

Opdracht 3: Betere oplossingen

– Algoritmisch Denken en Gestructureerd Programmeren in Greenfoot –

©2015 Renske Smetsers-Weeda & Sjaak Smetsers

Op dit werk is een creative commons licentie van toepassing.

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

1 Inleiding

In de vorige opgaven maakte je kennis met Greenfoot en algoritmisch denken. Je bent in staat om code te lezen, aan te passen en zelf code te schrijven. Ook kan je generieke oplossingen bedenken en implementeren. In deze opdracht zul je leren om op een slimmere manier code te schrijven. Met deze slimheid is jouw oplossing namelijk efficiënter en eleganter. Ook kan deze makkelijker hergebruikt worden.

2 Leerdoelen

Na het voltooien van deze opdracht kun je:

- nesting in een stroomdiagram en in code herkennen;
- **nesting** toepassen als strategie om een probleem op te lossen;
- stroomdiagrammen **optimaliseren** door deze te vereenvoudigen;
- voorgestelde wijzigingen in een stroomdiagram doorvoeren in de bijbehorende code;
- voordelen noemen van het toepassen van **abstractie**;
- kandidaten voor submethodes in een stroomdiagram herkennen;
- abstractie toepassen in stroomdiagrammen en bijbehorende code door gebruik te maken van **submethodes**;
- beschrijven wat het verband is tussen, aan de ene kant, het ontwerpen van een programma (met bijvoorbeeld een stroomdiagram) en gestructureerd werken en aan de andere kant het aantal implementatiefouten;
- beoordelen in hoeverre een oplossing **generiek** is;
- in eigen woorden uitleggen hoe de *Run* in Greenfoot werkt (als herhaling van *Act*);
- een Greenfoot programma stoppen;
- eigen programmacode opstellen, compileren, uitvoeren en testen.

3 Instructies

Bij deze opdracht ga je verder met jouw code uit opdracht 2. Je hebt dus het scenario nodig dat je na opdracht 2 hebt opgeslagen `Opdr2_jouwNaam`. Als eerste gaan we hiervan een kopie maken zodat je altijd terug kan naar jouw oorspronkelijke bestand:

- Open het scenario dat je na opdracht 2 hebt opgeslagen `Opdr2_jouwNaam`.
- Kies in Greenfoot 'Scenario' in het bovenste menu, en dan 'Save As ...'.

- Controleer dat je in de map staat waar je jouw werk wilt opslaan.
- Vul de bestandsnaam aan met jouw eigen naam en het opgavenummer, bijvoorbeeld:
Opdr3_Michel.

Je zult ook een paar vragen beantwoorden. Vragen met een '(IN)' moeten 'IN'geleverd worden. Voor die vragen heb je nodig:

- pen en papier om de stroomdiagrammen te tekenen die ingeleverd moeten worden ('(IN)'),
- een document (bijvoorbeeld, Word) open waarin je de antwoorden voor de '(IN)' vragen kunt typen.

De overige vragen (die niet ingeleverd hoeven te worden) moet je met jouw programmeerpartner bespreken en jullie antwoord kort noteren op het opgavenblaadje.

Opmerking: Bij voorkeur werk je met jouw eigen code verder. Is dat écht onmogelijk om jouw code uit opdracht 2 te gebruiken, dan mag je gebruik maken van het scenario 'DodoScenario3' die te downloaden is via Magister.

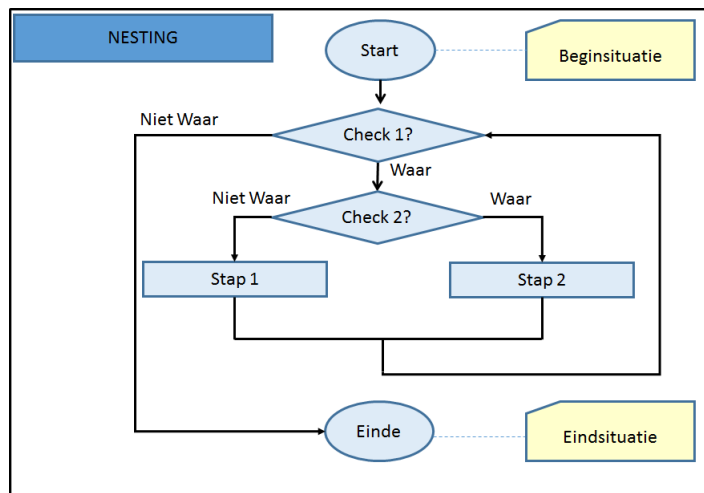
4 Uitleg

Nesting

De constructies opeenvolging, keuze en herhaling kunnen ook in verschillende combinaties met elkaar gebruikt worden. Ze kunnen achter elkaar gebruikt worden, of in elkaar. Dat laatste heet *nesting*.

Stroomdiagram:

Zie hier een voorbeeld van een stroomdiagram van een `if .. then .. else` genest in een `while`.



Figuur 1: Stroomdiagram van een keuze genest in een herhaling

Toelichting stroomdiagram:

- Eerst wordt er in de eerste ruit gecontroleerd of de conditie 'Check 1?' 'waar'.
- Als de conditie 'Niet waar' is, dan is de methode afgelopen.

- Als de conditie 'Waar' is, dan wordt de conditie in de tweede ruit 'Check 2?' gecontroleerd.
 - Als de tweede conditie 'Check 2?' 'Niet waar' is, dan wordt 'Stap1' uitgevoerd.
 - Als de tweede conditie 'Check 2?' 'Waar' is, dan wordt 'Stap2' uitgevoerd.
- Daarna wordt er in beide gevallen teruggegaan naar de eerste ruit (controleren of conditie 'Check 1?' 'Waar' is). Is conditie 'Check 1?' nog steeds 'Waar'? Dan wordt de pad naar 'Check 2?' weer vervolgd, enz (dit is een loop). Anders is de methode afgelopen.

Code:

In de code ziet dat er zo uit:

```

void methodeNaam( ) {           // methode met een herhaling
                                // herhaling
    while ( check1 ( ) ) {      // check de conditie in de ruit
                                // als de conditie waar is
        if ( check2 ( ) ) {     // check ook de conditie in de 2e ruit
                                // als de conditie in de 2e ruit ook waar is
            stap2 ( );          // roep de methode aan in de rechthoek

        } else {                // als de conditie in de 2e ruit niet waar is
            stap1 ( );          // roep de methode aan in de rechthoek
        }
    }
}

```

Toelichting code:

- Eerst wordt de conditie `check1()` gecontroleerd.
- Als de conditie van de **while** gelijk is aan **false** (dus `check1() == false`), dan is de methode afgelopen.
- Als de conditie van de **while** gelijk is aan **true** (dus `check1() == true`), dan wordt de conditie achter de **if** gecontroleerd (dus `check2()`).
 - Als de conditie achter de **if** gelijk is aan **true** (dus `check2() == true`), dan wordt de code tussen de accolades `{ en }` uitgevoerd (dus `stap2()`).
 - Als de conditie achter de **if** gelijk is aan **false** (dus `check2() == false`), dan wordt de code achter de **else** tussen de accolades `{ en }` uitgevoerd (dus `stap1()`).
- In beide gevallen wordt er teruggegaan naar de controle van de **while** conditie (dus `check1()`). Als deze nog steeds **true** is, dan wordt de code tussen de accolades weer uitgevoerd (loop). Anders is de methode afgelopen.

