

LES 6

FUNCTIES

LESDOELEN

- Leerlingen kunnen uitleggen wat een functie is en wat het definiëren en aanroepen van een functie inhoudt.
- Leerlingen weten waarom en wanneer ze functies gebruiken.
- Leerlingen kunnen problemen opdelen in sub-problemen.

NIEUWE BEGRIPPEN

Functie = een sub-sequentie van instructies die opgeslagen en hergebruikt kan worden in een programma; een routine die een programma opdeelt in kleinere delen.

Functie definiëren = het definiëren van een sub-sequentie van instructies (functie); aangeven welke instructies binnen een functie worden opgeslagen.

Functie aanroepen = het uitvoeren van instructies binnen een functie in het programma.

Programma flow = de volgorde waarin instructies worden uitgevoerd (normaliter van begin tot einde, maar dit kan veranderen door het gebruik van loops, functies, conditionals en andere programmeerconcepten).

BEKENDE BEGRIPPEN

-

BENODIGDHEDEN

- Functies Presentatie (Powerpoint)
- Functies Antwoordengids (PDF)
- Muziekinstrumenten (optioneel)

LESPLAN (60 minuten)

Informatie voor de leerkracht

Introductie nieuw concept (pagina 1)

Functies met Bomberbot (pagina 2)

Programma flow (pagina 3)

Lesinhoud

Herhaling (pagina 4)

Uitleg nieuw concept (pagina 4)

Unplugged activiteit (pagina 6)

Functies in Bomberbot (pagina 6)

Oefenlevel (pagina 8)

Speel Missie (pagina 8)

Afsluiting (pagina 9)

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

INTRODUCTIE NIEUW CONCEPT

Voor de uitvinding van de wasmachine moesten mensen hun kleding met de hand wassen. Om kleding met de hand te wassen moest men de volgende stappen ondernemen:

1. Kleding in water onderdompelen
2. Wasmiddel toevoegen
3. De kleding wassen
4. De kleding goed uitspoelen

Tegenwoordig helpen wasmachines ons bij deze taken. We hoeven slechts op een aantal knoppen te drukken en voilà! De wasmachine heeft meerdere knoppen voor verschillende wasprogramma's. Bijvoorbeeld:

Knop voor **reguliere was**:

1. Maak kleding nat in warm water (10 minuten)
2. Voeg wasmiddel toe en laat was ronddraaien (30 minuten)
3. Uitspoelen van wasmiddel (20 minuten)
4. Centrifugeren en wegpompen overtollig water (30 minuten)

Knop voor **wollen was**:

1. Maak kleding nat in koud water (10 minuten)
2. Voeg wasmiddel toe en laat was rustig ronddraaien (20 minuten)
3. Uitspoelen van wasmiddel (20 minuten)
4. Langzaam centrifugeren en wegpompen overtollig water (40 minuten)

In de wasmachines zijn verschillende **functies** opgeslagen waarmee de wasmachine verschillende soorten wassen kan draaien. In plaats van deze taken met de hand uit te voeren, kunnen we tegenwoordig een functie op de wasmachine gebruiken door op de knop te drukken. Functies zijn ook belangrijk bij het programmeren. Een **functie** is een set van instructies die we op kunnen slaan en kunnen hergebruiken wanneer dat nodig is. Functies staan aan de basis van iedere programmeertaal, omdat ze de complexiteit van programma's verminderen door programma's op te delen in kleinere onderdelen.

FUNCTIES MAKEN

Wanneer we instructies opslaan in een functie noemen we dit een functie **definiëren**. Bij het bouwen van een wasmachine, definiëren de programmeurs de functie 'Koude was' bijvoorbeeld als een was waarbij de temperatuur laag is. Door bij de knop het label 'Koude was' te plaatsen weten wij precies welke functie bij deze knop hoort. Ook bij het programmeren kunnen we functies definiëren en later in ons programma opnieuw gebruiken.

FUNCTIE GEBRUIKEN

Wanneer we een functie hebben gedefinieerd en deze in ons programma plaatsen, noemen we dit de functie **aanroepen**. De wasmachine heeft meerdere functies om jouw kleding op de juiste manier te

wassen. Hoewel deze functies allemaal al gedefinieerd zijn, moeten wij de juiste knop nog indrukken zodat de wasmachine weet welk wasprogramma het moet gaan draaien. Het indrukken van die knop werkt hetzelfde als de functie aanroepen in programmeren: de instructies in de functie worden dan pas uitgevoerd.

