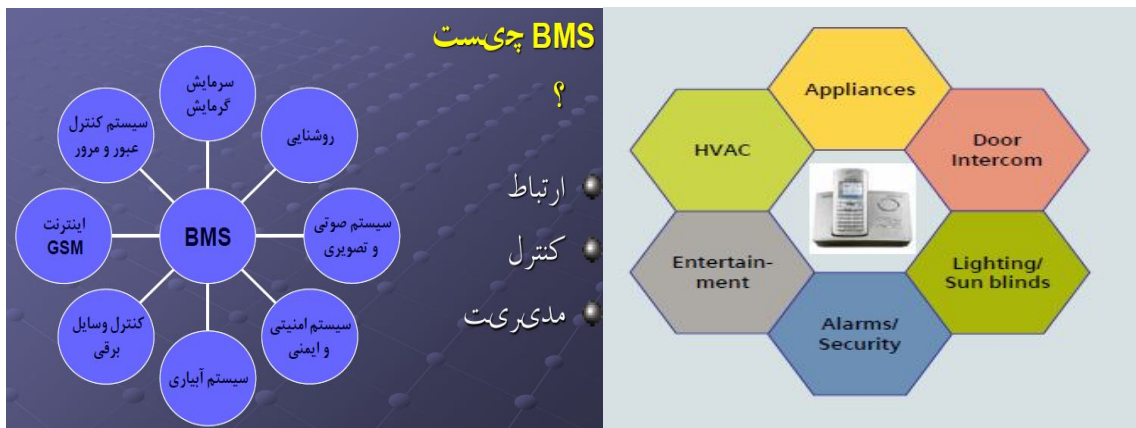


مدیریت سیستم ساختمان و ساختمانهای هوشمند

ایمان الیاسیان، دانشجوی دکترای عمران سازه، دانشگاه یزد i.elyasian@gmail.com

یک ساختمان هوشمند ساختمانی است که در بر دارنده محیطی پویا و مقرون به صرفه به وسیلهٔ یکپارچه کردن چهار عنصر اصلی یعنی سامانه‌ها، ساختار، سرویس‌ها، مدیریت و رابطه میان آن‌ها است. به عبارت دیگر ساختمان هوشمند ساختمانی است که کلیه اجزای داخلی آن به واسطه‌ای یکپارچه و ایجاد منطقی سازگار با محیط در تعامل با یکدیگرند. از سوی دیگر، مدیریت انرژی (EMS) می‌تواند در حدود ۱۰٪ تا ۳۰٪ کاهش هزینه و قیمت در پی داشته باشد



آیفون تصویری تحت شبکه

به کمک این آیفون‌ها در هر جا که حضور داشته باشید می‌توانید تصویر افراد پشت درب ساختمان را در داخل موبایل خود ببینید و اگر خواستید در را به روی آنها باز کنید.

این سیستم قابلیت صفحات لمسی قابل کنترل برای هوشمند سازی ساختمان را در اختیار ما قرار می‌دهد و همچنین سیستم آیفون معمولی را نیز پوش می‌دهد

کلید های لمسی هوشمند

کلید های مدرن کنترل خانه هوشمند جایگزین کلید های سنتی در خانه هوشمند شما می‌شوند.

این کلید های دارای انواع مدل های با سیم و بی سیم هستند و برخی مدل ها دارای پردازنده اختصاصی در داخل سخت افزار کلید می‌باشند.

این کلید ها علاوه بر قابلیت کنترل و تنظیم سرمايش و گرمایش و روشنایی به صورت لمسی، قابلیت کنترل از طریق اینترنت را نیز دارا می‌باشد

اپلیکیشن هوشمند سازی ساختمان

این اپلیکیشن که در اختیار کاربران خانه هوشمند قرار می‌گیرد می‌تواند کلیه سیستم های مورد نظر کاربر را چه در داخل خانه و چه در خارج از خانه، از طریق موبایل کنترل و مانیتور کرد.

این نرم افزار برای انواع نسخه های سیستم عامل ارائه شده و قابلیت نصب بر روی انواع موبایل های اندروید و IOS را دارا می‌باشد

سامانه های EMS و کاربری های مختلف

EMSها سامانه های کنترلی هستند که با تنظیم عملکرد ساعتی و دوره ای تجهیزات از اتلاف انرژی جلوگیری می‌نمایند. به این

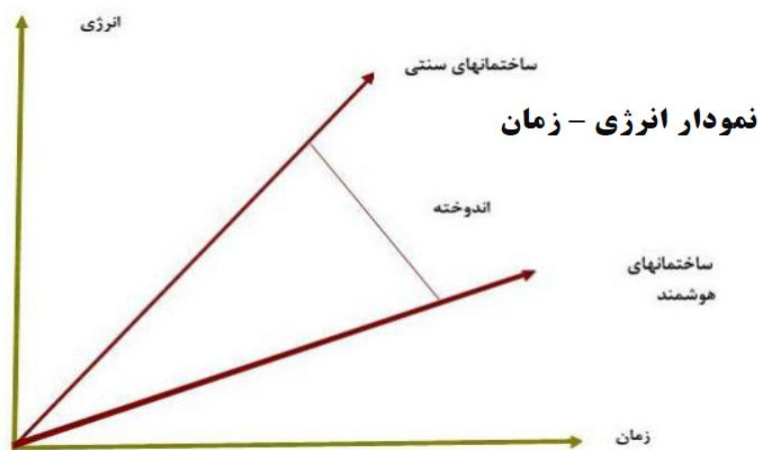
معنا که زمان و محدودهٔ خاموش و روشن شدن دستگاه‌ها را با توجه به داده‌های از پیش تعیین شده‌ای بر اساس یک سامانهٔ یکتا و به کمک ساعت‌های کنترلی تنظیم می‌کند.

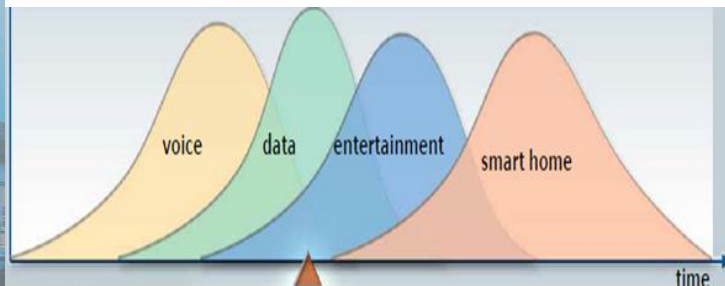
کاهش هزینه زندگی

در طراحی سامانه با توجه به اختیاراتی که وجود دارد، ابتدا باید به ارزیابی هزینه‌های جاری پرداخت. در این مورد باید به بازدهی مصرف انرژی و صرفه جویی آن توجه داشت. محل و جهت ساختمان، ثبات دما، تأثیر باد، آب و هوا، روشنایی و تهویه طبیعی اهمیت زیادی دارند. در ساختمان‌هایی که مصرف بالای انرژی دارند باید حتماً یک آنالیز بر روی هزینه دوره‌ای زندگی انجام شود و بر این اساس به طراحی اصولی پرداخت که در واقع تأثیر مستقیم بر هزینه‌ها دارند.

تعمیر و نگهداری ساختمان

یکی از کاربردهای سنسورهای استفاده شده در ساختمان‌های هوشمند را می‌توان تعامل این سنسورها با مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (یا استفاده هم‌زمان با سیستم اسکن لیزری جهت بررسی وضعیت کنونی ساختمان و تصمیم‌گیری جهت انجام عملیات تعمیر و نگهداری و برنامه‌ریزی برای تعمیر و نگهداری پیشگیرانه در ساختمان نام برد. هوشمندسازی ساختمان‌ها باعث بالا رفتن سطح ایمنی آن‌ها نیز می‌شود.



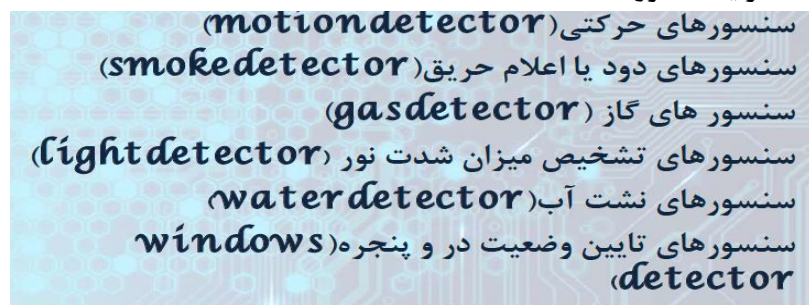


مرکز کنترل Home Center

ماژولها Modules

سنسور Sensor

حسگر یا سنسورها



سنسور در و پنجره: سنسوری بیسیم است که با باتری کار می‌کند. این سنسور برای نمایش بازبودن (ماندن) درها، پنجره‌ها استفاده می‌شود. از این سنسور برای کنترل تردد و هشدار در ورودهای غیرمجاز نیز می‌توان بهره برد. همچنین می‌توان از آن به عنوان سنسور دما در فرایند کنترل دما و یا سنسور با ورودی دو دویی (Binary) استفاده نمود.

