پنجمین کنفرانس بین المللی مطالعات بین رشته ای در مدیریت و مهندسی
۱۴ تیر ۱۴۰۱ | محل برگزاری: دانشگاه تهران
5th International Conference on Interdisciplinary Studies in Management & Engineering (ICISME-2022)
5 July 2022 | University of Tehran
OxfordCert Universal

مطالعه مروری نقش اینترنت اشیا در آینده هوشمند سازی مدیریت شهری ارومیه

کیا عباسی[۱]
دانشجوی دکتری تخصصی، مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران
Kia.abbasi.ie@gmail.com

چکیده

بحث استقرار و طراحی شهرهای هوشمند موضوعاتی هستند که امروزه به اوج خود رسیده است. اینترنت اشیا نقش مهمی در پیاده سازی شهرهای هوشمند دارد.. فناوری‌ها به‌عنوان یکی از عوامل حکمرانی شهری هوشمند، نقشی حیاتی در تحقق و توسعه شهرهای هوشمند دارند. اینترنت اشیا به عنوان یک فناوری در حال تحول می توانند به سازمان های دولتی و خصوصی در مدیریت یکپارچه شهری و کسب درآمد های پایدار کمک شایانی کند. شهرداری ارومیه در راستای تحقق سیاست های هوشمند سازی فعالیت های مدیریت شهری با تشکیل کارگروه های تخصصی و کارشناسی درصدد بهره برداری از ابزارهای سخت افزاری و نرم افزاری برای هوشمند سازی مدیریت شهری است. این مقاله عمدتاً در مورد چیستی اینترنت اشیا، نحوه ایجاد ، کاربردها اینترنت اشیا در مدیریت شهری، چالش‌ها، در مدیریت شهری ارومیه و حوزه آینده اینترنت اشیا برای شهرهای هوشمند و غیره توضیح می‌دهد. بنابراین، این پژوهش کاربردی با مطالعه مروری از بین ۲۴۸ تحقیقات بین المللی و داخلی در پایگاه های تحقیقاتی Emerald، Science Direct و سیولیکا و در نهایت انتخاب ۴۲ مقاله مرتبط و نزدیک به اکوسیستم هوشمند سازی شهر ارومیه، پژوهش های نوین دهه اخیر در تاثیر بهره برداری اینترنت اشیا در تسهیل مدیریت شهری در حوزه های مختلف بررسی شده است.

واژگان کلیدی: زیرساخت‌های IoT، کاربرد اینترت اشیا، چالش های IOT، شهر هوشمند، مدیریت شهری، ارومیه

۱-مقدمه

نوآوری فناوری مهم ترین عامل نیروی محرکه ای است که توسعه شهرها را هدایت می کند و باعث تغییرات اساسی درشهرها شده است. در این بین، فناوری اینترنت اشیا پشتیبانی قوی برای کاربرد و توسعه نسل جدیدی از شهرهای هوشمند ایجاد کرده است. استفاده از فناوری اینترنت اشیا در شهرهای هوشمند باعث ساخت اینترنت دیجیتال اشیا را در شهرها محقق و به بهبود مدیریت شهری و سطوح خدمات دولتی در شهرداری ها کمک می کند. شهر آینده دارای مولفه های هوشمندی خواهد بود که می تواند درک کند، فکر کند، تصمیم بگیرد و احساس داشته باشد. در نهایت به همزیستی هماهنگ و توسعه پایدار مردم و محیط پیرامون پی خواهد برد (Juan,D. 2021) در دهه اخیر، مفهوم شهرهای هوشمند به طور گسترده در مدیریت و برنامه ریزی شهری گسترش یافته است. شهرهای آینده شهرهای مکانیزه ای هستند که بیشتر فعالیت های شهری در آنها از طریق پورتال های هوشمند انجام می شود (Samith,H .2019) حکمرانی هوشمند بخشی ضروری از شهرهای هوشمند است. در حکمرانی هوشمند، مسئولان باید در قبال مسائل شهری پاسخگو باشند و چالش های مختلف مردم را برطرف کنند. شهروندان

[۱] مسئول کنترل پروژه و انفورماتیک سازمان عمران و بازآفرینی شهرداری ارومیه

www.SID.ir

همچنین باید از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه شهری و فرآیند تصمیم گیری، حل مشکلات شهری مشارکت هوشمندانه داشته باشند و حقوق خود را پیگیری کنند. دولت هوشمند بستری برای مدیریت مناسب شهری است. تمام خدماتی که در شهر هوشمند ارائه می شود باید از طریق کانال حکمرانی هوشمند به مردم ارائه شود. این نوع حکمرانی باعث افزایش مشارکت شهروندان در فعالیت‌های مختلف و کاهش هزینه‌های مدیریت و همکاری‌های شهری و در نهایت مهم ترین عامل باعث ایجاد درآمد پایدار در شهرداری ها می‌شود. (Suleimany,M. 2021)

شهرهای هوشمند، همانطور که از نامشان پیداست، کنترل هوشمند شهرها با استفاده از روش‌های مختلف الکترونیکی، حسگرها، تکنیک‌های ارتباطی پیشرفته و غیره است. در این زمان است که اینترنت اشیا، نقش اصلی را ایفا می‌کند. اینترنت اشیا در ایجاد شهرهای هوشمند برای ایجاد یک ارتباط محکم بین حسگرها، دستگاه‌ها و شبکه‌هایی که در راه‌اندازی یک شهر هوشمند استفاده می‌شوند، استفاده می‌شود. هر سیستم IoT[1] حاوی شناسه های منحصر به فرد UID است که برای انتقال اطلاعات به هر شبکه مورد نیاز استفاده می شود.

تحرک الکترونیکی پایدار اینترنت اشیا به طور فزاینده ای در زمینه های مختلف در حال تکامل بوده است که به توسعه چندین پلتفرم، استانداردها و پروتکل ها و غیره منجر شده است. اشکال مختلف شبکه ها و فناوری های اینترنت اشیا در شهرهای هوشمند امروزی پیاده سازی شده اند و همه آنها به طور مستقل اجرا می شوند.(Gil Garcia, J.r and et al, 2020) اینترنت اشیا در حوزه ارتباطات و فناوری ایجاد شد و سومین انقلاب در صنعت فناوری اطلاعات است. از شناسایی فرکانس رادیویی، حسگرهای مادون قرمز، سیستم های موقعیت یابی جهانی، اسکنرهای لیزری و سایر تجهیزات سنجش اطلاعات برای اتصال هر آیتمی به اینترنت طبق پروتکل توافق شده برای تبادل اطلاعات و ارتباطات برای دستیابی به شناسایی هوشمند، موقعیت یابی، مفهوم شبکه برای ردیابی، استفاده می کند. نظارت و مدیریت فناوری های کلیدی اینترنت اشیا دارای سه نکته زیر هستند. ۱. سنسور. معادل سیستم حسی انسان است و وظیفه جمع آوری اطلاعات را بر عهده دارد. ۲. تکنولوژی برچسب. معادل سیستم انتقال عصبی انسان است و وظیفه انتقال اطلاعات را بر عهده دارد. ۳. سیستم تعبیه شده. معادل مغز انسان است و وظیفه پردازش داده ها را بر عهده دارد.(Zefang, D.2013)

اینترنت اشیا کاربرد های متنوع و گوناگونی دارد، به طور مثال اندازه گیری میزان انرژی، استفاده از ردیابی با امواج رادیوی در ردیابی محصولات و خدمات، دامداری، کشاورزی، حمل و نقل و کنترل و بررسی شرایط آب هوایی جهت بررسی اکوسیستم مرسوم شده است. در سال ۲۰۱۸ تعداد اشیایی که به اینترنت وصل شدند بیشتر از جمعیت جهان بود و پیش بینی شده است این تعداد در سال ۲۰۲۴، ۱۷ درصد افزایش پیدا کند و به میزان ۲۲ بیلیون برسد. آمریکا و چین، دو کشور پیشتاز در حوزه اینترنت در سال ۲۰۱۹ اشیا بودند که ۵۰ درصد از تبادلات اینترنت اشیا را در جهان در اختیار گرفته بودند. پیش بینی شده است که بازار جهانی IOT از ۱۵۱ بیلیون دلار در سال ۲۰۱۸ به ۱۵۶۷ بیلیون دلار در سال ۲۰۲۵ گسترش یابد. مرکز حمایت و همکاری داده بین المللی تخمین زده است یک فرد ۴۹۰۰ بار در روز از تجهیزات متصل به اینترنت اشیا در سال ۲۰۲۵ استفاده خواهد کرد. (محمدی و همکاران، ۲۰۱۹)

اهداف پژوهش:

در این پژوهش از اهداف اصلی پژوهش می توان به آشنایی شهرداری ها و سازمان های دخیل در مدیریت شهری به مفاهیم اینترنت اشیا و کاربرد های آن اشاره کرد و در اهداف ویژه این تحقیق به اقدامات فعلی و آتی شهرداری ارومیه در هوشمند سازی عملیات با استفاده از IOT نام برد.

[1] Internet of Things

www.SID.ir

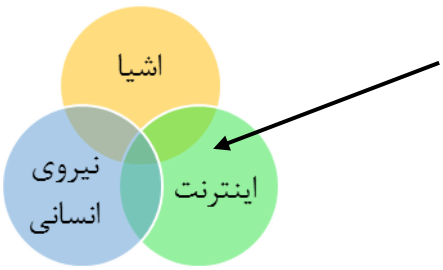
۲-مبانی نظری:

مفهوم اینترنت اشیا:

با استفاده از فناوری‌های اینترنت اشیا، می‌توان بینش‌های جدیدی ایجاد کرد و اطلاعاتی را که می‌توان از جریان‌های عظیم داده در زمان واقعی تبدیل کرد، به دست آورد. تلاش های انسان در کنترل و نظارت بر سیستم نیز با استفاده از اینترنت اشیاء در شهرهای هوشمند به شدت کاهش می یابد.(Yogi, Mk et al. 2017)