Toevoeging: de opeenvolgingen, herhalingen en keuzes kunnen in willekeurige volgorde voorkomen. Ook kunnen ze als onderdeel binnen de andere voorkomen.

5 Opgaven

5.1 Optimaliseren

Optimaliseren

Een stroomdiagram, en de bijbehorende code, kun je soms eenvoudiger en overzichtelijker

maken zonder dat dat gevolgen heeft voor de werking van het programma of de eindsituatie. Zo'n vereenvoudiging noem je een *optimalisatie*. Een optimalisatie heeft geen gevolgen voor de werking van het programma of eindsituatie.

Door een optimalisatie:

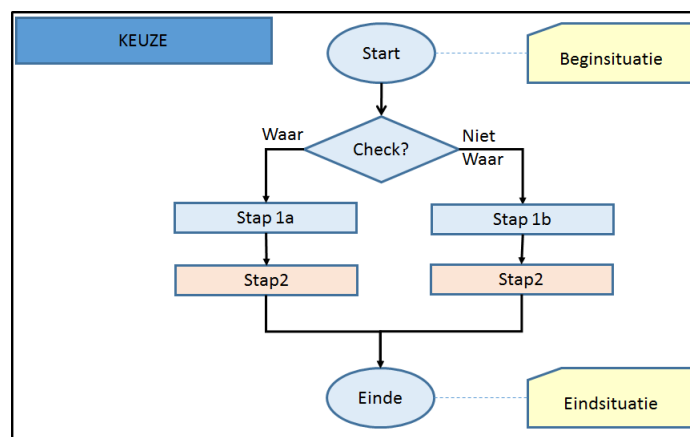
- wordt het diagram en de code overzichtelijker en vaak beter leesbaar;
- zijn minder regels code nodig;
- wordt zowel het diagram als de code makkelijker te onderhouden (d.w.z. aan te passen).

Dit verkleint de kans op fouten.

Doubleurs

Activiteiten die onnodig dubbel beschreven zijn noemen we *doubleurs*.

Voorbeeld:

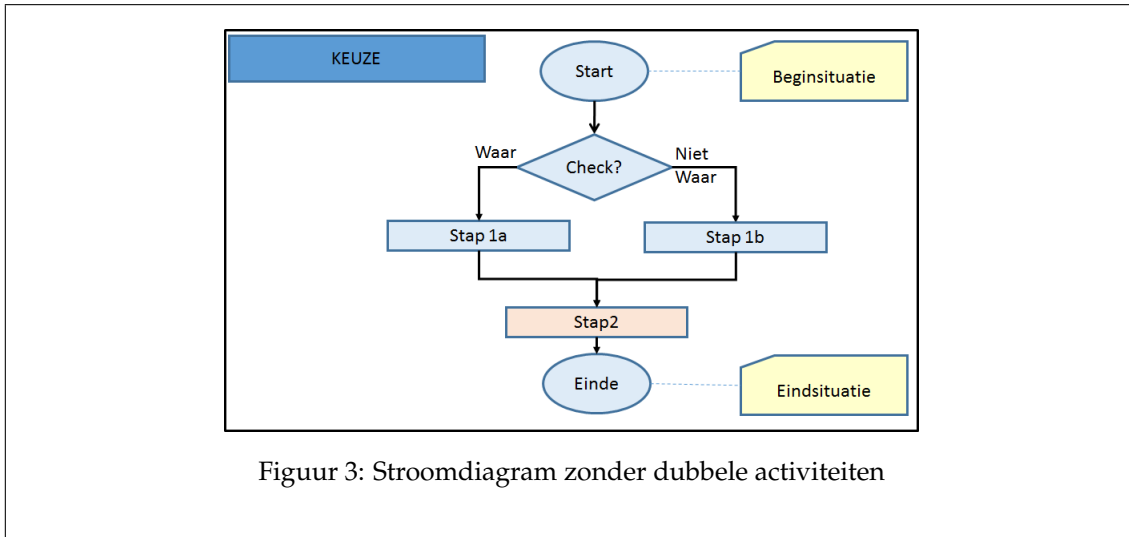


Figuur 2: Stroomdiagram met dubbele activiteiten

In het stroomdiagram in figuur 2 komt 'Stap2' twee keer voor.

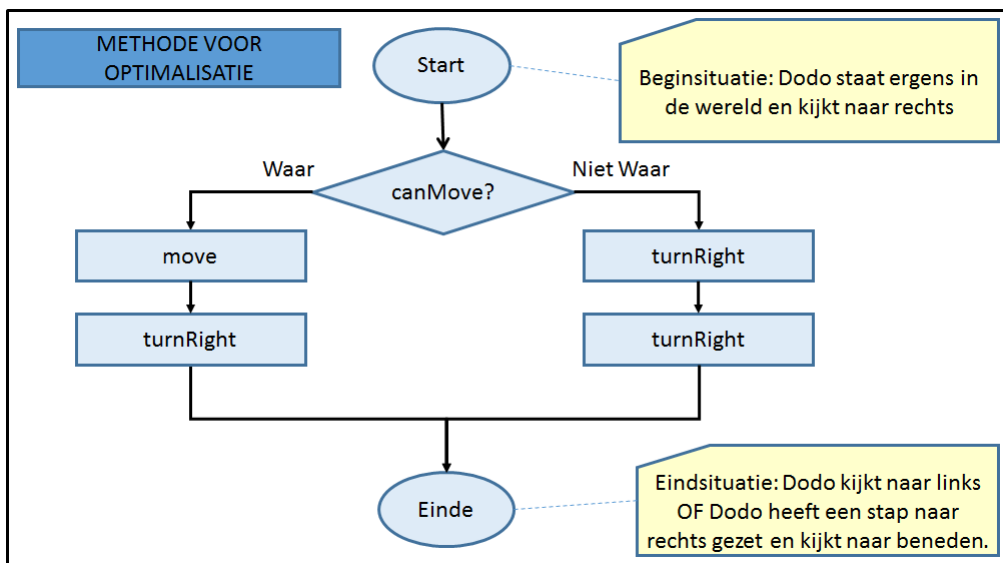
- Als de conditie 'Waar' is, wordt 'Stap 1a' uitgevoerd en daarna 'Stap2';
- Als de conditie 'Niet waar' is, wordt 'Stap 1b' uitgevoerd en daarna 'Stap2';
- Daarna is de methode afgelopen.

