

Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

Universität Stuttgart
Universitätsstraße 38
D-70569 Stuttgart

Fachstudie Nr. 175

Real Time Bidding Platform für Public Displays

Olaf Hoffeld, Thomas Kosch, Eric Seiz

Studiengang:	Softwaretechnik
Prüfer/in:	Prof. Dr. Albrecht Schmidt
Betreuer/in:	Dipl.-Medieninf. Tilman Dingler
Beginn am:	15. April 2013
Beendet am:	14. Oktober 2013
CR-Nummer:	H.1.2

Kurzfassung

Die klassischen Bezahlmodelle werden nach und nach durch neue Finanzierungsmodelle ersetzt. Das am weitesten verbreiteste Bezahlmodell ist derzeit die Bezahlung mit Giralgeld. Eine andere Methode ist das sogenannte Advertising, das Dienste oder Services mit Werbung finanziert. Daher sind diese Dienste stark von einer Nutzerschaft und Werbenden abhängig, die ihre Werbung gegen eine Finanzierung an die Nutzerschaft ausliefert. Damit hat Advertising als Finanzierungsmodell ein großes Potential sich in der Zukunft zu etablieren. Diese Fachstudie beschäftigt sich mit der Implementierung und Evaluierung einer Real Time Bidding Plattform für Public Display Networks, die Werbung von Werbetreibenden genauer an eine Zielgruppe von werbekonsumierenden Personen liefern soll. Eine Beschreibung der Real Time Bidding Plattform, die Implementierung sowie die Evaluierung wird in dieser Fachstudie beschrieben.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
1.1	Ziel der Fachstudie	7
1.2	Real Time Bidding	7
1.3	Public Displays	7
1.4	Heutiges Ökosystem von Advertisern und Publishern	8
2	Beschreibung des Projekts	11
2.1	Ziel	11
2.2	Real Time Bidding	11
2.3	Funktionsweise und Beschreibung einzelner Komponenten	11
2.4	Registrierung und Anmeldung zur RTB Plattform	13
3	Entwicklung	17
3.1	Entwicklungsansatz und Entwurf	17
3.2	Verwendete Technologien	17
3.3	Funktionsweise	19
4	Evaluation	23
4.1	Apparatus	23
4.2	Prozedur	23
4.3	Ergebnis	24
4.4	Fazit	25
5	Zusammenfassung und Ausblick	27
5.1	Heutiger Stand der Technik	27
5.2	Diskussion	27
5.3	Ausblick	31
	Literaturverzeichnis	33

Abbildungsverzeichnis

1.1	Zusammenspiel von Advertiser, Publisher und Content Consumers	8
2.1	Grafische Funktionsweise der RTB Plattform	14
3.1	Entwurf der RTB Plattform	18

Tabellenverzeichnis

3.1	Aufbau eines Bid Request. Die Attribute werden als JSON Objekt interpretiert [rtb].	20
4.1	Simulierte Advertiser und ihr Bietverhalten	23
4.2	Übersicht der angelegten Categories während der Evaluierung	24

1 Einleitung

Die allgemeine Internetinfrastruktur bewegt sich derzeit free-to-use und weg von den sonst üblichen Bezahlmodellen. Ersetzt werden die laufenden Kosten dieser Software und Services in letzter Zeit zunehmend durch werbefinanzierte Alternativmodelle. Dies begegnet einem Beispielsweise im Social Media Bereich, der nahezu komplett von Werbeeinnahmen abhängig ist (siehe Facebook, Google Plus, Twitter, Youtube).

Die Art der Werbung auf einer solchen Plattform wird derzeit über sogenannte Real-Time Bidding Systeme verteilt. Diese Werbung kann gezielter und auch somit auch ertragsreicher an eine bestimmte Zielgruppe verteilt werden. Thema dieser Fachstudie ist die Entwicklung, Implementierung und Evaluation einer solchen Plattform.

1.1 Ziel der Fachstudie

Ziel der Fachstudie war die Aufstellung einer Real-Time Bidding Plattform für Public Displays und deren anschließende Untersuchung anhand von automatisch generierten Testdaten. Die Ermittlung des Auktionsgewinners ist ein zeitkritischer Prozess, dessen zeitlicher Ablauf 400 ms nicht überschreiten darf.

1.2 Real Time Bidding

Real-Time Bidding Plattformen sind in Echtzeit ablaufende Auktionssysteme. Ein typisches Beispiel für ein solches System ist der Börsenhandel. Zu jeder Zeit gibt es Anbieter und Nachfrager, die über einen Auktionator, in unserem Fall die Real Time Bidding Plattform zusammengebracht werden.

1.3 Public Displays

Mit Public Displays sind Werbe- und Anzeigetafeln gemeint, die an öffentlichen Plätzen aufgestellt sind. Das können sowohl Werbetafeln in Kaufhäusern, Info-Tafeln in Museen als auch Projektoren an den S-Bahn Haltestellen sein.

