

اتوماسیون ساختمانی و ساختمان هوشمند

## موارد پیشنهادی در هوشمندسازی ساختمان



### Building Management System

## فهرست مطالب

۱. سیستم کنترل تردد خودکار
۲. سیستم تشخیص محل خالی خودرو
۳. سیستم کنترل گازهای سمی در پارکینگ
۴. سیستم مانیتورینگ اطفای حریق خودکار
۵. کنترل روشنایی فضاهای عمومی
۶. سیستم نظارت تصویری
۷. سیستم هوشمندسازی واحدهای اختصاصی
۸. سیستم تلویزیون تحت شبکه (IPTV)
۹. سیستم تلفن تحت شبکه (VOIP)
۱۰. سیستم تبلیغات دیجیتال (DIGITAL SIGNAGE)
۱۱. نورپردازی نما
۱۲. پست برق
۱۳. آسانسور و پله برقی
۱۴. درب اتوماتیک
۱۵. اعلام حریق
۱۶. سیستم مکانیکی
۱۷. برخی از مزیت های به کارگیری BMS

## سیستم کنترل تردد خودرو

جهت خودکارسازی کنترل تردد خودروها در پارکینگ تاکنون روش های مختلفی مورد استفاده قرار گرفته است. هم اکنون در سطح جهان، دو فناوری در این حوزه مورد استفاده قرار می گیرد:

### ۱. استفاده از نشانه های رادیویی (RFID)

#### ۲. استفاده از دوربین های تشخیص پلاک

۱- نشانه های رادیویی در واقع برچسب ها و یا کارت های الکترونیکی هستند که بر روی خودرو نصب و یا در جلوی شیشه آن قرار داده می شود. در محل ورود و یا خروج خودرو به پارکینگ قرائتگرهایی نصب می گردد که قادر هستند اطلاعات این برچسب ها را به صورت بیسیم و از فاصله کوتاه تا ۱۰۰ متر قرائت نمایند. بدین ترتیب خودرو قبل از رسیدن به قرائتگر مذکور و دروازه ورودی به پارکینگ، توسط سیستم شناسایی و در صورت داشتن حق دسترسی در ساعت مذکور، راهبند ورودی پارکینگ باز و خودرو می تواند وارد پارکینگ گردد. شایان ذکر است که زمان ورود خودرو نیز در سیستم مرکزی ثبت می گردد.

این سیستم به دلیل نصب برچسب بر روی خودرو، معمولا برای پارکینگ های اختصاصی مورد استفاده قرار می گیرد.

۲- در روش استفاده از دوربین های پلاک خوان، دوربین های ویژه به همراه نرم افزار لازم جهت تشخیص پلاک خودرو در مبادی ورودی و خروجی پارکینگ ها نصب می گردند. هنگام نزدیک شدن خودرو به درب پارکینگ، تصویر پلاک خودرو توسط دوربین برداشت گردیده و حق دسترسی خودروی مذکور به پارکینگ مورد ارزیابی قرار می گیرد. در صورت مثبت بودن، به راهبند فرمان باز شدن صادر و خودرو می تواند به پارکینگ وارد گردد. همچنین در پارکینگ های عمومی در هنگام ورود سیستم می تواند به طور خودکار و بدون نیاز به کاربر پلاک خودرو را ثبت نموده و در هنگام خروج با تشخیص پلاک و مدت زمان حضور در پارکینگ، صورتحساب برای وی صادر نماید. بنابراین هم در پارکینگ های اختصاصی و هم در پارکینگ های عمومی می توان از این سیستم بهره برد.

## سیستم تشخیص محل خالی خودرو

در پارکینگ های عمومی و به خصوص در ساعت های شلوغی، پیدا کردن جای خالی برای خودروهایی که وارد پارکینگ می شوند کار تقریباً مشکلی محسوب می گردد. یکی از بهترین راه حل های ارائه شده برای رفع این مشکل، نصب سنسور تشخیص خودرو در کلیه جایگاه های پارک خودرو در پارکینگ می باشد. ه با نصب یک چراغ نشانگر در بالای هر محل پارک و اتصال آن به سنسور مذکور و تغییر رنگ چراغ، رانندگان می توانند با یک نگاه نزدیکترین جای خالی را تشخیص دهند. همچنین می توان بر روی نمایشگرهای در ورودی پارکینگ و ورودی هر طبقه، نقشه مکان های خالی خودرو را به رانندگان نشان داد.

## سیستم کنترل گازهای سمی در پارکینگ

کنترل گازهای سمی ناشی از احتراق خودروها در پارکینگ بسیار مهم و حیاتی می باشد. به طور معمول کانال ها و اگزاست فن هایی جهت تخلیه گازهای مذکور در پارکینگ ها پیش بینی می گردد. با توجه به این که میزان گازهای مذکور رابطه مستقیم با حجم تردد خودروها در پارکینگ دارد، لذا می توان با نصب سنسورهای تشخیص گازهای سمی و به ویژه مونوکسید کربن در مکان های مناسب، میزان گاز مذکور را تشخیص و بر اساس آن تعداد اگزاست فن های لازم را روشن و یا در صورت دارا بودن درایو، دور فن ها را تنظیم نمود. بنابراین می توان به طور بهینه در میزان مصرف انرژی الکتریکی فن های مذکور، صرفه جویی ایجاد نمود. همچنین با داشتن قابلیت کنترل بر روی اگزاست فن ها، می توان در سناریوهای مختلفی کنترل آنها را به دست گرفت.

### سیستم مانیتورینگ اطفای حریق خودکار

استفاده از سیستم های اطفای حریق خودکار مبتنی بر استفاده از اسپرینکلر، یکی از روش های رایج در ساختمان ها محسوب می گردد. در هنگام عمل کردن هر کدام از اسپرینکلرها در صورتی که سیستم اعلام حریق آدرس پذیر در ساختمان مورد استفاده قرار گرفته باشد، و دلیل فعال شدن اسپرینکلر حرارت باشد، می توان محل تقریبی آن را تعیین نمود. اما در هنگامی که اسپرینکلر فعال گردیده ولی سیستم اعلام حریق چیزی را اعلام ننموده است، به سختی می توان محل فعال شدن را در یک ساختمان بزرگ تشخیص داد. به همین دلیل با نصب فلوسوئیچ هایی در محل زون های اطفای حریق می توان در صورت عمل کردن اسپرینکلر و جریان یافتن آب درون لوله ها، محل تقریبی نشت آب را تشخیص داد.

## کنترل روشنایی فضاهای عمومی

برای کنترل روشنایی در فضاهای عمومی می توان روش های مختلفی را مورد استفاده قرار داد که از جمله رایجترین آنها می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱. کنترل خطوط روشنایی بر اساس تقویم روز و هفته
۲. کنترل خطوط روشنایی بر اساس سنسورهای تشخیص حضور

۱- در روش اول، خطوط روشنایی بر اساس تقویم فعالیت ساختمان در ساعت های مختلف روز و روزهای مختلف سال، برنامه ریزی می گردد. بنابراین سیستم به طور خودکار و با استناد به تقویم مذکور می تواند خطوط روشنایی را کنترل نماید.

۲- در این روش برخی از خطوط روشنایی (معمولا خطوط روشنایی اضطراری) در ساعات فعالیت ساختمان و متناسب با میزان نور مورد نیاز به صورت دائم روشن نگاه داشته می شوند. سایر خطوط روشنایی با استفاده از سنسورهای تشخیص حرکت نصب شده در محیط، کنترل می گردند. بدین ترتیب در زمانی که ترددی وجود نداشته باشد، چراغ های مذکور خاموش و در مصرف انرژی الکتریکی صرفه جویی ایجاد می گردد.

فضاهایی که این سیستم می تواند مورد استفاده قرار گیرد:

- پارکینگ
- راهروهای اقامتی
- لابی های ورودی
- راه پله ها

## سیستم نظارت تصویری

برای نظارت بر بخش های مختلف ساختمان و بالا بردن ضریب امنیت و آسایش استفاده کنندگان از ساختمان، سیستم های نظارت تصویری بهترین گزینه محسوب می گردند. تاکنون نسل های مختلفی از سیستم های نظارت تصویری به بازار عرضه گردیده است. سیستم های نظارت تصویری تحت شبکه، آخرین نسل این رده از محصولات محسوب می گردند. در این راه حل دوربین ها بر روی بستر شبکه کامپیوتری تصاویر خود را ارسال نموده و از امنیت بالا، سادگی بهره برداری و توسعه برخوردار می باشند.



## سیستم هوشمندسازی واحدهای اختصاصی:

### ورودی ساختمان هنگام ورود:

- روشن شدن مسیرهای روشنایی مورد نیاز در مسیر ورود تا رسیدن به محل مورد نظر
- ایجاد دمای مطلوب در هنگام ورود و تعریف دمای مطلوب در هنگام حضور در منزل
- راه اندازی سیستم صوتی یا تصویری
- راه اندازی قهوه جوش و یا چای ساز
- امکان تطبیق نور فضای داخلی با نور موجود در محیط ( در دو زمان شب و روز)
- امکان تطبیق پرده ها و چراغهای پشت پرده با زمان حضور ( در دو زمان شب و روز)
- امکان گزارش گیری زمان و تعداد ورود و خروج در شرایط خاص

### ورودی ساختمان هنگام خروج:

- خاموش شدن کلیه مسیرهای روشنایی
- ایجاد دمای مطلوب در هنگام خروج و تعریف دمای مطلوب در هنگام عدم حضور در منزل
- امکان تطبیق پرده ها و چراغهای پشت پرده با زمان حضور ( در دو زمان شب و روز)
- امکان شبیه سازی حضور در منزل
- امکان گزارش گیری از وضعیت باز و یا بسته بودن درب و پنجره ها
- خاموش کردن سیستم صوتی و یا تصویری
- خارج کردن مسیرهای کنترلی از مدار
- کنترل زمان بندی باز و یا بسته شدن پرده ها و یا حتی یک مسیر روشنایی جهت تامین نور لازم برای گلهای زینتی
- امکان گزارش گیری دما و وضعیت آب و هوای محیط خارج

### سالن پذیرایی

- امکان تعریف سناریوهای متفاوت (روز و شب) در خصوص کنترل پرده ها
- امکان کنترل و تعریف سناریوهای متفاوت در خصوص شدت روشنایی مورد نیاز
- مثال مد مهمان: چراغهای تابلوهای نقاشی روشن، روشنایی دکوراتیو با ۷۵٪ دیم، آباژورها روشن، چراغ های بوفه تزئینی روشن و سیستم صوتی با صدای ملایم راه اندازی گردد.

