

آموزش الکترونیک برای همه

Electro Volt.ir

FPGA

ARM

AVR

پروژه های الکترونیک

نرم افزارهای الکترونیک

کتاب های الکترونیک



Electrovolt_ir



Electrovolt.ir

معرفی تکنولوژی ها و راهکارهای جدید هوشمندسازی ساختمان

مقدمه

امروزه در حوزه تکنولوژی های الکترونیک موضوعات جدیدی همچون IOT (اینترنت اشیا) ، Smart Home (ساختمان هوشمند) و BMS (سیستم های مدیریت ساختمان) مطرح هستند که اخیرا مورد توجه و استفاده بسیاری قرار گرفته است. در این مقاله به معرفی این تکنولوژی ها ، بررسی و مقایسه آنها و همچنین ارائه راهکارهای عملی برای پیاده سازی آن ها می پردازیم.

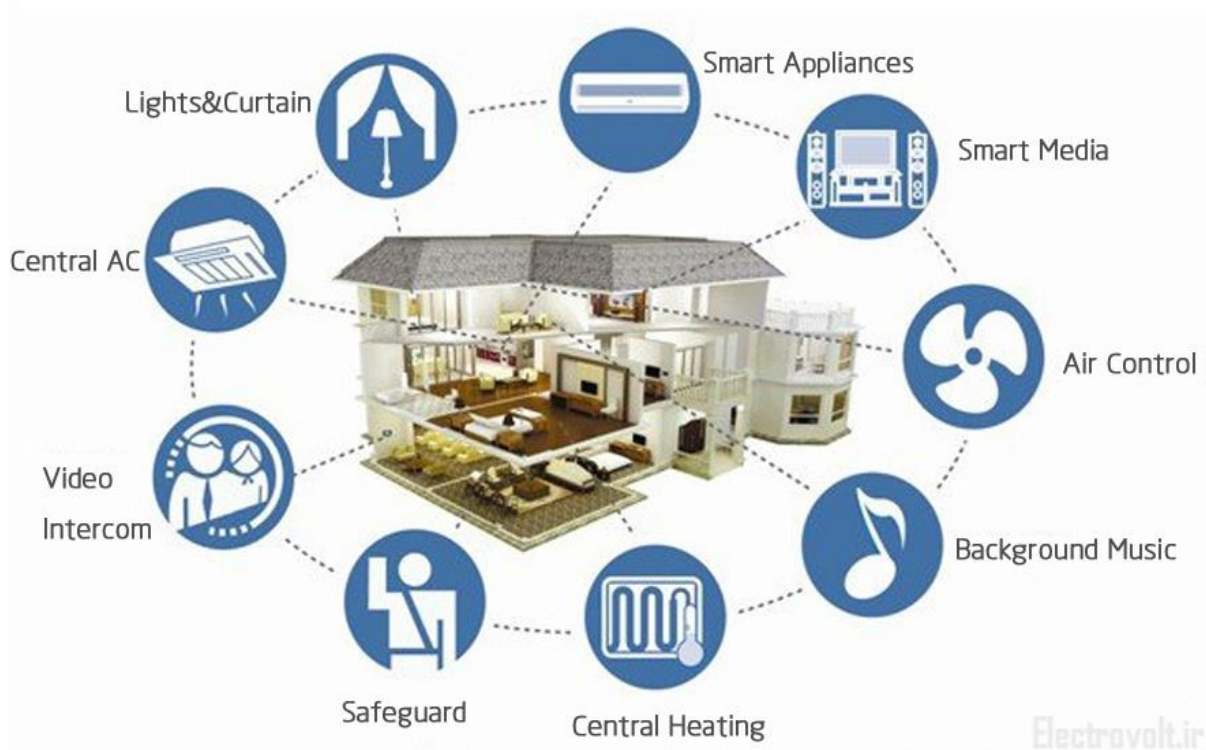


خانه هوشمند چیست؟

خانه هوشمند (Smart Home) یا اتوماسیون منزل (Home Automation) تکنولوژی مدرنی است در صنعت تأسیسات ساختمانی که در راستای هوشمند سازی و مشخصه سازی تأسیسات به کار رفته در ساختمان فعالیت می کند. هدف این تکنولوژی نوین استفاده از تکنیک ها و روش های هوشمند برای راحتی، آسایش و امنیت کاربران آن می باشد.

هر چند بسیاری از تکنیک هایی از قبیل هوشمند سازی روشنایی، درب و پنجره و سیستم های امنیت وجود دارد، ولی در عین حال می توان ابزارها و وسایل الکتریکی دیگر از قبیل سینمای خانگی، آبیاری اتوماتیک گیاهان، تنظیم زمان غذا خوری حیوانات خانگی و نورپردازی برای مناسبات مختلف را نیز اضافه کرد.