FUNCTIES IN BOMBERBOT

Leerlingen kunnen vanaf nu hun eigen functies maken in Bomberbot door gebruik te maken van twee nieuwe panelen: de **functiepanelen**. Deze panelen hebben de naam F1 en F2 (functie 1 en functie 2). Voeg instructies toe in het functiepaneel om de functie te definiëren.

Leerlingen kunnen in deze les absolute richtingen en relatieve richtingen gebruiken in hun functies. Later zullen zij ook loops en andere programmeerconcepten toevoegen in hun functies. In deze les zullen leerlingen alleen met het F1 paneel werken. In het volgende Bomberbot jaar kunnen leerlingen het F2 paneel gebruiken en meerdere functies definiëren.



Belangrijk: Functies worden pas uitgevoerd wanneer de functie is gedefinieerd in het F1 paneel én is aangeroepen door middel van de **F1** instructie in het programmeer paneel.

Tips om efficiëntere oplossingen te vinden door het gebruik van functies:

- Zoek naar **visuele patronen** in het level waarbij telkens dezelfde instructies nodig zijn in de oplossing. Bijvoorbeeld wanneer er meerdere robijnen op een rij naast elkaar liggen, met een aantal lege vlakken ertussen. In plaats van het herhalen van de hamer en loop instructies, kun je deze instructies opslaan in het F1 paneel (definiëren). Je kunt vervolgens met de F1 instructie deze functie zo vaak als nodig aanroepen in het programma paneel.
- Wanneer het patroon niet direct zichtbaar is in het level kun je ook de **gehele sequentie uitschrijven** en op zoek gaan naar patronen in de oplossing. Er kunnen meerdere manieren zijn om een programma te schrijven.

WAAROM GEBRUIKT MEN FUNCTIES?

Zowel in het dagelijks leven, in Bomberbot en bij programmeren zijn functies erg nuttig:

- Met functies kunnen we code of instructies hergebruiken, waardoor we efficiëntere programma's kunnen schrijven of taken efficiënter kunnen uitvoeren.
- Met functies kunnen we programma's in sub-sequenties opdelen, waardoor programmeurs hun programma in delen kunnen testen. Wanneer een programma erg groot is, is het soms makkelijker om de sub-problemen één voor één op te lossen.

Extra informatie voor de leerkracht: Functies vs. Procedures

Programmeertalen kennen twee soorten functies. De eerste functie kan data of informatie opslaan, verwerken en omzetten in nieuwe data (zoals een rekenmachine getallen kan optellen om tot een nieuw getal te komen). De andere type functie kan informatie niet omzetten in nieuwe informatie, maar alleen data opslaan. Dit specifieke type functies noemen we eigenlijk procedures en dit zijn de functies die in Bomberbot ook gebruikt worden.

PROGRAMMA FLOW

Computerprogramma's voeren instructies in een bepaalde volgorde uit, meestal van boven naar beneden. Met het gebruik van bepaalde programmeerconcepten, zoals functies, kunnen we de route die het programma volgt veranderen.

Een functie definiëren is net als het opslaan van instructies in een koffer. Wanneer je de instructies opnieuw wilt uitvoeren, hoef je alleen nog maar de koffer te openen en de instructies uit te voeren. Wanneer we functies aanroepen in ons programma, veranderen we de route die het programma volgt om instructies uit te voeren. Iedere keer wanneer het programma bij een  instructie aankomt, verandert het programma de route naar deze koffer en voert het programma de instructies uit. Hierna keert het programma weer terug naar het reguliere programma (main program) om de rest van de instructies uit te voeren. De route of 'flow' van het programma wordt dus anders bij het gebruik van functies. Programmeurs noemen deze route de 'programma flow'.

LESINHOUD

HERHALING

(3 minuten)

Dia 1: LESAFBEELDING



Dia 2: WAT IS EEN ALGORITME?

Doen: Herhaal het programmeerconcept algoritmes en verschillende strategieën om het beste algoritme te vinden, zoals:

- Zoeken naar patronen in het level
- Uitschrijven van de gehele sequentie en zoeken naar patronen in de oplossing
- Gebruiken van een of meerdere loops in het programma en identificeren welke instructies wel en niet herhaald kunnen worden
- Uittesten wanneer absolute en/of relatieve richtinginstructies gebruikt moeten worden.

