



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Seminararbeit

Dennis Dedaj

Content Generation For Pervasive Games

Dennis Dedaj
Content Generation For Pervasive Games

Seminararbeit im Rahmen der Ringvorlesung
im Studiengang Master of Science Informatik
am Department Informatik
der Fakultät Technik und Informatik
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Prüfer: Prof. Dr. rer. nat. Kai von Luck

Abgegeben am 28. Februar 2009

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
Quelltextverzeichnis	5
1 Einführung	6
1.1 Motivation	6
1.2 Zielsetzung	7
1.3 Struktur der Arbeit	8
2 Grundlagen	9
2.1 Content in pervasiven Spielen	9
2.1.1 Token	9
2.1.2 Quests	10
2.2 Geographisches Informationssystem	11
2.3 Autorenwerkzeuge	11
2.4 Ontologien	12
3 Vorhaben	13
3.1 Komposition von Inhalten	13
3.1.1 Population von Spielwelten	13
3.1.2 Erstellung von Quests	14
3.2 Softwaresystem	14
3.2.1 Technische Repräsentation der Spielinhalte	14
3.2.2 Content Generierung	15
3.2.3 Ontologie-behafteter Content	17
4 Fazit und Ausblick	19
4.1 Fazit	19
4.2 Ausblick	19
Literaturverzeichnis	21

Abbildungsverzeichnis

1.1	Ein Screenshot des im Masterprojekt entwickelten pervasiven Spiels „The World Within“	7
3.1	Zufallsverteilung (a) und nach 30 Iterationen mit einem Zellularen Automaten (b) aus [Macal u. North [2005]]	16
3.2	Initiale Zufallsverteilung von Agenten (a) und emergentes Schwarmverhalten (b) aus [Macal u. North [2005]]	16
3.3	Darstellung des serious-gaming Spielprinzips 'output-agreement-game'	18

Quelltextverzeichnis

3.1	Repräsentation einer Quest im XML-Format	15
3.2	Auszug einer Ontology Web Language (OWL) Beschreibung am Beispiel „HAW“ nach Studer u. a. [2007]	17

1 Einführung

Diese Ausarbeitung ist in der Seminar-Ringvorlesung des Masterstudiengangs Informatik der Hochschule für Angewandte Wissenschaften entstanden. Im Folgenden soll vorerst auf die Motivation, Zielsetzung und die Struktur dieser Arbeit eingegangen werden.

1.1 Motivation

Die Motivation dieser Ausarbeitung entstand primär aus dem Interesse an Spieltechnologien des Autors. Aus diesem Grunde hat der Autor an dem Masterprojekt „Pervasive Gaming“ von Prof. Dr. Olaf Zukunft teilgenommen.

Die hohe Popularität, die schnelle Veränderung und das stark wachsende Publikum von MMORPGs (Massive Multiplayer Online Role Play Game) in den letzten Jahren (vgl. Achterbosch u. a. [2007]), motivierte zur Entwicklung eines solchen Multiplayerspiels. In dem Projekt wurden somit ein pervasives MMORPG, ein pervasiver Kalender und ein von beiden vorher genannten Anwendungen genutztes Rahmenwerk für die Google-Android Plattform konzipiert und entwickelt. Der Autor war maßgeblich an der Konzeption und Realisierung des pervasiven Rollenspiels, welchem der Titel „The World Within“ gegeben wurde, beteiligt. Während der Konzeption dieses Rollenspiels wurde der Fokus auf die Ermöglichung einer allgegenwärtigen Multiplayerumgebung gelegt. Die Spieler bewegen sich mit mobilen Endgeräten (wie z.B. dem Androidphone¹ T-Mobile G1²) durch die reale Welt. An den jeweiligen Positionen der Spieler, welche mittels GPS-Positionierung bestimmt wird, befindet sich zugleich der Avatar des jeweiligen Spielers. Sobald ein anderer Spieler innerhalb einer vordefinierten Reichweite auftaucht, wird es den Spielern ermöglicht den anderen Avatar mit dem eigenen Avatar anzugreifen.

Bisher sind die einzigen Spielweltentitäten (sogenannte Token³) die Avatare, die sich entsprechend der Position des mobilen Endgerätes durch die reale Welt bewegen. Zur Repräsentation der Position im Spiel, wird die in Android enthaltene Google Maps Darstellung benutzt (siehe Abbildung 1.1).

¹siehe <http://code.google.com/intl/de-DE/android/>

²siehe http://www.t-mobile.de/mainsu/g1/0,18301,21983-_,00.html

³Die Objekte eines Spiels werden Token genannt, um die Verwechslung mit C/C#-Objekten zu vermeiden. [vgl. Rollings u. Morris 2003]

Die Erstellung von weiteren Spielinhalten (wie sogenannten Non-Player-Character, auch NPC, virtuellen Geschäften oder Gegenständen aber auch Aufgaben für die Spieler) würde viel Zeit in Anspruch nehmen, da diese einzeln auf der Spielkarte verteilt werden müssten. Um dieses aufwendige Vorgehen zu vereinfachen, wäre es wünschenswert ein Autorenwerkzeug zur Verfügung zu stellen mit dem die Inhalte auf einfache Art und Weise in der Spielwelt verteilt werden können.



