|  |
| --- |
| TEchnisch ontwerp\_  OOPD – Maze Dash |

Martijn Engel Pieter Oosterbroek

30 maart 2021

Inhoud

[1 INTRODUCTIE 3](#_Toc68254487)

[2 structuur 3](#_Toc68254488)

[3 Toegelichting 9](#_Toc68254489)

[3.1 Kern 9](#_Toc68254490)

[3.2 Level 9](#_Toc68254491)

[3.3 Items 10](#_Toc68254492)

[3.4 Vijanden 10](#_Toc68254493)

[3.5 HUD 11](#_Toc68254494)

[4 Prioriteiten toelichting 11](#_Toc68254495)

[5 Nieuwe functionaliteiten 12](#_Toc68254496)

[6 Nieuwe structuur 13](#_Toc68254497)

[Bronnen: 15](#_Toc68254498)

# INTRODUCTIE

Dit document is gebaseerd op het functioneel ontwerp voor de game MazeDash. MazeDash is een spel waarbij je als speler door een doolhof loopt om munten te verzamelen. Het is niet al te gemakkelijk, want er zitten vijanden in het spel die je proberen te vermoorden. Wanneer het de speler te heet onder de voeten wordt kan de speler naar een booster lopen om een tijdelijk effect te krijgen. Wij raden aan eerst het functioneel ontwerp door te nemen voor dit document.

# structuur

Een goede fundering is belangrijk om een project efficiënt op te zetten. Voor MazaDash hebben we daarom alle functionaliteiten zo veel mogelijk van elkaar gescheiden. Hierdoor is het bij het maken van wijzigingen aan het programma eenvoudig om te zien in welke klasse een verandering aangebracht moet worden. In onze klassendiagrammen is de structuur van MazaDash te zien. Omdat er veel klassen zitten in het programma hebben we het klassendiagram in vijven gedeeld: de kern van het programma, de hud, het level, de oppakbare voorwerpen en als laatste de vijanden. De geelgekleurde klassen uit het klassendiagram zijn klassen uit de OOPD-game engine en witte zijn de door ons geschreven klassen. Omdat het diagram is opgedeeld heeft het ter verwijzing lege klassen die in een ander figuur compleet uitgewerkt zijn.

**Diagram, schematic

Description automatically generated**

Klasse diagram.1 Kern

Figuur.2 hoofdstructuur voor de game

**Diagram

Description automatically generated**

Klasse diagram.2 Level

**Diagram

Description automatically generated**

.3 Items

**Diagram

Description automatically generated**

.4 Vijanden

**Diagram

Description automatically generated**

Klasse diagram.5 HUD

# Toegelichting

Hier een toelichting voor elke klasse uit onze klassendiagrammen, opgedeeld per diagram:

## Kern

* Game

De Game class is het hart van de applicatie. Het maakt instanties aan van Maze, ObjectSpawner en Difficulty. Het houdt ook de lijsten van GameObjects en BoosterEffects bij en geeft andere klassen hier informatie over.

* ObjectSpawner

Deze klasse zet alle GameObjects in het veld: Zombie, Circlesaw, SpeedBoost en de Flashbomb. Hij vraagt de locatie waarop deze objecten gespawnd op bij de Maze klasse.

* Difficulty

Deze klasse houdt de moeilijkheidsgraad bij. Hoe hoger de moeilijkheid hoe meer vijanden ObjectSpawner spawnt.

* Player

Dit is het mannetje dat de speler gaat besturen door het doolhof. Dit is de enige klasse die object collision uitvoert. Een speler raakt vijanden en items aan, maar vijanden en items hebben geen interactie met elkaar. Player kan via polymorfie voorwerpen oppakken zonder zelf informatie te hebben over welk voorwerp dat is, en schade van vijanden ontvangen zonder te weten welk type vijand dit was. Om de Player te tekenen gebruiken we sprite 1.2

## Level

Sprite 1

* Maze

Maze initialiseert het level. Ook biedt het extra informatie over Tiles in het level. Het leest eenmaal de PlayerSpawnTile en alle drie de SawSpawnTiles uit de TileMap om die dan door te kunnen geven aan ObjectSpawner.

* WallTile

Dit is een Tile object: De muur waar de speler niet doorheen kan. Om de muur te tekenen gebruiken we sprite 2.3

Sprite 2

* PlayerSpawnTile

Deze class geeft de spawnlocatie van de speler door aan de ObjectSpawner. Maze gebruikt deze klasse tijdens de initialisatie van het doolhof.

