

# بیک هوشمند

IRAN SMART GRID مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند آب برق انرژی  
مجری صنعتی طرح ملی شبکه هوشمند برق

## صرفه جویی انرژی برای خانه هوشمند

معرفی و بررسی فناوری Zigbee و اجزای آن که جایگزین وای فای و بلوتوث شده است

• بحران آب و شبکه هوشمند

• آشنایی با گواهی ساختمان LEED



# بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



۰۳-۰۴



۰۵-۰۶



۰۷-۰۸



۰۹-۱۲

۱۳-۱۴

اخبار و  
تازه های  
انرژی و شبکه  
هوشمند

## پیک هوشمند

شماره ۶، مهر ۱۳۹۶

صاحب امتیاز: مرکز شبکه هوشمند پژوهشگاه نیرو

مجری: نشر دیجیتال هر سه

سردبیر: احسان مهر جو

مشاور: محمدجواد ترابی

ناظر علمی: دکتر امیر صفدریان

تحریریه: علیرضا قاسمی،

محمد طالبیان، کسری کریمی طار

مدیر هنری: وحید غفاری

ویرایش تصویر: سهیلا گودرزی

ویراستار: فرزانه اختیاری

وبسایت:

[www.iransgc.ir](http://www.iransgc.ir)

تلگرام:

@sgcnews

## اولین نمایشگاه بین المللی محصولات و خدمات هوشمند IranSmartExpo



## برگزاری موفق نخستین نمایشگاه بین المللی محصولات و خدمات هوشمند

این بود تا شرایطی ایجاد شود که به این طریق از صاحبان ایده یعنی دانشجویان ایده پرداز و همچنین صاحبان کالا استقبال شود.

وی ادامه داد: از آنجا که کشور ما سالانه بیش از ۲۷۰ روز از نعمت آفتاب برخوردار است، لذا به نظر می رسد نباید با توجه به این مسئله دغدغه انرژی داشته باشیم و هدف از برگزاری چنین جشنواره هایی، ایجاد شرایطی مناسب و یکسان برای تمامی دستگاه ها جهت هوشمندسازی مصرف انرژی آنها است.

کشاورزی آبیاری و نیز جهت ایجاد بستری مناسب جهت بلوغ و به عرصه گذاردن طرح های پژوهشی و تحقیقاتی در تعامل با سرمایه گذاران ذی صلاح و حمایت از سیاست های اقتصاد مقاومتی با حضور بیش از ۶۰ شرکت داخلی و چندین شرکت خارجی برگزار و آخرین دستاوردها و توانمندی های داخلی و خارجی در زمینه هوشمندسازی به نمایش گذاشته شد. منوچهر صادقیان دبیر اجرایی نمایشگاه ایران اسمارت اکسپو، در این مراسم عنوان کرد: ایده این موضوع از دو سال قبل به ذهن مسئولان خطور کرده بود و تمام تلاش ما بر

نخستین نمایشگاه بین المللی محصولات و خدمات هوشمند (ایران اسمارت اکسپو) روز پنجشنبه ۲۲ تیرماه در محل دائمی نمایشگاه تخصصی شهرداری تهران (بوستان گفتگو) در شانزده موضوع در حوزه های ساختمان، حمل و نقل، فضای سبز هوشمند و سایر حوزه های مرتبط با هوشمندسازی، آغاز به کار کرد.

نخستین نمایشگاه ایران اسمارت اکسپو با فراهم نمودن فرصتی برای نمایش توانمندی ها و تبادل آخرین یافته های هوشمندسازی در زمینه های انرژی، آب، برق، ساختمان،





# بحران آب و شبکه هوشمند

## کنتورهای هوشمند، ابزاری مناسب برای محاسبه راندمان شبکه و کاهش اتلاف آب

**علیرضا قاسمی** - تقریباً مصرف آب تمامی منازل مسکونی و ساختمان‌های اداری در کشورهای جهان به واسطه استفاده از کنتورهای آب اندازه گیری می شوند که بر این اساس سازمان‌های تامین کننده آب بر مبنای میزان مصرف، هزینه مربوطه را محاسبه می کنند. از آنجایی که در دهه‌های گذشته، مفهوم پایداری (sustainability) به طور گسترده‌ای در ابعاد گوناگون زندگی بشر وارد شده است، تامین کنندگان آب در بسیاری از نقاط جهان نیز در این جهت گام برداشته‌اند. در این راستا، تامین کنندگان آب به دنبال راهکاری برای ثبت اطلاعات میزان مصرف مشتریان و کنترل وضعیت شبکه به منظور شناسایی هرگونه مشکل احتمالی و مقابله با آن در کمترین زمان و با کمترین هزینه بوده‌اند.

استفاده از کنتورهای هوشمند این امکان را فراهم می‌سازد تا میزان مصرف مشتریان در کنار شدت جریان و دمای آب اندازه گیری شود و سپس اطلاعات آنالیز شده به مرکز مربوطه انتقال داده شود. یکی از مهمترین مزایای استفاده از کنتورهای هوشمند آب، فراهم شدن امکان محاسبه راندمان شبکه توزیع است. این بدان معناست که با توجه به در دسترس بودن میزان مصرف هر یک از مشتریان در کنار حجم آب توزیع شده، بخشی از آب توزیعی که یا به صورت غیرقانونی و یا به دلیل دیگر از جمله شکستگی لوله‌ها در حال مصرف است، مشخص خواهد شد. این کار به واسطه وجود یک سنسور الکترونیکی در کنتورهای هوشمند صورت می‌پذیرد.

**2500**  
در ایران سیرانه آب شرب مصرفی به طور متوسط برابر با ۲۵۰۰ لیتر در شبانه روز است



بر مبنای تحقیقات صورت گرفته، مشتری کین و یا به عبارتی دیگر مصرف کنندگان آب با در اختیار داشتن اطلاعات مربوط به مصرف روزانه خود به صورت جزئی و در طول شبانه روز، می‌توانند تصمیم صحیح و مناسب تری را در خصوص استفاده از آب اتخاذ نمایند. به عنوان نمونه، زمانی که مصرف کننده این دست از اطلاعات را در اختیار داشته باشد، می‌تواند میزان مصرف خود را در امور مختلف از جمله دوش گرفتن، ظرف شستن و شست و شوی لباس کنترل کند. همچنین پاسخ سوالاتی از قبیل اینکه "استفاده از دوش حمام سبب مصرف کمتر آب می‌شود یا وان؟" را در یابد.



# 22%-25%

مزیت دیگر استفاده از کنتورهای هوشمند آب در کسب رضایت بیشتر مصرف کننده به واسطه ارائه خدمات بهتر و در نتیجه قبض شفاف تر، خواهد بود. البته این مورد در کشور ما به دلیل ساختار یکسان توزیع و هزینه بسیار پایین مصرف آب، چندان مورد توجه نخواهد بود. این دو مورد علاوه بر مزایای این سیستم ها برای سازمان ها یا شرکت های تامین کننده آب است. بر اساس پژوهشی که در دانشگاه آکسفورد روی استفاده از کنتورهای برق هوشمند و تاثیر آن در کاهش مصرف برق صورت پذیرفته است، واحدهای بهره مند از این سیستم ها بین ۵ تا ۱۵ درصد در مصرف برق خود کاهش داشته اند. چنین اطلاعات قابل استنادی در رابطه با مزیت استفاده از کنتورهای آب هوشمند در مقایسه با نوع قدیمی تر آنها هنوز به دلیل تازگی این فناوری در دسترس نیست.

