



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

سیم کشی نوین

ساختار سیم کشی خانه هوشمند

زمستان ۱۴۰۱



معرفی قطعات خانه هوشمند

کلیدهای دیگری هستند که امکان کنترل و مشاهده تمام عملیات جداگانه در یک اتاق را فراهم می کند. عملیاتی مانند روشنایی، دیمرها، پرده برقی و تهویه مطبوع یک اتاق می تواند توسط یکی از این نوع کلیدها کنترل شود. صفحه نمایش مناسب با سمبل های گویا، امکان استفاده بدون آموزش را برای کاربران فراهم می کند. این کلیدها دارای ۲، ۴، ۶ و ۸ پل کلید لمسی هوشمند بوده و دارای صفحه نمایش اطلاعات و همچنین قابلیت اجرای سناریوهای متنوع را نیز دارند.

امکان استفاده از این کلیدها با فریم های مختلف وجود دارد و در این زمینه کاملاً انعطاف پذیر هستند. امکان انتخاب چهار رنگ سفید هنری، سفید شیشه ای، سیاه شیشه ای و فلزی برای المان های کنترلی وجود دارد. صفحه نمایش نیز می تواند به رنگ های مشکی، آبی و نقره ای انتخاب شود.



شکل ۵۴- انواع کلیدهای لمسی



این کلیدها می‌توانند جایگزین چند کلید ترموستات در خانه‌های سنتی شوند.

در چه صورتی می‌توان از کلید سنتی به جای ماژول کلید لمسی هوشمند استفاده کرد؟

– صفحات لمسی (Touch Panel):

صفحه‌های تاج برای کاربر امکان کنترل و مشاهده اطلاعات سیستم را فراهم می‌کند. با این صفحه می‌توان یک چراغ را روشن/خاموش و یا دیم کرده، پرده‌ها را کنترل، دمای محیط را تنظیم کرده و یا ترکیبی از موارد قبل را اجرا کرد.

صفحات لمسی امکانات زیر را می‌توانند فراهم کنند:

- تعریف تایمر و برنامه‌ریزی زمانی، هفتگی و ماهانه
- زیر نظر گرفتن و مشاهده تغییرات و مقادیر پارامترها و تهیه گزارش از آنها
- تولید سیگنال آلام و ارسال هشدار از طریق تلفن همراه
- شبیه‌سازی حضور (روشن و خاموش کردن چراغ‌ها شبیه زمانی که شخصی در خانه حضور دارد)
- اتصال با تلفن همراه و کنترل از راه دور (اینترنت)
- مشاهده دوربین‌های مدار بسته
- ارتباط آیفون تصویری و ارتباط صوتی داخلی در ساختمان



– ماژول تغییر شدت روشنایی لامپ (دایمر):

این ماژول به منظور تغییر میزان شدت روشنایی لامپ‌های رشته‌ای و هالوژن مورد استفاده قرار می‌گیرد. به این ترتیب براساس نیاز می‌توان مقدار نور مورد نظر را برای یک لامپ تغییر داد. متداول‌ترین نوع این ماژول، نوع ۲ کاناله ۳۰۰ وات است که می‌تواند به‌طور مستقل شدت روشنایی دو لامپ رشته‌ای با توان کمتر از ۳۰۰ وات را کنترل کند. باید دقت کرد که لامپ‌هایی که قابلیت تغییر شدت روشنایی (dimable) را ندارند (مانند لامپ فلورسنت، کم‌مصرف و ...) را نباید به این ماژول متصل کرد.

ماژول دایمر دیگری وجود دارد که با آن می‌توان شدت روشنایی لامپ‌های تخلیه در گاز، همچنین لامپ‌های LED را که دارای بالاست الکترونیکی هستند کنترل کرد. این بالاست، خروجی ۱ تا ۱۰ ولت دارد. میزان روشنایی با درصد مشخص شده و اینکه چه درصدی از روشنایی را در هر لحظه داشته باشد توسط برنامه

نرم‌افزاری ETS قابل برنامه‌ریزی است. معمولاً حداکثر جریان کاری هر کانال ۱۶ آمپر است.



شکل ۵۶



– ماژول کنترل پرده:

این ماژول برای کنترل موتورهای پرده طراحی شده است. با توجه به نوع موتور (AC یا DC) ماژول‌های متفاوتی وجود دارد. به کمک این ماژول امکان باز یا بسته کردن پرده و یا حتی تاریک و روشن کردن کرکره وجود دارد. با توجه به تعداد پرده‌ها، می‌توان برای کنترل مجزای ۲ تا ۴ پرده از این ماژول استفاده کرد.



شکل ۵۷

در مورد ساختمان و اساس کار موتورهای الکتریکی پرده‌ها تحقیق کنید.



