



# نوآوری اینترنت در پیوند اشیا به انسان

به بهانه مصوبه شورای عالی فضای مجازی در موضوع اینترنت اشیا

محمد مهدی نمازی

سر دبیر

## چیستی و اهمیت

اینترنت اشیا (Internet of Things) که در اصطلاح «IOT» نامیده می‌شود، مفهومی انتزاعی برای فرآیندی است که اشیای فیزیکی به وسیله برچسب‌های الکترونیکی و از طریق امواج به اینترنت متصل و سپس با انسان، یا اشیای دیگر در ارتباط قرار می‌گیرند. در واقع شبکه جهانی اینترنت، پس از سه دهه تجربه انباشت، پردازش و انتشار اطلاعات توسط انسان، اکنون به شبکه‌ای تبدیل می‌شود که اشیا و یا به عبارت کامل‌تر، همه موجودات در جهان هستی نیز می‌توانند به مدد فناوری‌های نوین، از جمله RFID (۱) به آن متصل شده و هویت خود را در آن ثبت و به محتوای اینترنت اضافه کنند. تشخیص اشیا معمولاً به وسیله فرکانس رادیویی پیش شرطی برای اینترنت اشیا تلقی می‌شود. اگر همه اشیای مردم که در زندگی روزمره خود از آن استفاده می‌کنند، به ابزارهای شناسایی مجهز شوند، می‌توان آنها را با کمک رایانه‌ها مدیریت و کنترل کرد.

البته با برخی فناوری‌های دیگر هم مثل: بارکدها، کدهای «Quick Response Code» (QR) (۲)، سیستم «Near Field Communication» (NFC) (۳) و digital watermarking (۴) می‌توان اشیا را برچسب گذاری نمود.

تجهیز همه اشیا در جهان به ابزارهای هویتی کوچک، می‌تواند تعاملات زندگی انسان عصر حاضر را دگرگون سازد و زیست بومی جدید را برای انسان ترسیم کند؛ برای مثال، همه ابزار و اشیا در محیط‌های کسب و کار می‌توانند اطلاعاتی از کیفیت کارکرد، عمر مفید، از کارافتادن‌های ناگهانی و حتی نیازهای ابزاری خود را به صاحبان آن کسب و کارها گزارش کنند. در نتیجه، دیگر، انبارهای کالا ناگهان با موجودی صفر مواجه نمی‌شوند و خطوط کنترل کیفیت، با دقت و سرعت و هوشمندی کار می‌کنند؛ زیرا نوعی خودکنترلی بر اشیا حاکم می‌شود. در این صورت، هیچ محصولی ناقص و معیوب تولید نمی‌شود. در زمینه امنیت، سارقان از دست‌برد زدن به اشیای هوشمند پرهیز می‌کنند و مجرمان از درگیری با انسان‌هایی که مجهز به لباس‌های هوشمند هستند، خودداری می‌نمایند.



## تحقق جامعه اطلاعاتی

کاربرد اینترنت اشیا متکی به هوش مصنوعی، تحقق رؤیای جامعه اطلاعاتی را امکان‌پذیر می‌سازد و مدیران جامعه در اداره اجتماع، از اطلاعات دقیق و سرعت عمل و واکنش شگرفی برخوردار می‌شوند. ظهور سه ضلع: اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و شبکه‌های ابری، تحولی شگرف را به دنبال خواهد داشت که ابعاد آن هنوز کاملاً روشن نشده است. اگرچه آینده اینترنت اشیا و هوش مصنوعی در نظریه پردازی‌ها و ایده‌هایی تئوریک تبیین می‌شود، اما واقعیت آن قدم‌به‌قدم توسط کمپانی‌های پیشرو و متخصص در فناوری اطلاعات و آی.تی در حال پیاده‌سازی است.

گفته می‌شود عملی‌ساختن ایده اینترنت اشیا، نخست توسط بازیگران تجاری بزرگ در جهان آغاز شد و امروز به نظر می‌رسد جهان به سوی پیوندزدن فضای مجازی به فضای واقعی در حرکت است. اگر چنین باشد، هوش انسانی به عنوان هوش برتر در کره خاکی، ممکن است بسیاری از اختیاراتش را به رایانه‌ها بسپارد و هوش مصنوعی به عنوان رقیبی جدی برای انسان وارد میدان شود. کوین اشتون (۵) که گفته می‌شود ایده اینترنت اشیا را در آخرین سال‌های قرن ۱۹ میلادی مطرح کرد، در مقاله‌ای در نشریه RFID (۶) که در سال ۱۹۹۹م منتشر شد، می‌نویسد:

«اگر ما رایانه‌هایی داشتیم که همه چیز را درباره همه چیز می‌دانستند و بدون هیچ کمکی از سوی ما از داده‌هایی که خود جمع‌آوری می‌کردند، استفاده می‌کردند، در آن صورت می‌توانستیم همه چیز را ردگیری و اندازه‌گیری کنیم و با این کار، تا حد زیادی از ائتلاف وقت و انرژی و هزینه جلوگیری نماییم. همچنین، می‌دانستیم چه چیزهایی را برای تعویض، تعمیر یا راه‌اندازی لازم داریم و آیا اشیا خود به‌تنهایی قادر به اجرای وظایف خود هستند؟»

