مهندسین مشاور هوشمند اکسیس -تهران مرزدارن

44233598 – 44233620

مفهوم و کاربرد سیستم مدیریت ساختمان (BMS)

در عصر حاضر، گرايش جوامع صنعتي پيشرفته و در حال توسعه به استفاده از سيستم‌هاي اتوماسيون در صنايع، سازمان‌ها و مراكز مختلف، با هدف كاهش نيروي انساني و صرفه‌جويي در هزينه‌هاي هنگفت اقتصادي، منجر به نصب و راه اندازی حجم گسترده‌اي از سيستم‌هاي كنترل هوشمند در محيط‌هاي مختلف صنعتي، تجاري، اداري و حتي مسكوني گرديده است.

از آنجا كه نظارت بر صحت عملكرد هر يك از اين سيستم‌هاي كنترل به صورت جداگانه، مستلزم صرف وقت، انرژي و نيز حضور نيروي انساني در محل به كارگيري آنها مي‌باشد، نياز روز افزون به يك سيستم مديريت جامع كه قادر به نمايش درآوردن اطلاعات و سازماندهي كليه سيستم‌هاي كنترل هوشمند درعرض مدت زمان كوتاهي باشد، بوضوح احساس می گردد

در اين راستا طي ساليان اخير، BMS (سيستم مديريت ساختمان) به عنوان يك شيوه‌ي نوين و منحصر به فرد با هدف برآورده كردن اين نياز در اكثر كشورهای پيشرفته به كارگرفته شده و توانسته است قابليت‌هاي خود را در زمينه مديريت تمامي سيستم‌هاي كنترل هوشمند به كار رفته در محيط‌هاي صنعتي و غيرصنعتي به اثبات رساند.
از آنجا که واژه BMS از مفاهیم نسبتا جدید در صنعت اتوماسیون ساختمان به شمار می رود، عدم آشنایی کافی اکثر متخصصان با این مقوله، تلقی اشتباه آنها از مترادف بودن عبارت های سیستم مدیریت ساختمان (BMS) و سیستم کنترل هوشمند را در پی داشته است
این سیستم ها با وجود ارتباط تنگاتنگ و تاثیر متقابلی که بر روی یکدیگر دارند، از مفهوم و عملکردی کاملا مستقل برخوردار بوده و در پروسه هوشمند سازی ساختمان ها بایستی بصورت جداگانه مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرند
سیستم های کنترل هوشمند در حقیقت مجموعه ای از تجهیزات کنترلی شامل کنترلر ها، کارتهای حافظه ورودی و خروجی (I/O) و نیز تجهیزات میدانی (Field Device) می باشند که به صورت محلی (Local) با انواع مختلفی از پلنت های مکانیکی و الکتریکی ساختمان (هواسازها، فن کویل ها، چیلرها، برج های خنک کن، بویلرها، پمپها، مبدلهای حرارتی، تابلوهای برق فشار قوی و فشار ضعیف، خطوط روشنایی، سیستم های اعلام حریق، دوربین های مدار بسته، آسانسورها، پله برقی ها و ...) در ارتباط بوده و مجموعه ای از عملکردها و سناریو های کنترلی (تنظیمات دما، رطوبت، فشار، سطح سیالات، مونیتورینگ مقادیر، وضعیت ها و تصاویر، ثبت آلارم ها، صدور فرمان های باز/ بسته، فعال / غیرفعال و روشن/ خاموش به تجهیزات مکانیکی، الکتریکی، صوتی- تصویری و خطوط روشنایی، تعریف برنامه زمانبندی، جبران سازی تغییرات دمای هوای بیرون، عملکرد تابستانی/ زمستانی و...) را با هدف بهینه سازی مصرف انرژی و تامین ایمنی و امنیت ساختمان به صورت کاملا مستقل از یکدیگر (Stand Alone) به اجرا در می آورند.
سیستم مدیریت ساختمان (BMS)، در واقع شبکه ای از سیستم های کنترل محلی متصل به کامپیوترهای مرکزی (سرور) و جانبی (ایستگاه کاربری) می باشد که با هدف تجمیع، مونیتورینگ، یکپارچه سازی اطلاعات و تغییر مقادیر یا وضعیت داده های سیستم های کنترل هوشمند از راه دور ایجاد گردیده و نیاز کاربر به مراجعه حضوری به سیستم های کنترل محلی پراکنده در نقاط مختلف ساختمان را برطرف می نماید.
بکارگیری سیستم مدیریت ساختمان، منجر به صرفه جویی در وقت و آگاهی سریع و بموقع از آخرین تغییرات داده ها و عملکرد سیستم های کنترل محلی و پلنت ها و نیز صدور فرمان های مورد نیاز در صورت لزوم میگردد

