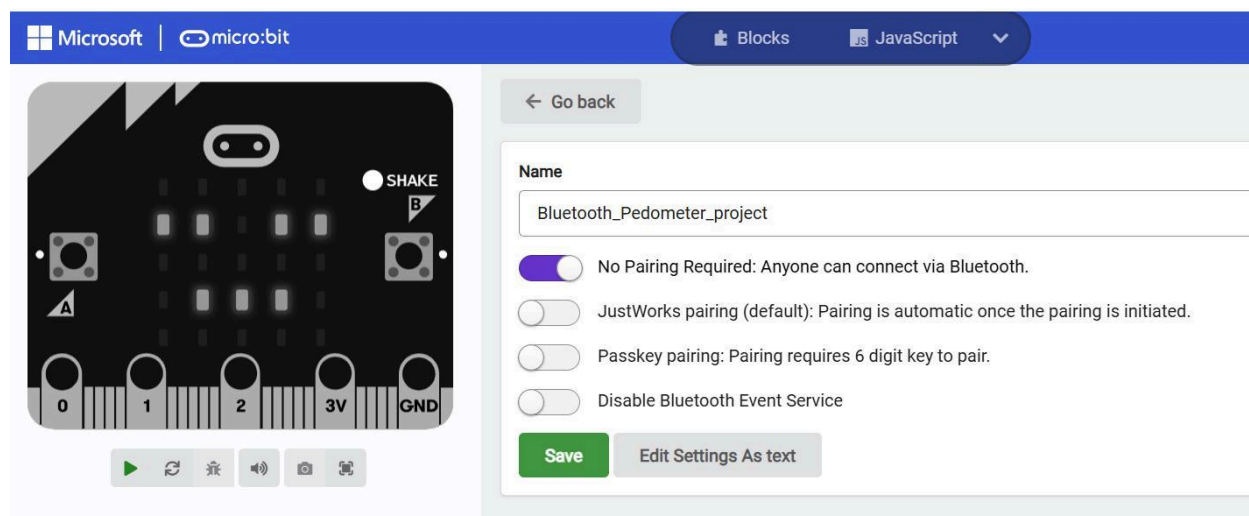


Figuur 5: Het uiteindelijke script van Niveau 1

Je kunt het script downloaden naar de micro:bit.

Belangrijke opmerkingen:

a. Voordat u het script uploadt, moet u ervoor zorgen dat "Geen koppeling vereist: iedereen kan verbinding maken via Bluetooth" is geselecteerd (Afbeelding 6). U kunt de koppelingsopties vinden door op het menu "meer" te klikken (d.w.z. het tandwielpictogram) en "Projectinstellingen" te selecteren in het zwevende menu.



Afbeelding 6: Koppelingsopties

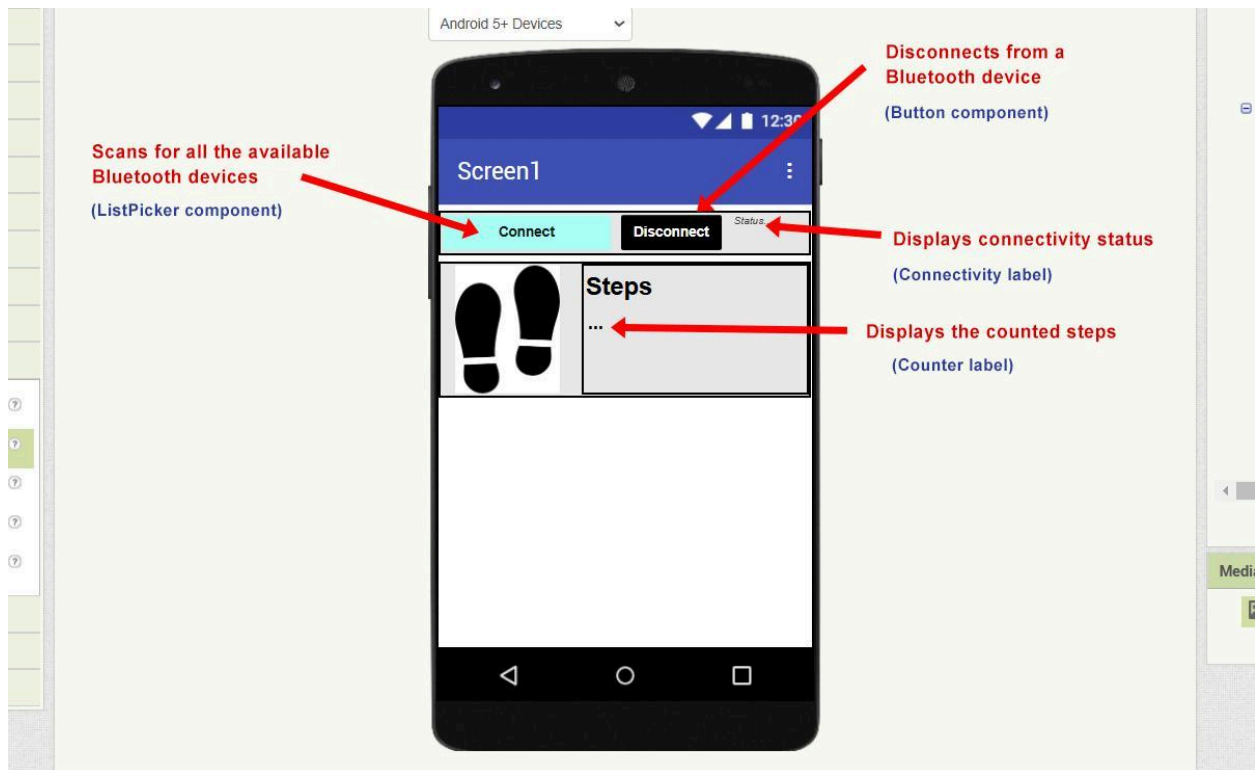
b. Als de micro:bit geen verbinding kan maken met het andere Bluetooth-apparaat, probeer dan het woord "Bluetooth" toe te voegen aan het begin van de projectnaam en upload het script opnieuw.

