@Zangedanesh

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

بسم الله الرحمن الرحيم

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

دانشگاه جامع علمی کاربردی

موسسه آموزش عالی آزاد انفورماتیک ایران

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی(B.S) در رشته

فناوری اطلاعات گرایش برنامه نویسی تحت وب

عنوان:

اینترنت اشیاء

یکپارچگی فناوری ها برای محیط های هوشمند

استاد راهنما:

مهیار صدری

نگارش:

علی نسیمی راد

زمستان ۱۳۹۴

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

سپاسگزاری

با تشکر فراوان .....

از خداوند متعال که هر چه داریم از اوست و کسی که با مهربانی تمام، نعمت های بی شماری از جمله سلامتی تن و جان و قدرت تفکر را به همه ما ارزانی داشت. تا بتوانیم در سلامتی تن و روان، بیندیشیم و علم بیاموزیم.

و از استاد گرانقدرم، جناب آقای مهیار صدری، که همواره جهت ارتقای علمی دانشجویان کوشا بوده و در به روز بودن اطلاعات خود و آموزش علوم و فناوری های جدید و به روز به دانشجویان، تلاش مضاعفی دارند.

و سپاس ویژه از تمامی کسانی که برای من زحمت کشیده اند.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

تقدیم به

ضمن تشکر و سپاس بی کران و در کمال افتخار و امتنان تقدیم می نمایم به:

- محضر ارزشمند پدر و مادر عزیزم به خاطر همه ی تلاش های محبت آمیزی که در دوران مختلف زندگی ام انجام داده اند و با مهربانی چگونه زیستن را به من آموخته اند.
- به همسر مهربانم که در تمام طول تحصیل همراه و همگام من بوده است.
- به استادان فرزانه و فرهیخته ای که در راه کسب علم و معرفت مرا یاری نمودند.
- به آنان که در راه کسب دانش راهنمایم بودند.
- به آنان که نفس خیرشان و دعای روح پرورشان بدرقه ی راهم بودند.
- پروردگارا حسن عاقبت، سلامت و سعادت را برای آنان مقدر فرما.
- خدایا توفیق خدمتی سرشار از شور و نشاط و همراه و هم سو با علم و دانش و پژوهش جهت رشد و شکوفایی ایران عزیز و پر افتخار را عنایت بفرما.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

سپاسگزاری ..... ج
تقدیم به ..... د
فهرست مطالب ..... ه
فهرست شکل ها ..... ح
چکیده ۱
فصل اول ۲
مقدمه ۲
۱. مقدمه ۳
۱-۱. اینترنت اشیاء در حال حاضر ۳
۱-۲. زمانی برای همگرایی ۵
۱-۳. به سمت جهان اینترنت اشیاء ۷
۱-۴. نتیجه گیری ۸
فصل دوم ۹
تحقیقات استراتژیک و ابداع برنامه کاری اینترنت اشیاء ۹
۲. چشم انداز اینترنت اشیاء ۱۰
2-1. تعریف مشترک اینترنت اشیاء ۱۳
۲-۲. تحقیقات استراتژیک اینترنت اشیاء و دستورالعمل نوآوری ۱۷
۲-۳. برنامه ها و سناریوهای ارتباط ۲۲
۲-۴. مشخصات کاربردی اینترنت اشیاء ۲۸
۲ – ٤ – ۱ . حوزه های کاربردی ۳۰
فصل سوم ۳۸
برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء ۳۸
۳. برنامه های کاربردی ۳۹
۳-۱. شهرهای هوشمند ۳۹
۳-۲. انرژی های هوشمند و شبکه هوشمند ۴۱
۳-۳. حمل و نقل و جابجایی هوشمند ۴۶
۳-۴. خانه های هوشمند، ساختمان های هوشمند و زیرساخت ۵۰
۳-۵. کارخانه های هوشمند و تولید هوشمند ۵۲
۳-۶. بهداشت و درمان هوشمند ۵۳
۳-۷. ردیابی و امنیت مواد غذایی و آب ۵۶

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

۳-۸. سنجش مشارکتی ۵۷
۳-۹. شبکه های اجتماعی و اینترنت اشیاء ۶۰
فصل چهارم ۶۱
اینترنت اشیاء و فناوری های اینترنت مرتبط به آینده ۶۱
4. فناوری های اینترنت مرتبط به آینده ۶۲
۴-۱. رایانش ابری ۶۲
۴-۲. اینترنت اشیاء و فناوری های معنایی ۶۳
۴-۳. خودمختاری ۶۳
٤ – ۳ – ۱ . خواص سیستم های خودکار اینترنت اشیاء ۶۴
٤ – ۳ – ۲ . قانون کلی پژوهش برای سیستم اینترنت اشیاء خودکنترل ۶۶
۴-۴. شناخت و آگاهی از وضعیت ۶۸
فصل پنجم ۷۰
زیرساخت ها ۷۰
۵. زیرساخت ۷۱
۵-۱. ادغام به صورت نری و مادگی ۷۱
۵-۲. قابلیت های زیرساخت ۷۲
۵-۳. مدلسازی معنایی اشیاء ۷۲
۵-۴. مکان فیزیکی و موقعیت ۷۲
۵-۵. امنیت و حریم شخصی ۷۳
۵-۶. سوالات پژوهشی مربوط به زیرساخت ۷۳
فصل ششم ۷۴
مدیریت اطلاعات ۷۴
۶. مدیریت اطلاعات ۷۵
۶-۱. جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده (DCA) ۷۵
۶-۲. اطلاعات بزرگ ۷۷
۶-۳. شبکه های حسگر معنایی و حاشیه نویسی معنایی داده ها ۷۹
۶-۴. حسگرهای مجازی ۸۱
۶-۵. پردازش رویدادهای پیچیده ۸۵
٦ – ٥ – ۱ . انواع پردازش رویدادهای پیچیده ۸۵
فصل هفتم ۸۷
امنیت، حریم خصوصی و اعتماد ۸۷
۷. امنیت ۸۸
۷-۱. اعتماد برای اینترنت اشیاء ۸۸

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

۷-۲. امنیت برای اینترنت اشیاء ۹۰
۷-۳. حفظ حریم خصوصی برای اینترنت اشیاء ۹۱
منابع ۹۲

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

فـهـرست شکـل هـا

شماره شکل	عنوان شکل	صفحه
شکل ۱-۱:	چرخه اینترنت اشیاء	۴
شکل ۱-۲:	ماتریس نوآوری IERC - شاخه تحقیقاتی اتحادیه اروپا در زمینه اینترنت اشیاء	۶
شکل ۲-۱:	همگرایی مصرف کننده، کسب و کار و اینترنت صنعتی	۱۱
شکل ۲-۲:	همگرایی IP	۱۴
شکل ۲-۳:	اینترنت اشیاء به عنوان شبکه ای از شبکه ها	۱۴
شکل ۲-۴:	عوامل رفتن به سوی یکپارچه سازی و دگرگونی ابر، لوله و فناوری های دستگاه	۱۵
شکل ۲-۵:	اینترنت از همه اشیاء	۱۶
شکل ۲-۶:	همگرایی فناوری	۱۸
شکل ۲-۷:	اینترنت اشیاء - فعال سازی فناوری ها	۲۰
شکل ۲-۸:	محیط های هوشمند و ایجاد فضاهای هوشمند	۲۲
شکل ۲-۹:	اینترنت اشیاء که در محیط های هوشمند و برنامه های کاربردی	۲۳
شکل ۲-۱۰:	تصویر جهان هوشمند	۲۴
شکل ۲-۱۱:	برنامه های اینترنت صنعتی	۲۶
شکل ۲-۱۲:	اینترنت اشیاء جاسازی شده در برنامه های کاربردی اینترنت انرژی	۲۷
شکل ۲-۱۳:	ماتریس برنامه: نیاز اجتماعی در مقابل بخش های بازار	۳۰
شکل ۲-۱۴:	چرخه اطلاعات اینترنت صنعتی	۳۲
شکل ۳-۱:	یک روز در زندگی یک شهروند معمولی اروپایی در شهر هوشمند	۴۰
شکل ۳-۲:	شبکه هوشمند	۴۳
شکل ۳-۳:	اینترنت انرژی: اکوسیستم ساختمان مسکونی	۴۴
شکل ۳-۴:	چرخه تحرک الکتریکی	۴۵
شکل ۳-۵:	چرخه انرژی مستقل	۴۷
شکل ۳-۶:	ارتباط چرخه بر اساس فناوری PLC	۴۹
شکل ۳-۷:	بستر خانه های هوشمند	۵۰
شکل ۳-۸:	پلت فرم سلامت هوشمند	۵۴
شکل ۳-۹:	لایه های ارتباطات در سیستم عامل های سلامت هوشمند	۵۵
شکل ۳-۱۰:	اینترنت اشیاء و مفهوم خانه های هوشمند	۵۸

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

شکل ۳-۱۱: اینترنت اشیاء: چارچوب سیستم های هوشمند ۵۹
شکل ۶-۱: جریان اطلاعات بین دستگاه های واقعی، حسگرهای مجازی و فعال کننده ها ۸۱
شکل ۶-۲: سطوح مختلف برای مجازی سازی حسگرها ۸۲
شکل ۶-۳: پردازش پیچیده رویدادها (CEP) و پردازش جریان رویدادها (ESP) ۸۳

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

چکیده

اینترنتِ اشیاء Internet of Things مفهومی جدید در دنیای فناوری اطلاعات و ارتباطات بوده و به طور خلاصه فناوری مدرنی است که در آن برای هر موجودی (انسان، حیوان و یا اشیاء) قابلیت ارسال و دریافت داده از طریق شبکه‌های ارتباطی، اعم از اینترنت یا اینترانت، فراهم می‌شود.

دستگاه های هوشمند در دسته‌ای کلی به نام اینترنت اشیاء قرار می‌گیرند. در سطح پایه‌ای، اینترنت اشیاء در واقع به ارتباط اشیای مختلف از طریق اینترنت و برقراری ارتباط با یکدیگر می‌پردازد، تا هدف آن یعنی فراهم‌کردن تجربه کاراتر و هوشمندتر محقق شود. همانند دیگر فناوری‌های جدید، اینترنت اشیاء نیز می‌تواند در ابتدا مفهومی سردرگم‌کننده به نظر برسد. همچنین این واژه به ویژه هنگامی که صحبت از استانداردهای مختلف و همچنین ایمنی و امنیت آن می‌شود، می‌تواند مفاهیم جدید و ویژه‌ای پیدا کند.

به عبارت دیگر ایده طراحی دستگاه‌های مختلف با امکان برقراری ارتباط بی‌سیم به منظور رهگیری و کنترل از طریق اینترنت و یا حتی از طریق یک برنامه ساده مخصوص گوشی‌های هوشمند، اصطلاح اینترنت اشیاء را توصیف می‌کند.

این پژوهش بر روی فناوری اطلاعات و ارتباطات متمرکز شده و شامل شرح تئوری و استفاده از سیستم های مربوط به پایانه ها، کامپیوترها، پردازش اطلاعات، پیاده سازی، ارتباطات باسیم و بی سیم، معماری، امنیت، آنتن و انتشار، نرم افزار و ... می باشد.

علاوه بر این، تحولات تقاضاهای جدید سیستمی در بازار به سوی محصولات و فناوری هایی مانند خدمات شخصی ارتباطات، سیستم های چندرسانه ای، شبکه های سازمانی و سیستم های ارتباط نوری نیز بحث خواهد شد.

کلید واژه ها: اینترنت اشیاء، قفل های هوشمند، ترموستات های هوشمند، خودروهای هوشمند، شهرهای هوشمند، تولید هوشمند، انرژی هوشمند، حمل و نقل هوشمند، بهداشت و درمان هوشمند، رایانش ابری، سنجش مشارکتی، ابرداده، حسگرهای مجازی، شبکه های اجتماعی، امواج رادیویی بی‌سیم، WIFI، بلوتوث کم مصرف، NFC، RFID، استاندارد Z-Wave، استاندارد ZigBee و LoWPLAN۶ .

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

فصل اول

مقدمه

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

۱. مقدمه

تحلیلگران پیش بینی کرده اند که محصولات اینترنتی و خدمات جدید اینترنت اشیاء به صورت تصاعدی در سال های آینده رشد خواهند کرد.

کمیسیونی در سال ۲۰۱۴ برنامه های تحقیقاتی و چارچوب نوآوری اتحادیه اروپا در زمینه اینترنت اشیاء در افق ۲۰۲۰ را آغاز کرد. حوزه های اینترنت اشیاء باعث بالا رفتن رقابت پذیری در کشورهای اروپایی شده و زندگی روزمره مردم را آسان تر کرده است. همچنین در آینده منجر به خدمات بهتر، صرفه جویی های بزرگ و استفاده دقیق تر از منابع خواهد شود. به عنوان مثال اینترنت اشیاء، بیماران را برای دریافت مراقبت های مداوم و همچنین شرکت ها را برای فراهم کردن منابع خود، به نحو احسنت یاری کرده و کارشان را ساده تر کرده است.

برای دستیابی به این نتایج امیدوار کننده، افزایش اعتماد کاربران به اینترنت اشیاء حیاتی است. قانون حفاظت از داده ها و استراتژی امنیت سایبری پیشنهاد شده توسط کمیسیون اروپا، نیز به وضوح در جهت افزایش اعتماد به اینترنت اشیاء است. همچنین برای تحقق اهداف اینترنت اشیاء، با مسائل کلیدی مانند حفظ حریم خصوصی، امنیت و ایجاد قابلیت همکاری معنایی باید دست و پنجه نرم کرده و «فناوری های ابر»، «داده های بزرگ» و «شبکه های آینده» مانند 5G نیز باید در نظر گرفته شوند.

۱-۱. اینترنت اشیاء در حال حاضر

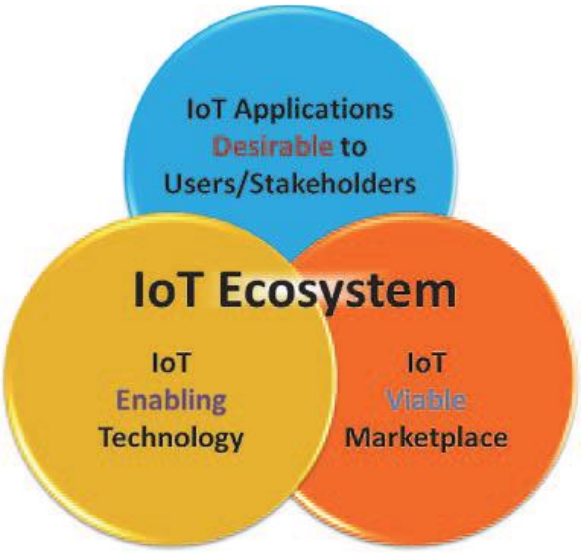
در سال ۲۰۱۳ می توان به وضوح اعلام کرد که اینترنت اشیاء در بسیاری از حوزه های مختلف مسلط شده و در حال به رسمیت شناخته شدن بود. از زمینه های کاربرد بالقوه اینترنت اشیاء، می توان به شهرهای هوشمند (مناطق هوشمند)، خودرو هوشمند، خانه های هوشمند، سلامت هوشمند، صنایع

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

هوشمند، امنیت عمومی، انرژی و حفاظت از محیط زیست، کشاورزی و گردشگری به عنوان بخشی از آینده اینترنت اشیاء نام برد که توجه روزافزونی را به دست آورده اند. (شکل۱-۱)



شکل ۱-۱: چرخه اینترنت اشیاء

اکثر دولت ها در اروپا، آسیا، و آمریکا، اینترنت اشیاء را به عنوان یک نمونه و نماد از نوآوری و رشد در نظر گرفته اند. اگر چه در برخی از قسمت های نرم افزاری، تأثیرگذاران بزرگی هنوز این پتانسیل را به رسمیت نمی شناسند، ولی بسیاری از آنها توجه بالا و یا حتی در ابداع و بوجود آوردن شرایط جدید برای اینترنت اشیاء، دست به کار شده و در حال اضافه کردن اجزای اضافی به آن هستند. علاوه بر این، امروزه کاربران نهایی در حوزه خصوصی و کسب و کار، خبرگی قابل توجهی در تعامل با دستگاه های هوشمند و برنامه های کاربردی شبکه به دست آورده اند.

ترکیب اینترنت اشیاء با روش های فناوری های مرتبط و مفاهیمی مانند محاسبات ابر، آینده اینترنت، داده های بزرگ، رباتیک و فناوری معنایی، برآورد شده است. اینترنت اشیاء همچنان در حال توسعه بالقوه می باشد. با این حال اینترنت اشیاء در حال رشد و بلوغ است. به ویژه با توجه به تعدادی از عوامل که بهره برداری کامل از اینترنت اشیاء را محدود کرده اند. تعدادی از این عوامل:

- هیچ راهکار روشنی برای استفاده از شناسه منحصر به فرد و فضاهای شماره گذاری برای انواع مختلف از اشیاء ماندگار و دائمی در مقیاس جهانی نیست.
- تسریع، شتاب و توسعه بیش از پیش در معماری های مرجع اینترنت اشیاء، مثل مدل مرجع معماری (ARM) برای پروژه های اینترنت اشیاء وجود ندارد.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

- در ایجاد قابلیت همکاری معنایی برای تبادل اطلاعات حسگرها در محیط های ناهمگون، پیشرفت اندک بوده است.
- در توسعه ی یک رویکرد روشن برای نوآوری، اعتماد و مالکیت اطلاعات در اینترنت اشیاء، مشکلاتی وجود دارد. در حالی که حفظ امنیت و حریم خصوصی به طور همزمان در یک محیط پیچیده قرار دارند.
- مشکلاتی در توسعه کسب و کار که پذیرای پتانسیل کامل اینترنت اشیاء باشد، وجود دارد.
- تست در مقیاس بزرگ و محیط های یادگیری، که هر دو آزمایش با شبکه های حسگر پیچیده را تسهیل کرده و باعث نوآوری و ابداع، از طریق بازخورد و تجربه می شوند، در سطح پایینی محقق شده اند.
- فقط مقدار اندکی واسط های کاربری غنی، رشد یافته و نیاز به توجه در زمینه های ادغام شده وجود دارد.
- جنبه های عملی محقق نشده است. مانند اتهامات قابل توجه عنوان شده علیه رومینگ برای برنامه های کاربردی حسگرها در طیف وسیع جغرافیایی، در دسترس نبودن فنی و عدم اتصال به شبکه قابل اعتماد، از جمله موارد مطرح است.

چیره شدن بر این موانع، می تواند نتیجه بهره برداری بهتر از پتانسیل اینترنت اشیاء باشد. که یک تعامل متقابل قوی تر، افزایش آگاهی در دنیای واقعی و استفاده از یک فضای حل مسئله بی نهایت را فراهم می کند.

۱-۲. زمانی برای همگرایی

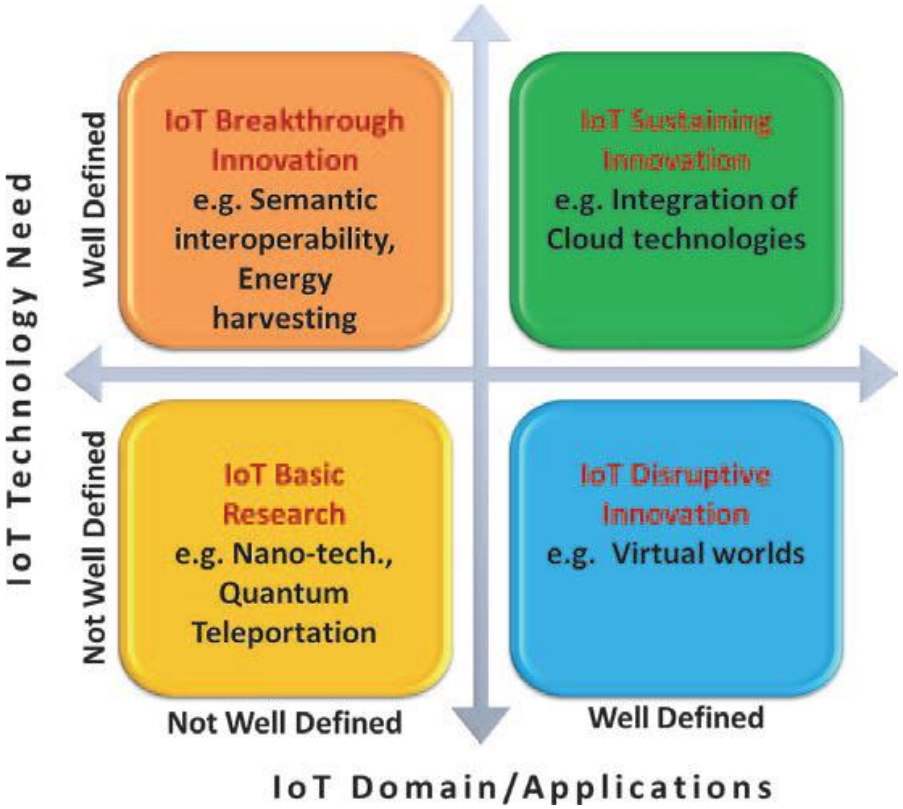
محیط یکپارچه که سرچشمه ای موفق از سیستم عامل گوشی های هوشمند بوده و قادر به اجرای تعدادی برنامه های کاربردی کاربر محور و اتصال سنسورهای مختلف است. فرصت فوق العاده ای مانند گردهم آوردن تعدادی از حوزه های متمایز، نشان دهنده زمینه ای برای توسعه چرخه های اینترنت اشیاء است. به عنوان نمونه این تعریف شامل API های باز، برای ارائه انواعی از کانال ها جهت تحویل خدمات و برنامه های جدید است. چنین API های باز از اهمیت ویژه ای در محدوده ماژول در یک سطح انتزاع برای نرم افزار خاص تجزیه و تحلیل داده ها و پردازش، برخوردار هستند. در نتیجه این

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

ابزارها اجازه می دهند، توسعه دهندگان نرم افزار با زیرساخت های اساسی ارتباطات، قدرت نفوذی به دست آورده و با ترکیب اطلاعات تولید شده توسط دستگاه های گوناگون، ارزش افزوده در سراسر حوزه های مختلف، تولید کنند. به عنوان یک اصل، جهش بزرگ بعدی در تکامل اینترنت اشیاء، انسجام تلاش در تمام سطوح به همراه نوآوری خواهد بود. (شکل ۱-۲)



شکل ۱-۲: ماتریس نوآوری IERC - شاخه تحقیقاتی اتحادیه اروپا در زمینه اینترنت اشیاء

اجتماع اینترنت اشیاء به این بدان معنی است که؛ بسیاری از "افق های ارتباط" به شرح زیر، ارائه پایه و اساس یک گام به جلو، در اینترنت اشیاء خواهد بود:

- ارتباط قابلیت ها و رفتار شی: اشیاء در اینترنت اشیاء، انواع بسیار متنوعی را در سنجش و به کارگیری در، قابلیت پردازش اطلاعات و زمان به وجود آمدنشان را نشان می دهند. به طور کلی درک شی به عنوان موجودیت های باهوشِ در حال رشد و الگوهای رفتاری خودمختار، ضروری خواهند بود.
- ارتباط تعامل برنامه: پیچیدگی در برنامه های کاربردی افزایش یافته و مرزهای بین برنامه های کاربردی و خدمات به درجه ابهام بالایی رسیده است. وسایل برنامه ریزی ثابت و

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

پابرجا شده و در حال تکامل در درون بسته های نرم افزاری پویای دانش و یادگیری است. علاوه بر فناوری، ایجاد قابلیت همکاری معنایی، به کلیدی برای تولید و فرآوری و تبادل اطلاعات آگاه، تبدیل شده است.

- ارتباط مربوط به رهیافت های فناوری: مفاهیم بزرگتری مانند شهر هوشمند، ابر رایانه، آینده اینترنت، رباتیک و ... در مسیرهای خود در حال تکامل بوده و در نهایت با اینترنت اشیاء، ادغام خواهند شد.
- ارتباط دنیای واقعی و مجازی: امروزه دنیای واقعی و مجازی به عنوان دو مفهوم متضاد تصور می شوند. در عین حال دنیای مجازی با مقادیر داده های ذخیره شده و شبکه های روز افزون و قابلیت پردازش اطلاعات بالا، به صورت تصاعدی رشد یافته است. درک هر دو الگو به عنوان مکمل و بخشی از تکامل زندگی انسان، می تواند به هم افزایی جدید و اکتشاف جهان منجر شوند.

۱-۳. به سمت جهان اینترنت اشیاء

در یک قیاس و شباهت تعریفی که جهان معمولا به عنوان موجودیت کلی تعریف شده، اینترنت اشیاء به طور بالقوه متصل کردن همه چیز ممکن در جهان است. به عنوان یک قیاس بیشتر، نظریه های جدید در مورد جهان های موازی، محیط های مختلف اینترنت اشیاء، توانایی توسعه و برابری کردن، به طور بالقوه هم همپوشانی داشتن و دارای دروازه های انتقال خود به خودی و یا ثابت داشتن، را شامل می شود.

مطالبی که در ادامه می آید، درک جزئی از داستان های علمی تخیلی، بلکه تصور و اندیشه جهت تحریک برای اکتشاف جهان آینده است. حوزه های سرتاسری و کلی برای ایجاد و پرورش چرخه سیستم عامل برای اشیاء هوشمند متصل، یکپارچه سازی دستگاه های نسل آینده، فناوری شبکه، فناوری نرم افزار، رابط ها و دیگر نوآوری های در حال تحول ICT، که در حال فراگیر شدن برای جامعه و مردم در خانه، محل کار و در حال حرکت هستند. فراهم کردن مکانیزم های امنیتی و حفظ حریم خصوصی موثر و کارآمد برای دستگاه ها، معماری ها، سیستم عامل ها و پروتکل ها که ویژگی هایی مانند منبع باز، قابلیت توسعه پویا، قابلیت تعامل و همکاری اشیاء، هوش توزیع شده و هزینه و بهره وری انرژی، را در

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

درون خود دارند. تحقیقات آینده در حوزه اینترنت اشیاء مربوط به افق ۲۰۲۰ در برنامه های تحقیقاتی ملی و بین المللی در مسائلی مانند چالش های اجتماعی، سیاسی و ... رسیدگی خواهد شد:

- پرورش اینترنت اشیاءِ پایدار، سازگار، متعارف، استاندارد و قابل دسترس در سراسر قسمتها
- هدایت تلاش و کوشش ها و توجه به برنامه های اجتماعی مهم مانند بهداشت و محیط زیست، از جمله تمرکز بر مصرف انرژی پایین
- ارائه جهت گیری در امنیت، حریم خصوصی، اعتماد و جنبه های اخلاقی در محدوده قانون و توسعه قوی و آینده نگرانه قواعد حفاظت از داده ها به طور کلی
- ابتکار در ارائه خدماتی مانند پان اروپایی و برداشتن موانع از جمله رومینگ
- حفظ اینترنت به عنوان یک موضوع مهم همکاری های بین المللی، برای به اشتراک گذاری بهترین تجربیات و توسعه استراتژی های منسجم

۱-۴. نتیجه گیری

اینترنت اشیاء همچنان به دنبال اثبات موقعیت مهم خود در زمینه های فناوری اطلاعات و ارتباطات و توسعه هر چه بیشتر در اجتماع است. در حالی که مفاهیم و پایه های اساسی، با دقت شرح داده شده و به بلوغ و تکامل رسیده، تلاش های بیشتری برای رها کردن پتانسیل کامل آن و تحکیم و متعهد کردن سیستم ها و بازیگران در استفاده از امکانات آن در حوزه های مختلف، نیاز است.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

فصل دوم

تحقیقات استراتژیک و ابداع برنامه کاری اینترنت اشیاء

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

۲. چشم انداز اینترنت اشیاء

اینترنت اشیاء یک مفهوم و یک پارادایم است، که حضور گسترده ای در محیط های مختلف اعم از اتصالات بی سیم و سیمی و طرح های نشانی دهی منحصر به فرد اشیاء داشته و قادر به تعامل و همکاری اشیاء با یکدیگر و دیگر چیزها برای ایجاد برنامه ها یا خدمات جدید و رسیدن به اهداف مشترک را در نظر گرفته است. چالش های فراوانی در زمینه تحقیق و توسعه برای ایجاد یک جهان هوشمند، وجود دارد. جهان های واقعی، دیجیتال و مجازی در حال یکپارچگی و همگرا شدن برای ایجاد محیط های هوشمند هستند، که به تولید انرژی، حمل و نقل، شهرها و بسیاری از حوزه های دیگر برسند. هدف از اینترنت اشیاء قادر ساختن اشیاء برای متصل شدن در هر زمان و هر جا، به هر شیء، موجودیت و انسان دیگر است. در حالت ایده آل، قابلیت استفاده کردن از هر طریق، مسیر، شبکه و هرگونه خدمات را اینترنت اشیاء می گویند.

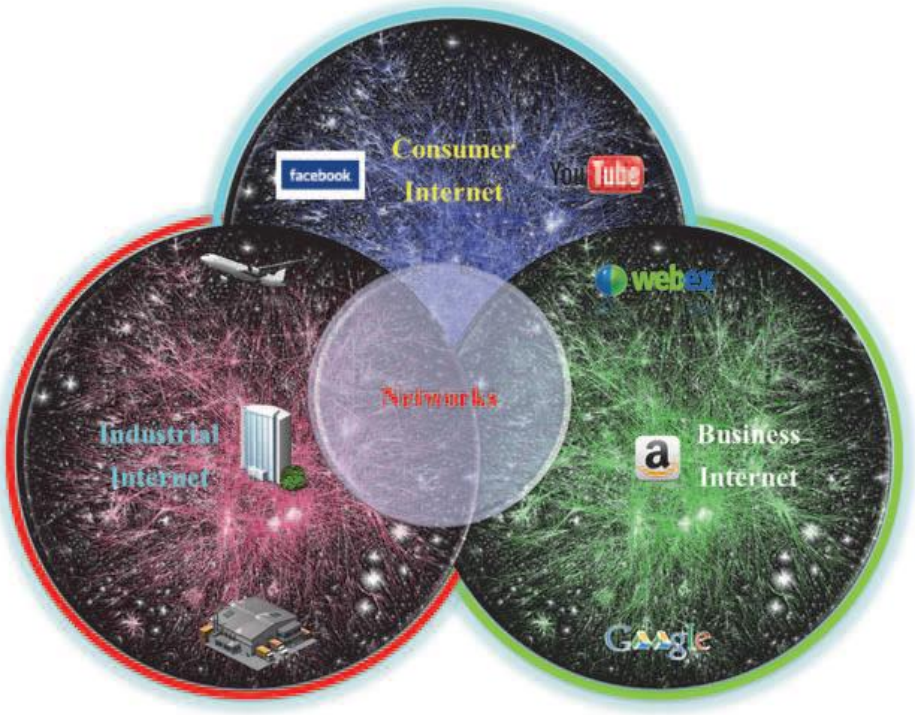
اینترنت اشیاء انقلاب جدیدی در اینترنت است. اشیاء، خود را قابل تشخیص و شناسایی می سازند. همچنین آنها در حال بدست آوردن هوشمندی با ایجاد و فراهم سازی تصمیمات مربوطه هستند. به لطف این واقعیت، آنها می توانند ارتباط برقرار کنند. آنها می توانند به اطلاعاتی که توسط اشیاء دیگر جمع آوری شده، دسترسی داشته باشند. یا می توانند جزئی از خدمات پیچیده بزرگ تر باشند. این تحول همزمان با ظهور قابلیت های محاسبات ابری و گذار از اینترنت سنتی به سمت IPv6 با ظرفیت آدرس دهی تقریبا نامحدود است.

نوع جدیدی از برنامه های کاربردی می تواند شامل وسیله نقلیه (اتومبیل) الکتریکی و خانه های هوشمند باشند. در این لوازم و اسباب و خدمات، ارائه اطلاعات، امنیت، صرفه جویی در مصرف انرژی، کنترل و هدایت خودکار، ارتباط دوربرد، رایانه ها و سرگرمی در داخل یک چرخه تنها با به اشتراک گذاری رابط کاربری، مجتمع شده اند. بدیهی است، رسیدن به این حد از فناوری بلافاصله و به راحتی، ایجاد نخواهد گردید. در حال حاضر توسعه فناوری در اروپا (ارائه دادن، تست و استقرار محصولات) بسیار نزدیک به اجرای محیط های هوشمند تا سال ۲۰۲۰ شده است. در محاسبات آینده، خدمات

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

ذخیره سازی و ارتباطات، بسیار فراگیر و توزیع شده خواهد بود. انسان، اشیاء هوشمند، ماشین آلات، سیستم عامل ها و فضای اطراف (به عنوان مثال، سنسورهای با سیم / بی سیم، دستگاه های M2M، تگ های RFID و ...) یک ائتلاف مشترک کاملاً غیرمتمرکز از منابع، توسط یک شبکه پویا ایجاد می کنند. "زبان ارتباطی" براساس پروتکل هایی با قابلیت همکاری عملیاتی در محیط های ناهمگن و سیستم عامل ها خواهد بود. اینترنت اشیاء در این روند، یک اصطلاح عمومی بوده و تمام اشیاء می توانند به لطف اتصال به اینترنت با ایجاد محیط های هوشمند، که در آن نقش اینترنت تغییر کرده، نقش فعالی را ایفا کنند. این ابزار ارتباطی قدرتمند جهت دسترسی به اطلاعات، رسانه ها و خدمات، از طریق اتصالات پهن باند سیمی و بی سیم می باشد. اینترنت اشیاء باعث استفاده از همکاری و همگرایی مصرف کنندگان، تجارت و اینترنت صنعتی شده است. (شکل ۲-۱)



شکل ۲-۱: همگرایی مصرف کننده، کسب و کار و اینترنت صنعتی

همگرایی شبکه جهانی ارتباط بین انسان، داده ها، و اشیاء را ایجاد می کند. این ابر نیروی همگرایی برای اتصال اشیاء هوشمند بوده که قدرت درک پیدا کرده و یک آرایه وسیعی از داده ها را مخابره می کنند. این شرایط در ایجاد خدماتی که بدون این سطح از اتصال و هوش تحلیلی، میسر نخواهد شد، کمک می کنند. استفاده از سیستم عامل ها به سمت فناوری های دگرگون شده مانند "ابر"، "اشیاء" و "قابل تحرک" سوق داده می شوند. ابر، زیرساخت های جهانی را در تولید خدمات جدید قادر ساخته و اجازه می دهد هر کسی توانایی ایجاد محتوا و برنامه های کاربردی برای کاربران جهانی داشته باشد.

