

# نقش اینترنت اشیاء (IOT) در حسابرسی

## اینترنت اشیاء

با در نظر گرفتن تغییراتی که اینترنت در جوامع امروزی ایجاد کرده است، هیچ دلیلی برای انکار تاثیر "اینترنت اشیاء (IOT)" وجود ندارد. اینترنت اشیاء محیطی است که در آن ارتباط بین اشیاء، حیوانات یا افراد با شناسه‌های منحصر به فرد در اینترنت و امکان انتقال داده‌ها از طریق شبکه بدون نیاز به تعامل انسان با انسان یا رایانه با رایانه فراهم می‌شود. تعریف اینترنت اشیاء در گذشت زمان تکامل یافته است. اینترنت اشیاء از همگرایی فناوری‌های بی‌سیم، سامانه‌های الکترومکانیکی و اینترنت شکل گرفته است. فعال‌کننده اینترنت اشیاء "پروتکل نسخه ۶ اینترنت" یا IPv6 است. IPv6 یک پروتکل ارتباطی است که یک سامانه شناسایی و مکان‌یابی برای رایانه‌ها در شبکه‌ها فراهم می‌کند و ترافیک را از طریق اینترنت هدایت می‌کند. IPv6 در سال ۱۹۹۹ جایگزین IPv4 شد. زیرا بیش از ۴ میلیارد IPv4 موجود در این پروتکل همگی تمام شد. IPv6 امکان ۳۴۰ آندسیلیون<sup>۳</sup> نشانی منحصر به فرد را فراهم می‌کند. به طور خلاصه IPv6 بستری را برای انتقال همه چیز فراهم می‌کند. با این حال، اینترنت اشیاء فقط به اتصال و گردآوری داده‌ها از طریق مواردی همچون دستگاه‌ها و سامانه‌های هوشمند بی‌سیم مربوط نمی‌شود. بلکه مقوله‌ای است که امروزه شامل همه چیز، از تلفن‌های همراه و ساعت‌های تناسب اندام شخصی گرفته تا لوازم خانگی و ساختمان‌ها و خودروها می‌شود. اینترنت اشیاء یک انتقال مهم فناوری است که برای توسعه یک شبکه بسیار بزرگتر و عمیق‌تر به هم پیوسته با عنوان "اینترنت همه چیز (IOE)" و پیشرفت و حمایت از تجارت دیجیتال ضروری است.

## اینترنت اشیاء در جوامع امروزی

دستگاه‌های دارای اینترنت اشیاء نقش مهمی

در مراقبت‌های بهداشتی، حمل و نقل، خانه‌های هوشمند و اخیراً برای کاهش حوادث و سوانح در محل کار ایفا می‌کنند. اینترنت اشیاء آماده است تا در آینده‌ای نه چندان دور به جزئی جدایی‌ناپذیر از زندگی همگان تبدیل شود. اینترنت اشیاء به طور بالقوه می‌تواند زندگی مردم را راحت کند. زیرا دستگاه‌های متصل به آن داده تولید می‌کنند و از طریق اینترنت با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. امروزه با درگیر شدن همه جوامع به ویروس کرونا از اینترنت اشیاء می‌توان به روش‌های مختلفی برای ردیابی بیماران و افراد مشکوک استفاده کرد. اخیراً دانشمندان یک کلاه ایمنی هوشمند مجهز به سامانه تصویربرداری حرارتی برای شناسایی افراد آلوده در بین جمعیت ایجاد کرده‌اند. در این دستگاه اسکن جمعیت با استفاده از دوربین مادون قرمز انجام می‌گیرد و در صورت شناسایی شخصی با دمای بدن بالا، با استفاده از دوربین نوری چهره او را ضبط می‌شود و موقعیت وی از طریق GPS اطلاع‌رسانی می‌شود. گردآوری داده از راه دور می‌تواند با کمک اینترنت اشیاء و حسگرها انجام شود. بعداً می‌توان داده‌ها را با کمک مهندسان علوم داده و محققان برای پیش بینی و جلوگیری از انتشار ویروس کرونا تجزیه و تحلیل کرد. شناسایی یک فرد آلوده در بین جمعیت بسیار دشوار است. جداسازی افراد آلوده از مردم تنها راه حل برای جلوگیری از شیوع این ویروس است. استفاده از اینترنت اشیاء با حسگرهای هوشمند برای اندازه‌گیری و ثبت دمای بدن افراد به منظور شناسایی افراد آلوده و نیز به حفظ فاصله اجتماعی کمک خواهد کرد. انقلاب اینترنت اشیاء با ترکیب چشم‌اندازهای فنی، اقتصادی و اجتماعی در حال دگرگونی به سامانه‌های مراقبت بهداشتی مدرن است. افزون بر این، در صورت وجود زیرساخت‌های اینترنت اشیاء در کشور امکان دورکاری و جلوگیری از انتشار ویروس وجود



دانیال محبوب | کامران قائم مقامی | محمد رسول راه نور

دارد.

