

اینترنت اشیا و فناوری های نوین مدیریت مکانیزه مصرف سوخت

محمد خالدی رئیس پژوهش و فناوری شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

محمدسجاد حبیب الهی کارشناس واحد پژوهش و فناوری

اینترنت اشیا (Internet of Things)

ساده ترین تعریف این است که اینترنت اشیا یک ارتباط مجازی اینترنتی بین همه چیزهایی است که در محیط اطراف ما قرار دارد و اعمال این چیزها از طریق اینترنت کنترل و انجام می شود.

هر چیزی به جز گوشی های هوشمند و کامپیوترها که توانایی اتصال به اینترنت را داشته باشد جزو این اشیا محسوب می شود. این اشیا می توانند دستگاه های مختلف، لباس ها و پوشیدنی ها و لوازم شخصی مانند مسواک هوشمند، کوله هوشمند و تقریبا هر وسیله ای که توانایی اتصال به اینترنت را داشته باشد جزو این دسته قرار می گیرد.



البته صرف اتصال اشیا به اینترنت برای ما مزیتی به همراه نخواهد داشت، چون ما برای دسترسی به اطلاعات مشخصی اشیا را به اینترنت متصل می کنیم، پس این اشیا معمولا مجهز به یک سنسور یا عملگر مکانیکی (actuator) هستند. سنسور اطلاعاتی راجع به شیء یا محیط اطراف آن را دریافت و ارسال می کند و عملگر می تواند اقدامات فیزیکی و مکانیکی انجام بدهد. چیزی که در خانه هوشمند شاهد آن هستیم.

بخش مهمی از مزایای اینترنت اشیا به توانایی ارتباط بین دستگاه های مختلف برمی گردد. می توانیم این طور فرض کنیم که اینترنت اشیا باعث ایجاد یک جور شبکه بین ماشین ها می شود، دقیقا همانطور که اینترنت می تواند یک شبکه اجتماعی برای انسان ها بسازد.

کاربردها:

خانه‌ی اتوماتیک:

خانه‌ای با دستگاه‌های IoT که بخش بزرگی از آن از خانه هوشمند محسوب می‌شود. وسایل خانه از تلویزیون، چراغ‌ها، سنسورها، کلید و پریزهای هوشمند، وسایل آشپزخانه مانند یخچال و گاز و جاروبرقی هوشمند و ... همه می‌توانند توانایی اتصال به اینترنت بی‌سیم را داشته باشند و خیلی از کارها را خودشان مدیریت کنند. خیلی کارها هم از راه دور کنترل می‌شوند.



پوشاک:

لباس‌ها و لوازم شخصی هوشمند هم می‌توانند جزوی از اینترنت اشیاء باشند. ساعت هوشمندی که ضربان قلب شما را اندازه می‌گیرد و به گوشی هوشمند منتقل می‌کند، لباس‌هایی که دمای بدن را اندازه‌گیری می‌کنند و اطلاعات مختلفی به ما می‌دهند و کفش‌های ورزشی دارای قدم‌شمار و ... مواردی از کاربرد اینترنت اشیاء در پوشیدنی‌ها هستند.

مدیریت شهری:

فرض کنید مجبورید مدت زیادی پشت چراغ قرمز معطل شوید، آن هم در حالی که هیچ ماشینی در خیابان نیست و عابری هم منتظر رد شدن از خیابان نیست. با وجود چراغ راهنمایی IoT، دیگر این مشکل وجود نخواهد داشت زیرا تغییر رنگ چراغ و زمان آن بر اساس ترافیک آن لحظه تعیین می‌شود.

ماشین‌های خودران:

یکی دیگر از مثال‌های هیجان‌انگیز اینترنت اشیاء خودروی اتوماتیک و بدون سرنشین است. حتی در ماشین‌های عادی هم IoT می‌تواند تاثیرگذار باشد. مثلاً اگر سرعتتان از حد مشخصی بالاتر برود آن را پایین می‌آورد.

