



چگونه همه چیز به اینترنت وصل می‌شود/دگرذیسی صنایع با اینترنت اشیا

کمتر از ۴ سال دیگر حدود ۵۰ میلیارد شیء به اینترنت متصل می‌شود و فناوری «اینترنت همه‌چیز» جهان را با فرصت‌ها و تهدیدهای جدید مسحور خود می‌کند.

کمتر از ۴ سال دیگر حدود ۵۰ میلیارد شیء به اینترنت متصل می‌شود و فناوری «اینترنت همه‌چیز» جهان را با فرصت‌ها و تهدیدهای جدید مسحور خود می‌کند.

خبرگزاری مهر- گروه دانش و فناوری؛ معصومه بخشی پور: فناوری اینترنت اشیا یا اینترنت همه چیز (Internet of Things) جدیدترین تکنولوژی مورد بحث در دنیای فناوری اطلاعات محسوب می‌شود که قرار است امکان اتصال همه چیز را از طریق شبکه‌های ارتباطی فراهم کند. با وجود اینکه گفته شده است ۵ میلیارد دستگاه در طول سال ۲۰۱۵ به اینترنت متصل شده‌اند، پیش‌بینی می‌شود که با توجه به روند سرعت جابجایی اطلاعات، تا سال ۲۰۲۰ بالغ بر ۵۰ میلیارد شیء در دنیا از طریق اینترنت به هم متصل شوند.

هم‌اکنون میلیاردها حسگر در جهان به کار گرفته شده‌اند تا قابلیت اتصال اشیا به اینترنت را فراهم کنند. این فناوری از لوازم خانه گرفته تا پوشیدنی‌ها و خودرو و به طور کل تمامی اشیایی که در محلی واقع شده‌اند و یا در حال حرکت هستند را قبضه می‌کند و به همین دلیل است که کشورهای مختلف دنیا برآن شده‌اند که آماده مواجهه با IOT شوند. جذابیت این تکنولوژی به حدی بالا است که کشورها در پی توسعه سریع استانداردهای این فناوری و راه‌اندازی برنامه‌های کاربردی برای آن هستند.

بسیج ملی برای اتصال همه‌چیز به اینترنت

در ایران نیز این بار برای جانمندان از تکنولوژیهای وارداتی ارتباطات، یکی از پروژه‌های کلان راهبردی این بخش به موضوع اینترنت اشیا اختصاص یافته و از ابتدای سال ۹۵ بسیج ملی در وزارت ارتباطات و شرکتهای فعال حوزه فناوری اطلاعات برای مقدمه چینی ورود این تکنولوژی به کشور، همگام با سایر کشورها راه افتاده است.

البته باید توجه داشت که این فناوری مدرن تنها در حیطه مسئولیت وزارت ارتباطات نبوده و قابلیت ارسال داده از طریق شبکه‌های ارتباطی این امکان را فراهم می‌کند که تمامی اشیا و وسایل محیط پیرامون‌مان به شبکه اینترنت متصل شده و بتوان توسط اپلیکیشن‌های موجود در تلفن‌های هوشمند و تبلت، کنترل و مدیریت شوند.

با این وجود با اجرای این طرح شاهد اتصال تمامی ارتباطات شهری، شبکه‌های انرژی مانند آب و برق و گاز، حمل و نقل و صنعت و حتی آموزش و سلامت خواهیم بود و به طور کلی مقوله شهرهوشمند به معنای واقعی آن اجرایی خواهد شد.

اما با وجود فرصتهایی که این تکنولوژی در اختیارمان قرار می‌دهد آنچه که تقریباً تمامی کارشناسان برآن هم نظر هستند، تهدیدات امنیتی و نقض حریم خصوصی است که فناوری «اینترنت اشیا یا اینترنت همه چیز» با خود به همراه خواهد آورد.

بی‌قانونی اینترنت اشیا تهدیدی جدید برای فضای مجازی

متخصصان مدتهاست در مورد مشکلات امنیتی اینترنت اشیا که زمینه ساز اتصال تقریباً تمامی ابزار و وسایل موجود در جهان به اینترنت است، هشدار می‌دهند. دلیل این نگرانی را می‌توان افزایش حجم و گستردگی حملات اینترنتی که با سوءاستفاده از اتصال برخی ابزار جدید به اینترنت مانند دوربین‌های مداربسته صورت می‌گیرد، دانست.