In beide gevallen wordt 'Stap2' als laatste uitgevoerd. Dit stroomdiagram kan overzichtelijker gemaakt worden door deze twee stappen samen te nemen. Er staat nu nog maar één aanroep van 'Stap2'. Deze aanpassing heeft geen gevolgen voor de werking van het programma of eindsituatie. Zie figuur 3 voor het stroomdiagram na deze optimalisatie.



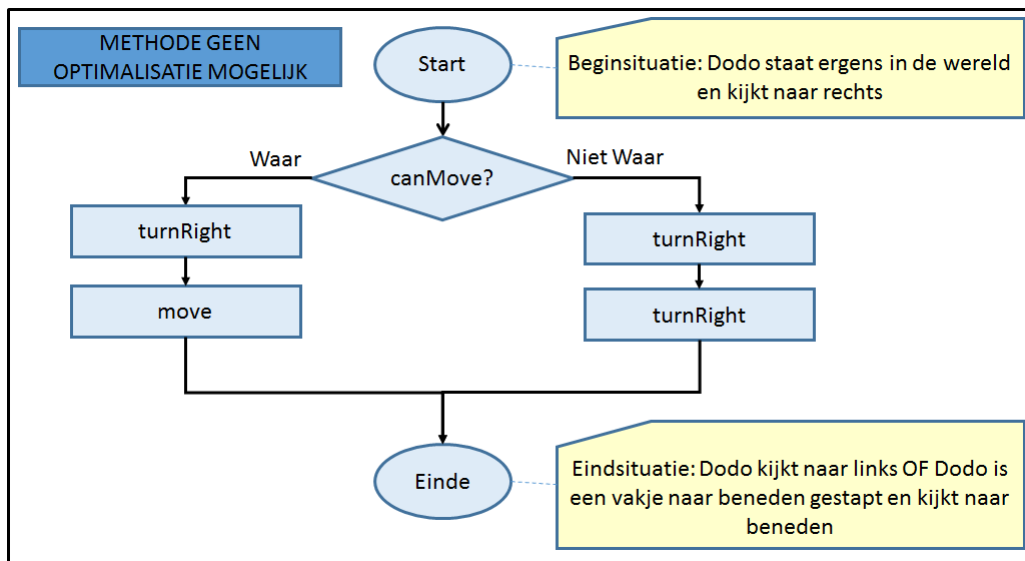
5.1.1 Optimaliseren doubleurs

In de volgende opgaven ga je een stroomdiagram optimaliseren.



Figuur 4: Stroomdiagram vóór optimalisatie

1. Bekijk het stroomdiagram in figuur 4.
2. Vergelijk de stappen in het linker pad met de stappen in het rechter pad. Wat valt je op?
3. Optimaliseer het stroomdiagram. Let er op dat deze aanpassing geen gevolgen voor de werking van het programma of eindsituatie heeft.
4. Bekijk het stroomdiagram in figuur 5. Leg uit waarom hier niet een vergelijkbare optimalisatie gedaan kan worden.



Figuur 5: Stroomdiagram waarbij optimalisatie niet mogelijk is

5.2 Submethodes

Abstractie

Een stroomdiagram, en de bijbehorende code, kun je overzichtelijker maken door een reeks van stappen apart te benoemen. Je maakt voor die stappen een *submethode* met een eigen substroomdiagram. Je verwijst dan vanuit jouw eerste diagram naar het subdiagram. In de code doe je hetzelfde: vanuit de methode verwijst je naar de submethode. Dit proces heet *abstractie*.

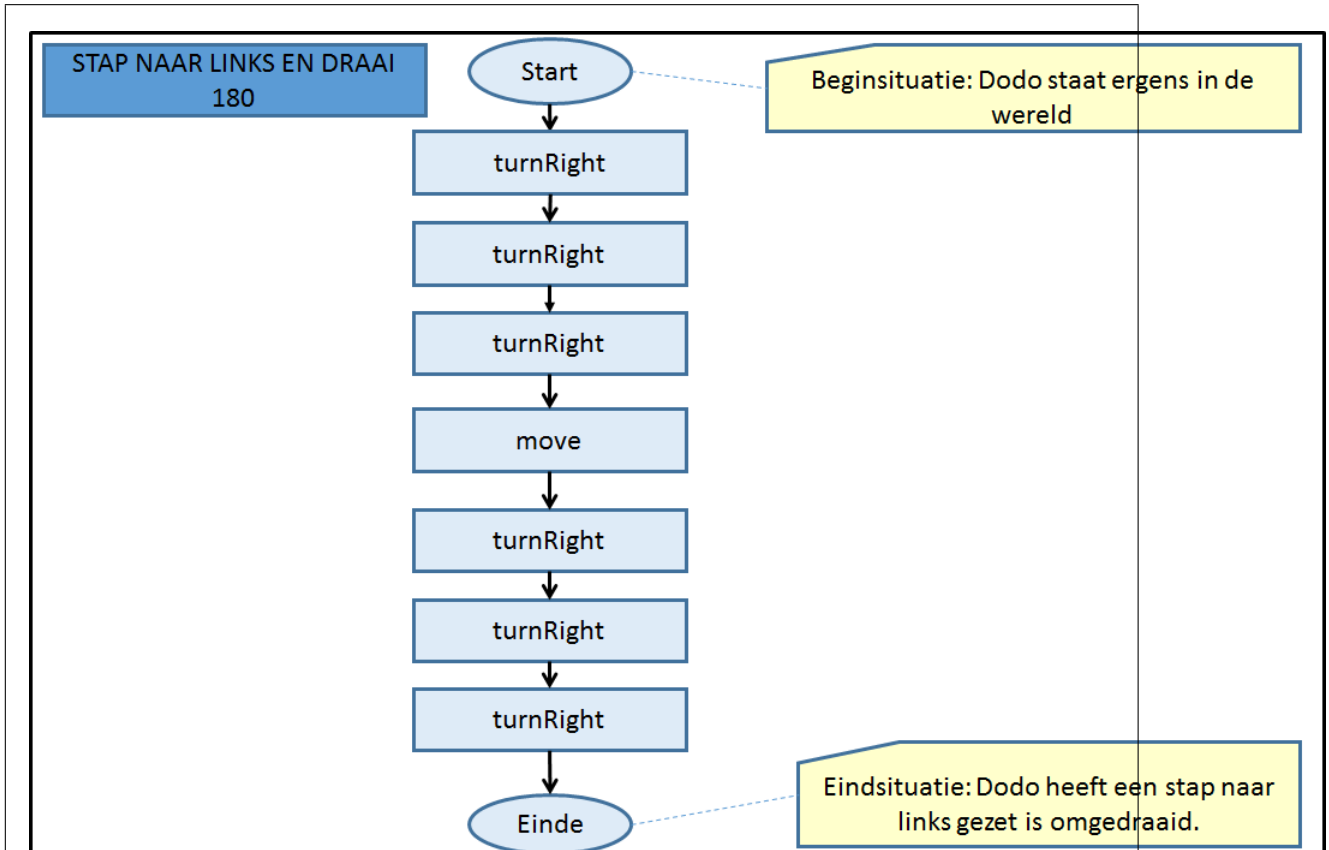
Toelichting:

Abstractie pas je toe bij:

- herhaling: als een bepaalde reeks van instructies vaker voorkomt;
- veel stappen: als het diagram door de vele stapjes (bijvoorbeeld: meer dan zeven) onoverzichtelijk wordt.
- een samenhangende set van instructies: als een set van instructies één samenhangend onderdeel vormt (die eventueel in de toekomst elders hergebruikt kan worden);
- complexe set van instructies: als een set van instructies dermate complex is dat het beter (minder foutgevoelig) zou zijn om deze onafhankelijk van de rest te ontwerpen, implementeren en testen.

