

مدیریت هوشمند ساختمان ؛ گامی در جهت دستیابی به اهداف توسعه پایدار

مهرداد هدایتیان^{۱*}

۱- عضو هیات علمی دانشگاه آیت الله العظمی بروجردی (ره)

خلاصه

سیستم مدیریت ساختمان یا BMS (Building Management System) سیستمی است که به فعالیتها و امور ساختمانها نظارت کرده و در مواقع لازم با توجه به تغییرات شرایط محیطی، تغییرات لازم را بطور خودکار اعمال می نماید. این سیستم می تواند با توجه به کاربری ساختمان (مسکونی، اداری، تجاری، بیمارستان و ...) جهت آنها طراحی و اجرا شده و بر کلیه فعالیت های اعم از باز و بسته شدن درب، ورود و خروج افراد، سیستم های روشنایی، سیستم های تهویه مطبوع پنجره و پرده اتاقها، صوتی و تصویری و ... نظارت داشته باشد. ساختمانی که مجهز به سیستم مدیریت BMS باشد اصطلاحاً ساختمان هوشمند گویند. این سیستم به افراد ساکن این امکان را می دهد که از تجهیزات بطور کارتری استفاده نموده و احساس امنیت و آسایش را در آنها افزایش می دهد و همچنین می تواند موجب صرفه جویی انرژی گردد. این ساختمانها با استفاده از یک پارچه نمودن چهار عنصر اصلی سیستمها، ساختار، سرویس و مدیریت و با برقراری ارتباط میان آنها محیطی پویا و مقرون به صرفه بوجود آورند. در این مقاله با بررسی سیستم هوشمند مدیریت ساختمان و معرفی اجزا و نحوه عملکرد آن به بخش های مختلف تاثیر گذاری این سیستم پرداخته و اهداف و مزایای آن در بخش ساختمانی شرح داده می شود. بر این اساس می توان نتیجه گرفت با استفاده از این سیستم تا حد ۵۰ درصد در مصرف انرژی در این حوزه صرفه جویی شده و گامی مهم در راستای اهداف توسعه پایدار برداشته خواهد شد.

کلمات کلیدی: مدیریت هوشمند ؛ صرفه جویی انرژی ، ساختمان هوشمند ، BMS

۱. مقدمه

امروزه اهمیت و ضرورت توجه به شرایط اقلیمی در طراحی و ساخت کلیه ساختمانها، به خصوص ساختمان هایی که به طور مستقیم مورد استفاده انسان و موجودات زنده قرار می گیرند ثابت شده است. توجه به خصوصیات اقلیمی و تاثیری که این خصوصیات در شکل گیری ساختمان می گذارند از دو جهت حائز اهمیت است. از یکسو ساختمان های هماهنگ با اقلیم یا ساختمان هایی با طراحی اقلیمی، از نظر آسایش حرارتی انسان کیفیت بهتری دارند. شرایط محیطی این گونه ساختمان ها سالمتر و بهتر است، تنوع و تغییر روزانه و فصلی نور، حرارت و جریان هوا در این ساختمان ها فضاهای متنوع و دلپذیری

Email:

ایجاد می کند. [1] از سوی دیگر هماهنگی ساختمان با شرایط اقلیمی موجب صرفه جویی در مصرف سوخت مورد نیاز جهت کنترل شرایط محیطی این گونه ساختمان ها می شود "BMS" یا Building management system که در فارسی آن را مدیریت هوشمند ساختمان ترجمه کرده اند به مجموعه سخت افزارها و نرم افزارهایی اطلاق می شود که به منظور مانیتورینگ و کنترل یکپارچه قسمت های مهم و حیاتی در ساختمان نصب می شوند.

وظیفه این مجموعه، پایش مداوم بخش های مختلف ساختمان و اعمال فرامین به آنها به نحویست که عملکرد اجزاء 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.

BMS می تواند در برگیرنده 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 مدار بسته، اعلام و اطفا حریق، کنترل تردد و ... هستند.

