

SAD samengevoegd

Created by Pepijn Erp, last modified by Roy Gerrits on Jun 11, 2021

laten Lobby

Informatie	
Onderwerp	Software Architecture Document
Status	DONE
Versie	2.0
Datum	📅 10 Jun 2021
Auteurs	<ul style="list-style-type: none">@ Vincent van den Berg@ Robin Magdelijns@ Arnold Karels@ Pepijn Erp@ Ugur Ekim
Docenten	<ul style="list-style-type: none">Mvr. @ Eveline BouwmanDhr. @ Rody Middelkoop
Projectgroep	ASD 2020-2021-s2 Klas 1
Eindverantwoordelijke	Architecten

Inhoudsopgave
<ul style="list-style-type: none">1. Introductie<ul style="list-style-type: none">1.1. Inleiding1.2. Opdracht1.3. Leeswijzer2. Begrippen & acroniemen3. System Overview4. Stakeholders & Concerns<ul style="list-style-type: none">4.1. Stakeholders4.2. Concerns5. Quality Attribute Requirements<ul style="list-style-type: none">5.1. High-level use cases<ul style="list-style-type: none">5.1.1. Use case diagram5.1.2. Brief use cases5.2. Non-Functional Requirements<ul style="list-style-type: none">5.2.1. Functional Suitability5.2.2. Performance Efficiency5.2.3. Useability5.2.4. Reliability5.2.5. Security5.2.6. Maintainability5.2.7. Portability5.2.8. Compatibility5.3. External interfaces5.4. Technical constraints5.5. Quality Attribute Scenarios6. Architectural Views<ul style="list-style-type: none">6.1. Logical view<ul style="list-style-type: none">6.1.1. Glossary6.2. Implementation View<ul style="list-style-type: none">6.2.1. Package diagram6.2.2. Component diagram6.3. Process View6.4. Deployment View6.5. Decisions Forces View<ul style="list-style-type: none">6.5.1. DFV 1 - Crash Host6.5.2. DFV 2 - Development Language6.5.3. DFV 3 - Parser en Lexer6.5.4. DFV 4 - Simplistische Agent/Bot6.5.5. DFV 5 - Connection Check6.5.6. DFV 6- Softwarematige switch6.5.7. DFV 7 - Noise map6.5.8. DFV 8 - Configureren van een Agent6.5.9. DFV 9 - Bijhouden van de GameState6.5.10. DFV 10 - Opslaan van een Agent6.5.11. DFV 11 - Database keuze6.5.12. DFV 12 - Keuze pattern voor data laag6.5.13. DFV 13 - Keuze gebruik Mapper6.6. Decision Relationship View6.7. Decision Detail View6.8. Concept Pattern View<ul style="list-style-type: none">6.8.1. Concept van 'sharding' in combinatie met 'event-sourcing'6.8.2. Concept voor menselijke programmeertaal

1. Introductie

1.1. Inleiding

In het kader van het Advanced Software Development project wordt er een open world multiplayer dungeon game ontwikkeld (Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, 2020). Voor deze opdracht zijn enkele eisen gesteld aan het spel. Dit document wordt opgesteld om de niet functionele eisen in kaart te brengen en deze uit te werken tot een architectuur die potentieel gebruikt kan worden in het ASD project. Het doel van dit document is dus om een centraal punt te bieden voor de architecten, maar ook het ontwikkelteam van de dungeon game, om keuzes en onderdelen van de architectuur te documenteren volgens de standaarden die zijn aangeleerd in de lessen Software Architecture (SWA).

1.2. Opdracht

Het te ontwikkelen spel is een text-based open world dungeon game dat gespeeld moet worden in de terminal, gebaseerd op het eerdere jaren 70 spel Colossal Cave Adventure en Pedit5. Gedurende het spel moet de speler zich door een wereld bewegen, acties uitvoeren en met andere spelers communiceren zijn. Daarna zijn van de enkele ASR's een QA scenario (QAS) opgesteld. Vervolgens komen de verschillende architecturale views aan bod, eerst wordt de logical view toegelicht waar het klassen diagram staat uitgebeeld. Daarna wordt er in de implementation view de systeemcomponenten toegelicht. Vervolgens worden er in het process view de verschillende processen uiteengezet aan de hand van de eerder gestelde use cases. In het hoofdstuk daarna wordt er in het deployment view duidelijk gemaakt uit welke deployable nodes het systeem bestaat. Ten slotte wordt er in het laatste deel van het document de genomen beslissingen toegelicht door middel van forces views, de relaties tussen deze beslissingen afgebeeld in een decision relationship view en wordt een overzicht van de beslissingen gegeven in het decision detail view.

1.3. Leeswijzer

Het document begint met een systeem overview. Daarna worden de stakeholders met hun concerns uitgelicht. Vervolgens worden de verschillende Architecturally Significant Requirements (ASR's) weergegeven die bij deze opdrachten van toepassing zijn en de verschillende use cases die architectureel relevant zijn. Daarna zijn van de enkele ASR's een QA scenario (QAS) opgesteld. Vervolgens komen de verschillende architecturale views aan bod, eerst wordt de logical view toegelicht waar het klassen diagram staat uitgebeeld. Daarna wordt er in de implementation view de systeemcomponenten toegelicht. Vervolgens worden er in het process view de verschillende processen uiteengezet aan de hand van de eerder gestelde use cases. In het hoofdstuk daarna wordt er in het deployment view duidelijk gemaakt uit welke deployable nodes het systeem bestaat. Ten slotte wordt er in het laatste deel van het document de genomen beslissingen toegelicht door middel van forces views, de relaties tussen deze beslissingen afgebeeld in een decision relationship view en wordt een overzicht van de beslissingen gegeven in het decision detail view.

2. Begrippen & acroniemen

In dit hoofdstuk staan de gebruikte begrippen en acroniemen met een beschrijving toegelicht.

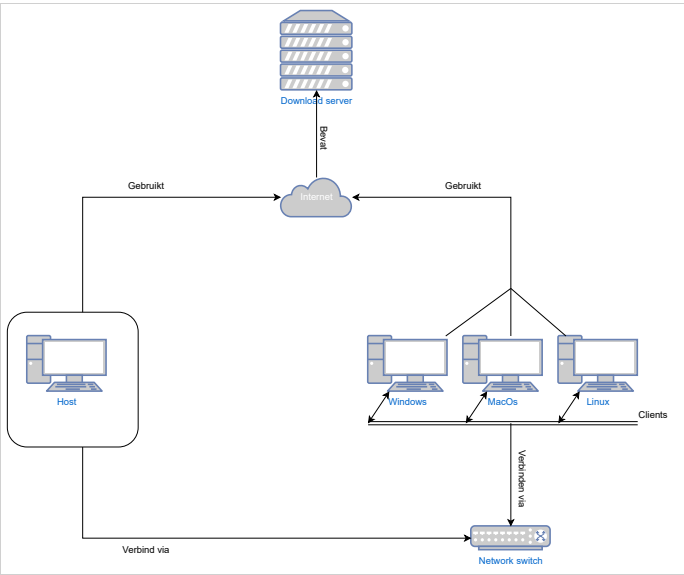
Tabel 1: Begrippen & acroniemen

Acroniem	Beschrijving
ASR	Architecturally Significant Requirements
NPC	Non-Playable Character
QA	Quality Attribute
QAS	Quality Attribute Scenario
UC	Use Case
SH	Stakeholder
C	Concern
TC	Technical Concern
UI	User Interface
OS	Operating System
OF	Other forces

Acroniem	Beschrijving
DFV	Decision Forces View
DDV	Decision Detail View
DTO	Data Transfer Object
DAO	Data Access Object

3. System Overview

In het System overview word weergegeven hoe verschillende systeem delen met elkaar verbonden zijn.



Figuur 1: System Overview

In onderstaande tabel staat uitgelegd wat de verschillende onderdelen inhouden.

Tabel 2: Glossary system overview

Systeem	Uitleg
Host	Een host is een client die besluit om een spel te hosten. De host is dus eigenlijk de gameserver en client tegelijk.
Download server	Hiervan kunnen clients en de hosts de game gaan downloaden. De downloadserver zit verbonden aan de internet.
Clients	Zijn de spelers die met de host verbonden zijn om het spel te kunnen spelen
Network switch	Is de switch die de host en clients verbindt. De network switch is niet verbonden met het internet, dus de host en clients moeten aan dezelfde switch verbonden zijn.
Internet	Via het internet kunnen de hosts en clients naar de downloadserver gaan

4. Stakeholders & Concerns

Om de requirements van het systeem op te kunnen stellen is er eerst gekeken naar de concerns van de stakeholders. Daarom is er in dit hoofdstuk gekeken naar welke stakeholders bij het systeem horen en welke concerns deze stakeholders hebben.

4.1. Stakeholders

In deze paragraaf staan de stakeholders benoemd. In de beschrijving van de stakeholders staat kort beschreven wie de stakeholders zijn.

Tabel 3: Stakeholders

Code	Stakeholder	Beschrijving	Representant
SH-1	Speler	De eindgebruiker van de applicatie. Zij zullen het spel spelen.	Rody Middelkoop, Eveline Bouwman, Michel Koolwaaij en alle deelnemers ASD project 2020-2021. Familieleden/vrienden
SH-2	Software developer	De mensen die het systeem gaan ontwikkelen.	Alle deelnemers ASD project 2020-2021.
SH-3	Software tester	De mensen die het systeem gaan testen.	Alle deelnemers ASD project 2020-2021.
SH-4	Software architect	De mensen die het systeem gaan ontwerpen.	Alle deelnemers ASD project 2020-2021.
SH-5	Student	De studenten van ASD 2020-2021-s2 Projectgroep B.	Alle deelnemers ASD project 2020-2021.
SH-6	Docent	De docenten die het project begeleiden en beoordelen.	Rody Middelkoop, Eveline Bouwman, Michel Koolwaaij.

4.2. Concerns

In deze paragraaf worden de concerns met de bijbehorende stakeholders en prioriteiten vastgelegd.

Tabel 4: Stakeholders en Concerns

Code	Stakeholder	Concern	Prioriteit
C-1	SH-1	Als speler wil ik het spel kunnen spelen met andere spelers omdat ik dan de competitie met hen aan kan gaan.	Must
C-2	SH-1	Als speler wil ik kunnen communiceren met mijn medespelers omdat ik dan op een zo optimaal mogelijke manier kan samenwerken.	Must
C-3	SH-1	Als speler wil ik dat het spel makkelijk te installeren is omdat ik dan zo snel mogelijk kan gaan spelen zonder dat ik technische keuzes moet maken waar ik geen verstand van heb.	Must
C-4	SH-1	Als speler wil ik dat mijn voortgang bewaakt wordt als ik mijn connectie met het internet verlies omdat ik niet opnieuw wil beginnen zodra ik weer verbonden ben met het internet.	Must
C-5	SH-1	Als speler wil ik dat het spel beschikbaar is op Windows, Linux en Mac omdat ik dan ook met vrienden kan spelen die een ander operating system gebruiken.	Must
C-6	SH-1	Als speler wil ik de optie hebben om een door mijzelf ingestelde agent mijn spel over te laten nemen, omdat ik dan even iets anders kan doen zonder dat ik achter raak op mijn medespelers.	Must
C-7	SH-1	Als speler wil ik dat mijn medespelers worden overgenomen door een agent wanneer zij het spel vroegtijdig verlaten, omdat ik dan niet benadeeld wordt door hun vroegtijdig verlaten van het spel.	Must
C-8	SH-1	Als speler wil ik opmerkingen kunnen insturen om feedback te kunnen geven omdat de software developers daarmee de kwaliteit kunnen verbeteren	Should
C-9	SH-2	Als software developer wil ik het product tijdig op kunnen leveren omdat ik dan de gemaakte afspraken met de opdrachtgever nakom.	Must
C-10	SH-2	Als software developer wil ik dat de agent zich zo menselijk mogelijk gedraagt omdat dan de spelers altijd het idee hebben alsof ze tegen andere mensen spelen.	Should
C-11	SH-2	Als software developer wil ik dat de spelers makkelijk hun eigen agent kunnen instellen omdat ze dan zelf kunnen bepalen hoe makkelijk of moeilijk ze het spel willen maken.	Must
C-12	SH-2	Als software developer wil ik dat het spel configureerbaar is terwijl het spel bezig is omdat de spelers dan niet een nieuw spel hoeven op te starten als ze tijdens het spel erachter komen dat sommige instellingen niet naar wens zijn.	Must