- ایجاد دمای مطلوب با کاربرهای متفاوت ( با توجه به تعداد افراد حاضر و دمای دلخواه مهمانان)
- امکان کنترل و گزارش گیری سایر فضاها (روشنایی، دما، پرده ها و ...)

### ناهار خوری

- امکان تعریف سناریوهای متفاوت (روز و شب) در خصوص کنترل پرده ها
- امکان کنترل و تعریف سناریوهای متفاوت در خصوص شدت روشنایی مورد نیاز.
- مثال **مد شام**: روشنایی سقفی خاموش، روشنایی دکوراتیو با ۳۵٪ دیم، نور مخفی روشن و سیستم صوتی با صدای ملایم راه اندازی گردد.
- ایجاد دمای مطلوب با کاربری های متفاوت ( با توجه به نوع غذای در حال سرو و دمای مناسب بنا به تعداد حاضرین و فصل سال)

### آشپزخانه:

- امکان تعریف سناریوهای متفاوت (روز و شب) در خصوص کنترل پرده ها
- امکان کنترل و تعریف سناریوهای متفاوت در خصوص شدت روشنایی مورد نیاز
- مثال **مد طبخ غذا**: روشنایی سقفی روشن، روشنایی بوفه خاموش، چراغ بالای اجاق روشن، هود روشن و درجه حرارت به حداقل مطلوب
- ایجاد دمای مطلوب و راه اندازی فن های تخلیه هوا بسته به نوع کاربری ( هنگام طبخ غذا، صرف صبحانه، شستشوی ظروف و یا نظافت)

### اتاق نشیمن

- امکان تعریف سناریوهای متفاوت (روز و شب) در خصوص کنترل پرده ها
- امکان کنترل و تعریف سناریوهای متفاوت در خصوص شدت روشنایی مورد نیاز
- مثال **مد سینما**: پرده ها بسته، چراغهای سقفی خاموش، روشنایی دکوراتیو با ۳۰٪ دیم، آباژورها خاموش و سیستم صوتی خاموش گردد.
- ایجاد دمای مطلوب
- امکان کنترل و گزارش گیری سایر فضاها (روشنایی، دما و پنجره ها) از همان فضا

### اتاق خواب اصلی

- امکان کنترل و تعریف سناریوهای متفاوت در خصوص شدت روشنایی مورد نیاز
- امکان تعریف سناریوهای متفاوت (روز و شب) در خصوص کنترل پرده ها
- امکان تلفیق کنترل روشنایی، کنترل پرده ها و سیستم صوت و کنترل های لازم در فضای حمام
- مثال **مد صبح بخیر**: راه اندازی سیستم صوتی با صدای ملایم، ایجاد نور ملایم با تنظیم پرده ها و استفاده از نور طبیعی موجود در محیط، گزارش ساعت، دما و وضعیت آب و هوای محیط خارج، ایجاد دمای مطلوب در فضای حمام، آماده سازی و راه اندازی دوش و سونای ایستاده، راه اندازی قهوه جوش و ...
- ایجاد دمای مطلوب با کاربری های متفاوت (خواب، بعد از حمام، آرایش، استراحت و ...)
- امکان کنترل و گزارش گیری سایر فضاها (روشنایی، دما، پرده ها و پنجره ها) از همان محل
- فعال و یا غیر فعال نمودن سیستم امنیتی

### اتاق های خواب

- امکان کنترل و تعریف سناریوهای متفاوت در خصوص شدت روشنایی مورد نیاز
- امکان تعریف سناریوهای متفاوت (روز و شب) در خصوص کنترل پرده ها
- امکان تلفیق کنترل روشنایی، کنترل پرده ها و سیستم صوت
- مثال **مد مطالعه**: غیر فعال کردن سیستم صوت، ایجاد نور با شدت نور لازم جهت مطالعه، تنظیم پرده و استفاده از نور طبیعی موجود در محیط، ایجاد دمای مطلوب در فضا

### سرویس بهداشتی:

- ایجاد روشنایی بر اساس حضور، بدون نیاز به لمس کردن کلیدهای فرمان
- کنترل فن تخلیه بو در زمان لازم (فعال کردن با تاخیر پس از ورود و غیر فعال کردن با تاخیر پس از خروج)
- امکان توزیع صوت جهت امکان دنبال کردن اخبار مهم، گزارش فوتبال، سریال و یا فیلم در حال پخش

### سیستم تلویزیون تحت شبکه (IPTV)

نحوه عملکرد این سیستم بدین صورت است که تمامی آنتن ها، آنتن های ماهواره، DVD Player، کامپیوتر و ... به عنوان منابع اطلاع رسانی و پخش تصاویر به یک ماژول مرکزی که در واقع سرور اصلی سیستم تلقی می شود متصل می شوند. این تصاویر که از منابع مختلفی می تواند تولید شود، توسط این ماژول مرکزی از حالت های مختلف (آنالوگ و دیجیتال) تبدیل به دیجیتال شده و سپس بسته بندی شده و بر روی شبکه کامپیوتری ارسال می شوند. بنابراین بر خلاف سایر سیستم های آنتن مرکزی فعلی، نیاز به هیچ گونه کابل کشی کواکسیال نیست و به این دلیل که اطلاعات بر روی شبکه ارسال می شود، مساله تضعیف و نویز نیز از بین خواهد رفت. در سمت گیرنده، می توان از دستگاههای مختلفی برای دیدن تصاویر استفاده نمود. به عنوان مثال کامپیوترهایی که به شبکه متصل هستند می توانند تصاویر تلویزیون را به صورت کامل مشاهده نمایند. برای اتصال تلویزیون های آنالوگ معمولی به این سیستم، از یک مبدل استفاده می شود. این مبدل از یک سو به شبکه کامپیوتری متصل شده و از سوی دیگر به تلویزیون متصل می گردد. بنابراین به راحتی با استفاده از این مبدل می توان تلویزیون های معمولی را به این شبکه متصل نمود. از جمله قابلیت های این سیستم به حالت دو طرفه بودن تلویزیون می توان اشاره نمود. بدان معنی که فردی که در مقابل تلویزیون معمولی نشسته است می تواند با استفاده از ریموت کنترل اطلاعاتی را برای سرور مرکزی ارسال نماید. این اطلاعات می تواند شامل سفارش غذا و یا سرویس خاصی باشد. همچنین مبدلی که در پشت تلویزیون نصب می گردد دارای این قابلیت می تواند باشد که موس و صفحه کلید به آن متصل شود. بنابراین در این حالت استفاده کننده از تلویزیون معمولی می تواند بر روی تلویزیون خود و بدون نیاز به کامپیوتر از اینترنت هم استفاده نماید. با استفاده از این سیستم می توان تا حدود ۱۱۰۰۰ کانال را بر روی شبکه ارسال نمود. علاوه بر آن که می توان از منابع ماهواره و یا آنتن تلویزیون تصویر پخش نمود، می توان با گذاشتن کامپیوترهایی که بر روی آنها تعداد زیادی فیلم قرار دارد، بحث Video on Demand را نیز راه اندازی نمود. در این حالت کاربر می تواند از میان تعداد زیادی فیلم، یک فیلم را انتخاب نموده و مشاهده نماید.

علاوه بر این، مدیر سیستم می تواند نظارت و کنترل کاملی بر کاربران داشته باشد. به عنوان مثال می توان بر اساس میزان استفاده کاربران از تلویزیون از آنها شارژ دریافت نمود.

از جمله قابلیت های سیستم IPTV می توان به موارد زیر اشاره نمود:

### پخش شبکه های تلویزیونی همراه با کنترل زمانی آنها (Time Shifting Live TV)

قابلیت Pause نمودن، Stop کردن، عقب یا جلو بردن برنامه ی در حال پخش (Forward/Rewind) و دسترسی به برنامه هایی که یک هفته قبل پخش شده است، جزء ویژگی های منحصر به فرد IPTV می باشد. اتصال شبکه های تلویزیونی ماهواره ای (DVB-S/S2) و زمینی (DVB-T) با کیفیت دیجیتال (HD / SD) به این سامانه، قابلیت کنترل زمانی را به بیننده اعطا خواهد نمود.

### فیلم درخواستی (VOD (Video on Demand))

بر خلاف مدل های قدیمی و رایج تماشای تلویزیون، VOD این امکان را به بینندگان می دهد که از طریق منویی که روی صفحه ی تلویزیون در اختیارشان قرار می گیرد فیلم دلخواه خود را از میان بانکی وسیع انتخاب نمایند و با کیفیت HD به تماشای آنها پردازند. این بانک از راه دور و به صورت نامحدود قابل به روزرسانی می باشد. ویژگی منحصر به فرد VOD، ابزاری شگفت انگیز برای سرگرم شدن بیننده می باشد.

### موسیقی درخواستی (MOD (Music on Demand))

برای پخش موسیقی دیگر نیاز به هیچ وسیله ی جانبی نیست. IPTV این امکان را به بیننده می دهد که از طریق کنترل از راه دور تلویزیون خود به بانک متنوعی از انواع موسیقی ها دسترسی داشته باشند. قابلیت ایجاد Playlist، دسته بندی و به روز رسانی جزء امکانات دیگر این ویژگی است.

### اینترنت روی تلویزیون (Internet on TV)

دسترسی به اینترنت بدون استفاده از کامپیوتر توسط IPTV محقق می شود. بینندگان در هر لحظه از تماشای تلویزیون می توانند آن را متوقف نموده از طریق یک کی بورد بیسیم به اینترنت و ایمیل های خود دسترسی داشته باشند. این ویژگی به خصوص در مواقع ضروری و همچنین افرادی از خانواده (همچون کودکان) که ممکن است کامپیوتر شخصی نداشته باشند مفید خواهد بود.

### تبلیغات (Ad Insertion)

IPTV پخش اتوماتیک و زمان بندی شده ی تبلیغات را میسر می سازد. این تبلیغات که قابلیت تزریق از راه دور را دارا می باشند، هم می توانند متعلق به بخش های مختلف ساختمان مانند رستوران باشند و هم

تبلیغات مناطق گردشگری اطراف، مراکز تفریحی - تجاری، رستوران های شهر، صاحبان صنایع و غیره. نحوه ی پخش نیز بدین گونه است که در هنگام تماشای برنامه توسط کاربر، در زمان های مشخصی این تبلیغات برای وی همانند پیام های بازرگانی صدا و سیما پخش می شوند.

