همایش پژوهش‌های نوین در علوم و فناوری
Conference on Recent Research in Science and Technology

واقعیت‌افزوده برای مدیریت آتش‌سوزی جنگل‌ها: مطالعه موردی در شبکه‌های موبایلی نسل چهار

سجاد آزادی امرایی
دانشجوی کارشناسی ارشد کامپیوتر-نرم‌افزار
دانشگاه غیرانتفاعی ارشاد دماوند- واحد تهران
Sajadazadi21@chmail.ir

چکیده: در این مقاله قصد داریم که واقعیت افزوده را برای کمک به مدیریت حوادث آتش سوزی عملی کنیم، اما متأسفانه بزرگترین مشکل فعلی در واقعیت افزوده موبایل، عدم توانایی شبکه برای انجام این کار می‌باشد. ما قصد داریم به‌جای آنکه با روش ارسال ویدئو با محیط هماهنگ شویم، از تلفیق داده‌های حسگرهای بیسیم، داده‌های موقعیتی، داده‌های مدیران و متخصصان حادثه و همچنین گاهاً از داده‌های ویدئویی برای ارتباط و هماهنگی داده‌های افزوده با محیط استفاده کنیم. ما نشان می‌دهیم که می‌توان با مدیریت داده‌های ارسالی، به شکل مناسبی، واقعیت افزوده را برای مدیریت حوادث آتش سوزی جنگل‌ها و مراتع، استفاده کرد.

کلمات کلیدی: واقعیت‌افزوده، واقعیت‌افزوده سیار، محدودیت شبکه در واقعیت‌افزوده، واقعیت‌افزوده در مدیریت آتش‌سوزی جنگل‌ها

۱. مقدمه

در دهه گذشته، واقعیت‌افزوده سیار (MAR) علاقه مندان زیادی را از صنعت و دانشگاه به خود جلب کرده است. همچون حالت شبکه‌های کامپیوتری ثابت، میزبان‌های بی‌سیم، تجهیزات سیستم‌های انتهایی می‌باشند که برنامه‌های کاربردی را به اجرا در می‌آورند، و از طریق پیوندهای ارتباطی بی‌سیم متصل می‌شوند[۱]. بدین ترتیب می‌توان گفت که یک لپ‌تاپ، یک تبلت، یک تلفن همراه یا هر وسیله‌ی میزبان سیاری که توانایی اجرای AR را دارد، یک واقعیت‌افزوده‌سیار است[۲].

امروزه جنگل‌های زیادی وجود دارند که با استفاده از حسگر بی‌سیم (WSN)[1] مدیریت آتش سوزی را انجام می دهند؛ اما حسگرها فقط میزان رطوبت و درجه حرارت را نشان می‌دهند. فرض اول این است که جنگل و مرتع را با استفاده از شبکه‌های حسگر بی‌سیم (WSN) پوشش دهیم. شبکه‌ی حسگر بیسیم متشکل از تعداد زیادی از حسگرهای

[1] Wireless sensor networks

Archive of SID
www.SID.ir

کوچک می‌باشد که قابلیت سنجش محیط، پردازش اطلاعات و مخابره‌ی آنها به صورت بیسیم را دارند[۳]. گره‌های حسگر به طور جداگانه و همگام اقدام به جمع‌آوری، پردازش و انتشار داده‌های زیست محیطی از طریق رسانه‌های پخش بی‌سیم با تبادل پیام‌ها می‌کنند. اعلان فوری در مورد آتش‌سوزی مهم‌ترین مسئله در سیستم‌های تشخیص آتش‌سوزی جنگل است.