Code	Stakeholder	Concern	Prioriteit
C-13	SH-3	Als software tester wil ik het product zo goed mogelijk testen omdat ik dan kan aantonen dat het systeem alle functionaliteiten correct uitvoert.	Must
C-14	SH-5	Als student wil ik 15 studiepunten behalen omdat ik mijn studie succesvol wil afronden.	Must
C-15	SH-6	Als docent wil ik dat de studenten het project halen omdat ze dan kunnen aantonen dat ze voldoen aan de gegeven competenties.	Must
C-17	SH-1	Als speler wil ik dat de spelwereld tijdens runtime uitbreidbaar en configureerbaar is zodat ik niet het spel opnieuw hoef te starten als ik spelattributen toe wil voegen.	Must
C-18	SH-1	Als speler wil ik een oneindig grote wereld met begaanbare vlakken zodat ik de ruimte krijg om nieuwe gebieden te verkennen en het spel zo leuk en vernieuwend blijft.	Must
C-19	SH-1	Als speler wil ik het spel samen kunnen spelen met een grote hoeveelheid andere spelers zodat we kunnen samenwerken om nieuwe doelstellingen kunnen behalen in het spel of de competitie met elkaar kunnen aangaan.	Must
C-20	SH-2	Als ontwikkelaar wil ik een spel ontwikkelen dat een grote hoeveelheid spelers kan verdragen zodat alle spelers die het spel willen spelen toegang kunnen hebben tot het spel.	Must
C-21	SH-2	Als ontwikkelaar wil ik dat spellen worden aangevuld met agents wanneer er te weinig spelers zijn zodat er geen gebrek aan spelers is.	Must
C-22	SH-3	Als tester wil ik dat er automatische tests geschreven en gerund worden zodat er niet bij iedere wijziging handmatig hoeft te worden getest.	Should
C-23	SH-3	Als tester wil ik dat er een testomgeving beschikbaar is met dezelfde instellingen als de productieomgeving waarin de componenten en het spel getest kunnen worden zodat dit niet in de productieomgeving hoeft te gebeuren.	Should
C-24	SH-1	Als speler wil ik dat het spel naar een einddoel toewerkt zodat het spel niet oneindig lang door blijft gaan.	Must
C-25	SH-2	Als ontwikkelaar wil ik dat ieder nieuw spel een compleet nieuwe ervaring biedt voor de spelers zodat deze hun interesse in het spel niet verliezen en het spel blijven spelen.	Must
C-26	SH-2	Als ontwikkelaar wil ik dat de agent geprogrammeerd kan worden met een simplistisch, zelfgeschreven taal zodat de spelers zonder programmeer- of informatica-ervaring/achtergrond de agent zelf in kunnen stellen.	Must

5. Quality Attribute Requirements

Aan de hand van de opdracht zijn de niet-functionele requirements gecategoriseerd tot Architecturally Significant Requirements. Iedere requirement wordt onder een van de Quality Attribute Requirements binnen de ISO-25010 standaard geplaatst.

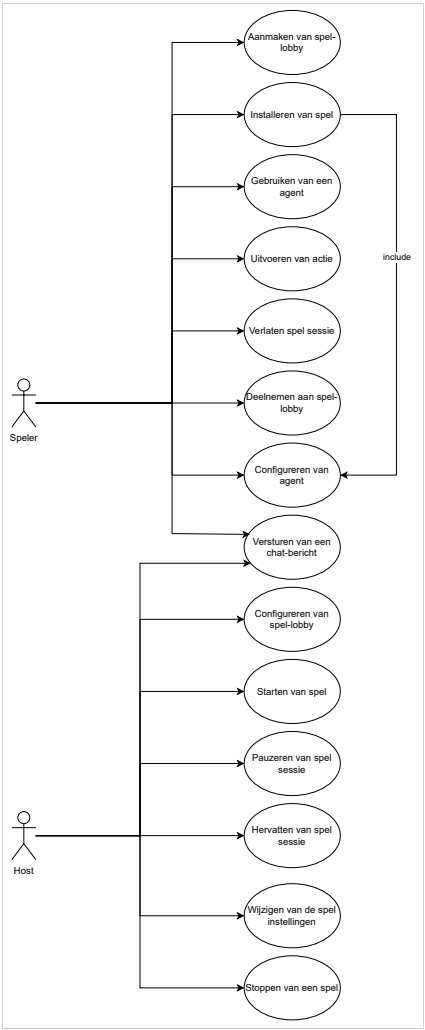
5.1. High-level use cases

In dit hoofdstuk is er een high level use casemodel gedefinieerd met bij elke use case een brief description. Hieronder staat een tabel waarin alle high-level use cases beschreven zijn.

Tabel 5: Use cases overview

Use case code	Use case	Beschrijving	Actor
UC-1	Installeren spel	Een speler wilt het spel installeren.	Speler
UC-2	Gebruiken van een agent	Een speler gaat zijn agent gebruiken	Speler
UC-3	Starten spel	Een speler wil de game starten.	Host
UC-4	Aanmaken spel lobby	Een speler kan een nieuwe spel lobby maken vanuit het spel en krijgt de optie om deze te configureren. Zodra de lobby succesvol is aangemaakt wordt deze speler de host van die lobby.	Speler
UC-5	Deelnemen aan spel lobby	Een speler kan aan een bestaande spel lobby deelnemen.	Speler
UC-6	Verlaten spel sessie	Wanneer de speler of host klaar is met de spel sessie moet de speler of host de spel sessie kunnen verlaten. In het geval dat de host het spel verlaat wordt een andere speler de nieuwe host.	Speler en host
UC-7	Configureren spel lobby	De host kan de instellingen, zoals maximaal aantal spelers, game modus of uitbreidingen, van zijn spelsessie configureren.	Host
UC-8	Versturen chat bericht	Een speler of host kan een chat bericht versturen tijdens een spel sessie om op deze wijze te communiceren met andere spelers.	Speler en host
UC-9	Configureren agent	De speler of de host kan een agent configureren in een makkelijk te begrijpen programmeer taal.	Speler
UC-10	Uitvoeren actie	De speler of de host voert een actie uit, de actie wordt verwerkt door het systeem. Vervolgens wordt de vernieuwde state van de wereld gecommuniceerd.	Speler en host
UC-11	Pauzeren spel sessie	Tijdens het spelen van het spel moet de sessie op pauze gezet kunnen worden.	Host
UC-12	Hervatten van spel sessie	De host kan het gepauzeerde spel hervatten, spelers kunnen weer commando's geven. Spel mechanieken beginnen weer.	Host
UC-13	Wijzigen instellingen lopend spel	De host kan de in-game instellingen wijzigen om bijvoorbeeld gedrag van monsters aan te passen.	Host
UC-14	Stoppen van spel	De host kan een lopend spel stoppen.	

5.1.1. Use case diagram



Figuur 2: Use Case diagram

5.1.2. Brief use cases

Tabel 6: Brief Use Case

Code + Naam	UC-1: Installeren spel
Concern Code(s)	C-3 en C-5
Beschrijving	Een speler wilt het spel installeren.
Actor	Speler
Precondities	<ul style="list-style-type: none">• Speler beschikt over een van de volgende besturingssystemen met minimale versie: Linux (Ubuntu 20.04.2.0 LTS), macOS (10.14, 10.15 en 11) of Windows 10.• Het spel is nog niet geïnstalleerd op de machine van de speler.• Speler beschikt over een gedownloade instantie van het spel die geïnstalleerd moet worden.
Postcondities	<ul style="list-style-type: none">• Speler heeft Agent geconfigureerd.• Speler heeft het spel geïnstalleerd op zijn/haar PC.

Tabel 7: Brief Use Case

Code + Naam	UC-2: Gebruiken van een agent
Concern Code(s)	C-1
Beschrijving	Een speler gaat zijn agent gebruiken
Actor	Speler
Precondities	<ul style="list-style-type: none">• De speler heeft zijn agent geconfigureerd• De speler zit in een lopend spel
Postcondities	<ul style="list-style-type: none">• De speler heeft de acties van de speler overgenomen<ul style="list-style-type: none">• of• De speler heeft weer controle over zijn eigen speler

Tabel 8: Brief Use Case

Code + Naam	UC-3: Starten spel
Concern Code(s)	C-1
Beschrijving	Een speler wil de game starten.
Actor	Host
Precondities	<ul style="list-style-type: none">• De speler moet in de lobby gezet zijn.
Postcondities	<ul style="list-style-type: none">• Het spel is gestart.

Tabel 9: Brief Use Case

Code + Naam	UC-4: Aanmaken lobby
Concern Code(s)	C-1
Beschrijving	Een speler kan een nieuwe spel lobby maken vanuit het spel en krijgt de optie om deze te configureren. Zodra de lobby succesvol is aangemaakt wordt deze speler de host van die lobby.
Actor	Speler
Precondities	<ul style="list-style-type: none">• Speler heeft het spel opgestart.
Postcondities	<ul style="list-style-type: none">• Spelsessie is aangemaakt.• Andere spelers kunnen aan de spelsessie deelnemen.

Tabel 10: Brief Use Case

Code + Naam	UC-5: Deelnemen lobby
Concern Code(s)	C-1
Actor	Speler

Code + Naam	UC-5: Deelnemen lobby
Beschrijving	Een speler kan aan een bestaande spel lobby deelnemen.
Precondities	<ul style="list-style-type: none"> Er is een spelsessie aangemaakt.
Postcondities	<ul style="list-style-type: none"> Speler is toegevoegd aan de spelsessie. De andere spelers zien de nieuwe speler.

Tabel 11: Brief Use Case

Code + Naam	UC-6: Verlaten spel sessie
Concern Code(s)	C-6 en C-7
Beschrijving	Wanneer de speler of host klaar is met de spelsessie moet de speler of host de spelsessie kunnen verlaten. In het geval dat de host het spel verlaat wordt een andere speler de nieuwe host.
Actor	Speler en host
Precondities	<ul style="list-style-type: none"> Speler neemt deel aan een spelsessie. Speler heeft het commando gegeven voor het verlaten van de spelsessie.
Postcondities	<ul style="list-style-type: none"> De verbinding van de speler met de spelsessie is verbroken. De speler is overgenomen door zijn agent.

Tabel 12: Brief Use Case

Code + Naam	UC-7: Configureren spel lobby
Concern Code(s)	C-12 en C-17
Beschrijving	De host kan de instellingen, zoals maximaal aantal spelers, game modus of uitbreidingen, van zijn spelsessie configureren.
Actor	Host
Precondities	<ul style="list-style-type: none"> De speler neemt deel aan een spelsessie. De speler is eigenaar van de spelsessie.
Postcondities	<ul style="list-style-type: none"> De instellingen van de spelsessie zijn aangepast.

Tabel 13: Brief Use Case

Code + Naam	UC-8: Versturen chat berichten
Concern Code(s)	C-2
Beschrijving	Een speler of host kan een chat bericht versturen tijdens een spel sessie om op deze wijze te communiceren met andere spelers.
Actor	Speler en host
Precondities	<ul style="list-style-type: none"> Speler heeft het spel opgestart. Speler zit in een spelsessie.
Postcondities	<ul style="list-style-type: none"> Chat berichten zijn aangekomen bij de ontvangers.

Tabel 14: Brief Use Case

Code + Naam	UC-9: Configureren agent
Concern Code(s)	C-10 en C-11
Beschrijving	De speler of de host kan een agent configureren in een makkelijk te begrijpen programmeer taal.
Actor	Speler en host
Precondities	<ul style="list-style-type: none"> De speler heeft het spel opgestart
Postcondities	<ul style="list-style-type: none"> Er is een AI agent beschikbaar.