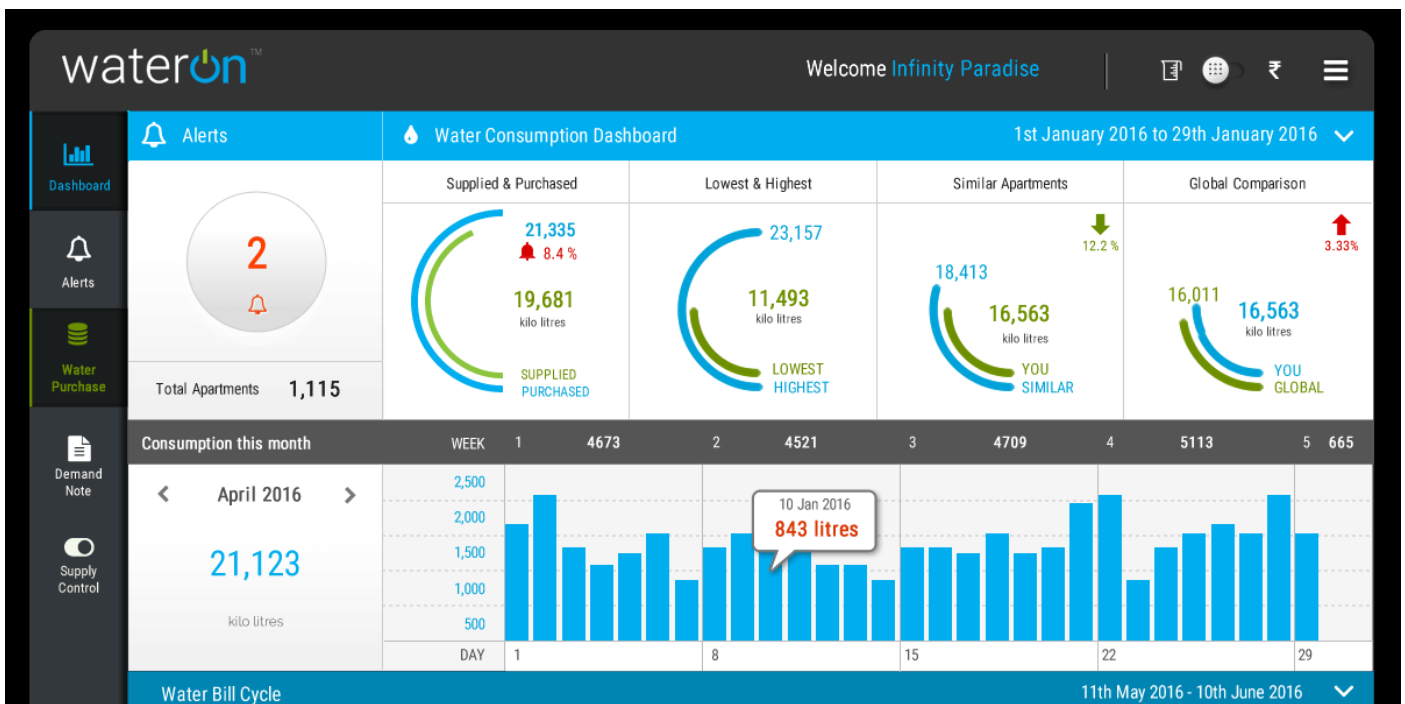
از آنجایی که سیستم شبکه توزیع آب در ایران قدیمی و فرسوده است، میزان اتلافات شبکه در اکثر نقاط کشور بین ۲۲ تا ۲۵ درصد است.

در ایران سرانه آب شرب مصرفی به طور متوسط برابر با ۲۵۰ لیتر در شبانه روز است. از آنجایی که سیستم شبکه توزیع آب در ایران قدیمی و فرسوده است، میزان اتلافات شبکه در اکثر نقاط کشور بین ۲۲ تا ۲۵ درصد و در شهرهای بزرگ همچون تهران و اصفهان در حدود ۱۵ درصد ارزیابی می شود. استفاده از کنتورهای آب هوشمند می تواند راهکاری موثر در راستای حرکت به سمت پایداری و هزینه های کمتر باشد.

شرقی به ترتیب بیشترین میزان فروش آب در نقاط شهری را دارا بودند و این چهار استان در مجموع ۴۰/۸ درصد از فروش آب کشور را به خود اختصاص دادند. در صورتی که در همین سال استان های کهگیلویه و بویراحمد، خراسان جنوبی، ایلام و خراسان شمالی کمترین میزان فروش آب را با مجموع ۲/۷ درصد به خود اختصاص داده اند.

فقره انشعاب آب وجود داشته که نسبت به سال گذشته آن ۴ درصد افزایش نشان می دهد. از این تعداد حدود ۱۴ میلیون و ۹۶۳ هزار فقره انشعاب مربوط به نقاط شهری بوده است. در این سال میزان تولید آب در نقاط شهری با ۳/۶۲ درصد افزایش به ۵۸۴۷ میلیون مترمکعب رسیده بود. در همین سال، استان های تهران، اصفهان، خوزستان، و آذربایجان

در سال ۱۳۹۳، طول شبکه توزیع آب در نقاط شهری تحت پوشش شرکت های آب و فاضلاب شهری با افزایش ۱/۹ درصدی به میزان حدود ۲۸۰ هزار کیلومتر رسید. در سال ۱۳۹۳ در نقاط روستایی تحت پوشش شرکت آب و فاضلاب روستایی، طول شبکه با رشد ۲/۸ درصدی به ۱۶۷ هزار کیلومتر رسید. در سال ۱۳۹۳، بیش از ۲۰ میلیون و ۱۱۸ هزار



### مقایسه برخی ویژگی های کنتورهای هوشمند و سنتی

کنتور سنتی	کنتور هوشمند
❖ آمار کلی مصرف	❖ اطلاعات دقیق پیرامون مصرف مشترکین
❖ ضبط اطلاعات توسط مامور مربوطه یا ایستگاه های هر منطقه و در بازه زمانی طولانی	❖ ضبط اطلاعات از راه دور
❖ آمار کلی مصرف بر اساس گزارش مامور	❖ آمار مصرف در بازه های زمانی مختلف در طول شبانه روز
	❖ امکان دسترسی به اطلاعات به واسطه اتصال به شبکه
	❖ امکان تشخیص ترکیدگی یا نشت در خطوط انتقال
	❖ کاهش میزان مصرف به واسطه انشعابات غیرمجاز





# Nerdalize

## کامپیوتر علیه آلاینده

نگاهی به راه حل نوآورانه کمپانی «نردلایز» برای استفاده از گرمایش کامپیوتری در خانه‌ها

جای خریداری سخت‌افزار قدرتمند به استفاده از پردازش ابری ترجیح می‌کنند. کافیسیت نگاهی به وبسایت رسمی نردلایز کنید تا متوجه شوید که آنها قدرت پردازشی را در اختیار دیگر موسسات و کمپانی‌هایی قرار می‌دهند که معمولاً پردازش‌های بزرگی انجام می‌دهند و برای انجام این کار نیاز به سرورهای قدرتمند دارند. نردلایز نیازهای مشتریان خود را در این زمینه برطرف می‌کند اما برای این کار روشی متفاوت اتخاذ کرده است. روشی که در آن از گرمای تولید شده توسط سرورها استفاده‌ای متفاوت می‌شود.