شاید بتوان با یک مثال ساده در ذهن یک زندگی هوشمند را مجسم کرد. تصور کنید در ساعت 6 صبح بیداری را اینگونه تعریف کرده اید که چراغ های اتاق روشن شده، پرده به کنار رفته و صدای موسیقی صبحگاهی به صدا در می آید و در هنگام خروج از منزل به سیستم منزل فرمان خروج می دهید و خانه در حالت امنیت کامل قرار می گیرد. در رفتن کار خود متوجه می شوید که بخاری در منزل روشن مانده است. حالا می توانید با یک تماس تلفنی به سیستم منزل فرمان دهید تا بخاری را خاموش کند.



یا مثلاً در زمانی که یک فرد در مسافرت به سر می برد با استفاده از تلفن یا موبایل و یا خط اینترنت می تواند سیستم امنیتی و یا تأسیسات خانه را فعال سازد، دمای دلخواه را تنظیم کند، در ساعت خاصی تأسیسات سرمایش و گرمایش شروع به کار نمایند و درجه حرارت خانه را به حد مطلوب برساند و یا گاز برای گرم کردن غذا در ساعت خاصی روشن شود و تلویزیون در ساعات معینی برای ضبط برنامه مورد علاقه روشن و خاموش گردد و می توان چراغ های منزل را در ساعتی روشن یا خاموش نمود و حتی مانیتور کرد که کدامیک از لوازم خانه در حال کار می باشند، و در صورت لزوم آنها را خاموش نمود و در طول سفر و یا زمانی که دور از منزل هستند دغدغه خاطر نداشته باشند که آیا اتو به برق است؟ گاز قطع است؟ و یا حتی کنترل کرد که کودکان که در منزل هستند در حال انجام چه کاری هستند؟ و آنها را کنترل نماییم. در حال حاضر اتوماسیون و هوشمندسازی خانه با سرعت زیادی در حال گسترش می باشد که با استفاده از آن می توان استفاده های تفریحی، ارتباطی، امنیتی و محیطی خانه را به حداکثر رساند.

اهداف و مزایای هوشمندسازی ساختمان

- 1- راحتی: مهمترین عامل در بکارگیری سیستم های هوشمند، ایجاد راحتی برای ساکنین ساختمان است. به این معنا که هر یک از ساکنین بر اساس سلیقه خود با کنترل دلخواه روشنایی، دما و دیگر زیرسیستم های هوشمند سازی، محیط دلپذیری را برای خود ایجاد می نمایند.
- 2- بهینه سازی: هدف دیگر از بکارگیری سیستم های هوشمند بهینه سازی مصرف انرژی است. با استفاده از این سیستم انرژی همواره به طور معقول و منطقی مورد استفاده قرار میگیرد و به دلیل کنترل همه جانبه، تلفات آن به طور چشمگیری کاسته می شود. بررسی ها نشان می دهد با بکارگیری یک منطق کنترلی صحیح تا میزان 40 درصد از انرژی مصرفی در ساختمان هوشمند کاسته خواهد شد.
- 3- کاهش هزینه: با توجه به آنکه مصرف انرژی کاملا در کنترل قرار دارد، بهای پرداختی تا حد قابل قبولی به میزان انرژی مفید مصرفی نزدیک است. به این معنا که کاربر تنها هزینه واقعی انرژی مورد نیاز را می پردازد.
- 4- انعطاف پذیری: پیاده سازی یک استاندارد باز در هوشمند سازی ساختمان، باعث انعطاف پذیری سیستم های کنترلی ساختمان می شود. به این معنا که منطق تعریف شده برای کنترل، همواره قابل تغییر است بدون آنکه نیازی به تغییرات فیزیکی و سخت افزاری در ساختمان باشد.
- 5- کنترل یکپارچه: سیستم هوشمند امکان کنترل یکپارچه کل ساختمان را میسر می سازد به نحوی که المان های کنترلی در دورترین نقاط ساختمان هم به راحتی مانیتور و کنترل می شوند و نیازی به مراجعه به نقطه کنترلی نیست. در یک ساختمان هوشمند زیرسیستم های کنترلی در چارچوب یک منطق از پیش تعریف شده و مناسب با وضعیت کاربری ساختمان هوشمندانه عمل کرده و همواره در ارتباط و تعامل با یکدیگرند فرآیند کنترل در ساختمان هوشمند با پیاده سازی استانداردهایی انجام می پذیرد.



