

(مشخصات خانه های هوشمند با رویکرد معماری پایدار)

مهسا صباغیان^{۱*}، بهنوش طالب زاده شوشتری^۲، ندا سربندی فراهانی^۳، منیره ظهرا بی رنایی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد معماری گرایش فناوری دیجیتال، دانشگاه غیر انتفاعی رسام کرج، ایران - m.sabaghian87@yahoo.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد معماری گرایش فناوری دیجیتال، دانشگاه غیر انتفاعی رسام کرج، ایران - behnoosh.arc66@gmail.com

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد معماری گرایش فناوری دیجیتال، دانشگاه غیر انتفاعی رسام کرج، ایران - Art.neda@yahoo.com

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد معماری گرایش فناوری دیجیتال، دانشگاه غیر انتفاعی رسام کرج، ایران - monireh zohrabi@gmail.com

چکیده

به طور کلی دغدغه انسان امروزی استفاده کمتر از منابع انرژی تجدید ناپذیر است و در این راه تمام تلاش خود را می کند تا برای رسیدن به این هدف از فناوری های گوناگون استفاده کند که از جمله آن خانه های هوشمند است. تفاوت اصلی خانه های هوشمند با خانه های معمولی در این است که همه وسایل در خانه های هوشمند به یکدیگر متصل هستند و با یک دستگاه مرکزی کنترل می شوند. کنترل آب و هوا، چراغ ها، لوازم، قفل ها و انواع مختلفی از دوربین ها و مانیتورهای که می توانند به خانه های هوشمند و خودکار اضافه شوند از هر جای خانه و حتی دور از خانه قابل کنترل می باشند. از پارامترهای خانه های هوشمند راحت زندگی کردن در این خانه ها، کاهش هزینه زندگی، استفاده بهینه از انرژی و امنیت است. از معمول ترین سیستم های پیاده سازی خانه های هوشمند BMS است که در این سیستم تمامی تاسیسات و سیستم های خانه به صورت مانیتوری قابل نمایش و کنترل است و همچنین می توان سناریوهای از قبل تعریف شده را روی آن ها پیاده سازی کرد و بیشتر در مجتمع های مسکونی و پارکینگ های عمومی به کار می رود. روش هوشمندسازی، در جهت پیش بردن هرچه بیشتر ساختمان ها به سوی معماری پایدار، بسیار در صرفه جویی انرژی موثر بوده و می تواند در شرایط حاضر که آلودگی هوا در حال افزایش و منابع انرژی در حال کاهش است، تا حدی کارگشا باشد. در ادامه بررسی خواهد شد که پارامترهای یک ساختمان هوشمند چگونه و تا چه اندازه می تواند در صرفه جویی انرژی موثر باشد و معماری پایدار را موجب شود.

واژه های کلیدی: هوشمند سازی، BMS، معماری پایدار، منابع انرژی

۱- مقدمه

شهر به عنوان خاستگاه تمدن بشری همواره مورد توجه نظریه پردازان علوم مختلف بوده است. مهمترین ویژگی عصر ما شهرنشین شدن جمعیت، افزایش جمعیت شهرها و پیرو آن توسعه شهرهای کوچک و بزرگ است. رشد سریع جمعیت و تمرکز آنها در شهرها در سراسر جهان بر دورنمای زندگی اکثریت بشریت اثر می گذارد. بی شک دسترسی به فناوری های هوشمند نقش بسیار مهمی در بهبود وضعیت زندگی شهروندان داشته است. امروزه هوشمند سازی به عنوان راهکار بی بدیل حل معضلات شهری مورد توجه شهرسازان و مدیران شهری واقع شده است. از کاربردهای پیشرفت تکنولوژی و فناوری های نوین در حوزه ساختمان، می توان به هوشمندسازی و مدیریت مصرف انرژی در ساختمان اشاره نمود. امروزه ساختمان ها خود گونه ای از تکنولوژی هستند. آنها خود را با تکنولوژی وفق می دهند و از آن بهره می گیرند. ساختمان ها به عنوان یک سازه به محض اینکه توانایی کامپیوتر را در اختیار بگیرند، هوشمند خواهند شد. نخستین بنای هوشمند از تکنولوژی، در جهت مهیا ساختن محیطی امن و راحت و انرژی را استفاده شده است. ایده یک ساختمان هوشمند، ارتباط و پیوستگی میان دسترسی، نوردهی، امنیت، نظارت، مدیریت و ارتباط راه دور را پیش رو قرار می دهد. عامل

یکپارچگی، این توانایی را به سیستم ها می دهد تا بتوانند اطلاعات را میان خود رد و بدل کنند. تبادل اطلاعات میان این سیستم ها باعث می شود که خروجی اطلاعات که همان نتیجه نهایی است، بدون ایجاد هر گونه اختلال انجام شود. [۱]

از آنجایی که انرژی از مهمترین نیروی اساسی زندگی بشر می باشد و اتلاف آن باعث افزایش هزینه ها و نابودی منابع طبیعی می گردد سعی شده است تا با استفاده از روش های نوین و الکترونیکی همچون ایجاد شبکه های اتوماسیون خانگی که شامل حسگرهای بیسیم هستند، برای مدیریت در منازل مانند کنترل از راه دور، مصرف انرژی هوشمند، امنیت بکار روند.

یکی از مهم ترین مسائل جوامع بشری، همچنین اساسی ترین پایه توسعه، انرژی می باشد. بدین منظور لازم است تا مدیریت درست در رابطه با آن اعمال شود. هیچ یک از اعمال انسانی و دنیایی بازدهی صد درصد ندارند. بنابراین استفاده بهینه و ممانعت از هدر رفتن امکانات یک بحث اولیه و اساسی است. مدیریت مصرف انرژی مجموعه روش هایی است که به منظور مصرف بهینه و درست انرژی به کار می رود. صرفه جویی و بازدهی دو شاخص مهم در این بین می باشند، در واقع افزایش بازدهی انرژی است که منجر به صرفه جویی انرژی می گردد. [۲]

۲- معماری پایدار

کاربرد مفاهیم پایداری و اهداف توسعه پایدار در جهت کاهش اتلاف انرژی و آلودگی محیط زیست در معماری، مبحثی به نام معماری پایدار را به وجود آورده است. در این نوع معماری، ساختمان نه تنها با شرایط اقلیمی منطقه خود را تطبیق می دهد، بلکه ارتباط متقابلی با آن برقرار می کند. چالش معماری پایدار در ارتباط با یک راه حل جامع برای ملاحظات محیطی و در عین حال برای بدست آوردن سطح کیفیت زندگی و ارزش های فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی و آسایشی می باشد. یک راه حل جامع برای ملاحظات محیطی و در عین حال برای بدست آوردن سطح کیفیت زندگی و ارزشهای فرهنگی اقتصادی اجتماعی و آسایشی می باشد.

هر ساختمان باید به گونه ای طراحی شود که استفاده از منابع جدید را به حداقل برساند و در پایان عمر مفید خود، منبعی برای ایجاد سازه های دیگر بوجود بیاورد. این نکته را نیز باید مورد توجه قرار داد که تعداد منابع کافی برای خلق محیط های مصنوع در جهان وجود ندارند که بتوان برای بازسازی هر نسل از ساختمان ها، مقداری جدید از آنها را مورد استفاده قرار داد. این استفاده مجدد می تواند در مسیر استفاده از مصالح بازیافت شده یا فضاهای بازیافت شده شکل بگیرد. بازیافت ساختمان ها و عناصر درون آنها بخشی از تاریخ معماری است. [۳]

در مراحل اولیه رویارویی معماران با مسأله پایداری، تنها منطق همسازی با طبیعت مورد توجه قرار گرفت که خود مساله فقط طبیعت و محیط زیست جهانی و نیز حفظ اثر معماری در سیستم اکولوژی جهانی را با رویکردهای معماری و پایدار ماندن انرژی در زمین را شامل می گردد. باتوجه به گسترش لطامات زیست محیطی در سال های اخیر و بحران انرژی، دیدگاه معماری همساز با محیط طبیعی رواج پیدا می کند. در این راستا تجزیه و تحلیل زیست محیطی ساختمان از دیدگاههای گوناگونی قابل توجه است که می توان مسائل داخلی ساختمان، استفاده از نور و کنترل حرارتی را برشمرد. [۴]

دستیابی به استانداردهای بالای کیفیت، امنیت و آسایش که در واقع سلامت انسانها را تامین می کند، از مهمترین اهداف معماری پایدار است. نکته مهمی که در این نوع معماری مورد توجه قرار می گیرد آن است که تمامی عوامل دخیل در آسایش مرتبط با هم و به صورت یک سیستم واحد در نظر گرفته می شود. این هدف در ساختمانهای هوشمند که مجهز به سیستم یکپارچه کننده تمامی اجزای حیاتی ساختمان و در جهت آسایش و صرفه جویی انرژی است، محقق می گردد. [۵]

با توسعه در زمینه مصالح، فرآورده ها و روش های ساخت ابداعی، حرکت به سوی ساختمان هایی با کارایی بالاتر و صرفه اقتصادی بهتر و سازگار با محیط زیست امری ضروری می نماید. ساختمان هوشمند از فناوری های نوین ساخت و ساز در عرصه معماری است که کنترل مصرف انرژی را بر عهده می گیرد و علاوه بر ایجاد آسایش و امنیت در ساختمان به بهینه سازی مصرف انرژی و کاهش اتلاف آن و صرفه جویی در زمان و هزینه های نگهداری از ساختمان کمک بسیاری می کند. استفاده از سیستم های ساختمانی هوشمند در ساختمان های امروز و پاسخ به موقع نسبت به تغییرات در شرایط محیطی، مانع از هدر

رفتن انرژی و نیز موجب دوام و افزایش عمر بیشتر در ساختمان ها می شود. این امر در سطح کلان موجب افزایش پایداری محیطی می شود که از ضرورت ها، اصول و اهداف طراحی معماری پایدار محیطی است. [۶]

۳- ساختمان هوشمند

ساختمان هوشمند ساختمانی است که در بر دارنده محیطی پویا و مقرون به صرفه، به وسیله یکپارچه کردن چهار عنصر اصلی یعنی سامانه ها، ساختار، سرویس ها، مدیریت و رابطه میان آن ها است. به عبارت دیگر ساختمان هوشمند ساختمانی است که کلیه اجزای داخلی آن به واسطه ای یکپارچه و ایجاد منطقی سازگار با محیط در تعامل با یکدیگرند. از سوی دیگر، مدیریت انرژی می تواند در حدود ۱۰٪ تا ۳۰٪ کاهش هزینه و قیمت در پی داشته باشد. بازار جهانی خانه ها و ساختمان های هوشمند در چهار گروه بازار محصولات، بازار کاربر نهایی، بازار فناوری و بازار اپلیکیشن جا می گیرد.

خانه های هوشمند به عنوان یکی از بخش های مهم برنامه های توسعه کشور و همچنین سیستم های مدیریت جامع ساختمان و فناوری ساختمان مورد توجه واقع شده است و موجب آسایش و امنیت مضاعف و همچنین بهینه سازی مصرف انرژی و صرفه جویی در زمان و هزینه نگهداری ساختمان ها می گردد.

مفهوم ساختمان هوشمند، معرف نوعی تبادل قوی و بدون نقص اطلاعات میان بخش های مختلف ساختمان است. در نتیجه یک ساختمان هوشمند آمیزه ای است از ابداعات، که با بهره گیری از تکنولوژی مدرن این امکان را فراهم آورد تا بتوان اجزا و تجهیزات مختلف را به طور خودکار کنترل کرد و کارایی و راندمان ساکنانش را افزایش داده و امکان مدیریت موثر را بر اساس مقتضیات خاص و با کمترین هزینه فراهم آورد؛ یعنی از وقایعی که در درون و برون آن رخ می دهد مطلع است و می تواند در مواجهه با این وقایع و برای به وجود آوردن محیطی دلچسب برای کاربرانش، موثرترین و بهترین تصمیمات را در همان زمان به خصوص اتخاذ کند.

در واقع سیستم مدیریت هوشمند ساختمان با به کارگیری آخرین تکنولوژی ها در صدد آن است شرایطی ایده آل همراه با مصرف بهینه انرژی در ساختمان پدید آورد. این سیستم ها ضمن کنترل بخش های مختلف ساختمان و ایجاد شرایط محیطی مناسب با ارایه سرویس های هم زمان، سبب بهینه سازی مصرف انرژی، افزایش سطح کارایی و بهره وری سیستم ها و امکانات موجود در ساختمان می شوند. کنترل و دسترسی به این سیستم با استفاده از نرم افزارهای مربوطه از هر نقطه در داخل ساختمان و خارج از آن از طریق اینترنت مقدور می باشد.

۳-۱- سیستم های به کار رفته در خانه های هوشمند

امکانات این خانه ها را بدین صورت می توان بیان کرد:

- کنترل کلیه تجهیزات خانه از هر جای دنیا به وسیله موبایل و اینترنت و تلفن بدون نیاز به هیچ گونه سیم کشی.
- دیدن تصاویر خانه از هر جای دنیا.
- روشن شدن خودکار سیستم روشنایی به هنگام ورود به خانه.
- باز شدن درب به هنگام نزدیک شدن افراد مجاز و حذف کلید.
- روشن شدن تدریجی و خودکار روشنایی به هنگام شب برای جلوگیری از آزار چشم.
- توانایی دریافت برنامه و اجرای برنامه در یک زمان خاص و یا در یک شرایط خاص.

۳-۲- کنترل انرژی در خانه هوشمند

توسط راهکارهایی می توان مصرف انرژی را در یک خانه هوشمند به حداقل رساند. اولین راهکار مصرف انرژی در نورپردازی می باشد. مفهوم lighting day در خانه هوشمند بسیار مهم و کاربردی بوده به طوری که حداکثر میزان روشنایی از

نور روز و خورشید تامین گردد. طراحی موقعیت جغرافیایی واحد ساختمانی و استفاده از نورگیرهای مناسب در نقاط مختلف خانه می تواند مصرف بالای انرژی که در بخش روشنایی اتلاف می شود را به حداقل برساند.

در واقع این ایده طراحی فضاهای مناسب پنجره ها و استفاده حداکثر از نور خورشید را در بر می گیرد. یک خانه هوشمند مجهز به تجهیزات و امکاناتی است که در جهت استفاده درست از انرژی ها کاربران را راهنمایی می کند. این تجهیزات عبارتند از سیستم کنترل میزان شدت نور، سنسورهای حساس به حرکت و میزان شدت نور و کنترل تمام نورپردازی واحد ساختمانی از یک قسمت.

