

# محیط‌های اطلاعات مکانی مردم گستر در حوزه مدیریت حوادث و بحران

## چکیده

در جریان وقوع حوادث، گروه‌های مختلف عهده‌دار وظایف امداد و نجات هستند که نیاز به انواع گوناگون اطلاعات برای انجام بهینه فعالیت خود دارند. تهیه و توزیع مناسب اطلاعات امری بسیار حساس و مهم است. از طرفی دستیابی به داده‌های جدید و موارد رخداده مانند ساختمان‌های تخریب‌شده و افراد مجروح با استفاده از روش‌های مرسوم بسیار دشوار یا در مواردی غیرعملی است. با پیشرفت فناوری در حوزه ارتباطات و اطلاعات و آشنایی بیشتر مردم با آن‌ها شاهد تولید حجم بالای داده مکانی تحت عنوان محتوای مردم تولید هستیم. این پدیده با نام داده‌های مکانی مردم‌گستر نیز شناخته می‌شود. این‌گونه داده‌ها امروزه توسط سایتها و شبکه‌های اجتماعی با عملکردهای مختلف، جمع‌آوری و به‌صورت رایگان به اشتراک گذاشته می‌شوند. مقاله حاضر به خدمات محیط‌های اطلاعات مکانی مردم‌گستر بر روند مدیریت هرچه بهتر بحران، می‌پردازد. تجربه نشان داده که نمی‌توان سامانه‌ای کارا بدون در نظر گرفتن ملاحظات بومی و محیطی پدید آورد. در مقاله حاضر فعالیت‌های انجام پذیرفته در حوزه اطلاعات مکانی مردم‌گستر مرتبط با بحران را از سال 2005 تاکنون بررسی و تشریح می‌کنیم. به‌ویژه فعالیت‌های Ushahidi و OSM شرح داده خواهد شد. این مقاله با استناد بر مقالات و فعالیت‌های صورت گرفته در این زمینه به بررسی کاربردها، ارائه دسته‌بندی و در انتها به تعیین مؤلفه‌های مؤثر بر عملکرد بهتر آن‌ها پرداخته است.

**واژگان کلیدی:** اطلاعات مکانی مردم‌گستر، مدیریت بحران، تحلیل مکانی، محتوای مردم‌تولید

## 1- مقدمه

و کشته‌شدگان کجاست؟ راه‌های مناسب برای امر امدادرسانی کدام است؟ مسلماً اگر قرار باشد این داده‌ها توسط امدادگران جمع‌آوری شود بسیار زمان‌بر است اینجا است که مردم بهترین افراد برای جمع‌آوری و انتقال این داده‌ها هستند به دو علت: اول اینکه تعداد افراد جامعه نسبت به امدادگران بیشتر است پس تعداد داده بیشتری ثبت می‌گردد. دوم به علت اینکه بومی محل بوده و با حادثه از نزدیک در تماس می‌باشند می‌توانند داده مکانی و هم داده توصیفی مناسبی را ارسال نمایند.

کاربرد سیستم‌های اطلاعات مکانی در امر مدیریت بحران برکسی پوشیده نیست اما دسترسی به این داده‌ها بدون کمک‌گیری از مردم بسیار دشوار است. با توجه به شرایط بحرانی لحظات ابتدایی وقوع زلزله و اهمیت بسیار زیاد داده‌های مکانی برای امدادرسانی به آسیب‌دیدگان طریقه پی‌بردن به این داده‌ها بسیار حیاتی است. مردمی که خود درگیر بحران و شاهد آسیب‌های مالی و جانی واردشده هستند و از طرفی آشنایی کامل با محل زندگی خود دارند، بهترین منبع کسب داده‌های مکانی هستند [7]. جمع‌آوری داده‌ها از مردم کار آسانی نیست و نیاز به سیستم و ابزار مناسب دارد. اما با پیشرفت فناوری این مشکل تا حد زیادی برطرف شده است.

هدف کلی این مقاله مرور فعالیت‌های انجام شده و کاربرد محیط‌های اطلاعات مکانی مردم گسترتر در حوزه مدیریت حوادث و بحران است. ابتدا به بررسی ماهیت و ویژگی‌های داده‌های مردم گستر پرداخته خواهد شد، سپس با مروری بر پژوهش‌های صورت گرفته سعی در ارزیابی پارامترهای مؤثر و نقاط قوت و ضعف و همچنین حال و آینده پیش روی

احتمال وقوع بحران در هر جامعه‌ای وجود دارد. وظیفه پیشگیری و کنترل بحران بر عهده مدیران بحران است. مدیران بحران با تشکیل ستاد مدیریت بحران به مدیریت بحران می‌پردازند. مهم‌ترین نیاز این ستاد، اطلاع دقیق از شرایط موجود است. یکی از مهم‌ترین داده‌های موردنیاز مدیران بحران اطلاعات مکانی است. به‌عنوان مثال اطلاع از تعداد ساختمان‌های تخریب‌شده بدون مشخص بودن مکان آن‌ها از ارزش کمی برخوردار است [1, 2]. اطلاعات مکانی تا حد زیادی وارد زندگی روزمره افراد جامعه شده است. امروزه بسیاری از سایت‌ها خدمات مکانی، پروژه‌های عظیم جمع‌آوری اطلاعات مکانی از طریق داده‌هایی تغذیه می‌شوند که توسط مردم تهیه شده‌اند [3, 4]. اولین عاملی که باعث تعامل بهتر مردم با امر جمع‌آوری اطلاعات مکانی می‌شود، گنجاندن سنجنده‌های موقعیت‌یاب در درون گوشی‌های هوشمند و یا سنجنده‌های دستی است که در دسترس اکثر مردم عادی قرار دارد و مردم برای استفاده از آن‌ها نیاز به آموزش زیادی ندارند. دومین عامل، دسترسی بیشتر به فناوری‌های ارتباطی و شبکه‌های وایرلس است که در چند سال اخیر شاهد انقلابی در این زمینه بودیم [5]. بحرانی مانند زلزله در یک کلانشهر باعث ایجاد خسارات فراوانی به ساختمان‌های مسکونی و اداری و مراکز عمومی و زیرساخت‌های شهری می‌شود، مسلماً تلفات جانی و مالی فراوانی در بردارد ولی اولین سؤالاتی که برای مدیر بحران با آن مواجه می‌شود این است که چه مقدار خسارت به کدامیک از بخش‌های شهر وارد شده است؟ محل مصدومان

این فناوری پرداخته خواهد شد.