۲. اهداف سیستم مدیریت هوشمند ساختمان

- ایجاد محیطی مطلوب برای افراد حاضر در ساختمان
- استفاده بهینه از تجهیزات و افزایش عمر مفید آنها
- ارائه سیستم کنترلی با قابلیت برنامه ریزی زمانی عملکرد
- کاهش چشمگیر هزینه های مربوط به نگهداری و بهینه سازی و صرفه جویی در مصرف انرژی
- عدم نیاز به پیمانکار دائمی ساختمان
- امکان مانیتورینگ و کنترل تمامی نقاط تحت کنترل از طریق یک PC و یا اینترنت
- با توجه به یکپارچه سازی ساختمان، تمام تجهیزات بصورت هماهنگ کار کرده و امکان تداخل و بروز مشکلات ناشی از عدم هماهنگی از بین می رود
- امکان گرفتن گزارش های آماری از تمامی تجهیزات و عملکرد آنها به منظور بهینه سازی مصرف و عملکرد

۳. اهمیت و ضرورت موضوع

خانه هوشمند معمولاً یک خانه یا ساختمانی است که در آن از تجهیزاتی خاص با ساختاری ویژه جهت کنترل و پایش خانه استفاده می گردد. در حالی که هدف اصلی از سیستم های اتوماسیون، نیل به اهداف ایمنی و امنیتی و بهینه سازی مصرف انرژی می باشد، متأسفانه به اشتباه این باور پدید آمده است که هدف از هوشمند سازی اماکن این است که بدون اینکه از جای خود بلند شویم، فقط به کمک ریموت کنترل یا رایانه بتوانیم چراغ ها را روشن یا خاموش کنیم و یا شیر گاز را ببندیم.

این در حالی است که به کنترلی شدن تجهیزات و افزودن برخی قابلیت های لوکس، بعنوان گزینه های کم هزینه ای که به راحتی در کنار هدف اصلی قابل وصول هستند و می توانند در ایجاد یک حس زیبایی شناختی از محیط زندگی و رفاه بیشتر نقش داشته باشند، نگاه شده است.

در واقع خواستگاه تفکر پیاده سازی اتوماسیون در ساختمان، جلوگیری از بروز خطرات و آسیب هایی است که انسان به دلیل مشکلاتی از قبیل مشغله های ذهنی، کمبود فرصت و یا حتی گاهی راحت طلبی، طی قرن ها نتوانسته با آن مقابله

کند. همه ساله شمار بسیاری از خانه های همونوعانمان دستخوش سرقت و یا طعمه حریق شده اند. بسیاری بر اثر نشت گاز جانشان را از دست داده اند و بسیاری سوانح از این دست که همگی قابل کنترل می باشند.

بد نیست از نگاه دیگری هم مسأله را مورد توجه قرار گیرد؛ منتقدانی که اتوماسیون را چیزی جز لوکس کردن خانه نمی بینند، خودشان در ساخت خانه ها نهایت تلاش را برای لوکس شدن پروژه به خرج می دهند. دقیقاً به همان دلیل که در طراحی شومینه، پوشش های مختلف برای دیوار، سقف و کف خانه ها، انتخاب سنگ و کاشی های گرانبه، درب های مجلل و شاهانه و ... هزینه کردن منطقی است، هزینه کردن برای اتوماسیون حتی اگر از جنبه لوکس و فانتری به آن نگاه کنیم، کاملاً منطقی می باشد. همه از داشتن خانه های هر چه زیباتر لذت می برند و از بکار بردن هنر و زیبایی در خانه بعنوان محیطی که یک خانواده بیشترین زمان را در آن سپری می کند، حس بهتری بدست می آورند.

خانه ای که هر روز صبح با تابیدن اولین پرتوهای خورشید، به صورت خودکار پرده ها را از پنجره کنار بکشد، یک خانه زنده است که با رسیدن روز از خواب شبانه بیدار می شود و چشمان خود را به روی یک آسمان امید و فرح بخش باز می کند. به ساکنین خود می گوید که برخیزید و از تولد یک روز زیبای دیگر لذت ببرید. خانه ای که با تمام دقت نگاه می کند که اگر در قسمتی از آن کسی حضور ندارد، خودش لامپ اضافی را خاموش کند و در زمان عدم حضور ساکنان در منزل، شدت کار سیستم های سرمایشی و گرمایشی را کم می کند تا انرژی به هدر نرود، گویی که در مخارج خانواده شریک است. خانه ای که حتی در زمان خواب؛ مراقب خانه، زندگی و سلامت ساکنین خود است تا نکند دست آتش به دامان این خانه برسد و یا سارقی وارد محیط امن خانواده بشود، تنها یک خانه نیست بلکه جزیی از خانواده است.

