

# Programmeerproject 1: FireAnt

Verslag Fase 2

Erneste Richard Rwema Rugema  
([erneste.richard.rwema.rugema@vub.be](mailto:erneste.richard.rwema.rugema@vub.be))  
rolnummer: 0580198

Academiejaar 2021-2022

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Intorductie</b>	<b>2</b>
1.1	Spelbeschrijving . . . . .	2
1.2	Implementatie . . . . .	2
<b>2</b>	<b>ADTs</b>	<b>3</b>
2.1	Controller . . . . .	3
2.1.1	Game ADT . . . . .	3
2.2	Modellen . . . . .	4
2.2.1	Level ADT . . . . .	4
2.2.2	Maze ADT . . . . .	6
2.2.3	Position ADT . . . . .	7
2.2.4	Egg ADT . . . . .	8
2.2.5	Player ADT . . . . .	9
2.2.6	Scorpion ADT . . . . .	10
2.3	Views . . . . .	11
2.3.1	View ADT . . . . .	11

# 1 Intorductie

Dit document beschrijft het implementatie in fase 2 van het spel **Fire Ant** in scheme **r5rs**. Het maakt deel uit van het opleidingsonderdeel "Programmeerproject 1".

## 1.1 Spelbeschrijving

In dit spel is het de bedoeling dat een speler een *vuurmier* bestuurt, die tracht zijn mierenkoningin te redden van schorpioenenleger. Om dit te voltooien moet de speler een serie van levels, die toenemen in moeilijkheidsgraad, oplossen zodat hij tot bij de koningin geraakt. Een level bestaat uit een doolhof gevuld met puzzels, items en vijanden. Enkel door deze puzzels op te lossen en de schorpioenen te vermijden, kan de speler het level oplossen. Het spel eindigt dan tot dat alle levels opgelost zijn of tot dat de speler al zijn levens verloren heeft.

## 1.2 Implementatie

Voor het tweede fase werd het spel uitgebreid met meerdere nieuwe functionaliteiten.

Onder andere:

- Een kan 2 soorten schorpioenen bevatten die elk op een verschillend manier bewegen. Deze schorpioenen kunnen ook tijdelijk versnellen, op een willekeurige moment.
- Het doolhof kan ook deuren bevatten die open gemaakt moeten worden door een sleutel die de speler moet nemen.
- Het doolhof bevat overstroomt gebieden die de speler enkel kan overlopen met een surfplank.
- Het doolhof bevat verschillende voedsel objecten die elk een verschillende effect hebben op de score.
- Het doolhof bevat verschillende voedsel objecten die elk een verschillende effect hebben op de score.

- Het spel bevat ook een scorebord die enkele belangrijke informatie weergeeft. Zoals hoogste score, levens, sleutels, etc.
- Het spel bevat voeding dat levens terug geeft.
- Een doolhof kan kogels bevatten, die gebruikt kunnen worden om schorpioenen dood te schieten.
- Het spel bevat 3 verschillende levels met verschillende puzzels. Het spel herstart als het laatste level bereikt wordt

Het programma werd verdeelt uit een controller (zal tussen de modellen en views moeten communiceren) modellen (bezitten al de spellogica) en de views (zorgt voor het tekenlogica van het spel)

## 2 ADTs

In deze sectie zullen alle ADTs en hun procedures beschreven worden die in het programma voorkomen. Deze ADTs zullen verdeelt worden in 3 categorieën: Controller, Modellen en Views

### 2.1 Controller

De controller zal centraal zijn om de interacties tussen de modellen en views te beheren.

#### 2.1.1 Game ADT

Het **Game** ADT is het centrale ADT dat het spel opstart en beheert. Deze is verantwoordelijk voor het initialiseren van de **Player** ADT, het initialiseren en starten van de juiste **Level** ADT, het verwerken van de speler invoer en het behandelen van het spel.

Naam	Signatuur
new-game	$(\text{list} \rightarrow \text{Game})$
start	$(\emptyset \rightarrow \emptyset)$
next-level!	$(\emptyset \rightarrow \emptyset)$
key-handler	$(\text{symbol symbol} \rightarrow \emptyset)$
game-loop	$(\text{number} \rightarrow \emptyset)$

Tabel 2.1: Operaties van het **Game** ADT

Het **Game** ADT bevat de volgende operaties:

- **new-game:** Deze operatie maakt een object van het **Game** ADT aan.
- **start:** Start een nieuw spel op. Eerst slaagt het alle namen van de levels (dit zijn csv bestanden) uit de "level" map op, in een lijst. Deze lijst gebruikt het om de eerste **Level** ADT object te maken. Vervolgens maakt het een nieuwe object van het **Player** ADT en het **View** ADT. Tenslotte "start" het, de spellus en gebruikers invoer met behulp van de game-loop en key-handler procedures respectievelijk.
- **next-level!:** Veranderd de huidige level (current-level) naar de volgende level in de levels lijst. De oude level wordt ook verwijderd uit de levels lijst. Het update ook de huidige level van de **View** ADT.
- **key-handler:** Neemt twee argumenten op state en key. State is de status van de toets (key) op het huidige moment. Op dit moment ondersteunt de functie enkel de pijltjes toetsen ingedrukt. Wanneer dit gebeurt, beweegt het respectievelijk de speler als deze niet tegen een muur aanloopt.
- **game-loop:** Neemt een argument op ms (milliseconde voor vorige aanroep). Als de huidige level niet uitgespeeld is dan update het de huidige level en de view object. Daarnaast als de speler sterft, herleeft de level, de speler opnieuw. In het geval dat het huidige level uitgespeeld is voer het next-level procedure op.

## 2.2 Modellen

De Modellen zullen verantwoordelijk zijn voor het spellogica m.a.w. alle berekening achter de schermen.

### 2.2.1 Level ADT

Het **Level** ADT is het ADT dat een level opbouwt aan de hand van csv tekst bestand. Deze is verantwoordelijk om een csv bestand te lezen en zijn elementen ervan te interpreteren, het onthouden en aanmaken van alle nodige objecten in de level (bv. schorpioenen, eiren, het doolhof, etc.), de speler te laten herstarten, het updaten van de elementen in de level, het onthouden van de startpositie (spawn) en te checken of het level is uitgespeeld.

Het **Level** ADT bevat de volgende operaties:

Naam	Signatuur
new-level	(Player string $\rightarrow$ Level)
init	(string $\rightarrow \emptyset$ )
get-maze	( $\emptyset \rightarrow$ Maze)
get-eggs	( $\emptyset \rightarrow$ list)
get-scorpions	( $\emptyset \rightarrow$ list)
get-updates	( $\emptyset \rightarrow$ list)
is-finished?	(Player $\rightarrow$ boolean)
is-legal-move?	(Object <sup>1</sup> symbol $\rightarrow$ boolean)
update!	( $\emptyset \rightarrow \emptyset$ )
respawn	( $\emptyset \rightarrow \emptyset$ )
on-collision	((Object <sup>1</sup> $\rightarrow \emptyset$ ) $\rightarrow \emptyset$ )
interpret!	(string number number $\rightarrow \emptyset$ )

Tabel 2.2: Operaties van het **Level** ADT

- **new-level**: Neemt een **Level** ADT en de naam van level csv bestand op als argument op. Deze procedure geeft een object van het type level terug. Deze level object bezit alle elementen die het level bezit.
- **init**: Deze procedure initialiseert het level door de element van het csv bestaand een na een door te geven aan het **interpret!** procedure met de x en y positie van de element in de csv bestand.
- **get-maze**: Geeft de **Maze** ADT object terug opgeslagen in de **Level** ADT.
- **get-eggs**: Geeft een lijst van **Egg** ADT objecten terug die opgeslagen zijn in de **Level** ADT.
- **get-scorpions**: Geeft een lijst van **Scorpion** ADT objecten terug die opgeslagen zijn in de **Level** ADT.
- **get-updates**: Geeft een lijst van objecten terug die in de huidige iteratie van de spellus geüpdatet zijn.
- **is-finished?**: Geeft aan of het spel is uitgespeeld door te kijken of de **Player** ADT helemaal onderaan de doolhof is geraakt.
- **is-legal-move?**: Neemt een **Object** (dat een **Position** ADT bezit) en een direction ('up', 'down', 'left' or 'right') als argument op. Het zoekt met behulp van de positie van het **Object** naar zijn buur positie

gelegen op de “direction”. Tenslotte kijkt de functie of de geboort positie een muur is aan de hand van de **Maze ADT**.

- **update!:** De procedure update de “updates” lijst door eerst de nodige objecten te updaten (en dus ook toe te voegen aan de lijst). Vervolgens checkt het of er objecten zijn die botsen met het Player object en zo ja, voeren ze hun eigen procedure uit (bv. schorpioenen vermoorden de speler en eiren worden genomen/verdwijnen). Deze objecten worden dan ook toegevoegd aan de lijst.
- **respawn:** Deze procedure plaatst de Player terug op zijn start positie en geeft hem terug “leven”.
- **on-collision:** Neemt een procedure (die wordt uitgevoerd als er een botsing met de Player gebeurt) en een lijst van objecten die gecheckt moeten worden voor botsingen met de Player.
- **interpret!:** Deze procedure neemt een string (dat een element uit de csv bestand is) , een x en y positie (dat de positie van de string voorstelt in de csv bestand). Deze warden worden gebruikt om Objecten (zoals een Egg, Scorpion of Start Positie) maken of de **Maze ADT** aan te vullen in het **Level ADT**.