* SawSpawnTile

Deze class geeft de spawnlocatie van de cirkelzagen door aan de ObjectSpawner. Maze gebruikt deze klasse tijdens de initialisatie van het doolhof.

## Items

* Item

De superklasse voor het plaatsen van voorwerpen in het speelveld die de speler kan oppakken. Deze klasse verwijdert automatisch het voorwerp uit het spel nadat de pickUp() methode in het Item is uitgevoerd.

* Booster

Dit is de superklasse voor de boosters. Elke Booster heeft een startEffect() en een endEffect() die Game aanroept om een effect te starten of te stoppen. Door gebruik van polymorfie kan Game deze functionaliteit gebruiken zonder te weten welk type Booster het nu hanteert.

* BoosterEffect

De BoosterEffect klasse is een schil rond een Booster object met een Alarm toegevoegd. Game houdt een lijst van BoosterEffects bij. Als het alarm afgaat krijgt Game een signaal dat om het effect te stoppen.

* SpeedBoost

De speler krijgt een verhoging in snelheid voor vijf seconden. De klasse erft functionaliteit over van Booster. Om de SpeedBoost te tekenen gebruiken we sprite 3.4

Sprite 3

* FlashBomb

Deze vertraagt alle vijanden in het speelveld voor vijf seconden. De klasse erft functionaliteit over van Booster. Om de FlashBomb te tekenen gebruiken we sprite 4.5

Sprite 4

* Coin

De Coin geeft een waarde door aan het Player object wanneer deze hem oppakt. Om de Coin te tekenen gebruiken we sprite 5.6

Sprite 5

## Vijanden

* Enemy

De superklasse voor de vijanden. Deze zorgt voor collission met muren en roept de choosePath() methode van zijn subklassen aan wanneer deze in het midden van een tegel staan. De methoden setSpeed() en resetSpeed() versnellen of vertragen de vijand.

* Zombie

Zombie implementeert choosePath() door de richting naar de speler te berekenen en dan te bewegen in een mogelijke richting die hier het dichtstbij komt. Om de Zombie te tekenen gebruiken we sprite 6.7

Sprite 6

* CircularSaw

De cirkelzaag implementeert choosePath() door één voor één naar de tegels om zich heen te kijken en de eerst geschikte te kiezen als richting. De eerste voorkeur is links, daarna rechtdoor. Als dit niet kan draait hij naar rechts. Als daar een muur staat houdt tile collision in Enemy hem op zijn plaats en bij de volgende frame draait hij dan nog een keer naar rechts en is hij omgedraaid. Om de CircularSaw te tekenen gebruiken we sprite 7.8

Sprite 7

## HUD

* HUD

Deze klasse toont de infobalk bovenaan het scherm die het leven van de speler en het aantal verzamelde muntjes toont.

* HealthBar

Zorgt voor het tekenen van de hitpointbalk.