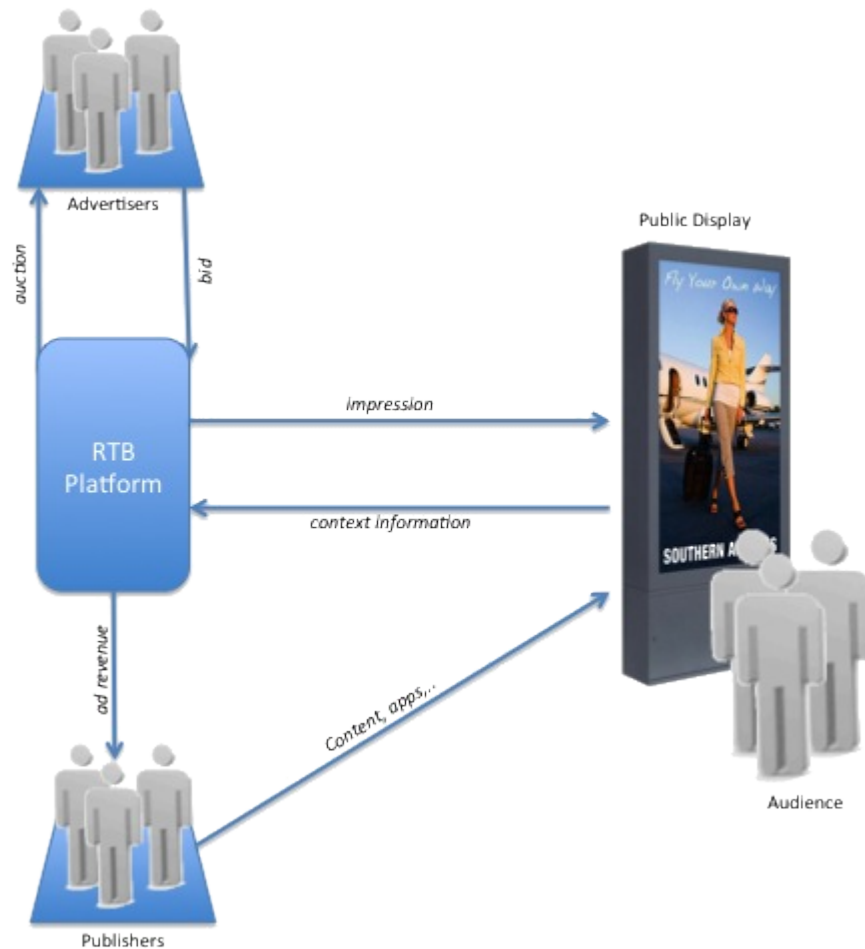


Abbildung 1.1: Zusammenspiel von Advertiser, Publisher und Content Consumers

1.4 Heutiges Ökosystem von Advertisern und Publishern

Der derzeitige Werbemarkt ist wie folgt gegliedert:

Es gibt sog. **Advertiser**, also Werbetreibende, welche auf Produkte aufmerksam machen wollen. Hier kommen die **Publisher** ins Spiel, auf Ihren Webseiten lassen sie Werbeeinblendungen für die von Advertisern gewünschten Produkte zu.

In der Praxis gibt es sehr viele kleine Advertiser und Publisher. Um derart fragmentierte Parteien effektiv zusammen zu bringen haben sich große Ad-Networks gebildet. Aufgabe von **Ad-Networks** ist es die Advertiser mit Webseiten zusammen zu bringen, die bereit sind Werbung zu schalten. Anschließend schalten die Ad-Networks auf den beteiligten Seiten Werbung. Sie fungieren damit als Mittelmänner zwischen Advertisern und Publishern.

Gliederung

Die Arbeit ist in folgender Weise gegliedert:

Kapitel 1 – Einleitung: Das Projekt wird in diesem Kapitel grob umschrieben. Genauere Erläuterungen finden sich in den folgenden Kapiteln.

Kapitel 2 – Beschreibung des Projekts: Hier werden werden die Grundlagen und Sachverhalte dieser Fachstudie beschrieben.

Kapitel 3 – Entwicklung: Hier wird der Ablauf der Entwicklung beschrieben.

Kapitel 4 – Evaluation: Auf den Ergebnissen der Entwicklung baut eine Studie auf, bei der in diesem Kapitel genauer darauf eingegangen wird.

Kapitel 5 – Zusammenfassung und Ausblick fasst die Ergebnisse der Arbeit zusammen und stellt Anknüpfungspunkte vor.

2 Beschreibung des Projekts

In diesem Kapitel wird das Ziel der Fachstudie konkretisiert, sowie das Konzept des Real Time Bidding näher erläutert. Anschließend erfolgt eine detaillierte Vorstellung der einzelnen Komponenten und User der Plattform.

2.1 Ziel

Ziel der Fachstudie ist die Ausarbeitung und Implementierung einer Auktionsplattform, auf der um Werbeplätze für bestimmte Public Displays gehandelt werden. Auf dieser Auktionsplattform sollen sogenannte Publisher, Personen oder Unternehmen welche eine Anzeige auf einem Public Display schalten, einen Werbeplatz für ihre Anzeige anbieten. Verschiedene Advertiser, ebenfalls Personen oder Unternehmen die sich für den Werbeplatz interessieren, haben die Möglichkeit den Werbeplatz zu ersteigern. Hierzu bieten die Advertiser einen Betrag, aus dem der Advertiser mit dem höchsten Betrag das Privileg erhält, die Werbung auf dem freien Werbeplatz des Publishers zu schalten. Dieser Vorgang wird mit einer oberen Schranke von 400 ms sehr zeitkritisch und muss daher sehr effizient geschehen.

2.2 Real Time Bidding

Real Time Bidding beschreibt das Bieten auf einen Sachverhalt in Realzeit. In der Fachstudie liegt der Schwerpunkt auf Auktionen um Werbeflächen, die von Publisher in Echtzeit geschaltet werden. Die Advertiser, die sich für den Werbeplatz interessieren, können an einer Auktion teilnehmen. Die Werbung des Höchstbietenden wird auf dem PD geschaltet. Faktoren wie die Anzahl der Personen die vor dem Public Display stehen, Uhrzeit, Ort, Inhalt der Anzeige des Public Displays etc. spielen womöglicherweise für das Interesse, Betrag und Wahl der Advertiser eine große Rolle. Ein hierfür entwickeltes Webinterface bietet die Möglichkeit für Advertiser und Publisher sich anzumelden und die entsprechenden Daten für die Real Time Bidding Plattform zu hinterlegen.

2.3 Funktionsweise und Beschreibung einzelner Komponenten

In diesem Kapitel wird detailliert auf Funktionsweise und Stakeholder der Fachstudie eingegangen. Eine grafische Veranschaulichung der Funktionsweise findet sich in Abbildung 2.1.