شهر هوشمند همیشه به عنوان یک برجسته در میان دلگرم کننده ترین و قابل توجه ترین برنامه های اینترنت اشیا IoT در نظر گرفته می شود. در طول چند سال گذشته، ایده شهر هوشمند با بهبود و چیدمان مراحل مختلف میان‌افزار، نقش حیاتی را هم در دانشگاه و هم در صنعت بازی می‌کند. برای مناسب ماندن، جوامع شهری باید باهوش‌تر، باریک‌تر و به‌طور فزاینده‌ای مرتبط باشند. اینترنت اشیا به ساختن بزرگترین جوامع شهری جهان با سرعتی شگفت انگیز کمک می کند. و برای نظارت و کنترل سیستم ها نیازی به تعامل انسان با انسان یا انسان با کامپیوتر نخواهد بود. شهر هوشمند بستری است که با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بهبود کیفیت زندگی با کاهش هزینه ایجاد شده است. از کاربردهای شهر هوشمند می توان به شبکه هوشمند، جاده های هوشمند، روشنایی هوشمند، حمل و نقل عمومی و ایمنی هوشمند، نظارت هوشمند بر محیط زیست، پارکینگ هوشمند و مدیریت هوشمند زباله اشاره کرد. «هوشمند کردن» شهر به عنوان راهبردی برای کاهش مشکلات ناشی از رشد جمعیت شهری در حال ظهور است. شهرنشینی سریع در مفهوم شهر هوشمند، جنبه های مختلف زندگی شهروندان را می توان با طراحی حمل و نقل هوشمند، پارک های هوشمند، خانه های هوشمند، مراقبت های بهداشتی هوشمند و غیره تسهیل کرد. اجزای مختلف معماری شهر هوشمند به عنوان یک شبکه بزرگ و انسان داده طراحی شده است. - سن می تواند با همه نوع حریم خصوصی برای شهروندان فراهم شود. (Downey, A.B, 2018)

اینترنت اشیا به ارتباط بین دستگاه های روزمره اطلاق می شود که با اتصال به اینترنت می توان داده ها را ارسال و دریافت کرد. با تعبیه دستگاه های محاسباتی در اشیاء روزمره، جهان اکنون وارد عصر جدیدی شده است که به زودی، هر دستگاه الکترونیکی مورد استفاده، شاید به هم متصل می شود. با هوشمندسازی اینها، با جمع آوری حجم عظیمی از داده ها برای تجزیه و تحلیل، پیشرفتی در محیط کار حاصل می شود. این داده ها می تواند برای ما مفید باشد و منجر به نوآوری های جدید در مراقبت های بهداشتی، سهولت زندگی، کیفیت زندگی و امید به زندگی بهتر شود. مطابق با پیشرفت‌های IoT، بسیاری از معماری‌های محاسباتی داده‌ها برای پردازش کارآمد و جستجوی داده‌ها با حداقل تأخیر پیشنهاد شده‌اند. اینها از ذخیره و محاسبه داده ها در یک مرکز متمرکز مانند یک سیستم ابری گرفته تا سیستم های توزیع شده که بسیار نزدیکتر به دستگاه های اینترنت اشیا مانند Edge و Mist هستند، می باشد. هر مدل زمانی که در معرض پارامترهای کاری مانند تأخیر شبکه، تعداد گره‌ها، ظرفیت ذخیره‌سازی و محاسباتی گره‌ها، نوع حسگرهایی که با مدل داده‌ای در تعامل هستند و نرخ انتقال داده آن‌ها، به شیوه‌ای متفاوت رفتار می‌کند(Kumar et al, 2020)



شکل ۱؛ ملزومات سیستم اینترنت اشیا

www.SID.ir

اجزا معماری اینترنت اشیا:

اجزای فناوری IOT به مجموعه ای از تجهیزات قابل اتصال به اینترنت مانند حسگر ها، سنجش گر ها، تراشه های ردیابی با امواج رادیویی و سایر گفته می شود. این اجزا شامل ۴ لایه یا سطح می باشد که در این پژوهش اشاره شده است. (Chaunan et al, 2020)

- لایه حسگرها: این لایه پایین ترین سطح در معماری فناوری اینترنت اشیا که عملیات هوشمند سازی یکپارچه در شتاب سنج ها، GPS و حسگر های یکپارچه را تشکیل می دهد.
- لایه شبکه: پس از سطح حسگر ها به شبکه ها و پروتکل هایی دسترسی احتیاج است که بستری جهت ارتباط و تعامل اجزا ایجاد نماید.
- لایه سرویس مدیریت و کاربرد IOT: امکان پردازش اطلاعات بر اساس تجزیه و تحلیل داده ها، مدیریت امنیت شبکه و ابزار های مدیریتی فراهم می کند
- لایه برنامه های کاربردی فناوری IOT: در حوزه های مختلف صنعت، تجارت و زندگی اجتماعی بخش های مختلفی وجود دارد که می تواند مبتنی بر کاربرد اینترنت اشیا باشد. این برنامه ها به دو دسته تقسیم می شوند؛ ۱. برنامه های عمومی ۲. برنامه های اختصاصی

۳-روش پژوهش:

این تحقیق از لحاظ ماهیت به عنوان پژوهش کاربردی است و به منظور تلفیق اسناد نظری (استخراج متن) و شواهد تجربی، در این تحقیق در زمینه کاربرد اینترنت اشیاء از روش مطالعه مروری پژوهش های انجام شده در کشور های توسعه یافته به تعداد 248 مقاله و از سال های ۲۰۱۴ الی ۲۰۲۲ انجام گرفته و پس از دریافت و مطالعات انجام شده مستندات و مراجع پژوهش های طبقه بندی و مشخص از پایگاه های علمی Elsevir، Emerald, Civilica و SID از مقالات منتخب به تعداد ۴۲ عدد توسط نگارنده فیش برداری شد و پس تحلیل ظرفیت شهرستان ارومیه در حوزه مدیریت شهری از طریق به کارگیری اینترنت اشیا مطالعاتی تطبیقی اتجام گرفته شده است. پس از بررسی پتانسیل شهرداری ارومیه در استفاده از اینترنت اشیا و حوزه های هوشمند سازی از طریق این فناوری پیشنهاداتی با استناد به پژوهش های نوین در کشور های توسعه یافته ارائه خواهد شد.

۴- تحلیل یافته ها

۴-۱ تاثیرات اینترنت اشیا در مدیریت شهری

هدف اولیه اینترنت اشیا در شهرهای هوشمند، ارتقای کیفیت زندگی مردم کشور ما و استانداردهای زندگی کشورها است. اینترنت اشیا در شهرهای هوشمند توسعه پایدار را نیز به همراه دارد. با پیاده سازی شهرهای هوشمند به کمک اینترنت اشیا می توان برای مسائل روزمره ای که مردم یک کشور با آن مواجه هستند مانند آلودگی هوا، آلودگی صوتی، فروپاشی ترافیک، انباشته شدن زباله ها راه حلی ارائه کرد. خیابان ها، راهنمایی در جاده ها برای افراد دارای مشکلات جسمی و غیره است.

زیرساخت هوشمند

شهرهای هوشمند زیرساخت کارآمد و پایدار را برای کشور ایجاد می کنند. طرح‌ها و ساخت‌وسازهای پروژه های قبلی با توسعه زیرساخت‌های هوشمند کارآمدتر و محافظه‌کارانه‌تر می‌شوند. زیرساخت هوشمند باید برای صرفه جویی در انرژی و سازگار کردن سیستم ها با محیط زیست پیاده سازی شود. زیرساخت هوشمند بسیاری از برنامه های کاربردی اینترنت اشیا را برای

www.SID.ir

هوشمند ساختن سیستم ها در همه جنبه ها مانند تجاری، صنعتی، محیطی و غیره در جدول ۱ گنجانده شده است. تمام برنامه های فعلی مانند پارکینگ هوشمند با استفاده از اینترنت اشیا، مدیریت هوشمند زباله و غیره با استفاده از دستگاه های ارتباطی متصل به اینترنت اشیا راه اندازی می شوند. تمام کاربردهای فعلی شهرهای هوشمند، منطقه متمرکز و دستگاه های مورد استفاده در جدول ۲ فهرست شده است.

جدول ۱؛ فناوری مورد استفاده اینترنت اشیا در IOT

فناوری مورد استفاده اینترنت اشیا در شهر هوشمند	
فناوری به کار رفته	شرح عملکرد
LPWANs (Low Power Wide Area Networks	اتصال انواع سنسورها در یک شبکه
RFid	انتقال و دریافت داده ها
WSN	شناسایی عوامل مختلف محیطی
Li-Fi	ارتباطات اینترنتی بی سیم پرسرعت
MQTT	پیام‌های بین دستگاه‌ها، سرورها و برنامه‌ها را ترجمه می‌کند

جدول ۲؛ کاربرد و تجهیزات مورد کاربرد اینترنت اشیا

ناحیه	کاربرد	تجهیزات مورد استفاده
زیر ساخت های هوشمند	زیر ساخت کارآمد و پایدار	-
پارکینگ هوشمند با استفاده از اینترنت اشیا	ورود و خروج وسایل نقلیه و پارکینگ را تشخیص می دهد	سنسورهای مجاورت، سنسورهای اولتراسونیک و سنسورهای اندازه گیری فاصله
مدیریت هوشمند زباله	کنترل آلودگی هوا، انباشت زباله در خیابان ها و غیره	سنسورهای تشخیص سطح
کاربردهای روشنایی هوشمند	حفاظت انرژی	سنسورهای روشنایی، حسگرهای مجاورت و فوتودیودها
پایش هوشمند محیطی	نظارت بر عوامل مهم مانند هوا، آب، آلودگی و غیره	سنسور رطوبت، سنسور آب و سنسور دما

مدیریت حمل و نقل شهری توسط اینترنت اشیاء

الف: پارک هوشمند با استفاده از اینترنت اشیا

در دنیای فوق سریع امروزی، پارک هوشمند یک امر ضروری است. پارک هوشمند یک برنامه اینترنت اشیا در واقعیت است که می تواند زندگی همه را به شدت بهبود بخشد. فن‌آوری پارک هوشمند با اتصال اینترنت اشیا به کاهش مشکلات پارکی که مردم در این دنیای شلوغ با آن‌ها مواجه هستند کمک می‌کند. اطلاعات جمع‌آوری‌شده از پارکینگ به یک سرور ابری منتقل می‌شود. سپس می‌توان راهنمایی‌های لازم را از طریق تلفن‌های هوشمند یا هر وسیله ارتباطی دیگر به کاربر ارائه کرد. سیستم پارک هوشمند به طور گسترده از حسگرهای مجاورت، سنسورهای اولتراسونیک و سنسورهای اندازه‌گیری فاصله استفاده می‌کند. این سیستم ورود و خروج وسایل نقلیه را تشخیص می دهد، محل پارک و فاصله صحیح وسیله نقلیه برای پارک را نشان می دهد. این سیستم را می توان با استفاده از هر اپلیکیشن یا دسترسی تحت وب به هر تلفن هوشمند ۱۸۸ متصل کرد.