### 2.2.2 Maze ADT

Het **Maze ADT** is verantwoordelijk om het spellogica van het doolhof te construeren.

Naam	Signatuur
new-maze	$(\emptyset \rightarrow \text{Maze})$
get-type	$(\emptyset \rightarrow \text{symbol})$
get-height	$(\emptyset \rightarrow \text{number})$
get-width	$(\emptyset \rightarrow \text{number})$
is-wall?	$(\text{number number} \rightarrow \text{boolean})$
set-wall!	$(\text{number number boolean} \rightarrow \emptyset)$

Tabel 2.3: Operaties van het **Maze ADT**

Het **Maze ADT** bevat de volgende operaties:

- **new-maze:** Deze operatie maakt een object van het **Maze ADT** aan.

---

<sup>1</sup>Object is een object dat een Positie ADT bezit.

- **get-type:** Geeft het type van de ADT terug in dit geval 'maze'.
- **get-height:** Geeft het hoogte van de doolhof terug. Deze is gedefinieerd door het GRID-HEIGHT constante in het "etc/constante.rkt" bestand.
- **get-width:** Geeft het hoogte van de doolhof terug. Deze is gedefinieerd door het GRID-WIDTH constante in het "etc/constante.rkt" bestand.
- **is-wall?:** Checkt of de gegeven rij en kolom een muur is en of de positie bestaat in het **Maze** ADT.
- **set-wall!:** Zet of verwijderd een muur (op basis van de gegeven boolean warden) in het **Maze** ADT op de gegeven rij en kolom.

### 2.2.3 Position ADT

De **Position** ADT is verantwoordelijk voor het bijhouden en aanpassen van de positie, oriëntatie en snelheid van een object.

Naam	Signatuur
new-position	(number number $\rightarrow$ Positie)
get-type	( $\emptyset \rightarrow$ symbol)
get-x	( $\emptyset \rightarrow$ number)
get-y	( $\emptyset \rightarrow$ number)
get-orientation	( $\emptyset \rightarrow$ symbol $\cup \{#f\}$ )
get-speed	( $\emptyset \rightarrow$ number)
set-x!	(number $\rightarrow \emptyset$ )
set-y!	(number $\rightarrow \emptyset$ )
set-orientation!	(symbol $\rightarrow \emptyset$ )
set-moving!	(bool $\rightarrow \emptyset$ )
is-moving?	( $\emptyset \rightarrow$ boolean)
is-colliding?	(Position $\rightarrow$ boolean)
move!	(symbol $\rightarrow \emptyset$ )
peek	(symbol $\rightarrow$ Position)

Tabel 2.4: Operaties van het **Position** ADT

Het **Position** ADT bevat de volgende operaties:

- **new-positie:** Deze operatie maakt een nieuw object van het **Position**



ADT aan. Deze neemt 2 nummers op als argument dat respectievelijk de x- en y-coördinaat representeren in het **Maze** ADT.

- **get-type**: Geeft het type van de ADT terug in dit geval 'position.
- **get-x**: Geeft x positie terug.
- **get-y**: Geeft y positie terug.
- **get-orientation**: Geeft de oriëntatie van het object terug. Het is standaard #f.
- **get-speed**: Geeft de snelheid van het object terug. De snelheid in dit context is de snelheid waarmee het spel een tile van 1 positie naar een ander tekent. Deze is standaard 0,17.
- **set-x**: Veranderd de x positie door de gegeven nummer.
- **set-y**: Veranderd de y positie door de gegeven nummer.
- **set-orientation**: Veranderd de oriëntatie positie door de gegeven richting.
- **set-moving**: Veranderd boolean waarde van het moving variabel. De variabel geeft aan of het object nog steeds aan het bewegen is van zijn vorige positie naar zijn nieuwe positie.
- **is-moving?**: Geeft aan of het object zich nog steeds aan het verplaatsen is naar zijn nieuwe positie.
- **is-colliding?**: Checkt of het meegegeven Positie de zelfde positie heeft in de Maze.
- **move!**: Verandert het positie en oriëntatie van het **Position** ADT in de gegeven richting. Zolang deze positie nog niet aan het bewegen is naar een nieuw positie.
- **peek**: Geef de positie terug van buur positie gelegen op de meegegeven richting.

#### 2.2.4 Egg ADT

Het **Egg** ADT stelt een voorwerp voor dat kan opgeraapt worden door een **Player**.