راهکار دوم مصرف انرژی در کنترل دمای هوشمند است. این سیستم 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 ، افراد خانه 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 می نماید. جالب است که با کمک سیستم کنترل هوشمند دما، افراد می توانند مدتی قبل از ورود به ساختمان، سیستم تهویه را فعال نمایند تا در هنگام ورود ، دمای محیط مطابق با سلیقه آن ها باشد. [۷]

۴- سامانه های مدیریت انرژی و کاربری های مختلف

از مهمترین موضوعاتی که می تواند کل چرخه تولید، توزیع تا مصرف انرژی را تحت کنترل داشته و به بهترین نحو ممکن از این منابع گران بها استفاده نمود مدیریت انرژی است که امروزه مهمترین ابزار جهت مواجهه با افزایش بی رویه مصرف و جلوگیری از هدررفت می باشد ، بطوریکه که استقرار و به کارگیری آن متضمن بهینه سازی مصرف و به معنای انتخاب الگوی صحیح و عملی سیاست های درست در مصرف انرژی است که علاوه بر اینکه می تواند تضمینی بر استمرار رشد اقتصادی باشند، موجب کاهش تخریب منابع انرژی و نیز کاهش اثرات سوء ناشی از استفاده ناصحیح از آن بر محیط زیست و جامعه می گردند. به مجموعه اجزاء وابسته به هم و دارای تعامل یک سازمان که به منظور ایجاد خط مشی و اهداف کلان انرژی و دستیابی به آن اهداف به کار برده می شوند، سیستم مدیریت انرژی گفته می شود. این امر باید از طریق مدیریت سیستماتیک انرژی منجر به کاهش هزینه ها و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای گردد. این استاندارد الزامات سیستم مدیریت انرژی را برای توانمندسازی سازمان مطبوع در جهت توسعه و استقرار خط مشی و اهداف مربوطه، با در نظر گرفتن الزامات قانونی و اطلاعات در مورد جنبه های بارز انرژی در نظر می گیرد. این استاندارد قابلیت کاربرد در فعالیتهای تحت کنترل هر نوع سازمانی را دارد.

EMS ها، سامانه های کنترلی هستند که با تنظیم عملکرد ساعتی و دوره ای تجهیزات از اتلاف انرژی جلوگیری می نماید. به این معنا که زمان و محدوده خاموش و روشن شدن دستگاه ها را با توجه به داده های از پیش تعیین شده ای بر اساس یک سامانه یکتا و به کمک ساعت های کنترلی تنظیم می کند.

سیستم مدیریت انرژی وظیفه کنترل جریان برق یعنی حفظ تعادل و بهینه سازی جریان برق در هر لحظه و هر مکان با بکارگیری جریان اطلاعات را به عهده دارد. معمولاً EMS بصورت متمرکز می باشد، با این حال معماری آینده این سیستم بصورت توزیع شده، خودکار، تعاملی و هماهنگ شده خواهد بود.

در طراحی سامانه با توجه به اختیاراتی که وجود دارد، ابتدا باید به ارزیابی هزینه های جاری پرداخت. در این مورد باید به بازدهی مصرف انرژی و صرفه جویی آن توجه داشت. محل و جهت ساختمان، ثبات دما، تأثیر باد، آب و هوا، روشنایی و تهویه طبیعی اهمیت زیادی دارند. در ساختمان هایی که مصرف بالای انرژی دارند باید حتماً یک آنالیز بر روی هزینه دوره ای زندگی انجام شود و بر این اساس به طراحی اصولی پرداخت که در واقع تأثیر مستقیم بر هزینه ها دارند. [۸]

۵- سنسور

برای رسیدن به امکانات و اهداف خانه هوشمند نیازمند وجود انواع سنسور می باشیم تا با گرفتن اطلاعات از این سنسورها درک بهتری از وضعیت کنونی خانه و یا بنا داشته باشیم و بتوانیم از این اطلاعات به منظور پیش بینی وضعیت آتی استفاده

کنیم. در واقع مدیریت یک ساختمان بدون وجود سنسورهای مختلف غیر ممکن خواهد بود. انواع این سنسورها شامل سنسورهای حرکتی، دود یا اعلام حریق، گاز، تشخیص میزان شدت نور، نشت آب و سنسورهای تعیین وضعیت در و پنجره می‌باشد. [۹]

یکی از کاربردهای سنسورهای استفاده شده در ساختمان‌های هوشمند را می‌توان تعامل این سنسورها با مدل سازی اطلاعات ساختمان (یا استفاده همزمان با سیستم اسکن لیزری جهت بررسی وضعیت کنونی ساختمان و تصمیم‌گیری جهت انجام عملیات تعمیر و نگهداری و برنامه‌ریزی برای تعمیر و نگهداری پیشگیرانه در ساختمان نام برد. [۱۰]

۶- سامانه مدیریت یکپارچه و هوشمند ساختمان

BMS به مجموعه سخت افزارها و نرم افزارهایی اطلاق می‌شود که به منظور پایش و راهبری یکپارچه قسمت‌های مهم و حیاتی ساختمان نصب می‌شوند. این سیستم، مدیریت و کنترل وضعیت ساختمان از طریق سیستم خودکار کنترل روشنایی، کنترل تردد ورودی‌ها و خروجی‌ها، کنترل سرمایش و گرمایش، اعلام و اطفای حریق، کنترل موتورخانه و ارتباط منطقی این سیستم‌ها را امکان‌پذیر می‌سازد. وظیفه این مجموعه پایش مداوم بخش‌های مختلف ساختمان و اعمال فرمان به نحوی است که عملکرد اجزای مختلف ساختمان با یکدیگر و در شرایط بهینه باشد، مصارف ناخواسته کاهش یابند و محیطی مطبوع و امن ایجاد شود. [۱۱]

۶-۱- اهداف اجرای BMS

اجرای BMS در ساختمان ها معمولا با اهداف زیر پیگیری می شود:

- بهینه سازی و صرفه جویی در مصرف انرژی.
- ایجاد محیطی مطلوب برای ساکنان ساختمان.
- پایش دائمی کلیه اجزای ساختمان.
- مدیریت ساختمان در هنگام بروز حوادث.
- کاهش هزینه های مربوط به نگهداری و تعمیرات.
- استفاده بهینه از تجهیزات و بالا بردن عمر مفید آنها و در نتیجه پایداری ساختمان.
- گزارش گیری آماری دقیق از عملکرد اجزای مختلف ساختمان به منظور بهینه سازی مصرف و عملکرد و ثبت دقیق میزان بهره برداری از قسمت‌های مختلف ساختمان.
- اولویت بندی هوشمندانه مصارف در هنگام اضطرار. [۱۲]

۶-۲- کاربرد امکانات سیستم هوشمند BMS

۶-۲-۱- کنترل از راه دور

می‌توان به وسیله تلفن یا اینترنت، تصویری از داخل ساختمان ایجاد و کلیه سیستم‌ها را کنترل نمود.

۶-۲-۲- کنترل روشنایی

سیستم هوشمند روشنایی امکان کنترل انرژی الکتریکی و تأمین روشنایی مناسب را فراهم می‌سازد. منطق این کنترل بر اساس شدت نور مورد نیاز و متناسب با هر فضا تعریف می‌شود. یکی از مزایای پیاده سازی سیستم هوشمند در ساختمان، آن است که در هر شرایطی که منطق کنترل تغییر کند، می‌توان بدون کوچکترین تغییر فیزیکی صرفاً با اعمال تغییرات در برنامه ریزی، منطق جدید را پیاده نمود.

حالت های مختلف روشنائی در وضعیت هایی مانند وضعیت ساکنین، مهمان، شب، مسافرت و خروج از منزل در ساختمانهای مسکونی و شرایطی مانند برگزاری جلسات، سخنرانی، نمایش فیلم، مطالعه و استفاده از رایانه در ساختمان های

اداری، قابل تعریف است. از دیگر مزایای پیاده سازی سیستم روشنایی هوشمند می توان به برنامه ریزی مبتنی بر زمان، کنترل روشنایی به وسیله کاهنده های اتوماتیک ولتاژ، کنترل کلیدها توسط ریموت، کنترل روشنایی بر اساس درک شدت روشنایی محیط، جلوگیری از اتلاف انرژی و حذف مصارف ناخواسته اشاره نمود.

سیستم روشنایی به کار رفته در خانه های هوشمند سیستم روشنایی مبتنی بر LED نام دارد. این لامپ ها را می توان گفت نسل جدید روشنایی حتی برای منازل معمولی هستند. از مزایای این لامپ ها مصرف فوق العاده پایین، بازده بالا، عدم تاثیر خاموش و روشن شدن در طول عمر این لامپ ها و همچنین تنوع رنگی بسیار بالا که این امر باعث شده است این لامپها در ایجاد جلوه های بصری در فضای سبز حوض ها و استخرها و همچنین تزیین روشنایی بیرون از خانه استفاده شود.

مسئله دیگر که در زمینه سیستم روشنایی منازل مطرح می شود، کنترل میزان روشنایی خانه های هوشمند می باشد. به طور کلی یک خانه دارای سیستم های روشنایی مختلف مانند سیستم روشنایی فانتزی بیرون از خانه، روشنایی فضای سبز، روشنایی قسمت های عمومی خانه مانند هال و یا قسمت های پر تردد خانه مانند راهروها، سیستم روشنایی حمام، دستشویی و استخر می باشد.

برای هر کدام از سیستم های روشنایی فوق می توان یک سناریو تعریف کرد. به عنوان مثال روشنایی راهروها زمانی فعال شود که فرد وارد راهرو می شود و با خارج شدن آخرین نفر، روشنایی راهرو، غیر فعال شود و یا به هنگام خارج شدن فرد از اتاق در صورتی که فرد فراموش کرده باشد لامپ اتاق را خاموش کند، روشنایی اتاق پس از چند دقیقه به طور کامل خاموش شود.

۶-۲-۳- کنترل امنیت و ایمن

در این سیستم، تابع کنترل امنیت، تمامی سیگنال های وابسته به دستگاه های امنیتی را مدیریت نموده و سیگنال های خطر را تنظیم می نماید. [۱۳]

۶-۲-۴- شبیه سازی حضور ساکنین

در طول غیبت ساکنین، پنجره ها به طور کاملاً عادی باز و بسته و لامپ ها و سیستم صوتی مانند زمان حضور افراد روشن و خاموش می شوند تا سارقین از خالی بودن ساختمان مطلع نشوند.

۶-۲-۵- وضعیت قفل ها

هنگام بسته شدن درها و پنجره ها تمام کنتاکت ها چک می شوند. در صورت بسته شدن ناقص، هشدار دهنده ها اخطار می دهند.

۶-۲-۶- دفع مزاحم

اگر درها یا پنجره ها به زور باز شوند، سیستم امنیتی فعال و حضور افراد غیر مجاز به وسیله همه حسگرهای حرکتی تشخیص داده می شود. اگر ساکنین حضور داشته باشند و خطری را احساس نمایند، می توانند کل سیستم امنیتی را با فشار یک دکمه راه اندازی کنند.

۶-۲-۷- سیستم اعلام سرقت

از سیستم های هوشمند گاهی به صورت دو منظوره استفاده شده است. رادارهایی که در خانه بصورت سیستم روشنایی اتوماتیک استفاده می شوند، می توانند در زمان مورد نیاز تغییر کاربری داده و نقش رادارهای سیستم اعلام سرقت یا دزدگیر را ایفا کنند. در این صورت کاربران می توانند در هر نقطه ای از ساختمان که نیاز داشته باشند دزدگیر را فعال کرده و به راحتی از

مزیت امنیت بالای ساختمان استفاده کنند و در صورت ورود اشخاص غیر مجاز به ساختمان سیستم اعلام سرقت عکس العمل نشان می دهد.

۶-۲-۸- کنترل دما و درجه حرارت

در سیستم هوشمند، درجه حرارت محیط به طور دقیق اندازه گیری و به وسیله شیر کنترل شونده و بر اساس منطق تعریف شده، دمای مطلوب تنظیم می شود. این شیر کنترل می تواند هنگامی که پنجره ها باز می شوند، برای جلوگیری از اتلاف انرژی، به طور خودکار بسته شود.

۶-۲-۹- سیستم سایبان ها و پرده ها

سایبان ها و پرده ها می توانند بر اساس منطق و بر حسب شرایط کنترل شوند. از همه پرده ها و سایبان ها می توان به صورت خودکار یا به وسیله ریموت کنترل یا دستی، برای تغییر روشنایی اتاق ها استفاده نمود. تابع کنترلی مربوطه می تواند کاملاً خودکار یا بر مبنای زمان تعریف شده، عمل نماید یا بر اساس میزان روشنایی یا حرکت باد تغییر کند. برای مثال همه پنجره ها بعد از ساعت شش می تواند بسته شود، یا اگر درجه روشنایی از حد مشخص تعریف شده پایین بیاید یا در طول روز پنجره ها باز بماند و هنگامی که باد شدیدی شروع به وزیدن کند، جهت جلوگیری از آسیب های احتمالی، پنجره ها بسته شود.

۶-۲-۱۰- اعلام و اطفاء حریق

حسگرهای درک دود یا حرارت با سیستم های الکتریکی داخل ساختمان تنظیم می شوند. در حقیقت سیستم های داخل ساختمان مانند زنجیره های متصل به هم در برابر خطرات احتمالی برنامه ریزی می شوند و علاوه بر آن، تدابیر امنیتی در زمان مناسبی که آسیب های وارد شده، هنوز موجب تخریب ساختمان نشده است، به کار گرفته می شوند. [۱۴]

سناریو پیاده شده هنگام آتش سوزی در یک خانه هوشمند به این صورت است. در هنگام آتش سوزی، BMS، محل دقیق آتش سوزی را متوجه می شود و به سیستم تصویری آن بخش از ساختمان دستور فعال شدن می دهد تا عمل امداد رسانی بهتر انجام شود. همچنین به سیستم تهویه دستور می دهد که در آن قسمت از ساختمان فعالیت نکند تا هوای تازه به آتش نرسد و آن را شعله ور نکند. سپس به سیستم برق دستور می دهد که برق آن قسمت را قطع کند تا از ایجاد خسارت های احتمالی جلوگیری کند. سپس به آسانسور دستور می دهد فقط بین قسمت آتش گرفته ساختمان و طبقه همکف توقف کند.