Tabel 15: Brief Use Case

Code + Naam	UC-10: Uitvoeren actie
Concern Code(s)	C-1
Beschrijving	De speler of de host voert een actie uit, de actie wordt verwerkt door het systeem. Vervolgens wordt de vernieuwde state van de wereld gecommuniceerd.
Actor	Speler of host
Precondities	<ul style="list-style-type: none"> Het spel moet deelnemers hebben in de vorm van speler(s).
Postcondities	<ul style="list-style-type: none"> Actie is verwerkt door het systeem. Nieuwe state van de wereld is overgebracht naar alle deelnemende spelers en verwerkt.

Tabel 16: Brief Use Case

Naam	UC-11: Pauzeren spel sessie
Concern Code(s)	C-1 en C-4
Beschrijving	Tijdens het spelen van het spel moet de sessie op pauze gezet kunnen worden.
Actor	De Host
Precondities	<ul style="list-style-type: none"> De speler neemt deel aan de spelsessie. De speel sessie is actief.
Postcondities	<ul style="list-style-type: none"> De huidige staat is bij alle actieve spelers opgeslagen. Het spel is stop gezet.

Tabel 17: Brief Use Case

Naam	UC-12: Hervatten van een spel sessie
Concern Code(s)	C-1 en C-4
Beschrijving	De host kan het gepauzeerde spel hervatten, spelers kunnen weer commando's geven. Spel mechanieken beginnen weer.
Actor	De Host
Precondities	<ul style="list-style-type: none"> Spel is gepauzeerd.
Postcondities	<ul style="list-style-type: none"> Alle verschillende spel mechanieken zijn weer actief. Acties van spelers worden verwerkt.

5.2. Non-Functional Requirements

Hieronder staan de NFR's uitgewerkt in de vorm van de ISO-25010 standaard. Hieraan worden concerns en prioriteiten gekoppeld.

5.2.1. Functional Suitability

De Functional Suitability categorie omschrijft de mate waarin het spel functies levert die voldoen aan de behoeften onder gespecificeerde condities. In onderstaande tabel is te zien welke Architecturally Significant Requirements in deze categorie vallen.

Tabel 18: Functional Suitability ASR

Quality Attribute	Code	Concern	Omschrijving	Prioriteit (MSCW)
Functional completeness	ASR-1	C-25	70% van de must eisen die voor het spel zijn gesteld moeten gerealiseerd zijn.	Must
Functional appropriateness	ASR-2	C-21	Zolang er nog geen spelers het spel hebben gejoined, wordt er gebruik gemaakt van agents/bots	Must

5.2.2. Performance Efficiency

De Performance Efficiency categorie omschrijft de prestaties van het spel in verhouding tot de gebruikte middelen onder specifieke condities. In onderstaande tabel is te zien welke Architecturally Significant Requirements in deze categorie vallen.

Tabel 19: Performace Efficiency ASR

Quality Attribute	Code	Concern	Omschrijving	Prioriteit (MSCW)
Time behaviour	ASR-3	C-20	Het spel moet binnen een halve seconde reactie geven op de door de speler gegeven commando.	Should
	ASR-4	C-20	De host moet veranderingen in de state van de wereld binnen een halve seconde verwerken en alle spelers informeren.	Should
	ASR-5	C-20	Als er een chatbericht wordt verstuurd, moeten de ontvangers dit bericht binnen een halve seconde te zien krijgen.	Should
	ASR-6	C-1	Wanneer de verbinding is verbroken tussen speler en host moet dit binnen 5 seconden worden opgemerkt.	Should
Capacity	ASR-7	C-19	Het spel kan een maximaal aantal van 8 en een minimum van 4 gelijktijdig verbonden spelers per wereld hanteren zonder dat dit effect heeft op de performance.	Must

5.2.3. Useability

De Useability categorie omschrijft de mate waarin het spel gebruikt kan worden door gespecificeerde gebruikers om effectief, efficiënt en naar tevredenheid gespecificeerde doelen te bereiken in een gespecificeerde gebruikcontext. In onderstaande tabel is te zien welke Architecturally Significant Requirements in deze categorie vallen.

Tabel 20: Usability ASR

Quality Attribute	Code	Concern	Omschrijving	Prioriteit (MSCW)
Learnability	ASR-8	C-18	De speler heeft de mogelijkheid om hulp te krijgen bij het kiezen van commando opties gedurende het verloop van het spel.	Could
Operability	ASR-9		Het spel is text-based. Het wordt gespeeld door middel van tekst commando's in de terminal.	Must
	ASR-10	C-7	De speler moet gemakkelijk kunnen schakelen tussen zelf het spel bedienen en zichzelf laten vervangen door een (zelf geprogrammeerde) agent.	Must
	ASR-11	C-1	Het spel biedt de mogelijkheid aan om gemakkelijk te verbinden met andere spelers.	Must
User error protection	ASR-12	C-26	Bij het programmeren van een agent kan een gebruiker geen aanpassingen doen die niet goedgekeurd zijn door de developers.	Must
Accessibility	ASR-13	C-11	Het spel moet de mogelijkheid bieden aan spelers om user agent acties te kunnen programmeren in een simplistische taal die te begrijpen is voor mensen zonder technische ICT-kennis of informatica achtergrond.	Must
Accessibility	ASR-14		Een speler kan kiezen voor kleurenblind-modus, zodat het spel toegankelijk is voor mensen met kleurenblindheid	Won't

5.2.4. Reliability

De Reliability categorie omschrijft de mate waarin een systeem, product of component gespecificeerde functies uitvoert onder gespecificeerde condities gedurende een gespecificeerde hoeveelheid tijd. In onderstaande tabel is te zien welke Architecturally Significant Requirements in deze categorie vallen.

Tabel 21: Reliability ASR

Quality Attribute	Code	Concern	Omschrijving	Prioriteit (MSCW)
Maturity	ASR-15	C-19	Indien het lopende spel niet het maximale aantal van minimaal 4 maximaal 8 spelers bevat, wordt dit door het spel aangevuld met bots.	Must
	ASR-16	C-4	Als de softwarematige switch uitvalt, moet deze binnen 60 seconden weer operationeel zijn.	Won't
	ASR-17	C-19	Wanneer een speler verbinding maakt mogen er geen haperingen optreden bij de andere spelers/verbindingen.	Could
	ASR-18	C-19	Wanneer de eerste host crasht of verbinding verliest moet binnen 10 seconden de tweede host het spel overgenomen hebben.	Must
	ASR-19		Wanneer de tweede host de eerste host wordt, moet er een nieuwe tweede host aangewezen worden.	Could
Availability	ASR-20		De spelersspreidingsserver is 99,9% per jaar beschikbaar om het downloaden van spelsoftware aan te kunnen bieden.	Could
Fault tolerance	ASR-21	C-8/C-7	Het spel blijft opereren bij de invoer van foutieve gebruikersinput.	Must
	ASR-22	C-6	Het spel blijft opereren als spelers de verbinding verliezen (crash) of het lopende spel bewust verlaten.	Must
	ASR-23	C-4	Als de softwarematige switch uitvalt, moet deze binnen 30 seconden vervangen worden door een nieuwe switch.	Won't
Recoverability	ASR-24	C-7	Bij niet-opzettelijke uitval (crash) van een speler wordt de desbetreffende speler binnen 5 seconden vervangen door zijn agent. De voortgang blijft bewaard tot de speler weer opnieuw connectie maakt.	Must

5.2.5. Security

De Security categorie omschrijft de mate waarin spel informatie en gegevens worden beschermd zodat personen, andere producten of systemen de juiste mate van gegevenstoegang hebben passend bij hun soort en niveau van autorisatie. In onderstaande tabel is te zien welke Architecturally Significant Requirements in deze categorie vallen.

Tabel 22: Security ASR

Quality Attribute	Code	Concern	Omschrijving	Prioriteit (MSCW)
Confidentiality	ASR-25	C-24	Werelddata zoals de kaart, speler-statistieken zijn alleen toegankelijk voor spelers die in die wereld spelen.	Must
	ASR-26	C-24	Spelmodus gegevens van een bepaald team zijn alleen toegankelijk voor spelers die in dat team zitten.	Should
Integrity	ASR-27	C-12	Bij het opstarten en tijdens het spelen van het spel wordt er gecontroleerd of er spelbestanden zijn gemodificeerd. Spelers met gemodificeerde spelbestanden worden geweigerd.	Should
	ASR-28	C-12	De spel host mag het spel niet manipuleren.	Should
	ASR-29		Gamestate data moet voor iedereen hetzelfde zijn.	Must
Accountability	ASR-30	C-2	De chatgeschiedenis van een spelinstantie wordt gedurende het spel opgeslagen in een log file bij alle spelers, na het beëindigen van spel wordt de chatgeschiedenis verwijderd.	Won't
	ASR-31	C-2	Een gebruiker kan alleen onder zijn eigen naam een bericht sturen.	Should
Non-repudiation	ASR-32		De host controleert of de gestuurde actie van een client, agent of bots mag.	Must

5.2.6. Maintainability

De Maintainability categorie omschrijft de mate waarin een product of systeem effectief en efficiënt gewijzigd kan worden door de aangewezen beheerders. In onderstaande tabel is te zien welke Architecturally Significant Requirements in deze categorie vallen.

Tabel 23: Maintainability ASR

Quality Attribute	Code	Concern	Omschrijving	Prioriteit (MSCW)
Reusability	ASR-33	C-11	Wezens, non-playable characters, attributen en andere spelcomponenten kunnen door het hele spel hergebruikt worden.	Should
	ASR-34	C-11	De programmeertaal die wordt gebruikt voor het programmeren van user agents moet herbruikbaar zijn om andere non playable characters aan te sturen.	Must
Modifiability	ASR-35	C-17	Het spel moet geconfigureerd en uitgebreid kunnen worden met nieuwe attributen en eigenschappen zonder dat dit impact heeft op de huidige componenten van het spel.	Could
Testability	ASR-36	C-23	Componenten van het spel moeten geïsoleerd getest kunnen worden in een aparte testomgeving.	Should

5.2.7. Portability

De Portability categorie omschrijft de mate waarin een systeem, product of component effectief en efficiënt overgezet kan worden van één hardware, software of andere operationele of gebruiksomgeving naar een andere. In onderstaande tabel is te zien welke Architecturally Significant Requirements in deze categorie vallen.

Tabel 24: Portability ASR

Quality Attribute	Code	Concern	Omschrijving	Prioriteit (MSCW)
Installability	ASR-37	C-3	Het spel moet makkelijk te installeren zijn voor mensen zonder technische ICT-kennis of informatica-achtergrond.	Must
	ASR-38	C-5	Het spel moet te installeren zijn op Linux (Ubuntu 20.04.2.0 LTS), macOS (10.14, 10.15 en 11) en Windows (10) besturingssystemen.	Must

5.2.8. Compatibility

De Portability categorie omschrijft de mate waarin een systeem, product of component effectief en efficiënt overgezet kan worden van één hardware, software of andere operationele of gebruiksomgeving naar een andere. In onderstaande tabel is te zien welke Architecturally Significant Requirements in deze categorie vallen.

Tabel 25: Compatibility ASR

Quality Attribute	Code	Concern	Omschrijving	Prioriteit (MSCW)
Interoperability	ASR-39	C-1	Alle spelers moeten met elkaar kunnen spelen via een peer-to-peer verbinding.	Must

5.3. External interfaces

Er zijn geen external interfaces betrokken bij dit systeem.

5.4. Technical constraints

In dit deel zijn de technical constraints opgesteld door de eisen van de opdracht. Hier kunnen we niet van afwijken.