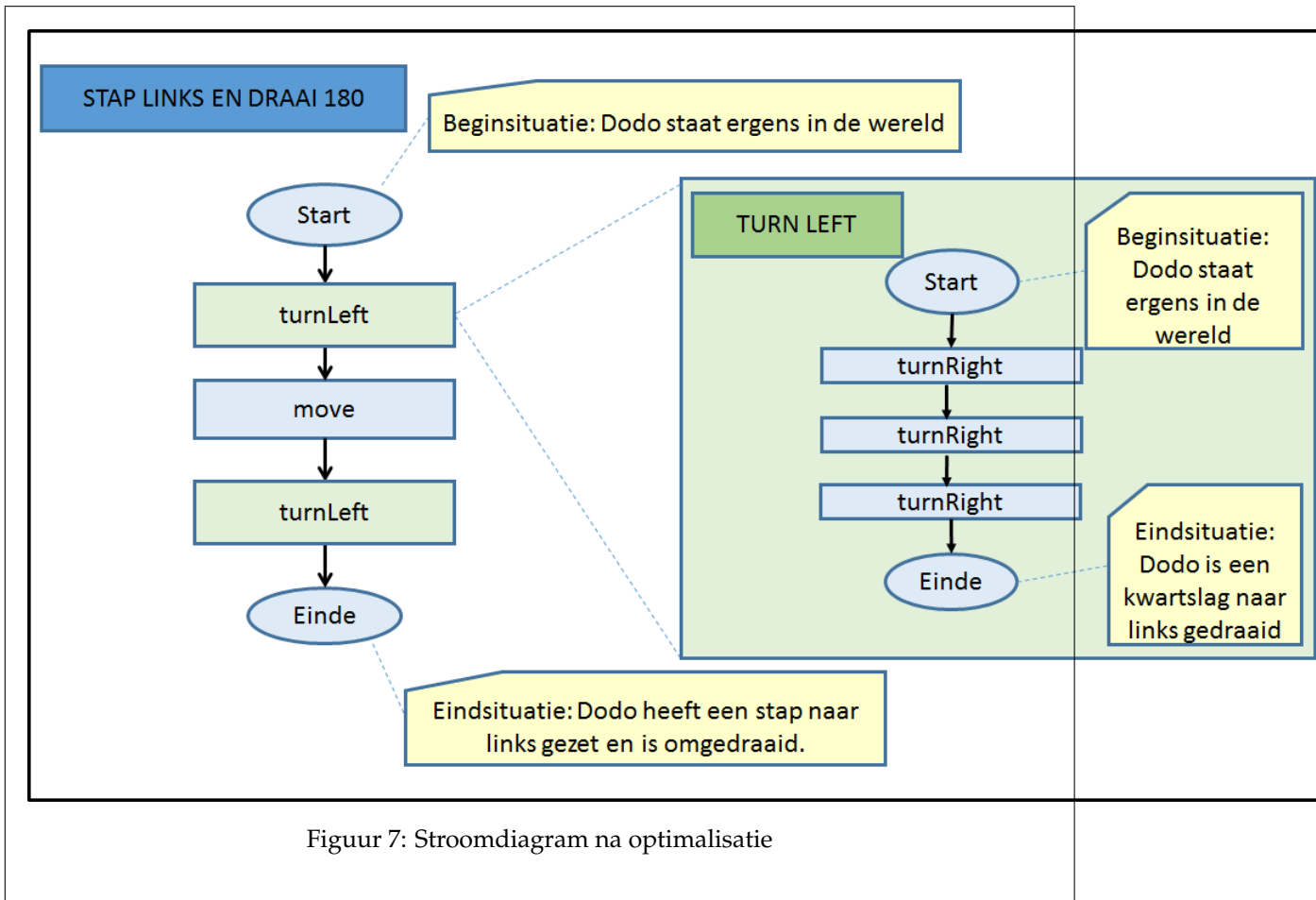
Door abstractie wordt de programmacode makkelijker te begrijpen, aan te passen en uit te breiden. Ook het testen wordt makkelijker, want de submethodes kunnen los van elkaar getest worden. Een fout (en de oorzaak daarvan) heb je zo sneller gevonden. Daarna wordt het geheel nog getest. Ook is het minder foutgevoelig doordat sommige stukken code niet nodeloos worden herhaald. De submethode kan ook hergebruikt worden in andere methodes, of zelfs (door andere programmeurs) voor andere programma's.

Voorbeeld:



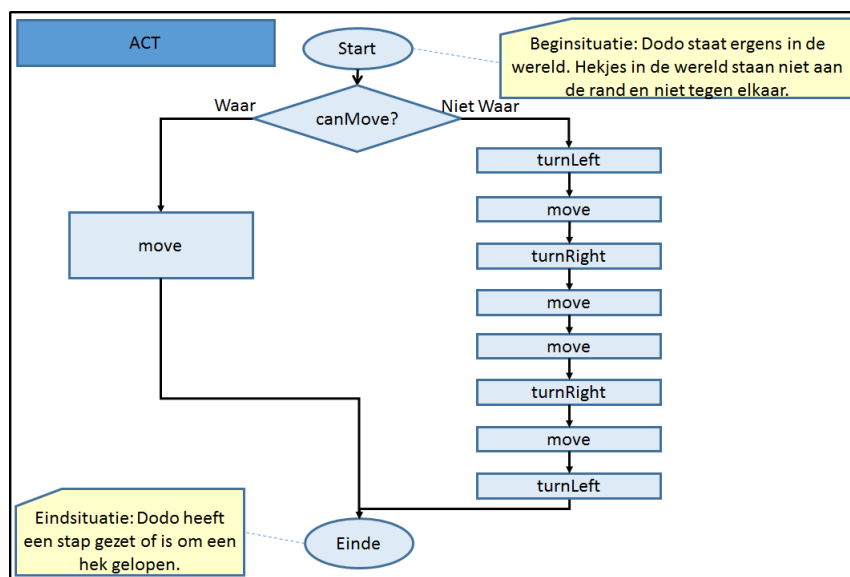
Figuur 6: Stroomdiagram vóór optimalisatie

In het stroomdiagram in figuur 6 wordt een aantal stappen herhaald. Dit stroomdiagram kan overzichtelijker gemaakt worden door voor deze stappen een aparte submethode (en subdiagram) te maken. In de oorspronkelijke methode roepen we de nieuwe methode aan. Deze aanpassing heeft geen gevolgen voor de werking van het programma of eindsituatie. Zie figuur 7 voor het stroomdiagram na de optimalisatie.