Abbildung 1.1: Ein Screenshot des im Masterprojekt entwickelten pervasiven Spiels „The World Within“

1.2 Zielsetzung

Das Ziel dieser Ausarbeitung ist es, einen Einblick in die benötigten Technologien zu eröffnen und die Verknüpfung dieser darzustellen, um den Weg zu einem Autorenwerkzeug für pervasive Spiele zu verdeutlichen. Diese Ausarbeitung benutzt das pervasive Rollenspiel „The World Within“ aus dem Masterprojekt als exemplarisches Spiel.

Weiterhin soll die Ausarbeitung einen Nährboden für eine potenzielle Masterarbeit zu diesem

Thema liefern und etwaige Probleme und Herausforderungen verdeutlichen.
Konkrete Ziele sind im Folgenden aufgezählt.

- Population der Spielewelt
Dem Spieldesigner soll es auf einfache Art und Weise ermöglicht werden, die Spielewelt mit Inhalten zu füllen.
- Erstellung von Aufgaben für Spieler in der Spielewelt
Weiterhin soll es dem Spieldesigner möglich sein, Aufgaben für Spieler zu generieren.
- Verknüpfung der realen Welt mit virtuellen Spielinhalten
Um die Aufgaben in der realen Welt durchzuführen, sollen virtuelle und reale Spielinhalte miteinander verknüpft werden. Dadurch wird die generische Generierung von Spieleraufgaben ermöglicht.

1.3 Struktur der Arbeit

Diese Ausarbeitung beginnt im nächsten Kapitel mit einer Erläuterung der wichtigsten Grundlagen. Zuerst wird in Kapitel 2.1 kurz auf die Domäne eingegangen, indem die wichtigsten Spielinhalte erläutert werden. In den beiden darauf folgenden Kapitel wird zuerst der Bedarf eines Autorenwerkzeugs und der Bedarf von Ontologien aufgezeigt.

Das Hauptkapitel 3 verdeutlicht das Vorhaben des Autors in seiner Masterarbeit, indem benötigte Technologien genauer erfasst werden. Nachdem in Kapitel 3.1.1 und 2.1.2 eher die fachlichen Anforderungen geklärt werden, wird in dem Kapitel 3.2 die technische Sicht dargestellt. In dem abschließendem Kapitel 4 wird ein Fazit des Autors über diese Arbeit und eine Aussicht auf die bevorstehende Masterarbeit gegeben.

2 Grundlagen

Dieses Kapitel erklärt kurz, welche Technologien und grundsätzliche Konzepte der weiteren Arbeit zu Grunde liegen.

2.1 Content in pervasiven Spielen

Bevor auf die Generierung bzw. Komposition von Spielinhalten eingegangen werden kann, wird hier darauf eingegangen, welche Arten von pervasiven Spielinhalten (Content) produziert werden sollen. Der maßgebliche Unterschied zu regulären Spielinhalten erfolgt durch die pervasiven Eigenschaften. Jeglicher virtuelle pervasive Spielinhalt muss mit örtlichen Attributen behaftet sein.

2.1.1 Token

Eine Übersicht mit ausführlicheren Erläuterungen von Tokens wurde in einer vorhergehenden Ausarbeitung des Autors erstellt (vgl. Dedaj [2008]). Aus diesem Grund werden an dieser Stelle nur die, auf ein pervasives Rollenspiel, zutreffenden Tokens aufgelistet.

- Gegner/Brutzentren
- Sammelobjekte
- Orte aus der Realität (wie z.B. Gebäude, Flüsse und Seen, Straßen und Plätze etc.)

Die hier genannten Token gelten als Basisentitäten für Spielinhalte von pervasiven Spielen am Beispiel eines Rollenspiels. Im Gegensatz zu anderen Spielen benötigen sämtliche Token in pervasiven Spielen zusätzliche Attribute zur Bestimmung des Ortes.

In Hinblick auf ein Autorenwerkzeug, ist insbesondere die Verteilung der Token in der Spielwelt zu betrachten.

2.1.2 Quests

Sogenannte Quests sind Aufgaben, die von dem Spieler bearbeitet werden sollen. Der Spieler erhält von einem NPC (Non-Player-Character), von einem anderen Spieler oder durch die Spielmechanik selbst eine Quest und wird für das erfolgreiche Durchführen dieser Aufgabe belohnt. Eine Quest kann aus mehreren Aktionen bestehen. Spieler führen Quests durch, um ihren Avatar voranzubringen. Game Designer kreieren Quests, um Spieler in bestimmte Bereiche der Spielwelt zu locken und um den Spieler an der Geschichte des Spiels teilhaben zu lassen.

