



ارائه یک مدل مبتنی بر کاربرد اینترنت اشیا در امنیت

محسن یعقوبی سورکی، سید رضا زارع سنگ چشمه

۱ دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، قزوین، ایران

m.yaghoubi@qiau.ac.ir

۲ کارشناسی مهندسی تکنولوژی الکترونیک، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

reza.zares@yahoo.com

چکیده

امروزه اینترنت نقش مهمی را در ارتباطات بین افراد بازی می‌کند. اشیا متصل به اینترنت به عنوان واسط بین مردم، نه تنها منجر به افزایش سهولت دسترسی به فضای اینترنت شده بلکه باعث هوشمندی اشیا نیز شده اند که مفهومی به نام اینترنت اشیا (*Internet of Things*) را بوجود آوردند. اینترنت اشیا یعنی اینکه در هر زمان، هر مکان، برای هر کسی، اتصالی برای هر چیزی خواهیم داشت. با توجه به اینکه اشیا متصل به اینترنت با کاربران خود نیز در ارتباط می‌باشند، بوجود آوردن محیطی امن بسیار ضروری می‌باشد. امنیت یکی از مسائلی است که نه تنها در زمینه ی فناوری اطلاعات جایگاه مهمی دارد بلکه در همه ی زمینه‌هایی که مربوط به این حوزه می‌باشند نقش مهمی را بازی می‌کند. امنیت فقط شامل امنیت شبکه های کامپیوتری نمی‌باشد بلکه شامل امنیت فیزیکی، امنیت اجتماعی و امنیت روانی نیز می‌باشد. ما در این مقاله ضمن بررسی نقش اشیا در فراهم آوردن امنیت در سه سطح شی، فرد و جامعه، به حوزه های مختلف امنیت *IoT* می‌پردازیم و سپس مدلی را معرفی خواهیم کرد تا بتواند سطح امنیت را در حوزه های مختلف بالا ببرد.

واژه‌های کلیدی: اینترنت اشیا، هوشمندسازی امنیت، امنیت، فناوری اطلاعات.



A model based on the Application of the Internet of Things in security

Mohsen Yaghoubi Suraki ¹; Seyed Reza Zare Sang Cheshmeh ²

1- Department of IT and Computer Engineering, Islamic Azad University of Qazvin, Iran

m.yaghoubi@qiau.ac.ir

2- Bachelor of Engineering in Electronic Technology, Islamic Azad University of Sari, Iran

reza.zares@yahoo.com

Abstract

Nowadays, The Internet plays an important role in communication between people. Objects connected to the Internet as an intermediary between people, not only lead to increased ease of access to the Internet, but also have Smart Objects that creates a new concept called "Internet of Thingd". Concept of IoT (Internet of Things) created. Internet of Things means that at any time, any place, for anyone, for anything, we have a connection. Since the objects are connected to the Internet and with users, creating a secure environment is essential. Security is not only the security of computer networks but also includes physical security, social security and psychological security as well. Security is concept that has not only an important palces in information technology but also plays an important role in this filed such as banking, critical enviroment, social security, psychological security as well. In this paper we consider the role of objects to provide security at the object, individual and society level and then we introduce a model to enhance the level of security in various files.

Keywords: *Internet of Things, smart security, Security, information technology*



مقدمه

با پیشرفت تکنولوژی در زمینه های فناوری اطلاعات، اشیا دارای هوشمندی خاصی شده اند. هوشمندسازی اشیا به همراه اتصال آنها به یکدیگر در بستر شبکه های خصوصی و عمومی منجر به ایجاد مفهوم جدیدی به نام اینترنت اشیا شده است. همیشه استفاده از اینترنت بستری را برای مختل کنندگان امنیت خصوصی و عمومی فراهم می کند. با توجه به اینکه اشیا متصل به اینترنت با کاربران خود نیز در ارتباط می باشند، بوجود آوردن محیطی امن بسیار ضروری می باشد. امنیت یکی از مسائلی است که نه تنها در زمینه ی فناوری اطلاعات جایگاه مهمی دارد بلکه در همه ی زمینه هایی که مربوط به این حوزه می باشند نقش مهمی را بازی می کند. در این مقاله به مرور مباحث و تعاریف امنیت و اینترنت اشیا خواهیم پرداخت و در نهایت کاربرد اینترنت اشیا در امنیت را در سه سطح شی، شخصی و عمومی مورد بررسی قرار خواهیم داد.

امنیت

امنیت تعاریف متعدد و گوناگونی دارد. کلمه امنیت از واژه لاتین *sine cura* (بدون نگرانی، بدون ترس) می آید. امنیت یک شکلی از حس، درک و نوعی از حس ایمنی و حفاظت شده بودن است. (Roznai, 2014) در یک تعریف دیگر امنیت کیفیتی از امن بودن و آزادی از خطر می باشد. (مریم وبستر، ۲۰۱۶) بر اساس لغت نامه کمبریج، امنیت یعنی حفاظت از یک شخص، ساختمان، سازمان و یا کشور در مقابل خطراتی مانند جنایت یا حملات کشورهای دیگر. (کمبریج، ۲۰۱۶) امنیت در لغت به معنای بی خوفی و امن، بی بیمی و ایمنی، ایمن شده و در امان بودن است (فرهنگ لغت دهخدا) تعاریف موجود در فرهنگ لغات، درباره مفهوم کلی امنیت، بر «احساس آزادی از ترس» یا «احساس ایمنی» که ناظر بر امنیت مادی و روانی است، تاکید دارند. (ماندل، ۱۳۷۹)

کلمنتس، معانی لغوی امنیت را «رهایی از خطر یا مخاطرات و یا لطمات، ایمنی روانی، رهایی از هراس یا تردید، مشوش نبودن، نبودن احتمال ناکامی، چیزی که ایمنی می دهد و اطمینان می بخشد» معرفی و جمع بندی نموده است. (کلمنتس، ۱۳۸۴)

امنیت به معنای حفاظت در برابر خطر (امنیت عینی)، احساس ایمنی (امنیت ذهنی) و رهایی از تردید (اعتماد به دریافت های شخصی) می باشد. به عقیده بوزان امنیت بشری به ۵ دسته تقسیم می شود که عبارت است از: امنیت نظامی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی. (بوزان، ۱۳۷۸)

مولار بحث خود در باب امنیت اجتماعی را با شرح اشکال متفاوت امنیت آغاز می نماید. او معتقد است امنیت در سه شکل ملی، اجتماعی و انسانی وجود دارد که پاسخ به سؤال اساسی امنیت برای چه کسی یا به بیان دیگر هدف مرجع امنیت در هر یک از این اشکال متفاوت است و بر اساس تفاوت در مراجع امنیت، تهدیدات نیز متفاوت خواهند بود. مقام مرجع در امنیت ملی، دولت است، در امنیت اجتماعی، گروه های اجتماعی و در امنیت انسانی، تک تک افراد هستند. (نویدا، ۱۳۸۲)

مطابق نظر بلانی، امنیت آزادی نسبی از جنگ است. موریس امنیت را آزادی نسبی از تهدیدهای ویرانگر می داند. بوزان امنیت را آزادی از تهدید و توان دولت ها و جوامع برای حفظ هویت مستقل خود معرفی کرده است. از نظر بوزان و گریزولد، مفهوم جدید امنیت می تواند به چهار گروه زیر تقسیم شود: امنیت افراد، امنیت ملی، امنیت بین المللی و امنیت جهانی. تعریف امنیت به زمینه ها، ارزش های اساسی و دیدگاه های اشخاص بستگی دارد. برخی نیز معتقدند امنیت هم به واقعیت هم به ادراک بستگی دارد. آنها امنیت را حالتی ذهنی می دانند که قویا به دیگران و نه تنها خود فرد مرتبط است. (الله مراد سیف، ۱۳۸۹)



IoT

امروزه، بسیاری از مردم در جهان از اینترنت برای بسیاری از برنامه های مختلف از جمله سرگرمی، کسب و کار و حتی برای گرفتن اطلاعات پزشکی و غیر پزشکی استفاده می کنند. بنابراین، اینترنت به عنوان یک زیرساخت می تواند نقش مهمی در به اشتراک گذاری بین دورترین نقطه در جهان اطلاعات بازی کند. با توسعه سریع ابزارهای ارتباطی متصل به اینترنت، به استفاده بیشتر از این ابزار بسیار مهم نیاز می شود (Suraki and Jahanshahi, 2013).

اصطلاح اینترنت اشیاء توسط مرکز Auto-ID در موسسه تکنولوژی ماساچوست (MIT) در سال ۱۹۹۹ متداول گردید (Sarma, Brock and Ashton, 2000). در واقع اصطلاح اینترنت اشیا (IoT) که مجموعه ای از ابزار میان متصل است اولین بار توسط کوین اشتون در سال ۱۹۹۹ میلادی مطرح شد. این انقلاب، تکنولوژی مهمی به شمار می آید که زیر ساختار اخیر اینترنت را با مفهوم شبکه پیشرفته تر کامپیوتری ارتقاء بخشیده است جایی که تمام دستگاه های فیزیکی اطرافمان به شکل بی نظیری قابل شناسایی هستند و به یکدیگر قابل اتصال می باشند. با این فناوری های متداوم و در حال پیدایش هر چیز اطرافمان از قبیل تلویزیون، یخچال، ماشین لباس و غیره قابل اتصال بهم خواهند بود و این اتصال از طریق برخی اطلاعات مفید به کمک فناوریهای مختلف موجود صورت می گیرد و بنابراین بصورت انحصاری اطلاعات را در دستگاه های متصل جریان می دهد و بر این اساس عملیات خودکار انجام خواهد گرفت. (اختری، ۱۳۹۴)

اینترنت اشیاء مفهومی جدید در دنیای فناوری و ارتباطات بوده و به طور خلاصه فناوری مدرنی است که در آن برای هر موجودی (انسان، حیوان و یا اشیاء) قابلیت ارسال داده از روی سنسورهای متصل شده به خود را از طریق شبکه های ارتباطی، اعم اینترنت یا اینترنت فراهم می آورد که به این فرآیند IoT یا اینترنت اشیا گفته می شود. بستر اینترنت اشیا بر امواج رادیویی بی سیمی قرارداد شده که به دستگاه های مختلف این امکان را می دهند تا از راه دور از طریق اینترنت با یکدیگر به برقراری ارتباط بپردازند. این بستر شامل استانداردهایی مانند وای فای، بلوتوث کم مصرف، RFID، NFC و استانداردهایی مانند Z-Wave، ZigBee و LOWPLAN می باشد. قفل های هوشمند، ترموستات های هوشمند، خودروهای هوشمند، مطمئناً این ها واژه هایی هستند که بارها و بارها شنیده شده اند. همه دستگاه های یاد شده در دسته ای به نام اینترنت اشیا یا به طور مخفف IoT قرار می گیرند. (فلاح مهریزی، ادیب نیا و میرجلیلی، ۱۳۹۵)

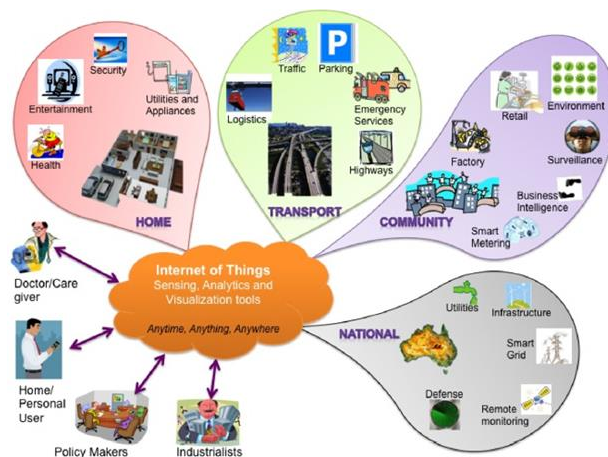
به پیش بینی شرکت سیسکو، در دهه آینده این ارتباطات فرصتی به ارزش سرسام آور ۱۹ تریلیون دلار برای بخش خصوصی و دولتی فراهم می کند. بررسی های موسسه تحقیقاتی گارتنر نشان می دهد که تا سال ۲۰۲۰ بیش از ۲۵ میلیارد وسیله مختلف در جهان از طریق خدمات مبتنی بر اینترنت اشیا به اینترنت یا دیگر شبکه های اطلاع رسانی متصل خواهند شد. بررسی های شرکت سیسکو نیز نشان می دهد که تا غلبه یافتن پدیده اینترنت اشیا تنها سه سال زمان باقیست. بنابراین در سال ۲۰۱۸ ماشین ها و سیستم های الکترونیکی می توانند از طریق اینترنت بدون نیاز به انسان ها و حتی بیشتر از آنها با یکدیگر در ارتباط باشند (Cisco, 2017).

تعریفی که اتحادیه بین المللی مخابرات از "اینترنت اشیا" دارد بدین صورت می باشد: در هر زمان، هر مکان، برای هر کسی، ما اتصالی برای هر چیزی خواهیم داشت (ITU, 2005).

رشد و فعالیت در حوزه های اینترنت اشیا، باعث بالا رفتن احساس نیاز به پیشرفت و رقابت در کشورها بخصوص کشورهای اروپایی شده و زندگی روزمره مردم را آسان تر کرده است. همچنین در آینده منجر به ارائه خدمات بهتر، صرفه جویی های بزرگتر و استفاده دقیق تر از منابع خواهد شد. به عنوان مثال اینترنت اشیا، بیماران را برای دریافت مراقبت های مداوم و همچنین شرکت ها را برای فراهم کردن منابع خود، به نحو احسن یاری کرده و کارشان را ساده تر نموده است (Burange and Misalkar, 2015).

از زمینه های کاربرد بالقوه اینترنت اشیا، می توان به شهرهای هوشمند، خودرو هوشمند، خانه های هوشمند، سلامت هوشمند، صنایع هوشمند، امنیت عمومی، انرژی و حفاظت از محیط زیست، کشاورزی و گردشگری به عنوان بخشی از آینده

اینترنت اشیاء اشاره کرد که توجه روزافزونی را به دست آورده اند (رحیمی، ولی زاده، پور سکه و غلامعلی پور مقدم، ۱۳۹۵). از اهداف دیگر، اینترنت اشیاء ایجاد محیط ها / فضاهای هوشمند و اشیاء خودآگاه مانند حمل و نقل هوشمند، محصولات خانگی هوشمند، ساختمان های هوشمند، انرژی، بهداشت، زندگی هوشمند و... است که در نهایت منجر به شکل گیری روستاهای هوشمند، شهرها و کشورهای هوشمند نام برد که در شکل ۱ حوزه های مختلف کاربرد آن نشان داده شده است.



شکل ۱: حوزه های کاربرد IoT (Gubbi, Buyya, Marusic and Palaniswami, 2013)

کاربرد IoT در امنیت فناوری اطلاعات

برای درک بهتر کاربرد IoT در امنیت نیاز است تا ما ابتدا مبحث امنیت را در اینترنت اشیاء بررسی کرده و سپس مدلی را برای بهبود امنیت با استفاده از بستر فناوری اطلاعات ارائه کنیم. امنیت فناوری اطلاعات و ارتباطات مهم ترین وظیفه یک مدیر IT است (Sutor, Martikainen and Reda, 2010). همچنین امنیت در اینترنت اشیاء را باید در تمامی سطوح کاملاً بررسی کرد. امنیت باید به صورت ابتدا تا انتها در نظر گرفته شود: امنیت در رمزگذاری داده ها در دستگاهها، امنیت در رمزگذاری داده ها در مسیر انتقال (شبکه)، امنیت برای داده جمع آوری شده توسط سنسورها، امنیت در جمع آوری داده از طریق شبکه و امنیت داده های ذخیره شده روی پایگاه های داده و امنیت در سرویس مورد ارائه.

امنیت شبکه و اطلاعات با مؤلفه های شناسایی، محرمانگی، یکپارچگی و انکارناپذیری سنجیده می شوند. اینترنت اشیاء در حوزه اقتصاد جهانی و در خدمات پزشکی، مراقبت های بهداشتی، حمل و نقل هوشمند و بسیاری دیگر از حوزه ها به کار گرفته می شود، لذا نیازمندی های امنیتی در آن از اهمیت بالایی برخوردارند. با داشتن اینترنت اشیاء می توان پیش بینی کرد که مجرمان سایبری در مرحله اول به نقاط به وجود آمدن و انتقال اطلاعات، مراکز ارسال دستورات، نقاط ومدخل های شبکه حمله خواهند نمود و محافظت را باید برای این نقاط فراهم نمود. ناهمگونی پروتکل ها و دستگاهها، توسعه سرویس های امنیتی با تحمل خطای بالا را به فعالیتی دشوار تبدیل می کند.





افراد مرتبط (در مثال های یاد شده بترتیب اعضای خانواده، صاحبان مغازه و صاحبان وسایل) مطلع خواهند شد. کاربردهای دیگر امنیت اینترنت اشیا در این سطح شامل موارد زیر می شود: ارسال پیام هشدار به پلیس و صاحب خانه (یا مغازه) به محض شکسته شدن قفل های امنیتی ورودی به منزل جهت حضور به موقع پلیس برای دستگیری سارق یا سارقان و اطلاع صاحب خانه بدون به صدا در آمدن آلام در محل وقوع حادثه جهت عادی جلوه دادن موضوع و خرید زمان کافی برای حضور نیروهای امنیتی در محل و ارسال پیام هشدار به افراد در صورتی که به وسایل قفل دار و رمز گذاری شده آن ها تعرض می شود. بعنوان مثال اگر شخصی درب کشوی میزش را قفل کرده و محل را ترک کند و پس از آن شخصی دیگر تلاشی جهت رمز گشایی انجام دهد چه به نتیجه برسد و یا خیر صاحب شی رمز گذاری شده مطلع شود. این مثال می تواند علاوه بر مورد ذکر شده در مورد گاو صندوق ها، صندوق های نگهداری پول در بانک ها، فروشگاه ها و غیره نیز مصداق داشته باشد. این سطح از امنیت جهت جلوگیری از دست زدن سایر افراد به وسایل شخصی (جهت حفظ حریم شخصی و کاری) و احیانا کسب اطلاع از موارد مسروقه (که برای تکمیل پرونده های مربوط به سرقت، انگیزه سارق یا سارقان و غیره برای پلیس حائز اهمیت است) مهم به نظر می رسد.

سطح عمومی: اینترنت اشیا جهت برقراری و تثبیت امنیت در سطح عمومی می تواند تعداد معترضان موجود در خیابان و همچنین افرادی که در محل قرار گیری اشیاء مهم هستند را اطلاع رسانی کند تا در صورت به خطر افتادن امنیت اشیا در این مکانها به سرعت افراد مربوطه شناسایی و در اختیار پلیس و نهادهای مربوطه قرار گیرند.

از این خاصیت می توان در اماکن عمومی، معابر شهری، بانک ها، ادارات، فروشگاه های بزرگ، آشوب های خیابانی جهت شناسایی، رهگیری و یا تعقیب افراد مظنون، مجرمان، تروریست ها و ... استفاده نمود. روند کار اینگونه خواهد بود که با تعریف چهره افراد تحت تعقیب به سیستم های تصویربرداری و دوربین های مجهز به فناوری پردازش تصویر در صورت مطابقت چهره فرد با تصویر تعریف شده، سیگنال های هشدار توسط اشیاء موجود در محل به مراکز پلیس و امنیتی ارسال و موقعیت فرد یا افراد مورد نظر جهت اتخاذ تصمیمات لازم اعلام شود. حتی می توان شی در حال حمل و یا استفاده توسط فرد را نیز شناسایی کرده و اقدامات لازم برای جلوگیری از ایجاد مشکلات بیشتر توسط فرد را انجام داد.

با توجه به مدل ارائه شده، می توان از بستر اینترنت اشیا در افزایش امنیت کاربران و اشیاء در سطوح مختلف استفاده کرد که ضمن شناسایی به موقع وقایع، پاسخگویی سریع و به هنگام را می توان انتظار داشت. در نتیجه کاربرد IoT در حوزه امنیت نه تنها باعث بهبود مسائل امنیتی می شود بلکه باعث آرامش و اطمینان در محیطها و محصولات و حتی تولیدات صنایع نیز خواهد شد.



نتیجه گیری

IoT شامل اشیاء مختلف با قابلیت های متفاوت است که برای ارتباط و انتقال اطلاعات کاربرد دارند. تعامل بین اشیا و کاربردهای آن نیازمند وجود محیطی امن می باشد.

امنیت اطلاعات واژه ای است که برای توصیف فرایندهایی جهت امن کردن داده ها و سیستم ها استفاده می شود و نمونه ای از چنین فرایندی تحلیل یک تهدید یا آسیب پذیری است که می توان از آن برای شناسایی تهدیدات و در نتیجه، شناسایی و ارزیابی راه حل های امنیتی برای محیط های مختلف استفاده کرد. اینترنت اشیا می تواند در ارزیابی تهدیدها و ایجاد راه حل های بهینه کمک فراوانی کند. با توجه به این که فراهم کردن امنیت مستلزم ایجاد پروتکل ها و زیرساخت های امن در شبکه های ارتباطی بین اشیا می باشد، ما در این مقاله به بررسی یک مدل کلی از کاربرد سطوح مختلف اشیا در بهبود امنیت در حوزه های مختلف در IoT پرداختیم. در این پژوهش نقش و اهمیت اشیا در سه سطح شی، خصوصی و عمومی مطرح شد. فراهم کردن امنیت با استفاده از مفهوم اینترنت اشیا نه تنها می تواند به افراد عادی جهت داشتن زندگی امن و آرام کمک کند بلکه می تواند به دولت ها و سازمان های بزرگ نیز کمک کند تا اطلاعات دقیقی از وضعیت اشیا و محل استفاده از آنان داشته باشند. این مساله منجر به بهبود کیفیت خدمات سازمان ها و دولت ها خواهد شد.



مراجع

- ماندل ر، ۱۳۷۹. چهره متغیر امنیت ملی، ترجمه پژوهشکده مطالعات راهبردی، تهران: پژوهشکده مطالعات راهبردی.
- کلمنتس ک، ۱۳۸۴. به سوی جامعه شناسی امنیت، ترجمه محمد علی قاسمی، فصلنامه پژوهشکده مطالعات راهبردی، سال هشتم، شماره دوم.
- بوزان ب، ۱۳۷۸. مردم، دولت و هراس، ترجمه پژوهشکده مطالعات راهبردی، تهران: پژوهشکده مطالعات راهبردی.
- نویدیا م ۱۳۸۲. چندگانگی امنیت، فصل نامه مطالعات امنیت اجتماعی، شماره دوم و سوم، تهران: انتشارات معاونت اجتماعی ناجا.
- سیف ا، ۱۳۸۹. مفهوم شناسی امنیت اقتصادی، فصلنامه آفاق امنیت، شماره ۹، صفحات ۷-۳۵.
- اختری م، ۱۳۹۴. تجزیه و تحلیل نگرانی های امنیتی در اینترنت اشیا IoT، اولین کنفرانس بین الملل حسابداری و مدیریت در هزاره سوم، رشت.
- فلاح مهریزی ا، ادیب نیا ف، میرجلیلی ق، ۱۳۹۵. مقایسه اینترنت اشیا و اینترنت همه اشیاء، کنفرانس ملی علوم و مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، صفحات ۱-۱۰.
- رحیمی ب، ولی زاده ج، پور سکه م، غلامعلی پور مقدم ه، ۱۳۹۵. کاربرد فناوری اینترنت اشیا در شهر هوشمند و چالشهای آن، چهارمین کنفرانس بین المللی علوم و مهندسی.

Roznai Y, 2014. "The Insecurity of Human Security" Wisconsin International Law Journal, Vol. 32, No. 1, pp. 95-141.

"Security", <https://www.merriam-webster.com/dictionary/security> (Last Accessed 2017).

"Security", <https://en.oxforddictionaries.com/definition/security> (Last Accessed 2017).

Yaghoubi Suraki M, Jahanshahi M, 2013. Internet of things and its benefits to improve service delivery in public health approach, 2013 7th International Conference on Application of Information and Communication Technologies, Baku, pp. 1-4.

Sarma S, Brock DL, Ashton K. 2000. The networked physical world, TR MIT-AUTOID-WH-001, MIT Auto-ID Center.

"The Internet of Everything for Cities", http://www.cisco.com/c/dam/en_us/solutions/industries/docs/gov/everything-for-cities.pdf

ITU Internet Reports, 2005, the Internet of Things, , <https://www.itu.int/net/wsis/tunis/newsroom/stats/The-Internet-of-Things-2005.pdf>.

Burange AW, Misalkar HD, 2015. Review of Internet of Things in development of smart cities with data management & privacy, 2015 International Conference on Advances in Computer Engineering and Applications, Ghaziabad, pp. 189-195.

Gubbi J, Buyya R, Marusic S, Palaniswami M, 2013. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions, Future generation computer systems Vol. 29, No. 7, pp. 1645-1660.

Sutor S, Martikainen O, Reda R, 2010 ICT Security and Physical Security in High Performance Systems: Emerging Technologies, Future Trends and The Market Place, International Conference on Informatics and Systems (INFOS), pp. 1-5.

Yaghoubi Suraki M, Yaghoubi Suraki M, SourakiAzad L, 2015. HMIoT: A New Healthcare Model Based on Internet of Things, IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 12, No 1, pp. 49-56.