با داشتن پیش فرض امکانات بسیار سودمند فوق ، همپوشی و تعامل سیستم های فوق براین مزیت می افزاید. برای مثال ، در نظر بگیرید که حریق در یک ساختمان به وقوع بپیوندد ، سیستم اعلام حریق با سیستم امنیتی به صورت خودکار ارتباط برقرار می کند واز این طریق قفل های کلید درها باز می شوند ، شربقی گاز قطع شده و مردم می توانند به راحتی از این طریق سیستم اعلام حریق از محل حریق دور شوند.

علاوه براین مزایا ، یک ساختمان هوشمند مزایای زیر را نیز برای صاحبان این نوع ساختمانها به ارمغان می آورد:

- محیط کابل کشی استاندارد

- مدیریت متمرکز کل سیستم
- صرفه جویی در مصرف تأسیسات حرارت مرکزی
- صرفه جویی در مصرف برق
- صرفه جویی در هزینه کابل کشی های آتی و پراکنده
- بالا رفتن کیفیت سرویس ساختمان (ارزش ساختمان)
- درآمد برای سرمایه گذاران اصلی ساختمان بصورت کاهش شارژ خدماتی
- بالا رفتن ضریب تجمل (لوکس) ساختمان

هوشمندسازی ساختمان شامل چه مواردی است ؟

- 1- کنترل روشنایی : خاموش و روشن کردن به موقع، تنظیم میزان روشنایی، سنسورهای نوری، برنامه زمان بندی شده
- 2- وسایل برقی : پرده های برقی، پمپ ها، سیستم های گرمایشی و سرمایشی، پنکه ها
- 3- دما : خنک کننده ها، گرم کننده ها، تنظیم دما مناسب با هر شرایط جوی
- 4- کیفیت هوا : تصفیه ی دی اکسید کربن و رطوبت هوا
- 5- امنیت : آیفون تصویری، نظارت پیوسته تصویری، سنسورهای دود، ردیابی رادیویی
- 6- مصارف : آب، انرژی و برق
- 7- سیستم های تفریحی : سینمای خانگی و موسیقی
- 8- وسایل ارتباطی : تلفن، شبکه، Wireless, access point



Bectrovalt.ir

سیستم مدیریت هوشمند ساختمان یا (Building Management System) چیست؟

به مجموعه سخت افزارها و نرم افزارهایی اطلاق میشود که به منظور مانیتورینگ و کنترل یکپارچه قسمتهای مهم و حیاتی در ساختمان نصب میشوند. وظیفه این مجموعه، پایش مداوم بخش های مختلف ساختمان و اعمال فرامین به آنها به نحویست که عملکرد اجزاء مختلف ساختمان متعادل با یکدیگر و در شرایط بهینه و با هدف کاهش مصارف ناخواسته و تخصیص منابع انرژی فقط به فضاهای در حین بهره برداری باشد. در این روش تابلوهای برق روشنائی عمومی، دیزل ژنراتور، سیستم اعلام و اطفاء حریق، سیستم حفاظتی، آسانسورها، سیستم کنترل تردد و نیز اجزاء موتورخانه مرکزی شامل چیلرها، بویلرها، پمپ های سیرکولاسیون، برجهای خنک کن، هواسازها و آگزوز فن ها به نوعی بطور یکپارچه و بطور منسجم توسط یک و یا چند رایانه هماهنگ و کنترل میشوند.



تفاوت سیستم خانه هوشمند با سیستم مدیریت هوشمند (BMS) چیست؟

سیستم اتوماسیون خانه در داخل هر واحد مسکونی و یا اداری و تجاری نصب میشوند و وظیفه ایجاد محیطی مطبوع و راحت را عهده دار هستند. اما سیستم مدیریت هوشمند ساختمان یا BMS به مجموعه تجهیزاتی اطلاق میشود که به منظور یکپارچه سازی کنترل کل ساختمان و ایجاد حداکثر هماهنگی در جهت افزایش بهره وری و کاهش مصارف ناخواسته، وظیفه پایش و راهبری اجزاء مختلف ساختمان را بر عهده دارند. در بعضی موارد BMS و HA با هم مرتبط شده و ساختمانی کاملا هوشمند را ایجاد مینمایند ولی در کل استفاده از یکی الزام استفاده از دیگری را بدنبال نخواهد داشت.



