

The emergence of the Internet of Things and the importance of data governance

Shahla sohrabi¹, Gholamreza salimi²

¹ Department of Management, west Tehran branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, modiran77@gmail.com

Corresponding author: shahla sohrabi, modiran77@gmail.com

Copyright © 2020 The second National Congress of Governance. All rights reserved.

Abstract. The purpose of this study is to determine the role of the Internet of Things and the need for data governance. Data governance is a set of processes, maps, policies, standards, and metrics that ensure the effective and efficient use of information so that an organization can achieve its goals. This concept seeks to establish processes and tasks that ensure the quality and security of data in the organization. The Internet of Things, on the other hand, is an emerging technology that will pervade networks and communication systems in the near future. This emerging paradigm in the field of communication encompasses all areas of communication and networks and has received considerable attention from industry. This technology works by communicating between different objects, living things, and anything that has the ability to attach a tag without human intervention. These tags will share their information, and following the interaction of these communications, a network of interconnected objects will be created that will result in a special and unique interaction and connection (sensors and calculators). The growing popularity of IoT gadgets is growing exponentially. This growing growth has also led to increasing data production. Therefore, it can be said that the Internet of Things and big data have much in common in many areas. Security and privacy and data protection considerations, data transfer in the cloud, data integration, etc. are issues that necessitate the implementation of data governance.

Keywords: IoT, data governance, governance

ظهور اینترنت اشیا و ضرورت حکمرانی داده

شهلا سهرابی^{1*}، غلامرضا سلیمی²

1- استادیار، گروه مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران

2- استادیار، گروه مدیریت، دانشگاه و پژوهشگاه عالی دفاع ملی و تحقیقات راهبردی، تهران، ایران

چکیده. هدف از انجام این پژوهش تعیین نقش اینترنت اشیا و ضرورت حکمرانی داده می‌باشد. حکمرانی داده به مجموعه‌ای از فرآیندها، نقش‌ها، سیاست‌ها، استانداردها و معیارهایی گفته می‌شود که استفاده موثر و بهینه از اطلاعات را تضمین می‌کند تا یک سازمان بتواند به اهداف خود دست یابد. این مفهوم به دنبال استقرار فرآیندها و وظایفی است که کیفیت و امنیت داده‌ها را در سازمان تامین کند. از سوی دیگر اینترنت اشیا تکنولوژی نوظهوری است که در آینده نزدیک به سرعت، شبکه‌ها و سیستم‌های ارتباطی را احاطه خواهد کرد. این پارادایم نوظهور در حوزه ارتباطات کلیه حوزه‌های ارتباطات و شبکه‌ها را در بر گرفته و توجه قابل ملاحظه‌ای از صنعت رابه خود اختصاص داده است. این تکنولوژی با برقراری ارتباط بین اشیا متفاوت، جانداران و هر آن چه که قابلیت اتصال برچسب (تگ) را داشته باشند بدون دخالت انسان به انجام فعالیت می‌پردازد. این برچسب‌ها اطلاعات خود را به اشتراک خواهند گذاشت و در پی تعامل این ارتباطات، شبکه‌ای از اشیا متصل به هم به وجود خواهد آمد که تعامل و اتصال خاص و منحصر به فرد (سنسورها و محاسبه گرها) را در پی خواهد داشت. نفوذ روزافزون و تصاعدی گجت‌های اینترنت اشیا به شدت در حال افزایش است. این رشد روزافزون، تولید روزافزون داده‌ها را نیز به همراه داشته است. بنابراین می‌توان گفت که اینترنت اشیا و بزرگ داده‌ها در بسیاری از زمینه‌ها وجه مشترکی با یکدیگر دارند. حفظ امنیت و حریم خصوصی و ملاحظات مراقبت از داده‌ها، انتقال داده در فضای ابر، ادغام داده و غیره مسائلی هستند که پیاده سازی حکمرانی داده ضروری می‌نماید.

کلیدواژگان: اینترنت اشیا، حکمرانی داده، حکمرانی

اهمیت و نقش فناوری اطلاعات به عنوان عاملی پر قدرت در تغییرات اقتصادی و اجتماعی (Winter and Taylor, 2001) باعث گردیده، سرمایه‌گذاری‌های زیادی برای توسعه آن صورت گیرد (Feinberg and Tokic, 2004). فناوری اطلاعات و ارتباطات، جهانی به هم پیوسته را پدیدار ساخته و تجربه‌های تازه‌ای را برای انسان‌ها به وجود آورده است که پیش‌تر نبوده‌اند. امروزه سرعت شکل‌گیری و توسعه ایده‌های جدید و اجرایی کردن این ایده‌ها، به یکی از اصلی‌ترین مزیت‌های رقابتی نه تنها در سازمان‌ها و بنگاه‌های اقتصادی، بلکه کشورها تبدیل شده است. در واقع در دنیایی که زمان کلیدی‌ترین عامل برای استفاده از فرصت‌ها و یا از دست دادن آن‌ها محسوب می‌شود، سرعت طی فرآیند خلق یک ایده تا عملیاتی کردن آن یک عامل بسیار حیاتی و کلیدی برای موفقیت سازمان‌ها و کشورها است. هر سازمان یا کشوری که بتواند این فرآیند را بهتر مدیریت نماید، از شرایط و مزیت رقابتی بیشتری برای استفاده از فرصت‌ها و به دست گرفتن مدیریت بازار برخوردار خواهد بود.

ظهور اینترنت، مرزهای جغرافیایی را از بین برده و ارتباطات تنگاتنگی را میان مردم ایجاد نموده است. این موضوع باعث تقویت سطح فعالیت‌های اقتصادی مردم گردیده و حجم تولیدات، داد و ستدها، درآمدها و در نهایت ثروت را به ارمغان می‌آورد (Bianchi and Matthews, 2015). با این حال پیامد ظهور اینترنت فقط ارتباط مردم با یکدیگر را شامل نمی‌شود بلکه شامل محدوده وسیعی از محصولات و اشیا می‌باشد که با هم در ارتباط دو سویه و یا چند سویه خواهند بود. این ارتباطات چند سویه بین اشیا، چیزی است که اینترنت اشیا^۱ نامیده می‌شود. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۰ حدود ۵۰ میلیارد دستگاه متصل به اینترنت وجود داشته باشد (پینکا، کامپارس و مینکوویچس، ۲۰۱۶). این تکنولوژی جدید از طریق برقراری ارتباط بین اشیا با قابلیت‌های اینترنت و تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، تأثیرات عمده‌ای بر سیستم‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، آموزشی، بهداشت و درمان، مدیریت انرژی، نظارت بر محیط‌زیست و شهرهای هوشمند و ... می‌گذارد (بانیکا و همکاران، ۲۰۱۷)^۲. در این رابطه شرکت سیسکو پیش‌بینی کرده که فن آوری اینترنت اشیا تا سال ۲۰۲۰ حدود ۵۰ میلیارد وسیله را با آدرس‌های IP مشخص به اینترنت متصل می‌کند. این یعنی به طور متوسط به ازای هر شخص حدود ۶/۵ دستگاه به اینترنت متصل می‌شود. چنین ارقامی بیانگر آن است که اینترنت اشیا یکی از منابع اصلی داده‌های بزرگ خواهد بود. اینترنت اشیا شامل اشیای کوچک دنیای واقعی است که شامل ذخیره‌سازی و ظرفیت پردازشی محدود است و موجب یکسری نگرانی‌ها درباره میزان کارایی، امنیت و حریم خصوصی در میان مردم شده است.