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

– ماژول فن کوئل (سرمايش – گرمایش):

به کمک این ماژول می توان دستگاه های حرارتی و یا برودتی مانند فن کوئل را کنترل کرد. خروجی فرمان ترموستات به این ماژول متصل شده و متناسب با آن سرعت و یا خاموش و روشن شدن فن کوئل کنترل می شود.



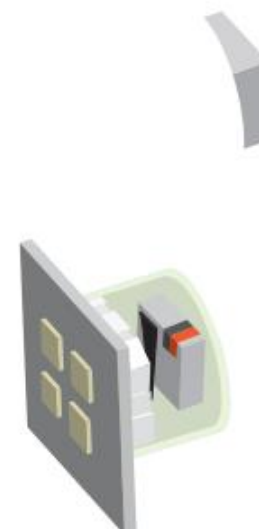
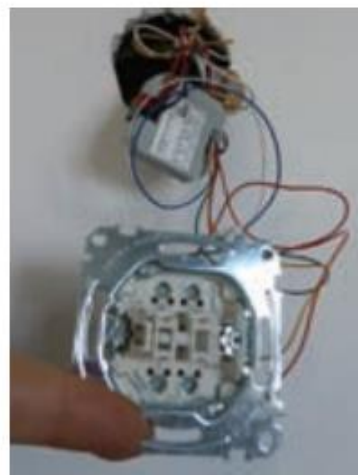
– ماژول رابط یونیورسال (Universal):

برای ارتباط لوازم و قطعات سیم‌کشی سنتی (مثلاً کلید) با سیستم KNX از این ماژول استفاده می‌شود. انواع مختلف این ماژول امکان ارتباط ۲ یا ۴ کلید قطع و وصل معمولی را فراهم می‌کند. به این ترتیب می‌توان به کمک کلیدهای معمولی فرامینی مانند خاموش/روشن، بالا/پایین، دیم و... را به سیستم منتقل کرد.



شکل ۵۹

نحوه قرارگیری این ماژول در سیم‌کشی سنتی به صورت شکل ۶۰ می‌باشد.





دانشگاه علمی انقلاب اسلامی

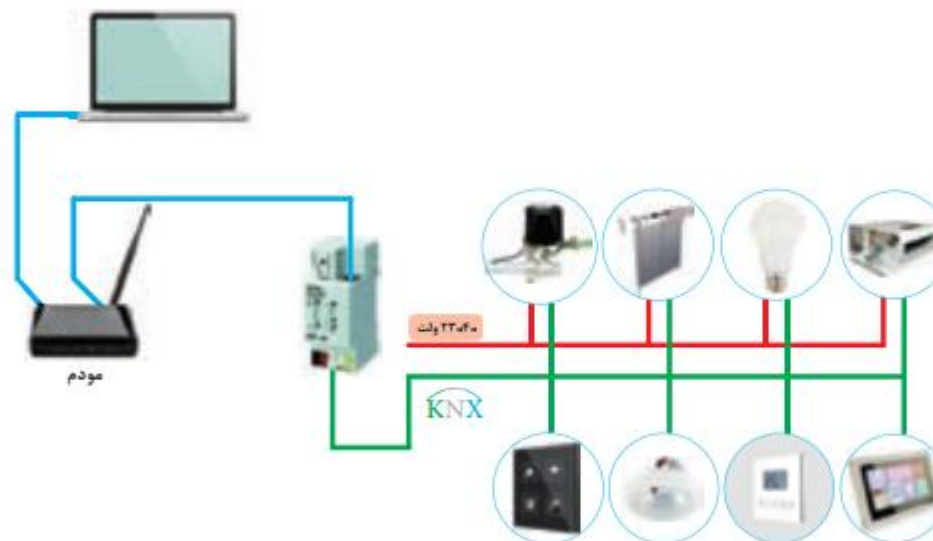
– ماژول رابط شبکه

به کمک این ماژول می‌توان برنامه نوشته‌شده در محیط نرم‌افزار ETS را روی تجهیزات منتقل کرد. این ماژول، دارای یک درگاه اترنت برای اتصال به شبکه کامپیوتری می‌باشد که قابلیت استفاده از راه دور را نیز برای ما فراهم می‌کند.





طریقه ارتباط این ماژول با قطعات هوشمند به صورت شکل ۶۲ می باشد.

