



Frankfurt University of Applied Sciences
Fachbereich 2: Informatik

Bachelorthesis

zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Science

Einsatz von WebRTC für Browserbasierte Brettspiele im Vergleich zu Client-Server Infrastruktur

Autor: Robin Buhlmann

Matrikelnummer.: 1218574

Referent: Prof. Dr. Eicke Godehardt

Korreferent: Prof. Dr. Christian Baun

Version vom: 23. März 2021

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, Robin Buhlmann, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

Friedrichsdorf, den

Datum

Unterschrift

Vorwort

Danke und so!

"Die wohl absurdeste Art aller Netzwerke sind die Computernetzwerke. Diese Werke werden von ständig rechnenden Computern vernetzt und niemand weiß genau warum sie eigentlich existieren. Wenn man den Gerüchten Glauben schenken darf, dann soll es sich hierbei um werkende Netze handeln die das Arbeiten und das gesellschaftliche Miteinander fordern und fördern sollen. Großen Anteil daran soll ein sogenanntes Internet haben, dass wohl sehr weit verbreitet sein soll. Viele Benutzer des Internets leben allerdings das genetzwerkte Miteinander so sehr aus, dass das normale Miteinander nahezu komplett vernachlässigt wird (vgl. World of Warcraft)."

– Netzwerke – www.stupidedia.org

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird die Anwendbarkeit von WebRTC Datenkanälen zur Entwicklung von Browserbasierten, Peer-To-Peer Mehrspieler Brettspielen untersucht. Dabei werden insbesondere die Vor- und Nachteile einer Nutzung von WebRTC im Vergleich zu traditionellen Client-Server Infrastrukturen betrachtet. Dabei wird ein prototypisches Brettspiel entworfen, wobei sämtlicher Spielrelevanter Datenverkehr über WebRTC Datenkanäle abgewickelt wird.

Abstract

This study examines the practicality of utilizing WebRTC data channels to develop browser-based multi-player board games, especially in contrast to more traditional client-server architectures. A prototype game is developed, where the entirety of the game-relevant data is transmitted across WebRTC data channels.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	VIII
Abkürzungsverzeichnis	IX
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Zielsetzung	1
1.3 Aufbau der Arbeit	1
2 Technische Grundlagen	2
2.1 JavaScript	2
2.1.1 JavaScript-Bibliotheken	2
2.2 Node.js	2
2.3 WebRTC	2
2.4 CoTurn STUN / TURN Server	2
2.5 AWS	2
3 Design und Implementation der WebRTC-Infrastruktur	3
3.1 Analyse	3
3.2 Implementation der Peer-To-Peer Funktionalität	3
3.3 Implementation des Signaling-Servers	3
3.4 Aufsetzen und Konfiguration eines STUN und TURN Servers	3
4 Mensch-Ärgere-Dich-Nicht	4
4.1 Spielablauf	4
4.2 Analyse	4
4.3 Implementation	4
4.3.1 Darstellung des Spielbretts	4
4.3.2 Implementation der Spiellogik	4
4.3.3 Synchronisation des Spielstands	4
4.3.4 Probleme der Implementation	4
5 Evaluation	5
6 Zusammenfassung und Ausblick	6

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

1 Einleitung

1.1 Motivation

1.2 Zielsetzung

1.3 Aufbau der Arbeit

2 Technische Grundlagen

2.1 JavaScript

2.1.1 JavaScript-Bibliotheken

socket.io

crypto.js

2.2 Node.js

2.3 WebRTC

2.4 CoTurn STUN / TURN Server

2.5 AWS

3 Design und Implementation der WebRTC-Infrastruktur

3.1 Analyse

3.2 Implementation der Peer-To-Peer Funktionalität

3.3 Implementation des Signaling-Servers

3.4 Aufsetzen und Konfiguration eines STUN und TURN Servers

4 Mensch-Ärgere-Dich-Nicht

4.1 Spielablauf

4.2 Analyse

4.3 Implementation

4.3.1 Darstellung des Spielbretts

4.3.2 Implementation der Spiellogik

4.3.3 Synchronisation des Spielstands

4.3.4 Probleme der Implementation

Look-Ahead

Faire Zufallszahlen

5 Evaluation

6 Zusammenfassung und Ausblick