# Prioriteiten toelichting

In onderstaande tabel staan de klassen die gebruikt zijn om de functionaliteiten te realiseren. Het Id komt overeen met het nummer van de functionele requirement uit het functioneel ontwerp. In de laatste kolom zijn de klassen benoemd waarin deze geïmplementeerd is.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Id | Beschrijving | Klasse(n) |
| FR 1 | De speler kan orthogonaal bewegen, bestuurd door de WASD-toetsen. Als de speler de toetsen loslaat stopt deze. | Player |
| FR 2 | Er is een level met muren en paden. De speler kan alleen over paden lopen en niet door muren. | Maze en Wall |
| FR 3 | In het level is een spawnplek waar de speler begint. Vijanden kunnen de spawnplek niet in en kunnen de speler niet vinden zolang deze nog in de spawnplek is. De speler kan niet terug de spawnplek in. | PlayerSpawn, Enemy en ObjectSpawner |
| FR 4 | Er zijn muntjes om op te pakken. Bij het oppakken van een muntje scoort de speler één punt. Het muntje verdwijnt dan. | Coin |
| FR 5 | Er liggen aan het begin van het spel vijf muntjes willekeurig verspreid in het level. Er komt elke tien seconden een nieuw muntje bij. Er zijn nooit meer dan tien muntjes in het spel. | ObjectSpawner |
| FR 6 | Er is een scoreteller en hitpoint-meter boven in het scherm. | Hud |
| FR 7 | Er zit een simpele vijand in het spel: de cirkelzaag. Deze beweegt continue en gaat altijd linksaf als dat kan. Als hij de speler aanraakt gaan er 3 hitpoints per tik af. | CircularSaw |
| FR 8 | De speler heeft 100 hitpoints. Een aanraking met een vijand zorgt dat hier een 2 hitpoint vanaf gaan. Als de hitpoints op zijn is de speler game-over. | Hud  Player |
| FR 9 | Het spel heeft een toenemende moeilijkheidsgraad. Bij elke vijf opgepakte muntjes spawnt er een extra vijand op een willekeurige plek. De nieuwe type vijanden verschijnen alleen bij hogere moeilijkheidsgraden. | ObjectSpawner Player Game |
| FR 10 | Er zitten zombies in het spel. Zombies spawnen op specifieke plaatsen in het level wanneer de moeilijkheidsgraad omhooggaat. Zombies kunnen niet door muren en navigeren door het level richting de speler. De speler krijgt schade bij aanraking. Er gaan 2 hitpoints per tik af. | Zombie  Enemy |
| FR 13 | Er spawnen boosters in het level. Dit zijn voorwerpen die de speler kan oppakken door ertegenaan te lopen. Wanneer dit gebeurt activeert het spel een effect dat correspondeert met het type booster dat opgepakt is. | PickUp, ObjectSpawner, Booster |
| FR 14 | De flitsbomb booster: Alle vijanden in het spel bewegen 5 seconden met halve snelheid. Deze booster verschijnt alleen op lagere moeilijkheidsgraden. | FlashBomb, Enemy |
| FR 15 | De snelheidsbooster: De speler beweegt 5 seconden lang sneller. | SpeedBoost, Player |
| FR 17 | De tijd tussen het spawnen van de muntjes is nu afhankelijk van het aantal muntjes in het level. Bij 0 muntjes gebeurt dit meteen, voor elk muntje in het level kost het 1 seconde langer, tot het maximale aantal muntjes is bereikt. | ObjectSpawner |
| FR 19 | Als je game-over bent wordt je score getoond en kun je met een knop overnieuw beginnen. | EndScreen |
| FR 20 | De sprite van de speler toont de richting waarin deze beweegt. | Player |
| FR 27 | De sprite van de speler animeert tijdens het bewegen | Player & AnimatedSpriteObject |

# Nieuwe functionaliteiten

Voor een volgende versie van de game kunnen de volgende onderstaande eisen nog verwerkt worden. De kolommen zijn het dezelfde als genoemd in bovenstaande tabel. De kolommen hebben dezelfde betekenis. Het enige wat anders is, is de laatste kolom. Deze geeft nu aan in welke klass(en) deze functionaliteit verwerkt kan worden.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Id | Beschrijving | Klasse(n) |
| FR 8 | De speler is na aanraking met een vijand 5 seconden onkwetsbaar. | Player |
| FR 10 | Zombies klompen niet samen bij het achtervolgen van de speler. Wanneer ze de speler niet kunnen zien/vinden bewegen ze willekeurig. | Enemy  Zombie |
| FR 11 | Er zit een spook in het spel. Het spook negeert muren en volgt de speler langzaam. Aanraking met het spook geeft 5 schade per tick | Ghost  Enemy |
| FR 12 | Wanneer twee toetsen tegelijk worden ingedrukt krijgt de laatst aangegeven richting prioriteit, behalve als er een muur in die richting staat. Dan beweegt de speler in de richting van de eerst ingedrukte toets. Wanneer er bij het bewegen langs de muur weer ruimte is krijgt de laatst aangegeven richting weer prioriteit. | Player KeyControls |
| FR 16 | De verdubbelaarsbooster zorgt dat voor 10 seconden alle muntjes die de speler oppakt 2 punten waard zijn. | Player DoublePoints |
| FR 18 | Muntjes spawnen niet bij elkaar in de buurt. Het level is ingedeeld in 16 vaste secties. Een muntje verschijnt alleen in een sectie als daar nog geen muntje in ligt. | Maze  ObjectSpawner |
| FR 21 | Er is een titelscherm met de titel van het spel en een knop om mee te starten. | TitleScreen |
| FR 22 | Op het titelscherm kan een moeilijkheidsgraad gekozen worden waarop het spel gestart wordt. | TitleScreen |
| FR 23 | Er zit een spin in het spel. De spin gedraagt zich als een zombie maar laat ook een web achter op kruisingen van paadjes. Een web vertraagt de speler wanneer die erdoorheen loopt en wordt verwijderd als die er voorbij is. Elke spin kan maar 1 web actief hebben. | Spider  Enemy |
| FR 24 | De applicatie draait full-screen. | Game |
| FR 25 | De speler kan met de Q-knop de besturing schakelen naar automatisch lopen. Als de toetsen worden losgelaten blijft de speler voortbewegen in de laatstgekozen richting. | Game  Player  KeyControls |
| FR 26 | Er zit een onzichtbaarheidsbooster in het spel. Als de speler deze oppakt is hij 10 seconden lang onvindbaar voor de pathfinding van vijanden. | Booster  InvisibilityBoost |
| FR 28 | Er is een persistente high-score lijst waar de speler zijn naam aan toe kan voegen. | EndScreen |
| FR 29 | Er zitten simpele geluidseffecten in het spel bij het oppakken van een muntje, geraakt worden door een vijand, doodgaan en het oppakken van een booster. | GameSound  Game |
| FR 30 | Het level wordt random gegenereerd. | Maze |
| FR 31 | Er zit een ladderbooster in het spel. De speler pakt deze op en kan hem gebruiken door op spatie te drukken terwijl hij tegen een muur duwt. Dan komt de ladder op deze muur te liggen en beweegt de speler eroverheen. De ladder verdwijnt zodra de speler er af is. | Ladder  Booster  Item |