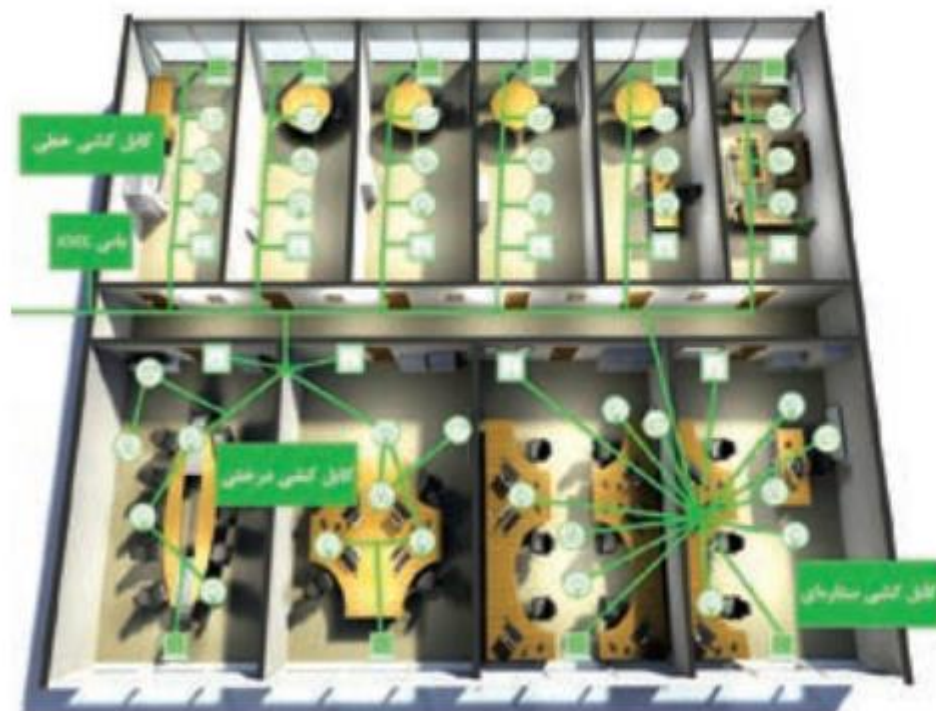


شکل ۶۲



انواع توپولوژی های سیم کشی باس

منظور از توپولوژی باس این است که نحوه کابل کشی (زوج سیم) و ارتباط قطعات هوشمند به چه صورتی است. نحوه کابل کشی می تواند به صورت های مختلف ستاره ای-درختی و خطی باشد که در شکل ۶۳ هر سه نوع آن نشان داده شده است.



شکل ۶۳- توپولوژی های سیم کشی باس



حسگرها

حسگرها: حسگرها ابزارهایی به عنوان ورودی سیستم هستند که شرایط محیط را حس کرده و فرمانی به فعال ساز می دهند. حسگرها به دودسته آنالوگ و دیجیتال تقسیم بندی می شوند. لوکس متر، حسگر دما و رطوبت از نوع آنالوگ و سنسور حرکتی، سنسور دود و مگنت پنجره از نوع دیجیتال هستند. نمونه هایی از حسگرها در شکل ۶۶ نشان داده شده است.

		
حسگر دما	حسگر شدت نور (سنجش لوکس)	حسگر حرکتی
		
مولتی سنسور	حسگر رطوبت	حسگر نشت گاز

شکل ۶۶- انواع حسگر



شکل ۶۷ یک نمونه سنسور حرکتی را نشان می‌دهد. این سنسورها می‌توانند منطبق با پروتکل KNX باشند. همچنین نوع دیگری از سنسورهای حرکتی وجود دارد که به صورت ساده بوده و منطبق با پروتکل نیست لذا این سنسورها می‌توانند با یک ورودی دیجیتال به سیستم خانه هوشمند به عنوان یک ورودی متصل شوند. بعضی از کلیدها دارای ورودی دیجیتال هستند که می‌توان سنسور حرکتی ساده را به آنها متصل کرد.





ضرورت کنترل روشنایی با توجه به نور محیط، شیوه کنترل و انجام آن

معمولاً با توجه به نور محیط در ساعات مختلف شبانه روز ساکنین خانه به صورت سنتی لامپ‌ها را روشن و یا خاموش می‌کنند. در واقع به جز دو حالت خاموش و روشن گزینه دیگری وجود ندارد. اما روش دیگری وجود دارد که می‌توان میزان شدت نور را به اندازه دلخواه تنظیم کرد. در نتیجه می‌توان در زمان‌های متفاوت با توجه به نور محیط، نور لامپ‌ها را دقیقاً در حد مورد نیاز تنظیم کرد. این کار نه تنها سبب جذابیت نور محیط می‌شود بلکه مصرف انرژی را نیز کاهش می‌دهد.

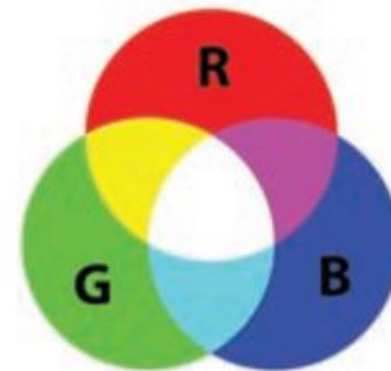
اصطلاح «دیم کردن» (Dimming) به معنای کاستن و کم کردن است و دیمر به وسیله‌ای گفته می‌شود که برای کاهش شدت روشنایی چراغ‌ها به کار برده می‌شود و این کار را با تغییر شکل موج ولتاژ اعمال شده برای متناسب کردن سطح ولتاژ لامپ، انجام می‌دهند. دیمرها برای انواع لامپ‌های سنتی و مدرن به کار می‌روند و البته اکنون در اکثر اوقات دیمرها در مورد لامپ‌های LED و فلورسنت کاربرد بیشتری دارند.