لازم به توضیح است که به جای استفاده از ویدئوی دریافتی از دوربین موبایل که برای تطابق با محیط استفاده می‌شود، از داده‌های "حسگرهای بیسیم" (شامل حسگرهای معمولی و چند رسانه ای)، اطلاعات نقشه‌های هواشناسی، اطلاعات نقشه‌های هوایی و ماهواره‌ای و داده‌های تکمیلی مدیران و متخصصان حادثه استفاده گردد؛ چرا که هم داده‌های دقیق‌تری به دست می‌آید و هم محدودیت شبکه‌ای از بین می‌رود. از طرفی در جنگل‌ها، به دلیل پوشش گسترده درختان و شیب ناهموار زمین، نمی‌توان از دوربین برای مشاهده محیط و تجزیه و تحلیل از طریق اطلاعات دوربین، با محیط هماهنگ شد، و به اطلاعات لازمه دست پیدا کرد؛ لذا روش پیشنهادی، روشی مناسب برای مدیریت این گونه حوادث با واقعیت‌افزوده می‌باشد.

در بخش ۲ به بررسی ادبیات خوزه واقعیت افزوده سیار و شبکه ای نسل چهار خواهیم پرداخت، و اصطلاحات و کاربردهای لازم را توضیح می‌دهیم. در بخش ۳ به تشریح کامل طرح پیشنهادی خواهیم پرداخت. در بخش ۴ یک نمونه بررسی شده واقعیت‌افزوده سیار را نشان می‌دهیم، و در بخش ۵ نتیجه گیری می‌کنیم.

۲. ادبیات پژوهش

۲-۱. واقعیت‌افزوده‌سیار

واقعیت‌افزوده‌سیار[۲] *(MAR)*، محدوده تحقیقاتی است، که با ادغام محیط فیزیکی با اشیاء مجازی[۳] برای دستگاه‌های سیار[۴] انجام می‌شود. اشیاء مجازی بر روی دنیای فیزیکی هماهنگ شده‌اند، تا کاربران بتوانند اطلاعات تکمیلی را برای بخشی از محیط اطراف خود درک کنند. بسته به کاربرد، تعداد اشیاء مجازی که باید افزوده شوند، متفاوت است. قابلیت‌های سخت افزاری، نقش مهمی را در تقویت انتخاب اطلاعاتی که دارند، دارد. در واقع، دستگاه‌های واقعیت‌افزوده‌سیار، محدوده از قدرت کم CPU در صفحه نمایش کوچک عینک هوشمند[۴] مانند شیشه یا عینک Googleیا شیشه و عینک MadGaze تا صفحه نمایش با قدرت بالا (مانند Microsoft Hololens)، از جمله طیف گسترده‌ای از گوشی‌های هوشمند و رایانه‌های تبلت با اندازه‌های مختلف صفحه نمایش و قدرت محاسباتی را اختصاص می‌دهد.

اکثر این دستگاه‌ها، انواع حسگرها را در اختیار شما می‌گذارند، تا بتوانند جهت گیری، شتاب، مکان، درجه حرارت، و نیز ضبط صدا و تصویر را درک کنند. از همه مهم‌تر، آنها می‌توانند به سرویس‌های راه دور متصل شوند، و داده‌های جمع‌آوری شده را به اشتراک بگذارند، و از منابع ارائه شده توسط سرویس‌های ابر[۵] بهره برداری کنند.[۵] آنها همچنین می‌توانند به طور مرتب با هم کار کنند، و داده‌های آگاهانه متنی را تبادل کنند. اتصال دستگاه به ابر و دستگاه به

[2] Mobile augmented reality
[3] Virtual objects
[4] smart glasses
[5] cloud services

Archive of SID

www.SID.ir

دستگاه می‌تواند با استفاده از طیف گسترده‌ای از کانال‌های ارتباطی ساخته شود؛ 3G، 4G، WiFi، بلوتوث و حتی در برخی موارد NFC [۶] یکی از ویژگی‌های خاص خود را ارائه می‌دهد، بدون توجه به آنکه با محدودیت‌های واقعیت‌افزوده‌سیار برخوردار شود.