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

شبکه هایی از اشیاء (شبکه اشیاء)، اشیاء را در سطح جهانی به یکدیگر متصل کرده و هویت آنلاین آنان را حفظ می کنند. قابلیت متحرک و سیار، اتصال به این زیرساخت های جهانی در هر زمان و از هر جا را مهیا می کند. در نتیجه یک شبکه جهانی، دسترسی به اشیاء، کاربران و مصرف کنندگان در دسترس برای ایجاد کسب و کار، داد و ستد، کمک به محتوی، تولید و خرید سرویس های جدید را قادر ساخته و اجازه می دهد تا اتصال به این زیرساخت های جهانی در هر زمان و از هر جا میسر باشد.

سیستم عامل ها به قدرت اثرات شبکه ها تکیه کرده و به آنها اجازه دسترسی به اشیاء بیشتر را می دهند، همچنین آنها از اشیاء دیگر و کاربرانی که از خدمات به وجود آمده استفاده می کنند، با ارزش تر می شوند. موفقیت استراتژی یک بستر نرم افزاری برای اینترنت اشیاء می تواند با اتصال، جذابیت و جریان دانش یا اطلاعات یا داده ها مشخص شود. فعال کردن فناوری هایی مانند شبکه های حسگر، RFID، M2M، اینترنت همراه، یکپارچه سازی داده های معنایی، جستجوی معنایی، IPv6 و ... در اینترنت اشیاء نقش به سزایی دارند.

این فناوری ها را می توان به سه دسته زیر تقسیم کرد:

- ✓ فناوری هایی که "اشیاء" را برای به دست آوردن اطلاعات متنی و زمینه‌ای، قادر می کنند.
- ✓ فناوری هایی که "اشیاء" را برای پردازش اطلاعات متنی و زمینه ای، فعال می کنند.
- ✓ فناوری هایی برای بهبود امنیت و حریم خصوصی

دو گروه اول می توانند به طور مشترک ساختمان های کاربردی اجزاء برای ایجاد "فهم و هوش" در درون "اشیاء" را که در واقع ویژگی های نشان دهنده تفاوت های اینترنت اشیاء از اینترنت معمولی هستند، را برسانند. دسته سوم عملکردی و وظیفه ای نیست، بلکه یک نیاز بالفعل است. که بدون آن زیرکی و فراست اینترنت اشیاء، به شدت کاهش می یابد. توسعه اینترنت اشیاء نشان می دهد که محیط ها، شهرها، ساختمان ها، وسایل نقلیه، لباس ها، دستگاه های قابل حمل و اشیاء دیگر وابستگی بیشتر و بیشتری به اطلاعات، پیدا کرده و / یا توانایی احساس، برقراری ارتباط، شبکه ارتباطی و تولید اطلاعات جدید را به دست آورده اند. در ضمن ما نیز می توانیم اشیاء نامحسوس را بشماریم. (چیزهایی که ممکن است عملکردهایی داشته باشند ولی اطلاعات و یا داده ای را فراهم نمی کنند)

تمام رایانه های متصل به اینترنت می توانند به صورت متحرک با یکدیگر ارتباط داشته و مکالمه کنند. تکامل اینترنت بر اساس سطح اطلاعات و ارتباطات اجتماعی است. با اینترنت اشیاء ارتباط از طریق اینترنت به تمام چیزهایی که ما را احاطه کرده اند افزایش یافته است. ارتباطات در اینترنت اشیاء بسیار بیشتر از M2M، شبکه های حسگر بی سیم، 2G / 3G / 4G، RFID و ... است. اینها با اندیشه و

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

فکر درست به وجود آمده اند تا فناوری ها بتوانند "اینترنت اشیاء" را به صورت برنامه های کاربردی ممکن، به وجود بیاورند. در این زمینه بی طرفی شبکه، یک عنصر ضروری است که در آن نباید هیچ بیتی از اطلاعات بر دیگری اولویت داشته باشد.

بنابراین اصل اتصال، هر چیزی از / به هر کسی، قرار گرفته در هر نقطه و در هر زمان با استفاده از مناسب ترین مسیر فیزیکی در دسترس، بین فرستنده و گیرنده در عمل به کار گرفته است. برای احترام به این اصول، ارائه دهندگان خدمات اینترنت و دولت نیاز به رفتار عادلانه و به طور یکسان با تمام داده ها موجود در اینترنت دارند. تبعیض آمیز نبودن و یا زیر بار نبردن متفاوت شبکه توسط کاربر، محتوا، سایت، بستر، نرم افزار، نوع تجهیزات اتصال و حالت های ارتباطات، لازم است.

۲-۱. تعریف مشترک اینترنت اشیاء

ده گرایش "حساس" و فناوری بر اساس «فناوری اطلاعات و ارتباطات» برای پنج سال آینده، توسط گارتنر در سال ۲۰۱۲ طرح شد که وی پیش بینی کرد در میان آنها، اینترنت اشیاء از اهمیت و ارزش زیادی بهره مند خواهد شد. زیرا به دستگاه های کوچک این توانایی و اجازه را می دهد که تمام اشیاء، پیام رادیویی ارسال کرده و قابلیت مکان یابی داشته باشند. شبکه های مش، قابل انعطاف و تاشو، خدمات آگاه از موقعیت، را ارائه خواهند کرد.

در این زمینه، مفهوم همگرایی شبکه با استفاده از IP، امری بنیادی و لازم بوده و متکی بر استفاده از خدمات متعدد شبکه IP مشترک و حمایت از طیف گسترده ای از برنامه ها و خدمات می باشد. (شکل ۲-۲) استفاده از IP برای برقراری ارتباط و کنترل دستگاه های کوچک، سنسورها، شبکه های ITگرا با زمان واقعی و برنامه های شبکه شده تخصصی، راه را برای همگرایی بزرگ باز می کنند.

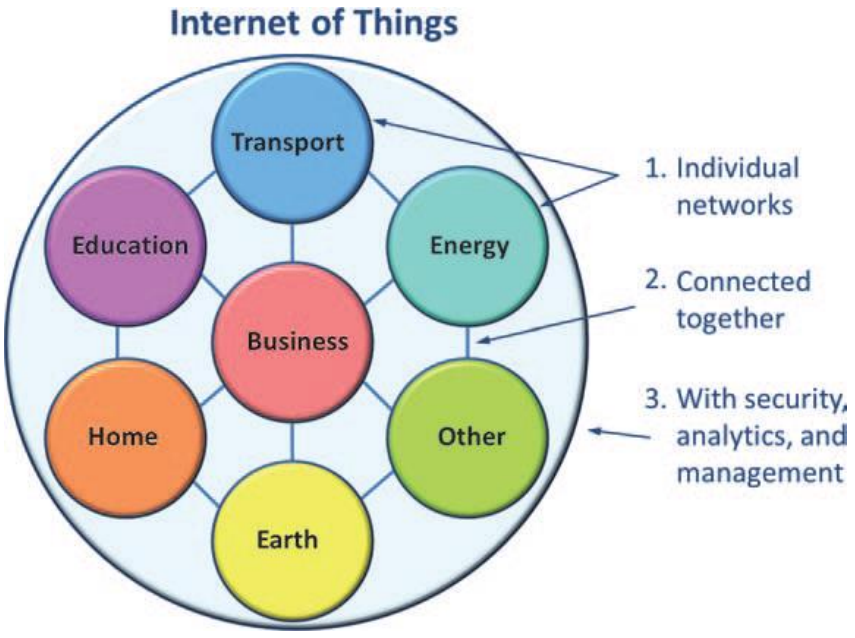
در حال حاضر، اینترنت اشیاء از یک مجموعه ناهمگون سست، شبکه هایی با اهداف خاص که اکثرا اتصال درونی ندارند، ساخته شده است. برای مثال، وسایل نقلیه امروزی، چند شبکه برای کنترل عملکرد موتور، ویژگی های ایمنی، سیستم های ارتباطی و ... دارند. ساختمان های تجاری و مسکونی نیز سیستم های مختلف کنترلی برای گرمایش، تهویه، تهویه مطبوع (HVAC)، خدمات تلفن، امنیت و روشنایی دارند.

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

شکل ۲-۲: همگرایی IP

در حالی که اینترنت اشیاء تکامل یافته و این شبکه ها و بسیار دیگری از آنها دارای امنیت بالا، تجزیه و تحلیل، قابلیت های مدیریت و همچنین برخی از آنها ادغام خواهند شد. این شرایط اجازه خواهد داد اینترنت اشیاء قوی تر شده و به موقعیتی که در آن می تواند به افراد کمک بیشتری کند، برسد. ارائه ای از اینترنت اشیاء به عنوان شبکه ای از شبکه ها در شکل ۲-۳ نشان داده شده است.



شکل ۲-۳: اینترنت اشیاء به عنوان شبکه ای از شبکه ها

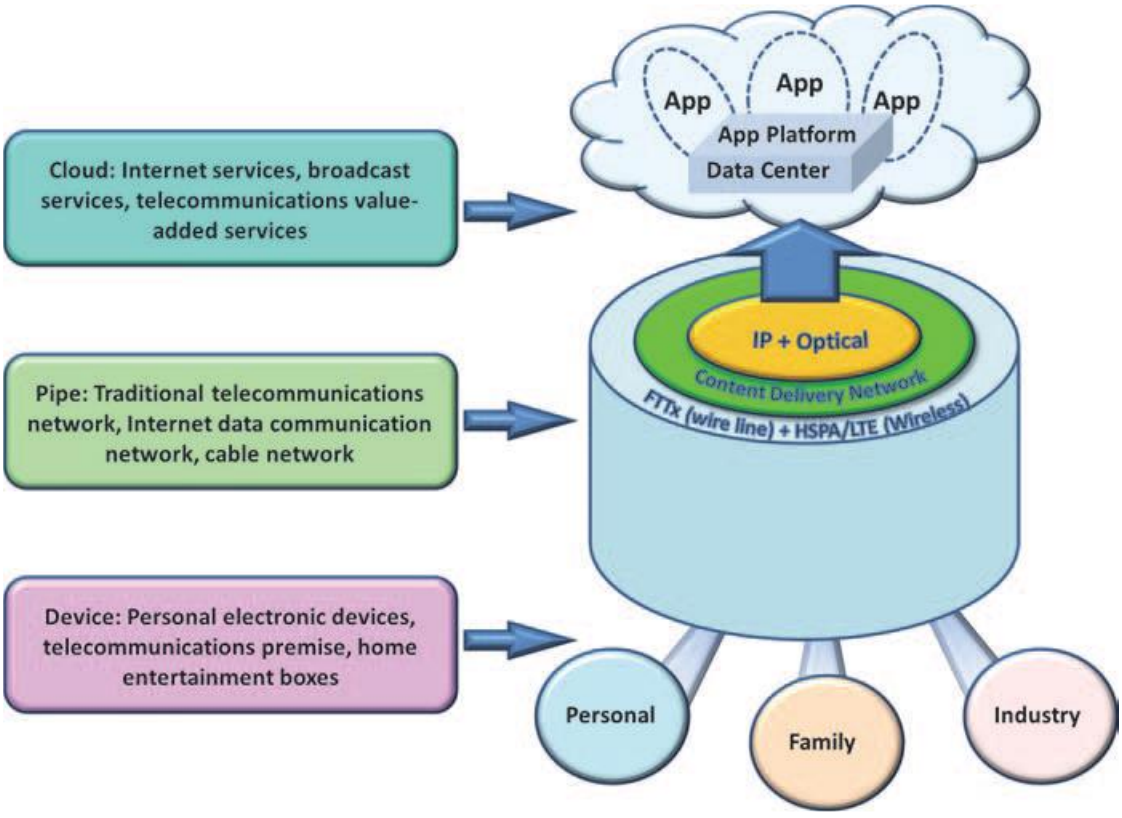
اینترنت اشیاء یک فناوری تنها و منفرد نیست، بلکه یک مفهوم است که در آن بسیاری از اشیاء جدید به یکدیگر وصل شده و فعال شده اند. مانند چراغ های خیابانی که به یکدیگر شبکه شده اند،

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

اشیاء دارای سنسورهای تعبیه شده، قابلیت تشخیص تصویر، واقعیت افزوده، ارتباطات میدانی نزدیک دارای تصمیم گیری در موقعیت، مدیریت منابع و خدمات جدید و ... این ها فرصت های کسب و کار بسیاری را بوجود آورده و به پیچیدگی های فناوری اطلاعات افزوده اند. توزیع، حمل و نقل، تدارکات، لجستیک معکوس، محیط خدمات و... حوزه هایی هستند که در آن اطلاعات و "اشیاء" به یکدیگر متصل شده و فرآیندهای کسب و کار جدیدی یا موجودی بسیار کارآمدتر و سودآورتر را به بوجود آورده اند.

اینترنت اشیاء تجمیع فناوری اطلاعات مبتنی بر راه حل، که اشاره به سخت افزار و نرم افزار مورد استفاده برای ذخیره سازی، بازیابی و فرآیند داده ها و فناوری ارتباطات شامل سیستم الکترونیکی برای ارتباط بین افراد یا گروه ها را فراهم می کند. همگرایی سریع فناوری اطلاعات و فناوری ارتباطات در سه لایه از نوآوری فناوری در حال وقوع است: این سه لایه همان طور که در شکل ۴-۲ نشان داده شده شامل ابر، داده ها و ارتباطات لوله ها، شبکه ها و دستگاه ها می باشد.



شکل ۲-۴: عوامل رفتن به سوی یکپارچه سازی و دگرگونی ابر، لوله و فناوری های دستگاه

همکاری در جهت دسترسی و تبادل اطلاعات بالقوه، فرصت های کلان جدیدی را برای برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء، فراهم می آورد. در حال حاضر بیش از ۵۰٪ قابلیت اتصال به اینترنت «بین اشیاء» یا «با اشیاء» است. در سال ۲۰۱۱ بیش از ۱۵ میلیارد شیء موجود در وب، بیش از ۵۰ میلیارد ارتباط متناوب برقرار کرده اند. پیش بینی می شود تا سال ۲۰۲۰، بیش از ۳۰ میلیارد شیء متصل، با

www.Prozhe.com

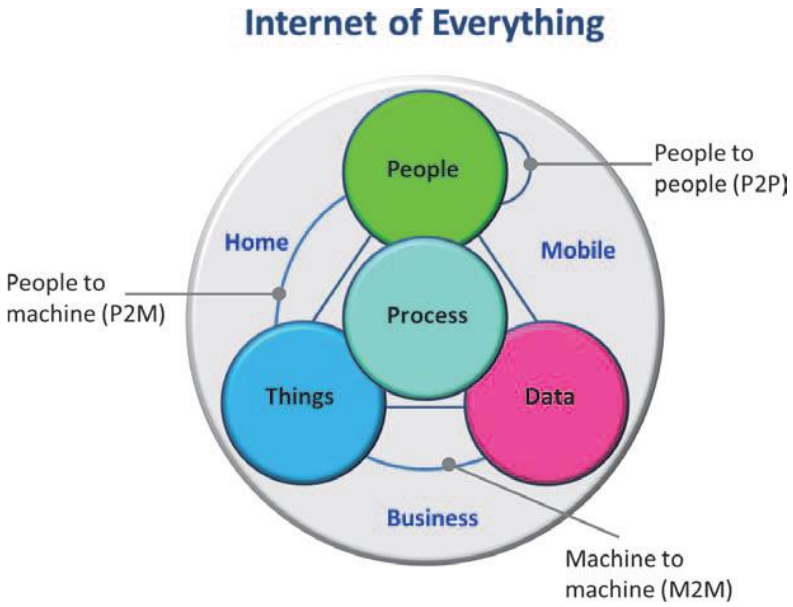
www.Prozhe.com

@Zangedanesh

بیش از ۲۰۰ میلیارد ارتباط متناوب، وجود خواهند داشت. فناوری های کلیدی در اینجا شامل سنسورهای تعبیه شده، شناسایی تصویر و NFC خواهد بود. تا سال ۲۰۱۶، در بیش از ۷۰ درصد از شرکت ها، تنها به وسیله یک فایل اجرایی، همه اشیاء متصل به اینترنت نظارت خواهد شد.

به عنوان یک نتیجه از این یکپارچگی برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء، نیاز است که صنایع کلاسیک سازگار شده، فرصت هایی برای پیدایش و توانگر شدن صنایع جدید فراهم کنند و تجربیاتی برای کاربران جدید و خدمات ایجاد گردد.

علاوه بر این، در ایجاد توانایی به کار بردن تعداد گسترده ای از اشیاء که به اینترنت اشیاء متصل شده اند، فناوری های شناختی و هوش زمینه ای نقش بسیار مهمی را ایفا می کنند. همچنین برای توسعه، از برنامه های کاربردی بستر-آگاه که در زندگی روزمره ما گنجانده شده اند و نیاز به رسیدن به لبه های شبکه ارتباطی از طریق دستگاه های هوشمند دارند، استفاده می شود. اینترنت تنها شبکه ای از کامپیوترها نیست، بلکه اینترنت در شبکه ای از دستگاه ها از هر نوع و هر اندازه، وسایل نقلیه، گوشی های هوشمند، لوازم خانگی، اسباب بازی ها، دوربین ها، ابزار پزشکی و سیستم های صنعتی، که همگی به شبکه جهانی متصل بوده و در حال مراوده، گفتگو و اشتراک اطلاعات در همه زمان ها هستند، تکامل پیدا کرده است. (شکل ۲-۵)



شکل ۲-۵: اینترنت از همه اشیاء

اینترنت اشیاء تا همین اواخر معانی مختلفی در سطوح گوناگون انتزاعی از طریق زنجیره ارزش داشت، در نتیجه به خاطر ارائه دهندگان خدمات، سطحی پایین تر از متوسط را دارا بود.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

اینترنت اشیاء به یک "مفهوم جهانی" تبدیل شده و نیاز به یک تعریف مشترک دارد. با در نظر گرفتن سابقه گسترده و فناوری های مورد نیاز از قبیل دستگاه سنجش، زیرسیستم ارتباطات، جمع آوری داده ها و پردازش اولیه برای ایجاد نمونه شی و در نهایت ارائه و تأمین خدمات، تولید یک تعریف بدون ابهام از "اینترنت اشیاء" دارای اهمیت و غیربدیهی است.

تعریف IERC[1] از "اینترنت اشیاء": زیرساختی جهانی برای جامعه اطلاعاتی، که ارائه خدمات پیشرفته به وسیله وصل شدن (فیزیکی و مجازی) اشیاء، اطلاعات سازگار و در حال تکامل و فناوری ارتباطات را قادر می سازد.

تبصره ۱ - از طریق بهره برداری از تعیین هویت، ضبط داده ها، پردازش و قابلیت ارتباطات، اینترنت اشیاء باعث استفاده کامل از اشیاء برای ارائه خدمات به انواع برنامه های کاربردی می شود، در حالی که حصول اطمینان از امنیت و حریم خصوصی مورد نیاز را برآورده می سازد.

تبصره ۲-از دیدگاه گسترده تر، اینترنت اشیاء به عنوان یک چشم انداز با مفاهیم تکنولوژیکی و اجتماعی قابل مشاهده است.

IERC در تعریف "اینترنت اشیاء" می گوید: اینترنت اشیاء یک زیرساخت پویای شبکه جهانی با قابلیت های خودپیکربندی براساس پروتکل های ارتباطی استاندارد، کاربردی و سازگار که در آن اشیاء فیزیکی و مجازی، ویژگی های فیزیکی و شخصیت های مجازی، دارای هویت شده و با استفاده از رابط های هوشمند در درون شبکه اطلاعات یکپارچه شده اند.

۲-۲. تحقیقات استراتژیک اینترنت اشیاء و دستورالعمل نوآوری

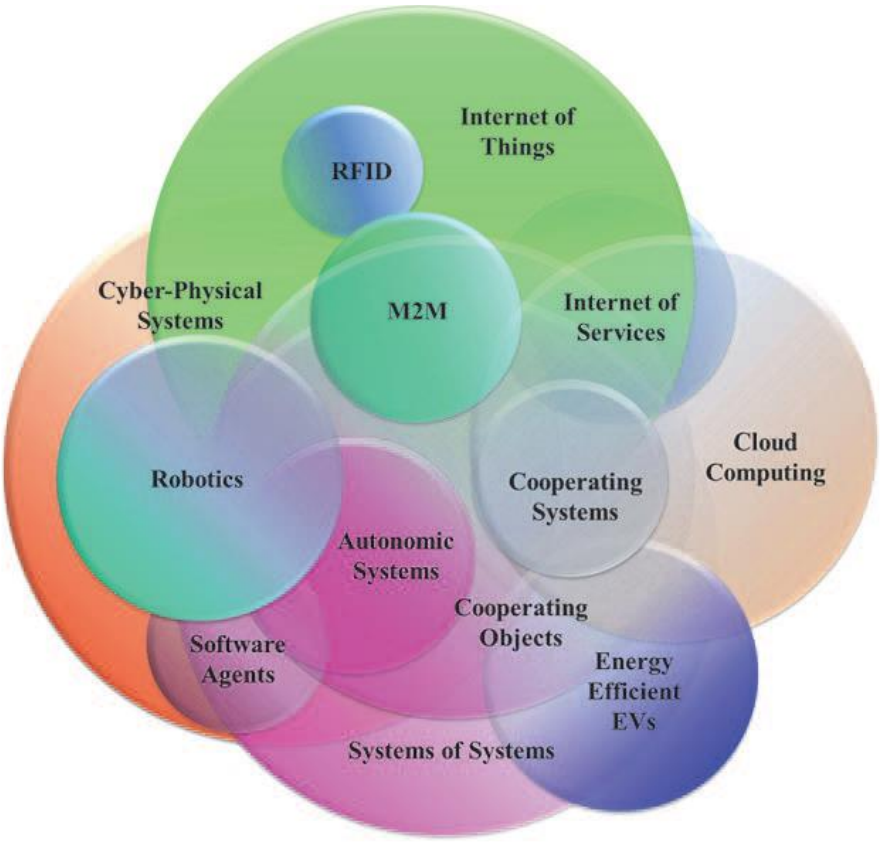
توسعه جهت توانایی فناوری هایی مانند نانوالکترونیک، ارتباطات، حسگرها، تلفن های هوشمند، سیستم های تعبیه شده، شبکه ابر، مجازی سازی شبکه و نرم افزار جهت اتصال اشیاء در هر زمان و هر مکان، ضروری خواهد بود. این امر همچنین آینده اینترنت اشیاء را پشتیبانی کرده و محصولات نوآوری های بسیاری از بخش های مختلف صنعتی را تحت تأثیر قرار خواهد داد. برخی از این فناوری های عبارتند از: سیستم های تعبیه شده یا سایبرفیزیکی تشکیل دهند لبه های اینترنت اشیاء، اتصال دادن شکاف بین فضای سایبر و دنیای فیزیکی، استفاده از اشیاء واقعی. فعال سازی اینترنت اشیاء برای ارائه خدمات خود، به عنوان بخشی از سیستم های بزرگتر در دنیایی از "سیستم ها از سیستم ها" امری حیاتی است. یک مثال از همگرایی فناوری در شکل ۲-۶ ارائه شده است.

[1] European Research Cluster on the internet of things

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh



شکل ۲-۶: همگرایی فناوری

گزارش نهایی از فناوری های توانمند کلیدی (KET)، توسط گروه کارشناس سطح بالای شناخته شده در زمینه فعال سازی فناوری ها، حاکی از آن است که اینترنت اشیاء در بسیاری از زنجیره های ارزش موجود و آینده اقتصاد جهانی، نقش مهم و حیاتی خواهد داشت. از جمله این فناوری ها عبارتند از:

- فناوری نانو
- میکروالکترونیک و نانوالکترونیک
- فوتونیک
- بیوتکنولوژی
- مواد پیشرفته
- سیستم های تولید پیشرفته

به این ترتیب، اینترنت اشیاء برنامه های کاربردی هوشمند متکی به KETهای شناخته شده را حمایت کرده و به عنوان برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء، محیط های هوشمندی را هم در سطح

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

فیزیکی و هم در سطح فضای سایبری به صورت بلادرنگ آدرس دهی می کند. به لیست توانمندسازهای کلیدی، می توانیم گسترش جهانی IPv6 را اضافه کرده، همچنین هر چیز هوشمندی که قابلیت برقراری ارتباط را دارد نیز به آن اضافه کنیم.

پیش بینی می شود ترافیک داده تلفن همراه هر سال دو برابر سال قبل شود، بین امسال و سال ۲۰۱۶ اپراتورهای تلفن همراه برای ارائه پهنای باند مورد درخواست مشتریان خود، به طور فزآینده ای با مشکل روبرو خواهند شد. در بسیاری از کشورها، دیگر پهنای باند برای واگذاری وجود ندارد و کارایی پهنای باند شبکه های تلفن همراه در حال رسیدن به انتهای محدودیت های فیزیکی آن است. یکی از راه حل های مطرح شده، ادغام یکپارچه شبکه های Wi-Fi موجود در تلفن های همراه است. این روش می تواند تاثیر مستقیم بر چرخه اینترنت اشیاء داشته باشد. تراشه طراحی شده برای به انجام رساندن این ادغام، به عنوان تراشه "MULTICOM" شناخته شده است. انتظار می رود که ارتباطات باندپایه و Wi-Fi در سه مرحله همگرا شوند:

- 3G: برنامه های کاربردی که در حال اجراء در تلفن های همراه هستند، تصمیم بگیرند داده هایی که از شبکه Wi-Fi استفاده می کنند، از طریق شبکه 3G حمل شود.
- انتشار هشت LTE[1]: خواستار حرکت یکپارچه تمام ترافیک IP، بین 3G و اتصالات
- انتشار ده LTE: مسیر ترافیک فرض شده بر روی شبکه های Wi-Fi و 3G به طور همزمان تعیین شده است.

برای دسترسی به چنین تحول یکپارچه ای بین انواع شبکه ها، معماری دستگاه های تلفن همراه به احتمال زیاد در حال دگرگونی است و انتظار می رود تراشه های باندپایه کنترل مسیریابی را به دست بگیرند. بنابراین اجزای اتصال، به باندپایه متصل شده و یا در یک بسته سیلیکونی مجزا، یکپارچه است.

بازار ارتباطات بی سیم یکی از بخش هایی است که سریعترین رشد را در صنعت مدارهای یکپارچه داشته است. نوآوری های سریع به شکل مهیج و نفس گیر، تغییرات سریع در استانداردهای ارتباطات، ورود بازیگران جدید و تکامل بازار زیر بخش های جدید، به اختلالات در سراسر این صنعت منجر خواهد شد. راه حل های LTE و MULTICOM موجب افزایش فشار برای تثبیت صنعت بوده، در حالی که انتخاب بین ARM و معماری x86، ذینفعان را مجبور به شرط بندی بزرگ کرده که ممکن است سود کرده یا زیان کنند.

[1] فناوری تکامل بلندمدت: استانداردی جهت انتقال داده‌های پرسرعت بی‌سیم برای تلفن همراه و ترمینال‌های داده

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

شبکه کردن مجتمع، پردازش اطلاعات، سنجش و بکارگیری قابلیت ها، اجازه می دهد دستگاه های فیزیکی در محیط های در حال تغییر، عمل کنند.

سایبر (اینترنت) پیوسته سازگار و سیستم های فیزیکی که دارای سطح بالایی از هوش یکپارچه هستند، به عنوان سیستم های سایبرفیزیکی در این روش معرفی شده است. این سیستم ها بخشی از فعال سازی فناوری ها برای برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء هستند، که در آن فرآیندهای محاسباتی و فیزیکی شدیداً به هم پیوسته و هماهنگ شده و به طور موثری، با یا بدون انسان، با هم کار می کنند. نمونه هایی از فعال سازی فناوری ها برای اینترنت اشیاء در شکل ۲-۷ نشان داده شده است.

شکل ۲-۷: اینترنت اشیاء - فعال سازی فناوری ها

روبات ها، ساختمان های هوشمند، دستگاه های پزشکی قابل کاشت در بدن، وسایل نقلیه خودران یا هواپیمایی که به طور خودکار در کنترل حریم هوایی پرواز می کنند، نمونه هایی از سیستم های سایبرفیزیکی هستند که می توانند بخشی از چرخه های اینترنت اشیاء باشند.

امروزه بسیاری از پروژه ها و ابتکارات، بر اساس فناوری و دانش اینترنت اشیاء هستند. با توجه به این واقعیت که این مباحث می توانند بسیار متنوع و تخصصی باشند، از نتایج منحصربفرد نیاز مبرم به یکپارچه سازی است. یکپارچگی دانش، در این زمینه به عنوان یک فرآیند متصور و متجسم، که از طریق آن از دیگر فناوری ها متمایز شده و به دانش تخصصی پروژه های متعددی در سراسر جهان تبدیل شده است.

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

نتیجه یک بررسی مربوط به پروژه ها و ذی نفعان درگیر در فعالیت های IERC، تحقیقات استراتژیک و دستورکار نوآوری (SRIA[1]) نشان می دهد که فراهم آوردن نقش آفرینان بزرگ در چشم انداز فناوری اطلاعات و ارتباطات اروپا در پرداختن به اولویت های فناوری اینترنت اشیاء مهم بوده، و در رقابت پذیری صنعت اروپا بسیار موثر می باشد.

دستورکار تحقیقات استراتژیک و نوآوریIERC، مباحث مهم و چالش های فناوری اینترنت اشیاء را پوشش می دهد. همچنین چشم انداز و نقشه راهی برای هماهنگی و توجیه تلاش های فعلی و آینده تحقیق و توسعه در این زمینه، با پرداختن به فعال سازی فناوری های مختلفِ تحت پوشش اینترنت اشیاء (مستور در اینترنت اشیاء) را فراهم می کند.

SRIA با حمایت جهانی به رهبری اروپا به وسیله پروژه های به هم مرتبط و سهامداران خود، توسعه یافته و به صورت اختصاص داده شده برای نوآوری، ایجاد، توسعه و استفاده از فناوری اینترنت اشیاء مبدل شده است.

از وقتی که اولین نسخه از SRIA انتشار یافت، ما شاهد تحقیقات فعال در موضوعات مختلف اینترنت اشیاء بوده ایم. از یک طرف این تحقیق برخی از شکاف های اصلی شناسایی شده در SRIA را پر کرد، از طرف دیگر چالش ها و سوالات پژوهشی جدید را ایجاد نمود.

علاوه بر این، پیشرفت های اخیر در حوزه های مربوطه مانند محاسبات ابری، محاسبات اتوماتیک و شبکه های اجتماعی، حوزه همگرایی اینترنت اشیاء را تغییر داده اند. هدف خوشه[2]، ارائه سندی به روز از سوابق تغییرات مربوطه و چالش های در حال ظهور، در هر سال است. انتشار به روز شده SRIA به صورت تدریجی نسخه های قبلی را تکمیل کرده و از نکات برجسته موضوعات تحقیقاتی اصلی که در ارتباط با توسعه در جهت فعال سازی فناوری اینترنت اشیاء، زیرساخت و برنامه های کاربردی در یک چشم انداز سال ۲۰۲۰ می باشد.

موارد تحقیقات معرفی شده، راه را برای برنامه های کاربردی نوآورانه و خدماتی که به چالش های عمده اقتصادی و اجتماعی می پردازد و در دستورکار دیجیتال اتحادیه اروپا ۲۰۲۰ تاکید شده، هموار خواهد کرد. علاوه بر تقویت و توسعه معماری ها و خدمات در حال ظهور، دستورالعمل های SRIA برای تشکیل و فعال سازی چرخه ها جهت کشف نوآوری های موجود در اینترنت اشیاء به کار می رود.