برای کاهش میزان شدت روشنایی لامپ‌های فلورسنت و LED، باید بالاست‌های الکترونیکی و درایورهای این لامپ‌ها قابلیت دیم شدن را داشته باشند.



امکان تنظیم شدت نور در لامپ‌های LED با استفاده از کنترل سطح ولتاژ به کمک تغییر پهنای پالس نیز امکان‌پذیر است. یکی از روش‌های ساده استفاده از یک سیگنال آنالوگ بین ۱ تا ۱۰ ولت است که به عملگرها ارسال شده تا شدت نور، متناسب با سطح این ولتاژ DC تنظیم گردد؛ بدین ترتیب که ۱۰ ولت معادل با بیانیه شدت نور و یک ولت معادل کمینه شدت نور لامپ می‌باشد. این روش که ابتدا به منظور کنترل شدت نور لامپ‌های فلورسنت استفاده می‌شد، امروزه به یکی از رایج‌ترین روش‌ها در کنترل شدت نور لامپ‌های LED تبدیل شده است.

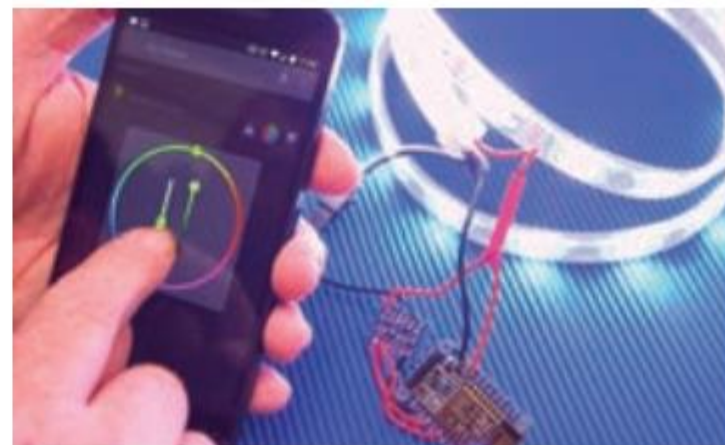
امروزه لامپ‌های LED با منابع نوری بارنگ‌های متنوع تولید می‌شود. رنگ نور این لامپ‌ها از سه رنگ اصلی قرمز (R)، سبز (G) و آبی (B) تشکیل شده که به همین دلیل به لامپ‌های RGB معروف هستند. همچنین نور این لامپ‌ها علاوه بر ۳ رنگ از ترکیب این سه رنگ نیز تشکیل شده است.



شکل ۶۹

این لامپ‌ها برای اجرای نورپردازی، و جهت استفاده به عنوان نور مخفی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. کاربر می‌تواند با انتخاب رنگ دلخواه و با ایجاد طیف‌های متنوع نور، قسمتی از خانه را به رنگ مورد سلیقه خود درآورد.

علاوه بر این می توان با حرکت اتوماتیک و سرعتی که برای آنها تعیین می شود، طیف های مختلف و زیبایی را به حالت حرکت رنگ ها خلق کرده و باعث زیبایی و آرامش هر چه بیشتر محیط گردد.



شکل ۷۰

در مورد انواع لامپ های موجود در بازار تحقیق کنید.
در یک جدول انواع آن ها را با هم مقایسه کنید.



معرفی سناریو و تعریف انواع سناریوها (کنترل روشنایی، خروج از خانه و....)

– سناریو در خانه هوشمند (Scenario)

یکی از بهترین امکانات قابل ارائه در خانه هوشمند این است که کاربر می تواند بنابر نیازهای متفاوت خود، مجموعه ای از اتفاقات را به صورت یک جا (همزمان) با فشردن یا لمس یک کلید و یا ارسال یک پیامک از هر نقطه از دنیا کنترل کند و این کار با اجرای سناریو امکان پذیر است.

به عبارتی دیگر، به مجموعه کارهایی که با فشردن و یا لمس یک دکمه به صورت خودکار و پشت سرهم انجام می شود، سناریو گفته می شود.

اجرای سناریوها در هر خانه هوشمند ممکن است متفاوت باشد اما مهم ترین سناریوهای به کاررفته در خانه هوشمند عبارتند از :

– سناریوی ورود به منزل

– سناریوی خواب

– سناریوی خروج از منزل

– سناریوی سفر



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

طراحی مناسب و استفاده بهینه از هر قطعه در خانه هوشمند می تواند در کاهش چشمگیر مصرف انرژی - زیبایی ساختمان - آسودگی و امنیت ما تأثیر به سزایی داشته باشد .





