

# شهر هوشمند با رویکرد توسعه اقتصادی پایدار

۱- محمد همایونی

دانشجوی کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات - امنیت اطلاعات، استان تهران

تهران، ایران

Homayooni@ut.ac.ir

۲- معصومه اکرمی نسب

مدرس موسسه آموزش عالی الکترونیک ایرانیان، استان تهران، تهران، ایران

m.akraminassab@gmail.com

چکیده — از جمله استراتژی‌ها و راه‌کارهای لازم جهت توسعه‌ی اقتصادی و رسیدن به اقتصادی پایدار در هر کشور، استفاده از فناوری‌های جدید اطلاعاتی چون اینترنت اشیا و کاربردهای خاصی چون شهر هوشمند می‌باشد چراکه اقتصاد پایدار و هوشمند، نیازمند امکانات هوشمند در هر شهر از جمله: اقتصاد هوشمند، زیرساخت و ارتباطات هوشمند، حمل‌ونقل شهری هوشمند، انرژی هوشمند، دولت هوشمند، امنیت هوشمند، سلامت هوشمند، کسب کار هوشمند و حتی شهروند هوشمند می‌باشد. در این استراتژی، با کمک فناوری اینترنت اشیا شهرها به‌عنوان یک کلان‌سیستم در نظر گرفته شده‌اند، هر شهر از اجزایی به نام زیرسیستم تشکیل گردیده که این زیرسیستم‌ها، در حقیقت همان سازمان‌ها، صنایع، مردم و دیگر مؤلفه‌های شهر هوشمند بوده که در راستای رسیدن به هدف نهایی و تضمین پایداری در ابعاد مختلف زندگی شهرنشینی، به‌صورت منظم و یکپارچه در ارتباط و تعامل می‌باشند.

مدیریتی با توانایی‌های شگفت‌انگیز در گردآوری و مدیریت حجم انبوهی از داده‌ها و اطلاعات درباره فعالیت‌های شهری، افزایش دقت در پردازش‌ها، کمک به تصمیم‌گیری‌های سریع و به‌موقع، کاهش فاصله بین ارائه‌کنندگان و دریافت‌کنندگان خدمات و کاهش انگیزه‌های جابجایی فیزیکی و ...، نویدبخش کمک‌های شایان این فن‌آوری‌ها در کاهش و حل مشکلات شهری است. آنچه امروزه بخش مهمی از چشم‌انداز شهری جدید را تشکیل می‌دهد هوشمندی شهری است که کاربرد اصطلاح شهر هوشمند برمی‌گردد. این ابزارها که زیرمجموعه فن‌آوری‌های ارتباطات و اطلاعات دسته‌بندی می‌شوند، زمینه‌ساز تحولات اساسی در مفاهیم زمان و مکان شده‌اند. بنابراین از تحولات شگرف مذکور، به‌عنوان موج سوم انقلاب بشری نیز یاد شده است. این در صورتی است که رهبران امنیت اینترنت در مورد هوشمندسازی آینده شهرها هشدار داده‌اند.

## ۲. تعریف شهر هوشمند<sup>۱</sup>

اصطلاح "شهر هوشمند" هنوز به‌طور بسیار گسترده‌ای در ادبیات مدیریت و برنامه‌ریزی شهری استفاده نشده و حتی شناسایی جنبه‌های مختلف آن به‌عنوان یک اصل برای بررسی جزئیات بیشتر، در حال مطالعه و پژوهش است. ولی از طرف اندیشمندان این حوزه، تعاریفی از شهر هوشمند بیان شده که در ادامه ارائه می‌گردد:

- "شهر هوشمند" مکانی ممتاز برای توسعه پایدار اقتصادی، صنعتی و ... بوده که در آن به مسائلی مانند ترافیک، مصرف انرژی، آلودگی، تخریب سرزمین، بروز رسانی و بهینه‌سازی زیرساخت‌های شهری، بهبود کیفیت زندگی و ... از طریق یک رویکرد نوآورانه و سامانمند، بر اساس ارتباط و تبادل اطلاعات باهدف بهینه‌سازی فرآیندهای مدیریت شهری پرداخته می‌شود.