در ادامه این تحقیق ابتدا در بخش دوم به بررسی سایت‌های اطلاعات مکانی مردم گستر پرداخته خواهد شد. سپس در بخش سوم با بیان تاریخچه پژوهش‌های مختلف صورت گرفته در زمینه محیط‌های اطلاعات مکانی مردم گستر در حوزه مدیریت حوادث و بحران، به دسته‌بندی این پژوهش‌ها می‌پردازیم. در آخرین بخش به جمع‌بندی، ارائه پیشنهادها و آینده متصور برای این فناوری پرداخته می‌شود.

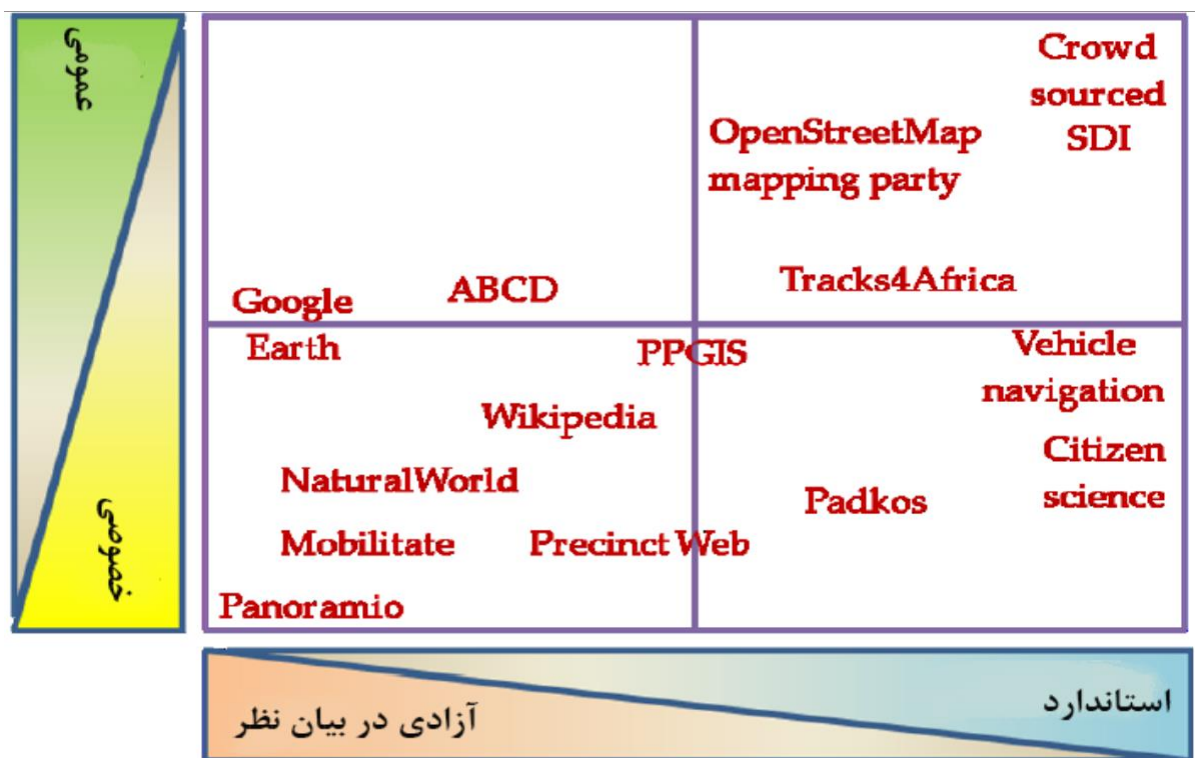
به ایجاد و خلق محتوا اقدام نمایند، آن را ساماندهی و تنظیم کنند، دیگران را در اطلاعات و داشته‌های خود شریک و سهم سازند، و یا به انتقاد و تغییر بپردازند [9]. پس از شکل‌گیری مفهوم وب 2.0 شبکه‌های اجتماعی گوناگون شکل گرفتند و در زندگی روزمره افراد رسوخ کردند. با گسترش نفوذ ارتباطات اینترنتی و با افزایش امکانات و نیز کاهش قیمت تجهیزات همراه مانند گوشی‌های تلفن همراه مجهز به GPS کم‌کم شاهد شبکه‌های اجتماعی بر پایه داده‌های مکانی نیز بودیم [10]. بدین ترتیب داده‌های مکانی برخلاف روند سنتی تولید داده، توسط هر کاربر تولید شده و به صورت رایگان در دسترس سایرین قرار می‌گیرد. شبکه‌های اطلاعات مکانی مردم گستر تأثیر بسزایی در تولید و به اشتراک‌گذاری داده‌های مکانی داشته، به طوری که هر فرد می‌تواند هم تولیدکننده و هم کاربر داده‌های مکانی باشد [11]. شبکه‌های اطلاعات مکانی مردم

## 2- محیط‌های اطلاعات مکانی مردم گستر

در ابتدای شکل‌گیری شبکه جهانی اینترنت تنها تعدادی نسبتاً اندک از مؤسسات، دانشگاه‌ها به ایجاد مطلب و محتوا بر روی اینترنت مبادرت می‌نمودند [8]. این، در حالی بود که کاربران تنها امکان دسترسی به اطلاعات موجود و استفاده از آن‌ها را داشتند و توان ایجاد و یا تغییر را نداشتند. در این مقطع مفهومی به نام وب 2.0 شکل گرفت. در وب 2.0، کاربران قادرند خود

گستر منبعی غنی و ارزشمند از داده‌های مکانی بوده که به کاربران اجازه می‌دهد تا دنیا را بر اساس درک و چشم‌انداز خود تصویر کنند [12]. علی‌رغم ویژگی‌ها و مزایای مذکور، پیچیدگی و حجم زیاد داده‌های مکانی تولیدشده توسط مردم چالش‌هایی را برای استفاده از آن ایجاد کرده است. استخراج اطلاعات مفید از میان حجم انبوه اطلاعات، رعایت حریم شخصی، رفع ابهام و رفع ناهمگونی از مشکلات موجود در این زمینه هستند.

