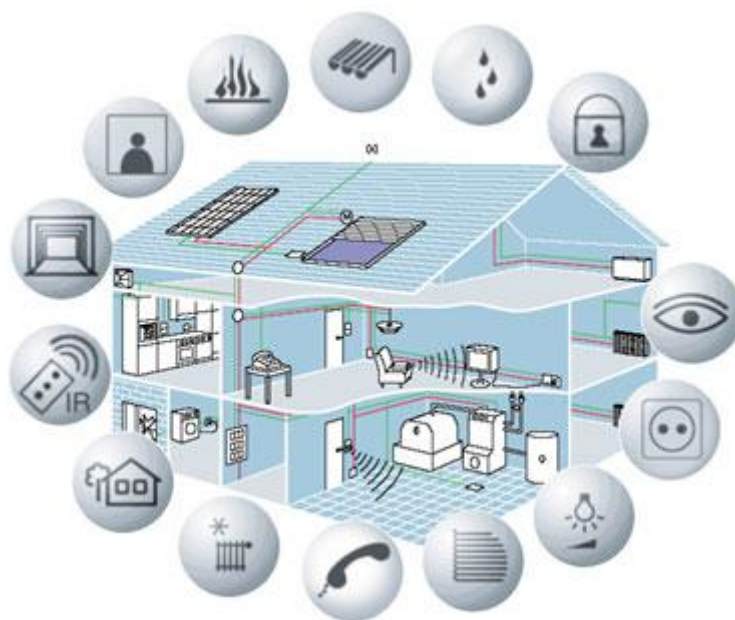




سیستم مدیریت ساختمان BMS

تهیه و تنظیم : مهندس علی بیات

DG20.IR@GMAIL.COM





عنوان

- ۱-۱. مقدمه ۱
- ۲-۱. مزایای بهره گیری از BMS ۱
- ۳-۱. انواع سیستم های کنترل ۲
- ۱-۲. استانداردها و پروتکل های ارتباطی ۴
- ۲-۲. تکنولوژی KNX: ۶
- ۱-۲-۲. تجهیزات انتقال KNX ۷
- ۲-۲-۲. زمینه کاربرد تجهیزات مختلف ارتباطی ۸
- ۳-۲-۲. انواع پیکربندی ۸
- ۴-۲-۲. قابلیت ارتباط و تبادل داده ها در KNX ۹
- ۵-۲-۲. مزایا استفاده از KNX ۹
- ۱-۳. مقدمه ای بر فواید BMS ۱۲
- ۲-۳. صرفه جویی مصرف انرژی ۱۲
- ۳-۳. کاهش نیروی انسانی ۱۳
- ۴-۳. افزایش عمر مفید تجهیزات و کاهش نرخ خرابی آنها ۱۳
- ۵-۳. کاهش هزینه ها و سهولت در نگهداری و راهبری ۱۴
- ۶-۳. افزایش اطمینان خاطر مدیران نسبت به شرایط محیطی کارکنان دستگاه های حساس ۱۴
- ۷-۳. برقراری اتوماسیون قابل انعطاف و یکپارچه برای تمام عملکردهای ساختمان ۱۵
- ۸-۳. بهبود شرایط راحتی در محیط کار (COMFORT) در نتیجه افزایش بازده کاری پرسنل ۱۵
- ۹-۳. اجزای سیستم خانه هوشمند ۱۶
- ۱۰-۳. ساختار کلی نصب ۱۶
- ۱۱-۳. معماری سیستم BMS ۱۷
- ۱۲-۳. سیستم هوشمند روشنایی ۱۸
- ۲-۱۲-۳. انعطاف پذیری سیستم BMS ۱۸
- ۳-۱۲-۳. دسترسی آسان ۱۹
- ۴-۱۲-۳. صرفه جویی در مصرف انرژی ۱۹
- ۱۳-۳. سیستم هوشمند پرده ها و سایبان های برقی ۱۹
- ۱۴-۳. سیستم هوشمند تهویه مطبوع ۱۹
- ۱۵-۳. سیستم هوشمند تردد ۱۹
- ۱۶-۳. سیستم آبیاری هوشمند ۲۰
- ۱۷-۳. سیستم هوشمند کنترل تأسیسات تفریحی ساختمان (استخر، سونا، جکوزی و ...) ۲۰



- ۱۸-۳. سیستم هوشمند مدیریت آسانسورها در زمان های خاص ۲۰
- ۱۹-۳. کنترل هوشمند سیستمهای حفاظتی و امنیتی ساختمان ۲۰
- ۲۰-۳. سیستم صوتی هوشمند ۲۱
- ۲۱-۳. سایر ویژگی ها ۲۲
- ۲۲-۳. سیستم های حفاظتی و امنیتی و کنترل تردد CCTV & ACSESS CONTROL ۲۲
- ۲۳-۳. گرمایش و سرمایش هوشمند کنترل (IHVAC) ۲۳
- ۲۴-۳. کنترل هوشمند روشنایی (ILMS) ۲۴

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

شکل ۱-۱. يك شكل به عنوان نمونه ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.



فصل اول

مقدمه



۱-۱. مقدمه

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

هم اکنون نیمی از ساختمان های بالای ده هزار متر مربع در سطح کشور آمریکا که در آن ها از انواع سیستم های BMS استفاده شده است، چیزی بالغ بر ۱۰ درصد کل انرژی مصرفی در ساختمان های بالای ده هزار متر مربع را صرفه جویی می کنند. در صورتیکه که استانداردهای بین المللی در کلیه پروسه های نیازسنجی، طراحی، نظارت و اجرای سیستم رعایت شده و در طول بهره برداری از سیستم آموزش های بومی لازم در اختیار بهره برداران و گروه نت ساختمان قرار گیرد، می توان به میزان مورد انتظار باعث ایجاد کاهش در مصرف انرژی گردید.

۲-۱. مزایای بهره گیری از BMS

مهمترین هدف مدیریت هوشمند ساختمان بهره گیری از کاهش مصارف انرژی و مزایای اقتصادی و ایجاد محیط امن و راحت برای ساکنین می باشد. عموم مزایای نتایج بهره برداری از BMS عبارتند از :

- ۱_ ایجاد محیطی مطلوب برای اشخاص موجود در ساختمان.
- ۲_ افزایش عمر تجهیزات بکار برده شده در ساختمان و استفاده بهینه از آنها.
- ۳_ ارائه سیستم کنترلی روی فرمان ها و همچنین قابلیت برنامه ریزی زمانی برای عملکرد مطلوب بر روی آنها.
- ۴_ کاهش هزینه های مربوط به نگهداری و تعمیرات تجهیزات.
- ۵_ صرفه جویی در مصارف انرژی و استفاده مفید از آنها.
- ۶_ عدم نیاز به نیروی انسانی و پیمانکار دائمی برای ساختمان.
- ۷_ امکان مانیتورینگ و کنترل تمامی نقاط تحت کنترل از طریق یک PC، موبایل یا اینترنت.
- ۸_ تمام تجهیزات مرتبط شده با یکدیگر بصورت هماهنگ کار کرده و امکان بروز مشکلات ناشی از عدم هماهنگی بین تجهیزات را از بین می رود.



۹_ امکان گرفتن گزارش‌های آماری، کنترل و نظارت بر روی تجهیزات و مصرف و عملکرد آنها.