۲-۲. شبکه‌های نسل چهار

LTE[6] (تکامل بلند مدت) برای بالا بردن سرعت و کم کردن تأخیر در HSPA، با سرعت پیش‌بینی شده تا ۳۲۶ مگابیت بر ثانیه، که آپلود حدود ۷۵ مگابیت بر ثانیه و تأخیر ۵۰ درصد کمتر از HSPA+ طراحی شده است[۷]. نوع پیشرفته‌تر LTE به نام LTE Advanced می‌باشد که تفاوت چشمگیری با LTE ندارد. منابع خوش بینانه، زمان تأخیر حدود ۱۰ms را ارائه می‌دهند[۲] که در صورت تأیید می‌تواند تحول عظیمی در برنامه‌های واقعیت‌افزوده در طرح پیشنهادی به وجود آورد. در حالی که در عمل، اگر بهبود در توانایی به وضوح قابل توجه شود، با پهنای باند متوسط downlink بین ۶,۵۶ و ۱۲,۲۶ مگابیت بر ثانیه در ایالات متحده گزارش شده، و زمان تأخیر اندازه گیری شده، اندازه انتظار می‌رود بین ۶۶,۰۶ و ۸۵,۰۳ میلی ثانیه نباشد[۸]. تست سرعت میانگین عملکردی را در حدود ۱۹,۶۱ مگابیت بر ثانیه در downlink و ۷,۹۴ مگابایت بر ثانیه در uplink را نشان می‌دهد[۹]. LTE نیز به طور گسترده‌ای به کار گرفته شده است، به طبع به لطف استفاده از فرکانس‌های پایین‌تر، اجازه دسترسی محدوده بالاتر، در مناطق روستایی را می‌دهد. در حال حاضر بیش از ۹۸٪ جمعیت ایالات متحده پوشش داده شده است[۲].

یکی دیگر از ویژگی‌های جالب LTE، وجود ارتباطات دستگاه به دستگاه (D2D) از طریق LTE-مستقیم[7] [۲] است. این روش به اصطلاح در D2Dی محدود، اجازه می‌دهد تا دستگاه‌های سیار در طیف مجوز، بدون نیاز به یک برج سلولی ارتباط برقرار کنند. شعاع پوششی حدود یک کیلومتر با سرعت داده یک گیگابیت بر ثانیه[۱۰] و تأخیر نظری کمتری است. این راه حل ممکن است برای برخی از عملیات محدود با تأخیر خاص باشد. با این حال، این تکنولوژی هنوز جوان است و تا به حال به عنوان بهترین دانش، اعطا نشده است[۲].

۳. طرح پیشنهادی پژوهش

در شبکه‌های نسل چهار، می‌توان به شکل کامل‌تری نسبت به دیگر شبکه‌های قبلی، مدیریت را انجام داد. از آنجایی که میزان داده‌های ارسالی این شبکه‌ها بسیار بیشتر از دیگر شبکه‌های موبایلی قبلی بوده، و همچنین تأخیر بسیار پایین‌تری نسبت به دیگر شبکه‌ها دارند، برنامه واقعیت‌افزوده موبایل می‌تواند قابلیت بهتری را نسبت به دیگر شبکه‌ها داشته باشد. در کشورهایی همچون ایالات متحده[۲]، کارآیی واقعیت‌افزوده برای مدیریت حوادث آتش‌سوزی جنگل‌ها به مراتب می‌تواند بهتر از کشورهایی چون ایران باشد. حتی اگر این نتایج به اندازه تبلیغات نباشد، ارتقاء LTE به اندازه کافی قابل توجه است تا امکان استفاده‌ی برخی از برنامه‌های کاربردی بی‌درنگ از جمله بازی و MAR را فراهم کند.