### نقش اینترنت اشیا در حسابرسی

اینترنت اشیا با سرعت زیادی در حال پیشرفت است، و حجم داده‌های در دسترس حسابرسان را به طور تصاعدی افزایش می‌دهد. اینترنت اشیا یکی از عناصر مهم برای امکان حسابرسی مستمر است. البته این فناوری هم اینک در قسمت‌های خاصی از سازمان‌ها وجود دارد. برای مثال، داده‌های تولیدشده به وسیله حسگرهای تعبیه‌شده در اشیا متصل به اینترنت می‌تواند شتاب حرکت به سوی حسابرسی مستمر را افزایش دهد. حسابرسان می‌توانند از داده‌های تولیدشده توسط حسگرهای اینترنت اشیا به عنوان شواهدی برای حمایت از یافته‌های خود به جای تکیه بر نمونه داده‌ها و اسناد سنتی استفاده کنند. البته حسابرسان برای اتکا به داده‌های اینترنت اشیا که اغلب شواهد جدیدی هستند به فرایندهای جدیدی نیز نیاز دارند. فرایندهای گزارشگری عملیاتی و مالی که از داده‌ها استفاده می‌کنند، کنترل‌های داخلی جدیدی برای آزمایش حسابرسان دارند. کیفیت شواهد حسابرسی به طور مستقیم تحت تأثیر طراحی و قابلیت اطمینان حسگرها و دقت و ویژگی داده‌های ارائه‌شده آنها قرار خواهد گرفت. قابلیت همکاری سامانه‌ها در سازمان یا با مشتریان یا تامین‌کنندگان و توانایی تطبیق داده‌ها از سامانه‌های مختلف می‌تواند عواملی تعیین‌کننده باشند که آیا اطلاعات می‌توانند برای اهداف حسابرسی استفاده شوند یا خیر. همچنین ممکن است لازم باشد حسابرسان کنترل‌های داخلی را در قسمت‌هایی از سازمان که قبلاً اقدام به آن نکرده‌اند، آزمایش کنند.

حسابرسی مستمر با استفاده از اینترنت اشیا و سایر منابع خودکار تولید داده‌ها، سازمان‌ها و حسابرسان را ملزم می‌کند فرایندهای

گزارشگری و روش‌های حسابرسی را تغییر دهند. برای حسابرسان این یک پیشرفت بزرگ در مقابل فرایندهای دستی گردآوری شواهد پشتیبان است. توانایی استفاده از داده‌های اینترنت اشیا به عنوان شواهد حسابرسی فرصت‌های گسترده‌ای را ارائه می‌دهد. داده‌ها را می‌توان در زمان واقعی ثبت کرد که تصویری زنده برای حسابرسان فراهم می‌کند. این شفافیت عملیات را افزایش می‌دهد. بنابراین نتایج را می‌توان فقط در چند دقیقه یا چند ساعت (به جای هفته‌ها) تفسیر کرد و اطلاعات را به دست آورد. حسابرسان داخلی و مستقل هر دو به مهارت بیشتری احتیاج دارند. کمیته حسابرسی باید بخشی از وظایف نظارتی خود را به این نوع نیازها و نحوه تامین آنها اختصاص دهد. سازمان‌ها همچنین توانایی خود را در تحلیل و استفاده از داده‌هایی که از طریق اینترنت اشیا و سایر فناوری‌های سنجش گردآوری می‌کنند، بهبود می‌بخشند. بر اساس یافته‌های موجود در نظرسنجی ۲۰۱۶ پروتیوتی<sup>۵</sup> از توانایی‌ها و نیازهای حسابرسی داخلی، حسابرسان داخلی نیاز به بهبود دانش خود از اینترنت اشیا را احساس کرده‌اند. یک دلیل قانع‌کننده برای حسابرسان برای بهبود شایستگی در استفاده از اینترنت اشیا این است که نقش راهبردی یک شریک تجاری در شرکت‌های خود داشته باشند. سهامداران نیاز به این نوع نقش را در گزارش CBOK<sup>۶</sup> ابراز داشته‌اند.