نکات مهم و استراتژی‌های مناسب برای پیاده‌سازی سیستم BMS در کاهش مصرف انرژی، توسط طراحان BMS عبارت‌اند از:

- خاموش و روشن کردن تجهیزات بر اساس جداول زمانبندی کارکرد.
- Lock out یا بهره‌برداری از تجهیزات در صورت نیاز و ضرورت.
- بهره‌برداری از می‌نیم ظرفیت مجاز در بهره‌برداری از تجهیزات. (Resets)
- محدود کردن تقاضا یا Demand Limiting که موجب قطع برق تجهیزات در صورت بارگذاری بیش از حدود تعیین شده، خواهد شد.
- مانیتورینگ وضعیت تجهیزات توسط اپراتورهای آموزش دیده و بهره‌برداری از داده‌ها در رفع مشکلات تجهیزات و بررسی عملکرد موثر آنها

۳-۱. انواع سیستم‌های کنترل

- سیستم‌های کنترل ساختمان (BAS) عموماً در دو دسته بندی قرار می‌گیرند:
- کنترل مستقیم دیجیتالی (Direct Digital Controls) یا DDC که سیگنال‌های الکترونیکی را از طریق کامپیوتر دریافت کرده و با پردازش در کنترلرها برای کنترل مستقیم سیستم‌ها مورد استفاده قرار می‌دهند.
 - پیش از این و در ساختمان‌های قدیمی به جای استفاده از سیگنال‌ها و تغذیه الکترونیکی، دمپر‌ها و actuator ها را با هوای فشرده و روش پنوماتیکی کنترل می‌کردند.
 - کنترل Stand-alone: که در آن هر سیستم به طور مجزا و بدون اتصال به BAS دارای کنترلرهایی است که عموماً از پیچیدگی‌های زیادی برخوردارند و امکان اتصال آنها از طریق پروتکل‌های استاندارد ارسال داده به مرکز کنترل یا سیستم BMS وجود ندارد. نظیر سیستم‌های کنترل پکیج‌های چیلر.
- سیستم‌های کنترل DDC مزایای زیادی نسبت به کنترل Stand-alone دارند که از آن جمله می‌توان به تولید فیدبک‌های بیشتر، امکان مانیتورینگ و ایجاد سیستم کنترل متمرکز و یکپارچه در سیستم‌های کنترل DDC اشاره نمود.



فصل دوم

استاندارد و پروتکل‌ها



۱-۲. استانداردها و پروتکل‌های ارتباطی

دو نوع سیستم ارتباطی اصلی برای سیستم های DDC وجود دارد:

۱_ پروتکل‌های اختصاصی ۲_ پروتکل‌های باز

۱_ پروتکل‌های اختصاصی، پروتکل‌هایی هستند که در صورت استفاده از آنها تجهیزات در یک بخش خاص سیستم تنها با تجهیزات دیگری از همان برند می‌توانند اتصال برقرار کنند و امکان برقراری ارتباط ساده و مستقیم با دیگر تجهیزات تهیه شده از سایر برندها را ندارند. به سرعت این سیستم‌ها در حال حذف شدن از بازار تجهیزات BMS هستند. اما مزیت این سیستم، پشتیبانی آن است چون تنها یک کارخانه سازنده و یک برند مسوول عملکردها و خطاهای موجود در سیستم است.

۲_ پروتکل‌های باز، پروتکل‌هایی هستند که در آنها از پروتکل‌های ارتباطی شناخته شده استاندارد که عموماً در اسناد علمی منتشر شده‌اند، استفاده می‌شود که برای تمام تولیدکنندگان باز است، ASHRAE که نام انجمن مهندسی سیستم‌های گرمایش و سرمایش آمریکا است در سال ۱۹۹۵ استاندارد باز با نام BACnet را منتشر کرد که مبنای طراحی‌های اکثر تولیدکنندگان سیستم‌های BAS قرار گرفت. استاندارد باز دیگری از این نوع با نام Lonworks هم وجود دارد که البته با استقبال چندانی روبرو نشده است.

به دلایل بسیاری استفاده از پروتکل باز و استاندارد BACnet دارای مزیت است از آن جمله می‌توان به اطمینان از عملکرد تجهیزات برندهای مختلف در کنار هم بر اساس استاندارد BACnet، ایجاد فضای رقابتی برای افزایش کیفیت و قابلیت‌های تجهیزات BMS و افزایش مسوولیت تولیدکنندگان در قبال اشکالات احتمالی تجهیزات و پشتیبانی فنی از آنها را نام برد. ضمناً برای ایجاد سازگاری میان نرم افزارهای مختلف نمایشی، مدیریت و کنترل در سیستم‌های BAS بنیاد OPC استاندارد را با همین نام منتشر نموده است. واسط کاربر وب (WEB Interface Browser) جستجوگر وب به عنوان بخشی از نرم افزار BMS به کاربر اجازه می‌دهد تا به منابع اطلاعاتی دسترسی پیدا کرده و آنها را از طریق اینترنت ببیند. این امر قابلیت‌های کاربران را برای مدیریت تجهیزات روی شبکه BAS ساختمان، به شدت افزایش داده است.

شبکه کردن سیستم کنترل تجهیزات همچنین می‌تواند امکان ارتباط با سایر نرم افزارهای کامپیوتری را فراهم آورد. مثلاً می‌توان نرم افزار BMS را به سیستم‌های Online هوشناسی مرتبط نمود. با استفاده از این ابزار کلیه سیستم‌های تهویه، امنیت و روشنایی ساختمانها می‌تواند توسط هر فرد یا گروه یا سازمانی از هر نقطه از دنیا مونیتور و یا کنترل شود. البته دستیابی به این اطلاعات باید در چهارچوب‌های شناخته شده امنیت شبکه‌های کامپیوتری محدود شوند. یکی از مزیت‌های اصلی واسط کاربر وب این است که باعث حذف کلیه واسطه‌های کاربر سنتی



برای مانیتور وضعیت تجهیزات می‌شود و کلیه تجهیزات از طریق واسط وب قابل دیدن و ارتباط با یکدیگر می‌شوند. دیگر اینکه کلیه امکانات شبکه جهانی اینترنت برای ساختن یک سیستم BMS موثر و مفید قابل به کارگیری است.

معماری سیستم BMS معمولاً در سه سطح دسته بندی می‌شود. در سطح صفر وسائل و تجهیزات، حسگرها و اجزاء نهایی کنترل قرار می‌گیرند. سیستم های M&E (ایستگاه‌های مهندسی و اپراتوری سیستم) در این بخش قرار دارند و از طریق ورودی و خروجی‌هایی به کنترلرهای یکپارچه منتقل می‌شوند. این انتقال ممکن است به طور مستقیم و یا از طریق تابلوهای طراحی شده صورت گیرد. اجزاء پس از خاموش شدن سیستم وجود داشته و شامل سیستم‌های I/O، کنترلرها و نرم افزارهای ارتباطی با سطح دو می‌باشد و تمامی الگوریتم‌های کنترلی و منطقی در این سطح انجام می‌شود.