تحلیل‌های موسسات خارجی نشان می‌دهد که امنیت ضعیف ابزارهای ارتباطی و بی‌توجهی شرکت‌های سازنده به رفع آسیب‌پذیری‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری آنها موجب شده تا هکرها انبوهی از وسایل این‌چنینی را در قالب شبکه‌های «بات‌نت» برای ایجاد ترافیک مصنوعی روی سایت‌های هدف برای از دسترس خارج کردنشان به کار گیرند.

می‌توان تصور کرد که در آینده نزدیک و با اتصال خودروها به اینترنت، هکرها به آنها نفوذ کرده و با از کار انداختن ترمز اتومبیل یا دستکاری سیستم ترمز مطبوع زمینه مجروح شدن یا حتی مرگ سرنشینان را فراهم آورند. از سوی دیگر با نفوذ بدافزارها به تاسیسات حساس کارخانه‌های هسته‌ای می‌توان زمینه تخریب آنها را به وجود آورد.

اما حل این چالش نیز ممکن است. در اواخر دهه ۹۰ میلادی و اوایل قرن بیست و یکم هرنزنامه‌ها به معضلی جدی برای کاربران اینترنت مبدل شده بودند، زیرا انبوهی از نامه‌های تبلیغاتی ناخواسته برای کاربران فضای مجازی ارسال می‌شد. در نهایت با وضع قانونی برای تنبیه عوامل ارسال این ایمیل‌ها موسوم به CAN-SPAM در سال ۲۰۰۳ و ارتقای فناوری مورد استفاده توسط شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ارسال ایمیل که شناسایی هوشمندانه ایمیل‌های ناخواسته را ممکن می‌کرد، مشکل مذکور تا حد قابل قبولی حل شد.

از این رو به نظر می‌رسد با گسترش تدریجی اینترنت اشیا، مجالس قانون‌گذاری در کشورهای مختلف باید قوانین بازدارنده‌ای را برای مقابله با سوءاستفاده‌کنندگان از این ابزار وضع کنند. در این قوانین باید شرکت‌های سازنده محصولات اینترنت اشیا نیز ملزم به رعایت استانداردهای امنیتی ضروری شوند تا هک کردن این محصولات به سادگی رخ ندهد. البته ضروری است برای بهینه‌سازی این قوانین نهادهای تخصصی دست‌اندرکار نیز دخالت داده شوند و چارچوب و استانداردهای مناسب نیز وضع شود.

تدوین ملاحظات امنیتی برای فناوری تازه وارد «اینترنت اشیا»

بخشی از قانونگذاری برای استفاده از فناوری «اینترنت اشیا» در ایران با وجودی که این فناوری طیف وسیعی از فضای فرانکسی کشور را اشغال خواهد کرد در حیطه مسئولیت سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی است.

عظیم فرد، مدیرکل سرویس های رادیویی سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی در گفتگو با [خبرنگار مهر](#)، با تاکید بر اینکه در پروژه ساماندهی منابع کمیاب ارتباطی به عنوان یکی از پروژه های اقتصاد مقاومتی حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات، به مساله «اینترنت همه چیز» نیز توجه ویژه ای شده است، می گوید: از آنجایی که اتصال تمامی دستگاهها نیازمند فضای فرانکسی و امواج رادیویی است باید برای استفاده از آن مقرراتی تدوین شود.

وی با اشاره به موارد مختلفی از کاربردهای اینترنت اشیا از جمله ارتباط گیری خودروها با امواج رادیویی، ابزار کنترل در حوزه ردیابی، کنترل منابع آب، گاز و برق، صنایع و کارخانه ها و حمل و نقل می افزاید: برای نظم دادن به این ارتباطات و هدایت، کنترل و مدیریت نقاط ارتباطی نیازمند منابع فرانکسی هستیم.