UITLEG NIEUW CONCEPT

(10 minutes)

Dia 3: WAT IS EEN FUNCTIE?

Functies zijn als knopjes op de wasmachine.

Doen: Gebruik het voorbeeld van de wasmachine, magnetron of een ander huishoudelijk apparaat om uit te leggen a) hoe machines ons handmatig werk uit de handen nemen en automatiseren en b) hoe machines weten welke set instructies of activiteiten zij moeten uitvoeren wanneer wij op een bepaalde knop drukken. Deze instructies zijn door programmeurs opgeslagen in de machine als 'Functies'.

Doen: Schrijf de set instructies uit die de wasmachine volgt wanneer we op een bepaalde knop drukken (bijvoorbeeld 'Koude was') of schrijf de set instructies van een andere huishoudelijke machine uit.

Vertel: Een functie is een reeks instructies die is opgeslagen zodat we deze gemakkelijk opnieuw kunnen gebruiken. In plaats van het opnieuw en opnieuw uitschrijven van dezelfde instructies, kunnen we een functie gebruiken iedere

	keer wanneer we deze instructies moeten uitvoeren. Voorbeeld: Wanneer we de was doen willen we niet iedere keer moeten invoeren dat de kleding eerst natgemaakt moet worden, hoeveel graden dit water moet zijn, dat er wasmiddel toegevoegd moet worden, dat de wastrommel rond moet draaien, dat het wasmiddel weggespoeld moet worden, et cetera. We willen met één druk op de knop telkens een wasprogramma kiezen en deze laten uitvoeren. Dat kan doordat de programmeurs deze instructies in de wasmachine hebben opgeslagen onder een knop en deze een herkenbare naam hebben gegeven (bijvoorbeeld “Koude Was”). Vraag: Welk ander programmeerconcept hebben wij geleerd waarbij instructies ook herhaald werden? (<i>Antwoord: For loops</i>). Vertel: Wanneer we een for loop gebruiken, willen we de instructies in de for loop een aantal keer achter elkaar laten herhalen. Soms willen we instructies niet direct achter elkaar laten herhalen, maar later in ons programma pas weer herhalen. We kunnen deze instructies dan opslaan in een functie en de functie later opnieuw gebruiken.
Dia 4: FUNCTIONIES IN HET DAGELIJKS LEVEN	Vertel: Wanneer we een groot probleem moeten oplossen is het soms gemakkelijker dit probleem op te delen in verschillende stukken. Deze deeltjes kunnen we dan opslaan als functies. Stel je voor: je moet een grote maaltijd maken voor de hele familie en wilt verschillende gerechten maken. Je kunt deze taak in kleinere taken opdelen en de taken door machines met functies laten uitvoeren. Doen: Denk samen na over een lijst van keukenmachines met functies die je kunnen helpen bij het maken van verschillende gerechten. Voorbeelden: • Een magnetron kan bijvoorbeeld gemakkelijk soep garen of popcorn ‘poppen’. Of bijvoorbeeld iets uit de vriezer ontdooien met de ontdooi-stand. Door op de knopjes op de magnetron te drukken weet de magnetron wat het moet doen. Op sommige magnetrons vind je zelfs een functie voor vis, vlees of voor groenten bijvoorbeeld. • Blenders hebben soms ook knopjes om bepaalde soorten voedsel te maken, zoals ijs of sap. • Een koelkast heeft soms ook een functie om ijsblokjes te maken. Met één druk op de knop komen er ijsblokjes uit de koelkast. Waarom zijn functies handig? Vertel: Wanneer we functies gebruiken voorkomen we dat we bepaalde instructies of taken telkens moeten herhalen. Dit zorgt ervoor dat we onze taken efficiënter en sneller kunnen uitvoeren.

UNPLUGGED ACTIVITEIT

(10 minuten)

Dia 5: UNPLUGGED ACTIVITEIT: FUNCTIE ORKEST

Doel: Oefenen met het definiëren, aanroepen en uitvoeren van functies.
Materialen: Muziekinstrumenten

Deel A: Klas orkest

Doen: Leg uit dat jullie met de klas een orkest gaan vormen en dat jij de dirigent (de programmeur) bent. Leg uit dat de dirigent in een orkest bepaalt wanneer welke instrumenten muziek maken.