Tabel 26: Technical Constraints

Technical constraint code	Beschrijving	Bron
TC-1	Het spel mag geen graphical interface bevatten.	Oprachtoomschrijving
TC-2	De AI van de user agents mag niet met een al bestaande taal en compiler gemaakt worden.	Oprachtoomschrijving
TC-3	Het spel kan niet gespeeld worden op operating systems anders dan Linux (Ubuntu 20.04.2.0 LTS), macOS (10.14, 10.15 en 11) of Windows 10.	Oprachtoomschrijving
TC-4	Er mag geen gebruik worden gemaakt van een centrale spelserver.	Oprachtoomschrijving

Technical constraint code	Beschrijving	Bron
TC-5	Een speler mag geen lobby joinen zonder een AI aangemaakt te hebben.	Eigen keuze

5.5. Quality Attribute Scenarios

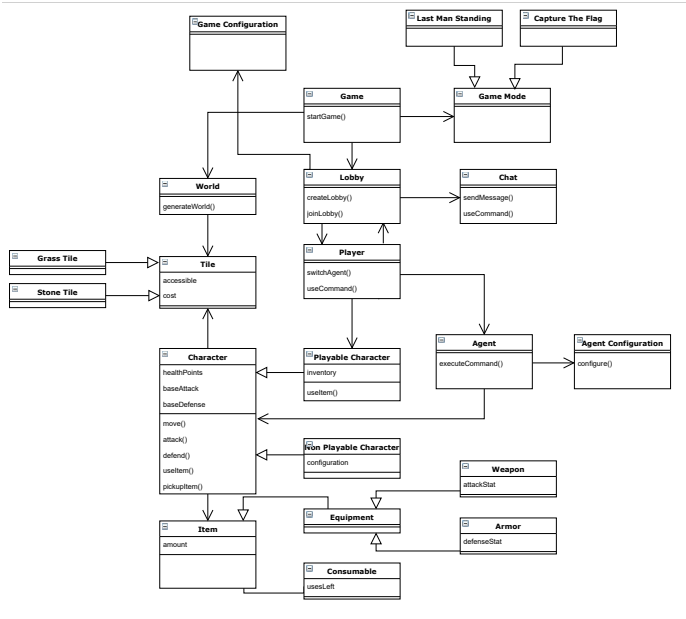
Tabel 27: Quality Attribute Scenario

QAS	ASR	Source of Stimulus	Stimulus	Artifact	Environment	Response	Response Measure
QAS-1	ASR-24	Speler	De speler verbreekt niet-opzettelijk de verbinding van het spel (crash).	Huidig spel	Normal operations	Speler wordt vervangen door een agent	De agent voert namens de speler acties uit, gebruik makende van eventueel voor geprogrammeerde acties indien deze gedefinieerd zijn. De voortgang van de speler blijft bewaard.
QAS-2	ASR-24	Speler	De speler keert terug in het spel na het uitvallen van de verbinding.	Huidig spel	Normal operations	Speler neemt weer de controle over zijn karakter.	De speler heeft weer de controle over zijn karakter en voert zelf acties uit binnen het lopende spel. De agent heeft de controle van het karakter verbroken.
QAS-3	ASR-10	Speler	De speler schakelt de agent in om voor hem te spelen.	Huidig spel	Normal operations	Speler wordt vervangen door een agent.	De agent voert namens de speler acties uit binnen het spel, gebruik makende van de door de speler voor geprogrammeerde acties.
QAS-4	ASR-10	Speler	De speler schakelt de agent die voor hem aan het spelen is weer uit.	Huidig spel	Normal operations	Speler neemt weer de controle over zijn karakter.	De speler heeft weer de controle over zijn karakter en voert zelf acties uit binnen het lopende spel. De agent heeft de controle van het karakter verbroken.
QAS-5	ASR-35	Speler (host)	De speler (host) past een instelling van het lopende spel aan.	Huidig spel	Normal operations	De instelling wordt toegepast voor alle deelnemende spelers.	De aangepaste instelling is binnen een halve seconde toegepast en effectief voor alle deelnemende spelers.
QAS-6	ASR-26	Speler (host)	Het spel wordt gestart in 'Capture The Flag' modus.	Huidig spel	Normal operations	De vlag wordt op een plek in de wereld geplaatst.	De locatie van de vlag is niet zichtbaar voor spelers van het andere team.
QAS-7	ASR-8	Speler	Speler vult voor de derde keer een verkeerd commando in.	Huidig spel	Normal operations	De speler krijgt een lijst te zien met suggesties van commando's om hem op weg te helpen.	De gesuggereerde commando's komen overeen met de foutief ingevoerde commando's.
QAS-8	ASR-15	Speler	Verbind met een online spel met nog niet de maximale aantal spelers.	Voorbereiding huidig spel	Normal operations	Speler verbindt met het spel.	In de chat wordt weergegeven dat een nieuw speler mee doet. Verder moet het spel verdergaan zoals het al deed voordat de speler was gejoined.
QAS-9	ASR-12	Speler	Programmeert een agent of wezen.	Huidig spel	Foutieve operatie	Speler programmeert een agent of wezen met niet goedgekeurde handelingen van de ontwikkelaars	Spel laat het niet toe en geeft een foutmelding dat het niet mogelijk is.
QAS-10	ASR-12	Speler	Voert een vooraf gedefinieerde commando in de commandline om een opdracht of actie uit te voeren.	Huidig Spel	Foutieve operatie	Speler voert een niet bekend commando in de commandline in.	Spel herkent het niet bekende commando niet en geeft een foutmelding terug en een serie van mogelijke alternatieven
QAS-11	ASR-28	Speler	Probeer de game state aan te passen.	Speldata	Normal operations	Blokkeert toegang tot de data en de server.	Blokkeert toegang tot de data en de server.
QAS-12	ASR-33	Speler	Speler is in de buurt van het einde van de initiële wereld.	Huidig Spel	Normal operations	De game heeft een extra stuk wereld toegevoegd.	De game heeft een extra stuk wereld toegevoegd zonder dat de speler dit merkt.
QAS-13	ASR-5	Speler	De speler stuurt een bericht naar een andere speler.	Huidig Spel	Normal operations	Het bericht wordt verstuurd.	Het bericht is ontvangen en getoond binnen 500 ms bij de andere speler.
QAS-14	ASR-18	Speler (host)	De speler (host) verlaat het spel bewust of onbewust.	Huidig Spel	Normal operations	De back-up host wordt de nieuwe host van het spel.	De back-up host is binnen 10 seconden host geworden, de sessie blijft bestaan.

6. Architectural Views

6.1. Logical view

In dit diagram staan verschillende domeinen binnen het systeem, hierin staan ook een aantal functies die gebruikt gaan worden.



Figuur 3: Logical view

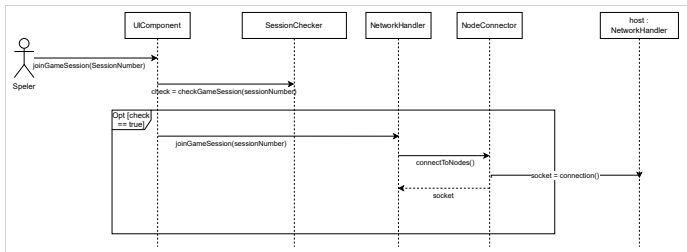
6.1.1. Glossary

In onderstaand tabel zijn de domeinen uit het bovenstaande figuur beschreven met een uitleg.

Tabel 28: Logical view glossary

Domein	Uitleg
Game	De game die gespeeld gaat worden.
Game Mode	De game mode die gekozen is voor een specifieke game.
Game Configuration	De configuratie van de game.
Last Man Standing	Een van de gamemode opties.
Capture The Flag	Een van de gamemode opties.
Lobby	Een lobby waar je met medespelers in zit voor de game die je gaat spelen.
World	De wereld waar je tijdens het spelen van de game in speelt.
Chat	De chat gebruik je om berichten te sturen naar je medespelers.
Player	Diegene die de game speelt.
Character	Het karakter dat de speler representeert.
Playable character	Het speelbare karakter die de speler bestuurt.
Non Playable Character	Een niet speelbaar karakter dat in de wereld rondloopt.
Agent	Een bot die een speler kan overnemen als de speler zijn/haar verbinding met de Game verliest of ervoor kiest om weg te gaan uit de game. Dit kan ook een bot van een Non Playable Character zijn.

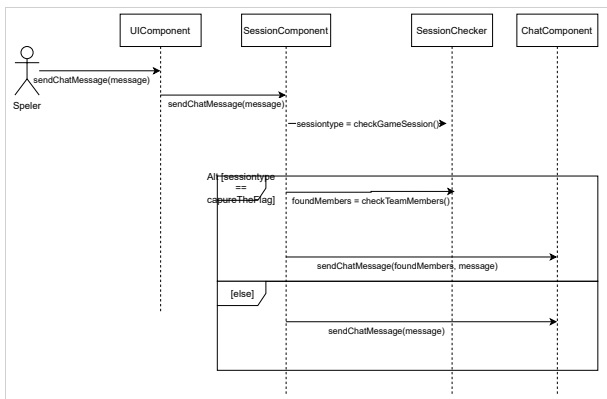
Component	Beschrijving	Interfaces
CommandExecutorComponent	Voert commando's uit op Creatures.	<ul style="list-style-type: none"> • Creature
CreaturesComponent	Beheert alle creatures en maakt nieuwe monsters en agents via de desbetreffende interfaces.	<ul style="list-style-type: none"> • Agent • Monster
MonstersComponent	Maakt nieuwe monsters aan.	
AgentsComponent	Maakt nieuwe agents aan.	
ConfigurationComponent	Wordt gebruikt om het spel te configureren.	<ul style="list-style-type: none"> • Game
GameComponent	Beheert de wereld, voortgang en status van het spel.	
SessionChecker	Controleert of een sessie bestaat en verwijst de speler vervolgens door naar de sessie. Om dit voor elkaar te krijgen wordt van de Session interface gebruik gemaakt.	<ul style="list-style-type: none"> • Session
SessionComponent	Beheert alle sessie die lokaal op de omgeving van de spelers staan. Alle handelingen die lokaal worden verricht, worden naar de spelhost gestuurd via de Host interface. Het is ook mogelijk om te chatten vanaf deze component, hiervoor wordt gebruik gemaakt van de Chat interface. De session kan geconfigureerd worden, hiervoor wordt de Configuration interface gebruikt.	<ul style="list-style-type: none"> • Host • Chat • Configuration
NetworkHandler	Maakt gebruik van de Node interface om alle nodes met elkaar te verbinden.	<ul style="list-style-type: none"> • Node
NodeConnector	Bevat alle functionaliteit voor nodes.	
HostComponent	Wordt gebruikt door de spelhost om de status van het spel bij te houden.	
ChatComponent	Bevat alle functionaliteit om chatberichten te versturen en ontvangen.	



Figuur 7: Deelnemen spel lobby (UC-5)

6.3.1.2. Sequence diagram - Versturen chat bericht

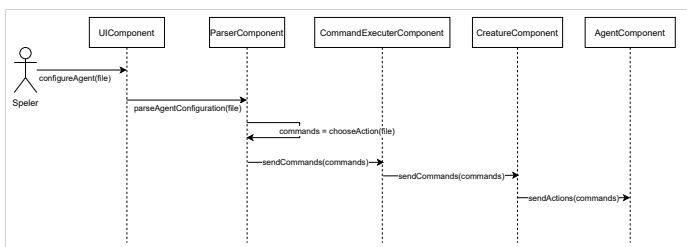
Dit diagram omschrijft hoe een speler een chat berichtje verstuurd naar zijn/haar medespelers



Figuur 8: Versturen chat bericht (UC-8)

6.3.1.3. Sequence diagram - Configureren agent

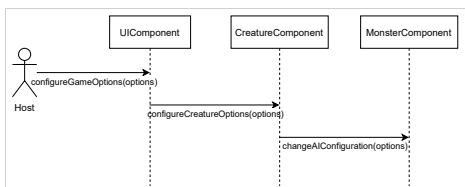
Dit diagram omschrijft hoe een speler zijn/haar eigen agent kan programmeren.