هیئت مدیره‌ها و مدیران سطح C<sup>۷</sup> (مدیرانی که در سازمان نقش راهبردی دارند. آنان سمت‌های ارشد دارند و تصمیمات شرکت را تحت تأثیر قرار می‌دهند. مانند، مدیر ارشد اجرایی<sup>۸</sup>، مدیر ارشد عملیاتی<sup>۹</sup>، مدیر ارشد مالی<sup>۱۰</sup>) به طور مشخص اظهار داشتند در حالی که نقش اطمینان‌دهی برای حسابرسان نقشی کلیدی و اصلی است، مشارکت فعال

حسابرسان در ارزیابی ریسک‌های راهبردی نیز به شرط وجود صلاحیت و ظرفیت، بسیار مطلوب است. در چنین نقشی، حسابرسان باید مدافع فرصت‌های اینترنت اشیا برای کسب و کار باشد. در عین حال، ریسک‌های احتمالی را ارزیابی کند. حسابرسان همچنین با کشف روش‌های کاهش ریسک‌های اینترنت اشیا می‌تواند به واحدهای تجاری کمک کند. برای سازمان‌هایی که هنوز به طور کامل از اینترنت اشیا مطلع نیستند، حسابرسان می‌تواند به مدیریت درباره اهمیت، مزایا و قدرت رقابتی که اینترنت اشیا می‌تواند برای شرکت به ارمغان بیاورد، مشاوره دهد. داده‌های اینترنت اشیا می‌توانند روند ارزیابی ریسک را افزایش دهند و روش‌های جدیدی را برای آزمایش ادعاهای مدیریت ارائه دهند. به عنوان مثال، شمارش دستی موجودی کالا را می‌توان با استفاده از اینترنت اشیا، به وسیله GPS برای ردیابی موجودی در طول چرخه عمر محصول تغییر داد. حسابرسان می‌تواند فروش به مشتریان را از طریق موجودی منتقل‌شده از باربری به مشتری تأیید کند. یا برآوردهای اساسی مدیریت برای اشیا از ماشین‌الات تشخیص می‌دهد، کاملاً امکان‌پذیر است. دسترسی به این نوع داده‌ها می‌تواند به موقع بودن و کیفیت تجزیه و تحلیل پشتیبان نتیجه‌گیری‌های حسابرسان را افزایش دهد. حسابرسان می‌تواند نحوه اجرای اینترنت اشیا را در فرایندهایی مانند توزیع فروش و کنترل موجودی‌ها به مدیریت نشان دهند. علاوه بر این، آنان می‌توانند جلسات طولانی و خسته‌کننده با مدیریت را تسهیل کنند و تحقیقاتی انجام دهند تا درک کنند چگونه اینترنت اشیا در محیط عملیاتی سازمان استفاده می‌شود. ذکر این نکته اهمیت ویژه‌ای دارد که حسابرسان ضمن انجام چنین خدمات مشاوره‌ای،

باید استقلال خود را حفظ کنند و مسئولیت مدیریت را برعهده نگیرند.

### حسابرسی نوین بلاک چین

بدون تردید بلاک چین<sup>۱۱</sup> یکی از مهم‌ترین مفاهیمی است که در چند سال اخیر در حوزه فناوری شاهد آن بوده‌ایم. این فناوری در بسیاری از حوزه‌ها از جمله اینترنت اشیا کاربرد دارد. با فراگیر شدن اینترنت اشیا تاثیر بلاک چین را نمی‌توان نادیده گرفت. با استفاده از قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاک چین می‌توان به نحو مطلوب از فناوری در جهت حسابرسی سازمانها و شرکتهای استفاده کرد. بلاک چین یک پایگاه داده توزیع شده از اسناد یا دفتر کل عمومی از همه تراکنش‌ها یا رویداد های دیجیتال است که توسط اجزای تشکیل دهنده آن به شکل مشترک اجرا می‌شود. هر تراکنش در دفتر عمومی کل با توافق اکثریت اجزای سامانه محقق می‌شود. اطلاعاتی که یک بار وارد سامانه شده باشد، هرگز پاک نمی‌شود. بلاک چین برای هر تراکنش منحصر به فردی که ایجاد شده باشد، اطلاعات قطعی و قابل بازبینی را ثبت می‌کند. برای مثال، دزدیدن کلوچه از مغازه‌ای خلوت بسیار ساده‌تر از دزدیدن آن از یک فروشگاه بزرگ در حضور هزاران شاهد است.

### قراردادهای هوشمند

قراردادهای هوشمند<sup>۱۲</sup> قراردادهایی هستند که به طور خودکار توسط پروتکل‌های رایانه‌ای اجرا می‌شوند. استفاده از فناوری بلاک چین موجب شده است، ثبت، شناسایی و اجرای قراردادهای هوشمند آسان‌تر شود. شرکت‌های متن باز مانند اتریوم امکان استفاده قراردادهای هوشمند از فناوری بلاک چین را فراهم کرده‌اند. با قراردادهای هوشمند می‌توان برنامه‌ها و پروژه‌هایی را ساخت که بدون هیچ‌گونه واسطه و از کارافتادگی تا ابد به کار خود ادامه دهند. به این برنامه‌ها برنامه‌های غیرمتمرکز<sup>۱۳</sup> هم می‌گویند. شرکت اتریوم<sup>۱۴</sup> بر این اساس یک پلتفرم

برنامه‌پذیر ایجاد کرده است. اتریوم به افراد اجازه می‌دهد تا ارز رمزنگاری شده خود را بسازند و از آن برای اجرا و پرداخت قراردادهای هوشمند خود استفاده کنند. اتریوم برای خدمات پرداخت خود از ارز رمزنگاری شده "اتر" استفاده می‌کند. اتریوم طیف گسترده‌ای از برنامه‌های کاربردی اولیه در زمینه‌هایی نظیر حکمرانی، بانکداری مستقل، سرمایه‌گذاری و امور مالی تجاری با استفاده از قراردادهای هوشمند است.