گسترش سریع حجم استفاده از فناوری اطلاعات اهمیت مسأله را نزد سازمان‌ها نیز بیشتر کرده و رقابت سازمان‌ها در این زمینه افزایش یافته و دسترسی به فناوری اطلاعات به عامل اصلی بقا در این محیط رقابتی تبدیل شده است. صاحب‌نظران از تغییرات بنیادی‌تری خبر می‌دهند که می‌تواند دوره زمانی حاضر را به اساسی‌ترین دوره گذار در تاریخ بشری تبدیل کند. برخی تخمین‌ها نشان می‌دهد که از ابتدای دهه ۱۹۸۰ میلادی، حدود نیمی از کل سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در سازمان‌ها در زمینه‌ی فناوری اطلاعات بوده است. از این رو فناوری اطلاعات، عامل پر قدرت تغییرات اقتصادی و اجتماعی شناخته می‌شود (رحمان سرشت و کاظمی، ۱۳۸۹).

میزان بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای مختلف متفاوت است به گونه‌ای که برخی از آن‌ها پیش‌تاز^۴ و برخی دیگر در ابتدای راه هستند. فاصله موجود بین کشورهای جهان در این حوزه را شکاف دیجیتالی^۵ می‌گویند. با توجه به این که شکاف دیجیتالی بین کشورهای مختلف جهان در حال افزایش است دولتمردان و سازمان‌ها به کارگیری حوزه‌های جدید فناوری اطلاعات و ارتباطات علی‌الخصوص اینترنت اشیا را یکی از اولویت‌های خود قرار داده‌اند.

از طرف دیگر استفاده از موتورهای جست‌وجوگر یکی از اصلی‌ترین منابعی هستند که حجم بسیار بالایی از داده‌ها را تولید می‌کنند و طیف بسیار عظیمی از بانک‌های اطلاعاتی را زمانی که نیازمند واکنشی اطلاعات هستند مورد استفاده قرار می‌دهند. شبکه‌های اجتماعی همچون گوگل پلاس، توییتر، فیسبوک، اینستاگرام و دیگر شبکه‌ها، اطلاعات جمع‌آوری شده توسط سازمان‌ها مانند اطلاعات مربوط به بورس اوراق بهادار که داده‌هایی در ارتباط با مبادلات سهام و تصمیمات مشتریان به خرید یا فروش را تولید می‌کنند و همچنین وجود دهها وصدها مرکز تولید داده منجر به بوجود آمدن اقیانوسی از داده‌ها شده است. داده یا دیتا اولین سطح از هرم دانش است. هرم دانش دارای چهار سطح داده، اطلاعات، دانش و خرد یا حکمت است. بنابراین ورودی اولیه هر سیستم اطلاعاتی داده می‌باشد. علیرغم اینکه در نگاه اول شاید داده خام از

^۱ Internet of Things (IOT)

^۲ Pinka, K., Kampars, J., & Minkevičs, V. (2016).

^۳ Banica, L., Burtescu, E., & Enescu, F. (2017).

^۴ Leading

^۵ Digital divide

اهمیت کمتری برخوردار باشد لیکن یکی از مهمترین سطوح دانشی است که توسط سیستم‌های اطلاعاتی تراکنشی (TPS) تولید و ذخیره می‌گردد. با پردازش‌های مختلف بر روی این تراکنش‌ها می‌توان اطلاعات مهم و متفاوتی از این سیستم‌ها بدست آورد خصوصاً در سطح داده‌های بزرگ. این اطلاعات حیاتی اگر توسط سیستمی مورد صیانت و حفاظت قرار نگیرد می‌تواند مشکلات عدیده‌ای را برای کشورها بوجود آورد و امنیت آنها را به خطر اندازد. اینجاست که ضرورت حکمرانی داده مطرح می‌شود.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

اینترنت اشیا

اینترنت اشیا یا اینترنت همه چیز (IoT) شبکه‌ای است که تا حد امکان تمامی اشیاء پیرامون ما را هوشمند می‌گرداند و به طور خودکار اطلاعات مفیدی را از اطراف خود دریافت نموده و آنها را به یکدیگر و یا به سیستم‌های مانیتورینگ و کنترل مرکزی ارسال می‌نمایند و براساس اطلاعات دریافتی تصمیماتی اتخاذ می‌شود که این تصمیمات به صورت خودکار و transparent و بدون دخالت افراد گرفته می‌شود در این الگوی پیشرو و چه بسا رخ داده شده در مناطقی از جهان تمامی اشیاء در هر زمان و در هر مکان به هم متصل هستند و با هم تعامل دارند. اینترنت اشیا به برقراری ارتباط بین اشیاء متفاوت، جانداران و هر آنچه که قابلیت اتصال تگ‌ها را داشته باشند بدون دخالت انسان به انجام فعالیت می‌پردازد، است. این تگ‌ها اطلاعات خود را به اشتراک خواهند گذاشت و در پی تعامل این ارتباطات، شبکه‌ای از اشیاء متصل به هم به وجود خواهند آمد. فناوری اینترنت اشیا مفهوم جدیدی در دنیای فناوری و ارتباطات است این عبارت اشاره به برقراری تعامل (اتصال) خاص و منحصر به فرد (سنسورها و محاسبه گرها) دارد.

اینترنت اشیا یک الگوی جدیدی است که با نام "اینترنت آینده"^۱ شناخته شده است و ایده اصلی آن، اتصال همه اشیاء در جهان به اینترنت می‌باشد (تسای، لی و چینگ و یانگ، ۲۰۱۴)^۲ و برای اولین بار توسط اشتون معرفی شد (اشتون، ۲۰۰۹). این تکنولوژی جدید به عنوان شبکه‌ای جهانی از ماشین‌ها و دستگاه‌هایی است که توانایی تعامل با یکدیگر را دارند. اینترنت اشیا به عنوان یکی از مهمترین محورهای تکنولوژی آینده شناخته شده و توجه قابل ملاحظه‌ای از صنعت رابه خود اختصاص داده است. البته، این تکنولوژی جدید به چند تکنولوژی ضروری نیاز دارد و با چالش‌هایی نیز مواجه است (پاری و حمیدی، ۲۰۱۷)^۴. اینترنت اشیا یک اتصال از طریق اینترنت برای اشیاء توسط سنسورها و فعال کننده‌ها و ارتباط تکنولوژی‌ها به دنیای فیزیکی است (گووبی و همکاران، ۲۰۱۳). اینترنت اشیا، سنسورهای مختلف، اشیاء و گره‌های هوشمند را ادغام می‌کند که می‌توانند بدون دخالت انسان با هم ارتباط برقرارکنند (آمبروسین و همکاران، ۲۰۱۶)^۶ و در حال حاضر کاربردهای وسیعی در شبکه‌های هوشمند، مراقبت‌های بهداشتی و حمل و نقل دارد (چیفور، بیکا، پاتریسیو و پاپ، ۲۰۱۷)^۷.

