

卒業論文

即時性の伴うイベントを 可視化・共有する Web サービス群

Web Services Enabling Real-time Visualization and Sharing of
Information from Real-World Events

2016年1月22日提出

指導教官 岩井将行 准教授

未来科学部 情報メディア学科

12FI091 高橋 洸人

卒業論文要旨 2015年度（平成27年度）

即時性の伴うイベントを 可視化・共有するWebサービス群

概要

Twitter に代表されるマイクロブログの広まりやスマートフォンの普及により、ソーシャルメディアに人々の自発的で自然な反応が多く含まれていることが可能になった。本研究においても、リアルタイムの個別ユーザからの実世界のイベントに関する反応入手し、トレンド分析やイベントの整理、共有などを行う様々なサービスを最新のサーバ技術を用いて構築した。リアルタイムな情報共有に注目し、複数のアプリケーションの作成を通じ共通基盤を構築したことについて述べる。

キーワード:

ブラウザネットワーキング, マイクロブログ, 人流

東京電機大学院未来科学研究科情報メディア学専攻

高橋 洋人

Bachelor's Thesis Academic Year 2015

Web Services Enabling Real-time Visualization and Sharing of Information from Real-World Events

Abstract

With the spread of the spread and smartphones microblogging represented by Twitter, it has made it possible that contain many spontaneous and natural reaction of people in social media. In the present study, to obtain a reaction related to real-world events from the real-time of the individual user, organizing of trend analysis and events, was constructed using the latest server technology a variety of services to perform the share such. It focuses on real-time information sharing, we describe that was constructed a common infrastructure through the creation of multiple applications.

Keyword:

Browser Networking,Microblogging,People Flow

Department of Information and Media Engineering,
Tokyo Denki University

Hiroto TAKAHASHI

Contents

1	Introduction	1
1.1	Background	2
1.2	Purpose	2
1.3	The configuration of the present paper 成	2
2	By the position information with Tweets analysis Route event detection and visualization	3
2.1	System summary	4
2.1.1	Moving path visualization	4
2.1.2	Event detection	4
2.2	System structure	5
2.2.1	Aabout Twitter API	5
2.2.2	Moving path visualization	5
2.2.3	Event detection	8
2.2.4	Geo Tweet collection client	11
2.3	Conclusion of this chapter	12
3	即興的及び人数チームプレイが可能な ブラウザネットワーキングゲーム基盤	13
3.1	背景と関連研究	14
3.2	システム概要	14
3.2.1	ゲームシステム	14
3.3	システム構成	15
3.3.1	構成図	15
3.3.2	通信の流れ	15
3.4	本章のまとめ	17

4 Twitter のローカルトレンドの抽出	21
4.1 背景と関連研究	22
4.2 システム概要	22
4.3 アルゴリズム	22
5 モバイル端末センシングサーバ API	25
5.1 背景と関連研究	26
5.2 システム概要	26
6 GPS 経路ノイズ除去	28
6.1 背景と関連研究	29
6.2 サンプルデータ	29
6.3 アルゴリズム	29
6.4 実験結果	29
6.5 本章のまとめ	30
7 おわりに	32
7.1 まとめ	33
7.2 今後の課題	33
謝辞	34
学外発表	35
参考文献	36

List of Figures

1	Application Screen	5
2	Event detection application screen	6
3	Flow of fireworks Tweets analysis	7
4	From left to right, a marker of the morning, noon, night, time zone of	7
5	Flow of event detection and visualization	8
6	Plot the results May 10	9
7	Plot of Kandasai Tweets	10
8	Plot of nkfes Tweets	10
9	Tweet collection application UI	11
10	認証 QR コード	15
11	コントローラ, コントローラの説明	16
12	プレイヤー・ショット	16
13	ゲームプレイ画面	16
14	FPS グラフ	17
15	システム構成図	17
16	システム構成図 2	17
17	メインページ接続時の通信	18
18	コントローラ接続時の通信	19
19	ゲーム時のコントロールクエリの同期	19
20	プレイの様子	20
21	実験で作成した Twitter bot アカウント	22
22	トレンドの解析のフロー	23
23	学内で発生した突発的な情報を含む例	23
24	Twitter 公式のトレンドと重複した例	23
25	トレンド集計 Web ページ	24
26	サーバで扱うデータ構造	26
27	プロジェクト一覧の管理画面	26
28	データのダウンロードなどを行える User の管理画面	27

29	Google Earth による可視化と分析	27
30	高度情報の可視化	27
31	スキーでの取得データ	29
32	GPS のノイズ	29
33	提案フィルタリング手順	30
34	フィルタ後のデータ, 青: フィルタ前, 水色: フィルタ後	30
35	フィルタ後のデータ 2, 黄緑: 30%, 水色: 10%, 赤: 2%	31
36	屋内でのデータフィルタ結果, 青: フィルタ前, 赤: 30%, 黄緑: 10% .	31

List of Tables

1	Fireworks - Sample tweet number	6
2	Event detection - the number of clusters	9
3	Event detection - May 10	10

Chapter 1

Introduction

In this chapter, the background of this study and the purpose and describes the contents of the configuration of the present paper.

1.1 Background

Against the background of the spread and smartphones spread of micro-blog, which is represented by Twitter, it is as spontaneous and natural reaction of people is contained in a large amount in social media, has become easily able to acquire it.

1.2 Purpose

In the present study, to obtain a reaction related to real-world events from the real-time of the individual user, organization of trend analysis and events, to construct a variety of services to carry out, such as shared by using the latest server technology. Focusing on real-time information sharing, we describe that it has built a common infrastructure through the creation of more than one application.

1.3 The configuration of the present paper 成

The following configuration of the present paper is organized as follows.

Chapter 2 describes the concepts to be used in the present paper.

In the third chapter, proposed a system of improvised browser communication.

Chapter 4, describes the detection and visualization of routes and events using a micro blog.

Finally, we describe the conclusion of this paper in Chapter 6.

Chapter 2

**By the position information with
Tweets analysis Route event
detection and visualization**

This chapter focuses on the position information with a tweet, describes the visualization technique based on Web applications of human movement path that is expected to event participants.

2.1 System summary

In this study, we focused on the position information with Discover carried out the creation of visualization and application of human movement path you think that the event participants. In addition, we describe a Web application that was created for the purpose of detection and visualization of clustering to events from the position information and tweet content.

2.1.1 Moving path visualization

Was visualization of the collected moving path a tweet from the sample as 2014 October 18, Fujisawa Enoshima fireworks [4] that have been made in days of study(graph 1). User and discoveries within a 10km radius to the fireworks display on the day as a user you think that the event participants "fireworks", "Fujisawa", were collected data to narrow down in the user who made the tweets in the main station name.

2.1.2 Event detection

Sample of the study was to collect the tweets between May 9, 2015 of around has developed a system of May 12. Was the visualization to tweets keyword and latitude, on the map and color-coded for each cluster performs a clustering longitude parameters. Also created a Web application that allows to manage and map view of clustering results(graph 2).