www.SID.ir

این کار باعث می شود تا فرآیند پارک بسیار آسان شود و در زمان صرفه جویی شودبا استفاده از هر برنامه یا دسترسی به وب این امر باعث می شود تا فرآیند پارک بسیار آسان شود و در زمان صرفه جویی شود . این سیستم به هیچ زیرساخت یا هزینه پیچیده ای نیاز ندارد. MQTT(انتقال تله متری صف پیام) یک پروتکل سبک وزن است که برای پیام رسانی استفاده می شود و پیام ها را بین دستگاه ها، سرورها و برنامه ها ترجمه می کند. سرور ابری داده های مربوط به تمام جایگاه های پارکینگ را سازماندهی می کند. در نهایت می توان از طریق دستگاه های ارتباطی متصل به سرورهای ابری، راهنمایی های لازم را به کاربران ارائه کرد.(Chauhan et al,2020)

ب: جاده های هوشمند

با استفاده از فناوری جاده های هوشمند می توان وسایل نقلیه را شناسایی کرد و علائم راهنمایی و رانندگی را با توجه به ترافیک تغییر داد. جاده هوشمند که با استفاده از حسگرها و فناوری‌های اینترنت اشیا ساخته شده است، رانندگی ایمن و روان را به همراه دارد. این اطلاعات در زمان واقعی به رانندگان می دهد مانند شرایط آب و هوایی، ترافیک، پارکینگ، وضعیت جاده ها، کوتاه ترین مسیر به مقصد و غیره. با استفاده از سنسور حرکت، سنسور اولتراسونیک و غیره. جاده های هوشمند حتی می توانند جان افراد را در طول سفر در مناطق پرخطر نجات دهند. مناطق کوهستانی، جنگل ها، مناطق تپه ای و غیره. این می تواند به رانندگان و مسافران کمک کند که در هر سال تقریباً ۹,۴ ساعت صرفه جویی کنند. ایمنی عابران پیاده را بهبود می بخشد. فناوری جاده های هوشمند با محدود کردن شانس تصادفات جاده ای به ایمنی عمومی کمک زیادی می کند .
(Bhogaraju and Korupalli, 2020)

ج:حمل و نقل عمومی هوشمند

سیستم های حمل و نقل هوشمند ITS به وسیله ابزار های سخت افزاری و نرم افزاری فناوری اطلاعات و ارتباطات در بحث مدیریت ترافیک شرایطی را فراهم کرده است که بخش های مختلف با یکدیگر به شکل تعاملی ارتباط داشته باشند، به شکلی که تحقق اهداف شبکه حمل و نقل هوشمند موجب افزایش ایمنی، مدیریت تقاطع ها موثر، مدیریت ماشین آلات از طریق ردیابی آنها، برنامه ریزی حمل و نقل هوشمند می باشد را در پی خواهد داشت. یکی از فناوری تاثیر گذار اینترنت اشیا است که اکنون یک ابزار مناسب و کاربردی را برای مدیریت حمل و نقل هوشمند فراهم کرده است، اینترنت اشیا مبادله اطلاعات عبور و مرور وسایل نقلیه را توسط شبکه و به صورت خودکار از طریق سنسور های تعبیه شده یا از طریق فرمان کاربر به صورت مستقیم انجام می دهد. می توان انتظار داشت که اینترنت اشیا در آینده نزدیک به عنوان جایگزین پلیس در تقاطع ها، به عنوان کارشناس حمل و نقل در برنامه ریزی شهری نقش پر رنگ تری داشته باشد . به عبارت دیگر با اینترنت اشیا، ابزار فیزیکی در سیستم حمل و نقل به یک شبکه دیجیتالی فعال تبدیل می نماید . (مشایخی، محمد. ۱۳۹۴)

زمان در دنیای پرشتاب امروزی قیمتی ندارد. با استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی هوشمند می توان از اتلاف زمان با انتظار طولانی مدت برای حمل و نقل عمومی جلوگیری کرد. با کمک حسگرها، الگوی استفاده مسافران از وسایل حمل و نقل را می توان تشخیص داد، زمان و مکان حمل و نقل را می توان تشخیص داد، که به مسافر کمک می کند تا بر اساس آن برنامه را برنامه ریزی کند و در زمان صرفه جویی کند. با گرفتن اطلاعات از حسگرهای نور و حسگرهای حرکت، مدیریت سیستم می تواند سفری راحت، ایمن و وقت شناس را برای مسافران فراهم کند. داده‌های حسگرهای IoT می‌تواند به آشکار کردن الگوهای نحوه استفاده شهروندان از حمل و نقل کمک کند. علاوه بر این، تمام جنبه های سفر مانند بلیط، تخصیص صندلی، دوربین های مداربسته، تمهیدات ویژه برای معلولان با این سیستم واحد قابل نظارت و کنترل است. نشانگر توقف بعدی را می توان در حمل و نقل عمومی ثابت کرد تا به مسافران هشدار دهد که پیاده شوند. مردم می توانند با سرور کار کنند. مردم در صورت گم شدن از GPS اطلاعات دریافت می کنند. با پیاده سازی حمل و نقل عمومی هوشمند می توان تاخیر، ازدحام بیش از حد، نقص فنی و غیره را کاهش داد. کاربردهای بالقوه شهر هوشمند برنامه هایی هستند که با پیشرفت های خاصی در این زمینه

www.SID.ir

می توان آنها را مطرح کرد. دستگاه‌ها و فن‌آوری‌های مورد استفاده نسبت به دستگاه‌هایی که در برنامه‌های فعلی استفاده می‌شوند بسیار پیشرفته خواهند بود. کاربردهای بالقوه مختلف، مناطق متمرکز و دستگاه‌های مورد استفاده در زیر فهرست شده‌اند.

به کمک اینترنت اشیا در حمل و نقل می توان همه وسایل نقلیه را از طریق دستگاه های AVL ردیابی نمود، از طریق اطلاعات بدست آمده از خروجی های سیستم اینترنت اشیا، کارشناسان حوزه حمل و نقل توانایی تدوین برنامه های استراتژیک در جهت تسهیل حمل و نقل شهری ایجاد کنند. برخی از قابلیت های IOT در حمل و نقل شهری عبارت است از؛ پرداخت عوارض الکترونیکی بدون توقف در بزرگراه ها، سیستم های حمل و نقل هوشمند، زمان بندی و فرمان های اضطراری از طریق تلفن همراه، سیستم ضد سرقت وسیله نقلیه، سیستم های روشنایی هوشمند جاده ای و پارکینگ هوشمند و غیره است. در پژوهش ولیو تاثیر اینترنت اشیا در حمل و نقل در موارد زیر بررسی شده است که بر اساس یافته های تحقیق اینترنت اشیا در مدیریت حمل و نقل موثر است. (Ait Quallane et al, 2022)

- تاثیر اینترنت اشیا در کاهش ترافیک
- تاثیر اینترنت اشیا در کاهش آلودگی هوا
- تاثیر اینترنت اشیا در کاهش حوادث رانندگی
- تاثیر اینترنت اشیا در کاهش مصرف سوخت
- تاثیر اینترنت اشیا در کاهش هزینه های حمل و نقل

خدمات انلاین شهری توسط اینترنت اشیا

الف. خدمات آنلاین

یکی از وظایف اصلی سازمان های مدیریت شهری، ارائه خدمات حیاتی به شهروندان است. تداوم این خدمات در شرایط مختلف به ویژه در دوران بحران نشان از کارآمدی حکمرانی شهری دارد. خدمات می تواند به صورت سنتی (حضوری) یا آنلاین ارائه شود. ارائه خدمات حضوری معمولاً زمان بر، پرهزینه و نیازمند امکانات متعدد است. علاوه بر این، ارائه خدمات به صورت حضوری در تمامی شرایط (مانند شرایط ناشی از شروع اپیدمی کروناویروس) ممکن نیست.(D. Das, and J. Zhang,2020)

فرآیندهای بوروکراتیک همچنین استفاده از فضای ابری سایبری می تواند محدودیت های جغرافیایی را کاهش دهد و منجر به توزیع عادلانه خدمات شود. IoT و ICT پورتال های خدمات آنلاین هستند و تنظیمات مختلفی را می توان از طریق شبکه های IoT و ICT ارائه کرد. این فناوری ها می توانند ابزارهای موجود مانند گوشی های هوشمند، تلویزیون های هوشمند، رایانه ها، لپ تاپ ها، گجت های هوشمند و ... را به بستری برای درخواست و دریافت خدمات تبدیل کنند. بنابراین، مردم می توانند در هر زمان و هر مکان از دولت الکترونیک و سایر تنظیمات شهری بهره مند شوند. (Kazemi et al, 2018)

مطالعات چندین مزیت دیگر استفاده از IoT و ICT را در مدیریت فهرست کرده اند. اما استفاده از فناوری در بخش های عمومی ممکن است محدودیت ها و تاثیراتی داشته باشد

در اینجا لازم به ذکر است که در برخی از مطالعات، خدمات مبتنی بر اینترنت به عنوان عاملی برای افزایش تفکیک بین شهروندانی که به اینترنت دسترسی دارند و افرادی که توانایی پرداخت فناوری را ندارند، معرفی شده‌اند. این نابرابری می تواند در بین گروه های سنی نیز اتفاق بیفتد. بین نسل جوانی که دانش استفاده از اینترنت را دارند و سالمندانی که کمتر با کارکردهای مبتنی بر وب آشنایی دارند (Yetano Royo, 2015). بنابراین، قبل از توسعه اینترنت اشیا در مدیریت شهری، توسعه درک صحیح از اینترنت اشیا و خدمات مبتنی بر وب و همچنین توانمندسازی گروه‌های اجتماعی مختلف برای استفاده

www.SID.ir

از آنها ضروری است. یافته های مطالعه پیمایشی عمدتاً از نتایج ادبیات علمی پشتیبانی می کند. بسیاری از افراد نمونه (۸۱/۷ درصد) گفتند که از خدمات آنلاین آگاه هستند. با این حال، درصد کمتری (۳۰,۲٪) تجربه استفاده از خدمات اینترنتی (از طریق اینترنت اشیا یا سایر پورتال‌های مبتنی بر وب) را داشتند و اکثر آنها رضایت خود را از سرعت و دسترسی ابراز داشتند. در میان کسانی که از خدمات اینترنتی مطلع بودند اما از آنها استفاده نکردند، عدم آشنایی با نحوه درخواست خدمات، عدم اعتماد و آگاهی کافی از کار با اینترنت و یا نبود امکانات مناسب مهم ترین دلیل انتخاب روش های سنتی بود. تعداد معدودی از این افراد نیز فکر می کردند که اگر حضوری برای دریافت خدمات اقدام کنند، پاسخ بهتری دریافت خواهند کرد. یافته های بررسی ادبیات و پرسشنامه نشان می دهد که استفاده از اینترنت اشیا و به طور کلی فناوری برای ارائه خدمات موضوعی فراتر از پیاده سازی زیرساخت های مورد نیاز است. علاوه بر ارائه خدمات مناسب مبتنی بر وب، دولت های محلی باید شهروندان را به استفاده از این خدمات ترغیب کنند. این تشویق می تواند به روش های مختلفی رخ دهد، مانند ارتقاء آگاهی عمومی، بهبود اعتماد شهروندان، ارائه مزایای ویژه و غیره است.(Gil-Garcia et al, 2020,