Het **Egg** ADT bevat de volgende operaties:

Naam	Signatuur
new-egg	$(\text{Positie} \rightarrow \text{Egg})$
get-type	$(\emptyset \rightarrow \text{symbol})$
get-position	$(\emptyset \rightarrow \text{Position})$
take!	$(\emptyset \rightarrow \emptyset)$
is-taken?	$(\emptyset \rightarrow \text{boolean})$

Tabel 2.5: Operaties van het Egg ADT

- **new-egg**: Maakt een nieuw object van het Egg ADT.
- **get-type**: Geeft het type van de ADT terug in dit geval 'egg.
- **get-position**: Geeft het Position ADT object terug die het egg object bezit.
- **take!**: Veranderd taken waarden naar #t. Met andere worden het egg is opgerapen.
- **is-taken?**: Check of het Egg ADT is opgeraapt of niet.

### 2.2.5 Player ADT

De Player ADT stelt het speler voor. Deze ADT is verantwoordelijk om de conditie van de speler bij te houden. Met andere woorden zijn aantal levens, zijn positie en de huidige leven conditie van de speler.

Naam	Signatuur
new-player	$(\emptyset \rightarrow \text{Player})$
get-type	$(\emptyset \rightarrow \text{symbol})$
get-position	$(\emptyset \rightarrow \text{Position} \cup \{\#f\})$
set-position!	$(\text{Position} \rightarrow \emptyset)$
is-dead?	$(\emptyset \rightarrow \text{boolean})$
die!	$(\emptyset \rightarrow \emptyset)$
revive!	$(\emptyset \rightarrow \emptyset)$

Tabel 2.6: Operaties van het Player ADT

De Player ADT bevat de volgende operaties:

- **new-player**: Maakt een object van Player ADT aan.
- **get-type**: Geeft het type van de ADT terug in dit geval 'player.

- **get-position:** Geeft de `Position` ADT object terug die het player object bezit.
- **set-position!:** Geeft de `Player` ADT een nieuw `Position` ADT object.
- **is-dead?:** Checkt of de `Player` ADT dood is of niet.
- **die!:** Veranderd de alive waarden naar `#f` en trekt 1 leven van lives af. Met andere woorden speler is gestorven.
- **revive!:** Veranderd de alive waarden naar `#t` als de speler nog lives heeft. De oriëntatie wordt ook gezet naar 'down omdat dit de standaard start oriëntatie is.

### 2.2.6 Scorpion ADT

De `Scorpion` ADT is de ADT verantwoordelijk voor het spellogica van de schorpioen. Deze ADT is verantwoordelijk om het onthouden van de positie, route en volgende beweging van de schorpioen.

Naam	Signatuur
<code>new-scorpion</code>	$(\text{Positie list} \rightarrow \text{Scorpion})$
<code>get-type</code>	$(\emptyset \rightarrow \text{symbol})$
<code>get-position</code>	$(\emptyset \rightarrow \text{Position})$
<code>update!</code>	$(\emptyset \rightarrow \emptyset)$
<code>next-command!</code>	$(\emptyset \rightarrow \emptyset)$
<code>interpret</code>	$(\text{character} \rightarrow \text{symbol})$
<code>code-&gt;path</code>	$(\text{list} \rightarrow \text{list})$

Tabel 2.7: Operaties van het `Scorpion` ADT

Het `Scorpion` ADT bevat de volgende operaties:

- **new-scorpion:** Maakt een nieuwe object aan van het `Scorpion` ADT. Deze object neemt als argument een `Positie` (die bewaard wordt) en list van characters dat  $3*n$  lang is.
- **get-type:** Geeft het type van de ADT terug in dit geval 'scorpion.
- **get-position:** Geeft de `Position` ADT object terug die het schorpioen object bezit.
- **update!:** Als de schorpioen klaar is met bewegen dan laat hem de volgende stap doen in zijn route.

- **next-command!:** Ga naar de volgende element (stap) in de pathing (route plan) lijst.
- **interpret:** Vertaalt een gegeven character naar de correcte richting.
- **code->path:** Veranderd een lijst van cijfers en characters naar een lijst dat een route plan voorstelt. Elke element is een cons cell waarvan het eerste element een nummer is het hoeveelheid iteraties weergeeft en het tweede element de richting waarnaar de schorpioen moet gaan.

## 2.3 Views

De Views zijn de ADTs verantwoordelijk voor het teken van het spel en het weergeven van de modellen op een visuele manier.

### 2.3.1 View ADT

De **View ADT** is het centrale ADT voor het tekenlogica. Deze ADT is verantwoordelijk voor het aanmaken van de canvas, lagen en nodige Views die de Player en de andere objecten in een level voorstellen.