وی در بخش دیگری از مقاله‌اش می‌نویسد: «ما باید به رایانه‌های خویش این امکان را بدهیم تا خود اقدام به جمع‌آوری اطلاعات کنند و به روش خود ببینند، بشنوند و بو بکشند. هویت رادیویی و فناوری‌های حسگر، به رایانه‌ها این امکان را می‌دهند تا جهان را از نگاه خود مشاهده کنند و بشناسند و محدودیت‌های انسانی را نیز نداشته باشند.» (۷)

تصور اینکه، یکایک درختان یک شهر به وسیله برچسب‌های هوشمند موجودیت خود را در شبکه اینترنت اعلام کنند و به ما بگویند نیاز به آب دارند یا خیر، چند سال عمر دارند، در چه موقعیت جغرافیایی هستند و الودگی‌های پیرامون آنها چیست و نیز اطلاعات بسیار دیگر از فضای سبز یک شهر که مدام روی شبکه انتشار یابد، می‌تواند هیجان‌انگیز و امیدبخش باشد. آنگاه بر اساس این داده‌ها، محیط‌بانان و متصدیان فضای سبز تصمیم بگیرند و فضای سبز را مدیریت کنند. با این فرض، پنجره دیگری نیز گشوده می‌شود که فناوری‌های کمکی مانند ربات‌ها پا به میدان بگذارند و به جای انسان در این عرصه فعالیت نمایند.

برای آنکه تصور کارکرد اینترنت اشیا بهتر درک شود، خوب است به عملکرد خانه‌های هوشمند توجه کنیم. در این خانه‌ها، همه امکانات، تجهیزات و ابزار زندگی با فناوری اینترنت اشیا مدیریت می‌شود؛ سرما و گرما به صورت هوشمند تنظیم می‌شود، موجودی خانه توسط اینترنت کنترل و گزارش می‌شود، امنیت با حسگرها و زیر چشم و گوش الکترونیکی تأمین می‌شود و برنامه‌های خانه با رایانه برنامه‌ریزی و اعلام می‌شود و همه اشیا در شبکه‌ای هوشمند، در خدمت و اراده صاحبخانه قرار دارد. حال، این وضعیت را به سطح جامعه سرایت دهید؛ چه افق‌هایی در مقابل شما گشوده می‌شود؟

پیدایش و فراگیری ارتباطات سیار در به‌کارگیری طیف وسیعی از فرکانس‌های رادیویی، الگوی «اتصال در هر زمان و مکان و برای همه» را قابل درک و عملیاتی ساخت. متخصصان آی.تی با فراست درک کردند که با بهره‌گیری از این مدل، همه اشیا را می‌توان با یک برچسب به شبکه جهانی مرتبط ساخت. در این صورت، امکانی فراهم می‌شود تا هویت همه اشیا پیرامون ما، در شبکه اینترنت منتشر شود و اطلاعات آنها در دسترس قرار گیرد. به این ترتیب، ایده اینترنت اشیا جامه عمل پوشید.

اندیشه هوشمندسازی اشیا، از چنددهه پیش با ظهور هوش مصنوعی مطرح شد و کمپانی‌های فیلم‌سازی داستان‌های تخیلی ربات‌ها و اشیا هوشمند را در ارتباط با انسان‌ها در استودیوها و دنیای سینما به تصویر می‌کشیدند؛ اما مقاله ساده و گویای اشتون و ذکر مصادیق و بیان اهداف ساده و کاربردی اینترنت اشیا، می‌تواند چشم‌اندازی از تحولی شگرف در آینده را به دست دهد. پیش‌بینی تحولی شگرف در فناوری اطلاعات و ظهور اشیا هوشمند در آینده‌ای نه چندان دور، از آن ناشی می‌شود که کارشناسان فناوری‌های نوین می‌گویند تاکنون اطلاعات و محتوای شبکه اینترنت، متکی به فعالیت‌های انسانی بوده و تنها انسان در تولید آن نقش داشته است؛ ولی از این پس، امکانی فراهم شده است که همه موجودات جهان دست به کار تولید



اطلاعات و انتشار آن در شبکه اینترنت می‌شوند. تولید حافظه‌های دیجیتالی با ظرفیت‌های فوق‌العاده زیاد، امکان ذخیره این اطلاعات را فراهم می‌کنند.

محتوای در حال چرخش روی اینترنت، در یک محاسبه تخمینی تا سال ۲۰۰۹م تقریباً ۵۰ پتابایت که هر پتابایت ۱۰۲۴ ترابایت است، برآورد شده است. هر پتابایت فضا، می‌تواند به مدت سیزده‌وسه‌دهم سال پخش پیوسته فیلم ویدئویی با کیفیت HD را در خود ذخیره کند. (۸) حال، افزایش داده و محتوا در ده سال اخیر را هم به این حجم اضافه کنید؛ چه عدد نجومی به دست خواهد آمد؟ سپس، دروازه ورود محتوا توسط اشیا به این شبکه را هم بگشایید؛ آنگاه خواهید دید که پس از نیم‌قرن سخن از انفجار اطلاعات، تازه سراپرده انفجار اطلاعات آشکار شده است.