Figuur 9: Configureren agent (UC-9)

6.3.1.4. Sequence diagram - Wijzigen van de instelling in een (spel)wereld

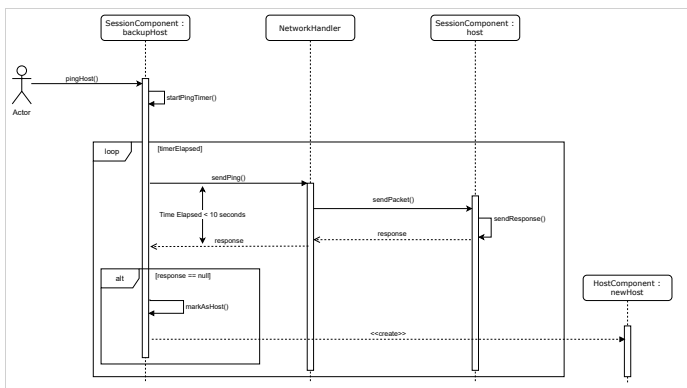
In dit diagram word weergegeven hoe een host de moeilijkheids graad van de monsters in de wereld kan aanpassen.



Figuur 10: Wijzigen instellingen lopend spel (UC-13)

6.3.1.5. Sequence diagram - Overnemen van de host door de back-up host

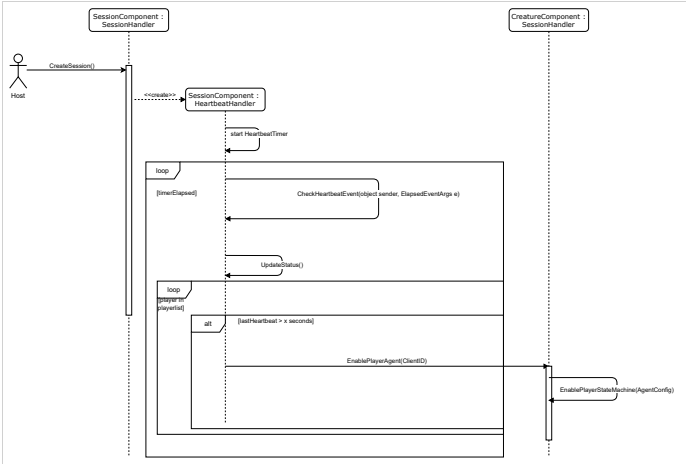
In onderstaand diagram wordt weergegeven hoe de backup host de host overneemt. De backup host begint met het pingen naar de host, hierbij wordt een timer gezet. Eens in de zoveel tijd wordt een nieuwe ping gestuurd. Op het moment dat het langer duurt dan 10 seconden om een response te krijgen van de host, veranderd de backuphost naar de nieuwe host.



Figuur 11: Host wordt overgenomen door backup host

6.3.1.6. Sequence diagram - Activeren van de agent door de host bij uitval

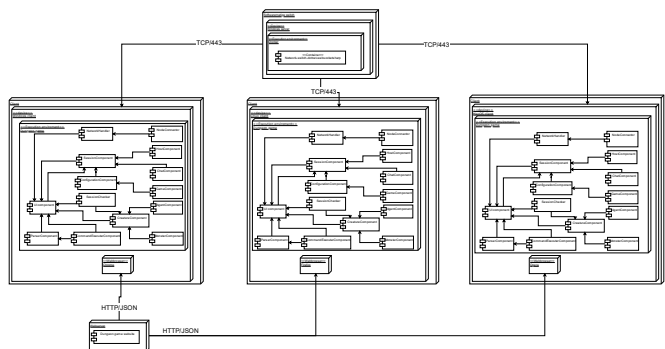
In dit diagram word weergegeven hoe doormiddel van een heartbeat systeem spelers die de verbinding met host hebben verloren worden gedetecteerd en voor die spelers hun Agent word ingeschakelt.



Figuur 12: Agent activeren bij uitval speler

6.4. Deployment View

In dit diagram is te zien op welke operating systems het syteem moet gaan draaien en welke protocolen gebruikt gaan worden.



Figuur 13: Deployment View

6.5. Decisions Forces View

6.5.1. DFV 1 - Crash Host

Als de host op een of andere uitvalt moet de data beschikbaar blijven voor de andere spelers, de 3 opties zijn Spare, Active- en Passive Redundancy

Tabel 31: DFV - Crash Host

Aan de hand van het onderzoek Team 2: [Onderzoek verliezen van verbinding](#)

				Crash host		
				DISCARDED	DECIDED	DISCARDED
				Spare	Passive Redundancy	Active Redundancy
Forces						
Code	Description	Concern(s)	Stakeholders	~-/+/++	~-/+/++	~-/+/++
ASR-22	Het spel blijft opereren als spelers de verbinding verliezen (crash) of het lopende spel bewust verlaten.	Fault tolerance	SH-1	-- Tweede instantie moet gestart worden, iedereen is offline.	+ Tweede instantie is gestart, maar spelers moeten overschakeld worden.	++ Tweede instantie is gestarts, spelers kunnen er mee verbonden zijn.
ASR-20	Het spel moet wereldwijd beschikbaar zijn om te spelen voor spelers met een internetverbinding.	Availability	SH-1	-- Er is kans op een langere downtime bij uitval.	- De downtime wordt verminderd.	- De downtime wordt verminderd.
ASR-24	Bij niet-opzettelijke uitval (crash) van een speler wordt de desbetreffende speler binnen 5 seconden vervangen door zijn agent. De voortgang blijft bewaard tot de speler weer opnieuw connectie maakt.	Recoverability	SH-1	- De tweede instantie moet alle spelers met elkaar synchroniseren.	+ De tweede instantie wordt regelmatig gebruikt om de spelers te synchroniseren.	++ De tweede instantie wordt constant gebruikt om de spelers te synchroniseren.
Other forces						
OF-1	Moeilijkheidsgraad van de implementatie.			++ Een opstart en overname mechanisme moet gerealiseerd worden.	+ Een overname mechanisme moet gerealiseerd worden.	-- Een mechanisme moet gerealiseerd worden die de tweede switch actief houdt en overname mogelijk maakt.
Total						
(totaal aantal +) - (totaal aantal -) =				-3	2	1

6.5.2. DFV 2 - Development Language

Deze view gaat in op de ontwikkeltaal van het project, onze opties zijn Object-georiënteerde talen.

Tabel 32: DFV - Development Language

				Development Language			
				DISCARDED	DISCARDED	DECIDED	DISCARDED
				Java	Python	C# (.NET 5)	C++
Forces							
Code	Description	Concern(s)	Stakeholders	~-/+/++	~-/+/++	~-/+/++	~-/+/++
ASR-38	Werkt op Linux	Availability	SH-1	+ Alleen beschikbaar op bepaalde versies (Oracle, z.d.)	++ (Python Software Foundation, z.d.) Pré-installed	++ Microsoft. (2021) Werkt op Linux.	+ (Gite, 2021) (DataFlair, 2020) G++ en GCC nodig om programma's te starten

ASR-38	Werkt op MacOS	Availability	SH-1	++ (Oracle, z.d.-b) Installeerbaar op mac	++ (Python Software Foundation, z.d.-a) Pré-installed	++ Microsoft. (2021) Werkt op macOS.	+ (Gredeskoul, 2020) GCC in combinatie met Homebrew nodig volledige C++ programma te starten. GCC is standaard geïnstalleerd op MacOS
ASR-38	Werkt op Windows 10	Availability	SH-1	++ (Oracle, z.d.-c) Installeerbaar op windows	+ (Python Software Foundation, z.d.-c) Alle versies zijn installeerbaar op windows	++ Microsoft. (2021) Werkt op Windows.	++ (naik, 2016) Compiler nodig om programma te bouwen Export is een EXE
Other forces							
OF-2	Opstartbaar via enkele cmd-regels.	Operability	SH-1	++ (Ayyan, 2018) Opstarten is OS onafhankelijk.	++ (Real Python, 2020) Opstarten is OS onafhankelijk.	++ Self contained applicatie voor elke platform. Op Windows: AppName.exe Op Unix (macOS, Linux) (Kumar, H. (2017, 20 oktober)): 1. chmod +x ./AppName 2. ./AppName	- ("What is a command to compile and run C++ programs?", 2011) ("How to compile and run C/C++ in a Unix console/Mac terminal?", 2018)
OF-3	Opstartbaar via dubbelklik.	Operability	SH-1	++ Export .JAR is opstartbaar.	-- Niet echt normaal (Smith, 2009)	+ Alleen windows!	+ Alleen windows!
OF-4	Heeft VM/installeerbare software nodig op te starten.	Installability	SH-1	-- Java is een VM, moet de juiste (of latere) versie hebben.	+ Moet opletten of je Python 2 of 3 hebt.	++ Heeft geen VM/installeerbare software nodig.	
OF-5	Is het cross-OS.	Installability	SH-1	++ Werkt op alle gebruikte OS.	++ Werkt op alle gebruikte OS.	++ Werkt op alle gebruikte OS.	-- Moet voor elke OS anders gecompileerd worden. (Weiser, 2014)
Total							
(totaal aantal +) - (totaal aantal -) =				9	8	13	2

6.5.3. DFV 3 - Parser en Lexer

Tabel 33: DFV - Parser en Lexer
Aan de hand van het onderzoek Team 1: [Onderzoek Programmeertaal Agents#Hoekaneenspelerdeagentopeeneenvoudigeenintu%C3%AFlievemanierprogrammeren?](#)

				Parser en Lexer	
				DECIDED	DISCARDED
				Antr	GNU Bison (Free Software Foundation, Inc., 2014)
Forces					
Code	Description	Concern(s)	Stakeholders	--./+/++	--./+/++
ASR-13	Geeft de mogelijk voor het maken van een simpele taal.	Accessibility	SH-2	+ Alleen oefening van CSS-achtige taal gehad.	+ Opbouw vergelijkbaar met lesstof. (Bison, z.d.)
Other Forces					
OF-6	Geeft C# als export mogelijkheid.	Maturity	SH-4	++ 9 talen als export, waaronder C#. (ANTLR, z.d.)	- 3 talen als export, waaronder geen C#. (Bison, z.d.)
OF-7	Is beschikbaar voor ontwikkeling.	Accessibility	SH-2	+ Per taal afhankelijk.	++ Open source download.
OF-8	Parser geeft duidelijke foutmeldingen.	User error protection	SH-2	+ Geeft syntax errors.	- Is beschikbaar, maar moet worden aangezet. (Bison, z.d.)
OF-9	Ervaring met het ontwikkelen van ... in het team.	Competiveness	SH-2	++ Gebruikt in de course (Tijdens de les en als opdracht).	- Niet gebruikt in de les opbouw wel vergelijkbaar geen ervaring.
OF-10	De parser is niet te complex om te gebruiken.	Learnability	SH-2	++ Maakt gebruik van LL parsers, dit is makkelijker te begrijpen en implementeren. (Henley, 2012)	+ Geeft geen duidelijke errors. (Spiewak, 2008)
OF-11	Parser genereert efficiënt de code.	Performance	SH-1	+ Maakt gebruikt van LL parsers dit is minder efficiënt en langzamer dan LALR parsers Maar is nog steeds efficiënt. (Henley, 2012)	++ Maakt gebruik van LALR, dit is efficiënter en sneller dan LL parsers. (Henley, 2012)
OF-12	Werkt het op meerdere OS.	Availability	SH-2	+ Per taal afhankelijk.	++ Te installeren via de terminal.
Total					
(totaal aantal +) - (totaal aantal -) =				11	5

6.5.4. DFV 4 - Simplistische Agent/Bot

Hoe kunnen we ervoor zorgen dat we als we meerdere bots en monsters in het spel hebben alles nog vlug verloopt? deze view geeft antwoord om deze makkelijk te implementeren en te versnellen.

Tabel 34: DFV - Simplistische Agent/Bot
Aan de hand van het onderzoek Team 4: [Onderzoek Wat is AI](#)

				Simplistische Agent/Bot		
				DISCARDED	DECIDED	DISCARDED
				Stateless	Appcelerate	Binstate
Forces						
Code	Description	Concern(s)	Stakeholders	--./+/++	--./+/++	--./+/++
ASR-35	Generic support.	Modularity	SH-1	++	+	+
ASR-35	Het is mogelijk om binnen een state een sub-state te maken.	Modifiability	SH-1	++	+	++
ASR-35	Per transitie kunnen overgangsmethoden worden aangeroepen.	Modifiability	SH-1	++	++	+
ASR-35	Het is mogelijk om bij een trigger aan te geven dat de state hetzelfde blijft.	Modifiability	SH-1	++	++	+
Other forces						
OF-13	Er is een uitgebreide documentatie beschikbaar.	Learnability	SH-2	+	++	-
Total						
				9	8	4

6.5.5. DFV 5 - Connection Check

Deze view gaat over de controle van de verbinding tussen de spelers en de host.