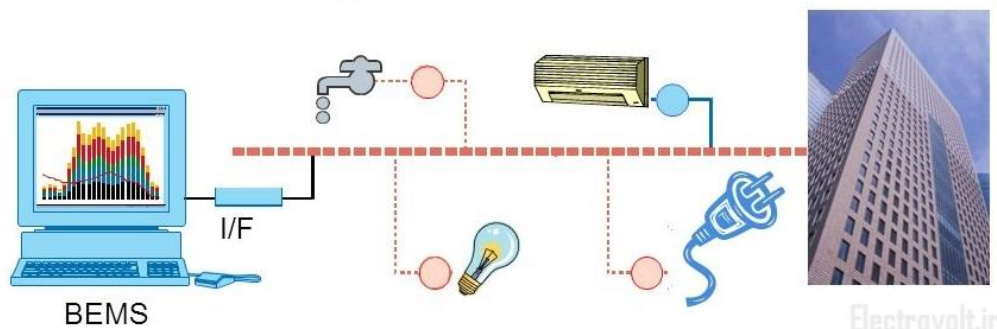
تعریف سیستم مدیریت انرژی ساختمان (BEMS)

هزینه های جاری یک ساختمان معمولاً هزینه های سربار زیادی را برای انواع مشاغل و ساکنان ایجاد می کند و همین موضوع می تواند در سود دهی نقش عمده ای را ایفا نماید به علاوه ، خیلی از سازمانها در دنیا به صرفه جویی در مصرف انرژی و هر چه بهتر کردن محیط های کاری و زندگی خود روی آورده اند. تا جایی که این تغییرات حتی در شرکت های بسیار کوچک نیز به چشم می خورد.

BEMS (مخفف Building Energy Management System) این سیستم نیز مشابه BMS می باشد با این تفاوت که هدف آن مدیریت انرژی ساختمان می باشد. این سیستم در واقع زیر مجموعه ای از BMS می باشد که توجه ویژه ای به مصارف انرژی، تجهیزات انرژی بر و کنترل آنها دارد. همچنین ممکن است دستگاه های اندازه گیری مصرف انرژی نیز به این سیستم متصل و گزارشات و فرامین کنترلی در راستای کنترل و کاهش مصرف انرژی به طور هوشمند صادر نماید به عنوان مثال کنترل روشنایی ساختمان و ...

□ Building Energy Management Systems

- Collect/Monitor Sensor Data in BLDG
(temperature, heat consumption etc...)
- Energy-efficient Control
- Discover Energy Faults (wastes)



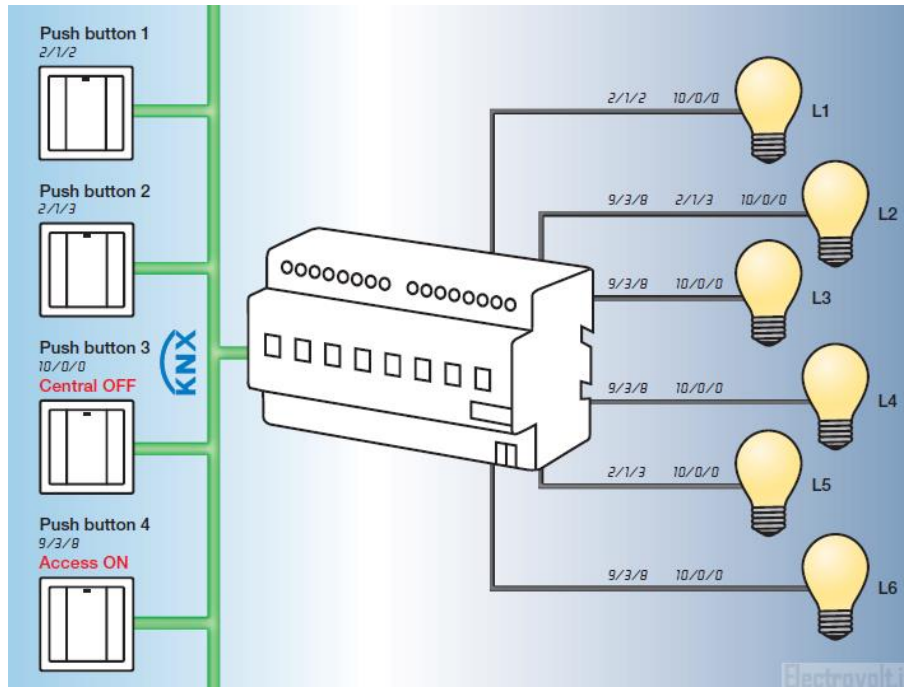
یک ساختمان هوشمند چگونه مقرون به صرفه عمل می کند؟

اصول یک ساختمان هوشمند می گوید که هزینه های واقعی یک ساختمان فقط هزینه های ساخت نیست بلکه باید به آنها هزینه های راهبری و تعمیرات را نیز اضافه کرد . ساختمان هوشمند تمامی این هزینه ها را بوسیله کنترل اتوماتیک و یکپارچه ، مخابرات و سیستم مدیریت کم می کند. اگر به هزینه های مربوط به یک ساختمان در طول عمر (حدود 40 سال) توجه نمائیم مشخص است که نگهداری بیشترین سهم را در هزینه های جاری آن ساختمان دارا می باشد . در این راستا هزینه های نگهداری یک ساختمان هوشمند تا 50٪ کاهش می یابد که خود علاوه بر برگشت هزینه ها امکانات رفاهی بسیاری را ایجاد می نماید.