Es kann viele verschiedene Typen von Aktionen geben, die jeweils vom Genre und Typ des Spiels abhängen. Eine beispielhafte Liste zeigt verschiedene Aktionen:

- Akzeptieren der Quest
- Bewege dich zu Position/Objekt
- Sprich mit anderem Spieler oder NPC
- Interagiere mit anderem Spieler, Gegenstand oder NPC
- Attackiere anderen Spieler oder NPC
- Nimm Gegenstand auf
- Gib Gegenstand an anderen Spieler oder NPC
- Benutze Gegenstand
- Beenden der Quest

Eine beispielhafte Quest könnte folgendermaßen aussehen:

1. Akzeptiere Quest an der HAW
2. Sprich mit NPC am blauen Haus
Die genaue Position des NPCs ist dem Spieler nicht bekannt. Sobald er den NPC gefunden hat, kann er diesen ansprechen. Daraufhin könnte eine Audiodatei abgespielt werden, die einen gesprochenen Text wie „Besorge mir bitte eine Dose Cola“ wiedergibt.
3. Bewege dich zu Objekt „Coladose“
Die Coladose ist hier ein Beispiel für ein örtlich unbestimmtes Objekt. Der Spieler kann sich zu einer beliebigen Coladose bewegen. Es soll natürlich auch möglich sein, den Spieler zu örtlich bestimmten Objekten zu bewegen.

4. Nimm Dose auf

Das Aufnehmen (oder bei fixen Objekten: Das Besuchen) von Objekten kann durch abfotografieren des Objektes⁴ oder eines Barcodes⁵ realisiert werden. Außerdem ist es möglich virtuelle Token an die selbe Position des Objektes auf der virtuellen Karte zu setzen, für die das Aufnehmen durch die Spielmechanik ermöglicht wird.

5. Gib Gegenstand an NPC am blauen Haus

Nachdem der Spieler die Coladose 'aufgenommen' hat, gibt er diese nach der Rückkehr bei dem NPC ab.

6. Beenden der Quest

Durch das Abgeben der Dose wäre die Quest erfolgreich abgeschlossen worden und der Spieler würde dafür belohnt werden.

2.2 Geographisches Informationssystem

Ein geographisches Informationssystem ist ein Informationssystem, das geographische Daten zur Verfügung stellt und meistens auch eine grafische Darstellung der Daten bietet. Populäre GIS sind z.B. Google Maps⁶ oder das frei benutzbare Open Street Maps⁷. GIS spielen eine elementare Rolle in pervasiven Anwendungen, sobald die Umgebungen einen Einfluss auf die Anwendungen hat. Das muss bei pervasiven Anwendungen nicht zwingend zutreffen, beispielsweise kann eine Anwendung die über in der Nähe befindliche Freunde informiert, allein auf den Positionsdaten basieren, ohne ein GIS zu benötigen.

In dem exemplarischen Fall eines pervasiven Rollenspiels wird ein GIS benötigt, da sich Avatare und andere Token in der Spielwelt bewegen. Die Spielwelt ist somit als Mixed Reality World zu bezeichnen, da sich in ihr virtuelle wie auch reale Spielelemente befinden.

2.3 Autorenwerkzeuge

Das Autorenwerkzeug für Spieledesigner soll perspektivisch eine Storyboard-ähnliche Benutzerschnittstelle bieten, mit der der Spieledesigner ein Erlebnis/eine Erlebnisreihe des Spielers abstrakt beschreiben kann.

Dedaj hat bereits verschiedene mögliche Technologien und Werkzeuge zur Erstellung eines Autorenwerkzeuges vorgestellt (vgl. Dedaj [2008]). Durch die hinzugekommenen pervasiven

⁴vgl. Technologien aus Jost

⁵vgl. Adelman [2006]

⁶<http://maps.google.com>

⁷<http://www.openstreetmaps.org>

Anforderungen wird auch eine grafische Darstellung der Spielwelt (aus einem GIS) benötigt. Dadurch wird eine Eigenentwicklung eines Autorenwerkzeuges wahrscheinlicher als in der vorhergehenden Ausarbeitung beschrieben, da die untersuchten Werkzeuge bisher nur zur Quellcodegenerierung bzw. zur Beschreibung der Spielelogik genutzt werden sollten. Die Erweiterung um eine Benutzerschnittstelle zur Bearbeitung von Kartenmaterial lässt sich am ehesten in einem vollständig eigen entwickelten oder einer Komposition von einem der genannten Werkzeuge mit einer eigen entwickelten Kartenbearbeitungsschnittstelle realisieren.

2.4 Ontologien

Eine Ontologie bedeutet in der Informationstechnologie die Kodierung von Wissen über eine Domäne in maschinen-verarbeitbarer Form, um sie Informationssystemen zur Verfügung zu stellen. Studer u. a. [2007] definieren Ontologien folgendermaßen:

An ontology is a formal explicit specification of a shared conceptualisation of a domain of interest.

Studer u. a. [2007]

Im Bezug auf diese Arbeit sind Ontologien von wichtiger Bedeutung. Während der Spieledesigner in dem Autorenwerkzeug abstrakte Objekte bei der Erstellung von Quests in Bezug zueinander setzt, muss die spätere Ausführung der Quests durch ein Softwaresystem die Semantik des Autors umsetzen. Dazu ist es erforderlich, dass der Autor in dem Autorenwerkzeug die Möglichkeit hat, die Objekte mittels Ontologien zu beschreiben und das Softwaresystem sollte diese später mit ebenfalls ontologie-behafteten geographischen Daten verknüpfen.

3 Vorhaben

Im nächsten Abschnitt soll darauf eingegangen werden, wie die zuvor genannten Ziele in einem System zusammengefasst werden können. Dazu wird zuerst auf die Komposition der Inhalte durch den Spieledesigner und daraufhin auf die Generierung dieser durch ein Softwaresystem eingegangen.

3.1 Komposition von Inhalten

Die Komposition der Spielinhalte muss durch eine leicht zu verstehende Benutzerschnittstelle erfolgen, da sich die Benutzer dieser (vornehmlich Spieledesigner) nicht mit neuen oder unbekanntem Technologien oder gar Programmiersprachen auseinander setzen sollen.

3.1.1 Population von Spielwelten

Die Population der Spielwelt teilt sich in zwei Aspekte, das konkrete Setzen von einzelnen Token an Positionen und das Verteilen ganzer Gruppen von Token in Bereichen der Spielwelt.

Das **konkrete Setzen von einzelnen Token** sollte sich als relativ unproblematisch herausstellen. Hierbei wählt der Spieledesigner einen Token aus und setzt diesen an eine beliebige Stelle der Karte.

Bei dem **Verteilen ganzer Gruppen von Token** sind weitere Aspekte zu betrachten. Zuerst muss der Spieledesigner einen Bereich auf der Karte auswählen. Das kann ebenfalls durch direktes Markieren der Bereiche auf einer Karte geschehen. Daraufhin muss die Verteilungsart in dem jeweiligen Bereich ausgewählt werden (verschiedene Verteilungsmöglichkeiten werden in Kapitel 3.2.2 erläutert).

Für beide Populationsarten bietet sich die Geography Markup Language (GML)⁸ zur Beschreibung der Positionen bzw. der Bereiche an. Dieser Standard zur Beschreibung von geografischen Merkmalen bietet ein Datenformat zur Darstellung von einfachen geografischen Punkten bis hin zu komplexen Kompositionen von 3D-Objekten.

⁸siehe <http://www.opengeospatial.org/standards/gml> Zugriff am: 10.Februar 2009

3.1.2 Erstellung von Quests

Für die Erstellung der Quests benötigt der Spieledesigner ein Werkzeug durch das ihm die Beschreibung von sequentiell ablaufenden Aktionen erlaubt. Dazu bietet sich eine Storyboard-ähnliche Darstellung an. Mit Hilfe eines Storyboards lassen sich die Abläufe der Spieleraufgaben grafisch definieren. Hierbei wäre es hilfreich, wenn der Spieledesigner die verschiedenen Spielinhalte per Drag and Drop in die jeweilige Szene der Quest ziehen könnte.

3.2 Softwaresystem

Die Architektur des pervasiven Rollenspiels „The World Within“ aus dem Masterprojekt ist eine Client/Serverarchitektur, bei der sämtliche Kommunikation zwischen den Endgeräten über den Server stattfindet. Aus diesem Grund bietet es sich an, auch die Spielinhalte auf dem Server zu instanzieren. Die client-seitige Instanziierung von Spielinhalten kann jedoch auch in Betracht gezogen werden, sobald sich ein Spieler allein, d.h. nicht in einem Multiplayerspiel, in der Spielwelt bzw. in einem Bereich der Spielwelt befindet. In diesem Fall würde der Client auf den Server zugreifen, um die Beschreibung der Spielinhalte anzufordern. Nach dem Erhalt der Beschreibungen der Inhalte könnte der Client die Spielinhalte selbst instanzieren. Dadurch würde die Kommunikation zwischen Client und Server entlastet werden, indem nur die Beschreibungen der Inhalte und nicht sämtliche Instanzen übertragen werden.

3.2.1 Technische Repräsentation der Spielinhalte

Für die technische Repräsentation der Inhalte sollten verschiedene Datenrepräsentationen in Betracht gezogen werden. Dazu gehören:

- Filesystem-basierte Speicherung
- XML-basierte Speicherung
- Datenbank-basierte Speicherung

Eine **Filesystem-basierte Speicherung** der Daten sollte auf Grund der Unstrukturiertheit und Performanzgründen nicht zur Debatte stehen.