در سطح دو یا سطح کنترل نظارتی سطحی است که در آن ابزارهای نظارتی و مدیریت اطلاعات شامل HMIها، سرورها، تجهیزات ذخیره سازی و ایستگاه‌های کاری اپراتورها و مهندسان که باید با سیستم BMS در ارتباط باشند، قرار دارد. ارتباط بین سطح یک و دو از طریق پروتکل‌های استاندارد صنعتی انجام می‌پذیرد. نرم افزار کنترلی سیستم‌های BMS دارای قابلیت‌های بسیاری هستند. این نرم افزارها در سطح سه قرار گرفته و روی سرورهای مناسب نصب می‌شوند و معمولاً دارای حداقل شرایط زیر هستند:

- دارای محیط گرافیکی مناسب و ساده برای کاربر عادی.
- دارای مجموعه (Library) از انواع راه حل‌ها و برنامه‌ها جهت آسانی طراحی و توسعه سیستم در آینده.
- دارای امکانات PM (سرویس و نگهداری) جهت راهبري سیستم در آینده بدون نیاز به تهیه نرم افزار PM مجزا.
- امکان تعریف طول و عرض جغرافیایی جهت تنظیم اتوماتیک شرایط طلوع و غروب خورشید و کنترل مصرف انرژی.
- امکان تعریف لایه‌های امنیتی دسترسی به برنامه توسط کاربران متفاوت.
- امکان تعریف لایه‌های امنیتی برای کاربران زیر سیستم های متفاوت از قبیل Access، HVAC، Lighting و....
- امکان ذخیره سازی اطلاعات نرم افزار در بانک‌های اطلاعاتی SQL قابل کنترل توسط Microsoft Windows.
- امکان تهیه، تنظیم و مقایسه نمودارهای مختلف عملیاتی از جمله نمودار مصرف برق و ... در بازه‌های مختلف زمانی (Trends).
- ارتباط ساده نرم افزار گرافیکی و I/O های سیستم.
- امکان ذخیره سازی اطلاعات مربوط به خطاها و دیگر گزارشات تا مدت‌ها قبل.



– امکان ردیابی و پیگیری درخت و توپولوژی شبکه BACnet توسط نرم افزار به طور Online بطوریکه در صورت قطعی عضوی از شبکه، سیستم به طور اتوماتیک آلام می‌دهد.

وظایف BMS در ساختمان هم اکنون سیستمهای یکپارچه BMS در ساختمان‌ها، آسمان خراش‌ها و برج‌های تجاری- اداری و مسکونی و یا مجتمع‌های صنعتی کنترل بخش‌های مختلفی را به عهده دارند:

- سیستم های روشنایی.
- فن‌ها و تأسیسات سرمایش و گرمایش.
- سیستم های کنترل تردد.
- سیستم های نظارت تصویری.
- تجهیزات اندازه گیری و میترها.
- سیستم های اعلام حریق.
- سیستم های امنیتی و حفاظت پیرامونی.
- آسانسورها.

به طور معمول از BMS در اکثر ساختمان‌ها برای کنترل تأسیسات گرمایش و سرمایش، روشنایی و کنترل تردد بهره برداری می‌شود. اما این سیستم‌ها به دلیل استفاده از پروتکل‌های 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 می‌نماید. در شکل زیر شمایی کاملی از یک سیستم به هم پیوسته BMS مبتنی بر وب را مشاهده می‌کنید. اجرای چنین سیستم جامعی در یک ساختمان واقعاً آن را به یک سازه امن و هوشمند تبدیل خواهد کرد.

تحقیقات نشان می‌دهد که به کارگیری BMS در بهترین حالت باعث کاهش ۳۰ درصدی در مصرف انرژی در ساختمان‌ها می‌شود. اما استفاده از سیستمهای یکپارچه نسبت به سیستم های مجزا ۱۵ درصد قابلیت بالاتر ایجاد می‌کند.

۲-۲. تکنولوژی KNX:

جهت ارتباط قطعات از روش پر کاربردی هم چون "زوج به هم تابیده (CAT 1)"، که یک کابل کنترلی به موازات کابل ۲۳۰ ولت می‌باشد استفاده می‌شود. در واقع:

- هنگامی که دستگاه‌ها و تجهیزات باس به صورت غیر متمرکز مرتب شده‌اند، میزان کابل کشی در مقایسه با فناوری‌های نصب و راه اندازی مرسوم، به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد.



- تعداد عملکردهای صحیح سیستم افزایش می‌یابد.
- کیفیت نصب بهبود می‌یابد.
- هم چنین این کابل ها:
 - قطعات مختلف (تابلویی و غیر تابلویی) را به یکدیگر وصل می‌کند.
 - در اکثر موارد انرژی دستگاه‌های باس را تامین می‌کند.
- در این پیکربندی، دیگر وجود یک واحد کنترلر مرکزی (به عنوان مثال یک PC) ضروری نخواهد بود زیرا هر کدام از دستگاه‌های باس هوشمند هستند. بنابراین سیستم KNX را می‌توان هم در تاسیسات کوچک (آپارتمان ها) و هم در پروژه‌های بزرگ (هتل‌ها، ساختمان‌های دولتی و) مورد استفاده قرار داد.

۱-۲-۲. تجهیزات انتقال KNX

با توجه به انعطاف پذیری تکنولوژی KNX، نصب و راه اندازی این سیستم به آسانی با شرایط جدید کاربر سازگار خواهد بود. هم چنین امکان پیاده سازی سیستم KNX بر روی کابل های ۲۳۰ ولت (خطوط انتقال جریان قوی)، فرکانس‌های رادیویی (دستگاه ارسال فرکانس رادیویی KNX) و اترنت ("KNX IP")، وجود دارد. از طریق درگاه‌های مناسب، امکان انتقال داده‌های KNX بر روی دیگر تجهیزات انتقال، به عنوان مثال فیبر نوری، نیز امکان پذیر خواهد بود.

فرض کنید یک زوج به هم تابیده، یک دستگاه انتقال جریان قوی، یک دستگاه انتقال RF و IP در اختیار داشته باشیم باید دقت داشت هنگام اتصال تجهیزات مختلف، یک رابط صحیح انتخاب گردد. رابط مناسب برای هر دستگاهی بر روی لیبل محصول آن، قابل مشاهده می‌باشد.



۲-۲-۲. زمینه های کاربرد تجهیزات مختلف ارتباطی BMS در پروتکل KNX :

۱_زوج به هم تابیده : که انتقال آنها از طریق کابل های کنترلی جدا از هم می باشد و زمینه کاربردش در نصب و راه اندازی های جدید و نوسازی های بزرگ و گسترده و همچنین نیاز به قابلیت اطمینان بالا برای انتقال و ارسال می باشد.

۲_خطوط جریان : انتقال آنها از طریق شبکه های موجود می باشد و زمینه کاربردش در مکان هایی که نیاز به قرارگیری و استفاده از یک کابل کنترلی اضافی نمی باشد و یک کابل ۲۳۰ ولت در دسترس است.

۳_فرکانس رادیویی : انتقال آنها از طریق خطوط رادیویی می باشد و زمینه کاربردش در مکان هایی است که امکان استفاده از کابل وجود ندارد و یا نمی خواهیم از کابل استفاده کنیم.

۴_ IP : انتقال آن از اترنت می باشد و زمینه کاربردش در نصب و راه اندازی های بزرگ که خطوط پر سرعت ارتباطی مورد نیاز می باشد.

۳-۲-۲. انواع پیکربندی

با توجه به آن چه بر روی برچسب دستگاه مشخص شده است، می توان آن را از طریق موارد زیر پیکربندی کرد:

– روش نصب آسان (E-MODE):

پیکربندی بدون استفاده از یک PC بلکه با یک کنترل کننده مرکزی یا دکمه های فشاری تعبیه شده بر روی تجهیزات انجام می شود. این روش برای پیمانکاران ماهر با دانش عمومی در زمینه باس در نظر گرفته شده است. محصولاتی که در این پیکربندی مورد استفاده قرار می گیرند به طور قابلیت های محدودی دارند و برای نصب در پروژه های متوسط در نظر گرفته شده اند.