۶-۲-۱۱- شبکه

یکی دیگر از مزیت های خانه های هوشمند یکپارچه شدن بسترهای ارتباطی تمام سیستم های خانه است. به طور کلی در خانه های معمولی شاهد سیم کشی های تلفن، کابل کواکسیال، کابل اینترنت، کابل آنتن و کابل شبکه دوربین هستیم. اما در خانه های هوشمند تمامی این کابل ها حذف شده و فقط با استفاده از یک کابل شبکه، تمام سیستم های فوق را با یکدیگر ارتباط می دهند و تمام سیستم هایی که نیاز به تبادل اطلاعات دارند، تمام فعالیت خود را در بستر شبکه روی این کابل ها انجام می دهند.

در زیر عملکرد سیستم های صوتی و تصویری مانند تلویزیون که روی یک بستر شبکه ای فعالیت می کند، تمامی آنتن های تلویزیون، ماهواره و DVD player، به عنوان منابع ایجاد اطلاعات به یک سیستم مرکزی که در واقع همان سرور نام دارد متصل می شوند. سپس سرور این اطلاعات را به هر شکل آنالوگ یا دیجیتال که باشند به صورت اطلاعات دیجیتالی تبدیل می کند و آن ها را بر روی شبکه نت ارسال می کند. پس در این سیستم دیگر نیازی به کابل کشی کواکسیال نیست، چون تمامی این اطلاعات از روی شبکه به راحتی قابل دریافتند و نویز و تضعیف سیگنال هم ندارند. از دیگر سیستم های مبتنی بر شبکه در خانه های هوشمند می توان به مرکز تلفن اینترنتی نیز اشاره کرد.

۶-۲-۱۲- برق اضطراری

یکی دیگر از فاکتورهای مهمی که مورد توجه BMS قرار می‌گیرد مبحث برق اضطراری می‌باشد. برق اضطراری به محض قطع برق شهر فعال شده و از کار افتادن سیستم های الکتریکی و برقی خانه را جلوگیری می‌کند. برق اضطراری معمولاً توسط UPS (باتری های قابل شارژ) یا دیزل ژنراتورها تامین می‌شود که در هنگام وصل بودن برق شهر UPS ها شارژ می‌شوند و در هنگام نیاز به صورت تولید کننده انرژی وارد شبکه می‌شوند. سیستم BMS نظارت دقیقی بر دیزل ژنراتورها و UPS ها در زمان وصل برق شهر دارند تا در زمان قطع برق این وسایل بدون هیچ مشکلی و به سرعت وارد شبکه شوند. از جمله نظارت ها بر سیستم برق اضطراری توسط BMS عبارتند از:

- مانیتورینگ وضعیت روشن و خاموش بودن دیزل.

- میزان توان تولیدی دیزل.

- میزان فشار روغن دیزل (آلام در هنگام کم بودن).

- میزان شارژ باتری دیزل (آلام در هنگام کم بودن). [۱۵]

۶-۲-۱۳- سیستم آبیاری

با توجه به رغبت کاربران برای نگه داری حیوانات خانگی و همچنین داشتن باغچه های کوچک در کنار واحد ساختمانی و همچنین نگرانی های ناشی از مسافرت ها و دوری از خانه باعث شد که شرکت های خانه هوشمند این چنین سیستمی پیاده کنند. البته اگر کاربران زمین های کشاورزی و یا باغ های خارج شهر یا جاهای دور، به کمک این سیستم می‌توانند به آبیاری به موقع و به صورت برنامه ریزی شده بپردازند.

۶-۲-۱۴- سیستم های هشدار دهنده

سیستم هشدار دهنده می‌تواند همزمان با سیستم روشنایی فعال شود و هشدارهای بدون صدا و همچنین سیستم های هشدار تلفنی را فعال نماید. هشدار های بدون صدا به وسیله تلفن، همسایه ها، مرکز خدمات اضطراری یا پلیس محلی را با خبر می‌کنند.

۶-۲-۱۵- هشدار های فنی

ساختمان هوشمند، پیام های فنی را مدیریت می‌کند. بنابراین، ساکنین از آسیب های به وجود آمده در سیستم های آب یا مدارهای برقی به موقع اطلاع یافته و از بروز مشکلات بعدی جلوگیری می‌کنند. با استفاده از شیوه های طراحی معماری پایدار و به کارگیری فناوری های نو در ساخت و ساز می‌توان به پایداری در بخش طراحی و اجرای ساختمان دست یافت بسیاری از پیشرفت ها و فناوری های روز در بخش طراحی و ساخت با هدف دستیابی به پایداری و بالا بردن کیفیت فضاهای معماری حاصل شده است.