فرد با بیان اینکه هم اکنون تنها ارتباط افراد از طریق ترمینالهای همراه (گوشی) برقرار می شود و این دستگاهها برای ارتباطات به پهنای باند کمتر و طیف فرکانس کمتری نیاز دارند، خاطرنشان کرد: اما پروتکل اینترنت اشیا متفاوت است و باید مقرراتی برای ارتباط حسگرها در شبکه های رادیویی فراهم شود. باید توجه داشت که هم اکنون ارتباط ماشین به ماشین (M2M) وجود دارد اما مقوله هوشمندی فراتر از ارتباط ماشین به ماشین است و نیازمند پردازش وسیعی است.

به گفته مدیرکل سرویس های رادیویی رگولاتوری، در مقوله اینترنت اشیا شاهد نرم افزارهایی خواهیم بود که سنسورهای مختلف را در یک پروتکل ارتباطی بتوانند مدیریت کنند. اینها نیازمند فرکانس هستند. از سوی دیگر در ارتباط دستگاهها با هم، موضوع امنیت بسیار اهمیت دارد. به همین دلیل باید در یک اکوسیستم تمامی ملاحظات امنیتی این پروژه از جمله حریم خصوصی خانواده، حریم خصوصی دستگاهها، سالم کار کردن دستگاهها و مسائلی از این دست، دیده شود.

۵۰ میلیارد سنسور ارتباطی ایران را فرا می گیرد

وی با بیان اینکه هم اکنون بخشی از منابع مورد نیاز این فضا را شناسایی کرده و کار را آغاز کرده ایم، اضافه کرد: این کار چندبعدی است و ما این بستر را فراهم می کنیم. در هر صورت برای ارتباط با این دستگاهها، باید از شبکه های رادیویی و ارتباطی عبور کرد. حجم زیادی از این مدل ارتباطات باید روی شبکه های ارتباطی راهیابی شوند. از سوی دیگر با توجه به ترافیک عظیمی که روی شبکه ایجاد خواهد شد شرکت ارتباطات زیرساخت هم باید همگام با این پروژه حرکت کند. به طور کل پشتیبانی از پروژه ای که رگولاتوری در بخش فرکانس دنبال می کند در سایر قسمتهای وزارت ارتباطات نیز باید دیده شود. برای مثال سازمان فناوری اطلاعات باید بستر آدرسهای اینترنتی (IP آدرس) را فراهم کند و شرکت زیرساخت، زیرساختهای فیبر را و در نهایت هم اپراتورهای ارتباطی پلتفرم ارتباط را ارائه دهند.

فرد تاکید کرد: البته فناوری اینترنت اشیا فراتر از یک وزارتخانه است و برای مثال حتی قوه قضاییه هم باید فکر کند که برای قوانین استفاده از این فناوری چه کار کند. حتی شرکتهای بیمه و استاندارد و نیروی انتظامی هم درگیر این بحث هستند. دامنه این فناوری بسیار وسیع است. برای مثال فرض کنید که خودرویی که متصل به فناوری اینترنت اشیا است تصادف کند، باید قوانینی وجود داشته باشد که مشخص کند مقصد دستگاه رادیویی است، راننده است و یا سازنده خودرو؟ نصب استانداردها برای دستگاههای رادیویی در خودروها از دیگر موضوعات است و ثبت خودرویی که از این فناوری استفاده می کند از سوی نیروی انتظامی نیز باید دیده شود.

این مقام مسئول با بیان اینکه تمامی این مزیتها برای اجرا نیازمند تامین هزینه است، می افزاید: باید بررسی شود که این طرح چه میزان مزیت برای کشور خواهد داشت و آیا لازم است که برای آن هزینه شود و یا خیر.

فرد با اشاره به اینکه با فناوری اینترنت اشیا ارتباطات به تمامی حوزه ها نفوذ پیدا خواهد کرد، می گوید: پیش بینی ما این است که در ایران فقط ۵۰ میلیارد سنسور خواهیم داشت. چرا که تصور کنید در کشور ۸۰ میلیونی هر یک نفر نیازمند تعداد زیادی سنسور در کار، ماشین و زندگی روزمره اش است. البته شاید تا پایان برنامه ششم به این عدد نرسیم اما ظرفیت سازی می کنیم. برای این موضوع نیازمند آدرس IP، فرکانس و ظرفیت هستیم. چرا که ما معتقدیم اتفاقات از پیش بینی جلوتر است.

تراکتورهای هوشمند از راه می رسند

با فراهم شدن زمینه اتصال تمامی ابزار و وسایل مورد استفاده انسان به اینترنت و تبادل داده میان آنها، پیش بینی می شود که بسیاری از صنایع و مشاغل فعلی از جمله کشاورزی، خرده فروشی، کارخانه ها و غیره متحول شوند.

طبق بررسی محققان خارجی، بخش کشاورزی از جمله بخش هایی است که به استقبال اینترنت اشیا رفته است. نصب ابزار سازگار با اینترنت اشیا در صنعت کشاورزی روز به روز در حال افزایش است و ارزش مادی آن از ۳۰ میلیون دلار در سال ۲۰۱۵ به ۷۵ میلیون دلار در سال ۲۰۲۰ خواهد رسید.

کشاورزان با استفاده از انواع حسگرها و اب. زار نصب شده در مزارع و در کنار محصولاتشان می توانند دادههایی را به طور آنی از محصولات و احشام خود جمع آوری کنند و از وضعیت آنها مطلع شوند. به عنوان مثال یک کشاورز با نصب حسگر روی تراکتور خود می تواند این وسیله را به اینترنت متصل کند تا به سادگی به داده هایی در مورد زمین های کشاورزی و محصولات موجود در آن دسترسی یابد و زمان مناسب برای کود دادن، آب دادن و برداشت محصول را تشخیص دهد.

در همین حال یکی دیگر از بخش هایی که از خدمات اینترنت اشیا منتفع می شود بخش بهداشت و درمان است. اتصال

تجهیزات درمانی به اینترنت هم کارآیی آنها را بیشتر می کند و هم ارائه خدمات بهتر به بیماران را ممکن می کند. به عنوان مثال اتصال دستگاه ام آر آی یا دیگر وسایل پزشکی و درمانی به اینترنت به کارکنان بیمارستان ها امکان می دهد تا در صورت خرابی ناگهانی آنها یا وقوع هرگونه مشکل به سرعت از موضوع مطلع شوند و برای تعمیر اقدام کنند. تسریع در تشخیص چنین مشکلاتی در بیمارستان ها که با جان انسان ها سروکار دارند بسیار ضروری است.

وقتی کشتی ها و کامیونها اینترنتی می شوند

حتی خرده فروشی هم از ظهور اینترنت اشیا منتفع می شود. خرده فروشان می توانند از ابزار سازگار با بلوتوث و دیگر فناوری های بی سیم برای متصل شدن به گوشی های هوشمند کاربران و اطلاع رسانی آنی به آنها در مورد محصولات و خدمات عرضه شده بر مبنای موقعیت مکانی افراد استفاده کنند. در این صورت اشخاص بر حسب موقعیت جغرافیایی خود اطلاعاتی در مورد محصولات و خدمات در دسترس از فروشگاه های اطراف خود دریافت می کنند.

صنعت حمل و نقل یکی دیگر از صنایع مهمی است که از ظهور اینترنت اشیا منتفع می شود. اتصال حسگرهای مختلف به کشتی ها، کامیون ها و ... برای کنترل دمای محیطی حفظ سلامت کالاهای در حال انتقال و به خصوص غذیه و دیگر اقلام فاسدشدنی را تضمین خواهد کرد. همچنین می توان از حسگرها و نرم افزارهای تخصصی در اتوبوس ها و دیگر وسایل حمل و نقل عمومی برای جمع آوری داده از مسافران و محیط اطراف استفاده کرد و از این طریق مصرف سوخت را بهینه کرد.

در آینده تمامی خودروها با اتصال به شبکه های اطلاع رسانی و اینترنت می توانند از وضعیت مسیرهای مختلف مطلع شوند. نتیجه این امر رهایی از ترافیک و جلوگیری از وقوع تصادفات رانندگی است. در همین حال با اتصال سیستم ها و ماشین آلات مورد استفاده در کارخانه ها به اینترنت و نصب حسگر بر روی آنها برای دریافت آنی اطلاعات مربوط به عملکردشان می توان امنیت و کارآیی آنها را به حداکثر رساند.