– روش نصب و راه اندازی سیستمی (S-MODE):

برنامه ریزی و پیکربندی از طریق یک PC با نصب نرم افزار مستقل ETS انجام می گیرد. در این حالت اطلاعات مربوط به محصولات تولید کنندگان در پایگاه داده ETS موجود می باشد. این پیکربندی برای طراحان و پیمانکاران دارای مدرک KNX و برای نصب و راه اندازی در پروژه های بزرگ در نظر گرفته شده است.



برخی از دستگاه‌ها امکان انجام تنظیمات از طریق روش نصب و راه اندازی آسان را به کاربر می‌دهد به عنوان مثال، محصولات با برچسب LTE به طور معمول از طریق مکانیسم LTE پیکربندی می‌شود، با این حال تمام دستگاه‌ها شامل یک رابط S-mode نیز می‌باشد که از طریق امکان اتصال آن‌ها به دستگاه‌های سازگار با حالت سیستمی فراهم می‌شود.

۴-۲-۲. قابلیت ارتباط و تبادل داده‌ها در KNX

تجهیزان سازندگان مختلف با کاربردهای گوناگون که دارای لیبیل تجاری KNX هستند را می‌توان به گونه ای به یکدیگر متصل کرد تا یک سیستم یکپارچه و با کارایی بالا تشکیل شود، که این به لطف استاندارد سازی KNX در موارد زیر می‌باشد:

- تلگرام‌ها: ایجاد پالس های استاندارد توسط قطعات، اما تجهیزاتی وجود دارند که از فرصت‌های جدید تلگرام نیز پشتیبانی می‌کنند.
- داده‌های مفید در تلگرام‌ها: برای عملکردهای مختلف (مثل سوئیچرها، دیمرها، کنترل دریچه‌ها، HVAC و) استفاده از فرمت های از پیش تعیین شده یکی از الزامات برای صدور گواهینامه می‌باشد.
- هم چنین پیش بینی شده است که ETS در نسخه‌های بعدی، امکان اتصال محصولات پیکربندی نشده با حالت سیستمی را نیز پشتیبانی کند.

۵-۲-۲. مزایا استفاده از KNX

- افزایش ایمنی
 - کاهش مصرف انرژی
 - سازگاری نصب و راه اندازی با نیازهای جدید کاربر
 - رفاه و آرامش
 - طول عمر بالای قطعات
 - طیف گسترده ای از تجهیزات با کاربردهای مختلف از تولیدکنندگان
 - خدمات فروش گسترده
- مباحث فوق از نقطه نظر مشتریان و یا کاربران متفاوت مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند، برای مثال ساختمان‌های اداری در مقایسه با ساختمان‌های مسکونی، افراد سالم نسبت به افراد معلول، افراد جوان نسبت به افراد مسن و



فصل سوم

بررسی فواید پیاده سازی BMS



۱-۳. مقدمه ای بر فواید BMS

- امروزه سیستم مدیریتی ساختمان BMS نقش بسیار مهمی در کنترل فنی، مدیریتی و هزینه‌های تأسیسات به عهده دارد.
- مزایای این کنترل در نیل به اهداف زیر خلاصه می‌شود:
- صرفه‌جویی مصرف انرژی بین ۱۵ تا ۵۰ درصد و متناسب با آن بازگشت سرمایه‌گذاری انجام‌شده.
 - کاهش نیروی انسانی.
 - افزایش عمر مفید تجهیزات و کاهش نرخ خرابی و تعمیراتی آن‌ها.
 - هزینه‌های نگهداری و راهبری را به نصف کاهش می‌دهد.
 - افزایش اطمینان خاطر مدیران نسبت به شرایط محیطی کارکنان و دستگاه‌های حساس.
 - برقراری اتوماسیون قابل‌انعطاف و یکپارچه برای تمام عملکردهای ساختمان.
 - بهبود شرایط راحتی در محیط کار (COMFORT) در نتیجه افزایش بازده کاری کارکنان.
 - امکان گرفتن گزارش‌ها آماری از تمامی تجهیزات به منظور بهینه‌سازی مصرف و عملکرد آن‌ها.

۲-۳. صرفه‌جویی مصرف انرژی

هدف اصلی مدیریت هوشمند سازی ساختمان (BMS) ذخیره سازی انرژی و مصرف صحیح و بهینه از امکانات ساختمان می باشد. ابتدا باید نقش BMS را در اجزای اصلی ساختمان از جمله کنترل سیستمهای سرمایشی و گرمایشی ساختمان (هواساز، فن کوئل، چیلر، بویلر، مبدل ها و پمپ ها) همچنین تهویه مطبوع (HVAC) که ۶۰ درصد این سیستم BMS را در اکثر ساختمان ها در برمیگیرد و کنترل روشنایی و توزیع برق و سیستم های حفاظتی، امنیتی، آسانسور و اعلام حریق و غیره بصورت ۴۰ درصد باقی مانده ساختمان را در بر میگیرد، بررسی کرد.

بدین منظور توضیح مختصری درمورد سیستم هایی که تحت کنترل BMS قرار دارند داده می شود:

۱_ صرفه‌جویی انرژی از ناحیه هواسازها :

با توجه به تعداد دستگاه‌های هواساز در ساختمان ها جهت تأمین سرمایش و گرمایش مجموعه عملکرد درست و دقیق دستگاه‌های فوق، تأثیر زیادی در صرفه‌جویی مصرف انرژی دارد. هواسازها می توانند دمای مطلوب را از هوای محیط بیرون تأمین کنند



بدون اینکه نیاز به هدر رفتن آب سرد و یا گرم باشد. با ایجاد کنترل کامل بر روی هواسازها می‌توان میزان هوای مورد نیاز و مطلوب به هر ساختمان را با استفاده از نقاط و پارامترهای کنترلی متفاوت همچون دمپرهای، شیرهای برقی و دمای هوا را کنترل کرد و از حداقل آب سرد و گرم برای سیکل عملیات حرارتی استفاده کرد.

۲_ صرفه‌جویی در قسمت سرمایشی و گرمایشی

در این سیستم می‌توان با استفاده از روش مناسب کنترل واقعی برودت یا گرمایش انجام پذیرد و تعداد چیلرها و بویلرهای روشن را تنظیم کند و در سیستم اشکالی بوجود نمی‌آید.

۳_ صرفه‌جویی در عمل کر پمپ‌ها :

برای مشاهده عملکرد پمپ‌ها روی آنها سنسورهای مناسبی نصب شده است. با استفاده از وظیفه عمل چرخه (که براساس میزان ساعت کار کمتر) پمپ‌های اصلی و پشتیبان مورد استفاده قرار می‌گیرند که این کار باعث افزایش عمر پمپ‌ها می‌شود.

۴_ صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی روشنایی‌ها :

در این قسمت باتوجه به زون بندی کامل تابلوهای روشنایی می‌توان از اتلاف انرژی الکتریکی جلوگیری کرد، همچنین برای افزایش عمر ژنراتورهای برق می‌توان آنها را با برنامه به موقع وارد عمل کرد و به موقع هم از چرخه نمود.

۳-۳. کاهش نیروی انسانی

در سیستم BMS با توجه به هوشمند شدن و تجهیزات بکار برده شده و سیستم یکپارچه و عمل مانیتورینگ دیگر نیاز به سرکشی‌های مدام و تنظیمات پیچیده و غیرقابل پیاده سازی توسط نیروی انسانی نداریم و در نتیجه باعث آسودگی و کاهش نیروی انسانی ناکارآمد می‌شود.