– انواع سناریو:

سناریوها انواع مختلفی دارند که در زیر چند نمونه از این سناریوها تشریح شده است.

سناریوی ورود به خانه:

این سناریو بر طبق برنامه ورود به منزل، قبل از رسیدن به خانه، سیستم‌های سرمایش و گرمایش را فعال کرده و دما را به حد دلخواه می‌رساند که این امر اثر به‌سزایی در صرفه‌جویی در مصرف انرژی خواهد داشت. همچنین سیستم امنیتی در هنگام ورود به منزل طبق سناریوی ورود غیرفعال خواهد شد. البته این سیستم قابلیت گسترده شدن را دارد و می‌توان اعمالی مثل روشن شدن قهوه‌جوش و بالا رفتن پرده‌ها و... را به آن اضافه کرد. هنگام ورود به خانه نیز چراغ‌های مسیرتان روشن می‌شود.

سناریوی خواب (Sleep Mode):

در این سناریو، تمام چراغ‌های خانه خاموش شده و فقط چراغ خواب‌ها روشن می‌شوند و تمامی پرده‌ها نیز بسته خواهند شد در صورت باز شدن درهای ورودی خانه و پارکینگ باعث به صدا درآمدن آژیر می‌شود. بدین ترتیب ساکنین از این وضعیت در خانه باخبر می‌شوند.



سناریوی خروج از خانه (Exit Home) :

این سناریو مشابه سناریوی سفر است با این تفاوت که برای خروج از خانه در مدت کم و در حدود چند ساعت این حالت فعال می‌شود. تنها تفاوت این سناریو با سناریوی سفر، عدم بستن شیر آب و گاز در خانه می‌باشد. این حالت برای جلوگیری از خاموش شدن بخاری گازی، آب گرم کن، اجاق گاز و... در هنگام خروج موقتی از خانه می‌باشد.

هنگام خروج از خانه، با اجرای این سناریو، چراغ همه اتاق‌ها خاموش، پرده‌ها بسته، سیستم سرمایش و گرمایش به حالت صرفه‌جویی می‌رود و اگر فراموش شده باشد که اتو و قهوه ساز خاموش شود، کافی است تا به راحتی با گوشی تلفن همراه از راه دور برق این دو وسیله قطع شود.

سناریوی سفر (Travel Mode):

فقط کافی است هنگام خروج از خانه کلید سناریوی سفر را بزنید. خانه هوشمند بر اساس سناریوی مسافرت، می‌تواند شیر اصلی آب و گاز، چراغ‌ها و سیستم تهویه را قطع کند، کلیه وسایل برقی در خانه به جز یخچال و فریزر را خاموش می‌کند. پرده‌ها را می‌بندد، دوربین‌های مدار بسته، سیستم اعلام سرقت و سیستم اعلام و اطفای حریق را فعال می‌کند و درها را قفل می‌کند.

این امکان وجود دارد که خانه هوشمند در نبود صاحب‌خانه، با روشن و خاموش کردن تصادفی چراغ‌ها، باز و بسته کردن پرده‌ها و روشن کردن تلویزیون را شبیه‌سازی می‌کند تا نبود صاحب‌خانه در منزل برای مدت طولانی توجه سارقین را جلب نکند.



حسگر سنجش لوکس (شدت روشنایی)

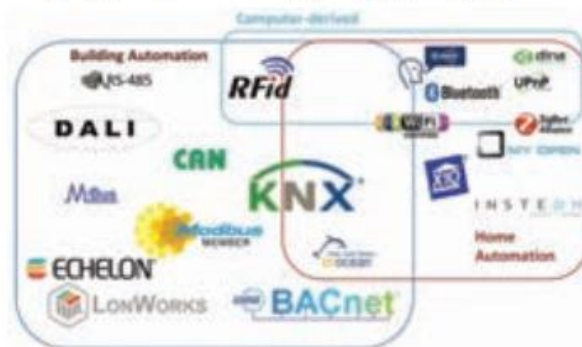
از این حسگرها برای مدیریت روشنایی بر اساس شدت روشنایی طبیعی موجود در محیط (نور روز) استفاده می‌شود. همان‌طور که می‌دانید روشنایی فضاهای مختلف خانه تحت تأثیر نور روز قرار می‌گیرد و با توجه به نور خورشید می‌توان تعدادی از چراغ‌ها را خاموش کرد. با تعیین محل مناسب برای حسگر سنجش لوکس این امکان به وجود می‌آید که در ساعاتی در روز که نور مناسبی در فضای اتاق وجود دارد به کمک این حسگر و بافرمان به مازول‌های خانه هوشمند، تعدادی از چراغ‌ها خاموش شود. مقدار لوکس این حسگرها قابل تنظیم است.