کشورهای پیشرو در اینترنت اشیا

تمامی این موارد بخش کوچکی از مزایا و کارکردهایی است که فناوری اینترنت اشیا با خود به همراه دارد و به همین دلیل است که کشورهای مختلف برای رویارویی با مزایای این فناوری سرمایه گذاریهای عظیمی در این حوزه کرده اند.

برزیل، چین، هند، آلمان، سنگاپور، کره جنوبی و آمریکا که پیش از این نیز پیشتاز در استفاده از فناوری M2M بوده اند هم اکنون روی اینترنت اشیا متمرکز شده اند. گفته می شود برزیل با بهره بردن از ۹.۹ میلیون اتصال، ۶۶ درصد از ارتباطات M2M آمریکای لاتین را به خود اختصاص داده و هم اکنون در حال برنامه ریزی برای کاربردهای وسیع تر اینترنت اشیا است.

جالب اینجاست که چین در سال ۲۰۱۰ بالغ بر ۸۰۷ میلیون دلار در زمینه اینترنت اشیا سرمایه گذاری کرده است و یک مرکز ملی نیز در زمینه تحقیق و توسعه این فناوری با صرف هزینه ۱۱۷.۲ میلیون دلار ایجاد کرده است. این کشور یک طرح ۵ ساله کلان برای توسعه اینترنت اشیا تدوین کرده هزینه ای ۷۷۴ میلیون دلاری را تا سال ۲۰۱۵ رقم زده است.

کشور هند که یکی از بزرگترین بازارهای در حال رشد M2M در جنوب آسیا و در منطقه اقیانوسیه به شمار می رود عزم خود را برای پیشروی در فناوری اینترنت اشیا جزم کرده است. مخابرات ملی هند در سال ۲۰۱۵ چارچوب سیاستی برای حمایت از اینترنت اشیا بنا کرد که بخش عظیمی از کاربردهای بخش عمومی و خصوصی، جزییات انجام کار و تلاش ها و برنامه ریزی های دولت برای تسهیل رشد را در بر می گیرد. برای این برنامه بلندمدت سرمایه گذاری بالغ بر ۷.۴ میلیارد دلار دیده شده است.

اینترنت اشیا تمرکز اصلی طرح صنعتی دولت آلمان به منظور مدرنیزه کردن تولید بوده است. دولت آلمان ۲۲۱ میلیون دلار برای حمایت از صنعت، دانشگاه و تحقیق و توسعه در جهت پیشبرد کارخانه های هوشمند سرمایه گذاری کرده است.

سنگاپور نیز ۶.۱ میلیارد دلار برای طرح ملی هوشمند، شامل حمایت از طرح های نوین استفاده از اینترنت اشیا و استقرار کاربرد شهر هوشمند در مقیاس بزرگ، سرمایه گذاری کرده است.

کره جنوبی که معروف به استفاده از تکنولوژیهای روز است در سال ۲۰۱۵ مبلغ ۹۳۴ میلیون دلار در بخش اینترنت اشیا، کارت های هوشمند، روباتیک، حسگرهای پوشیدنی و شبکه نسل پنجم موبایل سرمایه گذاری کرده است. این کشور یک سرمایه گذاری بلند مدت ۵ میلیارد دلاری تا سال ۲۰۲۰ برای حمایت از صنایع در زمینه اینترنت اشیا اعم از حسگرهای پوشیدنی تا اتومبیل هوشمند انجام داده است.

آمریکا نیز در سال ۲۰۱۵ طرح راه اندازی شهر هوشمند را با ۱۶۰ میلیارد دلار سرمایه در بخش تحقیق و توسعه به عنوان ایجاد بستری برای تحقیقات در زمینه اینترنت اشیا در دستور کار خود قرار داد.