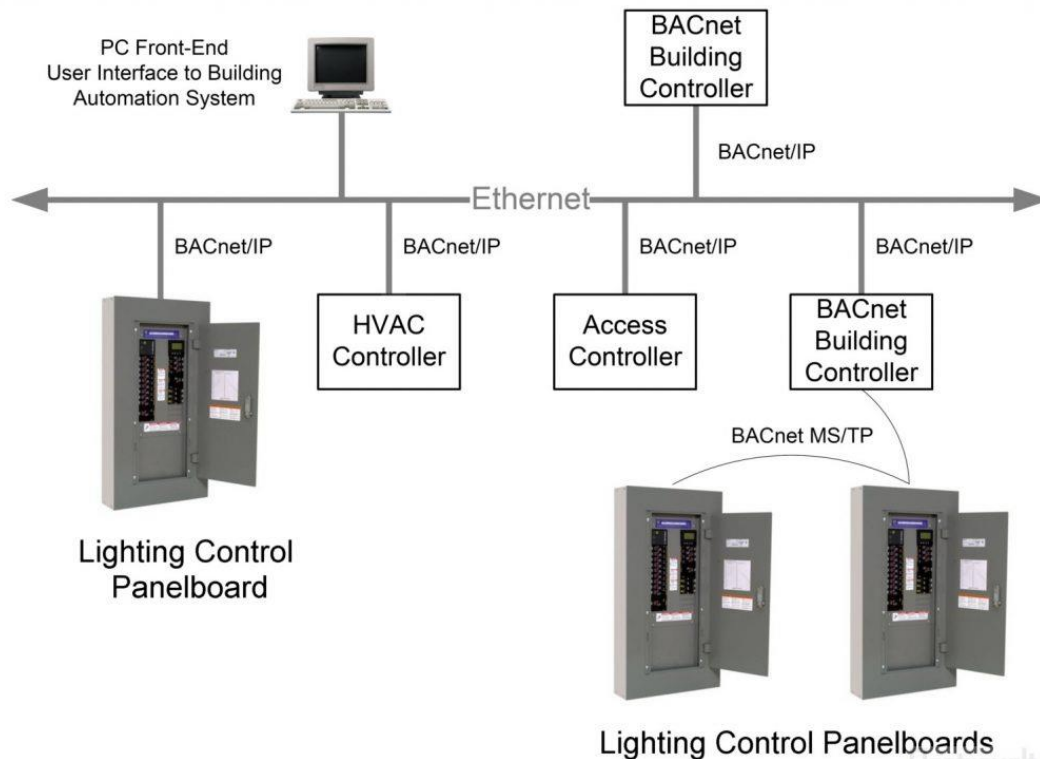
ساختمان هوشمند، ساختمانی است که کلیه زیر سیستم های کنترلی آن در چهارچوب منطقی از پیش تعریف شده و مناسب با وضعیت کاربری ساختمان، طراحی و پیاده سازی گردیده است. فرایند کنترل در ساختمان هوشمند از طریق سیستمهای کنترلی انجام می شود که خود هوشمندانه عمل کرده و همواره در ارتباط مستقیم و تعامل با یک دیگرند و در نهایت تامین کننده نیاز کاربر و طراح در جهت رسیدن به هدف ایجاد ساختمان هوشمند می باشند.

استاندارد های ساختمان هوشمند

یکی از مشهورترین استانداردهای باز طراحی ساختمانهای هوشمند، استاندارد EIB می باشد با پیاده سازی این استاندارد در چهارچوب مدول های آدرس پذیر و نرم افزارهای مربوطه، دامنه وسیعی از زیر سیستم های کنترلی و دیگر تجهیزاتی که به طریقی امکان کنترل توسط سیگنالهای آنالوگ و دیجیتال را داشته باشند، پوشش داده می شود. در شکل زیر استاندارد EIB شرکت KNX را مشاهده می کنید.