معرفی انواع پروتکل‌ها

برخی از پروتکل‌های ارتباط بی‌سیم در خانه هوشمند عبارت‌اند از: ZigBee, Zwave, X10, WiFi, nRF, IR و... . معتبرترین پروتکل در ساختار ارتباطی باسیم، استاندارد جهانی KNX می‌باشد.



شکل ۸۴- انواع پروتکل‌ها

– پروتکل‌های بی‌سیم:

الف) پروتکل Z-Wave: Z-Wave یک پروتکل ارتباطی دوطرفه بی‌سیم است. این پروتکل برای مصرف انرژی و پهنای باندهای کم – یعنی دقیقاً برای استفاده در خانه‌های هوشمند- طراحی شده است.. در این فناوری از هیچ‌گونه سیم‌کشی برای انتقال سیگنال‌های کنترلی استفاده نمی‌شود و این کار فقط به کمک سیگنال‌های RF صورت می‌گیرد. بعضی از تولیدکنندگان تجهیزات خانه هوشمند محصولات خود را بر پایه پروتکل Z-Wave تولید می‌کنند.

ب) پروتکل زیگ بی Zigbee: این پروتکل در شبکه‌های شخصی و کوچک و قدرت پایین مورد استفاده قرار می‌گیرد. این پروتکل مانند بلوتوث و WiFi عمل می‌کند. نام آن به خاطر حرکات پروازی زنبورهای عسل وقتی به کندو برمی‌گشتند، انتخاب شده است. این پروتکل برای خانه‌های هوشمند با ساختار ارتباطی بی‌سیم کاربرد زیادی دارد.



– پروتکل های باسیم:

الف) پروتکل X10: یک استاندارد برای برقراری ارتباط بین تجهیزات استفاده شده در خانه هوشمند است که از خطوط برق جهت ارسال سیگنال های مورد نظر استفاده می کند. سیگنال ها به عنوان اطلاعات دیجیتال از فرکانس های پایین برق متناوب استفاده می نمایند. ضمناً یک انتقال بر پایه ارسال سیگنال های رادیویی نیز در این روش استفاده می شود.

Europem Home system protecol (EHS)

Bati Bus

Europeam Installation Bus (EIB)

ب) پروتکل KNX (کی ان ایکس): KNX نام انجمنی جهانی است که اقدام به ایجاد یک پروتکل استاندارد در موضوع خانه های هوشمند کرده است. این پروتکل هم اکنون دارای بیش از ۴۰۰ عضو از کمپانی های مختلف است. این پروتکل جایگزین ۳ پروتکل قبلی خانه هوشمند شد: از مزایای این پروتکل این است که می توان بدون هیچ محدودیتی از محصولات شرکت های مختلفی که این پروتکل را پوشش می دهند، در یک پروژه خانه هوشمند استفاده کرد.



شرکت‌های عضو انجمن KNX بیش از ۷۰۰۰ محصول با پروتکل KNX در لیست محصولات خود در اختیار دارند. KNX دارای بیش از ۴۰۰ تولیدکننده در ۴۱ کشور جهان، بیش از ۶۶۲۷۸ کارشناس و شرکت همکار در ۱۵۷ کشور و بیش از ۳۹۸ مرکز آموزشی در ۶۶ منطقه در سراسر دنیا است.

- پروتکل C-BUS

C-BUS یک پروتکل برای اتوماسیون منازل و ساختمان‌ها است که یک کابل اختصاصی یا یک شبکه بی‌سیم دوطرفه را جهت انتقال سیگنال‌های کنترل و فرامین استفاده می‌نماید.

سیستم C-BUS در دو حالت باسیم و بدون سیم در دسترس هست. در سیستم با سیم C-BUS از یک کابل Cat5 به‌عنوان بستر ارتباطی استفاده می‌شود. ماکزیمم طول سیم به کار رفته در C-BUS، حدود ۱۰۰۰ متر است.

مقایسه پروتکل‌ها

در جدول ۱۰ برخی از پروتکل‌های معتبر هوشمندسازی ساختمان به‌طور خلاصه مقایسه شده‌اند.



جدول ۱۰

قیمت	ساختار ارتباطی	راحتی نصب	پروتکل
متوسط به بالا	سیمی - بی سیم (غیرمتداول)	متوسط	<u>KNX</u>
پایین	بی سیم	ساده	<u>ZigBee</u>
پایین	سیمی	متوسط	<u>Mod_bus</u>
متوسط به بالا	سیمی - بی سیم (غیرمتداول)	متوسط	<u>LonWorks</u>
متوسط به بالا	سیمی - بی سیم ZigBee	متوسط	<u>BACnet</u>



معرفی انواع عملگرها

– **موتور پرده:** جهت کنترل راحت تر پرده های ساختمان از موتورهای برقی مخصوص، متناسب با وزن و مدل پرده جهت سهولت بیشتر استفاده می شود.