Cooper و همکارانش در 2012، یک دسته‌بندی دویجی از پروژه‌های مختلف جمع‌آوری داده‌های مکانی مردم گستر بر اساس نوع و خصوصیات آن‌ها ارائه کرده‌اند [13]. این دسته‌بندی را می‌توان، در تصویر 1 مشاهده کرد. محور افقی نشان‌دهنده نوع تولید داده از سطح کاربر تا حالت استاندارد بوده و محور عمودی از بالا و از داده مینا و اصلی تا داده‌های شخصی و خاص تغییر می‌کند.



تصویر 1 دسته‌بندی انواع سیستم‌های اطلاعات مکانی مردم گستر [13]

اطلاعات، نقشه‌برداری بحرانی و نقشه‌برداری بحران تقسیم کرد.

### 2-1 استخراج خودکار اطلاعات

CHEN XU در سال 2010 در رساله دکتری خود با استفاده از Yahoo! pipes که خود نوعی ابزار برای استخراج داده 1 از نظرات مردم بود توانست به نقشه‌ای از بحرانی در هیوستون 2 برسد [14]. او با داده از یک سری از لغات کلیدی در متونی که مردم در شبکه‌های اجتماعی خصوصاً فیلکر 3 بکار می‌بردند به مکان وقوع حادثه رسید.

شرکت CrisisNet با استفاده از داده‌هایی که مردم در سطح اینترنت در مورد بحران سوریه منتشر کرده بودند توانست به نقشه از محل درگیری‌ها برسد. این داده‌ها بیشتر از وبسایت‌های

### 2-2 دسته‌بندی سیستم اطلاعات مکانی مردم گستر در مدیریت بحران

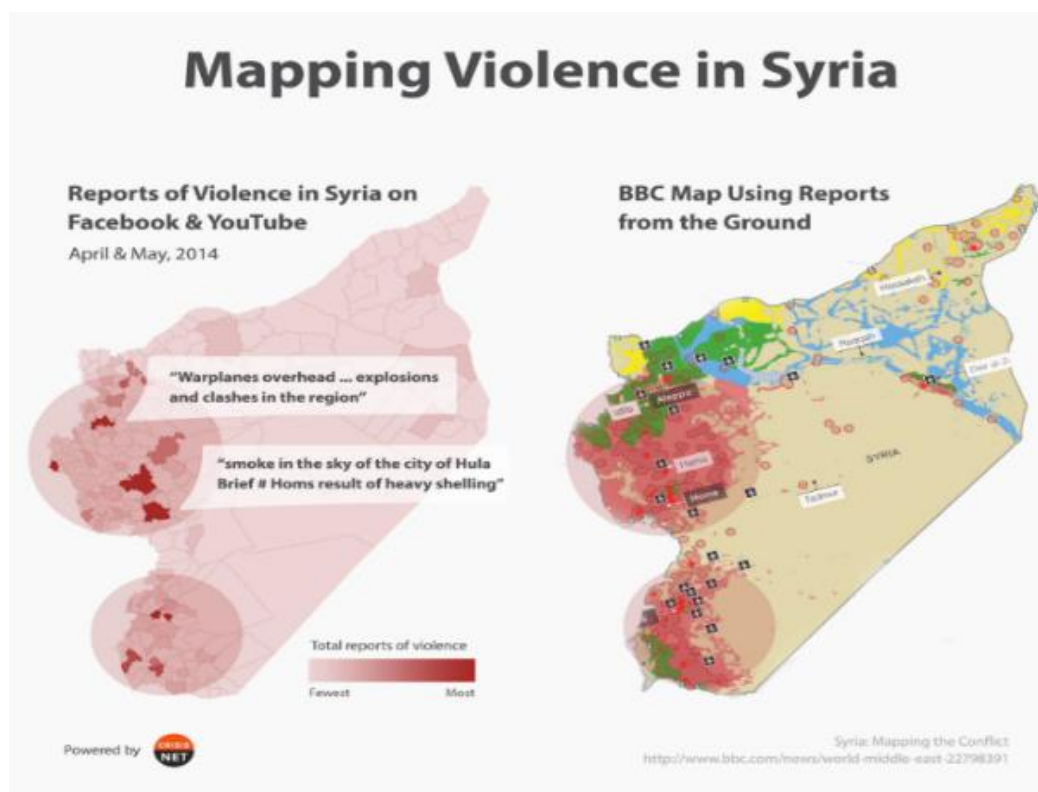
یکی از عوامل مهمی که باعث شد، مردم بیشتر با فناوری‌های نوین مکانی و به طبع آن با نقش سیستم اطلاعات مکانی مردم گستر آشنا شود ارائه خدمات شرکت‌های معتبر از جمله تصاویر ماهواره‌ای، مسیریابی، جهت‌یابی، نقشه‌های هوشمند، خدمات تحت وب بود. این امر باعث شد در فجایعی مانند زلزله سیچوان 2008، زلزله هائیتی 2010، زلزله ژاپن 2011، زلزله نیپال 2015 شاهد کاربرد شایان این فناوری‌ها در حفظ جان افراد زیادی باشیم. با توجه به کارهای صورت گرفته می‌توان آن را به سه دسته استخراج خودکار

<sup>3</sup> Flickr

<sup>1</sup> Data Mining

<sup>2</sup> Houston

یوتیوب<sup>4</sup>، فیس‌بوک<sup>5</sup> و توئیتر<sup>6</sup>  
استخراج شد [15].



تصویر 2: نقشه چپ نقشه استخراج‌شده از داده‌های مردمی موجود در شبکه‌های اجتماعی است<sup>7</sup>[16].

توسط Ushahidi خریداری شد. در هر دو مثال فوق نظرات مردم نقش اساسی در تهیه نقشه‌ها دارند ولی این کار به‌صورت خودکار و استخراجی از داده‌های آن‌هاست و این کار به‌صورت داوطلبانه صورت نگرفته است.