آینده اینترنت اشیا در بخش انرژی

اینترنت اشیا در بخش انرژی پایداری ما را بهبود می بخشد و فرصت های جدیدی را از طریق تجزیه و تحلیل داده ها و برنامه های کاربردی جدید مانند ریزشبکه ها ایجاد می کند. همچنین به اتوماسیون پیشرفته تر کمک می کند. موارد زیر کاربردهای اینترنت اشیا را در بخش انرژی بیان می کنند:

۱. بهینه سازی منابع

چه در مورد یک کارخانه تولیدی بزرگ صحبت کنید یا یک خانه مسکونی، اینترنت اشیا از طریق داده های متنی که جمع آوری می کند، امکان بهینه سازی منابع بهتر را فراهم می کند. برای مثال، یک ترموستات هوشمند می تواند به صاحبان خانه کمک کند تا استفاده از HVAC خود را بهینه کنند تا قبوض انرژی را کاهش دهند و در عین حال آب و هوای داخلی را در وضعیت آسایش نگه دارند.

همین کاربردها می تواند برای املاک صنعتی یا تجاری اعمال شود. سیستم روشنایی هوشمندی را تصور کنید که وقتی کسی در اتاق نیست خاموش می شود و انرژی را حفظ می کند و قبوض آب و برق را کاهش می دهد. فراتر از آن، ماشین آلات و تجهیزات سنگین مجهز به اینترنت اشیا می توانند مزایای مشابهی داشته باشند، هزینه های سوخت، مصرف انرژی و حتی ضایعات را کاهش دهند.

۲. شبکه هوشمندتر

اینترنت اشیا این امکان را فراهم می کند که جنبه کاربر نهایی را زنده کند. به ویژه، شرکت های تجاری می توانند از این فناوری برای بهینه سازی و کاهش مصرف انرژی در سطوح مختلف استفاده کنند. به غیر از کاهش ردپای کربن و اتلاف انرژی، اینترنت اشیا می تواند شبکه های هوشمند را تقویت کند، به ویژه هنگامی که با منابع انرژی تجدیدپذیر مانند خورشیدی همراه باشد. تجزیه و تحلیل بلادرنگ به شما اطلاع می دهد که انرژی در کجا بیشتر مصرف می شود و حتی گاهی اوقات جایی که نیازی به آن نیست. همچنین می تواند مناطقی از شبکه برق را که به شدت نیاز به ارتقا یا بهبود دارند برجسته کند.

مزایای این فناوری در زمانی که در نهایت به شبکه های برق ملی اعمال می شود فراوان خواهد بود. در سال ۲۰۱۱، حدود ۷۰ درصد از خطوط انتقال و ترانسفورماتورهای برق شبکه انرژی بالای ۲۵ سال عمر داشتند. میانگین عمر نیروگاه بیش از ۳۰ سال است. آنها در حال حاضر حتی قدیمی تر هستند و کارایی بسیار کمتری دارند.