۳-۴. افزایش عمر مفید تجهیزات و کاهش نرخ خرابی آنها

یکی از قابلیت‌های سیستم BMS جمع‌آوری اطلاعات دقیق از تمامی تجهیزات حرارتی و برودتی نظیر فن، پمپ، فیلتر، شیرهای برقی، دمپرهای، چیلر، بویلر و غیره بر روی کامپیوتر مرکزی می‌باشد که می‌توان این اطلاعات را برای مدت طولانی ذخیره نمود. با دریافت سریع هشدار، خرابی تجهیزات و رفع سریع عیب آنها می‌توان عمر مفید تجهیزات را افزایش داد.



همچنین با آنالیز اطلاعات و تصمیم‌گیری به موقع و منطقی می‌توان نرخ خرابی را کاهش داد. با به‌کارگیری زمان‌بندی سرویس سیستم‌ها و کنترل عملکرد صحیح، کارایی و میزان عمر مفید هر یک از دستگاه‌ها را، به حداکثر رساند.

۳-۵. کاهش هزینه‌ها و سهولت در نگهداری و راهبری

نگهداری و راهبری تأسیسات تهویه مطبوع در ساختمان‌های بزرگ نظیر برج‌های تجاری، اداری، بیمارستان‌ها با مشکلات فراوانی همراه می‌باشد. کنترل این تأسیسات با سیستم‌های Stand alone یا کنترل‌های ساده و از وسایل اندازه‌گیری معمولی (gage)‌ها برای بدست آوردن پارامترهای مختلف نظیر درجه حرارت، فشار، رطوبت و غیره استفاده می‌کنند. گروه راهبری مقادیر متغیرها را از روی (gage)‌ها و وضعیت و سلامت تجهیزات را با حضور و مشاهده فیزیکی یادداشت می‌کنند و برنامه تعمیراتی و راهبری خود را تدوین می‌نمایند که این مستلزم صرف وقت و پرسنل بسیار می‌باشد. در صورتیکه در سیستم BMS، سنسورها، اندازه‌گیری پارامترها را بر عهده‌دارند و انتقال اطلاعات آن‌ها به کامپیوتر مرکزی به آسانی به صورت Real time انجام می‌گیرد و وضعیت سلامت و یا خرابی تجهیزات نیز از طریق سنسورها و با چک کردن تابلوهای برق این تجهیزات، به آسانی در کامپیوتر قابل‌دسترسی می‌باشد. گروه راهبری با استفاده از این اطلاعات متمرکز، برنامه راهبری خود را به نحو احسن تدوین نموده و بازدیدهای روزانه و هفتگی خود را براساس نیاز سیستم اجرا می‌نمایند. اگر شرکت نگهدارنده تجهیزات، از گروه راهبری مجزا باشند، گروه نگهدارنده نیز می‌توانند این اطلاعات را حتی از راه دور از طریق خطوط مخابراتی، در دفتر شرکت خودشان دریافت نموده و برنامه نگهداری خود را تدوین نمایند. امروزه نرم‌افزارهایی موجود است که با دریافت اطلاعات از تأسیسات، نسبت به اولویت آلارم‌های دریافتی، به طور اتوماتیک برنامه راهبری و نگهداری را تدوین می‌نمایند^۱.

۳-۶. افزایش اطمینان خاطر مدیران نسبت به شرایط محیطی کارکنان دستگاه‌های حساس

با توجه به وجود مانیتورینگ و تسلط راهبر بر سیستم این امکان برای مدیران وجود دارد تا تغییرات محیطی مورد نیاز خود را مانند رطوبت و دما و غیره را به بهترین نحو و در کمترین زمان ممکن توسط سیستم BMS به مقدار مطلوب (SETPOINT) برسانند تا دستگاه‌ها و کارکنان در بهترین شرایط لازم به کار خود ادامه دهند.

^۱ برداشت از فصل نامه کیسون-دوره جدید-شماره ۳۴-زمستان ۱۳۸۸



۷-۳. برقراری اتوماسیون قابل انعطاف و یکپارچه برای تمام عملکردهای ساختمان

DDC ها با استفاده از قابلیت‌های سخت‌افزاری مانند بهره‌گیری از ورودی و خروجی‌های متعدد دیجیتال و آنالوگ و امکانات نرم‌افزاری مانند چرخه‌های کنترلی PID و عملکردهای ریاضی به راحتی قادر به انجام اتوماسیون دقیق تأسیسات ساختمان چه مکانیکی نظیر هواسازها و چه الکتریکی نظیر ژنراتور برق می‌باشند. این کنترل به این جهت قابل انعطاف می‌باشد که تغییرات در نحوه کنترل به صورت نرم‌افزاری بوده و نیازی به کابل‌کشی مجدد نمی‌باشد.

یکی دیگر از مزایای استفاده از شبکه DDC ها در BMS، استفاده از یک سنسور جهت اندازه‌گیری و تعمیم آن برای محل‌های مورد نیاز برای کل شبکه می‌باشد. به طور مثال می‌توان از یک سنسور دما برای اندازه‌گیری درجه حرارت بیرون ساختمان استفاده نمود و مقدار این پارامترها را به تمامی DDC ها در طبقات مختلف ارسال نمود و در کنترل دمپرهای تمامی هواسازهای ساختمان از آن استفاده نمود.

در سیستم‌های مدیریت ساختمان‌های مرتفع با تجمع (INTEGRATION) سیستم‌های کنترلی مختلف نظیر تهویه مطبوع، روشنایی، اعلام و اطفاء حریق، کنترل تردد، آسانسور و غیره می‌توان با جمع‌آوری و آنالیز اطلاعات آن‌ها در یک مجموعه واحد، مدیریت فنی و حفاظتی ساختمان را بهبود بخشید. برای مثال در صورت اعلام آتش‌سوزی در ساختمان سیستم تهویه و فن‌های تخلیه (EXHAUST FANS) و سیستم روشنایی و همچنین سیستم اطفاء حریق می‌توانند به صورت هماهنگ عمل نموده که باعث کنترل و جلوگیری از گسترش آتش‌سوزی شوند. این هماهنگی در BMS به سادگی قابل اجرا هست^۱.

۸-۳. بهبود شرایط راحتی در محیط کار (COMFORT) در نتیجه افزایش بازده کاری پرسنل

یکی از محاسن سیستم‌های فنی و مدیریتی ساختمان افزایش راحتی ساکنین و در نتیجه بازده کاری آن‌هاست که معمولاً در هیچ گزارش اقتصادی برای محاسبه زمان برگشت سرمایه‌گذاری سیستم BMS در ساختمان گنجانده نمی‌شود. سیستم BMS با استفاده از کنترل‌های قابل برنامه‌ریزی نقش مهمی در کنترل دقیق پارامترهایی که باعث افزایش راحتی می‌شوند ایفا می‌کنند. عمده‌ترین این پارامترها عبارت‌اند از: درجه حرارت، درصد رطوبت، مقدار CO₂، سرعت هوا و همچنین تنظیم روشنایی و نور محیط. اپراتور راهبری می‌تواند سریعاً از طریق کامپیوتر نیاز گرمایی و سرمایی پرسنل را طبق خواست و شرایط فیزیکی پرسنل اصلاح نماید. کنترل CO₂ در مکان‌های پر رفت و آمد نظیر ساختمان‌های اداری، بیمارستان‌ها و دانشگاه‌ها بسیار مهم است که امروزه با اندازه‌گیری CO₂ در کانال‌های برگشت هواسازها و یا مستقیماً در فضاها داخلی، این پارامترها

^۱ برداشت از فصل نامه کیسون-دوره جدید-شماره ۳۴-زمستان ۱۳۸۸



انداز‌هگیری شده و با تنظیم دمپرها، هوای تازه (Fresh Air) وارد محیط شده و مقدار CO₂ را تحت کنترل قرار می‌دهند. امروزه در ساختمان‌های پیشرفته، کنترل روشنایی علاوه بر رسیدن به هدف صرفه‌جویی در انرژی الکتریکی به عنوان یک عامل آسایش نیز محسوب می‌شود.