از زمان ظهور این مفهوم محققان بسیاری تلاش کرده‌اند آن را به شکل‌های مختلفی تعریف کنند از جمله: اینترنت همه چیز، اینترنت هر چیزی، اینترنت مردم، اینترنت علائم، اینترنت خدمات، اینترنت داده و اینترنت فرآیند. بر این اساس، اینترنت اشیا نشان دادن هر چیز در همه جا، بسته به نیازاست (احمدوند و همکاران، ۱۳۹۸). شرکت سیسکو^۸ اینترنت اشیا را به عنوان اشیاء فیزیکی متصل بهم تعریف می‌کند و از اصطلاح "اینترنت هرچیزی" برای اشیاء فیزیکی و مجازی استفاده می‌کند (سالیس و همکاران، ۲۰۱۵)^۹. یکپارچگی وسایل متحرک و حسگرها در اشیاء هوشمند، مفهوم یک اینترنت اشیا که عصر جدیدی در حوزه آموزش را ارائه می‌کند، به ارمغان می‌آورد. تکنولوژی‌هایی که در اینترنت اشیا دخیل هستند به چهار بعد تقسیم میشوند: بعد اول بدنه مانند مباحث مهندسی سخت افزار (شامل انواع سنسورها، شبکه‌ها و داده‌ها) را شامل می‌شود. بعد دوم پردازش به معنای مباحث مهندسی نرم افزار، کدگذاری، انتقال، ذخیره سازی، جستجو، امنیت و... می‌باشد. بعد سوم مبتنی بر هوش بوده و شامل مدیریت پیشرفته شبکه، کنترل هوشمندانه، تصمیم‌گیری خودکار و ویژگی‌های خودمحموری، همچون خودسازماندهی، خوداکتشافی، خودمدیریتی و خود بهبودی است. نهایتاً بعد چهارم شامل مفاهیم گروه‌گرایی و اجتماعی بودن است؛ این بعد مشتمل بر مصادیقی همچون دولت و مدیریت عمومی، محدودیت‌های اخلاقی و قوانین مرتبط با اینترنت اشیا است؛ این مقررات

¹Future internet

²Tsai, Lai, Chiang & Yang

³Ashton

⁴Parei&Hamidi

⁵Gubbi et al

⁶Ambrosin et all

⁷Chifor, Bica, Patriciu & Pop

⁸Cisco

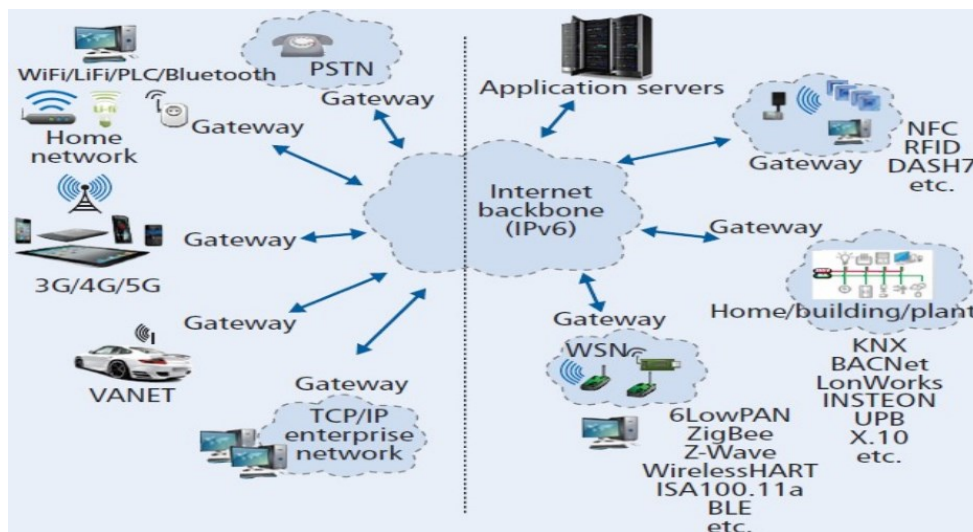
⁹Salis, C., Murgia, F., Wilson, M. F., Mameli, A (2015).

اجتماعی یکی از الزامات اساسی برای آینده اینترنت اشیاء می‌باشد (پروئت و همکاران^۱، ۲۰۱۵).

بدون شک اصلی‌ترین ویژگی اینترنت اشیاء تأثیرگذاری آن بر زندگی روزمره کاربران بالقوه است. اینترنت اشیاء تأثیرات قابل توجهی بر سناریوهای کاری و خانگی دارد، تا جایی که می‌تواند نقش مهمی در آینده نزدیک در زمینه‌های کمک به زندگی افراد، سلامت الکترونیکی، حمل و نقل هوشمند و غیره ایفا کند. اینترنت اشیاء همچنین، پیامدهای مهمی در حوزه کسب و کار (لجستیک، اتوماسیون صنعتی، حمل و نقل کالاها، ایمنی و غیره) دارد. به همین دلیل، شورای ملی اطلاعات در سال ۲۰۰۸ اینترنت اشیاء را به عنوان یکی از شش فناوری دارای پتانسیل تأثیرگذاری بر منافع «ایالات متحده» تا سال ۲۰۲۵ معرفی نموده است (فهم فام و حمیدی، ۱۳۹۶).

اهمیت اصلی و اساسی اینترنت اشیاء به رسمیت شناختن خودکار اشیاء و به اشتراک گذاری اطلاعات با استفاده از تکنولوژی RFID است (وانگ، ۲۰۱۰).^۲ اینترنت اشیاء میتواند قابلیت‌های جدید و تجارب و فرصت‌های اقتصادی بی‌نظیری را برای مردم و کشورها فراهم نماید (گول و همکاران، ۲۰۱۷).

شکل ۱ شمای کلی اینترنت اشیاء ارائه شده از کمیته جهانی مخابرات^۳ را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰ شمای کلی اینترنت اشیاء ارائه شده از کمیته جهانی مخابرات

اینترنت اشیاء، مزیت‌های بسیار زیادی را در حوزه اینترنت به وجود می‌آورد و باعث ایجاد ارزش می‌گردد. اینترنت اشیاء باعث تسهیل در خلق ثروت گردیده و از هدر رفتن منابعی که در اقتصاد مهم هستند جلوگیری نموده و اتلاف آن‌ها را به حداقل می‌رساند. همچنین اینترنت اشیاء باعث بهره‌وری می‌شود و نیز باعث ازدیاد ارتباط متقابل در بین افرادی که فعالیت‌های اقتصادی می‌نمایند گردیده و در نتیجه این موضوع سطح تعامل و نرخ معاملات را افزایش می‌دهد که در نهایت مجموع این عوامل منجر به افزایش ثروت و ثروت آفرینی می‌گردد. (Manyika and Roxburgh, 2011 ; Javalgi, Todd, Johnston, and Granot, 2012). از جنبه‌های نامطلوب آن نیز میتوان به مسئله به خطر افتادن حریم خصوصی افراد از طریق کنترل توسط این سیستم‌ها و دسترسی غیر قانونی به داده‌های تولید شده آنها اشاره کرد. هر کجا که شبکه‌ها در مقیاس وسیع مستقر شده‌اند امنیت یک نگرانی عمده خواهد بود. یک سیستم از بسیاری جهات می‌تواند مورد حمله قرار گیرد و شبکه در دسترس غیرفعال گردد، اطلاعات غلط به شبکه تزریق شود، اطلاعات شخصی در دسترس قرار گیرد، و غیره. سه جزء فیزیکی اینترنت اشیاء شامل RFID، WSN و Cloud در برابر چنین حملاتی آسیب پذیر هستند. بنابراین رمز نگاری اولین خط دفاعی در برابر فساد اطلاعات است.

¹Pruet, P., Ang, C. S., Farzin, D., &Chaiwut, N. (2015).