MIT App Inventor programmeer deel

Naast het maken van het stappentellerapparaat, moet u ook de applicatie ontwikkelen die de getelde stappen ontvangt en weergeeft. Voor dit deel moet u de MIT App Inventor-software (<https://appinventor.mit.edu/>) gebruiken. Over het algemeen is de ontwikkeling van een applicatie opgedeeld in twee delen: i) het ontwerp van de interface en ii) het programmeren van de meegeleverde componenten. Dit document richt zich op het programmeergedeelte, aangezien het ontwerpgedeelte tijdrovend kan zijn en de tijd kan vergroten die nodig is om het project in de klas uit te voeren. Daarom kunt u dit bestand downloaden en eraan werken, dat de applicatie bevat waarvan de interface al is ontworpen.

Afhankelijk van de beschikbare lestijd en het niveau van uw studenten, wilt u de applicatie misschien helemaal opnieuw ontwikkelen. In dit geval zijn hier gedetailleerde richtlijnen voor het ontwerpen van de interface van de applicatie.

De volgende afbeelding (Figuur 7) toont de componenten die moeten worden geprogrammeerd.



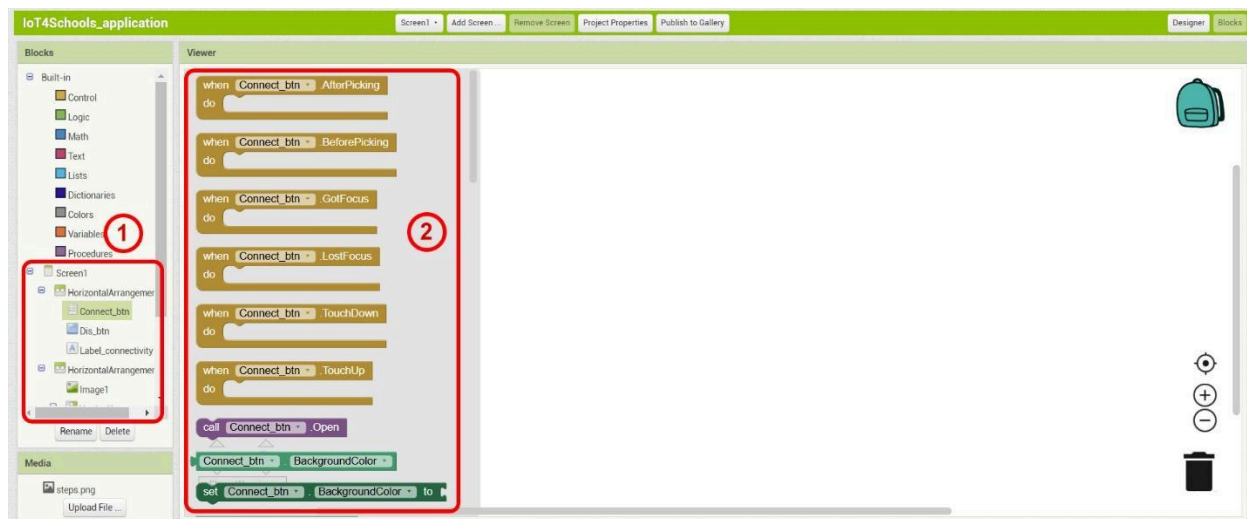
Figuur 7: De componenten die geprogrammeerd moeten worden

In het bijzonder moet u het volgende programmeren:

- de knop "Verbinden" (een onderdeel van ListPicker) om naar alle beschikbare Bluetooth LE-apparaten te scannen, ze als een lijst weer te geven en de gebruiker in staat te stellen het apparaat te selecteren dat hij wil gebruiken (in ons geval het micro:bit-apparaat).
- de knop Verbinding verbreken (een knopcomponent) om de applicatie los te koppelen van het verbonden Bluetooth-apparaat
- de "Status" (wat een labelcomponent is) om te veranderen in "verbonden" of "verbroken", afhankelijk van de connectiviteitsstatus.
- De "..." (wat ook een labelcomponent is) om de getelde stappen weer te geven, elke keer dat de knop A van de micro:bit wordt ingedrukt.