5.2.1 (IN) Submethodes gebruiken

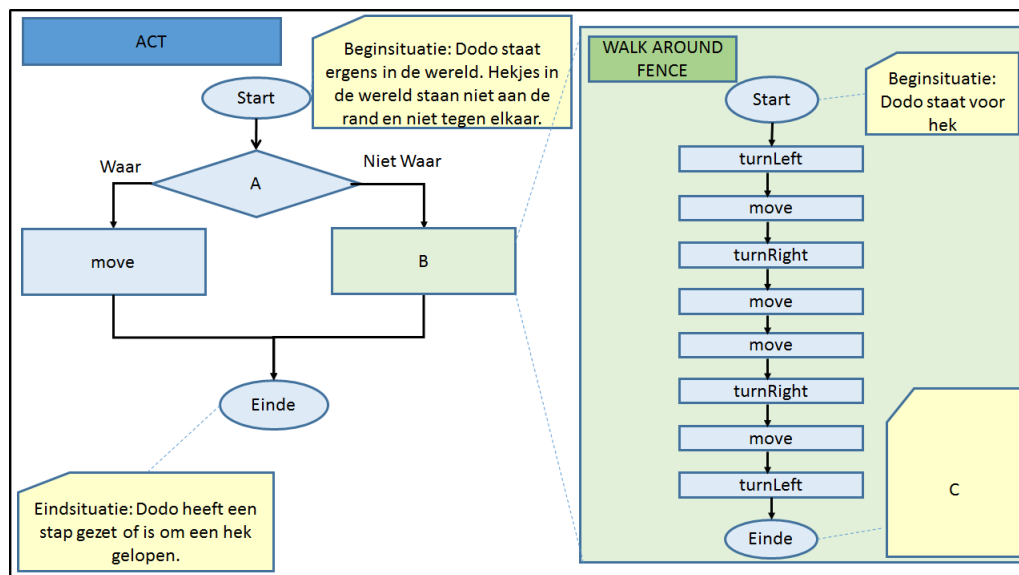
Nu gaan we een stroomdiagram uit opdracht 2 'Om een hek heen lopen' overzichtelijker maken. Hetzelfde doen we ook voor de bijbehorende code.



Figuur 8: Stroomdiagram vóór optimalisatie

Zoals bij elke aanpassing, doen we dat stapsgewijs. Dat verkleint de kans op fouten. We volgen daarvoor het stappenplan voor het aanpassen van code zoals beschreven in opdracht 2. Dit doen we de eerste keer samen:

1. Bekijk het stroomdiagram hierboven. Noem de reeks op van opeenvolgende stappen (aan de 'Niet Waar' kant). Welk van de **Stroomdiagram regels** beschreven in opdracht 2 wordt overtreden?
2. We maken het stroomdiagram overzichtelijker door een submethode te maken. Dit doen we op dezelfde wijze als in het theorieblok hierboven:
 - (a) Voor de reeks opeenvolgende stappen die je zojuist opgenoemd hebt, maken we een submethode genaamd: 'walkAroundFence'.
 - (b) Deze zetten we in een tweede (nieuw) subdiagram met dezelfde naam 'walkAroundFence'.
 - (c) Vanuit het eerste diagram verwijzen we naar het nieuwe subdiagram (met een blauwe stippellijn).
 - (d) Het resultaat zie je in figuur 9. Het nieuwe subdiagram zie je in het groen.
 - (e) Wat zijn A, B en C in het stroomdiagram in figuur 8?

Figuur 9: Stroomdiagram `act()` met aanroep van een submethode

3. Nu passen we de code aan zodat deze overeenkomt met het nieuwe stroomdiagram.
 - (a) Open de wereld "world_eggFenceInWay". Gebruik hiervoor `void populateFromFile()`.
 - (b) Open de code voor `MyDodo` in de editor.
 - (c) We maken een nieuwe submethode voor `MyDodo` `void walkAroundFence()` die overeenkomt met het subdiagram 'walkAroundFence'. Tik het volgende over:

```
/**
 * Deze methode zorgt ervoor dat Mimi ...
 */
public void walkAroundFence () {
```

```
    }
```

- (d) Zet tussen de accolades { en } alle methode aanroepen die in het subdiagram 'Walk Around Fence' staan. Dat zijn precies dezelfde stappen die je in opdracht 2 opgave ?? 'Om een hek heen lopen' bedacht hebt.
- (e) Voeg boven de submethode commentaar toe om aan te geven wat deze doet.
- (f) Compileer de code.
- (g) Zet Mimi ergens midden in de wereld neer, met een hekje recht voor haar.
- (h) Wat verwacht je dat Mimi doet als je `void walkAroundFence()` uit zou voeren?
- (i) Test de methode door met de rechtermuisknop op haar te klikken en `void walkAroundFence()` te kiezen. Doet Mimi precies wat in jouw subdiagram beschreven staat?
- (j) Haal het hekje vóór Mimi weg.
- (k) Wat verwacht je dat Mimi doet als je nu `void walkAroundFence()` uit zou voeren?
- (l) Test de methode door met de rechtermuisknop op haar te klikken en `void walkAroundFence()` te kiezen. Doet Mimi precies wat in jouw subdiagram beschreven staat?
- (m) We passen nu de `act`-methode aan zodat deze de nieuwe submethode `walkAroundFence` alléén aanroept als Mimi niet rechtdoor kan lopen. Pas de code in `void act()` aan zodat in de `else` deze nieuwe methode wordt aangeroepen, dus:

```
public void act( ){
    if ( canMove( ) ){
        move( );
    } else {
        walkAroundFence( );
    }
}
```

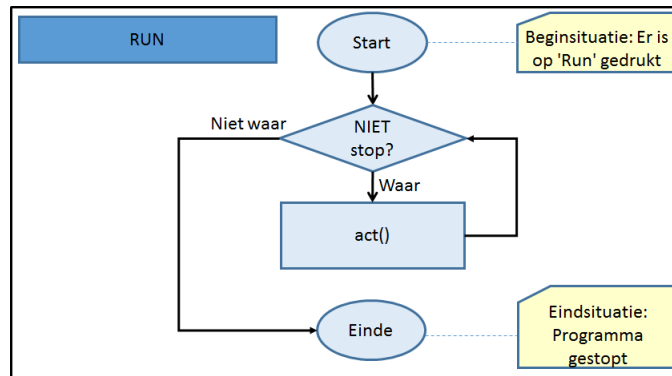
- (n) Compileer, run en test het programma met *Act*. Door op *Act* te klikken test je nu niet alleen `walkAroundFence`, maar ook de voorwaarde dat ze dat alléén doet als ze voor een hekje staat. Test dus het geval met een hekje voor Mimi en het geval zonder hekje. Werkt het programma niet correct? Volg de stappen zoals beschreven bij hoofdstuk 'Debuggen' van opdracht 2.
 - (o) Wat gebeurt er als je `void act()` meerdere keren achter elkaar aanroept? Controleer dit door op de *Run*-knop de drukken.
4. Sla jouw scenario op. We gaan hier straks (in opgave 5.4) mee verder.
- (a) Kies in Greenfoot 'Scenario' in het bovenste menu, en dan 'Save As ...'.
 - (b) Vul de bestandsnaam aan met jouw eigen naam en het opgavenummer 3a, bijvoorbeeld `Opdr3a_Michel`.