سنسور نشتی آب: Flood Sensor آسیب دیدن لوله‌ها یکی از مواردی است که اگر زود تشخیص داده نشود، می‌تواند ضررهای زیادی را به یک ساختمان وارد کند. از جمله راه‌های تشخیص نشتی می‌توان به فعال کردن سنسور نشتی اشاره کرد. سنسورهای قابل ارائه می‌توانند با دقت بالا کاربر را از نشتی‌های خطرآفرین یا تغییرات ناگهانی دما (temperature Rise or Drop) با خبر کنند.

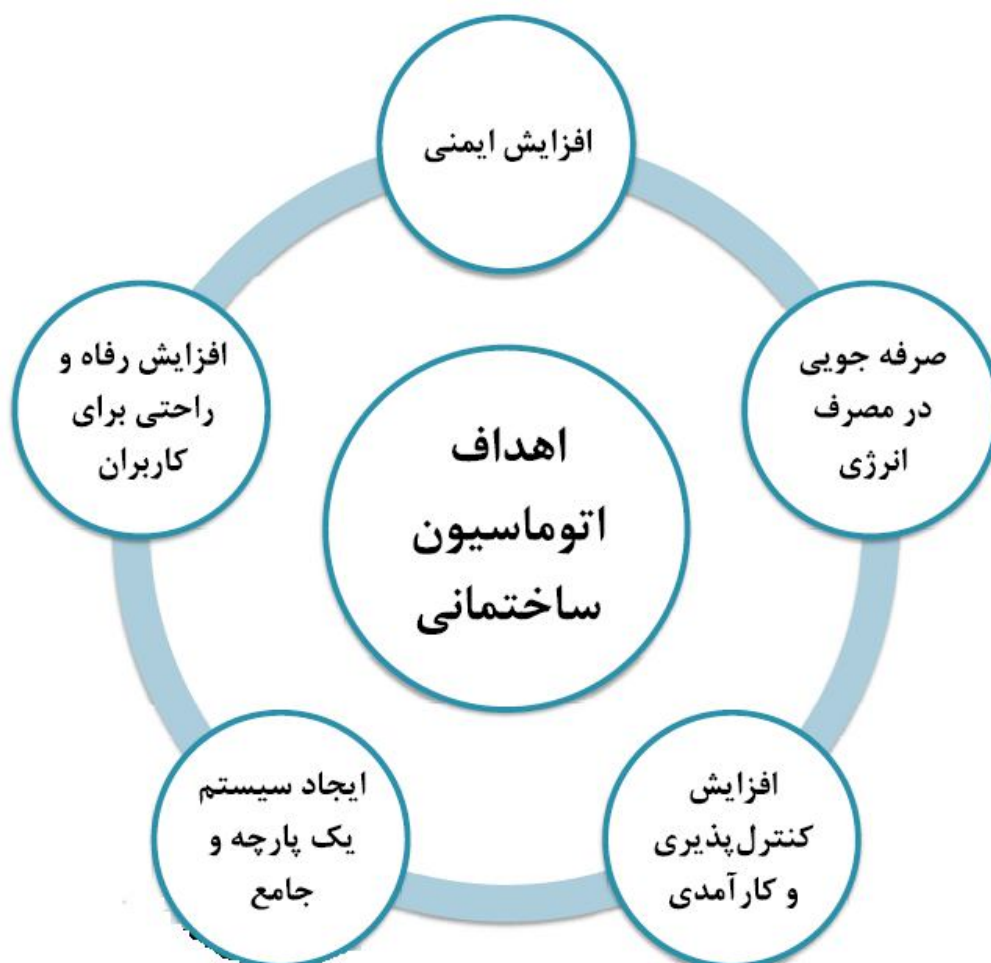
سنسور دود: Smoke Sensor سنسور تشخیص دود و حرارت این وسیله کوچک، با صفحه سوراخ‌دار خود اجازه ورود دود به محفظه تشخیص را می‌دهد و با توجه به اندازه کوچک با مقدار کمی دود فعال می‌گردد. از مشخصات این سنسور می‌توان به این موارد اشاره کرد:

سنسور تشخیص انسان: Motion detector سنسور تشخیص حرکت انسان در خانه‌ها و ساختمان‌های هوشمند کاربرد زیادی دارند؛ برای مثال با هر حرکت انسان این سنسور فعال می‌شود و سبب روشن شدن چراغ‌ها می‌شود و بعد از مدت زمانی که از قبل به طور پیش فرض تعیین شده، غیر فعال می‌شود و سبب خاموش شدن چراغ‌ها می‌شود و همین امر سبب کاهش مصرف برق در ساختمان‌ها و یا خانه‌ها می‌شود.



اتوماسیون صنعتی

- افزایش ایمنی (کاهش خطاهای انسانی)
- افزایش بهره‌وری (کاهش نیروی انسانی)
- افزایش کیفیت تولید
- افزایش سرعت تولید
- کاهش ضایعات تولید
- کاهش انرژی مصرفی
- کاهش قیمت تمام شده
- رضایت مصرف کننده



پروتکل

پروتکل به مجموعه‌ای از قوانین حاکم بر نحوه برقراری ارتباط تجهیزات یک سیستم با همدیگر گفته می‌شود.

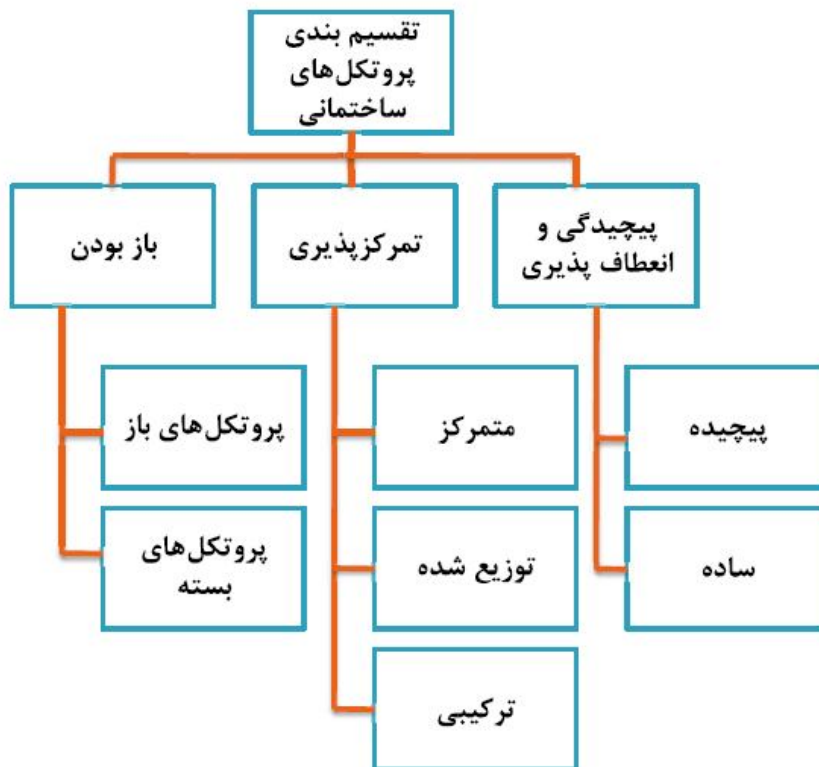
کاربردهای اتوماسیون در ساختمان

- کنترل روشنایی
- کنترل سیستم سرمایش و گرمایش
- کنترل تهویه
- کنترل پرده‌های برقی
- کنترل تردد
- کنترل صوت و تصویر

نمونه قوانین

- تعیین اولویت دسترسی به محیط انتقال
- تشخیص خطای ایجاد شده در اطلاعات ارسالی
- نحوه حصول اطمینان از دریافت اطلاعات در مقصد

تقسیم بندی پروتکل‌های سیستم‌های هوشمند ساختمانی



➤ پروتکل‌های باز (KNX, LON, Bacnet, DALI)

این پروتکل‌ها بر اساس استانداردهای باز بنا شده‌اند و نه تنها در دسترس کارخانه‌هایی که آنها را پایه‌گذاری کرده‌اند، قرار می‌گیرد بلکه برای تمامی افراد نیز قابل دسترسی می‌باشد.