۴-۱ اجزای سیستم BMS

منظور از اجزا، کلیه تجهیزات، سیستم های ارتباطی و نرم افزارهایی که جهت کنترل وسایل مختلف موجود در ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد می باشد. با توجه به اینکه نیازها و خواسته های هر کاربرد می تواند بسیار متفاوت بوده، تجهیزات و اجزا هر سیستم نیز می تواند با سیستم های دیگر بسیار متفاوت باشد و کاربر می تواند به دلخواه خود آنها را انتخاب نماید. متداول ترین اجزاء BMS به شرح زیر می باشند. [۲]

۴-۱-۱ سیستم کنترل مرکزی

این بخش مهمترین و بزرگترین جزء یک سیستم BMS بوده و هسته مرکزی آن می باشد. گاهی اوقات از یک کامپیوتر نیز به جای این سیستم استفاده می گیرد ولی در اغلب موارد این بخش مستقل بوده و فقط از طریق کامپیوتر برنامه ریزی و کنترل می گردد. این بخش شامل واحد پردازنده، کنترلرهای اصلی سیستم و کنتاکتورها و رله هایی که با کلیه اجزاء در ارتباط اند می باشد. همچنین در این بخش کلیدهایی وجود دارند که بطور دستی قابل تغییر هستند و با تغییر آنها می تواند برنامه سیستم را تغییر داد. روش های ارتباطی کنترل مرکزی با اجزاء مختلف می تواند از طریق خطوط برق، سیم های باس و یا خط تلفنی باشد.

۴-۲-۱ خطوط ارتباطی (BUS)

برای ارتباط اجزاء مختلف BMS با یکدیگر از خطوط ارتباطی استفاده می گردد این خطوط از تمام اجزاء BMS عبور کرده و امکان ارسال اطلاعات را بین آنها میسر می سازد. این خطوط می تواند بصورت سیم های برق ساختمان، چند رشته سیم مشترک و یا بصورت امواج بی سیم باشد.

۳-۴. نقاط دسترسی و کنترل کننده (Access Point)

این بخش شامل یک نمایشگر و یک صفحه کلید و یا یک نمایشگر لمسی بوده و در نقاط مختلف ساختمان نصب شده و قابلیت کنترل و نمایش اطلاعات آن بخش، مانند دما، وضعیت وسایل و غیره را دارا است. این بخش مانند واحد کنترل مرکزی است با این تفاوت که توانایی های آن محدودتر است.

۴-۴. سنسورها

سنسورهای گوناگونی با توجه به نیازهای مورد نظر و سطح هوشمند سازی می تواند در نقاط مختلف نصب گردد. انواع متداول این سنسورها عبارتند از: سنسور حضور، سنسور دما، سنسور نور، سنسور دود و ... که می توانند مشخصات مورد نظر را تبدیل به سیگنال ها و اطلاعات مورد نظر نموده و از طریق خطوط ارتباطی به کنترل مرکزی یا نقاط کنترلی ارسال می نمایند. و کنترل مرکزی یا محلی فرامین لازم را به انواع کلیدها، تایمرها و دیمرها ارسال می نمایند.

۴-۵. دیمرهای روشنایی

دیمرها امکان تنظیم نور را با افزایش یا کاهش نور لامپها بصورت الکترونیکی بوجود می آورند. با این تجهیزات می توانند به همراه سنسور نور سطح نور محیط را با کم و زیاد شدن نور طبیعی تنظیم و یا حتی روشنایی را خاموش نمود و به این طریق صرفه جویی انرژی می نمایند.

۴-۶. تایمرها

تایمرها جهت یک سری اعمالی که بصورت تکراری و در زمانهای مشخص انجام می شوند می توانند مفید باشد البته کنترل مرکزی نیز قابلیت ارسال فرمان بصورت زمانی را دارند که می تواند ارزان تر از استفاده از تایمر مجزا باشد.