Doen: Deel muziekinstrumenten uit en bedenk samen met de leerlingen welk geluid elk instrument moet maken. Schrijf de namen van de muziekinstrumenten en bijbehorende geluiden op het bord. Leg uit dat jullie nu functies aan het creëren zijn en dat programmeurs het opslaan van instructies (of in dit geval geluiden) het **definiëren** van de functie noemen. Je kunt bijvoorbeeld de functie 'Triangel' definiëren, welke vier keer de instructie bevat om op de triangel te slaan.

Doen: Geef enkele leerlingen de muziekinstrumenten. Leg uit dat de leerlingen pas muziek mogen maken als je naar hun wijst en dus hun functie aanroept. Oefen dit een aantal keer en corrigeer leerlingen die muziek maken zonder dat hun functie is aangeroepen.

Doen: Verzin nu klassikaal een aantal geluiden als 'klap', 'knip met je vingers', 'stamp' of 'sssh'. Deze geluiden plaats je als dirigent in het programma paneel als losse instructies.

Doen: Schrijf samen met de leerlingen een programma op het bord bestaande uit functies en losse instructies. Voer hierna het programma klassikaal uit en let goed op dat de muziekinstrumenten pas mogen spelen wanneer de functie wordt aangeroepen in het programma. De losse geluiden kunnen door de hele klas uitgevoerd worden.

FUNCTIES IN BOMBERBOT

(5 - 10 minuten)

Dia 6: FUNCTIES IN BOMBERBOT

Vertel: Om functies te kunnen gebruiken in Bomberbot hebben we nu een extra paneel om instructies toe te voegen: het F1 paneel. Je kunt in dit paneel de instructies toevoegen die je op wilt slaan in de functie.

Functies definiëren

Vertel: Het toevoegen van de instructies in het F1 paneel noemen we de functie definiëren. Denk maar aan het woord 'definitie'. We geven dus aan wat de Functie betekent (welke stappen of instructies er in de functie zijn opgeslagen).

Klik op het paneel om deze te selecteren en voeg vervolgens de instructies toe. Je kunt van panelen wisselen door op de panelen te klikken.



	Functies aanroepen Vertel: Nadat we de functie hebben gedefinieerd moeten we nog aangeven wanneer de robot de functie uit moet voeren. We moeten de functie nog aanroepen. De robot voert de functie pas uit wanneer we de F1 instructie aan ons programma toevoegen. Vertel: Je kunt de F1 instructie iedere keer wanneer de instructies uitgevoerd moeten worden toevoegen aan het programma. Zo vaak als nodig. Je kunt ook losse instructies voor, tussen of na het de F1 instructies plaatsen. De robot voert de instructies één voor één uit. Wanneer de robot bij de F1 instructie in het programma komt, leest de robot de instructies in het F1 paneel en voert deze uit. Hierna keert de robot weer terug om de rest van de instructies uit te voeren. <i>Tip! Je kunt functies ook goed uitleggen aan de hand van koffers. Een functie definiëren is als het opslaan van een set instructies in een koffer. Wanneer deze instructies uitgevoerd moeten worden, maak je de koffer open en voer je de instructies in de koffer uit. Hierna doe je de koffer weer dicht en ga je verder met het uitvoeren van andere instructies.</i>
Dia 7: PROGRAMMA FLOW	Vertel: Meestal voeren computers instructies in programma's uit van begin tot einde, van boven naar beneden. Soms komen zij onderweg een soort wegwijzers tegen die de route van het programma veranderen. De computer voert in dat geval niet de eerst volgende instructie in de reeks uit, maar verplaatst naar een ander punt in het programma om daar instructies uit te gaan voeren. Vertel: De route die het programma volgt noemen we de programma flow (oftewel programma stroom). Vraag: Hoe veranderen functies de programma flow? (Antwoord: De robot voert de eerste instructie uit, wanneer het bij de F1 instructie komt, zal de robot de instructies in het F1 paneel lezen en uitvoeren. Hierna keert de robot weer terug om andere instructies uit te voeren.) Vraag: En weten jullie ook hoe een for loop de route die het programma volgt verandert? (Antwoord: De robot voert de instructies in de for loop een keer uit en spring hierna weer terug naar het begin van de for loop om de instructies nogmaals uit te voeren. De robot herhaalt dit totdat de loop teller op 0 staat.)
Dia 8: PROGRAMMA FLOW OEFENEN	Doen: Doorloop samen met de leerlingen het stappenplan om tot een efficiëntere oplossing te komen. Leg uit hoe de functie de programma flow verandert. Vraag: Weet iemand waarom we hier een functie in plaats van een loop gebruiken? (Antwoord: Omdat er een instructie tussen zit die niet herhaald hoeft te worden. We willen de hamer en loop vooruit instructies opslaan zodat we die later opnieuw kunnen gebruiken. Dit kost ons minder instructies dan wanneer we loops zouden gebruiken en is dus efficiënter.)