نظارت

در حکمروایی خوب شهری، نه تنها ارائه خدمات، بلکه حفظ و نظارت بر آنها نیز مهم است. مطالعات نشان می دهد که نگهداری خدمات و امکانات در طول زمان هزینه بیشتری نسبت به ارائه آنها دارد. بنابراین، توسعه یک شبکه مبتنی بر اینترنت مانند IoT برای نظارت بر خدمات و زیرساخت ضروری است

نظارت بر اینترنت اشیا یک رویکرد مبتنی بر اینترنت اشیا است که به آژانس‌های مدیریتی اجازه می‌دهد تا سیستم‌های پویا را تجزیه و تحلیل کنند و میلیاردها رویداد و هشدار را پردازش کنند. نظارت بر اینترنت اشیا همچنین حاکمیت را قادر می‌سازد تا با جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌های متنوع اینترنت اشیا، شکاف بین دستگاه‌ها و خدمات را پر کند.

مقیاس وب در دستگاه‌های متصل، شهروندان و برنامه‌های کاربردی همچنین از مانیتورینگ اینترنت اشیا می توان در مقیاس های مختلف برای حفظ محیط های طبیعی و ساخته شده استفاده کرد. اینترنت اشیا به پیش بینی و نظارت بر بحران ها و خطرات احتمالی مانند آتش سوزی جنگل ها و شیوع بیماری های همه گیر کمک می کند. همچنین می تواند مقاومت سدها و زیرساخت ها را در برابر زلزله، سیل و غیره ارزیابی کند (A. Sinha et al. 2019,

برای تجزیه و تحلیل یافته های حاصل از نظرسنجی در این زمینه، جامعه نمونه در ۳ گروه قرار گرفتند. بیکاران، کارمندان بخش خصوصی و کارمندان بخش دولتی. در میان کارمندان بخش خصوصی، ۲۹ نفر از ۶۲ نفر اظهار می کنند که از اینترنت برای ارائه و نظارت بر خدمات خود استفاده می کنند. فقط یک نفر تجربه استفاده از اینترنت اشیا را در کسب و کار خود دارد. در بین کارکنان بخش دولتی، ۲۸ نفر از ۳۶ نفر تجربه استفاده از اینترنت برای ارائه و نظارت بر خدمات را دارند که بیشتر آنها کارمندان بانک ها و شهرداری ها هستند. در اینجا فقط ۷ نفر اعلام کردند که از اینترنت اشیا استفاده می کنند. این می تواند نتیجه این باشد که عدم استفاده هوشمند از اینترنت همچنان در بخش خصوصی و دولتی وجود دارد. به منظور تحقق حکمرانی الکترونیک و شهر هوشمند در مطالعه موردی، توسعه و ادغام وب و اینترنت اشیا در ساختارهای مدیریتی ضروری است.

جمع آوری اطلاعات

جمع آوری داده ها

یکی از پرهزینه ترین و پیچیده ترین فرآیندها در مدیریت شهری است. گردآوری داده هایی مانند اطلاعات اقلیمی، حجم ترافیک در یک خیابان خاص، داده های سرشماری شهروندان و ساختمان ها و ... سالانه هزینه و زمان زیادی را از سوی

www.SID.ir

سازمان های حاکمیت شهری و ملی هزینه می کند. بنابراین، دولت‌های محلی از وب و اینترنت اشیا برای جمع‌آوری اطلاعات از مردم، محیط‌های مختلف و سیستم‌های شهری استفاده می‌کنند.

استفاده از حسگرها برای کنترل وضعیت اشیاء فیزیکی به عنوان جمع آوری داده های اینترنت اشیا شناخته می شود. اینترنت اشیا به دستگاه ها و فناوری ها اجازه می دهد تا داده ها را در هر زمان ردیابی و اندازه گیری کنند. اطلاعات منتقل می شود، حفظ می شود و قابل بازیابی است. جمع‌آوری داده‌های اینترنت اشیا مدیریت جامعی را امکان‌پذیر می‌سازد.

اینترنت اشیا همچنین نقش مهمی در مدیریت و پردازش کلان داده برای حکمرانی شهری هوشمند دارد. از آنجایی که سازمان ها به داده ها برای تجزیه و تحلیل نیاز دارند، اینترنت اشیا به عنوان منبع اصلی این اطلاعات عمل می کند و اینجاست که نقش اینترنت اشیا در جمع آوری و مدیریت کلان داده ها مشخص می شود. تجزیه و تحلیل داده های بزرگ به عنوان ابزاری برای پردازش داده های تولید شده توسط اینترنت اشیا از "دستگاه های متصل" که منجر به تصمیم گیری بهتر می شود، مورد توجه قرار می گیرد. (Barns and et al, 2017) به طور کلی، داده های جمع آوری شده توسط اینترنت اشیا بر اساس منبع داده از دو دسته تشکیل شده است. داده های جمع آوری شده از افراد و داده های جمع آوری شده از محیط. طبق پروتکل‌های حفظ حریم خصوصی، افراد باید از اطلاعات مهمی که اینترنت اشیا یا سایر پلتفرم‌ها از آنها و محیط خصوصی خود جمع‌آوری می‌کند مطلع و آگاه باشند. خروجی های نظرسنجی نشان می دهد که کمتر از یک درصد از نمونه حاضر است به حسگرها اجازه دهد داده ها را از آنها و محیط زندگی آنها جمع آوری کند. اکثر شهروندان اظهار داشتند که ترجیح می دهند تهیه کنند. اطلاعات مورد نیاز توسط خودشان اطلاعات جمع آوری شده از افراد از طریق اینترنت اشیا یا از طریق بیانیه های خود به عنوان مشارکت یک طرفه شناخته می شود. در حالی که پلتفرم های اینترنت اشیا و اینترنت این توانایی را دارند که داده ها را به صورت دوجانبه بین افراد و دولت ها مبادله کنند که می تواند منجر به مشارکت عمومی شود. (Al-Sarawi et al, 2017)

مشارکت الکترونیکی عمومی

یکی از مهم ترین عناصر حکمرانی هوشمند، مشارکت شهروندان است که بر اساس ادبیات، ظرفیت ها و فرصت های فراوانی دارد. شهروندان ممکن است توصیه های عملی و مفیدی برای کمک به مقامات دولتی در انتخاب سیاست های موثر داشته باشند. مطالعات نشان می دهد که برنامه های دولتی با کمک فناوری نتایج قابل توجهی از نظر مشارکت عمومی دارند. اکثر مقالات بر روی شیوه های غیر مشارکتی و غیر مشورتی مانند یافتن حمایت سیاسی، مشاوره، یا ارائه اطلاعات یک طرفه تمرکز داشتند. در حالی که برخی از مطالعات نشان می دهد که IoT و ICT دارای پتانسیل زیادی در توسعه تعامل دو طرفه بین سازمان ها و کاربران هستند (در اینجا به شهروندان مراجعه کنید). انجمن‌های گفتگو، جلسات الکترونیکی تالار شهر و ویکی‌ها نمونه‌هایی از کاربردهای فناوری هستند که می‌توانند در سیستم‌های شبکه دو طرفه استفاده شوند که در آن افراد می‌توانند به طور مؤثر با یکدیگر و با آژانس‌های مختلف ارتباط برقرار کنند. استفاده گسترده از ابزارهای IoT و ICT از محتوای ایجاد شده توسط شهروندان پشتیبانی می کند، که تنوع عقاید، گفتگوهای سیاسی-اجتماعی و آزادی بیان را ترویج می کند و در عین حال ابتکارات و نوآوری های جمع سپاری را نیز تقویت می کند.(Tomer, Z. 2019)

افزایش همکاری

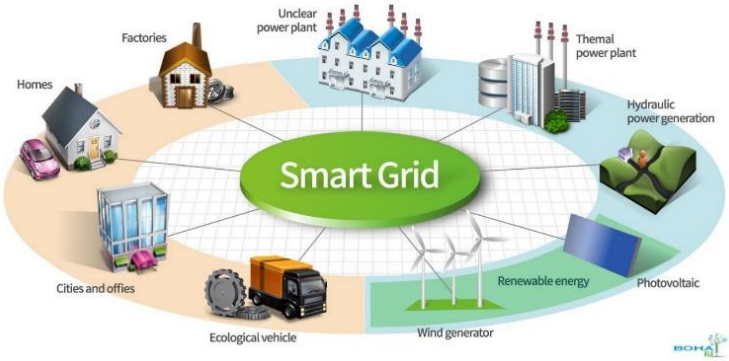
استفاده از اینترنت اشیا و فناوری اطلاعات و ارتباطات در حکمرانی شهری هوشمند می‌تواند فراتر از مشارکت دوجانبه شهروندان در دولت باشد و به تعامل سازنده بین مردم، نهادهای دولتی، مشاغل و سیستم‌های مختلف شهری منجر شود. دستیابی به این هدف مشارکت و همکاری را در یک جامعه بهینه می کند و علاوه بر جلوگیری از اتلاف وقت و منابع، می تواند باعث تلاش جمعی در جهت توسعه پایدار شود. اینترنت اشیا، به عنوان یک شبکه به هم پیوسته از حسگرها، دستگاه ها و فضاهای ابری، امکان همکاری افزایش یافته بین افراد، ابزارها و موسسات مختلف را فراهم می کند. توسعه مناسب اینترنت اشیا

www.SID.ir

و سایر فناوری های ارتباطی در مدیریت می تواند آگاهی عمومی را افزایش داده و جوامع محلی را توانمند کند. همچنین مشاغل را ترویج می کند، حفاظت از محیط زیست را تسهیل می کند و مدیریت شهری یکپارچه را بهبود می بخشد. (Kotob ,Y.2019)