۴-۷. پریزها

با استفاده از پریزهایی که قابلیت ارسال و دریافت اطلاعات از طریق خطوط ارتباطی را دارند می توان مصرف کننده های متصل به آنها را روشن و خاموش و یا از وضعیت آنها مطلع گردید.

۴-۸. نرم افزار سیستم

استفاده از نرم افزار بوسیله یک کامپیوتر می تواند یکی از ابزارهای مفید و با قابلیت انعطاف بالا برای سیستم BMS باشد. حتی در مواردی توانایی هایی این نرم افزار به سیستم می دهد که کنترل مرکزی فاقد آن می باشد از جمله گزارش گیری و ثبت واقع و همچنین ارتباط بصری مناسب با سیستم.

۴-۹. سرور (Web Server)

وسیله ای است که کاربر را قادر می سازد تا در هر نقطه ای از دنیا از طریق اینترنت به سیستم BMS دسترسی پیدا کرده و آن را کنترل نماید. این سیستم از طرفی با خطوط ارتباطی به کنترل مرکزی متصل و از طرف دیگر به تجهیزات مانند مودم به شبکه متصل می گردد.

۵. فواید استفاده از سیستم BMS

مزایای اصلی استفاده از BMS را می توان به ۳ محور اصلی زیر تقسیم نمود: [۲]

۱- صرفه جویی انرژی و کاهش هزینه های نگهداری

۲- ایمنی

۳- افزایش سطح رفاه و آسایش

۱- صرفه جویی مصرف انرژی و کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری

مطالعات نشان داده است که استفاده از سیستم هوشمند می تواند بطور متوسط ۲۰ درصد از مصرف انرژی و هزینه های جاری ساختمان می کاهد. این سیستم علاوه بر کاهش مصرف انرژی با خاموش نمودن و کنترل آنها موجب کاهش استهلاک و افزایش طول عمر دستگاه ها و کاهش هزینه های مربوطه می گردد.

۲- ایمنی

در شرایط بحرانی با ارسال سریع و به موقع اعلام خطر می تواند در جلوگیری از حوادث و کاهش اثرات آن نقش مؤثری داشته و به طور خودکار پیامهای اضطراری را به افراد یا ارگانهای ذی صلاح ارسال نماید. همچنین کنترل درب و مبادی ورودی و اتصال آن به دوربین های مدار بسته و دستگاه های ثبت ورود می تواند ایمنی سیستم را بطور قابل ملاحظه ای افزایش دهد.

۳- راحتی

این سیستم می تواند بسیاری از کارهای تکراری و بازرسی های مورد نیاز را بطور هوشمند انجام دهد. بطور مثال با حضور افراد نسبت به روشن شدن روشنایی و فن کوئل اقدام نماید و یا آبیاری فضای سبز و باغچه را بطور خودکار انجام دهد و یا با تنها فشار یک دکمه حالت های از پیش تعریف شده ای را اجرا نماید. و یا دما و نور و رطوبت مکانها را در حد مطلوب تنظیم نماید.

۶. حوزه های مورد استفاده از مدیریت هوشمند ساختمان

به طور معمول از BMS در اکثر ساختمانها برای کنترل تأسیسات گرمایش و سرمایش، روشنایی و کنترل تردد بهره برداری می شود. اما این سیستمها به دلیل استفاده از پروتکل های استاندارد و معماری مبتنی بر استانداردهای شناخته شده، امکان لینک شدن با کلیه سیستمهای شمرده شده در بالا و شکل دهی یک مدل کنترل مجتمع برای همه اجزاء قابل

کنترل در ساختمان را ایجاد می نماید. اجرای چنین سیستم جامعی در یک ساختمان واقعاً آن را به یک سازه امن و هوشمند تبدیل خواهد کرد.

تحقیقات نشان می دهد که به کارگیری BMS در بهترین حالت باعث کاهش ۳۰ درصدی در مصرف انرژی ساختمانها می شود. اما استفاده از سیستمهای یکپارچه نسبت به سیستمهای مجزا ۱۵ درصد قابلیت بالاتر ایجاد می کند. به طور کلی این سیستم در کلیه بخشهای ذیل می تواند وارد عمل شده و نتایج مورد نظر را ایجاد نماید.