### اینترنت اشیا و حاکمیت

انفجار اطلاعات و پدید آمدن دیتاهای بزرگ (Big Data) از یک سو، و سپردن کنترل اشیا به رایانه‌ها و تصمیم‌گیری هوش مصنوعی برای خواسته‌ها و نیازهای انسانی از سوی دیگر، تحولاتی را در پی خواهد داشت که حاکمیت‌ها را به اندیشه و تأمل واداشته است. نقش اینترنت اشیا در صنعت، کشاورزی، تجارت و به‌ویژه تولید تجهیزات کاربردی و لوازم خانگی و در اشیا سازمانی و اداری، روشن است؛ اما در سیاست و اداره جامعه و تدبیرهای حاکمیتی، چه نقشی می‌تواند داشته باشد؟ آشکار است که جوامع امروزی به سوی جامعه اطلاعاتی حرکت می‌کنند و تصمیم‌های حاکمیتی برای اداره آن نیز باید مبتنی بر اطلاعات، آمار و ارقام واقعی باشد و دسترسی به این اطلاعات، جز به وسیله ابزار و تجهیزات رایانه‌ای و ارتباط با شبکه‌های مجازی و امکانات مدرن رایانش و تحلیل داده‌ها میسر نیست.

با استفاده از فناوری «اینترنت اشیا» دولت‌ها می‌توانند اطلاعات دقیقی از میزان تولید، انباشت و مصرف، صادرات و واردات کالا و برآورد نیازهای واقعی جامعه به دست آورند و کشورشان را در حوزه‌های مهم و راهبردی مدیریت کنند. حاکمیت می‌تواند تعداد، هویت و موقعیت برگ‌برگ اسکناس‌های موجود در بازار، مسکوکات و حجم فلزات گرانبها، خودروها، هواپیماها، قطارها، کشتی‌ها، موجودی انبارها و بسیاری از اشیای دیگر را که برای حاکمیت اهمیت دارد، شناسایی و رصد نماید. در جامعه مبتنی بر اینترنت اشیا، همه این کنترل‌ها بدون دخالت انسانی و به صورت خودکار و با هوشمندسازی اشیا صورت می‌پذیرد. این عملیات در جامعه اطلاعاتی با کمترین هزینه‌های مالی و زمانی و با کمترین خطا صورت می‌پذیرد. با این امکان، اختکار کالا و مخفی‌سازی نیازمندی‌های عمومی مردم به منظور سودجویی و ورود کالای قاچاق و زمین‌زدن تولید داخلی، از دید حاکمیت دور نخواهد ماند.

با ظهور این فناوری‌ها، مردم انتظار دارند دولت‌ها از ظرفیت‌های به وجود آمده، در اداره جامعه بهره‌گیرند. جامعه اطلاعاتی، فرهنگ «شهروندی آگاهانه» (۹) را که نظارت مردم بر عملکرد حاکمان است، نهادینه می‌سازد و «عملگرایی اجتماعی» (۱۰) را که واکنش آحاد مردم به کنش‌های حاکمیتی است، موجب می‌گردد. بنابراین، دولت‌ها نخواهند توانست از پیامدهای تحولات فناوری‌های نوین و نوآوری اینترنت در هوشمندسازی تعاملات روزمره انسانی و مزیت‌ها و چالش‌های اینترنت هوشمند، برکنار بمانند.

از چالش‌های مهمی که حاکمیت‌ها ممکن است با رواج اینترنت اشیا با آن روبه‌رو شوند، جنگ طولانی و پُرهزینه‌ای است که از یک سو میان جمع‌آوری‌کنندگان داده‌ها و اطلاعات اشیا و از سوی دیگر، بین صاحبان اشیا بر سر محرمانگی، دقت و مالکیت این داده‌ها پیش خواهد آمد که در نهایت، تبعات آن به دولت‌ها باز خواهد گشت و مسئولیت حل‌وفصل این منازعات احتمالی، بر عهده حاکمیت خواهد بود.

بحث اینترنت اشیا، بیش از پنج سال است که در کشور ما مطرح شده و در گوشه و کنار، از مباحث تئوریک آن گرفته تا عملی شدن بخش‌هایی از آن در مقیاسی محدود سخن می‌رود. در مقاله‌ای در مجله مدیریت فناوری اطلاعات مربوط به دانشکده مدیریت دانشگاه تهران (۱۱) آمده است:

«تاکنون در ایران تنها دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی معدودی، اهمیت این موضوع (اینترنت اشیا) را درک کرده‌اند؛ برای نمونه، کنفرانس همایش بین‌المللی اینترنت اشیا در ۲۴ شهریور ۱۳۹۳ در دانشگاه اصفهان برگزار شد و مرکز تحقیقات مخابرات ایران نیز در قالب چند پروژه پژوهشی، موضوع اینترنت اشیا را در ابعاد: حاکمیت، فناوری، وسیله‌ها، بازار، شبکه، امنیت و کاربردها بررسی کردند.»

در بخش دیگری از این مقاله آمده است: «در مرکز تحقیقات مخابرات ایران، بر اساس پیمایشی که برای ترسیم نقشه راه اینترنت

اشیای ایران (سال ۱۳۹۴) برای دستیابی به جایگاه مناسب در چشم‌انداز ۱۴۰۴ انجام شد، صنعت بهداشت و درمان، اولویت اصلی ایران برای توسعه اینترنت اشیا شناسایی شده است. (مرکز تحقیقات مخابرات ایران)» (۱۲)

شورای عالی فضای مجازی، در تاریخ بیستم آبان ۱۳۹۷ در مورد کاربرد اینترنت اشیا در ایران، مصوبه‌ای را تصویب و به نهادهای حکومتی ذی‌ربط ابلاغ نمود؛ از جمله این نهادها عبارت‌اند از: شورای عالی امنیت ملی کشور، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، قوه قضائیه، مجلس شورای اسلامی، ستاد کل نیروهای مسلح، بانک مرکزی، دانشگاه‌ها و برخی از نهادها و مراکز مرتبط دیگر و وزارتخانه‌های: ارتباطات و فناوری اطلاعات، امور اقتصادی و دارایی، اطلاعات، بهداشت و درمان، جهاد کشاورزی، دفاع، راه و شهرسازی، صنعت و معدن، علوم و تحقیقات، کشور، نفت و نیرو.

در این مصوبه آمده است: «آیین‌نامه شورای عالی فضای مجازی، با موضوع الزامات حاکم بر اینترنت اشیا در شبکه ملی اطلاعات که طی نامه شماره ۹۷/۱۰۳۵۴۵ مورخ ۱۳۹۷/۸/۱۲ به استحضار مقام معظم رهبری (مد ظله العالی) رسیده است، برای اجرا ابلاغ می‌گردد.»

این مصوبه، حاوی: مقدمه، تعاریف، الزامات عمومی و اختصاصی، راهبری و نظارت در موضوع اینترنت اشیاست. مصوبه شورای عالی فضای مجازی، نهادهای حکومتی را آگاه می‌سازد تا قبل از آنکه اینترنت اشیا به شکلی مهارگسیخته و بدون تعاریف و چارچوب‌های قانونی به کار گرفته شود، در خصوص کاربرد و بهره‌گیری از ابعاد مثبت آن اقدام کنند و در مورد پیامدهای آن، هوشیاری کامل داشته باشند.

در ماده ۳ مصوبه، به نکته مهمی اشاره شده است که می‌تواند مورد توجه صاحب‌نظران امنیت اطلاعات در فضای مجازی قرار گیرد. در بند یک از ماده سه آمده است: «ورود اینترنت اشیا، با ملاحظه مخاطره برای زیرساخت‌های حیاتی کشور صورت گیرد.» گرچه بندهای دیگر ماده سه نیز حایز اهمیت‌اند، اما این بند، گویای آن است که بهره‌گیری از فناوری اینترنت اشیا، می‌تواند مخاطره‌انگیز باشد؛ زیرا اطلاعات فراهم‌شده با این فناوری، داده‌هایی است که پیوندی وثیق با امنیت کشور دارد. از این‌رو، لازم است: ۱. اینترنت اشیا در بستر شبکه ملی اطلاعات تحقق یابد؛ ۲. سرورها و رایانه‌های انباشت و رایانش این داده‌ها، در کشور مستقر و تحت حاکمیت جمهوری اسلامی باشند؛ ۳. داده‌های تجمیع‌شده به‌مثابه دارایی ملی تلقی شوند.

در ماده ۴ این مصوبه آمده است: مرکز ملی فضای مجازی ظرف مدت شش ماه، ضمن تقسیم کار ملی و تعیین اولویت‌های توسعه، گزارش اقدامات به‌عمل‌آمده در حوزه اینترنت اشیا در کشور را تهیه کند و به شورای عالی فضای مجازی ارائه نماید. این اقدام شورای عالی فضای مجازی، اگرچه دیر هنگام است، اما آن را می‌ستاییم؛ زیرا همواره فناوری‌های واردشده به کشور ما، فاقد پیوست‌های فرهنگی، کاربردی و تعاریف بوده و نهادهای مسئول، در قبال این تکنولوژی‌ها منفعلانه عمل کرده‌اند و پس از مدت‌ها به‌کارگیری آن در سطوح مختلف جامعه و پیشامد تجربه‌های تلخ و صدمات اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و امنیتی، تازه به میدان آمده‌اند که ادبیات آن را بومی و فرهنگ کاربری آن را اصلاح و جلوی سوءاستفاده از آن را بگیرند و اگر در این کار موفق نشدند، ساده‌ترین راه‌حل را انتخاب کنند؛ یعنی با برخورد سلبی، آن را ببندند که صد البته در موارد فناوری‌های نوین و شبکه‌های ابری، عملاً امکان‌پذیر و ببند به شکل تام و دستوری وجود ندارد.

**پیدایش و فراگیری ارتباطات  
سیار در به‌کارگیری طیف وسیعی  
از فرکانس‌های رادیویی، الگوی  
«اتصال در هر زمان و مکان  
و برای همه» را قابل درک  
و عملیاتی سافت. از این‌رو،  
متفحصان آی.تی با فراست  
درک کردند که با بهره‌گیری از  
این مدل، همه اشیا پیرامون  
فود را می‌توان با یک برپسب  
به شبکه جهانی مرتبط سافت**



**VISUALIZING THE PETABYTE AGE**

THERE ARE **1.5 BILLION** COMPUTER USERS WORLDWIDE

WORLDWIDE COMPUTER USAGE INCREASED **342%** FROM 2000 TO 2008

All of these users create and interact with data. The Internet's increasing popularity around the world means more and more people are sharing information online.