ساده‌ترین و روشن‌ترین راه ممکن برای دوری از این موارد باشد. اما هستند محققان و شرکت‌هایی که سعی کرده‌اند با بهره‌برداری از چیزی که ما آن را به عنوان پسماند سوخت انرژی می‌شناسیم، دیگر نیازهای روزمره را برطرف کنند. یکی از این شرکت‌ها نردلایز (Nerdalize) است. شرکتی که کار خود را فعلاً در هلند شروع کرده و روشی کاملاً جدید و نوآورانه را برای گرمایش خانه‌ها و دیگر محیط‌های ساخته دست انسان طراحی کرده است. نردلایز در ظاهر کمپانی با هدف تولید پردازش ابری است. چیزی شبیه به عملکرد کمپانی‌هایی همچون مایکروسافت که سعی دارند کاربران را به

**محمد طالبیان** - در دنیای امروز انسان به عنوان بزرگ‌ترین خطر برای طبیعت زمین به شمار می‌رود. هر سال میزان آلاینده‌های تولیدی توسط صنایع مختلف افزایش یافته و تأثیرات آن همچون افزایش دما را حتی با ساده‌ترین روش‌های اندازه‌گیری می‌توان دید. در شرایطی که همچنان سوخت‌های فسیلی به عنوان اصلی‌ترین منبع انرژی انسان شناخته می‌شوند، شاهد حرکت آهسته تکنولوژی و روش‌هایی هستیم که هدف اصلی خود را کاهش میزان آلاینده‌هایی قرار داده‌اند که به واسطه سوخت منابع انرژی سنتی شکل می‌گیرند. شاید در نگاه اول روی آوردن به انرژی‌های سبز



We are on a mission to heat the homes with cloud servers!  
Free heating for everyone.  
Sustainable computing power to companies and researchers.  
And for %50 of the costs.

## Pole or Home?

امروزه برخی کمپانی‌های مطرح دنیا برای برطرف کردن مشکل تولید گرمای سرورهای خود، مجبور به انتقال دیتاسنتر به مناطق سردسیر زمین شده‌اند تا از مشخصه‌های طبیعی برای برطرف کردن مشکل خود استفاده کنند. نردلایز آماروشی کاملاً متفاوت و البته اقتصادی را برای این بحران جهانی در نظر گرفته است. آنها به جای قرار دادن سرورهای خود در نقطه‌ای واحد آنها را به خانه‌های مردم هلند منتقل کرده‌اند.





## پردازش برای گرما

با بررسی محیطها و زمین‌هایی که توسط شرکت‌های حاضر در دنیای تکنولوژی خریداری شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند، متوجه می‌شوید که مساحت زیادی از این مکان‌ها به قرارگیری تعداد زیادی کامپیوتر سرور اختصاص پیدا کرده است. کامپیوترهایی که شاید به صورت مستقیم مورد استفاده قرار نگیرند اما همواره از قدرت پردازشی آنها بهره‌برداری شده و در جای دیگر هدف اصلی خود را نشان می‌دهند. اصولاً به چنین محیط‌هایی دیتاسنتر یا پایگاه داده گفته می‌شود. سازه‌هایی عظیم که سالیانه چندین میلیون دلار تنها برای کاهش دمای آنها هزینه می‌شود. تلفن هوشمند، لپ‌تاپ یا کامپیوترهای شخصی که در هر جایی از محیط پیرامون ما دیده می‌شوند به خودی خود یک منبع تولید گرما هستند. پردازش کامپیوتری، گرما تولید کرده و در ادامه راه‌های مختلفی برای کاهش دمای اجزای سخت‌افزاری طراحی شده که نه تنها هزینه‌های خاص در زمینه مصرف برق را به وجود می‌آورند بلکه همراه با خود تولید گاز دی‌اکسید کربن را نیز به همراه دارند. امروزه حتی برخی کمپانی‌های مطرح دنیا برای برطرف کردن مشکل تولید گرما سرورهای خود، مجبور به انتقال دیتاسنتر به مناطق سردسیر زمین شده‌اند تا از مشخصه‌های طبیعی برای برطرف کردن مشکل خود استفاده کنند. نردلایز اما روشی کاملاً متفاوت و البته اقتصادی را برای این بحران جهانی در نظر گرفته است. آنها به جای قرار دادن سرورهای خود در نقطه‌های واحد آنها را به خانه‌های مردم هلند منتقل کرده‌اند. هر سرور با توافقی متقابل در خانه مردم عادی قرار گرفته و از راه دور پردازش مورد نیاز برای سایر مشتریان نردلایز را فراهم می‌کند. در مقابل هر کدام از این سرورها گرمای مشخصی را تولید کرده و از آن برای دیگر مصارف گرمایشی خانه استفاده می‌شود. آب گرم، گرمایش هوا و بسیاری از موارد دیگر که معمولاً نیاز به گرما دارند، از طریق انرژی که سرورها در خانه تولید می‌کنند فراهم می‌شوند.

## رقباتی تازه اما سخت

با چنین ساز و کاری عملاً هزینه گرمایش خانه‌ها به صفر رسیده و طبق گفته نردلایز هر خانوار می‌تواند چیزی حدود ۳۰۰ یورو در سال با این روش صرفه‌جویی کند. مدیران این شرکت توضیح داده‌اند که امروزه دیتاسنترها بیش از کل جمعیت کشور هند، برق مصرف کرده و بیش از تمامی صنایع هوایی، دی‌اکسید کربن تولید می‌کنند. اگر روش آنها برای پردازش ابری در آینده تبدیل به استاندارد جهانی شود، می‌توان از چنین اتلاف انرژی جلوگیری کرد. با محاسبه‌ای ابتدایی می‌توان متوجه شد که خانه‌های میزبان تکنولوژی نردلایز در سال چیزی حدود سه تن کمتر دی‌اکسید کربن تولید می‌کنند. رقمی که شاید با مجموع دیگر روش‌های مطرح شده در گذشته برابری کرده و حتی از آنها پیشی بگیرد. نردلایز در حال حاضر بیش از ۵۰ خانه را در کشور هلند به تکنولوژی خود مجهز کرده و قصد دارد تا انتهای سال میلادی جاری، راه حل خود را به تمام نقاط هلند و دیگر کشورهای اروپایی وارد کند. البته در این راه نردلایز تنها نبوده و شرکت دیگری همچون کارنوت (Qarnot) سعی کرده با استفاده از فناوری مشابه انرژی گرمایشی را به صورت رایگان در اختیار خانه‌ها قرار دهد. کارنوت هر چند بعد از نردلایز کار خود را شروع کرده اما کمی بیشتر به جنبه‌های تبلیغاتی توجه داشته و راه حل خود را در قالب طرح خانه هوشمند مطرح کرده است. آنها سرورهای خود را در خانه‌هایی قرار می‌دهند که توسط خودشان هوشمند شده و امکانات رفاهی بیشتری را نسبت به نردلایز در اختیار کاربر قرار می‌دهند. شاید تنها مشکل به وجود آمده در این زمینه مربوط به فصل گرم سال شود. مسئولین نردلایز و کارنوت توضیح داده‌اند که اصولاً در فصل‌های گرم هم نیاز به آب گرم وجود دارد و حتی اگر گرمایش تولیدی به مرز تعیین شده برسد، بار پردازشی را به نقطه‌ای دیگر منتقل می‌کنند. البته این روش زمانی خود را به بهترین شکل ممکن نشان می‌دهد که سرورها در نقاط بسیاری از دنیا قرار گرفته باشند و تنوع آب و هوایی در مناطق میزبان به وجود آید.

## ریشه‌های ناشناخته

شاید استفاده از قدرت پردازشی کامپیوتری در زمینه‌های دیگر همچون تولید گرما، تکنولوژی جدیدی باشد اما ریشه‌های آن را می‌توان در شاخه‌های کاملاً متفاوت و شاید حتی بی‌ارتباط پیدا کرد. چیزی حدود ۱۰ سال پیش، زمانی که سونی کنسول نسل هفتمی خود یعنی پلی‌استیشن ۳ را وارد بازار کرد. بسیاری از کارشناسان قدرت پردازش شکر اصلی آن که تحت عنوان سل (Cell) شناخته می‌شد را مورد تمجید قرار دادند. در آن زمان عملاً تولیدکننده‌های بازی توانایی استفاده از تمام قدرت پردازشی سل را نداشتند و یکی از موسساتی که در زمینه بیماری‌های خاص تحقیقات مختلفی را انجام می‌داد، روشی جالب را برای استفاده از آن طراحی کرد. این طرح در ادامه تحت عنوان «پلی‌استیشن در خانه» معرفی شد و به کاربران این امکان را می‌داد که به نوعی قدرت سخت‌افزاری کنسول بازی خود را در اختیار موسسه‌ای قرار دهند که از آن برای حل کردن معادلات پیچیده استفاده می‌کرد. معادلاتی که معمولاً در طراحی در مان بیماری‌های خاص به وجود آمده و برای حل کردن آنها نیاز به ابر کامپیوتر بود. با این روش کاربران زمانی که از دستگاه خود استفاده نمی‌کردند، قدرت سخت‌افزاری آن را از طریق اینترنت در اختیار هدفی کاملاً متفاوت اما با اهمیت قرار می‌دادند.





# صرفه جویی انرژی و هزینه برای خانه هوشمند

# Zigbee

## معرفی و بررسی فناوری Zigbee و اجزای آن که امروزه جایگزین وای فای و بلوتوث شده است

**محمد طالبیان** - بحث اصلی دنیای تکنولوژی امروز پیرامون اینترنت اشیا و خانه‌های هوشمند است. تکنولوژی که باعث می‌شود شما به عنوان کاربر بدون هیچ دخالتی کارهای خود را برعهده گجت‌ها و راه‌های اینترنتی قرار داده و نقشی در انجام آنها نداشته باشید. هرچند شرکت‌های بسیاری در این زمینه فعالیت می‌کنند اما اصلی‌ترین مانع پیش روی آنها روشی مناسب برای برقرار کردن ارتباط میان اجزای مختلف یک خانه هوشمند است. در حال حاضر راه‌هایی همچون ارتباط وفاداری بی‌سیم (Wi Fi) یا بلوتوث (Bluetooth) در بسیاری از گجت‌ها پیدا می‌شوند اما هرکدام مشکل خاص خود را دارند. مصرف انرژی بالا و امنیت پایین معمولاً در حوزه خانه هوشمند به عنوان اصلی‌ترین مشکلات راه‌های ارتباطی بی‌سیم و بلوتوث شناخته شده و همین مسئله باعث شده کمپانی‌های مشغول در این زمینه به فکر روش ارتباطی دیگری بروند. یکی از این روش‌ها پروتکل بی‌سیم زیگبی (Zigbee) است که به صورت تخصصی برای اتصال دستگاه‌های مختلف در خانه هوشمند یا محیط‌های تجاری بزرگ طراحی شده است. پروتکلی که مصرف انرژی پایینی دارد، امنیت خوبی را در اختیار کاربر قرار می‌دهد و توانایی اتصال تعداد زیادی دستگاه به صورت همزمان و بدون هیچ تداخلی را به طراحان تکنولوژی‌های خانه هوشمند ارائه می‌کند.



## برطرف کردن ضعف‌های قدیمی

مورد استفاده قرار می‌گیرد که به انتقال داده‌های کم، بهره‌وری انرژی و شبکه‌ای ایمن نیاز دارند. باید به این مسئله توجه داشت که زیگبی شاید توانایی به نمایش گذاشتن سرعت بالایی را در اختیار نداشته باشد اما فاصله زمانی کمی را برای ارسال و دریافت اطلاعات نیاز دارد و همین موضوع برای خانه‌های هوشمند که تنها در آنها دستورات ارسال و دریافت می‌شوند، گزینه مناسبی است.

خود می‌بیند. شبکه بی‌سیم زیگبی نسبت به شبکه‌های بی‌سیم دیگر نظیر وای فای و بلوتوث ارزان تر است و در شبکه‌هایی کاربرد دارد که ارسال داده با نرخ و مصرف انرژی پایین مورد نیاز باشد. از طرفی زیگبی در مقایسه با وای فای و بلوتوث سرعت انتقال داده کمتری دارد که علت این تفاوت را می‌توان در هدف از طراحی این فناوری دانست که به منظور صرفه‌جویی در مصرف انرژی بوده و برای ایجاد شبکه‌هایی

فناوری زیگبی به نوعی طراحی و ساخته شده که سیگنال‌های رادیویی دیجیتال با انرژی کم در شبکه‌های شخصی (PAN) را با وسعت و برد کم توزیع می‌کند و پهنای باند اندکی را مورد استفاده قرار می‌دهد. با توجه به این مسئله و البته در قبال از دست دادن پهنای باند انتقالی و برد پوشش، زیگبی قیمت مقرون به صرفه و مصرف بسیار کم انرژی را به عنوان مهم‌ترین دستاوردهای

یکی از روش‌ها پروتکل بی‌سیم، زیگبی (Zigbee) است که به صورت تخصصی برای اتصال دستگاه‌های مختلف در خانه هوشمند یا محیط‌های تجاری بزرگ طراحی شده است. پروتکلی که مصرف انرژی پایینی دارد، امنیت خوبی را در اختیار کاربر قرار می‌دهد ...

# Zigbee



## بررسی اجزای مختلف فناوری زیگی

با توجه به اطلاعات ارائه شده باید به این نکته اشاره کرد که تمامی دستگاه‌های مبتنی بر تکنولوژی زیگی در پنج دسته مختلف قرار می‌گیرند که هر کدام نقشی در به وجود آمدن یک شبکه هوشمند را ایفا می‌کنند. شبکه‌ای که می‌تواند برای ساخت بهترین نوع خانه‌های هوشمند مورد استفاده قرار گیرد. اولین نوع این دستگاه‌ها هماهنگ‌کننده (Coordinator) نام دارد. دستگاهی که در شاخه هماهنگ‌کننده‌ها قرار می‌گیرد در اصل یک زیگی FFD یا کامل است که مسئولیت مدیریت کل شبکه را بر عهده دارد. با توجه به این موضوع، هر شبکه فقط و فقط یک هماهنگ‌کننده دارد. به صورت کلی این نوع از دستگاه‌های زیگی وظایفی همچون شروع شبکه و مدیریت آن، انتخاب کانال رادیویی مناسب، آدرس دهی در شبکه و نگهداری فهرست تجهیزات شبکه زیگی را بر عهده دارد. دسته دوم اجزای شبکه زیگی دستگاه پایان (End Device) نام دارد. دستگاه‌های پایان معمولاً از نوع RFD هستند، قیمت ارزان تری دارند و انرژی

الکتریکی کمتری مصرف می‌کنند. یک دستگاه پایان که ممکن است در برخی از منابع تحت عنوان بچه (Child) نیز از آن یاد شود در شبکه به یک هماهنگ‌کننده یا روتر (Router) متصل می‌شود (که ممکن است با عنوان Parent نیز از آنها یاد شود). دستگاهی با مشخصات توضیح داده شده فعالیت‌هایی همچون اتصال به شبکه یا ترک شبکه و انتقال اطلاعات به دستگاه بالادستی (روتر یا هماهنگ‌کننده) را در یک شبکه هوشمند انجام می‌دهد. نوع دیگری از دستگاه‌های شبکه زیگی که اشاره کوتاهی به آن داشتیم، روتر است. روتر زیگی معمولاً از نوع FFD است. روترها در شبکه‌های زیگی معمولاً در توپولوژی درختی یا مش جهت گسترش شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرند. وظیفه روتر در اصل مسیریابی و انتخاب بهترین مسیر برای انتقال اطلاعات است. یک روتر تمامی وظایف تعریف شده برای هماهنگ‌کننده به غیر از مسئولیت راه‌اندازی شبکه را بر عهده می‌گیرد. همین مسئله و البته نقش راه‌اندازی هماهنگ‌کننده است که باعث شده در تمامی شبکه‌های مبتنی بر زیگی شاهد حضور تنها یک هماهنگ‌کننده نوع اف اف دی باشیم. چهارمین قطعه از شبکه‌های زیگی مرکز اعتماد یا ZTC نام دارد. مرکز اعتماد دستگاهی است که مدیریت امنیت شبکه را بر عهده دارد و کلید امنیت را در شبکه مدیریت می‌کند و همچنین مسئولیت صحت یا عدم صحت بقیه دستگاه‌های زیگی را در شبکه به عهده می‌گیرد. اصلی‌ترین عاملی که باعث شده شبکه‌های زیگی نسبت به نمونه‌های مشابه امنیت بالاتری داشته باشند همین دستگاه‌های ZTC است که در تمام لحظات فعالیت مشغول بررسی دیگر اجزا بوده و از حضور گجت‌های تعریف نشده جلوگیری می‌کند. هر چند این موضوع تا مقداری فضای موجود را محدود می‌کند اما ارزش‌های امنیتی آن بیشتر از این موضوع است. آخرین نوع دستگاه‌های زیگی، دروازه یا گیت‌وی نام دارد. گیت‌وی زیگی مسئولیت اتصال بین دو شبکه متفاوت را بر عهده دارد. از میان پنج دسته توضیح داده شده، سه دسته اول بیشترین کاربرد را دارند و در ۹۰ درصد مواقع مورد استفاده قرار می‌گیرند. اما اگر قصد دارید با کاربرد دقیق و واقعی آنها آشنا شوید باید به سراغ یک توپولوژی فرضی برویم که در ادامه (در سمت راست این صفحه) به توضیح آن پرداخته ایم.

## ساختار کامل و تفکیک شده

شبکه‌های زیگی می‌توانند به صورت توپولوژی‌های ستاره‌ای (Star)، نقطه به نقطه (peer-to-peer)، کلاستر و مش (Mesh) پیکر بندی شوند اما دلیل نامگذاری این فناوری به خاطر توپولوژی مش است. فناوری زیگی با استفاده از توپولوژی مش، مسیریابی متفاوتی را میان دستگاه‌ها ایجاد کرده و با این روش احتمال قطعی شبکه از یک نقطه را به طور کامل بر طرف می‌کند. جالب است بدانید که نام گذاری این فناوری نیز به روش کاری آن ارتباط داشته و از زنبورها گرفته شده است. زنبورها برای به دست آوردن عسل و انتقال آنها از مسیرهای حرکتی زیگ‌زاگ استفاده می‌کنند. نام زیگی (زیگ‌زاگ و بی به معنی زنبور در انگلیسی) نیز از همین موضوع گرفته شده و نشان از این دارد که به واسطه ارتباط‌های چندتایی عملامکان قطع شدن اتصال از بین می‌رود. شبکه‌ای که به واسطه این تکنولوژی شکل می‌گیرد از گره‌های (Node) زیگی تشکیل می‌شود. ساختار سخت افزاری یک دستگاه طراحی شده در این قالب شامل یک میکروکنترلر، یک فرستنده/گیرنده رادیویی و یک آنتن است. این ساختار سخت افزاری در تمامی کاربردها یکسان است و سایر کارها به صورت نرم افزاری دنبال می‌شود. یک دستگاه طراحی شده در سیستم ارتباطی زیگی یا یک گره می‌تواند برای کاربردهای متنوعی مورد استفاده قرار گیرد، بر این اساس یک گره زیگی می‌تواند به عنوان نقطه اتصال دیگر گره‌ها به شبکه باشد، یا اینکه کار مسیریابی را انجام دهد و بسیاری از نقش‌های دیگر که بدون تغییر در سخت افزار و به صورت نرم افزاری انجام می‌شوند را بر عهده گیرد. هر دستگاه زیگی می‌تواند به صورت یک گجت با تمامی قابلیت‌های شبکه زیگی عرضه شود که به آن دستگاهی با تمامی عملگرها (اف اف دی یا FFD) می‌گویند. برخی اوقات ممکن است که دستگاه زیگی با قابلیت‌های نرم افزاری محدودی عرضه شود که به آن دستگاهی با عملگرهای کاهش یافته (آر اف دی یا RFD) می‌گویند.

## پرزنگ در خانه‌های هوشمند

شبکه‌های زیگی با توجه به نوع طراحی، کارکرد و قیمت، استفاده‌های متنوعی دارند اما بر اساس نیاز بازار و همچنین علاقه‌مندی تولیدکنندگان، در برخی از بازارها کاربرد بیشتری پیدا کرده‌اند که در ادامه به بررسی دقیق‌تر آنها می‌پردازیم. به طور کلی زیگی در شاخه‌های راهکارهای مرتبط با خانه‌های هوشمند، کنترل سیستم روشنایی، صنایع، اتوماسیون سیستم فروش در فروشگاه‌های خرده‌فروشی بزرگ و به طور کلی ساختار اصلی خانه‌های هوشمند کارایی دارد. در شبکه خانه‌های هوشمند معمولاً تجهیزات بسیار زیادی مورد کنترل و مدیریت مرکزی قرار می‌گیرند. از این دست تجهیزات می‌توان به شیرهای آب، کنتور برق، درب‌ها، پنجره‌ها، پرده‌ها، یخچال، سیستم تهویه، کنترل روشنایی خانه، کلید و پریزهای برق و... اشاره کرد. به طور کلی در این نوع کاربرد استفاده از سیم‌کشی برای اتصال تمامی دستگاه‌هایی که از آنها نام برده شد ممکن نیست و از طرفی احتمالاً استفاده از شبکه کابلی نسبت به شبکه بی‌سیم هزینه بیشتری در بر خواهد داشت. به همین دلیل تجهیزات زیگی یکی از محبوب‌ترین راه‌حل‌ها برای شبکه‌سازی تجهیزات در راهکار خانه‌های هوشمند است. همه تجهیزات نظیر پرده‌ها، درب‌ها و... از طریق یک برد الکترونیکی کوچک که از شبکه زیگی پشتیبانی می‌کند و در درون آنها جایگذاری شده به یک کنترلر مرکزی متصل شده و هدایت می‌شوند.

## تحولی برای کاهش هزینه‌های صنایع

یکی از اصلی‌ترین کاربردهای زیگی که استفاده زیادی نیز در سال‌های اخیر از آن شده مربوط به سیستم روشنایی می‌شود. در بسیاری از موارد نظیر پارک‌ها، ساختمان‌ها و مجتمع‌های بزرگ سیستم‌های روشنایی یک از مواردی است که مصرف انرژی فراوانی دارد و کنترل مصرف این سیستم‌ها می‌تواند در بازه‌های زمانی مختلف، صرفه‌جویی قابل توجهی در زمینه انرژی ایجاد کند. با توجه به این موضوع و همچنین با توجه به خصوصیتی که از شبکه‌های زیگی شرح داد شده، این پروتکل ارتباطی کاربرد فراوانی در کنترل مصرف انرژی در سیستم‌های روشنایی گسترده دارد. صنایع کوچک و بزرگ یکی از مهم‌ترین و سودآورترین بازارهای شبکه‌های زیگی هستند. سودآوری استفاده از زیگی در صنایع برای هر دو طرف یعنی تولیدکننده و مصرف‌کننده صدق می‌کند. صنایع، دستگاه‌ها و تجهیزات فراوانی دارند که باید به صورت دائم و زنده آنها را مانیتور یا کنترل کرد. از کارافتادن یا نداشتن تأییدیه هر یک از این تجهیزات یا حسگرها می‌تواند ضرر جبران‌ناپذیری را به حوزه مورد نظر وارد کند. از طرفی با توجه به ذات صنایع که در محیط‌های کارگاهی یا کارخانه‌های مستقر هستند، یا مکان کابل‌کشی وجود ندارد یا هزینه کابل‌کشی برای ایجاد شبکه سرسام‌آور است. با توجه به این موضوعات و همچنین با توجه به اینکه اطلاعاتی که در صنایع برای کنترل یا مانیتورینگ تجهیزات لازم است معمولاً حجم زیادی ندارد، زیگی به یکی از بهترین انتخاب‌ها تبدیل شده است. باید به این نکته نیز توجه داشت که در این راستا بسیاری از سازندگان تجهیزات شبکه‌های صنعتی سعی کرده‌اند تا تجهیزات زیگی را با در نظر گرفتن شرایط استفاده در صنایع طراحی و تولید کنند.





# شبکه هوشمند همپای مصرف هوشمند

## آشنایی با گواهی ساختمان LEED

سرمنشاء مفهوم توسعه پایدار را می‌توان به نوعی به بحران انرژی و آلودگی‌های زیست‌محیطی دهه ۶۰ و ۷۰ میلادی نسبت داد. در سال ۱۹۶۲، راشل کارسون، زیست‌شناس آمریکایی، در کتاب خود با عنوان "بهار خاموش" سبب برانگیخته شدن توجه جامعه آمریکا به مسائل و مخاطرات زیست‌محیطی شد. این کتاب، که بنابر نظر برخی جزو ۲۵ کتاب برجسته علمی در طول تاریخ است، از اولین کتاب‌هایی است که مبحث توسعه پایدار که مرتبط با توسعه ساختمان‌های سبز نیز می‌شود را مطرح نمود. به طور خلاصه، اهداف کلی ساختمان‌های سبز را می‌توان کاهش اثرات ناشی از ساخت‌وساز بر سلامتی انسان و طبیعت در سه قالب زیر در نظر گرفت:

- استفاده بهینه از انرژی، آب و دیگر منابع؛
- حفظ سلامتی ساکنان و افزایش راندمان کارکنان؛
- کاهش پسماند، آلودگی و اثرات مخرب زیست‌محیطی.

انرژی ساکنان آن، فارغ از مسائل معیشتی، تاثیر خواهد داشت. در این راستا، یکی از مهمترین عواملی که در طراحی یک ساختمان از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است، میزان بهره‌مندی آن از گرمایش خورشیدی منفعل و نور خورشید است. منفعل بدان معناست که واحد مربوطه بدون استفاده از تجهیزات خاص و پیچیده و صرفاً به واسطه نوع طراحی در ساختمان، امکان بهره‌مندی از این منبع انرژی را خواهد داشت. در نتیجه، ساکنان ساختمان به دلیل وجود گرمای ناشی از تابش خورشیدی از سیستم‌های گرمایشی کمتری استفاده نموده و همچنین با وجود نور مناسب خورشید، نیازی به استفاده بیش از اندازه از سیستم روشنایی نیز نخواهند داشت. البته موارد دیگری همچون استفاده از انواع سنسور هادر بخش‌های مختلف ساختمان نیز وجود دارد که در این نوبت صرفاً به بخش طراحی و معماری ساختمان و معرفی یکی از انجمن‌های بین‌المللی فعال در ساختمان خواهیم پرداخت.

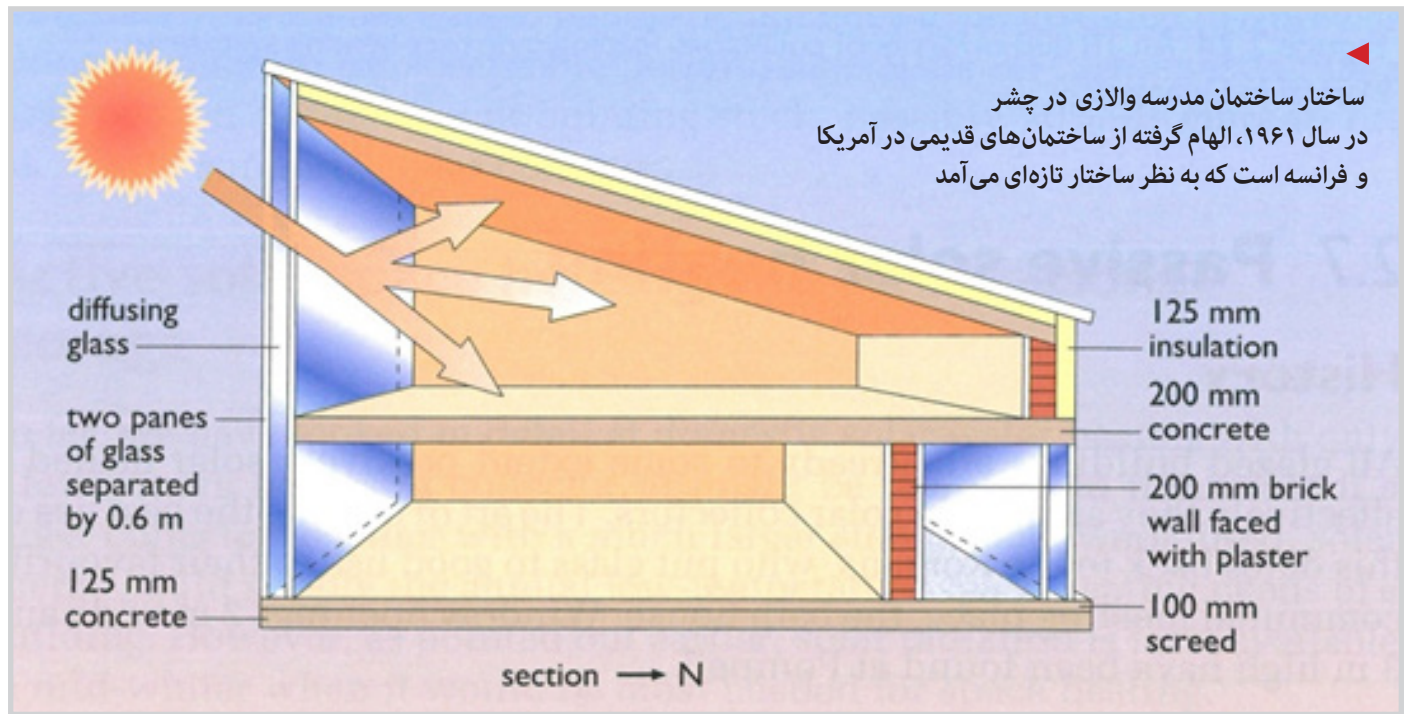
**علیرضا قاسمی** - از جمله مسائلی که همواره در ابعاد مختلف زندگی انسان همچون سلامت افراد، امنیت جامعه، مدیریت پسماند شهری و بسیاری موارد دیگر، از بالاترین درجه اهمیت برخوردار است، موضوع پیشگیری و هوشمندی در بهره‌مندی است. اگر افراد جامعه به توصیه‌های متخصصین در حوزه سلامت توجه کرده و عادات غذایی سالمی را برای خود برگزینند، اگر افراد جامعه قبل از انجام کاری به عواقب امنیتی آن توجه داشته باشند، اگر ساکنین شهرها الگوی بهینه و درستی از مصرف را داشته باشند، همگی در راه پیشگیری و هوشمندی در بهره‌مندی گام نهاده‌اند. حوزه انرژی و بهره‌مندی از آن نیز مستثنای این قاعده نیست. از جمله مهمترین بخش‌های مصرف‌کننده انرژی، بخش ساختمان و صنعت ساختمان سازی می‌باشد. اینکه معماری، مصالح، تجهیزات و در کل مهندسی یک ساختمان به چه صورتی انجام گرفته است، به صورت مستقیم و غیرمستقیم بر مصرف



نوزدهم شلوغ‌تر و خانه‌ها تاریک‌تر شدند. تا اواخر قرن نوزدهم طراحی‌های شهری به همین روال بود تا زمانی که برنامه‌ریزان پیشگام شهری تصمیم گرفتند شرایط بهتری را در طراحی‌ها لحاظ کنند. آنها بعد از کشف اینکه نور فرابنفش باکتری‌ها را می‌کشد، مبهوت فواید پزشکی نور خورشید شدند. نور آفتاب و هوای تازه شعار شهرهای جدید انگلستان همچون پرت سان لایت نزدیک لیورپول شد (شهری برای سکونت کارگران یک کارخانه صابون‌سازی). طراحان باور نمی‌کردند که نور فرابنفش نمی‌تواند از پنجره عبور کند اما این سنت که باید به طور مداوم در معرض نور آفتاب قرار داشت بعدها ثابت شد، زیرا تحقیقات نشان داد که در طول زمستان، در معرض نور قرار گرفتن باعث ایجاد تعادل در هورمون‌های انسان می‌شود. بدون این نور احتمال بروز افسردگی در اواسط زمستان برای افراد وجود دارد. با این حال، در بسیاری از کشورهای از جمله انگلستان، بدلیل وجود ذخایر بزرگ ذغال سنگ، علاقهای برای استفاده از انرژی خورشیدی و کاهش هزینه سوخت وجود نداشت. در بالا تصویری از یک ساختمان قدیمی در انگلستان ارائه شده است که طراحی آن به گونه‌ای است تا از منابع انرژی طبیعی حداکثر بهره‌برداری را داشته باشد.