در تاریخ نگارش این متن، بهترین گزینه، استفاده از این شبکه‌ها می‌باشد، اما باز گزینه کاملی نمی‌باشد. می‌توان همچون اکثر سازندگان برنامه‌های AR پیاده سازی محیط باز برنامه‌های کاربردی AR را تا چند سال آینده[8] و رسیدن 5G به تعویق انداخت. متأسفانه در حال حاضر نیز این شبکه‌ها در مناطق جنگلی و کوهستانی در ایران پوشش گسترده‌ای ندارند. آنچه که امروزه بسیار پوشش دارد، شبکه‌های HSPA می‌باشد. اما با این حال به خاطر گستردگی روزافزون این شبکه‌ها، امید می‌رود که ظرف چند سال آینده، بخش‌های زیادی از مناطق کوهستانی به این شبکه‌ها

---

[6] Long Term Evolution
[7] LTE Direct

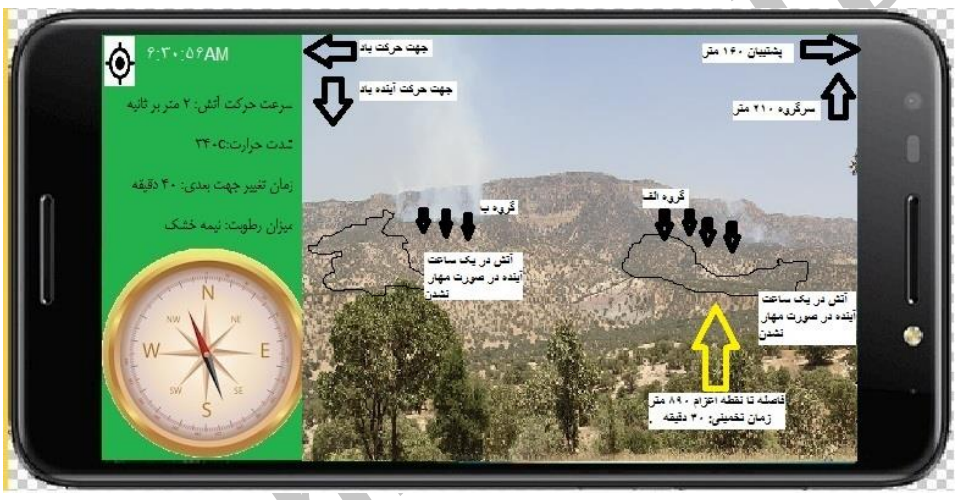
[8] حدود سال ۲۰۲۲ میلادی

Archive of SID

www.SID.ir

دسترسی پیدا کنند. با استفاده از این شبکه‌ها، می‌توان بسیاری از کارها را به شکل نسبتاً درست استفاده کرد. با استفاده از تکنیک‌های فشرده سازی و قبول کردن صرف هزینه انرژی، می‌توان بسیاری از کارایی‌های دیگر را به این شبکه‌ها اضافه کرد. از آنجایی پیشنهاد داده شده که بسیاری از اطلاعات مهم، از شبکه حسگرهای بیسیم دریافت شود، لذا در حالت معمول احتیاج به سرعت دانلود مناسب‌تری به نسبت آپلود است. با این سرعت دانلود، سرور قادر خواهد بود که به کاربر مورد نظر، تصاویری از پیش‌بینی آتش‌سوزی و شبیه‌سازی این آتش‌سوزی را با کیفیتی قابل قبول به سمت میزبان‌های AR در منطقه ارسال کند.

سرورها می‌توانند با تصاویر ویدئویی HD، محیط را با اشیاء مجازی هماهنگ کنند[۵]. در حالی که با این شبکه‌ها، نمی‌توان تصاویر ویدئویی HD را به صورت بی‌درنگ به سمت سرور آپلود کرد. می‌توان با استفاده از این شبکه‌ها، تصاویر با کیفیت بالا اما کمتر از HD را به سمت سرورها ارسال کرد. در صورت قبول مقداری خطا، می‌توان با استفاده از این شبکه‌ها، برنامه پیشنهادی را با کیفیت نزدیک به بی‌درنگ استفاده کرد. انواع تصاویر، آبجکت‌ها و داده‌های متنی را می‌توان به صورت نزدیک به بی‌درنگ، دریافت کرد. بنابراین سیستم در این شبکه‌ها، برای دریافت داده با مشکل روبرو نخواهد بود.



شکل ۱. حالت برنامه واقعیت‌افزوده در شبکه‌های نسل ۴ در حالت نزدیک به بی‌درنگ[۹]

اگر به عنوان نمونه، برنامه نیاز به داده‌های بالا داشته باشد، این داده‌ها همانگونه که در شکل۱ نشان داده شده‌اند، مقداری با اختلاف مواجه هستند. همان گونه که نشان داده شده، میزان گستردگی آتش در ساعات آینده، با ۱۰۰ یا ۱۰ها متر اختلاف با محل آتش‌سوزی فعلی نشان داده شده است(که مقداری با واقعیت تفاوت دارد). با این حال، این صورت از برنامه نیز خود می‌تواند بسیاری از کارهای مدیریتی و کمکی لازم را به انجام برساند. مثلاً مکان غیر دقیق اعضای گروه‌ها و اشیاء، چندان تفاوت قابل توجهی را نشان نمی‌دهند.

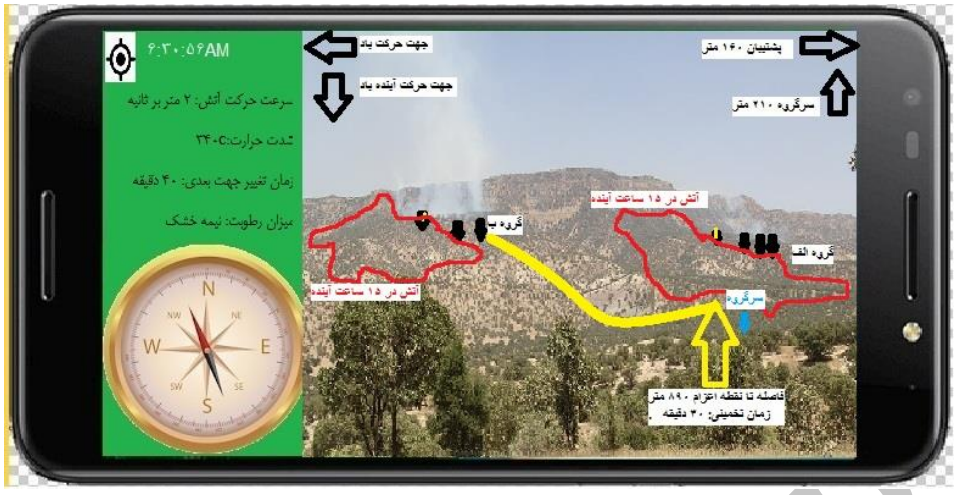
در بخش‌های قبلی توضیح داده شد که نرخ انتقال اطلاعات در یک AR می‌تواند ۲۰-۳۰ مگابیت بر ثانیه در هنگام فشرده سازی با وضوح (4K) 3860x 2160 با الگوریتم‌های از دست رفته کاهش داد. با این حال سرعت واقعی آپلود در این شبکه‌ها ۷ مگابیت بر ثانیه می‌باشد. لذا می‌توان فیلم‌ها و آبجکت‌ها را با وضوحی کمتر از (4K) 3860x 2160 از سمت سرور به سمت میزبان ارسال نمود.

اما اگر خواسته شود که از حالت غیر بی‌درنگ استفاده کنیم، داده‌ها با سرعت کمتری دریافت شده، اما داده‌ها دقیق‌تر و کاربردی‌تر خواهند بود. برای استفاده از این حالت، لازم است که نمایشگر، یا هر دستگاه دیگری که میزبان برنامه واقعیت‌افزوده سیار خواهد بود، به صورت ثابت در یک نقطه قرار داده شود. بدین شکل داده‌های کامل‌تر و

[۹] **نکته:** آبجکت‌ها و داده‌های نشان داده شده در این شکل، به عنوان نمونه قرار داده شده است، و این داده‌ها و آبجکت‌ها با توجه به نظر کارشناس می‌توانند تغییر پیدا کنند.

www.SID.ir

دقیق‌تر، اما با تأخیر بیشتری دیده خواهد شد.



شکل ۲. حالت برنامه واقعیت‌افزوده در شبکه‌های نسل ۴ در حالت غیر بی‌درنگ

در بسیاری از موارد، زمان، چندان مهم نمی‌باشد. بنابراین می‌توان با ثابت نگه داشتن دستگاه واقعیت‌افزوده سیار مثل گوشی هوشمند، از حالت غیر بی‌درنگ برنامه استفاده کرد. لازم به ذکر است که در صورتی که خواسته شود که از حالت غیر بی‌درنگ استفاده شود، باید در تنظیمات برنامه، آن را روی حالت غیر بی‌درنگ تنظیم کرد.

همانطور که گفته شد، از دیگر ویژگی‌های جالب LTE، وجود ارتباطات دستگاه به دستگاه (D2D) از طریق LTE-مستقیم است. LTE-مستقیم، به خاطر محدودیت پوشش، گزینه‌ی مناسبی برای سیستم پیشنهادی نمی‌تواند باشد. اما بهترین گزینه برای سیستم‌های آموزشی آتش‌نشانان و محیط‌بانان می‌باشد(شکل ۳). در مناطقی هم که اتاق فکر تشکیل شده و دسترسی به اینترنت پهن باند کابلی نمی‌باشد، می‌توان از این شبکه‌ها استفاده نمود.

شکل۳. شبیه سازی آتش برای آموزش‌آتش نشانان

درکل توصیه می‌شود در مراکز آموزشی، به خاطر تکرار آموزش‌ها و توصیه‌ها و ایجاد صحنه‌های مشابه به واقعیت، تا فراگیر شدن 5G، از این شبکه‌ها استفاده کنند.

بهترین گزینه در تاریخ نوشتن این متن، LTE می‌باشد. با استفاده از این شبکه‌ها، می‌توان ارسال و دریافت آبجکت‌ها را نزدیک به بی‌درنگ داشت. حتی می‌توان ارسال و دریافت ویدئو را با وضوحی نه چندان قابل قبول داشت؛ معمولاً عکس‌ها، داده‌های ناکاملی را نشان می‌دهند، اما فیلم دارای جامعیت و شمولیت بهتری است. با اینکه در موارد محدودی عکس با کیفیت، بهتر از دقایقی فیلم است، اما فیلم با کیفیت کم نیز گاه می‌تواند بهتر از بسیاری از عکس‌ها می‌باشد. با استفاده از این شبکه‌ها، مثلاً شخص می‌تواند در حالی که به شمال نگاه می‌کند، در دستگاه میزبان AR

www.SID.ir

خود، آتش پیش‌بینی شده در منطقه را با آبجکت‌هایی، به همراه شدت حرارت و سرعت انتشار را مشاهده کند. یا اینکه مثلاً اگر آتش در چند ساعت آینده مهار نشود، میزان منطقه سوخته شده را توسط آبجکت‌هایی، در دستگاه AR خود مشاهده کند.