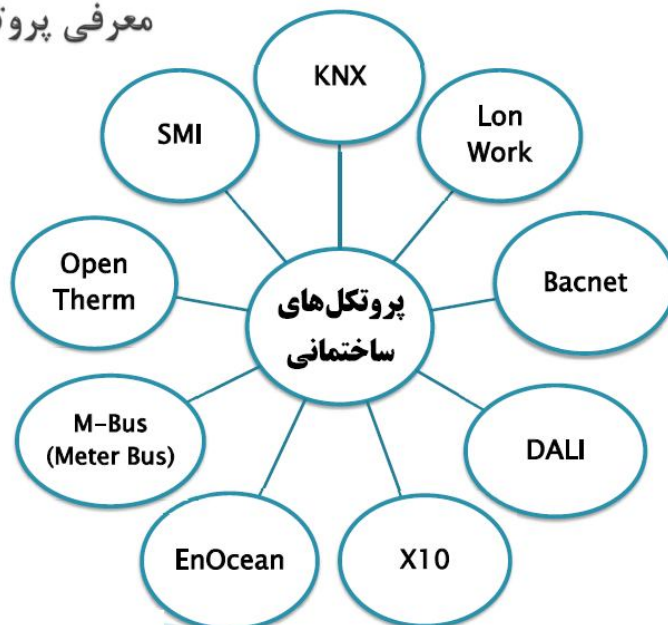
- ایجاد انعطاف پذیری بالا در طراحی و کنترل سیستم‌های هوشمند ساختمان
- پشتیبانی شدن محصولات توسط مراکز تحقیقاتی و آکادمیک بزرگ

➤ پروتکل‌های بسته (Ego-n, SCS, Nikobus, XComfort)

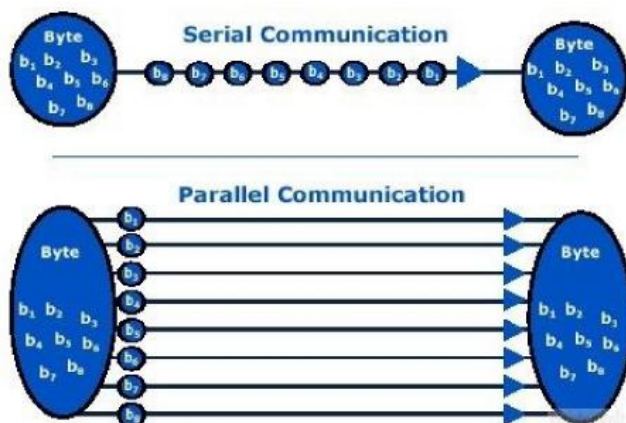
پروتکل‌های بسته تنها به صورت اختصاصی برای پایه‌گذاران شرکت‌های مربوطه قابل دسترسی است.

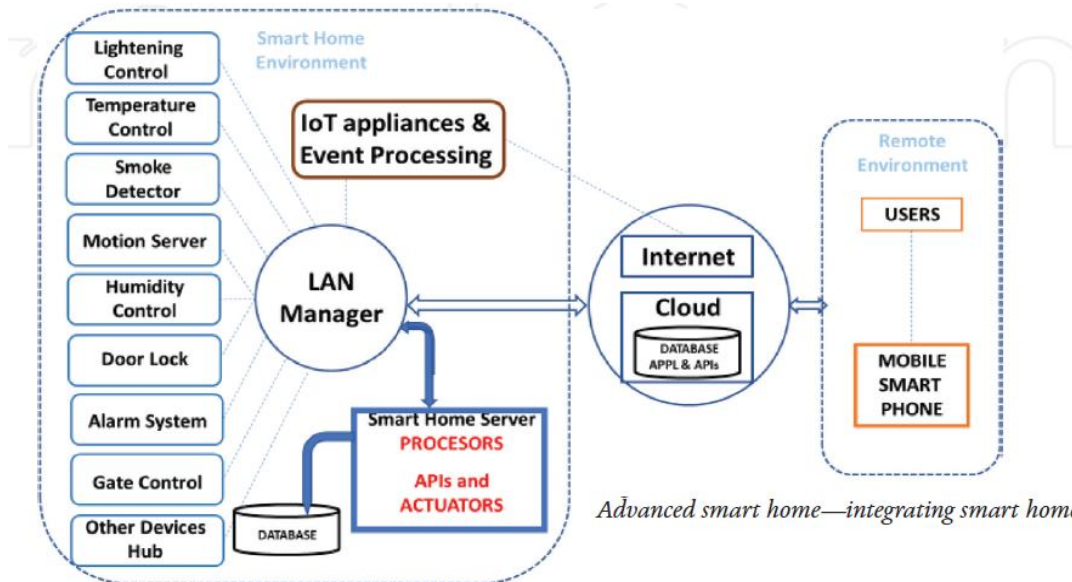
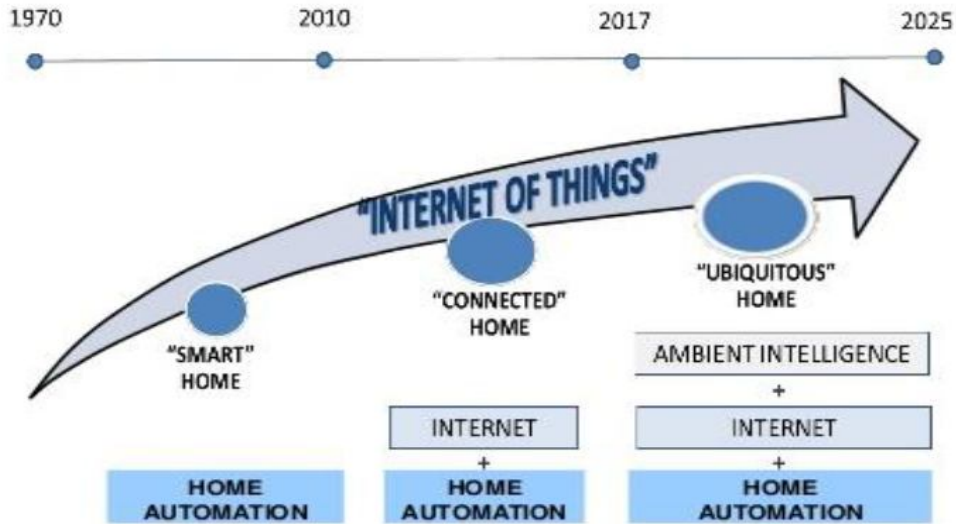
- این سیستم‌ها معمولاً به آسانی قابل نصب هستند
- عدم برخورداری از انعطاف پذیری بالا در کنترل و طراحی سیستم‌های هوشمند ساختمانی
- وابستگی طراح و کاربر به محصولات یک کارخانه خاص

معرفی پروتکل‌ها



پروتکل‌های ارتباطی





Key Attributes	Service Models	Deployment Models
Broadband Access	Software	Public
Rapid Elasticity	Platform	Private
Measured services	Storage	Hybrid
On Demand Self Service	Infrastructure	Community

Cloud computing paradigm.

مراحل اجرای یک پروژه هوشمند

1. بازدید اولیه از پروژه یا بررسی دقیق پلان معماری و تاسیسات آن.
2. بررسی نیاز و خواست کارفرما.
3. تهیه LOM (لیست تجهیزات مورد نیاز برای پروژه).
4. تهیه نقشه برق سنتی و هوشمند ساختمان.
- 5.سیم کشی ساختمان با توجه به نقشه های تهیه شده.
6. نصب قطعات تابلویی و دیواری در پروژه.
7. برنامه ریزی قطعات با نرم افزار یا برنامه کاربردی مربوطه.
8. تهیه ازبیلت برق سنتی و هوشمند در صورت نیاز.

بخش های اصلی سیستم هوشمند ساختمان

اساسا همانند دیگر سیستم های کنترلی، سیستم هوشمند نیز از سه بخش تشکیل می شود:

۱- حسگر (Sensor):

سنجش پارامترهای محیطی و ارسال این اطلاعات به سیستم را عهده دار هستند. این اطلاعات می تواند دمای محیط بیرون و درون، دمای سیال گرم کننده و یا خنک کننده، میزان روشنایی محیط، میزان رطوبت، مقدار گازها در هوا، حضور و یا عدم حضور افراد در محل و دیگر اطلاعاتی که برای راهبری بهینه سیستم حیاتی است باشد.

۲- کنترلر (Controller):

اجزائی از سیستم هستند که اطلاعات دریافتی از حسگرها را دریافت و بر اساس نرم افزار درونی خود و یا نرم افزار شبکه پردازش و بر حسب نیاز فرامینی را به عملگرها ارسال می کنند.