- سیستمهای روشنایی.
- سیستمهای حرارتی و برودتی
- سیستمهای کنترل تردد.
- سیستمهای نظارت تصویری.
- سیستم ارتباطات.
- سیستمهای اعلام حریق.
- سیستمهای امنیتی و حفاظت پیرامونی.
- آسانسورها.

کنترل هوشمند روشنایی

بخش زیادی از هزینه های برق ناشی از چراغ هایی است که نا خواسته روشن هستند. این چراغ ها ممکن است چراغ های پارکینگ ، راه پله ها و یا حتی چراغ اتاق کودکان باشد که به دفعات فراموششان می شود که آن را خاموش نمایند . سیستم کنترل هوشمند روشنایی در خانه های هوشمند این امکان را فراهم می سازد تا افراد سیستم را به گونه ای برنامه ریزی نمایند که فقط در صورت حضور شخص در محیط چراغها روشن باشند و در مواقعی که حضور شخصی احساس نمی شود به طور خودکار چراغ ها خاموش شوند. در کنار این مسئله بسیاری از اوقات افراد احساس می کنند که به تمام توان منبع نوری موجود در محل نیاز ندارند ، در چنین شرایطی سیستم امکان کاهش میزان نور (Dim) و در نتیجه کاهش توان مصرفی توسط منابع نوری را خواهد داد که این نیز از اتلاف انرژی به طرز چشم گیری جلوگیری خواهد نمود. ضمناً می توان در هر لحظه وضعیت روشنایی های ساختمان را به کمک نقشه ای که بر روی پنل لمسی (PDA) وجود دارد مشاهده نمود و از روشن یا خاموش بودن چراغها در هر یک از نقاط مطلع شده و روشنایی ها را به صورت جداگانه روشن و خاموش و کم نور و یا پر نور نمود. [۳]

همچنین در مواقعی که برای مدت طولانی در ساختمان شخصی حضور ندارد، می توان سیستم را به نحوی برنامه ریزی نمود که در فواصل زمانی معین، با فعال نمودن بخشهایی از سیستم روشنایی به همراه روشن نمودن سیستم صوتی، حضور فرد را در محل شبیه سازی نماید که بررسی ها نشان می دهد این امر در کاهش احتمال سرقت نقش چشم گیری داشته است.

کنترل هوشمند دما

این سیستم ها در کنار نقش کلیدی که در ساختمان برای ایجاد فضای با طراوت و تولید هوای مطبوع ایفا می نمایند، به عنوان عمده ترین مصرف کنندگان انرژی در ساختمان نیز مطرح می باشند. بسیاری بدلیل عدم اعمال مدیریت صحیح در استفاده از این سیستمها علاوه بر ناکارآمد نمودن آنها هزینه های گزافی را به عنوان مخارج تعمیر و نگهداری متقبل می شوند. استفاده از سیستمهای کنترل هوشمند دما در خانه های هوشمند، علاوه بر امکان کنترل دستی و یا هوشمند (برنامه ریزی شده) دمای محیط و ارائه گزارش از دمای نقاط مختلف ساختمان، این امکان را می دهد تا در زمانی که پنجره ها به اشتباه باز مانده اند و سبب اتلاف انرژی می گردند، با اعلام هشدارهای لازم، فرد را از این امر مطلع ساخته و در صورت عدم توجه به هشدارها در یک فاصله زمانی معین، سیستم به طور خودکار اقدام به قطع سیستم تهویه نماید. [۴] با کمک سیستم کنترل هوشمند دما، می توان مدتی قبل از ورود به ساختمان، سیستم تهویه را فعال نمود تا در هنگام ورود، دمای محیط مطابق با خواست و سلیقه فرد باشد. این امر نه تنها هزینه های نگهداری سیستم های سرمایشی و گرمایشی شما را کاسته و به طول عمر آنها کمک می نماید، بلکه اشخاص را در مصرف بهینه انرژی و کاهش هزینه های ناشی از آن نیز یاری خواهد نمود.

کنترل هوشمند پرده ها

امروزه استفاده از انرژی خورشید در تمامی نقاط دنیا به عنوان یک انرژی پاک و جایگزینی مناسب برای سوخت های فسیلی مطرح است. همچنین پرتو گرمی بخش خورشید به عنوان درمان بسیاری از بیماری ها مورد توجه محققین قرار گرفته است. برابر نظر کارشناسان بهترین شیوه برخاستن از خواب، بیدار شدن با کمک نور مستقیم خورشید است. سیستم کنترل هوشمند پرده ها می تواند در هر ساعت که شخص تمایل به برخاستن از خواب داشته باشد، همزمان با باز نمودن آرام پرده ها و پخش موسیقی ملایم صبحگاهی، به آرامی وی را آماده بیدار شدن و لذت بردن از روزی پر انرژی نماید. همچنین در صورت تمایل به استفاده از نور خورشید در طول روز می توان سیستم را برنامه ریزی نمود تا از آغاز روز پرده ها باز و با غروب خورشید به صورت خودکار بسته شود. بدین ترتیب ضمن استفاده از نور و انرژی خورشید در طول روز، در ساعات تاریکی نیز با بسته شدن پرده ها داخل ساختمان محفوظ خواهد ماند. ضمناً در هر لحظه باز یا بسته نمودن پرده ها، بوسیله ریموت کنترل، پنل لمسی (PDA)، و همچنین به کمک کلیدهای دستی تعبیه شده ممکن خواهد بود. شایان توجه است که اعمال فشار یکنواخت و از جهت مناسب به پرده، باعث طول عمر بیشتر آن شده و سبب می شود پرده ها در اثر مرور زمان شکل و حالت اصلی خود را از دست ندهند.

کنترل هوشمند سیستمهای صوتی و تصویری

یکی دیگر از توانایی های خانه هوشمند قدرت کنترل سیستم های صوتی و تصویری و یا تجهیزات تکمیل کننده این سیستمهاست. به عنوان مثال می توان با استفاده از سیستم صوتی هوشمند، موسیقی های مختلفی را در نقاط مختلف ساختمان پخش کرد و یا با کمک سیستم صوتی بسایر پیشرفته آن از بالاترین سطح کیفی صدا و نور بهره برد.

از دیگر امکانات این سیستم ها امکان کنترل تجهیزات صوتی و تصویری نصب شده در سالن های کنفرانس و یا آمفی تاتر ها ، باز و بسته کردن پرده های نمایش، کنترل روشنایی در هنگام اجرا و غیره نام برد . یکی دیگر از این قابلیت ها حذف تمام کنترل هایی است که در حال حاضر در خانه و یا محل کار موجود می باشد. بدین ترتیب که با در اختیار داشتن پنل لمسی (PDA) و یا به کمک ریموت کنترل سیستم هوشمند، تمامی دستگاههای صوتی و تصویری نظیر تلویزیون ، ویدئو، رسیور ماهواره و ... به صورت کامل و از هر نقطه از ساختمان تحت کنترل قرار داد.

در بسیاری از خانه ها سیستم های صوتی و تصویری متعددی را جهت استفاده در نقاط مختلف خانه تعبیه می نمایند . به عنوان مثال ممکن است چند تلویزیون در خانه وجود داشته باشد و برای هر کدام یک سیستم صوتی و تصویری مجزا تهیه شده باشد . اگر این کار را نیز انجام نشده باشد قطعاً شخص تمایل دارد که قادر به مشاهده تصویر و صدای سیستم صوتی و تصویری اصلی خود بر روی سایر تلویزیون ها باشد . خانه هوشمند توانایی انتقال صدا و تصویر دستگاه های صوتی و تصویری ، از یک نقطه به نقطه دیگر ، بدون نیاز به سیم کشی اضافی را به شخص می دهد. در این شرایط علاوه بر انتقال صوت و تصویر، کنترل این دستگاه ها به کمک ریموت کنترل نیز امکان پذیر می باشد.

سیستم های اعلام حریق

آتش سوزی یا حریق یکی از زیانبار ترین حوادث در کمین انسان می باشد و همواره سعی شده تا با روشهایی ضمن کاهش احتمال آتش سوزی، صدمات و خسارات ناشی از بروز این حادثه را به حداقل رساند. به همین جهت از سالها پیش در کشورهای پیشرفته نصب سیستمهای اعلام حریق در ساختمانها یکی از استانداردهایی است که شرکتهای ساختمانی ملزم به رعایت آن می باشند. در ساختمان های هوشمند علاوه بر امکان اعلام حریق ، نشت گاز و یا نشت آب، میتوان با یکپارچه سازی این تجهیزات با سایر تجهیزات نصب شده در ساختمان امکانات ویژه ای را فراهم آورد.