درک این نکته ضروری است که تمامی سناریوهای کنترل و بهینه سازی مصرف انرژی صرفا در سیستم های کنترل هوشمند محلی پیاده سازی شده و این سیستم ها در حقیقت زیر مجموعه ای از سیستم مدیریت ساختمان (BMS) می باشند که حتی در صورت عدم تجهیز ساختمان به BMS و یا بروز نقص و خارج شدن کامل شبکه BMS از مدار بدون هیچ گونه مشکل به فعالیت خود ادامه خواهند داد.

این در حالیست که سیستم مدیریت ساختمان تنها با وجود سیستم های کنترل محلی معنی پیدا می کند و وظیفه اصلی آن نمایش و ثبت آلارم ها و اطلاعات عملکردی پلنت ها، تعریف برنامه های زمانبندی، دانلود و یا حذف برنامه های کنترلی و در صورت لزوم اعمال تغییرات در مقادیر و وضعیت داده ها یا پارامترها (Override) بدون هیچ گونه تاثیر گذاری مستقیم بر روی سناریوهای کنترلی می باشد

در صنعت هوشمند سازی ساختمان واژه هوشمند تنها به سیستم هایی اطلاق می گردد که سناریو های کنترلی به نحو مطلوب در آنها پیاده سازی شده و سیستم بدون نیاز به دخالت افراد در اکثر ساعات شبانه روز قادر به کنترل دستگاه مربوطه مطابق با تنظیمات از پیش صورت گرفته باشد و حال آنکه این مهم در کشور ما به ندرت مورد توجه قرار گرفته و کمتر پروژه ای را میتوان یافت که هوشمند سازی بصورت کاملا صحیح و کارآمد در آن صورت پذیرفته باشد

در واقع علت اصلی عدم کارایی پروژ های BMS اجرا شده در سطح کشور را بایستی در عدم انتخاب صحیح تجهیزات کنترلی، طراحی و اجرای نامناسب پروژه و مهمتر از همه عدم آشنایی اکثر متخصصان و مهندسان برق و تاسیسات با سناریو های کنترلی و عدم توانایی انطباق این سناریوها با عملکرد پلنت های مختلف و در نتیجه قرار دادن تنظیمات سیستم در حالت دستی جستجو کرد

گرایش روز افزون خانوارها، صاحبان مشاغل و مدیران سازمان های دولتی و خصوصی به تجهیز ساختمان ها و واحد های اداری، تجاری و مسکونی به یکی از انواع سیستم های کنترل هوشمند خانگی (Home Automation) یا ساختمانی (Building Automation) منجر به رونق بازار BMS و در نتیجه ورود شمار زیادی از افراد غیر متخصص به این حیطه گردیده است

جدید و ناشناخته بودن مباحث هوشمند سازی و مدیریت ساختمان (BMS)، عدم کثرت برندهای معتبر در بازار ایران و عدم تمایل نمایندگی های برند های مطرح مانند هانیول و زیمنس به ارائه آموزش های لازم به بهره برداران، مهندسان و سایر افراد علاقمند و در نتیجه در انحصار گرفتن دانش فنی هوشمند سازی، همگی از دلایل اجرای غیر اصولی و ناکارآمدی اکثر پروژه های BMS در سطح کشور و ایجاد دیدگاه منفی نسبت به هرگونه عملیات هوشمند سازی نزد بهره برداران و مصرف کنندگان می باشند

شرکت مهندسین مشاور هوشمند اکسیس با بهره مندی از مهندسان کارآزموده و مجرب و بکارگیری برترین برندهای دنیا در زمینه سیستم های هوشمند خانگی (برند Smart-Bus) و سیستم های کنترل هوشمند و مدیریت ساختمان (برندهای Tridium، Regin و Beckhoff) در تلاش است تا با اجرای صحیح و اصولی پروژه های هوشمند سازی و نیز انتقال دانش فنی لازم به تمامی افراد فعال و علاقمند، زمینه لازم جهت گسترش و هرچه کارآمد تر کردن این نوع سیستم ها در سطح جامعه را به شایسته ترین شکل ممکن فراهم آورد

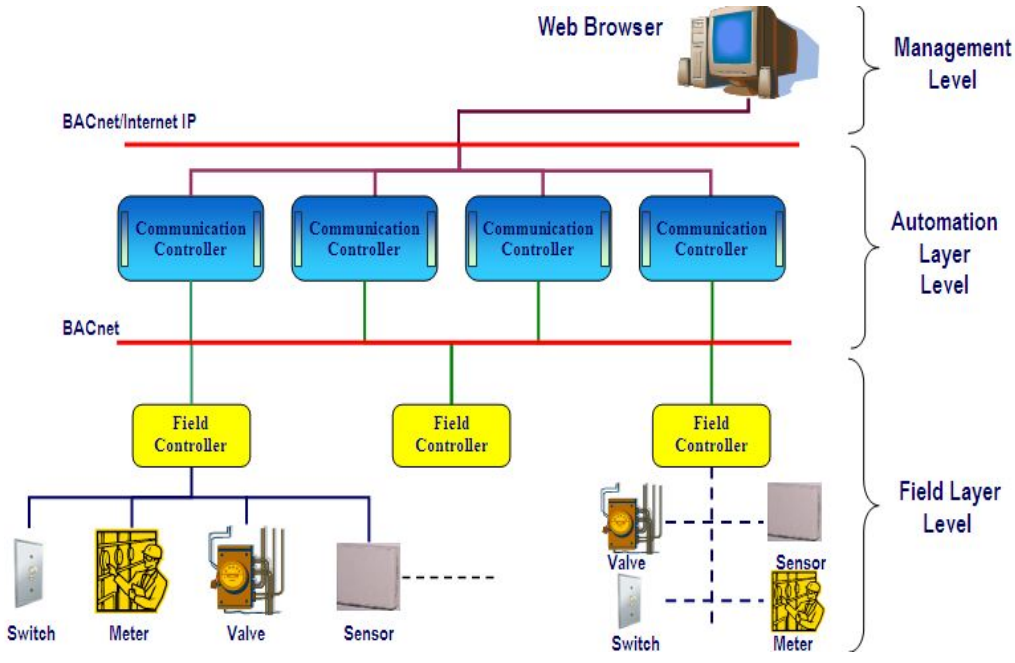
آنچه در ادامه می آید بررسی ساختار سخت افزاری و نرم افزاری شبکه BMS و تشریح چگونگی ارتباط اپراتورهای مستقر در ساختمان و یا اپراتورهای راه دور با مجموعه سیستم می باشد

ساختار شبکه سیستم مدیریت ساختمان (BMS)

همانگونه که ذکر شد BMS از دیدگاه کلي، يك شبکه گسترده متشکل از يك يا چند کامپيوتر مرکزي و جانبی همراه با تمامی سيستم‌هاي کنترل محلي (Local) به کار رفته در بخش‌هاي مختلف يك ساختمان مي‌باشد.
وظيفه‌ي سيستم‌هاي کنترل محلي در درجه اول، نظارت بر عملکرد پلنت های مکانيکي و الکتريکي ساختمان و در مراحل بعد تبادل اطلاعات با کامپيوترهاي مرکزي و جانبی به منظور ارسال اطلاعات سيستم و نيز دريافت فرامين کنترلي از طرف اين کامپيوترها جهت اعمال به پلنت ها و تجهيزات ميدانی (سنسور، شيربرقی، موتور دمپر، دتکتور و ...) مي‌باشد.
پلنت ها و تجهيزات ميدانی در پايين ترين سطح و کامپيوترهای مرکزی و جانبی در بالاترين سطح از شبکه BMS قرار می گيرند و ارتباط سخت افزاری آنها با يکديگر نيز به شرح زير می باشد:

در پايين ترين سطح، کارتهای I/O بوسيله کابلهای چند رشته به تجهيزات ميدانی متصل می شوند.
در سطح ميانی اول سيستم های کنترل محلی به شکل زنجيره ای (Bus) يا ستاره ای (Star) از طريق کابلهای شبکه به کارتهای I/O و سپس به يکديگر متصل ميشوند.
در سطح ميانی دوم سيستم های کنترل محلی و کامپيوترهای مرکزی و جانبی بوسيله کابلهای شبکه به اينترفيس های شبکه (سوئيچ، روتر، مبدل و ...) متصل شده و سپس اين اينترفيس ها بصورت بی سيم يا بوسيله کابلهای فيبرنوری يا کابلهای شبکه با يکديگر مرتبط می شوند

- در بالاترين سطح، کامپيوترهای مرکزی و جانبی عمليات تبادل داده ها با سيستم های کنترل محلی را بوسيله نرم افزار مونيتورينگ مجهز به رابط گرافيکی پيشرفته انجام داده و مديريت سيستم را برای اپراتورهای محلی يا راه دور (اينترنت) فراهم می نمايند



نکته: در سيستم های نظارت تصويری (دوربين مدار بسته) چنانچه دوربين ها از نوع ديجيتال (IP) باشند، دوربين ها همزمان نقش تجهيزات ميدانی و سيستم های کنترل محلی را ايفا خواهند نمود و چنانچه دوربين ها آنالوگ باشند، دستگاه DVR در نقش سيستم کنترل محلی و دوربين ها در نقش تجهيزات ميدانی ظاهر خواهند شد

برای شکل گيری يک شبکه BMS، بايستی سيستم های کنترل (کنترلرها و کارت های I/O)، تجهيزات شبکه (سوئيچ ها، روترها و ...) و کامپيوترهای مرکزی و جانبی با يک پروتکل يا به اصطلاح زبان مشترک با يکديگر ارتباط برقرار نمايند.

مهندسین مشاور هوشمند اکسیس -تهران مرزدارن

44233598 – 44233620

در اکثر شبکه های BMS پروتکل ارتباطی میان سیستم های کنترل و اینترفیس های شبکه با پروتکل ارتباطی میان کامپیوترهای مرکزی/جانبی و اینترفیس های شبکه تفاوت دارد

در اینصورت بایستی از مبدلهای مخصوص برای تبدیل پروتکل ها به یکدیگر و برای برقراری ارتباط میان سطوح بالایی و پایینی استفاده نمود

امروزه شرکت های بسیاری در سراسر جهان در زمینه تولید تجهیزات میدانی و کنترل هوشمند فعالیت می کنند و هرکدام یک یا دو پروتکل استاندارد را جهت امکان پذیر نمودن ارتباطات شبکه بین تجهیزات بر میگزینند

پروتکل های استاندارد در تولیدات این شرکت ها معمولا از میان پروتکل های Lonworks,KNX,Mod-Bus,TCP/IP,S-Bus,C-Bus,... انتخاب می شود که در واقع همان پروتکل های ارتباطی میان سیستم های کنترل و اینترفیس های شبکه می باشند

پروتکل های استاندارد مورد استفاده توسط تجهیزات شبکه نیز عمدتا از میان پروتکل های Ethernet,TCP/IP,Bacnet/IP,HTTP,SNMP,... انتخاب میشود که در واقع همان پروتکل های ارتباطی میان اینترفیس های شبکه و کامپیوترهای مرکزی/جانبی می باشند

برخی کمپانی ها مانند هانیول و زیمنس تقریبا تمامی سیستم ها و تجهیزات کنترل هوشمند متعارف برای یک ساختمان (تهویه مطبوع، موتورخانه، روشنایی، اعلام حریق، کنترل تردد، دوربین های مداربسته) را همراه با تجهیزات میدانی (Field Device) بسیار متنوع تولید می نمایند و با در اختیار داشتن نرم افزارهای مونیتورینگ بسیار قدرتمند و نیز انتخاب پروتکل های استاندارد یکسان برای تمامی سیستم های کنترل هوشمند، یک سیستم مدیریت ساختمان را از پایین ترین سطح (تجهیزات میدانی) تا بالاترین سطح ممکن (مدیریت از راه دور) پیاده سازی می نمایند

بسیاری از کمپانی ها مانند Tridium، BECKHOFF، Regin، Gent، Smart-Home و ... صرفا در زمینه برخی از سیستم های کنترل هوشمند متعارف ساختمان بصورت تخصصی فعالیت می نمایند

هریک از این برندها پروتکل استاندارد مخصوص به خود را دارند که ممکن است با پروتکل های برندهای دیگر یکسان و یا متفاوت باشند

چنانچه تلفیقی از برندهای مختلف برای ایجاد یک شبکه BMS مد نظر باشد بهتر است انتخاب سیستم های کنترل هوشمند از میان برندهایی با پروتکل یکسان صورت پذیرد تا بدینوسیله از بکارگیری تعداد زیادی مبدل برای ترجمه پروتکل ها به یکدیگر و در نتیجه پیچیدگی بیش از حد شبکه BMS و افزایش قیمت تمام شده پروژه جلوگیری بعمل آید

در سال های اخیر گرایش تولید کنندگان تجهیزات کنترل هوشمند به استفاده از پروتکل های مبتنی بر IP مانند Bacnet/IP، TCP/IP و Ethernet در محصولات خود افزایش یافته است

دلیل این گرایش را باید در سرعت بسیار بالای تبادل اطلاعات، انطباق با پروتکل های سطوح بالایی شبکه BMS (عدم نیاز به مبدل ها) و نیز تنظیم و پیکربندی ساده تر نسبت به سایر پروتکل ها جستجوکرد

برندهای فعال در زمینه اتوماسیون ساختمان (Tridium،Honeywell، Beckhoff، Regin) و اتوماسیون خانگی (Smarthome) در تولیدات جدید خود پروتکل ها و پورت های TCP/IP و Bacnet/IP را با هدف حذف مبدل ها و تسهیل ارتباط سیستم های کنترل هوشمند محلی با کامپیوترهای مرکزی و جانبی قرار می دهند

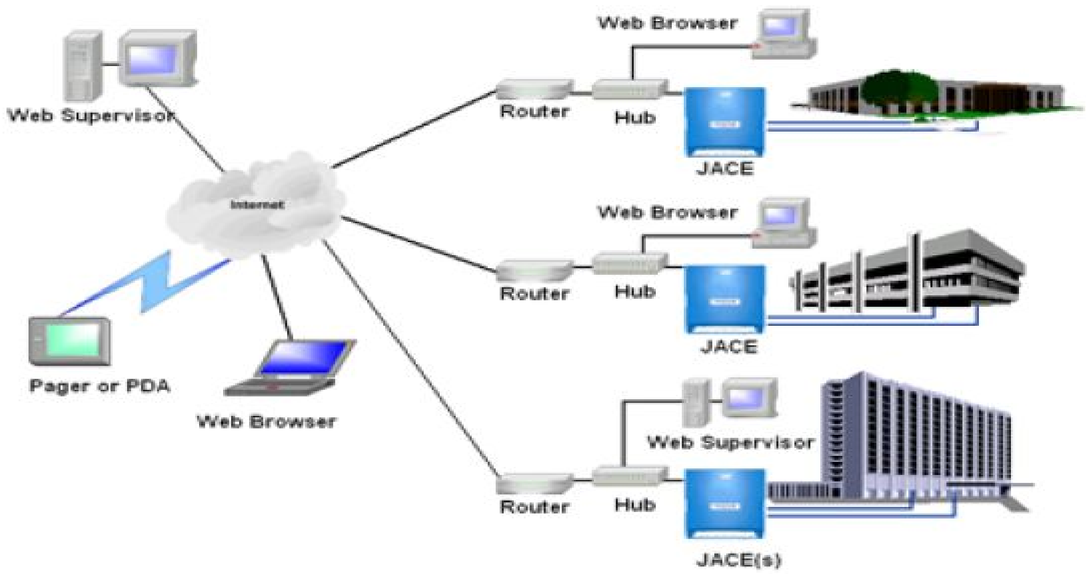
این برند ها همچنین دارای نرم افزارهای مونیتورینگ قدرتمند جهت نصب بر روی کامپیوترهای مرکزی (Server) و جانبی (Station) می باشند که این نرم افزارها علاوه بر امکانات پیشرفته گرافیکی و برنامه نویسی که در اختیار اپراتور قرار می

دهند، بدلیل دارا بودن درایور بسیاری از پروتکل ها براحتی با انواع سیستم های کنترل از برندهای مختلف ارتباط بر قرار نموده و امکان اتصال اپراتورهای راه دور به شبکه BMS را نیز از طریق اینترنت فراهم می نمایند

برندهای Honeywell و Tridium در کنترلرهای جدید خود امکانات وب سرور و رابط های کاربری گرافیکی را نیز با هدف رفع ضرورت بکارگیری کامپیوترهای مرکزی و جانبی و در نتیجه عدم نیاز به نصب نرم افزارهای مونیتورینگ و برنامه نویسی پیش بینی کرده اند تا علاوه بر کاهش قیمت تمام شده پروژه های BMS بدینوسیله اپراتورها و برنامه نویس ها بتوانند به راحتی از طریق Web Browser ها به سیستم های کنترل متصل شده و تنظیمات مورد نظرشان را انجام دهند

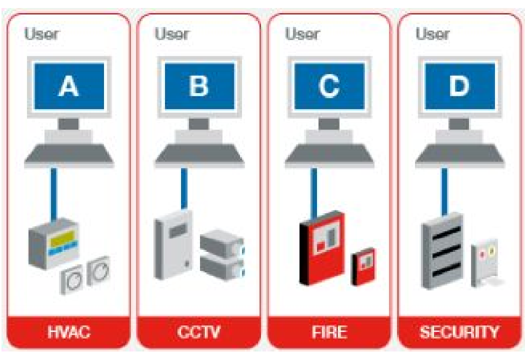
کمپانی Tridium حتی از این مرحله نیز فراتر رفته و اقدام به تولید کنترلرهایی تحت عنوان JACE نموده است که علاوه بر امکانات برنامه نویسی و وب سرور، قادر به تبدیل برخی از پرکاربردترین پروتکل ها مانند Mod-Bus، Lonworks و TCP/IP به پروتکل های Bacnet/IP، OBIX، SNMP، HTTP، Ethernet و بالعکس می باشد

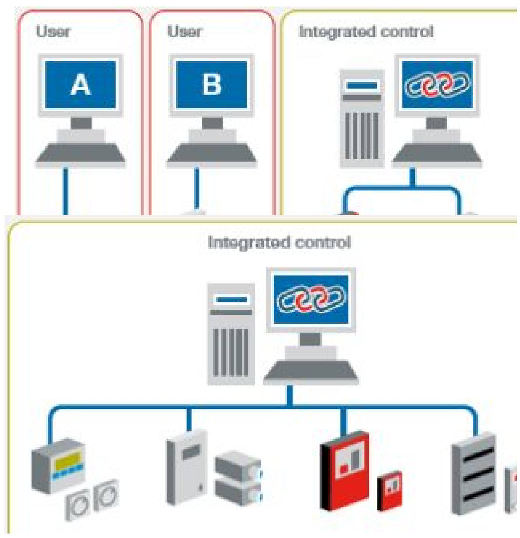
به این ترتیب با در اختیار داشتن چنین کنترلرهایی می توان تمامی شبکه های BMS را با هر نوع گستردگی از نظر تعداد تجهیزات میدانی، تعدادسیستم های کنترل، نوع برند و تعداد پروتکل ها پیاده سازی نمود