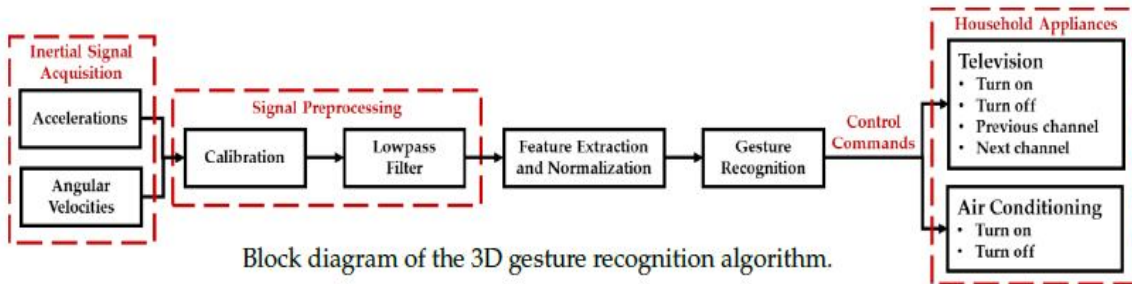
۳- عملگر (Actuator):

اجزائی از سیستم هستند که فرامین ارسالی از کنترلرها را دریافت و بر اساس آن واکنش نشان می دهند. این عملگرها می توانند شیرهای برقی سیالات، دریچه های قابل تنظیم عبور هوا، رله های قطع و وصل جریان الکتریکی و... باشند.

زیر سیستم های ساختمان هوشمند

- سیستم کنترل دما و تهویه هوا
- سیستم کنترل روشنایی هوشمند
- سیستم دوربین های مدار بسته نظارتی
- سیستم کنترل تردد
- سیستم اعلام و اطفاء حریق
- سیستم توزیع دیتا
- سیستم خطوط تلفن

- سیستم آنتن مرکزی و توزیع سیگنال
- سیستم تغذیه اضطراری
- سیستم روشنایی اضطراری
- سیستم عکس العمل خطر
- سیستم اندازه گیری و کنترل مصرف آب، گاز و برق
- سیستم یکپارچه سازی سیستمها



کاربردهای سیستم مدیریت ساختمان

- کنترل هوشمند عبور و مرور در ساختمان
- کنترل هوشمند میزان نور، دما، رطوبت و سایر پارامترهای سیال ساختمان
- خاموش کردن روشنایی در صورت عدم حضور فرد در اتاق
- خاموش کردن لوازم برقی در صورت بی استفاده بودن آنها
- ایجاد محدودیت در استفاده از تلفن، گاز، آب، برق و...
- ایجاد هشدار در صورت بازبودن دربها، پنجرهها، پردهها و...
- حفاظت از ساختمان و جان افراد در برابر آتش سوزی، نشت گاز و...
- حفاظت از ساختمان در برابر سرقت (دزد گیر یا دوربین مدار بسته)
- قابلیت خاموش و روشن کردن لوازم برقی از راه دور (از طریق تلفن)
- بازگشت کلیه هزینه های سیستم در عرض یکسال با صرفه جویی در مصرف انرژی
- کنترل هوشمند آبیاری
- سیستم صوتی هوشمند
- کنترل فیلترها، دما و تأثیر اشعه خورشید بر استخر

ویژگی ها

سیستم های مدیریت ساختمان قبلاً به دلایل اقتصادی فقط در ساختمان های بزرگ با سیستم های مکانیکی، الکتریکی و لوله کشی گسترده اجرا می شد، اما امروز این سیستم می تواند در تمامی ساختمان ها استفاده شود . شاید یکی از دلایل مهمی که سیستم های مدیریت ساختمان را از نظر اقتصادی توجیه می کند، صرفه جویی در مصرف انرژی باشد. هزینه بالای آب، برق، گاز، تلفن و... و نیاز به صرف جویی بیشتر در مصرف این موارد نیاز به یک سیستم کنترلی هوشمند دارد، سیستمی که بتواند :

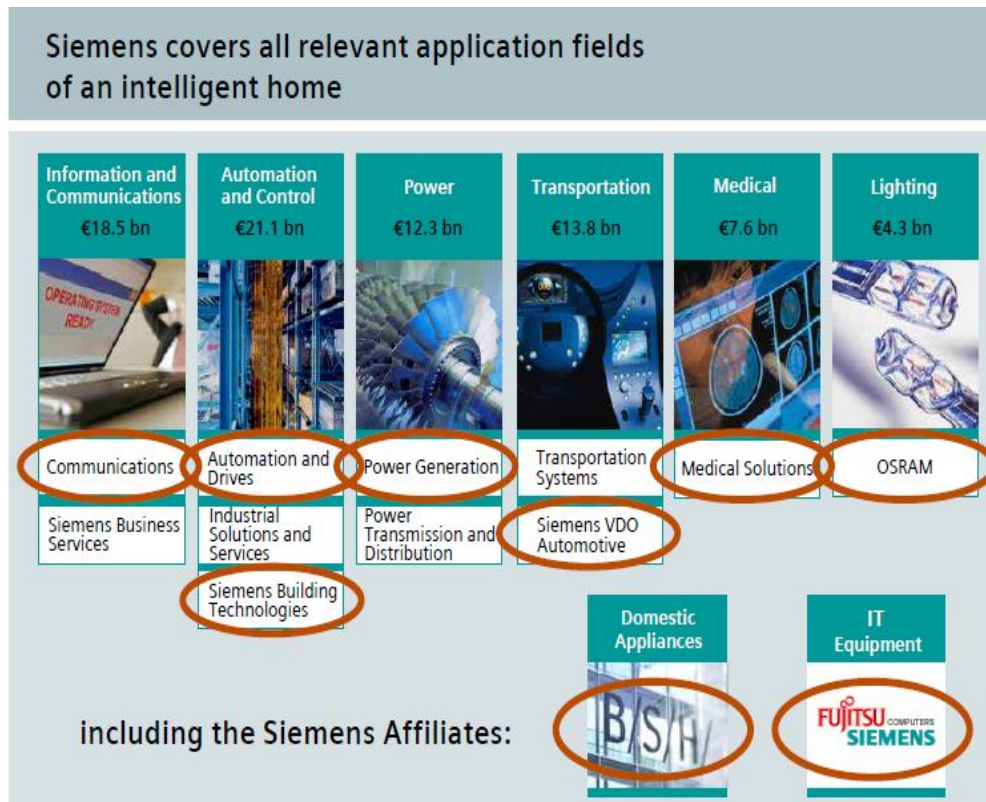
1. دمای اتاق ها و آب گرم کن و بخش های مختلف ساختمان را کنترل کند (بخاری یا کولر با توجه به دمای تنظیم روشن / خاموش شود)
2. لامپ های روشنایی بدون استفاده خاموش شوند.
3. باز و بسته بدون در و پنجره ها در فصول گرم و سرد هشدار داده شود.
4. برق لوازم برقی بدون استفاده قطع شود.

۵. امکان استفاده از لوازم پرمصرف در زمان‌های پیک وجود نداشته باشد (یا مدت استفاده از وسیله (مثلاً تلفن) محدود باشد).

۶. کنترل روشنایی به وسیله کاهنده‌های اتوماتیک ولتاژ

۷. امکان بهره‌گیری از سیستم‌های هوشمند کنترل روشنایی برای ایجاد نورپردازی‌های ویژه

۸. کنترل کلیدها به وسیله ریموت کنترل



مزایای استفاده از سیستم مدیریت ساختمان

- کاهش مصرف انرژی در طولانی مدت به دلیل حذف مصارف ناخواسته
- کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری
- حذف خطای اپراتوری به دلیل کنترل توسط رایانه
- ثبت دقیق میزان استفاده هر واحد یا قسمت از منابع انرژی
- گزارش‌گیری آماری از عملکرد اجزای مختلف ساختمان
- اعلام آلام هشداردهنده برای بازبینی دوره‌ای تجهیزات
- امکان کنترل از راه دور

صرفه جویی در مصرف انرژی

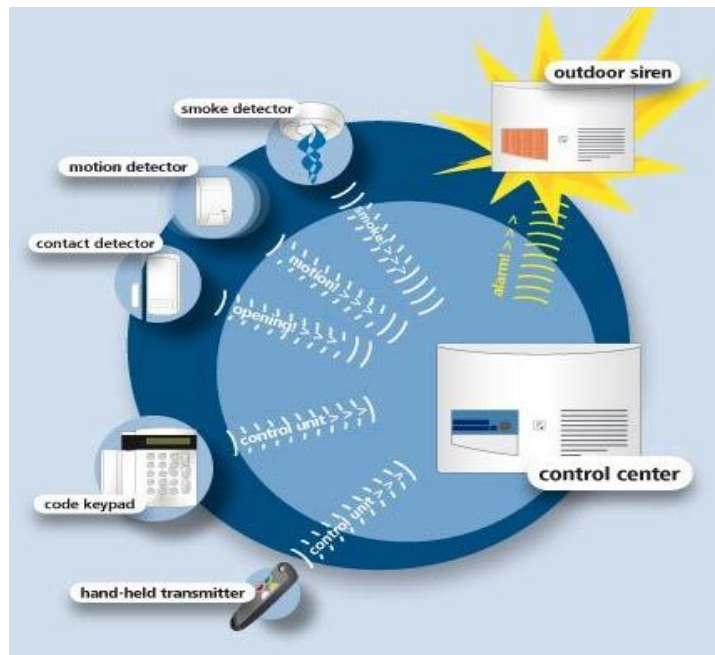
شاید یکی از دلایل مهمی که سیستم‌های مدیریت ساختمان را از نظر اقتصادی توجیه می‌کند، صرفه جویی در مصرف انرژی باشد.

