

Hulpdiensten Simulatie

Documentsoort:	Behoeftespecificatie
Versie:	2.0
Datum:	28 Mar 2013
Auteur:	Quinten Soetens
Status:	Opgeleverd

Samenvatting

Dit document bevat de specificaties voor een informaticasysteem ter ondersteuning van een simulatie van de hulpdiensten. Het is geschreven in het kader van het vak "Inleiding software Engineering" (1ste bachelor informatica - Universiteit Antwerpen).

Context

De *Federale Overheidsdienst van Justitie* heeft de Universiteit Antwerpen gevraagd om informaticasysteem te ontwerpen dat het werk van de hulpdiensten kan simuleren. In de eerste bachelor informatica zal onder de vakken "Computer Graphics" en "Inleiding Software Engineering" gewerkt worden aan dit project. Tijdens de practica Computer Graphics zal de visualisatie van de simulatie ontwikkeld worden, tijdens de practica Inleiding Software Engineering zal gewerkt worden aan de simulatie applicatie zelf.

Legende

De behoeftespecificatie is opgesteld aan de hand van zogenaamde use-cases. Elke use-case beschrijft een klein gedeelte van de gewenste functionaliteit, en het is de bedoeling dat tijdens elke fase van het project verschillende van die use cases geïmplementeerd worden.

Een typische use-case bevat de volgende onderdelen.

Refertenummer & titel:

Wordt gebruikt om naar een bepaalde use-case te verwijzen.

Prioriteit:

De specificatie van een systeem vraagt meer dan wat binnen de voorziene tijd op te leveren is. Vandaar dat we per use-case aangeven in hoeverre die functionaliteit belangrijk is. In volgorde van belangrijkheid kan hier staan: VERPLICHT (deze use-case moet opgeleverd worden), BELANGRIJK (niet essentieel maar bij voorkeur toch opleveren), NUTTIG (interessant maar kan weggelaten worden).

Doel:

Summiere beschrijving van het waarom van de use-case, t.t.z. wat de use-case bijdraagt tot de gehele functionaliteit.

Preconditie:

Summiere beschrijving van de uitgangspunten bij aanvang van de use-case.

Succesvol einde:

Summiere beschrijving van wat opgeleverd zal worden als er niks fout is gegaan.

Stappen:

Een sequentiële beschrijving van hoe de use-case precies zal verlopen als alles goed gaat (het zogenaamde "happy day scenario"). De stappen zijn genummerd en kunnen controle instructies (WHILE, IF, ...) bevatten.

Uitzonderingen:

Een lijst van mogelijke probleemgevallen en hoe die behandeld zullen worden. Een probleem geval (a) verwijst naar het nummer van de stap waar het probleem kan optreden, (b) bevat een conditie die aangeeft wanneer het probleemgeval optreedt, (c) omschrijft heel kort (een lijn) hoe het probleem behandeld zal worden.

Voorbeeld:

Een voorbeeld van wat in- of uitgevoerd kan worden.

Soms is een use-case een uitbreiding van een andere use-case, en dan zijn volgende onderdelen relevant.

Uitbreiding:

Een referte naar de use-case waarvan deze een uitbreiding is.

Stappen:

Een lijst van extra en/of aangepaste stappen t.o.v de use-case waarvan deze een uitbreiding is.

Een uitbreiding (a) verwijst naar het nummer van de stap die uitgebreid wordt, (b) zegt of de uitbreiding voor, na of tijdens de normale stap zal gebeuren, (c) omschrijft wat precies in de uitbreiding zal gebeuren.

Overzicht

Hieronder volgt een opsomming van alle use-cases inclusief hun prioriteit.

Use-case	Prioriteit
<i>1: Invoer</i>	
1.1. Stad Inlezen (Zie Spec 1.0)	VERPLICHT
1.1.a. Stad inlezen (met Winkels)	VERPLICHT
1.1.b. Stad inlezen (met Ziekenhuis en/of Politiebureau)	BELANGRIJK
1.2. Voertuigen inlezen (Brandweerwagens)	VERPLICHT
1.2.a Voertuigen inlezen (Ziekenwagen en/of Politiewagens)	BELANGRIJK
<i>2: Uitvoer</i>	
2.1. Simpele uitvoer (Zie Spec 1.0)	VERPLICHT
2.1.a Simpele uitvoer (met winkels)	VERPLICHT
2.1.b. Simpele uitvoer (met Ziekenhuizen en/of politiebureau's)	BELANGRIJK
2.2. Simpele Graphische Impressie	VERPLICHT
2.2.a. Simpele Graphische Impressie (Politiebureau's en/of Ziekenhuizen)	BELANGRIJK
2.3. HTML Uitvoer	NUTTIG
2.4. Integratie met Computer Graphics	NUTTIG
<i>3: Simulatie</i>	
3.1. Brand breekt uit (Zie Spec 1.0)	VERPLICHT
3.1.a Brand breekt uit. (Alle gebouwen branden)	VERPLICHT
3.2. Brandweerwagen rijdt (Zie Spec 1.0)	VERPLICHT
3.3. Brandweerwagen blust vuur (Zie Spec 1.0)	VERPLICHT
3.4. Scenario uitvoeren (Zie Spec 1.0)	VERPLICHT
3.5. Brand verspreid zich	VERPLICHT
3.6. Winkels worden overvallen.	BELANGRIJK

3.7. Politiewagen rijdt uit voor overval	BELANGRIJK
3.8. Gewonden tijdens de brand/overval	BELANGRIJK
3.9. Ziekenwagen rijdt uit voor gewonden	BELANGRIJK
3.10. Files ontstaan en moeten ontweken worden	NUTTIG
3.11. Gebouwen repareren zichzelf	NUTTIG
<i>4: Gebruikersinterface</i>	
4.1. Simpele UI voor simulatie	VERPLICHT
4.2. GUI voor simulatie	NUTTIG

Behoeftes

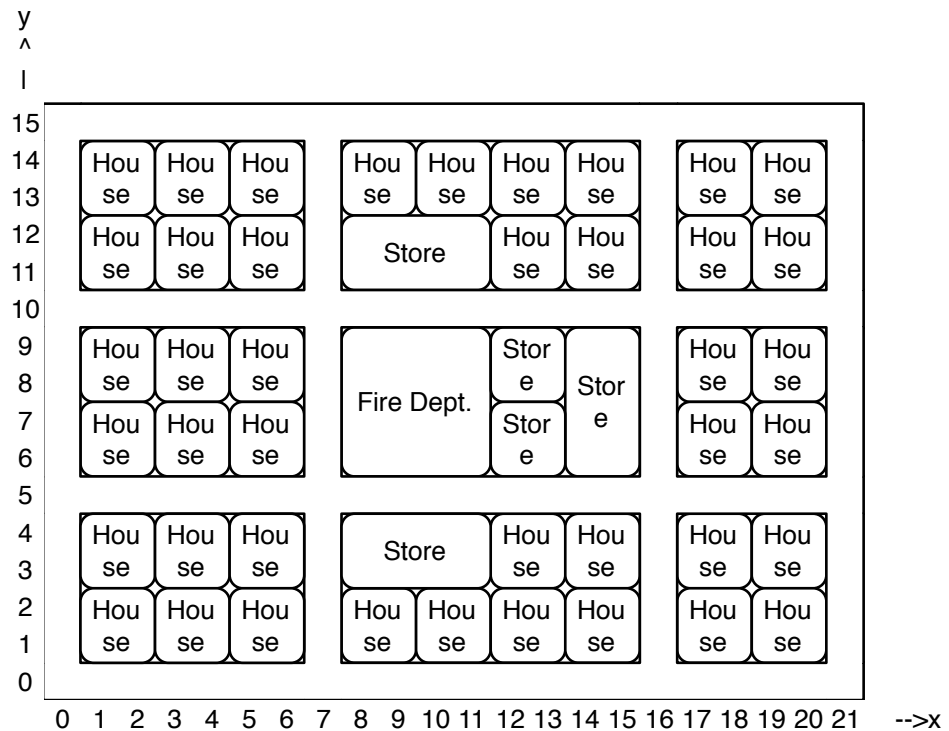
1. Invoer

1.1.a. Stad inlezen (met Winkels)	
Prioriteit	VERPLICHT
Uitbreiding	Deze use case is een uitbreiding op use case 1.1.
Doel	Het invoerbestand bevat nu ook Winkels als gebouwen.
Preconditie	Een ASCII bestand met daarop een beschrijving van de stad. (Zie Appendix 1 voor meer informatie over het XML formaat)
Succesvol einde	Het systeem bevat een netwerk van straten en huizen, brandweerkazernes en winkels.
Stappen	(Idem aan 1.1.) 1. Open invoerbestand 2. Parse het bestand met (TinyXML) 3. WHILE Er zijn nog elementen in het geparse document 3.1. Herken het soort element (één van HUIS, STRAAT, KAZERNE, WINKEL) 3.2. Lees de verder informatie voor dit element 3.3. IF Verifieer de geldigheid van het element 3.3.1. THEN voeg element toe aan de virtuele stad 4. Verifieer de consistentie van de virtuele stad.
Uitzonderingen	3.1. [Onherkenbaar element] Foutboodschap + positioneer op volgende element in het bestand => verdergaan vanaf stap 3 3.3. [Ongeldige informatie] Foutboodschap + positioneer op volgende element in het bestand => verdergaan vanaf stap 3 4. [Inconsistent virtuele stad] Foutboodschap

1.1.a. Stad inlezen (met Winkels)

Voorbeeld

Een voorbeeld van deze stad (zoals in onderstaande prent) staat in het bestand stad2.0.xml



1.1.b. Stad inlezen (met Ziekenhuizen en/of Politiebureau's)

Prioriteit	BELANGRIJK
Uitbreiding	Deze use case is een verdere uitbreiding op use case 1.1.a Om Use Cases 3.6 en 3.7 toe te voegen moeten er Politiewagens kunnen ingelezen worden. Om Use Cases 3.8 en 3.9 toe te voegen moeten er Ziekenwagens kunnen ingelezen worden.
Doel	Het invoerbestand bevat nu tevens informatie over Ziekenhuizen en Politiebureau's.
Preconditie	Een ASCII bestand met daarop een beschrijving van de stad. (Zie Appendix 1 voor meer informatie over het XML formaat)
Succesvol einde	Het systeem bevat een netwerk van straten en huizen, brandweerkazernes, winkels, ziekenhuizen en/of politiebureau's.
Stappen	Idem aan 1.1.a 3.1. Herken het soort element (één van HUIS, STRAAT, KAZERNE, WINKEL, ZIEKENHUIS, POLITIEBUREAU)
Uitzonderingen	Idem aan 1.1.a

1.1.b. Stad inlezen (met Ziekenhuizen en/of Politiebureau's)

Voorbeeld	<p>Een voorbeeld van deze stad (zoals in onderstaande prent) staat in het bestand stad2.0_bis.xml</p> <p>The diagram shows a city grid with the following building layout:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hospital: A large rectangle spanning from x=1 to x=6 and y=3 to y=6. Fire Dept.: A rectangle spanning from x=8 to x=11 and y=6 to y=9. Police Dept.: A rectangle spanning from x=8 to x=11 and y=3 to y=4. Houses: Multiple small rectangles labeled 'House' are scattered throughout the grid, for example at (1,11)-(3,13), (4,11)-(6,13), (12,11)-(14,13), (17,11)-(19,13), (1,8)-(3,10), (4,8)-(6,10), (12,8)-(14,10), (17,8)-(19,10), (1,4)-(3,6), (4,4)-(6,6), (12,4)-(14,6), (17,4)-(19,6), (1,1)-(3,3), (4,1)-(6,3), (12,1)-(14,3), (17,1)-(19,3). Store: A rectangle spanning from x=8 to x=11 and y=11 to y=13.
-----------	---

1.2. Voertuigen inlezen (Brandweerwagens)

Prioriteit	VERPLICHT
Doel	De bewegende voertuigen worden nu in hun eigen xml bestand ingeladen zodat de stad en de voertuigen apart kunnen worden ingelezen. Je kan dan een stad inlezen en tijdens de simulatie zelf extra voertuigen toevoegen.
Preconditie	Het systeem bevat een grondplan voor een virtuele stad.
Succesvol einde	Het systeem bevat nu ook brandweerwagens gelinkt aan hun respectieve brandweerkazernes
Stappen	Idem aan 1.1.a 3.1. Herken het soort element (BRANDWEERWAGEN)
Uitzonderingen	Idem aan 1.1.a
Voorbeeld	Een voorbeeld van zulk invoerbestand staat in het bestand: voertuigen2.0.xml

1.2.a Voertuigen inlezen (Ziekenwagens en/of Politiewagens)	
Prioriteit	BELANGRIJK
Uitbreiding	Deze use case is een uitbreiding op use case 1.2.
Doel	Het invoerbestand voor voertuigen bevat nu tevens informatie over Ziekenwagens (voor use cases 3.8 en 3.9) en/of Politiewagens (voor use cases 3.6 en 3.7).
Preconditie	Het systeem bevat een grondplan voor een virtuele stad.
Succesvol einde	Het systeem bevat nu ook brandweerwagens gelinkt aan hun respectieve brandweerkazernes, ziekenwagens gelinkt aan ziekenhuizen en politiewagens gelinkt aan politiebureau's.
Stappen	Idem aan 1.1.a 3.1. Herken het soort element (BRANDWEERWAGEN, ZIEKENWAGEN, POLITIEWAGEN)
Uitzonderingen	Idem aan 1.1.a
Voorbeeld	Een voorbeeld van zulk invoerbestand staat in het bestand: voertuigen2.0_bis.xml

2. Uitvoer

2.1.a Simpele uitvoer (met winkels)	
Prioriteit	VERPLICHT
Uitbreiding	Deze Use case is een uitbreiding op use case 2.1.
Doel	De uitvoer van de toestand van (actieve) entiteiten in de stad.
Preconditie	Het systeem bevat een grondplan voor een virtueel stad.
Succesvol einde	Het systeem heeft een tekstbestand (ASCII) uitgevoerd, waarin de informatie over de virtuele stad netjes is uitgeschreven.
Stappen	4. WHILE Nog gebouwen in brand 4.1. Schrijf type gebouw uit. 4.2. Schrijf locatie van dit gebouw uit. 4.3. Schrijf resterende brandtijd van dit gebouw uit.
Uitzonderingen	Zie Use case 2.1.

2.1.a Simpele uitvoer (met winkels)	
Voorbeeld	<p>Brandende Gebouwen:</p> <p>Huis op locatie (3,14) heeft nog 10 HP</p> <p>Winkel op locatie (12,7) heeft nog 30 HP</p> <p>Brandweerwagens onderweg:</p> <p>Bw12 op locatie (7,12) in de Javastraat onderweg naar huis op locatie (3,14).</p> <p>Bw34 op locatie (11,10) in de Cstraat onderweg naar winkel op locatie (12,7).</p> <p>Beschikbare brandweerwagens in brandweerkazerne BWK1337:</p> <p>Geen</p>
2.1.b Simpele uitvoer (met Ziekenhuizen en/of Politiebureau's)	
Prioriteit	BELANGRIJK
Uitbreiding	Deze Use case is een verdere uitbreiding op use case 2.1.a.
Doel	De uitvoer van de toestand van (actieve) entiteiten in de stad. Er is nu ook uitvoer voorzien voor overvallen (bij use case 3.6), gewonden tijdens een brand/overval (bij use case 3.8), politiewagens (bij use case 3.7) en ziekenwagens (use case 3.9) die onderweg zijn.
Preconditie	Het systeem bevat een grondplan voor een virtueel stad.
Succesvol einde	Het systeem heeft een tekstbestand (ASCII) uitgevoerd, waarin de informatie over de virtuele stad netjes is uitgeschreven.
Stappen	<p>3. WHILE Nog voertuigen (brandweerwagens, politiewagens, ziekenwagens) onderweg</p> <p>3.1. Schrijf de gegevens van het voertuig uit</p> <p>4. WHILE Nog events (brand, overval) gaande in een gebouw.</p> <p>4.1. Schrijf type gebouw uit.</p> <p>4.2. Schrijf locatie van dit gebouw uit.</p> <p>4.3. Schrijf resterende event tijd uit.</p>
Uitzonderingen	Zie Use case 2.1.

2.1.b Simpele uitvoer (met Ziekenhuizen en/of Politiebureau's)

Voorbeeld	<p>HP = Health Points RP = Robbery Points</p> <p>Events:</p> <p>Huis op locatie (3,14) staat in brand en heeft nog 10 HP.</p> <p>Huis op locatie (3,14) heeft een gewonde met nog 15 HP resterend.</p> <p>Winkel op locatie (12,7) wordt overvallen met 5 RP resterend.</p> <p>Voertuigen onderweg:</p> <p>Bw12 op locatie (7,12) in de Javastraat onderweg naar huis op locatie (3,14).</p> <p>Pw4 op locatie (13,5) in de Cstraat onderweg naar winkel op locatie (12,7).</p> <p>Zw7 op locatie (0,7) in de Assemblystraat onderweg naar gewonde op locatie (3,14).</p> <p>Beschikbare brandweerwagens in brandweerkazerne BWK1337:</p> <p>Bw34</p> <p>Beschikbare politiewagens op het politiebureau PB134:</p> <p>Pw3</p> <p>Beschikbare ziekenwagens in het ziekenhuis Middelheim:</p> <p>Geen</p>
------------------	---

2.2. Simpele Graphische Impressie

Prioriteit	VERPLICHT
Uitbreiding	Deze Use case is een uitbreiding op use case 2.1.(a.)
Doel	De stad wordt grafisch weergegeven aan de hand van ASCII symbolen.
Preconditie	Het systeem bevat een grondplan voor een virtuele stad.
Succesvol einde	Het systeem heeft een tekstbestand (ASCII) uitgevoerd, waarin de situatie van de wereld graphisch staat beschreven.
Stappen	<ol style="list-style-type: none">1. Creëer uitvoerbestand2. Open uitvoerbestand3. Teken de gegevens uit voor de toestand van de stad4. Sluit het uitvoerbestand
Uitzonderingen	<ol style="list-style-type: none">1. Creatie mislukt: Foutboodschap & Schrijf uit naar console ipv. bestand.

2.2. Simpele Graphische Impressie

Voorbeeld

H: Huis
#: Branded Gebouw
K: Brandweerkazerne
W: Winkel
[spatie]: straat
*: brandweerwagen
De situatie zoals beschreven in het voorbeeld van Use Case 2.1.a.:

```
HH##HH HHHHHHHH HHHH
HH##HH HHHHHHHH HHHH
HHHHHH*WWWWHHHH HHHH
HHHHHH WWWWHHHH HHHH
          *
HHHHHH KKKKWWWW HHHH
HHHHHH KKKKWWWW HHHH
HHHHHH KKKK##WW HHHH
HHHHHH KKKK##WW HHHH

HHHHHH WWWWHHHH HHHH
HHHHHH WWWWHHHH HHHH
HHHHHH HHHHHHHH HHHH
HHHHHH HHHHHHHH HHHH
```

2.2.a Simpele Graphische Impressie (voor Ziekenwagens/Ziekenhuizen en/of Politiewagens/Politiebureau's)

Prioriteit

BELANGRIJK

Uitbreiding

Deze Use case is een uitbreiding op use case 2.2.

Doel

De stad wordt grafisch weergegeven aan de hand van ASCII symbolen. Maar nu is er ook een symbool voorzien voor ziekenwagens, politiewagens, ziekenhuizen en politiebureau's

2.2.a Simpele Graphische Impressie (voor Ziekenwagens/Ziekenhuizen en/of Politiewagens/ Politiebureau's

Voorbeeld

H: Huis
 #: Branded Gebouw
 K: Brandweerkazerne
 W: Winkel
 Z: Ziekenhuis
 P: Politiebureau
 [spatie]: straat
 *: brandweerwagen
 =: Ziekenwagen
 %: Politiewagen
 De situatie zoals beschreven in het voorbeeld van Use Case 2.1.b.:

```
HH##HH HHHHHHHH HHHH
HH##HH HHHHHHHH HHHH
HHHHHH*WWWWHHHH HHHH
HHHHHH WWWWHHHH HHHH
```

```
HHHHHH KKKKWWWW HHHH
HHHHHH KKKKWWWW HHHH
=HHHHHH KKKK##WW HHHH
HHHHHH KKKK##WW HHHH
%
```

```
ZZZZZZ PPPPHHHH HHHH
ZZZZZZ PPPPHHHH HHHH
ZZZZZZ HHHHHHHH HHHH
ZZZZZZ HHHHHHHH HHHH
```

2.3. HTML Uitvoer

Prioriteit	NUTTIG
Uitbreiding	Deze Use case is een uitbreiding op use case 2.2.(a.)
Doel	De stad wordt nu uitgeprint als een html bestand dat kan geopend worden in een internet browser. De toestand van de stad wordt daarin grafisch weergegeven.
Preconditie	Het systeem bevat een grondplan voor een virtuele stad.
Succesvol einde	Er is een HTML bestand uitgevoerd dat kan geopend worden in een browser en waarin een grafische impressie is getoont van de toestand van de stad.

2.4 Integratie met Computer Graphics

Prioriteit	NUTTIG
-------------------	--------

2.4 Integratie met Computer Graphics	
Doel	Een 3D visualisatie van de simulatie. Hiervoor kan je je graphics engine gebruiken.
Preconditie	Het systeem bevat een grondplan voor een virtuele stad.
Succesvol einde	De volledige stad inclusief de bewegingen van voertuigen wordt weergegeven in een 3D omgeving.

3. Simulatie

3.1.a Brand breekt uit. (Alle gebouwen branden)	
Prioriteit	VERPLICHT
Uitbreiding	Dit is een uitbreiding op use case 3.1.
Doel	Nu kan er in elk gebouw een brand ontstaan. Er kunnen ook meerdere branden tegelijk voorkomen. Opmerking: Een brandweerkazerne kan zelf ook branden, deze wordt uiteraard onmiddellijk geblust, maar dan enkel als er brandweerwagens beschikbaar zijn in die brandweerkazerne.
Preconditie	Het systeem bevat een grondplan voor een virtuele stad en bevat nog minstens één gebouw dat niet volledig is afgebrand.
Succesvol einde	Elk gebouw kan in brand geschoten zijn en verliest langzaam brandbaarheid (health).
Stappen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Laat willekeurig een gebouw in brand schieten. 2.1. IF het brandend gebouw is een huis <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1. Verminder de brandbaarheid van het huis met 1. 2.1.2. Schrijf overzicht uit. 2.2. ELSE IF het brandend gebouw is een winkel <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1. Verminder de brandbaarheid van de winkel met 2. 2.2.2. Schrijf overzicht uit. 2.3. ELSE IF het brandend gebouw is een brandweerkazerne <ol style="list-style-type: none"> 2.3.1. Verminder de brandbaarheid van de kazerne met 2. 2.3.2. Schrijf overzicht uit.
3.5. Brand verspreid zich	
Prioriteit	VERPLICHT
Doel	Als een gebouw brand, dan zal na bepaalde tijd een willekeurig aangrenzend gebouw ook brand vatten.
Preconditie	Het systeem bevat een grondplan voor een virtuele stad waarin een gebouw aan het branden is.
Succesvol einde	Een naburig gebouw van het brandende gebouw is ook in brand geschoten.

3.5. Brand verspreid zich

Stappen	<ol style="list-style-type: none">1. Een gebouw heeft reeds 3 keer brandbaarheid verloren.2.1. IF het brandend gebouw is een huis2.1.1. Laat één willekeurig aangrenzend gebouw ook brand vatten.2.1.2. Schrijf overzicht uit.2.2. ELSE IF het brandend gebouw is een winkel2.2.1. Laat twee willekeurige (verschillende) aangrenzende gebouwen brand vatten.2.2.2. Schrijf overzicht uit.2.3. ELSE IF het brandend gebouw is een brandweerkazerne2.3.1. De brand blijft beperkt (geen verdere uitbreiding voorbij de brandweerkazerne).2.3.2. Schrijf overzicht uit. <p>Brand kan een straat niet oversteken!</p>
----------------	---

3.6. Winkels worden overvallen.

Prioriteit	BELANGRIJK
Doel	Gelijkaardig aan use case 3.1. Nu kan een willekeurige winkel overvallen worden. En verliest de winkel aan overvalbaarheid of "Robbery Points".
Preconditie	Het systeem bevat een grondplan voor een virtuele stad en de stad bevat nog minstens 1 winkel dat niet volledig is afgebrand of volledig is leeg geroofd.
Succesvol einde	Een winkel wordt overvallen.
Stappen	<ol style="list-style-type: none">1. Laat in een willekeurige winkel een overval ontstaan.2. WHILE de winkel is nog niet helemaal leeg geroofd2.1. Verminder de overvalbaarheid van de winkel (robbery points) met 1.2.2. Schrijf overzicht uit3. IF overvalbaarheid (robbery points) van de winkel komt op 0.3.1 THEN Winkel is volledig leeg geroofd en de overvallers slaan op de vlucht.
Uitzonderingen	Geen

3.7. Politiewagen rijdt uit voor overval

Prioriteit	BELANGRIJK
Doel	Gelijkaardig aan use case 3.2 + 3.3. Nu zal bij het ontstaan van een overval een politiewagen uitrukken om de overvallers te arresteren.
Preconditie	Het systeem bevat een grondplan voor een virtuele stad en er bevindt zich een politiewagen in een politiebureau.

3.7. Politiewagen rijdt uit voor overval	
Succesvol einde	De politiewagen rukt uit voor de overval, blijft zijn lokatie aanpassen tot hij aan de overvallen winkel is, arresteert de overvallers en keert terug naar het politiebureau.
Stappen	Zie use case 3.2 en 3.3 De Politiewagen werkt gelijkaardig aan de brandweerwagen.
3.8. Gewonden tijdens de brand/overval	
Prioriteit	BELANGRIJK
Doel	Gelijkaardig aan use case 3.1. Nu zal bij een brandend gebouw of een overvallen winkel op een willekeurig ogenblik tijdens de brand of overval een gewonde vallen. Elke gewonde begint steeds met 10 health points.
Preconditie	Het systeem bevat een grondplan voor een virtuele stad en de stad waarin minstens 1 gebouw aan het branden is of 1 winkel overvallen wordt.
Succesvol einde	Er is een gewonde gevallen tijdens de brand of overval.
Stappen	Analoog aan use cases 3.1 en 3.6
3.9. Ziekenwagen rijdt uit voor gewonden	
Prioriteit	BELANGRIJK
Doel	Gelijkaardig aan use case 3.2+3.3 en Use case 3.7. Als er een gewonde valt, zal de ziekenwagen uitrukken om de gewonde te genezen.
Preconditie	Het systeem bevat een grondplan voor een virtuele stad en er is een brand/overval ontstaan waarbij er een gewonde is gevallen.
Succesvol einde	De ziekenwagen rukt uit om de gewonde te helpen, blijft zijn lokatie aanpassen tot hij op zijn bestemming is, geneest de gewonde en keert terug naar het ziekenhuis.
Stappen	Zie use case 3.2, 3.3 en 3.7 De ziekenwagen werkt gelijkaardig aan de politiewagen en de brandweerwagen.
3.10. Files ontstaan en moeten ontweken worden.	
Prioriteit	NUTTIG
Doel	In een willekeurige straat kan een file ontstaan. Deze moet ontweken worden door de voertuigen van de hulpdiensten.

3.11. Gebouwen repareren zichzelf	
Prioriteit	NUTTIG
Doel	Een gebouw dat geblust is voor het volledig wordt afgebrand zal zich langzaam terug opbouwen. De opbouw gebeurt echter wel half zo snel als dat het gebouw afbrand. In dit gebouw kan natuurlijk ook opnieuw brand uitbreken nog voor het volledig terug is opgebouwd.

4. Gebruikersinterface

4.1. Simpele UI voor simulatie	
Prioriteit	VERPLICHT
Doel	De gebruiker wil een user interface waarmee hij interactief met de simulatie kan werken.
Preconditie	Er is een correct ingelezen virtuele stad in het systeem aanwezig.
Succesvol einde	<p>Er zijn functies in de UI aanwezig die het uitvoeren van acties/stappen in de simulatie toelaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een invoerbestand dat een stad beschrijft laten inlezen. • Een huis in brand laten schieten. • Een invoerbestand met voertuigen laten inlezen. (Om tijdens de simulatie nieuwe voertuigen aan het systeem toe te voegen.) • Een brandweerwagen laten uitrukken. • Eén of meerdere stappen van de simulatie laten lopen. • De simpele uitvoer laten uitvoeren. • De simpele graphische impressie tonen.
4.2. GUI voor simulatie	
Prioriteit	NUTTIG
Doel	<p>Er wordt een GUI voorzien voor alle mogelijke acties binnen de simulatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een voertuig kan toegevoegd worden via de GUI. • Een huis kan via de GUI in brand gezet worden. • De GUI voorziet de mogelijkheid om 1 of meerdere stappen van de simulatie te laten uitvoeren. <p>Gebruik hiervoor een willekeurige GUI library voor C++.</p>

Appendix 1

Geldige informatie

We moeten nu nog de tags en hun waarde vastleggen die gelden voor ons probleem-domein. Dit bestaat uit het vastleggen van de mogelijke tags, Attributen en de verwachte inhoud (content).

De mogelijke tag-identifiers zijn: Winkel, Overvalbaarheid, Grootte, Politiebureau, Ziekenhuis, Politiewagen, Ziekenwagen, Huis, Locatie, Brandbaarheid, Brandweerwagen, Basis, Straat, Naam, Van, Naar, Brandweerkazerne, Ingang. Coördinaten in de virtuele stad worden weergegeven met attribuut-identifiers X en Y. De grootte van winkels, politiebureau's en ziekenhuizen worden aangegeven met de attribuut-identifiers Breedte en hoogte. Tag-identifiers en attribuut-identifiers zijn niet hoofdletter gevoelig, inhouden zijn dit wel.

Tags	Subtags	Attributen	Content
Huis	Locatie	X	Integer
		Y	Integer
	Brandbaarheid		Integer
Straat	Naam		String
	Van	X	Integer
		Y	Integer
	Naar	X	Integer
		Y	Integer
Brandweerkazerne	Naam		String
	Locatie	X	Integer
		Y	Integer
	Ingang	X	Integer
		Y	Integer
	Brandbaarheid		Integer
Brandweerwagen	Naam		String
	Basis		String
Winkel	Locatie	X	Integer
		Y	Integer
	Grootte	Breedte	Integer
		Hoogte	Integer
	Brandbaarheid		Integer
	Overvalbaarheid		Integer
Politiebureau	Naam		String

	Locatie	X	Integer
		Y	Integer
	Ingang	X	Integer
		Y	Integer
	Grootte	Breedte	Integer
		Hoogte	Integer
	Brandbaarheid		Integer
Politiewagen	Naam		String
	Basis		String
Ziekenhuis	Naam		String
	Locatie	X	Integer
		Y	Integer
	Ingang	X	Integer
		Y	Integer
	Grootte	Breedte	Integer
		Hoogte	Integer
	Brandbaarheid		Integer
Ziekenwagen	Naam		String
	Basis		String

Inconsistente virtuele stad

Het bestand met de in te lezen stad wordt met de hand geschreven. Om de ingelezen virtuele stad te kunnen simuleren moet de informatie consistent zijn.

Een virtuele stad is consistent als:

- Straten niet overlappen met gebouwen (huizen of brandweerkazerne). Een huis neemt een plaats in van 2x2 plaatsen, de brandweerkazerne is 4x4 plaatsen. Een straat is telkens 1 plaats breed. (Zie prent in Use Case 1.1) De LocatieCoördinaten van een gebouw zijn telkens het punt in de linkerbovenhoek.
- Straten zullen steeds de volledige lengte of breedte van een stad doorkruisen. Deze zijn nooit diagonaal en zullen ook niet doodlopend zijn.
- Elk gebouw (huis, brandweerkazerne) grenst aan minstens 1 straat.

- Elke brandweerwagen heeft een bestaande brandweerkazerne als basis.