Fooi:

Om een component te programmeren in MIT App Inventor, gaat u naar het menu Blokken en selecteert u het onderdeel dat u wilt programmeren uit de lijst Blokken **(1)** (Figuur 8). Er verschijnt een menu met alle beschikbare commando's voor het programmeren van elk onderdeel **(2)**. Zoek de opdracht die u nodig hebt en sleep deze naar het Viewer-gebied, waar u uw script kunt samenstellen.



Figuur 8: Het blok met commando's vinden om een component te programmeren

Knoppen Verbinden en Loskoppelen programmeren

Let op: Het is niet verplicht om dit onderdeel van het programmeren aan je leerlingen te introduceren. Afhankelijk van hun niveau kunt u beslissen of u het wilt introduceren of hen rechtstreeks de programmeeroplossing wilt bieden.

Knop Verbinden

Het volgende diagram toont het algemene concept achter het programmeren van de Connect-knop (d.w.z. de ListPicker-component).



Op basis hiervan moet u het volgende gebruiken:

- een opdracht (BeforePicking) die de Bluetooth-service instrueert om te scannen op beschikbare Bluetooth-adressen
- een opdracht (set) die de lijst van de ListPicker component vult met de beschikbare Bluetooth adressen
- een opdracht (AfterPicking) die stopt met scannen en de applicatie verbindt met het geselecteerde Bluetooth-adres.

Selecteer daarom de component "Connect_btn" en selecteer in het zwevende menu het gebeurteniscommando "**When Connect_btn BeforePicking**". Selecteer vervolgens de BluetoothLE1-component en selecteer in het zwevende menu de optie "**BluetoothLE1 bellen**". **StartScanning**", en plaats het in de vorige opdracht.

```
when Connect_btn .BeforePicking
do call BluetoothLE1 .StartScanning
```

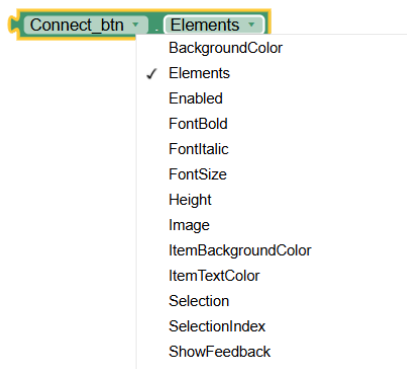
Selecteer vervolgens de BluetoothLE1-component en de opdracht "**When BluetoothLE1.DeviceFound**". Plaats in deze opdracht de "**set Connect_btn. De opdracht ElementsFromString to**" bevindt zich in het menu Connect_btn opdrachten. Selecteer vervolgens de BluetoothLE1 opnieuw om de opdracht "**BluetoothLE1.DeviceList**" te vinden en klik deze aan het einde van de vorige opdracht.

```
when BluetoothLE1 .DeviceFound
do set Connect_btn . ElementsFromString to BluetoothLE1 . DeviceList
```

Selecteer opnieuw de "Connect_btn" en gebruik de "**wanneer Connect_btn. AfterPicking**" opdracht. Plaats in deze opdracht de opdrachten "**bel BluetoothLE1.StopScanning**" en "**bel BluetoothLE1.Connect index**", beide in het menu met BluetoothLE1-opdrachten. Klik vervolgens op de "**Connect_btn. SelectionIndex**" naast "**index**".

```
when Connect_btn .AfterPicking
do call BluetoothLE1 .StopScanning
   call BluetoothLE1 .Connect
                               index Connect_btn . SelectionIndex
```

Opmerking: SelectionIndex is een van de beschikbare keuzes van de opdracht "**Connect_Btn Elements**".

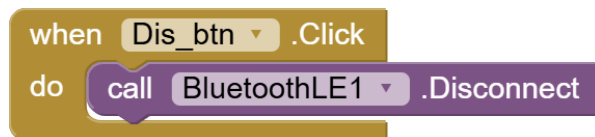


Het script voor het verbinden van je applicatie met de micro:bit is nu klaar.

Knop Verbinding verbreken

De knop Verbinding verbreken de verbinding met het geselecteerde Bluetooth-apparaat wanneer deze wordt ingedrukt.