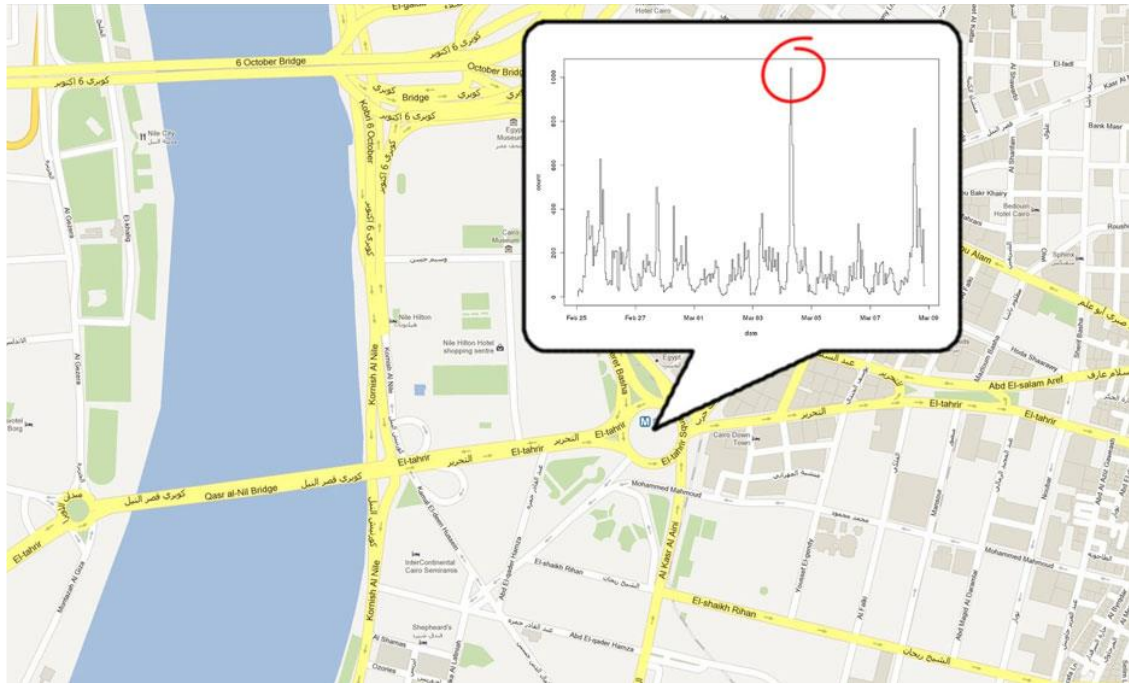
همان‌طور که در تصویر 2 دیده می‌شود نقشه استخراج‌شده از داده‌های مردمی موجود در شبکه‌های اجتماعی با نقشه تهیه‌شده از گزارش‌ها زمینی که عوامل شبکه BBC جمع‌آوری و ارسال کرده‌اند مطابقت خوبی دارد. بعدها امتیاز این شرکت

<sup>6</sup> Twitter

<sup>7</sup> <http://blog.crisis.net>

<sup>4</sup> YouTube

<sup>5</sup> Facebook

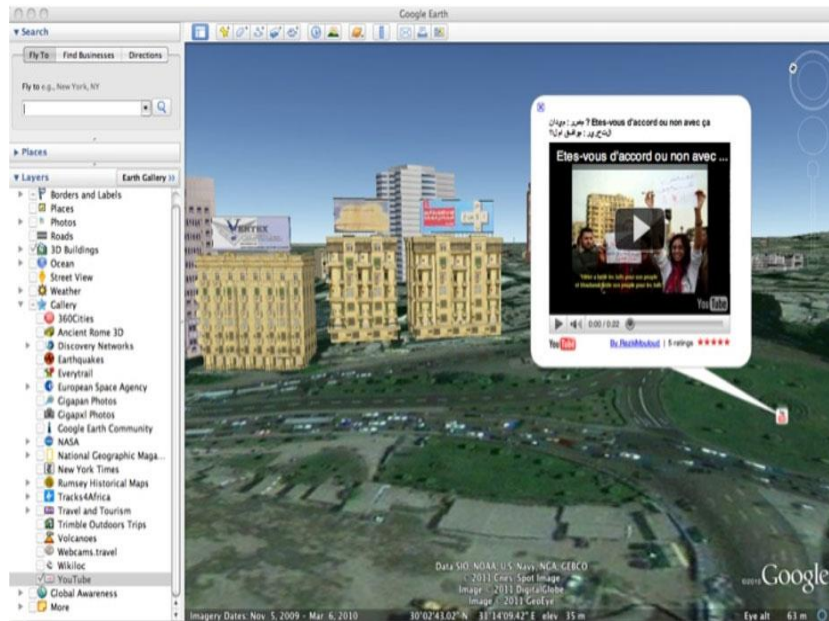


تصویر 3 نمودار تعداد گزارشها ارسالشده به زمان در توئیتر

می‌توان در تصویر 3 و 4 دید. همان‌طور که گفته شد ارسال گزارشها محدود به شبکه‌های اجتماعی نیست. بسیاری از سایت‌ها مانند Ushahidi و OpenStreetMap، GoogleEarth این اطلاعات را جمع‌آوری می‌کنند.

برخی از شبکه اجتماعی یا حتی سایر ابزارهای جمع‌سپاری علاوه بر استفاده از هشتک از عکسها و ویدیوهای مختصات دار بهره می‌برد. در خلال حوادث مصر مردم علاوه بر به اشتراک گذاشتن نقلقول‌های خود از تجمعات و درگیری‌ها عکس و فیلم مختصات دار<sup>8</sup> تهیه و به اشتراک گذاشتند نمونه‌ای از این تصاویر را

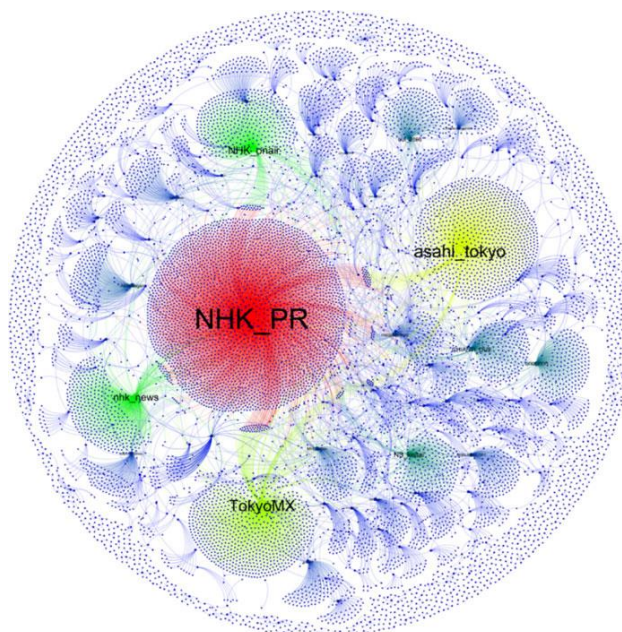




#### تصویر 4 اشتراک گذاشته شده در GoogleEarth

توثیت را ارسال کرد. بعد از انتشار این خبر در سطح توئیتر کاربران زیادی نسبت به آن واکنش نشان دادند. در تصویر 5 میزان انتشار و بازخورد این خبر توسط کاربرانی که از نظر مکانی در شعاع 30 کیلومتری توکیو واقع بودند را می‌توان، مشاهده کرد. این تعداد بازخوردهای انجام شده تنها در سه ساعت اولیه زلزله صورت گرفته است [17].