### **چند زبانه بودن (Multilingual User Interface)**

منوی تماما فارسی به همراه پشتیبانی دیگر زبانها از جمله انگلیسی و آلمانی یکی دیگر از مزیت های منحصر به فرد IPTV می باشد.

### **نمایش صورتحساب (Bill Display)**

امکان نمایش صورتحساب کاربر به صورت لحظه ای ارزش افزوده ی دیگر این سیستم می باشد. از این طریق کاربر در هر ساعت از شبانه روز روی تلویزیون اتاق خود به صورتحساب خود دسترسی خواهد داشت.

### سیستم تلفن تحت شبکه (VOIP)

سیستم تلفن تحت شبکه، آخرین نسل سیستم های تلفن محسوب می گردد. در این روش گوشی های تلفن به صورت مستقیم به پورت شبکه کامپیوتری متصل گردیده و کلیه ارتباطات درون ساختمان بر روی بستر شبکه کامپیوتری انجام می پذیرد. در ادامه برخی از امکانات و ویژگی های این سیستم آورده شده است.

#### کاهش هزینه مکالمات با استفاده از بستر شبکه IP

به این دلیل که می توان ارتباط بین ساختمان ها و یا شعبه های مختلف یک سازمان را از طریق بستر اینترنت فراهم نمود، هزینه مخابراتی بین این ساختمان ها به صفر می رسد. به عنوان مثال یک سازمان که دو دفتر در دو شهر و یا کشور مختلف دارد می تواند ارتباط تلفنی بین این دو ساختمان را تنها از طریق بستر اینترنت و بدون پرداخت هزینه به مخابرات برقرار نماید.

#### کاهش حجم مکالمات غیرکاری و غیرضروری با بهره گیری از نظارت مؤثر بر کارکرد مخابراتی سازمان

تمامی تماس های ورودی، خروجی و داخلی می تواند در نرم افزار مرکزی ثبت گردد و مدیریت مجموعه با رجوع به این اطلاعات ثبت شده به راحتی بر عملکرد کارکنان نظارت نماید.

#### کاهش یا حذف هزینه کابل کشی مخابراتی و نگهداری آن، به ویژه در ساختمانهای جدید

با توجه به این که برای استقرار مرکز تلفن VOIP در داخل یک ساختمان نیازی به کابل کشی تلفن نیست و می توان از بستر شبکه کامپیوتری موجود استفاده نمود، هزینه ایجاد و نگهداری خطوط تلفن داخلی به شدت کاهش می یابد.

#### حذف هزینه خرید تجهیزات جانبی مجزا، از قبیل سیستمهای تلفن گویا، صندوق صوتی، آرشیو مکالمات، سیستمهای اپراتوری و مرکز تماس.

با توجه به این که مرکز تلفن VOIP دارای سرویس های بسیار زیادی همانند تلفن گویا، صندوق صوتی برای هر کدام از خطوط داخلی، قابلیت ضبط و آرشیو مکالمات، قابلیت ایجاد مراکز پاسخ دهی،

قابلیت کنفرانس صوتی و ... را دارا می باشد، سازمان نیاز به خرید هیچ سخت افزار و یا نرم افزار اضافه ای برای بهره گیری از سرویس های مذکور نخواهد داشت.

### پست صوتی ( Voice Mail )

در مراکز تلفن VOIP هر داخلی دارای پست صوتی اختصاصی می باشد. دستگاه می تواند برای تمام داخلی ها به عنوان یک دستگاه پیامگیر مستقل و قابل مدیریت عمل نماید. کاربر می تواند از هر محل دلخواه از طریق ایمیل، ارتباط وب، یا تماس تلفنی از بیرون و با در اختیار داشتن رمز و مجوز مربوطه نسبت به شنیدن پیغامهای گذاشته شده و مدیریت صندوق صوتی خود اقدام نماید.

### گزارش گیری کارکرد مخابراتی و جزئیات تماس (CDR – Call Detail Records)

مدیران سیستم دارای مجوز و رمز مربوطه، می توانند از طریق وب و از هر نقطه ای که قرار دارند عملکرد مخابراتی سازمان را مشاهده نمایند. امکان گزارش گیری بر اساس بازه زمانی معین، با تعیین شماره مبدا یا مقصد تماس به طور کامل یا بخشی، مدت مکالمه، نتیجه تماس (موفق، اشغال، عدم پاسخگویی)، خط شهری مورد استفاده و .... وجود دارد و به عبارت دیگر می تواند هر نوع گزارش قابل تصور را در خصوص کارکرد مخابراتی سیستم به سرعت مشاهده نمود. همچنین قابلیت مشاهده جمع بندی آماری از گزارشات وجود دارد.

### تلفن گویای تعاملی (IVR – Interactive Voice Response)

در این مراکز تلفن هر خط داخلی و یا خط شهری می تواند به عنوان یک تلفن گویای مستقل عمل نماید. به عبارت دیگر دستگاه به عنوان یک سیستم تلفن گویای مستقل و قابل مدیریت بر روی هر یک از پورتهای عمل می نماید.

### کنفرانس نامحدود

در مراکز تلفن VOIP امکان کنفرانس صوتی بین تعداد نامحدودی از افراد (روی خطوط داخلی و یا شهری) وجود دارد. با تعریف یک داخلی موقت مجازی به عنوان اتاق گفتگو و با تعیین شرکت کنندگان مجاز، می توان جلسات صوتی با تعداد نامحدود شرکت کننده برگزار نمود. به منظور جلوگیری از دحام صدا در هنگامی که تعداد افراد زیاد است، می توان میکروفون را فقط برای تعدادی از شرکت کنندگان باز گذاشت و سایرین فقط به عنوان شنونده در کنفرانس حضور داشته باشند.



## فکس مجازی (Virtual Fax)

هر کاربر می تواند برای خود یک شماره فکس اختصاصی داشته باشد. مرکز VOIP می تواند برای هر داخلی به عنوان یک دستگاه فکس مستقل عمل نماید. این امکان به طور خودکار فکس دریافتی را درون مرکز تلفن با فرمت رایج PDF ذخیره می کند و کاربر می تواند از طریق اتصال وب آن را مشاهده و در صورت تمایل چاپ نماید. مزیت جانبی این قابلیت، ثبت و آرشیو خودکار فکسهای دریافتی (زمان دریافت، یک نسخه از فکس، و شماره تلفن ارسال کننده) می باشد. مزیت دیگر آن، محرمانه باقی ماندن فکسهای هر داخلی می باشد. چرا که معمولا در محیطهای کاری، دستگاه فکس در محل عمومی قرار دارد و فکسهای دریافتی توسط افراد مختلف رویت می شوند اما با استفاده از فکس مجازی فقط کاربر مربوطه با داشتن رمز خود می تواند آنرا مشاهده نماید.

## انتقال تماس به خط شهری

به دلیل طراحی یکپارچه سیستم، می توان مکالمات را از هر پورت به پورت دیگر متصل کرد. برای نمونه، چنانچه یک تماس گیرنده از بیرون با اپراتور تماس بگیرد و بخواهد با شخصی در سازمان صحبت کند، اپراتور می تواند حتی اگر شخص مورد نظر در ساختمان نباشد تماس را به شماره موبایل یا منزل وی متصل نماید، بدون اینکه از نظر تماس گیرنده بیرونی تفاوتی در فرایند برقراری اتصال احساس شود.

## توزیع خودکار تماس (ACD – Automatic Call Distribution)

افراد می توانند از بیرون با تلفنهای داخلی مجموعه مستقیما تماس برقرار کنند. این امکان از طریق تعریف نوع خاصی تلفن گویا با نام ACD امکان پذیر می باشد. چنانچه فرد تماس گیرنده شماره داخلی شخص مورد نظر خود را بداند آنرا وارد می کند و نیازی به انتظار برای مکالمه با اپراتور نخواهد داشت.

## رمز بندی ارتباطات

برای ارتباطات بین مرکزی (یک مرکز تلفن VOIP با یک مرکز تلفن VOIP دیگر) در سیستم این امکان وجود دارد که انتقال مکالمات بر روی بستر شبکه IP به صورت رمزبندی شده (Encrypted) صورت بگیرد. این موضوع ضریب امنیت را از لحاظ جلوگیری از شنود غیرمجاز به شدت افزایش می دهد.

### صف تماس (Call Queues)

برای مدیریت تماسها، به ویژه در مراکز تماس (Call Center) یا روابط عمومی سازمانها، امکان قرارداد تماسهای رسیده از خطوط شهری در یک صف مجازی می باشد. به محض آزاد شدن خط اپراتور، تماس های موجود در صف به وی منتقل می شود. برای تقسیم بار بر روی اپراتورها به روش دلخواه و ... تنظیمات گوناگونی در سیستم پیش بینی شده است.

### واکنش مبتنی بر شماره تماس گیرنده (Caller-based reaction)

این امکان وجود دارد که واکنش سیستم (اینکه چه پیامی پخش می گردد یا چه «واکنشی» اجرا می شود) در هنگام دریافت یک تماس از بیرون، بر حسب شماره Caller ID شخص تماس گیرنده متفاوت باشد. برای نمونه، چنانچه از یک شماره تلفن خاص تماسی گرفته شد، به جای پیام خوش آمد گویی همیشگی، سیستم پیام متفاوتی را پخش کند یا وی را بدون پخش پیام اولیه، مستقیماً به یک داخلی متصل نماید.

### مرکز تلفن مجازی (Virtual PBX)

با استفاده از مرکز VOIP این امکان فراهم می گردد که در صورت تمایل مدیریت، تعدادی از واحدهای سازمان را به عنوان واحدهای مستقل در نظر گرفت و برای هر کدام از آنها یک مرکز تلفن مجازی ایجاد کرد. هر مرکز مجازی می تواند خطوط شهری مختص به خود را برای دریافت و ارسال تماس داشته باشد و علاوه بر بهره گیری از امکانات عمومی سازمان (خطوط مشترک)، تنظیمات و تعاریف مخابراتی خاص خود را داشته باشد. این قابلیت هرگونه نیاز به خریداری مراکز تلفن متعدد را در سازمانهای بزرگ از بین می برد و علاوه بر صرفه جویی در هزینه خرید، هزینه های نگهداری مجموعه مخابرات سازمان را به شدت کاهش می دهد چرا که به لحاظ فیزیکی کلیه خطوط و تجهیزات در مرکز اصلی تجمیع می شوند.

### توزیع مناسب خطوط شهری بین داخلی ها با تعیین سطح دسترسی

در مرکز تلفن VOIP این امکان وجود دارد که خطوط شهری دسته بندی شده، و دسترسی هر داخلی به هر دسته از خطوط شهری به طور جداگانه تعریف شود. ضمناً این امکان هست که دسترسی هر داخلی برای شماره گیری بیرون، تا جزیی ترین حالت تعیین شود. برای نمونه می توان شماره گیری صفر را برای یک داخلی بست اما یک یا دو شماره موبایل خاص، یا یک کد شهری خاص را برای وی

آزاد گذاشت. همچنین این امکان وجود دارد که باز کردن دسترسی شماره گیری صفر و دوصفر با وارد کردن پین کد یا رمز مخصوص هر شخص صورت بگیرد.

### شماره گیری خودکار

این امکان وجود دارد که کاربر شماره مورد نظر خود را به مرکز دهد تا دستگاه به طور خودکار شماره گیری را تا زمان برقراری موفقیت آمیز تماس تکرار کند.

### پاسخگویی غیرهمزمان (Q & A)

با استفاده از این امکان که «پرسش و پاسخ» نیز نامیده می شود، کارشناس یا مسئولین یک سازمان می توانند سوالات و درخواستهای ارباب رجوع را در زمانی که برایشان مناسب است شنیده و پاسخ دهند. نحوه عملکرد بدین شکل است که تماس گیرنده پیام خود را بر روی صندوق صوتی مسئول مربوطه می گذارد و سیستم یک شماره پیگیری را به وی اعلام می کند. سپس مسئول مربوطه پس از شنیدن پیام، پاسخ آنرا در سیستم ثبت می کند (به عبارت دیگر برای تماس گیرنده پیغام می گذارد). تماس گیرنده در تماس بعدی خود با وارد کردن کد پیگیری می تواند پاسخ خود را بشنود.

## سیستم تبلیغات دیجیتال (DIGITAL SIGNAGE)

در دنیای امروز اطلاع رسانی و تبلیغات از ارکان مهم در پیشبرد اهداف سازمان ها، ادارات دولتی، حکومت ها و ... به شمار می رود. با پیشرفت روز افزون تکنولوژی و به روز شدن فناوری های مربوطه، روندی رو به رشد در استفاده بهینه از فضاهای اطلاع رسانی و تبلیغاتی را شاهد هستیم. با تکیه بر تکنولوژی های جدید، می توان به جرات گفت که دیگر این تنها تلویزیون و رادیو نیستند که ابزارهای اصلی اطلاع رسانی و تبلیغات در سطح گسترده محسوب می شوند. بلکه می توان با بهره گیری از فناوری های روز، اطلاع رسانی و تبلیغات را در سطحی وسیع تر و با تقسیم بندی برای فرهنگ ها، نیازها و دیدگاههای مختلف مخاطبان طراحی کرد. می توان اطلاعات اقتصادی را در معرض دید فعالان کسب و کار قرارداد، آخرین اخبار رویدادهای ورزشی را در نزدیک یک استادیوم بزرگ ورزشی یا محل عبور مخاطبان جوان قرار داد. اطلاعات مکان های دیدنی شهر را در اختیار توریست ها گذاشت، پیام های فرهنگی و مناسبتی خاص را در مواقع لازم پخش نمود. از طرفی با توجه به حجم بالای سامانه های پخش کننده تبلیغات و اطلاعات و گسترده بودن شرکت ها و افرادی که مسئولیت تامین محتوای پخش شده بر روی این نمایشگرها را بر عهده دارند، داشتن سامانه های یکپارچه کننده جهت کنترل و نظارت بر محتویان پخش شده توسط ارگان های مسئول و نیز امکان پخش محتویان مورد درخواست در هر لحظه بر روی گروههای مختلف نمایشگرها، امکانی مهم برای شرکت ها و ارگان هاست.

سیستم **Digital Signage** یک سامانه نرم افزاری است که می تواند از یک پایگاه مرکزی، محتوای پخش شده روی تعداد نامحدودی از نمایشگرها را به طور زنده و در لحظه مدیریت و نظارت کند. این نمایشگرها می توانند در نقاط مختلفی از شهر، کشور و یا حتی جهان پراکنده شده باشند. تنها کافی است با توجه به حساسیت ها و سیاست های ارگان مورد نظر، ساختمان ارتباطی مناسب بین سامانه مدیریتی و نمایشگرها تعریف شده باشد. محتوای پخش شده روی پنل های نمایشی می تواند انواع محتواهای دیجیتال (فلم، تیزر تبلیغاتی، فایل های **flash, Power Point**، زیر نویس و تمامی فرمت های دیگر نمایشی) عکس، سایت اینترنتی، فیدهای **RSS**، سرخط خبرها، نمایشگرهای ترافیکی و آلودگی هوا، نقشه های شهری و ... باشند که مدیریت محتوای آن از راه دور در مرکز کنترل و مانیتورینگ به سادگی صورت می پذیرد. به نحوی که هر یک از پنل ها در لحظه و بدون هیچ محدودیتی قابلیت ویرایش توسط کاربر در مرکز کنترل را دارند.

به این ترتیب با ایجاد یک بستر امن برای ارتباط بین پایگاه مرکزی و نمایشگرها، می توان قابلیت فوق العاده ای را برای سازمان استفاده کننده از این سیستم فراهم کرد که در لحظه محتوای دلخواه را روی نمایشگر خود پخش کند یا محتوای در حال پخش روی هر یک از نمایشگرهای خود را کنترل کند.

ضمناً می توان اختیار ایجاد تغییرات، با نظارت دستگاه مرکزی را به بیرون از ارگان واگذار کرد. از مزایای مهم این سیستم قابلیت تطابق کامل با سامانه های تعاملی است. در این سامانه ها کاربر می تواند از طریق یک Touch Screen با سیستم ارتباط برقرار کند و لذا ارتباط کاربر با سیستم به صورت دو طرفه در می آید. به این ترتیب می توان دنیایی از کاربردهای جذاب و مفید را به سیستم اضافه کرد. مانند نقشه ها و مسیر یاب های تعاملی، سامانه های اطلاع رسانی و ...

سیستم Digital Signage را می توان برای کاربردهای متفاوتی مورد استفاده قرار داد. به تعبیر ساده این سیستم یک ارگان تبلیغاتی و روابط عمومی کامل با امکانات و سرعت بسیار بالا و هزینه اندک است. به طوری که تنها با یک بار هزینه کردن روی پیاده سازی این زیرساخت می توان در آن واحد هزاران درگاه پخش را مدیریت کرد و به هر یک یا هر گروه از آنها یک برنامه و محتوای مشخص برای پخش داد.

همچنین می توان با ایجاد یک بستر تعاملی دو طرفه با کاربران، دنیایی از کاربردهای دو طرفه مانند کسب نظرات مشتریان، سفارش مستقیم و ... ایجاد نمود.

بدین ترتیب جذابیت سیستم برای مخاطب چندین برابر خواهد شد. به دلیل این که محتوای پخش شده روی سیستم کاملاً قابل مدیریت است، می توان صفحه نمایش را به چندین قسمت تقسیم کرد و بدین ترتیب در هر قسمت محتوای خاصی بر مبنای اطلاع رسانی یا تبلیغات پخش نمود که این امر باعث جذب مشتری و همچنین ارائه تبلیغات متفاوت و در نتیجه در آمدزایی بیشتر می شود.

در مراکز تجاری معمولاً مساله ای که همیشه وجود دارد عدم راهنمایی مناسب مشتریان و اربابان رجوع برای یافتن کالای مورد نیاز آنان و بهره مندی مناسب از بخش ها و فضاهای موجود است که این امر موجب اتلاف وقت آنان می شود. یکی از ایده های نو برای رفع مساله یاد شده استفاده از Digital Signage می باشد که باعث ایجاد فرصتی مناسب برای ارائه انواع اطلاعات و خدمات از طرف مجموعه می باشد. مدیریت مجموعه می تواند با به کارگیری این سیستم ضمن ایجاد فضایی جذاب و احساس رضایت مندی بیشتر در مراجعین، درآمد زایی و بهره وری مجموعه را به شکل قابل توجهی افزایش دهند.

در زیر برای مثال فقط بخش محدودی از کاربردهای این سیستم را در مراکز تجاری بیان می کند.

## ۱- ایجاد در آمدزایی:

- کسب در آمد از معرفی فروشگاهها
- کسب در آمد از فروشگاههای که در جستجوی روی نقشه به مشتریان معرفی می شوند.
- کسب در آمد از مراکز خدماتی و رفاهی اطراف مجموعه که نیاز به تبلیغ دارند از جمله رستوران، کافی شاپ، مغازه و ...
- کسب در آمد از فروش برخی کالاها از طریق این سامانه
- کسب در آمد از ایجاد جذابیت های بصری تکنولوژیک در فضای مجموعه
- کسب در آمد از پخش آگهی های تبلیغاتی

## ۲- تسهیل در مدیریت مجموعه:

- پخش پیام های مدیریتی
- افزایش رضایت مندی مشتریان
- ارتباط آسان تر مدیریت با مشتریان و برعکس
- هدایت هدفمند مشتریان جهت یافتن مکان ها و کالاهای مورد نظر آنان

## ۳- مدیریت تصاویر پخش شده:

- برای تعداد نامحدودی نمایشگر در هر لحظه از زمان
- امکان برنامه ریزی مجزا برای هر یک از نمایشگرها
- امکان پخش تصاویر یکپارچه و مجزا
- امکان تقسیم هر نمایشگر به چند قسمت جهت پخش تصاویر گوناگون روی آن

## ۴- تبلیغات:

- تبلیغ فروشگاههای مجموعه
- تبلیغ اماکن خدماتی و رفاهی اطراف مرکز که نیاز به تبلیغ دارند
  - رستوران ها
  - کافی شاپ ها
  - فروشگاهها
  - مغازه ها

- پارکینگ ها
- مجموعه های ورزشی
- سینماها
- آژانس ها

#### ۵- اطلاع رسانی:

- نمایش تاریخ و ساعت
- تاریخچه و اهداف
- اعلام وضعیت طبقات و نوع کاربری آنها
- اعلام وضعیت کاربری مغازه ها همراه با نقشه مکانی
- اعلام اماکن خدماتی و رفاهی موجود در مجموعه همراه با نقشه مکانی
  - اطلاعات
  - انتظامات
  - رستوران
  - کافی شاپ
  - بوفه
  - نمازخانه
  - آسانسور
  - سرویس بهداشتی
  - تاکسی سرویس
- اعلام راه های رسیدن به مرکز همراه با نقشه مکانی
- اعلام وضعیت پارکینگ
- اعلام اطلاعات ترافیکی شهری
- اعلام اطلاعات آب و هوایی
- امکان ارتباط اطلاعاتی

## ۶- امکانات صوتی و تصویری:

- عکس
- پخش موسیقی
- پخش دوربین مداربسته
- دسترسی به سایت های اینترنتی
- سرخط خبرها به صورت زیرنویس
- پخش شبکه های تلویزیونی و ماهواره ای
- فایل های صوتی و تصویری

بخش مدیریتی می تواند نمایشگرهایی را به طور اختصاصی به منظور استفاده مراجعین با قابلیت لمسی در نظر بگیرند که ضمن ایجاد فضایی جذاب مزایای زیر را به همراه دارد:

- قابلیت جستجو
- فروشگاهها همراه با مشخصات و نقشه مکانی آنها
- کالای مورد نظر مشتریان
- اماکن خدماتی و رفاهی مجموعه همراه با نقشه مکانی آنها
- آگاهی از وضعیت پارکینگ
- ارائه بازی های کامپیوتری برای کودکان
- استفاده از شبکه اینترنت برای مراجعین
- دسترسی به سایت های گوناگون
- امکان نظر سنجی
- رضایت مندی مشتریان از فروشگاهها
- از فضاهای موجود در مجموعه
- از خدمات موجود در مجموعه
- تکریم مشتری
- دریافت انتقادات و پیشنهادات



## نورپردازی نما

در صورت پیش بینی سیستم نورپردازی نما، کنترل و مانیتورینگ سیستم نورپردازی نما می تواند بر عهده سیستم هوشمند قرار گیرد.

## پست برق

جهت مانیتورینگ پارامترهای مختلف برق در بخش هایی همانند ترانسفورماتور و تابلوهای فشار متوسط، یک دستگاه Power Meter دیجیتال تحت شبکه تعبیه می گردد. این دستگاه می تواند پارامترهای مختلفی همانند موارد زیر را اندازه گیری نموده و به سیستم مرکزی BMS ارسال نماید.

- اندازه گیری ولتاژ، جریان و توان در قسمت LV و HV ترانسفورماتور
- اندازه گیری ولتاژ، جریان و توان در هر خط تابلو
- محاسبه توان راکتیو و ضریب توان

## آسانسور و پله برقی

در ساختمان می توان سیستم کنترل و مانیتورینگ آسانسور و پله برقی را به سیستم BMS متصل نمود. از جمله پارامترهای تحت کنترل و مانیتورینگ می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- مانیتورینگ زمان واقعی وضعیت آسانسور
- قابلیت دادن فرمان به آسانسور برای تغییر وضعیت همانند حالت VIP
- قابلیت دیدن تصویر دوربین نظارتی داخل آسانسور
- وضعیت آسانسور
- موقعیت آسانسور
- جهت آسانسور
- طبقاتی که نباید آسانسور توقف داشته باشد.
- برنامه اضطراری
- وضعیت درب آسانسور
- آلام های آسانسور
- فرمان پارکینگ
- عملیات Express
- عملیات VIP
- بازگشت به طبقه تعریف شده
- تغییر جهت حرکت پله برقی در زمان های اضطراری
- مانیتورینگ آلامهای تولید شده در پله برقی
- مانیتورینگ و کنترل روشن و خاموش بودن پله برقی

همچنین با داشتن اطلاعات لحظه به لحظه وضعیت آسانسورها و پله برقی ها و ثبت آنها می توان برنامه تعمیر و نگهداری پیشگیرانه برای آن ایجاد نمود.

## درب اتوماتیک

کنترل و مانیتورینگ درب های اتوماتیک ساختمان می تواند به سیستم BMS واگذار گردد. بنابراین می توان اطلاعات و فرمان های ذیل را در سیستم پیش بینی نمود.

- وضعیت باز و یا بسته بودن درب
- وضعیت قفل بودن درب
- بروز خطا
- حالت اضطراری (در این حالت به عنوان مثال هنگام حریق، کلیه درب ها باز و یا در هنگام بروز سرقت و یا مشکل امنیتی، کلیه درب ها قفل می گردد)
- حالت تعمیر و نگهداری

## اعلام حریق

بر اساس استانداردهای موجود در طراحی سیستم اعلام حریق، برخی از سیستم ها باید به صورت مستقیم و اصطلاحاً **Hard Wired** به پانل اعلام حریق متصل گردند. بدین ترتیب هیچ واسط نرم افزاری و اضافه ای بین این سیستم ها و سیستم اعلام حریق نباید وجود داشته باشد. پانل اعلام حریق بر اساس مدل انتخاب شده، یک یا تعدادی کنتاکت خروجی در اختیار قرار می دهد. این کنتاکت ها در هنگام بروز حریق و با توجه به مدل سنتی و یا آدرس پذیر سیستم اعلام حریق، فعال می گردند. یک رشته سیم خروجی این کنتاکت ها را به دستگاههایی همانند هواساز، آگزاست فن و تابلو کنترل آسانسور متصل می نماید.

این دستگاهها، کنتاکت های مربوطه را به عنوان ورودی قرائت نموده و بر اساس برنامه ریزی انجام شده عملیاتی را انجام می دهند. به عنوان مثال هواساز خاموش گردیده، آگزاست فن شروع به کار می نماید، آسانسور به حالت حریق کنترل می گردد.

با توجه به این که کنتاکت های خروجی اطلاعات کمی در مورد وضعیت و محل وقوع حریق در اختیار قرار می دهند و نیز سیستم هایی که به صورت مستقیم با پانل اعلام حریق در ارتباط می باشند، به صورت جزیره ای و تنها بر اساس یک کنتاکت ورودی فعال می گردند، بحث اتصال از طریق پروتکل سیستم اعلام حریق به سیستم **BMS** به میان می آید.

در این حالت پانل اعلام حریق از طریق یک پروتکل ارتباطی استاندارد همانند **BACnet** و یا **Modbus** و از طریق کنترلرها و مبدل های لازم به شبکه اصلی **BMS** ساختمان متصل می گردد. اطلاعات مربوط به پانل اعلام حریق از طریق بستر شبکه برای سرور اصلی سیستم **BMS** ارسال می گردد. بدین ترتیب نرم افزار مرکزی **BMS** در هر لحظه اطلاعات کامل و وضعیت سیستم اعلام حریق را در اختیار داشته و به صورت گرافیکی نیز برای کاربر نمایش می دهد.

با توجه به اتصال سیستم های اصلی ساختمان همانند هواسازها، آگزاست فن ها، فن کویل های فضاهای عمومی، آسانسور، تابلو برق، سیستم کنترل دسترسی، دمپر موتور و ... به سیستم **BMS**، نرم افزار مرکزی **BMS** قادر به پیاده سازی سناریوهای مختلف در ارتباط با وقوع حریق می باشد.

به عنوان مثال در هنگام آشکارسازی حریق از طریق پانل اعلام حریق، اطلاعات مربوط به محل دقیق حریق (در صورت آدرس پذیر بودن سیستم اعلام حریق) از طریق بستر شبکه **BMS** برای نرم افزار مرکزی **BMS** ارسال می گردد.

بر اساس برنامه ها و سناریوهای از پیش تعریف شده در داخل نرم افزار **BMS** و با توجه به محل وقوع حریق، سیستم به صورت خودکار می تواند عملیات زیر را انجام دهد:

مشهد - بلوار سجاد - نبش بزرگمهر جنوبی ۱۱ - پلاک ۱۷۵

- روشن و یا خاموش کردن هواسازها با توجه به محل وقوع حریق
- تنظیم دور فن هواساز
- باز و یا بسته نمودن دریچه های هوای تازه و هوای بازگشت هواساز
- روشن و یا خاموش کردن اگزاست فن ها (بر اساس سناریو ممکن است در برخی از موارد به جهت جلوگیری از گسترش آتش سوزی اگزاست فن ها خاموش گردد)
- خاموش شدن فن کویل های فضاهای عمومی
- تغییر برنامه حرکت آسانسور بین طبقه همکف و طبقه ای که حریق رخ داده است.
- بسته شدن و یا باز شدن دمپر موتوری کانال های هوای طبقات (در صورت وجود)
- خاموش شدن تابلو برق طبقه ای که حریق در آن رخ داده است (در صورت تعریف در سناریو)

### سیستم مکانیکی

نام تجهیزات	موارد کنترلی	علل کنترل	نوع سنسور/ عملگر
چیلر هواخنک	سوئیچ on/off چیلر	اعمال دستور روشن یا خاموش کردن چیلر	contact
	مانیتورینگ روشن و یا خاموش بودن چیلر	اطلاع از عملکرد سیستم	Interface relay
	مانیتورینگ حالت trip status	نشان دهنده جهش ناگهانی ولتاژ	Interface relay
	سوئیچ auto/manual چیلر	کنترل حالت دستی یا اتوماتیک چیلر	contact
	مانیتورینگ حالت auto	نشان دهنده حالت دستی	Interface relay
	مانیتورینگ حالت manual	نشان دهنده حالت اتوماتیک	Interface relay
	مانیتورینگ دمای ورودی و خروجی اواپراتور	جهت اطمینان از عملکرد صحیح چیلر و داشتن بالاترین راندمان	Immersion sensor, PT100/PT1000, with housing and well
	مانیتورینگ اختلاف فشار ورودی و خروجی اواپراتور	جهت کنترل عملکرد صحیح سیستم ناشی از وجود رسوب در داخل اواپراتور	Differential pressure transmitter
	کنترل جریان ورودی اواپراتور	جهت جلوگیری از یخ زدگی آب در اثر عدم جریان آن، چیلر را خاموش میکند	Flow switch
	ترموستات آنتی فریز - جهت جلوگیری از یخ زدگی آب چیلرهای هوا خنک در فصل زمستان	۱- دادن الارم به بهره بردار ۲- پیش بینی هیتر برقی بر روی سیستم چیلر ۳- فرمان به پمپها برای کارکرد مداوم جهت جلوگیری از یخ زدگی	Anti freeze thermostat

نام تجهیزات	موارد کنترلی	علل کنترل	نوع سنسور/ عملگر
بویلر	مانیتورینگ فشار داخل دیگ	قبل از اینکه فشار به حد بحرانی برسد به کاربر آلام می دهد	Pressure transmitter for liquids and gases
	مانیتورینگ دمای ورودی و خروجی	اطمینان از عملکرد صحیح بویلر	Immersion sensor, PT100/PT1000, with housing and well
	مانیتورینگ دمای هوای آزاد	تنظیم روشن و خاموش شدن دیگ و تغییر ست پونت بویلر با دمای هوای خارج	Outdoor sensor



نام تجهیزات	موارد کنترلی	علل کنترل	نوع سنسور/ عملگر
منابع کویلی	مانیتورینگ دمای ورودی و خروجی کویل ها به بویلر	جهت تنظیم بار گرمایشی موردنیاز و اطمینان از عملکرد صحیح بویلر و بررسی امکان حذف افت دما بین بویلر و منبع کویلی	Immersion sensor, PT100/PT1000, with housing and well
	مانیتورینگ دمای ورودی و خروجی به منبع آب مصرفی	جهت اطمینان از عملکرد مناسب دیگ و کویل	Immersion sensor, PT100/PT1000, with housing and well
	مانیتورینگ دمای داخل منبع	جهت فرمان به شیر سه راهه	Immersion sensor, PT100/PT1000, with housing and well
	مانیتورینگ اختلاف فشار ورودی و خروجی کویل ها	جهت کنترل عملکرد صحیح سیستم ناشی از وجود رسوب داخل کویل ها	Differential pressure transmitter
	کنترل جریان آب ورودی کویل (سمت بویلر) از طریق اندازه گیری دمای آب مصرفی خروجی و هوای بیرون بوسنبله شیر سه راهه و موتور شیر سه راهه	مصرف بهینه انرژی	3-way valve
	Valve actuator		

نام تجهیزات	موارد کنترلی	علل کنترل	نوع سنسور/ عملگر
منبع ذخیره آب	نشان دادن آلارم سطح بالای آب	در هنگامی که شناور نتواند به درستی عمل نماید، می تواند به اپراتور سر ریز شدن مخزن را اعلام نماید.	Level Switch Sensor
	نشان دادن آلارم سطح پایین آب آتش نشانی	در هنگامی که مخزن به دلیل قطع آب شهری، وجود مشکل در لوله های رابط، شیرها و ... می تواند کاهش سطح آب از حد تعیین شده برای آتش نشانی را به اپراتور اعلام نماید.	Level Switch Sensor
	نشان دادن آلارم سطح پایین آب مخزن	در هنگامی که مخزن به دلیل قطع آب شهری، وجود مشکل در لوله های رابط، شیرها و ... در صورتیکه سطح آب خیلی از حد تعیین شده کمتر باشد به اپراتور اعلام نماید.	Level Switch Sensor
	مانیتورینگ سطح آب درون مخزن	اپراتور به صورت پیوسته می تواند ارتفاع آب درون مخزن را مانیتور نماید.	Level sensor

نوع سنسور/ عملگر	علل کنترل	موارد کنترلی	نام تجهیزات
Level Switch Sensor	برای اطمینان از وجود سوخت در مخزن	نشان دادن آلام سطح پایین سوخت	منبع ذخیره سوخت
Level sensor	اپراتور به صورت پیوسته می تواند ارتفاع سوخت درون مخزن را مانیتور نماید.	مانیتورینگ سطح سوخت درون مخزن	

نام تجهیزات	موارد کنترلی	علل کنترل	نوع سنسور/ عملگر
منبع سوخت روزانه	نشان دادن آلارم سطح بالای سوخت	در هنگامی که شناور نتواند به درستی عمل نماید، می تواند به اپراتور سر ریز شدن مخزن را اعلام نماید.	Level Switch Sensor
	نشان دادن آلارم سطح پایین سوخت	برای اطمینان از وجود سوخت در مخزن	Level Switch Sensor
	مانیتورینگ سطح سوخت درون مخزن	اپراتور به صورت پیوسته می تواند ارتفاع سوخت درون مخزن را مانیتور نماید.	Level sensor

نام تجهیزات	موارد کنترلی	علل کنترل	نوع سنسور/ عملگر
منابع انبساط بسته	مانیتورینگ فشار گاز داخل منبع	شارژ ازت یا هوا به مخزن انبساط بسته توسط شیر برقی با گرفتن فرمان از فشار داخل مخزن و دادن الارم	Pressure transmitter for liquids and gases
	مانیتورینگ سطح آب درون منبع	شارژ آب به مخزن انبساط بسته (شیر برقی) با گرفتن فرمان از سطح آب داخل مخزن و دادن الارم	Level sensor
	مانیتورینگ سطح ماکزیمم آب درون منبع	جهت فرمان به پمپ برای تنظیم سطح آب	
	مانیتورینگ سطح نرمال آب درون منبع	جهت فرمان به پمپ برای تنظیم سطح آب	
	مانیتورینگ سطح مینیمم آب درون منبع	جهت فرمان به پمپ برای تنظیم سطح آب	

نام تجهیزات	موارد کنترلی	علل کنترل	نوع سنسور/ عملگر
منبع آب نرم	نشان دادن آلارم سطح بالای آب	در هنگامی که شناور نتواند به درستی عمل نماید، می تواند به اپراتور سر ریز شدن مخزن را اعلام نماید.	Level Switch Sensor
	نشان دادن آلارم سطح پایین آب نرم	می تواند کاهش سطح آب از حد تعیین شده را اعلام نماید.	Level Switch Sensor
	مانیتورینگ سطح آب درون مخزن	اپراتور به صورت پیوسته می تواند ارتفاع آب درون مخزن را مانیتور نماید.	Level sensor

نام تجهیزات	موارد کنترلی	علل کنترل	نوع سنسور/ عملگر
اگزاست فن های پارکینگ	سوئیچ on/off فن ها	اعمال دستور روشن یا خاموش کردن فن	contact
	مانیتورینگ روشن و یا خاموش بودن اگزاست فن ها	اطلاع از عملکرد فنها	Interface relay
	سنسور CO برای اندازه گیری PPM محصولات احتراق	-فرمان به فن ها برای استارت و استپ -وارد مدار و خارج کردن تعداد فن ها ی لازم متناسب با CO PPM	CO sensor

نوع سنسور / عملگر	علل کنترل	موارد کنترلی	نام تجهیزات
contact	اعمال دستور روشن یا خاموش کردن پمپ	سوئیچ on/off پمپها	بوستر پمپهای آشنشانی
Interface relay	اطلاع از عملکرد پمپ	مانیتورینگ روشن و یا خاموش بودن پمپها	وآبرسانی



نام تجهیزات	موارد کنترلی	علل کنترل	نوع سنسور / عملگر
سیستم گرمایش از کف	مانیتورینگ دمای هوای آزاد و اتاق	جهت فرمان به شیر سه راهه	Outdoor sensor, PT100/PT1000
	شیر سه راهه و موتور شیر سه راهه	جهت تنظیم دبی آب گرم سیستم گرمایش کف	3-way valve
		نقاط ورودی به ساختمان از سنسور هوای بیرون فرمان گرفته و از یخ زدگی قسمت ورودی جلوگیری میکند	Valve actuator

نام تجهیزات	موارد کنترلی	علل کنترل	نوع سنسور / عملگر
دمپرهای هوای تازه	مانیتورینگ میزان CO2 ppm	- بدلیل کثیف شدن هوای فضای عمومی به سبب فعالیتهای زیاد افراد سنسورهای CO2 به دمپر های هوا تازه فرمان می دهد	co2 sensor
	دمپر موتور	جهت تامین میزان هوای تازه	Damper actuator

نام تجهیزات	موارد کنترلی	علل کنترل	نوع سنسور / عملگر
پمپها	سوئیچ on/off پمپها	اعمال دستور روشن یا خاموش کردن پمپ	contact
	مانیتورینگ روشن و یا خاموش بودن پمپها	اطلاع از عملکرد پمپ	Interface relay
	مانیتورینگ حالت trip status (خروجی به سه صورت خواهد بود: آلام زدن، خاموش کردن الکتروموتور پمپ و روشن کردن الکتروموتور پمپ بعدی)	نشان دهنده جهش ناگهانی ولتاژ یا فشار مکش صفر	Interface relay
	سوئیچ auto/manual	کنترل حالت دستی یا اتوماتیک	contact
	مانیتورینگ حالت auto	نشان دهنده حالت دستی	Interface relay
	مانیتورینگ حالت manual	نشان دهنده حالت اتوماتیک	Interface relay
	روشن و خاموش شدن ترتیبی پمپها	اگر بطور مداوم پمپهای خاصی کار کنند و پمپ خاصی ذخیره باشد استهلاک پمپها متناسب نخواهد بود و پمپهای درگیر زودتر از کار می افتد.	contact
	مانیتورینگ فشار ورودی و خروجی پمپ های هوارسانها	با توجه به این که در برخی از مواقع ممکن است کوپل بین موتور و پمپ از بین برود، می توان با اندازه گیری فشار خروجی و ورودی به پمپ و در نظر گرفتن روشن و یا خاموش بودن پمپ این خطا را تشخیص داد.	Pressure transmitter for liquids and gases
	مانیتورینگ فشار ورودی و خروجی پمپ های گردش آب فن کویل ها		Pressure transmitter for liquids and gases
	مانیتورینگ فشار ورودی و خروجی پمپ های گردش آب در منابع کویلی		Pressure transmitter for liquids and gases
	مانیتورینگ فشار ورودی و خروجی پمپهای برگشت آب گرم مصرفی		Pressure transmitter for liquids and gases
	مانیتورینگ فشار ورودی و خروجی پمپهای منبع سوخت		Pressure transmitter for liquids and gases

نام تجهیزات	موارد کنترلی	علل کنترل	نوع سنسور/ عملگر	
هواسازها	سوئیچ on/off فنهای هواساز	اعمال دستور روشن یا خاموش کردن فنهای هواساز	contact	
	مانیتورینگ روشن و یا خاموش بودن فنها	اطلاع از عملکرد سیستم	Interface relay	
	مانیتورینگ حالت trip status	نشان دهنده جهش ناگهانی ولتاژ یا عملکرد نامناسب هواساز	Interface relay	
	سوئیچ auto/manual	کنترل حالت دستی یا اتوماتیک	contact	
	مانیتورینگ حالت auto	نشان دهنده حالت دستی	Interface relay	
	مانیتورینگ حالت manual	نشان دهنده حالت اتوماتیک	Interface relay	
	مانیتورینگ دمای ورودی و خروجی به کویل گرمایی	جهت اطمینان از عملکرد صحیح بویلر	Immersion sensor, PT100/PT1000, with housing and well	
	مانیتورینگ دمای ورودی و خروجی به کویل سرمایی	جهت اطمینان از عملکرد صحیح چیلر	Immersion sensor, PT100/PT1000, with housing and well	
	مانیتورینگ اختلاف فشار ورودی و خروجی به کویلهای سرمایی و گرمایی	جهت کنترل عملکرد صحیح سیستم ناشی از وجود رسوب در داخل کویلها	Differential pressure transmitter	
	مانیتورینگ دمای هوای برگشتی	کنترل دبی آب کویل با توجه به دمای هوای برگشتی	Duct sensor, PT100/PT1000, with housing	
	مانیتورینگ دمای هوای آزاد	در این سیستم با فرمان گرفتن از هوای خارج (درماه های میانی) صورتیکه در حد مورد نظر باشد شیرهای سه راهه روی هواساز بسته شده و فقط هوای تازه به داخل فضاها منتقل می گردد.	Outdoor sensor, PT100/PT1000	
	ترموستات آنتی فریز	در صورت یخ زدن آب درون کویل گرمایش هواساز را خاموش می کند و دمپر را می بندد	---	
	مانیتورینگ رطوبت هوای بازگشتی	کاربر می تواند رطوبت بازگشتی را مشاهده کرده و چنانچه سیستم دارای رطوبت زن است رطوبت کنترل شود	Hydro stat Duct humidity/temperature transmitter, HDT2200	
		مانیتورینگ اختلاف فشار هوای دو طرف فن	کنترل عملکرد فن و چنانچه تسمه رابط بین موتور و فن پاره شود سیستم آلارم می دهد	pressure switch
		مانیتورینگ اختلاف فشار هوای دو طرف فیلتر	کنترل تمیزی فیلتر	pressure switch
کنترل جریان آب ورودی کویل گرمایی از طریق اندازه گیری دمای آب مصرفی خروجی از منبع بوسیله شیر سه راهه و موتور شیر سه راهه		مصرف بهینه انرژی	3-way valve	

نام تجهیزات	موارد کنترلی	علل کنترل	نوع سنسور / عملگر
اسپرینکلر	فلوسوییچ جهت جلوگیری از یخ زدگی آب	۱-داخل لوله ها از سیستم خشک استفاده شود(سیستم هوای فشرده با کمپرسور) و کلکتور روی بوستر پمپ آتش نشانی شیر برقی عمل . کند و زون مورد نظر که در آتش سوزی اتفاق افتاده پر از آب گردد. ۲-گرم کردن فضای پارکینگ ۳-عایق کاری لوله ها ۴-استفاده از کابل حرارتی اطراف لوله ها	Flow switch

## برخی از مزیت های به کارگیری BMS

### ۱- بهینه سازی زمان استفاده از تجهیزات (Optimization Start/Stop)

با استفاده از این عملکرد می توان زمان روشن بودن تجهیزات سرمایش و گرمایش را حداقل ممکن رساند بدین ترتیب تا حد قابل توجهی در مصرف برق و سوخت صرفه جوئی نمود. کنترلر با داشتن اطلاعات زیر:

- زمان استفاده از محیط مورد نظر در طول هفته
- مقدار درجه حرارت تنظیمی محیط (set point)
- درجه حرارت درونی محیط
- درجه حرارت خروجی محیط

زمان راه اندازی بهینه هواساز را در صبح هر روز را محاسبه و بطور اتوماتیک هواساز آن محیط را روشن می نماید. بعنوان مثال فرض کنید ساعت شروع به کار در یکی از دفاتر ساختمان اداری ۸ صبح و Set point دما نیز روی ۲۵ درجه سانتیگراد تنظیم شده باشد. با توجه به آنکه کنترلر دائماً دمای داخل را اندازه گیری می کند با محاسبه به این نتیجه می رسد که هواساز دفتر مربوطه باید در ساعت ۷/۱۰ دقیقه صبح شروع بکار نموده تا بتواند در ساعت ۸ صبح دما را بحد مطلوب برساند، بنابراین در مقایسه با سیستمهای متداول سنتی که هواسازها را بطور دائم روشن نگه می دارند و یا در ساعت ۵ الی ۶ صبح روشن می شوند، می توان به اهمیت این مسئله واقف شد.

### ۲- Duty Cycle

این قابلیت مشابه یک ترموستات عمل می کند و با استفاده از آن می توان در فواصل زمانی مشخص سیستمی را خاموش و روشن نمود بدین ترتیب در زمانی که سیستم مربوطه خاموش است در مصرف انرژی صرفه جوئی نمود. همانطور که می دانیم تمامی سیستمهای حرارتی و برودتی براساس حداکثر بار (Load) طراحی می شوند که بتوانند تحت هر شرایطی پاسخگو باشند ولی از آنجا که حداکثر بار در طول سال بسیار کم روی خواهد داد لذا این قبیل سیستمها در مواقع عادی Over Design بوده و باعث می شود مصرف تلفات انرژی بیش از نیاز باشد، بنابراین با استفاده از Duty Cycle می توان ظرفیت سیستم طراحی شده را به اندازه مورد نیاز تقلیل داد به عنوان مثال می توان به مدرسه ای اشاره کرد که فقط در هر دو ساعت بمدت ۱۵ دقیقه فن تهویه سالن اصلی که در زنگ تفریح مورد استفاده شاگردان قرار می گیرد روشن شود و در بقیه موارد خاموش باشد.

### ۳- Peak Demand Limiting

با استفاده از این عملکرد، زمانی که مصرف انرژی الکتریکی بیش از حد مجاز تعیین شده باشد سیستم BMS تجهیزاتی را که روشن بودن آنها در اولویت بالایی نمی باشد خاموش نموده و زمانی که مصرف به کمتر از حد مجاز برسد مجدداً اقدام به روشن نمودن آنها می نماید. با این عمل در هزینه پرداختی برای مصارف الکتریکی می توان کاملاً صرفه جوئی نمود. مصرف برق بیشتر از حد مجاز در اکثر کشورها دارای هزینه بالاتری می باشد. به عنوان مثال فرض کنید که تابلوی برقی برای سه عدد هواساز و تعدادی روشنائی و تجهیزات جانبی طراحی شده باشد و حد بالای مصرف را بر روی 100 کیلووات تنظیم کرده باشیم. حال فرض کنید سه عدد هواساز روشن بوده و مصرف آنها در حدود 90KW باشد به تدریج لامپ ها و بقیه تجهیزات روشن می شوند بطوریکه مصرف برق به بیش از 100KW می رسد در این لحظه کنترلر با استفاده از عملکرد PDL اقدام به خاموش نمودن هواساز شماره ۳ که از اهمیت کمتری برخوردار است، می کند و بدین ترتیب مصرف هیچگاه بالاتر از 100KW نرفته و در مصرف غیر ضروری انرژی صرفه جوئی خواهد شد.

### ۴- Time of Day Scheduling

توسط این عملکرد می توان تجهیزات را براساس برنامه زمانی در طول شبانه روز خاموش و روشن نمود بطوریکه در ساعات غیر ضروری از روشن بودن آنها جلوگیری شود.

### ۵- Calendar Scheduling

براساس این عملکرد می توان کارکرد تجهیزات را بمدت یک سال در اختیار کنترلر قرارداد تا براساس تعریف کارفرما در روزهای پنجشنبه، جمعه و یا سایر روزهای هفته عملکرد های مخصوص بمنظور جلوگیری از اتلاف انرژی اجرا گردد.

### ۶- Holiday Scheduling

توسط این عملکرد می توان با مشخص نمودن تاریخ تعطیلات رسمی و غیررسمی برای کنترلر، از عملکرد مخصوص این روزها استفاده نمود.

### ۷- Temporary Scheduling

با استفاده از این برنامه می توان جدول زمانبندی را بطور موقت برای روزهای خاصی از هفته را تغییر داد. به عنوان مثال فرض کنید طبق برنامه فن های تخلیه هوای سرویس های بهداشتی از ۷ صبح الی ۷ شب جهت کارکرد در روزهای عادی برنامه ریزی شده باشند چنانچه بدلیلی در روزهای دوشنبه و سه شنبه بعد از ظهر قرار به تعمیر سرویس بهداشتی باشد، دیگر نیازی به روشن بودن فن ها نیست پس می توان بطور موقت فقط برای هفته جاری این تغییر را در برنامه اعمال نمود و در آن ساعات فن ها را خاموش نمود.

### ۸- Automatic Day Light Saving

این قابلیت باعث می شود که بطور اتوماتیک ساعت نرم افزاری کنترلر خود را با طلوع آفتاب در فصلهای مختلف تطبیق دهد و این عمل در کاهش مصرف انرژی الکتریکی در زمانی که از نور طبیعی بجای روشنایی مصنوعی استفاده می شود، موثر است.

### ۹- Night Set back Control

در ساختمانهای اداری در هنگام شب با کاهش یا افزایش set point که بستگی به فصل دارد می توان مصرف انرژی را کاهش داد. در عین حال، این مسئله نیز مورد توجه است که در صبح فردا در سریعترین زمان ممکن و کمترین مصرف انرژی بتوان دمای محیط را به Set Point مورد نیاز در روز رساند.

### ۱۰- Enthalpy Switch Over

با استفاده از اندازه گیری میزان آنتالپی درون و بیرون ساختمان و مقایسه آنها با یکدیگر می توان از انرژی مجانی هوای خارج ساختمان با استفاده از دمپره های قابل کنترل استفاده بهینه نمود. عملکرد آن به دو بخش تقسیم می شود. در زمانی که هواساز در حالت ایجاد برودت برای ساختمان است، در هر ساعت از شبانه روز (مثلاً صبح زود) چنانچه آنتالپی هوای خارج، از هوای داخل ساختمان کمتر باشد، هواساز روشن شده و با باز نمودن ۱۰۰٪ دمپر، هوای تازه و تخلیه، به تهویه کلی هوای ساختمان و خارج نمودن گرمای درون می پردازد. در فصولی که هواساز در حال گرمایش است دقیقاً عکس این برنامه پیاده می شود و زمانی که آنتالپی هوای خارج از داخل بیشتر است به استفاده از گرمای مجانی هوای بیرون با حداکثر ظرفیت می پردازد.



## ۱۱- Fan-Speed CFM Control

با کنترل سرعت فن می توان در مصرف انرژی الکتریکی صرفه جویی نمود. در مواقع غیر ضروری، کنترلر براساس برنامه طراحی شده، سرعت فن را کاهش داده و علاوه بر کاهش مصرف انرژی الکتریکی توسط موتور فن، می توان در مصرف سوخت نیز با کاهش بار کویلها صرفه جویی نمود.

