

کاربردهای اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دانشگاهی

اعظم آقایی میرک آباد^۱، محسن حاجی زین‌العابدینی^{۲*}، الهه السادات آقایی میرک آباد^۳

چکیده

زندگی کنونی بشر به شکلی پیش رفته است که اشیاء نقشی حیاتی در آن ایفا می‌کنند. در گذشته اشیاء به‌عنوان موجودیت منفک در حوزه محدودی عملکرد داشتند. اما فناوری نوین اینترنت اشیا که ارتباطات در آن فراتر از ارتباط انسان با انسان و ماشین با ماشین است باعث شده که کارکردهای داده‌ای در اشیاء فعال شده و عملکردهای نیمه هوشمندانه‌ای را در اشیا شاهد باشیم. در اینترنت اشیا میلیاردها یا تریلیاردها شیء می‌توانند با یکدیگر و با محیط اطراف ارتباط برقرار کرده و به تبادل اطلاعات بپردازند. اخیراً موضوعات پژوهشی و کاربردهای جدیدی در زمینه اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها شکل گرفته است. در این پژوهش ضمن مروری بر مفهوم و کاربردهای اینترنت اشیا به‌طور عام، به کاربردهای اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها در جهت خدمات بهتر، پرداخته شده است. بر اساس یافته‌های پژوهش، استفاده از ابزارهایی مانند آینه سحرآمیز، شبکه حسگر بی‌سیم، حسگر ورقه‌ای تحت فشار و ارائه مدل‌هایی برای ایجاد فناوری اینترنت اشیا در کتابخانه پیشنهاد می‌شود. اینترنت اشیا می‌تواند ساختمان‌های کتابخانه را به ساختمان‌های هوشمند تبدیل کند تا کاربران بتوانند با اشیای مختلف در کتابخانه تعامل داشته و اطلاعات مورد نیازشان را با ابزارهای ارتباطی مناسب به‌صورت مجازی دریافت نمایند. اینترنت اشیا بر مجموعه‌سازی، مکان‌یابی، جستجو، دسترسی به منابع و سایر بخش‌ها و فعالیت‌های کتابخانه تأثیرگذار خواهد بود. ناگفته نماند که اگر اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دانشگاهی پیاده‌سازی شود، شیوه خدمات‌دهی کتابخانه از خدمات فیزیکی و حضوری به میزان چشمگیری به خدمات غیرحضوری تبدیل خواهد شد.

واژگان کلیدی: اینترنت اشیا، کتابخانه‌های دانشگاهی، شبکه حسگر بی‌سیم، کاربردهای اینترنت اشیا، پردازش ابری.

* عهده‌دار مکاتبات، هیئت‌علمی دانشگاه شهیدبهشتی، پست الکترونیکی: zabedini@gmail.com

^۱ کتابخانه مرکزی دانشگاه الزهراء (س)، تهران، ایران

^۲ گروه علم‌اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

^۳ دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام، شهری، تهران، ایران

مقدمه

فیزیکی برای ارتباط اشیا به یکدیگر و اینترنت، با حداقل دخالت انسانی برای ارائه خدمات و برای پاسخ‌گویی به نیازهای متنوع و گسترده کتابخانه‌های دانشگاهی استفاده می‌کند.

پیشینه پژوهش

هان^۲ (۲۰۱۷) در مقاله‌ای با عنوان "اینترنت اشیا و کتابخانه‌ها"، ابتدا به تعاریفی در مورد اینترنت اشیا و کاربردهای آن به طور عام پرداخته و سپس به آینده کتابخانه‌ها با استفاده از این فناوری پرداخته است. او در این مقاله به مطالعه موردی اشاره کرده است که در آن با استفاده از اینترنت اشیا به ارائه خدمات جایابی در کتابخانه پرداخته شده است.

پوجار و ساتیانارایانا^۳ (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با عنوان "اینترنت اشیا و کتابخانه‌ها" به تأثیر بسیار زیاد اینترنت اشیا در ارائه خدمات بهتر کتابخانه‌ها اشاره کردند. آن‌ها در این مقاله به مواردی مانند اینترنت اشیا و تاریخچه آن، و تأثیرات آن بر روی مجموعه و مدیریت کتابخانه‌ها و نحوه دسترسی به منابع برای کاربران و در نهایت آینده کتابخانه‌ها با استفاده از این فناوری اشاره کرده‌اند [۲].