شبکه هوشمند

شبکه هوشمند به عنوان ترکیبی از شبکه الکتریکی و شبکه ارتباطی تعریف می شود. شبکه هوشمند بخشی از چهارچوب شهرهای هوشمند است که به وسیله آن تمام سیستم های نظارتی از روشنایی هوشمند، مدیریت ترافیک هوشمند، پارکینگ هوشمند، جاده های هوشمند، نظارت بر محیط هوشمند می توانند در یک شبکه واحد کنترل شوند. این کار توسط شبکه هوشمند با استفاده از شبکه های انتقال، نرم افزار، ترانسفورماتورها، ایستگاه ها، پست ها، حسگرها و سیستم های تعبیه شده. ارتباط دو طرفه بین کاربر و سخت افزار برای پاسخگویی سریع به کاربران برقرار می شود. با اجرای ارتباطات دو طرفه و جریان برق، یک شبکه هوشمند قادر است برق را به طور موثرتر و قابل اعتمادتر از شبکه برق سنتی تامین کند. یک شبکه هوشمند شامل شبکه برق با نهادهای "هوشمند" است که می توانند به طور خودکار کار کنند، ارتباط برقرار کنند و با هم تعامل داشته باشند تا برق را به طور موثر به مصرف کننده برسانند. این معماری یک شبکه هوشمند انگیزه استفاده از فناوری به روز را برای غلبه بر چالش های فنی مختلف در جنبه های مختلف ایجاد می کند. هر ترتیبات شبکه هوشمند باید از ارتباطات دو طرفه و بلادرنگ بین کالاها و مصرف کنندگان پشتیبانی کند.(Janani, RP and et al, 2021)



شکل ۱؛ شبکه هوشمند شهری

ایمنی عمومی هوشمند

امنیت عمومی مهمترین وظیفه ای است که همه دولت ها در سراسر جهان با آن روبرو هستند. در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته، جرایمی که رخ می‌دهد، توسعه کلی کشورها را متوقف می‌کند. امنیت عمومی را می توان با ترکیب داده های حسگرهای صوتی و دوربین های مداربسته ثابت در سراسر شهرها و اطلاعات مردمی که به کمک نیاز دارند تضمین کرد. هنگامی که از اینترنت اشیا در امنیت عمومی استفاده می شود، در هر شرایط اضطراری می توان به راحتی افراد را نجات داد. هر گونه حادثه در مکان های عمومی به راحتی قابل شناسایی و مکان یابی است و می توان برای کمک به مردم اطلاعیه هایی را برای مردم ارسال کرد. این امر امنیت عمومی را تا حد زیادی تضمین می کند. این به نوبه خود به مسئولان کمک می کند تا پاسخ سریع تری به مردم نیازمند بدهند. این سیستم از ساکنان شهر در برابر هر گونه خطر، جنایت، شورش و غیره محافظت می کند. اینترنت اشیا مردم را ایمن نگه می دارد. فن آوری های هوشمند ایمنی عمومی ارتباطات را تقویت می کند. ترویج شفافیت و کمک به جوامع در هنگام هر نوع بحران. اینترنت اشیا می تواند به امنیت عمومی کمک زیادی کند. برنامه‌های

www.SID.ir

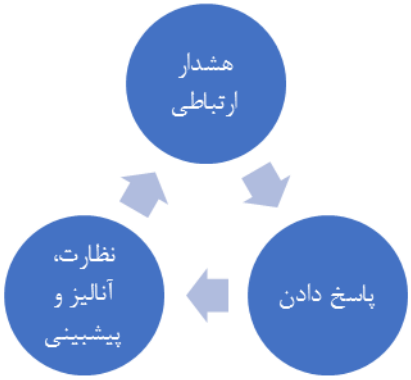
کاربردی اینترنت اشیا می‌توانند به سرعت اطلاعات را به کمک‌کنندگان اضطراری منتقل کنند، که کارایی کمک اضطراری را بهبود می‌بخشد.

نحوه مدیریت حوادث و بحران ها در مدیریت بحران شهری از جمله عوامل تاثیر گذار در سنجش کارایی و اثر بخشی شهرداری ها و مسئولان حوزه های گوناگون شهرداری است. یکی از موثر ترین عملیات و چالش های مهم مدیریت بحران در اعلام و اقدام سریع در بحران ها است. بر اساس مفهومی که سازمان ملل متحد در خصوص اعلام سریع گزارش داده؛ عبارت است از دریافت و انتقال سریع اطلاعات خطر به افراد در معرض خطر و تیم های مواجه با بحران است سیستم های EWS برای پیشگیری و اقدامات آمادگی تیم های آتش نشانی و بحران در مواجه با حوادث و بلایا در جهت اقدام سریع می باشد. در شکل ۲ چرخه اعلام و اقدام در مواجه با بحران ها نشان داده شده است.

شکل۲؛ روند چرخه اعلام و اقدام

سامانه اعلام سریع EWS:

از سیستم های موثر در جهت؛ پیشبینی، تشخیص، اعلام هشدار، اعلام وقوع حوادث و بلایا و خودکار سازی عملیات «واکنش سریع» است. در این سیستم ها با استفاده از تجزیه و تحلیل اطلاعات محیطی، تشخیص احتمال وقوع حادثه، اعلام هشدار به افراد در مواجه خطر و مراکز مدیریت بحران و آتش نشانی ها خطرات و ریسک های حواث را کاهش می دهند در شکل ۳ چرخه عملکرد این سیستم ارائه شده است.



شکل۳؛ چرخه سیستم اعلام سریع EWS

اینترنت اشیا در سیستم های هشدار و اقدام سریع

بر اساس سنسور های که پایش اطلاعات محیطی را از طریق آی پی و درگاه اینترنت به سیستم های ابر ارسال کرده و این اطلاعات در آن فضا مورد پردازش قرار می گیرد. خروجی این اطلاعات از طریق ابزار های سخت افزاری از قبیل تلفن همراه، تبلت، PC و ساعت های هوشمند مورد پایش است در صورت وقوع بحران با اعلام خطر بر روی پلتفرم های تعبیه شده در

www.SID.ir

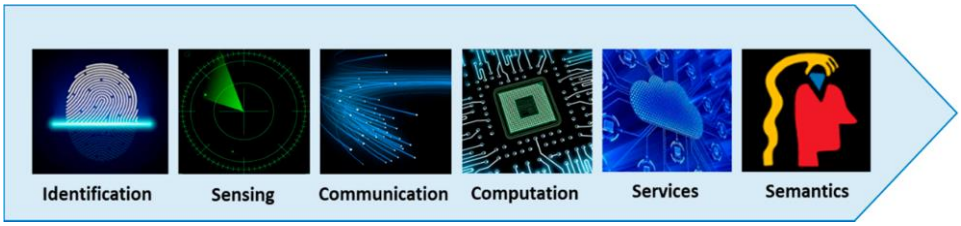
سیستم ها کاربران از احتمال یا بروز بحران یا خطر مطلع شده و از طریق فرمان های دستی یا خودکار اقدام سریع تا قبل از رسیدن نیرو های امدادی و آتش نشانی انجام می دهند امروزه اکثر ابزارها و تجهیزات مختلف در هر مراکز مسکونی، صنایع و خدماتی را میتوان هوشمندسازی کرده و همه را به یک پردازشگر مرکزی متصل به اینترنت نمود. بنابراین جمع آوری و پردازش سریع اطلاعات حادثه، هوشمند سازی مناطق مسکونی و کسب و کار ها به تیم عملیات بحران در جهت کنترل هر چه بهتر و سریعتر آنها کمک فروانی می نماید و این هوشمندسازی از دریچه فناوری اینترنت اشیا در کشورهایی نظیر امریکا و کره جنوبی و همچنین اروپا انجام گرفته است. موضوع امنیت از جمله مواردی که می توان از اینترنت اشیا در مدیریت بحران استفاده نمود می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- پالایشگاه های نفت و پتروشیمی
- جنگل ها و جنگلبانی
- مراکز تجاری و فروشگاه های بزرگ
- واحدهای صنعتی
- مجتمع های مسکونی
- مراکز درمانی

مدیریت پسماند توسط اینترنت اشیا

مدیریت پسماند عملیاتی است که به سیستم جمع آوری زباله از جمله حمل و نقل، دفع یا بازیافت آن داده می شود. این اصطلاح به مواد زائدی نسبت داده می‌شود که از طریق فعالیت‌های انسانی تولید می‌شوند و باید برای جلوگیری از اثرات نامطلوب آن برای سلامتی و محیط زیست مورد استفاده قرار گیرند. اغلب، زباله ها برای استفاده مجدد از منابع موجود مدیریت می شوند. روش‌های مدیریت پسماند ممکن است بین کشورهای توسعه‌یافته، بین محیط شهری و روستایی، یا بین منطقه صنعتی و مسکونی متفاوت باشد. مدیریت پسماند در کلان شهرها و روستاها بر عهده شهرداری است، در حالی که پسماند تولیدی صنایع به عهده شهرداری و مدیریت شهری است.(Singh, D and Satija, 2019)

زنجیره ارزش سیستم‌های مدیریت پسماند مبتنی بر اینترنت اشیا درک ادغام چندین فن‌آوری توانمند در یک سیستم (مانند جمع‌آوری داده و انتقال شبکه) بینش بهبود یافته‌ای را در مورد معنای هر یک از عملکردها در زمینه اینترنت اشیا ارائه می‌دهد (Al-Fuqaha et al, 2015). مروری بر چگونگی نقش کلیدی این فناوری ها در سیستم مدیریت زباله جامد مبتنی بر اینترنت اشیا در این بخش ارائه شده است. مجموعه ای از فعالیت ها از ابتدای چرخه خود از طریق شناسایی هر بخش به طور مناسب مرتبط است. با یک حسگر مفید همراه است و قادر به ارائه دقیق شرایط سطح خدمات با ارتباطات کافی است و می تواند حداقل نیازهای لازم برای عملکرد صحیح این سیستم را فراهم کند. علاوه بر این، یک محاسبات کاربردی اضافه می‌شود تا اطلاعاتی را که نیاز کاربران را برآورده می‌کند در حجم زیادی از داده‌های جمع‌آوری‌شده که توسط سرویس‌های ساده قابل دسترسی است، بشکند و تا زمان نمایش معنایی اطلاعات از طریق یک شی، استفاده از آن آسان است. شکل 4 این زنجیره ارزش را برای سیستم های مدیریت زباله مبتنی بر اینترنت اشیا نشان می دهد.