برای این منظور از ماژول فعال ساز پرده برای کنترل انواع پرده ها از قبیل پرده های عمودی یا افقی استفاده می شود که می تواند موتورهای پرده را چپ گرد/ راست گرد یا بالا و پایین کند. عملکرد این ماژول فعال ساز می تواند به صورت تنظیم درصد باز و بسته شدن پرده می باشد.



– موتور اهرمی شیر گاز

استفاده از یک موتور، جهت کنترل شیر اصلی آب و گاز بسیار مفید است و ساکنین ساختمان‌های هوشمند نگرانی از نظر فراموش کردن بستن شیر اصلی آب یا گاز ندارند و با خارج شدن از ساختمان می‌توانند با اتصال به اینترنت فرمان‌های قطع یا وصل را صادر نمایند.

همچنین می‌توان از سنسور تشخیص نشت گاز شهری در داخل آشپزخانه استفاده نمود که در صورت نشت گاز فرمان قطع به صورت اتوماتیک به موتور داده شود. این موتور دارای یک زبانه در کنار خود می‌باشد که در صورت نیاز به کنترل دستی می‌توان آن را باز کرده و به صورت دستی شیر اصلی آب و یا گاز را باز و بسته نمود. استفاده از شیر برقی برای قطع و وصل توصیه نمی‌شود زیرا برای نصب آن حتماً نیاز به تکنسین گاز بوده و همچنین ایرادی که دارد این است که هنگامی که برق قطع می‌شود موتور از کار می‌افتد.





در حین راه‌اندازی سیستم خانه هوشمند ممکن است عیب‌هایی در بخش نرم‌افزار و سخت‌افزار پیش بیاید که در ابتدا باید عیب‌ها شناسایی و سپس به رفع عیب‌ها اقدام کرد. در ادامه به چند نمونه از عیوب احتمالی در سیستم هوشمند اشاره می‌کنیم.

الف - نحوه تست قسمت فرمان و نرم‌افزار:

۱- روشن نشدن قطعه

الف) ابتدا دکمه برنامه‌ریزی قطعه را فشار دهید، اگر دکمه برنامه‌ریزی روشن شد، قطعه را مجدداً برنامه‌ریزی کنید.

ب) اگر دکمه برنامه‌ریزی روشن نشد، اتصال باس را بررسی کنید.

ج) اگر اتصال باس برقرار بود، قطعه را یکبار unload کرده و دوباره از طریق Full Download برنامه‌ریزی کنید.

پرسش: از طریق کدام گزینه در منوی Bus می‌توانید راحت‌تر به نتیجه برسید:

۲- اشکال در نوشتن آدرس اختصاصی قطعه

الف) معمولاً این خطا نشان‌دهنده وجود آدرس تکراری در قطعات نصب شده است. پس اولین راه، تغییر آدرس اختصاصی در برنامه و ارسال مجدد برنامه روی باس می‌باشد.



شکل ۸۸

ب) روش دیگر، پیدا کردن قطعه تکراری از طریق فشردن دکمه برنامه‌ریزی در منوی Bus زیر بخش individual addresses و پاک کردن آدرس آن قطعه از طریق unload است.



۳- عدم امکان انتقال برنامه به تجهیزات

الف) ابتدا ارتباط باس را بررسی نمایید.

ب) اگر ارتباط باس برقرار است، بررسی نمایید که آدرس قطعه صحیح وارد شده است.

ج) بررسی کنید که برنامه مربوط به همان قطعه را به باس انتقال داده‌اید. گاهی تشابه قطعات موجب بروز خطای طراح در انتخاب برنامه یا همان Application Program می‌گردد.

The application program currently loaded...

You may try a full instead of a partial do...

▼ Download(Part): Failed

The application program
currently loaded in the device
does not comply with the
projected application in ETS.
You may try a full instead of a
partial download.

شکل ۸۹

د) اگر هیچ یک از خطاهای فوق رخ نداده بود، قطعه را unload نموده و مجدداً اقدام به برنامه‌ریزی نمایید.