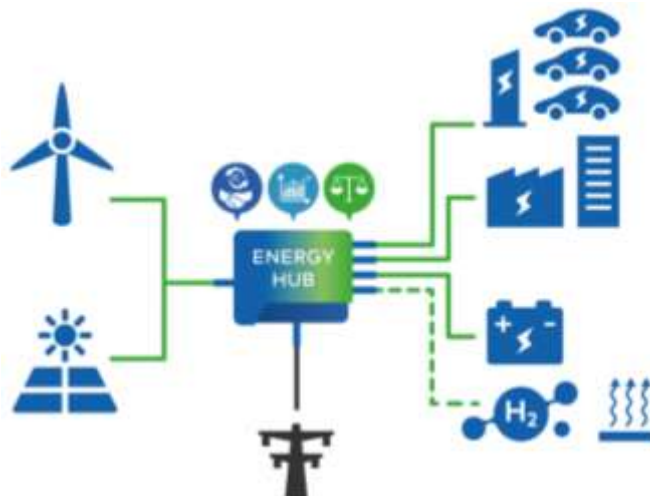
۳. شبکه توزیع شده

یکی از تغییرات نوآورانه‌ای که در سال‌های اخیر دیده‌ایم، شبکه انرژی توزیع شده است که ریزشبکه نیز نامیده می‌شود. املاک مسکونی مجهز به انرژی خورشیدی و تجدیدپذیر ممکن است کمتر از آنچه که تولید می‌کنند مصرف کنند. این یک فرصت منحصر به فرد برای آنها فراهم می‌کند تا انرژی را به شبکه بفروشند و به آنها اجازه می‌دهد تا در سایر مناطق مورد نیاز توزیع شود. در عین حال، چالش‌های جدیدی را برای تامین‌کنندگان انرژی ایجاد می‌کند که باید یاد بگیرند که هم دارایی‌های متعلق به شرکت و هم منابع توزیع شده را مدیریت کنند.

با استفاده از اینترنت اشیا، برنامه‌های کاربردی توزیع شده برای همه طرف‌ها مفید هستند زیرا داده‌های عملیاتی و عملکردی بینش‌های ظریف‌تری ایجاد می‌کنند. ارائه‌دهندگان انرژی بینش عمیق‌تری در مورد تولید و مصرف کل به دست می‌آورند و به آن‌ها امکان می‌دهد انرژی را در مکان‌های مناسب توزیع کنند و در عین حال به طور کامل از همه حمایت کنند.

۴. اتوماسیون بیشتر

هوش بیشتر، اقدامات هوشمندانه‌تر و آگاهانه‌تر را تغذیه می‌کند. همچنین سطوح دقیق‌تر و پیشرفته‌تری از اتوماسیون را تامین می‌کند. شبکه‌ای را تصور کنید که تولید برق را زمانی که تقاضا کم است کاهش می‌دهد و با افزایش تقاضا در زمان واقعی افزایش می‌یابد. این دقیقاً همان برنامه‌ای است که می‌توانیم انتظار داشته باشیم، زیرا فناوری‌های مبتنی بر داده با عملیات انرژی عجین‌تر می‌شوند. دسترسی و نظارت از راه دور را بیشتر بهبود می‌بخشد، که هر دوی آن‌ها می‌توانند خودکار نیز باشند.



۵. پایداری و آمادگی در برابر بلایا

به لطف برنامه های کاربردی اینترنت اشیا، ارتباط بیشتر و دقیق تری بین شبکه، گره ها و شرکت های برق ایجاد می شود. آنها تصور بسیار بهتری از این دارند که چرا برخی از شبکه ها در حال افول هستند و چه چالش هایی ممکن است ایجاد شود. همچنین می توان از داده ها برای ایجاد مدل های پیش بینی استفاده کرد، که به آنها این امکان را می دهد که نه تنها بهتر درک کنند که رویدادها چگونه ممکن است انجام شوند، بلکه پاسخ های مناسبی نیز به آن موقعیت ها ایجاد کنند. این منجر به پایداری بالاتر و بهبود آمادگی در برابر بلایا می شود.

معرفی برخی از تکنولوژی های پایش و کنترل مدیریت مکانیزه مصرف سوخت:

بهره گیری از فناوری اطلاعات:

مهمترین ظرفیت بهره گیری از فناوری اطلاعات در بخش انرژی، سر و سامان دادن به گردآوری، طبقه بندی، پردازش و تحلیل داده ها و اطلاعات در یک سیستم چه مقیاس خرد و چه کلان می باشد. دسترسی به داده های آنلاین، واقعی و به هنگام، کلید مدیریت مطلوب سیستم و حرکت در مسیر بهبود کارایی اقتصادی آن و هوشمندسازی سیستم خواهد بود.