Tabel 35: DFV - Connection check
Aan de hand van het onderzoek Team 2: Onderzoek verliezen van verbining

				Connection check	
				DECIDED	DISCARDED
				Heartbeat	Ping
Forces					
Code	Description	Concern(s)	Stakeholders	--/+/++	--/+/++
ASR-6	Wanneer een client de verbinding verliest of crasht merkt de host dit binnen 5 aantal seconden op.	Time Behavior	SH-1	++ Bij een heartbeat kan je instellen hoeveel tijd tussen de verschillende 'hartslagen' moeten zitten voordat er iets aan de hand is.	+ Wanneer een ping niet aankomt weet de host dit. De host moet wel pings blijven sturen voor een x aantal seconden om te weten of de client ook nog echt aanwezig is.
ASR-24	Wanneer een speler verbinding verliest wordt de speler vervangen door een zelf geprogrammeerde agent.	Recoverability	SH-1	++ Heartbeat blijft luisteren naar een reactie van een speler. Als er een aantal heartbeats mist dan weet de host dat een speler niet meer aanwezig is.	- Een host blijft constant vragen aan een client of diegene nog aanwezig is. Als de ping niet aankomt weet de host dat de speler er niet meer is. Maar er moet nog een extra fail-safe toegepast worden dat bijvoorbeeld minimaal 5 ping berichten niet aan kunnen komen dat dan pas de client vervangen word.
ASR-23	Als softwarematige switch uitvalt moet dit binnen 30 seconden vervangen worden door een nieuwe softwarematige switch.	Fault tolerance	SH-1	+ Spelers krijgen een error wanneer heartbeat niet aankomt.	- Spelers moeten blijven controleren of nieuwe ping is ontvangen.
Total					
(totaal aantal +) - (totaal aantal -) =				5	-1

6.5.6. DFV 6- Softwarematige switch

Tabel 36: DFV - Softwarematige switch
Gebaseerd en aangevuld met resultaat onderzoek Team 5: Onderzoek websocketserver

				Softwarematige switch		
				DISCARDED	DECIDED	DISCARDED
				Long/short polling	Websockets	Server-Sent events
Forces						
Code	Description	Concern(s)	Stakeholders	--/+/++	--/+/++	--/+/++
ASR-3	Het spel moet binnen een halve seconde reactie geven op de door de speler gegeven commando.	Time behaviour	SH-1	- Gebruikt veel resources serverside.	0 Trager dan Server-Sent events maar sneller dan polling.	+ Sneller dan websockets en polling.
ASR-4	Het spel moet veranderingen in de state van de wereld binnen een halve seconde verwerken en bij alle spelers toepassen.	Time behaviour	SH-1	- Gebruikt veel resources serverside.	0 Trager dan Server-Sent events maar sneller dan polling.	+ Sneller dan websockets en polling.
ASR-5	Als er een chat bericht wordt verstuurd, moeten de ontvangers dit bericht binnen een halve seconde te zien krijgen.	Time behaviour	SH-1	- Gebruikt veel resources serverside.	0 Trager dan Server-Sent events maar sneller dan polling.	+ Sneller dan websockets en polling.
ASR-7	Het spel kan een maximaal aantal van 8 en een minimum van 4 gelijktijdig verbonden spelers per wereld hanteren zonder dat dit effect heeft op de performance.	Capacity	SH-1	0 Er zit niet een max aan maar het is wel een stuk lastiger uit te breiden.	+ Er is een max aan het aantal verbindingen maar deze ligt hoog.	0 Er is een max aan het aantal verbindingen en deze ligt lager dan de max bij websockets.
Other forces						
OF-14	Ervaring binnen de groep	Competitiveness	SH-2	-- Geen ervaring binnen de groep	+ Een of twee leden hebben er ervaring mee	-- Geen ervaring binnen de groep
OF-15	Werkt bidirectioneel	Resouce Utilization	SH-2, SH-4	-- Niet bidirectioneel	++ Werkt bidirectioneel	-- Niet bidirectioneel
Total						
(totaal aantal +) - (totaal aantal -) =				0	4	3

6.5.7. DFV 7 - Noise map

Tabel 37: DFV - Noise map
Gebaseerd op en aangevuld met Team 3: Genereren wereld

				Noise map			
				DECIDED	DISCARDED	DISCARDED	DISCARDED
				Value Noise	Perlin Noise	Gradient Noise	Eigen noise map ontwikkelen
Forces							
Code	Description	Concern(s)	Stakeholders	--/+/++	--/+/++	--/+/++	--/+/++
ASR-4	veranderingen in de state moeten binnen 0.5 sec verwerkt zijn.	Time behavior	SH-2	++ Peck, A. J. (z.d.)	+ Iets trager dan Value Noise.	+ Iets trager dan Value Noise.	? Afhankelijk van de implementatie van het Algoritme.
C-25	Elk spel moet uniek zijn qua elementen (waaronder wereld).	Functional Appropriateness	SH-2	++ Bepaald door seed en frequency en keuze van noise map.	+ Bepaald door seed.	+ Bepaald door seed.	+ Bepaald door seed.
C-18	Een oneindig grote wereld.	Functional Appropriateness	SH-1	++ Genereert a.d.h.v. parameters een map.	+ Oneindig.	+ Gebaseerd op de Perlin Noise.	? Afhankelijk van de implementatie van het Algoritme.
Other forces							
OF-16	Moeten kunnen werken met de gekozen taal.	Functional Correctness	SH-2	++	+ Voorbeelden van verschillende uitwerkingen in talen beschikbaar.	+ Voorbeelden van verschillende uitwerkingen in talen beschikbaar.	++ Eigen noise map implementatie in de programmeer taal die gebruikt wordt.
OF-17	Makkelijker te ontwikkelen/implementeren.	Learnability	SH-2	++ Gebruik van FastNoiseLite library.	++ Gebruik van FastNoiseLite library.	+ Algoritme is bekend maar moet geïmplementeerd worden.	-- Zelf te ontwikkelen complexe algoritme wat de complexiteit verhoogd.
Total							
(totaal aantal +) - (totaal aantal -) =				10	6	5	1

6.5.8. DFV 8 - Configureren van een Agent

Als een speler een agent gaat configureren moet diens wel de taal begrijpen, hoe worden de acties opgebouwd en wat betekenen alle variabele, om de speler door dit proces te leiden zijn een aantal mogelijkheden. We hebben gekozen om de speler dit zelf te laten doen door middel van een handleiding of de speler alleen verschillende waardes laten invullen met een vraag-antwoord situatie.

Tabel 38: DFV - Configuratie van een Agent
Aan de hand van Team 1: Onderzoek Programmeertaal Agents

		Configureren van een Agent	
		DECIDED	DISCARDED
		Handleiding	Vraag-Antwoord

Forces					
Code	Description	Concern(s)	Stakeholders	--/+!/+	--/+!/+
ASR-8	Speler krijgt hulp bij commando's tijdens het spel.	Learnability	SH-1	+ Antwoorden zijn beschikbaar maar moeten wel gevonden worden.	++ De goede opties worden aangegeven door programma.
ASR-8	Het spel geeft een hint bij een foute invoer.	User error protection	SH-1	-- De gebruiker moet eerst een compleet bestand maken en de fouten worden dan door een checker gecontroleerd.	++ Het programma krijgt input en kan dit meteen controleren en alternatieve voorstellen.
ASR-13	Agent moet makkelijker programmeerbaar zijn.	Accessibility	SH-1	++ De enquete in het onderzoek naar de parser en lexer wordt aangegeven dat een handleiding handig is om alle variable te begrijpen.	- De enquete in het onderzoek naar de parser en lexer wordt aangegeven dat er meer informatie nodig is anders zeggen de vragen niks.
ASR-12	Een agent mag geen acties doen die niet door de programmeur zijn goedgekeurd.	User error protection	SH-2	- De verschillende acties worden geïnterpreteerd door de lezer, dit kan unieke constructies opleveren.	++ Alle acties zijn voor-opgesteld door de programmeur.
Other forces					
Total					
(totaal aantal +) - (totaal aantal -) =				0	5

6.5.9. DFV 9 - Bijhouden van de GameState

Het is belangrijk dat iedereen dezelfde gamestate heeft, zo mag niet voorkomen dat een speler acties kunnen uitvoeren die niet kunnen. De spelers moeten namelijk van elkaar weten waar andere spelers zijn en dat ze niet op dezelfde 'tile' terecht komen

Tabel 39: DFV - Bijhouden van de GameState

Aan de hand van Team 2: [Onderzoek GameState](#)

Forces				Bijhouden van de GameState		
				DISCARDED	DISCARDED	DECIDED
				Sharding	Event-sourcing	Two-fase commit
Code	Description	Concern(s)	Stakeholders	--/+!/+	--/+!/+	--/+!/+
ASR-3	Het spel moet veranderingen in de state van de wereld binnen een halve seconde verwerken en bij alle spelers toepassen.	Time behaviour	SH-2	+ Doordat data op verschillende plekken staat kan het soms lang duren voordat de juiste data opgehaald is.	++ De binnengekomen data wordt toegepast en wanneer dat gedaan is krijgt iedereen die aan de desbetreffende event is geabonneerd een melding dat het klaar is.	+ Binnengekomen data komt binnen en wordt toegepast. Elk client krijgt een berichtje gestuurd dat het gedaan is.
ASR-4	Het spel moet binnen een halve seconde reactie geven op de door de speler gegeven commando.	Time behaviour	SH-1, SH-2	- Er moet eerst gekeken worden bij welke database de client moet zijn.	++ Wanneer pakketje binnenkort wordt het gelijk toegepast en opgestuurd.	++ Wanneer pakketje binnenkomt wordt het gelijk toegepast en opgestuurd.
C-7	Wanneer een client wordt overgenomen door een agent bij een crash, heeft de agent de gamestate van de client en host overgenomen.	Maturity	SH-1, SH-2	-- Er moet eerst gekeken worden waar de desbtoreffende agent van de client opgeslagen is. Als dat juist diegene is die spel verlaat of crasht kan het niet opgehaald worden.	++ De data staat al bij de host klaar voordat het gebeurd.	++ De data staat al bij de host klaar voordat het gebeurd.
ASR-29	GameState data moet voor iedereen hetzelfde zijn.	Integrity	SH-1, SH-2	- Data is gesplitst over meerdere databases. Hierdoor kan het soms even duren voordat de juiste data bij de client is gekomen.	++ Bij het toevoegen van een nieuwe event krijgt iedereen een melding dat de gamestate is veranderd.	++ Bij het toevoegen in de database krijgt iedereen pakketje binnen dat het aangepast is.
ASR-26	Spelmodus gegevens van een bepaald team zijn alleen toegankelijk voor spelers die in dat team zitten.	Confidentiality	SH-1	++ Je kan van te voren aangeven dat de data van team 1 bij client a staat, data van team 2 bij client b enz.	+ Je kan voor elk team een aparte event aannaken, dit kost wel veel tijd en maakt het ingewikkelder.	++ Met de meegestuurde bericht kan aangegeven worden voor welk client het van toepassing is.
ASR-28	De spel host mag het spel niet manipuleren.	Integrity	SH-1, SH-2	++ Doordat de data op meerdere plekken staat is het lastig om overal het aan te gaan passen.	- De host is verantwoordelijk voor de events die binnenkomen, die kan het dan nog lokaal aanpassen voordat het toegevoegd wordt.	- De host is verantwoordelijk voor het uitpakken en toepassen van de pakketjes. DE host kan dit dan nog lokaal aanpassen.
ASR-32	De host controleert of de gestuurde actie van een client, agent of bots mag.	Non repudiation	SH-2	-- Er moet eerst gekeken worden naar de anderen databases of iets mag of niet.	++ De host kan aan de hand van de nieuwe en oude events kijkt of het mag.	++ De host krijg elk acties binnen en controleert met de oude data of het kan of niet. Zo ja dan past de host dit toe en stuurt naar elk client dat het gebeurd is.
Total				-2	12	11
(totaal aantal +) - (totaal aantal -) =						

6.5.10. DFV 10 - Opslaan van een Agent

Een gebruiker wilt dat zijn eigen agent opgeslagen kan worden zodat de gebruiker het later nog kan aanpassen of gebruiken.