²Wang, F. (2010)

³ International Telecommunication Unit

ظهور این تکنولوژی‌های جدید فناوری اطلاعات و ارتباطات و گسترش سریع حجم استفاده از آنها اهمیت مساله را نزد سازمان‌ها بیشتر کرده و رقابت سازمان‌ها را در این زمینه برانگیخته به طوری که دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات به عامل اصلی بقا در این محیط رقابتی تبدیل شده است. صاحب نظران از تغییرات بنیادی‌تر خبر می‌دهند که می‌تواند دوره زمانی حاضر را به اساسی‌ترین دوره گذار در تاریخ بشری تبدیل کند. برخی تخمین‌ها نشان می‌دهد که از ابتدای دهه ۱۹۸۰ میلادی، حدود نیمی از کل سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در سازمان‌ها در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات بوده است. از این رو فناوری اطلاعات عامل پر قدرت تغییرات اقتصادی و اجتماعی شناخته می‌شود. (رحمان سرشت و کاظمی، ۱۳۸۹).

کاربردهای اینترنت اشیا

گرچه اینترنت اشیا برای اولین بار توسط کوین آشتون در سال ۱۹۹۹ در حوزه مدیریت زنجیره تامین مطرح گردیده (Ashtoon, 2009)، با این حال در دهه اخیر پوششی فراگیر داشته و طیف گسترده‌ای از برنامه‌های کاربردی از قبیل بهداشت و درمان، آب و برق، حمل و نقل و غیره را در بر گرفته است (Sunmaeker, 2010). اینترنت اشیا در تمامی امور زندگی در حال گسترش می‌باشد و تا چند سال آینده آن را در تمام ابعاد زندگی و سازمانی خواهیم دید از قبیل حوزه بهداشت و سلامت، راهنمایی و رانندگی و حمل و نقل هوشمند، تدارکات هوشمند، خانه هوشمند، محیط زیست هوشمند، کنترل و اتوماسیون صنعتی، کشاورزی، دامداری، امور مالی، امور نظامی، شبکه هوشمند خدمات، آب و برق و ...

به عنوان مثال در حوزه بهداشت و سلامت تحقیقات انجام گرفته (Atzori, 2010) نشان می‌دهد که امکان قرارگیری سنسورهای مختلف بر روی قسمت‌های متفاوت بدن فراهم شده و از طریق ارتباط سنسورها با تلفن‌های همراه که از انواع سیستم‌های عامل از قبیل ویندوز^۱، آندروید^۲ و آی او اس^۳ پشتیبانی می‌کنند. امکان ارسال اطلاعات لازم برای شناسایی انواع بیماری فراهم گردیده است. در برخی از موارد دستگاهی درون بدن یک بیمار قلبی کار گذاشته می‌شود که ضربان قلب وی را دائماً آنالیز کرده و به محض غیرنرمال شدن وضعیت، به صورت اتوماتیک می‌تواند سیگنالی را به تلفن همراه فرد یا مراکز درمانی از قبل عضو شده ارسال نماید. تلفن همراه هم چنین با دریافت این سیگنال، نیروهای امداد پزشکی را خبردار ساخته و حتی موقعیت دقیق فرد را نیز می‌تواند گزارش دهد.

همچنین با قرارگیری لنز بر روی چشم که مجهز به تراشه می‌باشد و آی‌پی را پشتیبانی می‌کند امکان دریافت برخی پارامترها را از طریق مایع چشمی فراهم ساخته و در این حالت از طریق ارسال اطلاعات به مراکز درمانی که شخص به عضویت آن در آمده است امکان پیشگیری بیماری‌ها را فراهم می‌سازد. اینترنت اشیا و پیشرفت آن در تجارت آنالیزی اکنون امکان این را ایجاد می‌نماید تا حجم زیادی از داده‌های مربوط به سلامت فردی دریافت شود. اینترنت اشیا ارائه‌کنندگان خدمات سلامت را قادر به روش‌های جدید مراقبت از بیمار می‌نماید. اکنون تکنولوژی اینترنت اشیا اطلاعاتی در مورد رفتار بیمار و سلامتی روزانه او و ایجاد فرصت برای تیم پزشکی جهت حفظ سلامت بیماران از راه دور را به صورت موثر و متداوم تامین می‌کند. به عنوان مثال مرکز سلامتی هومان^۴ سیستم نظارت از راه دور حفظ الگوهای طبیعی اعضا و فعالیت و تغییرات آن را به مدیران مراقبت هومان گزارش می‌دهد، از طریق سنسورهای خانگی که فعالیت‌های روزمره را با آنالیز داده اندازه‌گیری می‌نماید و همچنین به جلوگیری از عوارض جانبی ناشی از افزایش بازدیدکننده اورژانس و افراد بستری شده در بیمارستان کمک می‌کند. استفاده از این تکنولوژی خصوصاً بعد از پاندمی کووید ۱۹ در بسیاری از کشورها مورد توجه بیشتر قرار گرفته است. دولت‌ها و کمپانی‌ها در سرتاسر دنیا در مبارزه با این بیماری از اینترنت اشیا استفاده می‌کنند. اینترنت اشیا تنها به ردیابی ویروس کمک نمی‌کند، بلکه برای درمان آن نیز مفید است. یک استارت‌آپ فعال در حوزه سلامت به نام ویوالان^۵ کی ابزار پوشیدنی تب سنجی می‌سازد که بیماران را برای پایش ویروس کرونا از آن استفاده می‌کنند. با استفاده از این ابزار پوشیدنی، کادر درمان راه مقرون به صرفه‌تری برای ردیابی بیماران از راه دور دارند. کووید ۱۹ یک بیماری تنفسی است، بنابراین با انتشار آن مسئله کیفیت هوا به یک نگرانی گسترده‌تر تبدیل می‌شود. بعضی از ذرات مضر مانند ویروس کرونا در ابعاد نانومتری هستند و می‌توانند از فیلترهای اچ‌واک عبور کنند. اما سنسورهای اینترنت اشیا این ذرات کوچک را شناسایی کرده و به بهبود کیفیت هوا کمک می‌کند. با شلوغ‌تر شدن بیمارستان‌ها، تعداد کادر درمان برای پایش متناوب تمامی بیماران کافی نیست. اما پرستاران با استفاده از ابزار پایش از راه دور مانند پوشیدنی‌های ویوالان^۵ کی، می‌توانند بدون اینکه در اتاق بیمار حضور داشته باشند وضعیت سلامتی او را پایش کنند. از این طریق، آنها می‌توانند علیرغم کمبود نیرو از تمامی بیماران مراقبت کنند.

¹ Windows

² Android

³ IOS

⁴ Homana Health Center

در ایران نیز فعالیت‌هایی در دست اقدام است که مربوط به استفاده از حسگرهای موبایل^۱ می‌شود؛ یعنی اینترنت اشیاء در قالب یک اپلیکیشن از موبایل افراد استفاده می‌کند. تلفن‌همراه‌های هوشمند دارای سنسورهای مختلفی مانند درجه حرارت بدن، ضربان قلب هستند که این سنسورها داده‌ها را گرفته و به اپلیکیشن‌هایی که در یک فضای ابری هستند ارسال می‌کنند. سپس می‌توان این داده‌ها را غربالگری کرد و بررسی نمود که آیا شخص مستعد ابتلا به ویروس کرونا است یا اینکه اصلاً شخص کرونا دارد یا خیر. از این رو به‌مرور می‌توان فهمید در هر استان و هر منطقه وضعیت افراد چگونه است. این اپلیکیشن‌ها در قالب در طرح کروناپلاس در حال تولید هستند.