## ۱۲- Chiller /Boiler Sequencing

با استفاده از این استراتژی می توان از بکارگیری تمامی چیلرها و بویلرها جلوگیری نموده و فقط براساس نیاز واقعی به برودت و یا گرمایش تعداد چیلرها و بویلرهای روشن را تنظیم نمود. برای حصول به این نتیجه روشهای متعددی وجود دارد که در اینجا به ذکر نمونه هائی از آن می پردازیم.  
**اندازه گیری دمای برگشت:** در این روش دمای آب برگشت به موتورخانه اندازه گیری می شود و کنترلر با مقایسه با **Set Point** به تدریج تعداد چیلرها و بویلرهای در حال کار را افزایش و یا کاهش می دهد.

**اندازه گیری انرژی:** در این روش با اندازه گیری انرژی برودتی و گرمایی مصرفی ساختمان می توان تعداد چیلرها و بویلرهای مورد نیاز برای جبران این انرژی را تعیین نمود. این عملکرد با نصب یک کالری متر در لوله اصلی برگشت از ساختمان انجام می شود، این سنسور با اندازه گیری دبی و حرارت رفت و برگشت ساختمان مقدار انرژی مصرفی را اندازه گیری می نماید.

**اندازه گیری اختلاف فشار:** در این روش اختلاف فشار آب ورودی به ساختمان با آب خروجی از ساختمان اندازه گیری شده و براساس آن کنترلر به محاسبه بار مورد نیاز توسط هواسازها می پردازد و اقدام به روشن و خاموش نمودن چیلرها و بویلرها می نماید. قابل ذکر است که اختلاف فشار بین آب ورودی به ساختمان و آب خروجی از آن به سمت موتورخانه تابعی از درصد باز بودن شیرهای کنترلی دو راهه و در نتیجه میزان بار هواسازها می باشد. پس از مشخص شدن بار ساختمان توسط یکی از سه روش نمونه فوق و تنظیم تعداد تجهیزاتی که باید روشن باشند، با استفاده از یک عدد شیر **By pass** که در موتورخانه بین مسیر آب رفت و برگشت تعبیه می شود، می توان دقیقاً دبی آب مورد نیاز به ساختمان را به سمت آن هدایت نموده و دبی اضافی را از طریق این شیر به موتورخانه برگشت دهیم، بنابراین با استفاده از این روش ظرفیت پله ای چیلرها و بویلرها را که معادل تعداد چیلر یا بویلر روشن است به ظرفیت خطی و تدریجی تبدیل کرده و دقیقاً به همان اندازه مورد نیاز از انرژی خروجی آنها استفاده می

کنیم. بدین ترتیب این روش در مقایسه با سایر روشهای سنتی که چیلرها و بویلرها را دائماً خاموش و یا دائماً روشن نگه می دارند از مزیت مدیریت صرفه جوئی در انرژی برخوردار می باشد.

### ۱۳- افزایش عمر مفید تجهیزات و کاهش نرخ خرابی آنها

یکی از قابلیت های سیستم BMS جمع آوری اطلاعات دقیق از تمامی تجهیزات حرارتی و برودتی نظیر فن، پمپ، فیلتر، شیرهای برقی، دمپرها، چیلر، بویلر و غیره و همچنین تجهیزات الکتریکی نظیر ژنراتور برق اضطراری - ترانس، تابلوی برق، UPS و غیره بر روی کامپیوتر پست مرکزی می باشد که می توان این اطلاعات را برای مدت طولانی ذخیره نمود. با دریافت سریع آلام خرابی تجهیزات و رفع سریع عیب آنها می توان عمر مفید تجهیزات را افزایش داد و همچنین با آنالیز اطلاعات و تصمیم گیری بموقع و منطقی می توان نرخ خرابی را کاهش داد. مثلاً اگر یک پمپ در ۶ ماه گذشته ۴ بار برای رفع نواقص فنی تعمیر شده است آیا تعویض پمپ منطقی تر است یا تعمیر مجدد آن؟

### ۱۴- کاهش هزینه های نگهداری و راهبری و کاهش پرسنل:

نگهداری و راهبری تاسیسات تهویه مطبوع در ساختمانهای معظم نظیر برج های تجاری، اداری و بیمارستانها با مشکلات فراوانی همراه می باشد. زمانی که کنترل این تاسیسات با سیستم های Stand alone یا کنترلرهای ساده انجام می شود و از اندازه گیرهای معمولی (Gage ها) برای اندازه گیری پارامترهای مختلف نظیر درجه حرارت، فشار، رطوبت و غیره استفاده می شود، گروه راهبری مقادیر متغیرها را از روی gage ها و وضعیت و سلامت تجهیزات را با حضور و مشاهده فیزیکی یادداشت می کنند و برنامه تعمیراتی و راهبری خود را تدوین می نمایند که این مستلزم صرف وقت و پرسنل بسیار می باشد. در صورتیکه در سیستم BMS، سنسورها اندازه گیری پارامترها را بعهده دارند و انتقال اطلاعات آنها به کامپیوتر مرکزی به آسانی و بصورت real time انجام می گیرد و وضعیت سلامت و یا خرابی تجهیزات نیز از طریق سنسورها و با چک کردن تابلوی برق این تجهیزات به آسانی در کامپیوتر قابل دسترسی می باشد. گروه راهبری با استفاده از این اطلاعات متمرکز، برنامه راهبری خود را بنحو احسن تدوین نموده و بازدیدهای روزانه و هفتگی خود را براساس نیاز واقعی سیستم اجرا می نمایند. اگر شرکت نگهدارنده تجهیزات از گروه راهبری مجزا باشند، گروه نگهدارنده نیز می توانند 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 نرم افزارهایی موجود است که با دریافت اطلاعات از تاسیسات، نسبت به اولویت آلارمهای دریافتی، بطور اتوماتیک برنامه راهبری و نگهداری را تدوین می نمایند.

### ۱۵ - برقراری اتوماسیون قابل انعطاف برای تمامی عملکرد های ساختمان

DDC ها با استفاده از قابلیت های سخت افزاری مانند بهره گیری از ورودی و خروجی های متعدد دیجیتال و آنالوگ و امکانات نرم افزاری مانند حلقه های کنترلی PID و عملکردهای ریاضی براحتی قادر به انجام اتوماسیون دقیق تاسیسات ساختمان چه مکانیکی نظیر هواسازها و چه الکتریکی نظیر ژنراتور برق می باشند. این کنترل به این جهت قابل انعطاف می باشد که تغییرات در نحوه کنترل بصورت نرم افزاری بوده و نیازی به کابل کشی مجدد تابلوها نمی باشد. یکی دیگر از مزایای استفاده از شبکه DDC ها و BMS، استفاده از یک سنسور جهت اندازه گیری و استفاده کل شبکه از نتیجه این اندازه گیری است. بطور مثال می توان از یک سنسور برای اندازه گیری درجه حرارت بیرون ساختمان استفاده نمود و مقدار این پارامتر را به تمامی DDC ها در طبقات مختلف ارسال نمود و در کنترل دمپره های تمامی هواسازهای ساختمان از آن استفاده نمود. در سیستم های مدیریت ساختمان های مرتفع با تجمیع (Integration) سیستم های کنترلی مختلف نظیر تهویه مطبوع، روشنایی، اعلام و اطفاء حریق، کنترل تردد، آسانسور و غیره می توان با جمع آوری و آنالیز اطلاعات آنها در یک مجموعه واحد، مدیریت فنی و حفاظتی ساختمان را بهبود بخشید. برای مثال در صورت اعلام آتش سوزی در ساختمان سیستم تهویه و فن های تخلیه (Exhaust Fans) و سیستم روشنایی و همچنین سیستم اطفاء حریق می توانند بصورت هماهنگ عمل نموده که باعث کنترل و جلوگیری از گسترش آتش سوزی شوند. این هماهنگی در BMS بسادگی قابل اجرا می باشد.

### ۱۶- بهبود شرایط راحتی در محیط کار ( Comfort ) در نتیجه بازده کاری پرسنل

یکی از محاسن سیستم های فنی و مدیریتی ساختمان افزایش راحتی ساکنین و در نتیجه بازده کاری آنهاست. که معمولاً در هیچ گزارش اقتصادی برای محاسبه زمان برگشت سرمایه گذاری سیستم BMS در ساختمان گنجانده نمی شود ولی در ساختمانهای اداری معظم نظیر بانک و بیمه می توان رقم قابل توجهی را منظور نمود و در بیمارستانها این مزیت از ارزش والائی برخوردار است.

سیستم BMS با استفاده از کنترلرهای قابل برنامه ریزی نقش مهمی در کنترل دقیق پارامترهایی که باعث افزایش comfort می شوند همواره ایفا می کند. عمده ترین این پارامترها عبارتند از درجه حرارت، درصد رطوبت، مقدار CO<sub>2</sub>، سرعت هوا و همچنین تنظیم روشنایی و نور محیط. اپراتور راهبری می تواند سریعاً از طریق کامپیوتر نیاز گرمایی و سرمایی پرسنل را تامین نموده و درجه حرارت و یا رطوبت محیط را طبق خواست و شرایط فیزیکی پرسنل اصلاح نماید. کنترل CO<sub>2</sub> در مکانهای پر رفت و آمد نظیر ساختمانهای اداری، بیمارستانها و دانشگاهها بسیار مهم است که امروزه با نصب سنسورهای اندازه

گیری CO<sub>2</sub> در کانال برگشت هواسازها و یا مستقیماً در فضاهاى داخلی، این پارامتر اندازه گیری شده و با تنظیم دمپر هوای تازه، مقدار آن را تحت کنترل قرار می دهند. امروزه در ساختمانهای پیشرفته، کنترل روشنائی علاوه بر رسیدن به هدف صرفه جویی در انرژی الکتریکی به عنوان یک عامل آسایش نیز محسوب می شود.

### ۱۷ - بالا بردن سطح علمی مهندسين در نتیجه کار با سیستم BMS

یکی دیگر از محاسن سیستم BMS ارتقاء سطح علمی تکنسین ها و مهندسين مکانیک و برق با استفاده از این سیستم می باشد. این متخصصین برای تطبیق خود با سیستم جدید بمنظور راهبری تاسیسات مکانیکی و الکتریکی باید آموزشهای لازم در زمینه کامپیوتر و کنترل را تحصیل نمایند که خود باعث پیشرفت سطح علمی آنها شده و آنها بهتر می توانند آنالیز اطلاعات دریافتی از تاسیسات را انجام دهند و همواره این تاسیسات را در وضعیت سالم تری نگهداری کرده و در بهینه سازی مصرف انرژی نیز مؤثر باشند. که این خود هزینه پرداختی برای آموزش پرسنل را توجیه می نماید.