### رایانش ابری

گسترش و پیشرفت رایانش ابری و اینترنت اشیا توجه شرکت‌های زیادی را به برون‌سپاری داده‌ها از "اینترنت اشیا صنعتی (IIOT)<sup>۱۵</sup>" به سرورهای ابری به منظور کاهش هزینه‌های عملیاتی و افزایش کارایی جلب کرده است. البته در این محیط، محافظت از امنیت و حریم خصوصی ذخیره‌سازی اطلاعات (داده‌ها) یک رقابت مهم برای IIOT و ارائه‌دهندگان سرور ابری (CSP)<sup>۱۶</sup> است. بنابراین حسابرسی ابری داده‌ها می‌تواند به صاحب داده اجازه دهد تا رفتارهای مخرب CSP که منجر به خرابی داده‌های برون‌سپاری شده آنها می‌شود را شناسایی کنند. هر چند انجام حسابرسی توسط حسابرس مستقل (TPA)<sup>۱۷</sup> یک حسابرسی متمرکز در نظر گرفته می‌شود و این افراد کاملاً صادق فرض می‌شود. با این حال، یافتن موسسه حسابرسی قابل اعتماد برای برخی سازمان‌ها یک چالش محسوب می‌شود. با جایگزینی حسابرس مستقل با یک قرارداد هوشمند طراحی شده، می‌توان یک طرح حسابرسی غیرمتمرکز<sup>۱۸</sup> ایجاد کرد. جایی که هر کسی می‌تواند نتیجه حسابرسی را از آن بدون نگرانی در مورد صداقت حسابرس به دست آورد.

وظیفه حسابرسان در استفاده از اینترنت اشیا

در حالی که شرکت‌ها و حسابرسان آنها در

حال آماده‌سازی برای این امر هستند. هیئت مدیره و کمیته‌های حسابرسی آنها باید در نظر بگیرند که سازمان چگونه استفاده از این فناوری را با سامانه‌های گزارشگری و فرایندهای تصمیم‌گیری خود و همچنین ریسک‌ها و فرصت‌های مرتبط با آن منطبق می‌کند. مدیران و حسابرسان باید کاملاً تصدیق کنند که اگرچه اینترنت اشیا می‌تواند مزایای زیادی به همراه داشته باشد، ولی ریسک‌های زیادی نیز به همراه دارد. رسیدن به مرحله خوبی از امنیت در اینترنت اشیا یک راه آسان نیست. درک ناکافی از محیط ریسک یا کنترل‌های قابل اجرا می‌تواند برای سازمان منجر به بحران شود. علاوه بر این، با توجه به توسعه و پیشرفت سریع اینترنت اشیا، ریسک‌ها و کنترل‌های مرتبط نیز به سرعت در حال تغییر و تکامل هستند. حسابرسان باید در جریان پیشرفت‌های اینترنت اشیا قرار بگیرند تا بتوانند ریسک‌ها و کنترل‌های موجود در سازمان خود را ارزیابی کنند. برای مثال، دستگاه‌های اینترنت اشیا می‌توانند به سرعت هک شوند. ولی اصلاح آنها چند روز یا چند هفته طول می‌کشد. عواقب گسترده‌تر آن همچنان ناشناخته است. زیرا دانستن آن چه دیده، اصلاح یا به سرقت رفته دشوار است. طول عمر سخت‌افزاری دستگاه‌های اینترنت اشیا عموماً محدود است. اغلب با منسوخ شدن خودکار<sup>۱۹</sup> مولفه‌هایی مانند باتری‌های غیر قابل تعویض در دستگاه‌های اینترنت اشیا به برنامه‌ریزی چرخه عمر و فرآیندهای مدیریت دارایی مخصوص اینترنت اشیا نیاز دارند، یا هرکدام می‌توانند از دستگاه‌های اینترنت اشیا به عنوان نقطه ورود به شبکه‌های سازمانی استفاده کنند. این احتمال وجود دارد که نیاز به انجام حسابرسی سامانه‌های اینترنت اشیا در سازمان‌ها در تمام صنایع در سرتاسر جهان افزایش یابد. بنابراین بخش‌های حسابرسی داخلی باید برای