اینترنت اشیا در ایران راهبردی می شود

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات کشورمان به عنوان متولی اصلی پروژه اینترنت اشیا تاکنون میزان سرمایه گذاری پیش بینی شده برای اجرای این پروژه را اعلام نکرده است اما پیگیریها نشان می دهد که این طرح در فاز مطالعاتی در مرکز تحقیقات مخابرات ایران قرار دارد و در کنار آن نیز با دست اندرکاران اجرای آن، همکاری اولیه صورت گرفته است.

محمد خوانساری، رئیس مرکز تحقیقات مخابرات ایران که از سوی وزیر ارتباطات عهده دار این پروژه شده است در گفتگو با [خبرنگار مهر](#)، اظهار داشت: مطالعاتی در مرکز تحقیقات مخابرات ایران درباره ابعاد مختلف پروژه اینترنت اشیا در حال انجام است که نتایج این مطالعات به محض آنکه آماده شد، تدوین نقشه راه ورود این فناوری به کشور و نحوه استفاده از آن، آغاز می شود.

وی می گوید: پس از تدوین نقشه راه، تمامی دست اندرکاران این طرح می توانند مطابق با این نقشه راه، فعالیت خود را آغاز

کنند.

خوانساری گفت: این نقشه راه زمینه لازم را برای داشتن اکوسیستم منسجم «اینترنت اشیاء» از فعالیتهای پژوهشی گرفته تا ورود به بازار توسط شرکتهای خصوصی دانش بنیان و نیز موضوعات حمایتی، سیاستگذاری و پژوهش و فناوری در مورد این طرح، فراهم می کند.

وی با تاکید بر اینکه تحلیل ها و رصدهای بین المللی نشان می دهد که موضوع اینترنت اشیاء، در دنیا موجب تحول اقتصادی و رفتاری بر عادات زندگی مردم می شود ادامه داد: با استفاده از این فناوری، زندگی مردم به معنای واقعی دیجیتالی می شود. چرا که اشیایی که در اختیار مردم است همه به نوعی به شبکه وصل می شوند. اتصال این اشیاء، تغییر در رفتارها و تغییر در تبادل اطلاعات را به همراه خواهد داشت.

هوشمندسازی سیستم های برق اولین گام برای اینترنت اشیا

خوانساری با اشاره به بازیگران عرصه اینترنت اشیا در کشور، تاکید کرد: هم اکنون در حال مذاکره برای همکاری با بازیگران اصلی این پروژه هستیم که از جمله آن می توان به پژوهشگاه نیرو اشاره کرد. براین اساس تفاهمنامه همکاری در مورد تحقیق و پژوهش در حوزه اینترنت اشیا با این پژوهشگاه منعقد شده است.

رئیس پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات ادامه داد: موضوع اصلی این است که یکی از مهمترین کاربردهای اینترنت اشیا در حوزه هوشمندسازی سیستم های برق است که می تواند هوشمندسازی شهر هوشمند و هوشمندسازی ابزارهای خانگی و تجاری را فراهم کند.

مرتضی براری معاون وزیر ارتباطات نیز پیش از این به مهر گفت: پروژه اینترنت اشیا در شورای راهبری تشکیل شده در وزارت ارتباطات پیگیری می شود تا در بازه زمانی ۵ ساله عملیاتی شود. در این راستا از شرکتهای فعال دانش بنیان که در این زمینه ها صاحب ایده هستند حمایت صورت می گیرد.

با وجود مزایای بسیاری که فناوری اینترنت اشیا به همراه دارد، شکی نیست که در صورت طراحی نایمن ابزار و ادوات مورد استفاده برای آن، خطرات امنیتی جدی برای کاربران به وجود می آید و می توان با نفوذ به ماشین ها و سیستم های مختلف ضمن سرقت اطلاعات خصوصی، آنها را از کار انداخت. لذا آنچه که باید در کشور ما سیاستگذاران مرتبط با این تکنولوژی توجه بیشتری به آن داشته باشند ایمن سازی ابزار و ادوات و سد کردن راه نفوذ هکرها است. امید می رود با تدوین سند راهبردی این پروژه موضوعات امنیتی، محرمانگی اطلاعات و مسائل حقوقی این فناوری قبل از ورود آن به کشور دیده شود.