کلید واژه — اینترنت اشیا، شهر هوشمند، اقتصاد هوشمند، توسعه اقتصادی

## ۱. مقدمه

تحولات شهرنشینی در جهان معاصر و ظهور چالش‌های گوناگون در ابعاد اجتماعی، کالبدی، اقتصادی، زیست‌محیطی در شهرهای بزرگ موجب توجه بیشتر به اصلاح فرایندها و روش‌های برنامه‌ریزی و مدیریت شهری در دهه‌های اخیر شده است. اهداف این اصلاحات شامل کاهش مشکلات شهری و هدایت بهتر توسعه شهری برای فراهم کردن شرایط زیست‌محیطی مطلوب و درخور شهروندان است، که در نهایت پایداری را در تمامی جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و حتی فرهنگی شهرنشینی به همراه خواهد داشت، ابزارها و فن‌آوری‌های نوین ارتباطی و اطلاعاتی در کنار سیاست‌ها و رویکردهای جدید

<sup>1</sup> Smart City

- "شهر هوشمند" به شهری گفته می‌شود که داری چندین معیار اصلی زندگی هوشمند از جمله: اقتصاد هوشمند، زیرساخت و ارتباطات هوشمند، حمل نقل هوشمند، ساختمان هوشمند، صنعت هوشمند، شهروندان هوشمند، زندگی هوشمند، دولت هوشمند، مدارس هوشمند، مدیریت اداری هوشمند، انرژی هوشمند، امنیت هوشمند، سلامت هوشمند، کسب کار هوشمند و حتی شهروند هوشمند باشد.

### ۳. اجزا و مؤلفه‌های شهر هوشمند

همان‌طور که بیان شد، "شهر هوشمند" به‌عنوان یک کلان سیستم در نظر گرفته شده که از اجزا و مؤلفه‌هایی به نام زیرسیستم‌ها تشکیل می‌گردد. زیرمجموعه‌ها و زیرسیستم‌های شهری با داشتن اهدافی مستقل و مشخص، به انجام وظایف و کارکردهای تعریف شده در حوزه‌ی خود اقدام نموده و در راستای رسیدن به هدف نهایی کلان سیستم شهر هوشمند، در ارتباط و تعامل منظم و یکپارچه هستند. این مؤلفه‌ها عبارت‌اند از:

- مدیریت هوشمند شهری
- انرژی هوشمند
- ساختمان هوشمند
- حمل‌ونقل هوشمند
- زیرساخت هوشمند
- تکنولوژی هوشمند
- سلامت و مراقبت‌های بهداشتی هوشمند
- شهروند هوشمند.

### ۴. اینترنت اشیا<sup>۲</sup>

چنانچه می‌دانیم امروزه اینترنت همه مردم و یا بهتر بگوییم همه کاربران را به هم متصل می‌کند، در فناوری جدید اینترنت اشیا هدف اتصال تمامی اشیا به یکدیگر می‌باشد، ایده‌ای که نخستین بار توسط کوین کلی در کتاب قوانین نوین اقتصادی در عصر شبکه‌ها (۱۹۹۸) با بیان موضوع نودهای کوچک هوشمند (مانند سنسور باز و بسته بودن درب) که به شبکه جهانی اینترنت وصل می‌باشند، عنوان گردید.

با کمک فناوری اینترنت اشیا، حرکات فیزیکی و تغییرات داخلی بدن یک ورزشکار مورد مطالعه قرار می‌گیرد، وضعیت جریان آب یک رودخانه اطلاع‌رسانی می‌شود، شناسایی یک محصول در قفسه مخصوص یک سوپرمارکت، وضعیت باک بنزین هوشمند یک خودرو سواری که خالی شدن بنزین را گزارش می‌دهد، شناسایی یک خودرو گم‌شده در یک پارکینگ بزرگ، دریافت اطلاعات از رسیدن یک دانش‌آموز به مدرسه و صدها کاربرد دیگر در صنایع و کشاورزی و خدمات شهری با استفاده از مدیریت فناوری اینترنت اشیا مقدور شده است. ظهور پدیده اینترنت اشیا یکی از هزاران نتیجه گسترش اینترنت و البته توسعه فناوری‌های مخابرات بیسیم، مکترونیک و سامانه‌های میکرو الکترومکانیکی است. به دلیل قابلیت‌های فراوانی که در تعاملات «ماشین با ماشین» در فناوری اینترنت اشیا موجود است، این پدیده تا به امروز در بخش‌های مختلف صنعت، انرژی و گاز، چه از منظر صرفه‌جویی در منابع و چه از نظر کاهش هزینه و افزایش امنیت و... کاربردهای فراوانی داشته است.