Tabel 40: DFV - Opslaan van een Agent

Aan de hand van Team 2: [Onderzoek GameState](#)

Forces				Opslaan van een Agent	
				DISCARDED	DECIDED
				Opslaan in een database van de host	Het maken van een tekst bestand en sturen naar de host
Code	Description	Concern(s)	Stakeholders	--/+!/+	--/+!/+
ASR-24	Als een speler uitvalt wordt hij vervangen door een agent en blijft zijn voortgang bewaard.	Recoverability	SH-1	- Bij een crash van de database is zowel agent als speldata niet meer beschikbaar.	+ Onderscheid tussen de spel data en agent data.
ASR-28	Een speler mag de speldata niet wijzigen.	Integrity	SH-1	++ Host kan niet direct zonder speciale programma's bij de database.	- Host kan de fysieke bestand aanpassen nadat deze is ontvangen.
Other forces					
OF-18	Dataverkeer tussen de spelers moet minimaal blijven.	Resource Utilization	SH-2	- Eén of meerdere regels aan teksten worden verspreid naar elke speler.	++ Een enkele (klein) bestand wordt doorgestuurd naar alle speler.
Total					
(totaal aantal +) - (totaal aantal -) =				0	3

6.5.11. DFV 11 - Database keuze

Er moet een database komen die gebruikt kan worden om de gamestate op te slaan en uit te gaan lezen. De database moet intern draaien, het mag niet op een externe server gedraaid worden.

Tabel 41: DFV - Database keuze

Aan de hand van Team 2: [Onderzoek GameState](#)

				Database keuze		
				DISCARDED	DECIDED	DISCARDED
				SQLite	LiteDB	MariaDB

Forces						
Code	Description	Concern(s)	Stakeholders	~-/+/++	~-/+/++	~-/+/++
ASR-28	De spel host mag het spel niet manipuleren.	Integrity	SH-2	++ Lastig om buiten het spel te manipuleren.	++ Lastig om buiten het spel te manipuleren.	++ Lastig om buiten het spel te manipuleren.
ASR-27	Bij het opstarten en tijdens het spelen van het spel wordt er gecontroleerd of er spelbestanden zijn gemodificeerd. Spelers met gemodificeerde spelbestanden worden geweigerd.	Integrity	SH-2	++ Te checken a.d.h.v. hashcode.	++ Te checken a.d.h.v. hashcode.	++ Te checken a.d.h.v. hashcode.
ASR-37	Het spel moet makkelijk te installeren zijn voor mensen zonder technische ICT-kennis of informatica-achtergrond.	Interoperability	SH-1	++ Speler hoeft niks te doen, library zit in het spel.	++ Speler hoeft niks te doen, library zit in het spel.	-- Externe installatie nodig.
ASR-38	Het spel moet te installeren zijn op Linux (Ubuntu 20.04.2.0 LTS), macOS (10.14, 10.15 en 11) en Windows (10) besturingssystemen.	Interoperability	SH-1	++	++	++
Other forces						
OF-19	De database moet zonder veel moeite in het programma kunnen worden geïntegreerd.	Installability	SH-2, SH-3	+	++	+
OF-20	De database moet geen aparte installatie vereisen bij de eindgebruiker.	Installability	SH-1	++	++	--
OF-21	De database moet passen bij de data die we willen opslaan.	Resource utilization	SH-2, SH-3		++	-
OF-22	De database software moet zo klein mogelijk zijn zodat de applicatie niet te groot wordt.	Capacity	SH-2, SH-3	+	++	--
Total						
(totaal aantal +) - (totaal aantal -) =				10	16	0

6.5.12. DFV 12 - Keuze pattern voor data laag

Voor het opslaan en data halen uit een database moet een keuze gemaakt worden voor een pattern. Zo om onder ander de unit-testen goed te kunnen laten doen, maar ook om juist en goed de data op te gaan slaan.

Tabel 42: Keuze design pattern voor data laag

Aan de hand van Team 2: [Onderzoek Gamestate](#)

Forces				Keuze pattern voor data laag		
				DISCARDED	DECIDED	DISCARDED
				Data Access Object	Repository-Service	Query Object
Code	Description	Concern(s)	Stakeholders	~-/+/++	~-/+/++	~-/+/++
ASR-4	De host moet veranderingen in de state van de wereld binnen een halve seconde verwerken en alle spelers informeren.	Time behaviour	SH-2	++ Low-level concept, dichterbij opslag systeem.	+	-
ASR-25	Werelddata zoals de kaart, speler-statistieken zijn alleen toegankelijk voor spelers die in die wereld spelen.	Confidentiality	SH-1	++ Kan makkelijk afgevangen worden d.m.v. variabelen in een object.	++ Kan makkelijk afgevangen worden d.m.v. variabelen in een object.	+
ASR-26	Spelmodus gegevens van een bepaald team zijn alleen toegankelijk voor spelers die in dat team zitten.	Confidentiality	SH-1	++ Kan makkelijk afgevangen worden d.m.v. variabelen in een object.	++ Kan makkelijk afgevangen worden d.m.v. variabelen in een object.	+
ASR-27	Bij het opstarten en tijdens het spelen van het spel wordt er gecontroleerd of er spelbestanden zijn gemodificeerd. Spelers met gemodificeerde spelbestanden worden geweigerd.	Integrity	SH-2	++ Kan worden gecontroleerd door hashcodes.	++ Kan worden gecontroleerd door hashcodes.	+
						Kan worden gecontroleerd door hashcodes maar dit moet dan specifiek gebeuren in de query. Hierdoor worden de queries extreem groot (bijgevoegd alle andere uitbreidingen) waardoor het te complex wordt.
Other forces						
OF-23	Makkelijk te gebruiken	Learnability	SH-2	-- Elke object heeft zijn eigen DAO klasse (implementatie)	++ Generic klasse waar CRUD acties uitgevoerd kan worden.	-- Elke domein object heeft zijn eigen Query klasse (implementatie)
Total						
(totaal aantal +) - (totaal aantal -) =				6	9	0

6.5.13. DFV 13 - Keuze gebruik Mapper

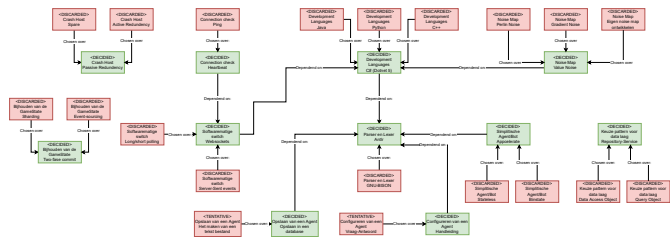
Om data van een DTO op te slaan naar een database moet een mapperfunctie komen, hiervoor kan een eigen mapperfunctie geschreven worden of een library gebruikt worden.

Tabel 43: DFV - Keuze gebruik Mapper

Aan de hand van Team 2: [Onderzoek Gamestate](#)

Other-Forces				Keuze gebruik Mapper		
				DECIDED	DISCARDED	DISCARDED
				AutoMapper	Eigen implementatie	DTO's gebruiken voor database
Code	Description	Concern(s)	Stakeholders	~-/+/++	~-/+/++	~-/+/++
	Werkt met de bestaande implementatie			++ Het is een bekend probleem wat vaker voorkomt. Hiervoor is de library ook gemaakt, waardoor het toepassen van de library al veel problemen niet veel hoeven te voorkomen.	++ Kan zo gemaakt worden dat het gebruikt kan worden specifiek voor ons doelstelling.	-- DTO's zijn niet gemaakt met in de achterhoofd dat ze in een database gezet gaan worden. Aantal dto's bevatten data die niet opgeslagen hoeven te worden. Hiervoor moet er veel omgebou worden
	Is makkelijk te integreren			++ Er is veel uitleg te vinden bij de library zelf of op het internet.	+	-- Werkt niet met de implementatie van de database
	Valt veel informatie over te vinden			++Heeft veel uitleg op de website van automapper. Ook hoe het ingesteld moet worden.	- Er valt op internet tutorials over te vinden. Maar als er problemen voorkomen gaat dit wat lastiger worden	+
						DTO's zijn een standaard wat veel gebruikt word. Kan veel informatie over gevonden worden.
Total						
(totaal aantal +) - (totaal aantal -) =				6	2	-3

6.6. Decision Relationship View



Figuur 14: Relationship view

6.7. Decision Detail View

In het decision detail view worden de keuzes gedocumenteerd die gemaakt zijn in de Decision Forces views. Er wordt per beslissingen aangegeven wat de rationale voor deze beslissing is, dus zo wel de argumenten als consequenties worden beschreven. Ook wordt er wederom een koppeling gemaakt naar de relevante Architecturally Significant Requirements.

Tabel 44: DDV Parser en lexer

Decision code	D1
Decision forces	DFV 3 - Parser en Lexer
Decision topic	Welke Parser/Lexer wordt er gebruikt voor de software
Decision	ANTLR
Alternatives	<ul style="list-style-type: none">• GNU Bison• Maken eigen Parser/Lexer• Java-Ast
Arguments	<ul style="list-style-type: none">• Software genereert een begin set aan code waar verder aan gewerkt kan worden.• Software controleert van te voren de taal met de parser.• Parser voor eigen taal kan op één plek worden gewijzigd wat gemakkelijk is voor onderhoud.• Software heeft een goede performance.
Consequences	<ul style="list-style-type: none">• Gebruik maken van een COTS in tegenstelling tot de software zelf schrijven heeft significante tijds winst.• Afhankelijk van de taal die de COTS ondersteund.
Related requirements	ASR-13

Tabel 45: DDV Taalkeuze AI/Bot

Decision code	D2
Decision forces	DFV 5 - Simplistische programmeertaal Agent/Bot
Decision topic	Welke COTS kunnen we gebruiken om de states van de Agents en Bots te versnellen
Decision	Appcelerate
Alternatives	<ul style="list-style-type: none">• Stateless• Binstate
Arguments	<ul style="list-style-type: none">• Appcelerate heeft uitgebreide documentatie• Gebruik van triggers om aan te geven wanneer wel een wijziging is en wanneer niet.
Consequences	<ul style="list-style-type: none">• Het is heel specifieke COTS, alleen geschikt voor statemachines die AI besturen.
Related requirements	ASR-7

Tabel 46: DDV Desync-Resync

Decision code	D3
Decision forces	DFV 5 - Connection Check
Decision topic	Hoe kunnen we controleren of een speler of host is uitgevallen
Decision	Heartbeat
Alternatives	<ul style="list-style-type: none">• Ping
Arguments	<ul style="list-style-type: none">• instelbaar hoelang/hoevaak een check moet plaatsvinden• spelers krijgen een melding als een heartbeat niet aankomt
Consequences	-
Related requirements	ASR-6, ASR-18

Tabel 47: DDV Pattern voor softwarematige switch

Decision code	D4
Decision forces	DFV 6 - Softwarematige switch
Decision topic	Wat voor een technologie wordt er gebruikt om de communicatie in de softwarematige switch soepel te laten verlopen
Decision	Websockets
Alternatives	<ul style="list-style-type: none">• Long/short polling• Server-Sent events
Arguments	<ul style="list-style-type: none">• Websockets werkt met een bidirectionele verbinding.• de verbinding blijft altijd open staan, je hoeft dus niet telkens voor elk bericht een nieuwe verbinding te openen.• Er is binnen de groep al ervaring met het implementeren van websockets.
Consequences	<ul style="list-style-type: none">• Je levert iets van performance in vergeleken met Server-Sent events.
Related requirements	ASR-5, ASR-3, ASR-4