هزینه بالای آب، برق، گاز، تلفن و... و نیاز به صرف جویی بیشتر در مصرف این موارد نیاز به یک سیستم کنترلی هوشمند دارد.

سیستمی که بتواند

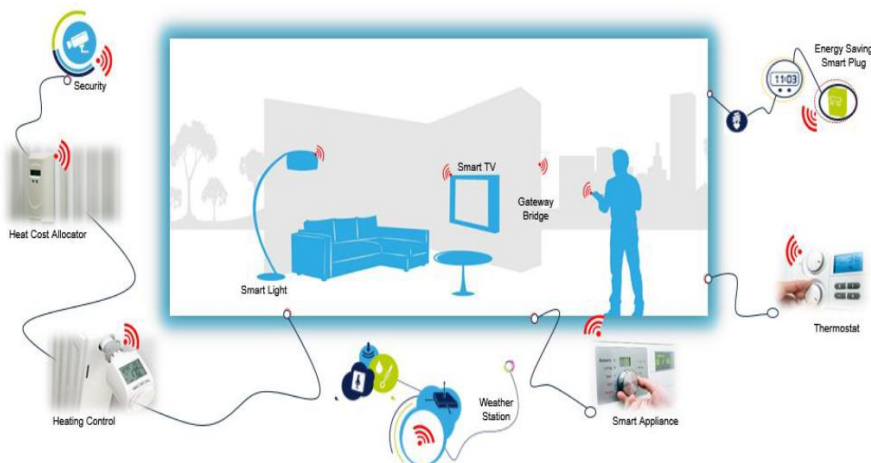
- دمای اتاق‌ها و آب گرم کن و بخش‌های مختلف ساختمان را کنترل کند (بخاری یا کولر با توجه به دمای تنظیم روشن / خاموش شود)
- لامپ‌های روشنایی بدون استفاده خاموش شوند.

- باز و بسته بدون در و پنجره‌ها در فصول گرم و سرد هشدار داده شود.
- برق لوازم برقی بدون استفاده قطع شود.
- امکان استفاده از لوازم پرمصرف در زمان‌های پیک وجود نداشته باشد (یا مدت استفاده از وسیله (مثلاً تلفن) محدود باشد)
- کنترل روشنایی به وسیله کاهنده‌های اتوماتیک ولتاژ
- امکان بهره‌گیری از سیستم‌های هوشمند کنترل روشنایی برای ایجاد نورپردازی‌های ویژه
- کنترل کلیدها به وسیله ریموت کنترل
- نظارت از راه دور گلخانه‌ها (مانند AHUS)، پمپ‌های آتش‌نشانی، لوله‌کشی، منبع تغذیه، WTP، STP، تصفیه‌خانه خاکستری و غیره)



اطلاعات ساختمان و سیستم مدیریت ساختمان

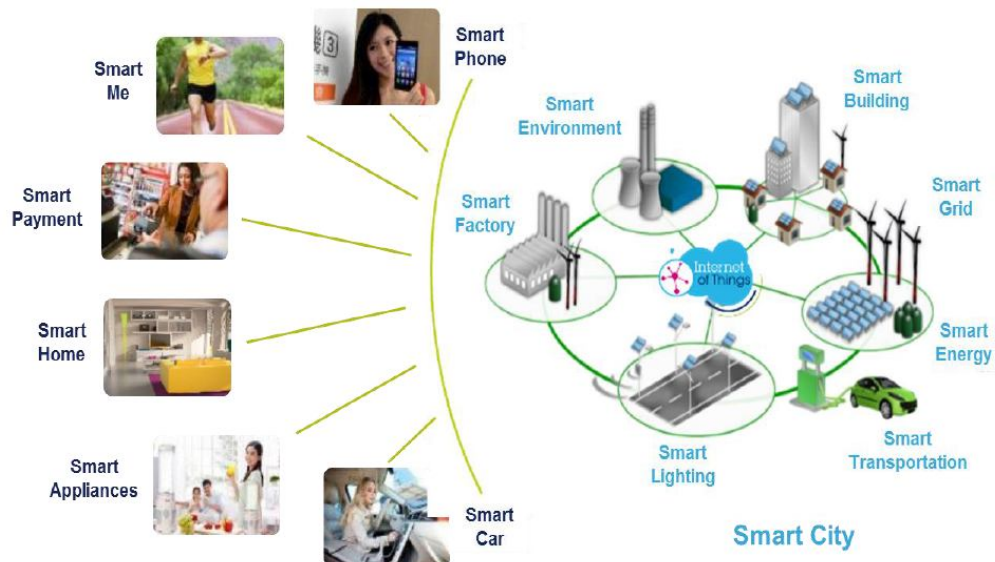
یکی از کاربردهای سنسورهای استفاده شده در سیستم مدیریت ساختمان را می‌توان تعامل این سنسورها با مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (یا استفاده هم‌زمان با سیستم اسکن لیزری جهت بررسی وضعیت کنونی ساختمان و تصمیم‌گیری جهت انجام عملیات تعمیر و نگهداری و برنامه‌ریزی برای تعمیر و نگهداری پیشگیرانه در ساختمان نام برد از طرف دیگر قابلیت مدل‌سازی اطلاعات ساختمان برای ارزیابی انرژی ساختمان نیز به همراه تحلیل مصرف انرژی در سیستم مدیریت ساختمان می‌تواند به هم افزایی این قابلیت در دو فناوری منجر شود

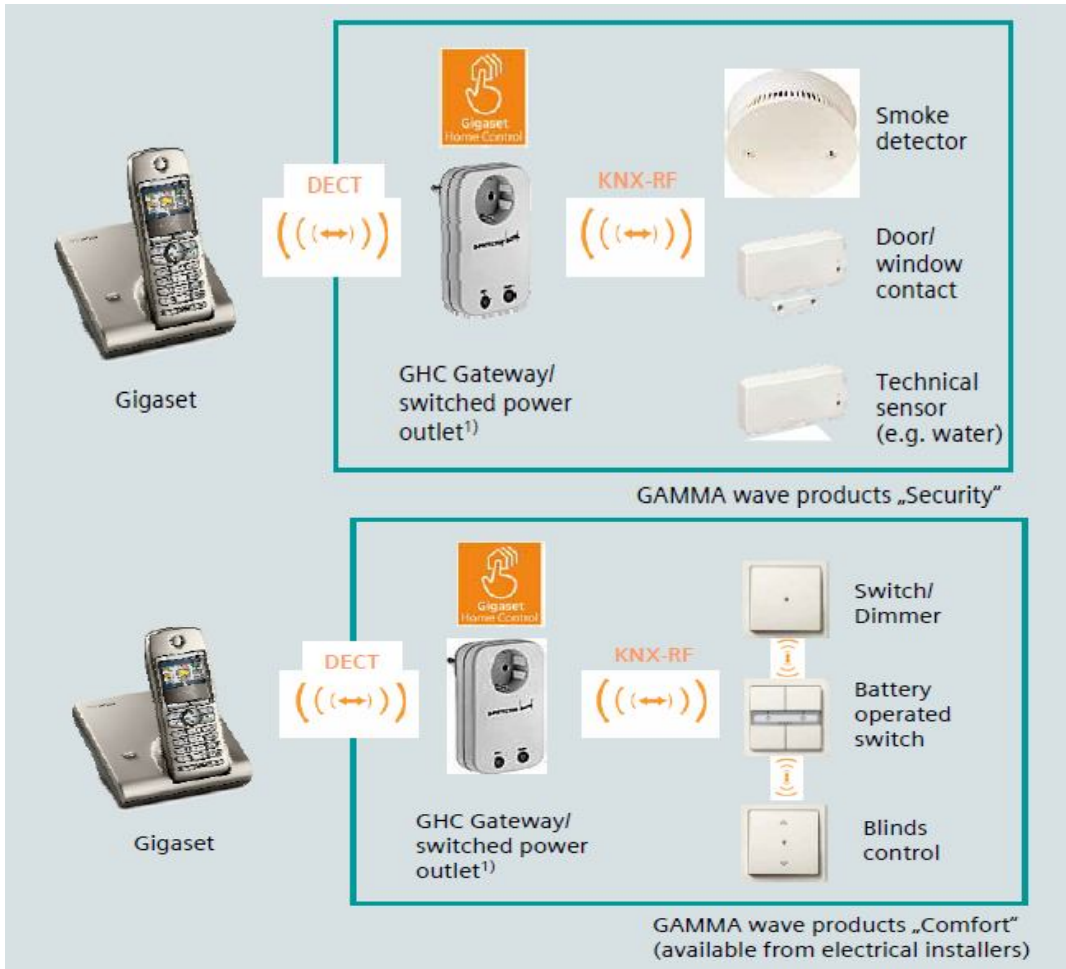


موارد استفاده

فناوری خانه هوشمند در طیف گسترده‌ای از دستگاه‌های خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرد، از جمله