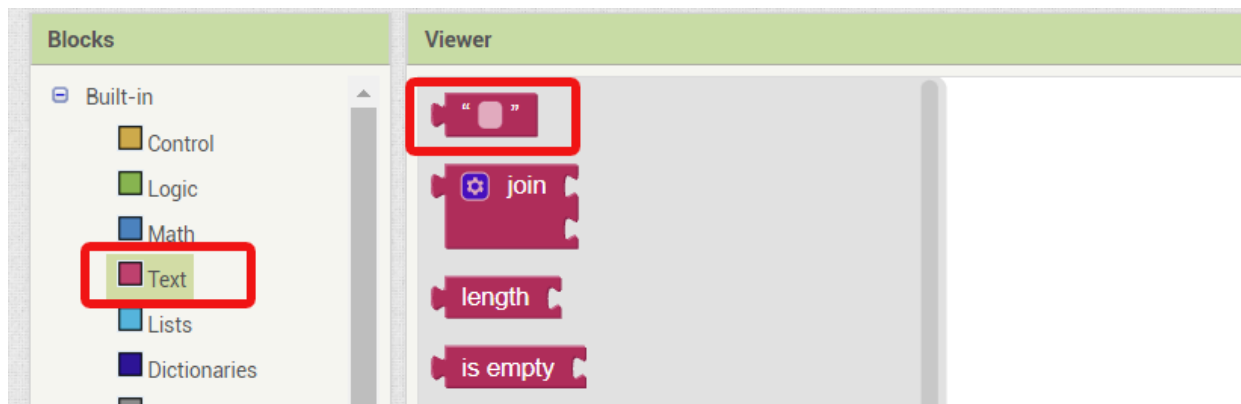
Selecteer daarom de component "Dis_btn" en sleep de "**Wanneer Dis_btn. Klik op do**" opdracht. Voer in deze opdracht de opdracht "**bel BluetoothLE1.Verbinding verbreken**" in, die zich in het BluetoothLE1-menu bevindt.



Het script voor de verbreeknop is nu klaar.

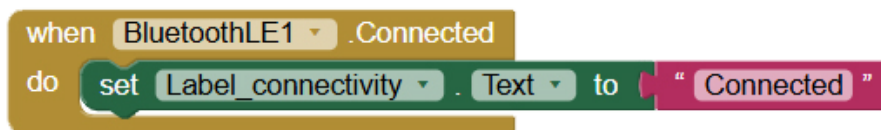
Naast de twee knoppen is er ook een label dat aangeeft of de verbinding al dan niet tot stand is gebracht. Om dit te doen, moet u de volgende scripts maken:

Selecteer de component "Bluetooth" en sleep de opdracht "**Wanneer Bluetooth.Verbonden doen**". Selecteer vervolgens de component "Label_connectivity" en gebruik de "**set Label_connectivity. Tekst naar**" opdracht. Ga vervolgens naar het tekstopdrachtmenu, sleep een lege tekstinvoeropdracht (Figuur 9) en klik deze naast de "**set Label_connectivity. Tekst naar**" opdracht. Typ in deze opdracht voor tekstinput het woord "Verbonden".



Afbeelding 9: Het commando voor tekstinput vinden

Nu, wanneer de applicatie is verbonden met de micro:bit, verandert het woord "Status" in "Verbonden".



Als u het woord "Status" wilt wijzigen in "Verbinding verbroken", moet u bij het verbreken van de verbinding een vergelijkbare regel code toevoegen aan de "Wanneer Dis_btn. Klik" opdracht.

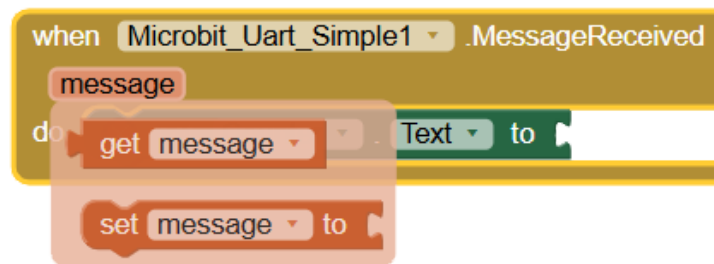


Op deze manier, wanneer de knop Verbinding verbreken, wordt de Bluetooth-verbinding verbroken en wordt ook de "Status" gewijzigd in "Verbinding verbroken".

De applicatie programmeren om berichten van het stappentellerapparaat te ontvangen

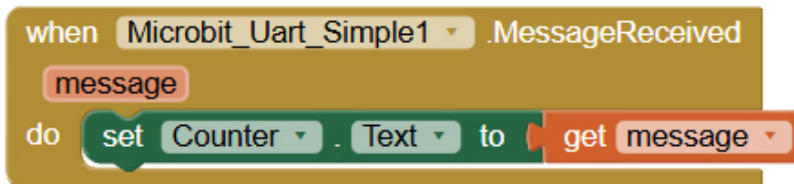
Het belangrijkste doel, vanuit het oogpunt van programmeren, is dat uw leerlingen leren hoe de ontworpen applicatie kan communiceren en gegevens kan uitwisselen met de micro:bit (d.w.z. de stappenteller). Bij het programmeren van de micro:bit heb je knop A geïnstrueerd om een numerieke waarde (in het geval van dit project het aantal getelde stappen) via Bluetooth te verzenden wanneer deze wordt ingedrukt. Terwijl deze is aangesloten op de stappenteller, kan onze applicatie deze numerieke waarde ontvangen en weergeven. Het label dat deze waarde weergeeft is de "Teller". Daarom moet u de toepassing programmeren om de inhoud van dit label te wijzigen in het aantal ontvangen stappen. Dit kan door de Microbit_Uart_Simple1 component te programmeren.

Selecteer de component Microbit_Uart_Simple1 en sleep de opdracht **"when Microbit_Uart_Simple1.MessageReceived do"** naar het Viewer-gebied. Selecteer vervolgens de component Teller en sleep de opdracht **"set Counter.Text to"** naar de bovenstaande opdracht. Beweeg de cursor over het berichtveld en sleep vanuit het zwevende menu (Figuur 10) de opdracht **"bericht ophalen"** naar de opdracht **"stel Counter.Text in"** in.

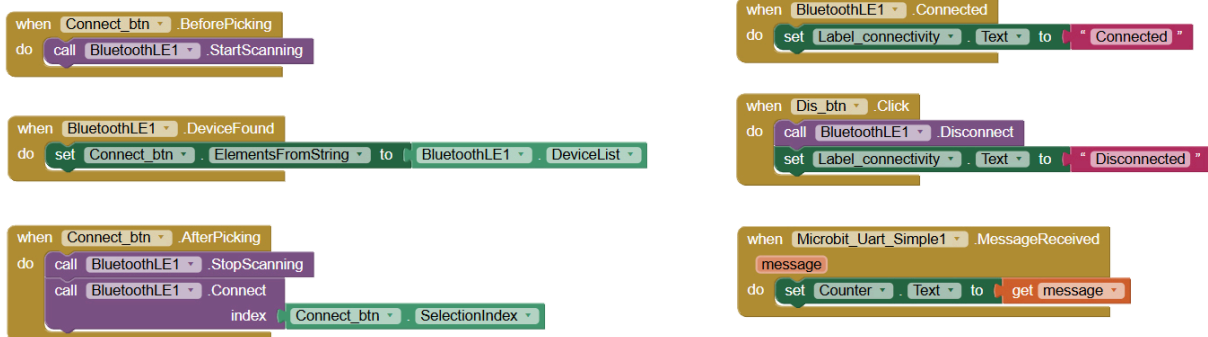


Figuur 10: Het commando "bericht ophalen" vinden

Met dit script geeft de applicatie het aantal getelde stappen weer telkens wanneer de stappentellergebruiker op knop A drukt.



In de volgende afbeelding ziet u het volledige script van de toepassing.

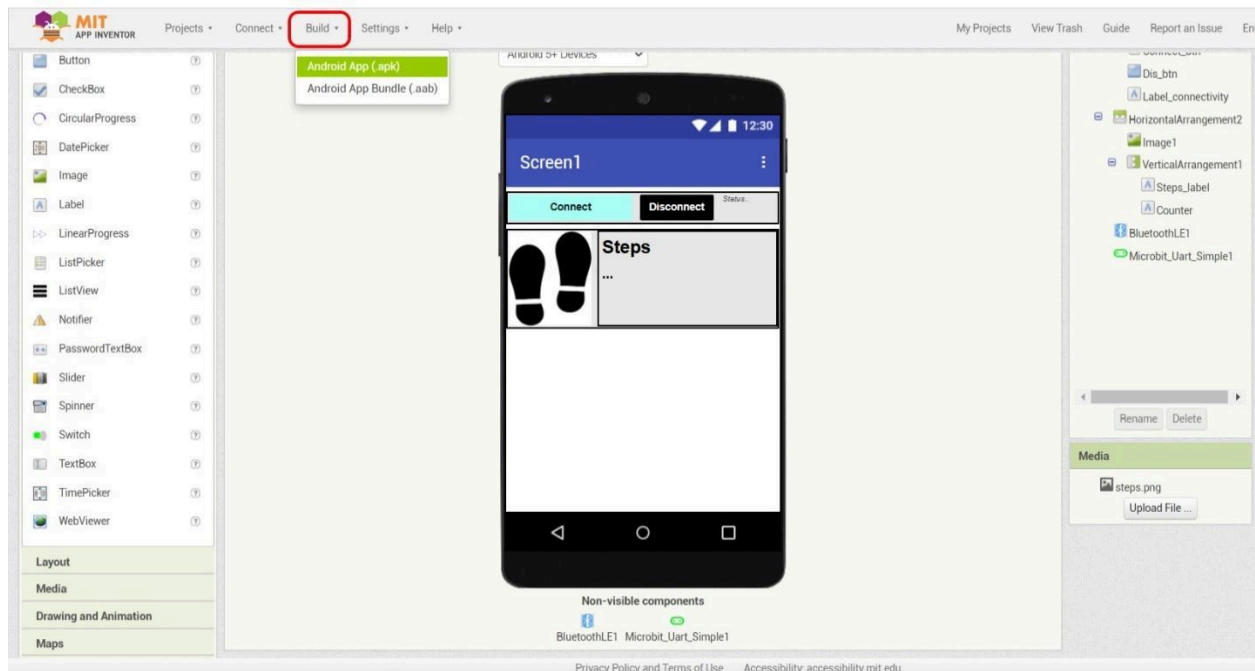


De applicatie is nu geprogrammeerd en klaar om te worden geïnstalleerd op een slim apparaat zoals een smartphone.

Het bouwen van de applicatie

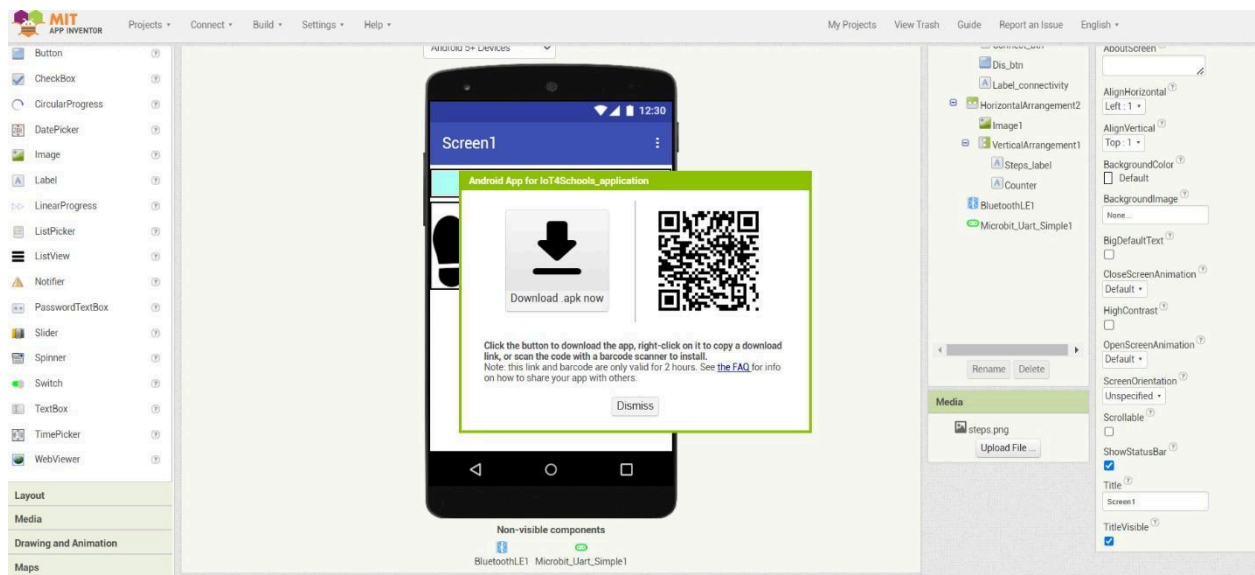
Om de applicatie op een slim apparaat te installeren, moet u deze eerst bouwen.

Klik op het menu Bouwen (Afbeelding 11) en selecteer Android-app (apk) in het zwevende menu.



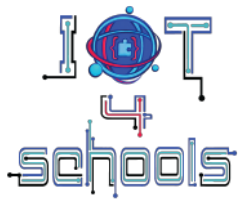
Figuur 11: Bouwen van de applicatie

Dit kan enkele minuten duren. Zodra het proces is voltooid, kunt u het .apk-bestand downloaden of scannen met uw smartapparaat met behulp van de MIT AI2 Companion-applicatie (Afbeelding 12).



Afbeelding 12: Download het .apk-bestand of scan om de applicatie te installeren

Opmerking 1: MIT AI2 Companion is een applicatie/service die gratis beschikbaar is en te vinden is in de "Play Store"-service van uw smartapparaat. Deze applicatie is een medium dat de succesvolle installatie van het gegenereerde .apk-bestand op uw smartapparaat mogelijk maakt.