میزان مشارکت مردم در به اشتراک گذاشتن اطلاعات خود بسیار چشم‌گیر است. تجربه زلزله سهمگین ژاپن و به تبع آن سونامی حاصل از این زلزله توانست قدرت بالای شبکه‌های اجتماعی در اطلاع‌رسانی را مشخص کند. در تاریخ 2011/3/11 زلزله‌ای به بزرگی 9 ریشتر شمال شرقی ژاپن را لرزاند. این زلزله بلافاصله در توئیتر بازخورد داشت. کاربری به نام NHK\_PR اولین

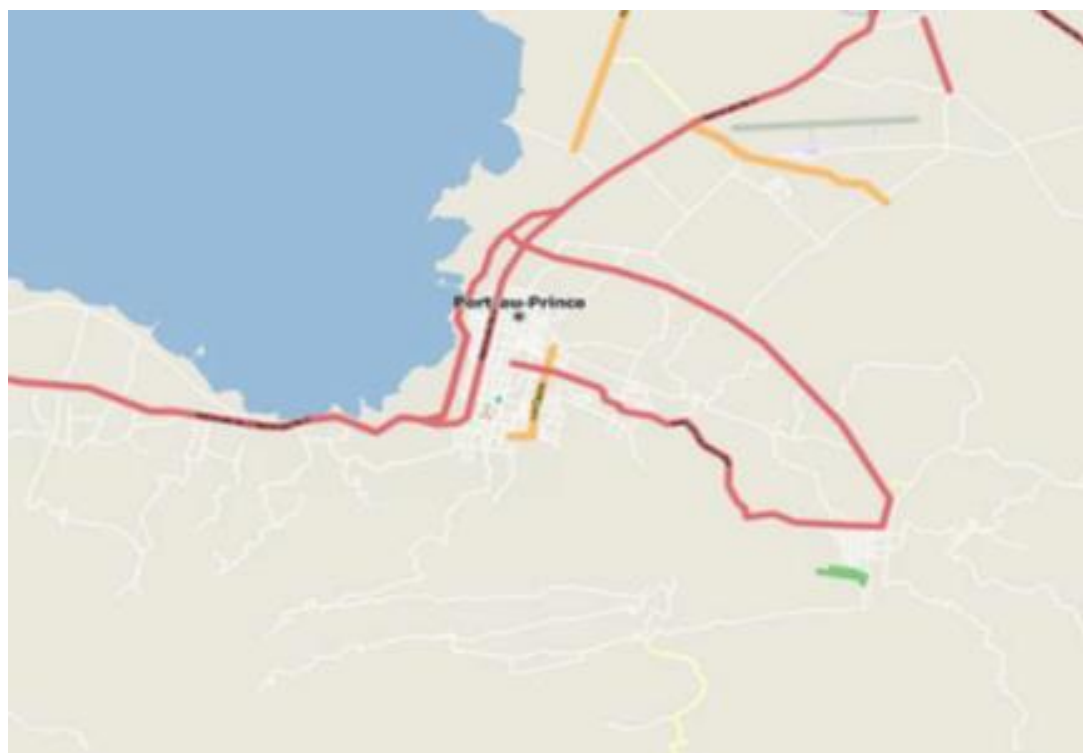


تصویر 5 میزان بازخورد خبر زلزله ژاپن 2011 در توئیتر طی سه ساعت آغازین [17]

## 2-2 نقشه برداری در شرایط بحرانی

یکی از سایت‌هایی که با استفاده از داده‌های مکانی مردمی پایگاه داده عظیمی ایجاد کرده سایت *openstreetmap*<sup>9</sup> است. در سال 2006 بنیاد نوپا OSM برای تشویق به رشد و توسعه و توزیع داده رایگان تأسیس شد [18]، تا هرکسی قادر به استفاده و اشتراک داده با دیگران باشد. این سایت اکثر داده‌های مکانی را جمع‌آوری می‌کند اما در سال 2010 بعد از وقوع زلزله هائیتی از همان ابتدا این سایت به جمع‌آوری داده‌های مختلف از جمله داده‌های بحرانی پرداخت در همان روز اول زلزله OSM با استفاده از

داده‌های مکانی داوطلبانه و تصاویر ماهواره‌ای به تعیین نقشه اردوگاه‌های احوالی بعد از زلزله مبادرت کرد. بسیاری از تصاویر هوایی برای کسانی که مایل به کمک در امداد رسانی بودند در دسترس عموم قرار گرفت. OSM با استفاده از این تصاویر ماهواره‌ای در استخراج داده‌هایی مانند مکان ساختمان‌های سقوط کرده، محل اردوگاه‌های خودجوش مردمی، تعیین راه‌های ارتباطی به مردم کمک کرد. نکته مهم در میزان اهمیت کار در این بود که قبل از زلزله زیرساخت‌های مکانی و نقشه‌های مبنایی مناسبی از هائیتی موجود نبود



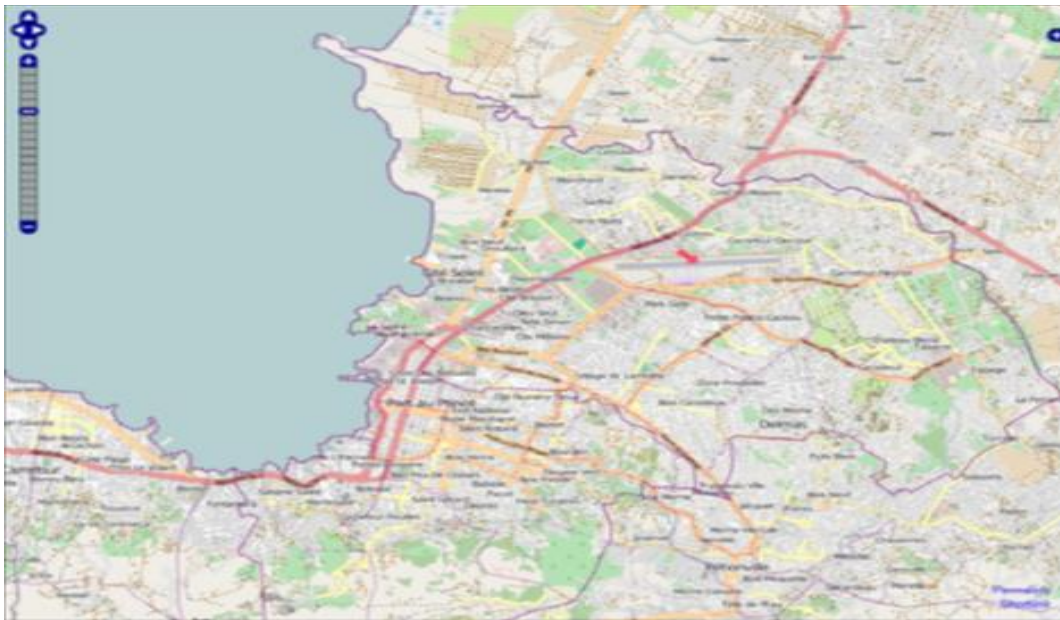
تصویر 6: میزان اطلاعات درج‌شده در سایت OSM قبل از زلزله [14].

<sup>9</sup> [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)



عوارض مکانی را جانمایی کردند و بیش از 40,000 جاده را مشخص کردند [19]. در تصویر 7 حجم داده‌ها بعد از زلزله را می‌بینیم:

همان‌طور که در تصویر 6 می‌بینید حجم داده‌های مکانی سایت OSM قبل از زلزله هائیتی بسیار کم بوده ولی در پایان ژانویه بیش از 600 داوطلب OSM بیش از 24000



تصویر 7: میزان اطلاعات درج‌شده در سایت OSM تا آخر ماه بعد از زلزله [14]

### 3-2 نقشه‌برداری از عوارض بحرانی

یکی دیگر از سازمان‌هایی که به‌صورت رایگان به جمع‌آوری داده‌های مکانی مردمی می‌پردازد Ushahidi است. این سازمان کار خود را از یک پروژه دانشجویی شروع کرد که شامل جانمایی نقاط ارسالی توسط مردم که از طریق ایمیل یا پیامک به دستشان می‌رسید. این داده‌ها مربوط به بحران سیاسی انتخابات کنیا در سال 2007 در نایروبی بود. این تجربه موفق باعث شد کار این گروه دانشجویی ادامه یابد [20].

هیچ نمونه‌ای برای نشان دادن پتانسیل سامانه‌های جمع‌آوری اطلاعات مکانی داوطلبانه مردمی برای مدیریت بحران بهتر از پروژه هائیتی Ushahidi وجود ندارد. این پروژه مدلی جدید

عوارض زیادی در این مدت جانمایی شدند ولی از مهم‌ترین آن‌ها ساختمان‌هایی بودند که تخریب‌شده بودند در مجموع 16000 ساختمان گزارش شد که از بین آن‌ها 7000 ساختمان تخریب‌شده بود. بیش از 2300 کمپ اسکان اضطراری زلزله‌زدگان گزارش داده شد. بعد از این تجربه موفق OSM بخشی تحت عنوان بحران ایجاد کرد و در بحران‌هایی مانند زلزله ژاپن 2011 و زلزله نیپال 2015 نقش پررنگی ایفا کرد. این سایت از داده‌های مردمی به‌صورت داوطلبانه استفاده می‌کند اما زمانی اهمیت آن دوچندان می‌شود که زیرساخت مکانی مناسبی موجود نباشد. در واقع تمامی داده‌ها مانند جاده‌ها، اماکن عمومی، منازل شخصی و همچنین داده‌هایی مانند پل‌های تخریب‌شده، خانه‌های ویران، تقاضای آب و غذا در این دسته سیستم‌های اطلاعات مردم گستر جمع‌آوری می‌شوند.

شروع شد در ابتدا تمامی داده های مکانی از طریق توییتز مخابره می شد ولی بعد از چند روز سامانه پیامک راه انداز شد.

طبقه بندی داشت این کار توسط افرادی انجام شد که برای این کار داوطلب شده بودند [21]. بخشی از پیامک های ارسال شده به پروژه زمین مرجع شده بودند ولی اکثر این گزارشها شامل تنها آدرسی کلی بود. این داده ها توسط داوطلبان زمین مرجع

از ایرادات اساسی این پروژه بود که با گسترش این شرکت و با تکمیل سامانه دریافت از طریق اینترنت و موبایل برطرف شد.

برای مدیریت اطلاعات بحرانی از طریق ابزارهای شبکه های اجتماعی، مخابراتی و ارتشی از داوطلبان ارائه داد. این پروژه با پیغامی از یک کاربر توییتز

مردم هائیتی با ارسال پیامک اضطراری به شماره 4636 اطلاعات خود را به سامانه مخابره می کردند و به دست سازمان های مربوط برای ارائه کمک به بازماندگان می رساندند. بسیاری از پیام ها با زبان رسمی هائیتی بود، پس نیاز به کار ترجمه و

شد. حدود 40000 گزارش ارسال و ثبت شد که از طبقه بندی خاصی پیروی نمی کرد، این موضوع یکی

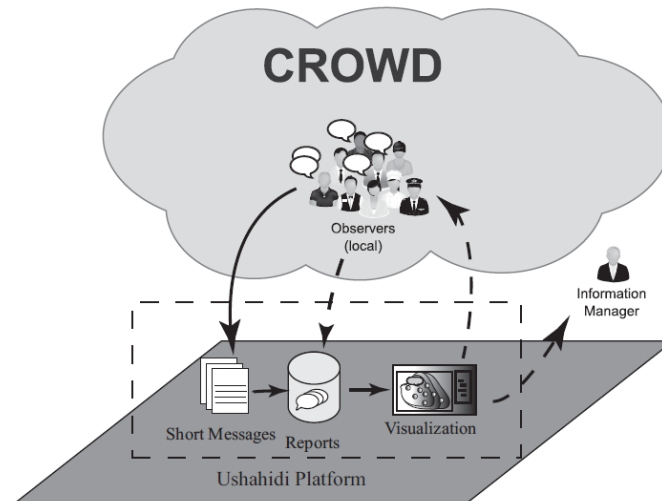


تصویر 8: نمایی از سامانه نمایش داده های ارسال شده Ushahidi بعد از وقوع زلزله هائیتی