- سیستم بلندگوهای بی‌سیم
- ترموستات
- امنیت و سیستم‌های نظارت بر خانه
- روبات‌های داخلی
- آشکارسازهای دود / CO
- روشنایی
- مانیتور مصرف انرژی خانگی
- قفل‌های در
- یخچال و فریزر
- ماشین لباسشویی
- ردیاب‌های آب



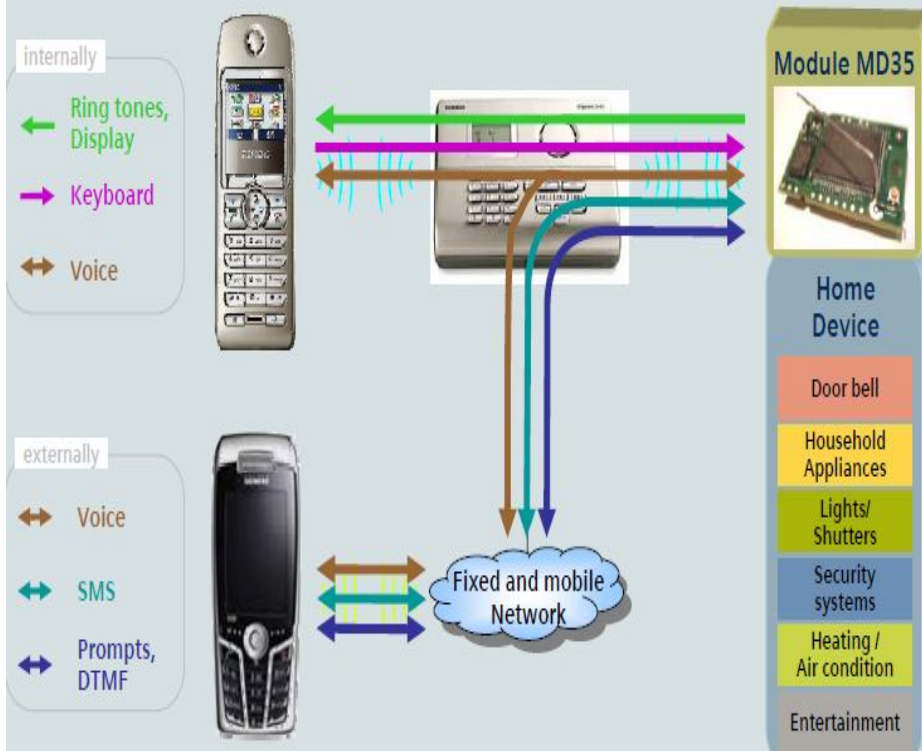


Serve@Home smart appliances now are part of Gigaset Home Control

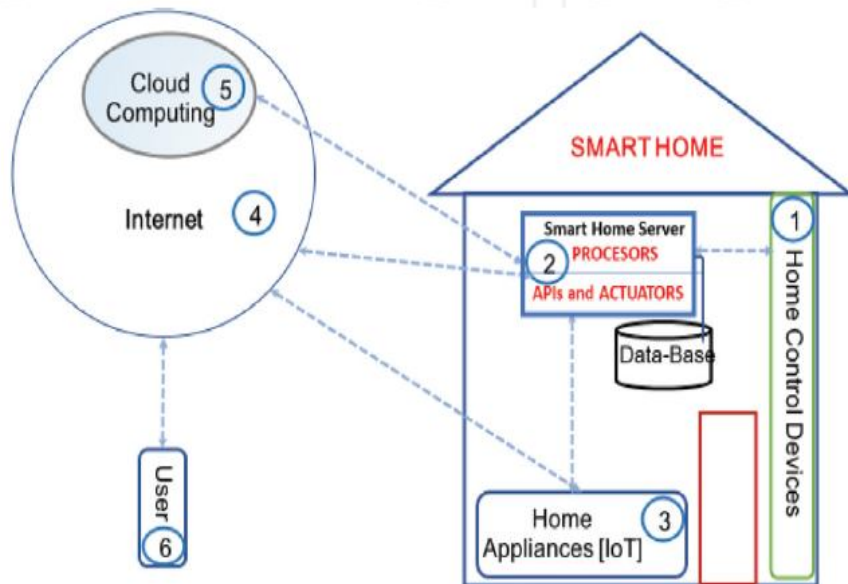
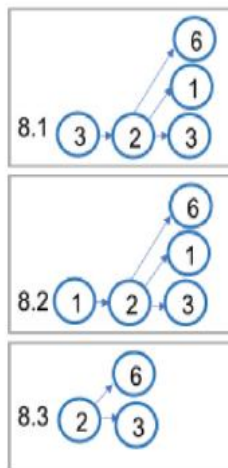