### ۵. نقش اینترنت اشیا در شهر هوشمند

در دنیای به هم متصل امروز، به‌روزرسانی جدید امکانات و ویژگی‌های جدید محصولات یا خدمات در حال استفاده، امکان پاسخ مناسب به رفتارهای مشتریان را فراهم می‌کند، و البته اتصال محصولات با یکدیگر، صاحبان کسب‌وکار را به سمت تحلیل‌های جدید و خدماتی جدیدتر، به‌منظور پیش‌بینی‌های اثربخش، بهینه ساختن فرآیند و تجربیات خدمات به مشتری هدایت می‌کنند. انواع گوناگون از محصولات مصرفی و خدماتی، امکانات جدیدی را برای ارزش‌آفرینی بر اساس فناوری "اینترنت اشیا" برجسته می‌کند.

خانه‌های هوشمند امروزه به‌عنوان یکی از بخش‌های مهم سیستم‌های مدیریت جامع ساختمان مورد توجه واقع شده‌اند و می‌توانند با متصل شدن به هم و افزایش تعداد آن‌ها یک شهر هوشمند را مورد پوشش قرار دهند. این خانه‌ها باعث افزایش آسایش و امنیت و همچنین بهبود اقتصاد خانواده در درازمدت برای ساکنان می‌شوند. از مزایای این خانه‌ها می‌توان به بهینه‌سازی مصرف انرژی، صرفه‌جویی در زمان و هزینه نگهداری ساختمان و رشد کیفیت زندگی معلولین و سالمندان اشاره کرد.

<sup>2</sup> Internet of Things

## ۷. معماری اینترنت اشیا

معماری اینترنت اشیا یک معماری چهار لایه‌ای شامل لایه شبکه و اتصال حسگرها، لایه شبکه و درگاه<sup>۳</sup>، لایه مدیریت سرویس و لایه برنامه است. در پایین‌ترین سطح دارای یک شبکه حسگر هستیم که شامل حسگرها، فعال‌کننده‌ها و تگ‌ها (به‌عنوان نمونه بارکد و یا RFID<sup>۴</sup>) می‌باشد. در لایه شبکه و درگاه، با یک شبکه WAN<sup>۵</sup>، یک شبکه ارتباطی موبایل، یک وای فای، اترنت و موارد دیگر نظیر کنترل درگاه مواجه هستیم. در لایه سرویس با مواردی همچون مدیریت جریان داده و کنترل امنیت مواجه خواهیم بود و در نهایت به لایه برنامه می‌رسیم که شاهد حضور تعداد بسیار زیادی از انواع برنامه‌ها در حوزه‌های مختلفی می‌باشیم.

## ۸. لایه حسگرها

اساسی‌ترین پایه، لایه حسگرها می‌باشد که تمامی اطلاعات را از طریق تجهیزات فیزیکی جمع‌آوری کرده و دنیای فیزیکی را شناسایی می‌کند، این اطلاعات شامل خصوصیات اشیا، شرایط محیطی و ... می‌باشد و تجهیزات فیزیکی شامل خواننده RFID، تمامی انواع سنسورها، GPS و دیگر تجهیزات می‌باشد. مؤلفه اساسی در این لایه، سنسورها برای دریافت و بیان دنیای واقعی در دنیای دیجیتال است. این لایه اتصال حسگر و شبکه‌ای را فراهم می‌نماید و شامل فناوری‌ها و امکانات متعددی است.

## ۹. لایه شبکه و درگاه

این لایه امکانات شبکه‌ای موردنیاز را فراهم می‌نماید و فناوری‌های متعددی را به خدمت می‌گیرد. لایه شبکه مسئول ارسال اطلاعات از لایه حسگرها، پردازش اولیه اطلاعات، دسته‌بندی و بسپارش می‌باشد. در این لایه، ارسال اطلاعات مبتنی بر چندین شبکه پایه بوده که شامل اینترنت، شبکه مخابرات سیار، گره‌های ماهواره‌ای، شبکه بیسیم، ساختار شبکه بوده و پروتکل‌های مخابراتی نیز جهت تبادل اطلاعات بین تجهیزات ضروری است. امکانات تعبیه‌شده در این لایه می‌بایست از حجم بالای داده اینترنت اشیا تولیدشده توسط حسگرهای بی‌سیم و دستگاه‌های هوشمند حمایت کند.

حرکت انفجاری به سمت اتصال دستگاه‌هایی قوی با تکنولوژی ارزان‌قیمت و بر ساختار تجارت الکترونیک و مناسب با استانداردهای رایج در صنعت خرده‌فروشی تنها بخشی از رشد قابلیت‌های اینترنت اشیا است. کسب‌وکار خرده‌فروشی و تجارت الکترونیک تنها بخشی از مزایای این انقلاب تکنولوژی است که در حال حاضر به کسب‌وکارهای سنتی و پرفرازونشیب در کوتاه‌ترین زمان می‌تواند کمک کند.[۲]

## ۶. ملزومات فناوری اطلاعات برای شهر هوشمند

اینترنت در حال تغییر مدل برنامه‌ریزی شهری و قانع کردن برنامه ریزان شهری است تا در کنار برنامه‌ریزی فیزیکی برای شهر، از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای مدیریت مؤثر و کارآمد شهری و پویایی محیط و اقتصاد شهری استفاده نمایند. برای هوشمند سازی یک شهر باید ۵ ضرورت به‌صورت دقیق پیاده‌سازی شوند تا بتوان مطمئن شد که بستر شهر هوشمند به‌صورت پایدار ایجاد شده است.

- ❖ استقرار شبکه پهن باند
- ❖ استفاده از تجهیزات هوشمند
- ❖ توسعه فضاهای شهری هوشمند
- ❖ توسعه خدمات الکترونیکی و خدمات مبتنی بر وب
- ❖ باز کردن داده‌های دولتی

نوآوری در شهر هوشمند در دنیای واقعی در شهری صورت می‌گیرد که این ویژگی‌ها تصویب و با موفقیت بکار گرفته شود. انتظار می‌رود اینترنت اشیا، انقلاب بعدی باشد که پس از شبکه جهانی وب رخ می‌دهد. ایجاد پلی بین جهان مجازی و دنیای واقعی هدفی است که این فناوری در آینده نزدیک به آن دست خواهد یافت. همین جملات کافی است که برای شناخت این جهان شگفت‌انگیز که به‌زودی رخ خواهد داد و چه‌بسا در مناطقی از جهان رخ داده باشد اقداماتی صورت گیرد.[۴]

<sup>3</sup> gateway

<sup>4</sup> Radio-frequency identification

<sup>5</sup> wide area network

عملکرد این لایه می‌بایست صرف‌نظر از ماهیت شبکه (خصوصی، عمومی و یا ترکیبی)، مطمئن و مستحکم باشد. ماژول‌های شبکه باهدف تأمین نیازهای کیفیت سرویس (QoS<sup>6</sup>) برای تأخیر، احتمالات خطا، مقیاس‌پذیری، پهنای باند و امنیت با در نظر گرفتن استفاده بهینه از انرژی طراحی شده‌اند.

#### ۱۰. لایه مدیریت سرویس

در این لایه امکانات متعددی به‌منظور مدیریت سرویس ارائه شده است. توجه به امکانات این لایه خصوصاً از منظر معماری سرویس محور بسیار حائز اهمیت است. چراکه بسیاری از برنامه‌ها در لایه برنامه مستقیماً تحت تأثیر این معماری قرار خواهند گرفت. لایه پشتیبانی یک بستر پشتیبانی قابل اطمینان را برای لایه برنامه کاربردی، تنظیم می‌کند، در این بستر پشتیبانی، تمامی توان محاسباتی هوشمند از طریق شبکه اتصال و محاسبات ابری، سازمان‌دهی می‌شود. این لایه نقش یک لایه ترکیب کاربردها را ایفا می‌کند.

- تجزیه و تحلیل اطلاعات، کنترل امنیت، مدل‌سازی فرآیندها و مدیریت دستگاه
- فیلترینگ داده‌هایی که به‌طور متناوب ارسال می‌گردد با توجه به حجم بالای داده ارسالی.
- تحویل فوری داده‌های نامتناوب (ارسال سریع)، چراکه این نوع داده‌ها ممکن است در ارتباط با یک رویداد خاص باشند مثلاً داده حسگر مربوط به بیماران اورژانسی (ضربان قلب)
- مدیریت جریان اطلاعات، دستیابی اطلاعات، یکپارچه‌سازی و مکانیسم‌های دستیابی به اطلاعات
- فرآیند استخراج اطلاعات جهت امکان پردازش و کسب دید مناسب از داده‌های کلان.
- تضمین موارد امنیتی چون حریم خصوصی، محرمانگی و یکپارچگی (تأیید هویت و مجوز اشیاء به اشیاء، تأیید هویت و مجوز کاربر به کاربر، کنترل دستیابی شیء به شیء و ...).

#### ۱۱. لایه برنامه

در این لایه شاهد حضور خانواده‌ای بزرگ از برنامه‌های کاربردی می‌باشیم که ممکن است مختص یک صنعت بخصوص (Vertical

market) و یا چندین صنعت (Horizontal market) طراحی و پیاده‌سازی شده باشند.

- صنایع مختلف می‌توانند با استفاده از برنامه‌های متنوع از اینترنت اشیاء در راستای بهبود خدمات و صرفه اقتصادی خود استفاده نمایند.
- برنامه‌ها را می‌توان بر اساس نوع شبکه در دسترس، همگرایی، اندازه، مدل کسب‌وکار، نیازهای بلادرنگ و... گروه‌بندی کرد.
- برخی از برنامه‌های اینترنت اشیاء مختص استفاده فردی و یا به‌کارگیری در منازل طراحی و پیاده‌سازی می‌گردند. ابعاد این نوع برنامه‌ها کوچک است و صرفاً قادر به تأمین خواسته تعداد اندک و محدودی از کاربران می‌باشند (برنامه‌های شخصی و خانگی).
- برخی از برنامه‌های اینترنت اشیاء در ابعاد بسیار بزرگی طراحی و پیاده‌سازی می‌شوند و می‌توان آن‌ها را در سطح یک سازمان به خدمت گرفت (برنامه‌های سازمانی).
- تلفن‌های هوشمند به دلیل ویژگی‌های برجسته، دارای جایگاه ویژه و تعیین‌کننده‌ای در برنامه‌های اینترنت اشیاء می‌باشند.
- ابعاد شبکه، پهنای باند موردنیاز و نوع اتصال به شبکه در برنامه‌های اینترنت اشیاء متفاوت است و هر یک ملزومات مختص به خود را دارا می‌باشند. آشنایی با نیازهای هر برنامه در ایجاد زیرساخت لازم و به‌کارگیری فناوری مناسب در هر لایه بسیار ضروری است.

#### ۱۲. استانداردهای جدید برای امنیت اینترنت اشیا

از آنجا که در ابتدا امنیت به صورت جدی در اینترنت اشیا مورد توجه قرار نگرفت هنوز استانداردهای امنیتی برای کالاهای اینترنت اشیا رو به تکامل هستند چراکه بیش‌تر استانداردهای کنونی نتیجه یک صنعت یا کاربرد خاص هستند. اما استانداردهای جدید که در حال پیشرفت هستند به‌صورت ویژه اینترنت اشیا را هدف گرفته‌اند. فهرست این استانداردها چنین است:

- کنسرسیوم اینترنت صنعتی: اینترنت صنعتی جهانی را تعریف می‌کند که در آن تولید فیزیکی و دیگر سازوکارهای

<sup>6</sup> Quality of service

ماشینی با حس‌گرها و نرم‌افزارهایی که داده‌ها را گردآوری و تحلیل می‌کنند مرتبط است و از آن برای هماهنگ‌سازی سازوکارهای ماشینی (به‌ویژه اینترنت اشیا غیرمصرفی) بهره می‌برد.

- کنسرسیوم Open Interconnect: گروهی از شرکت‌های فناوری مانند سیسکو، اینتل و سامسونگ است که استانداردهای موردنیاز برای سازگاری دستگاه‌های اینترنت اشیا را توسعه می‌دهند و در این‌باره موارد امنیتی را مدنظر دارند. [۳]
- کارگروه ویژه سازمان جهانی استاندارد (ISO) درباره اینترنت اشیا: این گروه استانداردهای کنونی را که می‌توانند در اینترنت اشیا بکار گرفته شوند و نیز تلاش‌های جاری برای توسعه استانداردها را ارزیابی می‌کند. همچنین، به جهت‌دهی تکامل آن‌ها برای بهبود امنیت کمک می‌کند.
- شماری از استانداردهای انجمن ملی مهندسان برق و الکترونیک ایالات‌متحده (IEEE) نیز برخی مؤلفه‌های امنیتی را که می‌تواند در اینترنت اشیا بکار گرفته شوند، مدنظر دارد. از جمله IEEE P1363، استاندارد برای رمزنگاری کلید عمومی؛ IEEE P1619 که به رمزنگاری داده‌ها در تجهیزات ذخیره‌سازی مرتبط است، IEEE P2600، استاندارد که به امنیت چاپگرها و دستگاه‌های کپی می‌پردازد و IEEE 802.1AE و IEEE 802.1X که به امنیت کنترل دسترسی به رسانه‌ها ارتباط دارد. [۳]

### ۱۳. نتیجه‌گیری

اینترنت اشیا از یک سو با خودکار سازی بسیاری از امور مرتبط با محیط کسب‌وکار باعث آماده‌سازی شهروندان و بنگاه‌های اقتصادی و تجاری برای زندگی در فضای کسب‌وکار مجازی شده و از سوی دیگر با کمک ابزارهای فناوری اطلاعات به توانمندسازی تجار، محیط‌های کسب‌وکار و شهروندان برای حضور در تعاملات جهانی پرداخته است. همچنین در برقراری عدالت اقتصادی از طریق توزیع عادلانه امکانات نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و نیروی انسانی دانش‌بنیان در شبکه‌های ملی اقتصادی کشورهای پیشرفته نقش مؤثری را بازی می‌کند و با

آماده‌سازی تجار و شهروندان برای انجام کار گروهی و مشارکتی در شبکه‌های مختلف اجتماعی در سطح جهانی به ایفای نقش پرداخته. تنها با ایجاد شهرهای هوشمند و فضای کسب‌وکار مناسب برای نوآوری و خلاقیت تجار و شهروندان در یک فضای اقتصادی می‌توان جایگاه تجار و شهروندان نسل دیجیتال را متناسب با سرعت تغییرات زمان توسعه و ارتقاء داد. همچنین زمینه ساز استفاده از تبلیغات نوین و مدیریت ساده و آسان جهت شهروندان گردید.

علاوه بر صاحبان مشاغل شهرهای هوشمند در زندگی و اقتصاد شهروندان عادی نیز با کمک به صرفه‌جویی در مصرف انرژی و امکانات و هزینه و زمان، منجر به پایداری و ثبات اقتصادی گشته که در نهایت موجبات رشد اقتصادی و ثبات اقتصادی دولت و کشور را به همراه خواهد داشت.

برای نیل به این هدف، تحقیق و بررسی و شناسایی استانداردها و معماری‌های مرجعی که می‌توانند موجب پیاده‌سازی و اجرای هرگونه سیستم واقعی شوند، همچنین، مکانیسم‌های امنیتی جهت تضمین ویژگی‌های امنیت و حریم خصوصی و افزایش تمایل و اطمینان کاربران باید مورد توجه ویژه قرار داده شود. مسلماً پروتکل‌های ارتباطی از لایه فیزیکی تا رابط‌های خدمات و برنامه‌های کاربردی برای افزایش هرگونه دید و آگاهی نسبت به اینترنت اشیا در آینده‌ای نزدیک به پیشرفت‌هایی اساسی نیاز دارند.

### مراجع

[۱]. مصطفی بهمن‌آبادی، علی عباسیان‌آرانی، ۱۳۹۴، مقدمه‌ای بر کلیات و مبانی شهر هوشمند، دانشگاه صنعتی امیرکبیر ( پلی تکنیک تهران)، چاپ اول

[2]. Sanjay Darji, 2016, The Internet of Things Is a Necessity for Your Ecommerce Startup, Available from <https://tech.co/iot-necessity-ecommerce-startup-2016-07>

[3]. Alan Grau, 2015, How to Build a Safer Internet of Things, Available from <http://spectrum.ieee.org/telecom/security/how-to-build-a-safer-internet-of-things>

[4]. Edward Curry, Schahram Dustdar, Quan Z. Sheng and Amit Sheth, 2016, Journal of Internet Services and Applications. 7:6DOI 10.1186/s13174-016-0048-6.