با توجه به مطالب فوق واضح است که پدیده اینترنت اشیاء منجر به تولید داده‌های بزرگ با حجم بیشتر و سرعت روزافزون خواهد شد. داده‌هایی که نیازمند مدیریت بهینه هستند. لذا توجه به حکمرانی داده در این عصر ضرورتی دوچندان دارد. اما حکمرانی داده چیست و پیاده‌سازی آن با چه چالش‌هایی روبروست؟ در ادامه به آن پرداخته خواهد شد.

حکمرانی

اصطلاحات حکمرانی و حکومت، دارای مفاهیم محض و تخصصی بوده که بعضاً فارغ از مفهوم معمولاً جایگزین یکدیگر به کار می‌روند. اما قدمت حکمرانی به تاریخ تمدن بشری بر می‌گردد. واژه حکمرانی از لغت یونانی (Kybeman) و (Kybernetes) گرفته شده و معنی آن هدایت کردن و راهنمایی کردن و یا چیزها را در کنار هم نگه داشتن است. در حالی که مفهوم حکومت دلالت بر واحد سیاسی برای انجام وظیفه سیاستگذاری داشته و برجسته‌تر از اجرای سیاست‌ها است. پس می‌توان گفت واژه حکمرانی اشاره به پاسخگو بودن هم در حوزه سیاست‌گذاری و هم در حوزه اجرا دارد (شریفیان ثانی، ۱۳۸۰).

با توجه به مفهوم حکمرانی، تعاریف متنوعی ارائه شده که در هر تعریف به جنبه‌های خاصی از آن مفهوم بیشتر توجه می‌شود. بنابراین هر چند در بکارگیری این مفهوم، مقصود و منظور واحدی مد نظر همگان است، توجه به تفاوت‌ها و جنبه‌های مختلف، سطح و گستردگی حوزه این مفهوم را نشان می‌دهد که خود می‌تواند مبنایی برای سیاست‌گذاری و نیز اقدام بهینه باشد حکمرانی اعمال اقتدار در حوزه‌های سیاسی، اقتصادی و اجرایی در مدیریت امور کشوری در همه سطوح حکمرانی به روابط بین دولت و جامعه مدنی، حکمرانان و حکمرانی شوندگان، حکومت و حکومت شوندگان مربوط می‌شود (مک کیم و همکاران، ۱۹۹۵). در واقع حکمرانی به افراد و سازمان‌هایی می‌پردازد که در فرایند تصمیم‌گیری و اجرای تصمیمات نقش دارند و لازم به توجه است که حکمرانی وجود قدرت در داخل و خارج از اقتدار نهادهای رسمی و غیر رسمی را به رسمیت می‌شناسد و گروه‌های اصلی از بازیگران دولتی، بخش خصوصی و جامعه مدنی را شامل و نیز در بر گیرنده فرایند شناسایی و تشخیص تصمیماتی است که در آن مجموعه پایه ریزی شده اند (یوان هابیتات، ۲۰۰۹).

حکمرانی داده

مدیریت داده را اینطور تعریف می‌نماید: "مدیریت داده‌ها یک سیستم از حقوق تصمیم‌گیری و پاسخگویی DGI موسسه حکمرانی داده برای فرآیندهای مرتبط با اطلاعات است، که بسته به مدل‌های توافق شده اجرا می‌شود و توصیف می‌کند چه کسی با چه سوابقی و در چه زمانی، با چه شرایطی می‌تواند برای دسترسی به داده‌ها از چه روش‌هایی می‌تواند استفاده کند (ال روحیت، بن خلیفه و حمید، ۲۰۱۶).^۲ در تعریفی دیگر، حکمرانی داده‌ها تجسم فرایندها، روش‌ها، ابزارها و تکنیک‌های مختلف می‌باشد. در این تمثیل ما اطمینان حاصل می‌کنیم که سازمان از داده‌هایی با کیفیت بالا، قابل اعتماد و قابل ممیزی برخوردار است (راسوم، ۲۰۰۸).^۴ در بررسی دیگر تعاریف فوق، حکمرانی داده‌ها بخش اساسی استراتژی کلی مدیریت شرکت‌ها است و باید از اصول حکمرانی شرکتی پیروی کند. پرویت و بن خلیفه، ۲۰۱۷). در واقع حکمرانی داده به مجموعه‌ای از فرآیندها، نقش‌ها، سیاست‌ها، استانداردها و معیارهایی گفته می‌شود که استفاده موثر و بهینه از اطلاعات را تضمین می‌کند تا یک سازمان بتواند به اهداف خود دست یابد. این مفهوم به دنبال استقرار فرآیندها و وظایف است که کیفیت و امنیت داده‌ها را در سازمان تامین کند.

یک چارچوب خوب حکمرانی داده، نقش‌های راهبردی، تاکتیکی و عملیاتی و وظایف خود را به خوبی پوشش می‌دهد. در واقع کاری که یک کتابخانه برای کتاب انجام می‌دهد در حکمرانی داده برای داده اتفاق می‌افتد (آرشیو کردن، نظم دادن و مراقبت از داده‌ها). حکمرانی داده

¹ - Moblie As a Senso

² MvCame et al.

³ Al-Ruithe, M., Benkhelifa, E., & Hameed, K.; 2016

⁴ P. Russom

باعث ایجاد تحول در جایگاه استراتژی داده می شود و آن را به یک استراتژی مستقل از استراتژی فناوری اطلاعات تبدیل می کند. چارچوب حکمرانی داده نقش مهمی در الگودهی و آگاهی بخشی به نهادهای حکمرانی داده برای تهیه و تدوین اسناد و استانداردهای داده ای دارد. این استانداردها باعث اولویت بندی و هدایت فعالیت های مدیران و ذینفعان داده در سازمان شده و ارزش داده برای مصرف کنندگان را افزایش می دهد. بنابراین دستاوردهای حکمرانی داده تضمین کیفیت، شفافیت روبه ها و پاسخگویی در قبال داده ها و ... است

چالش های حیاتی در پیاده سازی حکمرانی داده

پذیرش تکنولوژی های جدید در سازمان مانند پردازش ابری^۱ در سازمان ها، نیازمند به اجرای یک استراتژی حکمرانی داده مطلوب برای قبول موفقیت این مهم می باشد (۳). موضوعات چالشی بسیاری که بر روی اجرای حکمرانی داده در ابر تاثیر می گذارند که می توانند بصورت آیت های تکنولوژیک، حقوقی و تجاری دسته بندی شوند.

۱. چالش های تکنولوژیک^۲

امنیت یکی از عمده نگرانی ها برای سازمان هایی است که به دنبال پذیرش پردازش ابری هستند (بونیفیس و همکاران^۳، ۲۰۱۰). برخی مدیران گزارش کرده اند که دیتاهای حساس آنها هیچ وقت در کلاود نبوده است (فرناندز و همکاران^۴، ۲۰۱۴). محدوده های ویژه ای وجود دارد (از قبیل نرم افزار) که نیاز به امنیت بالا و توجه زیاد در محیط ابر دارد. موضوعاتی که می شود در امنیت مورد توجه قرار داد، شامل امنیت داده در استراحت^۵ و حرکت^۶، امنیت ابری در ذخیره^۷ و واکنش^۸ واقعه^۹ می باشند (خواجه حسینی و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۰).

حفظ حریم خصوصی و ملاحظات مراقبت از داده مسائلی هستند که به سازمان ها کمک می کنند تا به پیاده سازی حکمرانی داده در پردازش ابری رغبت داشته باشند. این مهم به این خاطر است که یک سازمان ممکن است کنترل کامل روی دیتاهای طبقه بندی شده در سرورهایی بر پایه ابر نداشته باشد (تبا و سعید^{۱۱}، ۲۰۱۳).