monitored and operated with a Gigaset handset or a mobile phone

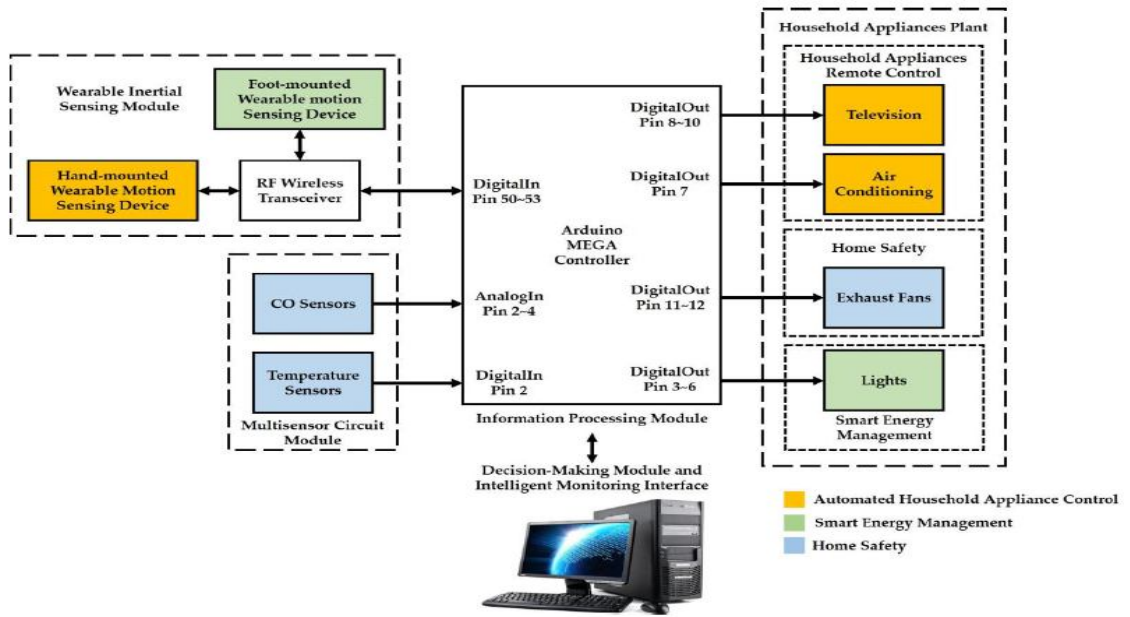
How it works



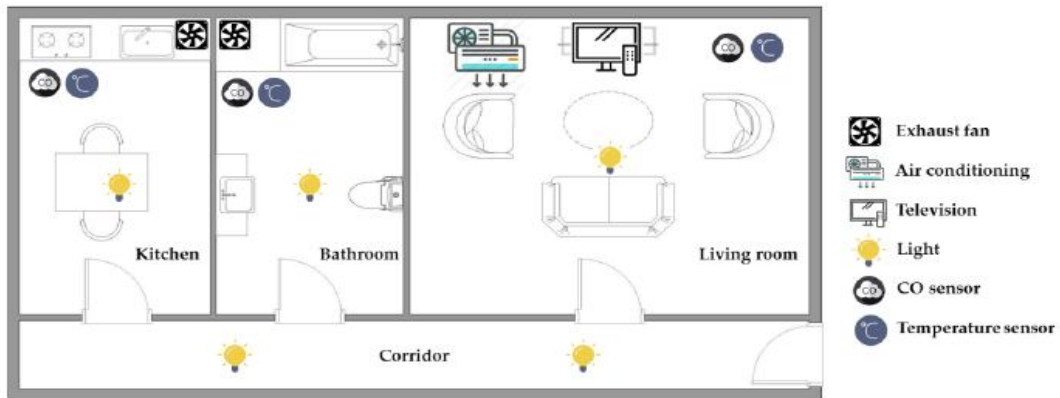
Implementation Scenarios



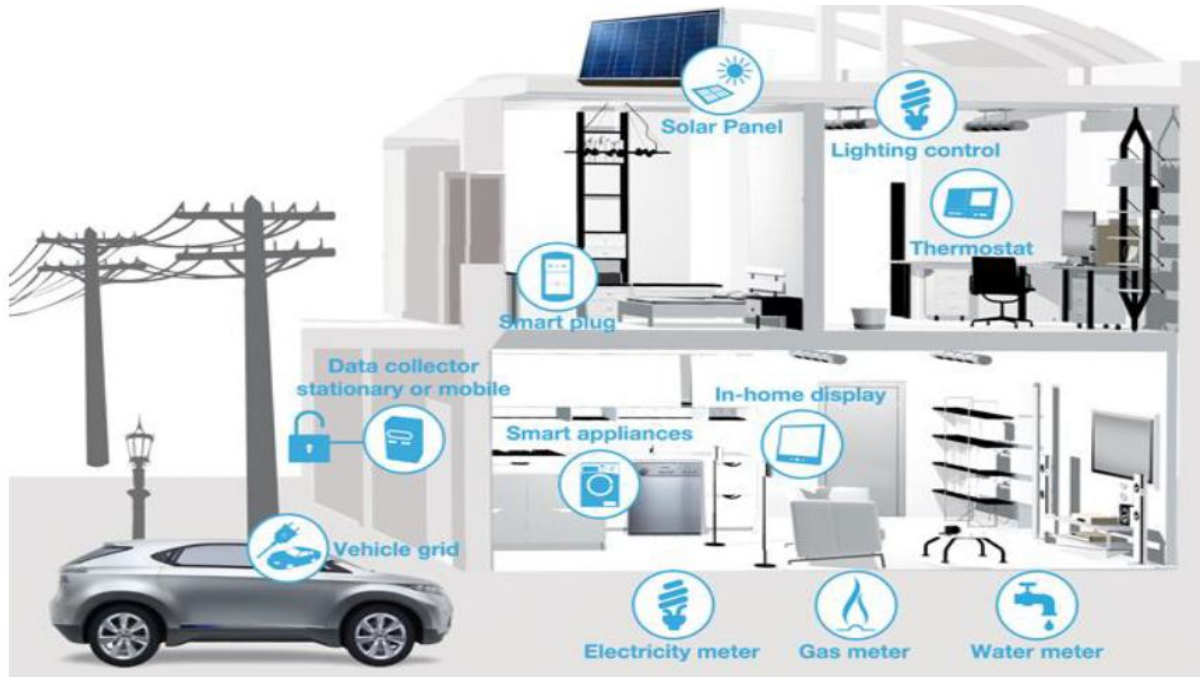
Advanced smart home implementations chart.