امروزه با استفاده از مدل اطلاعات ساختمان می‌توان ساختمان هایی با نیازهای روز بشر ایجاد کرد. [۱۶] مدل اطلاعات ساختمان، این امکان را فراهم می‌کند که ساختمان هایی کامل با جزئیات طراحی کنیم. همچنین این نرم افزار قابلیت طراحی ساختمان ها را به طور دقیق و سه بعدی فراهم می‌کند. [۱۷]

۷- مفهوم پروتکل

معمولاً در کنار سیستم BMS پروتکل سیستم ها نیز مطرح می‌شوند. نقش پروتکل در سیستم BMS برقراری ارتباط بین دستگاه ها می‌باشد. در واقع می‌توان پروتکل را زبان ارتباطی دستگاه در نظر گرفت. روش هایی متفاوتی جهت برقراری ارتباط بین دو یا چند دستگاه وجود دارد که در اصطلاح به هر کدام یک پروتکل می‌گویند.

۸- نتیجه گیری

امر هوشمند سازی با استفاده از مدل اطلاعات ساختمان در مراحل طراحی و ساخت این امکان را می دهد که ساختمان هایی کامل و بی نقص و همچنین پایدار بسازیم. مصرف روز افزون انرژی، پایان پذیر بودن منابع آن و اثرات نامطلوب و بعضا جبران ناپذیر مصرف بی رویه انرژی بر محیط زیست از یک سو و افزایش قیمت آن در سالهای اخیر از سوی دیگر، باعث گردیده است تا متولیان امر و مصرف کنندگان انرژی به دنبال راههایی برای صرفه جویی و استفاده صحیح از انرژی باشند. استفاده از فناوری ساختمان علاوه بر کاهش مصرف انرژی، سبب ایجاد شرایط مناسب و ایده آل و افزایش آسایش ساکنین ساختمان نیز می گردد.

در ایران با توجه به اهمیت صرفه جویی در مصرف انرژی، که در سالیان اخیر به علت رشد فزاینده استفاده از سوخت های فسیلی، محدود بودن منابع و همچنین قیمت رو به رشد آنها، بیشتر مورد توجه قرار گرفته است، استفاده از سیستم های مدیریت و هوشمندسازی ساختمان ها به میزان قابل توجهی کل مصرف انرژی را کاهش می دهد و شرایط آسایش و ایمنی را نیز به طور مطلوبی فراهم می سازد.

مراجع

- [۱] مقالات تخصصی برق، معماری هوشمند ساختمان، سایت ساختمان مرجع صنعت ساختمان، <http://sakhtemoon.com>.
- [۲] کردزنگنه، عباس، کیانیان، هاید. آموزش، مدیریت و بهینه سازی انرژی، اولین همایش سراسری محیط زیست، انرژی و پدافند زیستی، ۱۳۹۲.
- [۳] رضائی، باقر. تاثیر معماری پایدار بر تامین زندگی مطلوب جوامع انسانی، سومین کنگره بین المللی عمران، معماری و توسعه شهری، ۱۳۹۴.
- [۴] حمزوی، حسین. نگرشی به معیارها و ارزش های پایدار و ضرورت اهمیت و اثربخشی آن در معماری و شهرسازی پایدار، کنفرانس ملی معماری و منظر شهری پایدار، ۱۳۹۳.
- [۵] عبیدی، عالییه. بهبود کیفیت معماری در طراحی پایدار ساختمان های هوشمند، اولین همایش علمی پژوهشی افق های نوین در علوم جغرافیا و برنامه ریزی، معماری و شهرسازی ایران، ۱۳۹۴.
- [۶] نورانی، سیدحسین. ساختمان های هوشمند و معماری پایدار در افق معماری آینده، اولین کنفرانس ملی چشم انداز آینده معماری و شهرسازی با رویکرد توسعه پایدار، ۱۳۹۵.
- [7] <http://fanni.urmia.ac.ir>
- [8] <http://smart.soilsunservices.com>
- [9] <http://hiradbms.com>
- [۱۰] ستوده بیدختی، امیرحسین. مقدمه ای بر استفاده از مدل سازی اطلاعات ساختمان BIM در مدیریت بهره برداری و نگهداری ساختمان ها، اولین کنفرانس ملی شهرسازی، مدیریت شهری و توسعه پایدار، تهران، مؤسسه ایرانیان، انجمن معماری ایران، ۱۳۹۳.
- [۱۱] جان بزرگی، ا.، قناده، ز. سیستم هوشمند ساختمان، دفتر پشتیبانی مدیریت پروژه ها، ۱۳۸۸.
- [۱۲] فصلنامه کیسون، سیستم هوشمند ساختمان، شماره ۴۳، ۱۳۸۸.
- [۱۳] بدایقی، پدram، عابدی، افشین. سیستم مدیریت ساختمان، نشریه دانش نما، ۱۳۸۹.
- [۱۴] میرقانی، حسین، حسنی، کاظم. سیستم مدیریت ساختمان، سومین همایش مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۹.
- [15] <http://elmology.ir>

[16] Jones,S., Hill, M. Building Information Modeling (Understanding and Operating in a New Paradigm),Foundation of the Wall and Ceiling Industry, 2009.

[17] Sabol,L. Building Information Modeling & Facility Management,IFMA World Workplace,2008.