2.3.1 Public Display

Ein Public Display ist eine Werbe- oder Anzeigefläche auf der bestimmte Inhalte angezeigt werden. Die Inhalte werden von einem Publisher (siehe Unterkapitel Publisher) zur Verfügung gestellt und auf dem Public Display gerendert.

Die Inhalte können von der Anzahl der Personen, die sich vor dem Public Display befinden, von den Inhalten die in der Vergangenheit angezeigt wurden etc. abhängen und variieren.

Werden Public Displays als Anzeigeflächen betrachtet, sind diese nicht in der Lage, Inhalte dynamisch an die Umgebung anzupassen, sondern benötigen Technologien und Frameworks wie beispielsweise eine Gesichtserkennung, um festzustellen ob sich Personen vor dem Public Display befinden. Die Forschungsorganisation Fraunhofer hat bereits geeignete Software zum Erkennen von Gesichtern entwickelt [sho].

2.3.2 Publisher

Unter einem Publisher versteht man die Zielgruppe der Personen, die Inhalte auf Public Display veröffentlichen. Für diese Anzeigen ist ein Werbeplatz reserviert, auf dem Werbung angezeigt werden kann. Dieser Werbeplatz soll im Rahmen dieser Fachstudie durch die Real Time Bidding Plattform möglichst durch einen passenden Advertiser (siehe Unterkapitel Advertiser) gefüllt werden.

2.3.3 Advertiser

Unter einem Advertiser versteht man die Zielgruppe der Personen, welche sich für die Werbeplätze der Publisher auf einem Public Display interessieren. Die Advertiser können sich für alle Werbeplätze der von Publisher publizierten Anzeigen interessieren oder auch für bestimmte Werbeplätze, vom Inhalt des vom Publisher publizierten Inhalts abhängt.

Weitere Faktoren, wie beispielsweise die Uhrzeit, der Ort an dem das Public Display steht oder die Anzahl der Personen die vor dem Public Display stehen, dem Advertiser helfen seine Werbung gezielter zu verteilen. Ermittelt die Real Time Bidding Plattform einen Advertiser als Gewinner, ist dieser dazu verpflichtet den gebotenen Betrag an den Publisher zu bezahlen. Die Höhe des Betrags ist vom Advertiser je nach geschalteter Anzeige des Publishers eingestellt werden.

Die Art der Anzeige, die sogenannte Category (siehe Unterkapitel Category), für die sich der Advertiser interessieren kann, vom Advertiser eingestellt werden. Zusätzlich kann der Advertiser eine sogenannte Campaign (siehe Unterkapitel Campaign) anlegen, in der er weitere Einstellung bezüglich seines Gebotverhaltens einstellen kann.

Da die Gebote schnell abgegeben werden müssen, können virtuelle Bieter entwickelt werden, die mit einem bestimmten Bietverhalten versehen werden können. Diese virtuellen Bieter müssen der Real Time Bidding Spezifikation entsprechen [rtb].

Damit sind Advertiser in der Lage, eine bestimmte Zielgruppe genauer mit ihrer Werbung zu erreichen. Dies bietet Vorteile, wie beispielsweise das sparen von hohen Kosten für Werbung, die eine Zielgruppe erreicht hätte, für die die Werbung nicht gedacht war.

2.3.4 Category

Eine Category beinhaltet ein Themengebiet, das die Anzeige eines Publishers auf einem Public Display beschreibt. Anhand dieser Category sind Advertiser in der Lage ihr Bietverhalten auf die derzeit geschaltete Anzeige einzustellen. So kann z. B. ein Advertiser der Softwarehersteller ist seine Werbung nur auf Anzeigen schalten lassen, die PC- oder Softwareinhalte beinhalten.

2.3.5 Campaign

Eine Campaign erlaubt es einem Advertiser seine eigene Werbekampagne anzulegen. Beim anlegen einer Campaign hat der Advertiser die Möglichkeit, eine Category anzugeben für die er sich interessiert, eine Werbeanzeige die im Falle des Gewinns der Auktion gerendert werden soll, einen maximalen Gesamtbetrag bis zu dem Geld ausgegeben werden soll und einen maximalen Preis der pro Gebot abgegeben werden soll. Außerdem wird dadurch die Effizienz der Werbung erhöht, da die Werbung die beabsichtigten Zielgruppen erreicht.

Diese Campaigns dienen dem Advertiser zur besseren Kontrolle über ihr Budget. Damit wird verhindert, dass Advertiser Werbung bei Publishern rendern, bei denen sie kein Interesse haben oder ihren maximalen Preis nicht überschreiten.

2.4 Registrierung und Anmeldung zur RTB Plattform

Damit sich ein Publisher oder Advertiser bei der Real Time Bidding Plattform anmelden kann, müssen sich diese bei einem Administrator melden. Dieser hat als einziger Nutzer die Möglichkeit, neue Advertiser oder Publisher zu registrieren (sofern der Administrator nicht neue Administratoren anlegt, die ebenfalls über die gleichen Berechtigungen verfügen). Die Registrierung erfolgt über ein Webinterface. Nach der Registrierung haben die Publisher und Advertiser die Möglichkeit sich in dem Real Time Bidding System anzumelden und Einstellungen vorzunehmen sowie ihre Interessengebiete zu verfeinern.

2.4.1 Superuser

Ein Superuser beschreibt im Rahmen dieser Fachstudie einen User mit folgenden Rechten:

- Einen neuen User (Publisher, Advertiser oder Administrator) anlegen.
- Die Möglichkeit sich in der RTB Plattform anzumelden.

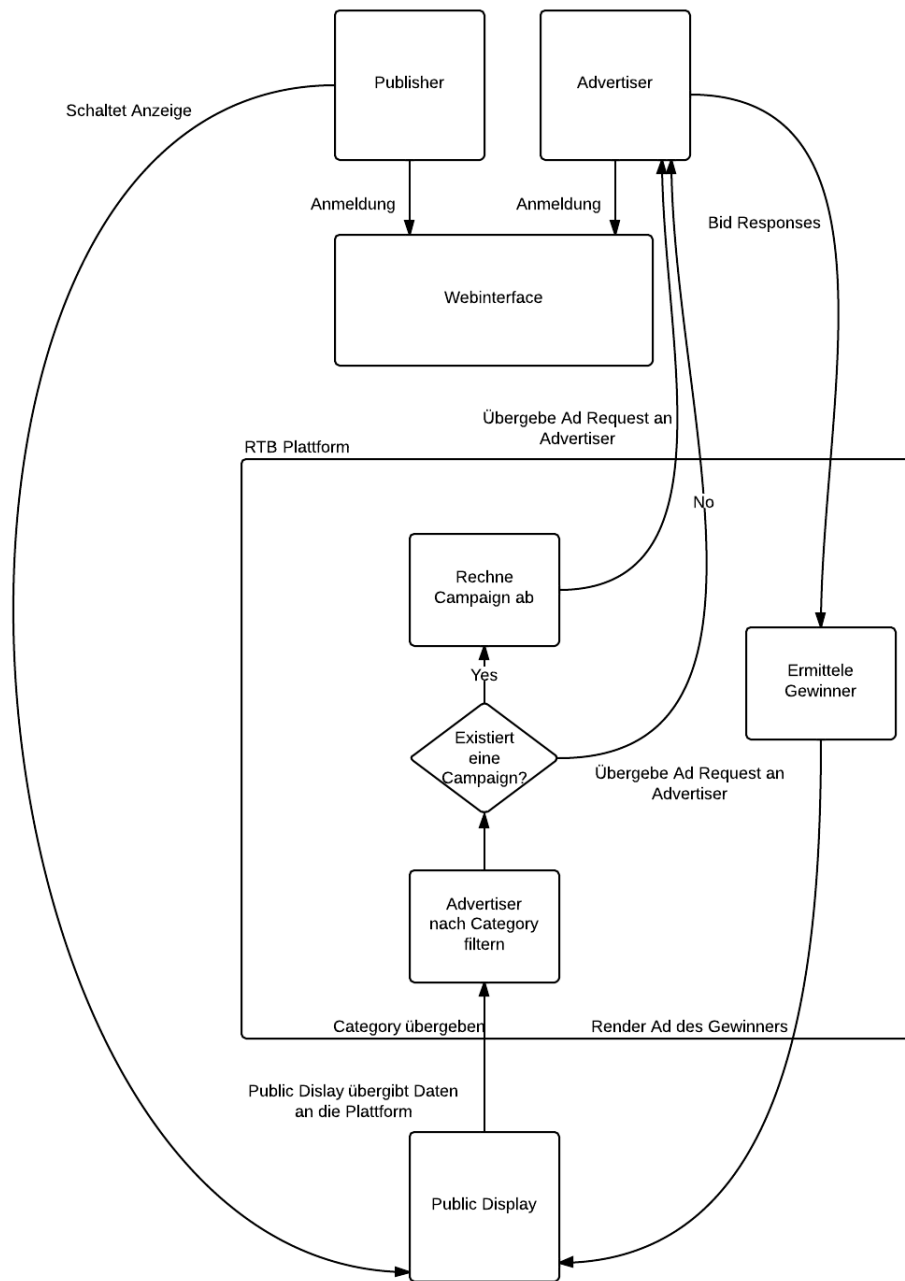


Abbildung 2.1: Grafische Funktionsweise der RTB Plattform

- Usern Rechte erteilen oder entziehen.
- User (Publisher, Advertiser oder Administrator) löschen.

2.4.2 Staff User

Der Staff User hat nicht die Rechte eines Administrators, sondern die eines normalen Benutzers der RTB Plattform.

- Die Möglichkeit, sich in der RTB Plattform anzumelden.
- Neue Einträge in der Datenbank erstellen oder das eigene Gebotsverhalten anpassen.

3 Entwicklung

Kern dieses Kapitels sind die verwendeten Technologien und deren Zusammenspiel. Unter Anderem wird auf Besonderheiten in der Verwendung eingegangen. Ausserdem wird die plattforminterne Verwendung der verschiedenen Technologien genauer dargestellt.

3.1 Entwicklungsansatz und Entwurf

Die RTB Plattform besteht aus drei Komponenten: Coordinator, DBSynch und das Webinterface. Dabei sind die Komponenten DBSynch und Coordinator der Programmlogik zuzuordnen.

Diese Komponenten beinhalten sämtliche funktionalen Anforderungen der Real Time Bidding Plattform. Die Aufgabe der DBSynch besteht darin die beiden Datenbanken, eine MySQL und eine Redis Datenbank, aufzuräumen und zu synchronisieren.

Der Coordinator ist die Schnittstelle für Advertiser und Public Displays. Er initiiert Auktionen, protokolliert diese, ermittelt einen Gewinner und leitet dessen Ad an das Public Display weiter.

Die Redis Datenbank nimmt den Gewinner einer Auktion vom Coordinator entgegen und speichert diesen. Die DBSynch holt sich den Gewinner aus der Redis Datenbank und speichert diesen persistent in die MySQL Datenbank. Danach wird der Eintrag aus der Redis Datenbank entfernt.

Die dritte Komponente ist das Webinterface. Über das Webinterface melden sich Nutzer an und nehmen beispielsweise administrative Tätigkeiten an der MySQL-Datenbank vor. Der Entwurf ist in Grafik 3.1 dargestellt.

3.2 Verwendete Technologien

- NodeJS - Serverseitige Softwareplattform für Javascript [nod].
- Express - Web Framework für NodeJS [exp].
- Python - höhere Programmiersprache [pyt].
- Redis (Remote Dictionary Server) - In-Memory-Datenbank [red].
- MySQL - relationales Datenbankmanagementsystem [mys].