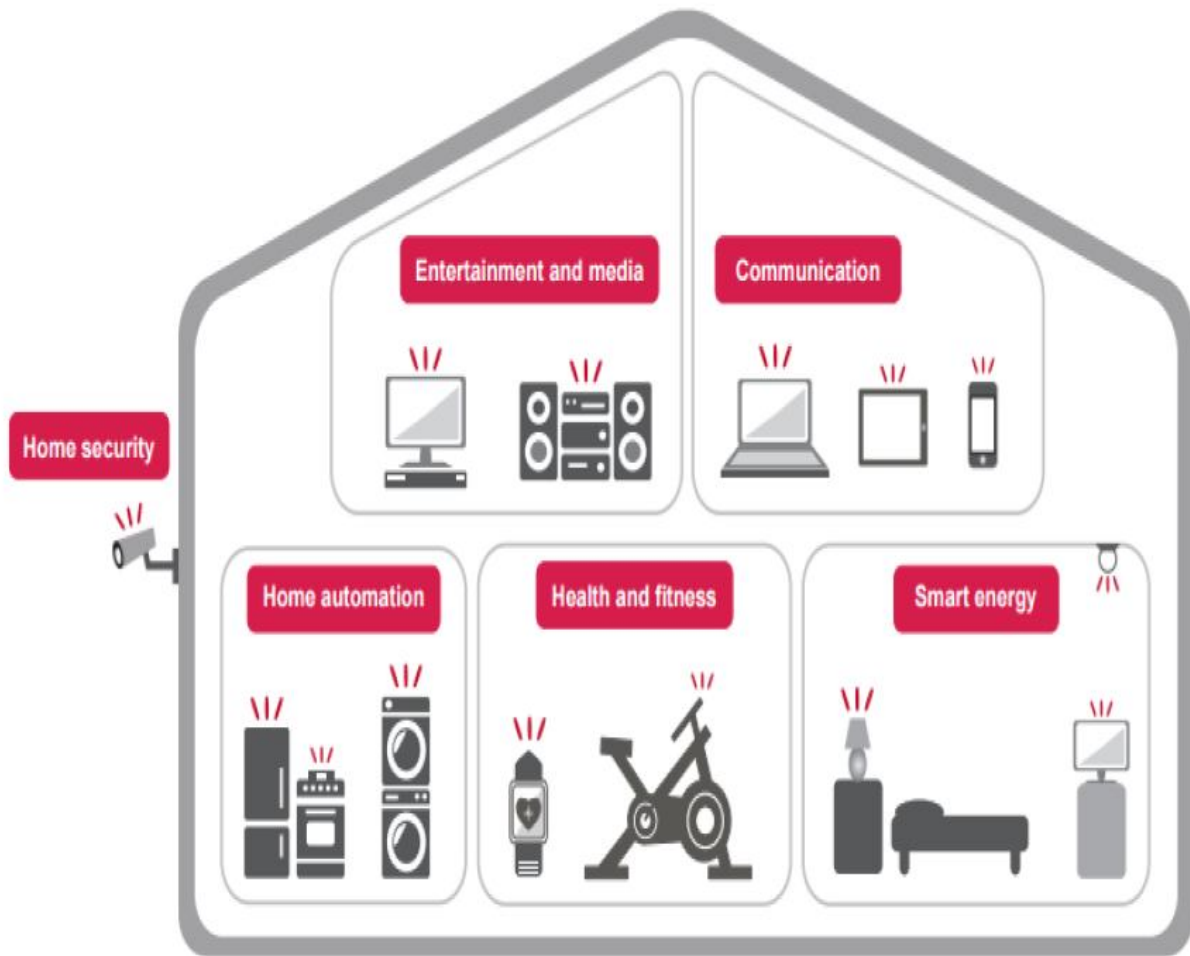


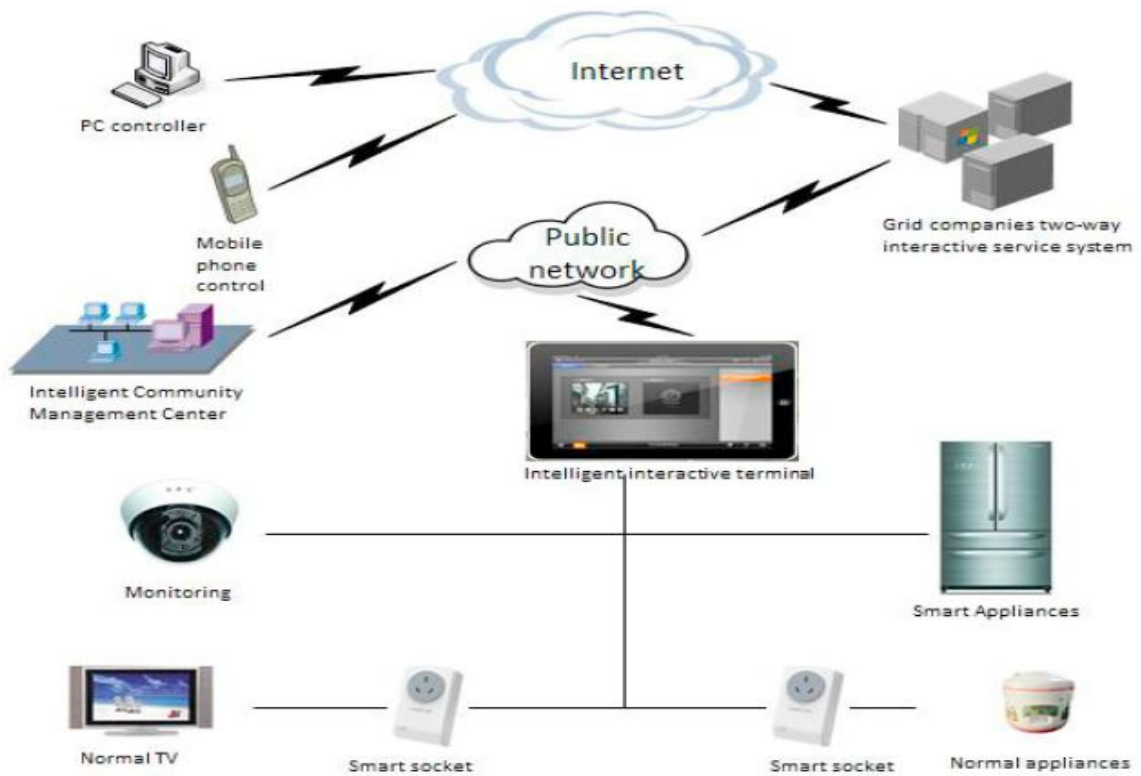
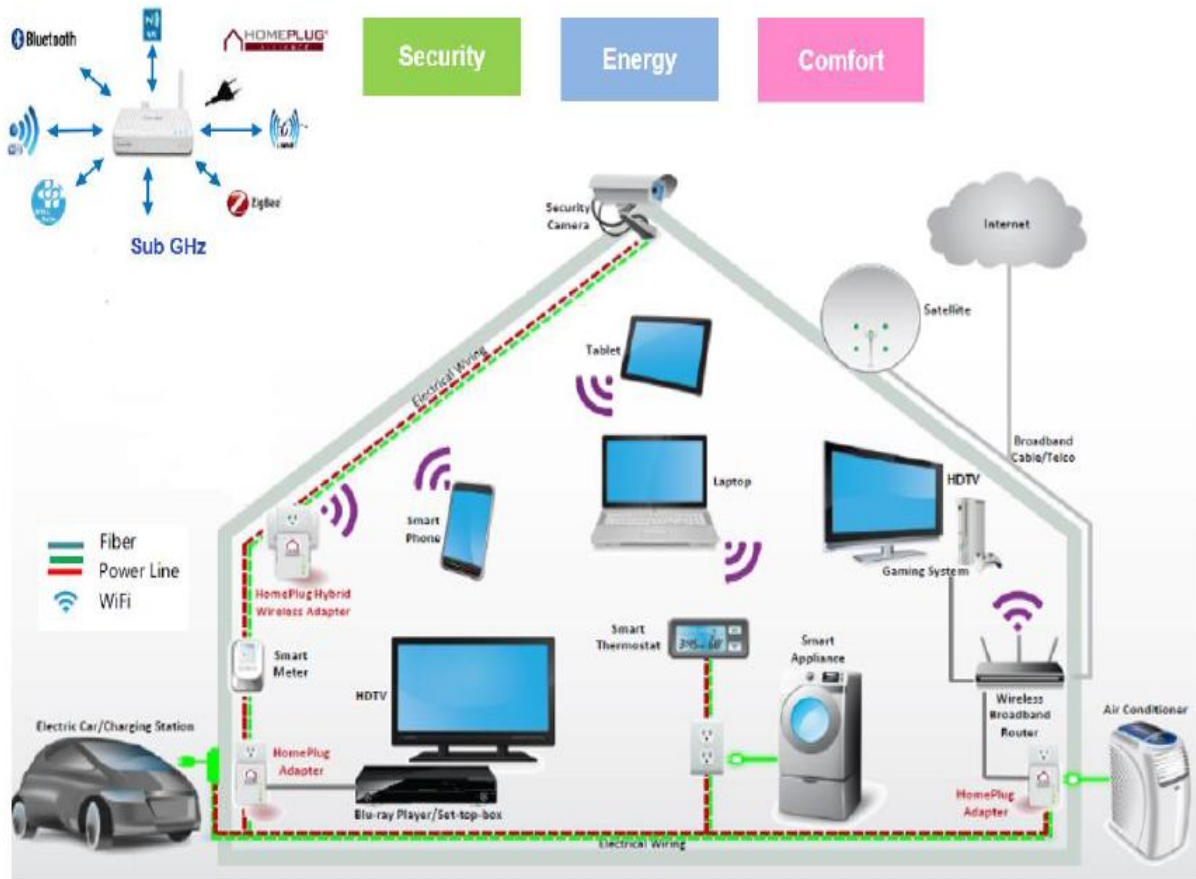
Overview system architecture of the proposed smart home system.



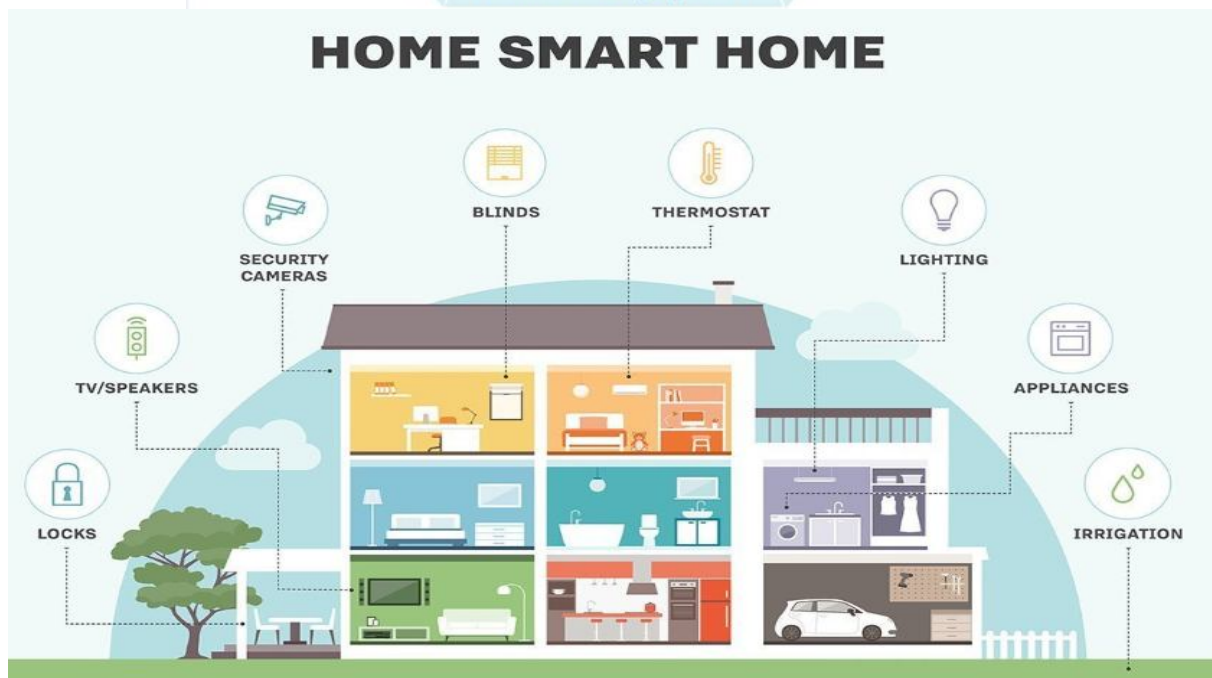
Layout of the smart home with environmental sensor location and placement.







- ✓ مانیتورینگ
- ✓ هشدار دهنده ها
- ✓ تشخیص دهنده ها
- ✓ عیب یابی
- ✓ حفاظت و نگهداری



- ۱- سیستم کنترل هوشمند گرمایش، سرمایش و تهویه هوا (HVAC) ۳- سیستم دوربین مداربسته (CCTV)
- ۲- سیستم کنترل هوشمند روشنایی (lighting control) ۴- سیستم کنترل هوشمند تردد (Access Control)

۱. کنترل هواساز

- بهره‌وری و عملکرد بالاتر (PID controller)
- بهینه‌سازی مصرف انرژی (زمانبندی، سرمایش و گرمایش آزاد از محیط و...)
- حفاظت از تجهیزات (حفاظت از فن، حفاظت از یخ زدگی)
- راحتی و آسایش بیشتر (جبران سازی با هوای محیط)

۲. کنترل در موتورخانه

- بهینه‌سازی مصرف انرژی (زمانبندی، سرمایش و گرمایش آزاد از محیط و...)
- حفاظت از تجهیزات (چیلر، بویلر و پمپ)

۳. کنترل تهویه فضاها و اتاقها

- راحتی و آسایش بیشتر (جبران سازی با هوای محیط)
- بهینه‌سازی مصرف انرژی (زمانبندی، سرمایش و گرمایش آزاد از محیط و...)

۴. کنترل روشنایی

- بهینه‌سازی مصرف انرژی (تنظیم شدت روشنایی، روشنایی حساس به حضور)
- کنترل از راه دور (ریموت کنترل)

اندازه‌گیری و پایش اطلاعات مربوط به ساختمان

۱-۲-۱ تنش سازه

۱-۲-۲ شکست سازه

۱-۲-۳ پارامترهای محیطی (دما، فشار، رطوبت)

ساختار اتوماسیون ساختمان:

