مقالات علمی و پژوهشی

اینترنت اشیاء

(Internet of Things) که گاهی **(Internet of Objects** یا به‌اختصار **I.O.T** نیز نامیده می‌شود، به ارتباط اینترنتی بین اشیاء و تجهیزاتی گفته می‌شود که در محیط پیرامون ما قرار دارند. این لوازم یا اشیاء که متصل به شبکه اینترنت هستند می‌توانند با استفاده از نرم‌افزارهای موجود در تلفن‌های هوشمند، تبلت‌ها، رایانه‌ها، گجت یا ابزارک‌ها، ساعت‌های هوشمند، تلویزیون‌ها و یا هر شیء دیگری که به نوعی به شبکه اینترنت متصل است، به‌صورت کنترل از راه دور مدیریت شوند.

در واقع اینترنت اشیاء به‌معنای ارتباط گیرنده‌ها و دستگاه‌ها با اینترنت است، که از طریق این ارتباط و تعامل بین لوازم متصل به آن کاربران دارای دسترسی مجاز به این شبکه، امکان تماشای وضعیت و مدیریت اشیاء را برای آنها فراهم می کند. این مفهوم می‌تواند به‌سادگی ارتباط یک گوشی هوشمند با اجاق گاز یا به پیچیدگی نظارت بر زیرساخت‌های شهری و ترافیکی باشد. این شبکه بسیاری از وسایل اطراف ما از جمله: از ماشین لباس‌شویی، یخچال، تلوزیون، مایکروویو و سایر محصولات الکترونیکی گرفته تا حتی پوشاک را دربرمی‌گیرد

مقالات علمی و پژوهشی

به‌عبارت‌دیگر، اینترنت اشیاء (I.O.T) یعنی مجموعه‌ای از اشیا و تجهیزات که به‌وسیله اتصال به یک شبکه با یکدیگر، ارتباط برقرار می‌کنند. این فناوری می‌تواند به مصرف‌کنندگان خدمات گوناگونی ارائه نماید، برای نمونه می‌توان به کنترل برخی از وسیله‌ها از راه دور، مطلع شدن از شرایط محیطی خانه از راه دور و غیره اشاره کرد .

اتحادیه بین‌المللی مخابرات، اینترنت اشیاء را اینگونه توصیف کرده‌است:

»زیرساختی جهانی برای جامعه اطلاعاتی که بر اساس فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی دارای قابلیت تعامل‌پذیری ایجاد شده و رو به رشد از طریق اتصال (فیزیکی و مجازی) اشیاء خدمات پیشرفته‌ای را ممکن می‌سازد .

طبق رهنمودهای اتحادیه بین‌المللی مخابرات(شیء) در عبارت اینترنت اشیاء به یک جسم (چیزی که حجم اشغال کرده‌است) یا داده و اطلاعات مجازی اشاره دارد که قابلیت شناسایی شدن و یکپارچه شدن با شبکه‌های ارتباطی را دارا است .

اینترنت اجازه می‌دهد تا اشیاء در سراسر زیرساخت‌های شبکه موجود، از راه دور کنترل شوند (مانند خانه هوشمند) و همچنین فرصتی برای ادغام مستقیم جهان فیزیکی به سیستم‌های مبتنی بر رایانه ایجاد کرده‌است و علاوه بر کاهش دخالت انسان، منجر به بهبود بهره‌وری، دقت و سود اقتصادی شده‌است (مانند ربات خانگی .(هنگامی که اینترنت با گیرنده‌ها و محرک‌ها تکمیل شود، به یک فناوری نمونه از کلاس جامع سیستم‌های (سایبری/فیزیکی) تبدیل می‌شود که شامل فناوری‌هایی مانند شبکه‌های هوشمند، نیروگاه مجازی، خانه‌های هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند و شهرهای هوشمند است.

هر چیز منحصر به فردی که از طریق دستگاه‌های محاسباتی جاسازی شده قابل شناسایی باشد، امکان همکاری در زیرساخت اینترنت را فراهم می‌کند. کارشناسان تخمین می‌زنند که اینترنت اشیاء در حدود چهل و یک میلیارد شی (دستگاه مختلف) را تا سال ۲۰۲۵ در برخواهد داشت؛ همچنین انتظار می‌رود که اتصال پیشرفته از دستگاه‌ها، سیستم‌ها و خدماتی را که فراتر از ارتباط‌های ماشین به ماشین **(M2M)** باشد ارائه کرده و انواع شیوه‌نامه‌ها، دامنه‌ها و برنامه‌های کاربردی را پوشش دهد پیش‌بینی می‌شود که اتصال این دستگاه‌ها به اتوماسیون تقریباً در تمامی زمینه‌ها مفید و کاربردی باشد.همچنین برنامه‌های کاربردی پیشرفته‌تری مانند شبکه هوشمند را ایجاد، و مناطقی مانند شهرهای هوشمند را گسترش می‌دهند.

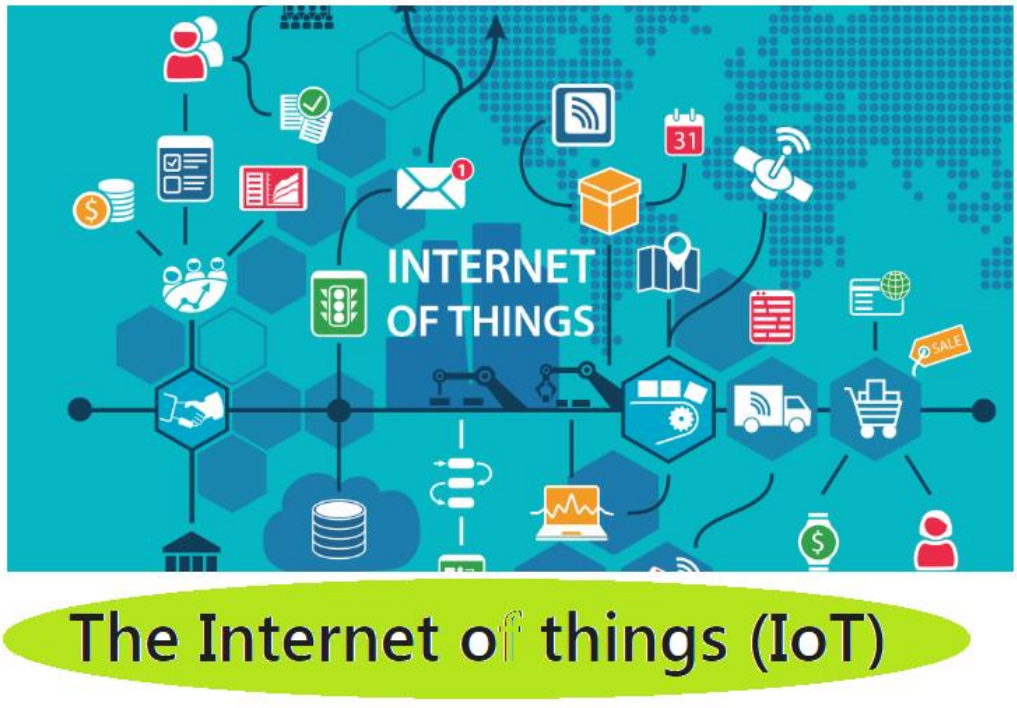
مفهوم اینترنت اشیاء(**Internet of Things - I.O.T**) ، به نظر شبیه داستان‌هایی علمی-تخیلی است که در آن یخچال‌ها حرف می‌زنند و خودروها به‌صورت اتوماتیک روشن می‌شوند. اما ارتباط با بستر اینترنت در وسایلی که دائم به یکدیگر متصل هستند، بسیار بیشتر از یک خانه یا خودرو هوشمند بر زندگی ما اثر خواهند گذاشت. برای کارگران، اینترنت اشیاء روش اشتغال آن‌ها را با حفظ زمان، منابع، ایجاد فرصت‌های تازه در رشد صنایع و اختراعات تغییر خواهد داد. همچنین عوامل زیر از مزیت‌های این تکنولوژی در جامعه به‌شمار می‌روند:

- سلامت الکترونیک
- شهر هوشمند

Afmma.ir

مقالات علمی و پژوهشی

- کمک به حادثه دیدگان
- اینترنت چشم‌ها
- خانه هوشمند
- امنیت شهری: نظارت تصویری
- لباس‌های متصل به اینترنت
- گجتِ کوچک که از دزدیدن اشیا جلوگیری می‌کند (مانند :ایرتگ اپل)
- خدمات خودرویی
- مدیریت هوشمند انرژی و شبکه هوشمند توزیع برق
- تدارکات هوشمند
- مزرعه هوشمند
- پایش محیطی
- لوازم خانگی هوشمند



Afmma.ir

مقالات علمی و پژوهشی

کلمه «شیء» در عبارت اینترنت اشیا

این موضوع می‌تواند به طیف گسترده‌ای از دستگاه‌ها مانند ایمپلنت نظارت بر قلب، فرستنده زیست تراشه در حیوانات مزرعه، حلزون‌های الکتریکی در آب‌های ساحلی،خودروهای دارای حسگر، دستگاه‌های تجزیه و تحلیل D.N.Aبرای نظارت بر محیط زیست، مواد غذایی، پاتوژن،یا دستگاه‌های عملیات میدانی که به آتش‌نشانان در عملیات جستجو و نجات کمک می‌کند و غیره تعبیر شود .دانشمندان حقوقی «اشیاء» را به عنوان «ترکیبی از سخت‌افزار، نرم‌افزار، اطلاعات و خدمات» قلمداد می‌کنند.

این دستگاه‌ها اطلاعات مفید را با کمک فن‌آوری‌های مختلف موجود جمع‌آوری می‌کنند، سپس به صورت خودکار داده‌ها را بین دستگاه‌های دیگر به جریان می‌اندازند. نمونه بازارهای کنونی عبارت‌است از :اتوماسیون خانگی(همچنین به عنوان دستگاه‌های خانه هوشمند شناخته می‌شود) مانند کنترل و اتوماسیون روشنایی، باز و بستن درب‌ها، کنترل دما (مانند استفاده از ترموستات هوشمند)، سیستم‌های تهویه مطبوع و لوازم خانگی از قبیل ماشین لباسشویی، خشک کن، لوسترهای مدرن، جاروبرقی روباتیک، تصفیه هوا، اجاق گاز، یخچال، فریزر که با استفاده از وای–فای برای نظارت از راه دور به‌کار می‌روند.

همچنین با گسترش اتوماسیون (خودکارسازی) متصل به اینترنت در نرم‌افزارهای جدید، انتظار می‌رود که اینترنت اشیاء مقادیر زیادی از داده‌ها را از مکان‌های مختلف با ضرورت نتیجه‌بخش تجمع سریع داده‌ها و افزایش نیاز به شاخصه فروشگاه و فرایند داده‌ها (به‌طور مؤثر) جمع‌آوری کند اینترنت اشیا یکی از سیستم عامل‌های هوشمند شهر امروز و سیستم‌های مدیریت انرژی است.

تعریف‌های زیادی از اینترنت اشیاء توسط انجمن‌های مختلف تحقیقاتی بر اساس نوع نگرش آن‌ها به نقاط قوت این ایده بیان شده‌است. دلیل چند وجهی بودن این مفهوم به نام‌گذاری این ایده یعنی «اینترنت اشیاء» بر می‌گردد. این نام از دو کلمه تشکیل شده‌است، کلمه اول به دیدگاه شبکه گرایی این مفهوم تأکید دارد، در حالی که کلمه دوم به حرکت به سمت اشیاء عمومی که قابلیت اتصال به شبکه را دارند و در یک بستر مشترک قرار گرفته‌اند تأکید می‌کند.

اصطلاح اینترنت اشیاء توسط کوین اشتون از پراکتر و گمبل مورد استفاده قرار گرفت، بعد مرکز دانشگاه MIT در سال ۱۹۹۹ تأسیس شد. اینکه به اینترنت اشیاء با دید اینترنت گرا یا موجود گرا نگاه کنیم باعث به وجود آمدن تغییر در ذی نفعان، قراردادهای تجاری، تحقیق‌ها و استانداردهای موجود خواهد شد .مؤسسه فناوری ماساچوست (MIT) نیز در طراحی معماری مفهوم آن مشارکت دارد.

اینترنتِ اشیاء مفهومی جدید در دنیای فناوری و ارتباطات به‌شمار می‌آید اما عبارت **اینترنت اشیاء**، برای نخستین بار در سال ۱۹۹۹ توسط کوین اشتون مورد استفاده قرار گرفت و جهانی را توصیف کرد، که در آن هر چیزی، از جمله اشیاءی

بی جان، برای خود هویت دیجیتال داشته باشند و به کامپیوترها اجازه دهند آن‌ها را سازماندهی و مدیریت کنند. اینترنت در حال حاضر همه مردم را به هم متصل می‌کند ولی با **اینترنت چیزها** تمام اشیاء به هم متصل می‌شوند. البته پیش از آن کوین کلی در کتاب قوانین نوین اقتصادی در عصر شبکه‌ها (۱۹۹۸) موضوع نودهای کوچک هوشمند (مانند حسگر باز و بسته کردن درب و کنترل لوازم خانگی) که به شبکه جهانی اینترنت وصل می‌باشند را مطرح نمود.

خطرها

علاوه بر مزایا و فرصت‌های **اینترنت اشیاء**، خطراتی را نیز برای مصرف‌کنندگان و شرکت‌ها به همراه دارد. به بیان دقیق‌تر، اطلاعات منتقل‌شده و جمع‌آوری‌شده می‌تواند افرادی را که از دستگاه‌های مبتنی بر **اینترنت اشیاء** استفاده می‌کنند در معرض خطر قرار دهد. به عنوان مثال، هنگامی که افراد در شرکت‌ها یا مغازه‌های خود از دوربین‌های مخفی استفاده می‌کنند، که می‌تواند به عنوان مشاغل کوچک یا متوسط در نظر گرفته شود، داده‌ها (که در اینجا فیلم ضبط شده‌است) از طریق سیگنال‌های رادیویی، از محل دوربین مخفی به تلفن یا رایانه صاحبان منتقل شود. درحالی که این اطلاعات منتقل شده رمزگذاری نشده باشد، می‌تواند توسط افراد دیگری غیر از مالک اصلی دریافت و استفاده شود، که این امر مشاغل را به خطر می‌اندازد. برای جلوگیری از به‌وجود آمدن چنین عواقبی، مشاغل باید اقدامات لازم را انجام دهند تا این اطمینان حاصل شود که اطلاعات آن‌ها ایمن مانده و راهی برای دستیابی مجرمان به داده‌ها وجود ندارد. این اقدامات شامل رمزنگاری داده‌ها قبل از ارسال به رایانه مقصد یا محدود کردن دسترسی به داده‌ها است.

برای اینکه بحث ما به یک شغل نمونه محدود شود، بیایید شرکتی را در نظر بگیریم که دارای دستگاه‌های مبتنی بر **اینترنت اشیاء** است. به عنوان مثال، دست بندهای هوشمند می‌توانند اطلاعات ارائه شده مربوط به ورزش روزانه مدیرعامل را ضبط کنند. این داده‌ها می‌تواند چیزی شبیه به تعداد گام‌های هر روز، مدت زمان دویدن هر فرد و ساعاتی باشد که فرد برای ورزش‌کردن از خانه خود خارج می‌شود.

برای ناشناس کردن اطلاعات و کاهش خطرات حریم خصوصی و امنیتی، این شرکت می‌تواند اطلاعات را بی‌نام جمع‌آوری کند یا اطلاعات شخصی مانند نام، آدرس، شماره تلفن و کد ملی را حذف کنند. با این حال، هنوز هم می‌توان اطلاعات ناشناس را با هماهنگی برخی از اطلاعات شناخته شده افراد با داده‌های ضبط شده دوباره شناسایی کرد. به عنوان مثال، با مقایسه ساعاتی که فرد برای دویدن روزانه اختصاص می‌دهد؛ بنابراین، حتی هنگامی که شرکت اقدامات خوبی را برای جلوگیری از به خطر افتادن سیستم مبتنی بر اینترنت اشیاء انجام می‌دهد، همچنان اطلاعات در معرض خطر هستند.

فرض کنیم حتی پس از انجام کلیه اقدامات فوق، داده‌ها به سرقت می‌رود. شرکت باید چه کند؟ پاسخ واحد و یکسانی برای این سؤال وجود ندارد، با این حال می‌توان یکی از بهترین پاسخ‌ها را به صورت زیر توضیح داد:

مقالات علمی و پژوهشی

۱. ابتدا این شرکت باید به مردم هشدار دهد که اطلاعات آن‌ها فاش شده‌است. این موضوع می‌تواند به مردم کمک کند تا در مورد امنیت خود اقداماتی جدی انجام دهند. در مثال قبلی، هنگامی که برنامه دویدن افراد مشخص می‌شود، این بدان معنی است که مجرمان احتمالاً ساعات خالی بودن خانه‌های آن‌ها را می‌دانند؛ بنابراین، افراد ممکن است تغییر ساعت دویدن خود را در نظر بگیرند.

۲. اطلاعات فاش شده و خطرات احتمالی باید به پلیس یا دفاتر حقوقی مرتبط گزارش شود تا بتوانند اقدامات پیشگیرانه‌ای را انجام دهند.

۳. شرکت باید باگی را که باعث نشت داده‌ها شده‌است کشف کند و سپس سیستم مبتنی بر **اینترنت اشیاء** خود را ایمن‌تر نماید.

کاربرد

یک زنگ درب خانه که به اینترنت متصل شده‌است و کاربر می‌تواند از طریق گوشی همراه خود تصویر آن را ببیند و در صورت نیاز درب را باز کند.

بنابه اعلام شرکت گارتنر (شرکت پژوهشی و مشاوره‌ای آمریکایی) احتمالاً حدود ۲۰/۸ میلیارد دستگاه بر روی اینترنت اشیاء تا سال ۲۰۲۰ وجود داشت. تحقیقات ای‌بی‌آی تخمین زده‌است که بیش از سی‌میلیارد دستگاه به صورت بی‌سیم به اینترنت اشیاء تا سال ۲۰۲۰ وصل خواهند شد .به ازای هر تحقیق و مطالعه‌ی صورت گرفته در سال ۲۰۱۴ توسط پروژه اینترنتی تحقیقات پیر، ۸۳ درصد متخصصان تکنولوژی و کاربران مرتبط با اینترنت با ایده این‌که اینترنت/ ابر اشیا، رایانه‌های جاسازی شده و پوشیدنی تا سال ۲۰۲۵ تأثیرهای مفید و گسترده خواهند داشت، موافقت کردند .

همچنین **اینترنت اشیاء** شامل تعداد بسیار زیادی از دستگاه‌هایی خواهد بود که به اینترنت وصل می‌شوند .

در یک حرکت فعال برای تطبیق دادن تکنولوژی‌های جدید و نو ظهور، دولت انگلیس در بودجه‌شان در سال ۲۰۱۵، چهل‌میلیون پوند به تحقیق درباره اینترنت اشیاء اختصاص دادند.

اینترنت اشیاء با توانایی جاسازی پردازنده، حافظه و منابع انرژی می‌تواند تقریباً همه چیز را با استفاده از نرم‌افزار، به شبکه متصل کند. این سیستم‌ها وظیفه جمع‌آوری اطلاعات، تنظیمات اکوسیستم‌های طبیعی و حتی ساختمان‌ها و کارخانه‌ها را دارند .در نتیجه همچنین کاربردهایی را در زمینه‌های رصد محیط زیست و برنامه‌ریزی شهری می‌توان پیدا کرد.

از سوی دیگر سیستم‌های **اینترنت اشیاء** نیز می‌توانند برای اجرای فعالیت‌های مختلف پاسخگو باشند. برای مثال، سیستم‌های خرید هوشمند می‌توانند عادات خرید کاربران در یک فروشگاه را توسط ردگیری کردن تلفن همراه شان ردیابی کرده و کالاهای مورد نیازشان را به این کاربران پیشنهاد دهند. نمونه‌های دیگری نیز از سنجش بیماری در برنامه‌هایی که با مدیریت گرما، آب، الکتریسیته و انرژی سروکار دارند؛ از جمله حالت کروز در سامانه ترابری هوشمند منعکس می‌شوند .کاربرد دیگری که اینترنت اشیاء می‌تواند ارائه کند، قادر ساختن ویژگی‌های امنیتی خانه و اتوماسیون خانگی است .اینترنت اشیاء زنده برای توضیح دادن شبکه سنسورهای بیولوژی پیشنهاد شده‌است که می‌تواند با آنالیز ابری اطلاعات به کاربران اجازه مطالعه دی ان ای و دیگر مولکول‌ها را بدهد .

با این حال برنامه‌های اینترنت اشیاء فقط در این زمینه محدود نمی‌شوند و موارد دیگری نیز برای اینترنت اشیا وجود دارد. در ادامه به بررسی برنامه‌های مهم در این زمینه می‌پردازیم.

رسانه

صنعت رسانه داده‌های بزرگ (BIG Data) را به دو شیوه بررسی می‌کند:

۱. هدف قرار دادن مصرف‌کنندگان (برای تبلیغات)
۲. ضبط داده‌ها

اینترنت اشیاء یک فرصت برای جمع‌آوری و تحلیل آمارهای رفتاری متنوع و روزافزون ایجاد می‌نماید. همبستگی این داده‌ها می‌تواند بازاریابی هدفمند محصولات و خدمات را متحول کند .برای مثال، همان‌طور که میدوز کلو اشاره کرده، ارقام ردیابی و تحلیل تغییرات با هدف قرار دادن رفتارها، سطح جدیدی از دقت را ممکن کرده‌است تا تبلیغات بر روی دستگاه‌های مردم فراهم شود[۴۰]. از دیدگاه رسانه‌ها، داده یک کلید گرفته شده از اتصال دستگاه است، درحالی که از اساس اجازه می‌دهد که دقت هدف قرار دادن مشتریان نیز بیشتر شود.

نظارت بر محیط زیست

برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا معمولاً به کمک استفاده از حسگرها با نظارت بر هوا یا کیفیت آب، شرایط جوی یا آلودگی خاک و نظارت بر حرکات حیات وحش و زیستگاه آن‌ها از محیط زیست حفاظت می‌کنند. توسعه دستگاه‌های منابع محدود متصل به اینترنت به این معنا است که برنامه‌های کاربردی دیگری مانند سیستم‌های هشدار اولیه زلزله و سونامی می‌تواند توسط خدمات اضطراری برای ارائه کمک مؤثر واقع شود. دستگاه‌های اینترنت اشیا در این کاربرد به‌طور معمول یک منطقه جغرافیایی بزرگ را پوشش می‌دهند و همچنین می‌توانند سیار نیز باشند.

مقالات علمی و پژوهشی

اقیانوس اشیاء

پروژه اقیانوس اشیاء یک برنامه تحت رهبری دارپا است که برای ایجاد اینترنت اشیاء در مناطق بزرگ اقیانوسی به منظور جمع‌آوری، نظارت و تجزیه و تحلیل داده‌های محیطی و فعالیت کشتی‌ها طراحی شده‌است. این پروژه مستلزم استقرار حدود ۵۰۰۰۰ شناور است که مجموعه حسگرهای غیرفعال را در خود جای می‌دهد که به‌طور مستقل کشتی‌های نظامی و تجاری را به عنوان بخشی از یک شبکه مبتنی بر اینترنت شناسایی و ردیابی می‌کند.

مدیریت زیرساخت

نظارت و کنترل عملیات زیرساخت‌های شهری و روستایی مانند پل‌ها، خطوط راه‌آهن و نیروگاه‌های بادی یک کاربرد کلیدی از اینترنت اشیا است زیرساخت اینترنت اشیا می‌تواند برای نظارت بر هر رویداد و با تغییر در شرایط ساختاری که می‌تواند ایمنی (افزایش امنیت و کاهش ریسک) را بهبود بخشد استفاده شود. همچنین می‌تواند برای برنامه‌ریزی فعالیت‌های تعمیر و نگهداری در شیوه ای کارآمد، با هماهنگی وظایف بین ارائه دهندگان خدمات مختلف و کاربران این امکانات استفاده گردد .

دستگاه‌های اینترنت اشیا می‌توانند برای کنترل زیرساخت‌های حیاتی مانند پل برای عبور کشتی یا سد برای تولید برق استفاده گردند. استفاده از دستگاه‌های اینترنت اشیا برای نظارت و اداره زیرساخت به احتمال زیاد به منظور بهبود مدیریت حادثه و هماهنگی واکنش‌های اضطراری، کیفیت خدمات و کاهش هزینه‌های بهره‌برداری در زمینه‌های مربوط به تمام زیرساخت‌ها می‌باشد؛ حتی موضوعاتی مانند مدیریت زباله از اتوماسیون و بهینه‌سازی .

ساخت

ساخت شبکه و مدیریت تجهیزات تولیدی (مدیریت سرمایه و وضعیت)، یا کنترل فرایند تولید اینترنت اشیا را در حیطه کاربردهای صنعتی و تولیدات هوشمند وارد می‌نماید .سیستم‌های هوشمند اینترنت اشیا ساخت سریع محصولات جدید، پاسخ‌های پویا به خواسته‌های محصول و بهینه‌سازی زمان تولید محصول توسط شبکه کردن ماشین آلات، سنسورها و تیم‌های کنترل به یک دیگر را قادر می‌سازند .

سیستم‌های کنترل دیجیتال برای خودکار کردن کنترل، پردازش ابزارهای اپراتور و سیستم‌های خدمات اطلاعاتی برای بهینه‌سازی ایمنی و امنیتی هستند که در حوزه اینترنت اشیا قرار می‌گیرند .اما سیستم‌های کنترل دیجیتال خود را به مدیریت دارایی از طریق تعمیر و نگهداری، ارزیابی آماری و اندازه‌گیری به حداکثر رساندن قابلیت‌ها گسترش می‌دهند. سیستم‌های مدیریت صنعتی هوشمند همچنین می‌توانند با شبکه هوشمند یکپارچه شوند، در نتیجه باعث بهینه‌سازی انرژی زمان می‌شود. اندازه‌گیری، کنترل خودکار، بهینه‌سازی گیاهان، مدیریت ایمنی و بهداشت و دیگر عملکردها توسط تعداد زیادی از حسگرهای شبکه‌ای ارائه شده‌اند .

مقالات علمی و پژوهشی

بنیاد ملی علوم، دانشگاهی صنعتی برای تحقیق بر روی سیستم نگهداری هوشمند در سال ۲۰۰۱ تأسیس کرد. این دانشگاه بر روی پژوهش‌های مبتنی بر اینترنت اشیا، فناوری تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی برای نظارت بر دستگاه‌های متصل شده و پیش‌بینی خرابی دستگاه‌ها و بیشتر برای جلوگیری از شکست احتمالی تمرکز می‌کند .

چشم‌انداز رسیدن به شکست نزدیک به صفر با استفاده از تحلیل‌های اینترنت اشیا باعث توسعه فعالیت‌های ساخت و تعمیر و نگهداری الکترونیکی در آینده می‌شود .

ما به کمک اینترنت اشیاء صنعتی غالباً با صنایع تولیدی مواجه می‌شویم که اشاره به زیر مجموعه ای از اینترنت اشیا دارد. اینترنت اشیاء صنعتی، در تولید می‌تواند باعث تولید ارزش کسب و کار شود که در نهایت منجر به انقلاب صنعتی چهارم به اصطلاح صنعت ۴,۰ خواهد شد.

تخمین زده شده‌است که در آینده، شرکت‌های موفق قادر خواهند بود که از طریق اینترنت اشیاء با ایجاد مدل‌های جدید کسب و کار و بهبود بهره‌وری، بهره‌برداری از طریق تحلیل‌ها برای نوآوری و تبدیل نیروی کار درآمد خود را افزایش دهند. این پتانسیل رشد با اجرای اینترنت صنعتی اشیاء می‌تواند تا ۱۲ تریلیون دلار تولید ناخالصی داخلی تا سال ۲۰۳۰ نماید .

در حالی که اتصال و اکتساب داده‌ها برای اینترنت صنعتی اشیاء ضروری است اما نباید هدف باشند بلکه پایه و اساس و راه به چیزی بزرگتر هستند. در میان تمامی فناوری‌ها نگهداری پیشگویانه‌ای احتمالاً یک روش مؤثرتر است. به این دلیل که قابل اجرا برای دارایی‌های موجود و سیستم‌های مدیریت است. هدف سیستم‌های نگهداری هوشمند کاهش خرابی غیرمنتظره و افزایش بهره‌وری است که بیش از سی‌درصد از هزینه‌های نگهداری را صرفه جویی می‌کند.

آنالیزهای داده‌های بزرگ صنعتی یک نقش حیاتی در تولید و تعمیر و نگهداری دارایی‌ها بازی می‌کند هرچند که این تنها توانایی داده‌های صنعتی نیست؛[۵۳] سیستم‌های سایبر فیزیکی فناوری مرکزی داده‌های بزرگ یک رابط بین انسان و جهان مجازی خواهند شد. این سیستم سایبر فیزیکی با استفاده از ۵ Cتولید می‌شود. اتصال(connection) ، تبدیل (conversion)، سایبر(cyber) ، شناخت(cognition) ، پیکربندی (cognition) می‌تواند اطلاعات جمع‌آوری شده را به اطلاعات قابل اجرا تبدیل کند و در نهایت با دارایی‌های فیزیکی برای بهینه‌سازی فرایندها ترکیب کند.

مدیریت انرژی

یکپارچه سازی سیستم‌های حسگر و محرک متصل به اینترنت برای بهینه‌سازی مصرف انرژی استفاده می‌شود.[۳۰] انتظار می‌رود که دستگاه‌های اینترنت اشیاء یکپارچه شوند (سوییچ‌ها، پریز، لامپ، رسانه‌های قدرت، تلویزیون و غیره) و قادر به برقراری ارتباط با شرکت تأمین ابزار به منظور تعادل تولید برق به صورت مؤثر و مصرف انرژی باشند .این دستگاه‌ها

همچنین این شانس را به کاربر می‌دهند تا به صورت کنترل از راه دور دستگاه‌های خود را کنترل کنند یا به صورت مرکزی به وسیله یک رابط متنی برابر و فعال کردن توابع پیشرفته‌ای مانند برنامه‌ریزی، آنها را مدیریت کنند (مانند روشن و خاموش کردن دستگاه‌های گرمایشی از راه دور، کنترل کردن اجاق، تغییر شرایط نور و غیره).

پزشکی و مراقبت‌های بهداشتی

دستگاه‌های اینترنت اشیا می‌تواند برای فعال کردن نظارت از راه دور بر سلامت و اخطارهای اضطراری استفاده شوند. دستگاه نظارت بر سلامت از فشارخون و نظارت بر ضربان قلب تا دستگاه‌های پیشرفته قادر به نظارت بر تجهیزات تخصصی، مانند ضربان ساز فیت بیت مچ بندهای الکترونیکی یا سمعک پیشرفته را شامل می‌شود.

بعضی از بیمارستان‌ها شروع به اجرای «تخت هوشمند» کرده‌اند که می‌تواند تشخیص دهد که تخت چه زمانی اشغال است یا زمانی که بیمار می‌خواهد بلند شود را متوجه می‌شود. همچنین می‌تواند فشار مناسب را تنظیم کند و بدون تعامل پرستاران، به بیمار رسیدگی شود.

مزایای اصلی اینترنت اشیاء که سازمان‌های بهداشتی می‌توانند از آن بهره‌مند شوند:

- کاهش هزینه‌ها
- ایجاد تجربه بهتر برای بیماران
- مدیریت بهتر داروها
- کاهش خطاهای احتمالی
- بهبود نتایج درمان

کاربردهای جالب اینترنت اشیا در بهداشت و درمان:

- کاهش زمان انتظار اتاق اورژانس
- سلامت از راه دور و نظارت
- اطمینان از دسترسی و قابلیت دسترسی سخت‌افزارهای بحرانی
- پیگردی کارکنان، بیماران و موجودی
- مدیریت پیشرفته دارو
- مقابله با بیماری‌های مزمن

مقالات علمی و پژوهشی

سنسورهای تخصصی همچنین می‌تواند فضاهای زندگی را برای نظارت بر سلامت و رفاه عمومی شهروندان، مجهز کند. در حالی که همچنین از اجرای درمان مناسب و کمک به مردم برای دوباره به دست آوردن پویایی به وسیله معالجه اطمینان حاصل کنند].[۵۶] همچنین فناوری پوشیدنی نیز به وسیله اینترنت اشیا امکان‌پذیر است.

اتوماسیون خانگی

یک ترموستات هوشمند ساخت گوگل نست که مصرف انرژی و وضعیت هوای بیرون را نیز گزارش می‌دهد.

دستگاه‌های اینترنت اشیاء را می‌توان برای نظارت و کنترل سیستم‌های مکانیکی، الکتریکی و الکترونیکی مورد استفاده در انواع مختلفی از ساختمان (به عنوان مثال دولتی و خصوصی، صنعتی، مؤسسات و مسکونی) در سیستم‌های اتوماسیون استفاده کرد. در این زمینه سه حوزه اصلی تحت پوشش عبارتند از:

۱. ادغام اینترنت با سیستم‌های مدیریت انرژی ساختمان به منظور ایجاد انرژی کارآمد و اینترنت اشیاء محور (ساختمان‌های هوشمند)

۲. شیوه‌های ممکن نظارت لحظه‌ای برای کاهش مصرف انرژی و نظارت بر رفتار ساکنان

۳. ادغام دستگاه‌های هوشمند در محیط ساخته شده و چگونگی استفاده از آن‌ها در برنامه‌های آینده

حمل و نقل

یک تابلوی رانندگی سرعت مجاز که از طریق اینترنت قابل کنترل و تغییر است.

اینترنت اشیاء می‌تواند در ادغام ارتباطات، سازماندهی و پردازش اطلاعات در سیستم‌های مختلف حمل‌ونقل کمک کند. کاربردهای IOT در تمام جنبه‌های سیستم‌های حمل و نقل وجود دارد (مانند خودرو، زیرساخت‌های آن، راننده یا کاربران). تعامل پویا بین اجزای یک سیستم حمل‌ونقل مانند ارتباطات وسایل نقلیه، کنترل هوشمند ترافیک، پارکینگ‌های هوشمند و سیستم‌های جمع‌آوری عوارض الکترونیکی را قادر می‌سازند.

مقالات علمی و پژوهشی

مسائل حقوقی اینترنت اشیاء

از دید کمیسیون اروپا دو اصل عمومی در سیاست گذاری چیزنت عبارتند از :

۱. چیزنت نباید هویت، یکپارچگی، حریم خصوصی و حقوق بشری یا آزادی‌های فردی یا عمومی را نقض کند.
۲. افراد باید کنترل داده‌های شخصی خودشان که توسط یا درون اینترنت اشیاء تولید و پردازش می‌شود را در اختیار داشته باشند، به جز زمانی که این اصل با اصل اول در تعارض باشد.

از زاویه دید حفاظت از داده‌ها مهم‌ترین چالش‌ها عبارتند از :

- میزان اطلاعات بسیار زیاد است.
- بیشتر ارتباطات به صورت خودکار صورت می‌گیرند.

مالکیت داده

در زمینه **ادعای مالکیت اطلاعات جمع‌آوری شده** از طریق اینترنت اشیاء نیز سوالاتی بحث‌برانگیز هستند:

کدام موجودیت مالک داده‌های خامی خواهد بود که گردآوری و منظم شده‌است؟ اطلاعات محرمانه نقش مهمی در هر سازمان ایفا می‌کند. آیا ارائه دهنده خدمت می‌تواند از داده‌های گردآوری شده برای خدمت رسانی به سایر مشتریان استفاده کند؟ اگر روابط کسب وکاری میان سازمان و ارائه دهنده قطع شود آیا سازمان می‌تواند به داده‌های قبلی خود دست پیدا کند؟ چه کسانی حق دسترسی به اطلاعات یک مشتری را دارند؟ اطلاعات مربوط به حسگرهای دمای خانه به سازنده تجهیزات تعلق دارد یا شرکت ارائه دهنده دسترسی اینترنت؟ یا سازمان هواشناسی؟ یا اداره گاز و فروشندگان انرژی؟

مسئولیت

اگر حسگرها یا ارتباطات در یک برنامه کاربردی **اینترنت چیزها** خوب عمل نکنند و آسیب انسانی یا دارایی رخ دهد چه کسی پاسخگو خواهد بود؟ به عنوان نمونه یک حسگر دود ممکن است اطلاعات را به درستی منتقل نکند و خانه‌ای در آتش بسوزد. یا یکی از ابزارهای پزشکی باعث صدمه جدی به فرد شود یا خودرویی نتواند مسیر درست را تشخیص دهد.

زمانی که چندین تأمین‌کننده برای یک قطعه وجود دارد کدام یک باید پاسخگو باشند؟ تولیدکننده حسگر، تولیدکننده واسط برنامه کاربردی، انتقال دهنده مخابراتی، جمع‌آوری‌کننده داده از راه دور. از کدام موجودیت یا سازمان باید مسئولیت‌پذیری مالی درخواست شود؟

اینترنت اشیاء صنعتی

مقالات علمی و پژوهشی

اینترنت اشیاء صنعتی (به انگلیسی Industrial Internet of Things: یا به صورت مخفف IIOTیکی از مهم‌ترین و پر کاربردترین زمینه‌های گسترش اینترنت اشیاء می‌باشد و به عبارت دیگر، به معنی کاربرد این فناوری در زمینه‌های صنعتی و استفاده از آن به عنوان یک شبکه صنعتی هوشمند می‌باشد. با استفاده از اینترنت اشیاء صنعتی در واحدهای صنعتی می‌توان کلیه اشیاء در آن واحد را به یکدیگر متصل کرد و یک شبکه یکپارچه برای انجام کلیه امور تبادل اطلاعات، انجام امور کنترلی و مانیتورینگ به وجود آورد.

این فناوری در زمرهٔ چهار فناوری بزرگ اصلی قرار می‌گیرد که آینده اتوماسیون صنعتی را در به شدت تحت تأثیر قرار خواهد داد. پیشرفت این فناوری تا آنجایی خواهد بود که طبق پیش‌بینی‌های انجام شده تا سال ۲۰۲۰ و با ورود شرکت‌های بزرگ و فعال اتوماسیون صنعتی به این زمینه، ارزش بازار این فناوری به بیش از ۳۱۹ میلیارد دلار می‌رسد، که رقم قابل توجهی است.

اینترنت اشیا در ایران]ویرایش[

مرکز تحقیقات مخابرات ایران (پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات) پروژه‌هایی را برای بررسی پیاده‌سازی فناوری اینترنت اشیاء در ایران انجام داده‌است. یکی از این پروژه‌ها با عنوان «تدوین کسب و کار اینترنت اشیا در کشور» (از تاریخ ۱۰ دی ۱۳۹۳ تا ۱۰ خرداد ۱۳۹۴)، انجام شده‌است. در این پروژه بر اساس تجربیات علمی و عملیاتی کشورهای مختلف در حوزه‌های حاکمیت،کسب و کار، کاربردهاو فناوری‌ها مطالعات اولیه صورت گرفت و نقشه راه ایران با هدف استفاده ایران از فناوری‌های نوین نظیر **اینترنت اشیاء** برای افزایش رفاه اقتصادی، کیفیت زندگی و حفاظت از محیط زیست برای رسیدن به چشم‌انداز اقتصادی ۱۴۰۴ تعیین شد.

روندها و مشخصات.

اطلاعات فراگیر در کنترل خود مختار قسمتی از مفهوم اصلی اینترنت اشیاء نیستند. اطلاعات فراگیر و کنترل آزاد نیز الزاماً نیازی به ساختارهای بین شبکه‌ای ندارند. هرچند، در تحقیق به منظور ادغام مفاهیم اشیاء بین شبکه‌ای و کنترل آزاد با نتایج اولیه به سوی این جهت با در نظر گرفتن اهداف به عنوان نیروی راه انداز برای اینترنت‌چیزها {Internet of Things}آزاد، یک انتقال وجود دارد.

در آینده اینترنت اشیاء غیر جدی و شبکه باز که در آن به‌طور اتوماتیک سازمان داده شده باشند یا نهاد، شخصیت‌های هوشمند (مثل خدمات وب (اهداف مجازی ممکن است باشند که با یکدیگر در تعامل خواهند بود قادرند به‌طور مستقل عمل کنند (که اهداف خود را حفظ یا اهداف مشترکی را دنبال کنند) بستگی به موقعیت وب یا متن یا شرایط و موقعیت محل دارد.

رفتار مستقل و آزاد از طریق جمع‌آوری دلیل اطلاعات متن و همچنین توانایی اشیا به منظور ردیابی تغییرات محیطی، نواقصی اثرگذار بر روی سنسور دها و معرفی کارکردهای تعدیل نشده مناسب روند اصلی تحقیق را تشکیل می‌دهد].[۶۴]واضح است که احتیاج به ارائه اعتبار به فناوری ای اُ تی می‌باشد.

محصولات ای اُ تی مدرن و راه حل‌های در بازار انواع فناوری‌های مختلف را برای حمایت کردن چنین متن آگاه فراگیر اما بسیار پیچیده‌تر شکل‌های اطلاعات درخواست شده‌است که به واحدهای سنسور که قرار است در محیط‌های حقیقی بکار گرفته شوند این امکان را بدهد.

معماری.

این سیستم احتمال دارد نمونه ای از یک معماری واقعه یا حادثه راه انداز است].[۶۵]از مدل پایین به بالا (که بر مبنای فرایند و عملیات متن در وقت واقعی قرار دارد) و هر سطح فرعی را ملاحظه خواهد کرد و در نظر خواهد گرفت؛ بنابراین مدل راه اندازی شده و رویکردهای تابه‌ای به‌طور هم‌زمان با مدل‌های جدید به منظور احیای حالت‌های استثنایی و فرایند تکاملی غیر معمول وجود خواهند داشت(.سیستم‌های چندعاملی ،BADSCT،...)

در شبکه با اینترنت اشیاء و معنی، یک واقعی حادثه زمان بر مبنای جبر یا مدل قرار ندارد اما به جای آن بر مبنای متن واقعه یا حادثه یک شبکه اشیاء قرار دارد. این نیز یک وب خواهد بود. در نتیجه، آن الزاماً استانداردهای مشترک پیش‌بینی همه چیز بیشتر است، جهانی برای همه چیز با هر جریان که رویکردی از بالا به پایین استانداردها داشته باشد ممکن و میسر نیست انجام آن احتیاج به استانداردها داشته باشد ممکن و میسر نیست.

ساختن بر بالای اینترنت اشیاء، وب اشیاء آرشیتکتی برای به‌کارگیری لایه اینترنت اشیا نگاهی به هم گرایی اطلاعات از (اینترنت اشیاء) ابزارآلات در بکارگیری‌های وب به منظور ایجاد استفاده و به‌کارگیری حالات مبتکرانه می‌باشد.

به منظور برنامه‌ریزی و کنترل جریان اطلاعات در اینترنت اشیاء، یک جهت آرشیتکتی پیش‌بینی شده‌است که BPM در همه جا نامیده شده‌است؛ که مخلوطی از فرایند مدیریتی سنتی با فرایند داده کاوی با ظرفیت‌های مخصوصی است که بتواند به صورت اتوماسیون تعداد زیادی از ابزارهای هماهنگ شده را کنترل کند.

پیچیدگی

حلقه‌های نیمه باز یا بسته (مثل زنجیرهای ارزش زمانی که پایان جهان بتواند در جای خود قرار گیرد (آی تی اغلب به عنوان یک سیستم پیچیده مورد مطالعه و ملاحظه قرار می‌گیرد و این بدین علت است که تعداد زیاد ارتباط مختلف، در تعامل بین عمل کننده‌های اتوماسیون به ظرفیت آن برای عمل کننده‌های جدید وجود دارد. در قسمت آخر (لوپ کاملاً باز) احتمال دارد که یک محیط پر از به هم ریختگی دیده شود زیرا سیستم‌ها همیشه پایانی دارند به عنوان رویکردی روش عملی تمام عناصر در اینترنت اشیاء یی در فضای جهانی و عمومی راه اندازی نمی‌شود سیستم‌های فرعی اغلب

به منظور آرام کردن یا پایین آوردن رشک‌های خصوصی کنترل و اطمینان اجرا می‌شوند راه اندازهای روباتیک‌ها ابزارهایی که برای صحبت کردن با دیگر پروتکل‌ها را به اشتراک نمی‌گذارند.

انتقاد، مشکلات و جنجال‌ها..

عدم یکپارچگی پلتفرم.

اینترنت اشیاء از چند پاره بودن پلتفرم، استانداردهای فنی غیر مشترک و عدم قابلیت یکپارچه سازی رنج می‌برد.[۶۶][۶۷][۶۸][۶۹] در شرایطی که سخت‌افزارها و نرم‌افزارهایی که بر روی آنها استفاده می‌شوند به صورت فنی غیر یکنواخت هستند، ساخت برنامه‌هایی که بر روی این اکوسیستم فنی غیر یکنواخت به صورت یکنواخت کار کنند بسیار دشوار است.

به عنوان مثال، اتصال بی‌سیم برای دستگاه‌های اینترنت اشیاء را می‌توان با استفاده از بلوتوث، زیگ بی-Z Wave , LoRa، NB-IoT، Cat M1و همچنین رادیوهای اختصاصی کاملاً سفارشی انجام داد – هرکدام مزایا و معایب خاص خود و اکوسیستم پشتیبانی منحصر به فردی دارند.

طبیعت رایانش بی‌نظم سیستم‌های اینترنت اشیاء همچنین مشکلی برای امنیت است، چرا که وصله‌های ارائه شده برای باگ‌های سیستم عامل اصلی معمولاً به کاربران سیستم‌های قدیمی و ارزان قیمت تر نمی‌رسند.. یک مجموعه از محققان می‌گویند عدم پشتیبانی فروشندگان از دستگاه‌های قدیمی با وصله‌ها و به روزرسانی‌ها، بیش از ۸۷٪ دستگاه‌های فعال Androidرا آسیب‌پذیر کرده‌است.

حریم خصوصی، خودمختاری و کنترل.

فیلیپ ن. هاوارد، استاد دانشگاه و نویسنده، می‌نویسد که اینترنت اشیاء پتانسیل بسیار زیادی برای توانمند سازی شهروندان، شفاف سازی دولت و گسترش دسترسی به اطلاعات فراهم می‌کند. هاوارد هشدار می‌دهد که تهدیدهای مربوط به حریم خصوصی بسیار زیاد است، همچنین احتمال کنترل اجتماعی و دستکاری سیاسی نیز وجود دارد.[۷۷]

نگرانی در مورد حریم خصوصی باعث شده که بسیاری این احتمال را در نظر بگیرند که زیرساخت‌های کلان داده مانند اینترنت اشیاء و داده کاوی ذاتاً با حریم خصوصی ناسازگار هستند.. چالش‌های اصلی افزایش دیجیتالی شدن در بخش‌های آب، حمل و نقل و انرژی مربوط به حریم خصوصی و امنیت سایبری است که نیاز به پاسخ کافی از سوی پژوهشگران و سیاست گذاران دارد.

سرمقاله‌های WIREDنیز در مورد نقض حریم خصوصی توسط اینترنت اشیاء ابراز نگرانی کرده‌اند، در یکی از این سرمقاله‌ها آمده‌است: "آنچه شما در معرض از دست دادن هستید حریم خصوصی شماست. در واقع، از این هم بدتر؛ شما

فقط حریم خصوصی خود را از دست نخواهید داد، بلکه باید بدانید مفهوم حریم خصوصی دقیقا در جلوی چشمان شما بازنویسی می‌شود .

امنیت

در امنیت اینترنت اشیاء، علی‌رغم تحقیقات چیزنت و امنیت آن، حملات مختلفی معرفی می‌شود که فضای این مفهوم و فناوری‌های مرتبط با آن را درگیر کرده‌است. این نشان می‌دهد که فناوری به پرتگاه بسیار پیچیده‌ای نزدیک شده‌است و اقدامات متقابل اغلب صرفاً واکنشی است.

بنابراین نیاز است اندکی به عقب بازگردیم –زمانیکه این فناوری‌های مؤثر بر زندگی بشر، در حال توسعه بودند و به سمت ابعاد خوبی از فناوری تمایل داشتند– و امنیت را در هر سطحی بازتعریف کنیم. اگرچه این مسائل به خاطر اجبارهای نظارتی در حال تغییر است اما با این حال تأیید مراکز دولتی به معنای امنیت نخواهد بود. مسئله امنیت در اینترنت اشیاء را می‌توان مهم‌ترین چالش توسعه این فناوری در نظر گرفت. در این رابطه استانداردهای مختلفی در حال توسعه است ولی همچنان نیازمندی‌های امنیتی اینترنت اشیاء و حتی مخاطرات آن به خوبی شناسایی و تحلیل نشده‌است.

با بررسی مقالات و کتاب‌هایی که در حوزه امنیت اینترنت اشیاء ارائه شده‌اند، می‌توان دریافت که امنیت باید در تمام سطوح بسته‌ها و سرویس‌ها نیز در نظر گرفته شود؛ بنابراین در تمام مراحل توسعه سیستم، ویژگی‌های امنیتی وجود خواهند داشت. به این نوع توسعه امنیت، رویکرد «دفاع– در–عمق» گفته می‌شود. این رویکرد، امنیت را در دل شبکه چیزنت صنعتی گنجانده و به سازمان‌ها و شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا با درگیر کردن مهاجمان به صورت لایه به لایه، زمان بیشتری برای دفاع از منابع خود داشته باشند.

خطراتی در خصوص اینترنت اشیاء وجود دارد و به همین دلیل نمی‌توان امنیت آن را صدرصد دانست. در اینترنت اشیاء دستگاه‌ها اطلاعاتی را فرستاده و دستورهایی را دریافت می‌کنند، از این رو نفوذ هکر و سوءاستفاده آن چندان هم دور از انتظار نیست. اخیراً آزمایشگاه مکآفی اینتل گزارش امنیتی را ارائه کرده‌است که طی آن به خطراتی که دستگاه‌های اینترنت اشیاء را تهدید می‌کنند، اشاره کرده‌است. در این گزارش آمده که با افزایش دستگاه‌های متصل به هم در اینترنت اشیاء، خطر نفوذ هکرها نیز افزایش می‌یابد، شاید برخی دستگاه‌ها از امنیت کافی برخوردار نباشند.

در کنفرانس هکرهای کلاه سفید سال ۲۰۱۳، محققان امنیتی نشان دادند که چگونه دوربین‌های امنیتی به راحتی هک می‌شوند. هنگامی که هکرها نفوذ کردند می‌توانند ویدئوهای ضبط شده را سرقت کرده و به شبکه کل دوربین‌ها نفوذ کنند. در سال ۲۰۱۴ هکرهایی توانستند به دوربین‌های موجود در اتاق کودکان نفوذ کرده و از این طریق ترس و وحشت را در آن‌ها ایجاد کردند .شبکه BBC اخیراً مقاله‌ای را در خصوص دوربین‌های هک شده کودکان منتشر کرده‌است. همه این اتفاقات کاربران را وحشت‌زده و نگران می‌کند.

یک نمونه عملی

مقالات علمی و پژوهشی

در همه‌گیری ویروس کرونا) کووید ۱۹ (که از سال ۲۰۱۹ اتفاق افتاده‌است، در بعضی از کشورها جهت جمع‌آوری اطلاعات پایبندی افراد مبتلا به قرنطینه خانگی، به وسیله ردیابی گوشی‌های هوشمند آن افراد موفق به جمع‌آوری میزان مشارکت و پایبندی افراد شدند.

سیستم‌های عامل

هر دستگاه مبتنی بر اینترنت اشیاء از طریق بسترهای ارسال اینترنتی، داده‌ها را به دیگر دستگاه‌های اینترنت اشیاء ارسال می‌کند. سیستم عامل‌ها میان حسگرها و شبکه‌های داده ارتباط برقرار می‌کنند.

لیست سیستم عامل‌های مخصوص اینترنت اشیاء که نرم‌افزار آزاد و متن باز هستند به شرح زیر است:

- **رزبین) توسعه یافته توسط (raspberrypi)**
- **اوبونتو کور(Core)**
- **فری‌آرتوس**
- **اواس‌ام‌سی**
- **امبد اواس(Mbed os)**
- **کانتیکی**
- **تایزن(با برخی اجزای انحصاری)**
- **ئی‌لینوکس اواس(eLinux OS)**
- **تاینی اواس**
- **اوپن دبلیو آر تی(OpenWrt)**
- **آر آی اوتی**
- **امبدد لینوکس**

لیست سیستم عامل‌های مخصوص اینترنت اشیاء که نرم‌افزار آزاد و متن باز نیستند به شرح زیر است:

- **ویندوز امبدد**
- **آر آی اس سی اواس**

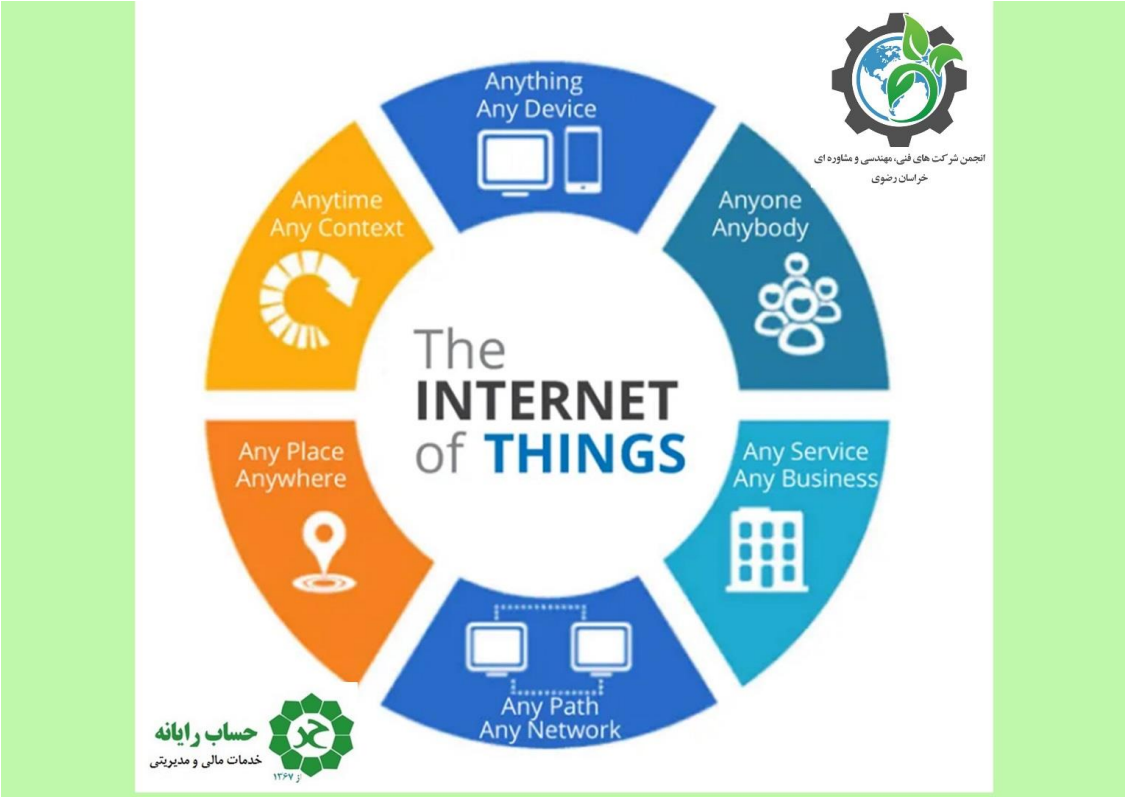
اینترنت اشیاء (I.O.T) و بلاکچین

مقالات علمی و پژوهشی

بهتر است بدانید اینترنت اشیاء برای رشد بیشتر باید از فناوری‌های بلاک چین استفاده کند تا مشکل امنیت این فناوری برطرف شود. همچنین استفاده از فناوری بلاک چین در اینترنت اشیا می‌تواند کاربردهای بسیاری داشته باشد. اگر بخواهیم به کاربردهای آن اشاره کنیم باید بگوییم با استفاده از سیستم‌های ارزهای دیجیتال می‌توان انرژی **IOT**را تامین کرد.

حتی با استفاده از بلاک‌چین می‌توان به جای ارسال ارزهای فیات برای پرداخت دستگاه‌هایی که به اینترنت اشیاء متصل هستند از ارزهای دیجیتال استفاده کرد. البته تنها فضای بلاک چین در اینترنت اشیا تاثیر گذار نیست بلکه فناوری IOTنیز کاربرهای زیادی در حوزه بلاک چین دارند. یکی از کاربردهای IOT است که می‌تواند ذخیره سازی و مشکلات محاسبی در فضای بلاک چین تا حدی برطرف کند.

البته چندین رمز ارز متفاوت نیز وجود دارند که در حوزه اینترنت کاربرد دارند. که ارزهای دیجیتال هلیوم، آیوتکس (IoTeX)، ایکس وای او (XYO) و همچنین آیوتا (IOTA) از رمز ارزهای IOT می‌باشند



Afmma.ir