

۱۳۵۰۸۲۱
۹۴ / ۸ / ۵

طراحی سیستم های هوشمند ساختمان

مولفان : مهندس بحری سیف و مهندس دانش سیف

ویرایش : محمد بالی و نسرين آهنگر

سرشناسه : سیف، بحری ۱۳۷۱

عنوان و نام پدیدآور : طراحی سیستم های هوشمند ساختمان

مشخصات نشر : تهران : سهادانش ۱۳۹۴

مشخصات ظاهری : ۱۶۰ ص

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۱۸۱-۱۴۹-۴

وضعیت فهرست نویسی : فیا

شناسه افزوده : بالی، محمد، - آهنگان، نسرين ویراستار

رده بندی کنگره : TH۰۱۲۶۰۹ س ۱۳۹۴ ۴

شماره ثبت : ۳۹۱۳۴۲۸ ملی

رده بندی یویی : ۶۹۶

مرکز بخش : میدان انقلاب - بلوار کارگر جنوبی - کوچه رشتگی - روبه روی دانشگاه علمی کاربردی - پلاک ۹

تلفن و فکس : ۳-۶۶۵۶۹۸۸۱

همراه : ۰۹۱۳۱۳۶۱۴۱۹



سهادانش

عنوان کتاب طراحی سیستم های هوشمند ساختمان

مؤلفین بحری سیف - دانش سیف

ناشر سها دانش

سال چاپ ۱۳۹۴

نوبت چاپ اول

تیراژ ۵۰۰

قیمت ۱۲۰۰۰ ریال

شابک : 978-600-181-149-4

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۱۸۱-۱۴۹-۴

فروشگاه شماره ۱ : خیابان انقلاب - نبش خیابان ۱۳ فروردین - پلاک ۱۴۴۴ - کتابفروشی الیاس تلفن : ۶۶۴۰۵۰۸۴

بسمه تعالی

توسعه به دانش و علم آموزی در تعالیم بزرگان جایگاه ویژه ای دارد.

" رسول اکرم (ص) : طلب دانش بر هر مسلمانی فرض است . به راستی خدا جویندگان دانش را دوست دارد ."

یکی از مهمترین ابزار علم آموزی در تمامی اعصار کتاب بوده است . در حال حاضر با توجه به کمبود کتاب کاربردی در زمینه علوم مهندسی و نظر به مشکلات اساتید محترم و دانشجویان در مسیر کسب اطلاعات تخصصی ، انتشارات سها دانش برآن شد تا با تکیه بر دو دهه فعالیت در زمینه فوق ، اسناد و اساتید برتر دانشگاه و صنعت اقدام به چاپ کتاب هایی در قالب " کلید مهندسی " نماید . این مجموعه کتاب را می توان به عنوان پلی بین دانشگاه و صنعت معرفی کرد .

یکی از بارزترین مشخصات کتاب کلید مهندسی بیان مفاهیم اصلی و به دور از پرداختن به جزئیات و چاپ کتاب در قطع کوچک مناور حمل آسان آن است که این دو ویژگی کمک می کند تا مهندسين عزيز بتوانند به سادگی در محیط کار از نقشه های و مطالب کاربردی آن بهره کامل را ببرند .

از خوانندگان محترم خواهشمندیم پیشنهادها و انتقادات خود را در جهت بهبود مسیر تولید به ایمیل sohsdanesh_pub@yahoo.com ارسال نمایند .

با احترام

مدیریت انتشارات سها دانش

ناصر قرایی

مقدمه مؤلف :

امروزه سیستم مدیریت ساختمان نقش بسیار مهمی را در کنترل فنی، مدیریتی و هزینه ای تاسیسات ساختمان به عهده دارد. این سیستم ضمن کنترل بخش های مختلف ساختمان و ایجاد شرایط محیطی مناسب با ارائه سرویس های همزمان سبب بهینه سازی مصرف انرژی، بالا بردن سطح کارایی و بهره سیستم "بهینه سازی بهره وری" با توجه به امکانات موجود در ساختمان می گردد همچنین سیستم های هوشمند ساختمان (BMS) سیستم کنترل مبتنی بر کامپیوتر ساختمان است که کنترل سیستم مدیریت، هوشمند ساختمان نصب شده در ساختمان است که کنترل و نظارت بر تجهیزات مکانیکی و الکتریکی مانند تهویه ، روشنایی ، سیستم های قدرت ، سیستم های امنیتی حرارتی، و سیستم های امنیتی می باشد (BMS) شامل بخش نرم افزار و بخش سخت افزار می باشد. بخش نرم افزار با پروتکل (KNX,BACnet,LonTalk) قابل ارتباط است.

منظور از بهینه سازی بهره وری عبارت است از کاهش نیروی انسانی، کاهش نرخ خرابی سیستم، استفاده بهینه از انرژی، کاهش هزینه نگهداری و فراهم سازی آسایش مصرف کنندگان سرویس های ساختمان است. این امر بسیار مهم در سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) بهره گیری از سیستم های مختلف الکتریکی و مکانیکی ارائه شده توسط سازندگان مختلف. متناسب با نیازهای ساختمان، یک مجموعه به صورت متمرکز می باشد که این امر تحولی اساسی در نظارت و کنترل ساختمان ایجاد کرده و هزینه های مختلف آن نظیر ایستگاه و نگهداری را به سرعت چشمانداز کاهش می دهد

آنچه که در کتاب حاضر مطرح شده است کاربرد های سیستم های هوشمند و چگونگی نصب و عملکرد آن می باشد امید است مورد توجه شما خوانندگان قرار گیرد. بی گمان هر نوشتاری نمی تواند کامل و مورد رضایت خوانندگان علی الخصوص اساتید فن باشد. لذا پیشنهادات و انتقادات شما می تواند موجب بهتر شدن این کتاب در ویرایش های بعدی گردد

این کتاب با همکاری برادر عزیزم جناب آقای مهندس دانش سیف و همکاران گرامی دکتر محمد بالی و سرکار خانم نسرين آهنگان اولین کتاب بعد از توافق های هسته ای بوده که تقدیم به مقام معظم رهبری و شهدای گرانقدر هسته ای شده تا دلگرمی باشد از طرف تمامی جوانان کشور عزیزم به مقام معظم رهبری و خانواده های شهدای هسته ای و همکاری خود را با پشتیبانی از ولایت فقیه و زیر سایه حضرت آقا به امر ایشان راه شهدای هسته ای را در تمامی عرصه ها که باعث پیشرفت و کمک به نظام جمهوری اسلامی ایران باشد را صراحتاً اعلام می نمایم

در انتها بر خود لازم می دانم از راهنمایی ها و تشویق های پدر و مادر عزیزم و بزرگوارانی همچون جناب آقای سید علی مقدم معاونت ارتباطات مقام معظم رهبری آیت الله عظمی خامنه ای . سردار جهان اسلام جناب آقای قاسم سلیمانی (به فرموده رهبر معظم انقلاب اسلامی حضرت آقا آیت الله عظمی خامنه ای که ایشان را شهید زنده خطاب کردند) . سرکار خانم سربازان ایشان می باشد) . سردار بزرگوار جناب آقای اسد الله سیفی مقدم (برادر شهید بزرگوار جناب آقای حبیب الله سیفی مقدم و برادر جانباز گرانقدر دفاع مقدس جناب آقای خیر الله سیفی مقدم) . خانواده های بزرگوار و گرانقدر شهدای هسته ای که دلگرمی فراوانی برای خدمت به نظام را در عرصه های علمی به بنده داده اند و جناب آقای دکتر بهزاد دادویی ریاست محترم دانشگاه و همکاران خوبم جناب آقای دکتر کریم ماضی نژاد و جناب آقای دکتر تقی مقیمی و سرکار خانم فاطمه صابری و همچنین جناب آقای ناصر قرایی (ریاست محترم انتشارات سهبا دانش که با نظم و به موقع تالیفات بنده را به نام جمهوری اسلامی ایران عرضه می نمایند)

کمال تشکر و قدردانی را دارم

با احترام بحری سیف

۱۲.....	چکیده
۱۳.....	پیشگفتار.....
۱۷.....	فصل اول
۱۷.....	ابزار ها و تکنولوژی های خانه هوشمند.....
۱۷.....	سیستم های خانه هوشمند
۱۸.....	تکنولوژی خانه هوشمند.....
۱۹.....	وسيله های خانه هوشمند.....
۲۰.....	قابلیت همکاری.....
۲۳.....	فصل دوم
۲۳.....	تکنولوژی های ارتباطی خطوط برق.....
۲۳.....	مزایای X10 در مقایسه با تکنولوژی های مشابه.....
۲۵.....	معایب X10.....
۲۶.....	INSTEON.....
۲۸.....	مزایای INSTEON.....
۲۹.....	Lonworks.....
۳۰.....	مدیریت و طراحی شبکه
۳۲.....	مزایای Lonworks.....
۳۳.....	HOME PLUG.....
۳۴.....	مزایای HOME PLUG C&C.....
۳۷.....	فصل سوم.....
۳۷.....	تکنولوژی های بی سیم با برد کوتاه.....
۳۹.....	ZIGBEE.....
۴۰.....	مزایای ZIGBEE.....
۴۱.....	-WAVE.Z.....
۴۱.....	مزایای Z-WAVE.....
۴۳.....	فصل چهارم
۴۳.....	سیستم هوشمند ساختمان
۴۳.....	گروه بندی بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان.....
۴۳.....	۱.شهر سازی و طراحی شهری.....
۴۳.....	۲.طراحی معماری.....
۴۳.....	۳.عناصر و اجزای ساختمان
۴۴.....	۴. سیستم های تاسیساتی (مکانیکال و الکتریکال).....

۴۵	اجرا
۴۵	طرح هوشمند سازی ساختمان مسکونی
۴۶	نیازهای کنترلی در فضاهای داخلی یک واحد مسکونی با تفکیک فضاها
۵۱	نیازهای کنترلی در فضاهای مشاعات یک ساختمان مسکونی با تفکیک فضاها
۵۲	طرح هوشمند سازی ساختمان اداری
۵۴	کنترل یکپارچه
۵۸	طرح هوشمند سازی هتل
۶۴	طرح هوشمند سازی ویلا
۶۴	سیستم کنترل گرمایش و سرمایش
۶۵	سیستم کنترل برده ها
۶۶	سیستم توزیع صوت هوشمند
۶۷	سیستم کنترل امنیت
۶۷	سیستم کنترل دسترسی
۶۹	مزایای سیستم هوشمند
۷۱	فصل پنجم
۷۱	BMS چیست؟
۷۲	لزوم BMS در ساختمان
۷۲	مقدمه
۷۳	ضرورت بهینه سازی مصرف انرژی
۷۴	مزایای سیستم هوشمند
۷۹	تعریف BMS
۸۰	اهداف یک سیستم BMS جامع در ساختمان
۸۱	استانداردهای باز و BACNET
۸۴	خانه هوشمند و تفاوت آن با BMS
۸۵	سیستم هوشمند
۸۷	روشنایی اتوماتیک AUTOLIGHT
۸۷	روشنایی اتوماتیک در هنگام استراحت شبانه
۸۸	انتخاب مناطق روشنایی اتوماتیک
۸۸	تنظیم زمان در روشنایی اتوماتیک
۸۹	رفع اشکال سنسورهای حرکتی با تنظیم زمان ها
۹۰	تنظیم حالت شب /روز
۹۱	سیستم اعلام سرقت
۹۲	عکس العمل های سیستم اعلام سرقت

۹۳	استفاده از دزدگیر در زمان حضور منزل
۹۴	سیستم اعلام حریق
۹۴	شرایط ایده آل
۹۵	عکس العمل های RMS نسبت ورود حریق
۹۶	سیستم اعلام نشت گاز
۹۶	سیستم آبیاری باغچه و غذا دهی به حیوانات خانگی
۹۷	شیر برقی گاز
۹۸	ویژگی های شیر برقی گاز
۹۸	NORMALLY OPEN
۹۹	نحوه بستن شیر در توسط فرمان
۱۰۰	نحوه باز کردن شیر گاز
۱۰۰	سیستم کنترل تردد (کارتخوان و قفل برقی)
۱۰۰	باز کردن قفل برقی توسط نگاه کارتخوان
۱۰۱	فعال کردن سناریوی عدم حضور
۱۰۱	میزان امنیت سیستم
۱۰۱	تنوع قفل ها
۱۰۲	عدم نیاز به تغییر یراق آلات درب ها
۱۰۳	محاسن دیگر قفل های برقی در یک خانه هوشمند
۱۰۳	امکان افزودن یا حذف کارت
۱۰۴	سیستم تلفن کننده
۱۰۶	قابلیت قطع سیستم تلفن کننده
۱۰۶	توزیع فرمان در یک خانه هوشمند
۱۰۷	ریموت کنترل
۱۰۷	کاربرد پیشرفته (سناریوهای ریموت کنترل)
۱۰۸	سیستم کنترل تلفنی
۱۰۸	مانیتور لمسی
۱۰۹	قابلیت نصب مانیتورهای بیشتر در یک شبکه
۱۱۰	خروج از واحد
۱۱۱	نحوه توزیع برق در یک خانه هوشمند
۱۱۱	توزیع برق پریزها
۱۱۲	توزیع برق روشنایی بصورت کلی
۱۱۲	توزیع برق روشنایی ها در فضا
۱۱۶	نحوه سیم کشی رادارها در خانه هوشمند
۱۱۸	نحوه پوشش بهتر یک محیط با دو عدد رادار (چشمی)

۱۱۹	نحوه سیم کشی سیستم اعلام حریق
۱۲۱	جانمایی سنسورهای گاز
۱۲۲	فصل ششم
۱۲۲	معرفی DELTA CONTROLS نرم افزار آن
۱۲۲	معرفی DELTA CONTROLS
۱۲۳	دلایل استفاده از DELTA CONTROLS
۱۲۴	معرفی نرم افزار DELTA CONTROLS
۱۲۵	سازگاری با BACNET
۱۲۵	گرافیک یکپارچه
۱۲۶	صفحه اصلی گرافیکی
۱۲۶	نمایش های دلخواه
۱۲۷	گزارشات دلخواه
۱۲۷	ثبت و ذخیره وقایع
۱۲۸	گزارش ها و نمودارها
۱۲۸	قابلیت برنامه سازی پیشرفته
۱۲۹	ابزارهای نرم افزار اعلام وضعیت
۱۲۹	قابلیت دسترسی به VFD
۱۲۹	فصل هفتم
۱۳۱	لایه ها و یکپارچگی سخت افزار DELTA CONTROLS
۱۳۲	ورودی ها و خروجی ها
۱۳۳	کنترل عمومی
۱۳۳	کنترلرهای ویژه روشنایی DLC
۱۳۴	کنترلر های امنیتی
۱۳۴	یکپارچه سازی سیستم های کنترلی
۱۳۵	فصل هشتم
۱۳۵	کنترل سیستم هوشمند ساختمان
۱۳۵	برخی از اهداف سیستم مدیریت هوشمند ساختمان
۱۳۶	وظایف سیستم مدیریت هوشمند ساختمان
۱۳۶	سیستم مدیریت هوشمند ساختمان چیست؟
۱۳۸	صرفه جویی در مصرف انرژی
۱۴۰	عملکرد ساختمان هوشمند
۱۴۲	چه وسایل و تجهیزاتی قابل کنترل در سیستم هوشمند ساختمان هستند؟
۱۴۲	روشنایی
۱۴۳	سیستم ایمنی
۱۴۳	در، پنجره، پرده، کرکره و سایه بان
۱۴۳	سیستم های گرمایشی سرمایشی و تهویه مطبوع

۱۴۴	سیستم صوتی تصویری
۱۴۴	ایفن تصویری
۱۴۴	سیستم آبیاری خودکار
۱۴۵	کنترل تاسیسات استخر، سونا و جکوزی
۱۴۵	وسایل الکتریکی ساختمان
۱۴۶	چگونگی دسترسی و کنترل امکانات در ساختمان هوشمند
۱۴۶	صفحه کنترل مرکزی
۱۴۶	کنترل با استفاده از امواج رادیویی
۱۴۶	کنترل از راه دور
۱۴۷	سناریو
۱۴۷	اتوماسیون
۱۴۷	یکپارچه زدن ساختمان با هوشمند
۱۴۸	منطق کنترل سیستم ساختمان هوشمند
۱۵۰	HVAC
۱۵۲	فصل نهم
۱۵۲	طراحی سیستم هوشمند
۱۵۲	مقدمه
۱۵۲	هواساز AHU
۱۵۳	فن تزریق هوا در هواساز
۱۵۴	نحوه کنترل دما در هواساز ها
۱۵۴	دمپرهاي تزریق هوا
۱۵۵	سنسور های ضد یخ زدگی یا FREEZING DETECTOR
۱۵۵	برج خنک کن یا COOLING TOWER
۱۵۵	تانک و مدل حرارتی آب گرم مصرفی D.H.W.G
۱۵۶	سیستم کنترلی پمپ ها
۱۵۷	سیستم کنترل چیلر جذبی
۱۵۸	فن کویل ها
۱۵۸	کارکرد سیستم مدیریت هوشمند ساختمان
۱۵۹	گسترده گی شبکه BMS
۱۶۰	فهرست منابع و مراجع
۱۶۰	کلیات و جزئیات

چکیده

خانه هوشمند مجموعه‌ای از تکنولوژی‌ها و سرویس‌ها در شبکه‌های خانگی برای بهبود کیفیت زندگی است که در سال‌های اخیر بسیار گسترش یافته و به جزء جدایی‌ناپذیر تمامی ساختمان‌های مسکونی و غیر مسکونی تبدیل شده است. تکنولوژی که چه از نظر بهبود کیفیت زندگی و چه از نظر صرفه‌جویی در مصرف انرژی بسیار مؤثر است. تکنولوژی خانه هوشمند بیشتر از یک ده است که مفهوم شبکه وسایل و تجهیزات را در خانه معرفی کرده است. بیشتر ابزارهایی که در سیستم‌های کامپیوتری استفاده می‌شوند، در سیستم خانه هوشمند مجتمع سازی شوند.

شبکه خانه هوشمند شامل زیر سیستم‌های ناهمگون است که نیازمند برقراری ارتباط و تبادل داده با یکدیگرند تا بتوانند با هم همکاری داشته باشند و وظایف مشترک را به درستی اجرا نمایند. در این رابطه، دو مسئله وجود دارد؛ اول برقراری ارتباط بین سیستم‌ها و دوم همکاری و انجام وظایف مشترک است. در این پروژه به بررسی و مقایسه‌ی تکنولوژی‌های ارتباطی خانه هوشمند و سیستم‌های بکار رفته در آن پرداخته ایم و با توضیحاتی در مورد نحوه‌ی کارکرد نودانه‌ای از تجهیزات ساخت یکی از شرکت‌های داخل ایران، سعی شده تا حد امکان بصورت ساده و به دور از ابهام و پیچیدگی نحوه‌ی کارکرد، جانمایی و سیم‌کشی این تجهیزات را توضیح دهیم.



بر طبق تعاریف و پژوهش ها، خانه های هوشمند مجموعه ای از تکنولوژی ها و سرویس ها در شبکه های خانگی برای بهبود کیفیت زندگی است. این شبکه هوشمند شامل امکانات ارتباطی، سرگرمی، امنیت، آسایشی و اطلاعاتی و سرویس هایی برای افراد معلول و سالمند است. خانه های هوشمند توانایی آشکاری در راحت تر کردن زندگی و افزایش رفاه در آن را دارند و شبکه خانگی آسودگی خاطر را برای ساکنان آن ایجاد می کند. خواه شما در محل کار باشید و یا در تعطیلات، خانه هوشمند شما را از آنچه در آن می گذرد مطلع می سازد و یک سیستم امنیتی، در مواقع اضطراری کمک بزرگی برای شما خواهد داد. برای مثال در موقع آتش سوزی نه تنها ساکنان را با زنگ خطر مطلع می کند، بلکه کارهای گرم را همچون باز کردن همه درها، تماس با آتش نشانی و روشن کردن لامپ های راه راه ها برای ایمنی بیشتر و ... را نیز انجام می دهد. خانه هوشمند همچنین باعث صرفه جویی در مصرف انرژی نیز می شود و این به علت سیستم هایی همچون Z-Wave و ZigBee است که باعث کارکرد کمتر وسایل خانه می شوند. این وسایل در حالت خوب قرار می گیرند و با فرمان ها بیدار می شوند. روشنایی اتاق ها به طور اتوماتیک خاموش می شوند. همچنین وقتی ساکنان اتاق را ترک کنند، دمای اتاق ها بر اساس اینکه کسی در محاسن است یا نه، تنظیم می شوند.

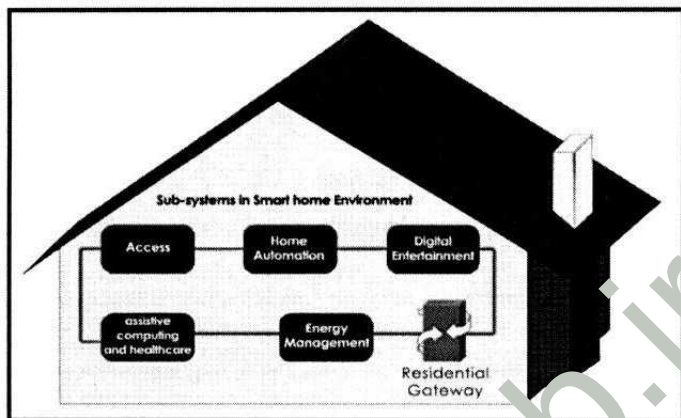
در خانه هوشمند صورت حساب های مصرف انرژی به میزان یک سو یک خانه معمولی خواهد بود. در مورد نگهداری از افراد معلول و سالمند خدماتی همچون آلازم زمان مصرف دارو ها و تماس با بیمارستان در صورتی که داروها بیشتر مصرف شوند یا قطع شوند، برای افراد دچار فراموشی بستن شیر آب، در صورت پر شدن وان یا سینک و یا خاموش کردن اجاق گاز در صورت سر رفتن غذا یا سوختن وجود دارد. بعلاوه

کنترل از راه دور خانه برای نگهداری از کودکان یا افراد سالمند تنها در خانه نیز ممکن است.

امروزه شما به راحتی می توانید سیستم ها و وسایل خانه ی خود را به وسیله ی تلفن همراه یا اینترنت کنترل کنید. خانه هوشمند باعث می شود خانه به طور کاملاً اتوماتیک رفتار کند و این آسانی و آسایش را برای انجام تمامی فعالیت های روزانه در خانه ایجاد می کند. کنترل اتوماتیک، ویژگی های آموزشی و تفریحی، ویژگی های ارتباطی و وسایل هوشمند و دسترسی از راه دور به این ویژگی ها از طریق تلفن و اینترنت، همه و همه با هم همکاری می کنند تا خانه هوشمند محیط مناسب تر و مرفه تر باشد.

تکنولوژی خانه هوشمند بیشتر از یک دهه است که مفهوم شبکه وسایل و تجهیزات را در محیط خانه معرفی کرده است. بیشتر ابزارهایی که در سیستم های کامپیوتری استفاده می شوند می توانند در سیستم خانه هوشمند مجتمع سازی شوند. شبکه خانه هوشمند شامل زیرسیستم هایی است شامل:

۱. سرگرمی های خانگی
 ۲. کنترل دسترسی و نظارت و مراقبت
 ۳. مدیریت انرژی
 ۴. خود مختاری خانه (اتوماسیون خانگی)
 ۵. محاسبات پشتیبانی و درمانی
- و یک دروازه مسکونی و این زیر سیستم ها را مدیریت می کند. در شکل زیر نشان داده شده است.



شماره یک: شکل شبکه خانه هوشمند

خانه هوشمند تنها به معنای مکانی با تعدادی وسیله که وظایف و اجراهای ساده ای را انجام می دهند نیست، بلکه به سیستم توزیع شده ای است با موجودیت هایی که با یکدیگر کار می کنند و همکاری دارند. برای این همکاری وسایل و سیستم ها نه تنها باید به یکدیگر وصل شوند، بلکه باید توانایی انجام اجراهای مشترک را داشته باشند؛ یعنی وظایفی را به شکل مشترک انجام می دهند. این توانایی قابلیت همکاری نامیده می شود. این سیستم ها بسیار متفاوت با یکدیگرند. از این نظر که هدف و کارکردهای متفاوت دارند و به طور جداگانه گسترش یافته اند. این تفاوت که نا همگونی خوانده می شود، به این معنا است که اجزاء و وسایل این زیر سیستم ها بدون اصلاح یا واسطه هایی بین آنها توانایی کارکرد و همکاری با یکدیگر را ندارند. این یکی از مشکلات خانه هوشمند است. که در ادامه به این مشکل و راه حل های ارائه شده در این زمینه خواهیم پرداخت. در ابتدا برای آشنایی بیشتر به طور مختصر به ابزارها و تکنولوژی هایی که می توانند در محیط خانه هوشمند جمع و به کار برده شوند خواهیم پرداخت.