3.3 Funktionsweise

3.3.1 Coordinator

Mit jedem Eintreffen eines AdRequest von einem Public Display eröffnet der Coordinator eine Auktion. Er evaluiert die Daten des AdRequests und speichert diese unter einer eindeutigen AuctionId in der Redis Datenbank temporär ab. Aus dem AdRequest wird die Category ausgelesen, die angibt, aus welcher Category der Inhalt des Public Displays zuzuordnen ist. Danach ruft der Coordinator aus der Redis Datenbank alle Advertiser und Campaigns ab, die für die Category in Frage kommen.

Jede abgerufene Campaign gibt ein festes Gebot für diese Auktion ab. Jedem abgerufenen Advertiser werden die Daten des AdRequest übermittelt. Die Advertiser antworten mit Geboten innerhalb eines festes Timeouts.

Nach Ablauf des Timeouts, leitet der Coordinator die Ad des Höchstbietenden weiter. Abschließend schreibt der Coordinator in den Array finishedBids unter der zuvor generierten AuctionId die BidResponse des Gewinners und den gezahlten Preis für die Ad.

3.3.2 DBSynch

Die Komponente DBSynch stellt einen Prozess dar, der durch einen Cronjob gestartet wird. Sollte die Komponente abstürzen, wird diese durch den Cronjob wieder gestartet. Die Aufgabe der DBSynch ist das transferieren von Daten zwischen den beiden Datenbanken MySQL und Redis:

MySQL → Redis:

- Aus der Tabelle campaigns `adduser` werden alle Advertiser nach der jeweiligen Category in die Liste gruppiert und die Categories in die Redisdatenbank geschrieben.
- Aus der Tabelle campaigns `campaign` werden alle aktiven Campaigns nach der jeweiligen Category in den Array campaigns der Redis DB geschrieben.

MySQL ← Redis:

- Es werden AdRequest, BidPrice und die BidResponse in die Tabelle "Auctions" übertragen. Dies gelingt indem die Liste BidRequest periodisch auf neue Einträge überprüft wird. Ein Übertrag von der Redis Datenbank zur MySQL führt anschließend zur Löschung der Daten aus der Redis Datenbank.

Attribut	Beschreibung
PublisherId	Die Id des Publishers
imp.id	Die Id der Impression
imp.banner.w	Die Breite der Werbung
imp.banner.h	Die Höhe der Werbung
imp.banner.pos	Die Position der Werbung
site.id	Die Id der Internetseite
site.domain	Die Domain der Internetseite
site.page	Die URL der Internetseite
device.ip	Die IP Adresse des Public Display
device.language	Sprache des Browsers, der auf dem Public Display installiert ist
user.id	Die Id des Benutzers
user.buyeruid	Die Id der derzeit gerenderten Ad
user.category	Die Category, die gerade auf dem Public Display angezeigt wird
user.longitude	Längengrad des Public Display
user.latitude	Breitengrad des Public Display
user.peopleCount	Anzahl der Personen, die sich vor dem Public Display befinden
user.timestamp	Aktuelle Zeit am Standort des Public Displays

Tabelle 3.1: Aufbau eines Bid Request. Die Attribute werden als JSON Objekt interpretiert [rtb].

3.3.3 Zusammenspiel der Komponenten

Bid Request werden von Public Displays generiert. Diese Public Displays enthalten Informationen wie beispielsweise die Category der derzeit geschalteten Anzeige, Uhrzeit, Standort des Public Displays etc. . Der Bid Request wird an den Coordinator weitergeleitet, dessen Aufgabe es ist, den Bid Request an die Advertiser weiterzureichen, die Interesse an der Category haben. Der Aufbau eines Bid Request kann aus der Tabelle 3.1 entnommen werden.

Die Advertiser erhalten den Bid Request geben ihre Gebote ab. Der Coordinator erhält einen Bid Response pro Advertiser und ermittelt aus den eingehenden Bid Responses den Gewinner. Ein Bid Response enthält Informationen wie beispielsweise den gebotenen Preis, die Ad die gerendert etc. .

Nachdem der Coordinator den Preis ermittelt hat, speichert er die Bid Response des Gewinners in die Redis Datenbank. Dort verbleibt der Datensatz, bis dieser von der Komponente DBSynch abgeholt und in die MySQL Datenbank gespeichert wird.

3.3.4 Webinterface

Das Webinterface bietet einen einfachen Zugriff auf die MySQL Datenbank für alle Akteure. Das Webinterface wurde in Python mit dem Python Framework Django entwickelt. Django verwendet das Model-View-Control Pattern, damit nur bestimmte Benutzer einen View auf bestimmte Attribute erhalten.

Das Webinterface kann über einen Apache Webserver oder über einen nginx Webserver deployed werden. Soll das Webinterface nur lokal deployed werden, ist außer Python und das Python Framework Django keine weitere Software nötig.

4 Evaluation

Im Nachfolgenden befindet sich eine Beschreibung der durchgeführten Studie. Dabei ist der genaue Versuchsaufbau, sowie dessen Durchführung beschrieben. Am Ende findet sich eine Diskussion der Ergebnisse und das dazugehörige Fazit.

4.1 Apparatus

Um die Evaluation kontinuierlich zu gestalten, wurde ein Bot implementiert, der in bestimmten Zeitintervallen Requests an die RTB Plattform absetzt. Die RTB Plattform wird auf dem gleichen Server deployed, auf dem auch der Bot deployed ist. Die Evaluierung erfolgt mit drei verschiedenen Publisher und drei verschiedenen Advertiser, die jeweils vom Bot simuliert wurden (siehe Tabelle 4.1).

4.2 Prozedur

Die RTB Plattform wurde auf einem Server deployed. Ein entwickelter Bot setzte in fest definierten Zeitintervallen Requests an die RTB Plattform ab. Die Evaluation wurde vom 24.09.2013 bis zum 02.10.2013 durchgeführt. Die Zeitintervalle der Requests des Bot variierten, um die Stabilität des Systems zu überprüfen. Die untere Schranke betrug 50 ms, während die obere Schranke fünf Minuten beträgt. Die geschaltete Ad mit der Category wurde zufällig geschaltet (Übersicht aller verfügbaren Categories siehe Tabelle 4.2). Sämtliche Ergebnisse der Evaluierung sind in einer MySQL Datenbank abgespeichert.