در دسترس بودن به یک نگرانی در پذیرش ابر و اجرای حکمرانی داده در سازمان ها تبدیل شده است. تعدادی از عوامل موجود می باشند که هنوز بصورت منفی روی در دسترس بودن داده ها تاثیر می گذارند که شامل امنیت، محافظت از ادغام داده، و شناسایی نقاط واحد شکست می باشد (آهوچا و مانی^{۱۲}، ۲۰۱۲).

عملکرد یکی دیگر از نگرانی های سازمان در زمانیکه خدمات آنها و دیتای آنها به سمت و سوی پردازش ابری است. این مهم شامل مفاهیم گسترده از قبیل قابلیت اتکا، کارایی انرژی و مقیاس پذیری می باشند. عوامل زیادی وجود دارند که بر روی عملکرد ابری تاثیر می گذارند، از قبیل امنیت، ریکاوری، توافقتنامه سطح سرویس، پهنای سطح باند، ظرفیت ذخیره سازی، در دسترس بودن و تعداد استفاده کنندگان از موقعیت داده می باشند. دسته بندی داده ها در پردازش ابری همچنین یکی دیگر از چالش ها برای مصرف کنندگان ابری و فراهم کنندگان می باشد. بعلاوه، انتقال داده^{۱۳} نیز دیگر نگرانی در پردازش ابری می باشد که به حکمرانی داده مربوط می شود (شاه و چاهوان^{۱۴}، ۲۰۱۴). این ملاحظات شامل مقیاس پذیری، در دسترس بودن، حجم تعادل، کارایی هزینه می باشند (آلام و شکیل^{۱۵}، ۲۰۱۵).

۲. چالش های قانونی^{۱۵}

¹ cloud computing

² Technological Challenges

³ M. Boniface, B. Nasser, J. Papay, S. Phillips

⁴ D. a B. Fernandes, L. F. B. Soares, J. V. Gomes

⁵ rest

⁶ motion

⁷ storage

⁸ Incident response

⁹ A. Khajeh-Hosseini, I. Sommerville, and I. Sriram

¹⁰ M. Tebaa and E. H. Said

¹¹ S. P. Ahuja and S. Mani

¹² Data migration

¹³ N. Shah and S. Chauhan

¹⁴ M. Alam and K. A. Shakil

¹⁵ Legal challenges

قراردادهای حقوقی نوشته شده بین بازیگران پردازش ابری تحت تاثیر بیانیه های بسیار پیچیده قرار گرفته است. جایی که مشتریان برای درک الزامات قانونی و مقرراتی با سختی مواجه هستند (دوگو و همکاران^۱، ۲۰۱۳). چارچوب قانونی برای پردازش ابری هنوز هم در در بسیاری از کشورها رضایت کننده نیست (معارف^۲، ۲۰۱۲). برای مثال کشورهای خاورمیانه ای و آفریقا فاقد پشتیبانی نظارتی اجباری برای حفاظت از داده ها، حکمرانی و حریم خصوصی هستند (دوگو و همکاران^۳، ۲۰۱۳). آیتام های قانونی بسیاری وجود دارد که بر روی سازمان در زمان اجرای حکمرانی داده بر روی پردازش ابری تاثیر میگذارند. این موارد شامل انطباق با آیین نامه ها و موقعیت فیزیکی می باشند (الخاطر^۴، ۲۰۱۴). بعلاوه، نیازهای قانونی، مقرراتی و حقوقی به وسیله بخش بازار و دستگاه قضا متفاوت هستند. اینها می توانند مسئولیت های هر دو یعنی مصرف کنندگان و تامین کنندگان پردازش ابری را تغییر دهند. انطباق با این نیازمندی ها اغلب به فعالیت های حاکمیت و مدیریت ریسک مربوط می شود (ITU-T, 2014).

۳. چالش های سازمانی یا تجاری^۵

پردازش ابری از سازمان هایی که از فرصت های جدید تجاری را برای پیشرفت در مدل عملکرد فعلی استفاده می کنند، حمایت می کند. همچنین این حمایت شامل سازمان هایی که به موقعیت های بحرانی واکنش نشان می دهند و نیز سازمان هایی که مدل تجارت فعلی آنها دستخوش تغییر است، می شود (الخاطر^۶، ۲۰۱۴). بعلاوه، استراتژی حکمرانی داده برای حمایت از عملکرد و وظایف هر سازمانی ضروری است (بگ و کایرا^۷، ۲۰۱۲). عوامل سازمانی بسیاری وجود دارد که بر روی اجرای برنامه های حکمرانی داده تاثیر می گذارند. این عوامل سازمانی شامل حمایت مدیریت عالی، اندازه سازمان و آمادگی سطح تکنولوژی می باشد (لو و همکاران^۸، ۲۰۱۱). در حال حاضر یک رویکرد واحد برای اجرای حکمرانی داده در همه سازمان ها وجود ندارد. در واقع سازمان ها باید به نقش اینترنت در زمان ایجاد داده پی ببرند. نفوذ روزافزون و تصاعدی گجت های اینترنت اشیا به حوزه های تجاری و خانگی بشدت در حال افزایش است. این رشد روزافزون، تولید روزافزون داده ها را نیز به همراه داشته است. در نتیجه می توان گفت که اینترنت اشیا و بزرگ داده ها در بسیاری از زمینه ها وجه مشترکی با یکدیگر دارند. اما اینترنت اشیا زمانی به اهداف از پیش تعیین شده خود دست پیدا می کند که موفق شود داده های تولید شده از سوی حسگرها را به شکل مطلوبی مورد تحلیل قرار دهد.

داده های بزرگ

داده های بزرگ یا بیگ دیتا^۹ عبارتی است که برای توصیف مقادیر بزرگی از داده (اعم از داده های ساختار یافته و بدون ساختار) استفاده می شود که به سرعت در حال افزایش هستند و سازمان ها را درگیر خود می کنند. این اندازه و بزرگی داده ها نیست که آن را برای سازمان ها پر اهمیت می کند بلکه این کار هایی که سازمان ها می توانند با استفاده از این داده ها انجام دهند. از کلان داده ها می توان برای استخراج اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم گیری استفاده کرد و با تجزیه و تحلیل این داده ها می توان تصمیمات بهتری گرفت و حرکات استراتژیک و حساس را با دقت بیشتری اجرا نمود. دنیای بزرگ داده ها در چند سال آینده شاهد ورود ماشین های خودران و متصل به اینترنتی خواهد بود که نیاز مبرمی به داده کاوی و تحلیل داده ها دارند. واژه "داده های بزرگ" برای داده هایی استفاده می شود که حجم بزرگی داشته باشند و یا آنقدر پیچیده و سریع باشد که با روش های سنتی نتوان آن ها را پردازش کرد. عمل دستیابی و ذخیره سازی مقادیر بزرگ از داده ها سال ها است که انجام می شود. اما مفهوم کلان داده برای اولین بار در اوایل دهه ۲۰۰۰ میلادی بیان شد. زمانی که داگ لنی، تحلیل گر صنعتی، جریان داده های بزرگ را با سه واژه بیان کرد:

حجم

¹E. M. Dogo, A. Salami, and S. I. Salman

²M. S. Maaref

³E. M. Dogo, A. Salami, and S. I. Salman

⁴N. Alkhater

⁵Organizational /business challenges

⁶N. Alkhater

⁷C. Begg and T. Caira

⁸C. Low, Y. Chen, and M. Wu

⁹ -Big Data

سازمان ها داده ها را از منابع مختلفی از جمله معاملات تجاری، دستگاه های هوشمند اینترنت اشیا، تجهیزات صنعتی، فیلم ها، رسانه های اجتماعی و موارد دیگر جمع آوری می کنند. در گذشته، ذخیره سازی این داده ها مشکل ایجاد می کرد. اما اکنون با پیشرفت علم و ابزارهای ذخیره سازی این مشکل بر طرف شده است.