ماسیس^۴ و همکاران (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با عنوان "چه چیز در کتابخانه‌ها جدید است: اینترنت اشیا و تأثیر آن در کتابخانه‌ها" به بیان ادبیات نظری در مورد اینترنت اشیا و کاربردهای آن در کتابخانه پرداخته‌اند. آن‌ها در این مقاله به این نکته نیز اشاره کردند که کتابداران (در کتابخانه‌هایی که می‌خواهند فناوری اینترنت اشیا را به کار گیرند) باید به طور فعال، پاسخگوی نیازهای کاربرانی که از شبکه و ابزارهای کتابخانه استفاده می‌کنند، باشند و با جواب‌های منطقی و شفاف آن‌ها را از سردرگمی و پریشانی در استفاده از کتابخانه نجات دهند. آن‌ها در این مقاله پیش‌زمینه و رویکردهای مختلفی برای حریم شخصی و خصوصی اطلاعات کاربران در فناوری اینترنت اشیا نیز ارائه دادند [۳].

لی^۵ و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله‌ای با عنوان "طراحی سیستم‌های اینترنت اشیا در کتابخانه با استفاده از فناوری

اینترنت اشیا، برای نخستین بار در سال ۱۹۹۹ توسط کوین اشتون^۱ مورد استفاده قرار گرفت و جهانی را توصیف کرد که در آن هر چیزی، از جمله اشیا بی‌جان، برای خود هویت دیجیتال داشته باشند و به کامپیوترها اجازه دهند آن‌ها را سازمان‌دهی و مدیریت کنند، به عبارتی دیگر اینترنت اشیا *Internet of Things* یا به اختصار *IOT* یعنی اینکه بتوان توسط کاربردهای موجود در تلفن‌های هوشمند و تبلت، وسایل اطراف خود را کنترل و مدیریت کرد. مفهوم اینترنت اشیا، اخیراً در سایر کشورها گسترش پیدا کرده است. به‌تعریفی دیگر اینترنت اشیا شبکه‌ای از اشیا فیزیکی است که فناوری تعبیه شده‌ای برای تعامل و ارتباط حالت‌های درونی اشیا با محیط بیرون دارد. هر شیء از طریق سیستم محاسباتی تعبیه شده در آن قابل شناسایی است و می‌تواند با دیگر اشیا از طریق زیرساخت اینترنت به تعامل بپردازد. کارشناسان تا سال ۲۰۲۰ تعداد اشیا را بالغ بر ۵۰ میلیارد تخمین می‌زنند، گارتر می‌گوید: محصولات اینترنت اشیا و ارائه‌دهنده‌های خدمات، درآمدی افزون بر ۳۰۰ بلیون دلار در سال ۲۰۲۰ خواهند داشت [۱]. اینترنت اشیا مفهومی رانشی است و آینده‌ای را توصیف می‌کند که در آن اشیا فیزیکی به اینترنت وصل می‌شوند و با اشیا دیگر در ارتباط قرار می‌گیرند. این مفهوم اهمیت خاصی دارد زیرا اشیا وقتی بتوانند خود را به صورت دیجیتالی ارائه کنند، به پدیده‌ای بسیار کارآمدتر تبدیل خواهند شد. اینترنت اشیا در حال ورود به شبکه‌های تجاری و خانگی در عرصه‌های مختلف جهان است. کتابخانه نیز از این موضوع مستثنی نبوده و در آینده‌ای نه‌چندان دور از قابلیت‌های آن در جهت ارائه خدمات بهتر استفاده خواهد کرد. اینترنت اشیا می‌تواند به‌عنوان موهبتی رسالت کتابخانه‌ها را تغییر دهد تا کتابخانه‌ها بتوانند بر مشکلات همیشگی خود مانند جابجایی اشیا و موارد استفاده آن فائق آیند. اینترنت اشیا حتی می‌تواند در تقویت ارتباط کتاب و کاربر که مصداق آن اصل دوم رانگاناتان (هر کتابی خواننده‌اش) است، پیش برود. اینترنت اشیا از ابزارهای ارتباطی مانند شبکه حسگرهای بی‌سیم و اشیا