5.3 Run

Run

Als je in Greenfoot op de *Run*-knop drukt dan wordt het gehele scenario uitgevoerd. Dat betekent dat voor elke actor uit het scenario steeds opnieuw de `act`-methode wordt aangeroepen. Dit stopt pas als je op de *Pause*-knop drukt. Het stopt ook als er ergens in de code `Greenfoot.stop()` is aangeroepen.

Stroomdiagram: Het stroomdiagram in figuur 10 geeft het gedrag van de *Run* weer.



Figuur 10: Stroomdiagram van *Run*

Toelichting stroomdiagram: De gebruiker drukt op *Run*.

- Eerst wordt gecontroleerd of de conditie in de ruit ('NIET stop?') 'Waar' is;
- Als de conditie 'Niet waar' is (de gebruiker heeft op pauze gedrukt of er is ergens `Greenfoot.stop()` aangeroepen), dan is de *Run*-methode afgelopen.
- Als de conditie 'Waar' is, wordt `act` uitgevoerd. Daarna wordt er teruggegaan naar de ruit en wordt de conditie opnieuw gecontroleerd. Is de conditie 'NIET stop' nog steeds 'Waar'? Dan wordt het pad van 'Waar' weer vervolgd, net zolang tot totdat de conditie 'Niet waar' wordt (dit heet een loop). Als de conditie 'Niet waar' is, dan is de methode afgelopen.

Opmerking: Als je in Greenfoot een methode wil uitvoeren dan kun je dat op één van de volgende drie verschillende manieren doen:

- De methode direct aanroepen. Dit doe je door met je rechtermuisknop op de Dodo te klikken en deze methode te selecteren.
- Op de *Act*-knop drukken. Dan moet de methode wel vanuit `void act()` worden aangeroepen.
- Op de *Run*-knop drukken. Ook geldt hier dat er een aanroep van de methode in `void act()` staat. De methode wordt nu niet één keer, maar meerdere keren aangeroepen. Dat kan handig zijn als je niet één stap maar meerdere stappen achter elkaar wilt uitproberen. Bijvoorbeeld heel veel stapjes zetten om een ei te vinden.

5.3.1 De `while` begrijpen

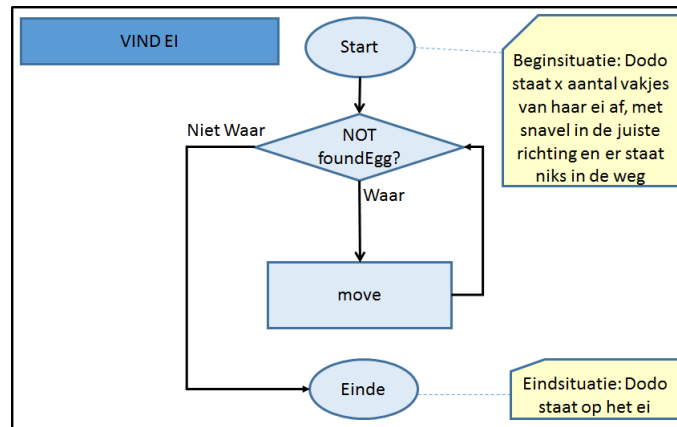
Bekijk het stroomdiagram in figuur 10 hierboven.

1. Welke constructie hoort bij dit stroomdiagram?
2. Wat moet er gebeuren voordat het pad 'Niet waar' gevolgd wordt?

3. Teken een nieuw stroomdiagram waarbij je 'NIET stop' vervangt door 'stop' en 'Niet waar' door 'Waar' vervangt. Is het stroomdiagram nog correct? Leg uit waarom niet.

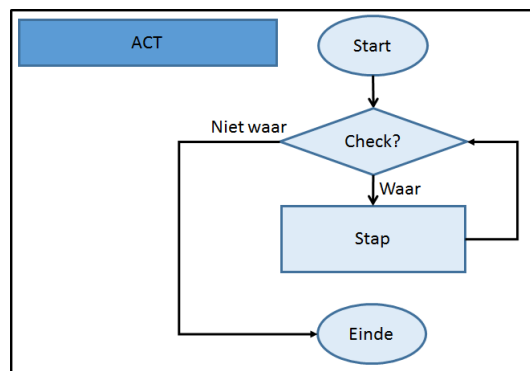
Ingebouwd in Greenfoot: while-loop in de Run

Het *Run* commando is ingebouwd in Greenfoot en kan niet worden gewijzigd. Daarom is het stroomdiagram van de **while**-loop in *Run* steeds hetzelfde. In een aantal voorbeelden heb je algoritmes uitgewerkt waarin een **while**-loop voorkomt om bepaalde stappen te herhalen. Een voorbeeld is het 'vind-het-ei'-algoritme: "Zolang niet ei gevonden, zet een stap". Het stroomdiagram zie je in figuur 11. Als je wilt kun je terug kijken: het stroomdiagram en code heb je in opdracht 2, onderdeel ?? gemaakt.

