

RoboMaker

Educatief roboticalab

8+

OPGELET! Alleen voor kinderen boven de 8 jaar. De instructies voor volwassenen zijn inbegrepen en moeten gerespecteerd worden.

WAARSCHUWING: de elektrische motor is tijdens de productiefase gesmeerd met een kleine hoeveelheid vet, om de juiste werking ervan te garanderen. Bij hoge temperaturen kan het vet smelten en een vetlaagje achterlaten. Mochten de motortjes uit de set vuil zijn, dan kun je ze schoonmaken met een doekje. Het gebruikte vet is niet giftig of gevaarlijk.

OPGELET! Hoe je de robots ook gebruikt, als je stopt met spelen moet je eraan denken dat je ze uit moet zetten. Als ze ingeschakeld blijven (ook al worden ze niet gebruikt), dan blijft het systeem energie verbruiken.

OPGELET! Om te voorkomen dat de motoren van de robots beschadigd worden mag je de robots, nadat ze eenmaal in elkaar gezet zijn, niet bewegen als ze uitgeschakeld zijn. De rupsen mogen op geen enkele manier worden geforceerd.

NB: vraag hulp aan een volwassene om de stukje uit de plastic rasters te halen. Eventuele scherpe restanten moeten onmiddellijk worden weggegooid.

OPMERKING: lees de informatie over de compatibiliteit op pag. 18 en over de verbinding op pag. 17 aandachtig door.



Wetenschappelijke
advisering op het
gebied van codering en
blokkenprogrammering:
Prof. Alessandro
Bogliolo

V48331

Leverancier: Clementoni S.p.A.

Zona Industriale Fontenoce s.n.c.
62019 Recanati (MC) - Italy
Tel.: +39 071 75811
www.clementoni.com

Filiaal: Clementoni Benelux sprl

Steenweg op Ninove, 1120
1080 Brussels - Belgium
Tel.: +32 2 527 31 96
e-mail: benelux@clementoni.com

Lees de handleiding en bewaar deze voor verdere raadplegingen.



AANWIJZINGEN VOOR EEN CORRECT GEBRUIK VAN SPELLETJES MET VERVANGBARE BATTERIJEN


WAARSCHUWING!

• De batterijen mogen alleen door een volwassene geïnstalleerd worden. • De batterijen moeten in de goede richting geplaatst worden (-) en (+) overeenkomstig met de merktekens op de batterijen. • Leeggelopen batterijen uit het speelgoed halen. • De voedingsklemmen mogen niet worden kortgesloten. • Raak, ter voorkoming van kortsluiting, de contacten in het batterijvak op geen enkele manier aan. • Verwijder de oplaadbare batterijen uit het spel voor het opladen. Oplaadbare batterijen mogen uitsluitend onder toezicht van een volwassene worden opgeladen. • Probeer niet om niet-oplaadbare batterijen toch op te laden. • Verschillende soorten batterijen of nieuwe en reeds gebruikte batterijen niet mengen.

AANBEVELINGEN:

• De batterijen zijn gevaarlijk wanneer ze worden ingeslikt, houd ze daarom ver buiten het bereik van kinderen. • Als het spel voor langere tijd niet gebruikt wordt, verwijder dan de batterijen. • Probeer de batterijen niet te openen. • Werp de batterijen niet in het vuur.

RICHTLIJNEN VOOR DE VERWIJDERING VAN BATTERIJEN

Het symbool  geeft aan dat lege batterijen in overeenstemming met de geldende wettelijke milieuvorschriften behandeld moeten worden. De scheikundige symbolen voor kwik (Hg), cadmium (Cd) en/of lood (Pb) onder het symbool van de doorgekruiste vuilnisbak geeft aan dat de batterij een aanzienlijk percentage van deze stof bevat. Deze stoffen zijn schadelijk voor de gezondheid en het milieu. Door een correcte verwijdering van de batterijen kunnen de schadelijke stoffen worden geïsoleerd en op passende wijze worden behandeld. Een correcte verwijdering bevordert de recyclage van de waardevolle grondstoffen en beperkt de schadelijke effecten op personen en het milieu. Door uitgeputte batterijen naar de vuilstort te brengen of in het milieu te lozen, neemt het gevaar voor de vervuiling van grond- en oppervlaktewateren aanzienlijk toe. In overeenstemming met de Europese richtlijn 2013/56/EU is het verboden om accu's en batterijen bij het huisvuil te doen. Consumenten moeten deze producten gescheiden inzamelen om de behandeling en recyclage ervan te bevorderen.

HOE BATTERIJEN VERWIJDEREN:

laat de batterijen volledig leeglopen door het apparaat in te schakelen tot de batterijen uitgeput zijn, alvorens de batterijen weg te gooien. Verwijder de batterijen uit het apparaat. Verwijder de batterijen conform de toepasselijke normen door de verzameling in specifieke houders of door ze te brengen naar een erkend inzamelcentrum of in te leveren bij de winkelier waar de batterijen zijn gekocht. Batterijen kunnen gratis worden ingeleverd! De illegale lozing van batterijen is strafbaar.

INSTRUCTIES VOOR DE LOZING VAN ELEKTRISCHE EN ELEKTRONISCHE APPARATUUR ONDERWORPEN AAN DE INZAMELING VAN GESCHIEDEN AFVAL.


BELANGRIJK! Het symbool van de doorgekruiste vuilnisbak geeft aan dat alle componenten van het product waar dit symbool op is aangebracht (of die als dusdanig in de speelaanwijzingen zijn beschreven) gescheiden moeten worden ingezameld binnen de lidstaten van de Europese Unie (richtlijn 2012/19/EG) en in alle landen die een gescheiden afvalinzameling toepassen. Het is verboden om dergelijke componenten bij het normale huisvuil te doen.

HOE AEEA VERWIJDEREN:

uitsluitend componenten, voorzien van dit symbool (of die als dusdanig in de documentatie zijn beschreven) dienen verplicht gescheiden te worden ingezameld en naar erkende afvalverwerkingsbedrijven te worden gebracht. Het is echter ook mogelijk, waar toegestaan, om het te verwijderen product bij de aankoop van een soortgelijk apparaat bij de winkel in te leveren als de buitenafmetingen van het product kleiner dan 25 cm groot zijn. De gebruikers van het product spelen een belangrijke rol in het bevorderen van de correcte verwijdering van elektrische en elektronische apparatuur aan het einde van de nuttige levensduur. Daarom is het belangrijk dat elke gebruiker zich van zijn/haar rol bewust is en elektrisch/elektronisch afval altijd verwijdert conform de toepasselijke wetgeving. Op deze manier draagt hij/zij bij aan een correct afvalbeheer en worden het hergebruik, de recyclage en/of de teruggewinning bevorderd.

WAARSCHUWING!



De componenten voorzien van het symbool  bevatten stoffen die schadelijk zijn voor de gezondheid en het milieu. Het is verboden ze te stoppen bij het ongescheiden stadsafval of het normale huisvuil. Een niet-correcte verwijdering kan het milieu schaden en is strafbaar. Het is verboden deze componenten te gebruiken op een onjuiste manier en in het bijzonder is het verboden de elektrische en elektronische componenten van het spel te demonteren en het spel te gebruiken indien het beschadigd is. Dit kan schadelijk zijn voor de gezondheid.

N.B.: Hetgeen hierboven wordt aangegeven betreft uitsluitend de componenten van het spel (of diegene die in de documentatie worden aangeduid) gemarkeerd met het symbool 

De andere componenten van het spel (kaarten, accessoires enz.) en de verpakking zijn niet onderworpen aan de voornoemde aanwijzingen en kunnen samen met het andere huisafval geloosd worden. Ze hoeven dus niet naar inzamelcentra voor elektrisch en elektronisch afval gebracht worden of aan de winkelier gerestitueerd worden bij de aankoop van een nieuw product. De (niet-professionelen) professionelen worden verzocht contact op te nemen met hun verkoper, met de openbare diensten voor het lozen van afval of met de Klantendienst van CLEMENTONI S.p.A. (Tel.+39 071 02.82; fax +39 071 52.52; e-mail: info@clementoni.it) voor alle inlichtingen m.b.t. de correcte lozing van het product.



Inschrijving Register fabrikanten elektrische en elektronische apparatuur: INSCHRIJVING AANGEVRAAGD.

DE BATTERIJEN VERWIJDEREN EN PLAATSEN

- 1 - Controleer of het apparaat uitgezet is.
- 2 - Draai de schroef los en til het deksel op om het vak te openen.
- 3 - Verwijder de lege batterijen.
- 4 - Plaats 4 batterijen (1,5V AA/LR6) met de polen aan de juiste kant (deze staan aangegeven in het vak zelf).
- 5 - De batterijen moeten door een volwassene worden geplaatst.
- 6 - Doe het deksel weer op het batterijvak en draai de schroef vast.
- 7 - Ga na of het apparaat functioneert.

Voeding: gelijkstroom 6V 
Batterijen: 4 x 1,5V AA/LR6
De batterijen zijn niet inbegrepen.

AANWIJZINGEN VOOR TOEZICHTHOUDENDE VOLWASSENEN:

Dit speelgoed is geschikt voor kinderen van 8 jaar en ouder. Bij de montage van het instrument en tijdens het hanteren en de installatie van de elektrische elementen wordt de aanwezigheid van een volwassene aanbevolen.

OPGELET!

Bevat scherpe punten. Gevaar voor verwonding.

AANBRENGEN VAN DE BATTERIJEN

Vraag een volwassene om je te helpen!

Frequentieband: 2402.0MHz - 2480.0MHz

Maximaal verzonden radiofrequentievermogen: 6.16dBm

EU-VERKLARING VAN OVEREENSTEMMING

Bij dezen verklaart Clementoni S.p.A. dat dit product voldoet aan de fundamentele eisen en andere geldende voorschriften, vastgelegd in de richtlijn 2014/53/EU.

De verklaring van overeenstemming kan worden geraadpleegd op de site:

<http://www.clementoni.com/nl/66926-robomakerstart/>



INHOUD

Aanwijzingen voor het juiste gebruik van speelgoed met vervangbare batterijen.....	pag.2
Aanwijzingen voor verwerking van batterijen als afval.....	pag. 2
Afvoer van batterijen als afval	pag. 2
Instructies voor het weggooien van elektrische en elektronische apparatuur die moet worden ingezameld als gescheiden afval.....	pag. 2
Afvoer van AEEA als afval	pag. 2
De batterijen verwijderen en plaatsen	pag. 3
Presentatie	pag. 5
Inhoud van de set	pag. 6
Structuur van het spel.....	pag. 7
DEEL 1 – Algemene theoretische inleiding	pag. 8
• Robotica	pag. 8
• Elektronica	pag. 9
• Codering en computationeel denken.....	pag. 15
• Blokkenprogrammering	pag. 16
DEEL 2 – Informatie over het product	pag. 17
• Inschakeling van de printplaat, Bluetooth®-verbinding en uitschakeling	pag. 17
• De app RoboMaker® START	pag. 17
• Compatibiliteitsparameters	pag. 18
• De secties van de app	pag. 19
• Onze blokkenprogrammering.....	pag. 23
DEEL 3 – Activiteiten (programmering).....	pag. 29
• Montage van de kop.....	pag. 29
• Montage van de centrale module	pag. 30
• Aanbrengen van de stickers	pag. 31
• In elkaar zetten van de kartonnen doosjes	pag. 32
• Model X1 – Drawer	pag. 33
- Activiteit 1: Tekenen met de stift	pag. 34
- Activiteit 2: De bewaker van het doosje	pag. 36
• Model X2 – Elevator	pag. 38
- Activiteit 3: De handdruk	pag. 39
- Activiteit 4: Voorwerpen optillen en vervoeren	pag. 41
• Model X3 – Analyzer	pag. 43
- Activiteit 5: Voorwerpen neergooien.....	pag. 44
- Activiteit 6: Over de finish.....	pag. 46
Offline spelen.....	pag. 48

PRESENTATIE

RoboMaker® is een set die bedoeld is om je door een echte educatieve ontdekkingsstocht te leiden op het gebied van **robotica en codering**.

Met de meer dan **200 uitwisselbare componenten** in de doos kun je **3 verschillende robots** maken, om ze vervolgens zelf met de hand of via de app te programmeren.

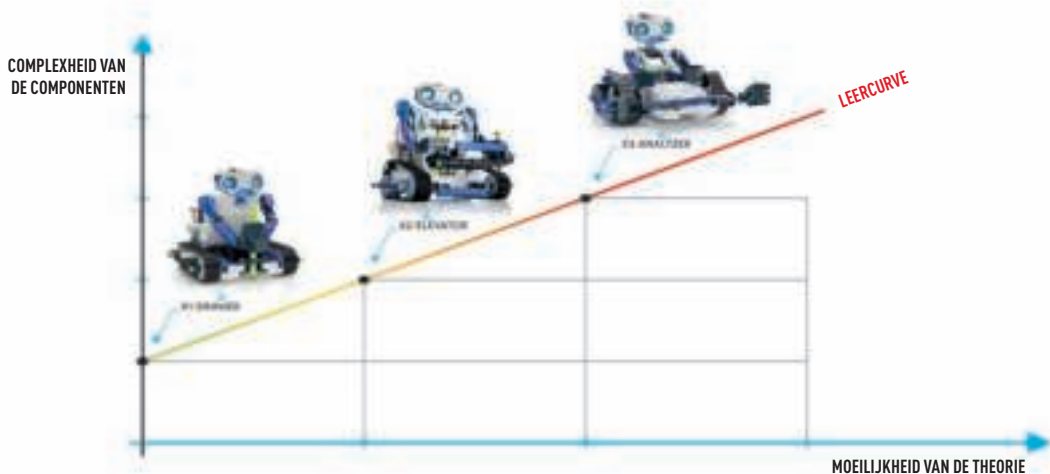
Zoals je zult merken, worden de 3 modellen geleidelijk aan complexer.

Van model 1 naar model 3 heb je stapsgewijs steeds meer plastic bouwelementen en elektronische componenten nodig, en ook vanuit theoretisch oogpunt worden steeds geavanceerdere en moeilijkere begrippen geïntroduceerd. Zo begeef je je in de wereld van het **logisch denken** en word je een kleine **programmeur**.

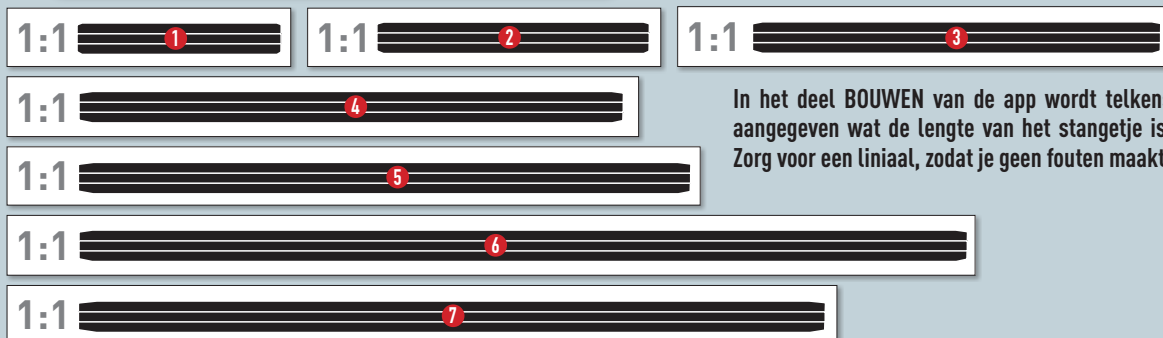
Zoals je in de volgende grafiek kunt zien, stijgt je **leerniveau** voortdurend als je de 3 modellen in de door ons voorgestelde volgorde bouwt en programmeert.

Aan het einde van dit traject ben je in staat om zelfstandig robots van welke vorm dan ook te maken, en kun je deze vervolgens naar eigen inzicht programmeren met de componenten die je gekozen hebt bij het in elkaar zetten... Zo, waar wacht je nog op?? Word programmeur en begin je **interessante en educatieve avontuur!**

MOEILIKHEID EN LEERPROCES



STANGETJES OP WERKELIJKE GROOTTE



Vergelijk de afmetingen van de stangetjes met de afbeeldingen op werkelijke grootte

In het deel **BOUWEN** van de app wordt telkens aangegeven wat de lengte van het stangetje is. Zorg voor een liniaal, zodat je geen fouten maakt.

STRUCTUUR VAN HET SPEL

DEEL 1 – Algemene theoretische inleiding

Het eerste deel van deze handleiding is gewijd aan de theorie.

Voordat je begint te spelen en robots gaat bouwen en programmeren, is het heel belangrijk dat je theoretische kennis krijgt die daarna nuttig is bij de verschillende fasen van het spel.

Als je dit deel aandachtig leest, krijg je heel veel informatie en ben je in staat om veel vragen beantwoorden, zoals bijvoorbeeld:

- Wat is robotica en waarvoor wordt het gebruikt?
- Wat betekent het woord “codering”?
- Hoe functioneert de blokkenprogrammering en waarom is dit zo belangrijk voor kinderen?

DEEL 2 - Informatie over het product (app en blokkenprogrammering)

Het tweede deel is gewijd aan de kenmerken van de app.

Door dit deel te lezen leer je vooral hoe de gratis app voor smartphones en tablets moet worden gebruikt en hoe hij wordt verbonden met de elektronische componenten die beschreven zijn in deel 1.

In de uitleg van het grafische deel van de app staan we vooral stil bij de blokkenprogrammering, het kloppende hart van de app, waarmee je zelf je gang kunt gaan om de verschillende robotmodellen te programmeren en besturen. Iedere categorie blokken wordt gepresenteerd en uitgelegd voor een eerste kennismaking. Daarna worden de functies diepgaander beschreven in deel 3.

DEEL 3 - Activiteiten (montage en programmering)

Het derde en laatste deel is ook het omvangrijkste.

Nadat het theoretische deel is afgerond, ga je verder met de praktijk.

Voor elk gepresenteerd robotmodel moet je de montage-aanwijzingen in de app opvolgen. Daarna kun je beginnen aan twee begeleide activiteiten waarvan je in deze handleiding de beschrijvingen en programmeervolgorde vindt.

Tot slot wordt uitgelegd hoe je de printplaat met de hand kunt programmeren.

OPMERKING: de montageaanwijzingen kun je ook downloaden op de site op het volgende adres:

<http://manuals.clementoni.com>

De montage van de centrale module, het in elkaar zetten van de kartonnen doosjes en het plaatsen van de stickers worden alleen in deze handleiding uitgelegd.



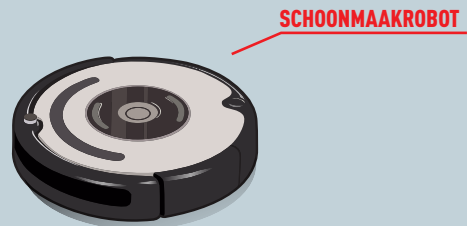
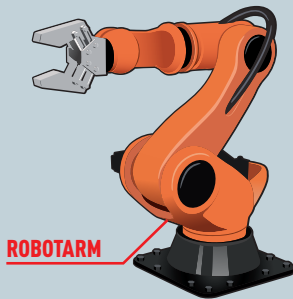
Bluetooth

Het woordmerk en de logo's Bluetooth[®] zijn gedeponeerde handelsmerken van Bluetooth SIG, Inc. en elk gebruik van deze merken door Clementoni S.p.A. gebeurt onder licentie. Andere handelsmerken en -namen zijn eigendom van de respectieve eigenaars.

ROBOTICA

Wat is robotica

Robotica is een discipline die wetenschappelijke, elektronische, informatica- en mechanische kennis met elkaar combineert en een steeds belangrijkere rol speelt in zowel de industrie als ons dagelijkse leven. Het doel ervan is het bestuderen en ontwikkelen van doelmatige methoden voor het automatisch vervullen van opdrachten die in staat zijn om problemen op te lossen. Het instrument waarmee de robotica dit doel kan bereiken is de robot. De term robot is afkomstig van het Tsjechische woord "*robota*" (in het Nederlands: "zwaar werk") dat voor het eerst werd gebruikt door de schrijver Karel Čapek. Zijn werkelijke oorsprong vindt het echter in het oude Slavische woord "*rabata*", wat zoveel betekent als "machine die in staat is om het werk van de mens te doen".



De robot is dan ook een machine die in staat is de mens te helpen bij vele activiteiten (het assembleren en transporteren van voorwerpen, schoonmaken van vloeren enzovoorts...) dankzij de zogenoemde **Artificiële Intelligentie (AI)**, zijn vermogen om zich te gedragen alsof hij in staat is om na te denken.

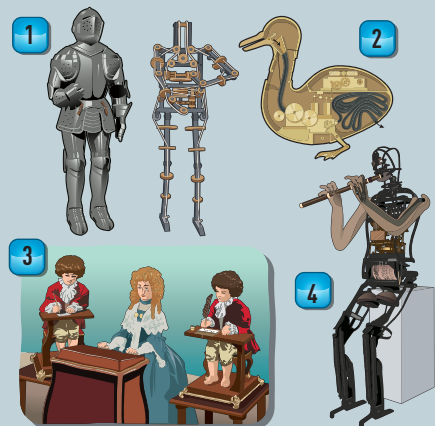
Maar de werkelijke kracht van iedere robot ligt in het logische denkvermogen van degene die hem programmeert en vertelt wat hij moet doen.

Het is te verwachten dat robots in de toekomst steeds intensiever en op meer plekken worden ingezet, maar ook nu al worden ze veel meer gebruikt dan we denken, hoewel het merendeel van de robots helemaal niet lijkt op de robots in science fiction-films. Probeer robotcomponenten te herkennen in de voorwerpen die we normaal gebruiken en zoek samen met je vrienden naar nieuwe robotcomponenten.

De eerste robots

Het eerste robotontwerp stamt maar liefst uit het jaar 1495. In dat jaar maakte de grote **Leonardo Da Vinci** een gedetailleerd ontwerp van een ridder die in staat was om zijn ledematen en hoofd zelfstandig te bewegen (1).

Maar de eerste werkelijk functionerende robots zien we pas bij de uitvindingen van **Jacques de Vaucanson**, die in 1738 een mechanische eend vervaardigde die hij bedacht om de slik- en verteringsprocessen van voedsel te reproduceren (2), van **Pierre Jaquet-Droz** en diens zoon **Henri-Louis**, die in 1770 drie mechanische poppen construeerden (3), en van **Innocenzo Manzetti**, die tussen 1840 en 1866 een humanoïde realiseerde die in staat was om fluit te spelen en zijn armen, benen, vingers, ogen en lippen kon bewegen dankzij een complex mechanisch-pneumatisch en elektrisch systeem (4).

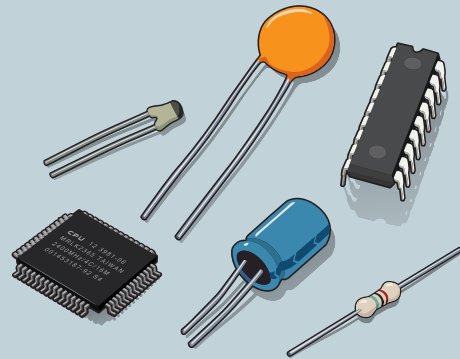


ELEKTRONICA

Om goed te kunnen functioneren moet een robot in staat zijn om **signalen** van buitenaf waar te nemen en te verwerken, en hierop reageren door bewegingen te maken.

Dit mechanisme wordt mogelijk gemaakt door een serie componenten zonder welke de robot niet zou kunnen functioneren: de **elektronische componenten**.

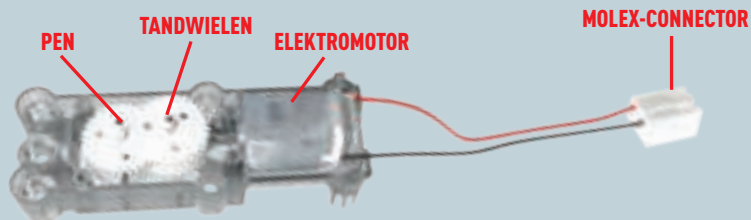
Elektronica is een discipline die zich bezighoudt met de ontvangst, interpretatie en transmissie van **impulsen** en **informatie**. Iedere component heeft een eigen functie en is met alle andere componenten verbonden door middel van **elektrische circuits**.



Elektronische componenten van de set

1- Elektrische motoren

Zoals je op de afbeelding kunt zien, bestaan de motoren die je robot laten bewegen uit twee aparte delen: de **elektromotor** en een doos met een serie **tandwielen**. Laatstgenoemde dient om de draaisnelheid van de motoren te verlagen, die de verschillende delen van de robot anders te snel zouden laten bewegen.



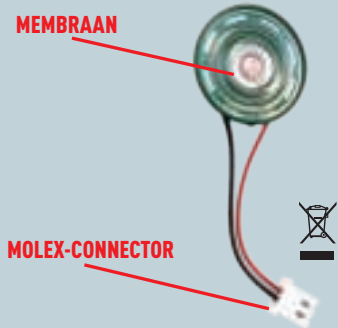
2 - Het batterijvak

Het batterijvak is niets anders dan een houder voor de batterijen via welke de robot **energie** kan absorberen. In het vak zitten metalen plaatjes die het stromen van de elektriciteit mogelijk maken.



3 - De speaker

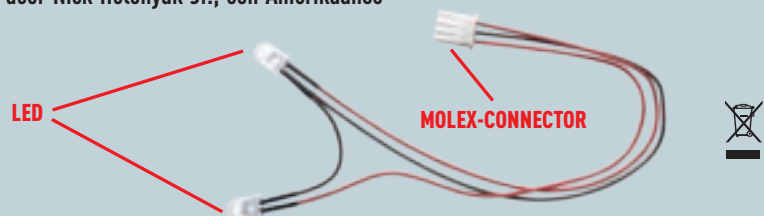
De speaker is het elektronische element waarmee de robots geluiden kunnen maken. De belangrijkste componenten ervan zijn een magneet, een kunststof membraan en een koperspoel. Het magneetveld dat wordt gegenereerd door de magneet en de elektrische stroom die door de spoel wordt verzonden laten de membraan trillen die een luchtverplaatsing veroorzaakt en zo geluid produceert.



4 - LEDS

Een led (in het Engels LED = *Light Emitting Diode*) is een bepaald type diode, lichtuitzendend genoemd, die in staat is licht te geven wanneer hij een elektrische puls ontvangt.

De eerste led werd ontwikkeld in 1962 door Nick Holonyak Jr., een Amerikaanse uitvinder.



5 - De infraroodsensor (IR)

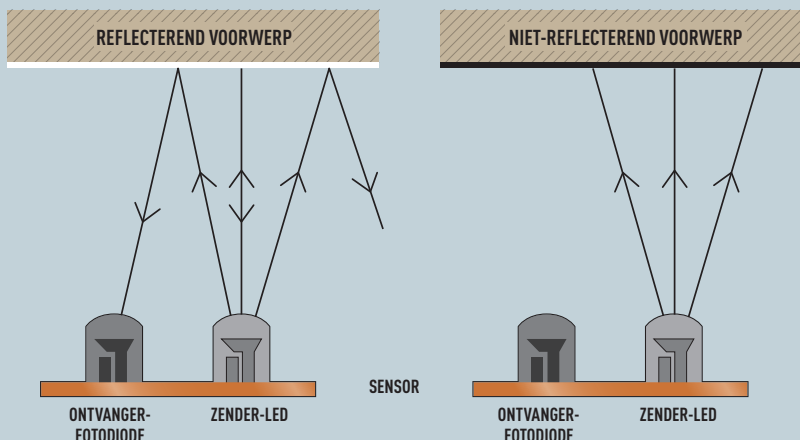
De infraroodsensor (afgekort "IR-sensor") bestaat uit een zender-led en een ontvanger-fotodiode, en heeft de functie om voorwerpen te identificeren of zelfs te begrijpen of deze licht of donker zijn.

Zoals je op de afbeelding kunt zien, is de werking eenvoudig en gemakkelijk te begrijpen.

De zender verzendt infraroodsignalen aan de voorkant (signalen met een golflengte van 900 nm tot 1000 nm). Als er een voorwerp aanwezig is, wordt het verzonden signaal teruggekaatst en neemt de ontvanger de aanwezigheid van het obstakel waar. Als er geen voorwerpen zijn, wordt het signaal niet teruggekaatst, ontvangt de fotodiode niets en begrijpt de sensor dat hij geen voorwerpen voor zich heeft.

Dezelfde procedure wordt gebruikt om te weten of een voorwerp licht of donker is. Afhankelijk van zijn kleur is een voorwerp namelijk beter of slechter in staat om licht te reflecteren (gewoonlijk geldt dat hoe lichter de kleur is, des te sterker de reflectie). Dus als een voorwerp erg licht is, bijvoorbeeld wit, wordt het verzonden IR-signaal zeker teruggekaatst naar de ontvanger. Als een voorwerp daarentegen erg donker is, bijvoorbeeld zwart, is er geen reflectie, omdat het signaal geabsorbeerd wordt door het oppervlak van het voorwerp.

Afhankelijk daarvan of de fotodiode het weerkaatste signaal al of niet ontvangt, kan dus worden begrepen of het voorwerp wit of zwart is. En zo is het mysterie opgelost...



6 -De printplaat

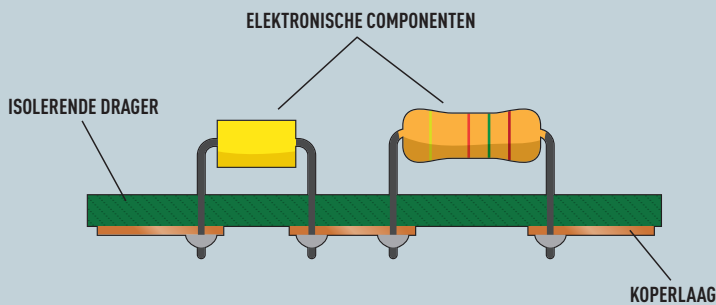
De printplaat (in het Engels PCB genoemd (wat staat voor *Printed Circuit Board*)), is een drager waarop alle elektronische componenten worden verbonden door middel van gedrukte elektrische circuits.

• Structuur van een printplaat

Als we de structuur vereenvoudigen, bestaat een PCB uit een drager van isolerend materiaal (groen weergegeven op de afbeeldingen) waarop de elektronische componenten worden geplaatst, en een kopercircuit (spoor genoemd) die op een of meer lagen kan worden gedrukt om elektriciteit te geleiden.

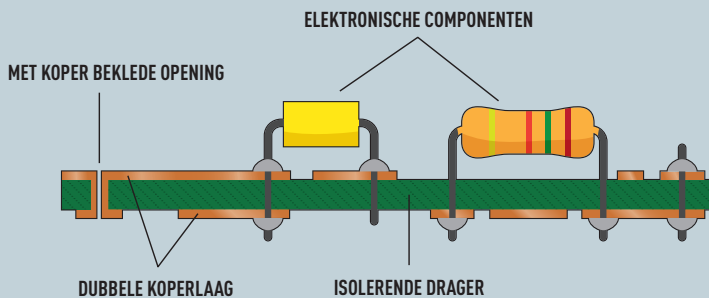
De twee meestgebruikte isolerende materialen waarvan de dragers worden gemaakt zijn fenolhars (goedkoop, en geel/bruin van kleur) en vetronite of epoxyglas (groen van kleur), dat veel duurder is maar beslist voor betere prestaties zorgt.

Afhankelijk van het aantal geleidende lagen dat nodig is om alle componenten te verbinden kan een printplaat één kant hebben (één laag), of twee kanten (twee lagen) of nog meer lagen.



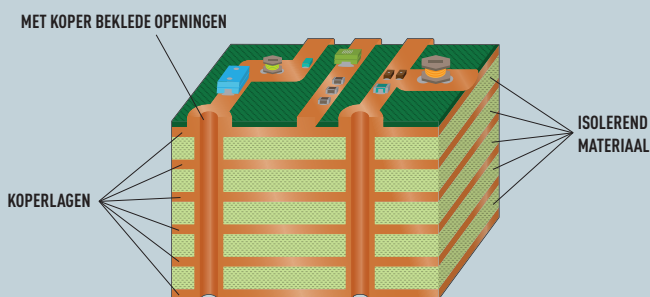
• Eenzijdige circuits (single layer)

Op printplaten met één zijde wordt maar één laag koper gebruikt, die aan dezelfde kant kan zitten als de componenten, of aan de andere kant. Dit type PCB wordt gebruikt wanneer er een beperkt aantal componenten moet worden verbonden.



• Tweezijdige circuits (dual layer)

Op tweezijdige printplaten zitten er kopersporen aan beide kanten van de drager, zodat er meer componenten op dezelfde plaat kunnen worden gemonteerd. Om de ene geleidende laag te verbinden met een andere, worden er gaten gemaakt die vervolgens met koper worden bekleed om stroom te laten passeren.



• Meerlaagse circuits (multilayer)

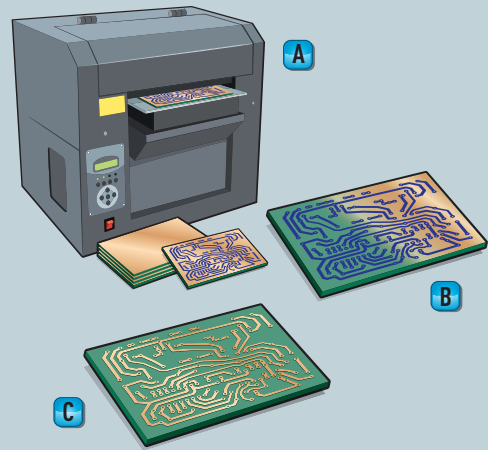
Wanneer er veel componenten in een gedrukt circuit moeten worden ondergebracht, kan het moeilijk zijn om alle nodige verbindingen te realiseren met kopersporen op maar twee lagen. In deze gevallen is het beter om een meerlaagse printplaat (multilayer) te gebruiken. Dit type PCB wordt bijvoorbeeld gebruikt in computers.

• Vervaardiging van een printplaat

De eerste fase bij de vervaardiging van de printplaat is het drukken van het circuit, wat gewoonlijk gebeurt door een chemisch proces dat **subtractieve techniek** of **selectieve chemische verwijdering** wordt genoemd. Deze methode bestaat uit het aanbrengen van een koperlaag op de isolerende drager, waarop vervolgens het circuit wordt gedrukt met bijzondere inkt (**afbeelding A**). Vervolgens wordt de printplaat chemisch behandeld en wordt het koper dat niet bedekt wordt door de print verwijderd dankzij chemische reacties (**afbeelding B**).

Op deze manier blijft op de drager alleen het koper achter dat nodig is om alle verbindingen te maken (**afbeelding C**).

Zoals gezegd kan het kopercircuit, afhankelijk van het aantal en de omvang van de componenten die gemonteerd moeten worden, aan maar één kant van de drager worden gedrukt (**eenzijdige circuits**), aan beide zijden (**tweezijdige circuits**) of op meerdere lagen (**meerlaagse circuits**).



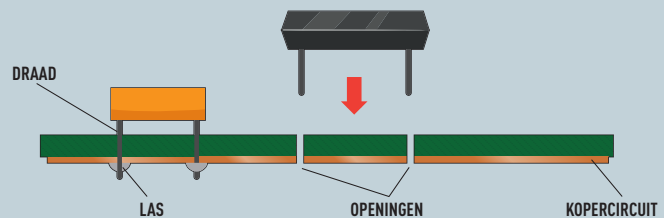
• Bestukken van het circuit

Nadat je het circuit hebt gemaakt, ga je de componenten bevestigen. Dit kun je volgens twee methoden doen: **THT** of **SMT**.

- THT

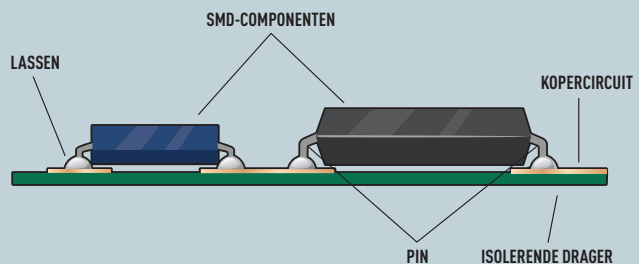
De THT-technologie (*Through Hole Technology*), ook wel traditionele methode genoemd, wordt van oudsher het meest gebruikt.

Nadat het kopercircuit is gerealiseerd, worden er gaten gemaakt voor de metalen uiteinden van de elektronische componenten (**draad genoemd**) die vervolgens aan de onderkant van de printplaat worden gesoldeerd.



- SMT

De SMT-techniek (*Surface Mount Technology*) daarentegen maakt het mogelijk om de componenten op de drager te solderen **zonder gaten te hoeven maken**, aangezien ze worden vastgezet met soldeerpaste die rechtstreeks op dezelfde kant wordt gesmolten en vervolgens hard wordt. De componenten die op SMT-printplaten worden gemonteerd worden aangeduid met de afkorting **SMD**, zijn veel kleiner dan de klassieke componenten en hebben kleine **pinnen** in plaats van de draden.



• **Wat voor soort printplaat heb je?**

Nadat je hebt gelezen en geleerd hoe een PCB in elkaar zit en hoe hij wordt gemaakt, kun je **jouw printplaat** nu goed bekijken, om te proberen te begrijpen van welk type hij is en volgens welke methode hij is geproduceerd. Door hem aandachtig en geduldig te analyseren kun je de volgende kenmerken zien:

- De drager is groen;

Vetronite

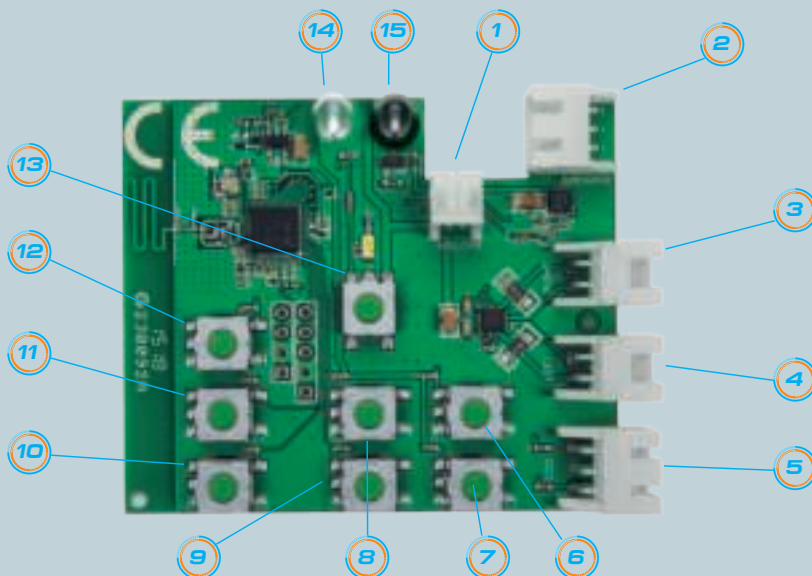
- Het kopercircuit zit aan beide kanten;

Dubbelzijdig

- De componenten zijn gelast zonder de groene drager te doorboren (met uitzondering van enkele componenten).

SMT-technologie

Met andere woorden, de printplaat in de set is gemaakt van vetronite, is van het tweezijdige type en is gemaakt met de SMT-technologie.



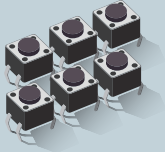
NR.	COMPONENT
1	Molex batterijen
2	Molex speaker
3	Molex-motor 2
4	Molex-motor 1
5	Molex leds
6	Drukknop motor 2 - linksom
7	Drukknop motor 1 - linksom
8	Drukknop motor 2 - rechtsom

NR.	COMPONENT
9	Drukknop motor 1 - rechtsom
10	Drukknop Geluiden
11	Drukknop Step
12	Drukknop Enter
13	Drukknop Power
14	Zender IR-sensor
15	Ontvanger IR-sensor

• Enkele elektronische componenten van een PCB



Elektronisch symbool



De knoppen

Knoppen zijn instrumenten waarmee van buitenaf opdrachten kunnen worden gegeven. Door ze eenvoudig in te drukken nemen deze componenten impulsen waar en brengen deze over naar het circuit.



Elektronisch symbool



Weerstanden

Elektrische weerstanden zijn onmisbare componenten in elk soort schakeling. Het is hun taak om de elektrische stroom door het elektrische circuit te regelen, en hun meeteenheid is Ohm (Ω). Hoe hoger de Ohm-waarde (die de kracht van de uitgeoefende weerstand aangeeft), des te kleiner is de hoeveelheid stroom die doorgelaten wordt.



Elektronisch symbool



Condensatoren

De condensator heeft als belangrijkste functie het verzamelen van elektrische stroom met het doel deze af te geven op het moment dat het circuit hieraan behoefte heeft. De capaciteit om elektrische lading te bewaren wordt traditioneel gemeten in Farad (F).



Elektronisch symbool

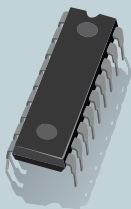


Dioden

De diode is een component met twee elektrische uiteinden: een pluspool en een minpool. Dankzij deze polarisatie heeft hij de functie om de stroom in de ene richting te geleiden en in de andere richting te blokkeren. Hij kan van twee materialen zijn gemaakt: germanium (chemisch symbool Ge) of silicium (chemisch symbool Si).



Elektronisch symbool



Geïntegreerde circuits (IC)

Het geïntegreerde circuit (in het Engels aangeduid met de afkorting IC) is de meest complexe component van de printplaat, omdat het een of meer elektrische miniatuurcircuits bevat. De functie ervan is het analyseren en verwerken van alle binnenkomende gegevens om vervolgens antwoorden uit te werken die naar de andere elektronische componenten worden gezonden. Het werkt met andere woorden als een brein dat de werking van het hele circuit coördineert.



Elektronisch symbool



Molex-connectors

Dit bijzondere type connectors is vervaardigd uit het speciale isolerende kunststof materiaal waaraan het zijn naam ontleent: molex. Met deze connectors kunnen componenten buiten de printplaat zonder problemen worden vast- en losgemaakt, zoals bijvoorbeeld het batterijvak, de sensoren, de motoren en de speakers die in de set zitten.

Codering en computationeel denken

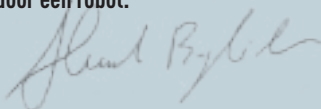
Een goede robot voert de instructies van zijn programmeur zo goed mogelijk uit.

Het is jouw taak om hem instructies te geven, en zijn taak om ze uit te voeren. Jij bent degene die beslist wat je hem laat doen en jij moet de manier vinden om hem dat te laten doen, aan de hand van instructies die de robot kent. Dit is een heel belangrijk punt. Als je met een vriendje praat, gebruik je alle woorden die je nodig hebt en maak je ingewikkelde zinnen om je zo goed mogelijk uit te drukken. Met een robot werkt het anders, want die is alleen maar in staat om enkele elementaire instructies op te volgen en herkent ze alleen als je ze precies uitdrukt zoals hij dat verwacht. Aan de andere kant voert hij geduldig alle instructies die je hem geeft een voor een uit. Een **programma** is niets anders dan een reeks instructies. Hiervan afgeleid zijn de woorden **programmeur**, d.w.z. degene die het programma schrijft, en **programmering**, d.w.z. het schrijven van het programma. De term **coding** is het Engelse woord voor "programmering".

Verwacht niet dat je robot jouw fouten corrigeert. Robots hebben geen fantasie, ze weten niet wat goed en fout is en weten ook niet wat jouw bedoeling is. Als je een instructie vergeet, voeren zij hem niet uit. Als het programma fout is, doen zij verkeerde dingen. Het is de ideale **uitvoerder**, wie zou dat ooit hebben gezegd? Maar als je een idee hebt en het juiste programma ervoor schrijft, doet jouw robot precies wat jij in gedachte had, wat een **onbetaalbare voldoening** geeft. Zo merk je of het programma dat je hebt geschreven in staat is om een probleem op te lossen, een idee te realiseren of jouw gedachte om te zetten in actie. Het is een voortdurende oefening in **constructieve creativiteit**.

Als je met een robot speelt, moet je eens letten op het gevoel dat het je geeft als de robot precies doet wat hij wilt. Ook al zul je de robot nooit bij je hebben, hetzelfde gevoel zul je telkens krijgen wanneer het je lukt om iets te laten gebeuren dat in je hoofd hebt, en wel zo duidelijk en volledig dat je de uitvoering ervan kunt overlaten aan een robot.

Computationeel denken is het vermogen om constructieve processen te ontwikkelen en deze zo nauwgezet tot uitdrukking te brengen dat je ze kunt laten uitvoeren door een robot.



Prof. Alessandro Bogliolo

- Professor in Informatieverwerkingssystemen aan de Universiteit van Urbino
- Coördinator van de Europe Code Week en auteur van CodeMOOC

Professor Alessandro Bogliolo heeft als consultant meegewerkt aan het ontwikkelen van dit product door het geven van aanwijzingen en informatie betreffende de programmeringswijzen.

"Het bouwen en het programmeren van een robot zijn creatieve handelingen die de fantasie en het vernuft stimuleren"

Blokkenprogrammering

Als je wilt dat een robot een **programma** uitvoert, moet je het zo schrijven dat hij het kan begrijpen. Het is niet voldoende om de instructies te gebruiken die hij kent, maar je moet ze ook exact uitdrukken en samenstellen volgens heel nauwkeurige regels, vastgelegd in een **programmeertaal**.

Om het programmeren intuïtiever en leuker te maken, zijn er **visuele programmeertalen met blokken** ontwikkeld. Elke instructie wordt gerepresenteerd door een **gekleurd blok** van een bepaalde vorm, zodat je het in de blokken kan passen die andere instructies representeren. Zo worden de instructies samengesteld als puzzlestukjes.

Er bestaan vele visuele blokkenprogrammeertalen, bijvoorbeeld degene die worden gebruikt door SCRATCH, CODE.ORG en CODYROBY.

Als je op onderzoek uitgaat, kun je zien dat ze allemaal gekleurde blokken gebruiken die in elkaar passen. Het voordeel van het gebruik van een visuele blokkentaal is het directe begrip. Je kunt meteen beginnen met programmeren door blokken samen te stellen, zodat je je meer op het proces kunt concentreren en minder op de taal. En juist met de visuele programmering met blokken kunt je codering en robotica toepassen op elk vak op school, van wiskunde tot Nederlands.

Ook voor het programmeren van de robots die je met deze set kunt maken beschik je over een visuele blokkentaal en een echte programmeeromgeving, die heel geschikt is om de meegeleverde motoren en sensor in alle vrijheid te beheren. Hier zie je een voorbeeld:



DEEL 2

INFORMATIE OVER HET PRODUCT

INSCHAKELING VAN DE PRINTPLAAT, BLUETOOTH®-VERBINDING EN UITSCHAKELING

INSCHAKELEN EN STARTEN MET DE HANDMATIGE METHODE: om de robot in te schakelen moet je de POWER-knop ongeveer 2 seconden ingedrukt houden (een geluidssignaal laat je weten dat het systeem is gestart). Als het systeem is ingeschakeld, gaat het automatisch naar de offline-modus (beschreven op pagina 48) en begint de led van de printplaat te knipperen.

BLUETOOTH®-VERBINDING: Om de printplaat via Bluetooth® met de app te verbinden, moet je op het Bluetooth®-pictogram linksboven klikken. Er verschijnt een lijst met Bluetooth®-apparaten die zich in de buurt bevinden. Selecteer de robot en activeer de verbinding. Je kunt naar de handmatige methode terugkeren door de verbinding met de app te verbreken. Dit doe je door opnieuw op het Bluetooth®-pictogram te drukken of door de app zelf te sluiten (het systeem waarschuwt je met een geluidssignaal dat de afkoppeling heeft plaatsgevonden).

UITSCHAKELING: om de robot uit te schakelen moet de POWER-knop **2 seconden** worden ingedrukt.

OPGELET! Wanneer je de app start, kunnen er berichten verschijnen waarmee het besturingssysteem van je apparaat je toestemming vraagt om functies te activeren. De Bluetooth®-verbinding kan alleen worden gemaakt **ALS DE TOESTEMMINGEN ZIJN GEGEVEN**. Als je per vergissing toestemming weigert voor een van de verzoeken, sluit je de app in background en start je hem opnieuw.

DE APP ROBOMAKER® START

Algemene kenmerken

De app RoboMaker® START is ontwikkeld voor zowel de besturingssystemen Android™, iOS (van Apple®) en Amazon®, zodat hij op de meeste verkrijgbare smartphones en tablets kan worden gebruikt. Nadat je de app gedownload en geïnstalleerd hebt (lees het volgende hoofdstuk om te weten hoe je dat moet doen), kun je de Bluetooth® BLE-module benutten en je amuseren met de robot in de verschillende delen van het spel.

Downloaden



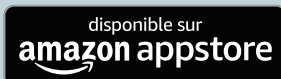
Google Play en het Google Play-logo zijn merken van Google Inc.

Als jouw apparaat een Android™-besturingssysteem heeft, ga naar de Google Play™ store en zoek de app RoboMaker® START. Download de app.



Apple and the Apple logo are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. App Store is a service mark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.

Als je apparaat een iOS-besturingssysteem heeft, ga naar de App Store™ en zoek de app RoboMaker® START. Download de app.



Amazon et tous les logos associés sont des marques d'Amazon.com, Inc ou de ses filiales.

Als je een Amazon®-apparaat hebt, ga naar de Amazon Appstore en zoek de app RoboMaker® START. Download de app.

Compatibiliteitsparameters

De set is uitgerust met Bluetooth® met laag energieverbruik (BLE 4.1 = Bluetooth® Low Energy), dat alleen compatibel is met bepaalde apparaten. De tablet of smartphone waarop de app geïnstalleerd wordt moet BLE hebben.

Voor gedetailleerde informatie over de connectiviteit en compatibiliteit van de apparaten en om eventuele problemen op te lossen, raadpleeg het deel FAQ op de website <https://www.clementoni.com/robot>

MINIMALE VEREISTEN

Apple®: het apparaat moet zijn voorzien van de software iOS 8 (of latere versies)

Android™: het apparaat moet BLE, de software Android™ 5 (of latere versies) en minimaal 1GB RAM hebben

Amazon®: Kindle Fire met besturingssysteem Fire OS 5 (of latere versies)

NIET COMPATIBEL met Windows®-besturingssystemen

De secties van de app

De app is onderverdeeld in 4 verschillende secties:

- **BOUWEN**
- **LEREN**
- **CREËREN**
- **CONTROLE**

Bouwen

In deze sectie kun je een van de 3 gesuggereerde robotmodellen kiezen, om hem vervolgens, stukje voor stukje, dynamisch en geanimeerd in 3D te gaan bouwen. Na elke component die je hebt toegevoegd kun je zelfs in- en uitzoomen op de constructie en deze 360° draaien, om goed te begrijpen hoe de verschillende modules moeten worden verbonden. Bovendien kun je met de speciaal hiervoor bestemde knop zonder onderbrekingen, van het begin tot het einde, langs de hele montage-timeline schuiven.



Toets om terug te gaan naar het vorige scherm

Drukknop voor informatie over het gebruik van de app

Pictogram van de Bluetooth®-verbinding. Als dit groen is, is de verbinding actief



Timeline van de montagevolgorde

Drukknop om naar de vorige stap te gaan

Drukknoppen om de hele montagevolgorde als animatie te zien

Drukknop om naar de volgende stap te gaan

Leren

In de sectie Leren worden de basisbegrippen van het programmeren geïllustreerd aan de hand van 6 begeleide activiteiten. Hierbij word je gevraagd om specifieke reeksen opdrachten te creëren door middel van blokkenprogrammering. Zoals gezegd hebben de 6 activiteiten een steeds hogere moeilijkheidsgraad. Naarmate de complexiteit toeneemt, zul je merken dat de app je vraagt om steeds ingewikkeldere reeksen samen te stellen, met nieuwe blokken. Om het leren te vergemakkelijken, word je begeleid bij het creëren van de reeks en als je een fout maakt geeft de app onmiddellijk een waarschuwing zodat je de fout kunt herstellen.

Toets om terug te gaan naar het vorige scherm

Als je de begeleide reeks niet stap voor stap wilt realiseren, wordt de hele reeks automatisch weergegeven door op deze knop te tikken

Drukknop voor informatie over het gebruik van de app

Pictogram van de Bluetooth®-verbinding. Als dit groen is, is de verbinding actief



Gebied voor samenstelling van de reeks opdrachten/blokken. Het blok dat ingevoegd moet worden wordt telkens transparant weergegeven

Blokkenverzameling. In dit verzamelgebied zijn de blokken naar type onderverdeeld. Om ze in de reeks op te nemen hoeft je ze alleen maar te selecteren en naar het gebied ervoeren te slepen

Drukknop om opdrachten naar de robot te sturen of om de uitvoering te onderbreken

Creëren

Nadat je de basisbegrippen van de programmering hebt geleerd en je jezelf vertrouwd hebt gemaakt met onze blokkenprogrammering, kun je in de sectie Creëren zelf je gang gaan.

Nadat je een robot van welke vorm dan ook hebt gebouwd, kun je hem in dit gebied naar eigen inzicht programmeren. Aangezien het een vrije activiteit is, geeft de app je in dit geval geen enkele waarschuwing over de juistheid van de reeks opdrachten die je hebt ingevoerd, maar moet je zelf begrijpen of het bereikte resultaat overeenstemt met jouw doel.

Voor wat betreft de sectie Leren zijn er meer en andere blokken.

Toets om terug te gaan naar het vorige scherm

Drukknoppen om de gecreëerde reeks op te slaan of om een eerder opgeslagen reeks te laden

Drukknop voor informatie over het gebruik van de app

Pictogram van de Bluetooth®-verbinding. Als dit groen is, is de verbinding actief

Gebied voor samenstelling van de reeks opdrachten/blokken

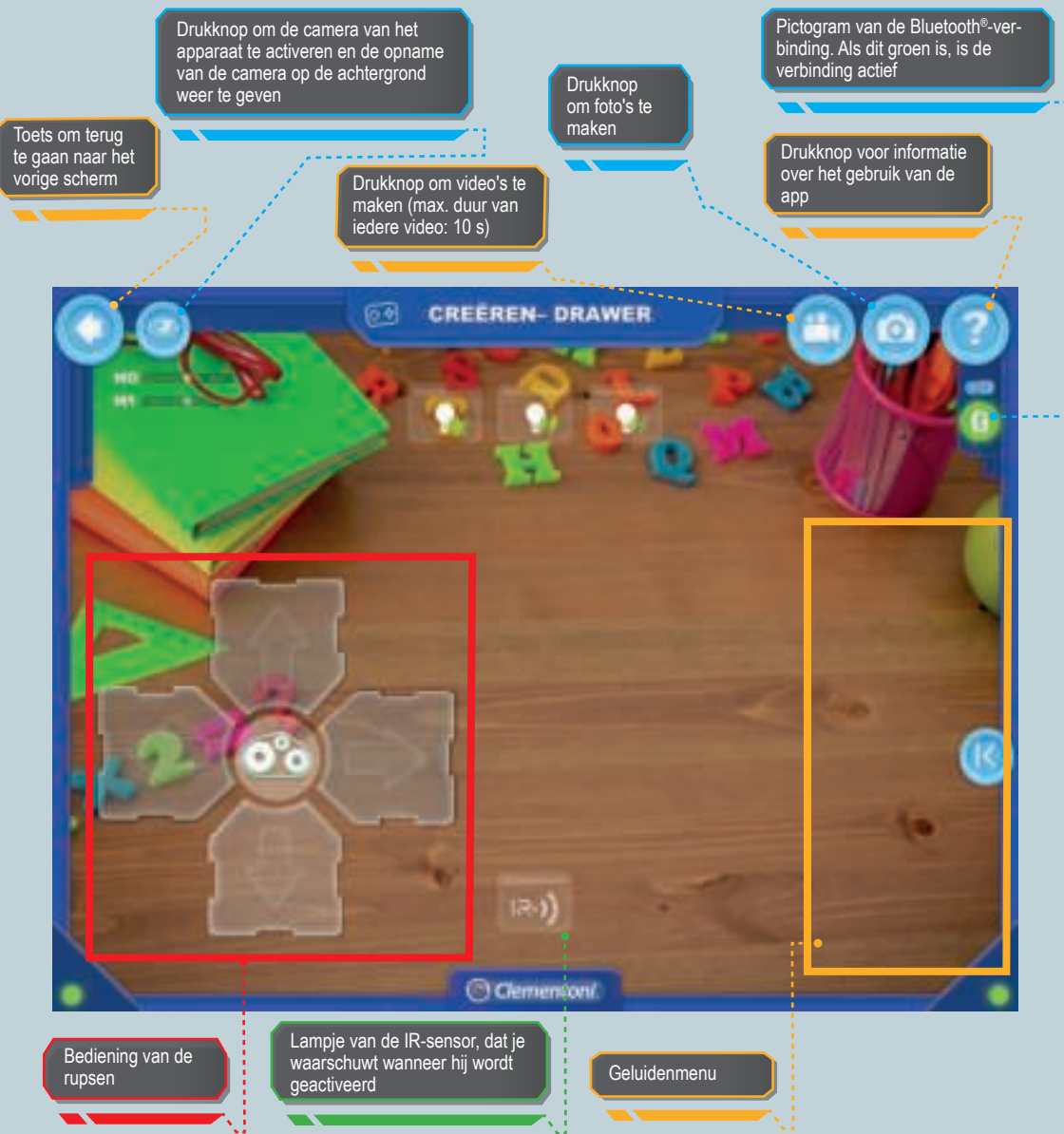
Blokkenverzameling. In dit verzamelgebied zijn de blokken naar type onderverdeeld. Om ze in de reeks op te nemen hoeft je ze alleen maar te selecteren en naar het gebied erboven te slepen

Drukknop om opdrachten naar de robot te sturen of om de uitvoering te onderbreken

Controle

In de controlemodus wordt geen gebruik gemaakt van blokkenprogrammering. Hier kunnen de 3 voorgestelde robotmodellen of een helemaal zelf bedachte robot in realtime worden gecontroleerd en bediend. Elke opdracht die je verzendt wordt onmiddellijk door de robot uitgevoerd, zonder enige vertraging.

NOTA BENE: het gebruik van de sensor is in deze modus niet toegestaan, maar er is een lampje/indicator dat je waarschuwt wanneer de sensor worden geactiveerd.



Onze blokkenprogrammering

Hoe werkt het

De app RoboMaker® Start gebruikt een type blokkenprogrammering dat eigendom is van Clementoni. Dit wil zeggen dat we een grafische taal hebben ontwikkeld die anders is dan alle andere tot nog toe.

Onze programmering is gebaseerd op een serie blokken en andere elementen die worden verdeeld per type en kleur. Deze worden in het volgende hoofdstuk uitgelegd:

- 1- Start
- 2- Actieblokken
- 3- Wachten
- 4- Controleblokken van de programmastroom
- 5- Knoppen van de controles
- 6- Verbindingslijnen
- 7- Procedures



Het blokkenprogrammeersysteem is een visuele weergave van de programmastroom. Het programma begint met een startblok (Start) en gaat verder naar het volgende blok.

Elk van deze blokken heeft parameters die je zelf kunt instellen. Zo kun je bijvoorbeeld voor het blok van de rupsen dat hiernaast is afgebeeld telkens de beweegrichting bepalen.

Als algemene regel geldt dat de blokken een voor een horizontaal moeten worden gerangschikt, van links naar rechts, zodat ze achtereenvolgens worden uitgevoerd.

Wat betreft de actieblokken, hiervan kunnen er ook meerdere tegelijk worden gebruikt (uitgevoerd), door ze eenvoudig onder elkaar te plaatsen in de app.

Als je bijvoorbeeld wilt dat de robot achteruit beweegt terwijl hij naar rechts draait en een geluid maakt, moet je de 3 betreffende blokken plaatsen zoals op de afbeelding.



1 – Start



Het START-blok is grijs, bevindt zich aan het begin van de reeks en kan niet gecontroleerd of gewijzigd worden.

De functie hiervan is het laten starten van de reeks opdrachten die de robot moet uitvoeren. Een serie blokken zonder startblok kan niet bestaan noch functioneren.

2 – Actieblokken

De actieblokken representeren werkelijke acties die de robots moeten uitvoeren, d.w.z. bewegingen, lichteffecten en geluiden. De bijzonderheid ervan, zoals eerder ook al beschreven is, is dat ze boven elkaar worden geplaatst om meerdere opdrachten tegelijk uit te voeren



Rechtlijnige verplaatsing van de rupsen

Wat is het: het is een actieblok dat dient om de robot rechtuit te laten bewegen.

Hoe wordt het gebruikt: wanneer je het gebruikt kun je het type beweging (vooruit of achteruit) instellen. De duur van de beweging kan worden bepaald door rechts ervan het blok “enkelvoudige conditie” met de tijdcontrole te plaatsen.

Waar wordt het gebruikt: het gebruik van deze opdracht is mogelijk in zowel de sectie Leren als Creëren.



Verplaatsing van de rupsen met een bocht

Wat is het: het is een actieblok dat dient om de robot om zijn eigen as naar rechts of links te laten draaien.

Hoe wordt het gebruikt: wanneer je het gebruikt kun je de richting ervan instellen (naar rechts of naar links). De duur van de beweging kan worden bepaald door rechts ervan het blok “enkelvoudige conditie” met de tijdcontrole te plaatsen.

Waar wordt het gebruikt: het gebruik van deze opdracht is mogelijk in zowel de sectie Leren als Creëren.



Beweging van de armen/handen

Wat is het: het is een actieblok dat dient om de armen, en daardoor de handen van de robot te laten bewegen.

Hoe wordt het gebruikt: wanneer je het gebruikt kun je de richting ervan instellen (omhoog of omlaag). De duur van de beweging kan worden bepaald door rechts ervan het blok “enkelvoudige conditie” met de tijdcontrole te plaatsen.

Waar wordt het gebruikt: het gebruik van deze opdracht is mogelijk in zowel de sectie Leren als Creëren.



Geluiden maken

Wat is het: het is een actieblok dat dient om de robot een geluid te laten maken.

Hoe wordt het gebruikt: wanneer je het gebruikt kun je het geluid kiezen dat je wilt laten maken en beslis je of het één keer of meer keren moet worden gemaakt.

Waar wordt het gebruikt: het gebruik van deze opdracht is mogelijk in zowel de sectie Leren als Creëren.



Lichteffecten

Wat is het: het is een actieblok dat dient om de leds (ogen) van de robots te beheren.

Hoe wordt het gebruikt: wanneer je het gebruikt kun je het lichteffect kiezen dat de robot moet maken (brandende leds, tegelijkertijd knipperend, afwisselend knipperend). De duur van het effect kan worden bepaald door rechts ervan het blok “enkelvoudige conditie” met de tijdcontrole te plaatsen.

Waar wordt het gebruikt: het gebruik van deze opdracht is mogelijk in zowel de sectie Leren als Creëren.



Raw-motor

Wat is het: dit is een actieblok waarmee je de beweging van elke afzonderlijke motor kunt programmeren.

Hoe wordt het gebruikt: elke motor kan met de centrale module worden verbonden via 2 poorten, te weten M1 en M2. Afhankelijk van waar de motor wordt aangesloten die je wilt programmeren, moet je het blokje gebruiken met dezelfde naam. De duur van de beweging kan worden bepaald door rechts ervan het blok "enkelvoudige conditie" met de tijdcontrole te plaatsen.

Waar wordt het gebruikt: het gebruik van deze opdracht is alleen toegestaan in de sectie Creëren. In deze spelwijze kun je zelf bepalen wat je wilt bouwen en hoe je de motoren wilt gebruiken. Aangezien er geen begeleide activiteiten meer zijn, is de programmering helemaal vrij en moet je zelf elke motor afzonderlijk programmeren.

3 – Wachten



Het wachtblok is rood en dient om de robot in een statische fase te brengen, in afwachting tot er wat gebeurt. Hij wordt altijd gevolgd door een blok "enkelvoudige conditie".

4 – Controleblokken van de programmastroom

De controleblokken van de stroom dienen letterlijk om de programmastroom, oftewel de reeks opdrachten, te controleren. Ze worden voornamelijk onderverdeeld in:

- Enkelvoudige condities, geel
- Wissels, blauw



Blok enkelvoudige conditie

Wat is het: dit is een blok dat de uitvoering van het programma laat voortgaan wanneer de conditie van de controle die in het blok is opgenomen zich voordoet. Wanneer de conditie optreedt, stopt de programmastroom de acties links van het blok en gaat verder met het blok rechts ervan.

Hoe wordt het gebruikt: wanneer je het gebruikt moet je beslissen welke van de controles uit het automatisch verschijnende menu moet worden toegepast: de tijd, de IR-sensor of de TOUCH-sensor (wat niets anders is dan een willekeurige knop van de printplaat).



Als je de tijdcontrole invoegt, voert het programma de voorgaande opdracht uit gedurende de door jou aangegeven tijd, waarna het verdergaat. Als je bijvoorbeeld een tijdcontrole instelt van 4 s na het blok "beweging achteruit", gaat de robot 4 s achteruit, waarna hij overgaat naar de volgende acties.



Als je als controle een van de sensoren opneemt, moet je besluiten hoe de conditie zich moet voordoen. Als in het blok bijvoorbeeld de IR-sensor aanwezig is, kun je de groene V of de rode X invoegen, die natuurlijk twee verschillende betekenissen hebben:

- Groene V: het programma gaat verder wanneer de sensor in kwestie wordt geactiveerd (iets waarneemt)
- Rode X: het programma gaat verder wanneer de sensor niet wordt geactiveerd (niets waarneemt)



Als we bijvoorbeeld de reeks hiernaast te bekijken, blijft de robot naar rechts draaien totdat er op een van de knoppen van de printplaat wordt gedrukt (er is een groene V), op dat punt gaat het programma verder en beweegt de robot achteruit.



OPMERKING: voor de IR-sensor heb je twee blokken:

1- Een om te gebruiken wanneer de sensor naar voren gericht is om voorwerpen frontaal te zien.



2- De andere om te gebruiken wanneer de sensor naar beneden is gericht om de ondergrond van de robot te zien/analyseren.

Waar wordt het gebruikt: het gebruik van dit blok is mogelijk in zowel de sectie Leren als Creëren.



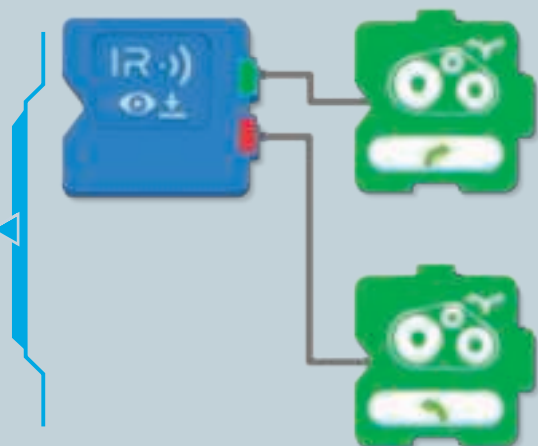
Wisselblok IF/ELSE

Wat is het: dit is een controleblok dat de programmastroom op twee verschillende manieren verderleidt, afhankelijk daarvan of de conditie al of niet optreedt. Als de conditie optreedt, gaat het programma verder langs de groene weg; treedt hij niet op, dan gaat het verder langs de rode weg.

Hoe wordt het gebruikt: om dit blok te gebruiken moet je deze controles erin opnemen: IR-sensor, TOUCH-sensor (wat niets anders is dan een knop van een willekeurige printplaat), tijd.

Als in het blok bijvoorbeeld de controle van de IR-sensor aanwezig is, gaat het programma verder (uitgaande van de opdrachtenreeks hiernaast) langs de groene weg als de sensor wordt geactiveerd - en draait de robot naar rechts. Als hij niet wordt geactiveerd volgt het de rode weg - en draait de robot naar links.

Waar wordt het gebruikt: het gebruik van deze opdracht is mogelijk in zowel de sectie Leren als Creëren.





Multiplexer-blok

Wat is het: dit is een controleblok dat de vertakkingen van het programma tot één weg herenigt.

Hoe wordt het gebruikt: wanneer het programma eerder verdeeld is over meerdere vertakkingen, kun je deze met dit blok allemaal weer bij elkaar brengen. Wanneer je hem invoegt in de reeks, kun je het aantal ingangen bepalen.

Waar wordt het gebruikt: het gebruik van deze opdracht is mogelijk in zowel de sectie Leren als Creëren.

5 – Controles

Controles zijn knoppen die moeten worden opgenomen in de blokken die de programmastroom controleren, d.w.z. alle controles die aanwezig zijn in het vorige hoofdstuk, met uitzondering van de Multiplexer: enkelvoudige conditie en wissel IF/ELSE.



Controles van de TOUCH- en IR-sensor

Ze kunnen zowel worden ingevoegd in het blok met enkelvoudige conditie als in IF/ELSE.

Voor wat betreft de IR-sensor zijn er twee controles, de ene om te gebruiken wanneer de sensor naar voren is gericht, de andere wanneer hij naar beneden is gericht.

OPMERKING

de gevoeligheid van de sensor varieert naargelang zijn richting. Als je de controle “IR naar beneden gericht” gebruikt, is de sensor in staat om een voorwerp of vlak op zeer korte afstand te analyseren. Als je de controle “IR naar voren gericht” gebruikt, kan de sensor over grotere afstanden “lezen”.



Controle van de tijd

Kan alleen worden ingevoegd in het blok met enkelvoudige conditie.

6 – Verbindingslijn (stroom)

De verbindingslijn (in de app “stroom” genoemd) dient om de blokken met elkaar te verenigen, in het bijzonder in twee situaties:
GEVAL 1 - wanneer je cycli wilt creëren;
GEVAL 2 - wanneer het programma moet worden verdeeld over n wegen.

In beide gevallen is het voldoende de respectieve uitgangen aan te raken van de twee blokken die verbonden moeten worden, om de lijn te creëren.

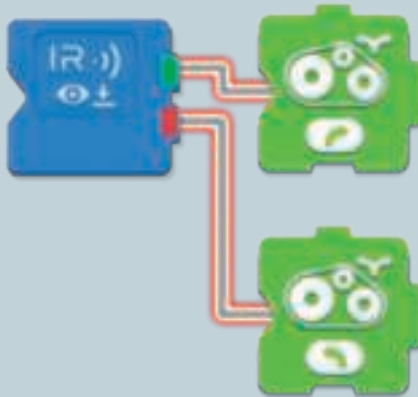
Geval 1

Bekijk de volgende reeks. Als we een reeks acties een bepaald aantal keer (of ook oneindig lang) willen herhalen, moet het laatste blok van de reeks door middel van de lijn worden verbonden met het START-blok.



Geval 2

Bekijk de volgende reeks. Als we het programma willen scheiden over “n” wegen, is het voldoende de uitgangen van het wisselblok te verbinden met de blokken waarin het programma wordt gesplitst.



7 – Procedures



Wat is het: het is een blok dat een reeks blokken en acties omvat (procedure genoemd) die tevoren is opgeslagen.

Hoe wordt het gebruikt: Het kan worden gebruikt als een willekeurig blok, door het op te roepen uit het menu. Het kan niet worden gevolgd door een blok met een enkelvoudige conditie.

Waar wordt het gebruikt: het gebruik van deze opdracht is mogelijk in de sectie Creëren en in activiteit 6 van de sectie Leren.

OPMERKING: een procedureblok kan niet worden ingevoegd in een andere procedure. In elk programma kunnen er maximaal 4 verschillende procedures worden gecreëerd.

DEEL 3

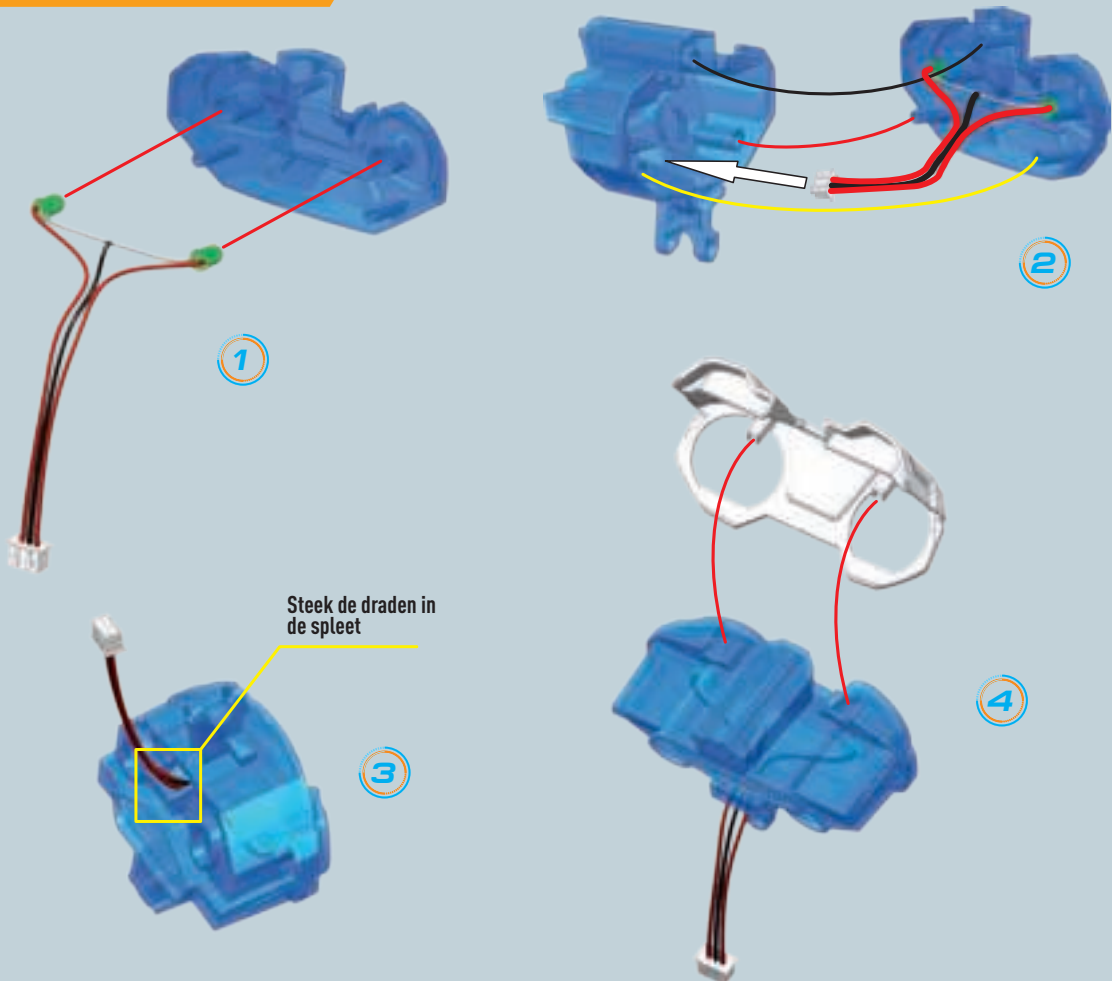
ACTIVITEIT (PROGRAMMERING)

Zoals al eerder uitgelegd, vind je in deze sectie het praktische gedeelte. Ten eerste moet je de instructies op de volgende drie pagina's volgen om de kop en de centrale module in elkaar te zetten, de stickers aan te brengen en de doosjes in elkaar te zetten.

Voor elk model dat we voorstellen moet je de montage volgen die je in de app kunt vinden, in de sectie BOUWEN. Daarna kun je twee begeleide activiteiten doen, waarvan je in dit deel het volgende vindt:

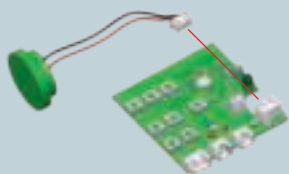
- Een uitleg
- De lijst van blokken die je moet gebruiken
- De exacte volgorde van de blokken

Montage van de kop

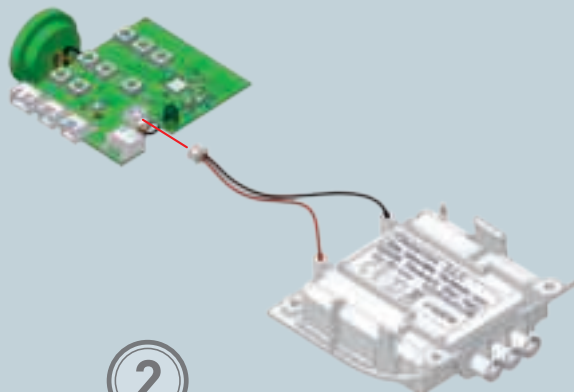


Montage van de centrale module

1

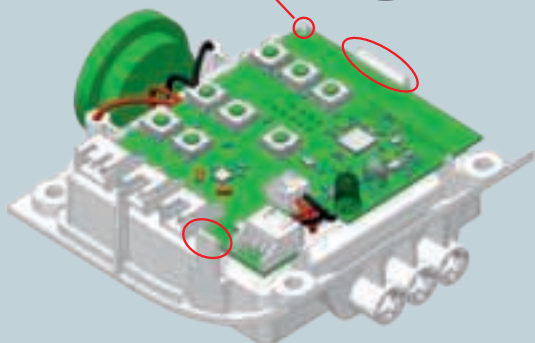


2



Steek de pen in het batterijvak
in het gat van de PCB

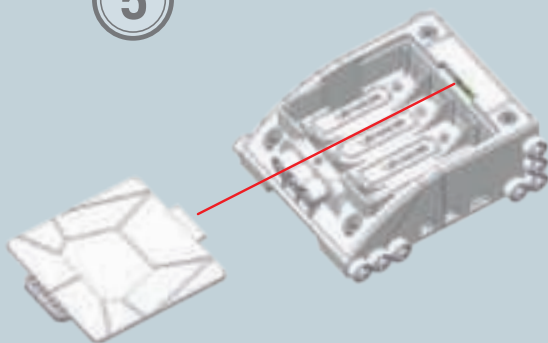
3



4

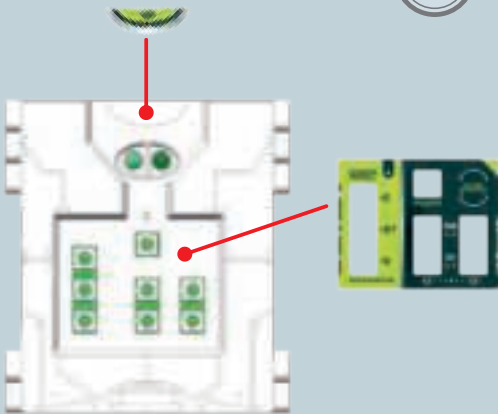


5

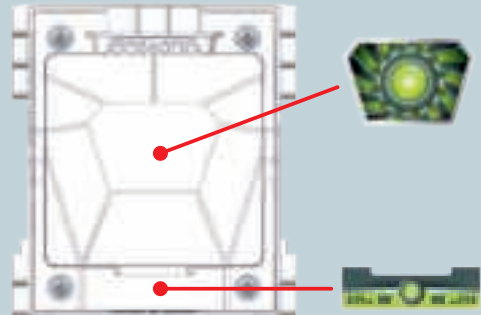


Aanbrengen van de stickers

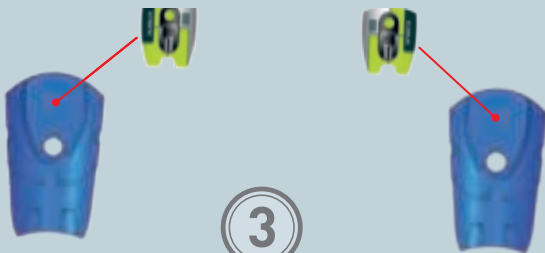
1



2



3



5



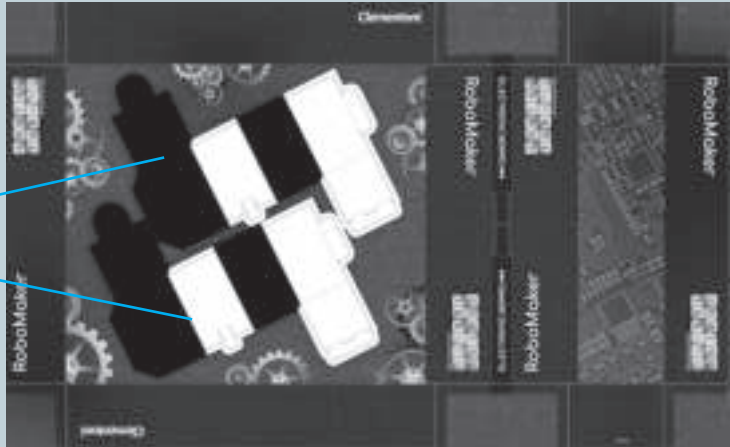
4



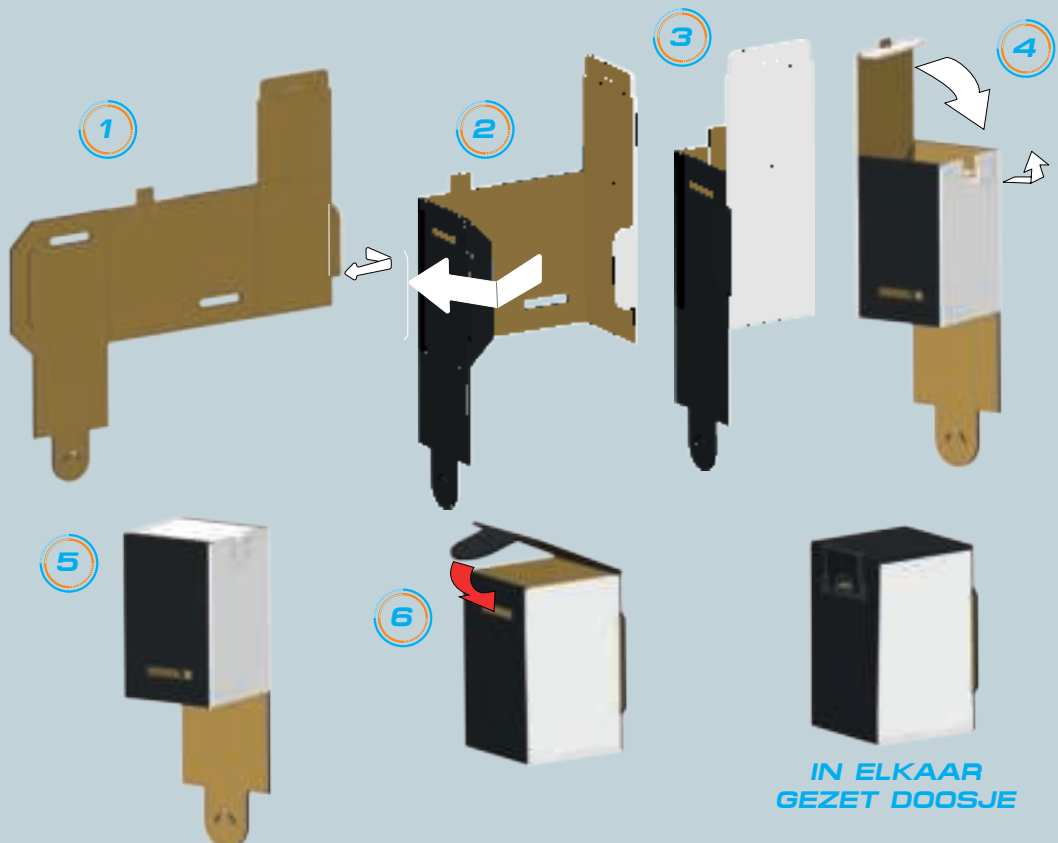
In elkaar zetten van de kartonnen doosjes

De zwart-witte doosjes die in elkaar gezet moeten worden zijn in de binnendoos van het product gestanst. Je kunt ze uit het karton halen en in elkaar zetten.

De kartonnen elementen om de doosjes in elkaar te zetten haal je uit de binnendoos, die al voorgestanst is.



Nadat je de twee kartonnen elementen uit de binnendoos hebt gehaald, zet je ze als volgt in elkaar:



MODEL X1 – DRAWER

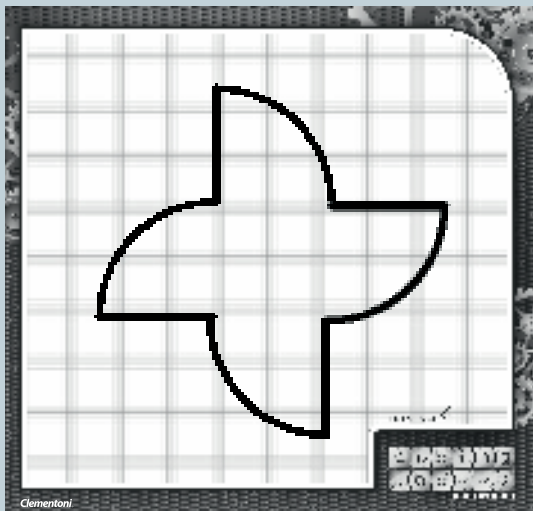
De Drawer is het eerste model van de set waarmee je deze spannende reis in de wereld van de robotica en codering gaat beginnen. Hij heeft elektromotoren, handen en een stifthouder, en is heel geschikt als eerste stap om onze blokkenprogrammering op een leuke manier te begrijpen.



Activiteit 1: Teken met de stift

Beschrijving

Het doel van deze eerste activiteit is het programmeren van de bewegingen van de robot, voor wat betreft de richting en de duur. Elke beweging wordt magisch op het vel getekend dankzij de stift, die een gestileerde bloem maakt. Zo kun je alle bewegingen bijhouden die de robot maakt. Met deze begeleide activiteit zul je aan de hand van heel eenvoudige opdrachten begrijpen wat een algoritme is.



Werkwijze

- Bouw de robot volgens de 3D-instructies in de sectie **BOUWEN** van de app
- Zet de robot op het speelbord, op het gebied met het opschrift "**Activity_1**"
- Programmeer hem met de app, door de begeleide blokkenvolgorde in acht te nemen
- Stuur de reeks opdrachten naar de robot

OPMERKING: aangezien de stift niet uitwisbaar is, wordt er met deze activiteit onuitwisbaar op het speelbord getekend. Dit heeft geen gevolgen voor de mogelijkheid om de activiteit te herhalen, want je kunt altijd opnieuw beginnen op een willekeurig vel wit papier.

Te gebruiken bloktypes



Start



Rechte beweging
(status "voorwaarts")



Gebogen beweging
(status "naar rechts")



Enkelvoudige conditie
"Tijd met regelbare duur"

Blokkenreeks die gerealiseerd moet worden



Activiteit 2: De bewaker van het doosje

Beschrijving

Voor deze activiteit moet je een van de wit-zwarte doosjes gebruiken die je van de binnendoos van het speelgoed kunt maken. De Drawer zal zich gedragen als bewaker van het doosje.

Anders dan bij de eerste activiteit zijn de handen naar achteren gericht om het doosje op de rug te houden. Zolang de robot het doosje op zijn rug voelt zitten, is hij gerust. Maar als je probeert het weg te halen, begint hij in alle richtingen te bewegen, wanhopig op zoek naar het doosje. Pas wanneer je het weer terugplaatst, wordt de robot weer rustig en stopt hij.

Werkwijze

- Bouw de robot volgens de 3D-instructies in de sectie BOUWEN van de app
- Zet de robot op een willekeurige plek
- Programmeer hem met de app, door de begeleide blokkenvolgorde in acht te nemen
- Zet het doosje op de rug van de robot, met een van de witte vlakken naar de IR-sensor
- Stuur de reeks opdrachten naar de robot

Te gebruiken bloktypes



Start



Rechte beweging
(status "voorwaarts")



Gebogen beweging
(status "naar rechts")



Geluiden



Led



Wachten



Enkelvoudige conditie
"Tijd met regelbare duur"



Enkelvoudige conditie
"IR naar voren gericht"

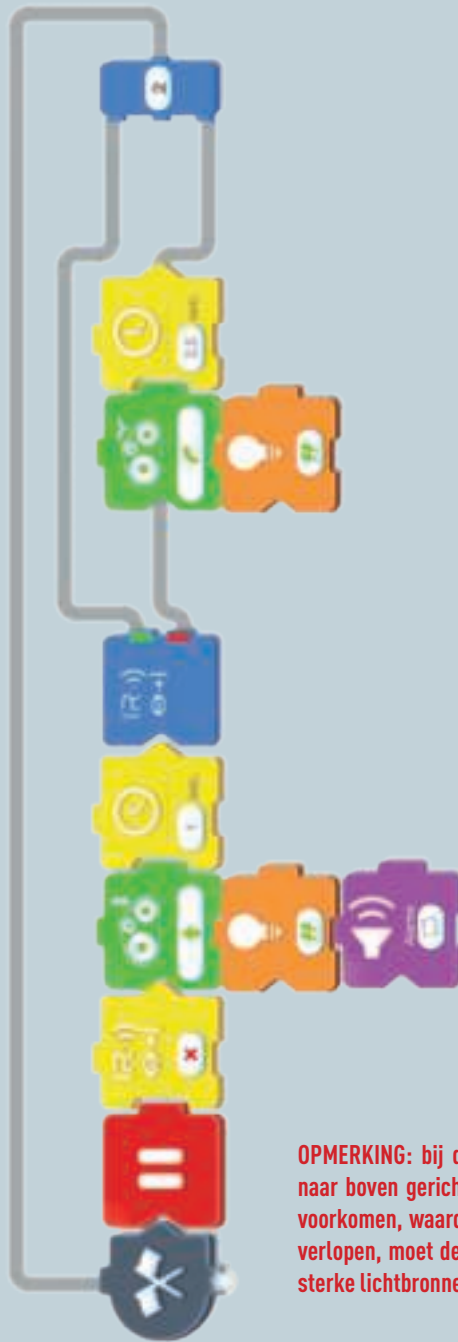


Wissel
IF/ELSE



Multiplexer

Blokkenreeks die gerealiseerd moet worden

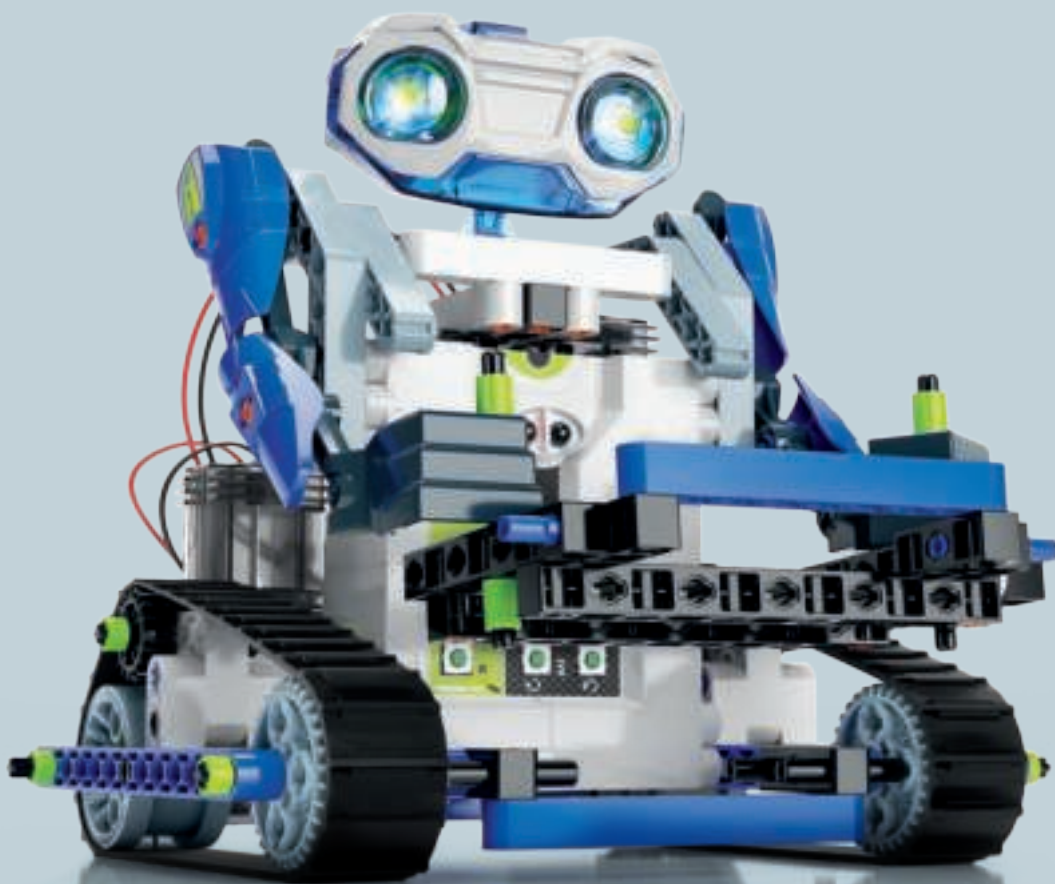


OPMERKING: bij deze activiteit is de IR-sensor naar boven gericht. Om verstoring door licht te voorkomen, waardoor de activiteit niet goed zou verlopen, moet de activiteit niet in de buurt van sterke lichtbronnen worden gedaan.

MODEL X2 – ELEVATOR

Ten opzichte van het eerste model is de Elevator complexer, zowel qua montage als programmering, en vormt de tweede stap op de door ons gesuggereerde route. Bij dit model is er één motor bedoeld voor de voortbeweging en een andere om de armen te laten bewegen, terwijl de IR-sensor altijd naar voren is gericht.

OPMERKING: Zoals je zult zien, moeten er tussen de derde en de vierde activiteit een paar veranderingen worden aangebracht in de constructie van de Robot.



Activiteit 3: de handdruk

Beschrijving

Het doel van deze activiteit is de robot een handdruk te laten geven.

Als de door jou gecreëerde reeks goed is, geeft de Elevator, zodra je in de buurt komt van de robot om hem de hand te drukken, jou een hand terug. Zodra je zijn hand loslaat, stopt de hand van de robot.

Werkwijze

- Bouw de robot volgens de 3D-instructies in de sectie BOUWEN van de app
- Zet de robot op een willekeurige plek
- Programmeer hem met de app, door de begeleide blokkenvolgorde in acht te nemen
- Stuur de reeks opdrachten naar de robot
- Probeer in de buurt te komen en de Elevator de hand te geven

Te gebruiken bloktypes



Start



Beweging van de hand
(statussen omhoog en omlaag)



Geluiden



Led



Wachten



Enkelvoudige conditie
"Tijd met regelbare duur"



Enkelvoudige conditie
"IR naar voren gericht"

Blokkenreeks die gerealiseerd moet worden



Activiteit 4: voorwerpen optillen en vervoeren

Beschrijving

Het doel van deze activiteit is het optillen en vervoeren van voorwerpen. In vergelijking met activiteit 3 heeft de robot een soort mand aan de voorkant waarin een wit voorwerp moet worden gelegd, zoals het doosje dat in de verpakking zit. Als je dit op het wagentje legt met de witte kant naar de sensor gericht, neemt de robot de aanwezigheid ervan waar, tilt het op en vervoert het volgens jouw opdrachten.



Werkwijze

- Bouw de robot volgens de 3D-instructies in de sectie BOUWEN van de app
- Zet de robot op het speelbord, in het gebied met het opschrift "Activity_4", met de rupsen precies op het geblokte Start-gebied
- Programmeer hem met de app, door de begeleide blokkenvolgorde in acht te nemen
- Stuur de reeks opdrachten naar de robot
- Zet een doosje verticaal tussen de handen van de robot, met een van de witte kanten naar de IR-sensor gericht
- Wanneer de robot in het gebied Target komt en het doosje laat zakken, haal je dit weg

Te gebruiken bloktypes



Start



Rechte beweging
(status "voorwaarts")



Beweging van de hand
(statussen omhoog en omlaag)



Geluiden



Led



Wachten



Enkelvoudige conditie
"Tijd met regelbare duur"



Enkelvoudige conditie
"IR naar voren gericht"

Blokkenreeks die gerealiseerd moet worden



MODEL X3 – ANALYZER

Dit model is niet moeilijk in elkaar te zetten, maar de Analyzer is de meest complexe robot om te programmeren. Zo vergaart je alle kennis die je nodig hebt om elke robot die je maar wilt vrij te kunnen programmeren. De bijzonderheid van dit model is dat de IR-sensor naar beneden gericht is om de ondergrond te kunnen analyseren.



Activiteit 5: Voorwerpen naar beneden gooien!

Beschrijving

Bij deze activiteit moet de robot op een tafel worden gezet en wordt de naar beneden gerichte IR-sensor gebruikt om te begrijpen waar het einde van de tafel is.

Op deze manier is de robot in staat om kleine voorwerpen van de tafel te duwen, zonder zelf te vallen. Zodra de sensor het einde van de tafel en de leegte waarneemt, stopt de robot en beweegt vervolgens achteruit.

Werkwijze

- Bouw de robot volgens de 3D-instructies in de sectie BOUWEN van de app
- Zet de robot op een tafeltje
- Programmeer hem met de app, door de begeleide blokkenvolgorde in acht te nemen
- Leg een van de doosjes (of kleine, niet te zware voorwerpen) ervoor
- Stuur de reeks opdrachten naar de robot

Te gebruiken bloktypes



Start



Rechte beweging
(statussen "voorwaarts" en
"achterwaarts")



Geluiden



Led



Wachten



Enkelvoudige conditie
"Tijd met regelbare duur"



Enkelvoudige conditie
"IR omlaag gericht"

Blokkenreeks die gerealiseerd moet worden

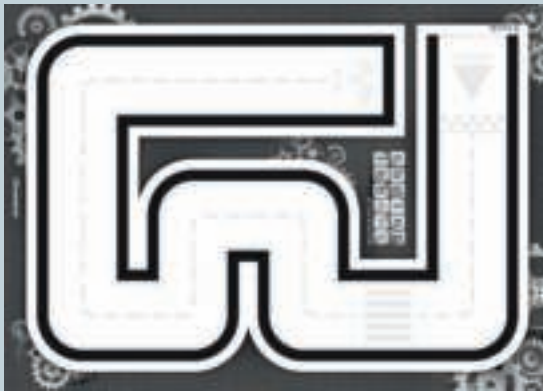


Activiteit 6: Over de finish!

Beschrijving

Zoals eerder gezegd, heeft de Analyzer de IR-sensor naar beneden gericht en is in staat zijn ondergrond te analyseren. Op het speelbord is een route getekend, en deze activiteit heeft tot doel de robot zo te programmeren dat hij het bord analyseert en de route volgt totdat hij over de finish gaat.

Nadat hij vertrokken is van Start gaat de robot rechtuit totdat de sensor een van de zwarte lijnen ziet. Op dat punt verandert hij van richting. Op deze manier blijft de robot altijd midden op de weg en volgt hij de route totdat hij over de finish gaat.



Werkwijze

- Bouw de robot volgens de 3D-instructies in de sectie BOUWEN van de app
- Zet de robot op het speelbord, op de zijde met het opschrift "Activity_6", met de rupsen precies op het geblokte Start-gebied
- Programmeer hem met de app, door de begeleide blokkenvolgorde in acht te nemen
- Stuur de reeks opdrachten naar de robot

OPGELET! Voor deze activiteit moet je procedures creëren die je vervolgens moet oproepen in de blokkenreeks.

Te gebruiken bloktypes



Start



Rechte beweging
(statussen "voorwaarts"
en "achterwaarts")



Gebogen beweging
(statussen naar rechts
en naar links)



Geluiden



Led



Enkelvoudige conditie
"Tijd met regelbare duur"



Enkelvoudige conditie
"IR omlaag gericht"

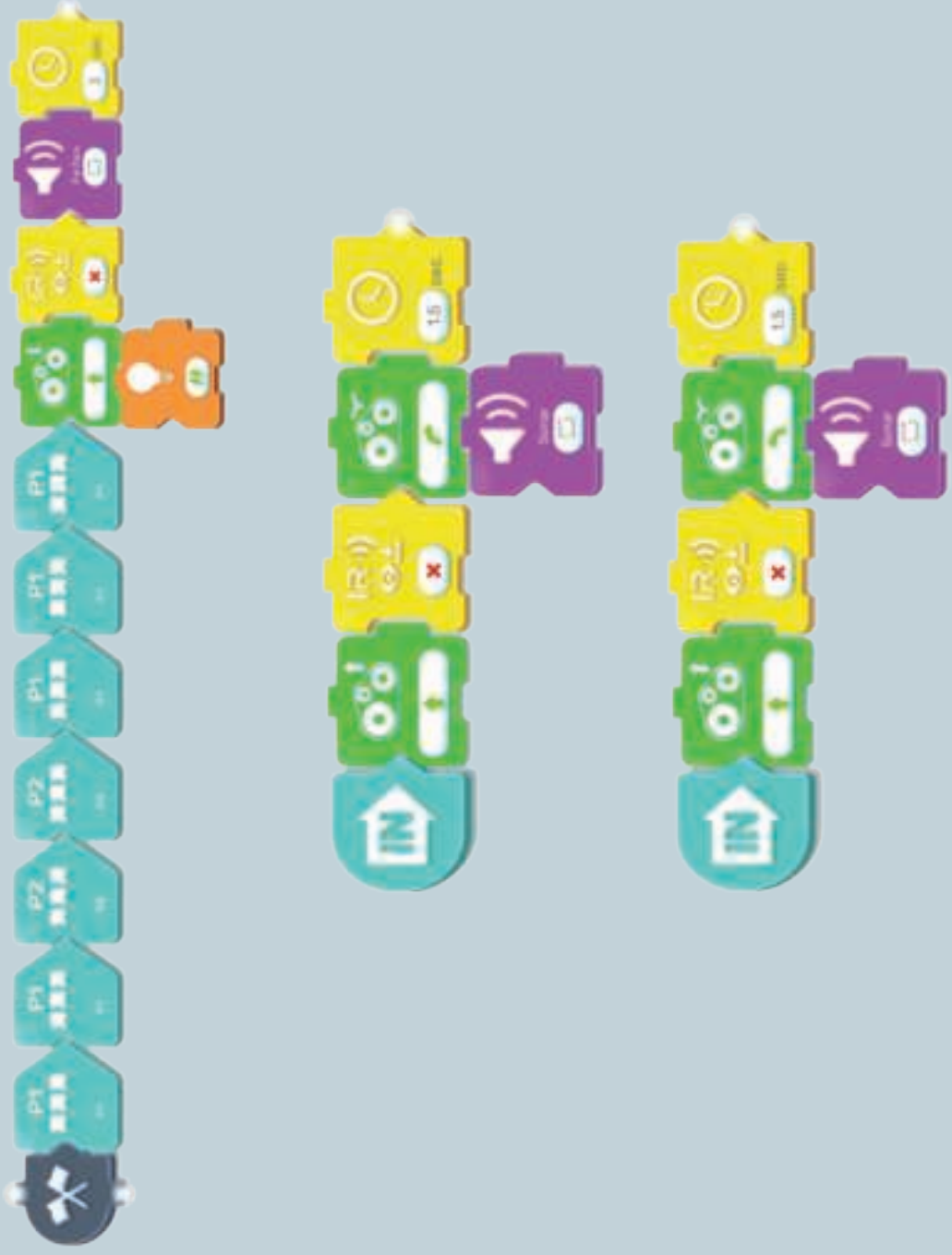


Procedure



Begin procedure

Blokkenreeks die gerealiseerd moet worden



OFFLINE SPELEN

Toegang tot de handmatige methode

De handmatige methode wordt automatisch geactiveerd wanneer de robot ingeschakeld wordt (om hem in te schakelen houd je de toets **POWER 2 seconden ingedrukt**) en de printplaat niet is verbonden met de app via Bluetooth®.

Met deze methode kunnen alleen de 2 motoren en de geluiden worden bestuurd.

Je kunt reeksen opdrachten creëren die zijn samengesteld uit steps.

Elke step kan het volgende bevatten:

- 1 beweging van de motor M1
- 1 beweging van de motor M2
- 1 geluid

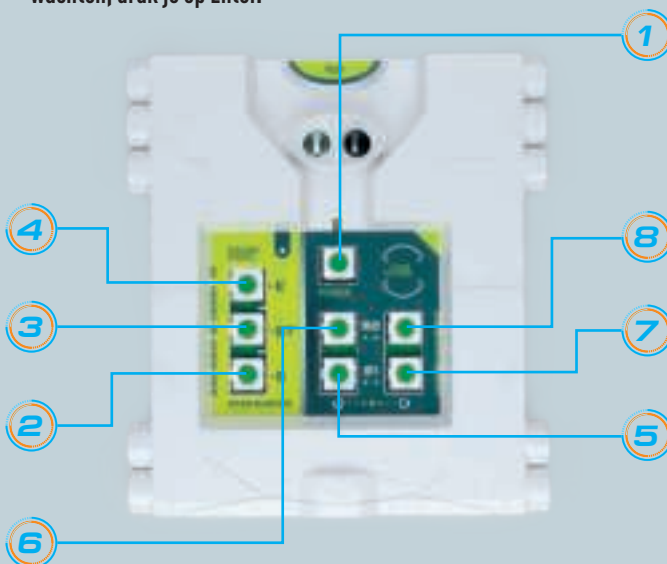
NB: de bewegingen van de motoren duren allemaal 1 seconde en kunnen met de klok mee zijn (pijl naar rechts) of tegen de klok in (pijl naar links). In de offline-modus zijn er 3 geluiden die gebruikt kunnen worden en per toeval worden geselecteerd.

Het creëren van een reeks

Ga als volgt te werk om de reeks te creëren:

- Je creëert de eerste stap door op de toetsen M1, M2, S te drukken (natuurlijk hoef je ze niet allemaal in te drukken, want je kunt zelf beslissen welke opdrachten je wilt laten uitvoeren)
- Druk op de knop ST om de step te bevestigen
- Je kunt de punten 1 en 2 herhalen totdat je het gewenste aantal steps hebt bereikt
- Druk op de toets E (d.w.z. Enter) om het programma uit te laten voeren

NB: het maximale aantal steps dat kan worden ingevoerd is 64. Om de uitvoering te onderbreken zonder het einde af te wachten, druk je op Enter.



NR.	DRUKKNOP
1	Power
2	Geluiden
3	Step
4	Enter
5	Motor 1 rechtsom
6	Motor 2 rechtsom
7	Motor 1 linksom
8	Motor 2 linksom