شکل ۴. حالت برنامه واقعیت‌افزوده در شبکه‌های نسل ۴ به بالاتر

۴. بحث و بررسی

در این قسمت یک نمونه آزمایش شده از اتصال و تأخیر AR، برای بررسی طرح پیشنهادی، شرح داده می‌شود. به منظور اعتبارسنجی ملاحظات شبکه‌های بی‌سیم، تأخیر متوسط پلت فرم AR در چهار سناریوی متفاوت اندازه گیری می‌شود. جدول ۴-۱ این نتایج را ارائه می‌دهد[۵]. در سناریوی اول، سرور در یک اتاق شبیه‌ساز، به صورت کاربر، با اتصال WiFi مستقیم ارتباط برقرار می‌کند. در این حالت، تأخیر بسیار کم، حدود ۱۰ms است. سپس سرویس Google Cloud با نزدیکترین سرورهای واقع در تایوان از طریق شبکه Eduroam3 استفاده می‌شود. که تنها APهای قابل دسترسی متعلق به Eduroam هستند، و سرور به لحاظ جغرافیایی به پلت فرم آزمایش[۵] نزدیک بوده است؛ می‌توان این وضعیت را به‌عنوان یکی از سناریوهای واقع بینانه برای تخلیه‌بار به یک سرویس دهنده ابر، مطرح کرد. متوسط تأخیر اتصال تقریباً ۳۶ms است، که به اندازه کافی برای ارسال بیش از ۲۰ فریم بر ثانیه مناسب است. همچنین سعی شده که به یک سرور درون دانشگاه محل تحقیق متصل شود. تجهیزاتی مانند فایروال می‌توانند تأخیرهای غیر قابل ملاحظه‌ای در شبکه ایجاد کنند. یکی دیگر از تقدم‌ها، حضور حرکت در شبکه دانشگاه محل تحقیق است. سرانجام، زمان تأخیر برنامه را که از طریق اتصال LTE بارگیری شده با ابر Google اندازه گیری شده است. تأخیر زمانی ۱۲۰ms که حتی بالاتر از مقادیر گزارش شده است.

جدول ۴-۱ آزمایش تاخیر در شبکه‌های LTE و WiFi

پلت فرم	سرور محلی	سرور ابر	سرور دانشگاه	سرور ابر
درگاه اتصال	WiFi	WiFi	WiFi	LTE
لینک RTT	8 ms	36 ms	72 ms	120 ms

همان‌طور که در پایان بررسی نشان داده شده است، قوی‌ترین شبکه‌ی موبایلی حال حاضر، شبکه LTE می‌باشد، که در عمل دارای ۱۲۰ms تأخیر است. که با توجه تحلیل‌های [۲][۵] نشان داده شد، که حداکثر تأخیر قابل قبول در یک سیستم واقعیت‌افزوده، ۷۵ms تا ۱۰ms است. لذا برای سیستم‌های واقعیت‌افزوده پیشنهاد شده برای

Archive of SID

www.SID.ir

متخصصان، مدیران و نسخه‌های آموزشی محیط‌بانان و آتش‌نشانان، (که پیشنهاد شد با استفاده از WiFi کار کنند) مشکلی جهت تأخیر وجود ندارد. تأخیر در این شبکه‌ها حداکثر ۷۲ms در یک نمونه واقعی بود. بنابراین برای این بخش، می‌توان به صورت بی‌درنگ از واقعیت‌افزوده استفاده شود.

یکی از حالت‌ها برای حالت غیر بی‌درنگ و دیگری برای حالت نزدیک به بی‌درنگ بود. در حالت شـــکل ۱ به مشکلی بر نمی‌خورد. چراکه اگر داده‌های موقعیتی برای سرور ارسال شود، و سرور هر اندازه آبجکت را که به سمت دستگاه واقعیت‌افزوده ارسال کند، مشکلی جهت دانلود به وجود نخواهد آمد. هر آبجکت چون با داده‌های مختصاتی در تصویر جایگذاری می‌گردد، به مکان دقیقی اشاره نمی‌کند؛ اما با این حال، داده‌های زیادی را در اختیار کاربر قرار می‌دهد. چرا که اگر مختصـــات آبجکت‌ها دقیق نباشـــد، ولی حدودی بوده و کاربر با توجه به اطلاعات تجربی خود، می‌تواند از این داده‌ها استفاده کند.

حالت شکل ۲، در استفاده‌های کوتاه مدت عملی بوده و می‌توان واقعیت‌افزوده را به اجرا در آورد. در این آزمایش نشان داده شده که اگر تأخیر ۱۲۰ms پذیرفته شود، می‌توان واقعیت‌افزوده را به اجرا در آورد. حالت شکل ۲ برای حالت غیر بی‌درنگ توصیه می‌گردد. بنابراین اگر کاربر، دستگاه واقعیت‌افزوده را مدتی کوتاه، ثابت نگه دارد، اطلاعات دقیق و مهمی را دریافت خواهد نمود.