شتاب

با گسترش ابزارهای اینترنتی، جریان داده ها با سرعتی بی سابقه به مشاغل رسیده و نیاز است تا این داده های بزرگ به سرعت بررسی و مدیریت شوند. برچسب ها، سنسورها و کنتورهای هوشمند^۱ نیاز به مقابله با این حجم از داده ها را در زمان تقریباً واقعی^۲ پاسخ می دهند.

تنوع

در انواع مختلفی از قالب ها؛ از داده های ساختار یافته و عددی در پایگاه های داده سنتی گرفته تا اسناد متنی بدون ساختار، ایمیل، فیلم، صوت، داده تیک سهام و معاملات مالی و غیره ارائه می شود. در واقع، در حال حاضر، مقدار زیادی داده توسط منابع مختلف مانند تلفن های هوشمند، کامپیوترها، حسگرها، دوربین های سیستم های موقعیت یاب جهانی، سایت های شبکه های اجتماعی، معاملات تجاری و بازی ها تولید می شود. داده های بزرگ می توانند در برنامه های تصمیم گیری برای هرگونه توسعه در خدمات، منابع و مناطق شهر هوشمندسازی کننده باشند. تجزیه و تحلیل داده های بزرگ می تواند اطلاعات معنادار را از اقیانوس داده های تولید شده توسط دستگاه های حسگر استخراج کند (جلال الخطیب و مک گریگور^۳، ۲۰۱۵). تجزیه و تحلیل مؤثر و استفاده از داده های بزرگ به یک عامل کلیدی برای موفقیت در بسیاری از حوزه های خدماتی و تجاری تبدیل شده است. داده های بزرگ از چهار ویژگی مهم برخوردارند: حجم و اندازه^۴، سرعت^۵، تنوع^۶ و مقدار^۷، که با 4V به آنها اشاره می شود و حاکی از حجم بسیار بالای داده ای، سرعت پردازشی بالا و انواع متنوع داده ای است. کاربرد فناوری داده های بزرگ در شهر هوشمند، شامل ذخیره سازی و پردازش بلادرنگ داده ها برای تولید اطلاعاتی که خدمات مختلف شهر هوشمند را افزایش دهد، امکانپذیر می شود (تیان و ژائو^۸، ۲۰۱۵).

اگر چه کلان داده ها برای هر صنعت و کسب و کاری قابل استفاده هستند، اما برخی از سازمان ها به نوعی وابسته به این سیستم هستند. لذا اغلب تجارت های بزرگ یک بخش مجزا برای این منظور ایجاد کرده اند. سیستم هایی نظیر سیستم های آموزشی، بهداشتی و سلامت، بانکداری، ارگان های دولتی و ... روزانه حجم زیادی از داده ها را تولید می کنند. بیشترین استفاده غیرمادی از بیگ دیتا توسط دولت ها صورت می گیرد. دولت ها با کمک این اطلاعات اقدام به بررسی شرایط اقتصادی، سیاسی و دیگر مسائل مطرح در کشور می کنند. بنابراین حفظ و حراست از این داده ها نیازمند مدیریت خاص و در سطح کلان می باشد.

نتیجه گیری

تحقیقات نشان می دهد که اینترنت اشیا با سرعت باور نکردنی در حال گسترش می باشد. در آینده کشورهایی در عرصه رقابت موفق خواهند شد که زیرساخت لازم را برای این امر فراهم آورند. در غیر این صورت در رقابت های فزاینده جایی نخواهند داشت. از طرفی این تکنولوژی نیز همانند سایر تکنولوژی ها فرصت ها و تهدیدهایی را برای جوامع بوجود آورده است که نیازمند مدیریت کلان می باشد. تولید داده های کلان یا بیگ دیتا یکی از ویژگی های اینترنت اشیا است. داده ها کلید ایجاد مزیت رقابتی هستند. امروزه سازمان ها در صورتی که اطلاعات دقیقی در رابطه با محصولات، خدمات، تامین کنندگان، رقبا، مشتریان و ... خود نداشته باشد نمی تواند به درستی و به سرعت نسبت به تغییرات محیطی واکنش نشان داده و تصمیمات بهینه و به موقع را اتخاذ نمایند. بنابراین توجه به داده ها به عنوان ورودی سطح اول سیستم های اطلاعاتی به عنوان عاملی مهم در کسب مزیت رقابتی ضروری به نظر می رسد.

هدف از حکمرانی داده این است که به سازمان کمک کند تا داده های خود را به عنوان یک دارایی مهم سازمانی مدیریت کند. حکمرانی داده مجموعه ای از اصول، سیاست ها، فرایندها، چارچوب ها و سنجها را فراهم می آورد و سعی می کند تا بر مدیریت داده ها نظارت کند و

¹- RFID

²- real time

³Jalali, El-Khatib& McGregor

⁴ volume

⁵velocity

⁶variety

⁷value

⁸Tian & Zhao 2015

فعالیت‌های مدیریت داده را در تمامی سطوح هدایت کند. حکمرانی داده تضمین می‌کند که اصول و سیاست‌های مدیریت داده به صورت یکپارچه در سطح سازمان اجرا شود. از آنجایی که مدیریت داده یک فرایند بین واحدی تلقی می‌شود، همکاری و تعامل موثر همه بخش‌های مختلف سازمان در حصول نتیجه مطلوب الزامی خواهد بود، از این رو ایجاد ساختار و فرایندهای حکمرانی نقش مهمی در موفقیت اجرای طرح مدیریت داده در سازمان‌ها خواهد داشت. این حاصل نمی‌شود مگر اینکه اهمیت و اولویت آن در دستور کار دولتمردان قرار گیرد. بنابراین پیشنهاد می‌شود نسبت به ایجاد یک شورای عالی راهبردی حکمرانی داده با حضور نمایندگان موثر دولتی و هم‌چنین دانشگاهیان مرتبط با این مقوله، متخصصین و نمایندگان شرکت‌های فن‌آور خصوصی، اقدام و با بهینه‌کاوی^۱ کردن تجربه کشورهای موفق و پیش‌تاز در این حوزه نسبت به الگو سازی و بومی‌سازی الگوی راهبردی حکمرانی داده اقدام گردد.