^۱ Kevin Ashton

^۲ Hahn

^۳ Pujar & Satyanarayana

^۴ Massis

^۵ Li

توانند تعاملی شده و به اینترنت وصل شوند. این وسایل حجم عظیمی از اطلاعات را در فرمت‌ها و معانی متفاوت ایجاد می‌کنند. دستگاه‌های اینترنت اشیا از لحاظ اندازه فیزیکی کوچک و از نظر مصرف انرژی دارای محدودیت می‌باشند. بنابراین یک معماری که بتواند میلیون‌ها وسیله که از فناوری اینترنت اشیا به‌طور همزمان استفاده می‌کنند و دارای برنامه‌های کاربردی ناهمگون هستند را مورد پشتیبانی قرار دهد بسیار ضروری است. برای موفقیت در توسعه و مدیریت این برنامه کاربردی، روش‌های پردازش ابری (Cloud Computing) به دلیل قابلیت‌های محاسباتی بالا به همراه ظرفیت ذخیره‌سازی اطلاعات با حجم زیاد ضروری است. مرجع پردازش بین داده‌ها هم عمدتاً بر روی سروورهایی پر قدرت، خارج از دستگاه‌های ما (اشیای پیرامون ما) صورت می‌گیرد. در این معماری به مجموعه نودهای اینترنت اشیا و پردازش ابری در اصطلاح ابر اینترنت اشیا (IOT cloud) می‌گوییم. ادغام اینترنت اشیا و پردازش ابری نشان‌دهنده جهش بزرگ بعدی در آینده اینترنت است. برنامه‌های جدیدی که ناشی از به‌کارگیری این مدل ایجاد می‌شوند مسیرهای هیجان‌انگیز جدیدی را روی کسب‌وکار و پژوهش‌ها ایجاد می‌کند. با استفاده از ابر اینترنت اشیا زندگی و فعالیت‌های روزمره به‌طور بالقوه برای همه بهبود پیدا خواهد کرد. از آنجا که کتابخانه‌ها نیز نسل جدیدی از فهرست‌های کتابخانه‌ای را توسعه می‌دهند، پردازش ابری نیز در این میان به‌عنوان ابزاری مهم و حساس ظهور پیدا کرده است، پردازش ابری کارایی خدمات مدیریتی و مجموعه‌ای در کتابخانه‌ها را ارتقا می‌دهد و به کمک اینترنت اشیا گامی به‌سوی کتابخانه‌های هوشمند برداشته می‌شود [۸].

کاربردهای اینترنت اشیا در جهان پیرامون

برای فناوری اینترنت اشیا کاربردهای بسیاری را می‌توان متصور شد که فقط تعدادی از این کاربردها عملیاتی شده‌اند. در آینده نه‌چندان دور بسیاری از کاربردهای اینترنت اشیا در خانه‌های هوشمند، کارخانه‌های هوشمند، مزارع هوشمند، ادارات هوشمند، سیستم حمل‌ونقل هوشمند، بیمارستان‌های هوشمند،

RFID^۱، به توسعه سیستم‌های اینترنت اشیا برای مدیریت منابع کتابخانه‌ای و خدمات بهتر آن پرداخته‌اند. در این مقاله هدف از ارائه اینترنت اشیا برای مجموعه‌های کتابخانه‌ای، شناسایی کاربر، فهرست کردن، اضافه نمودن، جستجو و خود امانت دهی و بازگشت زدن کتاب معرفی شده است [۴].

ها^۲ و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله‌ای با عنوان "یکپارچه کردن اینترنت اشیا با پردازش ابری" به بیان این مطلب پرداختند که با رشد سریع حسگرهای بی‌سیم و اینترنت اشیا، حجم زیادی از داده‌ها به وجود می‌آید. آن‌ها در این مقاله اظهار داشتند که با اینترنت اشیا می‌توان هر چیزی را به‌صورت جزئی از اینترنت در آورد و خدمات بهتری ارائه داد. برای رسیدن به این هدف با ادغام اینترنت اشیا و پردازش ابری، پدیده‌ای نو با یکپارچه نمودن داده‌های عظیم و در بستر اینترنت اشیا و حسگرهای بی‌سیم به وجود می‌آید به نام CoTs^۳ که خدمات ارزشمندتری ارائه می‌شود [۵].

ارکیان و همکاران در مقاله‌ای با عنوان "امنیت و حریم خصوصی در اینترنت اشیا" تلاش کرده‌اند تا با رویکردی نظام‌مند به بررسی تهدیدات و مخاطرات موجود در حوزه امنیت و حریم خصوصی اینترنت اشیا پرداخته، همچنین مروری بر راه‌حل‌های پیشنهاد شده در منابع و مقالات علمی ارائه داده‌اند [۶].