تجمیع جزئی سیستم

غیر متمرکز



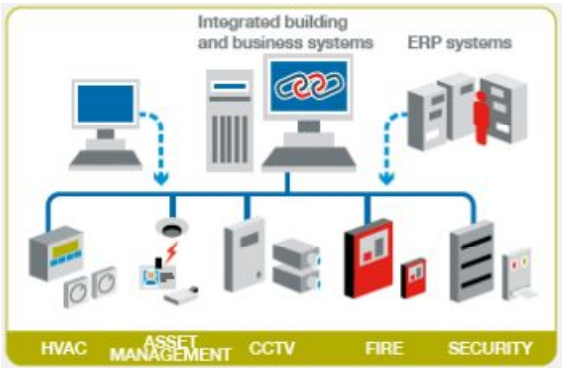


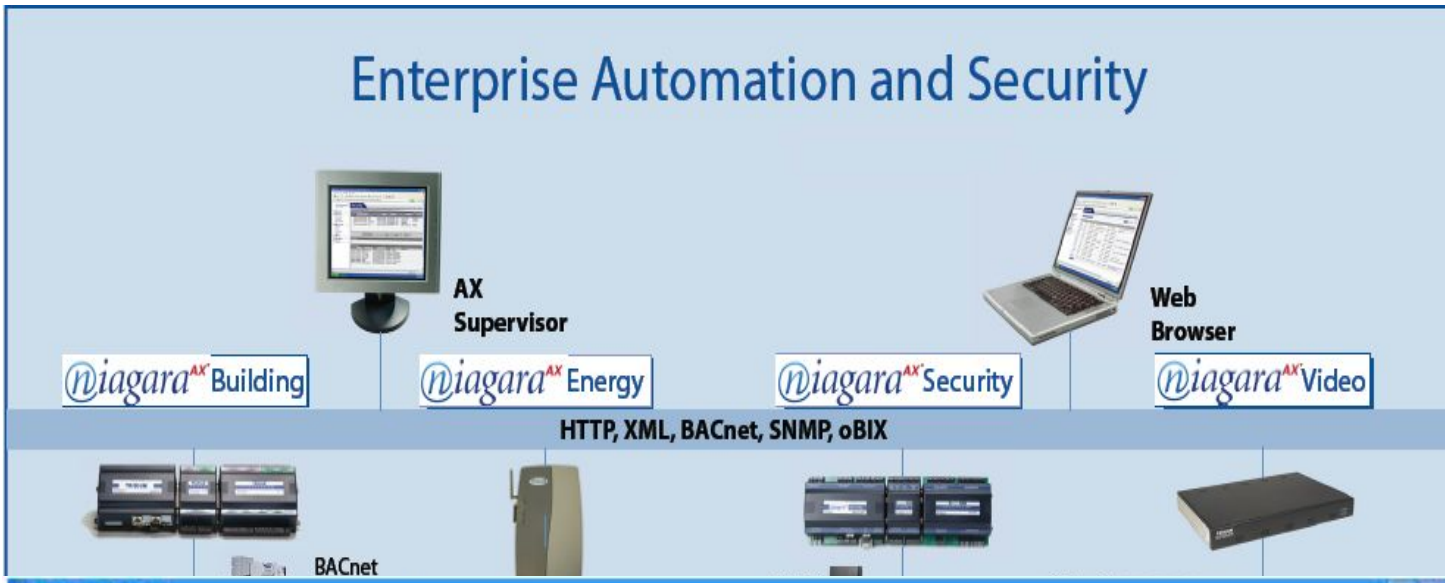
تجمیع کامل

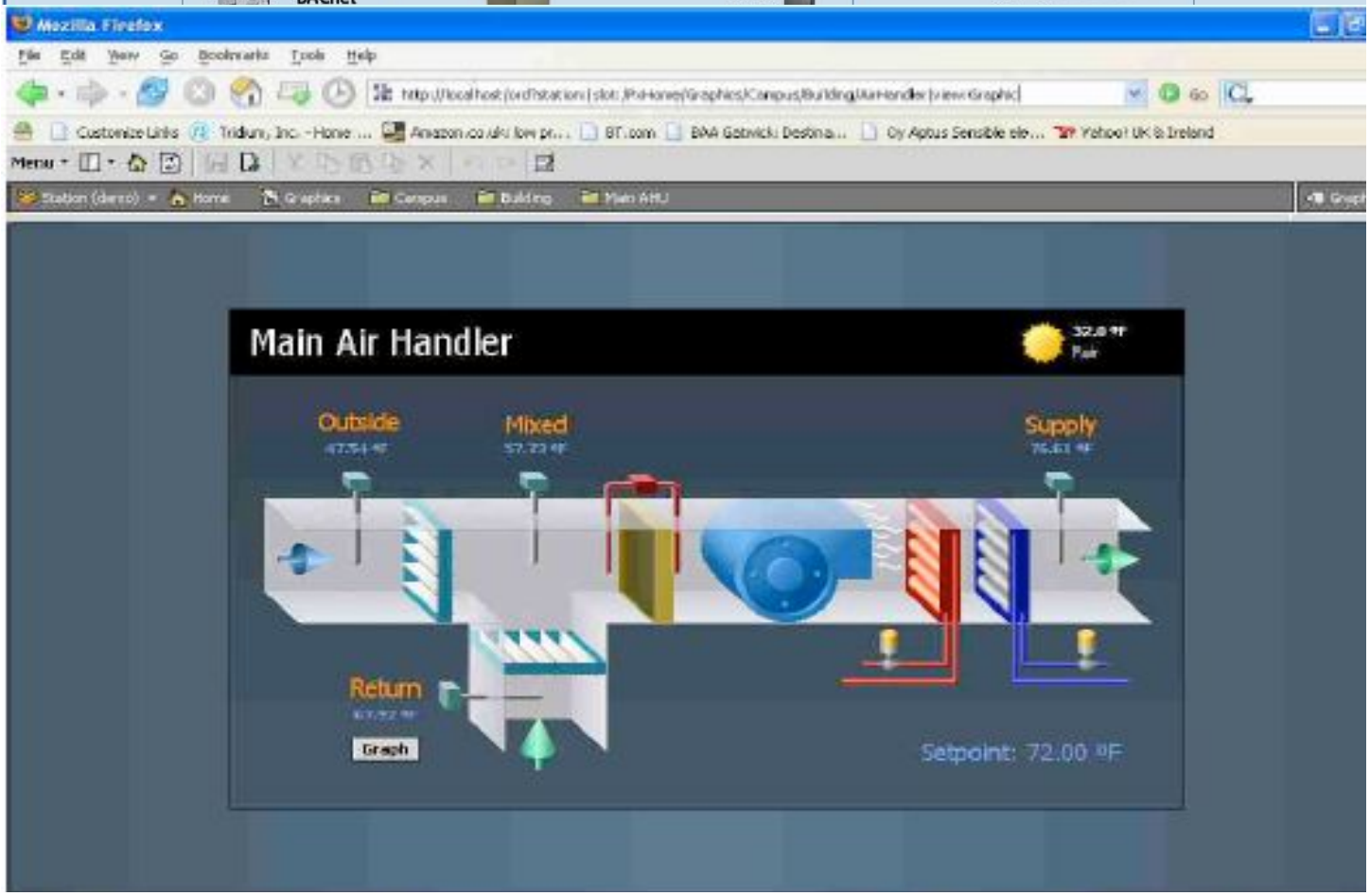
تجمیع فراگیر

مهندسین مشاور هوشمند اکسیس -تهران مرزدارن

44233598 – 44233620







مهندسین مشاور هوشمند اکسیس -تهران مرزدار
44233598 – 44233620

شرکت مهندسین مشاور هوشمند اکسیس با بهره گیری از برند (Smart-Home) در پروژه های اتوماسیون خانگی (Home-Automation) و برندهای (Beckhoff، Regin، Tridium و Honeywell) در پروژه های اتوماسیون ساختمان (Building Automation) کلیه پروژه های BMS مشتمل بر سیستم های هوشمند خانگی، تهویه مطبوع، موتورخانه، اعلام حریق، کنترل تردد و دوربین های مداربسته را طراحی، اجرا و راه اندازی می نماید

هزینه و سطوح اجرایی مرتبط با هوشمند سازی یک ساختمان بسته به نوع کاربری (مسکونی، اداری، تجاری و...)، مساحت بنا، ابعاد فضاها، تعداد طبقات، تعداد واحد ها و همچنین نوع، تعداد و ابعاد تاسیسات الکتریکی و مکانیکی به کار رفته در آن متغیر می باشد