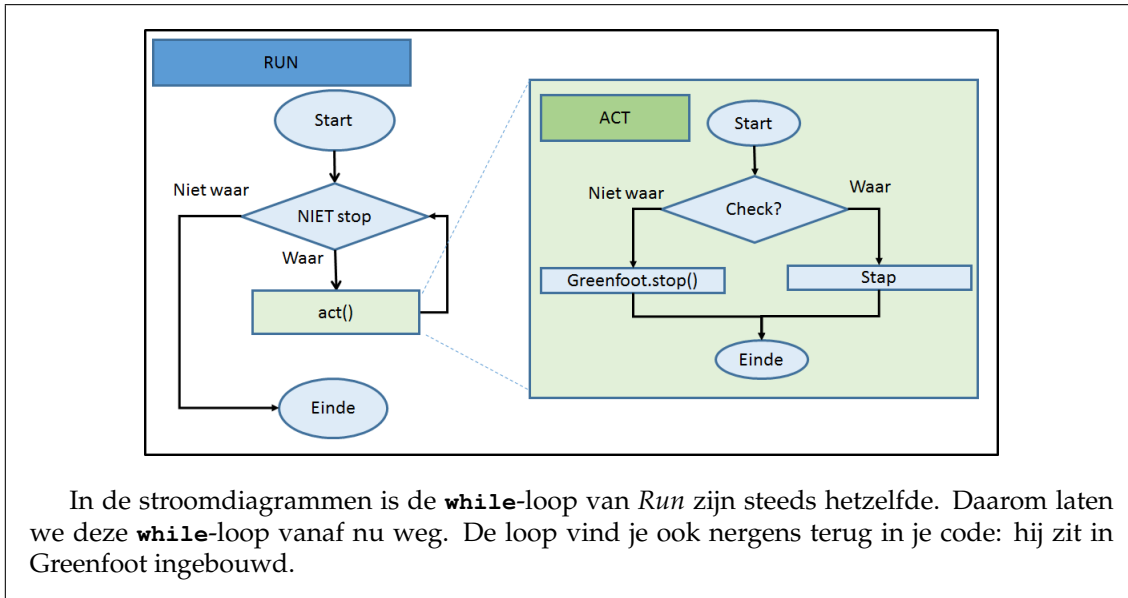


Figuur 11: Stroomdiagram voor 'vind-het-ei' (opdracht 2, onderdeel ??)

Als je nu op de *Run* drukt dan zal *act* steeds opnieuw wordt aangeroepen. Dat hoort bij Greenfoot. Maar, in dit geval, is na de eerste uitvoering van *act* het algoritme klaar: de **while**-loop in *act* wordt immers net zo lang uitgevoerd totdat het ei gevonden is. Na één aanroep van *Act* is het ei gevonden, waardoor iedere volgende aanroep van *act* geen effect meer heeft. Dit maakt het gebruik van *Run* (het herhaaldelijk aanroepen van *Act*) in deze situatie zinloos. *Run* is eigenlijk alleen maar zinvol als je algoritme bestaat uit een herhaling van steeds weer dezelfde stappen. Zo'n stap plaats je dan in de *act*-methode. Dus in plaats van het volgende stroomdiagram:



kun je beter het volgende stroomdiagram tekenen:



5.3.2 Vind het ei met een while in plaats van if .. then .. else)

In opdracht 2, onderdeel ?? heb je het 'vind-het-ei'-algoritme geïmplementeerd (hierboven staat een uitleg van de algoritme met stroomdiagram).

1. Beschrijf het doel van het algoritme.
2. Bekijk het stroomdiagram van `void act()` dat je daarbij gebruikt hebt. Kun je die niet terugvinden? Kijk dan naar figuur 11 in het bovenstaande theorieblok.
3. Welke constructie hoort bij dit stroomdiagram?
4. Welke afspraak hebben we nu gemaakt over zo'n constructie in de `act`?
5. Pas het stroomdiagram voor het 'zoek-het-ei'-algoritme aan dusdanig dat er geen **while** gebruikt wordt.
6. We gaan testen of het programma zonder **while** inderdaad doet wat we verwachten. Daarvoor moeten we de code aanpassen:
 - (a) Vervang eerst de code in de `act` door de code die bij het oorspronkelijke stroomdiagram hoort (met de **while**) zoals die in opdracht 2 was. Dat is de volgende code:


```
/**
 * Zet steeds stappen in de kijkrichting totdat ei gevonden is
 */
public void act() {
    while( !foundEgg() ){
        move();
    }
}
```
 - (b) Pas de code aan zodat deze overeenkomt met het nieuwe stroomdiagram.
 - (c) Open de wereld: 'world_Aanroepen6movesAlsWhile.txt'.
 - (d) Test jouw algoritme door op de *Run*-knop te drukken. Doet het programma wat je verwacht?

(e) Wat kan je zeggen over de afspraak dat je in onderdeel 4 hebt beschreven?

7. Sla jouw scenario op zodat je dit aan het einde van de opdracht in kunt leveren:

(a) Kies in Greenfoot 'Scenario' in het bovenste menu, en dan 'Save As ...'.

(b) Vul de bestandsnaam aan met jouw eigen naam en het opgavenummer 3b, bijvoorbeeld `Opdr3b_Michel`.

We hebben nu gezien dat een `while` in de `act`-methode soms vervangen kan worden door een `if`-statement. Het `Run` commando zorgt er dan voor dat er een herhaling plaatsvindt door `act` steeds opnieuw aan te roepen.

Run of Act?

"Waarom heeft men eigenlijk deze *Run*-knop toegevoegd?", vraag je je wellicht af. Daarvoor zijn verschillende redenen:

- Er zijn scenario's waarin meerdere actoren voorkomen met een `act`-methode. Deze situatie krijg je al als je in een van je scenario's twee of meer `MyDodo`-instanties plaatst. Probeer het maar eens uit. Wat je dan meestal wil is dat al deze objecten (min of meer) gelijktijdig iets doen. Dat krijg je niet voor elkaar als je de complete taak in de `void act()` hebt staan, maar wel als je de taak hebt opsplitst in kleine stappen.
- Wellicht wil je je programma laten reageren op *gebruikersinvoer* (muisklikken of toetsen die worden ingedrukt). Met de *Run*-functionaliteit ben je niet gedwongen om alles in één keer in je `act` te doen. Doe je dat wel, dan kan het soms lang duren voordat het programma op de gebruiker reageert. Dat is niet de bedoeling, en voor de gebruiker erg frustrerend. Door gebruik te maken van de *Run* kan jouw programma snel reageren op de gebruikersinvoer.

Run als het kan

Vanaf nu proberen we de programma's zo op te stellen dat in de `act`-methode steeds één stap van het algoritme gezet wordt. Als je dan op de *Run*-knop drukt wordt het programma als geheel uitgevoerd. Voor de meeste programma's blijkt dat geen echt probleem te zijn. Pas als je de actoren iets laat doen wat behoorlijk complex is, dan kan dat (erg) lastig worden. In dit laatste geval maken we geen gebruik van *Run* of `act` maar werken we ons algoritme uit in één of meerdere zelfgemaakte methodes. Het uitvoeren kan dan alleen via de rechtermuisknop.

5.4 Ei vinden met meerdere obstructies

We gaan nu verder onderzoeken hoe de *Run* en de `act` werken. Bekijk nu de volgende wereld:



Figuur 12: Scenario voor opgave 5.4

1. Open het scenario dat je hebt opgeslagen in opgave 5.2.1 onderdeel 4(bijvoorbeeld: `Opdr3a_Michel`).
2. Open de wereld: 'world_egg2FenceInWay'.
 - (a) Klik met de rechtermuisknop in de wereld.
 - (b) Kies `void populateFromFile()`.
 - (c) Ga naar het map 'worlds'.
 - (d) Kies 'world_egg2FenceInWay.txt'
3. Is jouw oorspronkelijke code generiek genoeg om ook in deze wereld te werken?
4. Test de code met de *Act* knop door hier 2 keer op te klikken. Loopt Mimi keurig om beide hekjes heen? Zo niet, dan moet je aanpassingen maken.
5. Open opnieuw de wereld: 'world_egg2FenceInWay'.
6. Wat gebeurt er nu als je op *Run* klikt?
7. (IN) Omschrijf in jouw eigen woorden waarom Mimi niet stopt na het vinden van het ei (tip: lees eventueel opnieuw de uitleg in hoofdstuk 5.3).