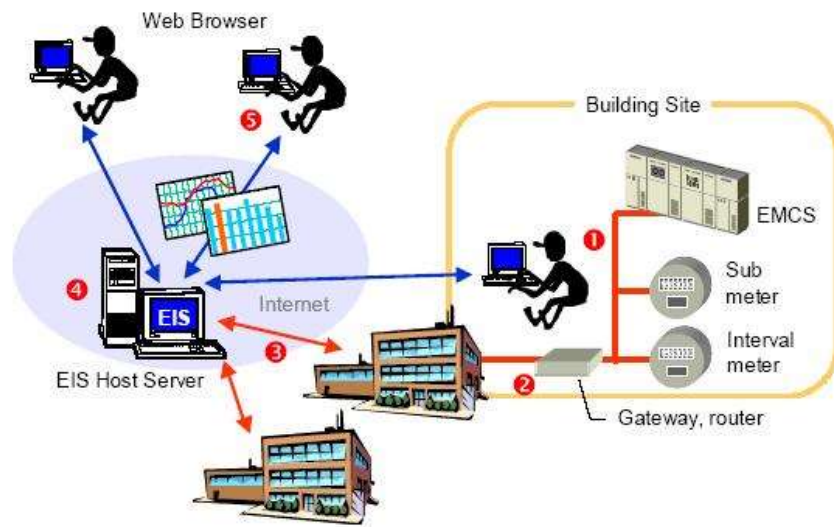
هم اکنون تجربیات موفق در زمینه کاربرد¹ ICT (اطلاعات، ارتباطات و فناوری) در حوزه های زیر وجود دارد که عموماً با تلفیق ابزارها و تجهیزات سخت افزاری، نرم افزاری، و قابلیت های فناوری ارتباطات و اطلاعات بویژه اینترنت کارکرد موفق داشته اند:

- ♣ مدیریت هوشمند شبکه های برق و گاز طبیعی
- ♣ یکپارچه کردن منابع انرژی پراکنده با سیستم انرژی
- ♣ یکپارچه کردن سیستم های تولید انرژی های تجدیدپذیر مقیاس بزرگ در سیستم انرژی
- ♣ یکپارچه سازی شبکه های گاز طبیعی و برق
- ♣ سیستم های پاسخ به تقاضا
- ♣ مشترکین هوشمند و خانه های هوشمند

¹ Information and Communication Technology

سیستم اطلاعات انرژی (EIS):

این سیستم با تلفیق ظرفیت های نرم افزاری، سخت افزاری گردآوری و ثبت داده ها، سیستم های ارتباطی جهت گردآوری، تحلیل و نمایش اطلاعات ساختمان جهت یاری رساندن به مدیران انرژی ساختمانها، شرکت های اسکو، مدیران تأسیسات، و مالی، شرکت های برق و گاز طبیعی جهت کاهش مصرف و هزینه انرژی در ساختمانها و تأسیسات صنعتی می باشد. داده های پردازش شده در سیستم های EIS شامل داده های مصرف و هزینه انرژی مشترکین، مشخصات ساختمان یا صنعت همانند گرمایش، سرمایش، تهویه مطبوع (HVAC)، داده های روشنایی، داده های آب و هوایی، سیگنال های قیمت انرژی و اطلاعات حوادث پاسخ به تقاضا و اطلاعات تولید، فرآیند تولید، سیستم های عمده مصرف کننده می باشد. نمونه ای از یک سیستم اطلاعات انرژی در شکل زیر نمایش داده شده است که البته یک صورت ابتدائی از EIS را نمایش می دهد.



سامانه مدیریت یکپارچه و هوشمند ساختمان (BMS)

این سامانه به مجموعه سخت افزار و نرم افزارهایی اطلاق می شود که به منظور پایش و کنترل یکپارچه قسمت های مهم و حیاتی ساختمان نصب می شود. وظیفه این مجموعه، پایش مداوم بخش های مختلف ساختمان و اعمال فرامین به آنها به نحوی است که عملکرد اجزای مختلف ساختمان متعادل با یکدیگر و در شرایط بهینه و با هدف کاهش مصارف ناخواسته و تخصیص منابع انرژی فقط به فضاهای در حین بهره برداری باشد.