بدیهی است که هرقدر تعداد پلنتهایی که بایستی تحت کنترل و مونیتورینگ قرارگیرند بیشتر و ابعاد آنها گسترده تر باشد بالتبع تعداد تجهیزات کنترلی (کنترلرها، کارتهای I/O، تابلوها)، تجهیزات میدانی (سنسورها، سوئیچ ها، محرکهای الکتریکی، ترانسمیترها و ...)، تجهیزات شبکه (روترها، هاب سوئیچ ها، وب سرورها، کامپیوترهای مرکزی و جانبی و ...)، تجهیزات اجرایی (کابل، سینی، لوله، راکت، پایه، بست و ...) و در نهایت حجم عملیات اجرایی و مهندسی بیشتری مورد نیاز بوده و در نتیجه هزینه ها نیز افزایش می یابد

پرواضح است که ارزیابی دقیقتر پروژه از لحاظ انتخاب برند، نوع و تعداد تجهیزات کنترل و شبکه و همچنین برآورد هزینه کل شامل اجرا، تجهیزات اجرایی و عملیات مهندسی تابع در اختیار داشتن تمامی پلانهای معماری، برق و تاسیسات و کلیه رایزر دیاگرام های طراحی شده برای تلفن، سیستم های صوتی، دوربین مدار بسته، اعلام حریق، کنترل تردد و ... می باشد

مهدی ملکوتی خواه

مدیر فنی واحد BMS

مهندسین مشاور هوشمند اکسیس