۵. نتیجه گیری

گفته شد که شبکه‌های موبایلی فعلی، از جمله شبکه‌های نسل چهارم در اجرای واقعیت افزوده سیار، تا حدی نا توان‌اند. از طرفی چون واقعیت افزوده سیار بسیار کاربر پسند و دقیق است، لذا می‌باسیت با راهکارهایی، آن را اجرایی کرد. در این مقاله ما نشان دادیم، با تلفیق داده‌های حسگرهای بیسیم، اطلاعات نقشه‌های هواشناسی، اطلاعات نقشه‌های هوایی و ماهواره‌ای و داده‌های تکمیلی مدیران و متخصصان حادثه، با تلفیق مدیریت دادهای ارسالی درون شبکه، می‌توان واقعیت افزوده را برای مدیریت حوادث آتش سوری جنگل‌ها و مراتع در شبکه‌های نسل چهار به وجود آورد.

۶. منابع

[1]- James F. Kurose, Keith W. Ross, Tr: h.hajrasoliha, "COMPUTER NETWORKING",CHAPTER 6, ISBN-13: 978-0-13-285620-1, 2013,

[2]- D.CHATZOPOULOS, C.BERMEJO, Z.HUANG, P.HUI, "Mobile Augmented Reality Survey: From Where We Are to Where We Go", 2169-3536. 2017 IEEE

[3]- Tsai, H.-W., C.-P. Chu, and T.-S. Chen, Mobile object tracking in wireless sensor networks. Computer communications, 2007. 30(8): pp. 1811 -1825.

[4]-. Höllerer, S. Feiner, "Mobile augmented reality", Telegeoinformat-ics: Location-Based Computing and Services. Taylor and Francis Books Ltd. London UK, vol. 21, 2004.

[5]- R.BRAUD, Farshid H.BIJARBOONEH, D.CHATZOPOULOS,P.HUI,"Future Networking Challenges: The Case of Mobile Augmented Reality ", 1063-6927/17 ,DOI 10.1109/ICDCS.2017.48, 2017 IEEE

[6]- K. Sucipto, D. Chatzopoulos, S. Kosta, P. Hui, "Keep your nice friends close but your rich friends closer-computation offloading using nfc", arXiv preprint arXiv: 1612. 03000, 2016.

[7] R. Research, "Mobile broadband explosion," Rysavy, Tech. Rep., 2011.

[8] OpenSignal. State of mobile networks: Usa (february 2016). Accessed 23-02-2017. [Online]. Available: https://opensignal.com/reports/2016/02/usa/state-of-the-mobile-network/

[9] SpeedTest. Speedtest market report united states. Accessed 23-02-2017. [Online]. Available: http://www.speedtest.net/reports/united-states/

[10] S. Mumtaz, K. M. S. Huq, and J. Rodriguez, "Direct mobile-to-mobile communication: Paradigm for 5g," IEEE Wireless Communications, vol. 21, no. 5, pp. 14–23, October 2014.

Archive of SID

www.SID.ir

Augmented Reality for Forest Fires Management: A Case Study in Fourth Generation Mobile Networks

Sajad Azadi
Masters student of Computer-software
University of Ershad-Damavand-Iran
Sajadazadi21@chmail.ir

Abstract: *In this paper, we intend to implement the augmented reality to help manage fire accidents, but unfortunately, the biggest current problem in the augmented reality of mobile is the inability of the network to do so. Instead of using the video streaming method, we plan to use the integration of wireless sensor data, situational data, data from managers and incident specialists, as well as from video data for interconnecting and adding data to the environment at times. We show that it is possible to properly manage uploaded data, augmented reality for the management of forest fires and pastures.*

Keywords: Augmented Reality, Mobile Augmented Reality, Network Limitation in Augmented Reality, Augmented Reality in Forest Fire Management

Archive of SID

www.SID.ir