Internet Users in Millions

2000	16
2001	304
2002	304
2003	304
2004	304
2005	304
2006	304
2007	304
2008	1,596

WORLDWIDE DATACENTERS NOW ANNUALLY CONSUME AS MUCH ENERGY AS SWEDEN

More information being shared means more space used. Luckily, hard drive manufacturers have kept up, producing bigger and cheaper hard drives year after year.

THE PRICE OF 1GB HAS DECREASED

Historical Cost of 1GB of hard drive space	\$228
2000	\$228
2005	\$3.88
2008	\$0.88

Our hard drives are becoming larger still. In May 2007, Hitachi introduced the first terabyte hard drive, which holds 100GB.

One company, Colossal Storage, predicts they will have a 1.2 petabyte hard drive on the market in 2-5 years. It is expected to cost about \$750.

**WHAT IS A PETABYTE?**

TO UNDERSTAND A PETABYTE WE MUST FIRST UNDERSTAND A GIGABYTE.

- 1 \* 7 MINUTES OF HD-TV VIDEO
- 2 \* 80 YARDS OF BOOKS
- 4.7 \* SIZE OF A STANDARD DVD-R

THERE ARE A MILLION GIGABYTES IN A PETABYTE

1024 GIGABYTES = 1 TERABYTE

1024 TERABYTES = 1 PETABYTE

**A PETABYTE IS A LOT OF DATA**

- 1 \* 20 MILLION FOUR-DIGIT PIN CARDS FILLED WITH TEXT
- 1 \* 13.3 YEARS OF HD-TV VIDEO
- 1.5 \* SIZE OF THE 10 BILLION PEOPLE ON FACEBOOK
- 15+ \* THE AMOUNT OF DATA PERCEIVED BY GOOGLE DAILY
- 20 \* THE AMOUNT OF DATA PROCESSED BY GOOGLE DAILY
- 20 \* TOTAL HARD DRIVE SPACE MANUFACTURED IN 1995
- 50 \* THE ENTIRE WRITTEN WORDS OF THE WORLD'S 100 MOST POPULAR LANGUAGES

در این نوشتار، اصل مصوبه شورای عالی فضای مجازی را پیوست قرار دادیم؛ زیرا نکات ریز و درشتی که برخی شفاف و ستودنی، و برخی قابل شرح و بسط است، در آن وجود دارد. باشد که خوانندگان محترم، از مفاد دقیق آن اطلاع یابند. برای علاقه‌مندان به موضوع اینترنت اشیا، واضح است که کلمه کلیدی «اینترنت اشیا»، در کاوش‌های اینترنتی می‌تواند آنان را به مقالات و مطالب مفیدی در این باره رهنمون سازد. چنانچه خوانندگان محترم به دنبال نوشتاری مکتوب در این موضوع هستند، می‌توانند به کتاب مبانی اینترنت اشیا نوشته داود وحدت و محمد قیصری که توسط انتشارات آتی‌نگر در سال ۱۳۹۷ منتشر شده، مراجعه کنند. پایگاه اینترنتی [iotiran.com](http://iotiran.com) مربوط به مرکز تحقیقات فناوری اینترنت اشیا نیز در این زمینه، اطلاعات ارزشمند و روزآمدی را ارائه کرده است. امید است، گذار از جامعه سنتی به جامعه اطلاعاتی در کشور ما، با همراهی و درک صحیح و به‌موقع دولتمردان صورت گیرد و این گذار، نویدبخش رفاه اجتماعی و آسایش آحاد جامعه و توسعه مبتنی بر آموزه‌های دینی و ظرفیت‌ها و استعدادهای بومی کشور عزیزمان ایران اسلامی باشد. ■