۴- اشکال در عملکرد خروجی

الف) روشن بودن قطعه را بررسی کنید. (اتصال باس برقرار باشد)

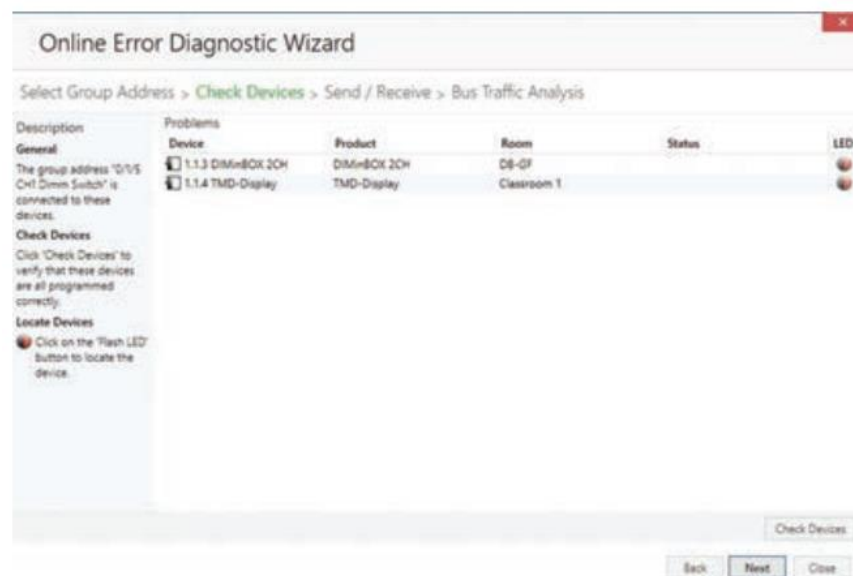
ب) خروجی را بررسی کنید. در اغلب موارد خروجی مثلاً لامپ و یا مدار برق دچار اشکال شده است.

ج) چنانچه قطعه برنامه‌ریزی شده و خروجی نیز بدون اشکال است، قطعه را خاموش و مجدداً روشن نمایید.

۵- تأخیر در عملکرد

برای بررسی این مشکل، باید برنامه را مجدداً بررسی نمایید. زیرا اصولاً قطعات در عملکرد دارای تأخیر نیستند. چنانچه ایراد ادامه داشت، نوع بار را از نظر اندازه و خازنی- سلفی بودن بررسی کنید.

علاوه بر روش‌های فوق، شما می‌توانید در صورت دسترسی به نرم‌افزار در محل پروژه، از طریق **Online Error Dignostic Wizard** در نرم‌افزار ETS به بررسی عملکرد آدرس‌های گروهی بپردازید.

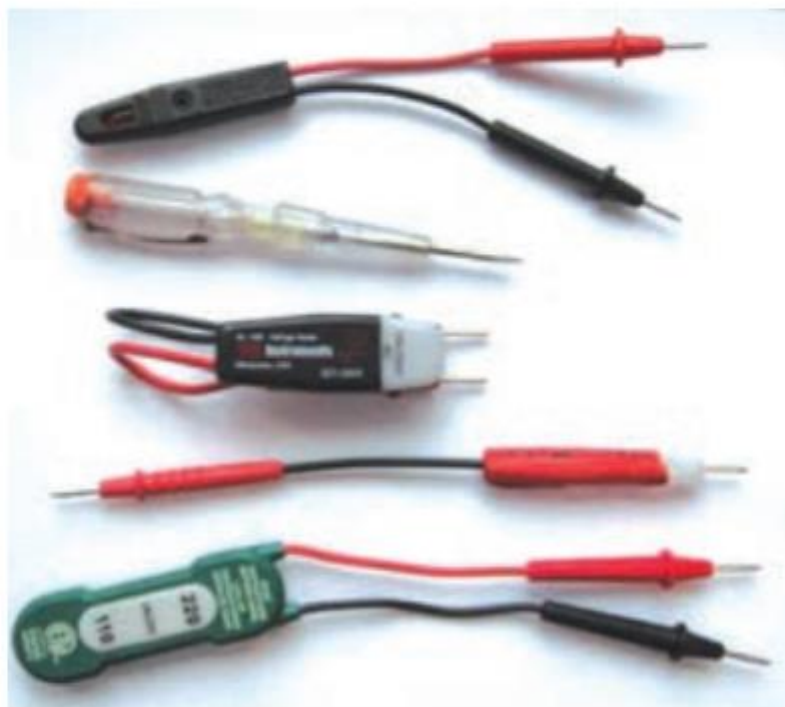




ب- نحوه تست قسمت قدرت:

به دو روش می توان تست قسمت قدرت را انجام داد.

- ۱- در سیستم هوشمند، می توانید با حذف فعالساز از مدار و عبور فاز ورودی و خروجی از فیوز مینیاتوری، برقدار بودن مدار را بررسی کنید.
- ۲- اگر قصد تست سیم کشی و مصرف کننده ها را دارید، معمولاً از وسایلی همچون تستر نئونی مدار (اتصال به فاز و زمین - فازمتر)، ردیاب غیر لمسی، و یا انواع مولتی متر می توان استفاده نمود.





دانشگاه فنی انقلاب اسلامی



شکل ۹۲- ردیاب غیرلمسی برای پیدا کردن هادی فازدار بدون دسترسی مستقیم به سیم کشی

در هر حالت باید مدار اصلی، سیم کشی و مصرف کننده به صورت جداگانه تست شوند.