[1] Strategic Research and Innovation Agenda

[2] Cluster

www.Prozhe.com

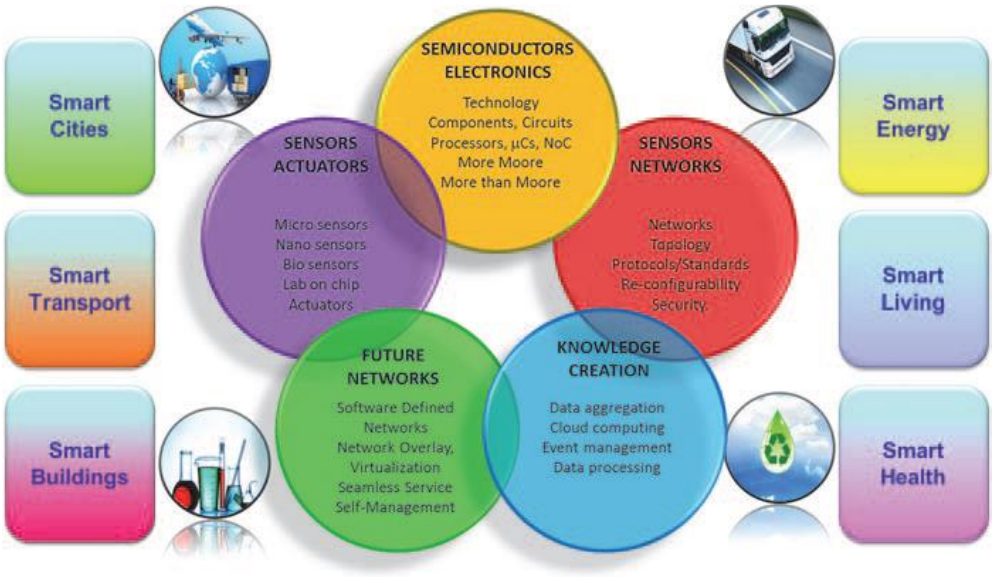
www.Prozhe.com

@Zangedanesh

IERC در نسخه های قبلی خود به تدریج توسعه یافته و بر چالش های جدید و شناخته شده در دوره های گذشته، متمرکز شده است. انتشار به روز شده از SRIA، برجسته سازی موضوعات تحقیقاتی اصلی که به توسعه زیربناهای اینترنت اشیاء و برنامه های کاربردی وابسته بوده و در چشم انداز ۲۰۲۰ موجود است. جدول زمانی SRIA اینترنت اشیاء با توجه به تحقیقات و سال های پس از آن و با در نظر گرفتن اجرای نتایج تحقیقات، دهه کنونی را پوشش می دهد. البته، اینترنت و برنامه های کاربردی کلیدی فعلی، خود را نشان می دهند. پیش بینی می شود، روندهای غیرمنتظره که منجر به مسیرهای توسعه پیش بینی نشده و غیرمترقبه خواهد شد، ظهور خواهند کرد.

۲-۳. برنامه ها و سناریوهای ارتباط

چشم انداز IERC : هدف عمده اینترنت اشیاء ایجاد محیط ها / فضاها هوشمند و اشیاء خودآگاه مانند حمل و نقل هوشمند، محصولات هوشمند، شهرهای هوشمند، ساختمان های هوشمند، روستاهای هوشمند، انرژی، بهداشت، زندگی هوشمند و ... است. برای آب و هوا، مواد غذایی، انرژی، تحرک، جامعه دیجیتال و برنامه های کاربردی سلامت است. شکل های ۲-۸ و ۲-۹ را ببینید.



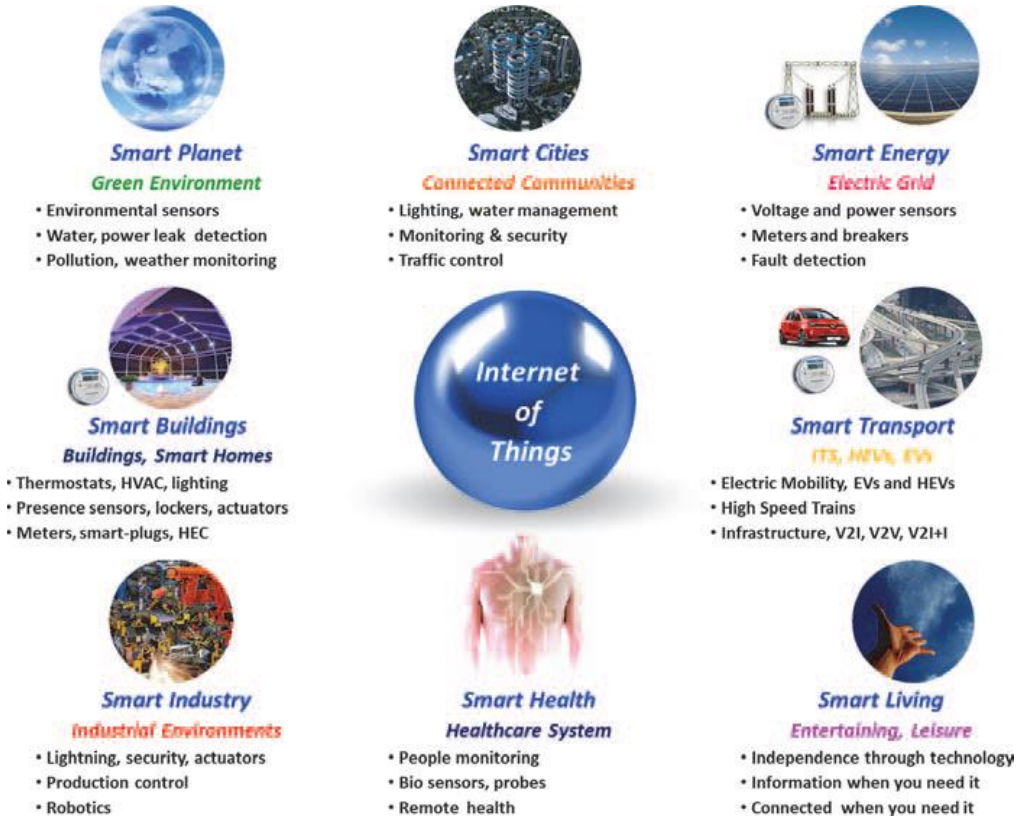
شکل ۲-۸: محیط های هوشمند و ایجاد فضاهای هوشمند

چشم انداز آینده، ظهور یک شبکه به هم پیوسته از اشیاء منحصربفرد قابل شناسایی و بازنمایی مجازی در یک ساختار یکسان اینترنت، که بر روی شبکه ای به هم پیوسته از رایانه ها قرار دارند و امکان ایجاد یک پلت فرم جدید جهت رشد اقتصادی را فراهم می کنند.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh



شکل ۲-۹: اینترنت اشیاء که در محیط های هوشمند و برنامه های کاربردی

محصولات هوشمند یک مورد کسب و کار واقعی است، که به طور معمول تا ۳۰ درصد صرفه جویی در انرژی و بهره وری و به طور کلی بازگشت سرمایه گذاری طی دو تا سه سال را دارا است. این روند به استقرار برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء و ایجاد محیط های هوشمند کمک خواهد کرد. یک تصویر از جهان هوشمند در شکل ۲-۱۰ ارائه شده است.

در سطح شهرها، یکپارچه سازی فناوری و تجزیه و تحلیل سریع تر داده ها، منجر به هماهنگی بیشتر شده و پاسخ اجتماعی موثرتر به امنیت و ایمنی (اجرای قانون) می هد؛ تقاضای بیشتر برای قابلیت های امنیتی برون سپاری.

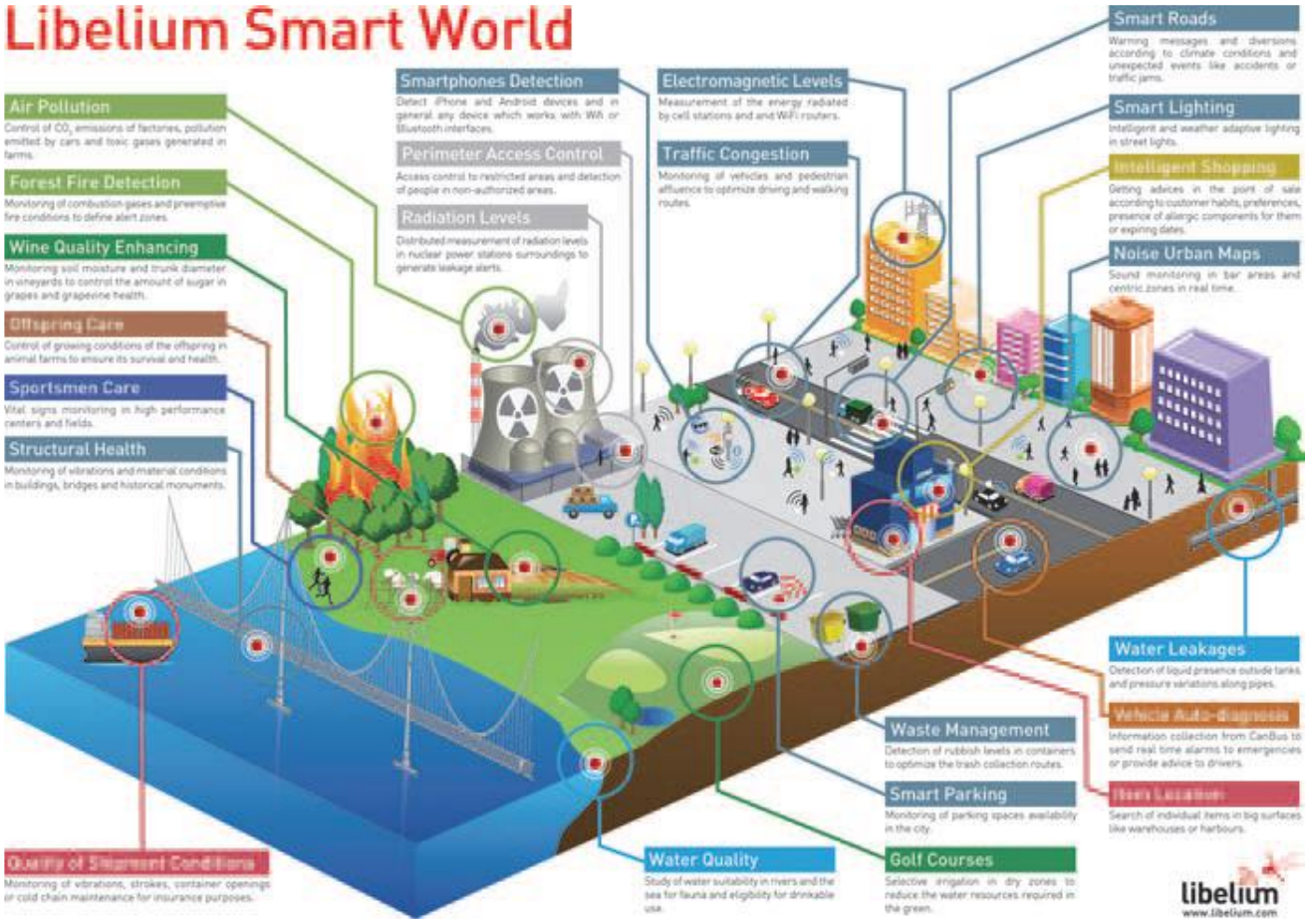
در سطح ساختمان، فناوری های امنیتی در سیستم ها و بازگشت سرمایه گذاری به کاربر نهایی از طریق اعمال نفوذ فناوری در برنامه های متعدد، یکپارچه خواهند شد. (جلسات، حضور و غیاب، رفتار مشتری در برنامه های خرده فروشی و ...)

افزایش در توسعه وسایل نقلیه "هوشمند" که تولید گازهای گلخانه ای را کم (و احتمالا صفر) خواهد کرد. همچنین آنها به زیرساخت متصل می شوند. علاوه بر این، تولید کنندگان خودرو استفاده بیشتر از مواد "هوشمند" را اتخاذ می کنند.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh



شکل ۲-۱۰: تصویر جهان هوشمند

بسته بندی هوشمند راه حل "سبز" خواهد بود که در جای خود باعث، کاهش ضایعات مواد غذایی می شود. مواد هوشمند جهت تولید پارچه برای لباس های راحت تر استفاده می شود. فناوری، به تنظیم درجه حرارت در ساختمان ها و کاهش مصرف انرژی برای گرمایش و سرمایش کمک خواهد کرد. افزایش سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه، اتحاد و همکاری با نهادهای علمی و ایجاد ارزش با IP و خط تولید، که به جایگزینی مواد افزودنی مصنوعی با مواد طبیعی و صورتبندی (فرمولاسیون) غذاهای تقویت شده و غنی شده در قالب های راحت و خوشمزه، منجر خواهد شد. تأمین منابع محلی اجزاء تشکیل دهنده، با توجه به اهمیت آنچه خوردن مصرف کنندگان را افزایش می دهد، شایع تر خواهد شد. فاش کردن ردپای کربن در مواد غذایی در آینده مورد توجه قرار خواهد گرفت.

تمرکز کلیدی برای ساختن شهری باهوش تر به وسیله بهینه سازی منابع، تغذیه ساکنان از طریق کشاورزی شهری، کاهش تراکم ترافیک، ارائه خدمات بیشتر برای سفرهای سریع تر بین خانه و مقاصد مختلف و افزایش قابلیت دسترسی به خدمات، ضروری خواهد بود. داشتن سیستم های امنیتی هوشمند، پیاده سازی شده در اتصالات کلیدی در شهرها ضروری خواهد بود. انواع مختلف حسگرها، برای رسیدن به این واقعیت، باید مورد استفاده قرار گیرند. حسگرها در حال حرکت از "زیرک" به "هوشمند" هستند.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

انتظار می رفت بیومتریک ها با دوربین های مدار بسته در مکان های بسیار حساس در اطراف شهرها یکپارچه شوند. کارت های شناسایی ملی یک ابزار ضروری برای شناسایی یک فرد است، علاوه بر این، شهرهای هوشمند در سال ۲۰۲۰ به سیستم های امنیتیِ شناسایی خودکارِ بلادرنگ نیاز دارند.

طیف وسیعی از محصولات هوشمند به صورت قابل توجهی تحت تاثیر بخش انرژی است. به عنوان مثال، حسگرهای موجود در خانه ها، چراغ ها را کنترل کرده و دوره های زمانی که هیچ جنبشی در اتاق وجود نداشته باشد، آنها را خاموش می کنند. شبکه های خانگی وضعیت سودمندی را فراهم کرده و افراد را قادر به کنترل زمانی استفاده از لوازم می کند و در نتیجه توانایی بیشتری برای مصرف کنندگان جهت تعیین زمان استفاده از برق و مدیریت قیمت ها، فراهم می گردد. انتظار می رود بین دو مولفه "نیاز به اوج نیرو" و "توزیع"، برابری بیشتری در طول زمان بار برقرار گردد. کاهش مصرف در زمان اوج مصرف استفاده از ظرفیت نیروگاه ها، در صرفه جویی جهت سودمندی کمک خواهد کرد. الگوهای اندازه گیری هوشمند، جهت ذخیره (صرفه جویی) برق و پیشی گرفتن از الگوهای مصرف معمول در خانه، کمک خواهند کرد. تمام لوازم از تجهیزات ذخیره سازی برق استفاده می کنند. چالش های مدیریت آب و شبکه آب هوشمند در حال رشد هستند. تصفیه خانه های فاضلاب در حال رشد و تکامل به سوی تصفیه زیستی هستند. فرآیندهای جدید و نوآورانه تصفیه خانه های فاضلاب، قادر به بازیابی آب جهت کمک به بستن شکاف رو به رشد بین عرضه و تقاضای آب، خواهند بود.

کنترل ها و دستگاه های خودسنجش (حسگر)، نوآوری های جدیدی را در فضای فناوری های ساختمانی ارائه می کنند. مشتریان خواستار خودکاری بیشتر و راه حل های خوددار (تحت کنترل خود) هستند که با عیب یابی و قابلیت های تشخیصی ساخته شده باشند.

توسعه تراشه های هوشمند قابل کاشت در بدن که می توانند پایش (نظارت) و گزارش وضعیت سلامتی فرد را به صورت دوره ای انجام داده و رشد سریع بافت های خطرناک را متوجه شوند.

انتظار می رود پمپ های هوشمند و لوازم خانگی / دستگاه های هوشمند، مشارکت قابل توجهی در بهبود بهره وری داشته باشند.

تجهیزات تکنولوژیکی با قابلیت "هوشمندی" جهت دستیابی به "خودارزیابی" و تولید و ارائه گزارش عملکرد خود، مدیریت دارایی کارآمدی را مهیا کرده، که مورد استقبال قرار گرفته است. باتری های آینده به وسیله سیگنال های رادیویی و تلفن های همراه نیز به وسیله Wi-Fi، شارژ خواهند شد. سلول های کوچکتر (میکرو، پیکو و فمتو) در cell سایت ها، با فاصله کمتر از هم قرار می گیرند. آنها سبزتر بوده و می توانند در هزینه و مصرف برق به صورت هم زمان صرفه جویی کنند، همچنین توان

www.Prozhe.com

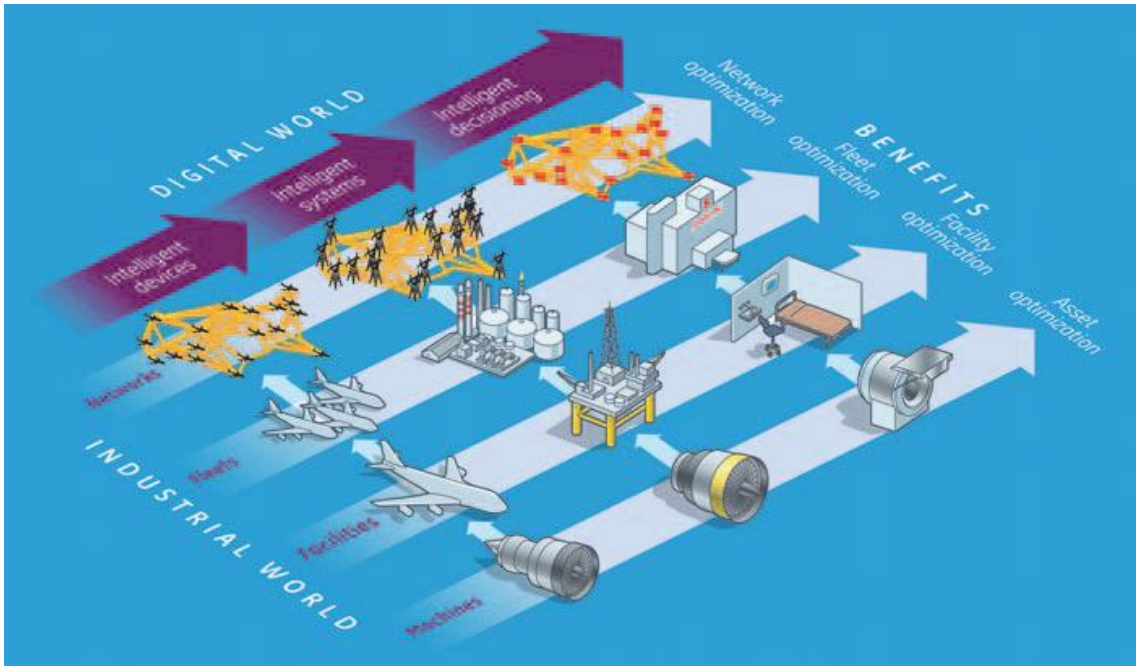
www.Prozhe.com

@Zangedanesh

عملیاتی بالاتری نیز فراهم می کنند. خانه های متصل شده، مصرف کنندگان را قادر به مدیریت انرژی می کنند. رسانه ها، امنیت، لوازم و ... بخشی از برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء در آینده خواهند بود.

انتظار می رود در واکنش به تقاضا برای ابزارهای مدولار جهت داشتن مصرف انرژی کمتر، تجهیزات تست و اندازه گیری در آینده دقیق تر شوند. علاوه بر این، کارخانجات الکترونیک تولیدی با انرژی های تجدیدپذیر و فروش انرژی استفاده نشده به شبکه را فراهم می کنند. بهبود حفاظت از منابع آب با برداشت باران و پیاده سازی دیگر فناوری های ساختمانی هوشمند، به پایداری بیشتری خواهند رسید. بنابراین ساختن مکان ها و سایت ها با "تجهیزات هوشمند" موجب موفقیت می گردد.

به طور کلی کارشناسان معتقدند که این وضعیت، از طریق همگرایی سیستم های صنعتی جهانی با قدرت محاسبات پیشرفته، تجزیه و تحلیل، سنجش کم هزینه و سطح جدیدی از اتصال مجاز به اینترنت، در حال وقوع است. ارتباط عمیق تر جهان دیجیتال با ماشین ها، دارای پتانسیل جهت تحولی عمیق به سمت صنعت جهانی و به نوبه خود موجب تغییر بسیاری از جنبه های زندگی روزمره می شود. اینترنت صنعتی با تعبیه حسگرها و دیگر ابزارهای پیشرفته در مجموعه ای از ماشین آلات ساده تا بسیار پیچیده، شروع می شود. شکل ۲-۱۱



شکل ۲-۱۱: برنامه های اینترنت صنعتی

امکان جمع آوری و تجزیه و تحلیل مقدار زیادی از داده ها، که می تواند برای بهبود عملکرد دستگاه ها استفاده شده و به طور اجتناب ناپذیری بهره وری از سیستم ها و شبکه ها که آنها را به هم متصل کرده، را افزایش دهد.

www.Prozhe.com

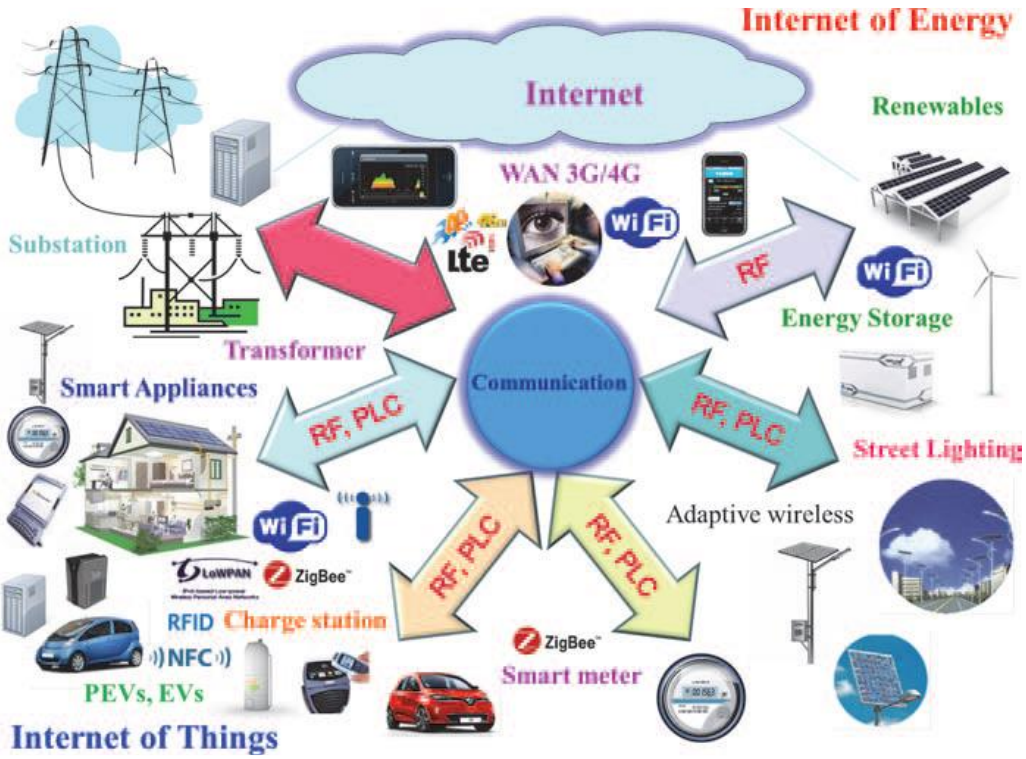
www.Prozhe.com

@Zangedanesh

در این زمینه مفهوم جدیدی از اینترنت، که نیرو و توان مورد نیاز معماری های مبتنی بر وب، که به آسانی ارائه اطلاعات براساس تقاضا را تضمین می کند. تغییر سیستم برق سنتی به یک شبکه توری هوشمند که تا حد زیادی خودکار بوده و با بکارگیری هوش بیشتر برای تغذیه، اجرای سیاست ها، نظارت و در صورت لزوم ترمیم خودکار خود را دارا باشد. این وضعیت، نیاز به یکپارچه سازی و اتصال بین شبکه توزیع برق و شبکه داده های اینترنت دارد.

این شبکه باید دارای ویژگی هایی از قبیل تولید انرژی، انتقال، تحویل، ایستگاه های فرعی، کنترل توزیع، اندازه گیری، صدور صورت حساب، تشخیص (عیب یابی) و سیستم های اطلاعاتی یکپارچه و سازگار باشد. مفاهیمی مانند تولید، ذخیره و استفاده مناسب انرژی، در حالی که تعادل بین عرضه و تقاضا به وسیله شناخت اینترنت از انرژی آماده و هماهنگ شده، از طرف دیگر شبکه انرژی با پردازش داده ها، اطلاعات و دانش از طریق اینترنت، فعال می گردد.

در واقع، همانطور که در شکل ۲-۱۲ دیده می شود، "اینترنت از انرژی" در شاهراه اطلاعات ارائه شده توسط اینترنت جهت اتصال رایانه ها، دستگاه ها و خدمات با شبکه انرژی هوشمند توزیع شده، در مسیر اصلی نقل و انتقال منابع انرژی تجدیدپذیر، جهت دسترسی سهام داران به سرمایه گذاری در فناوری های سبز، فروش انرژی مازاد خود و رسیدن به سودمندی بیشتر، قدرت نفوذ خواهد داشت.



شکل ۲-۱۲: اینترنت اشیاء جاسازی شده در برنامه های کاربردی اینترنت انرژی

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

برنامه های کاربردی اینترنت انرژی به اینترنت آینده وصل شده و اینترنت اشیاء را به تعاملات امن و یکپارچه (بدون درز) و همکاری سیستم های هوشمند تعبیه شده بر روی زیرساخت های ارتباطی ناهمگن، قادر می سازد. برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء بیشتر با "فناوری اطلاعات و ارتباطات سبز" مرتبط است. به عنوان اینترنت اشیاء، برنامه های کاربردی هدایت با انرژی کارآمد، توری هوشمند، اتومبیل های برقی متصل و ساختمان های با انرژی کارآمد را می توان نام برده و در نتیجه نهایتاً در ایجاد "شهرهای هوشمند سبز" کمک می کند.

۲-۴. مشخصات کاربردی اینترنت اشیاء

مفهوم اینترنت اشیاء به اشیاء منحصربفرد قابل شناسایی و بازنمایی مجازی در یک ساختار شبیه اینترنت اشاره دارد. راه حل های اینترنت اشیاء متشکل از تعدادی از بخش ها و اجزاء زیر است:

- نمونه ای برای تعامل با دستگاه های محلی اینترنت اشیاء (به عنوان مثال تعبیه شده در یک تلفن همراه یا واقع در مجاورت کاربر و در نتیجه تماس از طریق یک رابط بی سیم کوتاه برد) پیش بینی شده است. این نمونه برای کسب مشاهدات و ارسال های خود به سرورها، از راه دور، جهت تجزیه، تحلیل و ذخیره سازی دائمی استفاده می شود.
- نمونه ای برای تجزیه و تحلیل های محلی و پردازش مشاهدات به دست آمده توسط دستگاه های اینترنت اشیاء
- نمونه ای برای تعامل با دستگاه های از راه دور اینترنت اشیاء، به طور مستقیم از طریق اینترنت و یا به احتمال زیاد از طریق یک پروکسی، استفاده می کند. این نمونه برای دریافت مشاهدات و ارسال های خود به سرورها از راه دور، جهت تجزیه، تحلیل و ذخیره سازی دائمی اطلاعات، استفاده می شود.
- نمونه ای برای نرم افزار تجزیه و تحلیل داده های خاص و پردازش آنها. این ماژول در سرور نرم افزاری تمام مشتریان در حال اجراء بوده، و مشغول خدمات رسانی به آنها می باشد. درخواست ها را از موبایل و وب مراجعین و همچنین مشاهدات مربوط به اینترنت اشیاء را به عنوان ورودی می گیرد، سپس الگوریتم های پردازش داده های مناسب را اجراء کرده و خروجی ها را براساس دانش که بعداً به کاربران ارائه می گردد، تولید می کند.
- نمونه ای برای یکپارچه سازی اطلاعات اینترنت اشیاء تولید شده در فرآیندهای کسب و کار توسط سازمان، مورد استفاده قرار می گیرد. این مدل با توسعه استفاده از داده های

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

اینترنت اشیاء توسط شرکت ها، به عنوان یکی از عوامل مهم در کسب و کار روزانه و تعریف استراتژی تجارت، اهمیت و اعتبار زیادی به دست خواهد آورد.

- رابط کاربر (وب یا موبایل)؛ نمایش تصویری از سنجش در یک زمینه معین (برای مثال بر روی نقشه) و تعامل با کاربر، به عنوان مثال تعریف از جستجوهای کاربر

نکته بسیار مهمی که باید خاطرنشان شود، اسن است که، یکی از عوامل بسیار مهم برای موفقیت اینترنت اشیاء، حرکت کردن خارج از محدوده عمودی گرا، حرکت از سیستم های بسته به سمت سیستم باز، حرکت کردن براساس APIهای باز و پروتکل های استاندارد در سطوح سیستم های مختلف است. در این زمینه معماری خلاقانه و سیستم عامل هایی برای پشتیبانی فوق العاده پیچیده و ارتباط درونی برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء مورد نیاز است.

یک واقعیت مهم، نحوه توانایی توسعه و استفاده از چارچوب های معماری جامع، که شامل هر دو نوع عناصر فیزیکی و سایبری مبتنی بر فناوری های فعال سازی است. علاوه بر این، با توجه به روند همگرایی فناوری، سیستم عامل های جدیدی برای ارتباطات و استخراج اطلاعات عملی موثر، از مقادیر زیادی از داده های خام مورد نیاز خواهد بود، در حالی که ارائه یک چارچوب زمان بندی و سیستم های قوی برای حمایت از کنترل بلادرنگ و مقررات هماهنگی اجتماعی، شبکه شده، طراحی شده فیزیکی، سایبر و سیستم های مجازی نیاز است.

تعداد زیادی از برنامه ها، ساخته شده و از طریق بازارهای نرم افزاری در دسترس است که به طور قابل توجهی در موفقیت صنعت تلفن های هوشمند، کمک کرده اند. توسعه تعداد زیادی از برنامه های کاربردی تلفن های هوشمند، عمدتاً به دلیل دخالت توسعه دهندگان بزرگ است. توسعه دهندگان قوی گوشی های هوشمند، سیستم عامل های باز، ابزارهای توسعه مربوطه و انواع برنامه های کاربردی را تولید و به راحتی از طریق بازارهای نرم افزاری، آنها را به تعداد زیادی از کاربران ارائه می دهند.

به همین شکل، یک چرخه اینترنت اشیاء، جهت تعریف رابط های برنامه کاربردی باز برای توسعه دهندگان و ارائه کانال های مناسب برای تحویل برنامه های کاربردی جدید، تأسیس شده است. چنین API های باز از اهمیت ویژه ای در سطح ماژول برای نرم افزار تجزیه و تحلیل داده های خاص و پردازش آنها برخوردار است. بنابراین اجازه می دهد توسعه دهندگان نرم افزار به قدرت و توانایی زیرساخت های ارتباطی زیربنایی و استفاده و ترکیب اطلاعات تولید شده توسط دستگاه های مختلف اینترنت اشیاء برای تولیدات جدید با ارزش افزوده، دست یابند.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

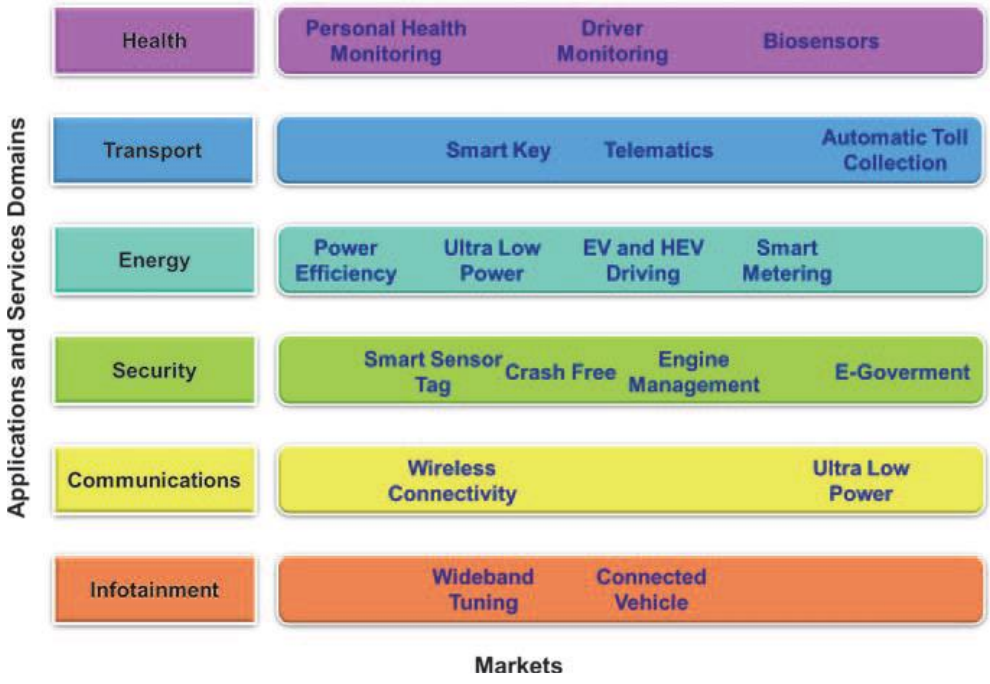
@Zangedanesh

با اینکه احتمالاً بارزترین و مهمترین سطح، API های باز است، به نسبت داشتن چنین API های تعریف شده ای در تمام سطوح سیستم، به همان اندازه مهم است. در عین حال ناهمگونی و تنوع فضای نرم افزاری اینترنت اشیاء را باید در نظر داشت. این امر واقعاً باعث توسعه چرخه اینترنت اشیاء شده، توسعه برنامه های کاربردی جدید و مدل های کسب و کار جدید را تشویق می کند. سیستم های کامل باید شامل ابزارهای تامین امنیت و سازوکارهای کسب و کار برای فعال کردن تعامل بین نهادهای مختلف موجود، باشند. چالش های پژوهش:

- طراحی رابط های برنامه کاربردی باز در تمام سطوح اینترنت اشیاء
- طراحی قالب های استاندارد برای شرح اطلاعات تولید شده توسط دستگاه های اینترنت اشیاء جهت دادن اجازه ترکیب به داده های دریافتی از حوزه ها و/یا ارائه دهندگان مختلف

۲-۴-۱ . حوزه های کاربردی

در چند سال گذشته تکامل بازارها و برنامه های کاربردی، به دلیل پتانسیل های اقتصادی آنها و تاثیرشان در پرداختن به موضوعات داغ اجتماعی و چالش های آن در آینده، زیرا که دهه آینده به طور چشمگیری تغییر خواهد کرد. روندهای اجتماعی مانند: بهداشت و سلامتی، حمل و نقل، امنیت و ایمنی، انرژی و محیط زیست، ارتباطات و جامعه الکترونیکی، همانطور که در شکل ۲-۱۳ نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۳: ماتریس برنامه: نیاز اجتماعی در مقابل بخش های بازار

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

این روندها فرصت های قابل توجهی در بازارهای مصرف کنندگان الکترونیکی، لوازم الکترونیکی خودرو، کاربردهای پزشکی، ارتباطات و ... ایجاد می کند.برنامه های کاربردی در این حوزه ها به طور مستقیم از طریق فناوری های نیمه هادی، ارتباطات، شبکه و توسعه نرم افزار سودمند هستند.

کاربردهای بالقوه از اینترنت اشیاء، متعدد و متنوع هستند، عملاً به تمام زمینه های زندگی روزمره افراد (به اصطلاح "زندگی هوشمند")، شرکت ها و جامعه به عنوان یک کلیت، نفوذ کرده است. در سال ۲۰۱۰ اینترنت اشیاء، دستورکار پژوهش استراتژیک (SRA) را ارائه داد. که در آن شرح داده شد که برنامه های کاربردی اصلی اینترنت اشیاء، دارای حوزه های گسترده متعددی مانند انرژی هوشمند، بهداشت هوشمند، ساختمان های هوشمند، حمل و نقل هوشمند، زندگی هوشمند و شهرهای هوشمند می باشد. چشم انداز اینترنت اشیاء فراگیر، نیاز به ادغام حوزه های مختلف ذکر شده در درون یک حوزه واحد، متحد، مرتبط و دامنه افقی است که اغلب مورد مراجعه به عنوان "زندگی هوشمند" می باشد.

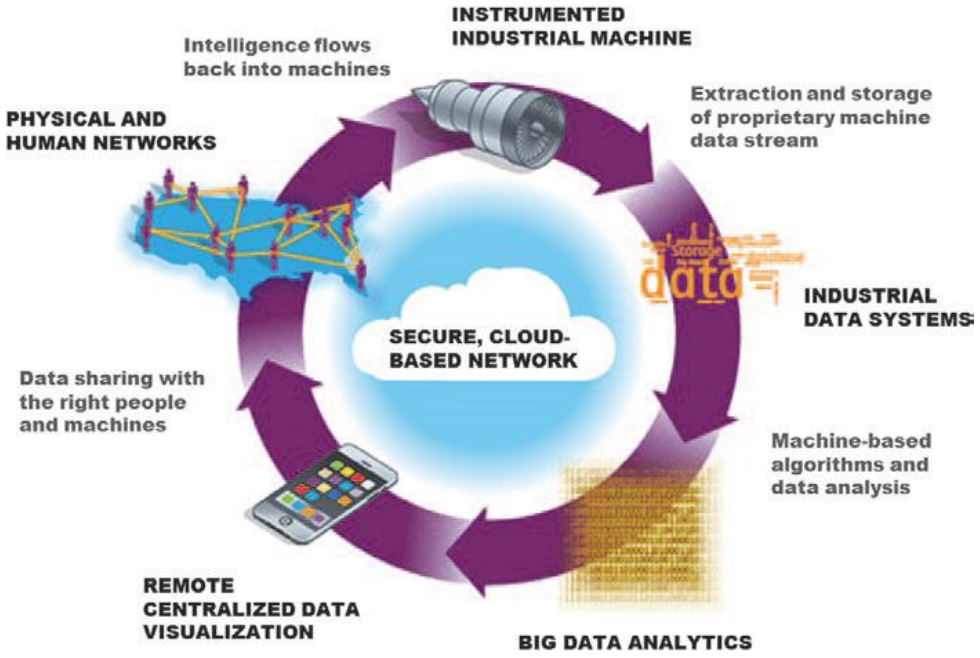
حوزه نرم افزار اینترنت اشیاء مشخص شده توسط IERC، بر ورودی هایی از کارشناسان، نظرسنجی ها و گزارشات مستقر شده است. نرم افزار اینترنت اشیاء محیط ها / فضاهای "هوشمند" را در حوزه های مختلفی پوشش می دهد. از جمله: حمل و نقل، ساختمان، شهر، شیوه زندگی، خرده فروشی، کشاورزی، کارخانه، زنجیره تامین، اورژانس، مراقبت های بهداشتی، تعامل با کاربر، فرهنگ و گردشگری، محیط زیست و انرژی.

همچنین حوزه های برنامه های کاربردی شامل حوزه "اینترنت صنعتی" که در آن دستگاه های هوشمند، سیستم های هوشمند و تصمیم گیری هوشمند نشان دهنده روش اولیه ای است که در آن جهان فیزیکی متشکل از ماشین آلات، تجهیزات، ناوگان و شبکه ها می توانند عمیق تر با ارتباطات، داده های بزرگ و تجزیه و تحلیل دنیای دیجیتال، ادغام شوند. (شکل ۲-۱۴)

لیست ارائه شده در زیر، شامل نمونه هایی از برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء در حوزه های مختلف بوده، که نشان می دهد چرا اینترنت اشیاء یکی از موضوعات داغ و جریان های فناوری استراتژیک برای ۵ سال آینده است.

www.Prozhe.com

@Zangedanesh



شکل ۲-۱۴: چرخه اطلاعات اینترنت صنعتی

شهرها؛

پارکینگ هوشمند: نظارت و مانیتورینگ فضاهای پارک در دسترس.

سلامت ساختمانی: مانیتورینگ ارتعاشات و وضعیت مادی ساختمان ها، پل ها و آثار تاریخی.

نقشه آلودگی صوتی شهرها: نظارت بر صدا در مناطق و نقاط مرکزی شهرا به صورت بلادرنگ.

تراکم ترافیک: مانیتورینگ وسایل نقلیه و سطوح عابر پیاده، برای بهینه سازی مسیرهای رانندگی و پیاده روی.

روشنایی هوشمند: روشنایی هوشمند و سازگار با آب و هوا در چراغ های خیابانی.

مدیریت ضایعات: تشخیص سطوح زباله های موجود برای بهینه سازی مسیرهای جمع آوری آنها.

سیستم حمل و نقل هوشمند: جاده ها و بزرگراه های هوشمند با پیام های هشدار و اقدامات انحرافی با توجه به شرایط آب و هوا و حوادث غیرمنتظره مانند تصادفات و یا ترافیک.

محیط زیست؛

تشخیص آتش سوزی جنگل ها: مانیتورینگ گازهای حاصل از احتراق و اتخاذ شرایط پیشگیرانه برای تعریف مناطق هشدار.

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

آلودگی هوا: کنترل انتشار گاز دی اکسید کربن از کارخانه ها، آلودگی های منتشر شده از اتومبیل ها و گازهای سمی تولید شده در مزارع.

پیشگیری از لغزش های سطوح زمین و بهمن: مانیتورینگ رطوبت خاک، ارتعاشات و تراکم زمین برای تشخیص الگوهای خطرناک در وضعیت زمین.

تشخیص زودرس زلزله: کنترل لرزش های توزیع شده در مکان های خاص.

آب؛

کیفیت آب: بررسی کیفیت آب رودخانه ها و دریاها برای جانوران و مناسب و واجد شرایط بودن جهت استفاده آشامیدنی.

نشت آب: تشخیص وجود مایع خارج از مخازن و تغییرات فشار در طول لوله ها.

سیلاب رودخانه ها: نظارت بر تغییرات سطح آب در رودخانه ها، سدها و مخازن.

شبکه هوشمند انرژی: اندازه گیری هوشمند.

شبکه هوشمند: کنترل در مصرف و مدیریت انرژی.

سطح مخازن: نظارت بر سطح آب، نفت و گاز در مخازن و آب انبارها.

تاسیسات فتوولتائیک: مانیتورینگ و بهینه سازی عملکرد در ماشین های انرژی خورشیدی.

جریان آب: اندازه گیری فشار آب در سیستم های حمل و نقل آب.

برآورد موجودی انبارها: اندازه گیری سطح خالی و وزن کالاهای موجود در انبارها.

تجهیزات امنیتی و اضطراری؛

حفاظت پیرامونی: کنترل دسترسی به مناطق محدود شده و یافتن افراد در مناطق غیرمجاز.

حضور مایع: تشخیص مایع در مراکز داده، انبار کالا و قسمت های حساس ساختمان برای جلوگیری از درهم شکستن و خوردگی.

سطح تابش: اندازه گیری توزیع شده از سطح تابش در محیط اطراف نیروگاه های هسته ای برای تولید هشدار نشتی.

مواد منفجره و گازهای خطرناک: تشخیص میزان گاز و نشتی ها در محیط های صنعتی، محیط اطراف کارخانه های شیمیایی و در داخل معادن.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

خرده فروشی؛

کنترل زنجیره تامین: نظارت بر وضعیت انبار در امتداد زنجیره تامین و ردیابی محصولات.

پرداخت NFC: پرداخت مبتنی بر پردازش (تولید و فرآوری) در محل و یا مدت فعالیت برای حمل و نقل عمومی، سالن های ورزشی، پارک ها و ...

نرم افزارهای خرید هوشمند: گرفتن مشاوره در نقطه فروش با توجه به عادات مشتری، اولویت ها، حضور اجزای آلرژیک برای آنها و یا تاریخ انقضاءها.

مدیریت محصولات هوشمند: کنترل چرخش محصولات در قفسه های فروش و انبارها و فرآیندهای خودکار تهیه.

تدارکات؛

کیفیت شرایط حمل و نقل: مانیتورینگ ارتعاشات، تکان ها، container openings یا تعمیر و نگهداری cold chain با هدف کاهش هزینه های بیمه.

بخش موقعیت: جستجو آیتم های فردی در سطوح بزرگ مانند انبارها و یا بنادر.

تشخیص عدم تطابق انبارداری: دادن هشدار «حاوی مواد منفجره» بر روی بسته بندی های حاوی کالاهای قابل اشتعال به دیگران.

ناوگان پیگیری: کنترل مسیرهای کالاهای خاص مانند محصولات ظریف، داروهای پزشکی، جواهرات و یا کالاهای خطرناک

کنترل صنعتی؛

نرم افزار M2M: ماشین خودکار تشخیص و کنترل دارایی های.

کیفیت هوای داخل ساختمان: مانیتورینگ سطح گازهای سمی و اکسیژن در داخل کارخانه های شیمیایی برای اطمینان از ایمنی کارگران و محصولات.

مانیتورینگ دما: کنترل دمای داخل یخچال های صنعتی و پزشکی با ابزارهای حساس.

حضور ازن: مانیتورینگ سطح ازن در طول فرآیند خشک کردن گوشت در کارخانه مواد غذایی.

موقعیت داخل: دارایی مکان سرپوشیده با استفاده از فعال سازی ZigBee و UWB و برچسب های غیرفعال (RFID / NFC).

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

خودروهای خودتشخیص: جمع آوری اطلاعات از گذرگاه CAN برای ارسال هشدارهای بلادرنگ در شرایط اضطراری و یا ارائه مشاوره به رانندگان.

کشاورزی؛

خانه های سبز: کنترل شرایط آب و هوا برای به حداکثر رساندن تولید و کیفیت میوه ها و سبزیجات

زمین های گلف: انتخاب آبیاری در مناطق خشک برای کاهش مصرف منابع آب مورد نیاز

شبکه ایستگاه هواشناسی: مطالعه شرایط آب و هوایی در زمینه های پیش بینی تشکیل برف، باران، خشکسالی یا تغییرات باد.

کود دادن: کنترل سطح رطوبت و درجه حرارت در یونجه، علوفه، کاه و ... برای جلوگیری از قارچ ها و دیگر آلاینده های میکروبی

پرورش حیوانات؛

بهداشت زاد و ولد: کنترل شرایط رشد نوزادان در مزارع حیوانات برای اطمینان بقاء و سلامت آنها.

ردیابی حیوانات: تعیین موقعیت و شناسایی حیوانات در چراگاه های باز یا در طویله های بزرگ.

میزان گازهای سمی: بررسی کیفیت هوا و تهویه در مزارع و تشخیص گازهای مضر حاصل از کودها.

خانه های خودکار؛

مصرف انرژی و آب: نظارت بر مصرف انرژی و آب برای صرفه جویی در هزینه ها و منابع.

لوازم برقی کنترل از راه دور: روشن و خاموش کردن لوازم خانگی از راه دور جهت جلوگیری از حوادث و صرفه جویی در انرژی.

سیستم های تشخیص نفوذ: بازرسی ورودی ها، تشخیص و جلوگیری از تخطی های مزاحمان.

حفاظت از محصولات هنری: نظارت بر وضعیت داخلی موزه ها و انبارهای هنری.

سلامت الکترونیک؛

تشخیص سقوط: کمک به افراد مسن یا از کار افتاده جهت داشتن زندگی مستقل.

یخچال های پزشکی: کنترل شرایط داخلی فریزرهای نگهداری واکسن، دارو و عناصر آلی.

مراقبت از ورزشکاران: نظارت بر علائم حیاتی در مراکز با کارایی بالا و میدان های ورزشی.

مراقبت از بیماران: نظارت بر وضعیت بیماران در بیمارستان ها و خانه های سالمندان.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

اشعه ماورای بنفش: اندازه گیری UV اشعه های خورشید جهت آگاه کردن مردم برای محافظت از خود در ساعت های خاص.

فضای نرم افزار اینترنت اشیاء بسیار متنوع بوده و برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء مشغول خدمات رسانی به کاربران متفاوتی هستند. دسته های مختلف کاربران، دارای نیازهای مختلف راهبری می باشند. از منظر اینترنت اشیاء کاربران به سه دسته مهم تقسیم می شوند:

- ✓ شهروندان شخصی
- ✓ جامعه ای از شهروندان (شهروندان یک شهر، منطقه، کشور و جامعه به عنوان یک کل)
- ✓ شرکت ها

نمونه هایی از نیازهای کاربران به عنوان شهروندان فردی به برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء:

- افزایش امنیت خود و اعضای خانواده. مثال: سیستم های هشدار کنترل از راه دور یا تشخیص فعالیت برای افراد سالمند
- امکان اجرای فعالیت‌های خاص به شیوه‌ای مناسب‌تر. مثال: یادآوری فهرست اموال شخصی
- به طور کلی بهبود سبک زندگی. مثال: نظارت بر پارامترهای سلامتی در طول تمرین ورزشی، اخذ مشاوره های تخصصی براساس یافته ها یا جلب حمایت های لازم در طول خرید
- کاهش هزینه های زندگی. مثال: خودکاری ساختمان ها که میزان مصرف انرژی را کاهش داده و در نتیجه هزینه های کلی کاهش می یابد.

جامعه به عنوان یک کاربر، دارای محرک های مختلفی است. برخی از نیازهای راهبری جامعه به عنوان یک کاربر بالقوه اینترنت اشیاء، عبارتند از:

- برای اطمینان از ایمنی عمومی: در پرتو حوادث مختلف اخیر مانند فاجعه هسته ای در ژاپن، سونامی در اقیانوس هند، زلزله، حملات تروریستی و ... یکی از نگرانی های بسیار حیاتی جامعه، این است که قادر به پیش بینی چنین رویدادهایی، بسیار جلوتر از وقوع آنها بوده و برای ماموریت های نجات و بازیابی، به کارآمدترین شکل ممکن اقدام شود. یک مثال خوب، استفاده از فناوری اینترنت اشیاء در جریان فاجعه هسته ای ژاپن بود، هنگامی که تعداد زیادی از شمارنده های Giger متعلق به افراد، به اینترنت متصل شده و اقدام به ارائه تصاویر دقیق از سطح تابش در سراسر ژاپن کردند.
- حفاظت از محیط زیست:

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

- ایجاد شرایط لازم برای کاهش انتشار کربن در قوانین و قراردادها، که باعث کاهش تاثیر مخرب آن بر روی زمین شده و تصمیم گیری جهت توسعه پایدار.
- مدیریت مواد زائد؛ به طور کلی مدیریت زباله ها و مخصوصاً دستگاه های الکتریکی و محصولات خطرناک، از موضوعات مهم و چالش برانگیز در هر جامعه هستند.
- استفاده موثر از انرژی های مختلف و منابع طبیعی برای توسعه یک کشور و حفاظت از منابع آن، بسیار مهم هستند.

- ایجاد مشاغل جدید و اطمینان از ماندگاری مشاغل موجود: این مسائل برای زندگی با کیفیت سطح بالا، مهم هستند.

شرکت ها، به عنوان دسته سوم از کاربران اینترنت اشیاء، به دلیل نیازهای متفاوت و اثرات مختلف که به طور بالقوه می توانند، در معرفی راه حل های مبتنی بر اینترنت اشیاء کمک کنند.

نمونه هایی از نیازها:

- افزایش بهره وری؛ که در مغز و درون بسیاری از شرکت ها وجود داشته و بر موفقیت و سودآوری شرکت ها تاثیر می گذارد.
- تمایز بازار؛ در یک بازار اشباع شده با محصولات و راه حل های مشابه، "تمایز" بسیار مهم است و اینترنت اشیاء یکی از تفاوت های مهم و امکان پذیر است.
- بهره وری هزینه: کاهش هزینه های کسب و کار در حال اجراء، "شعاری" برای بسیاری از مدیران اجرائی است. استفاده بهتر از منابع، بهترین اطلاعات استفاده شده در فرآیند تصمیم گیری یا کاهش مدت زمانی که کارخانه کار نمی کند، راه هایی ممکن برای دستیبانی به این مهم است.

توضیحات نیازهای هر یک از این سه دسته، از دیدگاه اروپا داده شده است. برای به دست آوردن درک کاملی از این مسائل، ضبط و تجزیه و تحلیل چگونگی این نیازهای در حال تغییر در سراسر جهان، مهم است. با چنین تصویر کاملی، قادر خواهیم بود تحولات اینترنت اشیاء را در مسیر درست هدایت کنیم. یکی دیگر از موارد مهمی که باید به آن توجه شود، منطق کسب و کار نهفته در پشت هر نرم افزار است. به عبارت دیگر، ارزش ایجاد یک برنامه را درک کردن، که یک موضوع مهم به شمار می آید.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

فصل سوم

برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

۳. برنامه های کاربردی

در ذهن مجسم کردن برنامه های کاربردی بالقوه اینترنت اشیاء با در نظر گرفتن توسعه فناوری و نیازهای متنوع کاربران بالقوه، غیر ممکن است. در ادامه، برنامه های مختلفی که مهم هستند را ارائه می کنیم. این برنامه ها شرح داده شده و چالش های پژوهش مشخص شده اند. برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء در حال پرداختن به نیازهای اجتماعی و ارتقاء فناوری هایی از قبیل سیستم های نانوالکترونیک و سایبرفیزیکی به وسیله انواع مسائل فنی (علمی و مهندسی)، سازمانی و مسائل اقتصادی، است. این فهرست برنامه های کاربردی انتخاب شده توسط IERC به عنوان اولویت های کاری سال های آینده، محدود شده و چالش های تحقیقاتی برای این کاربردها را فراهم می کند. در حالی که برنامه های کاربردی خودشان ممکن است متفاوت باشند، چالش های تحقیقاتی غالباً یکسان یا مشابه هستند.

۳-۱. شهرهای هوشمند

تا سال ۲۰۲۰ شاهد توسعه شهرهای عظیمِ شبکه شده، یکپارچه و برند شده خواهیم بود. انتظار می رود تا سال ۲۰۲۵، بیش از ۶۰ درصد از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی کنند. این روند شهرنشینی، اثرات واگرا داشته و آینده زندگی شخصی و پویایی را تحت تأثیر خود قرار خواهد داد. گسترش سریع محدوده شهرها، حجیم شدن شهرها به وسیله افزایش جمعیت و توسعه زیرساخت ها، مرزهای شهرها را مجبور به گسترش به سمت بیرون کرده و شهرستان های کوچک اطراف خود را بلعیده و شهرهای عظیمی با جمعیت بیش از ۱۰ میلیون نفر، تشکیل داده است. در سال ۲۰۲۳، ۳۰ کلانشهر در سطح جهان، با ۵۵ درصد در کشورهای در حال توسعه هند، چین، روسیه و آمریکای لاتین، وجود خواهند داشت. این شرایط با هشت ویژگی هوشمند از جمله اقتصاد هوشمند، ساختمان های هوشمند، جابجایی هوشمند، انرژی هوشمند، فناوری اطلاعات و ارتباطات هوشمند، برنامه ریزی هوشمند، شهروند هوشمند و حکومت هوشمند، به تکامل شهرهای هوشمند منجر خواهد شد. حدود ۴۰ شهر هوشمند تا سال ۲۰۲۵ در سطح جهان وجود خواهد داشت.

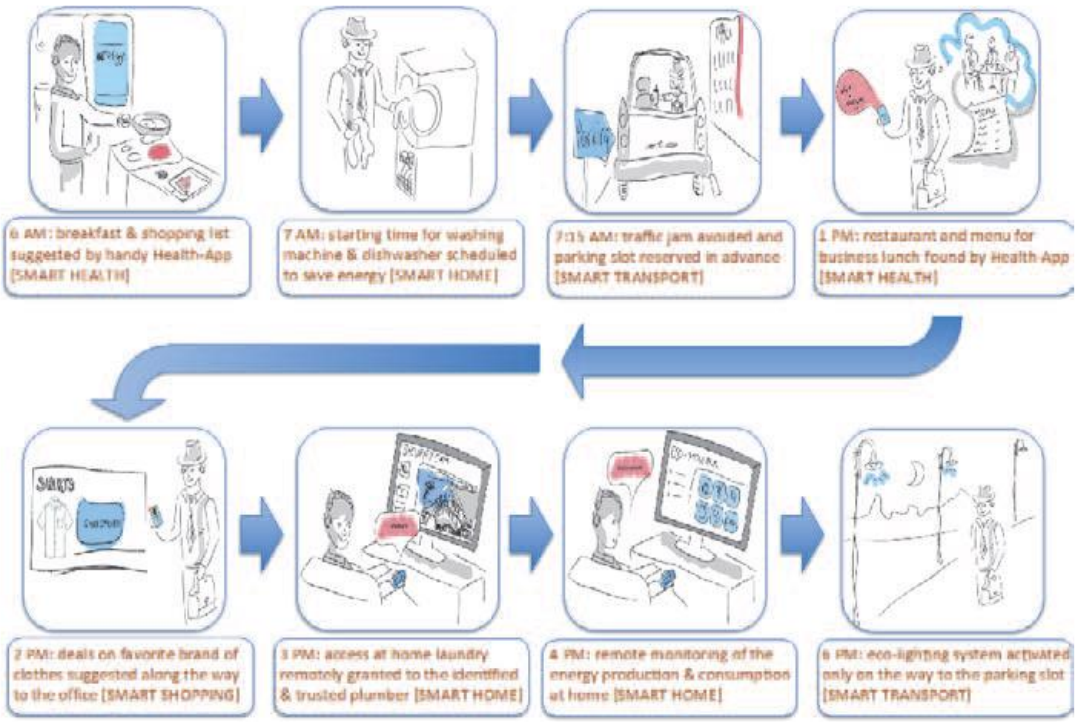
www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

نقش دولت ها برای استقرار اینترنت اشیاء، بسیار مهم خواهد بود. عملیات های شهری روز به روز در حال اجراء بوده و ایجاد استراتژی های توسعه شهرها، در حال هدایت به سمت استفاده از اینترنت اشیاء خواهد شد. بنابراین، شهرها و خدمات آنها با در نظر گرفتن مقررات، یک پلت فرم تقریباً ایده آل برای پژوهش اینترنت اشیاء، را نمایش داده و تبدیل به راه حل های تهیه شده، توسط فناوری اینترنت اشیاء می گردند.

در اروپا، بزرگترین ابتکارات شهر هوشمند که به طور کامل بر اینترنت اشیاء متمرکز شده، با توجه به پروژه سانتاندر هوشمند FP7 انجام شده است. هدف از این پروژه، استقرار زیرساخت های اینترنت اشیاء شامل هزاران دستگاه مبتنی بر اینترنت اشیاء در سراسر شهرهایی مانند سانتاندر، گیلفورد، لوبک و بلگراد بوده است. توسعه به طور همزمان، ارزیابی خدمات و اجرای آزمایش های تحقیقاتی مختلف را فراهم کرده، در نتیجه ایجاد یک محیط شهر هوشمند را تسهیل خواهد کرد. به طور مشابه، پروژه OUTSMART، یکی از پروژه های FI PPP، با تمرکز بر آب و برق و محیط زیست در شهرها و پرداختن به نقش اینترنت اشیاء در پسماندها و مدیریت آب، روشنایی عمومی، سیستم حمل و نقل و نظارت بر محیط زیست انجام شده است. یک چشم انداز از شهر هوشمند به عنوان "دامنه افقی" با توجه به پروژه BUTLER، مطرح شده که در آن بسیاری از سناریوهای عمودی یکپارچه شده و با فعال کردن مفهوم زندگی هوشمند موافقت شده است. (شکل ۳-۱)



شکل ۳-۱: یک روز در زندگی یک شهروند معمولی اروپایی در شهر هوشمند

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

در این تصویر، چندین عمل مردم عوام که ممکن است در "روز هوشمند"، با مشخص کردن حوزه رفتار مناسبت انجام شود، نشان داده شده است. بدیهی است چنین سناریوی افقی حاکی از استفاده از فناوری های ارتباطی اساسی ناهمگن اشاره داشته و کاربر را به تعامل با سرویس های مختلف یکپارچه و فراگیر اینترنت اشیاء مجبور نماید. در این زمینه چالش های پژوهش مهم و زیادی برای برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء شهرهای هوشمند وجود دارد:

- غلبه بر تشکیلات سنتی سیلوبیس[1] شهرها، با هر یک از ابزارهای معتبر جهان بسته خود، اگرچه تکنولوژیک نیست، ولی این یکی از موانع اصلی است.
- ایجاد الگوریتم ها و طرح هایی برای توصیف اطلاعات ایجاد شده توسط سنسورها در برنامه های مختلف برای فعال کردن تبادل مفید اطلاعات بین خدمات مختلف شهرها
- ساز و کارهایی برای هزینه استقرار کارآمد و تعمیر و نگهداری، که اهمیت بیشتری از این تاسیسات دارد. از جمله مهار انرژی
- حصول اطمینان قرائت مطمئن از روی مجموعه ای از سنسورها و درجه بندی کارآمد تعداد زیادی از حسگرها مستقر در همه جا از روی lamp-posts برای سطل های زباله
- پروتکل ها و الگوریتم هایی با انرژی پایین
- الگوریتم برای تجزیه و تحلیل و پردازش داده های به دست آمده در شهرها و ایجاد "احساس" خارج از آن.
- یکپارچگی و استقرار در مقیاس بزرگ اینترنت اشیاء

۳-۲. انرژی های هوشمند و شبکه هوشمند

آگاهی عمومی در مورد الگوی در حال تغییر سیاست های تامین انرژی، مصرف و زیرساخت در حال افزایش است. به چند دلیل تامین انرژی آینده، دیگر نباید بر اساس منابع فسیلی باشد. یک گزینه برای آینده، انرژی هسته ای است. در نتیجه تامین انرژی در آینده تا حد زیادی از منابع مختلف تجدیدپذیر می باشد. به طور روزافزون، باید به طرز رفتار مصرف کنندگان انرژی تمرکز شود. به خاطر ماهیت تقاضاها، تامین یک شبکه الکتریکی هوشمند و انعطاف پذیر که بتواند به نوسانات برق با کنترل منابع انرژی الکتریکی (تولید، ذخیره سازی) و اتلاف آن (بار، ذخیره سازی) با پیکربندی مناسب، واکنش

[1] Silo-base

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

نشان دهد، نیاز است. چنین کارکردی متکی بر دستگاه های شبکه شده هوشمند (لوازم خانگی، تجهیزات نسل میکرو، زیرساخت ها، محصولات قابل فروش) و عناصر زیرساخت شبکه، تا حد زیادی بر مفاهیم اینترنت اشیاء بنا خواهند شد. اگرچه این ایده آل نیاز به بینش و اطلاعات، درباره مصرف آنی انرژی در دستگاه ها، لوازم و یا تجهیزات صنعتی داشته و جمع آوری اطلاعات استفاده انرژی در سطح مشتری ها، اولین رویکرد مناسب است.

شبکه های انرژی در آینده توسط تعداد زیادی از منابع انرژی کوچکِ توزیع شده، اندازه متوسط و نیروگاه هایی که ممکن است با نیروگاه های مجازی عملاً ترکیب شده باشند، مشخص می شود. علاوه بر این در صورت قطع انرژی و یا بلایای طبیعی در حوزه های خاص، ممکن است از شبکه مشتق شده با منابع انرژی داخلی، تامین شود. مانند سیستم های فتوولتائیک بر روی بام ها، بلوک گرما و "جزیره سازی" یا ذخیره سازی انرژی برای یک منطقه مسکونی.

رقابت بزرگ برای فعال سازی فناوری هایی مانند سیستم های سایبرفیزیکی که طراحی و به کارگیری زیرساخت های سیستم انرژی را انجام داده و قادر به عدم تولید الکتریسیته ساکن و توزیع آن است، به اندازه کافی برای دستیابی به تامین انرژی ناهمگن و یا خروج از شبکه، انعطاف پذیر بوده و در مقابل دستکاری اتفاقی و یا عمدی غیرقابل نفوذ می باشد.

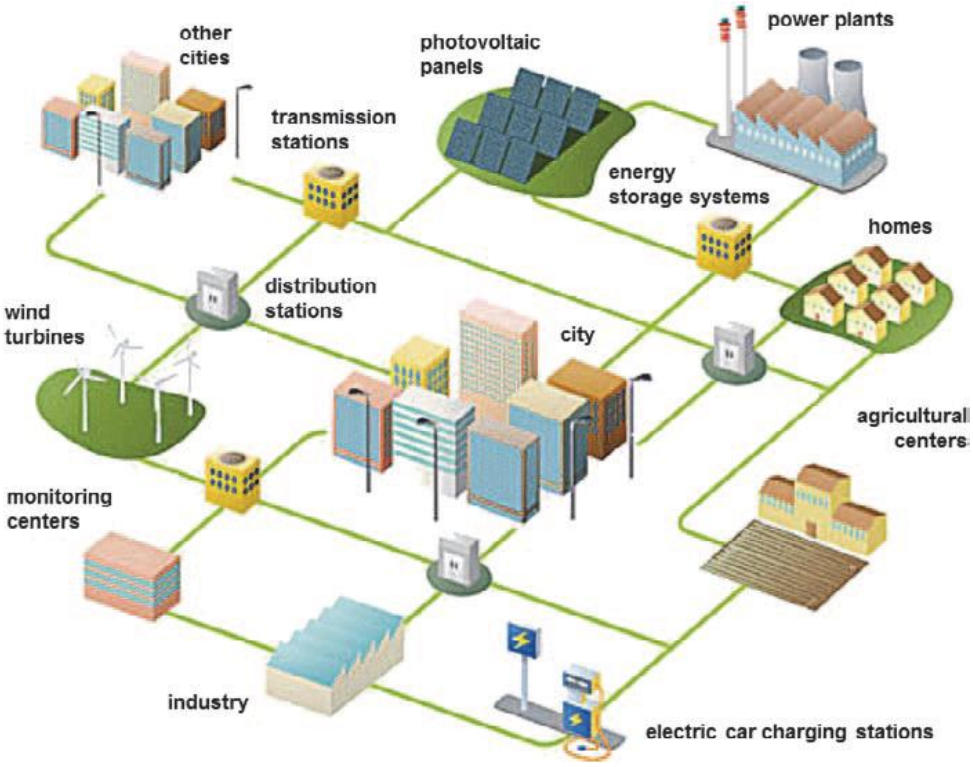
ادغام سایبرفیزیکی سیستم های مهندسی و فناوری شبکه برق موجود و سیستم های تاسیسات دیگر، یک چالش بزرگ است. افزایش حالات پیچیدگی سیستم، چالش فنی است که باید در نظر گرفته شود. مانند فناوری ها و سیستم های ترکیب شده، "امنیت" یک نگرانی بسیار مهم برای آسیب پذیری سیستم و محافظت از اطلاعات ذینفعان باقی می ماند. این چالش ها به وسیله برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء که باعث یکپارچه شدن سیستم های سایبرفیزیکی ناهمگن شده اند، به خوبی نیاز به رسیدگی دارند.