برای مثال سیستم اعلام حریق تحت کنترل خانه هوشمند می تواند در هنگام بروز حادثه علاوه بر اعلام هشدار، روشنایی و تهویه راهروها و مسیر های خروج را فعال نموده و مسیر را برای خروج امن از ساختمان آماده نماید. ضمناً با بستن خودکار شیر اصلی گاز ، و همچنین قطع آب، بطور همزمان از طریق خط تلفن متصل به سیستم هوشمند با مراکز امداد رسانی مثل آتش نشانی ، اورژانس و پلیس تماس گرفته و ضمن اعلام وقوع آتش سوزی آدرس ساختمان را نیز به اطلاع آن ها برساند تا آسیب و تلفات احتمالی به حداقل برسد.

کنترل سیستم های حفاظتی و امنیتی

یکی از مهمترین دلایل استفاده از سیستم خانه هوشمند، ایجاد محیطی امن و حفاظت شده می باشد. در یک خانه هوشمند شخص می تواند هنگام خروج از منزل سیستم امنیتی را فعال نماید. به این ترتیب سنسورهای نصب شده در خانه نقش نگهبانان خانه را ایفا خواهند نمود.

به عنوان مثال چنانچه هر یک از درها یا پنجره هایی که سنسور در آنها تعبیه شده است باز شود و یا اگر حرکتی توسط سنسورهای حرکتی نصب شده تشخیص داده شود و یا اگر از سیستم های کارتیی یا کدی در ورودی خانه استفاده شده باشد و مکرراً کدهای غلط به دستگاه وارد می شود، سیستم تمامی این موارد را به منزله ورود افراد غیر مجاز به منزل تشخیص داده و ضمن پخش آژیر، موضوع را از طریق خط تلفن متصل به سیستم و یا از طریق ارسال SMS گزارش نماید.

همزمان شخص می تواند دوربین های مدار بسته خود را به سیستم خانه هوشمند متصل نماید و تصاویر را از طریق پنل لمسی (PDA) مشاهده نماید. حتی در صورتی که سیستم دوربین مدار بسته استفاده شده امکان اتصال به سیستم خانه

هوشمند را داشته باشد، در صورت ورود اشخاص به منطقه تحت پوشش دوربین ها و یا مشاهده هرگونه جابه جایی توسط دوربین ها، این امر می تواند از طریق تلفن و یا SMS گزارش شود.