منابع

- احمدوند، علی محمد، نصیری، حسین، نصرالهی نیا، فاطمه، محجوبیان، احمد، (۱۳۹۸)، اینترنت اشیاء، سامانه ای برای بهبود نظام آموزش عالی، نشریه علمی فناوری آموزش، زمستان ۱۳۹۸، جلد ۱۴، شماره ۲، ص ص ۴۴۷-۴۵۸.
- رحمان سرشت، حسین و کاظمی، حمید (۱۳۸۹). الگوی رابطه موثر در استفاده کارآمد از فناوری اطلاعات در شرکت‌های کوچک و متوسط ایران: کاربرد روش دلفی. علوم و فناوری اطلاعات ۲۴(۱): ۱۱۷-۱۳۹.
- شریفیان ثانی، مریم (۱۳۸۰) مشارکت شهروندی، حکمرانی شهری و مدیریت شهری. فصلنامه مدیریت شهری. شماره ۸ تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور
- فهم فام، قدسیه، حمیدی، حجت‌الله، (۱۳۹۷)، عوامل مؤثر بر توسعه و مدیریت شهر هوشمند با استفاده از یک رویکرد ترکیبی از فناوریهای داده‌های بزرگ‌دیتا، اینترنت اشیاء و رایانش ابری، پرتال جامع علوم انسانی، پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، دوره ۳۴، زمستان ۱۳۹۷، شماره ۲ (پیاپی ۹۶).

- Ambrosin, M., Anzanpour, A., Conti, M., Dargahi, T., Moosavi, S. R., Rahmani, A. M., & Liljeberg, P. (2016). On the feasibility of attribute-based encryption on internet of things devices. *IEEE Micro*, 36(6), 25-35.
- Ahuja, S. P., & Mani, S. (2012). Availability of services in the era of cloud computing. *Network and Communication Technologies*, 1(1), 2.
- Alam, M., & Shakil, K. A. (2015). Recent developments in cloud based systems: state of art. *arXiv preprint arXiv:1501.01323*.
- Alkhatir, N., Wills, G., & Walters, R. (2014, December). Factors influencing an organisation's intention to adopt cloud computing in Saudi Arabia. In *2014 IEEE 6th international conference on cloud computing technology and science* (pp. 1040-1044). IEEE.
- Al-Ruithe, M., Mthunzi, S., & Benkhelifa, E. (2016, November). Data governance for security in IoT & cloud converged environments. In *2016 IEEE/ACS 13th International Conference of Computer Systems and Applications (AICCSA)* (pp. 1-8). IEEE.
- Bianchi, C., & Matthews, S. (2015). Internet Marketing and Export Market Growth in Chile. *Journal of Business Research* doi:10.1016/J.jbusres. 2015. 06.048.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The internet of things: A survey. *Computer networks*, 54(15), 2787-2805.
- Khajeh-Hosseini, A., Sommerville, I., & Sriram, I. (2010). Research challenges for enterprise cloud computing. *arXiv preprint arXiv:1001.3257*.
- K.Ashton, That "Internet of Things" thing, *RFID Journal* (2009)
- Banica, L., Burtescu, E., & Enescu, F. (2017). The impact of internet-of-things in higher education, *Scientific Bulletin – Economic Sciences*, 16(1), 53-59.
- Begg, C., & Caira, T. (2012). Exploring the SME quandary: Data governance in practise in the small to medium-sized enterprise sector. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 15(1).
- Chifor, B., Bica, I., Patriciu, V., & Pop, F. (2018). A security authorization scheme for smart home Internet of Things devices. *Future generation Computer Systems*, 86, 740-749. doi:10.1016/j.future.2017.05.048
- Low, C., Chen, Y., & Wu, M. (2011). Understanding the determinants of cloud computing adoption. *Industrial*

¹ Bench marking

management & data systems.

- Fernandes, D. A., Soares, L. F., Gomes, J. V., Freire, M. M., & Inácio, P. R. (2014). Security issues in cloud environments: a survey. *International Journal of Information Security*, 13(2), 113-170.
- Dogo, E. M., Salami, A., & Salman, S. (2013). Feasibility analysis of critical factors affecting cloud computing in Nigeria. *International Journal of Cloud Computing and Services Science*, 2(4), 276.
- Feinberg, M., & Tokic, D. (2004). ITC investment, GDP and stock market values in Asia-Pacific NIC and developing countries. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 9(1), 70-84.
- Gubbi, J. Buyya, R. & Marusic, S. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29, 1645-1660.
- Gul, Sh., Asif, M., Ahmad, Sh., Yasir, M., Majid, M., Sheraz, M., & Malik, A. (2017). A Survey on Role of Internet of Things in Education. *Intl J. Computer Science and Network Security*, 17(5), 159-165.
- Javalgi, R. G., TODD, P. R., Johnston, W. J., & Granot, E. (2012). Entrepreneurship, Muddling through, and Indian Internet-enabled SMEs. *Journal of Business Research*, 65(6): 740-744.
- Jalali, R., El-Khatib, K., & McGregor, C. (2015, February). Smart city architecture for community level services through the internet of things. In *2015 18th International Conference on Intelligence in Next Generation Networks* (pp. 108-113). IEEE.
- Tebaa, M., & Hajji, S. E. (2014). Secure cloud computing through homomorphic encryption. *arXiv preprint arXiv:1409.0829*.
- Manyika, J., & Roxburgh, C. (2011). The Great Transformer: The Impact of the Internet on Economic Growth and Prosperity. McKinsey Global Institute.
- Boniface, M., Nasser, B., Papay, J., Phillips, S. C., Servin, A., Yang, X., ... & Kousiouris, G. (2010, May). Platform-as-a-service architecture for real-time quality of service management in clouds. In *2010 Fifth International Conference on Internet and Web Applications and Services* (pp. 155-160). IEEE.
- Maaref, S. (2012). Cloud computing in Africa situation and perspectives. *Telecommun. Dev. Sect.-ITU*, 70.
- Parei, A., & H. Hamidi. 2018. A Method for FIDO Management Through Biometric Technology in IOT. *Journal of Information Processing and Management* 33 (2):803-856. URL: <http://jipm.irandoc.ac.ir/article-1-3507-fa.html>.
- Pinka, K., Kampars, J., & Minkevičs, V. (2016). Case Study: IOT Data Integration for Higher Education Institution. *Information Technology and Management Science*, 19, 71-77.
- Russom, (2008), "Data Governance strategies: Helping your organization comply, transform, and integrate," Data Warehouse. Inst. 678.
- Pruet, P., Ang, C. S., Farzin, D., & Chaiwut, N. (2015). Exploring the Internet of "Educational Things" (IoET) in rural underprivileged areas. *12th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology*, 1-5.
- Shah, N., & Chauhan, S. (2014). Survey Paper on Security Issues While Data Migration in Cloud Computing. *vol. 1*, 134-136.
- S. Li, L. D. Xu and S. Zhao, "The internet of things : a survey," 2014 springer
- Salis, C., Murgia, F., Wilson, M. F., Mameli, A. (2015). IoT-DESIR: A case study on a cooperative learning experiment in Sardinia. *Proc. of 2015 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)* (785-792).
- Sunmaeker, H., Guilemin, P., Friess, P., & Woelffle, S. (2010). Vision and Challenges for Realizing the Internet of Things.
- Tian, W., Xu, M., Chen, A., Li, G., Wang, X., & Chen, Y. (2015). Open-source simulators for cloud computing: Comparative study and challenging issues. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 58, 239-254.
- Tsai, C.-W., C.-F. Lai, & A. V. Vasilakos. 2014. Future Internet of Things: open issues and challenges. *Wireless Networks* 20 (8): 2201-2217.
- UN-Habitat (2007), The Global Campaign on urban governance. www.unhabitat.org.
- Wang, F. (2010). English Interactive Teaching Model which based upon Internet of Things. *2010 International Conference on Computer Application and System Modeling (ICCASM 2010)* (v13 587- v13 590).
- Winter, S., & Taylor, S. L. (2001). The role of information technology in the transformation of work. *Information Technology and Organizational Transformation—History, Rhetoric, and Practice*, 7-33.