در سیستم Ushahidi قابل مشاهده است. همین طور در جدول 1 می توان مقایسه از ویژگی های دسته های مختلف سیستم های جمع آوری اطلاعات مکانی مردم در زمان بحران را مشاهده کرد. در جدول مذکور مقصود از عوارض بحرانی، عوارضی مانند محل ساختمان تخریب شده و مجروحین و کشته شدگان است. مهم ترین ویژگی این عوارض این است که قبل از وقوع بحران وجود ندارد و بعد از بحران ایجاد می گردند. این عوارض برای

در تصویر 8 می توان قسمت هایی از گزارش های زمین مرجع شده را مشاهده کرد. در این تصویر دایره های قرمز نشانگر تمرکز گزارش های است و قطر آن به این معنی است که تعداد گزارش های بیشتر بوده است. نکته مهم در مورد کار سامانه Ushahidi نقطه ای بودن تمامی عوارض گزارش شده توسط مردم بود به این معنی که مردم تمامی گزارش ها و تقاضاهای خود را فقط به صورت نقطه ارسال می کردند. همین طور در تصویر 9 می توان نمایی از مدل اجرا شده

مدیریت بحران ارزش بسیار زیادی دارند.



تصویر 9: شمایی از مدل استفاده شده در سامانه Ushahidi

جدول 1: توان مقایسه از ویژگی‌های دسته‌های مختلف سیستم‌های جمع‌آوری اطلاعات مکانی مردم در زمان بحران

عوارض بحرانی	عوارض غیر	غیر داوطلبانه	داوطلبانه	منبع داده	نوع داده جمع‌آوری شده	هدف
*	*	*		مردم	استخراج انواع داده‌های مکانی از متن، عکس و فیلم	اشتراک‌گذاری خاطرات شخصی در شبکه اجتماعی
*	*		*	مردم	داده‌های نقطه‌ای، خطی و سطحی	کمک به ارتقای زیرساخت‌های داده‌های مکانی
*			*	مردم	فقط داده نقطه‌ای	کمک بشردوستانه و یاری مدیران بحران جهت خدمت‌رسانی بهتر

### 3- مؤلفه‌های مؤثر بر عملکرد سیستم‌های اطلاعات مردم گستر در مدیریت بحران

از بین این مولفه‌ها دو مولفه رابط کاربری و آزادی عمل در ورود داده‌ها در عملکرد سیستم‌های اطلاعات مردم گستر در مدیریت بحران بسیار مهم‌تر هستند. بر این اساس در ادامه

طی سال‌های اخیر پژوهشگران زیادی به تعیین مولفه‌های مؤثر بر عملکرد سیستم‌های اطلاعات مردم گستر پرداخته‌اند، که بر اساس این پژوهش‌ها صدها سیستم طراحی و پیاده‌سازی شده است.

در مورد این مولفه ها توضیحات بیشتری داده خواهد شد.

### 3-1-3 رابط کاربری

در طراحی و پیاده سازی سیستم های مکانی مردم گستر رابط کاربری اهمیت فراوانی دارد در ابتدا از وبلاگ ها و سایت هایی با محدودیت های فراوان استفاده می شد سپس از سامانه پیامکی تلفن همراه استفاده شد که خود محدودیت هایی داشت بعد از مدتی سایت های تحت وب با ابزار مکانی قوی تر استفاده شد و در نهایت از نرم افزار های تحت وب که بر روی سیستم عامل های مختلف تلفن همراه قابل نصب بودند استفاده شد [22], [23]. امروزه شرکت Ushahidi ترکیبی از نرم افزار تلفن همراه که قابل نصب روی Android و IOS و هم از سامانه تحت شبکه اینترنت استفاده می کند. گوشی های هوشمند امروزه نفوذ زیادی در بین افراد جامعه دارد از طرفی با

توجه به شرایط بحرانی در دسترس تر و کم هزینه ترین ابزار برای جمع آوری و ارسال داده های مکانی است [4].

### 3-2 آزادی عمل در ورود داده ها

از دیگر تحولاتی که به مرور زمان شاهد آن هستیم تغییر در نحوه دریافت داده مکانی از مردم است بدین معنی که مردم به جای ارسال یک متن یا اظهار نظر کلی و آزادانه نسبت به یک حادثه یا گزارش بحرانی این داده ها را از طریق یک ساختار استاندارد از قبل تعیین شده ارسال می کنند این ساختارها اکثراً داده ها را ابتدا به دسته های مختلف طبقه بندی می کند سپس مکان آن از طریق سنجنده موقعیت یاب گوشی یا نشان روی نقشه آنلاین یا آفلاین موجود ارسال می کند [24], [25]. این امر با توجه به شرایط بحرانی موجود کمک شایانی در صرفه جویی در وقت می کند.

جدول 2: برخی از نمونه های سیستم اطلاعات مردم گستر مکانی انجام شده در سراسر جهان

ردیف	سال	کشور	نوع بحران	طبقه بندی	رابط کاربری
1	2005	آمریکا	سیل	استخراج از نظرات مردمی	وبلاگ
2	2010	هائیتی	زلزله	نقشه برداری از عوارض بحرانی	پیامک Ushahidi و توئیتر
3	2010	هائیتی	زلزله	نقشه برداری در شرایط بحرانی	سایت OSM
4	2010	آمریکا	آتش سوزی	استخراج از نظرات مردمی	توئیتر، یوتیوب و فیس بوک
5	2011	ژاپن	زلزله	نقشه برداری از عوارض بحرانی	www.sinsai.info
6	2011	ژاپن	زلزله	نقشه برداری در شرایط بحرانی	سایت OSM
7	2015	نیپال	زلزله	نقشه برداری از عوارض بحرانی	نرم افزار تحت موبایل و تحت وب
8	2015	نیپال	زلزله	نقشه برداری در شرایط بحرانی	سایت OSM

#### 4- بحث و نتیجه‌گیری

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های سیستم‌های اطلاعات مردم گستر در مدیریت بحران، آمادگی قبل از وقوع بحران است. بدین معنی که وقتی بحران اتفاق افتاد، سیستم آماده جمع‌آوری اطلاعات باشد. سیستم‌هایی که نیاز به چند روز راه‌اندازی دارند، داده‌های مفیدی را از دست خواهند داد. برای خدمت‌رسانی بهتر به مردم، نیاز به سیستمی کاربرپسند خواهد بود [22]. این سیستم زمان کوتاهی برای یادگیری نیاز دارد. صرفه‌جویی زمان، در هنگام بحران ارزشمند است. تمامی پژوهش‌هایی که دارای ویژگی‌های بالا باشند، کارایی بالاتری نشان داده‌اند.