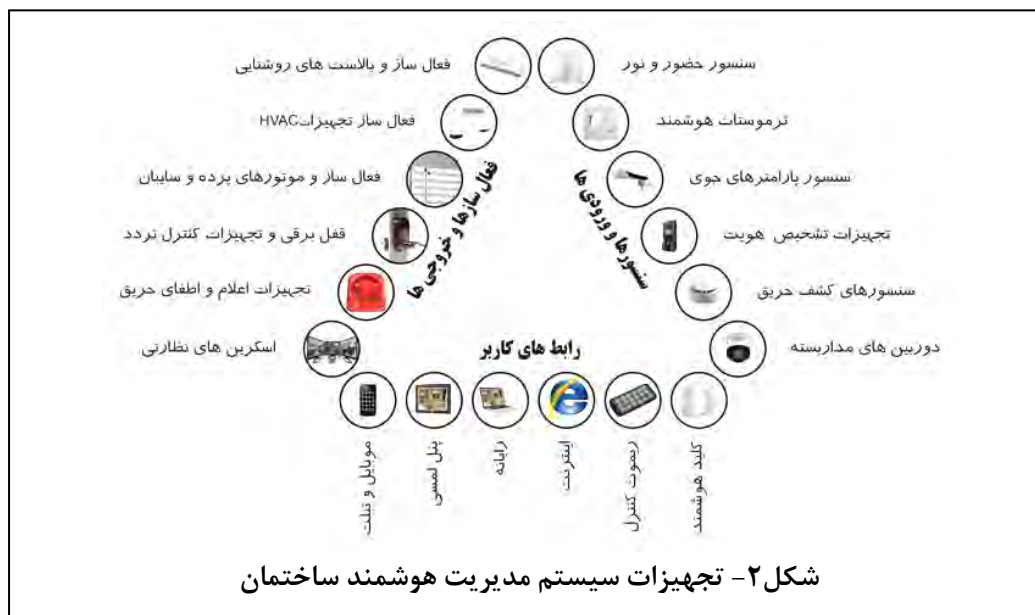
کنترل تغذیه گیاهان و حیوانات

بسیاری از ما علاقه مند به نگهداری گیاهان و یا حیوانات در خانه می باشیم تا به این ترتیب گوشه هایی از طبیعت را در زندگی خود مشاهده نماییم. یکی از نگرانی ها در سفر آبیاری گیاهان خانگی و یا تغذیه حیوانات موجود در خانه می باشد. در خانه هوشمند می توان در ساعات دلخواهی به گیاهان و حیوانات خانگی خود آب و غذا داده و آسودگی خاطر خود را از بابت آنها فراهم نمود.

ضمناً در صورتیکه شما دارای زمین کشاورزی، باغ، مزرعه و یا گلخانه دور از محل زندگی خود باشید، این سیستم ها شما را قادر خواهد ساخت تا به راحتی آبیاری محصولات خود را در هر زمان که تمایل دارید انجام دهید و از آسیب دیدن گیاهان بر اثر بی آبی یا کم آبی ممانعت به عمل آورید. بدلیل آبیاری منظمی که سیستم در اختیار شما میگذارد با کمترین آب بیشترین بهره وری را خواهید داشت.

۷. تجهیزات سیستم هوشمند

تجهیزات یک شبکه هوشمند BMS را می توان به سه گروه سنسورها و ورودی ها، فعال سازها و خروجی ها، و رابط های کاربر تقسیم بندی کرد. شکل زیر این گروه ها را در قالب اضلاع یک مثلث ترسیم می کند. البته هر کدام از این گروه ها دارای تجهیزات بسیار بیشتری می باشند که در این شکل تنها به نمایش تعدادی از تجهیزات پرکاربرد بسنده شده است. این نوع گروه بندی تجهیزات معمولاً در "سیستم کنترل ساختمان" مصداق دارد. در "سیستم اتوماسیون ساختمان"، تعدادی سنسور و فعال ساز به یک کنترلر متصل شده و پردازش و تصمیم گیری توسط این کنترلر صورت می گیرد. مثال بارز سیستم اتوماسیونی، کنترل هوشمند بویلر در موتورخانه های هوشمند است که معمولاً تعدادی سنسور آنالوگ دما به یک کنترلر متصل شده و این کنترلر مشعل بویلر و پمپ ها را متناسب با داده های ورودی از این سنسورها و تنظیمات انجام شده توسط اپراتور در زمان لازم کنترل می کند.



شکل ۲- تجهیزات سیستم مدیریت هوشمند ساختمان

۸. نتیجه گیری

در جمع بندی نهایی و پس از بررسی های انجام شده پیش بینی می شود این سیستم بتواند مصرف انرژی ساختمان را تا ۵۰ درصد کاهش دهد و به این ترتیب زمان بازگشت سرمایه با احتساب سود سرمایه گذاری و سود اجرایی ظرف مدت ۵ سال محقق خواهد شد. لازم به یادآوری است این زمان در مقایسه با سایر روشها برای کاهش مصرف انرژی بسیار مطلوب به نظر می رسد زیرا در سایر روشها بازگشت سرمایه حداقل ۱۲ سال زمان می برد. علاوه بر مزایای اقتصادی، می توان به حفظ محیط زیست و فرهنگ سازی مصرف با کمک تکنولوژی های نوین اشاره کرد.

۹. مراجع

۱. رازجویان، م. (۱۳۸۸)، "آسایش در پناه معماری همساز با اقلیم، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
2. M Sinopoli, j. (2010), " *Smart Buildings Systems for Architects, Owners and Builders* ", Butterworth-Heinemann, USA.
3. Cook, D. and S. Das. (2004), " *Smart environments: technology, protocols and applications*," Vol. 43. John Wiley & Sons.