۹-۳. اجزای سیستم خانه هوشمند

هر سیستم دارای یک شبکه اصلی و واحد مرکزی و تعدادی ماژول برای کنترل و اعمال فرمان‌های مابین اجزا می‌باشد. که هر ماژول مدیریت بخشی از محیط را بر عهده دارد که یک زون نامیده می‌شود.

سیستم خانه هوشمند از اجزای زیر تشکیل شده است:

- واحد مرکزی (Central Unit)
- ماژول‌های کنترل (Control Modules)
- ماژول‌های تصویری (Vision Modules)
- کارت‌های کنترل (Control Cards)
- سنسورها و تجهیزات تکمیلی (Sensors & Auxiliary Equipments)
- سیم‌های ارتباطی و کابل‌های شبکه (Wires and Network Cables)
- لوازم جانبی (Accessories)

۱۰-۳. ساختار کلی نصب

برای هوشمند کردن یک ساختمان نیاز به یک هوش مصنوعی یا همان پردازشگر می‌باشد. پردازشگر، کلیه اطلاعات مورد نیاز خود را از طریق سنسورهایی که در سطح پروژه توزیع شده‌اند، دریافت و بر اساس نرم‌افزاری که منطق ارتباط بین اطلاعات را تعیین می‌کند، پردازش کرده و بر این اساس عکس‌العمل‌هایی از پیش تعیین‌شده را از خود نشان می‌دهد. این پردازشگر به همراه منبع تغذیه، فیوزهای مینیاتوری، ترمینال اتصالات برق، رله باکس، تلفن کننده، سیستم کنترل تلفنی و.... همگی در یک تابلو به صورت مجتمع طراحی و نصب می‌شوند. ابعاد تابلو متناسب با تعداد تجهیزات تحت کنترل است و به صورت توکار نصب می‌شود. با تعبیه این تابلو در یک واحد مسکونی عملاً نیازی به جعبه فیوز مینیاتوری نخواهد بود و همه فیوزها، کنتاکتورها و.... در همین تابلو تعبیه می‌شوند. سنسورهای اعلام حریق، اعلام نشت گاز، روشنایی اتوماتیک، اعلام سرقت و..... همچنین تجهیزات تحت کنترل مثل قفل برقی، شیر برقی گاز و آب، کولرها، روشنایی‌ها و سایر مصرف‌کننده‌ها همگی به صورت کابلی به این تابلو متصل می‌شوند^۱.

^۱ برداشت از فصل نامه کیسون-دوره جدید-شماره ۳۴-زمستان ۱۳۸۸



۱۱-۳. معماری سیستم BMS

سیستم هوشمند معمولاً در سه سطح دسته‌بندی می‌شود. در سطح صفر وسایل و تجهیزات، حسگرها و اجزاء نهایی کنترل قرار می‌گیرند. سیستم‌های E&M (ایستگاه‌های مهندسی و اپراتوری سیستم) در این بخش قرار دارند و از طریق ورودی و خروجی‌هایی به کنترلرهای یکپارچه منتقل می‌شوند. این انتقال ممکن است به طور مستقیم و یا از طریق تابلوهای طراحی‌شده صورت گیرد. اجزاء پس از خاموش شدن سیستم وجود داشته و شامل سیستم‌های I/O، کنترلرها و نرم‌افزارهای ارتباطی با سطح دو می‌باشد و تمامی الگوریتم‌های کنترلی و منطقی در این سطح انجام می‌شود.

- در سطح دو و یا سطح کنترل نظارتی، سطحی است که در آن ابزارهای نظارتی و مدیریت اطلاعات شامل HMI ها، سرورها، تجهیزات ذخیره‌سازی و ایستگاه‌های کاری اپراتورها و مهندسان که باید با سیستم BMS در ارتباط باشند، قرار دارد. ارتباط بین سطح یک و دو از طریق پروتکل‌های استاندارد صنعتی انجام می‌پذیرد. نرم‌افزار کنترلی سیستم‌های BMS دارای قابلیت‌های بسیاری هستند. این نرم‌افزارها در سطح سه قرار گرفته و روی سرورهای مناسب نصب می‌شوند و معمولاً دارای حداقل شرایط زیر هستند:
- دارای محیط گرافیکی مناسب و ساده برای کاربر عادی.
- دارای مجموعه (Library) از انواع راحل‌ها و برنامه‌ها جهت آسانی طراحی و توسعه سیستم در آینده.
- دارای امکانات PM (سرویس و نگهداری) جهت راهبري سیستم در آینده بدون نیاز به تهیه نرم‌افزار PM مجزا.
- امکان تعریف طول و عرض جغرافیایی جهت تنظیم اتوماتیک شرایط طلوع و غروب خورشید و کنترل مصرف انرژی.
- امکان تعریف لایه‌های امنیتی دسترسی به برنامه توسط کاربران متفاوت.
- امکان تعریف لایه‌های امنیتی برای کاربران زیرسیستم‌های متفاوت از قبیل Access، HVAC، Lighting و
- امکان ذخیره‌سازی اطلاعات نرم‌افزار در بانک‌های اطلاعاتی SQL قابل کنترل توسط Windows.
- امکان تهیه، تنظیم و مقایسه نمودارهای مختلف عملیاتی از جمله نمودار مصرف برق و ... در بازه‌های مختلف زمانی (Trends).
- ارتباط ساده نرم‌افزار گرافیکی و I/O های سیستم.
- امکان ذخیره‌سازی اطلاعات مربوط به خطاها و دیگر گزارش‌ها تا مدت‌ها قبل.
- امکان ردیابی و پیگیری درخت و توپولوژی شبکه BACnet توسط نرم‌افزار به طور Online به طوری که در صورت قطعی عضوی از شبکه، سیستم به طور اتوماتیک آلام می‌دهد.



۱۲-۳. سیستم هوشمند روشنایی

این سیستم به منظور افزایش آسایش، ایمنی و رفاه ساکنان ساختمان برای مقاصد مختلفی به وجود آمده است که می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- امکان روشن و خاموش نمودن روشنایی‌ها و وسایل برقی با استفاده ریموت کنترل
- امکان کم نور و پر نور کردن تمامی روشنایی‌ها با ریموت کنترل
- فعال‌سازی مانور خاموش و روشن شدن تصادفی لامپ‌ها در شب برای شبیه‌سازی حضور
- امکان چک نمودن تمامی ادوات از طریق ریموت کنترل و خط تلفن
- امکان استفاده از هر نوع کلید و پریز
- خاموش کردن هوشمند روشنایی اتاق‌های خالی
- سازگاری با انواع لامپ‌های رشته‌ای، هالوژن، فلورسنت و کم مصرف
- امکان ایجاد سناریوهای متفاوت روشنایی به صورت پیش تنظیم به منظور زیبایی بخشیدن هرچه بیشتر
- امکان ارائه نور مناسب جهت زمان‌هایی خاص همچون زمان مطالعه، صرف غذا و مشاهده تلویزیون
- امکان باز و بسته نمودن پرده‌ها با ریموت کنترل و کلید و سنسور های داخلی جهت بهره‌مندی از نور طبیعی
- امکان پیاده‌سازی زمان‌بندی و یا شرایط خاص جهت روشن شدن چراغ‌ها و یا بازو بسته شدن پرده‌ها
- وجود تایمر بر روی سیستم قابل برنامه‌ریزی و زمان‌بندی هر یک از روشنایی‌ها و پریزها
- امکان اجرای سیستم تمام خاموش و تمام روشن، برای روشنایی‌ها و وسایل مورد نیاز
- امکان افزوده شدن تعداد روشنایی‌ها و وسایل مورد کنترل بعد از اتمام کار^۱

۲-۱۲-۳. انعطاف‌پذیری سیستم BMS

انعطاف‌پذیری در اجرا و استفاده از خصوصیات شاخص تکنولوژی هوشمند است. با استفاده از ابزاری که این تکنولوژی در اختیار قرار می‌دهد، برای اضافه کردن این امکانات به منازل موجود در اکثر موارد نیاز به سیم‌کشی مجدد و تعویض تجهیزات موجود در منزل وجود ندارد.