We hebben nu gezien dat door op *Run* te klikken, de code in de *Act* herhaaldelijk aangeroepen wordt.

5.5 Complimentje geven

String

Een stuk tekst heet in Java *String*. *String* is een *type*, net als `int` en `boolean`. Een parameter kan ook van het type *String* zijn en dus kan je bij aanroep van een methode een tekst worden meegegeven. Als je een letterlijk stukje tekst in je programma wil gebruiken dan moet je dit tussen aanhalingstekens plaatsen. Verder kun je met teksten allerlei dingen doen zoals bijvoorbeeld twee teksten aan elkaar knopen van met behulp van '+'. Zo levert `"Hallo" + " Mimi"` de tekst `"Hallo Mimi"` op.

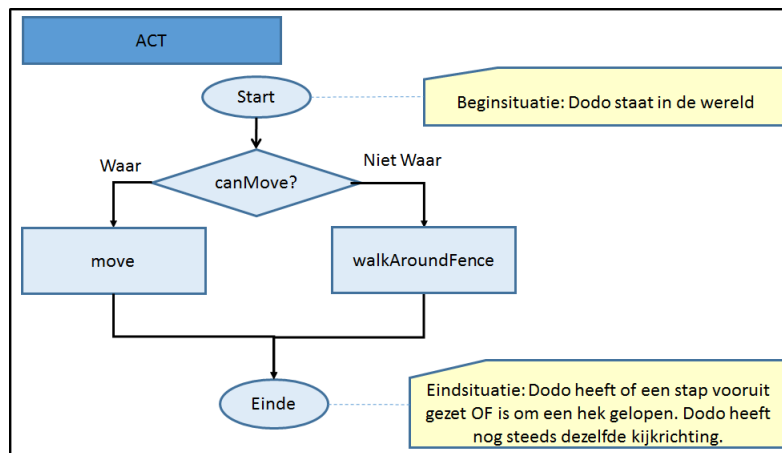
Voorbeeld: De methode `showCompliment(String complimentje)` toont een dialoog (pop-up venster) met daarin een stuk tekst. De methode krijgt als parameter het 'complimentje' van het type *String* mee.



Figuur 13: Resultaat na aanroep van: `showCompliment("Gefeliciteerd!");`

We gaan nu de `act()` in *MyDodo* uitbreiden. Als Mimi haar ei vindt geven we haar een complimentje.

1. Als uitgangspunt nemen we het stroomdiagram dat je hebt aangevuld in opgave 5.2.1. Als Mimi het ei vindt moet er een compliment getoond worden. Breid het stroomdiagram in figuur 14 hiermee uit.



Figuur 14: Stroomdiagram voor `act` voor "loop om een hek"

2. Om het compliment te tonen kun je gebruik maken van de methode `showCompliment(String compliment je)`.
3. Pas de code van `act()` aan zodat het compliment getoond wordt.
4. Pas het commentaar boven de `act()` methode ook aan.
5. Compileer, run en test het programma. Werkt het zoals je verwacht?
6. Verander de tekst van het compliment zodat duidelijk is waarom je Mimi feliciteert.
7. Compileer en test het programma opnieuw. Werkt het zoals je verwacht?

We hebben nu gezien hoe je na beide takken van een `if`-statement (zowel de `if` als de `else`) een andere methode kunt aanroepen. Ook hebben we gezien hoe je een dialoog met een bepaalde tekst kunt tonen.

5.6 Programma stoppen

Als je nu op `Run` klikt zie je dat Mimi niet stopt na het vinden van de ei. Dat komt door de 'verborgen' `while` loop die in de `Run`. Kijk eventueel terug bij opgave 5.3. We gaan nu het programma aanpassen zodat deze stopt zodra de ei gevonden is:

1. Open de code van `MyDodo` en ga naar de methode `act()`.
2. Voeg code toe om de programma te stoppen zodra een ei gevonden is. Tip: gebruik `Greenfoot.stop();`.
3. Compileer en test het programma met `Run`. Werk het zoals je verwacht?

We hebben nu gezien hoe je de `Run` van een `Greenfoot` programma kunt onderbreken om het programma te stoppen.

5.7 Programma testen in meerdere werelden

We hebben nu inmiddels aardig wat aanpassingen gemaakt in de code. Het is tijd om even terug te blikken. Wat kan Mimi inmiddels goed, en wat nog niet?

1. Wat is het doel van jouw programma? Beschrijf wanneer je vindt dat het correct werkt. Welke eindsituatie hoort daarbij?
2. Open de wereld 'world_egg3FenceInWayWithSpace'.

3. Test het programma met *Run*.
4. Verklaar waarom Mimi ook in deze wereld het ei weet te vinden.
5. Is jouw code generiek genoeg om ook in de volgende wereld te werken?



Figuur 15: Scenario met vier hekjes

6. (IN) Wat kan je zeggen over hoe generiek jouw programma is?
7. Sleep Mimi, de hekjes en het blauwe ei naar verschillende plekken in de wereld. Test of het programma correct werkt. Probeer ook een aantal andere opstellingen.
8. (IN) In welke beginsituaties werkt het programma niet correct?
9. (IN) Beschrijf het beginsituatie waarin het programma wel correct werkt.
10. (IN) Geef minstens twee voorstellen voor verbeteringen van jouw programma aan (deze hoeft je niet uit te werken, alleen benoemen).
11. (IN) Wat zijn voor jou de twee belangrijkste dingen die je geleerd hebt in deze opdracht?

We hebben nu gezien wat dat een generiek programma in vele verschillende situaties werkt.

6 Samenvatting

Je hebt geleerd:

- hoe de *Act* en de *Run* werken;
- combinaties van opeenvolgingen, keuzes en herhalingen toe te passen in stroomdiagrammen en in code;
- taken op te delen in deeltaken, voor taken die heel groot zijn of die je vaker wilt uitvoeren;
- stroomdiagrammen en code te optimaliseren;
- gestructureerd en stapsgewijs code aan te passen en te testen;
- na te gaan of een oplossing correct.

7 Jouw werk opslaan

Je bent klaar met de derde opdracht. Sla je werk op, want je hebt het nodig voor de volgende opdrachten.

1. Kies in Greenfoot 'Scenario' in het bovenste menu, en dan 'Save As ...'.
2. Vul de bestandsnaam aan met jouw eigen naam en het, bijvoorbeeld:
`Opdr3_Michel.`

Alle onderdelen van het scenario bevinden zich nu in een map die dezelfde naam heeft als de naam die je hebt gekozen bij 'Save As ...'.