### پی‌نوشت‌ها:

۱. فناوری RFID با استفاده از ارتباطات مبتنی بر فرکانس‌های رادیویی، امکان شناسایی خودکار، ردیابی و مدیریت اشیا، انسان و حیوانات را فراهم می‌نماید. عملکرد RFID وابسته به دو دستگاه تگ و کدخوان است که جهت برقراری ارتباط بین یکدیگر، از امواج رادیویی استفاده می‌نمایند.
۲. Quick Response Code، به معنای کدهای واکنش سریع است که به صورت مربعی‌شکل بوده، برخلاف بارکدهای استاندارد که از خطوط عمودی و اعداد تشکیل شده‌اند، حاوی اطلاعات بسیار بیشتری است.
۳. Near Field Communication، مجموعه‌ای از استانداردهای مخابرات بی‌سیم در فاصله‌های بسته و کوتاه است. تلفن‌های هوشمند و یا گجت‌هایی که از امکان این‌اف‌سی برخوردارند، می‌توانند به‌سادگی اطلاعات را بین خود جابه‌جا کنند.
۴. واترمارک دیجیتال، در علوم رایانه، به داده‌هایی گفته می‌شود که به منظور شناسایی مالک و حفظ حق کپی‌رایت به فایل‌ها و داده‌های دیجیتالی، نظیر فایل‌های صوتی، تصاویر و ویدیوها افزوده می‌شود.
۵. Kevin Ashton (کیوین اشتون)، برای اولین بار در سال ۱۹۹۹م لفظ اینترنت اشیا را به کار برد. بر اساس ایده او، اشیا، اعم از کالاها یا دستگاه‌ها، می‌توانند به یکدیگر متصل شده و تبادل داده انجام دهند.
- کیوین اشتون، یکی از مدیران شرکت Procter & Gamble بود که یک شرکت چندملیتی است. وی به فکر استفاده از چیپ‌های RFID در محصولات تولیدی این شرکت افتاد. او در سال ۱۹۹۹م یک پرنشیشن موفق در شرکتش داشت و عبارت «اینترنت اشیا» (Internet of Thing) را به‌عنوان اسلاید اول پاورپونت خود انتخاب کرد. ایده او این بود که در محصولات، از چیپ‌های RFID استفاده کند. با این کار، امکان داشتن آمار لحظه‌ای کالاها در انبارها به‌وجود می‌آید. از زمان ایده اولیه کیوین اشتون، حدود ۲۰ سال می‌گذرد.
۶. نشریه آر.اف.آی.دی (RFID Journal)، معتبرترین منبعی است که در این زمینه منتشر می‌شود. گردانندگان این نشریه، معتقدند تکنولوژی RFID تحول عمده‌ای در شیوه کسب‌وکار شرکت‌ها در جهان رقم خواهد زد. وبگاه این نشریه: [www.rfidjournal.com](http://www.rfidjournal.com)
۷. پیوست؛ ماهنامه اطلاع‌رسانی پژوهشی، تحلیلی و فرهنگی، نشانی اینترنتی: [peivast.com](http://peivast.com)
۸. ر.ک: پایگاه اینترنتی گویا آی.تی، نشانی: [www.gooyait.com/1390/01/29/how-much-is-a-petabyte.html](http://www.gooyait.com/1390/01/29/how-much-is-a-petabyte.html)
۹. آگاه‌بودن شهروندان جامعه، لازمه عملکرد صحیح نظام مردم‌سالاری است. وقتی میانگین شهروندان یک جامعه، از حقوق شهروندی خود آگاه باشند، عملکرد دولت را در خصوص حقوق خود، تضمین می‌کنند. آگاه‌ماندن شهروندان از حقوق و وظایف خویش، موجب می‌شود که بر اساس دانش خود، رفتار مناسبی داشته باشند.
۱۰. عملگرایی اجتماعی، یک فعالیت اجتماعی با هدف ایجاد تغییرات در جامعه است. یک عملگر اجتماعی معمولاً بر شرایطی تمرکز دارد که مستقیماً استانداردهای زندگی آن جامعه را تحت تأثیر قرار می‌دهند.
۱۱. مجله مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، دوره ۸، ش ۱، بهار ۱۳۹۵، ص ۱۷۶.
۱۲. همان.

## «پیوست: مصوبه شورای عالی فضای مجازی در مورد اینترنت اشیا»



شماره: ۹۷/۱۰۳۶۲۷  
تاریخ: ۱۳۹۷/۰۸/۲۰  
پوست: دارد

بسم پروردگار

دبیر

دبیرکل شورای عالی امنیت ملی  
سازمان نیروهای مسلح  
معاونت آمار و فناوری اطلاعات قوه قضائیه  
معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری  
معاونت حقوقی ریاست جمهوری  
سازمان حفاظت محیط زیست  
وزارت آموزش و پرورش  
وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات  
وزارت اطلاعات  
وزارت امور اقتصادی و دارایی  
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
وزارت جهاد کشاورزی  
وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح

وزارت راه و شهرسازی  
وزارت صنعت، معدن و تجارت  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
وزارت کشور  
وزارت نفت  
وزارت نیرو  
نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران  
بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران  
سازمان بازرگانی و امور مصرف‌کنندگان  
مرکز مدیریت راهبردی اقیانوس  
مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی  
مستوفی قوای و سکونانی  
داکترخانه آزاد اسلامی

گسترش کاربردهای فضای مجازی و پیشرفت فناوری‌های مرتبط با این حوزه، مختصات فعلی فضای مجازی را متأثر از سه رکن: کلان‌داده‌ها، هوشمندسازی و ارتباطات از نوع ماشینی نموده است



در اجرای ماده ۱۱ آیین‌نامه داخلی شورای عالی فضای مجازی، به پیوست مصوبه جلسه پنجاه و سوم مورخ ۹۷/۰۷/۳۰ شورای عالی با موضوع الزامات حاکم بر اینترنت اشیا در شبکه ملی اطلاعات<sup>۱</sup>، که طی نامه شماره ۹۷/۱۰۳۶۲۵ مورخ ۹۷/۰۸/۱۲ به استحضار مقام معظم رهبری (مدظله‌العالی) رسیده است، برای اجرا ابلاغ می‌شود.

سید ابوالحسن فیروزآبادی

روشت:

دکتر مقام معظم رهبری (مدظله‌العالی)، دکتر رئیس جمهور، دکتر رئیس مجلس شورای اسلامی، دکتر رئیس قوه قضائیه، اعضای محترم شورای عالی فضای مجازی، دبیرخانه مجمع تشخیص مصلحت نظام، دبیرخانه شورای نگهبان، معاونت قوانین مجلس شورای اسلامی، دفتر هیئت دولت، روزنامه رسمی کشور.



مصوبه شماره ۲ جلسه پنجاه و سوم مورخ ۹۷/۰۷/۳۰

### الزامات حاکم بر اینترنت اشیا در شبکه ملی اطلاعات

مقدمه

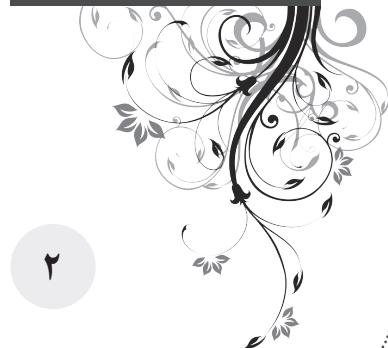
گسترش کاربردهای فضای مجازی و پیشرفت فناوری‌های مرتبط با این حوزه، مختصات فعلی فضای مجازی را متأثر از سه رکن نوظهور «کلان‌داده»، «هوشمندسازی»<sup>۲</sup> و «ارتباطات از نوع ماشینی»<sup>۳</sup> نموده است. فضای مجازی با مختصات جدید، علاوه بر انسان، اشیا را نیز در دامنه کاربران خود قرار داده و امکان توسعه کاربردهای ارتباطی را که پیش‌تر صرفاً در محدوده انتقال پیام میان فرستنده و گیرنده شناخته می‌شدند به کاربردهای متنوعی همچون مدیریت فرآیندها، نیازمندی‌ها و ارتباطات انسان‌ها از طریق به‌کارگیری هوشمندانه اشیا، ارتقاء داده و دامنه اثرگذاری ناظرتی را شامل شده است. از این‌رو ضروری است با هدف حفظ و تقویت حاکمیت‌پذیری فضای مجازی، نسبت به ارایه تعاریف و شناسایی الزامات حاکم در راستای ورود فناوری‌های نوظهور مرتبط با این مفاهیم، اقدام‌های لازم صورت پذیرد.

#### ماده ۱- تعاریف

- ۱-۱- اینترنت اشیا: ارتباط/ اتصال اشیا با یکدیگر و با انسان‌ها، که به عنوان جزئی از یک شبکه بزرگ‌تر (در هر مقیاسی) از طریق تبادل داده (به هر طریقی<sup>۴</sup>)، تعاملاتی میان این اشیا و انسان‌ها به عنوان سرویس‌دهنده/ سرویس‌گیرنده را با هر ساختاری<sup>۵</sup> فراهم می‌نماید؛
- ۲-۱- موجودیت: هر شخص (حقیقی یا حقوقی)، فرایند، شیء یا سیستم در شبکه اینترنت اشیا که به صورت مستقل قابل شناسایی باشد؛
- ۳-۱- کاربرد: به هر موجودیت بهره‌بردار از اینترنت اشیا اطلاق می‌شود؛
- ۴-۱- الزامات اینترنت اشیا: به منظور شناسایی الزامات کلان حاکم بر اینترنت اشیا و با هدف دسته‌بندی موضوعات، الزامات این حوزه در دو گروه به شرح زیر تعریف شده‌اند:
- ۱-۴-۱- الزامات عمومی: الزاماتی که بر تمامی کاربردهای اینترنت اشیا حاکم است؛
- ۲-۴-۱- الزامات اختصاصی: الزامات مربوط به کاربردهایی که کاربرد، بر بخشی از ویژگی‌های شیء (مانند محل قرارگیری خدمت‌دهنده و شیء، نوع استفاده و داده‌های به‌دست آمده از آن) دسترسی و

<sup>۱</sup> Big-Data  
<sup>۲</sup> Smartness  
<sup>۳</sup> Machine Type Communication (MTC)  
<sup>۴</sup> Connection

اینترنت اشیا، ارتباط یا اتصال اشیا با یکدیگر و با انسان‌ها [ست] که به عنوان جزئی از یک شبکه بزرگ‌تر (در هر مقیاسی) از طریق تبادل داده (به هر طریقی)، تعامل میان این اشیا و انسان‌ها به عنوان سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده را با هر ساختاری فراهم می‌نماید





مالکیت تام یا منحصر به فرد نداشته باشد. در این گروه از الزامات، با توجه به مالکیت غیر بر روی حداقل یکی از مؤلفه‌های ذکر شده، علاوه بر ایمنی کاربران به امنیت کاربران، داده‌ها و کاربردها نیز پرداخته می‌شود.

#### ماده ۲- الزامات عمومی اینترنت اشیاء

- ۱-۲- اصول و ارزش‌های حاکم بر جامعه به ویژه حفظ جایگاه والای انسان و کرامت انسانی در توسعه ابعاد مختلف اینترنت اشیاء لحاظ شود؛
- ۲-۲- اینترنت اشیاء مبتنی بر ارتقاء شاخص‌های کلان رفاه و عدالت اجتماعی، بهره‌وری و سیاست‌های اقتصاد مقاومتی توسعه یابد؛
- ۳-۲- نیازمندی‌های حقوقی با رویکرد تعریف اشیاء، تعیین نقش و جایگاه و همچنین تنظیم روابط آن‌ها در تعامل با یکدیگر و انسان احصاء و تدوین شود؛
- ۴-۲- توسعه و انتقال فناوری به کشور، برای کاربردهای شناخته شده براساس نیازهای اولویت‌دار مندرج در اسناد بالادستی، صورت پذیرد؛<sup>۱</sup>
- ۵-۲- تمام موجودیت‌های زنجیره خدمات با رعایت حریم خصوصی کاربران و امنیت عمومی قابل شناسایی و احراز هویت باشند؛
- ۶-۲- آموزش، پژوهش و تربیت نیروی انسانی براساس نیازمندی‌های اولویت‌دار کشور صورت گیرد؛
- ۷-۲- اصول ایمنی کاربران در اتصال به شبکه اینترنت اشیاء، به منظور تضمین امنیت و سلامت فردی و عمومی (از منظر سلامت جسمی و روانی، اقتصادی، امنیتی، اجتماعی، فرهنگی و زیست محیطی) لحاظ شوند.