^۱ شرکت گازه آذین، ساختمان هوشمند و فن آوری هوشمندسازی، دومین همایش فن آوری های نوین صنعت ساختمان، سال ۱۳۸۸



۳-۱۲-۳. دسترسی آسان

استفاده از کلیدها و صفحات نمایش هوشمند برای برنامه‌ریزی و اجرا دستورات، امکان کنترل با استفاده از Remote Control از داخل منزل و یا با تلفن همراه، همگی ساکنین را برای دسترسی به امکانات خانه یاری می‌کنند.

۳-۱۲-۴. صرفه‌جویی در مصرف انرژی

مدیریت مصرف انرژی در خانه هوشمند تأثیر بسزایی در صرفه‌جویی مصرف انرژی دارد. وابسته کردن نور و سیستم تهویه به حضور شخص و برنامه‌ریزی بهینه دمای اتاق‌ها در ساعات مختلف شبانه‌روز از مصادیق این مدیریت مصرف انرژی می‌باشند.

۳-۱۳. سیستم هوشمند پرده‌ها و سایبان‌های برقی

- کنترل پرده‌ها یا سایه بانهای الکتریکی از نوع نصب درونی و بیرونی
- امکان اضافه نمودن سنسورهای هواشناسی برای تشخیص شدت وزش باد، تشخیص نور صبح و عصر و تشخیص بارش برف و باران برای کنترل پرده‌ها و سایه بانها
- کنترل به طور دستی، خودکار (برنامه‌ریزی زمانی یا سنسورهای هواشناسی) و از راه دور (خط تلفن)
- فعال‌سازی مانور خاموش و روشن شدن تصادفی پرده‌ها و سایه بانها در روز و شب برای شبیه سازی حضور
- امکان برنامه ریزی برای کنار رفتن پرده‌ها هنگام بیدار شدن صبح

۳-۱۴. سیستم هوشمند تهویه مطبوع

این سیستم نقش مهم تنظیم دما و رطوبت محیط ساختمان را برعهده دارد. در این سیستم کنترل سرمایش و گرمایش بصورت دستی و یا خودکار (طبق برنامه ریزی زمانی داده شده از راه دور از جمله تلفن) و همچنین بر مبنای حضور و یا عدم حضور شخص در اتاق صورت می‌گیرد. در این سیستم می‌توان از کولر (آبی یا گازی)، هیترهای الکتریکی و یا فن کوئل‌ها و همچنین کنترل کولرهای اسپیلیت از طریق امواج مادون قرمز استفاده کرد.

۳-۱۵. سیستم هوشمند تردد

- کنترل و مشاهده تصاویر دوربین‌های مدار بسته (از داخل ساختمان، از طریق تلفن همراه، از طریق اینترنت)



- امکان انتقال مکالمه با درب ورودی به خط تلفن در صورت عدم پاسخ به زنگ درب
- نصب چشمی‌های درب مجهز به مانیتور
- نمایش اتوماتیک خودروی ورودی به پارکینگ بر روی مانیتورها و یا تلویزیون
- امکان کنترل تردد از طریق کارت خوان، اثر انگشت، مردمک چشم، فیزیک چهره و ...
- امکان گزارش گیری از وضعیت درب‌ها
- امکان استفاده از گیت‌های تفتیش اشعه ایکس
- امکان نمایش تصویر مراجعه‌کننده در هنگام به صدا در آمدن آیفون بر روی صفحه نمایش مورد نظر و یا روی کلیه صفحات نمایش و همچنین ثبت تصویر هنگامی که ساکنین در ساختمان حضور ندارند.

۱۶-۳. سیستم آبیاری هوشمند

- امکان آبیاری خودکار و برنامه‌ریزی شده گل و گیاه و چمن‌ها
- امکان تنظیم فواره و آبشارهای مصنوعی از طریق صفحه کنترل
- امکان آبیاری خودکار در صورت پایین بودن رطوبت چمن و گیاه از یک درصد مشخص

۱۷-۳. سیستم هوشمند کنترل تأسیسات تفریحی ساختمان (استخر، سونا، جکوزی و ...)

- امکان تعریف زمان استفاده از تأسیسات برای واحدها در مجتمع‌های مسکونی
- کنترل خودکار دمای محیط
- کنترل خودکار دمای آب در استخرها
- کنترل مصرف برق در تأسیسات تفریحی
- کنترل خودکار تصفیه استخر و یا جکوزی

۱۸-۳. سیستم هوشمند مدیریت آسانسورها در زمان‌های خاص

- امکان تعریف شرایط خاص برای آسانسور (مثلاً رفتن و ماندن در طبقه اول به منظور ایمنی بیشتر در هنگام آتش‌سوزی)

۱۹-۳. کنترل هوشمند سیستم‌های حفاظتی و امنیتی ساختمان

این سیستم‌ها نقش مهمی در حفاظت و ایمنی دارند. از جمله مواردی که در بر می‌گیرد:



- ۱_ هنگام آتش سوزی سیستم اعلام حریق دارد که برای این سیستم سنسوری در نظر گرفته شده که تشخیص دود و یا آتش را می دهد همچنین دارای صدور فرمان دستی در صورت رخ دادن آتش می باشد.
- ۲_ سنسور تشخیص برای نشتی گاز و آب دارد و سنسور هایی برای قطع خودکار گاز و آب هم تعبیه شده است. در کنار این سنسور های هوشمند امکان کنترل دستی برای شیر های گاز و آب وجود دارد.
- ۳_ کنترل هوشمند انباشته شده گاز های سمی وارد شده به ساختمان از طریق خودکار باز کردن دریچه ها و یا پنجره ها.
- ۴_ از دیگر امکانات این سیستم تشخیص حضور انسان است از جمله فعال سازی سیستم اعلام سرقت و ضد سرقت برای تشخیص باز شدن درب و پنجره و قسمتهایی از ساختمان،
- همچنین امکان اعلام وضعیت اضطراری پخش آلامهای صوتی و تصویری و یا از طریق مچ بندهای مخصوص و تماس خودکار با شماره های تعیین شده از طریق تلفن (پلیس، اورژانس و آتش نشانی....)

۳-۲۰. سیستم صوتی هوشمند

- برخی از قابلیت های این سیستم عبارت اند از:
- رادیو داخلی FM مستقل با قابلیت ذخیره سازی ایستگاه های موجود برای هر بخش ساختمان به صورت مجزا
 - پخش موزیک های مختلف برای هر بخش ساختمان به صورت مجزا (مثلاً آهنگی که در اتاق پخش می شود با آهنگی که در پذیرایی و یا ... پخش می شود می تواند متفاوت باشد)
 - امکان دریافت سیگنال صوتی از طریق فیش های صوتی موجود در واحد مرکزی (۱ یا ۴ کانال مجزا) یا فیش صوتی موجود بر روی مازول کنترل
 - امکان دریافت سیگنال صوتی به طریق رادیو FM
 - امکان ارتباط صوتی و یا صوتی، تصویری دوطرفه (سیستم اینترکام) ما بین بخش های مختلف ساختمان
 - امکان اتصال صدای تماس گیرنده به سیستم اینترکام برای پخش در کل و یا قسمتی از خانه



۲۱-۳. سایر ویژگی‌ها

به طور کلی با سیستم هوشمند کارهای متنوع بسیار زیاد دیگری نیز می‌توان انجام داد به عنوان مثال:

- امکان اطلاع یافتن از وضعیت کلیه وسایل الکتریکی و کنترل آن‌ها (مثلاً پس از اتمام کار ماشین لباسشویی هشدار می‌دهد بر اتمام کار به اطلاع می‌رسد)
- خاموش شدن خودکار جاروبرقی با به صدا در آمدن زنگ تلفن و یا آیفون
- اخطار دادن در صورت بازماندن در یخچال به مصرف‌کننده
- امکان روشن و یا خاموش کردن هر وسیله برقی از طریق پیام کوتاه و یا تلفن (ثابت و همراه)
- امکان بیدار شدن در صبح، به جایی صدای ساعت، با موزیکی آرام و کنار رفتن خودکار پرده‌ها و افزایش تدریجی نور در حالیکه قبل از بیداری شما چای نیز آماده شده است.
- امکان روشن و خاموش نمودن روشنایی‌ها و وسایل برقی با استفاده از ریموت کنترل
- امکان چک نمودن تمامی ادوات از طریق ریموت کنترل و خط تلفن
- امکان ارائه نور مناسب جهت زمان‌هایی خاص همچون زمان مطالعه، صرف غذا و مشاهده تلویزیون
- امکان قرار دادن تایمر بر روی هر یک از روشنایی‌ها و پریزها
- انتقال کنترل تجهیزات دارای ریموت کنترل مادون قرمز (مانند ضبط صوت، تلویزیون، دستگاه‌های پخش CD یا DVD) بر روی ریموت کنترل سیستم BMS (از طریق به حافظه سپاری سیگنال‌های هر دستگاه)
- امکان شنیدن پیام‌های گذاشته‌شده بر روی تلفن، از راه دور و از طریق تماس تلفنی

۲۲-۳. سیستم‌های حفاظتی و امنیتی و کنترل تردد CCTV & ACCESS CONTROL

از مهم‌ترین دغدغه‌های امروز بشر، حفظ ایمنی ساختمان‌ها در برابر سرقت، آتش‌سوزی و سایر خطرات از این دست می‌باشد. در يك خانه هوشمند شما می‌توانید در هر لحظه از وضعیت داخل ساختمان مطلع باشید، حتی می‌توانید از راه دور اصوات داخل ساختمان را شنیده و از نفوذ یا عدم نفوذ سارقین به ساختمان اطمینان حاصل نمایید. ضمناً در صورت بروز هرگونه حادثه، دستگاه شما را از طریق پیام تلفنی، ارسال SMS و یا ارسال E-Mail مطلع می‌نماید.



شکل ۳-۱: سیستم های حفاظتی و امنیتی

از مهم ترین عوامل شکست سیستم های حفاظتی امکان نفوذ در آن ها است. اصولاً سیستم های امنیتی که تحت بستر سیم کشی شده نصب می گردند فی نفسه ضریب نفوذ بالایی را دارند. در هر نقطه ای که دسترسی به سیم وجود داشته باشد به راحتی می توان به سیستم نفوذ نمود. با نصب قطعات و تجهیزات امنیتی بی سیم این مشکلات مرتفع خواهد شد. از دیگر توانایی هایی که می توان به موارد یادشده افزود، توان قطع خودکار جریان گاز یا آب ورودی ساختمان، در صورت بروز آتش سوزی یا نشستی در هر یک از آن ها و تشخیص این امر توسط سنسور های ویژه تعبیه شده در ساختمان می باشد. در این میان پروژه های دوربین مدار بسته نیز به صورت تخصصی و با استفاده از قوی ترین نرم افزار های موجود در امر طراحی و بهره گیری از مدرن ترین دوربین ها و تجهیزات انجام می پذیرد که قابلیت انتقال تصویر یعنی مشاهده تصاویر در نقاطی خارج از محدوده تجهیزات نصب شده را فراهم می سازد.

۳-۲۳. گرمایش و سرمایش هوشمند کنترل (IHVAC)

گرمایش و سرمایش ساختمان با وجود اینکه باعث تولید هوای مطبوع اند، بعنوان عمده ترین مصرف کنندگان انرژی در ساختمان مطرح می شوند. استفاده از سیستم های هوشمند IHVAC این امکان را به ما می دهد قبل از ورود به ساختمان دمای محیط را تنظیم و مطلوب کند، همچنین در مصرف بهینه انرژی به ما کمک می کند. این سیستم دارای کنترل دستی و یا هوشمند می باشد که دمای محیط و گزارش از نقاط مختلف ساختمان و هشدار هایی برای بازماندن پنجره ها را ارائه می دهد که سبب کاهش اتلاف انرژی می شود.



۳-۲۴. کنترل هوشمند روشنایی (ILMS)

گاهی اوقات چراغ هایی مثل پارکینگ، راهپله ها یا اتاق ها ناخواسته روشن می مانند، سیستم ILMS سیستمی است که حساس به حضور است یعنی فقط در صورت حضور شخص در محیط چراغ روشن می شود و زمانیکه شخصی در مکان نباشد چراغ ها بطور اتوماتیک خاموش هستند. از امکانات دیگر این سیستم این است که امکان کاهش نور را به ما می دهد یعنی تنظیم نور مطلوب دست خود ما است و باعث کاهش توان مصرفی می شود و همچنین از اتلاف انرژی جلوگیری می کند. این سیستم دارای یک پنل لمسی یا PDA است که می توان وضعیت روشنایی ساختمان از جمله روشن و خاموش بودن هریک از نقاط را مشاهده کرد، همچنین در مواقعی که برای مدت زمان طولانی در ساختمان حضور ندارید سیستم هایی تعبیه شده از جمله روشن شدن سیستم های صوتی، روشنایی که احتمال سرقت را بطور چشمگیری کاهش می دهد.



فصل چهارم

منابع



۱-۴. منابع

- ۱- برداشت از فصل نامه کیسون-دوره جدید-شماره ۳۴-زمستان ۱۳۸۸
- ۲- شرکت گاز آذین، ساختمان هوشمند و فن آوری هوشمندسازی، دومین همایش فن آوری های نوین صنعت ساختمان، سال ۱۳۸۸
- ۳- برداشت شده از سایت www.civilica.com
- ۴- برداشت شده از سایت <http://eghtesadi.mdir.ir>
- ۵- برداشت شده از سایت <http://www.mabnabms.ir/node/10>
- ۶- برداشت شده از سایت <http://www.aria-atsez.com/content.asp?type=13>
- ۷- برداشت شده از سایت <http://arpapooyesh.com>
- ۸- برداشت شده از سایت <http://fa.wikipedia.org/wiki>
- ۹- برداشت شده از سایت <http://www.smart-batis.com>