Advertiser	Bietverhalten
Advertiser 1	Bietet niemals
Advertiser 2	Bietet immer 0.5 Euro
Advertiser 3	Bietet einen zufälligen Betrag im Intervall [0.3,0.7]

Tabelle 4.1: Simulierte Advertiser und ihr Bietverhalten

CategoryId	Bezeichnung
1	Wissenschaft
2	Spiele
3	Nachrichten
4	Andere

Tabelle 4.2: Übersicht der angelegten Categories während der Evaluierung

4.3 Ergebnis

Während der Simulation wurden 2087 Datensätze gesammelt. Die Simulation triggerte größtenteils Requests mit einem Timeout von fünf Minuten. Gegen Ende der Simulation wurde ein Timeout von 50 ms angesetzt.

Ein Datensatz enthält folgende Informationen:

- Die Id des Publishers, dessen Ad geschaltet wurde.
- Die Id des Gewinners der Auktion.
- Die Id des Devices, auf dem die Ad geschaltet wurde.
- Den Preis, den der Gewinner geboten hat.
- Die Anzahl der Individuen, die sich vor dem Public Display befinden.
- Das Geschlecht der Individuen.
- Einen Timestamp der lokalen Zeit.

Während der Simulation traten zwei Fehler des selben Typs auf. Als die RTB Plattform auf Spitzenlast lief (alle 50 ms ein Request) versuchte die Plattform zweimal den gleichen Primary Key in die MySQL Datenbank einzufügen. Daraufhin vermeldete die RTB Plattform eine Exception, die allerdings durch einen vom Server initiierten Cronjob abgefangen wurde. Der Cronjob startet die RTB Plattform wieder neu.

Von den 2087 Auktionen kamen 833 Timeouts an. Advertiser 1 erhielt als einziger eine Category, für die sich nur Advertiser 1 interessiert. Wurde eine Anzeige mit dieser Category geschaltet, ging nie eine Bid Response ein und eine Standard Ad wurde gerendert.

Die meisten Auktionen gewann Advertiser 3. Zurückzuführen ist dies auf das zufällige Bietverhalten von Advertiser 3 Intervall $[0.3, 0.7]$. Damit lag Advertiser 3 im Schnitt über den fixen Bietpreis von Advertiser 2.

4.4 Fazit

Die RTB Plattform kann in gewissen Grenzen ohne Probleme ausgeführt werden. Lediglich bei einer hohen Durchsatzrate können Fehler auftreten und die RTB Plattform abstürzen. Ein Schutz gegen diese Instabilität bei hohen Durchsatzraten kann nachträglich implementiert werden. Dabei werden die Requests eingereiht (siehe FIFO) und nacheinander verarbeitet. Damit ist sichergestellt, dass keine zwei gleichen Responses in die Datenbank gelangen. Eine nachträgliche Skalierung des Systems während des Betriebs kann nicht vorgenommen werden.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Im Folgenden findet sich eine differenzierte Betrachtung der Technologie. Es werden die wesentlichen Vorteile gegenüber derzeitigen Systemen erläutert. Im Weiteren wird auf die gesellschaftliche Dimension der Technologie eingegangen, sowie das Potential für Missbrauch ausgeleuchtet.

5.1 Heutiger Stand der Technik

Der aktuelle Verbreitungsgrad von Real Time Bidding Plattformen im Marketing Segment ist sehr groß. Bei den etablierten Betreibern großer Werbeunternehmen, zu denen unter Anderem Konzerne wie Yahoo, Google und Microsoft gehören, ist die standardmäßige Verwendung derartiger Real Time Bidding Systeme bereits Usus.

Begegnet man einer Werbeeinblendung im Internet, so kann man mit großer Sicherheit davon ausgehen, dass sie über eine Real Time Bidding Plattform geschaltet wurde.

5.2 Diskussion

Derartig mächtige Technologien haben das Potential Teilbereiche einer Gesellschaft strukturell stark zu verändern. Im Hinblick auf dieses Potential wird eine solche Entwicklung selbstverständlich aus mehreren Blickwinkeln und nach verschiedenen Aspekten diskutiert. Nachfolgend einige der größeren Diskussionspunkte.

5.2.1 Höherer Return On Investment für Werbeausgaben

Erfolgreiche Unternehmen haben historisch relativ konstant hohe Werbeausgaben in der Größenordnung von, je nach Branche, zwischen 30 und 50 Prozent der Gesamtkosten. Real Time Bidding Auktionen ermöglichen es die Werbung, verglichen mit bisherigen Werbemodellen, erheblich präziser und stärker an den Bedürfnissen sowohl der Advertiser, als auch der Zielgruppen der Werbung zu orientieren. Das führt zu einer erheblichen Effektivitätssteigerung für den Advertiser, da dieser keine Ausgaben mehr für Werbung an Nicht-Interessierte hat und gleichzeitig seine Zielgruppe stärker bewerben kann, bei absolut geringerer Audienz vor dem Public Display.

Das ist insbesondere für Start-Ups sehr attraktiv, die allgemein dafür bekannt sind notorisch unterfinanziert zu sein. Und deren Erfolg oder Verderben meist stark an eine effektive Werbekampagne geknüpft ist.

5.2.2 Treffendere Werblung

Durch die viel stärker auf den einzelnen Benutzer zugeschnittene Werbung, fühlt sich dieser auch stärker davon angesprochen. Gerade bei Massenwerbung über Medien wie beispielsweise dem Fernseher ist eine, durch die völlig undifferenzierten Inhalte, Abstumpfung der Leute gegenüber der Werbung festzustellen. Die dadurch entwickelten Schutzmechanismen der Konsumenten bewirken, dass diese auf Werbung in privaten und öffentlichen Plätzen nicht mehr reagieren.

Real Time Bidding Auktionen wirken dem Verhalten durch wesentlich stärker personalisierte Inhalte entgegen und haben eine größere Chance die derartigen Schutzmechanismen zu überwinden. Ein weiterer positiver Aspekt für den Konsumenten ist auch die subjektiv empfunden geringere Störung durch die Werbung, da die Werbeinhalte sich erheblich stärker mit seinen Interessen überdecken.

5.2.3 Zugang zu Nischenprodukten

Real Time Bidding orientierte Werbeplattformen sind eine attraktive Möglichkeit für Vertrieber von Nischenprodukten an Interessenten zu gelangen. Für typische Massenmedien würde sich das Schalten von Werbung nicht rentieren, da sich selbst mit einer hohen Anzahl an Werbeeinblendungen, bedingt durch den kleinen Markt, nur eine geringe Anzahl an Interessenten erreicht werden. Meist ist das nicht wirtschaftlich, da sich die Werbekosten dann nur noch über unverhältnismäßig hohe Stückpreise einholen lassen, was sich wiederum stark negativ auf die Nachfrage ausübt und somit den Preis noch weiter in die Höhe treibt.

Speziell diesen Nischenanbietern bietet sich nun die Möglichkeit ihre Produkte effektiv zu bewerben, ohne die Notwendigkeit zu haben über ein großes Marketingbudget zu verfügen.

Für die Konsumenten hat der Eintritt von Nischenproduktanbietern in den Werbemarkt den Vorteil, dass sie über Produkte und Dienstleistungen informiert werden, welche in ihrem Interessensgebiet liegen, dessen Existenz sie sich aber noch gar nicht bewusst sind.

Gerade Unternehmen wie Google oder Facebook, welche auf hoch entwickelte Nutzerprofile zurück greifen können, bietet sich hier die Möglichkeit über die Analyse der Nutzerprofile Interessen auszusondieren, welche dem Konsumenten selbst noch gar nicht bekannt sind. Solche Kleinstnischen zu bedienen ist sowohl für die Anbieter, als auch die Werber sehr margenträchtig.

Privatsphäre / Der Gläserne Mensch

Zu derartig mächtigen Technologien gibt es typischerweise beträchtliche Bedenken. Zu nennen ist hier allen voran der Datenschutz. Die von entsprechend ausgerüsteten Public Displays erhobenen Daten lassen das Erstellen beachtlich präziser Profile zu. In Verbindung mit Profilen von Suchmaschinen wie Google und Co. und sozialen Netzwerken wie Facebook, Xing, und Weitere lassen sich so gut wie alle Lebensbereiche eines Menschen analysieren. Das steht in starkem Kontrast zu dem, insbesondere in Deutschland stark ausgeprägten Wunsch der Menschen nach Privatsphäre.

Proliferation invasiver Technologien

Die größte Problematik ist dadurch gegeben, dass der einzelne Mensch keine realistische Möglichkeit hat aus der Datenerhebung, Speicherung und Analyse seines Verhaltens und seiner Person auszusteigen. Verstärkt wird dieser Effekt durch die Einführung moderner Technologien wie Google Glass.

Unternehmen profitieren immens von Big Data, daher ist nicht damit zu rechnen, dass hier eine freiwillige Selbst-Regulation auf Seiten der Unternehmen entstehen wird. Vergleichbare Ansätze wie beispielsweise die freiwillige Don't Follow Me Funktion in Browsern sind bereits mehrfach gescheitert, da sie von vielen Unternehmen schlichtweg ignoriert wurden. Hinzu kommt die jahrelange Weigerung von Unternehmen wie Google, Microsoft und Facebook, trotz teils erheblicher Strafen, ihre Geschäftspraktiken an die deutsche Rechtsprechung anzupassen.

Damit wird die Problematik an den Gesetzgeber weitergereicht, dieser ist aber speziell bei neuen Technologien erfahrungsgemäß um Jahrzehnte hinterher.

Anfälligkeit gegenüber böartigen Akteuren

Ein weiteres Bedenken ist die Sicherheit der gesammelten Daten. Diese haben nämlich das Potential in den falschen Händen negative Auswirkungen in erheblichen Maße auf die betroffene Person zu haben.

Da selbst großen internationalen Technologieunternehmen regelmäßig notorisch schlechte Datensicherheit bescheinigt wird, wie ist das durchaus kritisch zu sehen [son] [ado]. Ein böartiger Akteur könnte einerseits von extern in Form eines Angriffes kommen, andererseits aber auch von intern in Form eines Mitarbeiters [sui]. So sind z.B. Fälle bekannt in denen sich Bankmitarbeiter Einsicht auf Konten verschafft haben um die finanziellen Verhältnisse bei der Partnerwahl schon vorab zu berücksichtigen.

5.2.4 Bösertige Auktionen

Das Internet-Werbesegment ist in erheblichen Maße vom sogenannten Click Fraud, also dem künstlichen Generieren von Impressions zur Erschleichung von Werbeeinnahmen, betroffen. Untersuchungen haben den Anteil des Click Fraud auf annähernd 20 Prozent der gesamten Werbeeinnahmen geschätzt. In Extremfällen, wie zuletzt bei Facebook, wurden die Betrugsraten zwischenzeitlich sogar auf 80 Prozent approximiert [bot].

Für einen böswilligen Konkurrenten bietet sich beispielsweise die Möglichkeit sich gezielt über die Produkt- und Werbestrategie des Konkurrenten zu informieren und nun gezielt entsprechende Profile anzulegen um somit möglichst viele Werbeeinblendungen des Konkurrenten zu erhalten. Dies kann, speziell bei gut abgestimmten Profilen oder Nischenprodukten mit generell hohen Costs per Impressions zu hohen Kosten führen und eine ganze Kampagne zum Erliegen bringen.

Bedingt durch den hohen Automatismus hinter dieser Art von Werbekampagnen und Biet-systemen, lässt sich dem auch nur schwer entgegen steuern. Ähnliche Szenarien lassen sich regelmäßig beim Börsenhandel beobachten, wo vollautomatische Trading-Algorithmen geschrieben werden um sich gegenseitig zu übervorteilen. Dabei können bereits Millisekunden über Gewinn oder Verlust entscheiden.

Diese Art des Wettrüstens hat im Finanzbereich zu Auswüchsen geführt, wie dem sehr kostspieligen Aufkauf von verteilerknotennahen Bürogebäude und der Verlegung von Glas-faserkabeln um die eigenen Auktionsinformationen eine zehntel Sekunde schneller an den Auktionsempfänger zu übermitteln als die Konkurrenz. Diese Art der Konkurrenz ist prinzipiell bei jeder Form des Real Time Bidding denkbar [hig].

5.2.5 Filterblase

Wie bei stark prozessorientierten Systemen üblich findet eine Vorfilterung an Werbung in erheblichen Maße statt. Das führt dazu, dass Nutzern in zunehmenden Maße Content zugespielt wird, den sie bereits konsumieren. Gleichzeitig werden sie mit immer weniger fremdartigen Content konfrontiert.

Diese Art der sich selbst verstärkenden Feedback Loops führen zu einer Verarmung der Vielfalt. Bei Suchmaschinen lässt sich bereits ein ähnliches Verhalten feststellen, hier wurde der Begriff „Google Bubble“ geprägt [Par11].

5.3 Ausblick

Wie oben bereits ausgeführt, ist auf Seiten der Werbetreibenden die Entscheidung zur Verwendung von Real Time Bidding Plattformen aufgrund der eindeutigen Vorteile bereits gefallen. Zwar gibt es auch bei Real Time Bidding Systemen den Click Fraud weiterhin, wenn auch in veränderter Form, doch war dies schon für reguläres Advertising eine Realität und ist dennoch ein lukratives Geschäft gewesen.

Im Finanzbereich finden solche Systeme bereits seit längerer Zeit großflächig Verwendung. Auch auf Seiten der Benutzer sind zunehmend positive Zeichen für die Verwendung solcher Technologien im Werbesegment zu vernehmen. So hat beispielsweise die personalisierte Verwendung von Daten für die Produktempfehlung bei Services wie Amazon und Ebay großen Anklang gefunden.

Die Bedenken des Datenschutzes sind weiterhin präsent, insbesondere ist dieser Gedanke im deutschsprachigen Raum stark verwurzelt. Die erst kürzlich bekannt gewordenen Enthüllungen zur Spionageaffäre westlicher Geheimdienste werden hier ihr übriges zur Stimmungslage beigetragen haben.

Dennoch ist wegen der großen Vorteile, welche Real Time Bidding Systeme bieten, in naher und ferner Zukunft davon auszugehen, dass sie im Werbesegment weiterhin an Verwendung und Bedeutung gewinnen werden.

Literaturverzeichnis

- [ado] Adobe suffers major cyber attack, says data on 2.9 million customers was compromised. *The Verge*. URL <http://www.theverge.com/2013/10/3/4800042/adobe-suffers-cyber-attack-millions-of-customers-affected>. (Zitiert auf Seite 29)
- [bot] US uncovers alleged 'click fraud' ring. *Financial Times*. URL <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/96c244ae-0b16-11e1-ae56-00144feabdc0.html>. (Zitiert auf Seite 30)
- [exp] Express - NodeJS Framework. URL www.express.com. (Zitiert auf Seite 17)
- [hig] Panther, Coscia Fined Over High-Frequency Trading Algorithms. *Bloomberg*. URL <http://www.bloomberg.com/news/2013-07-22/panther-coscia-fined-over-high-frequency-trading-algorithms-1-.html>. (Zitiert auf Seite 30)
- [mys] MySQL - Relational Database Management System. URL www.mysql.de. (Zitiert auf Seite 17)
- [nod] NodeJS - Javascript Framework. URL www.nodejs.org. (Zitiert auf Seite 17)
- [Par11] E. Pariser. *The filter bubble: What the Internet is hiding from you*. Penguin UK, 2011. (Zitiert auf Seite 30)
- [pyt] Python. URL www.python.org. (Zitiert auf Seite 17)
- [red] Redis - In Memory Database. URL www.redis.io. (Zitiert auf Seite 17)
- [rtb] RTB Specification 2.0. URL http://www.iab.net/media/file/OpenRTB_API_Specification_Version2.0_FINAL.PDF. (Zitiert auf den Seiten 6, 12 und 20)
- [sho] Fraunhofer SHORE. URL <http://www.iis.fraunhofer.de/de/bf/bsy/produkte/shore.html>. (Zitiert auf Seite 12)
- [son] Sony faces fury over hacked data delay. *Financial Times*. URL <http://www.ft.com/intl/cms/s/2/c51f7bf0-70a2-11e0-9b1d-00144feabdc0.html>. (Zitiert auf Seite 29)
- [sui] Stolen Tax CD Case: Germany Outraged over Swiss Arrest Warrants. *Spiegel Online*. URL <http://www.spiegel.de/international/europe/germany-and-switzerland-wrange-over-tax-offical-arrest-warrants-a-825443.html>. (Zitiert auf Seite 29)

Alle URLs wurden zuletzt am 14. 10. 2013 geprüft.

Erklärung

Ich versichere, diese Arbeit selbstständig verfasst zu haben. Ich habe keine anderen als die angegebenen Quellen benutzt und alle wörtlich oder sinngemäß aus anderen Werken übernommene Aussagen als solche gekennzeichnet. Weder diese Arbeit noch wesentliche Teile daraus waren bisher Gegenstand eines anderen Prüfungsverfahrens. Ich habe diese Arbeit bisher weder teilweise noch vollständig veröffentlicht. Das elektronische Exemplar stimmt mit allen eingereichten Exemplaren überein.

Ort, Datum, Unterschrift