Opmerking 2: Tijdens de installatie van het .apk bestand kan het zijn dat er een aantal berichten verschijnen met betrekking tot de veiligheid/beveiliging van dit bestand. Negeer ze allemaal en vraag uw apparaat om door te gaan met het installatieproces.

De applicatie koppelen met de stappenteller

Zoals gezegd, om de applicatie met de stappenteller te verbinden, moet je op de knop "Verbinden" drukken en het Bluetooth-adres van de micro:bit uit de lijst selecteren. Het is echter waarschijnlijk dat de micro:bit niet zal worden opgenomen in de lijst met beschikbare Bluetooth-apparaten. Om dit probleem op te lossen, gaat u terug naar het hoofdmenu van de applicatie en **activeert** u de "vliegtuig" -modus op uw smartapparaat gedurende een paar seconden. Schakel het vervolgens **uit** en druk nogmaals op de scanknop. Het Bluetooth-adres van Micro:bit is nu beschikbaar.

Opmerking: Zorg ervoor dat "Locatie" ook is geactiveerd op uw smartapparaat

2.1.3 Crafting

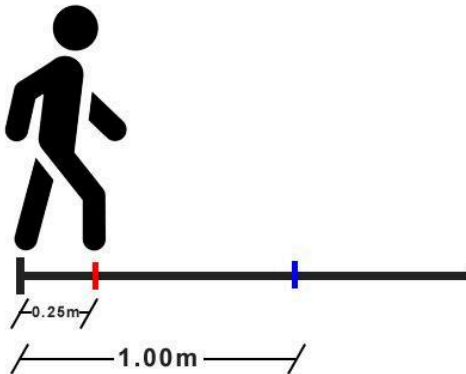
Het knutselen in dit project is beperkt. Moedig je leerlingen aan om manieren te vinden om de micro:bit met de externe stroombron aan hun lichaam te bevestigen. Stel voor om de stappenteller aan verschillende delen van hun lichaam (armen, benen, enz.) te bevestigen en te kijken of de resultaten worden beïnvloed.

2.2 Niveau 2: De stappenteller programmeren om meerdere gegevens op te nemen

2.2.1 De stappenteller de afgelegde afstand laten meten

Op dit niveau leren studenten hoe ze een meer geavanceerde stappenteller kunnen maken door het apparaat te programmeren om de afgelegde afstand tijdens het lopen te meten. Om dit te doen, meten ze de afstand op basis van het aantal genomen stappen.

Moedig ze eerst aan om de afstand te meten terwijl ze slechts één stap zetten. Laten we zeggen dat een persoon 25 cm aflegt terwijl hij slechts één stap zet (zoals weergegeven in het onderstaande diagram). Op basis van deze meting zou deze persoon ongeveer 4 stappen moeten zetten om een afstand van 1 meter af te leggen.



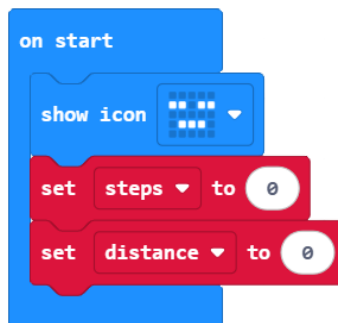
Met dit als solide basis zullen de studenten de volgende wijzigingen aanbrengen in het micro:bit script:

2.2.2 Programmeren

Makecode programmeren deel

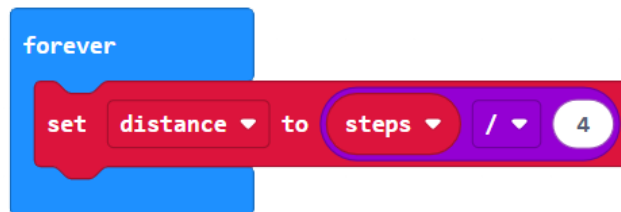
Werk verder aan het vorige script, maar sla eerst je huidige werk op als een nieuw bestand.

Maak eerst een nieuwe variabele voor afstand. Voeg vervolgens een opdracht "**afstand instellen op 0**" toe aan het script "**bij opstarten**" om de afstand te initialiseren.



Voeg vervolgens een "**voor altijd**"-lus toe waarin u een script opneemt dat de afstand berekent op basis van de getelde stappen, zoals vermeld in het vorige voorbeeld (d.w.z. het diagram voor de afgelegde afstand).

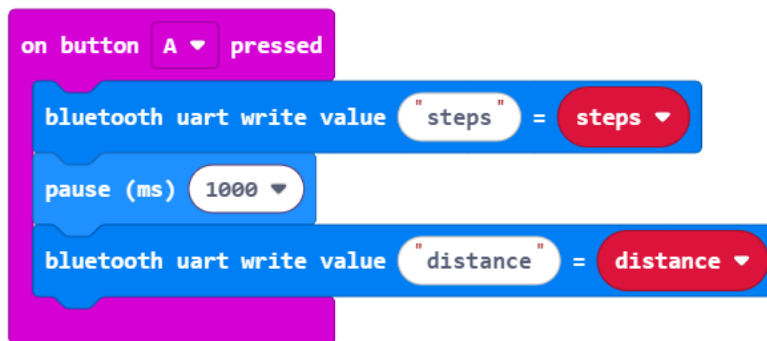
Voeg een "**stel afstand in tot...**" commando en voeg in het waardeveld een divisie toe (.../...) van de opdrachtgroep Wiskunde. Voeg vervolgens in het dividendveld de variabele **stappen toe** en in het veld deler het geschatte aantal stappen dat nodig is om een afstand van 1 meter af te leggen (bijv. het getal 4 als de afstand die met slechts één stap wordt afgelegd ongeveer 0,25 m is).



De laatste stap is het overbrengen van deze gegevens naar de applicatie wanneer knop A wordt ingedrukt.

Momenteel kan micro:bit niet meerdere gegevens tegelijk verzenden naar een applicatie die is ontwikkeld met MIT App Inventor. Wat wel haalbaar is, is om meerdere gegevens te versturen, door de ene gegevens na de andere te versturen.

Vervang binnen de opdracht "**aan-knop A ingedrukt**" de opdracht "**Bluetooth uart schrijfnummer**" door twee "**Bluetooth uart-schrijfwaarde 'x' = 0**"-commando's. Typ in de velden 'x' 'stappen' en 'afstand', terwijl in de velden 0 respectievelijk de **variabelen 'stappen'** en '**afstand**' worden geplaatst. Voeg tussen deze commando's een "**pauze**"-commando toe en stel de duur in op 1000 ms (d.w.z. 1 seconde).



Download het aangepaste script naar het micro:bit bord en test de resultaten.

MIT App Inventor programmeer deel

U hoeft geen wijzigingen aan te brengen in het script in App Inventor. Voor consistentie kunt u eenvoudig de tekst van de component "Steps_label" (in het Designer-menu) wijzigen in "Stappen/Afstand" of iets zinvols zoals "metingen" of "fitnessgegevens".



3 Tips en aanbevelingen

3.1 Verdere uitbreiding van het project

Afhankelijk van het niveau van uw leerlingen en de beschikbare tijd, kunt u het project uitbreiden om meer fitness- en gezondheidsgerelateerde gegevens te meten door andere variabelen toe te voegen, zoals het aantal verbrande calorieën tijdens het lopen (naar schatting verbrandt een persoon ongeveer 0,04 tot 0,05 calorieën per stap), of door externe sensoren toe te voegen, zoals een hartslagsensor (bijvoorbeeld de Gravity Heart Rate Monitor-sensor die compatibel is met de micro: bit).

3.2 Stappenteller personalisatie

U kunt uw leerlingen aanmoedigen om hun eigen gepersonaliseerde stappentellers te maken (op basis van de afstand die ze met slechts één stap afleggen, de verschillende manier waarop ze het apparaat op hun lichaam hebben bevestigd, enz.) en vervolgens hun apparaten te delen met andere leeftijdsgenoten om te zien of er verschillen zijn in de ontvangen gegevens.

3.3 Controleren of de micro:bit via Bluetooth kan worden verbonden

Voordat u probeert de micro:bit te verbinden met de gemaakte applicatie, moet u ervoor zorgen dat uw smartapparaat de micro:bit daadwerkelijk herkent. Open hiervoor het Bluetooth-menu op uw smartapparaat en controleer of het micro:bit-bord verschijnt in de lijst met beschikbare verbindingen.

3.4 Bespreken van de voor- en nadelen

Moedig uw leerlingen na voltooiing van het project aan om hun gedachten en ideeën te delen over de voor- en nadelen van het gebruik van apparaten zoals een stappenteller om beslissingen te nemen over onze dagelijkse gewoonten met betrekking tot fysieke activiteit en gezondheidsproblemen. Je kunt ze ook vragen wat ze vinden van het delen van dergelijke gegevens in de cloud en of ze denken dat er risico's zijn op het gebied van persoonsgegevens en beveiliging.

4 Verwijzingen

[1] Stappenteller: <https://en.wikipedia.org/wiki/Pedometer>

[2] Microsoft Makecode-software: <https://makecode.microbit.org/>

[3] MIT-app Inventor: <https://appinventor.mit.edu/>

[4] MIT AI2 begeleidende app:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=edu.mit.appinventor.aicompanion3&hl=en>

[5] Zwaartekracht hartslagmeter sensor:
https://grobotronics.com/gravity-heart-rate-monitor-sensor-ppg.html?sl=en&srsId=AfmBOoo77f0hnby0h2SwewfcRUGdHkYM5Xfm_NB7vAAWGHf5b2kaWUKB