Tabel 48: DDV Afhandeling crash softwarematige switch

Decision code	D5
Decision forces	DFV 1 - Crash van de Host
Decision topic	Er wordt een tactiek gekozen om de softwarematige switch te vervangen bij een crash.
Decision	Passive redundancy
Alternatives	<ul style="list-style-type: none">• Spare• Active redundancy
Arguments	<ul style="list-style-type: none">• Speldata wordt niet door middel van een andere softwarematige switch instantie verwerkt.• De andere instantie van de softwarematige switch is al gestart, waardoor er enkel geschakeld hoeft te worden naar die instantie. Dit heeft een voordelig effect op de downtime omdat er geen nieuwe spare gestart hoeft te worden.• De passieve instantie kan worden geüpdatet als het dataverkeer rustig is, dit verhoogd performance.
Consequences	<ul style="list-style-type: none">• Er is nog steeds een downtime door het overschakelen naar de passieve switch instantie.• Ongecontroleerde data kan verloren gaan.
Related requirements	ASR-19, ASR-18, C-25

Tabel 49: DDV Wereld Generatie Noisemap

Decision code	D6
Decision forces	DFV 7 - Wereldgeneratie Noisemap
Decision topic	Welk algoritme gaan we gebruiken voor selecteren van de kaart tegels, en hoe zorgen we ervoor data elke kaart uniek is.
Decision	Value Noise
Alternatives	<ul style="list-style-type: none">• Eigen noise map ontwikkelen• Gradient Noise• Perlin Noise
Arguments	<ul style="list-style-type: none">• heeft de mogelijkheid om voor verschillende soorten noisemaps te kiezen• Is geoptimaliseerd waardoor de werking snel is.
Consequences	<ul style="list-style-type: none">• Afhankelijk van de implementatie van de originele maker• geen mogelijkheid om het algoritme aan te passen naar eigen wensen

Related requirements	ASR-4, C-25
-----------------------------	-------------

Tabel 50: DDV Database keuze

Decision code	D7
Decision forces	DFV 11 - Database keuze
Decision topic	welke database is geschikt om zonder ICT kennis op te zetten, en welke kunnen we gebruiken om snel informatie op te slaan.
Decision	LiteDB
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • SQLite • MariaDB
Arguments	
Consequences	<ul style="list-style-type: none"> • Alleen BSON kan worden gebruikt voor het opslaan van data.
Related requirements	ASR-28, ASR-27

Tabel 51: DDV Opslaan van Agent

Decision code	D8
Decision forces	DFV 10 - Opslaan van agent
Decision topic	Hoe kunnen we de agent opslaan zodat deze verspreid kan worden.
Decision	Bestand
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • Database
Arguments	<ul style="list-style-type: none"> • Enkel gebundeld bestand die alle regels bevat. • Minder dataverkeer omdat het een enkel bestand is.
Consequences	<ul style="list-style-type: none"> • Aanpasbaar vanuit de host
Related requirements	ASR-13, ASR-39

Tabel 52: DDV Opslaan van Agent

Decision code	D9
Decision forces	DFV 11 - Bijhouden van gamestate
Decision topic	Hoe zorgen we ervoor dat elke speler exact dezelfde state heeft
Decision	Two-or-more fase commit
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • Sharding • Event-sourcing
Arguments	<ul style="list-style-type: none"> • Mogelijke fouten reads kunnen worden voorkomen met de transactions • Is eenvoudiger te implementeren.
Consequences	<ul style="list-style-type: none"> • Elke actie is afhankelijk van de snelheid van de verwerking van de host.
Related requirements	ASR-4, ASR-3, C-7

Tabel 53: DDV laden van een spel

Decision code	D10
Decision forces	
Decision topic	Het laden van al een bestaand spel
Decision	Alleen een host of backup host kan een bestaand spel weer starten
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • Aan de hand van data van de spelers wordt een nieuwe database opgezet als de host er niet is. • Iedereen slaat gewoon alles op en maakt niet uit wie de volgende keer een host is.
Arguments	<ul style="list-style-type: none"> • Wanneer iedereen alles opslaat moet er goed gekeken worden wie de beste / laatste versie heeft van de gamestate. • Wanneer alle spelers de spel weer kunnen starten hebben ze ook alle agent configuraties nodig van de overige spelers. • Alleen een host of backup host heeft nu een database nodig, de clients hoeven de database niet meer te hebben. • Door alleen de host of backup host dit te laten doen scheelt dit veel implementatie werk, eventueel kan dit nog gedaan worden wanneer er tijd over is.
Consequences	<ul style="list-style-type: none"> • Als de host of backup host niet aanwezig is kan de spel niet geladen worden.
Related requirements	ASR-22, ASR-28

Tabel 54: DDV - Keuze pattern voor data laag

Decision code	D11
Decision forces	D12
Decision topic	Communicatie tussen domein en persistence layer
Decision	Gebruik maken van Repository-Service pattern.
Alternatives	Data Access Object, Query Object
Arguments	Met het gebruik van Repository-Service pattern zit je op een hoger niveau (dichterbij domein). Daarnaast is deze laag makkelijker te unittesten door het gebruik van deze pattern.
Consequences	Verhoogd de complexiteit van de code en maakt gebruik van dependency injection.
Related requirements	ASR-4, ASR-25, ASR-26, ASR-27

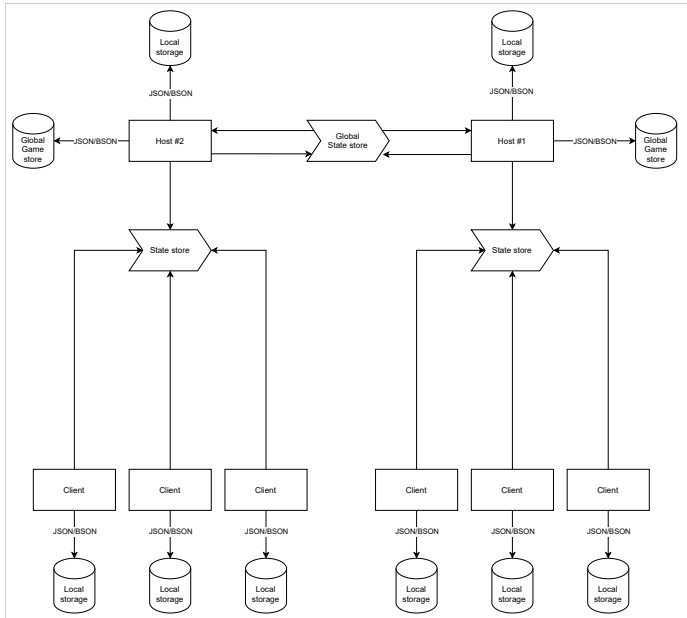
Tabel 55: DDV Mapper

Decision code	D12
Decision forces	D13
Decision topic	Opslaan van data in de database
Decision	Gebruik maken van de automapper library
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • DTO's rechtstreeks opslaan in de database • DTO's handmatig mappen naar een database tabel
Arguments	<ul style="list-style-type: none"> • Niet alles van een DTO willen wij opslaan in de database. • Onderscheiden van DTO's en tabellen van de database. • Automapper heeft goede documentatie. • Tabellen worden gemaakt aan de hand van poco's en niet de DTO's.
Consequences	<ul style="list-style-type: none"> • Data die in de database gezet worden moet in de DTO en poco zelfde naamgeving hebben, anders werkt de mapper niet.
Related requirements	C-4

6.8. Concept Pattern View

6.8.1. Concept van 'sharding' in combinatie met 'event-sourcing'

Basis schets voor/van het onderzoek van Team 2: [Onderzoek verliezen van verbinding#Hoofd-eindeelvragen](#)



Figuur 15: Concept Event-sourcing en Database sharding diagram

6.8.2. Concept voor menselijke programmeertaal

Gebaseerd op: [Onderzoek Programmeertaal Agents#inputcode](#)

Voorbeeld 1 - Voorbeeld simplistische manier van de agent configureren - Simple opties

Hier is een optie hoe met een vraag en antwoord mogelijke basis instelling een Agent wordt geprogrammeerd. Het is dan aan ons om dit om te zetten naar alle gedrag onderdelen.

```

aggressiveness - high / medium / low
high

explore - random / target player / target objective
random

combat - offensive / defensive / flee
offensive
  
```

Voorbeeld 2 - Voorbeeld combat en explore configuraties - Geavanceerde opties

Hier is een optie hoe de speler zijn eigen waarden aan de gedrag onderdelen te koppelen.

```

combat
  when player nearby player then attack

  attack
    when health less than 50 then flee otherwise engage

  engage
    when inventory contains "knife" then use "knife"

explore
  when player finds item then collect

  collect
    when inventory does not contain item then grab otherwise replace

  replace
    when item strength greater than current then swap
  
```

Microsoft. (2021). *Download .NET 5.0 (Linux, macOS, and Windows)*. Microsoft. <https://dotnet.microsoft.com/download/dotnet/5.0>

Oracle. (z.d.-a). *Installatie-instructies voor Java voor Linux 64-bits*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van https://www.java.com/nl/download/help/linux_x64_install.html

Oracle. (z.d.-b). *Oracle Java op Mac OS X*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van https://www.java.com/nl/download/help/java_mac.html

Oracle. (z.d.-c). *Printable Version Windows 10 en Java*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van https://www.java.com/nl/download/help/win10_faq.html

Python Software Foundation. (z.d.-a). *Using Python on a Macintosh*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van <https://docs.python.org/3/using/mac.html>

Python Software Foundation. (z.d.-b). *Using Python on Unix platforms*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van <https://docs.python.org/3/using/unix.html>

Python Software Foundation. (z.d.-c). *Using Python on Windows*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van <https://docs.python.org/3/using/windows.html>

Real Python. (2020, 14 november). *How to Run Your Python Scripts*. Geraadpleegd op 29 maart 2020, van <https://realpython.com/run-python-scripts/#how-to-run-python-scripts-using-the-command-line>

Qin, K., & Gervais, A. (z.d.). *An overview of blockchain scalability, interoperability and sustainability*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/research-paper/an_overview_of_blockchain_scalability_interoperability_and_sustainability.pdf

Naik, A. (2016, 22 mei). *Windows 10 - Compile C++ in cmd*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van <https://stackoverflow.com/questions/37371107/windows-10-compile-c-in-cmd>

Gite, V. (2021, 15 maart). *How To Compile And Run a C/C++ Code In Linux*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van <https://www.cyberciti.biz/faq/howto-compile-and-run-c-cplusplus-code-in-linux/>

Gredekoul, K. (2020, 11 juli). *C++ newbie tour: getting started with c++ on mac osx*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van <https://kig.re/2018/09/20/c++-newbie-tour-how-to-get-started-with-c++-on-mac-osx.html>

Ayyan. (2018, 19 januari). *How to run a java program*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van <https://www.tutorialspoint.com/How-to-run-a-java-program>

Weiser, S. (2014, 6 augustus). *C++ cross platform compiling*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van <https://stackoverflow.com/questions/25153044/c-cross-platform-compiling>

ANTLR. (z.d.). *Download ANTLR*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van <https://www.antlr.org/download.html>

Free Software Foundation, Inc. (2014, 6 augustus). *Bison - GNU Project - Free Software Foundation*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van <https://www.gnu.org/software/bison/>

Bison. (z.d.). *Bison 3.7.6*. Geraadpleegd op 29 maart 2021, van <https://www.gnu.org/software/bison/manual/bison.html>

Kumar, H. (2017, 20 oktober). *How to run a .NET Core console application on Linux*. Stack Overflow. <https://stackoverflow.com/questions/46843863/how-to-run-a-net-core-console-application-on-linux>

Henley, A. (2012, 29 augustus). *LALR vs LL parser*. Geraadpleegd op 15 april 2021, van <https://stackoverflow.com/questions/12170869/lalr-vs-ll-parser>

Spiewak, D. (2008, 17 oktober). *Advantages of Antlr (versus say, lex/yacc/bison)*. Geraadpleegd op 15 april 2021, van <https://stackoverflow.com/questions/212900/advantages-of-antlr-versus-say-lex-yacc-bison>