#### ماده ۳- الزامات اختصاصی اینترنت اشیاء

- ۱-۳- ورود اینترنت اشیاء با ملاحظه مخاطره برای زیرساخت‌های حیاتی کشور صورت گیرد؛
- ۲-۳- زیست‌بوم اینترنت اشیاء صرفاً بر بستر شبکه ملی اطلاعات با «اعضای شناخته‌دار»<sup>۲</sup> و با «حضور بازیگران غیردولتی به ویژه در لایه‌های تجمیع و پردازش داده» و «مدل تجاری فراگیر» تحقق یابد؛
- ۳-۳- بومی‌سازی نظام‌مند اجزای تشکیل دهنده زیست‌بوم اینترنت اشیاء با رعایت اولویت‌های راهبردی و منافع ملی انجام شود؛
- ۴-۳- خدمات اینترنت اشیاء در محدوده‌ای با امکان اعمال حاکمیت جمهوری اسلامی ایران میزبانی شوند؛
- ۵-۳- کلان‌داده‌های تجمیع شده از کاربران به مثابه دارایی ملی تلقی و مشمول الزامات حمایت از داده‌ها خواهند بود.

الزامات حاکم بر اینترنت اشیاء در شبکه ملی اطلاعات

۳ از ۳

با توجه به اینکه موضوع اینترنت اشیاء در مراحل ابتدایی حیات و توسعه خود است، در مسیر تکامل در حال تجربه کردن پرتعداد تغییرات فناورانه است. به کارگیری هریک از این فناوری‌ها در مراحل ابتدایی، می‌تواند هدررفت سرمایه‌های ملی را به دنبال داشته باشد

۳

#### ماده ۴- راهبری و نظارت

مرکز ملی فضای مجازی ظرف مدت شش ماه، ضمن تقسیم‌کار ملی و تعیین اولویت‌های توسعه، گزارش اقدامات به عمل آمده در حوزه اینترنت اشیاء در کشور را تهیه و به شورای عالی فضای مجازی ارائه نماید.

<sup>۱</sup> منظور از مقیاس در شبکه، تعداد گره‌های متصل به شبکه است که می‌تواند دو یا بیشتر باشد. از یک منظر شبکه را از لحاظ مقیاس به LAN, MAN, WAN و PAN تقسیم‌بندی می‌کنند؛

<sup>۲</sup> تمامی روش‌های کلاینت-کلاینت و یا کلاینت-سروری، چه رمزگذاری شده و چه رمزگذاری نشده را شامل شود؛  
<sup>۳</sup> منظور از هر ساختاری، توپولوژی اتصال اشیاء به یکدیگر و به خدمات‌دهندگان است. از یک منظر استاندارد، برخی ساختارها به اتصال مستقیم یا باواسطه، نقطه-نقطه یا زنجیره‌ای و همچنین ستاره‌ای و یا مش تقسیم‌بندی می‌شوند؛

<sup>۴</sup> با توجه به اینکه موضوع اینترنت اشیاء در مراحل ابتدایی حیات و توسعه خود است، در مسیر تکامل در حال تجربه کردن پرتعداد تغییرات فناورانه است. به کارگیری هریک از این فناوری‌ها در مراحل ابتدایی، می‌تواند هدررفت سرمایه‌های ملی را به دنبال داشته باشد؛

<sup>۵</sup> در آگاهی‌بخشی‌های عمومی بر خانواده‌محوری، جمع‌گرایی و پیشگیری از کاهش روابط انسانی، وابستگی عاطفی و روانی به فناوری و همچنین منطقی‌سازی حضور در خدمات فضای مجازی نسبت به زندگی در فضای فیزیکی و ممانعت از زوال تفکر و کم‌تحرکی مفرط، به عنوان ملاحظات جدی مواجهه با فناوری اینترنت اشیاء تأکید شود؛

<sup>۶</sup> منظور از رسمی و شناخته‌دار بودن، ثبت و صدور مجوز در مرجع رسمی و قانونی ذیصلاح است؛

<sup>۷</sup> بومی‌سازی نظام‌مند به معنای حرکت براساس یک نقشه راه جامع است که حداقل مشتمل بر تعیین حوزه‌های بومی‌سازی، اولویت‌ها، نقش‌ها، زمان‌بندی، اعتبارات لازم و آینده‌نگری باشد؛

الزامات حاکم بر اینترنت اشیاء در شبکه ملی اطلاعات

۳ از ۳

در آگاهی‌بخشی‌های عمومی، بر: خانواده‌محوری، جمع‌گرایی و پیشگیری از کاهش روابط انسانی، وابستگی روانی به فناوری، و نیز منطقی‌سازی حضور در خدمات فضای مجازی نسبت به زندگی در فضای فیزیکی و ممانعت از زوال تفکر و کم‌تحرکی مفرط، به عنوان ملاحظات جدی مواجهه با فناوری اینترنت اشیاء تأکید شود

۴