یکی دیگر از مشهورترین استانداردهای باز طراحی ساختمانهای هوشمند، استاندارد Native BACnet می باشد با پیاده سازی این استاندارد در چارچوب کنترل کننده های محلی مستقل (DDC Controllers) و با برنامه ریزی آنها امکان کنترل کلیه سیستم های HVAC, VAV, LIGHTING, SACS به طور کاملا مستقل و نیز قابل کنترل از طریق پروسور مرکزی و نیز ایجاد ارتباط و هماهنگی جهت تعامل با یکدیگر وجود خواهد داشت. در این راستا پهنه وسیعی از انواع سیگنالهای آنالوگ و دیجیتال قابل کنترل (Universal I/O) چه به صورت ورودی و چه به صورت خروجی پوشش داده خواهد شد. در شکل زیر یک شبکه اتوماسیون خانگی با BACnet را مشاهده می کنید.



نحوه پیاده سازی شبکه در ساختمان هوشمند

در هوشمند سازی ابتدا توسط تعدادی سنسور ، اطلاعات محیط را جمع آوری و به سوی سیستم مرکزی ارسال می کنیم و پس از تحلیل اطلاعات دریافتی ، فرمان های عملیاتی به سمت عملگرها صدر می شود. با این تعریف در مجموع میتوان گفت سه روش گوناگون برای هوشمند سازی ساختمان ها وجود دارد :

1- استفاده از سیم کشی (BUS) مجزا برای نقل و انتقال اطلاعات

2- استفاده از سیم های برق به عنوان بستری برای نقل و انتقال اطلاعات

3- استفاده از سیستم های بی سیم برای نقل و انتقال اطلاعات

در هر یک از روش های ذکر شده استانداردهایی به عنوان پروتکل وجود دارد که میتوان در غالب این استانداردها هوشمند سازی را انجام داد. در ادامه به طور خلاصه به ذکر برخی استانداردهای معروف در این زمینه می پردازیم :

1- استفاده از BUS مجزا

در این سیستم میتوان به معروف ترین و معتبرترین استانداردهای حوزه اتوماسیون از جمله EIB, BACnet, LON, S-Bus و غیره اشاره داشت . در این سیستم ها اطلاعات بسته به استاندارد استفاده شده بر روی 1 ، 2 یا 4 زوج سیم منتقل میشود و این سیم های حامل اطلاعات کاملا از سیم های منتقل کننده جریان اصلی برق ایزوله می باشند.

در این روش اصولاً سنسور ها اطلاعات را به یک مرکز کنترل ارسال مینمایند و در آنجا مرکز کنترل پس از تحلیل اطلاعات دریافتی فرمانی را به عملگرها که عمدتاً در همان مرکز کنترل نصب شده اند ارسال و این عملگرها باعث قطع یا وصل جریان برق می گردند

2- استفاده از سیم های برق (PLC)

در این سیستم معتبرترین استاندارد موجود X10 می باشد . در این روش اطلاعات بدون نیاز به کابل کشی مجزا بر روی سیم های برق موجود منتقل می گردند . در این سیستم در هر نقطه کنترلی ، ماژولهایی نصب میشود که اطلاعات آمده از طرف مرکز کنترل را دریافت و به آن واکنش نشان داده و دستگاه متصل را خاموش یا روشن می نماید .

مرکز کنترل در این سیستم وظیفه ذخیره سناریوها ، دریافت کدها از ریموت کنترل ، و نهایتاً ارسال آن به سمت ماژول مورد نظر را بر عهده دارد .

3- استفاده از سیستم های wireless

روش دیگری که این روزها بسیار مورد توجه واقع شده استفاده از سیگنالهای بی سیم (Wireless) به عنوان بستر ارتباطی سیستم هوشمند می باشد . در این روش فرمان ها از طریق سیگنالهای وایرلس ارسال و دریافت می گردند . از مهمترین استانداردهای این روش میتوان به Z-Wave و Zigbee اشاره کرد .

در اسن استاندارد ها دستگاه ها علاوه بر اینکه نقش گیرنده اطلاعات را ایفا میکنند ، ضمناً پس از دریافت اقدام به ارسال مجدد آن مینمایند تا به این ترتیب محوطه تحت پوشش سیستم را گستر دهند .

در این روش علاوه بر سرعت بالای انتقال اطلاعات ، نیاز به تغییر در سیم کشی ساختمان وجود ندارد و به همین خاطر به راحتی در خانه هایی که امکان تغییر در سیستم سیم کشی ساختمان وجود ندارد به راحتی اجرا می باشد.

Network Technology

▶ Bus

- ▶ MyOpen
- ▶ KNX
- ▶ Modbus
- ▶ Echelon
- ▶ Dali
- ▶ CAN
- ▶ MBus



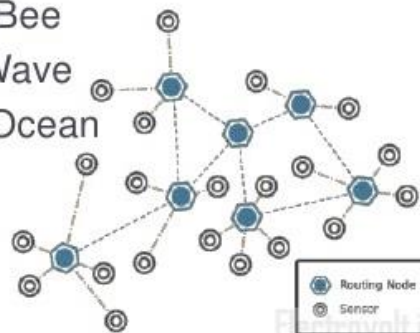
▶ Powerline

- ▶ Echelon
- ▶ X10
- ▶ Insteon



▶ Wireless

- ▶ ZigBee
- ▶ Z-Wave
- ▶ EnOcean



تفاوت های اصلی پروتکل KNX با پروتکل Z-Wave

1- دستگاههای دارای پروتکل Z-Wave در هر نوع ساختمانی قابل اجرا هستند بدون اینکه سیم کشی ساختمان تغییر کند ولی برای نصب دستگاههای هوشمند دارای پروتکل KNX باید حتما سیم کشی ساختمان تغییر کند.

2- در صورت بروز مشکل در دستگاههای که پروتکل Z-Wave دارند می توان حتی بدون تعویض آن بخش ماژول هم کنترل داشت ولی در دستگاههای دارای KNX اگر هر بخشی به مشکل برخورد کند تنها راه تعویض کامل ماژول آن بخش است.

در مورد تفاوت اول باید عرض کنیم که سیستم KNX در عین داشتن قدرت و امنیت بالا دارای یک اشکال بزرگ است و آن ایراد این است که سیستم KNX سیم کشی مخصوص خود را باید در ساختمان داشته باشد و همین امر باعث می شود که هوشمند سازی ساختمان در ساختمانهایی که چند سال است ساخته شده اند بسیار پرخارج باشد زیرا باید سیم کشی ساختمان تعویض شود و در بسیاری نقاط کنده کاری انجام شود که این مقرون به صرفه نیست ولی در هوشمند سازی بر اساس پروتکل Z-Wave این مشکل وجود ندارد زیرا در این پروتکل نیاز به هیچ نوع سیم کشی جدیدی نیست و براحتی در هر نوع ساختمان بدون هیچ نوع تغییری در سیم کشی ساختمان می توان ساختمان را هوشمند سازی نمود حتی کلیدهای کنترلی نیز وایرلس و بیسیم هستند و نیاز به سیم کشی ندارند و این یکی از مزایای بسیار مهم در پروتکل Z-Wave است.

در مورد تفاوت دوم باید عرض کنیم که یکی دیگر از ایرادات پروتکل KNX این است که اگر در این نوع سیستم هوشمند یکی از ماژول ها از کار بیافتد باید حتما آن ماژول و کلیدهای هوشمند آن کاملا تعمیر یا تعویض شوند تا بتوان کنترلی روی آن بخش داشت ولی در پروتکل Z-Wave حتی اگر یک ماژول یا کلیدهای آن خراب شود می توان بصورت دستی کنترل آن بخش را هنوز در دست داشت و این یک مزیت بزرگ است زیرا ممکن است چند روز دسترسی به تعمیرکار نباشد و حداقل با کنترل دستی می توان نیاز ساختمان را برای چند روز مرتفع نمود تا اینکه تعمیر شود در حالیکه سیستم KNX این امکان را فراهم نمی کند.

مقایسه پروتکل های Z-Wave و Zigbee

هر دو این پروتکل ها از نوع بدون سیم بوده و شبیه به هم می باشند.

در شکل زیر این دو پروتکل با یکدیگر مقایسه شده است:

ZIGBEE AND Z-WAVE SPECIFICATIONS AND CAPABILITIES					
Technology	Frequency	Modulation	Data rate	Range	Applications
ZigBee	2.4 to 2.483 GHz	OQPSK	250 kbits/s	10 m	Home automation, smart grid, remote control
Z-Wave	908.42 MHz	GFSK	9.6/40 kbits/s	30 m	Home automation, security

اینترنت اشیاء یا IOT چیست ؟

اینترنت اشیاء (INTERNET OF THINGS) به طور کلی اشاره دارد به بسیاری از اشیاء و وسایل محیط پیرامون ما که به شبکه اینترنت متصل شده و بتوان توسط اپلیکیشن های موجود در تلفن های هوشمند و تبلت، کنترل و مدیریت شوند که معماری آن در AUTO-ID Center در موسسه فن آوری ماساچوست (MIT) طراحی شد.