توسعه شبکه هوشمند، که در شکل ۳-۲ نشان داده شده، شامل پیاده سازی یک مفهوم جدید از شبکه انتقال، که مسیر موثر انرژی تولید شده از نیروگاه های متمرکز و غیرمتمرکز تا کاربر نهایی را با امنیت، کیفیت و استانداردها، مشخص می کند. بنابراین از شبکه هوشمند انتظار می رود که پیاده سازی یک نوع "اینترنت" که در آن بسته های انرژی مانند بسته های داده در سراسر مسیرها (روترها) و دروازه ها مدیریت شده و به طور خودمختار بتوانند تصمیم گرفته و بهترین مسیر با بهترین سطح یکپارچگی برای رسیدن به مقصد خود را انتخاب نمایند.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh



شکل ۳-۲: شبکه هوشمند

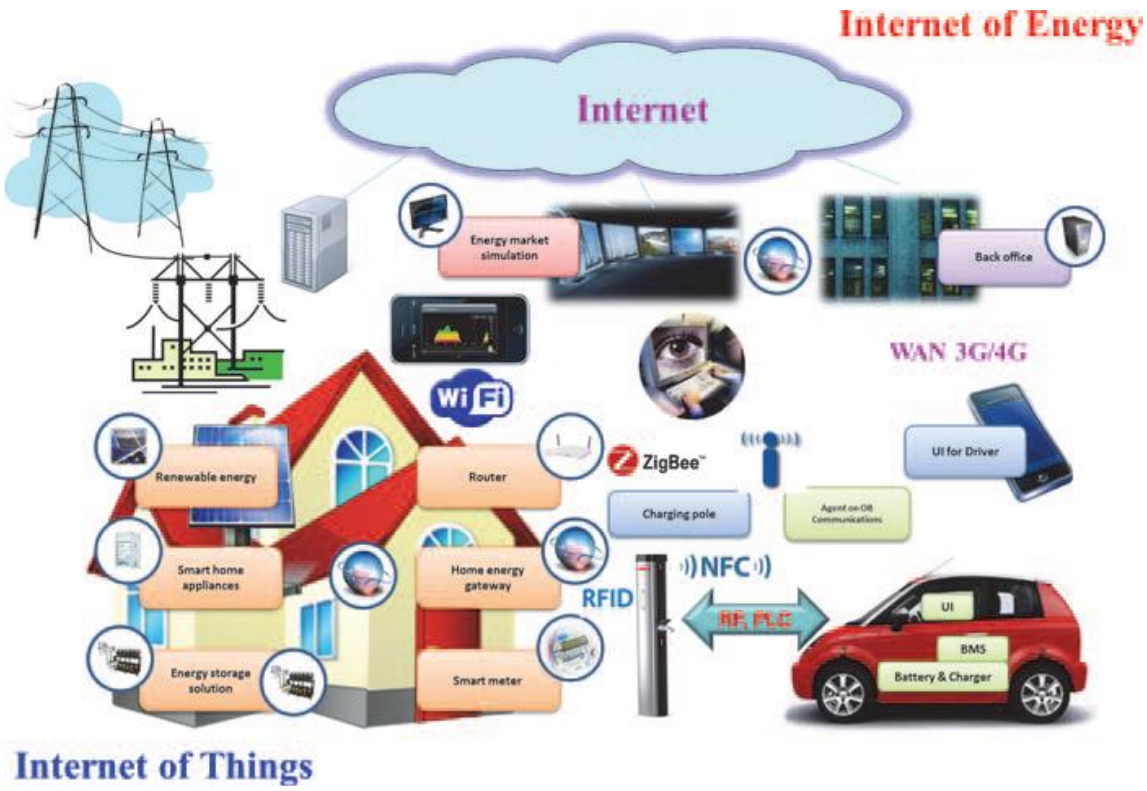
در این رابطه مفهوم "اینترنت انرژی" به صورت زیر تعریف شده است: به عنوان شبکه مبتنی بر استانداردهای زیرساخت، ارتباطات فرستنده و گیرنده سازگار، گذرگاه ها و پروتکل هایی که بین مکان های محلی و جهانی به صورت تعادل بلادرنگ در دسترس بوده و قابلیت ذخیره سازی با تقاضای انرژی را خواهند داشت. همچنین سطح بالایی از آگاهی و مشارکت مصرف کنندگان را فراهم می کند. اینترنت انرژی (IOE) یک مفهوم نوآورانه برای توزیع قدرت، ذخیره انرژی، نظارت بر شبکه و ارتباطات مطابق شکل ۳-۳ را فراهم می کند. نظارت بر مصرف برق در تمام سطوح از دستگاه های فردی محلی تا سطح ملی و بین المللی انجام می شود.

صرفه جویی در انرژی براساس آگاهی کاربر از مصرف انرژی لحظه ای خود، بهبود یافته که این یکی از پایه های مفاهیم مدیریت انرژی در آینده است. اندازه گیری هوشمند، اطلاعات مربوط به مصرف انرژی آنی را به کاربر داده، در نتیجه فرد را برای شناسایی و حذف دستگاه هایی که دارای هدر رفت انرژی هستند و همچنین ارائه نکات بهینه سازی مصرف انرژی، توانا می سازد. در شبکه هوشمند، سناریوی مصرف انرژی با یک قیمت انرژی فرار که بر اساس تقاضای لحظه ای (به دست آمده توسط کنتورهای هوشمند) و مقدار موجود انرژی و تولید انرژی های تجدیدپذیر، با مهارت انجام خواهد شد.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh



شکل ۳-۳: اینترنت انرژی: اکوسیستم ساختمان مسکونی

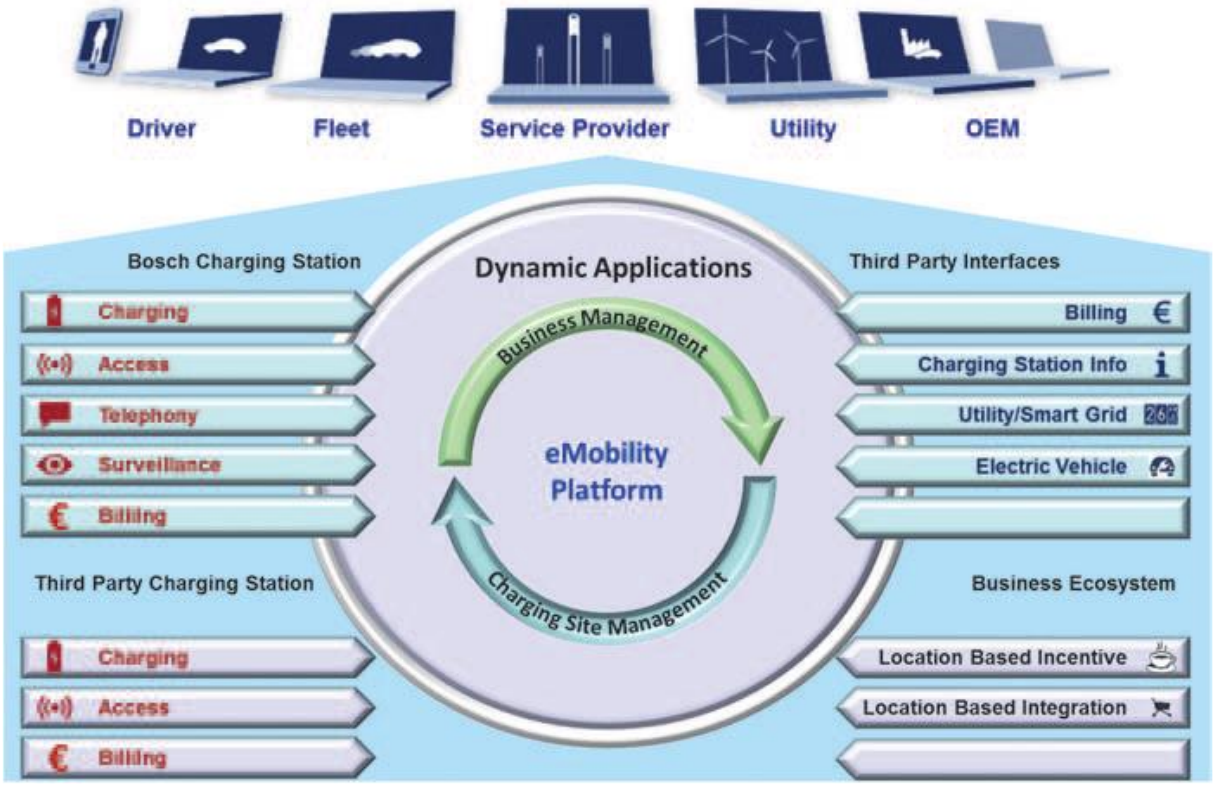
در یک بازار انرژی مجازی، عوامل نرم افزاری ممکن است بر روی قیمت و سفارش انرژی با شرکت های تولید انرژی تبادل نظر کنند. در حال حاضر این تصمیم گیری با در نظر گرفتن اطلاعات زیست محیطی از جمله پیش بینی آب و هوا و شرایط فصلی، به رسمیت شناخته شده است. این شرایط باید در یک مقیاس زمانی بسیار خوب و با قدرت تفکیک مکانی باشند.

در دراز مدت تحرک الکتریکی به یکی دیگر از عناصر مهم شبکه های نیروی هوشمند تبدیل خواهد شد. یک مثال از چرخه تحرک الکتریکی در شکل ۳-۴ ارائه شده است. وسایل نقلیه الکتریکی (EVS) توانایی عمل کردن به عنوان یک عنصر قوی و همچنین ذخیره سازی انرژی قابل حمل و مرتبط به عناصر اینترنت اشیاء، در شبکه اطلاعات انرژی را دارند. (شبکه هوشمند) اینترنت اشیاء، کنترل شبکه های هوشمند را در سنجیدن تقاضای انرژی و ارائه در مناطق مسکونی و در امتداد جاده های اصلی بر اساس پیش بینی ترافیک، قادر می سازد. خودروهای الکتریکی قادر به استفاده یا ذخیره انرژی براساس وضعیت شارژ خود بوده و برنامه استفاده و قیمت انرژی که در وفور انرژی (تجدیدپذیر) در شبکه منوط می شود، را دارا هستند. در این نقطه تماس که در آن کامپیوتری تحت اینترنت اشیاء در حالات مختلف با شبکه هوشمند اینترنت اشیاء، ادغام خواهد شد. همچنین در این نقطه تماس که در آن سیستم telematics تحت حالات مختلف اینترنت اشیاء با شبکه هوشمند اینترنت اشیاء، ادغام خواهد شد.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh



شکل ۳-۴: چرخه تحرک الکتریکی

این سناریو بر وجود یک شبکه اینترنت اشیاء به واسطه انبوه زیادی از سنسورهای هوشمند و عملگرهایی که قادر به برقراری ارتباط ایمن و قابل اعتماد باشند، دلالت دارد. پوشیدگی هنگام صحبت درباره حلقه های کنترل الکتریکی، حیاتی است. حتی اگر یک ویژگی مهم هم نداشته باشد، اتلاف انرژی پایین باید اجباری شود. به منظور تسهیل در تعامل بین محصولات فروشندگان مختلف، فناوری باید در یک ارتباط استاندارد تعریف شده باشد.

هنگام برخورد با یک بخش مهمی از زیرساخت های عمومی، امنیت داده ها از بالاترین اهمیت برخوردار است. به منظور برآوردن سطح بالایی از الزامات قانونی در قابلیت اطمینان شبکه های انرژی، اجزاء و تعامل بین آنها، باید دارای حداکثر کارایی قابلیت اطمینان، باشند. استراتژی های جدید سازمانی و آموزشی برای شبکه های حسگر به منظور مقابله با نواقص و کاستی های مفاهیم کنترل کلاسیک سلسله مراتبی، ضروری خواهد بود.

فیلتر کردن داده ها، داده کاوی، پردازش رویه ها و سیستم پیچیده و انعطاف پذیر به منظور رسیدگی به میزان بالایی از داده های خام ارائه شده توسط میلیاردها منبع اطلاعات، ضروری است.مدل های سیستم و داده مورد نیاز برای پشتیبانی طراحی سیستم های انعطاف پذیر که یک عملیات بلادرنگ مطمئن و امن را تضمین می کند، مورد نیاز است.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

برخی از چالش های تحقیقاتی:

- ارتباط کاملا امن و ایمن با عناصر در لبه شبکه
- پرداختن به مقیاس پذیری و استانداردهای قابلیت همکاری
- صرفه جویی در انرژی قوی و قابل اعتماد حسگرهای هوشمند یا فعال کننده ها
- فناوری ها برای ناشناس ماندن داده و پرداختن به نگرانی های حریم خصوصی
- برخورد با تاخیرهای بحرانی، به عنوان مثال در حلقه های کنترل
- سیستم پارتیشن بندی (محلی یا ابر مبتنی بر هوش)
- پردازش داده انبوه، فیلتر کردن و استخراج؛ جلوگیری از طغیان داده در شبکه های ارتباطی
- مدل های بلادرنگ و طراحی روش های توصیف کننده تعامل قابل اعتماد از سیستم های ناهمگن (به عنوان مثال سیستم های فنی / اقتصادی / اجتماعی / محیط زیست)
- شناسایی و نظارت بر عناصر حیاتی سیستم
- تشخیص شرایط بحرانی سیستم در زمان مقتضی
- مفاهیم سیستم خودترمیم و مهار آسیب ها
- استراتژی برای مدیریت احتمالی شکست
- مقیاس پذیری از توابع امنیتی
- شبکه های انرژی باید قادر به واکنش نشان دادن صحیح و سریع به نوسانات برق از منابع انرژی تجدیدپذیر مانند باد و امکانات خورشیدی باشند.

۳-۳. حمل و نقل و جابجایی هوشمند

اتصال وسایل نقلیه به اینترنت باعث افزایش تعداد زیادی از امکانات و برنامه های جدید شده که باعث ایجاد سودمندی های جدید برای افراد یا سازمان ها در حمل و نقل راحت تر و ایمن تر می شود. در این زمینه مفهوم اینترنت وسایل نقلیه (IOV) در ارتباط با مفهوم اینترنت انرژی (IOE) نشان دهنده گرایش آینده برای برنامه های کاربردی حمل و نقل و جابجایی هوشمند خواهد بود.

www.Prozhe.com

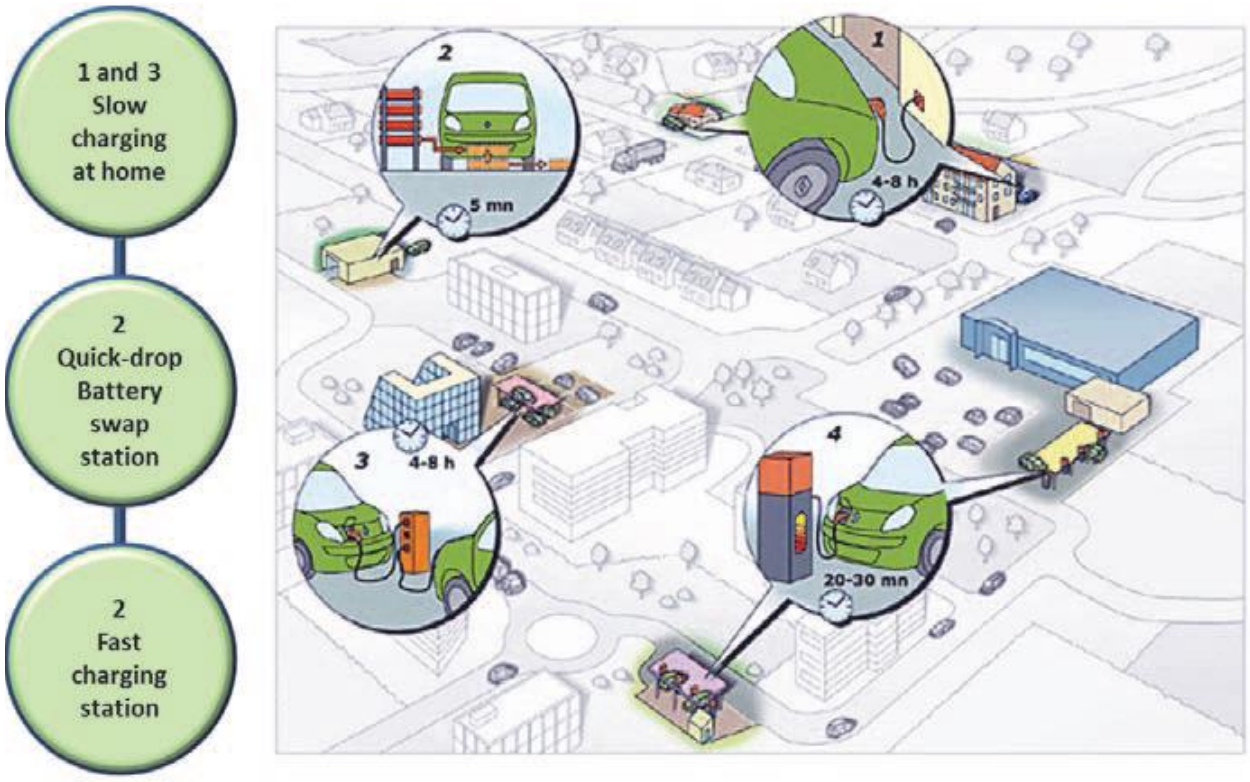
www.Prozhe.com

@Zangedanesh

در عین حال ایجاد چرخه های جدید تلفن همراه مبتنی بر اعتماد، امنیت، راحتی خدمات با/بدون تماس و برنامه های کاربردی حمل و نقل، ویژگی هایی مانند امنیت، تحرک و راحتی تراکنش ها و خدمات "مصرف کننده محور" را تضمین خواهد کرد.

نشان دادن رفتار انسان در طراحی، توسعه و بهره برداری از سیستم های فیزیکی سایبری در وسایل نقلیه مستقل، یک چالش است. ترکیب ملاحظات انسانی با ملاحظات ایمنی، قابلیت اعتماد و قابل پیش بینی بودن، حیاتی است. در حال حاضر درک محدودی از چگونه رفتار راننده تحت تأثیر سیستم های فیزیکی سایبری، کنترل ترافیک تطبیقی وجود دارد. علاوه بر این، بررسی اثرات احتمالی رانندگان در یک محیط ترافیکی مخلوط (انسان و رانندگان وسایل نقلیه مستقل) از قبیل آنچه که در سیستم های فیزیکی سایبری کنترل ترافیک یافت می شود، دشوار است.

در نتیجه تغییرات آینده، سیستم های فیزیکی سایبری پیچیده تر شده و تعاملات بین اجزاء افزایش می یابد. همچنین ایمنی و امنیت همچنان از اهمیت فوق العاده برخوردار می شوند. همه این عناصر برای چرخه های اینترنت اشیاء توسعه داده شده و مبتنی بر این فناوری های فعال شده، از اهمیت فوق العاده ای برخوردارند. یک مثال از چرخه انرژی مستقل در شکل ۳-۵ ارائه شده است.



شکل ۳-۵: چرخه انرژی مستقل

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

هنگام صحبت در مورد اینترنت اشیاء در زمینه خودرو و سیستم، ممکن است ما به حالات برنامه های زیر مراجعه کنیم:

- استانداردها در ارتباط با ولتاژ شارژ الکترونیکی انرژی، باید تعریف شده و فرآیندهای شارژ مجدد باید مشخص شده باشند که توسط یک سیستم در درون وسیله نقلیه کنترل شده یا توسط سیستم نصب شده در ایستگاه های شارژ، انجام شود.
- قطعات برای عملیات دو طرفه و صدور صورت حساب قابل انعطاف بوده و خودرو برقی به عنوان واسط های ذخیره سازی برق، توسعه یافته باشند.
- اینترنت اشیاء به عنوان یک بخش ذاتی از کنترل وسیله نقلیه و سیستم مدیریت؛ در حال حاضر سیستم پردازنده وسایل نقلیه عملکردهای خاص فنی را می تواند انجام دهد. از جمله نظارت به روز و آنلاین مرکز خدمات یا پارکینگ برای تعمیر و نگهداری پیشگیرانه، تشخیص از راه دور، پشتیبانی سریع و آنی، در دسترس بودن به موقع قطعات یدکی و ... برای این منظور داده ها از حسگرهای on-board توسط یک واحد هوشمند on-board جمع آوری شده و از طریق اینترنت به مرکز خدمات ابلاغ می گردد.
- اینترنت اشیاء مدیریت و کنترل ترافیک را فعال می کند؛ ماشین ها باید قادر به سازماندهی خود به منظور جلوگیری از ترافیک و بهینه سازی استفاده از انرژی باشند. این امر در هماهنگی و همکاری با زیرساخت های کنترل ترافیک و سیستم های مدیریت شهرهای هوشمند، ممکن می شود. علاوه بر این قیمت گذاری استفاده از جاده ها و مالیات پارکینگ پویا می تواند از عناصر مهم چنین سیستمی باشد. ارتباطات متقابل بیشتر بین وسایل نقلیه با زیرساخت فعال، روش های جدیدی برای افزایش قابل ملاحظه ایمنی عبور و مرور و در نتیجه کمک به کاهش تعداد تصادفات خواهد کرد.
- اینترنت اشیاء سناریوهای جدید حمل و نقل (حمل و نقل چندوجهی) را فراهم می سازد، به عنوان مثال، خودروهای OEM خود را به عنوان ارائه دهندگان خدمات مسافرتی به جای تولید کنندگان وسایل نقلیه، قلمداد می کنند. به کاربر یک راه حل بهینه برای انتقال از A به B براساس حمل و نقل در دسترس و مناسب به تمام معنی ارائه می دهند. بنابراین، براساس وضعیت ترافیک لحظه ای، یک راه حل ایده آل ممکن است ترکیبی از وسایل نقلیه فردی، وسایل نقلیه اشتراک گذاری شده، راه آهن و ... باشد. استفاده یکپارچه، آسان و به موقع در دسترس بودن این عناصر (از جمله فضای پارکینگ) امکان پذیر است. در

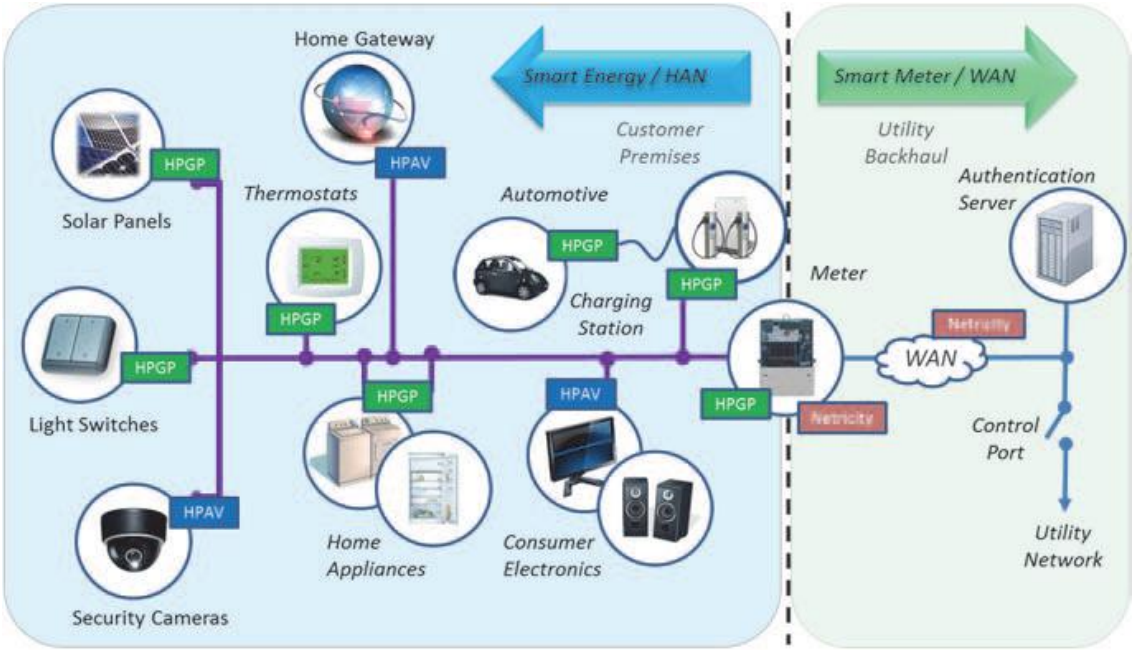
www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

دسترس بودن احتیاج به تایید و تضمین توسط رزرو آنلاین دارد. اثر متقابل ایده آل با سیستم های ذکر شده در بالا، مدیریت ترافیک شهر هوشمند خواهد بود.

این سناریوها، از یکدیگر مستقل نیستند و پتانسیل کامل خود را هنگامی نشان می دهند که ترکیب شده و مورد استفاده برنامه های مختلف اشاره شده توسط سیستم های مدیریت ترافیک شهر هوشمند قرار گیرند. شکل ۳-۶ یک چرخه ارتباطی مبتنی بر فناوری PLC را نشان می دهد.



شکل ۳-۶: ارتباط چرخه بر اساس فناوری PLC

عناصر فنی مانند سیستم های تلفن های هوشمند و واحد پردازنده خودروهای هوشمند که به دست آوردن اطلاعات از کاربر (مثل موقعیت، مقصد و برنامه) و تشکیل اطلاعات سیستم های پردازنده (مثل وضعیت خودرو، موقعیت، مشخصات مصرف انرژی، مشخصات رانندگی) را انجام می دهند. آنها با سیستم های خارجی تعامل دارند، به عنوان مثال سیستم های کنترل ترافیک، مدیریت پارکینگ، مدیریت اشتراک گذاری وسیله نقلیه، زیرساخت شارژ کردن خودرو الکتریکی. علاوه بر این آنها نیاز به شروع و انجام مراحل پرداخت مربوطه را دارند. حسگرهای هوشمند موجود در زیرساخت جاده ها و کنترل ترافیک، اطلاعات در مورد جاده ها، وضعیت ترافیک، آب و هوا و ... را جمع آوری می کنند.

برای این مهم، نیاز به حسگرهای بزرگ (و عملگرها) که قادر به ارائه اطلاعات قابل اعتماد به سیستم های ذکر شده می باشد. چنین ارتباط قابل اعتمادی به پروتکل های ارتباطی مبتنی بر M2M نیاز دارند که محدودیت های زمان بندی، ایمنی و امنیت را در نظر بگیرند. میزان بالایی از داده های مورد انتظار، به استراتژی داده کاوی پیشرفته ای نیاز دارند. بهینه سازی کلی از جریان ترافیک و مصرف انرژی،

www.Prozhe.com

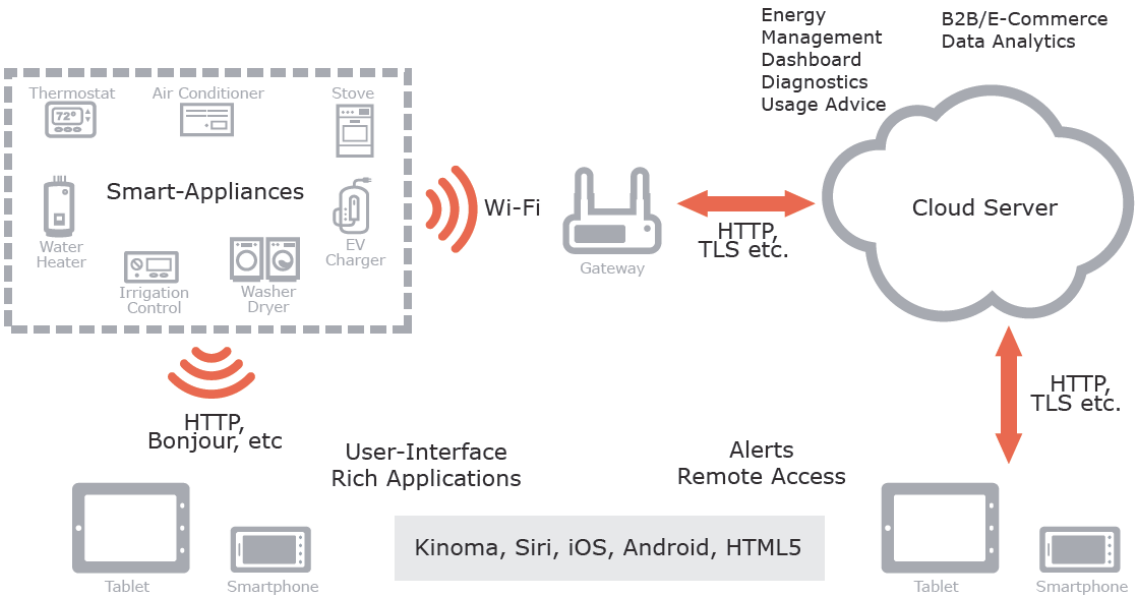
@Zangedanesh

ممکن است توسط سازمان جمعی از میان وسایل نقلیه فردی حاصل شود. اولین گام می تواند گسترش تدریجی DATEX-II توسط فناوری ها و اطلاعات مربوط به اینترنت اشیاء باشد. استاندارد (بین المللی) از پشته پروتکل ها و رابط ها، برای فعال کردن رقابت اقتصادی و تضمین تعامل شفاف به وسیله فروشنده محصولات مختلف، از اهمیت زیادی برخوردار است.

طرز رفتار و برخورد با اطلاعات مربوط به موقعیت افراد، مقاصد، برنامه ها، عادات کاربر و ... نگرانی های حریم خصوصی، بالاترین اولویت را به خود اختصاص می هد. حتی ممکن است آنها راه را بر روی چنین فناوری هایی مسدود کنند. در نتیجه نه تنها امنیت مسیرهای ارتباطی، بلکه روش هایی که فاش نشدن اطلاعات شخصی و اطلاعات حساس مورد علاقه افراد را تضمین می کنند، نیاز است.

۳-۴. خانه های هوشمند، ساختمان های هوشمند و زیرساخت

افزایش نقش های Wi-FI در خانه های خودکار با توجه به ماهیت و گسترش دستگاه های الکترونیکی شبکه شده (تلویزیون ها و گیرنده های AV، دستگاه های تلفن همراه و ...) در درجه اول اهمیت قرار دارد. تبدیل شدن به بخشی از شبکه IP خانگی با توجه به افزایش روزافزون استفاده از محاسبات دستگاه های تلفن همراه (گوشی های هوشمند، تبلت ها و ...) شروع شده است. شکل۳-۷



شکل ۳-۷: بستر خانه های هوشمند

ابعاد شبکه شدن باعث جریان خدمات آنلاین و گسترش شبکه، در حین تبدیل شدن به یک میانگین برای کنترل قابلیت های دستگاه بر روی شبکه، شده است. در عین حال دستگاه های تلفن همراه، دسترسی مصرف کنندگان به یک «کنترل کننده» قابل حمل برای تجهیزات الکترونیکی متصل به شبکه را حتمی کرده اند. هر دو نوع دستگاه را به عنوان دروازه ای برای برنامه های کاربردی اینترنت

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

اشیاء می توان استفاده کرد. در این زمینه بسیاری از شرکت ها، تولید بسترهای نرم افزاری یکپارچه سازی اتوماسیون[1] ساختمان ها با امکاناتی از قبیل تفریح و سرگرمی، نظارت بر بهداشت و درمان، نظارت بر انرژی و مانیتورینگ به وسیله حسگرهای بی سیم در محیط خانه ها و ساختمان ها را مورد توجه قرار داده اند.

برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء استفاده از سنسورهایی برای جمع آوری اطلاعات در شرایط عملیاتی پیچیده با نرم افزارهای تجزیه و تحلیل، میزبانی شده در ابر که بررسی داده های ناهمگون را انجام داده و مدیران مراکز را در مدیریت ساختمان ها و رسیدن به اوج بهره وری، کمک خواهند کرد. عدم همکاری بین زیربخش های صنعت ساختمان باعث کند شدن اجرای فناوری های جدید شده، در نتیجه از دستیابی ساختمان های جدید به اهداف انرژی، اقتصادی و عملکرد زیست محیطی جلوگیری می کند.

یکپارچه سازی سیستم های فیزیکی سایبری داخل ساختمان با موجودیت های خارجی مانند شبکه برق، نیاز به همکاری صحیح و حقیقی ذینفعان خواهد داشت. همچنین حفظ امنیت در همه بخش ها، یک چالش مهم برای غلبه بر مشکلات خواهد بود.

در این زمینه تحقیق بهره برداری از پتانسیل شبکه حسگر بی سیم (WSNها) برای تسهیل مدیریت هوشمند انرژی در ساختمان ها، که باعث افزایش راحتی ساکنین، در عین کاهش تقاضای انرژی شده، بسیار مناسب است. علاوه بر دستاوردهای آشکار اقتصادی و زیست محیطی در معرفی مدیریت انرژی هوشمند در ساختمان ها، اثرات مثبت دیگری حاصل خواهد شد. حداقل نتیجه این است که کنترل ساختمان ها تسهیل خواهد شد. قرار دادن مانیتورینگ، تجهیزات بازخورد اطلاعات (انتقادات و پیشنهادات) و قابلیت های کنترلی متمرکز، یک سیستم مدیریت انرژی ساختمان ها را مهیا کرده که رسیدگی آسانتر برای صاحبان، مدیران، خدمه، تعمیر و نگهداری و دیگر کاربران ساختمان ها را به ارمغان خواهد آورد. با استفاده از اینترنت و سیستم های مدیریت انرژی، برای دسترسی به اطلاعات انرژی ساختمان ها و سیستم های کنترل از طریق یک لپ تاپ یا گوشی های هوشمند در هر نقطه از جهان، امکان پذیر می شود. این شرایط دارای پتانسیل عظیمی برای ارائه به مدیران، صاحبان و ساکنان ساختمان ها با بازخورد میزان مصرف انرژی و عمل کردن بر اساس اطلاعات، را فراهم می کند.

در آینده اینترنت اشیاء، سیستم های هوشمند مدیریت ساختمان ها می توانند به عنوان بخشی از یک سیستم اطلاعاتی بسیار بزرگتر در نظر گرفته شوند. این سیستم توسط مدیران امکانات در ساختمان

---

[1] خودکار سازی

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

ها، جهت مدیریت مصرف و تامین انرژی برای نگهداری تاسیسات ساختمان استفاده می شود. این سیستم بر روی زیرساخت های شبکه های داخلی موجود و اینترنت مستقر می شود. بنابراین از استانداردهای مشابه دیگر دستگاه های فناوری اطلاعات، استفاده می نماید. در این چارچوب، کاهش هزینه و قابلیت اطمینان شبکه های گیرنده بی سیم (WSNها) در حال دگرگونی ساختمان های خودکار بوده، که با انرژی کارآمد در ساختمان ها، به طور فزآینده ای مقرون به صرفه خواهد بود.

۳-۵. کارخانه های هوشمند و تولید هوشمند

نقش اینترنت اشیاء در حال برجسته تر شدن در امکان دسترسی به دستگاه ها و ماشین آلات سیستم های تولیدی است، که به خوبی در طراحی آنها مستتر شده است. این تکامل به فناوری اطلاعات برای نفوذ بیشتر در سیستم های تولید دیجیتالی، کمک خواهد کرد. در تمام محدوده های جدید، اینترنت اشیاء به برنامه های کاربردی کارخانه ها که در سراسر تولید اجراء می شوند، وصل می شود. در این صورت می توان با اتصال کارخانه به شبکه هوشمند، اشتراک گذاری امکانات تولید به عنوان یک سرویس و چابکی و انعطاف پذیری بیشتر در درون سیستم تولید را فراهم آورد. در این صورت، سیستم تولید می تواند به عنوان یکی از حوزه های اینترنت اشیاء باشد، که در آن یک چرخه جدید برای تولید دقیق و کارآمدتر، تعریف شده است.

اولین گام تکاملی به سمت یک کارخانه هوشمند اشتراکی، با امکان دسترسی به سهامداران خارجی به منظور تعامل با سیستم تولید بر پایه اینترنت اشیاء می باشد. این سهامداران می توانند شامل تامین کنندگان ابزار تولید (به عنوان مثال ماشین آلات و ربات ها) همچنین تدارکات تولید (مثل جریان مواد، مدیریت زنجیره تامین) و تعمیر و نگهداری و فاکتورهای تجهیز مجدد باشند.

معماری مبتنی بر اینترنت اشیاء که با روش های سلسله مراتبی و هرم اتوماسیون کارخانه بسته، در حال رقابت است. این معماری به سهامداران برای ارائه خدمات خود در لایه های مختلف سیستم تولید تخت، اجازه می دهد. این بدان معنی است که خدمات و برنامه های کاربردی از فردا لازم نیستند به شیوه درهم تنیده و به شدت وابسته به سیستم فیزیکی تعریف شوند، بلکه به عنوان خدمات به اشتراک گذاشته شده در دنیای فیزیکی اجراء می گردند. امکان نوآوری در فضای نرم افزار، به اندازه عظمت برنامه های کاربردی تعبیه شده و نرم افزارها، که از زمان ورود تلفن های هوشمند گسترش یافته اند، می تواند افزایش یابد.

به عنوان مثال ارائه یک رابط کاربری صریح و واضح و به خوبی استاندارد شده برای سخت افزار تعبیه شده تلفن های همراه که قابل دسترسی به انواع برنامه ها باشند. یک کلید توانای فناوری اطلاعات

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

و ارتباطات محور، تولید هوشمند و چالاک است. چگونگی مدیریت و دسترسی ما به جهان فیزیکی، که در آن حسگرها، عملگرها، و همچنین واحد تولید باید در دسترس بوده و به صورت یا حداقل مشابه رابط ها و فناوری های استاندارد اینترنت اشیاء، اداره گردند. این دستگاه ها خدمات خود را به شیوه ای سازمان یافته، هماهنگ و مدیریت شده برای بسیاری از برنامه های کاربردی که به صورت موازی در حال اجراء می باشند، ارائه می دهند.

همگرایی میکروالکترونیک و قطعات مکانیکی خرد در یک دستگاه سنجش، گسترش ارتباطات، ظهور میکروروباتیک، سفارشی سازی کالا و خدمات توسط نرم افزار، جهان تولید را به طور قابل توجهی تغییر خواهند داد. علاوه بر این، فراگیری وسیع تر ارتباطات از راه دور در بسیاری از حوزه ها، یکی از دلایلی است که این محیط ها را به شکل چرخه هایی تبدیل کرده است. برخی از چالش های اصلی در ارتباط با اجرای سیستم های سایبرفیزیکی، شامل قیمت، یکپارچه سازی شبکه و قابلیت همکاری سیستم های مهندسی می باشد.

اکثر شرکت ها یک زمان دشوار برای توجیه سرمایه گذاری مخاطره آمیز، گران و نامطمئن برای تولید هوشمند در سراسر شرکت و در سطح کارخانه دارند. تغییرات در ساختار، سازمان و فرهنگ تولید به آرامی رخ می دهد، که مانع یکپارچه سازی فناوری می شوند.

یک رویکرد استاندارد صنعتی برای نتایج مدیریت تولید در نرم افزار سفارشی شده یا استفاده از یک رویکرد دستی وجود ندارد. همچنین نیاز به یک نظریه یکنواخت برای کنترل ناهمگن و سیستم های ارتباطات وجود دارد.

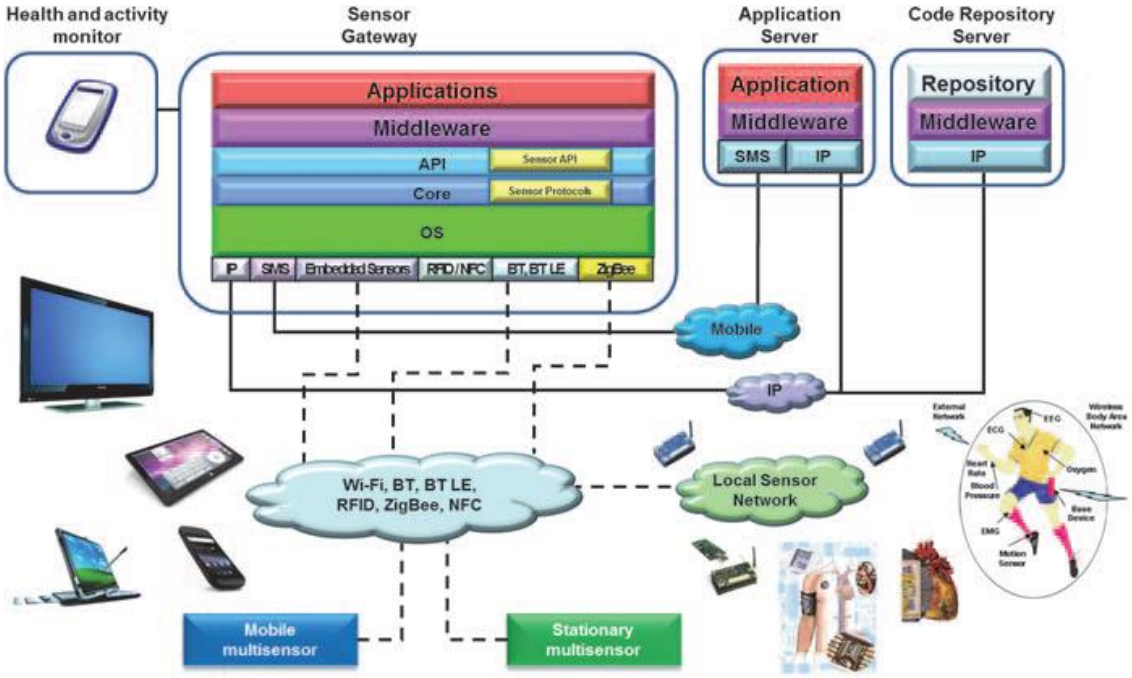
۳-۶. بهداشت و درمان هوشمند

بازار دستگاه های نظارت بر سلامت در حال حاضر توسط راه حل های نرم افزاری خاص که متقابلا غیرسازگار بوده و از معماری متنوع ساخته شده اند، تشکیل شده است. در حالی که محصولات منحصر به فرد طراحی شده با هدف بلند مدت برای دستیابی به هزینه های فناوری پایین در سراسر بخش های فعلی و آینده، ناگزیر به چالش های بسیاری خواهد بود، مگر اینکه یک رویکرد منسجم تر به کار گرفته شود. نمونه ای از یک پلت فرم سلامت هوشمند در شکل ۳-۸ نمایش شده است.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh



شکل ۳-۸: پلت فرم سلامت هوشمند

ارتباط بین چندین برنامه کاربردی در نظارت بر سلامت عبارتند از:

- **برنامه های کاربردی برای جمع آوری اطلاعات از سنسورها**
- **برنامه های کاربردی برای پشتیبانی رابط های کاربر و صفحه نمایش ها**
- **برنامه های کاربردی جهت اتصال به شبکه برای دسترسی به خدمات زیربنایی**
- **برنامه های کاربردی برای استفاده در مواردی از قبیل مصرف پائین، استحکام، ماندگاری، صحت و قابلیت اطمینان**

برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء در حال کمک به توسعه سیستم عامل ها برای اجرای محیط سیستم های زندگی کمکی (AAL[۱]) برای افراد ناتوان است. که خدماتی در زمینه های، دستیاری و مساعدت در انجام فعالیت های روزانه، نظارت بر سلامت و فعالیت ها، افزایش ایمنی و امنیت، دسترسی به سیستم های پزشکی و اورژانس و تسهیل پشتیبانی سلامت سریع را ارائه می دهند.

هدف اصلی سلامت هوشمند، ارتقاء کیفیت زندگی برای افرادی که نیاز به پشتیبانی یا نظارت دائم دارند، می باشد. همچنین برای کاهش موانع نظارت بر پارامترهای مهم سلامت، برای جلوگیری از هزینه های درمانی غیرضروری و ارائه حمایت های پزشکی مناسب در زمان مناسب می باشد.

در سرتاسر فرآیندهای تخصصی زیرساخت های سایبرفیزیکی در نقطه اتصال کنترل و سنجش، ترکیب سنسورها و تصمیم گیری، امنیت و سیستم های سایبرفیزیکی ترکیبی، چالش هایی وجود دارد.

[۱] Ambient Assisted Living

www.Prozhe.com

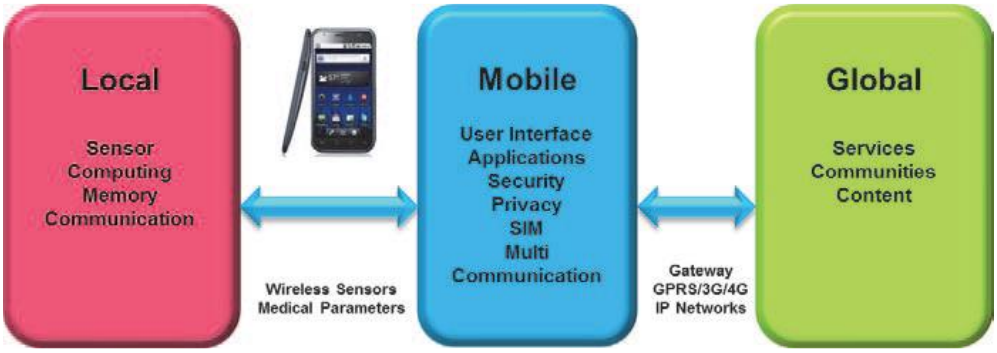
www.Prozhe.com

@Zangedanesh

به طور کلی دستگاه های اختصاصی پزشکی برای برقراری ارتباط با دیگر دستگاه های پزشکی و یا سیستم های محاسباتی طراحی نشده اند و نیاز به پیشرفت در شبکه شدن و ارتباطات توزیع شده درون معماری های سایبرفیزیکی دارند. به نظر می رسد قابلیت همکاری و سیستم های حلقه بسته، کلید موفقیت باشند. هنگامی که اطلاعات فردی بیمار بر روی شبکه های سایبرفیزیکی ارسال می شود، امنیت سیستم حیاتی خواهد بود.

علاوه بر این، اعتبار داده به دست آمده از بیماران با استفاده از فناوری های سایبرفیزیکی جدید، در برابر روش دریافت داده های استاندارد موجود، یک چالش خواهد بود. فناوری های سایبرفیزیکی نیز نیاز به طراحی داشته تا با حداقل آموزش به بیماران به کار گرفته شوند.

فناوری های جدید و نوآورانه مانند فناوری های سیمی، بی سیم، رابط های با سرعت بالا، کوچک سازی و طراحی پیمانه ای روش هایی برای محصولات دارای فناوری های متعدد یکپارچه است. فناوری های ارتباطی در حال پرداختن به سطوح و لایه های مختلف در سیستم عامل های سلامت هوشمند هستند، همانطور که در شکل ۳-۹ نشان داده شده است.



شکل ۳-۹: لایه های ارتباطات در سیستم عامل های سلامت هوشمند

برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء پتانسیل آینده بازار برای خدمات سلامت الکترونیکی و مخابراتی متصل به صنعت را دارند. در این زمینه ارتباطات از راه دور، قادر به تقویت تکامل چرخه در حوزه های مختلف برنامه کاربردی خواهد بود. هم گرایی سنجش پارامتر زیستی، فناوری های ارتباطی و مهندسی، در حال تبدیل کردن مراقبت های بهداشتی به یک نوع جدیدی از صنعت اطلاعات است. در این زمینه پیشرفت فراتر از باوری برای برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء در زمینه بهداشت و درمان پیش بینی شده که تعدادی از آنها شرح زیر است:

- **استانداردسازی رابط کاربری سنسورها و MEMS در یک پلت فرم باز برای ایجاد یک بازار وسیع و صریح برای نوآوران بیوشیمی**
- **ارائه درجه بالایی از اتوماسیون (خودکاری) در گرفتن و پردازش اطلاعات**

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

- **جریان و اندازه گیری منظم اطلاعات بلادرنگ بر روی شبکه ها در دسترسی به پزشکان، از هر نقطه بر روی وب مطمئن با نرم افزار مناسب**
- **استفاده مجدد قطعات دستگاه ها از کم هزینه "خانه بهداشت" تا هزینه بالا "حرفه ای"**
- **داده ها نیاز به مبادله بین تمام دستگاه های مجاز، در گذرگاه مراقبت های بالینی از خانه، آمبولانس، درمانگاه، GP، بیمارستان و ... بدون نیاز به انتقال دستی داده ها دارند.**

۳-۷. ردیابی و امنیت مواد غذایی و آب

غذا و آب شیرین از مهم ترین منابع طبیعی در جهان هستند. مواد غذایی آلی تولید شده بدون اضافه کردن مواد شیمیایی و با توجه به قوانین سختگیرانه، یا مواد غذایی تولید شده در مناطق خاص جغرافیایی به صورت ویژه ای ارزشمند خواهند شد. به طور مشابه، آب شیرینی که از رشته کوه ها سرچشمه می گیرد، در حال حاضر بسیار ارزشمند است. در آینده بطری های آب و توزیع کافی آن، بسیار مهم خواهد بود. به ناچار تلاش ها در جهت ایجاد مبداء و یا فرآیند تولید منجر می شود.

در چنین حالت استفاده از اینترنت اشیاء برای ردیابی و رهگیری امن غذا یا آب از محل تولید تا مصرف کننده، یکی از موضوعات مهم است. این امر در حال حاضر تا به اندازه ای در رابطه با گوشت گاو، معرفی شده است. پس از بیماری "جنون گاوی" که در اواخر قرن بیستم شیوع پیدا کرد، برخی از تولیدکنندگان گوشت گاو به همراه سوپرمارکت های زنجیره ای بزرگ در ایرلند، طرح "از مرتع تا بشقاب" را ارائه کردند که در آن قابلیت ردیابی هر بسته گوشت برای اطمینان مصرف کنندگان از بی خطر بودن آن وجود داشت. با این حال، این موارد به انواع خاصی از مواد غذایی محدود شده و ردیابی بازگشت به منشاء، تنها در مورد تعدادی از مواد غذایی بدون اطلاع از فرآیند تولید، اختصاص یافته است. برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء نیاز به یک چارچوب توسعه داشته که به شرح زیر اطمینان بدهد:

- **اشیایی که به اینترنت متصل هستند نیاز به ارزش گذاری دارند. چیزهایی که بخشی از اینترنت اشیاء هستند ملزم به ارائه خدمات ارزشمند بوده یا بخشی از یک سیستم بزرگتر هستند.**
- **استفاده از چرخه غنی برای توسعه؛ اینترنت اشیاء شامل اشیاء، حسگرها، سیستم های ارتباطی، سرورها، انبارهای ذخیره سازی، تجزیه و تحلیل و خدمات کاربر نهایی است. همکاری توسعه دهندگان، اپراتورهای شبکه، تولیدکنندگان سخت افزار و ارائه دهندگان نرم افزار جهت تولید و راه اندازی این چرخه غنی، لازم است. مشارکت ذینفعان قابلیت دسترسی راحت را به مشتریان ارائه می کند.**
- **سیستم ها باید رابط های برنامه کاربردی (API) ارائه دهند، که به کاربران امکان بهره برداری از سیستم های مناسب به انتخاب خودشان را می دهد. همچنین رابط های برنامه کاربردی به**

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

توسعه دهندگان اجازه نوآوری و ایجاد چیزهای جالب با استفاده از داده ها و خدمات سیستم را داده، در نهایت راهبری استفاده از آنها را مهیا می کند.

- **توسعه دهندگان با استفاده از ابزارهای مختلف راه حل هایی که در سراسر سیستم عامل دستگاه ها وجود دارند را توسعه می دهند، این راه حل ها نقش کلیدی برای استقرار آینده اینترنت اشیاء بازی می کنند.**
- **امنیت باید توکار (built in) و غیرقابل جداشدن شود؛ اتصال اشیایی که قبلا از دنیای دیجیتال جدا شده اند، در معرض حملات و چالش های جدید قرار خواهند گرفت.**

چالش های پژوهش عبارتند از:

- **طراحی امن، جلوگیری از مداخله و دستکاری، سازوکارهای صرفه جویی، ردیابی مواد غذایی و آب از تولید تا مصرف کنندگان، اطلاع رسانی فوری از اجزای مضر مواد غذایی و انتقال اطلاعات مطمئن را باید تضمین کند.**
- **راه امن برای نظارت بر پروسه های تولید، ارائه اطلاعات کافی و اعتماد به مصرف کنندگان، به صورت موازی جزئیات پروسه های تولید که ممکن است به عنوان مالکیت معنوی در نظر گرفته شود، نباید فاش گردند.**
- **جلب اعتماد و تبادل امن اطلاعات میان برنامه های کاربردی و زیرساخت ها (مزرعه، صنعت بسته بندی، خرده فروشان) برای جلوگیری از معرفی نادرست یا گمراه کننده داده ها، که می تواند سلامت شهروندان را تحت تاثیر قرار داده و یا ایجاد خسارت اقتصادی به سهامداران کند.**

۳-۸. سنجش مشارکتی

مردم در اجتماع زندگی کرده و در فعالیت های روزمره به یکدیگر متکی هستند. توصیه هایی برای یک صاحب رستوران خوب، مکانیک خودرو، فیلم ساز، طراح تلفن و ... که هنوز هم برخی از چیزهایی که در آن دانش جامعه، در تعیین اعمال و رفتار به ما کمک می کند.

در حالی که در گذشته دانش جامعه دشوار و اندک بود و دسترسی به آن اغلب مبتنی بر ورودی تعداد انگشت شماری از مردم تهیه می شد، با گسترش وب و شبکه های اجتماعی، دانش جامعه به راحتی و فقط با یک کلیک از راه دور در دسترس همگان است.

امروزه، دانش جامعه نتیجه ورودی های آگاهانه از طرف افراد و در درجه اول از نظرات افراد است. با توسعه فناوری اینترنت اشیاء و به طور کلی فناوری اطلاعات و ارتباطات، به طرز جالبی گسترش

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

مفهوم دانش جامعه، برای مشاهده خودکار رویدادها در جهان واقعی تبدیل شده است. یک مثال از مفهوم خانه های هوشمند با استفاده از اینترنت اشیاء در شکل ۳-۱۰ نشان داده شده است.

شکل ۳-۱۰: اینترنت اشیاء و مفهوم خانه های هوشمند

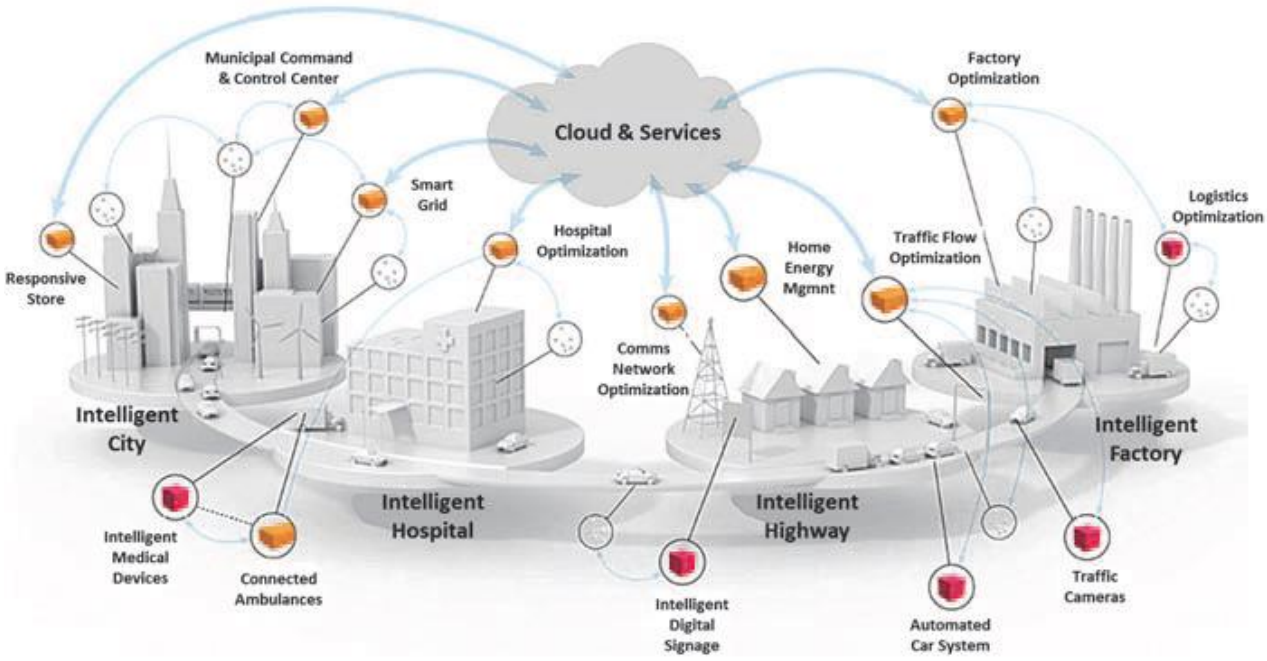
تلفن های هوشمند در حال حاضر مجهز به تعدادی از سنسورها و عملگرها مانند دوربین، میکروفون، شتاب سنج، دماسنج، بلندگو، صفحه نمایش و ... بوده طیف وسیعی از سایر محصولات حسگر قابل حمل بوده که مردم آنها را در جیب خود حمل کرده و به راحتی و به سرعت در دسترس هستند. طیف دیگری از محصولات حسگر قابل حمل که مردم در جیب خود حمل می کنند به زودی در دسترس خواهند بود.

علاوه بر این، اتومبیل ها با طیف وسیعی از حسگرهای دریافت اطلاعات در مورد شرایط جاده ها و ترافیک مجهز شده اند. اینتل در حال تلاش برای ساده سازی استقرار اینترنت اشیاء با چارچوب سیستم های هوشمند (Intel ISF)، مجموعه ای از راه حل های سازگار طراحی شده برای اتصال، مدیریت و تامین امنیت دستگاه ها و داده ها به شیوه ای سازگار و مقیاس پذیر است، همانطور که در شکل ۳-۱۱ نشان داده است.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh



شکل ۳-۱۱: اینترنت اشیاء: چارچوب سیستم های هوشمند

برنامه های کاربردی سنجش مشارکتی با هدف استفاده هر فرد از تلفن همراه، ماشین و سنسورهای مربوط به ایستگاه های حسی خودکار، جهت گرفتن عکس فوری به وسیله حسگرهای مرکب از محیط اطراف، طراحی شده اند. با ترکیب هوشمند این عکس های منحصر به فرد، برای ایجاد یک تصویر روشن از جهان فیزیکی که قابل اشتراک گذاری است، استفاده می شود. به عنوان مثال به عنوان یک ورودی برای پردازش های تصمیم گیری هوشمند خدمات شهر استفاده می شوند. با این حال، برنامه های کاربردی سنجش مشارکتی با تعدادی از چالش ها روبروست که نیاز به حل آنها می باشد:

- **طراحی الگوریتم هایی جهت نرمال سازی مشاهدات با در نظر گرفتن شرایط وقوع؛ به عنوان مثال اندازه گیری درجه حرارت توسط یک تلفن همراه در جیب فرد با یک تلفن همراه در فضای آزاد و بر روی یک میز، متفاوت خواهند بود.**
- **طراحی مکانیزم قوی برای تجزیه و تحلیل و پردازش مشاهدات جمع آوری شده در زمان واقعی (پردازش رویداد پیچیده) و تولید "خرد اجتماعی" که می تواند به عنوان یک ورودی قابل اعتماد برای گرفتن تصمیم استفاده شود.**
- **قابلیت اطمینان و اعتماد داده های مشاهده شده؛ یعنی طراحی مکانیسم هایی که اطمینان حاصل شود مشاهدات دستکاری نشده اند، این امر با کشف اندازه گیری نامعتبر و در نتیجه خروج آنها از پردازش های بیشتر صورت می گیرد. در این زمینه، شناسایی مناسب و تصدیق هویت منابع داده در عملکرد، بسیار مهم است.**
- **حصول اطمینان از حریم خصوصی افراد در ارائه مشاهدات**
- **مکانیسم کارآمد برای به اشتراک گذاری و توزیع "خرد اجتماعی"**

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

- **پرداختن به مقیاس پذیری و استقرار در مقیاس بزرگ**

۳-۹. شبکه های اجتماعی و اینترنت اشیاء

از دیدگاه کاربر، ارتباطات انتزاعی و دنیای واقعی، اتصال مشترک ذهنی راحتی ندارند. ارتباط اجتماعی با خانواده و دوستان به راحتی انجام می شود. تعامل کاربران در اینترنت اشیاء می تواند در الگوی شبکه اجتماعی ساخته شود. به عنوان مثال، در آن کاربران با موجودیت های دنیای واقعی مورد علاقه، از طریق پارادایم شبکه اجتماعی بر یکدیگر اثر متقابلی دارند. این ترکیب منجر به برنامه های کاربردی جالب و محبوبی که پیچیده تر و نوآورانه تر است، خواهد شد.

جهت تحقیقات آینده در برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء، باید بعد اجتماعی براساس ادغام با شبکه های اجتماعی در نظر گرفته شود. که به عنوان بسته نرم افزاری دیگری از جریان های اطلاعات می تواند دیده شود. توجه داشته باشید که شبکه های اجتماعی با مشارکت عظیم کاربران انسانی توصیف شده است.

از این رو، تعداد زیادی از برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء اجتماعی، به احتمال زیاد بر روی الگوهای موفق برنامه های کاربردی سنجش مشارکتی، ساخته خواهند شد. که بر اساس تعداد رو به افزایش از تعامل دستگاه های متصل به اینترنت خودمختار، گسترش می یابند. استفاده از استعاره شبکه های اجتماعی برای تعامل بین اشیاء متصل به اینترنت به تازگی ارائه شده و این می تواند اَشکال جدیدی از M2M، تعاملات و برنامه های مرتبط را فعال کند.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

فصل چهارم

اینترنت اشیاء و فناوری های اینترنت مرتبط به آینده

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

۴. فناوری های اینترنت مرتبط به آینده

۴-۱. رایانش ابری

از زمان انتشار در سال ۲۰۱۱، "محاسبات ابری" به عنوان یکی از بلوک های مهم و عمده ساختمان اینترنت آینده، تأسیس و تثبیت شده است. توانمندی های فناوری های جدید، به تدریج مجازی سازی در سطوح مختلف را پرورش داده و الگوهای های مختلف شناخته شده ای با عناوین "نرم افزار به عنوان سرویس"، "سیستم عامل به عنوان سرویس" و "زیرساخت و شبکه به عنوان سرویس" را ارائه داده اند.

این روند تا حد زیادی به کاهش هزینه های مالکیت و مدیریت منابع مجازی مرتبط بوده، باعث کاهش آستانه ورود به بازار توسط نقش آفرینان جدید شده و تأمین خدمات جدید را قادر می سازد. مجازی سازی اشیاء، گام عادی بعدی این روند است. همگرایی محاسبات ابری و اینترنت اشیاء فرصت های بی سابقه ای در حوزه خدمات اینترنت اشیاء را فراهم می کند.

به عنوان بخشی از این همگرایی، برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء (مانند خدمات مبتنی بر حسگر) براساس تقاضا از طریق یک محیط "ابر" تحویل داده خواهد شد. این حالت فراتر از نیاز برای مجازی سازی داده های حسگر ذخیره شده، در یک روش مقیاس پذیر، گسترش می یابد.

این شرایط برای مجازی سازی اشیاء متصل به اینترنت و توانایی آنها برای تبدیل شدن به یک مجموعه هماهنگ "خدمات بر اساس تقاضا" (مانند سنجش به عنوان سرویس) مناسب است.

علاوه بر این، تعمیم دامنه ارائه خدمات از یک شی متصل به اینترنت فراتر از "خدمات سنجش" خواهد بود. تصور اشیاء مجازی در درون محصولی از خدمات اینترنت اشیاء آینده، به صورت یکپارچه، اشتراکی و مورد استفاده مجدد در زمینه های مختلف قرار می گیرد. طراحی الگوی "شی به عنوان سرویس" در دیگر حوزه های منابع مجازی با هدف به حداقل رساندن هزینه مالکیت، نگهداری اشیاء و تقویت ایجاد خدمات نوآورانه اینترنت اشیاء صورت می گیرد.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

بنابراین مباحث مربوط به دستورکار تحقیق عبارتند از:

- **شرح درخواست خدمات در درون ابر / زیرساخت های اینترنت اشیاء**
- **مجازی سازی اشیاء**
- **ابزار و تکنیک های بهینه سازی زیرساخت ابر، مشروط به سودمندی و معیارهای SLA**
- **بررسی**
  - **معیارهای سودمندی**
  - **(تقویت) تکنیک های یادگیری که می تواند برای "اندازه گیری براساس تقاضا" خدمات اینترنت اشیاء در محیط ابر استفاده شود.**
- **شیوه هایی برای تعامل بلادرنگ اشیاء متصل به اینترنت در یک محیط ابر از طریق اجرای تعاملات سبک و انطباق سیستم های عملیاتی در زمان واقعی و بلادرنگ.**
- **مدل های کنترل دسترسی برای اطمینان از دسترسی مناسب به داده های ذخیره شده در ابر**

۴-۲. اینترنت اشیاء و فناوری های معنایی

در سال ۲۰۱۰، SRA اهمیت فناوری های معنایی در جهت کشف دستگاه ها، همچنین دستیابی به قابلیت همکاری معنایی را شناسایی کرده است. در طول سال های گذشته، فناوری های وب معنایی توانایی خود را برای ارتباط با اطلاعات مربوطه (مفهوم web-of-data) اثبات کرده است، در حالی که ابزارها و تکنیک های مربوطه، به تازگی پدید آمده است. پژوهش های آینده در اینترنت اشیاء به احتمال زیاد شامل مفهوم داده های باز پیوندی خواهد شد.

فناوری معنایی نیز نقش کلیدی در امکان به اشتراک گذاری و استفاده مجدد از اشیاء مجازی به عنوان یک سرویس از طریق ابر خواهد داشت. غنای معنایی، توصیف شی مجازی برای اینترنت اشیاء، در تفسیر معنا برای فعال سازی صفحات وب معنایی، خواهد بود. استدلال مرتبط مبتنی بر معنا، به کاربران اینترنت اشیاء کمک می کند تا به طور مستقل تر، اشیاء مجازیِ ثابتِ مناسبِ جهت بهبود عملکرد و یا اثربخشی از برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء را پیدا کنند.