شیرزاد و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله خود با عنوان "بررسی نقش اینترنت اشیا در سیستم‌های بازیابی اطلاعات کتابخانه‌ای" به بررسی ایجاد یک کتابخانه هوشمند برای برقراری ارتباط بهتر و بازیابی دقیق‌تر که یکی از مهم‌ترین کاربردهای اینترنت اشیا می‌باشد، پرداختند. آن‌ها به این موضوع نیز اشاره نمودند که سیستم‌های شبکه‌ای، سیستم‌های امنیتی، حسگرهای هوشمند، سیستم‌های جمع‌آوری و بازیابی اطلاعات، تشخیص هویت، سخت‌افزارها و کاربرانی که از اینترنت اشیا استفاده می‌کنند از جمله مسائلی است که باید به‌طور دقیق‌تر و روشن‌تر مورد بررسی قرار بگیرد [۷].

ابر اینترنت اشیا

با توسعه فناوری‌های ارتباطی بی‌سیم طیف وسیعی از اشیا می‌

^۱ این کلمه برگرفته از Radio Frequency Identification است. که این کلمه به معنای سامانه شناسایی امواج رادیویی است و به مجموعه‌ای از فناوری‌ها که در آنان برای شناسایی خودکار افراد و اشیا از امواج رادیویی استفاده می‌گردد، گفته می‌شود.

^۲ Huh

^۳ این کلمه برگرفته از (Cloud of Things) است که به معنای ابری از اشیا می‌باشد.

ارائه می‌کند که این سیستم‌ها عبارت‌اند از: سیستم اعلام نشت گاز، سیستم اعلام حریق، سیستم اعلام سرقت، سیستم اعلام زلزله، سیستم کنترل روشنایی، سیستم تماس‌گیرنده تلفنی، سیستم کنترل‌کننده یکپارچه و کنترل از طریق؛ ریموت کنترل، کلید دیجیتالی، تلفن داخل منزل، موبایل و اینترنت. با توجه به پیش‌بینی گارتتر تا سال ۲۰۲۰ بالغ بر ۵۰۰ دستگاه هوشمند در هر خانواده وجود خواهد داشت. تک‌تک اشیا می‌توانند وضعیت خودشان را اعلام نمایند. تمایل در اتصال قسمت‌هایی از منزل به سیستم خانه هوشمند نسبت به سایر بخش‌ها در آمریکا و کانادا متفاوت می‌باشد به‌گونه‌ای که اکثر مالکین منازل تمایل دارند که اتاق نشیمن، آشپزخانه و اتاق خواب را هوشمند نمایند و درصد هوشمند سازی در سایر بخش‌ها مانند باغ‌ها، گاراژ، حمام و فضاهای اداری کمتر می‌باشد [۱۰].

اجزای کلیدی اینترنت اشیا در کتابخانه

آینه سحرآمیز

آینه سحرآمیز از دوربین، حسگر با قابلیت Wi-Fi تشکیل شده است که تعامل بین افراد و کامپیوترها را فراهم می‌آورد. این فناوری می‌تواند برای انواع اطلاعات مانند شناسایی موقعیت، مرور محتویات منابع و موارد مشابه به کار رود. همچنین اطلاعات مرور کاربران در پایگاه داده ذخیره می‌شود و این سیستم امکانات لازم برای استفاده روزانه و روش‌های پیشرفته برای رابط‌های کاربری شهودی فراهم می‌آورد [۱۱]. در این مدل، آینه سحرآمیز از دو قسمت تشکیل شده است: صفر دیجیتالی مانند مانیتور کامپیوتر و یک ابزار حسگر مانند وب‌کم. وقتی کاربری کتابی را برمی‌دارد و در معرض دوربین قرار می‌گیرد، دوربین شروع به عکس گرفتن از او می‌کند. الگوریتم موجود در سیستم، اطلاعات مورد درخواست کاربر را ردیابی کرده و در نتیجه اطلاعات مورد نیاز و متناسب با درخواست کاربر همراه با اطلاعات اضافی به‌صورت نتایج در آینه نشان داده خواهد شد.