# Nieuwe structuur

Er zijn twee duidelijke verbeteringen mogelijk aan de structuur van ons programma: Ten eerste regelt de Game klasse op dit moment het aan en uit zetten van BoosterEffects. Dit zou beter passen in een aparte BoosterEffectsManager klasse om de centrale klasse zo leeg mogelijk te houden. Ten tweede deelt Player een deel van de functionaliteit van Enemy. Ze hebben allebei tile collision nodig en worden gemaakt door een ObjectSpawner met veel van dezelfde parameters. Een nieuwe superklasse Actor zou deze functionaliteit aan beide klassen kunnen doorgeven.

# Bronnen:

1. Engel M. Oosterbroek P. (2021, maart). *Functioneel Ontwerp MazeDash* (1.0).
2. *RED HAT BOY*. (z.d.). [Sprite]. Game Art 2d.  
    van <https://www.gameart2d.com/red-hat-boy-free-sprites.html>
3. *WINTER PLATFORMER GAME TILESET*. (z.d.). [Sprite]. Game Art 2d.   
    van <https://www.gameart2d.com/winter-platformer-game-tileset.html>
4. IMadeIt. (2020, 5 november). *Bolt Animation* [Sprite]. Open Game Art.   
    van <https://opengameart.org/content/bolt-animation>
5. mtk. (2020, 4 april). *16x16 Grenades* [Sprite]. Open Game Art.   
    van <https://opengameart.org/content/16x16-grenades>
6. greatdocbrown. (2020, 21 juli). *Coins & Gems & Chests & Etc* [Sprite].  
    van itch.io. <https://greatdocbrown.itch.io/coins-gems-etc>
7. rileygombart. (2015, 6 maart). *Animated Top Down Zombie* [Sprite]. Open Game Art.   
    van <https://opengameart.org/content/animated-top-down-zombie>
8. SCay. (2017, 31 december). *Staryu-Starmie* [Sprite]. Open Game Art.   
    van <https://opengameart.org/content/staryu-starmie>
9. Heijmink, B. et al. 2014. OOPD Processing Game Engine (OOPG) Geraadpleegd van 29 februari t/m 1 april 2021  
    van <https://github.com/HANICA/oopg>
10. Oracle. *Java* [Programming language] (1.8). Geraadpleegd van 29 februari t/m 1 april

2021

1. JetBrians. *IntelliJ* [Software] (2020.3). Geraadpleegd van 29 februari t/m 1 april 2021
2. Lucid Software inc. *LucidChart* [Web tool]   
    van <https://lucid.app/>
3. Microsoft. *Github.* Geraadpleegd van 29 februari t/m 1 april 2021   
    van <https://github.com/Martijnme/OOPD_Game>
4. Fakhroutdinov, K. (2020). *The Unified Modeling Language. Uml-Diagrams.*

van <https://www.uml-diagrams.org/>