شکل۴، زنجیره ارزش خدمات فناوری اطلاعات مبتنی بر اینترنت اشیا

www.SID.ir

۱. شناسایی: برای اینترنت اشیا، طبقه بندی خدمات و پیوند آنها با تقاضا بسیار مهم است، بنابراین روش های شناسایی مختلف توسط اینترنت اشیا پشتیبانی می شوند، مانند کد محصول الکترونیکی (EPC) و کدهای همه جا حاضر (uCode) و ردیاب های GPS ، که مکان دقیق را مشخص خواهد کرد. کلید شناسایی یک شی خاص در یک شبکه مخابراتی ارائه یک شناسه و آدرس به شما است.(Fargas, B.C.; Petersen, M, 2017)

۲. حسگر ها: سنجش به معنای گرفتن داده های خاص و مرتبط از اشیاء موجود در شبکه و ارسال آنها به پایگاه داده یا ابر است تا بتوان آنها را تجزیه و تحلیل کرد و به عنوان مبنایی برای تصمیم گیری در یک سرویس خاص عمل کرد. حسگرها را می توان به عنوان سیستم هوشمند مانند محرک ها ، یا دستگاه های قابل حمل حساس طبقه بندی کرد. بسیاری از راه‌حل‌های اینترنت اشیا، حسگرها را با رایانه‌های تک بردی (SBC) مرتبط می‌کنند (به عنوان مثال، Arduino Yun، Raspberry PI، Beagle Bone Black) که برای ارائه اطلاعات مورد نیاز مشتریان به نرم‌افزار کاربردی در مدیریت مرکزی متصل می‌شوند.(Fargas, B.C.; Petersen, M.N. 2017)

۳. ارتباطات

۴. پردازش این واحدی است که ظرفیت محاسباتی IoT را بر اساس نرم افزار و برنامه های کاربردی نشان می دهد.

۵. خدمات: . در اینترنت اشیا، سرویس‌ها را می‌توان در چهار کلاس طبقه‌بندی کرد: سرویس‌های مرتبط با هویت که نشان‌دهنده اساسی‌ترین و ضروری‌ترین برنامه‌های خدماتی هستند که نیاز به انتقال اشیا از دنیای واقعی به مجازی دارند، ابتدا باید آنها را شناسایی کنند.(Lingyun,Y et al, 2017) خدمات تجمیع اطلاعات مسئول خلاصه کردن اطلاعات خامی است که باید پردازش شود و در معرض برنامه‌ها قرار گیرد. خدمات مشارکتی آگاه که بر روی خدمات تجمیع در تصمیم گیری عمل می کنند. و خدمات همه جا حاضر، ارائه خدمات پشتیبانی.

۶. سمانتیک. معناشناسی به توانایی استخراج دانش به روشی هوشمندانه، اما از طریق، اشاره دارد

سایر امکانات و به نسبتی که خدمات نیاز دارد. این استخراج دانش، کشف و استفاده از منابع و اطلاعات مدل‌سازی را پوشش می‌دهد و شامل شناسایی و تجزیه و تحلیل داده‌ها می‌شود تا با ارائه خدمات دقیق، تصمیم‌گیری درست منطقی باشد. معناشناسی مانند مغز اینترنت اشیا عمل می کند و تقاضاها را به منبع خاصی ارسال می کند. چنین الزاماتی توسط فناوری‌های وب معنایی، مانند چارچوب توصیف منابع (RDF)، OWL (زبان هستی‌شناسی وب)، و EXI (تبادل XML کارآمد) پشتیبانی می‌شوند.

برای دستیابی به تبدیل شهرهای سنتی به شهرهای هوشمند، مدیریت پسماند به یک عنصر حیاتی در دستیابی به پایداری، کارایی در هزینه‌های عمومی، بهبود تحرک شهری و حفظ منابع طبیعی تبدیل می‌شود. ادبیات اخیر برای بررسی ویژگی‌ها و جنبه‌های مختلف سیستم‌های مدیریت زباله هوشمند با استفاده از اینترنت اشیا تجدید نظر شده است. از آنجایی که استقرار زیرساخت‌های اینترنت اشیا می‌تواند فرصت‌های زیادی را ایجاد کند، ابتدا انگیزه‌های اصلی جستجو شناسایی شد و برخی از مدل‌های کاربردی مفید در موضوع مدیریت زباله تشریح شد. از طریق بررسی متون دقیق، راه‌حل‌هایی برای مشکلات شناسایی شده، با در نظر گرفتن تشخیص داده‌ها، انتقال، تجزیه و تحلیل و پردازش داده‌های جمع‌آوری‌شده، و به‌دست‌آمدن نتیجه نهایی برای یک راه‌حل مدیریت کارآمد برای زباله‌های جامد، تشریح شد. با استفاده از اینترنت اشیا، امکان ردیابی مکان ظروف زباله، نظارت بر سطح زباله های ته نشین شده، شناسایی مکان هایی با بیشترین تقاضا، پیشنهاد کوتاه ترین مسیر برای بهینه سازی جمع آوری زباله ها، یا حتی ارتباط با شهروندان برای تشویق دفع زباله در مواقعی وجود دارد که ظرف می تواند زباله دریافت کند، که شهروندی را ارتقا می دهد و از مشکلات مهم ناشی از انباشت زباله در خارج از زباله جمع کن جلوگیری می کند.
(Pardini, K et al, 2019)

www.SID.ir

مدیریت فضای سبز و اینترنت اشیاء

مدیریت فضای سبز هوشمند بر پایه فناوری اطلاعات است که امروزه در کشورهای توسعه یافته از مقوله ای به نام اینترنت اشیاء برای جمع آوری و ایجاد بانکهای اطلاعاتی در بخشهای کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست انجام می گیرد. بحران خشکسالی، فرسایش و فرو نشست زمین، مصارف انرژی و بدون توجه به توان اکولوژیک سرزمین، منجر به بر هم خوردن توازن موجود در طبیعت شده است که حاصل آن بروز نابودی و تخریب محیط زیست شده است است.. کنترل و پایش مستمر وضعیت محیط زیست میتواند ضمن آگاهی بخشی به سیاست گذاران و تصمیم سازان، آنان را در راستای اخذ تصمیمات صحیح تر یاری رساند . در این بخش نتایج استفاده ازبکارگیری اینترنت اشیاء در افزایش کمی و کیفی فضای سبز در شهرداری ها و حفاظت و صیانت از منابع زیست محیطی اعلام گردد. (فقیه نصیری، مصطفی،۱۳۹۵)

سیستم مدیریت هوشمند فضای سبز شهری

این سیستم با به کار گیری چند سنسور می تواند فضای سبز شهری مانند پارک ها و فضای سبز اداره ها را مدیریت کند. از مزیت های استفاده از آن، حذف هزینه های پرداختی نیروی انسانی است. سنسور هایی که در این سیستم وجود دارند در زیر آمده اند:(Jaun, D. 2021)

- **سنسور باران:** این سنسور در زمانی که باران ببارد فعال می شود و نشان دهنده این است که در این مواقع احتیاجی به آبیاری نیست.
- **سنسور باد:** این سنسور در مواقعی که باد بسیار شدید است، فعال می شود و سیستم آبیاری در این مواقع باید غیر فعال شود؛ چرا که آبیاری در این شرایط بی اثر است و باد آب را به هر سمتی می برد.
- **سنسور میزان رطوبت خاک:** این سنسور فعال در شرایطی که میزان رطوبت خاک بالا باشد، هشدار می دهد که دیگر نیازی به آبیاری نیست.
- **سنسور اندازه گیری دمای محیط:** این سنسور در فصل زمستان و در زمان سرمای شدید یا یخبندان سیستم آبیاری را غیر فعال می کند، چرا که آبیاری در این مواقع کار بیهوده ای است.
- **سنسور نور خورشید یا تشخیص میزان نور موجود در محیط:** این سنسور کمک می کند تا در زمانی که آفتاب نباشد، آبیاری انجام شود. آبیاری در آفتاب باعث صدمه به گیاهان می شود. همچنین آبیاری در نبود خورشید از میزان تبخیر آب هم می کاهد

هوشمند سازی فضاهای سبز و پارک ها نتایج زیادی را به همراه دارد. بعضی از این نتایج را می توان به شرح زیر خلاصه کرد:

- مناسب بودن از نظر اقتصادی در دراز مدت به دلیل کاهش برخی از هزینه ها
- حذف مشکلات انسانی در انجام کارها در فضاهای سبز مانند تاخیر در کار، ناقص بودن کار، انجام کار به صورت غیر تخصصی و غیره
- با آبیاری میزان مورد نیاز گیاه، نتیجه آن سرسبزی و طراوت گیاهان در فضای سبز می شود که این کار سلامت جسم و روان شهروندان را در پی دارد.
- با استفاده از سیستم آبیاری هوشمند، مشکلات و خطاهای انسانی در هدر رفتن آب کم تر می شود و این کار باعث افزایش نیروی باغبانان در بهره وری فضای سبز می شود.
- مدیریت زمان و کاهش زمان آبیاری
- عدم نیاز به وجود باغبانان لرای کار آبیاری

www.SID.ir

- مدیریت منابع آبی در آبیاری فضای سبز شهری
- کم شدن هزینه های پرداختی برای نیرو های انسانی و ماشین ها مانند آبیاری با تانکر، آبیاری توسط کارگران و غیره
- کاهش استهلاک تجهیزات، تاسیسات و لوازم آبیاری و کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری این لوازم

مدیریت ماشین الات توسط اینترنت اشیاء

با توجه به انبوه ماشین آلات شهرداری ها در سازمان های گوناگون تابعه آن و همچنین فواصل محل دپوی مصالح تا محل اجرای پروژه ها و عملیات های عمرانی و خدمات شهری مدیریت ماشین آلات جهت برنامه ریزی، کنترل، سازماندهی نیازمند فناوری های نوین است. نصب دستگاه های ردیاب و GPS مجهز به اینترنت و سنسور ها در جهت مدیریت اثر بخش ماشین الات و ارتقای بهره وری تاثیر مستقیم و قوی دارد. (عباسی. کیا، ۱۴۰۰)

مدیریت پروژه های عمرانی توسط اینترنت اشیاء

انتقال فناوری مدیریت عملیات عمرانی در شهرداری ها از نوع سنتی به هوشمند می تواند از طریق ابزار سخت افزاری و نرم افزاری باعث افزایش سرعت و کاهش زمان ساخت و ساز ها، کاهش هزینه ها و ارتقای کیفیت در عمران و آبادنی شهری اشاره کرد. استفاده از تجیهزات فرمان از طریق اینترنت و سنسور های کم هزینه در قسمت عمران مدیریت شهری می تواند کارشناسان عمرانی را در جهت مدیریت موثر پروژه ها کمک شایانی کند. بهره برداری از فضای دیجیتال به جای فضای فیزیکال در پروژه های ایمنی می تواند تاثیرات مناسب و اثر بخشی داشته باشد که در زیر به آنها اشاره شده است.