۴-۳. خودمختاری

پیشرفت های خیره کننده در فناوری، رایانه و سیستم های ارتباطات در مقیاس های بزرگ و پیچیده، را معرفی کرده اند. محاسبات خودکار، با الهام از سیستم های بیولوژیکی، به عنوان یک چالش بزرگ تبدیل شده که اجازه خواهد داد سیستم ها "خود مدیریت" شوند. این پیچیدگی، با استفاده از اهداف و سیاستهای تعریف شده توسط انسان در سطح بالا، مطرح شده است. هدف کلی، ارائه برخی از

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

خواص self-x به سیستم بوده، که در آن X را می توان سازگاری، سازمان، بهینه سازی، پیکربندی، حفاظت، خوب کردن (التیام)، کشف، توضیحات و ... به حساب آورد.

اینترنت اشیاء به صورت تصاعدی، مقیاس و پیچیدگی سیستم های محاسباتی و ارتباطات موجود را افزایش خواهد داد. استقلال[1] یک ویژگی ضروری برای سیستم های اینترنت اشیاء است، که باید داشته باشند. با این حال، هنوز هم فقدان پژوهش در چگونگی انطباق و مناسب سازی تحقیقات در ویژگی های خاص اینترنت اشیاء در حوزه محاسبات خودمختار وجود دارد، مانند پویایی بالا، توزیع، زمان واقعی طبیعی، محدودیت منابع و محیط های پراتلاف.

۴-۳-۱ . خواص سیستم های خودکار اینترنت اشیاء

خواص زیر به ویژه برای سیستم های اینترنت اشیاء مهم بوده و نیاز به مطالعه بیشتر دارند:

۴-۳-۱-۱ . خودسازگاری

در بسیاری از زمینه های پویای اینترنت اشیاء، از فیزیکی به لایه کاربردی، خودانطباقی یک خاصیت ضروری بوده و ایستگاه های برقراری ارتباط را فراهم می سازد. همچنین سرویس ها با استفاده از آنها، واکنش های به هنگامی را در تغییرات مداوم، از خود نشان می دهند. به عنوان مثال، سیاست های کسب و کار و یا اهداف کارایی که توسط انسان تعریف شده است. سیستم های اینترنت اشیاء باید توانایی "خرد مستقل" و تصمیم گیری "خود تطبیق" را داشته باشند. امواج شناختی در لایه های فیزیکی و لینک، خودسازمانی پروتکل های شبکه، کشف سرویس به صورت خودکار و اتصال در لایه کاربرد فعال سازها، برای خود تطبیقی اینترنت اشیاء مهم هستند.

۴-۳-۱-۲ . خودسازماندهی

در سیستم های اینترنت اشیاء - به خصوص در شبکه های حسگر بی سیم - عضو شبکه شدن یا جدا شدن از آن به صورت خود به خود توسط گره ها (ایستگاه ها)، بسیار متداول است. بنابراین شبکه باید در برابر این توپولوژی در حال تحول، قادر به سازماندهی مجدد خود باشد. خودسازماندهی، توانایی پروتکل های مسیریابی کارآمد بوده، که دارای اهمیت قابل توجهی در برنامه های کاربردی اینترنت اشیاء است. این امکان به منظور تبادل اطلاعات یکپارچه در سراسر شبکه های کاملاً ناهمگون ارائه شده است. با توجه به تعداد زیاد ایستگاه ها، بهتر است از راه حل های بدون واحد کنترل مرکزی مانند روش

[1] Autonomy

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

های خوشه بندی، استفاده شود. هنگام کار بر روی خودسازمانی، نکته بسیار مهم تفکر در مصرف انرژی دستگاه ها، برای رسیدن به راه حل هایی جهت به حداکثر رساندن طول عمر سیستم اینترنت اشیاء و بهره وری ارتباطات درون آن سیستم می باشد.

۴-۳-۱-۳ . خودبهینه سازی

استفاده بهینه از منابع محدود (حافظه، پهنای باند، پردازنده و از همه مهمتر انرژی) دستگاه های اینترنت اشیاء برای پایداری و حیات طولانی گسترش های اینترنت اشیاء، ضروری است. با توجه به برخی از اهداف بهینه سازی سطح بالا، سیستم باید اقدامات لازم برای رسیدن به اهداف عملکردی، مصرف انرژی یا کیفیت خدمات، را انجام دهد.

۴-۳-۱-۴ . خودپیکربندی

سیستم های اینترنت اشیاء به طور بالقوه از هزاران گره و دستگاه هایی مانند حسگرها و فعال کننده ها ساخته شده است. با این شرایط، پیکربندی سیستم ها بسیار پیچیده و دشوار است. سیستم اینترنت اشیاء باید امکانات پیکربندی از راه دور را به گونه ای فراهم سازد که برنامه های کاربردی "خود مدیریت" به طور خودکار، پارامترهای لازم را بر اساس نیازهای برنامه های کاربردی و کاربران، پیکربندی نماید. این پیکربندی برای دستگاه نمونه و پارامترهای شبکه، نصب کردن، پاک کردن، ارتقاء نرم افزار یا تنظیم پارامترهای عملکرد، به وجود آمده است.

۴-۳-۱-۵ . محافظت از خود

با توجه به ماهیت "بی سیم" و "در همه جا حاضر" بودن اینترنت اشیاء، در معرض حملات مخرب متعددی خواهد بود. اینترنت اشیاء ارتباط نزدیکی با جهان فیزیکی داشته، در نتیجه حملات متعددی از جمله کنترل محیط فیزیکی یا به دست آوردن اطلاعات خصوصی، به آن خواهد شد. اینترنت اشیاء در سطوح مختلف امنیت و حفظ حریم خصوصی باید به صورت مستقل تنظیمات خود را انجام دهد، در حالی که کیفیت خدمات و کیفیت تجربه و خبرگی تحت تأثیر قرار نگیرند.

۴-۳-۱-۶ . خودترمیمی

هدف از این ویژگی، شناسایی و تشخیص مشکلات رخ داده و بلافاصله تلاش برای رفع آنها به شیوه ای مستقل است. سیستم های اینترنت اشیاء باید به طور مداوم بر وضعیت دستگاه های مختلف نظارت کرده و رفتارهای غیرمعمول و خارج از قاعده را در هر زمان تشخیص دهند. سپس اقدام به رفع مشکلات

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

به وجود آمده نمایند. این رفتارها، می تواند شامل پارامترهایی برای پیکربندی دوباره و یا نصب یک نرم افزار به روز رسانی باشد.

۴-۳-۱-۷ . خودتوصیفی

اشیاء و منابع (سنسورها و محرک ها) باید قادر به توصیف ویژگی ها و قابلیت های خود به شیوه ای رسا به منظور اجازه برقراری ارتباط و تعامل با دیگر اشیاء باشند. دستگاه های کافی و فرمت های شرح خدمات و زبان ها، احتمالا در سطح معنایی، باید تعریف شوند. زبان های موجود به منظور دستیابی به یک تعامل سلیس (روشنی) و توصیف های منطبق، باید دوباره تطبیق باشند. خودتوصیفی یک خاصیت بنیادی برای اعمال نری و مادگی[۱] منابع و دستگاه ها است.

۴-۳-۱-۸ . خودشناسی

خودتوصیفی همراه با ویژگی های خودشناسی نقش اساسی در استقرار موفقیت آمیز اینترنت اشیاء ایفا می کنند. دستگاه ها / خدمات اینترنت اشیاء باید به صورت پویا کشف شده و توسط دیگران به روشی یکپارچه و شفاف استفاده گردند. فقط دستگاه های قدرتمند، رسا و پروتکل های کشف خدمات (همراه با پروتکل توضیحات) یک سیستم اینترنت اشیاء کاملاً پویا را ارائه می دهند. (توپولوژی عاقلانه)

۴-۳-۱-۹ . تأمین انرژی خود

و در نهایت، "تهیه انرژی خود" یکی از ویژگی های فوق العاده مهم (و بسیار خاص اینترنت اشیاء) برای تحقق بخشیدن و گسترش راه حل های پایدار اینترنت اشیاء است. باید از روش های پاک تولید انرژی (خورشیدی، حرارتی، ارتعاشی و ...) به عنوان یک منبع اصلی تغذیه به جای باتری هایی که باید به طور منظم تعویض شوند، استفاده گردد. این عمل یک اثر مثبت بر محیط زیست می باشد.

٤-۳-۲ . قانون کلی پژوهش برای سیستم اینترنت اشیاء خودکنترل

با توجه به چالش های ذکر شده، سمت و سوی تحقیق سیستم های اینترنت اشیاء خودکنترل برای پیشرفت، را به شرح زیر پیشنهاد می کنیم:

- **در حال حاضر نتایج تحقیقات بنیادی موجود در حوزه هایی مانند هوش مصنوعی، سیستم های بیولوژیکی، تئوری کنترل، سیستم های تعبیه شده[۲] و مهندسی نرم افزار برای تولید علمی**

[۱] plug and play

[۲] embedded systems

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

ثابت، راه حل های محکم، قوی و قابل اعتماد لازم است. ممکن است تحقیقات موجود در زمینه اینترنت اشیاء نیاز به سازماندهی داشته باشد. علاوه بر این، کنفرانس ها و کارگاه های چندتخصصی باید برای تقویت سطح تعامل بین کارشناسان آن حوزه ها سازمان دهی گردند.

- روش های جدید، معماری ها، الگوریتم ها، فناوری ها و پروتکل ها با در نظر گرفتن ویژگی های خاص آنها مانند محدودیت های منابع، پویایی، وقایع پیش بینی نشده، شرایط مستعد بروز خطا، محیط های با اتلاف، داده های توزیع شده، رسیدگی بلادرنگ، الزامات تصمیم گیری و ... باید توسعه یابند. خواص self-x در زمینه اینترنت اشیاء باید بر اساس "زندگی واقعی" مورد استفاده "دامنه متقابل" فراهم گردند.
- مسائل خودمختاری باید از مراحل بسیار قدیمی و اولیه پیاده سازی سیستم های اینترنت اشیاء از جمله مفهوم بکارگیری دستگاه ها، زیرساخت ها و خدمات در نظر گرفته شوند. هر ماژول نرم افزاری باید ویژگی خودآگاهی را داشته شود. با این حال، این ویژگی از کد کاربردی جدا شده است. همچنین سخت افزار باید برای پیکربندی مجدد، طراحی شود.
- دستگاه ها هم باید قادر به ارائه اطلاعات مدیریتی به مدیران خودمختار باشند و هم به "هوش تعبیه شده" مجهز گردند، به همین دلیل به صورت محلی عمل می کنند. باید از ابزارهای خودکار برای توسعه، استقرار و نظارت بر دستگاه ها و خدمات اینترنت اشیاء استفاده شود.
- نمونه های اولیه باید در مراحل اولیه به منظور اعتبار نتایج نظری، با اندازه گیری سربار خودمختاری به توسعه سیستم اینترنت اشیاء کمک کنند.
- اینترنت اشیاء از شبکه های بسیار ناهمگن تشکیل شده، در نتیجه باید رابط های استاندارد برای ایجاد قابلیت همکاری، تعریف شوند. گروه های کاری خاص در موضوع خودمدیریتی باید در سازمان های استاندارد، ائتلاف های صنعتی و مجامع، در اینترنت اشیاء ایجاد گردند. شبکه خودسازماندهی[1] برای LTE از 3GPP یک ابتکار خوب است که باید توسط نسل بعدی استانداردهای شبکه دنبال شود.
- روش های مدل محور، راه های استواری برای ارائه صحت، استحکام، قابلیت اطمینان و خواص اتکاپذیری هستند. در حال حاضر اهمیت آنها برای درک و توسعه سیستم های تعبیه شده، ثابت شده است. در متن اینترنت اشیاء، برای دستیابی به این خواص، نه تنها در طول طراحی و توسعه بلکه در استقرار و زمان اجراء نیز برای خودانطباقی، باید تعمیم داده شوند.
- حالت های جدیدی از تعامل با سیستم خودمختار اینترنت اشیاء لازم است که می تواند کیفیت و تجربه کاربران را افزایش دهد. به عنوان مثال، دستیاری کاربر با رابط بصری چندرسانه ای؛ برای نظارت و کنترل سیستم های خودکار، تعریف قوانین و سیاست ها و دریافت بازخوردهای مهم به صورت بلادرنگ استفاده می شود.

---

[1] SON

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

- **ذینفعان مختلف از جمله کاربران، تولیدکنندگان، ائتلاف ها، ارائه دهندگان خدمات، اپراتورهای مخابراتی و ... که به صورت پویا و همزمان در سیستم های اینترنت اشیاء درگیر هستند. توجه خاصی برای به اشتراک گذاری منابع و حل اختلافات در خط مشی های بین بازیگران مختلف لحاظ شود. علاوه بر بسیاری از مفاهیم موجود در حوزه سیستم های توزیع شده، اصول اقتصاد نیز می تواند برای حل این مسائل استفاده شود.**
- **نمونه های برنامه نویسی جدید برای ایجاد برنامه های خودآگاه با ویژگی خودانطباقی، باید پیش بینی شود. انعطاف پذیری، پویایی، پیمانه ای بودن رویکرد سرویس گرا (SOA) به خصوص جالب توجه است. ادغام SOA با روش دستگاه گرا جدید، می تواند برای برنامه نویسی محیط های سایبرفیزیکی مفید باشد.**
- **از آنجا که معاملات اینترنت اشیاء نه تنها با حجم بسیار عظیمی از داده های حساس (اطلاعات شخصی، اطلاعات کسب و کار و ...) سروکار دارد، همچنین دارای قدرت تأثیرگذاری بر محیط فیزیکی با توانایی های کنترلی بالایی می باشد، امنیت و حفظ حریم خصوصی باید به صورت بسیار جدی در نظر گرفته شود. به این ترتیب، محیط های سایبرفیزیکی باید از هر نوع حملات مخرب محافظت شوند.**
- **پرداختن به مقیاس پذیری برای استقرار اینترنت اشیاء در مقیاس بزرگ، موضوع کلیدی دیگری است. باید تحقیقات بیشتری در یکپارچه سازی با IPv6 و فهرست های راهنمای منابع جهانی، انجام شود. از جمله مسائل امنیتی مهم احراز هویت و مدیریت حفظ حریم خصوصی به وسیله اینترنت اشیاء توزیع شده در سراسر شبکه جهانی است.**
- **برای ایجاد الگوی اشیاء هوشمند (اشیاء با قابلیت ادراک، هوش تعبیه شده و سطح بالایی از خودمختاری و ارتباطات) تحقیقات زیادی به منظور تعبیه حسگرها، فعال کننده ها، پردازنده، حافظه، انرژی و ... در درون تراشه های کوچک مورد نیاز است. یک چالش بسیار بزرگ این است که خودمختاری، به الگوریتم های پیچیده ای نیازمند بوده و قدرت پردازش بالایی را طلب می کند و از طرف دیگر یک مقدار معمولی از انرژی در دسترس است.**
- **سیستم های خودمدیریت باید با توجه خاص در زمینه هایی که امنیت، از کاربر تأثیر می پذیرد (به عنوان مثال، رانندگی) طراحی شود. در برخی موارد، برای جلوگیری از ریسک ایمنی در صورت خرابی سیستم های خودمدیریت، خط مشی ها باید در درون سیستم ها جاسازی شوند.**

۴-۴. شناخت و آگاهی از وضعیت

ادغام حسگرها، محاسبات و دستگاه های ارتباطی (به عنوان مثال گوشی های هوشمند، GPS) در اینترنت، در حال رایج شدن است. توانایی استخراج "محتوا" از داده های تولید شده، استنتاج و کاربرد گسترده آن در حوزه های مختلف، در حال افزایش است، به عنوان مثال متاداده.

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

این توانایی استخراج محتوا همواره بسیار مهم و پیچیده بوده، به ویژه هنگامی که مقدار اطلاعات تولید شده را در نظر بگیریم. پیچیدگی می تواند از طریق ادغام خودمدیریتی و ویژگی های یادگیری خودکار کاهش یابد، به عنوان مثال بهره برداری از اصول شناختی.

استفاده از اصول شناختی در استخراج "محتوا" از اطلاعات، همچنین می تواند به عنوان پایه ای در جهت ایجاد آگاهی کلی از وضعیت فعلی به کار رود. از این پس یک سیستم توانا جهت پاسخ به تغییرات در محیط موجود، با اندک آموزش مستقیم و یا بدون آموزش مستقیم به کاربران به وجود آمده و در نتیجه تسهیل ایجاد خدمات سفارشی، قابل اطمینان و قابل اعتماد را فراهم می سازد.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

فصل پنجم

زیرساخت ها

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

۵. زیرساخت

اینترنت اشیاء بخشی از تار و پود و ساختار زندگی روزمره تبدیل خواهد شد. همچنین به بخشی از زیرساخت های کلی ما درست مثل آب، برق، تلفن، تلویزیون و اخیراً اینترنت، تبدیل خواهد شد. در حالی که اینترنت فعلی به صورت کلی معمولاً متصل به رایانه، تلفن همراه و تبلت است. ولی اینترنت اشیاء (به عنوان بخشی از آینده اینترنت) با یکپارچه سازی قوی با دنیای فیزیکی، با اکثر اشیاء روزمره ارتباط برقرار خواهد کرد.

۵-۱. ادغام به صورت نری و مادگی

اگر در فناوری مربوط به اینترنت اشیاء که امروزه در دسترس است توجه کنید، متوجه می شوید که یک ناهمگونی بزرگ در آن وجود دارد. به طور معمول برای مقاصد بسیار خاص مستقر شده و پیکربندی آن نیاز به دانش فنی قابل توجهی داشته که ممکن است دست و پا گیر و باعث زحمت باشد. برای رسیدن به یک اینترنت اشیاء صحیح، نیاز به نقل مکان از این شرایط "کوچک مقیاس" و محل های ذخیره عمودی نرم افزار، به سمت زیرساخت های افقی که قابلیت اجراء همزمان انواع برنامه های کاربردی باشد، است.

تنها راه ممکن، اتصال یک شیء به اینترنت اشیاء، به صورت نری و مادگی[۱] می باشد. چنین قابلیت نری و مادگی نیاز به یک زیرساخت برای پشتیبانی، با شروع از سطح شبکه و فراتر رفتن از آن تا سطح نرم افزار را دارد. این امر ارتباط نزدیکی با جنبه های مورد بحث در بخش خودمختاری دارد. در سطح شبکه، plug & play به قابلیت های ارتباطی و ویژگی های IPv6 در جهت کمک به فرآیند اینترنت

[۱] plug and play

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

اشیاء است. کشف اجزای زیرساخت مناسب و سپس ادغام آنها برای فعال کردن اینترنت اشیاء، که این امر شامل اعلام کارکردهایی مانند آنچه که می توان احساس کرد[۱] و یا آنچه که می توان به کار گرفت[۲].

۵-۲. قابلیت های زیرساخت

زیرساخت نیاز به پشتیبانی از برنامه های کاربردی در پیدا کردن اشیاء مورد نیاز دارد. یک برنامه ممکن است در هر نقطه اجراء شود. پیدا کردن اشیاء، محدود به زمان شروع و راه اندازی یک نرم افزار نمی شود. هنگامی که اشیاء مناسب جدید در دسترس باشند یا نباشند و یا وضعیت اشیاء تغییر کند، سازگاری خودکار مورد نیاز است. زیرساخت برای پشتیبانی از نظارت بر چنین تغییراتی و سازگاری به عنوان یک نتیجه از تغییرات، مورد نیاز است.

۵-۳. مدلسازی معنایی اشیاء

برای رسیدن به پتانسیل کامل اینترنت اشیاء، اطلاعات معنایی در مورد اشیاء، اطلاعاتی را که می توانند تامین کنند یا به کار گیرند و اطلاعاتی که نیاز به دسترسی به آنها خواهد بود، را فراهم می کند. دانستن این که یک سنسور دما و یا یک موتور الکتریکی وجود دارد کافی نیست، بلکه مهم است که بدانیم؛ دمای اندازه گیری سنسور، دمای داخلی یک اتاق، دمای داخل یخچال، موتور الکتریکی قادر به باز یا بستن کردن پرده است و یا حرکت چیزی به مکان های مختلف امکان دارد یا خیر؟ ارائه چنین اطلاعات معنایی به سادگی با تغییر در اشیاء شاید ممکن نباشد، اما زیرساخت باید این خدمات را برای استفاده آسان کاربران، مهیا سازد. ممکن است استخراج اطلاعات معنایی، با توجه به برخی از اطلاعات اولیه و دانش فرعی صورت گیرد، به عنوان مثال استخراج اطلاعات در مورد یک خانه، بر اساس اطلاعاتی که یک سنسور خاص واقع در آن خانه جمع آوری می کند. این امور باید توسط زیرساخت فعال شوند.

۵-۴. مکان فیزیکی و موقعیت

از آنجا که اینترنت اشیاء به شدت در جهان فیزیکی ریشه دارد، مفهوم مکان فیزیکی و موقعیت بسیار مهم است، به ویژه برای پیدا کردن اشیاء و برای استخراج دانش. بنابراین، زیرساخت برای پشتیبانی از پیدا کردن اشیاء با توجه به محل (کشف مبتنی بر مکان جغرافیایی) می باشد. تحرک دادن به حساب

---

[۱] sense

[۲] actuate

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

و فناوری های محلی سازی، نقش مهمی در اینترنت اشیاء بازی کرده و ممکن است در زیرساخت های اینترنت اشیاء، تعبیه شوند.

۵-۵. امنیت و حریم شخصی

علاوه بر این، یک زیرساخت نیاز به تأمین پشتیبانی برای عملکردهای امنیتی و حریم خصوصی مانند تعیین هویت، محرمانگی، صداقت، تمامیت و درستی اطلاعات، احراز هویت، عدم انکار و سطح دسترسی دارد. در اینجا ناهمگونی و نیاز به قابلیت همکاری بین سیستم های مختلف فناوری اطلاعات و ارتباطات مستقر در زیرساخت و محدودیت های منابع از دستگاه های اینترنت اشیاء (به عنوان مثال، سنسورهای نانو) باید در نظر گرفته شود.

۵-۶. سوالات پژوهشی مربوط به زیرساخت

بر اساس توضیحات فوق، آنچه که یک زیرساخت برای اینترنت اشیاء لازم دارد، با چالش ها و سوالات تحقیقی زیر مواجه می شود:

با توجه به ناهمگونی فناوری های زیربنایی، چگونه می توان قابلیت plug & play را به دست آورد؟

چگونه به وضوح برای یافتن اشیاء موثر، ظاهر زیرساخت را فعال کنیم؟

چگونه نظارت و سازگاری اتوماتیک می تواند توسط زیرساخت پشتیبانی شود؟

چگونه اطلاعات معنایی می تواند به راحتی اضافه شده و مورد استفاده زیرساخت قرار گیرد؟

چگونه می توان اطلاعات معنایی جدید را از اطلاعات معنایی موجود بر اساس دانش افزوده، درباره جهان مشتق نمود و چگونه می توان از آن توسط زیرساخت پشتیبانی کرد؟

چگونه می توان مفهوم مکان فیزیکی در زیرساخت را برای پشتیبانی از ویژگی های ذکر شده را به بهترین نحو منعکس کرد؟

چگونه باید از زیرساخت برای امنیت و حریم خصوصی پشتیبانی کرد؟

چگونه زیرساخت می تواند از حسابداری پشتیبانی کرده و زمینه ای برای مدل های مختلف کسب و کار اینترنت اشیاء را ایجاد نماید؟

چگونه می توانیم امنیت و حریم خصوصی در سطح توابع زیرساخت، بر اساس ناهمگونی و محدودیت منابع اجزاء زیرساخت را فراهم کنیم؟

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

فصل ششم

مدیریت اطلاعات

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

۶. مدیریت اطلاعات

مدیریت داده ها یکی از جنبه های بسیار مهم در اینترنت اشیاء است. با توجه به جهانی از اشیاء به هم پیوسته، که به طور مداوم در حال تبادل انواع اطلاعات هستند، حجم داده های تولید شده و فرآیندهای درگیر در روند گردش اطلاعات، تبدیل به یک چالش بزرگ شده است.

فرصت بلندمدت برای سازندگان تراشه ارتباطات بی سیم و ظهور محاسبات ماشین به ماشین (M2M)، از فعال سازی فناوری ها برای اینترنت اشیاء است. این فناوری محدوده خارج از برنامه های کاربردی را اندازه می گیرد.

بسیاری از فناوری ها و عوامل دخیل در "مدیریت اطلاعات" در چارچوب اینترنت اشیاء وجود دارند. برخی از مفاهیم مربوطه که ما را قادر به درک چالش ها و فرصت های مدیریت داده ها می کند:

- **جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده ها**
- **اطلاعات بزرگ**
- **شبکه سازی سنسور معنایی**
- **ارتباطات و حسگرهای مجازی**
- **رویداد پردازش های پیچیده**

۶-۱. جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده (DCA[۱])

جمع آوری داده ها و ماژول های تجزیه و تحلیل قابلیت ها، اجزای ضروری هر پلت فرم یا سیستم اینترنت اشیاء هستند. آنها به طور مداوم به منظور پشتیبانی از خصوصیات بیشتر و ارائه ظرفیت بیشتر به اجزای خارجی، در حال تحول و رشد هستند.

[۱] Data Collection and Analysis

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

هم برنامه های کاربردی لایه بالاتر توسط ماژول DCA در داده های ذخیره شده، اعمال نفوذ می کنند. همچنین دیگر سیستم های خارجی تبادل کننده اطلاعات برای تجزیه و تحلیل و پردازش، نیز داده های ذخیره شده را تحت تأثیر قرار می دهند. ماژول DCA بخشی از لایه هسته هر سکوی[۱] اینترنت اشیاء است. برخی از توابع اصلی یک ماژول DCA عبارتند از:

ذخیره سازی داده ها کاربر یا مشتری:

اطلاعات مشتریان را که توسط سنسورها جمع آوری شده است، را ذخیره می کنند.

طراحی و مدل سازی داده ها و عملیات کاربر:

امکان می دهد مشتری مدل های داده ای حسگر جدید، برای تطبیق اطلاعات جمع آوری شده را ایجاد نموده و مدل سازی عملیات را پشتیبانی کند.

دسترسی به داده ها بر مبنای تقاضا:

رابط های برنامه کاربردی[۲] برای دسترسی به داده های جمع آوری شده را فراهم می کند.

دستگاه رویدادهای انتشار / عضویت / بازارسال / اطلاع رسانی:

رابط های برنامه کاربردی، دسترسی به داده های جمع آوری در شرایط بلادرنگ را فراهم می کند.

قوانین یا فیلترینگ مشتری:

امکاناتی برای مشتری جهت اعمال فیلترها و قواعد مدنظرش در ارتباط با رویدادها، فراهم می کند.

خودکاری وظایف مشتری:

قابلیتی را برای مدیریت فرآیندهای اتوماتیک مشتری فراهم می کند. مثال: سکوی زمان بندی و برنامه ریزی منشأ جمع آوری داده ها و ...

گردش کار مشتری:

به مشتری برای تهیه گردش کار، جهت پردازش رویدادهای ورودی از یک دستگاه، امکان می دهد.

ساختار چندگانه:

ساختاری را برای حمایت از سازمان های پیچیده و طرح های نمایندگی فروش، فراهم می کند.

---

[۱] platform

[۲] APIs

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

در سال های آینده، تلاش های اصلی پژوهش باید با هدف گیری برخی از ویژگی های دیگری که باید شامل جمع آوری هر داده و تجزیه و تحلیل سکو باشد. از جمله این تلاش ها:

- **چندپروتکل؛ سکوهای DCA باید توانایی اداره یا درک ورودی مختلف (و خروجی) پروتکل ها و فرمت های را داشته باشد. استانداردهای مختلف و بسته بندی برای ارائه مشاهدات، باید پشتیبانی شوند.**
- **تمرکززدایی؛ حسگرها، اندازه گیری ها و مشاهدات دریافت شده ، باید در سیستم هایی ذخیره شوند. این سیستم ها باید نامتمرکز بوده و از یک پلت فرم واحد تشکیل شده باشند. ضروری است که اجزای مختلف، از لحاظ جغرافیایی در موقعیت های مختلفی توزیع شده و با یکدیگر همکاری و تبادل اطلاعات داشته باشند. در این زمینه فدراسیونی بین سیستم های مختلف، یکپارچگی جهانی از معماری های اینترنت اشیاء را ممکن خواهد ساخت.**
- **امنیت؛ سکوهای DCA باید سطح حفاظت از داده ها و امنیت را افزایش دهند، از انتقال پیام ها از دستگاه ها (حسگرها، فعال کننده ها و ...) تا ذخیره داده ها در پلت فرم باید محافظت شده باشد.**
- **ویژگی های داده کاوی؛ در حالت ایده آل، سیستم های DCA نیز باید توانایی های یکپارچه ای برای پردازش اطلاعات ذخیره شده داشته باشند. در این صورت استخراج اطلاعات مفید از مقدار زیادی از مطالب و مفاهیم ثبت شده، آسان تر خواهد بود.**

۶-۲. اطلاعات بزرگ

داده های بزرگ[۱] در مورد پردازش و تجزیه و تحلیل داده های بزرگ مخازنی که به طور نامتناسبی بزرگ هستند، می باشد. ویرایش داده های بزرگ با ابزارهای متعارف پایگاه داده تحلیلی، غیرممکن است. برخی از اظهارات نشان می دهد که ما در حال ورود به "انقلاب صنعتی داده ها" هستیم. که در آن اکثریت داده ها توسط ماشین ها مهر و موم خواهند شد. این ماشین ها می توانند داده ها را خیلی سریع تر از انسان تولید کرده و نرخ تولید آنها به صورت نمایی با قانون مور رشد خواهد کرد. ذخیره سازی این داده ها، ارزان بوده و می توان از آنها برای استخراج اطلاعات با ارزش استفاده شود. نمونه هایی از این زمینه ها عبارتند از:

- **وب لاگ ها**
- **RFID**
- **شبکه های حسگر**
- **شبکه های اجتماعی**

[۱] Big Data

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

- **داده های اجتماعی (با توجه به انقلاب داده های اجتماعی)**
- **متن اینترنتی و اسناد**
- **نمایه سازی جستجو در اینترنت**
- **جزئیات تماس ها**
- **مراقبت نظامی**
- **پرونده های پزشکی**
- **آرشیوهای عکاسی**
- **آرشیوهای ویدیویی**
- **تجارت الکترونیک در مقیاس بزرگ**
- **نجوم، علوم جوی، ژنومیک، بیوژئوشیمی، زیست شناسی و دیگر تحقیقات علمی پیچیده میان رشته ای**

این روند به تازگی بخشی از یک محیط بسیار محبوب شده است؛ گسترش صفحات وب، برنامه های کاربردی تصویر و ویدیو، شبکه های اجتماعی، دستگاه های تلفن همراه، برنامه ها، حسگرها و ... که قادر به تولید داده ها هستند. با توجه به گزارش IBM، بیش از ۲,۵ quintillion[1] بایت اطلاعات در هر روز تولید شده، به حدی که ۹۰ درصد از جهان داده ها در بیش از دو سال گذشته ایجاد شده است.

داده های بزرگ به فناوری های استثنایی، که قادر به پردازش موثر مقادیر زیادی از داده، در یک مقدار زمانی قابل قبول باشند، نیاز دارد. فناوری های اعمال شده به داده های بزرگ شامل؛ انبوه پردازش موازی (MPP) پایگاه داده ها، شبکه های داده کاوی، سیستم های فایل توزیع شده، پایگاه های داده توزیع شده، سکوهای محاسبات ابری، اینترنت، سیستم های ذخیره سازی مقیاس پذیر می باشد. این فناوری ها با ابعاد بسیاری که از تجزیه و تحلیل پدیده های طبیعی مانند آب و هوا و اطلاعات لرزه نگاری به دست آمده یا با حوزه هایی مانند بهداشت، ایمنی و البته کسب و کار، مرتبط هستند.

بزرگترین چالش این که تمام داده های Petabyte[2] سال را نمی توان ذخیره سازی نمود، بلکه باید بدانند چگونه می توان آن را درک کرد. توزیع داده های بزرگ یا غیرمتعارف، پایگاه داده های بدون ساختار که می توانند به پتابایت، اگزابایت یا زتابایت برسند و نیاز به ترمیم های اختصاصی برای نیازهای ذخیره سازی و یا پردازش دارند، از جمله چالش ها است. شرکت های متمرکز بر موضوع داده های بزرگ مانند گوگل، یاهو، فیس بوک و یا برخی از راه اندازهای تخصصی، در حال حاضر برای پردازش

---

[1] عدد یک با هجده صفر به توان دو

[2] ۱۰۲۴ ترابایت یا یک میلیون گیگا بایت

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

مخازن داده های بزرگ خود از ابزارهای اوراکل استفاده نمی کنند، بلکه یک رویکرد توزیع شده ابر و سیستم های منبع باز را انتخاب کرده اند. به عنوان مثال Hadoop بسیار محبوب، از چارچوب منبع باز استفاده کرده، که در این زمینه، به برنامه های کاربردی برای کار با مخازن عظیمی از داده ها و هزاران گره (دستگاه) اجازه می دهد. این مسائل به وسیله ابزارهای گوگل مانند MapReduce و سیستم فایل گوگل، و یا سیستم های NoSQL، که در بسیاری از موارد با ACID[1] (ظرفیت، قوام، انزوا، دوام) منطبق است، الهام گرفته شده است.