Die **XML-basierte Speicherung** scheint am sinnvollsten, da diese Interoperabilität und Integrierbarkeit mit der oben genannten GML bietet. Weiterhin ist ein relativ performanter Zugriff

und eine eindeutige Strukturierung der Daten möglich. Eine **Datenbank-basierte Speicherung** wäre zu dem Zeitpunkt der Ausarbeitung nicht notwendig, sollte sich jedoch herausstellen, dass auch sehr aufwendige Abfragen über die Daten gemacht werden, muss auch eine Datenbank als Persistenzschicht in Betracht gezogen werden.

Ein Ausschnitt aus einer beispielhaften XML-Datei für die Beispielquest aus Kapitel 2.1.2 könnte wie in Listing 3.1 aussehen. Im Zuge der Masterarbeit sollte eine ausführliche Konzeption zur Strukturierung und Attributierung der XML-Beschreibungen durchgeführt werden, um nicht-fachliche Anforderungen wie die Flexibilität verfolgen zu können.

```
1 <action type="control" name="start" text="Akzeptieren der Quest an der HAW" global_position
   ="key:haw"/>
2 <action type="sequence" name="speak_to" text="Sprich mit NPC am blauen Haus"
   global_position="key:npc_blauesHaus"/>
3 <script name="playsound" file="npc_hint"/>
4 <action type="sequence" name="move_to" text="Finde eine Cola" global_position="key:coladose
   "/>
5 ...
6 <action type="control" name="end" text="Quest beendet" global_position="key:haw"/>
```

Quelltext 3.1: Repräsentation einer Quest im XML-Format

3.2.2 Content Generierung

Sobald der Spieldesigner Bereiche für bestimmte Token definiert hat, werden diese serverseitig gespeichert. Bewegt sich daraufhin ein Spieler in einen Bereich für den bereits Token festgelegt wurden, müssen diese instanziiert und möglichst realistisch verteilt werden. Dies kann mittels verschiedener Technologien realisiert werden. Dazu gehören (nach Macal u. North [2005]):

- Zufällige Verteilung
- Zellulare Automaten
- Agenten

Die Verteilungstechnologien werden in den folgenden Absätzen mit Blick auf Implementierungsaufwand, Rechenaufwand und dem potenziellen Ergebnis der Verteilung bewertet. Die **Zufällige Verteilung** von Token in definierten Bereichen der Spielwelt ist ein einfaches Verfahren, mit wenig Rechenaufwand und einer relativ homogenen Verteilung der Token. Eine beispielhafte Zufallsverteilung ist in Bild 3.1a ersichtlich.

Mit Hilfe von **Zellularen Automaten** lassen sich deutlich heterogenere Verteilungen erreichen, was zu höherer Abwechslung für den Spieler führt. Dadurch ist ein abwechslungsreicheres Gameplay zu erwarten. Gleichzeitig ist der Implementierungsaufwand deutlich höher, da von benachbarten Zellen abhängige Berechnung stattfinden muss. Auf Grund der komplexeren Berechnung ist ebenfalls höherer Rechenaufwand nötig. In Abbildung 3.1b ist eine

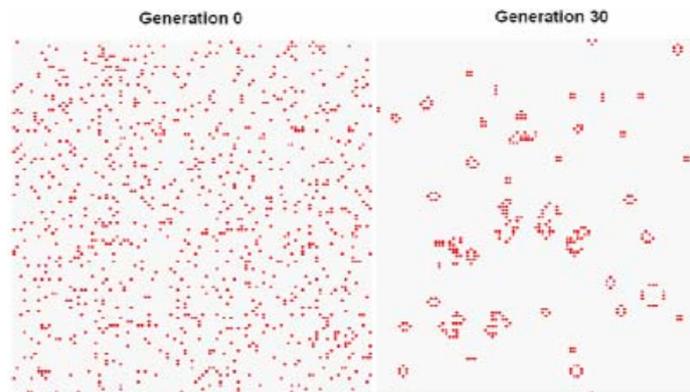


Abbildung 3.1: Zufallsverteilung (a) und nach 30 Iterationen mit einem Zellularen Automaten (b) aus [Macal u. North [2005]]

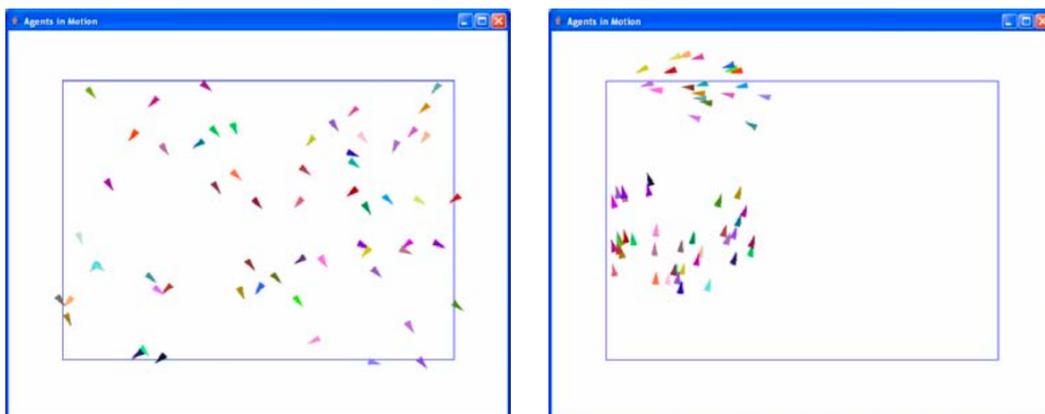


Abbildung 3.2: Initiale Zufallsverteilung von Agenten (a) und emergentes Schwarmverhalten (b) aus [Macal u. North [2005]]

Verteilung nach dreißig Iterationen durch die Game Of Life Simulation (vgl. Gardner [1970]) ersichtlich.

Durch **Agenten** könnte das Verteilen der Token in der Spielwelt äußerst realistisch nachgebildet werden. Das Modellieren der Token als autonome Agenten kann zu realistisch wirkendem Schwarmverhalten (siehe Abbildung 3.2) insbesondere von NPCs führen. Bei einer agenten-basierten Verteilung sollte jedoch ein erhöhter Implementierungsaufwand und hoher Rechenaufwand beachtet werden. Insbesondere eine eventuelle client-seitige Ausführung der Agentensimulation kann ein mobiles Endgerät schnell zum Ausreizen seiner Ressourcen bringen.

Zellulare Automaten und Agenten werden in Batty [2005] ausgiebig untersucht, um Vorgänge in Städten, Städtewachstum und verschiedenen anderen Städteprozessen zu simulieren.

Im Zuge der Masterarbeit sollten diese Aspekte tiefer gehend betrachtet werden, um eine realistische Simulation von Token in Städten zu erreichen.

3.2.3 Ontologie-behafteter Content

In Kapitel 2.4 wurde bereits erläutert, warum für die Erstellung von dynamischen Quests Ontologien benötigt werden. Nun sollen die technischen Grundlagen und das Mapping näher erläutert werden.

Zur Repräsentation von Ontologien wird i.d.R. ebenfalls eine xml-basierte Darstellung benutzt. Eine der am häufigsten verwendeten Ontologiesprachen ist OWL (vgl. Studer u. a. [2007]). Diese Sprache wird auch in dem Beispiel in Listing 3.2 verwendet.

```
1 <owl:Class df:ID="University">
2   <rdfs:subClassOf>
3     <owl:Restriction>
4       <owl:onProperty rdf:resource="#locatedIn"/>
5       <owl:allValuesFrom rdf:resource="#PlanarRegion"/>
6     </owl:Restriction>
7   </rdfs:subClassOf>
8   <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Infrastructure"/>
9   <rdfs:subClassOf rdf:resource="#EducationalFacility"/>
10 </University rdf:ID="HAW"/>
```

Quelltext 3.2: Auszug einer Ontology Web Language (OWL) Beschreibung am Beispiel „HAW“ nach Studer u. a. [2007]

In der Beispielquest aus Kapitel 2.1.2 wird als Startpunkt die HAW angegeben. Die Beschreibung „HAW“ ist absichtlich mehrdeutig. Durch die Mehrdeutigkeit hat der Spieledesigner die Möglichkeit generische und dynamische Quest zu erzeugen. Die durch den Spieledesigner beschriebenen Inhalte werden durch Ontologien semantisch eindeutig. Die konkrete Instanz, kann jedoch frei durch den Spieler oder das Softwaresystem gewählt werden. In der Beispielquest aus Kapitel 2.1.2 könnte der HAW-Campus am Berliner Tor, in Bergedorf, an der City Nord oder sogar eine andere HAW als Ziel dienen. Auch die Beschreibung des blauen Hauses bezieht sich semantisch nicht auf das bekannte blaue Haus der HAW Berliner Tor, sondern könnte durch ein beliebiges Haus der selben Farbe ersetzt werden. Dazu ist die Beschreibung von ontologie-behafteten geographischen Daten nötig. Die Erzeugung solcher Ontologien ist eine große Herausforderung. Sie könnte im einfachen Fall durch den Spieledesigner vorgenommen werden. Diesem ist es jedoch nicht möglich, sämtlichen Entitäten Ontologien zuzuordnen oder sämtliche Entitäten mit ähnlichen Ontologien zu finden.

Aus diesem Grund sollte es in Betracht gezogen werden, Elemente des Serious Gamings in das Softwaresystem mit einzubeziehen. Mit Hilfe von solchen Spielelementen wäre es möglich, die Spieler selbst in die Erzeugung von Ontologien zu integrieren. In von Ahn u. Dabbish [2008] werden verschiedene Spieltechniken erläutert, um auf spielerische Weise Inhalte zu beschreiben.

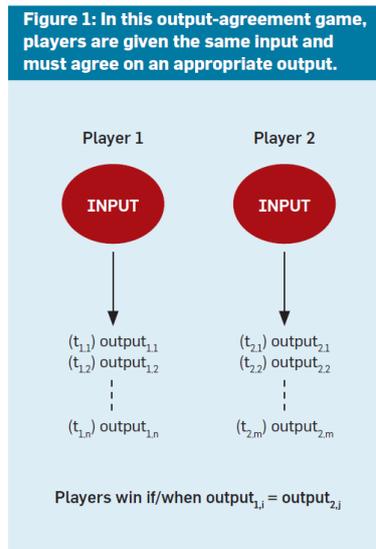


Abbildung 3.3: Darstellung des serious-gaming Spielprinzips 'output-agreement-game'

Ein denkbare Spielelement könnte eine dem Spielprinzip „output-agreement game“ (vgl. von Ahn u. Dabbish [2008]) folgende Spielerherausforderung sein. Der Ablauf dieses serious-gaming Spielprinzips wird in folgender Aufzählung verkürzt dargestellt.

1. Zwei zufällig ausgewählte Spieler werden durch das Spiel ausgewählt.
2. Beiden Spielern wird ein identischer *input* gegeben.
3. Den Spielern wird verdeutlicht, dass sie eine Belohnung bekommen sobald sie den selben *output* wie der andere Spieler erzeugen.
4. Die Spieler sehen den *output* des anderen Spielers nicht.
5. Sobald beide Spieler zu dem selben *input* einen identischen *output* generieren, erhalten die Spieler die versprochene Belohnung.

Mit dem Ziel der Erzeugung von Ontologien könnte ein solches Spiel wie folgt aussehen (vgl. Abbildung 3.3). Ein Spieler befindet sich an einer Position der realen Welt (*input*). Er wird gebeten, den aktuellen Ort mit mehreren Worten zu beschreiben ($output_{1,n}$). Sobald ein zweiter Spieler sich an den selben Ort bewegt, beschreibt auch dieser den Ort mit seinen eigenen Worten ($output_{2,m}$). Sobald es eine Übereinstimmung gibt ($output_{1,i} = output_{2,j}$), bekommen beide Spieler eine Belohnung. Durch ein solches Vorgehen könnten Spieler auf spielerische Art und Weise dazu motiviert werden, Ontologien über Orte zu generieren. Es bleibt jedoch zu bewerten, ob dieser User Generated Content den Qualitätsanforderungen gerecht wird (s.a. Kruse [2008]).

4 Fazit und Ausblick

Nach den zuvor verdeutlichten Grundlagen und dem Vorhaben soll hier ein kurzes Fazit und darauf folgend ein Ausblick auf die Masterarbeit gegeben werden.

4.1 Fazit

Diese Arbeit ist nicht als vollständig zu betrachten, sondern als ein Einstieg in das Thema. Zu Beginn der Arbeit hat sich der Autor auf die Spieledomäne festgelegt. Eine Ausweitung bzw. generischere Betrachtung des Themas (z.B. allgemeine Erlebnismodellierung für Touristen/Stadtbewohner oder andere Zielgruppen) hätten die Arbeit bereichert, aber eventuell auch die nötige Tiefe verringert.

Die technologische Machbarkeit des in dieser Arbeit beschriebenen Ansatzes ist kritisch zu betrachten, da verschiedene Technologien verknüpft werden müssen, um das zu Beginn der Arbeit genannte Ziel zu erreichen. Insbesondere das Zusammenspiel zwischen ontologie-basierten geographischen Daten und ontologie-basierten Spielinhalten kann auf Grund der notwendigen gemeinsamen Ontologie aus zwei unterschiedlichen Domänen riskant sein.

Während dem Verfassen der Ausarbeitung ist es mehrfach vorgekommen, dass weitere Bereiche der Informatik in die Arbeit mit einbezogen werden mussten. Der vorerst fokussierte Blick auf ein pervasives Autorenwerkzeug wurde zunehmend erweitert, indem immer neue Herausforderungen entstanden, erfasst und beschrieben wurden.

4.2 Ausblick

An dieser Stelle soll ein Ausblick auf zukünftig zu untersuchende Problembereiche und die Vorgehensweise für die anstehende Masterarbeit gegeben werden.

Die in dieser Arbeit verfassten Inhalte zeigen in vielen Bereichen hohe Komplexität. Die Komplexität könnte in einigen Bereichen den Umfang einer Masterarbeit ausreizen. Wichtiger jedoch ist es, das Thema so abzugrenzen, dass die Masterarbeit nicht mit Themen überfrachtet wird. Aus diesem Grund ist ein eindeutiger Schwerpunkt der Arbeit festzulegen. Insbesondere das Erstellen von Ontologien sollte mit Blick auf den Aufwand und Umfang kritisch

betrachtet oder sogar ausgeschlossen werden. Eine konzeptionelle Herangehensweise ist in diesem Bereich insbesondere mit Verwendung von serious-gaming Aspekten interessant und auf den ersten Blick nicht zu umfangreich. Ein weiterer interessanter Schwerpunkt könnte die Generierung bzw. Instanziierung der Inhalte sein. Beispielsweise könnten dynamische, lastabhängige Entscheidungen dazu führen, dass die Inhalte nicht auf dem Server sondern verteilt auf die Clients instanziiert wird.

Weiterhin ist die Generierung von Spieleinhalten einer Laufzeitbetrachtung zu unterziehen. Es sollten Laufzeiten in O-Notation für verschiedene Algorithmen aus den Bereichen Zufallsverteilung, Zellulare Automaten und Agenten verglichen werden. Das ist insbesondere wichtig, wenn die in Kapitel 3.2 angesprochene Verteilung der Instanziierung auf dem Client stattfinden sollte. In diesem Fall ist eine weitergehende Untersuchung der Laufzeiten dringend erforderlich. Tiefergehend könnten Möglichkeiten erforscht werden, mit denen das System zur Instanziierung während der Laufzeit geändert werden kann.

Potentielle Funktionen, wie z.B. Abspielen von Video/Audio oder geskripteten Inhalten, für Quests sollten näher betrachtet werden und eine klare Abgrenzung zu nicht zwingend erforderlichen Funktionen vollzogen werden, um unnötigen Mehraufwand zu vermeiden.

Literaturverzeichnis

Achterbosch u. a. 2007

ACHTERBOSCH, Leigh ; PIERCE, Robyn ; SIMMONS, Gregory: Massively multiplayer online role-playing games: the past, present, and future. In: *Comput. Entertain.* 5 (2007), Nr. 4, S. 1–33. <http://dx.doi.org/http://doi.acm.org/10.1145/1324198.1324207>. – DOI <http://doi.acm.org/10.1145/1324198.1324207>. – ISSN 1544–3574

Adelmann 2006

ADELMANN, Robert: *BaToo, Barcode Recognition Toolkit*. Website. <http://people.inf.ethz.ch/adelmanr/batoo/>. Version:2006, Abruf: 19. Februar 2009

von Ahn u. Dabbish 2008

AHN, Luis von ; DABBISH, Laura: Designing games with a purpose. In: *Commun. ACM* 51 (2008), Nr. 8, S. 58–67. <http://dx.doi.org/http://doi.acm.org/10.1145/1378704.1378719>. – DOI <http://doi.acm.org/10.1145/1378704.1378719>. – ISSN 0001–0782

Batty 2005

BATTY, Michael: *Cities and Complexity : Understanding Cities with Cellular Automata, Agent-Based Models, and Fractals*. The MIT Press, 2005 <http://www.amazon.ca/exec/obidos/redirect?tag=citeulike09-20&path=ASIN/0262025833>. – ISBN 0262025833

Dedaj 2008

DEDAJ, Dennis: *Game Engineering*. Version:2008. <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master2008/dedaj/bericht.pdf>, Abruf: 21. Februar 2009. – Ausarbeitung der 'Anwendungen 1'-Veranstaltung an der HAW Hamburg

Gardner 1970

GARDNER, M.: The fantastic combinations of John Conway's new solitaire game "life". In: *Scientific American* 223 (1970), October, S. 120–123

Jost

JOST, Thorsten: *Navigation anhand natürlicher Landmarken mit Hilfe der. – Ausarbeitung der 'Anwendungen 1'-Veranstaltung an der HAW Hamburg*

Kruse 2008

KRUSE, Ralf: *Konzept eines ontologie-basierten Urban Sense Systems für mobile Endgeräte*, University Of Applied Sciences Hamburg, Diplomarbeit, 2008. <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/arbeiten/master/kruse.pdf>

Macal u. North 2005

MACAL, Charles M. ; NORTH, Michael J.: Tutorial on agent-based modeling and simulation. In: *WSC '05: Proceedings of the 37th conference on Winter simulation*, Winter Simulation Conference, 2005. – ISBN 0-7803-9519-0, S. 2-15

Rollings u. Morris 2003

ROLLINGS, Andrew ; MORRIS, Dave: *Game Architecture and Design: A New Edition*. Indianapolis, IN : New Riders Games, 2003. – ISBN 0735713634

Studer u. a. 2007

STUDER, Rudi (Hrsg.) ; GRIMM, Stephan (Hrsg.) ; ABECKER, Andreas (Hrsg.): *Semantic Web Services, Concepts, Technologies, and Applications*. Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag, 2007 <http://www.springer.com/computer/database+management+%26+information+retrieval/book/978-3-540-70893-3>. – ISBN 978-3-540-70893-3