² Energy Information System

³ Building Management System

BMS می تواند در بر گیرنده تمام سرویس های الکتریکی ، مکانیکی و حفاظتی ساختمان باشد .این سرویس ها شامل گرمایش ، سرمایش ، تهویه مطبوع ، آسانسور ، نیروگاه برق اضطراری ، پله برقی ، کنترل روشنایی ، دوربین مداربسته ، اعلام و اطفای حریق ، کنترل تردد و ... هستند.

ساختمان های هوشمند:

با استفاده صحیح از یک سیستم هوشمند بهره وری از ساختمان افزایش یافته و هزینه ها کاهش می یابد و در مصرف انرژی تا حدود 40 درصد صرفه جویی خواهد شد .ساختمان های هوشمند تلفیقی از اجزا و مصالح هوشمند و عملکرد چند منظوره آنها هستند .استفاده از مصالح هوشمند عمر ساختمان را از حدود 50 به 100 سال افزایش داده و سبب صرفه جویی در هزینه های نگهداری آن می شود .مصالح هوشمند قادرند تحولی مثبت در معماری ، ساخت و ساز و روش زندگی ایجاد کنند : مثل دیواری که در هنگام نشت گاز یا اتصال الکتریکی در خانه ، هشدار می دهد . این مصالح طبق دستورات برنامه ریزی شده برای آن ها می توانند تغییر رنگ دهند ، الکتریسیته تولید کنند همچنین مصالح هوشمند به طور مستقیم یا غیر مستقیم انرژی مورد نیاز خود را از محیط پیرامون می گیرند . لازم به ذکر است که این تکنولوژی در ایران هنوز نتوانسته به طور موثر نقش ایفا کند، که دلیل آن عدم آگاهی مردم و قیمت بالای نصب و اجرای سیستم های هوشمند می باشد.

ایده اصلی یک ساختمان هوشمند ارتباط و یکپارچگی میان دسترسی ها، نوردهی ، امنیت ، نظارت ، مدیریت و ارتباط از راه دور می باشد .ساختمان هوشمند به عنوان یک رابط بین کاربر و محیط اطراف یا به عبارتی بین خواسته های کاربران و محیط زیست قرار دارد که با رفتار هوشمندانه استفاده بهینه از محیط و منابع را امکان پذیر می کند. در واقع یک بنای هوشمند بنایی است که کارایی و راندمان ساکنانش را افزایش داده و امکان مدیریت موثر را بر اساس مقتضیات خاص و با کمترین هزینه فراهم آورد.

اهداف مدیریت هوشمند:

از اهداف سیستم مدیریت هوشمند ساختمان می توان به موارد زیر اشاره کرد :

۱. ایجاد محیطی مطلوب برای افراد حاضر در ساختمان
۲. استفاده بهینه از تجهیزات و افزایش عمر مفید آنها
۳. ارائه سیستم های کنترلی با قابلیت برنامه ریزی زمانی عملکرد
۴. کاهش چشم گیر هزینه های مربوط به نگهداری و بهینه سازی و صرفه جویی در مصرف انرژی
۵. عدم نیاز به پیمانکاران دائمی ساختمان
۶. امکان مانیتورینگ و کنترل تمامی نقاط تحت کنترل از طریق یک کامپیوتر و یا اینترنت
۷. باتوجه به یکپارچه سازی ساختمان تمام تجهیزات به صورت هماهنگ کار کرده و امکان تداخل و بروز مشکلات ناشی از عدم هماهنگی از بین می رود.

۸. امکان رفتن گزارش‌های آماری از تمامی تجهیزات و عملکرد آنها

وظایف سیستم هوشمند:

برخی وظایف سیستم مدیریت هوشمند ساختمان به شرح زیر است:

۱. کنترل تاسیسات مکانیکی و الکتریکی
۲. کنترل سیستم‌های روشنایی
۳. کنترل تهویه مطبوع
۴. سیستم اعلام حریق و کنترل دود
۵. کنترل تردد و حفاظت
۶. مدیریت آسانسورها در زمان‌های خاص