در آینده انتظار می رود مقبولیت، افزایش عظیمی داشته باشد و همچنین بسیاری از سوالات وجود دارند که باید رسیدگی شوند. از جمله اهداف پژوهش قریب الوقوع در این زمینه عبارتند از:

- **حریم خصوصی؛ سیستم های داده بزرگ، باید از هر پیشنهادی که به طور کلی کاربران و شهروندان حس کنند به حریم خصوصی آنها حمله شده، اجتناب کنند.**
- **ادغام هر دو سیستم رابطه ای و NoSQL**
- **نمایه سازی کارآمدتر؛ جستجو و الگوریتم های پردازش، استخراج نتایج در زمان را کاهش داده و به طور ایده آل، نزدیک به حالت "زمان بلادرنگ" می شود.**
- **ذخیره سازی بهینه داده ها؛ با توجه به مقدار اطلاعات که در دنیای جدید اینترنت اشیاء ممکن است تولید شود، جلوگیری از افزایش تصاعدی هزینه های ذخیره سازی، ضروری است.**

۶-۳. شبکه های حسگر معنایی و حاشیه نویسی معنایی داده ها

اطلاعات جمع آوری شده از جهان فیزیکی در ترکیب با منابع و خدمات موجود در وب، روش های ارتقاء یافته برای به دست آوردن هوش تجاری، توانایی ایجاد نوع جدیدی از برنامه های front-end و خدماتی را به وجود آورده است، که می تواند انقلابی در سازمان ها و انسان ها با استفاده از خدمات اینترنت و برنامه های کاربردی در فعالیت های روزانه خود ایجاد نمایند.

حاشیه نویسی و تفسیر داده ها، همچنین منابع شبکه، مدیریت را قادر می سازد از شبکه های توزیع شده در مقیاس بزرگ که اغلب منابع و انرژی محدودی دارند، استفاده نماید. همچنین ابزارهایی که پردازش اطلاعات به دست آمده، توسط عوامل نرم افزاری و سازوکارهای هوشمند را فراهم می کنند.

در حال حاضر تلاش ها برای تعریف هستی شناسی و ایجاد چارچوب در استفاده از فناوری های وب معنایی و رفتن به سمت شبکه های حسگر است. سنسور معنایی وب (SSW)، پیشنهاد حاشیه نویسی داده های حسگر، زمان و موضوع ابرداده معنایی را ارائه داده است. این روش با استفاده از

[1] atomicity, consistency, isolation, durability

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

مشخصات فعلی OGC و SWE و برای گسترش با فناوری های وب معنایی جهت ارائه توصیف افزایش یافته و به منظور تسهیل دسترسی به داده های حسگر، فعالیت می کند.

W3C محل پرورش شبکه های حسگر معنایی بوده، همچنین در حال توسعه هستی شناسی جهت توصیف حسگرها می باشد. عامل مؤثر در توصیف حسگر، مشاهده و اندازه گیری داده و استفاده از فناوری وب معنایی است. برای این منظور، مراحل اساسی ایجاد شبکه های حسگر معنایی لازم است.

با این حال، ارتباط این اطلاعات با مفاهیم موجود در وب و استدلال داده، یک کار مهم برای ایجاد اطلاعات گسترده در دسترس برای برنامه‌های مختلف، خدمات front-end و مصرف کنندگان داده است.

معناشناسی؛ ماشین ها را برای تفسیر ارتباطات و روابط بین ویژگی های مختلف توصیف حسگر و دیگر منابع، قادر می سازد. بکارگیری و استدلال این اطلاعات، شرایطی را برای ادغام داده ها به عنوان "دانش شبکه شده"، فراهم می سازد.

در مقیاس بزرگ این ماشین اطلاعات تفسیری (به عنوان مثال، معناشناسی) یک کلید فعال سازی و ضروری برای شبکه های حسگر معنایی است. ظهور داده های حسگر به عنوان داده های مرتبط[1]، ارائه دهندگان شبکه های حسگر و مصرف کنندگان داده را به توصیف حسگرها که به طور بالقوه و بی پایان در وب موجود است، متصل می کند. از طریق ارتباط ویژگی های داده های حسگر مانند مکان، نوع و ملاحظه خدماتی مانند اندازه گیری ویژگی های دیگر منابع بر روی وب، کاربران را قادر به یکپارچه سازی داده های جهان فیزیکی و جهان منطقی به منظور جلب نتایج مورد نظر خواهد نمود. ایجاد هوش کسب و کار، محیط های هوشمند فعال و پشتیبانی تصمیم گیری خودکار سیستم ها برای تولید برنامه های کاربردی دیگر، را فراهم می کند.

اطلاعات سنسور مرتبط، همچنین می تواند تحقیق و بازجویی شده، در دسترس باشد و بر اساس همان اصولی که به داده مرتبط (linked-data) اعمال شد، استدلال گردد. اصول استفاده از داده های مرتبط، برای تشریح منابع شبکه های حسگر و داده ها، در پیاده سازی یک سکوی باز جهت انتشار و مصرف داده های حسگر، سازگار است.

به طور کلی، ارتباط سنسور و شبکه های حسگر داده ها با مفاهیم دیگر (در وب) و استدلال، باعث می شود اطلاعات به طور گسترده ای برای برنامه های مختلف، خدمات front-end و مصرف کنندگان، در دسترس باشند. شرح معنایی اجازه می دهد ماشین ها برای تفسیر ارتباطات و روابط بین ویژگی های مختلف از توصیف سنسور و همچنین دیگر داده های موجود در وب و یا برنامه های کاربردی و

[1] linked-data

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

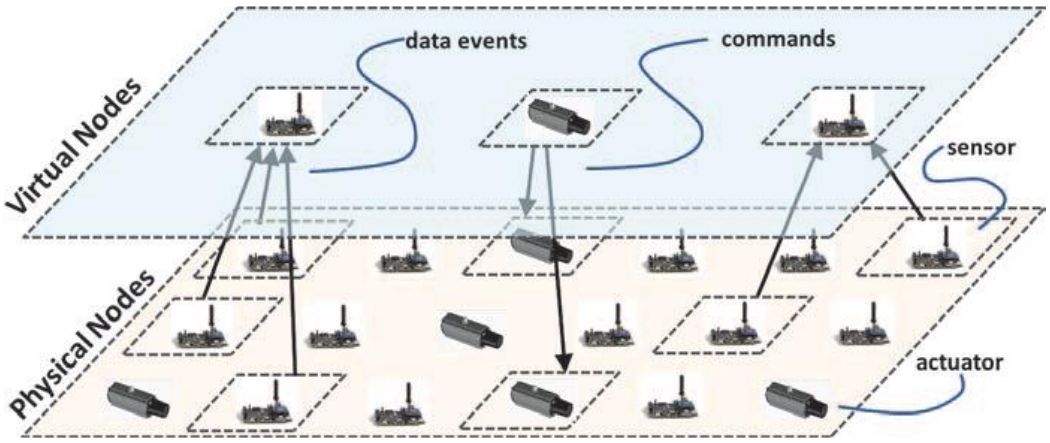
@Zangedanesh

منابع دیگر، فعالیت نمایند. بکارگیری و استدلال این اطلاعات، ادغام داده ها در مقیاس وسیع تر که به عنوان دانش شبکه شناخته شده، را میسر می سازد. اطلاعات "ماشین تفسیری" (معناشناسی) فعال ساز کلیدی برای شبکه های حسگر معنایی است.

۶-۴. حسگرهای مجازی

سنسور مجازی را می توان به عنوان یک محصول مکانی، زمانی و/یا تبدیل موضوعی از عنصر خام به دیگر داده های تولید شده توسط حسگر مجازی، به همراه اطلاعات لازم متصل به این دگرگونی، در نظر گرفته شود. حسگرهای مجازی و فعال کننده ها، یک انتزاع و چکیده برنامه نویسی ساده، توسعه برنامه های کاربردی WSN غیرمتمرکز هستند.

داده های حاصله توسط مجموعه ای از حسگرها جمع آوری شده، سپس طبق یک تابع تجمیع آماده پردازش شده، سپس با خواندن به وسیله یک تک سنسور مجازی، درک می شوند. یک محرک (فعال کننده) مجازی، نقطه ورود واحدی را برای توزیع دستورات به مجموعه ای از گره های محرک واقعی، را فراهم می کند. جریان اطلاعات بین دستگاه های واقعی، سنسورهای مجازی یا فعال کننده ها می باشد، که در شکل ۶-۱ نشان داده شده است.



شکل ۶-۱: جریان اطلاعات بین دستگاه های واقعی، حسگرهای مجازی و فعال کننده ها

ما به دنبال بیانیه ای هستیم که حاوی تعاریف زیر باشد:

- **حسگرهای مجازی درست رفتاری مثل حسگرهای واقعی دارند، انتشار سلسله اطلاعات زمانی از یک منطقه جغرافیایی خاص با مفاهیم موضوعی تازه تعریف شده و یا مشاهداتی که توسط حسگرهای واقعی ممکن نیست.**

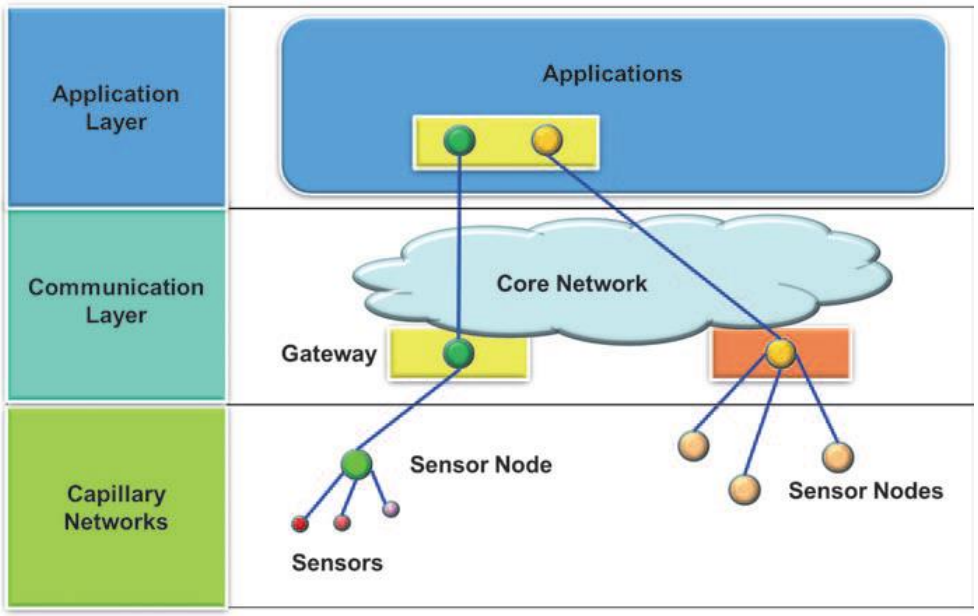
www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

- **حسگرهای مجازی تمام خواص فیزیکی حسگرهای واقعی، مانند اطلاعات تولید کننده یا اطلاعات توان و انرژی باتری، را ممکن است نداشته باشند. اما دارای خواص دیگری از قبیل روش های مورد استفاده و حسگرهای اصلی، می باشند.**

مجازی سازی سنسورها را می توان در سطوح مختلف در نظر گرفت مطابق آنچه که در شکل ۲,۳۱ ارائه شده است.



شکل ۶-۲: سطوح مختلف برای مجازی سازی حسگرها

در پایین ترین سطح، با پردازش محلی بیش از چندین حسگر ساده (برای مثال در یک گره حسگر) و در بالاترین سطح، ترکیب انتزاعی از سنسورهای مختلف در سطح برنامه (از جمله حسگرهای مجازی "مولود کاربر"[۱]) در رابطه است.

از این لحاظ، توسعه حسگرهای مجازی، به شرح زیر در دو درجه مختلف پیچیدگی بیان شود:

- **ترکیبی از تعداد محدودی از حسگرهای وابسته و یا اندازه گیری برای استنتاج داده جدید مجازی (معمولا در گره حسگر و یا سطح دروازه[۲] انجام می شود).**
- **فرآیند پیچیده ای از استخراج اطلاعات مجازی از فضای بزرگی از داده های احساس شده (به طور کلی در سطح برنامه).**

علاوه بر آن نیز مهم است با توجه به بعد زمانی داده های حسگر، بسیاری از پردازش های مورد نیاز برای توسعه حسگرهای مجازی، شدیداً مربوط به مفهوم رویداد در نظر گرفته شود که این مفهوم

[۱] user-generated

[۲] gateway

www.Prozhe.com

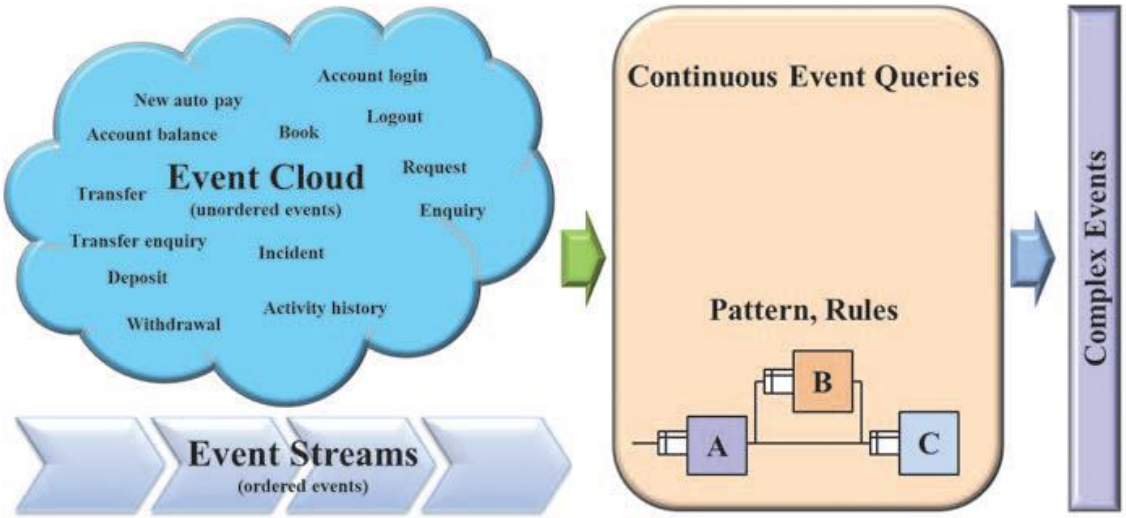
www.Prozhe.com

@Zangedanesh

در ISO 19136 به صورت: "اقدامی که در یک لحظه و یا با فاصله های زمانی رخ می دهد" تعریف شده و همچنین رویداد پردازش به عنوان" ایجاد، حذف، خواندن، ویرایش در واکنش به رویدادها و بازنمایی خود" تعریف شده است.

یک رویداد به عنوان یک پیام، حاکی از اتفاق جالبی است که معمولا از طریق یک رویداد به عنوان یک ساختار چندتایی "ویژگی ارزش"[1] مشخص شده است. یک ویژگی مهم، لحظه وقوع رویداد یا آن فاصله زمانی معتبر است. زمان بندی، معمولاً با استفاده از برچسب زمانی توصیف می شود، اما مدیریت مناسب آن دشواری های عمده ای در سیستم های توزیع شده و پراکنده از لحاظ جغرافیایی دارد.

پیچیدگی استخراج اطلاعات مجازی از تعداد زیادی از داده های حسگر، که مستلزم استفاده از روش های مناسب، تکنیک ها و ابزار برای پردازش رویدادهایی که در حال رخ دادن هستند، همانطور که در شکل ۶-۳ نشان داده شده، می باشد. به عنوان مثال، در یک روش مستمر و به موقع.



شکل ۶-۳: پردازش پیچیده رویدادها (CEP) و پردازش جریان رویدادها (ESP)

استخراج دانش با سطح بالای ارزش از رویدادهای سطح پایین تر با استفاده از فناوری های مختلف در بسیاری از زمینه های تحقیقاتی مستقل (مانند شبیه سازی رویداد گسسته، پایگاه های داده فعال، مدیریت شبکه و استدلال زمانی) و در زمینه های نرم افزاری مختلف (مانند نظارت فعال کسب و کار، تجزیه و تحلیل اطلاعات بازار، شبکه های حسگر و ...) در حال محقق شدن است.

[1] attribute-value

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

در سال های اخیر که مدت پردازش رویداد پیچیده (CEP)، به عنوان یک نظام خاص، ظهور کرده و به صورت یک روند مهم در برنامه های کاربردی صنعت تبدیل شده است. که از آن برای تشخیص شرایط لازم (وقایع پیچیده) به کار رفته و از تعدادی از رویدادهای وابسته، تشکیل می شوند.

به طور خاص، با توجه به اینکه داده های حسگر به طور کلی به عنوان یک جریان تحویل داده و یک زیرروش[1] از CEP تحت عنوان رویداد پردازش جریان (ESP) است، که می توانند برای جستجوی الگوهای مختلف، در جریان مداوم رویدادهای داده های حسگر، استفاده شوند.

در آینده ای نزدیک، برخی از چالش های قابل حل، در زمینه سنسورهای مجازی عبارتند از:

- **ادغام یکپارچه و قابلیت همکاری حسگرهای "واقعی" و "مجازی"؛**

این بدان معنی است که حسگرهای مجازی باید غیرقابل تشخیص از حسگرهای واقعی برای برنامه های کاربردی در سطح خارجی و یا سطوح بالا باشند. در سطح بالاتر، در صورت لزوم برای سنسورهای دیگر و یا ماژول های سیستم، نیز غیرقابل تشخیص باشند.

به این ترتیب، حسگرهای مجازی می توانند به عنوان حسگرهای ورودی برای موجودیت های جدید مجازی، در نظر گرفته شوند. انعطاف پذیری و قدرت این رویکرد تقریبا نامحدود است.

- **پشتیبانی از (ورودی) حسگرهای اندازه گیری ناهمگون؛**

سنسور مجازی باید ایده آل و قادر به اداره حسگرهای ورودی از محیط های بسیار متفاوت باشد. این نتایج در یک مکانیسم بسیار قدرتمند برای اجرای منطق پیچیده، همچنین برقراری ارتباط بین مفاهیم CEP است.

ادغام حسگرهای دریافت کننده اطلاعات مختلف، ممکن است به اجرای اکتشافی در ماژول های تصمیم گیری بر اساس هوش مصنوعی، کمک کرده و اداره جنبه های ناهمگن را قادر سازند. همچنین شامل اداره خودکار، تبدیل واحدهای مختلف و تعادل سنسورهای ورودی اندازه گیری ابعاد می شود.

- **تعریف حسگرهای مجازی مبتنی بر قوانین معنایی؛**

روش اول برای تعریف حسگرهای مجازی با اجرای منطق برنامه ای و یا فرآیندهای مرتبط با "عملیات" انجام شده، توسط حسگر است. اگر سنسورهای بتوانند با قوانین معنایی "سطح بالا" (فقط توصیف رفتار عمومی یا نتایج مورد انتظار) و مراحل پیاده سازی تولید شده خودکار یا پنهان برای کاربران خارجی تعریف شوند، یک طرح بسیار غنی تر و قوی تر را می توان بدست آورد.

---

[1] sub-form

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

۶-۵. پردازش رویدادهای پیچیده

یک مفهوم مرتبط با نظریه و شکل ظاهری "حسگر مجازی"، پردازش رویدادهای پیچیده[۱] است. به این معنا که سنسور مجازی می تواند، برای پیاده سازی"حسگرهای تنها" از حسگرهای پیچیده و متعدد (واقعی) یا منابع داده مختلف استفاده کند. در نتیجه ادغام یکپارچه را ارائه کرده و وقایع پیچیده در یک سنسور (یا جمع آوری داده ها و تجزیه و تحلیل آنها)، سکو یا سیستم، را پردازش می کند.

پردازش رویدادهای پیچیده (CEP) یک فناوری شبکه در حال ظهور است، که دانش موقعیتی از سیستم های توزیع شده مبتنی بر پیام، پایگاه داده و برنامه ها را به صورت بلادرنگ ایجاد می کند. CEP می تواند یک سازمان با قابلیت های تعریف، مدیریت و پیش بینی حوادث، رویدادها، موقعیت ها، شرایط استثنایی، فرصت ها و تهدیدها در شبکه های پیچیده ناهمگن را فراهم کند.

بسیاری گفته اند که پیشرفت در CEP در پیشبرد «دولت از هنر»[۲]، در دید «پایان به پایان»[۳] برای آگاهی موقعیت عملیاتی در بسیاری از زمینه های کسب و کار، کمک خواهد کرد. این زمینه ها از محدوده مدیریت شبکه تا بهبود کسب و کار را شامل شده، در نتیجه افزایش دانش موقعیتی، افزایش چابکی کسب و کار، توانایی حس دقیق تر (سریع تر)، شناسایی و پاسخگویی به وقایع کسب و کار و شرایط را فراهم می آورند.

CEP یک فناوری برای استخراج دانش سطح بالاتر از اطلاعات موقعیتی مجزا، از پردازش اطلاعات حسی است و قابلیت هایی از قبیل فیلتر کردن زمان کم تاخیر[۴]، همبستگی، جمع آوری و محاسبات داده رویدادهای دنیای واقعی[۵] را فراهم می کند.

۶-۵-۱ . انواع پردازش رویدادهای پیچیده

بسیاری از راه حل CEP و مفاهیم را می توان به دو دسته اصلی تقسیم بندی کرد. این دو دسته به قرار زیر است:

- **CEP-محاسبه گرا؛**

---

[۱] Complex event processing

[۲] state-of-the-art

[۳] end-to-end

[۴] low-latency

[۵] real-world

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

تمرکز بر اجرای الگوریتم های برخط به عنوان پاسخ به رویداد اطلاعات ورود به سیستم. به عنوان مثال ساده: به طور مداوم، محاسبه میانگین براساس داده های رویداد ورودی

- **CEP-تشخیص گرا؛**

تمرکز بر کشف ترکیب الگوها یا شرایط رویدادهای فراخوانده. یک مثال ساده: تشخیص وضعیت برای یک توالی خاص از رویدادها

برخی از مباحث تحقیق و پژوهش آینده، در زمینه CEP عبارتند از:

CEP توزیع شده؛ از آنجا که هسته موتورهای CEP معمولاً نیاز به سخت افزار قدرتمند و داده های ورودی پیچیده برای سنجش دارند، به این جهت طراحی و پیاده سازی سیستم های توزیع شده که قادر به گرفتن تصمیمات سازگار و ثابت از منابع غیرمتمرکز هستند، آسان نیست.

تعریف رابط های استاندارد؛ در حال حاضر، بسیاری از راه حل های CEP کاملاً اختصاصی بوده و با هر نوع قالب استاندارد و یا رابط کاربری، سازگار نیست. علاوه بر این، ادغام و استفاده از این فرآیندها، در سیستم های دیگر به صورت خودکار، آسان نیست. استاندارد کردن رابط های ورودی و خروجی به منظور ایجاد سیستم های CEP سازگار در میان خود (در نتیجه امکان تبادل رویدادهای ورودی و نتایج بوجود آمده) و سهولت ادغام CEP در سیستم های دیگر، فقط به عنوان مرحله ای در نقل و انتقال و یا پردازش اطلاعات، ضروری است.

بهبود سیاست های امنیت و حریم خصوصی؛ سیستم های CEP اغلب دلالت بر مدیریت داده "خصوصی" دارند، که از ترکیب تصمیم گیری و تشریح داده های پیچیده تر، حاصل شده است. لازم است که همه فرآیندها و داده های مصنوعی با قوانین خوش تعریف و محدودیت های امنیتی، محدود شده باشند. که باید قابل اندازه گیری، ردیابی و تایید باشند.

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

فصل هفتم

امنیت، حریم خصوصی و اعتماد

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

۷. امنیت

چالش های امنیتی مربوط به اینترنت اشیاء، شناسایی و در تحقیقات استراتژیک IERC 2010 و نقشه راه نوآوری، ذکر شده اند. اما برخی از شرح و بسط های سودمند، که نیاز به رسیدگی قوی تر جامعه پژوهشگران دارد، همچنان وجود دارند. در حالی که تعدادی چالش خاص امنیتی، حفظ حریم خصوصی و اعتماد، در اینترنت اشیاء وجود دارد، که همه آنها تعدادی از نیازهای غیرکارکردی متقاطع زیر را به اشتراک گذاشته اند:

- **راه حل های سبک و متقارن**
- **پشتیبانی از دستگاه های با منابع محدود**
- **مقیاس بندی میلیاردها راه حل دستگاه ها یا تراکنش ها که به همکاری فدراسیونی یا اجرایی نیاز دارند.**
- **عدم تجانس و تعدد دستگاه ها و سیستم عامل ها**
- **راه حل های قابل استفاده به طور مستقیم**
- **یکپارچگی ادغام شده در دنیای واقعی**

۷-۱. اعتماد برای اینترنت اشیاء

برنامه های کاربردی و خدمات در مقیاس اینترنت اشیاء، در سرتاسر حوزه های اجرایی پیچیده، متناسب و شامل سازمان های با مالکیت چندگانه است. که نیاز به یک چارچوب مطمئن برای توانایی کاربران سیستم ها به داشتن اعتماد دارد که بتوانند اطلاعات و خدمات قابل اتکاء را رد و بدل کنند. چارچوب اعتماد باید قادر به تعامل با انسان و ماشین به عنوان کاربران باشد، یعنی نیاز به انتقال اعتماد به انسان داشته و باید به اندازه کافی قوی باشد. تا بتواند توسط ماشین ها، بدون "انکار سرویس" مورد استفاده قرار گیرد. توسعه چارچوب های اعتماد، نیازمند پیشرفت در زمینه هایی زیر است:

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

- **زیرساخت کلید عمومی بسیار سبک وزن (PKI[1]) به عنوان پایه ای برای مدیریت اعتماد؛**

انتظار می رود پیشرفت ها در سلسله مراتب و مفاهیم صدور گواهی متقابل، برای راه حل های فعال سازی جهت برآورده کردن نیازهای مقیاس پذیری باشد.

- **سیستم های مدیریت کلید بسیار سبک وزن**

فعال سازی روابط اعتماد، جهت ایجاد و توزیع مواد رمزنگاری با استفاده از حداقل ارتباطات و منابع پردازش، مطابق با ماهیت منابع محدود بسیاری از دستگاه های اینترنت اشیاء است.

- **کیفیت اطلاعات برای بسیاری از سیستم های مبتنی بر اینترنت اشیاء مورد نیاز است؛**

جایی که ابرداده می تواند مورد استفاده برای ارائه یک ارزیابی از قابلیت اطمینان داده های اینترنت اشیاء باشد.

- **سیستم های غیرمتمرکز و خودتنظیم[2]؛**

برای ایجاد اعتماد، به عنوان جایگزینی برای PKI محسوب می شوند. به عنوان مثال فدراسیون هویت، نظیر به نظیر

- **روش جدید برای ارزیابی و تعیین اعتماد مردم، دستگاه ها و داده ها، فراتر از سیستم های مشهور؛**

یکی از نمونه ها، مذاکره اعتماد است. مذاکره اعتماد، مکانیسمی است که اجازه می دهد تا دو طرف به طور خودکار، بر اساس زنجیره ای از سیاست های اعتماد، مذاکره کنند. این مکانیسم، حداقل سطح اعتماد مورد نیاز برای اعطای دسترسی به یک سرویس و یا یک قطعه از اطلاعات می باشد.

- **روش های ضمانت برای سکوهای مورد اعتماد**

از جمله سخت افزار، نرم افزار، پروتکل ها و ...

- **کنترل دسترسی برای جلوگیری از نقض داده؛**

به عنوان مثال مدیریت طریقه استفاده، فرآیند دادن اطمینان به استفاده صحیح از اطلاعات خاص با توجه به یک سیاست از پیش تعریف شده، پس از دسترسی به اطلاعات، می باشد.

---

[1] Lightweight Public Key Infrastructure

[2] self-configuring

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

۷-۲. امنیت برای اینترنت اشیاء

اینترنت اشیاء در حال تبدیل شدن به یک عنصر کلیدی از اینترنت آینده و یک زیرساخت حیاتی ملی و بین المللی می باشد. با این شرایط، تامین امنیت کافی برای زیرساخت های اینترنت اشیاء، اهمیت روزافزونی پیدا می کند. برنامه های کاربردی مقیاس بزرگ و خدمات براساس اینترنت اشیاء به طور فزاینده ای در برابر هرگونه اختلال، حملات و یا سرقت اطلاعات، آسیب پذیر هستند.

پیشرفت ها در برخی حوزه ها برای ایجاد اینترنت اشیاء امن، مورد نیاز است از جمله هدف های بدخواهانه و مخرب:

- **حملات DDOS/DOS در حال حاضر به خوبی برای اینترنت فعلی قابل درک است. لیکن اینترنت اشیاء نیز مستعد ابتلا به چنین حملاتی است. تکنیک های خاص و سازوکارهایی برای حصول اطمینان از حمل و نقل، انرژی، زیر ساخت های شهرها که نمی تواند غیرفعال یا واژگون شوند، مورد نیاز است.**
- **تشخیص حمله عمومی و بازیابی یا تاب آوری برای مقابله با تهدیدات خاص اینترنت اشیاء مورد نیاز است. مانند ایستگاه ها و گره های در معرض خطر، کدهای مخرب و حملات هک**
- **آگاهی از وضعیت سایبری ابزارها یا تکنیک ها که نیاز به توسعه دارند. فعال کردن زیرساخت های مبتنی بر اینترنت اشیاء که باید نظارت، مدیریت و بررسی شوند. پیشرفت های مورد نیاز برای فعال سازی گردانندگان ،مطابق با حفاظت از اینترنت اشیاء در طول چرخه عمر سیستم و کمک به متصدیان، در اتخاذ مناسب ترین اعمال حفاظتی در طی حملات از جمله موارد مهم و مورد توجه است.**
- **اینترنت اشیاء نیاز به انواع کنترل دسترسی ها، طرح های حسابداری مربوط به حمایت از مجوز و استفاده از مدل های مختلف مورد نیاز کاربران، دارد. ناهمگونی و تنوع دستگاه ها یا دروازه ها که نیاز به کنترل دسترسی خواهند داشت. طرح های جدید بسیار سبک وزن نیز نیاز به توسعه دارند.**
- **اینترنت اشیاء نیاز به رسیدگی تقریباً تمام حالت های عملیات، توسط خودش و بدون تکیه بر کنترل انسانی دارد. تکنیک های جدید و روش ها به عنوان مثال، یادگیری ماشین، مورد نیاز است که منجر به اینترنت اشیاء «خود اداره» می شود.**

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

۷-۳. حفظ حریم خصوصی برای اینترنت اشیاء

از آنجا که بسیاری از اطلاعات موجود در یک سیستم اینترنت اشیاء، ممکن است اطلاعات شخصی باشند، نیاز به حمایت ناشناختگی (پشتیبانی جهت ناشناختگی) و اداره محدود شده از اطلاعات شخصی، دارند.

تعدادی از حوزه هایی که پیشرفت هایی در آنها مورد نیاز به شرح زیر است:

- **تکنیک های رمزنگاری که توانایی محافظت از داده های ذخیره شده پردازش ها و داده های به اشتراک گذاشته شده، را دارند. بدون اینکه اشخاص دیگر قابلیت دسترسی به محتوای این اطلاعات را داشته باشند. فناوری هایی مانند رمزنگاری قابل جستجو و homomorphic که نامزدهای بالقوه برای توسعه چنین رویکردهایی هستند.**
- **تکنیک هایی برای حمایت از حریم خصوصی توسط مفاهیم طراحی نیاز است. از جمله، به حداقل رساندن اطلاعات، شناسایی، احراز هویت و گمنامی**
- **مکانیزم های ریزدانه و کنترل دسترسی خودپیکربندی به تقلید از جهان واقعی**

تعدادی از مفاهیم حفظ حریم خصوصی حاصل از "حضور در همه جا" و "همه گیری" دستگاه های اینترنت اشیاء که نیاز به تحقیقات بیشتر دارند. از جمله این موارد:

- **حفاظت از حریم خصوصی محل، که در آن محل می تواند، اشیاء در ارتباط با مردم، استنباط شود.**
- **پیشگیری از استنتاج اطلاعات شخصی، به این معنی که افرادی که مایل به حفظ اطلاعات خصوصی خود هستند، از طریق مراقبت از تبادلات مربوط به اینترنت اشیاء به این مهم برسند.**
- **نگهداری اطلاعات محلی ممکن با استفاده از محاسبات غیرمتمرکز و مدیریت کلید امکان پذیر می باشد.**
- **استفاده از هویت های نرم، که در آن هویت واقعی کاربر می تواند مورد استفاده، برای تولید هویت های مختلف نرم، جهت برنامه های کاربردی خاص قرار گیرد. هر هویت نرم را می توان برای یک زمینه خاص و یا یک برنامه به کار برد. این هوست نرم، بدون افشای اطلاعات غیرضروری، که می تواند به نقض حریم خصوصی منجر شود، طراحی می گردد.**

www.Prozhe.com

www.Prozhe.com

@Zangedanesh

منابع

[۱] http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/Converging_Technologies_for_Smart_Environments_and_Integrated_Ecosystems_IERC_Book_Open_Access_2013.pdf

[۲] …

www.Prozhe.com