عبارت اینترنت اشیا برای نخستین بار در سال 1999 توسط کوین اشتون مورد استفاده قرار گرفت و جهانی را توصیف کرد که در آن هر چیزی از جمله اشیاء بی جان برای خود هویت دیجیتال داشته باشند و به کامپیوترها اجازه دهند آن ها را سازماندهی و مدیریت کنند.

اینترنت در حال حاضر همه مردم را به هم متصل می کند ولی با اینترنت اشیاء تمام اشیاء به هم متصل می شوند.

اینترنت اشیاء مفهومی جدید در دنیای جدید فن آوری اطلاعات است که به طور خلاصه "اینترنت اشیاء" فن آوری مدرنی است که در آن برای هر موجودی (انسان، حیوان و یا اشیاء) قابلیت ارسال داده از طریق شبکه های ارتباطی اعم از اینترنت یا اینترانت فراهم می گردد.



ارتباط اینترنت اشیاء و خانه هوشمند

در خانه های هوشمند همه تجهیزات و وسایل کنترل می شود. در IOT نیز ارتباط شبکه ای بین تجهیزات مطرح می باشد. بنابراین خانه های هوشمند را میتوان توسط ارتباط اشیاء و تجهیزات موجود در خانه با همدیگر به صورت شبکه اینترنت اشیاء طراحی کرد. استفاده از اینترنت اشیاء در هوشمند سازی منازل ، مزایای زیر را خواهد داشت:

1. کنترل جداگانه اشیاء و تجهیزات منزل توسط هر وسیله ای که به اینترنت متصل می شود نظیر لپ تاپ ، تبلت و موبایل

2. ارتباط راحت تر ما بین اشیاء با یکدیگر و عدم نیاز به کنترل کننده مرکزی واسط بین دو وسیله
3. راحتی شبکه بندی اشیاء و اضافه کردن وسایل جدید به شبکه همانند شبکه های اینترنتی
4. قابلیت کنترل اشیاء متحرک در منزل توسط اینترنت و مکان یابی راحت آن ها

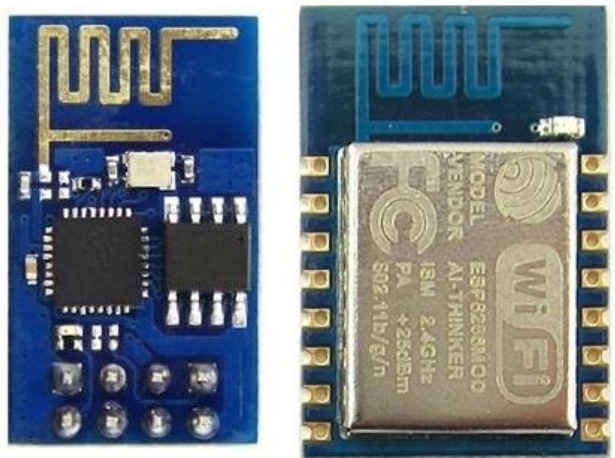
همچنین استفاده از اینترنت اشیاء معایبی نیز به دنبال دارد که از جمله آن ها میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

1. امکان نقض حریم شخصی ، هک شدن سیستم و امکان نفوذ به شبکه از طریق اینترنت
2. اتکای زیاد شبکه به بستر اینترنت به طوری که با از کار افتادن اینترنت سیستم قطع شود



معرفی ماژول ارتباطی WiFi

بهترین ارتباط اینترنتی در حال حاضر از طریق تکنولوژی WiFi می باشد که نوعی پروتکل ارتباطی TCP/IP بدون سیم تحت استاندارد محسوب می شود. از این استاندارد به علت پشتیبانی از فاصله مناسب در منازل میتوان برای شبکه سازی و اینترنت اشیاء استفاده کرد. یکی از معروف ترین ماژول های ارتباطی WiFi ماژول ESP8266 می باشد که در شکل زیر دو نمونه مختلف از این ماژول را مشاهده می کنید.



Electrovolt.ir

به علت قیمت پایین و امکانات بسیار خوبی که این ماژول در اختیار قرار می دهد یکی از بهترین گزینه ها برای کاربردهای IOT و هوشمندسازی میتواند باشد چرا که هم میتواند به اینترنت متصل شده و دیتا ارسال/دریافت نماید و هم میتواند به صورت سرور/کلاينت راه اندازی شود. برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد این ماژول و آموزش راه اندازی کامل آن به لینک زیر مراجعه نمایید:

[آموزش کامل راه اندازی ارتباط WiFi توسط ماژول ESP8266](#)

آموزش الکترونیک برای همه

Electro Volt.ir

FPGA

ARM

AVR

پروژه های الکترونیک

نرم افزارهای الکترونیک

کتاب های الکترونیک



Electrovolt_ir



Electrovolt.ir