(Banerjee, A. and Nayaka, R.R. 2021)

- بهره وری: از طریق تعبیه سنسور های کم هزینه میزان گردش مصالح، عملکرد منابع انسانی و تجیهزات مدیریت می شود.
- نگهداری و دپو مصالح: از طریق تعبیه ابزارهای سخت افزاری متصل به اینترنت وضعیت رطوبت، دما، شرایط ایمنی انبار مصالح مورد پایش قرار می گیرد
- ایمنی و امنیت: با استفاده از IoT می‌توان یک نقشه دیجیتالی از محل پروژه در هر زمان داشت که در آن به‌طور پیوسته خطرات مربوط به عملیات مختلف آپدیت می‌شود. این نقشه هنگام نزدیک شدن کارگران با هر نوع خطر یا ورود آن‌ها به یک محیط خطرناک یک پیام هشدار صادر می‌کند. به‌عنوان‌مثال می‌توان به اهمیت کنترل کیفیت هوا در فضاهای بسته اشاره کرد که به لحاظ تأمین ایمنی محیط کار اهمیت زیادی دارد IoT .علاوه بر اینکه می‌تواند از قرار گرفتن افراد در شرایط خطرناک جلوگیری کند، قادر است این شرایط را قبل یا هنگام وقوع شناسایی کند. داده‌های IoT این امکان را به کارگران می‌دهد که پیش‌بینی بهتری از شرایط داشته باشند و همچنین از موقعیت‌هایی که منجر به حوادث ناشی از کاهش ایمنی می‌شوند، جلوگیری کنند. استفاده طولانی‌مدت از تجهیزات و ماشین‌آلات موجب آزردگی کارگران می‌شود که به‌نوبه خود باعث برهم زدن تمرکز و کاهش بهره‌وری آن‌ها می‌شود IoT .قادر است علائمی همچون نبض غیرعادی، ارتفاع و موقعیت مکانی افراد را کنترل کند.
- عمل آوری بتن: یکی دیگر از ترندهای جالب‌توجه در صنعت ساخت‌وساز، کاربرد اینترنت اشیا در عمل‌آوری بتن است. سنسورها در مرحله بتن‌ریزی درون بتن تعبیه می‌شوند تا بعد از آن مدیر ساخت بتواند علاوه برای کنترل فرآیند عمل‌آوری، در خصوص زمان‌بندی مراحل بعدی برنامه‌ریزی کند. برآورد مقاومت فشاری بتن به‌واسطه سنسورها امکان بهینه‌سازی برخی از عملیات ساخت‌وساز مثل زمان برداشتن قالب‌ها، آماده‌سازی یک پل یا جاده برای تردد افراد و وسایل نقلیه، زمان پیش تنیدگی کابل‌های پیش‌تنیده فراهم می‌کند. یکی از مهم‌ترین کارها در ساخت‌وساز مدیریت هزینه نیروی انسانی و قالب‌بندی است. آگاهی از بلوغِ بتن امکان زمان‌بندی، مدیریت قالب‌بندی و بهینه‌سازی نیروی کار را فراهم می‌کند و همین باعث سودآوری در پروژه می‌شود.

www.SID.ir

- فناوری ها و گجت های پوشیدنی در فعالیت های عمرانی: از جمله تأثیرات IoT بر تکنولوژی‌های پوشیدنی، هوشمند شدن آن‌ها است. با امکان نصب سنسورها روی هر ماشین یا وسیله می‌توان سطح عملکرد، شرایط عملیات، حالت فیزیکی یا داده‌های دیگر را کنترل کرد. اتصال اینترنت به هر شیء بی‌جانی قابلیت‌های جدیدی را به آن اضافه می‌کند. تکنولوژی‌های پوشیدنی از طریق اتصال به اینترنت اطلاعات بیشتری در اختیار می‌گذارند . استفاده از دستگاه های GPS بر روی ماشین الات، استفاده از عینک های AR و VR واقعیت مجازی جهت دریافت دستورات و نقشه های سه بعدی معماری و غیره جزئی از آن فناوری است.

مدیریت منابع انسانی توسط اینترنت اشیاء

فرآیند مدیریت منابع انسانی شامل؛ جذب، استخدام، برنامه ریزی شغل و توسعه منابع انسانی، آموزش، کنترل و نظارت بر عملکرد، حقوق و دستمزد، پاداش و جبران خدمات و ایمنی است. از جمله اهداف مدیریت انسانی استفاده حداکثری از پتانسیل بالقوه و بالفعل پرسنل در جهت محقق شدن اهداف استراتژیک سازمانی است. مدیریت منابع انسانی الکترونیک با استفاده از ابزار های IOT در جهت تسهیل امور مرتبط با مدیریت منابع سازمانی کمک شایانی نماید از جمله ابزار مدیریت منابع انسانی الکترونیک می توان به موراد زیر اشاره نمود:(Berber, N. Dordevic and B. Milanovic, S. 2018)

- بر اساس فناوری مبتنی بر وب است
- مبتنی بر شبکه است
- بر اساس سنسور ها و ابزار سخت افزاری Gateway است
- پایگاه داده مستقل

تاثیرات اینترنت اشیا در مدیریت منابع انسانی شهرداری ها

- حضور غیاب آنلاین و مبتنی بر GPS برای کارکنان اجرایی و پروژه ای
- تجزیه و تحلیل شغل و فعالیت مبتنی بر سنسور های اندازه گیری محیطی از قبیل فشار، دما، وزن، رطوبت، صوت و آلودگی
- ارسال و دریافت پیام پرسنل اجرایی و ارتباط فی ما بین
- آموزش کارکنان از طریق ابزار IOT
- ارزیابی و نظارت بر عملکرد از طریق ابزار IOT
- پایش ایمنی کارکنان

مدیریت انرژی توسط اینترنت اشیا:

ساختار شهرداری ها به صورت سازمان های گسترده با واحد های متنوع و گوناگون و نیروی انسانی نسبتا زیاد است. با توجه به گستردگی وظایف و همچنین بهره برداری از ماشین آلات و کارخانجات تولیدی، بخش های خدماتی و تجاری در این سازمان، مدیریت مصرف انرژی در راستای کاهش هزینه ها امری ضروری به نظر می رسد. اینترنت اشیا با اتکا به سنسور های و عملکرد خودکار و یا صدور فرمان از طریق بستر اینترنت توسط کاربرد در جهت مدیریت انرژی در ساختمان های اداری، تجاری، واحد های عمرانی و صنعتی شهرداری ها موثر است. (مسعودی. احمدرضا،۱۳۹۷)

www.SID.ir

۵-اقدامات فعلی، آتی و چالش ها در بهره برداری از اینترنت اشیاء در شهرداری ارومیه

پیاده سازی و اقدامات فعلی مقدمات مفهوم اینترنت اشیا در مدیریت شهری ارومیه

۱. بهره برداری از تجهیزات GPS برای مدیریت ناوبری ماشین آلات عمرانی و خدماتی از این تجهیزات در جهت ردیابی مسیر حرکت، صدور فرمان و رهبری به راننده، کنترل سرعت و بار و همچنین مدیریت پروژه استفاده می گردد
۲. نصب تجهیزات اینترنت اشیا در موتور خانه شهرداری مرکزی ارومیه در جهت مانیتورینگ میزان مصرف سوخت و تنظیم درجه حرارت موتورخانه با باز شدن درها و پنجره ها و روشن و خاموش شدن چراغ ها
۳. نصب تجهیزات اینترنت اشیا در UPS سامانه ۱۳۷ شهرداری ارومیه در جهت مانیتورینگ وضعیت برق سرورهای این سامانه و صدور فرمان اتصال به منبع تغذیه ژنراتور KW۱۰۰ در هنگام تخلیه برق UPS

اقدامات آتی در شهرداری ارومیه جهت پیاده سازی اینترنت اشیا

۱. مدیریت پسماند شهر ارومیه مبتنی بر اینترنت اشیا
۲. مدیریت زنجیره تامین محصولات و مصالح تولیدی مبتنی بر اینترنت اشیا
۳. حضور غیاب الکترونیک کارکنان اجرایی در پروژه های عمرانی در سطح شهر ارومیه
۴. مدیریت ترافیک شهری با استفاده از حلقه های القایی و اینترنت اشیا
۵. استفاده از تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری IOT در انبار میادین میوه و تره بار در جهت تنظیم دمای محیط و کنترل موجودی
۶. استفاده از IOT در مدیریت دپوی مصالح
۷. اتصال مودم های اینترنت مراکز حساس و پر خطر از لحاظ بروز سوانح آتش سوزی و حوادث غیر مترقبه به آتش نشانی مرکز ارومیه جهت ارسال پیام خطا
۸. اتصال ماشین آلات شهرداری ارومیه به دستگاه های موقعیت یاب با قابلیت بررسی وضعیت باد لاستیک، دمای خودرو، میزان مصرف سوخت برای مانیتورینگ و دریافت دیتا برای عملیات نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه و مدیریت سوخت ناوگان شهرداری ارومیه
۹. بهره برداری از تگ های خروج و ورود محصولات تولیدی و اسکنر های تلفن همراه مبتنی بر شبکه اینترنت و فضای ابری در جهت بارگذاری خودکار در داشبورد های مدیریتی
۱۰. تجهیز معادن، کارخانجات شن و ماسه و تولید آسفالت شهرداری ارومیه به تجهیزات IOT برای مدیریت عملیات و تولید در سه شیفت کاری
۱۱. بهره برداری از فناوری IOT در آبیاری و پایش فضای سبز

۵-۳ چالش های پیاده سازی شهر هوشمند

مانند هر فناوری دیگری، شهرهای هوشمند نیز چالش های خاص خود را دارند. بسیاری از اتصالات ایجاد شده با استفاده از فناوری هایی مانند RFID در برابر هک آسیب پذیر هستند. در شهرهای هوشمند مقاوم در برابر هک باید بهبودهایی صورت گیرد. از آنجایی که تمامی دستگاه‌های شخصی ما در حین پیاده‌سازی شهرهای هوشمند به یک شبکه مشترک متصل خواهند شد، یک علامت سوال در مورد حریم خصوصی و امنیت به دلیل هکرها وجود خواهد داشت. علاوه بر این، هزینه راه اندازی شهرهای هوشمند بسیار بالاست. تنها با برنامه ریزی صحیح و استفاده بهینه از تجهیزات، به جای معایب، از مزایای آن بهره مند خواهیم شد. با افزایش استفاده بالقوه از ماشین آلات، مشاغل قدیمی با وظایف ساده در معرض خطر هستند. با اجرای شهرهای هوشمند امکان افزایش بیکاری وجود دارد. چالش های اینترنت اشیا را می توان به صورت زیر خلاصه نمود: (Turban et al, 2017)

www.SID.ir

- امنیت شبکه
- حریم خصوصی داده
- قابلیت تجزیه و تحلیل داده
- قابلیت جمع آوری داده
- کسب فرصت جهت بدست آوردن درآمد
- هزینه بالای راه اندازی و نگهداری

۶-بحث و نتیجه گیری

با بررسی تحقیقات انجام شده در حوزه مدیریت شهری توسط ابزار اینترنت اشیا در این تحقیق و طبق نتایج حاصل از بهره برداری از اینترنت اشیا در شهرداری ها؛ مدیریت پسماند، فضای سبز، ماشین آلات، پروژه های عمرانی، مدیریت منابع انسانی شهرداری ها و پیمانکاران آن، انرژی تاثیر مطلوب در بهره برداری از منابع سازمانی دارد با توجه به مطالعات انجام شده و تحقیقات به روز انجام گرفته در حوزه کاربرد اینترنت اشیا درخانه و شهر های هوشمند می توان اذعان نمود اینترنت اشیا قابلیت رشد و توسعه در افق هوشمند سازی شهر می تواند داشته باشد و تاثیر اینترنت اشیا در مدیریت شهری نیز می تواند باعث سهولت فرآیند های برنامه ریزی، کنترل و سازماندهی امورات شهری شود. شهرداری ارومیه نیز با اتکا به تجربیات قبلی خود در بهره جستن از اینترنت اشیا، اقدام به توسعه استفاده از این فناوری نموده است.

با اینکه فناوری اینترنت اشیا در جهت تسهیل امورات معرفی شده است، اما نباید این موضوع نادیده شود که هر فناوری مزایا و معایب مخصوص خود را دارد. اینترنت اشیا نیز همانطور که اعلام شد با چالش های در حوزه امنیت، حریم خصوصی، تجزیه و تحلیل کلان داده و هزینه آن می تواند روند هوشمند سازی اشیاء را با تاخیر مواجه کند.

۷-منابع و مراجع

۱.محمدی، مهدی.همکاران. (۲۰۱۹). **اقتصاد دیجیتال؛ خلق و تصاحب ارزش**: مضامینی برای کشورهای در حال توسعه. دانشبنیان فناور، ۱۳۹۹. شابک۵ -978-622-690543.

۲. مشایخی، محمد. (۱۳۹۴) ، **آینده کاربرد اینترنت اشیا درمدیریت سیستم حمل و نقل هوشمند**،کنفرانس ملی هزاره سوم و علوم انسانی،شیراز،https://civilica.com/doc/398964

۳. فقیه نصیری. مصطفی، (۱۳۹۵)، **کاربرد اینترنت اشیاء در بهبود محصولات کشاورزی، حفظ منابع طبیعی و صیانت از محیط زیست**،سومین کنفرانس بین المللی یافته های نوین در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست،تهران،https://civilica.com/doc/610580

٤. عباسی. کیا، مخابرات، (۱۴۰۰). **بررسی تاثیر سامانه موقعیت یاب و ردیاب (GPS) در مدیریت ماشین آلات عمرانی شهرداری ارومیه**،سیزدهمین کنفرانس بین المللی فناوری اطلاعات،کامپیوتر و https://civilica.com/doc/132646

۵. مسعودی، احمدرضا،(۱۳۹۷)،**هوشمند و بهینه سازی مصرف انرژی درساختمان با فناوری اینترنت اشیا**،دومین کنگره بین المللی علوم و مهندسی،https://civilica.com/doc/878126

1.Du, Juan. (2021). **Application Analysis of IoT Technology in Smart Cities**. 2021 2nd International Conference on E-Commerce and Internet Technology (ECIT). DOI 10.1109/ECIT52743.2021.00064

2. H. Smith. (2019) "**Smart cities and internet of things**", Journal of Information Technology Case and Application Research, Vol 21, NO. 1, pp: 3-12.

www.SID.ir

3. J.R. Gil-Garcia, T. Pardo, and M. Gasco-Hernandez.(2020) "**Beyond smart and connected governments; sensors and the internet of things in the - public sector**", Springer: Public Administration and Information Technology, Vol 30.
4. Dong Zefang.(2013**). On the Internet of Things technology and its application research** [J]. Electronic Production, (11): 138.
5. Yogi MK, Chandrasekhar K, Kumar GV. Mist Computing: **Principles, Trends and Future Direction**. arXiv preprint arXiv:1709.06927. (2017) Aug 6.
5. A. B. Downey, **Modeling and Simulation in Python**, 2.2.0 ed. Green Tea Press, (2018).
6.Arun kumar,H and et al.(2020). Comparison of IoT Architecture Using A Smart City Benchmark. Third International Conference on Computing and Network Communications (CoCoNet'19). DOI: 10.1016/j.procs.2020.04.161
7.Chaunan et al.(2020). **IoT Enabled real-Time urban transport management system**. Computers and Electrical Engineering 86,106746.
8. S.D. Bhogaraju, V.R.K. Korupalli. (2020). **Design of smart roads - a vision on indian smart infrastructure development**, in: 2020 International Conference on Communica- tion Systems & NetworkS (COMSNETS), , pp. 773–778, doi: 10.1109/COM- SNETS48256.2020.9027404 .
9.Ait Quallane et al. (2022). **Overview of Road Traffic Management Solutions based on IoT and AI.** The second International Workshop of Innovation and Technologies (IWIT 2021) November 1-4, 2021, Leuven, Belgium.
10. D. Das, and J. Zhang. (2020**). "Pandemic in a smart city: Singapore's COVID-19 management through technology and society**", Journal of Urban Geography.
11. A. Kazemi, M. Serrano, and A. Lenis. (2018). **"Smart governance of heterogeneous internet of things for smart cities**", IEEE Publicatin: 12th International Conference on Sensing Technology (ICST).
12. A. Yetano, and S. Royo. (2015) "**Keeping Citizens Engaged A Comparison Between Online and Offline Participants**", Administration & Society, Vol 49, NO. 3.
13. A. Sinha, P. Kumar, N.P. Rana, R. Islam, and Y.K. Dwivedi. (2019) "**Impact of internet of things (IoT) in disaster management: a task-technology fit perspective**", Applications of OR in Disaster Relief Operations, Vol 283, pp: 759-794,.
14. S. Barns, E. Cosgrave, M. Acuto, and D. Mcneill, (2017) "**Digital infrastructures and urban governance**" Urban Policy and Research, Vol 35, NO. 1, pp: 20-31.
15. S. Al-Sarawi, M. Anbar, K. Alieyan, and M. Alzubaidi. (2017). "**Internet of Things (IoT) communication protocols: Review**", 8th International Conference on Information Technology (ICIT), Amman, Jordan, pp: 685-690.
16.Z. Tomor, A. Meijer, A. Michels, and S. Geertman.(2019) "**Smart governance for sustainable cities: findings from a systematic literature review**", Journal of Urban Technology, Vol 26, NO.4, pp: 3-27..
17. Y. Kotb, I.A. Ridhawi, M. Aloqaily, T. Baker, Y. Jararweh, and H. Tawfik,(2019). "**Cloud-based multi-agent cooperation for iot devices using workflow-nets**", Journal of Grid Computing, Vol 17, pp: 625-650.
18. Janani RP, Renuka K , Aruna A , Lakshmi Narayanan (2021). IoT in smart cities: A contemporary survey. In Global Transitions Proceedings (Vol. 2, Issue 2, pp. 187–193). Elsevier BV. https://doi.org/10.1016/j.gltp.2021.08.069
19. Singh, D.; Satija. (2018). **A. Prediction of municipal solid waste generation for optimum planning and management with artificial neural network—Case study: Faridabad City in Haryana State (India).** Int. J. Syst. Assurance Eng. Manag, 9, 91–97.
20. Al-Fuqaha, A.; Guizani, M.; Mohammadi, M.; Aledhari, M.; Ayyash, M. **Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications**. IEEE Commun. Surv. Tutor. 2015, 17, 2347–2376.
21. Al Mamun, M.A.; Hannan, M.A.; Islam, M.S.; Hussain, A.; Basri, H.(2013). **Integrated sensing and communication**. **technologies for automated solid waste bin monitoring system. In Proceedings** of the IEEE Student Conference on Research and Development, Putrajaya, Malaysia, 16–17 December 2013; pp. 480–484.
22. Fargas, B.C.; Petersen, M.N. (2017). **GPS-free geolocation using LoRa in low-powerWANs. In Proceedings** .Global Internet of Things Summit (GIoTS), Geneva, Switzerland, 6–9 June 2017.
23. Lingyun, Y.; Liging, H.; Manman, Z.; Mingli, Z. (2017). **RFID data fusion algorithm based on spatio-temporal demantics in Internet of Things**. In Proceedings of the 13th IEEE International Conference on Eletronic Measurement & Instruments (ICEMI), Yangzhou, China, 20–22 October 2017; pp. 179–184.

www.SID.ir

24. Pardini, K., Rodrigues, J. J. P. C., Kozlov, S. A., Kumar, N., & Furtado, V. (2019). **IoT-Based Solid Waste Management Solutions**: A Survey. In Journal of Sensor and Actuator Networks (Vol. 8, Issue 1, p. 5). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/jsan8010005
25. Jaun, D. (2021). **Application Analysis of IoT Technology in Smart Cities** . 2021 2nd International Conference on E-Commerce and Internet Technology (ECIT).
26. Ghosh, A., Edwards, D.J. and Hosseini, M.R. (2021), "**Patterns and trends in Internet of Things (IoT) research: future applications in the constructionindustry**", Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 28 No. 2, pp. 457 481. https://doi.org/10.1108/ECAM-04-2020-0271
27. Banerjee, A. and Nayaka, R.R. (2021), "**A comprehensive overview on BIM-integrated cyber physical system architectures and practices in the architecture**, engineering and construction industry", Construction Innovation, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. https://doi.org/10.1108/CI-02-2021-0029
28. Berber, N. Dordevic , B. Milanovic, S. (2018 **) Electronic Human Resource Management (e HRM): A New Concept for Digital Age , Stategic Managemen**t, Vol 23 . no 2 , 22-32.
29.Turban,E and Pollard, C and Wood, Gregory. (2017). **Information Technology For Management.** 11 Edition. Willy. P 123.

www.SID.ir