حسگر لایه‌ای تحت فشار

این صفحه از یک ورق نازک تشکیل شده است که با فناوری Wi-Fi به واحد پردازش وصل می‌شود و سیستم را کنترل و ضبط می‌کند. قدم‌های متوالی کاربر در راهروهای کتابخانه مجهز به این ابزار، ضبط خواهد شد در نتیجه خدمات متناسب با نیاز

دانشگاه‌های هوشمند به کار گرفته خواهد شد. در این بخش تعدادی از مهم‌ترین کاربردهای اینترنت اشیا به‌صورت مختصر بیان شده است.

صنعت پزشکی و سلامت

جمعیت جهان در حال مسن شدن است. در حقیقت یک میلیارد نفر به سن ۶۵ سالگی و یا بیشتر رسیده‌اند، لذا اینترنت اشیا به‌صورت معنی‌داری می‌تواند کیفیت زندگی افراد مسن را بهبود بخشد. به‌عنوان مثال در صورت استفاده از یک دستگاه کوچک پوشیدنی می‌توان علائم حیاتی شخص سالخورده را در صورتی که از آستانه مجاز خارج شده باشد به پزشک یا مرکز درمانی ارسال کرد و یا حتی زمانی که شخص افتاده است و امکان بلند شدن ندارد، به فرد یا افراد مشخصی اعلام نمود [۹].

صنایع مرتبط با وسایل نقلیه

امروزه ماشین‌ها، قطارها، اتوبوس‌ها همچنین دوچرخه‌ها به حسگرها و پردازشگر مجهز شده‌اند. در این صنعت از تجهیزات هوشمند جهت رصد کردن و گزارش پارامترهای مختلف از فشار تایر تا فاصله خودروها استفاده می‌شود. در سیستم جمع‌آوری زباله سنتی، ماشین‌های جمع‌آوری زباله هر روز، هر هفته بدون توجه به خالی و یا پر بودن، زباله‌دانی‌ها، مسیرهای ثابتی را می‌پیموند که این روش سبب هرز منابع از جمله سوخت ماشین، منابع مالی و وقت افراد می‌شد. همچنین تردد بی‌هدف ماشین‌های شهرداری باعث ایجاد آلودگی صوتی، ترافیک شهری و سلب آرامش عموم مردم می‌گردد. لذا با استفاده از سطل‌های زباله هوشمند که مجهز به‌عنوان حسگرهای پر یا خالی بودن سطل، دمای داخل سطل و قدرت سیگنال ارسالی به شبکه می‌باشند می‌توان تا ۵۰ درصد هزینه‌های حمل‌ونقل را کاهش داد، مسیرهای بهینه و کوتاه‌تری را بسته به تعداد سطل‌های زباله پر، انتخاب کرد [۹].

خانه هوشمند

ساختمانی که مجهز به یک زیرساخت ارتباطاتی قوی بوده و می‌تواند به‌طور مستمر نسبت به وضعیت‌های متغیر محیط عکس‌العمل نشان داده و خود را با آن وفق دهد و همچنین به ساکنین ساختمان اجازه بهره‌وری مؤثرتری از منابع موجود را داده، امنیت و آرامش خاطر آن‌ها را افزایش می‌دهد. یک خانه هوشمند امکانات خود را از طریق سیستم‌های کنترلی هوشمند

نقشه راهنمای کتابخانه را برای او فراهم می‌سازد. این قابلیت همچنین قادر است اطلاعات اضافی در مورد منابع با اتصال به سایت‌هایی مانند آمازون، نیز فراهم آورد. بنابراین کاربر می‌تواند به اطلاعات مورد نیازش دست پیدا کند بدون اینکه لزوماً به کتابخانه آمده و آن منبع را به امانت ببرد [۳].

مدیریت مجموعه

مجموعه کتابخانه‌ای که برچسب‌های RFID در هر منبع دارند، قادرند تا خدمات مجازی ارائه دهند. با استفاده از فناوری اینترنت اشیا و RFID، سیستم گردش منابع و مجموعه می‌تواند بسیار ساده و خوب عمل کند. اینترنت اشیا قادر است به کاربران تازه‌های کتاب را اطلاع‌رسانی کند و کاربران بدون اینکه در صف امانت کتاب بایستند، به منبع موردنیازشان دسترسی پیدا کنند. همچنین با استفاده از فناوری اینترنت اشیا می‌توان محتوای قفسه‌های دیجیتال هوشمند را متناسب با امانت‌ها و جستجوهای یک کاربر ارتقا داد [۳].

سواد اطلاعاتی

سواد اطلاعاتی به مراجعان تازه‌وارد پیشنهاد می‌شود تا در مورد منابع و خدمات به آن‌ها آگاهی بدهد. اینترنت اشیا در این مورد نیز می‌تواند با مهیا نمودن راهنمای مجازی کتابخانه به کمک کتابخانه بیاید. کتابخانه‌ها در قسمت‌های مختلف کتابخانه، چراغ‌هایی مانند ابزار بی‌سیم دارند. زمانی که کاربران از قسمت‌های مختلف دیدن می‌کنند، برنامه‌های کاربردی نصب شده در تلفن همراهشان توضیحاتی دیداری یا شنیداری بیشتری در مورد آن قسمت از کتابخانه می‌دهد و اینکه چگونه می‌توان از آن بخش استفاده سودمندی برد. این تور مجازی می‌تواند خدمات ارزشمندی از قسمت‌های خاص کتابخانه مانند نسخه‌های خطی و یا قسمت‌هایی که ورود به آن‌ها ممنوع است، با مهیا کردن فرمت دیجیتالی از آن‌ها روی تلفن همراه فراهم آورد [۳].

خدمات پیشنهادی

اینترنت اشیا می‌تواند با استفاده از داده‌های مراجعان و تاریخچه جستجوی آن‌ها، پیشنهادات مناسبی به کاربران ارائه دهد، زمانی که محقق در مورد پژوهش خود به جستجو می‌پردازد این امکان وجود دارد که دیگر منابع مورد علاقه و مورد نیازش به او پیشنهاد شود. حتی زمانی که کاربری برای دفعه دوم به کتابخانه

کاربر به او ارائه خواهد شد. همچنین حسگر پد تحت فشار می‌تواند به سیستم انرژی برای جلوگیری از اتلاف آن نیز به کار رود [۱۰]. در این مدل، یک ورقه نازکی از صفحه‌های حسگر، زیرزمین در راهروها قرار گرفته‌اند. صفحه‌های کاغذی شده نازک حرکت کاربران ضبط می‌کنند و از طریق شبکه حسگرهای بی‌سیم، اطلاعات ضبط‌شده نمایش داده می‌شود. اگر هیچ حرکتی جلوی حباب‌های روشنایی و یا فن‌ها و دستگاه‌های تأمین‌کننده انرژی اتفاق نیفتد، برای صرفه‌جویی در انرژی در حالت خاموش می‌مانند.

شبکه‌های حسگر بی‌سیم (WSN)

یکی از اجزای کلیدی دیگر، شبکه حسگر بی‌سیم می‌باشد. به‌عنوان مثال شبکه‌های حسگر بی‌سیم می‌تواند با سیستم شناسایی فرکانس رادیویی برای ردیابی بهتر اشیا همکاری کرده و اطلاعات مربوط به موقعیت یک شیء و غیره را به‌صورت دقیق‌تری به دست آورده و گزارش دهد. شبکه حسگر به‌طور معمول از تعداد زیادی نود حسگر تشکیل شده که این نودهای حسگر با استفاده از یک شبکه حسگر با یکدیگر در ارتباط هستند و مجموعه را قادر می‌سازند تا به پردازش، تجزیه و تحلیل اطلاعات در محیط‌های مختلف بپردازد [۱۱]. در این مدل سیستم پردازش ابری به دو قسمت تقسیم شده است: قسمت کاربر و قسمت ابر. این دو قسمت با یکدیگر از طریق یک شبکه (معمولاً اینترنت) در ارتباط هستند در قسمت ابری که به‌طور کامل یک محیط مجازی‌سازی شده می‌باشد، انواع کامپیوترها، سرورها و سیستم‌های ذخیره داده که خدمات پردازش ابری را ارائه می‌دهند، وجود دارند. قسمت کاربر قسمتی است که کاربر کامپیوتر در آن قرار دارد.

اثرات به‌کارگیری اینترنت اشیا در حوزه‌های مختلف فواید و نتایج سودمندی برای آن مجموعه خواهد داشت که بعضی از این نتایج ملموس و قابل اندازه‌گیری و بعضی غیرملموس می‌باشد. ما در این مقاله به بعضی از یافته‌ها در استفاده از اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها اشاره می‌کنیم.

دسترسی به کتابخانه و منابع آن

کتابخانه با تهیه کردن کارت مجازی کتابخانه برای اعضا، می‌تواند دسترسی برای منابع را فراهم سازد. زمانی که کاربر به فهرست کتابخانه دسترسی پیدا می‌کند، برای مکان‌یابی منابع مورد نیازش، برنامه کاربردی نصب شده بر روی موبایل کاربر،

می‌رود، اینترنت اشیا می‌تواند به کاربر در مورد تازه‌هایی که در حوزه موضوعی و مورد علاقه او هست، اطلاع‌رسانی کند [۳].

خدمات مبتنی بر مکان

اگر کاربری در کتابخانه، یک فهرست مورد علاقه‌اش را با استفاده از حساب کاربری‌اش ایجاد کرده باشد (از منزل یا اداره)، زمانی که در کتابخانه قدم می‌زند، اینترنت اشیا قادر خواهد بود او را به قفسه کتابخانه‌ای که کتاب‌های مورد نیازش در حوزه موضوعی مورد علاقه‌اش است، هدایت کند. اینترنت اشیا حتی قادر است برای کاربران، وضعیت دسترسی به قرائت‌خانه (سالن مطالعه)، اتاق بحث، چاپگرها و کامپیوترهای جستجو را مشخص سازد که این کار را با نمایش وضعیت ساعات شلوغ و خلوت و نحوه دسترسی به آن‌ها از طریق برنامه‌های کاربردی نصب شده در تلفن همراه کاربران، مشخص می‌سازد [۳].

مدیریت اسباب یا وسیله‌ها در کتابخانه

اینترنت اشیا می‌تواند به کتابخانه‌ها و کاربرانشان در مدیریت بهتر اسباب و وسیله‌ها در جهت صرفه‌جویی در انرژی نیز کمک برساند. چرا که بسیاری از وسایل در کتابخانه‌ها هستند که نه کتابداران و نه کاربران نمی‌توانند کنترلی بر روی آن‌ها داشته باشند. تصور کنید کاربری که از یک میز جهت مطالعه استفاده می‌کند با استفاده از فناوری اینترنت اشیا قادر است، تهویه هوا، نور، Wi-Fi را به کنترل خود در بیاورد [۳].

نتیجه‌گیری و آینده اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها

تکامل فناوری اینترنت اشیا با شتاب رو به پیشرفت است، با استفاده از فناوری اینترنت اشیا در بستر اینترنت و ارتباط دستگاه‌ها و وسایل مختلف با یکدیگر با استفاده از این فناوری، می‌توان داده‌ها و اطلاعات مختلف مربوط به هر یک از این دستگاه‌ها را که با یکدیگر ناهمگون نیز می‌باشند، در یک مخزن و یا پایگاه داده، به صورت متمرکز و یکپارچه ذخیره و نگهداری کرد. سپس با استفاده از برنامه‌های کاربردی تحت وب و دستگاه‌های سیار از این داده‌ها و اطلاعات در راستای اهداف مورد نظر استفاده‌های سودمند و مفید داشته باشیم. در پروژه‌های بزرگ اینترنت اشیا هزینه‌های بزرگی نیز مصرف خواهد شد. زیرساخت‌های لازم برای دستگاه‌های مبتنی بر اینترنت اشیا باید

فعال گردد. سرمایه‌گذاری‌های اولیه در این زمینه بالاست اما با پیاده‌سازی این فناوری و استفاده بلندمدت می‌توان در وقت و هزینه صرفه‌جویی کرد. پیش‌بینی آینده‌ای از این فناوری در کتابخانه‌ها که در آن از طریق پیوند اشیا و موجودیت‌های فیزیکی و دیجیتال، توسعه نسل جدیدی از برنامه‌های کاربردی و خدمات گسترده را امکان‌پذیر می‌کند، دور از ذهن نیست. اینترنت اشیا می‌تواند ساختمان‌های کتابخانه را به ساختمان‌های هوشمند تبدیل کند تا کاربران بتوانند با اشیای مختلف در کتابخانه تعامل داشته و اطلاعات مورد نیازشان را با ابزارهای ارتباطی مناسب به صورت مجازی دریافت نمایند. سال‌ها بعد، مطمئناً اینترنت اشیا به صورت عمیق‌تر در قسمت‌های مختلف کتابخانه نفوذ پیدا خواهد کرد و خدمات گسترده‌ای مانند آمار استفاده از منابع، قسمت‌هایی که بیش‌ترین استفاده را دارند، سطح رضایت کاربران در استفاده از کتابخانه به صورت هوشمندانه ارائه می‌دهد و این نکته نیز روشن خواهد شد که چه موقع کاربران از خدمات کتابخانه ناامید می‌شوند و دوباره به سمت گوگل روی می‌آورند.

البته لازم به ذکر است که کتابخانه‌ها قبل از اینکه از فناوری اینترنت اشیا استفاده کنند باید ملاحظات زیر را در نظر بگیرند:

- امنیت و شخصی بودن اطلاعات مراجعان که ممکن است هک شوند.

- هزینه سرمایه‌گذاری برای تکنولوژی اینترنت اشیا با در نظر گرفتن بودجه، نیروی انسانی و زمان.

- آموزش نیروی انسانی و کتابداران.

و در آخر مهم‌ترین و اساسی‌ترین موضوع اینکه، این موضوع باید مد نظر قرار گیرد که با استفاده از این فناوری به‌طور حتم استفاده از کتابخانه به صورت فیزیکی کاهش می‌یابد.

از آنجا که این فناوری بسیار جوان است، کتابخانه‌ها با در نظر گرفتن ملاحظاتی در خصوص امنیت اطلاعات کاربران و دادن اطلاعات مورد نیاز در جهت حفظ و امنیت اطلاعاتشان، فراهم کرد امکانات جهت آموزش‌های لازم برای کتابداران و زیرساخت‌های لازم، قادر خواهند بود تا اینترنت اشیا را در آینده نزدیک بیشتر مورد بهره‌برداری قرار دهند.

- [1]. Hahn, Jim.(2017). The internet of things (IOT) and libraries.library Technology Reports,PP.5-8.
- [2]. Pujar, Shamprasad M; Satyanarayana, K.V. (2015). Internet of Things and Libraries. Annal of Library and Information studies,Vol.62, PP.186-190.
- [3]. Massis, Bruce.(2015). What's New in libraries: The Internet of Things and its impact on the library.New library world,vol.117, PP.289-292.
- [4]. Li, Dong-Ying.(2016).Design of internet of things system for library material management using UHF RFID.International conference on RFID Technology and Applications, PP.44-48.
- [5]. Aazam,M, Huh, Eui-Nam, St-Hilaire, Marc, Lung, Chung-Horng(2016). Cloud of things: Integration of IOT with Cloud Computing. Robots and sensor Clouds, Studies in Systems,Decision and Control 36,PP.77-94.
- [6]. ارکیان، حمید رضا؛ پور خلیلی، عاطفه؛ خوش اخلاق، حمید رضا. (۱۳۹۴). امنیت و حریم خصوصی در اینترنت اشیا. امنیت فضای تولید و تبادل اطلاعات، ۲(۸)، صص ۱۳-۳۵.
- [7]. شیرزاد، مجید؛ دریایی، مهدی؛ کمرخانی، حبیب؛ ترقی خواه دیلمقانی، نییر (۱۳۹۵). بررسی نقش اینترنت اشیا در سیستم های بازیابی اطلاعات کتابخانه ای، کنفرانس بین المللی بازیابی تعاملی اطلاعات، دانشگاه تهران، پردیس بین المللی کیش. (صص ۱-۶).
- [8]. Hou, Lu. Zhao, Shaohang. Xiong, Xiong. Zheng, Kan. (2016). Internet of Things Cloud: Architecture and Implementation, PP.1-14.
- [9]. عرب، سعید رضا؛ اشرف زاده، حسین؛ علیدادی، امیر. (۱۳۹۵). اینترنت اشیا: راه حلی جدید در هوشمند سازی جهان پیرامون. مقاله منتشر شده در کنفرانس بین المللی مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات. (صص.۱-۱۴). تهران.
- [۱۰]. عرب، سعید رضا؛ اشرف زاده، حسین؛ علیدادی، امیر. (۱۳۹۵). اینترنت اشیا: راه حلی جدید در هوشمند سازی جهان پیرامون. مقاله منتشر شده در کنفرانس بین المللی مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات. (صص.۱-۱۴). تهران.
- [11]. Nag, Ashwini, Nikam, Khaiser(2016). Internet of Things Applications In Academic Libraries. International Journal of Information Technology and Library Science, PP.1-7.