OEFENLEVELS

(5 - 10 minuten)

Dia 9: OEFENLEVEL 1

Vraag: Laten we samen kijken of we dit level op kunnen lossen door middel van een functie. Het eerste wat we nu moeten doen is kijken of we ergens instructies zien die worden herhaald. Zien we patronen?
(Antwoord: Ja, we moeten twee keer in dit level twee gele blokken verwoesten en een ster verzamelen.)

Vraag: Welke instructies zullen we opslaan in de functie en hoe doen we dit?
(Antwoord: We moeten de volgende instructies toevoegen in het F1 paneel: hamer, omlaag, hamer, omlaag, omlaag).

Vraag: Wat plaatsen we nu in ons programma? Hoe roepen we de functie aan?
(Antwoord: We voegen F1, rechts, rechts, omlaag, F1 toe in ons Main Program paneel.)

Vertel: In dit level hebben we de instructies "hamer, omlaag, hamer, omlaag, omlaag" opgeslagen in een koffer (functie definiëren) die we twee keer geopend hebben (functie aanroepen).

Dia 10: OEFENLEVEL 2

Vraag: Kunnen we ook een functie gebruiken om dit level op te lossen?

Vertel: We zien een patroon waarbij we eerst een robijn moeten verwoesten en dan twee sterren moeten verzamelen. Maar deze lijnen gaan allebei een andere kant op.

Vraag: Wat betekent dit voor onze oplossing?
(Antwoord: Dat we geen absolute, maar relatieve richtingen moeten gebruiken).

Vraag: Kan iemand mij vertellen wat de functie dan precies is? En moeten we in ons programma nog instructies tussen de twee functies plaatsen?



Doen: Schrijf klassikaal de juiste oplossing op het bord. Bespreek de programma flow en het verschil in aantal instructies wanneer je geen functie (10 instructies) en wanneer je wel een functie (8 instructies) gebruikt.

Vraag: Waarom hebben we geen for loop gebruikt?
(Antwoord: omdat we de functie niet twee keer achter elkaar willen herhalen, maar er nog extra instructies in het programma geplaatst moeten worden).

SPEEL MISSIE

(20 minuten)

Dia 11: BOMBERBOT MISSIE 6

Doen: Leerlingen kunnen inloggen op Bomberbot met hun gebruikersnaam en wachtwoord. Zijn de leerlingen hun wachtwoord en gebruikersnaam vergeten? Deze kun je als leerkracht terugvinden in jouw platform (klik 'Mijn Klassen' en open de klas). Klik op het oogje naast 'Wachtwoord' om de wachtwoorden te tonen.

Belangrijk!

In iedere les zijn er een aantal levels geselecteerd die de leerlingen zouden moeten spelen om het de vaardigheden onder de knie te krijgen. In deze les zijn dit **levels 1 - 12**. Wanneer de leerlingen klaar zijn, kunnen zij verder spelen met de bonus levels van deze Missie.

Tip! Vergeet niet de Missie van tevoren te ontgrendelen in jouw leerkrachtenplatform, zodat de leerlingen de levels in de Missie kunnen spelen.

AFSLUITING

(5 - 10 minuten)

Dia 12:**RONDJE KLAS**

Doen: Vraag de leerlingen uit te leggen wat functies zijn. Hoe hebben zij functies gebruikt om de levels op te lossen? Bespreek moeilijke levels gezamenlijk. Begrijpen zij het verschil tussen functies en loops? Hoe verandert het gebruik van een functie de programma flow?