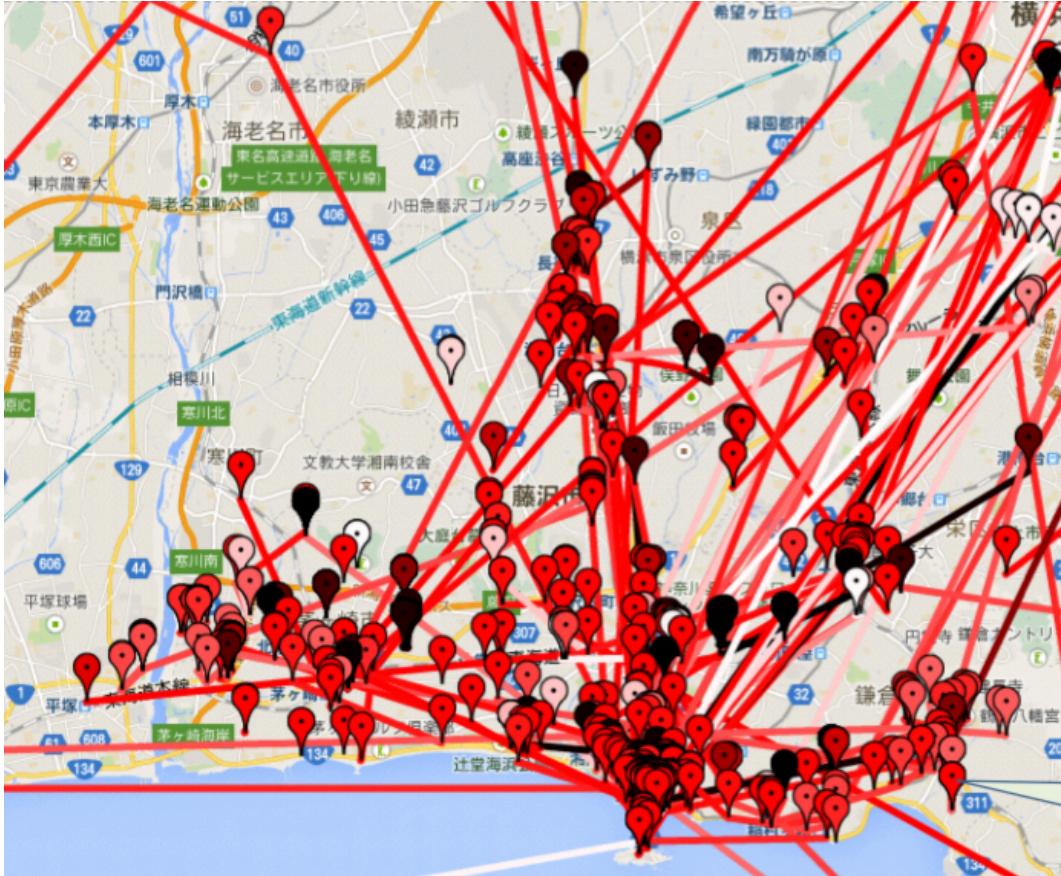


Fig. 1: Application Screen

2.2 System structure

2.2.1 About Twitter API

The tweet collection of the present study was using the Twitter API. Mainly use the <https://api.twitter.com/1.1/search/tweets.json> and <https://stream.twitter.com/1.1/statuses/filter.json> was collected tweets. search/tweets API is a possible acquisition of the past tweets range specified in the past tweets search and latitude and longitude and a radius of a keyword specified as the filtering of the tweet. In addition, the past tweets by "search/tweets" there is a limit of up to a week ago.

2.2.2 Moving path visualization

To analyze the procedure in the following (graph 3).



Fig. 2: Event detection application screen

ACQUISITION OF SAMPLE

Were acquired focused around 10km distance from the fireworks launch point of Fujisawa Enoshima fireworks. Fireworks launch point is latitude to 35.307061, longitude was 139.478704. It has acquired the tweet of the day from 17 days before and after up to 19 days for further user of the acquired tweet(table 1)

Date	Number of sample
Oct. 17	5052
Oct. 18	26723
Oct. 19	20227

Table. 1: Fireworks - Sample tweet number



Fig. 3: Flow of fireworks Tweets analysis

VISUALIZATION WEB APPLICATION

The visualization was using the Google Maps API [5]. To display the marker in each tweet point, the same user displays signed before and after the tweet and the line use a polyline, is a straight line was attempted visualization of the route. The color of the marker to change the brightness with time, and the display in a dark red from bright red through the night from morning(graph 4).

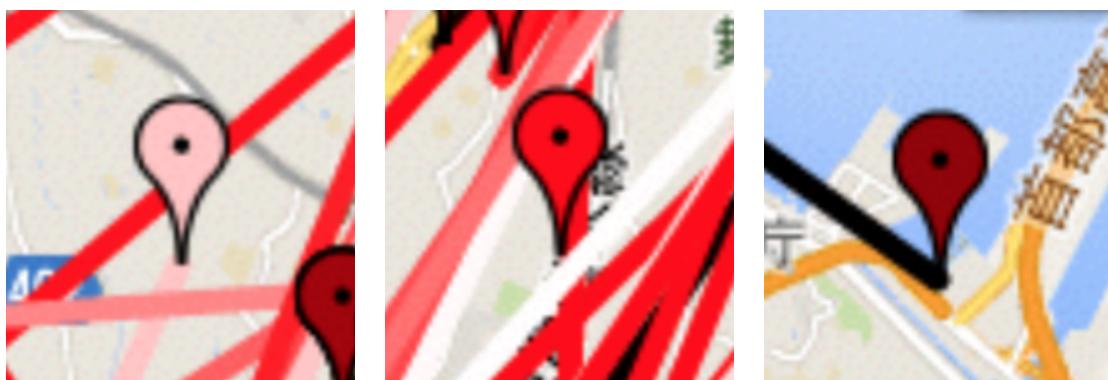


Fig. 4: From left to right, a marker of the morning, noon, night, time zone of

2.2.3 Event detection

To analyze the procedure in the following (graph 5).

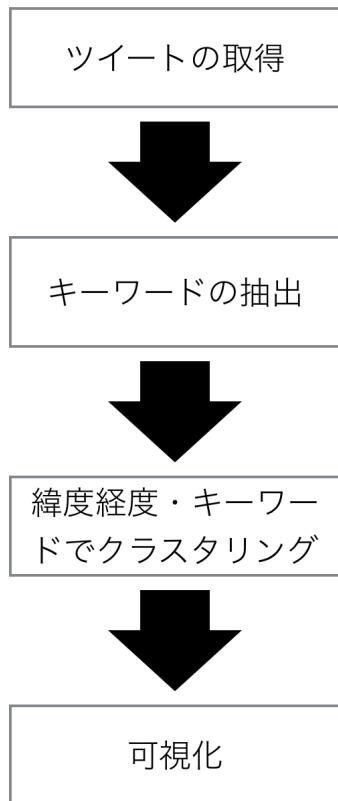


Fig. 5: Flow of event detection and visualization

TWEETS COLLECTION

Discover were obtained similarly to the visualization of the movement path. This time, as a sample of the Tokyo metropolitan area of the tweet. Tokyo downtown latitude 35.673343, 100km within the longitude from 139.710388, collection date and time was 4 days of May 9 to May 12th.

CLUSTERING

Were clustered using K-means the keyword latitude and longitude to the shaft. A result, was able to classify the number of cluster (table 2) for each date. Further, it is necessary to examine techniques since the result desired result of attempting K-means could not be obtained, including the time zone.

Date	Number of Culster
May. 09	10
May. 10	12
May. 11	7
May. 12	7

Table. 2: Event detection - the number of clusters

VISUALIZATION WEB APPLICATION

Using GoogleMap like the path visualization. It has changed the color of the marker in each cluster. Pick up because the good results in the result of the visualization results 10 days were obtained. 10 days clusters became list, such as follows (graph 6).



Fig. 6: Plot the results May 10

Keyword	Number of Tweets
imacoconow	264
kawaguchi	76
神田祭	65
photo	43
横浜	41
週末限定	38
神田明神	35
東京	30
天気	28

Table. 3: Event detection - May 10

EVENTS THAT COULD BE DISCOVERED BY VISUALIZATION

It is on 10 May shrine of Kanda Festival of events that had been understood from the previous experiment Miyairi has been carried out throughout the day. It was actually able to detect the tweets around events [6]. In addition, has also been events that did not run in advance on the same day "野外音楽フェスティバル 人間交差点 2015 [7]", it can be said that here also could be detected as tweets around events.



Fig. 7: Plot of Kandasai Tweets



Fig. 8: Plot of nkfes Tweets

2.2.4 Geo Tweet collection client

We have created a Web application that collects in bulk tweets with location information as a tool to collect the Tweet in this study by using the API (graph 9). In applications to get a recent tweet, it is expected to take advantage in future research.

GEO Tweet Collector

ツイート収集フォーム		
ラベル	Geocode	日付
label	35.673343,139.710388,100km	2015年11月12日
収集対象日	35.673343,139.710388,100km	2015年09月22日
01月19日 ↓	35.673343,139.710388,100km	2015年09月14日
緯度(lat)	35.673343,139.710388,100km	2015年09月06日
lat	35.673343,139.710388,100km	2015年07月20日
経度(long)	35.673343,139.710388,100km	2015年05月10日
lon	35.673343,139.710388,100km	2015年05月22日
半径	35.673343,139.710388,100km	2015年05月14日
rad	35.673343,139.710388,100km	2015年05月14日
集める	35.689634,139.692101,100km	2015年04月22日

Fig. 9: Tweet collection application UI

2.3 Conclusion of this chapter

As a result, although it is such speculation stations that are key to use from the visualization, the moving source and the human flow of only the information obtained in the collection to join each user it could not be predicted only roughly.

As a related study, information adding approach to Discover no location information have been proposed[3], the analysis can be expected with respect to the increase and the user information by utilizing.

Because the current is not able to attribute pickled user, I want to try or not find any significance in the visualization in the future and the additional information. Clustering, including the time axis is also considered to be involved in the detection accuracy of the event. Visualize using the animation is also believed to have spread the possibility of representation.

Chapter 3

即興的及び人数チームプレイが可能な ブラウザネットワーキングゲーム基盤

本章では、作成した即興的な多人数プレイが可能なブラウザネットワーキングゲームについて述べる。

3.1 背景と関連研究

近年, WebSocket[13] によるリアルタイムな通信技術が注目されている。多くの技術職ではコミュニケーションツールを使い効率的に作業する需要がある。それを背景に、共同研究における WebSocket を用いた WebGL のリアルタイム同期手法の提案 [8] や Web デスクトップ共有の研究が行われている [9]。さらに、スマートフォンの普及 [11] を背景に、QR コード [12] の活用も浸透しており、QR コードリーダーの認知率は 9 割超であり、使用経験率は約 7 割であるという調査結果が出ている [10]。

我々は、スマートフォンをコントローラとしたコネクションの即時的な確立に着目した。そして即時参加が可能なブラウザアプリケーションの作成による、QR コードと WebSocket を用いたスマートフォンによる情報共有手法の提案について述べる [?].

3.2 システム概要

ゲームプラットフォームの作成とともに一例として、多人数対応のブラウザシューティングゲームの作成をした。サーバーを起動してモニタとなる端末からブラウザでゲームページへアクセスすると (graph 10) のように QR コードが表示される。同じ画面で遊ぶプレイヤーはスマートフォン端末で QR コード読み取りをするとコントローラ用の URL へアクセスすることができプレイに参加が出来る。

コントローラはスマートフォンを横持ちで、シェイク (スマートフォンを振る) 動作なども入力としてゲームに入れた (graph 11)。socket 通信 [17] を用いることでスマホで即時参加が可能でリアルタイムにプレイヤーの操作が出来る。

3.2.1 ゲームシステム

ゲームの内容について説明する。

ゲームは平面のシューティングゲームを作成した。ステージ上をプレイヤー (graph 12) が移動できて壁で構成される部分はオブジェクトが通過できない (graph 13)。

プレイヤーは HP(Hit Point), MP(Hit Point) を持っていて、ショット攻撃に MP を消費し、消費した MP はマップに散らばり取得すると MP が回復するという特徴のルールを加えた。

プレイヤーのアクションは移動とショット攻撃とダッシュの 3 つが行える。コントローラ右でショット、コントローラ左でショット攻撃、シェイクでダッシュが出来る。

プレイヤー数に対する処理速度の考察を行った。作成したゲームについて接続人数と FPS を取って回帰分析を行った (graph 14)。7 台の接続時の 28.28fps で若干表示が重い状態であった。



Fig. 10: 認証 QR コード

3.3 システム構成

3.3.1 構成図

システムの構成は 2つを想定し、オンラインサーバを運用して動かす (graph 15) に示す構成と、サーバを PC で立てることによりローカルネットワークのみでのプレイが出来る (graph 16) で示す構成を。

3.3.2 通信の流れ

まずディスプレイとなる端末からメインページ (ドキュメントルート/) にアクセスする (graph 17) - 1, 2. レスポンス時に socket のコネクションを確立する (graph 17) - 3, 4.

その後、コントローラとして使う端末からチーム選択ページ (ドキュメントルート /con) にアクセスする (graph 18) - 1, 2. チームの選択によりコントローラページ (ドキュメントルート /con?team=[num]) に飛び、socket コネクションの確立 (graph 18) - 3, 4, 5, 6とともに、ディスプレイ端末へプレイヤー追加のイベントを送信も行う (graph 18) - 7.

ゲーム時の通信は (graph 19) に示すようにコントローラの入力を socket を通してメインページを開いているクライアントへ送信し、プレイヤーのアクションへと同期

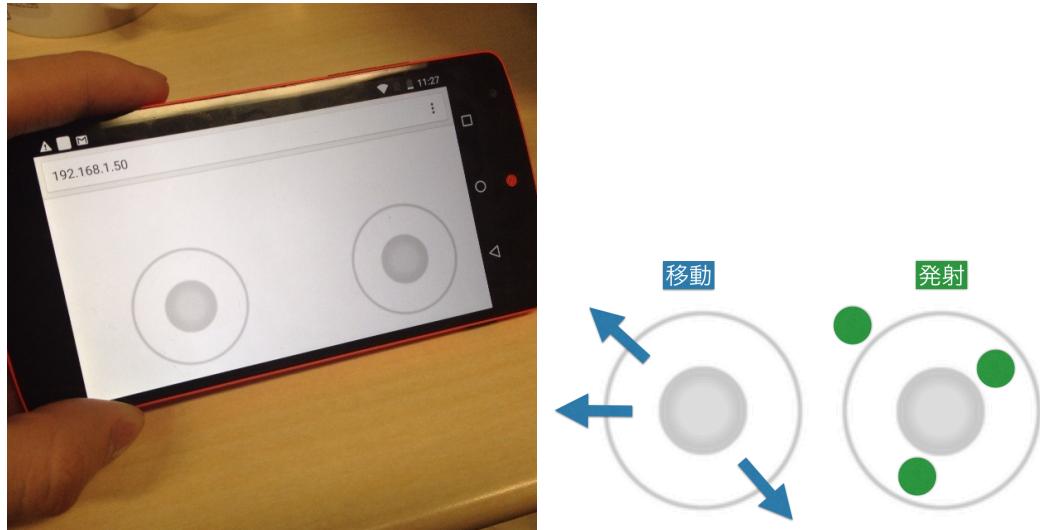


Fig. 11: コントローラ、コントローラの説明

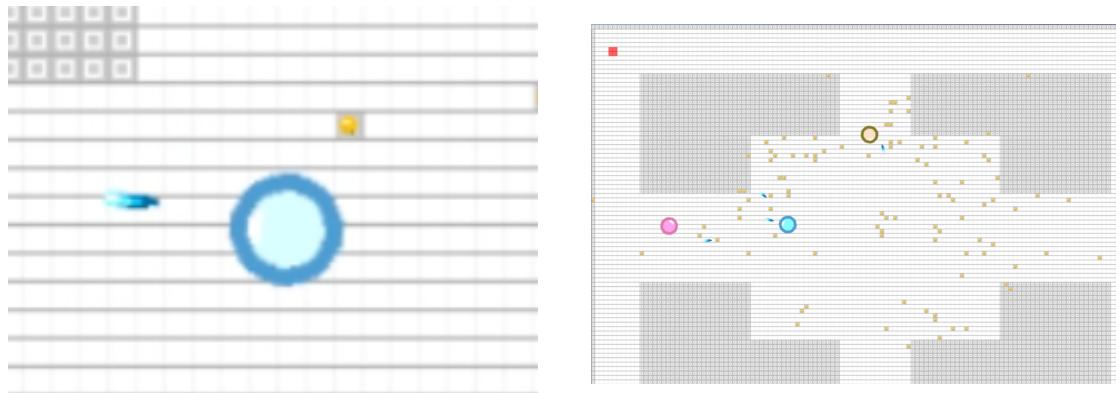


Fig. 12: プレイヤー・ショット

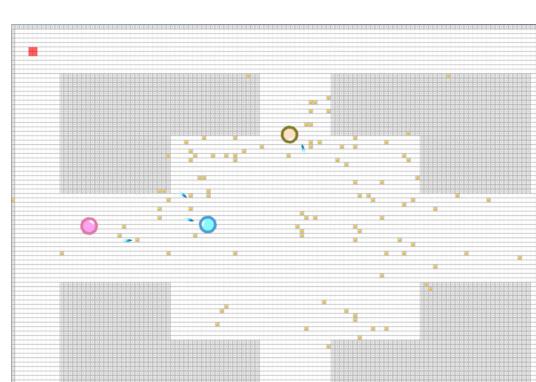


Fig. 13: ゲームプレイ画面

している。

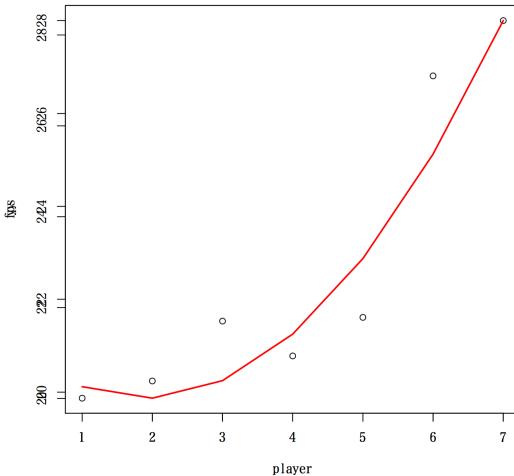


Fig. 14: FPS グラフ

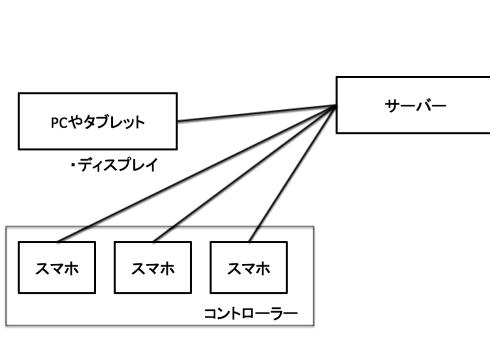


Fig. 15: システム構成図

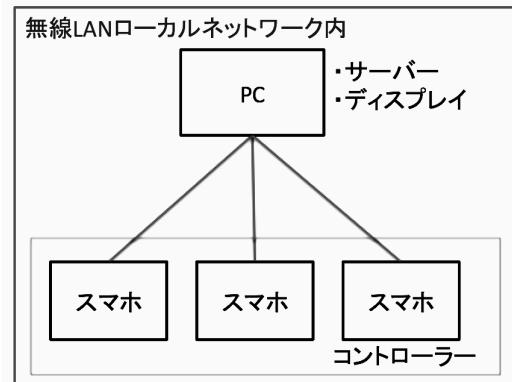


Fig. 16: システム構成図 2

3.4 本章のまとめ

ゲームをプレイしている様子を (graph ??) に示す。今回作ったゲームは 4 人で接続で 20 秒に一度ほどゲームのフリーズが発生、8 人での接続だと當時カクつきが見られた。ソケットで扱うデータが単純であれば性能の向上ができると考えられる。

本システムは本学のオープンキャンパスや学会でデモやポスターセッション発表を行った。参加者の多くは自身のスマートフォンでの参加ができたが、QR コードリーダーアプリが端末に入っていないケースが一割以下で発生した。今後の発展としてゲームフレームワークなどを始点としてパッケージ化やネットワーク負荷の評価などを考えられる。

このシステムの応用としては、サーバーサイドの汎用化、ライブブロードキャスト化が望める。

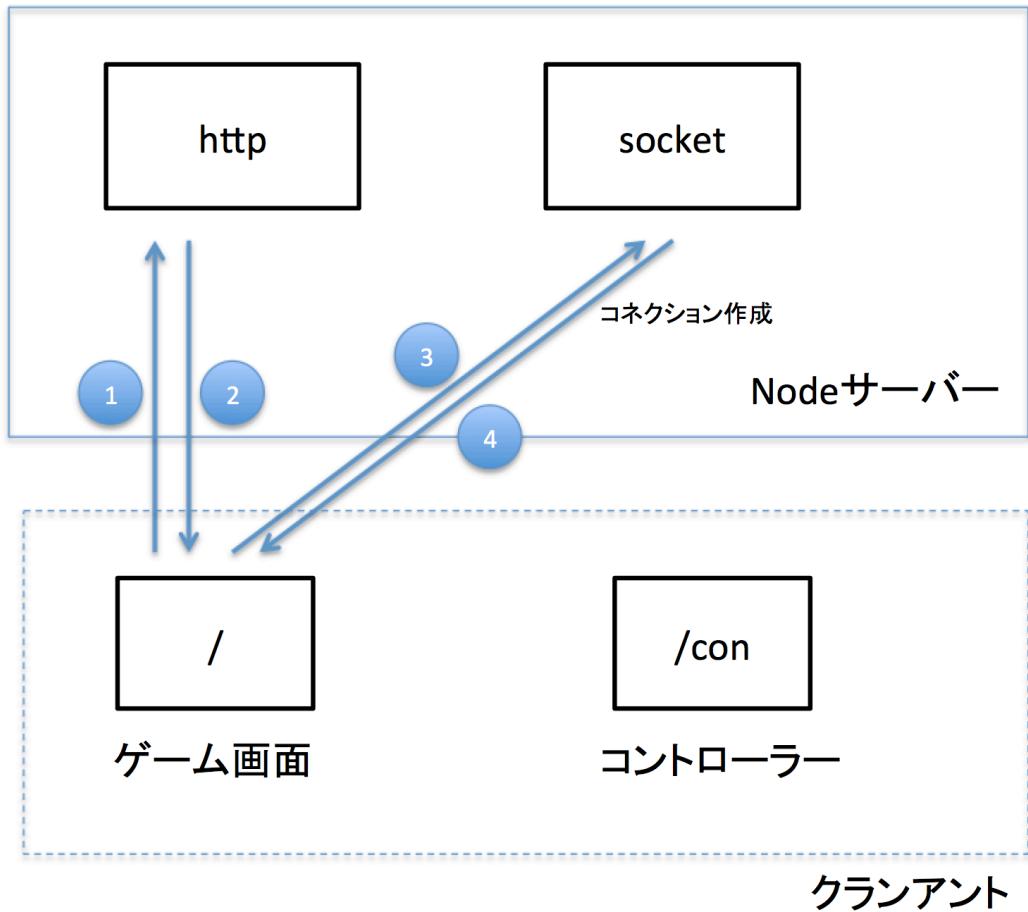


Fig. 17: メインページ接続時の通信

RaspberryPIへの移植も行えればWifiを吹くことでネットワーク環境のない被災地などでもモバイル端末への通信の可能性も広がると思われる。

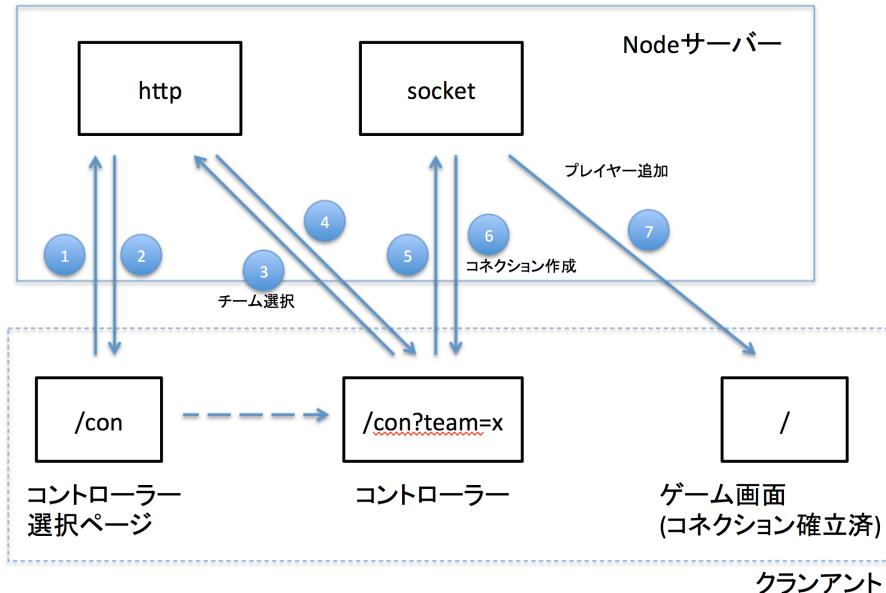


Fig. 18: コントローラ接続時の通信

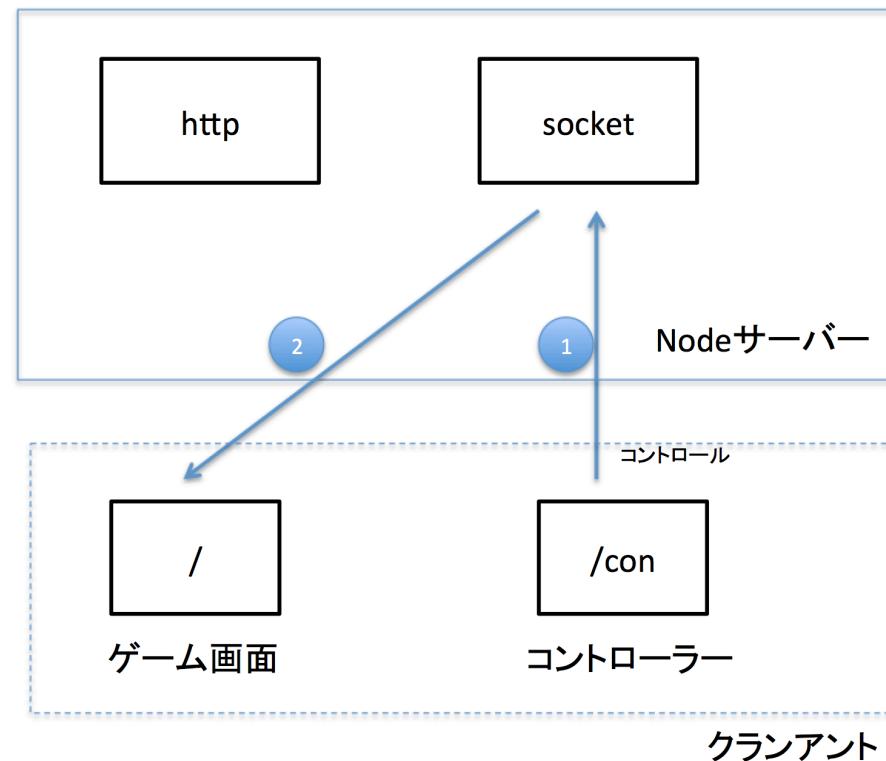


Fig. 19: ゲーム時のコントロールクエリの同期

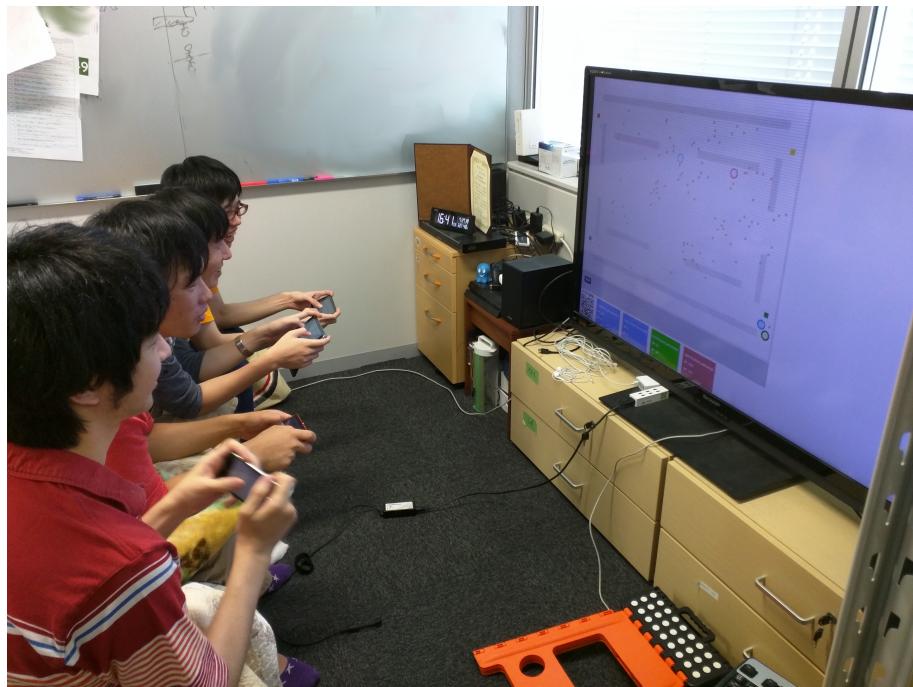


Fig. 20: プレイの様子

Chapter 4

Twitter のローカルトレンドの抽出

本章では特定のクラスタ内でのリアルタイムなトレンド解析手法の検討について述べる

4.1 背景と関連研究

社会には様々な組織やグループがあり、その内部でのニュースやトレンドが存在する。また、Twittr はリアルタイムな情報や進行中のイベント取得のためのツールとして活発に使用されている。関連研究として、ツイート解析によるイベントの混雑状況把握の提案 [19] や、トレンドの予測やトリガーとなる事柄の分析手法の提案 [20] などがされている。今回は本学学生によるツイートの解析によりローカルなトレンドキーワードの抽出を試みた。

4.2 システム概要

サンプルとして、自己申請されたユーザ及び手動での登録を行った、本学学生の Twitter ユーザ合計約 600 ユーザのツイートを対象に集計し、直近の時間帯に流行しているキーワードの抽出をするアプリケーションを実装した。1 時間毎に統計を行い、上位キーワードをトレンドとして Twitter の bot¹ から投稿をする (graph ??)[21]。

4.3 アルゴリズム

トレンドの評価には (graph 22) に示す独自のアルゴリズムを使用した。まず単純にキーワードの出現頻度を計算し、ユーザの人数によりポイントの調整を行い、最近一日間の記録したトレンドと累積した単語のポイントをマイナス評価としてノイズの除去を行う。結果の上位 6 件をツイートし、ポイントは次の評価のためにログと累積に分けてデータベースに記録を残す。



Fig. 21: 実験で作成した Twitter bot アカウント

トレンドのコンテンツとしての配信についても考察し以下に示す複数の機能を実装した。

¹インターネット・ボットとして動いている Twitter アカウント

- 一日や一週間のトレンドの配信
- リプライによるキーワード辞書の追加機能
- 連続でのトレンド入りの表示

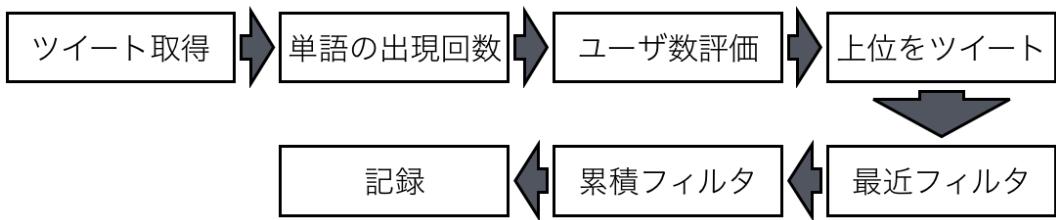


Fig. 22: トレンドの解析のフロー

今回の手法でトレンドの抽出を実験した結果, (graph 23) で示すように実際に学内で突発的に発生し Twitter 上で話題になった情報を抽出することができた。Twitter 公式でトレンドとして掲示される単語に重複する結果も多く見られた (graph 24)。また、くだけた文章の分かち書き精度の甘さから特殊な固有名詞などが抽出されにくく、反対に確実に抽出されるハッシュタグのキーワードはポイントが高く偏る傾向があり改善点である。

bot での配信では表現が限られるため, (graph 25) のように web サイトの実装も行った [22]。クラスタ内だけでなくローカルの特徴的なキーワードに重きをおく評価の導入、感情の評価による統計、Web サイトでの結果表示などの発展を考えられる。

メディセン■■■■■■■■
ガラス■■■■■■■■■■
階段■■■■■■■■
(U_~`U)■■■■■■■■
メディ■■■■■■■■
うに■■■■■■■■

19:00 - 2014年4月29日

エイプリルフール■■■■■■■■【7連続】
嘘■■■■■【6連続】
#エイプリルフール■■■■■【5連続】
新入■
勧誘■【4連続】
社員■
trend.elzup.com/log/2015040113

13:00 - 2015年4月1日

Fig. 23: 学内で発生した突発的な情報を含む例

Fig. 24: Twitter 公式のトレンドと重複した例

Chapter 5 Twitter のローカルトレンドの抽出



Fig. 25: トレンド集計 Web ページ

Chapter 5

モバイル端末センシングサーバAPI

本章ではモバイル端末に付属のセンサで収集したデータのログを管理するためのサーバアプリケーションの作成について述べる。

5.1 背景と関連研究

様々なセンサが付属するスマートフォンの普及を背景に、一般ユーザのスマートフォンを用いたセンシングの実現が期待されている [24]. 今回、複数の研究やプロジェクトでの使用と複数のユーザによるセンサ情報管理を目的とし、ユーザ参加型センシングを実現に必要であるサーバアプリケーション、Web API の作成と Web 画面での管理アプリケーションを作成した。

5.2 システム概要

サーバに保存するデータ構造を (graph 26) のように定義した。今回は Project 別の管理を目的とし、Project と User は一对多とした。モバイル端末側のクライアントアプリケーションでは、「プロジェクトのユーザを作成し発行」と「ユーザのセンサ情報を追加」を行う 2 つを用いることで単純なセンシングアプリケーションを作成する事ができる。管理画面はシンプルな UI にし、ユーザ毎やプロジェクト単位でのデータエクスポートを管理画面から行えるようにした (graph 27)(graph 28). 収集したデータの分析のために CSV と KML のフォーマットでのエクスポート機能を実装した。KML は Google Earth や Google Maps でサポートされていて分析に有効である。Google Earth を用いた出力として (graph 29) と高度情報を表示した (graph 30) を示す。

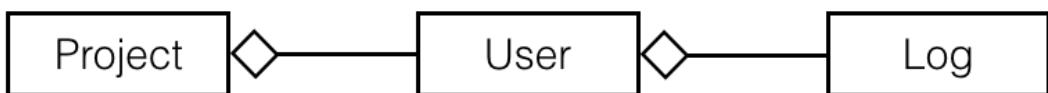


Fig. 26: サーバで扱うデータ構造

The screenshot shows a management interface for 'CityWalkersMeter'. At the top, there's a navigation bar with links for 'projects', 'users', 'logs', and 'questionnaires'. Below the navigation, the title 'Listing Projects' is displayed. A table lists five projects:

ProjectID	Name	users	manage
1	Project1	users	Show Edit Destroy
2	大船渡_iOS	users	Show Edit Destroy
3	北海道	users	Show Edit Destroy
11	大船渡_android	users	Show Edit Destroy
99		users	Show Edit Destroy

Fig. 27: プロジェクト一覧の管理画面

CityWalkersMeter 管理画面 projects users logs questionnaires

Users [Project:]

Display Entries

UserID	ProjectID	Created at	Log num	show logs	download	me
254	99	2015年12月19日(土) 15時18分29秒	799	logs	CSV	KML </> Sh
256	99	2016年01月03日(日) 06時58分12秒	1590	logs	CSV	KML </> Sh
257	99	2016年01月03日(日) 08時11分47秒	1823	logs	CSV	KML </> Sh
258	99	2016年01月03日(日) 18時38分00秒	3749	logs	CSV	KML </> Sh
259	99	2016年01月15日(金) 23時48分40秒	636	logs	CSV	KML </> Sh
260	99	2016年01月15日(金) 23時52分37秒	1013	logs	CSV	KML </> Sh
262	00	2016年01月17日(日) 07時16分51秒	~	logs	CSV	KML </> Sh

Fig. 28: データのダウンロードなどを行える User の管理画面



Fig. 29: Google Earth による可視化と分析



Fig. 30: 高度情報の可視化

Chapter 6

GPS 経路ノイズ除去

本章では GPS のデータのログにおけるノイズフィルタリング手法の提案について述べる。

6.1 背景と関連研究

GPS 技術は実時間の高精度な測位を可能にした技術であり、多様な分野で活用されている。一方で GPS による測位誤差についての問題も広く知られている [23]。

6.2 サンプルデータ

実験には移動距離が長く、特殊な動きをするスキーで記録したデータをサンプルとして用いた。(graph 31)3日間のスキーデータのうち、2日目のデータが特にノイズの見られた。5秒間隔でログを記録した GPS データ 1963 個を使用する。サンプルデータからは(graph 32)のような GPS のノイズが見られた。

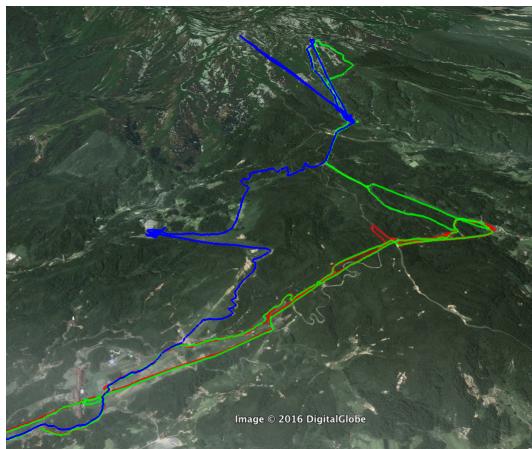


Fig. 31: スキーでの取得データ

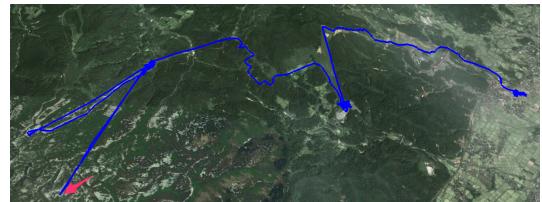


Fig. 32: GPS のノイズ

6.3 アルゴリズム

データは一定間隔で記録しているので、連続したデータの 2 点間の距離の大きさから速度が求まる。明らかに不自然な速度で移動したとみなされるデータの削除を行う。手順は(graph 33)のようを行う。また、距離の計算にはヒュベニの公式を用いた。2 点間距離の降順に上位の割合をしきい値としてマップにプロットし、評価を行った

6.4 実験結果

30%, 10%, 2% を誤差データの割合としてフィルタリングした結果を(graph 34)と(graph 35)に示す。特に大きな誤検知データの除去は行うことが出来た。しかし、(graph 36)に示すような屋内での GPS ログの誤差はカバーできなかった。

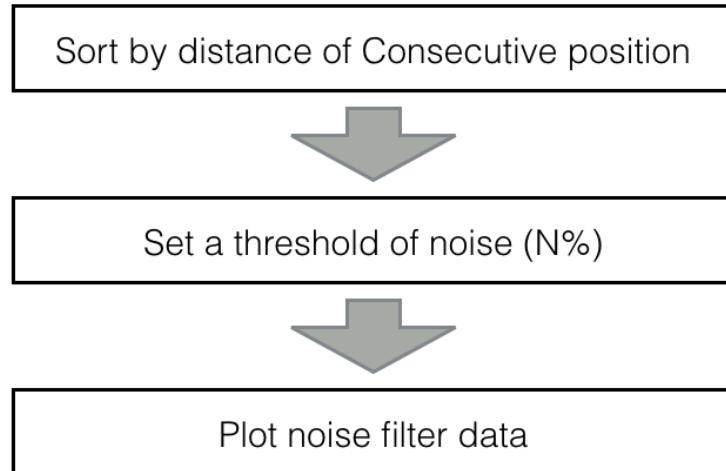


Fig. 33: 提案フィルタリング手順



Fig. 34: フィルタ後のデータ, 青: フィルタ前, 水色: フィルタ後

6.5 本章のまとめ

しきい値をノイズデータの割合として定める事によるフィルタリング手法を提案した。GPS情報には高度、や精度の情報が付加されているためそれを踏まえた手法の改善などが考えられる。また、フィルタリング処理によりサンプルのデータ数が減ってしまうのは改善点であり、データクレンジング処理も考案が必要である。



Fig. 35: フィルタ後のデータ 2, 黄緑: 30%, 水色: 10%, 赤: 2%

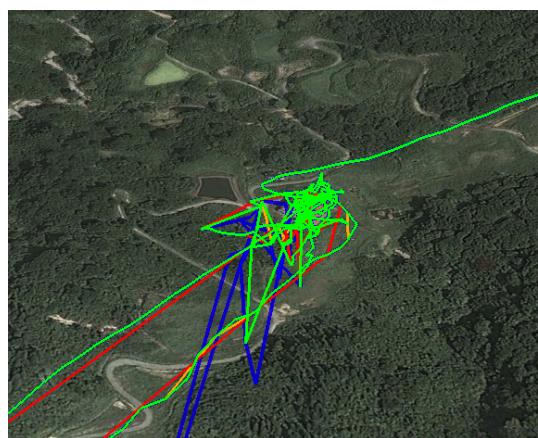


Fig. 36: 屋内でのデータフィルタ結果, 青: フィルタ前, 赤: 30%, 黄緑: 10%

Chapter 7

おわりに

本章では、本研究で得られた結果をもとに、結論を述べる。

7.1 まとめ

Twitter に代表されるマイクロブログの広がりやスマートフォンの普及により、それらをインフラとして人々の生活を変えより利便性を向上していくにはサーバサイドの技術が必要不可欠である。本研究においても、リアルタイムの個別ユーザからの実世界のイベントに関する反応入手し、トレンド分析やイベントの整理、共有などを行う様々なサービスを最新のサーバ技術を用いて構築した。

7.2 今後の課題

我々は本稿で紹介した、即時スマートフォン参加アプリケーション、トレンド配信 bot、参加型センシングサーバ API を拡張し実運用やユーザ評価などを通じて Web サービス群の最新の情報可視化共有基盤をさらにオープンソースなどを通じて広めていく。

謝辞

本研究を進めるにあたり、研究指導をはじめあらゆる面でご協力して下さった東京電機大学未来科学部情報メディア学科岩井将行教授に深く感謝致します。

最後に研究の日々を共にした、東京電機大学未来科学部情報メディア学科ユビキタスネットワーキング研究室の友人達、私が今ではもう触る機会の少ない Windows を吹っ飛ばした際に激励の言葉をかけてくれた方々、4年間の大学生活を支えてくれた家族に心から感謝の意を表します。

2016年3月31日
高橋洸人

学外発表

1. 高橋洸人, 岩井 将行, ”即興的な多人数チームプレイが可能なブラウザネットワーキングゲーム基盤”, 情報処理学会 エンタテインメントコンピューティング研究会 (SIG-EC). 2015 年 10 月.

参考文献

- [1] 重田航平, 青木俊介, 劇廣文, 岩井将行, 濑崎薰, “モバイル端末を用いたユーザ参加型環境センシングにおける誤計測地点の検知・修正手法”, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2013) シンポジウム, セッション 2A-3 (2013) . https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/index.php?action=pages_view_main&active_action=repository_action_common_download&item_id=97168&item_no=1&attribute_id=1&file_no=1&page_id=13&block_id=8
- [2] 三浦麻子, 鳥海不二夫, 小森政嗣, 松村真宏, 平石界, “ソーシャルメディアにおける災害情報の伝播と感情: 東日本大震災に際する事例”, 人工知能学会論文誌 0 (2016). <http://ci.nii.ac.jp/naid/40020080340>
- [3] 渡辺一史, 大知正直, 岡部誠, 尾内理紀夫: Twitter を用いた実世界ローカルイベント検出 <http://rit.rakuten.co.jp/conf/rrds4/papers/RRDS4-030.pdf>.
- [4] ふじさわ江の島花火大会 (閲覧日: 2016 年 1 月 22 日): <http://www.fujisawa-kanko.jp/event/fujisawahabi.html>.
- [5] Google Maps API — Google Developers(閲覧日: 2016 年 1 月 22 日): <https://developers.google.com/maps/?hl=ja>.
- [6] 平成 27 年度 神田祭／ご遷座四百年奉祝大祭の年 (閲覧日: 2016 年 1 月 22 日): <http://www.kandamyoujin.or.jp/kandamatsuri/>.
- [7] RHYMESTER presents 野外音楽フェスティバル 人間交差点 2016(閲覧日: 2016 年 1 月 22 日): <http://www.nkfes.com/>.
- [8] Pimentel, Victoria, and Bradford G. Nickerson. "Communicating and displaying real-time data with WebSocket." Internet Computing, IEEE 16.4 (2012): 45-53. http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=6197172&url=http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6197172

- [9] 鈴木啓真, and 兼子正勝. "WebSocket を用いたリアルタイムな Web デスクトップ共有." 情報処理学会第 77 回全国大会 1 (2015): 02. http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=6197172&url=http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6197172
- [10] 「二次元コード (QR コード) の使用」に関するアンケート結果 (DO HOUSE) <http://www.dohouse.co.jp/news/research/20140717/>
- [11] 総務省 | 平成 24 年版 情報通信白書 <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h24/html/nc122110.html>
- [12] QR コードドットコム | 株式会社デンソーウェーブ <http://www.qrcode.com/>
- [13] WebSockets <https://ajf.me/websocket/>
- [14] 小久江 卓哉、中村 貴洋、宮下 芳明: WebSocket を用いた Web ブラウザ間 P2P 通信の実現とその応用に関する研究. [http://ci.nii.ac.jp/naid/110008675481.](http://ci.nii.ac.jp/naid/110008675481)
- [15] 中村智之、金子晃介、岡田義広: 携帯端末をデータ放送コンテンツの直観的な入力装置として利用可能とするフレームワークの提案. [http://ci.nii.ac.jp/naid/110009784022.](http://ci.nii.ac.jp/naid/110009784022)
- [16] 坂井成道、峰松美佳、会津宏幸: HTML5 構成変換技術を用いた複数端末への Web ページ分割表示システム [http://www.toshiba.co.jp/tech/review/2013/12/68_12pdf/f01.pdf.](http://www.toshiba.co.jp/tech/review/2013/12/68_12pdf/f01.pdf)
- [17] Socket.IO(閲覧日: 2016 年 1 月 22 日): [http://socket.io/.](http://socket.io/)
- [18] enchant.js - A simple JavaScript framework for creating games and apps.(閲覧日: 2016 年 1 月 22 日): [http://enchantjs.com/ja/.](http://enchantjs.com/ja/)
- [19] 渡辺大貴, and 相場亮. "Twitter を用いた開催中のソーシャルイベントの状況把握に関する研究." 情報処理学会第 77 回全国大会 2 (2015): 05. https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/index.php?action=pages_view_main&active_action=repository_action_common_download&item_id=144025&item_no=1&attribute_id=1&file_no=1&page_id=13&block_id=8
- [20] Zubiaga, Arkaitz, et al. "Real - time classification of Twitter trends." Journal of the Association for Information Science and Technology 66.3 (2015): 462-473. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.23186/full>

- [21] 電大トレンド君 ver2.99(@TDU_Trend) さん — Twitter https://twitter.com/TDU_Trend
- [22] 電大トレンド君 on Web <http://trend.elzup.com/>
- [23] G P S による測定値と誤差要因 久保信明 <http://www.denshi.e.kaiyodai.ac.jp/jp/assets/files/pdf/content/201004.pdf>
- [24] Lane, Nicholas D., et al. "A survey of mobile phone sensing." Communications Magazine, IEEE 48.9 (2010): 140-150. http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5560598&url=http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=5560598
- [25] 高橋洸人, 岩井将行, “東京エリ亞ストレスー都市エリア毎の感情可視化ツール”, CSISi 第12回公開シンポジウム アーバンデータチャレンジ 2015 <http://aigid.jp/?p=1248>