در این مقاله کاربرد داده‌های مکانی در امر مدیریت بهتر بحران‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نخست به تعریف کلی سیستم مکانی مردم گستر پرداخته شد. سپس به

اهمیت بسیار بالای داده‌ها شامل گزارش‌ها و درخواست‌های مردم اشاره شد. در ادامه سعی شد دسته‌بندی از انواع و روش‌های تولید نقشه از داده‌های مردمی با ذکر نمونه‌های آن انجام شد. در انتها دو مؤلفه مؤثر بر عملکرد سیستم‌های اطلاعات مردم گستر در مدیریت بحران در طراحی این سامانه‌ها پرداختیم. در جدول 2 برخی از نمونه‌های سیستم اطلاعات مردم گستر مکانی با نوع رابط کاربری و نوع طبقه‌بندی دیده می‌شوند. از طرفی میزان آزادی عمل را بر اساس عددی از یک تا ده مشخص شده است. با توجه به کاربرد فراوان و همه‌گیری سیستم‌های مکانی مردم گستر و اهمیت فراوان داده‌های مربوط به بحران در ساعات و روزهای ابتدایی بعد از بحران امروزه شاهد شکل‌گیری شرکت‌های بزرگ و با درآمد فراوان و انجمن‌های داوطلبانه و با منافع عمومی در این زمینه هستیم.

#### مر ا ج ع

1. Ajmar, A., P. Boccardo, and F. Giulio Tonolo, *Earthquake damage assessment based on remote sensing data. The Haiti case study*. RIVISTA ITALIANA DI TELERILEVAMENTO, 2011. **43**: p. 123-128.
2. Heinzelman, J. and C. Waters, *Crowdsourcing crisis information in disaster-affected Haiti*. United States Institute of Peace, Special Report. 2010.
3. Elwood, S., *Volunteered geographic information: key questions, concepts and methods to guide emerging research and practice*. GeoJournal, 2008. **72**(3-4): p. 133-135.
4. Goodchild, M.F., *Citizens as sensors: the world of volunteered geography*. GeoJournal, 2007. **69**(4): p. 211-221.
5. Goodchild, M.F. and L. Li, *Assuring the quality of volunteered geographic information*. Spatial statistics, 2012. **1**: p. 110-120.
6. Goodchild, M.F., *Geographic information systems and science: today and tomorrow*. Annals of GIS, 2009. **15**(1): p. 3-9.

7. Middleton, S.E., L. Middleton, and S. Modafferi, *Real-time crisis mapping of natural disasters using social media*. Intelligent Systems, IEEE, 2014. **29**(2): p. 9-17.
8. Lin, W., *When Web 2.0 meets public participation GIS (PPGIS): VGI and spaces of participatory mapping in China*, in *Crowdsourcing Geographic Knowledge*. 2013, Springer. p. 83-103.
9. Forgue, M.-C. and D. Hazaël-Massieux. *Mobile web applications: bringing mobile apps and web together*. in *Proceedings of the 21st international conference companion on World Wide Web*. 2012. ACM.
10. Li, L. and M.F. Goodchild, *The role of social networks in emergency management: a research agenda*. Managing Crises and Disasters with Emerging Technologies: Advancements: Advancements, 2012: p. 245.
11. Coleman, D.J., *Potential contributions and challenges of VGI for conventional topographic base-mapping programs*, in *Crowdsourcing Geographic Knowledge*. 2013, Springer. p. 245-263.
12. Purves, R.S., A. Edwardes, and M. Sanderson. *Describing the where—improving image annotation and search through geography*. in *Proceedings of the workshop on Metadata Mining for Image Understanding (MMIU 2008)*. 2008. Sheffield.
13. Cooper, A., S. Coetzee, and D. Kourie, *Volunteered geographical information—the challenges*. 2012, PoPositionIT.
14. Xu, C., *Exploring Volunteered Geographic Information (VGI) for Emergency Management: Toward a Wiki GIS Framework*. 2010, Texas A&M University.
15. Soden, R. and L. Palen. *From crowdsourced mapping to community mapping: The post-earthquake work of openstreetmap haiti*. in *COOP 2014-Proceedings of the 11th International Conference on the Design of Cooperative Systems, 27-30 May 2014, Nice (France)*. 2014. Springer.
16. <http://blog.crisis.net>.
17. Stefanidis, A., A. Crooks, and J. Radzikowski, *Harvesting ambient geospatial information from social media feeds*. GeoJournal, 2013. **78**(2): p. 319-338.
18. <http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Stats>.
19. Roche, S., E. Propeck-Zimmermann, and B. Mericskay, *GeoWeb and crisis management: Issues and perspectives of volunteered geographic information*. GeoJournal, 2013. **78**(1): p. 21-40.
20. Morrow, N., et al., *Independent evaluation of the Ushahidi Haiti Project. Development Information Systems International Ushahidi Haiti Project*. 2011.
21. Merino Egea, M., *Ushahidi*. DisTecD. Diseño y Tecnología para el Desarrollo, 2014(2): p. 19-34.
22. Haworth, B. and E. Bruce, *A review of volunteered geographic information for disaster management*. Geography Compass, 2015. **9**(5): p. 237-250.
23. Lee, S., *IMPLEMENTATION OF VGI-BASED GEOPORTAL FOR EMPOWERING CITIZEN'S GEOSPATIAL OBSERVATORIES RELATED TO URBAN DISASTER MANAGEMENT*. ISPRS-International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2016: p. 621-623.
24. Yagoub, M., *Public Perception on Disaster Management Using Volunteered Geographic Information (vgi): Case of Uae*. ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2015. **2**(2): p. 241.
25. Granell, C. and F.O. Ostermann, *Beyond data collection: Objectives and methods of research using VGI and geo-social media for disaster management*. Computers, Environment and Urban Systems, 2016. **59**: p. 231-243.