همانطور که اشاره شد، در این شماره به بررسی ساختمان‌هایی که امکان بهره‌مندی از انرژی خورشیدی به صورت منفعل (یکی از شاخص‌های ساختمان‌های سبز) را دارند، خواهیم پرداخت. نمونه‌هایی از اینکه آیا ساختمانی این ویژگی را داراست در ادامه ارائه خواهد شد. تمامی ساختمان‌های شیشه‌ای تا حدی از گرمایش و روشنایی خورشیدی منفعل استفاده می‌کنند، در حقیقت آنها خود یک کلکتور (جمع‌کننده) خورشیدی منفعل هستند. به عبارتی، وجود پنجره‌های متعدد می‌تواند گواهی بر بهره‌مندی ساختمان از این ویژگی باشد. هنر استفاده از این امکان به زمان رومی‌ها بر می‌گردد، آنها شیشه را به خوبی در مکان‌های ملاقات عمومی مورد علاقه خود و حمام‌خانه‌ها به کار می‌بردند. پنجره‌هایی با عرض ۲ متر و ارتفاع ۳ متر در شهر پمپی یافت شده است. بعد از سقوط امپراطوری رم، توانایی ساخت صفحات شیشه‌ای بسیار بزرگ به مدت بیش از چندین قرن به صورت یک راز باقی ماند. این راز تا اواخر قرن ۱۷ میلادی پنهان ماند تا اینکه در فرانسه با ساخت صفحات ۲۲ متری از راز فرآیند ساخت صفحات شیشه‌ای پرده برداشته شد. حتی با وجود این کشف، شهرهای قرن هجدهم و





بلوک آپارتمانی که در دهه ۵۰ میلادی در منطقه‌ای در جنوب غربی آلمان ساخته شده بودند، تحت یک بازسازی جامع و مدرن حرارتی قرار گرفتند که این مساله شامل موارد زیر بود:

- عایق کاری دیوار با فوم به ضخامت حداقل ۲۰۰ میلی‌متر؛
- پنجره‌های سه جداره پر شده با گاز آرگون و دارای پوششی با ضریب نشر پایین به منظور به حداقل رساندن اتلاف حرارتی؛
- تهویه مکانیکی با بازیابی حرارتی؛ ■ استفاده از گرمای هوای خروجی برای پیش گرمایش هوای تازه ورودی؛
- یک واحد پیل سوختی حرارتی و برقی.

بررسی‌ها حاکی از کاهش هفت برابری در مصرف انرژی به منظور گرمایش محیط (با استفاده از سیستم‌های گرمایشی) از ۲۱۰ به تنها ۳۰ کیلووات‌ساعت به ازای هر متر مربع زمین در هر سال است. از آنجایی که ۳۰ کیلووات ساعت انرژی معادل سه لیتر نفت را دارد، نام این پروژه خانه سه لیتری در نظر گرفته شد.

علاوه بر استفاده از شیشه در طراحی ساختمان، استفاده از عایق مناسب در ساخت آن نیز بسیار موثر می‌باشد. به عبارتی دیگر، استفاده از عایق مناسب در ساختمان نیز از عواملی است که در بهره‌مندی ساختمان از این ویژگی موثر خواهد بود. در آلمان ایده سوپر عایق کاری بر اساس استانداردهای تدوین شده در دهه ۹۰ میلادی گسترش یافته است. خانه از آنجایی "منفعل" نامیده می‌شود که به هیچگونه سیستم گرمایشی بزرگی نیاز نداشته باشد.

این فلسفه طراحی تاکنون در بیش از ۳۰۰۰۰ ساختمان عملیاتی شده است. این طراحی شامل عایق ضخیم، پنجره‌های باکیفیت و نفوذناپذیر نسبت به هوا، به منظور کاهش میزان نیاز به گرمایش فضای ساختمان به کمترین حد خود، می‌شود. در نتیجه گرمای مورد نیاز را می‌توان اغلب از کلکتورهای خورشیدی و گرمای دستگاه‌ها و ساکنان تامین کرد. در اواخر دهه ۱۹۹۰، یک سری

ساختمان مدرسه والازی دارای یک طراحی کلاسیک جذب مستقیم است. این ساختمان ویژگی‌های مورد نیاز برای گرمایش خورشیدی منفعل را داراست:

- مساحتی وسیع از شیشه‌ها در جهت جنوب برای دریافت نور خورشیدی؛
- دارای ساختمان سنگین وزن از لحاظ حرارتی است (آجر کاری شده یا بتنی). این عمل باعث ذخیره انرژی حرارتی در طول روز و حفظ آن در شب می‌شود؛
- عایق کاری ضخیم در جداره بیرونی برای نگهداری گرما در ساختار.

البته در این ساختمان یک سیستم گرمایش فسیلی نیز طراحی شده بود که فقط به منظور استفاده در زمان‌های اضطراری مدنظر قرار گرفته بود. در کل ساختمان با ترکیبی از انرژی خورشیدی، نورهای روشنایی و گرمای بدن دانش آموزان گرم می‌شد.

## LEED : Leadership in Energy and Environmental Design

منازل مسکونی، مراکز تجاری، مدارس، توسعه محله، درمان و بهداشت. گواهی‌های اعطایی از طرف لید به چهار دسته تقسیم می‌شوند. حداقل نمره قابل قبول به منظور دریافت گواهی از لید ۴۰ است. البته لازم به ذکر است که سیستم نمره‌دهی و ضوابط مربوط به دریافت گواهی در مقاطع مختلف زمانی و بر حسب نوع ساختمان اندکی تغییر می‌کند. در کل سیستم نمره‌دهی به شرح جدول است.

نوع گواهی	محدوده نمره
Certified	۴۰-۴۹
Silver	۵۰-۵۹
Gold	۶۰-۷۹
Platinum	۸۰-۱۱۰

اعطا خواهد شد. لید در حال حاضر در بخش‌های مختلفی از صنعت ساختمان فعال است که عبارتند از: طراحی و نوآوری در ساخت،

لید، یک سیستم نمره‌دهی است که توسط مجمع ساختمان‌های سبز ایالات متحده آمریکا به منظور ارزیابی بهره‌وری و ابعاد زیست‌محیطی یک ساختمان و تشویق بازار مربوطه در جهت گذار به طراحی پایدار و سبز بنا نهاده شده است. در این سیستم، هر ساختمان بر اساس میزان نمره‌ای که به دلیل اقدامات زیست‌محیطی در ساخت آن رعایت شده است، اعتبار کسب خواهد نمود. در حقیقت، مبنای ایجاد لید، توسعه نگرش ساختمان‌های سبز در میان دست‌اندرکاران صنعت ساختمان بوده است. در لید، لزومی در این نیست که همه ساختمان‌ها و پروژه‌ها نمره یکسانی را به منظور دریافت گواهی نامه کسب کنند، بلکه متناسب با نمره‌ای که توسط آنها کسب می‌شود، یک گواهی نامه به ساختمان مربوطه





## A RANGE OF CERTIFICATION



40-49  
points



50-59  
points



60-79  
points



80+  
points

### حد نصاب های کسب گواهی لید در سال ۲۰۱۷

طریق، اعضا و کارکنان سازمان های عضو می توانند از امکانات متنوع لید در راستای افزایش آگاهی و توانایی های خود بهره ببرند. ثبت نام به منظور دریافت گواهی نامه برای یک مجموعه یا ساختمان مشخص نیز از طریق سایت لید امکان پذیر است. البته هزینه بررسی مدارک در موارد مختلف با یکدیگر متفاوت خواهد بود. در اینجا، به دلیل گستردگی اطلاعات، تنها هزینه های ثبت درخواست برای منزل مسکونی مورد اشاره قرار می گیرد.

#### هزینه های دریافت گواهی LEED برای منزل مسکونی

به منظور ثبت درخواست برای دریافت گواهی نامه برای یک منزل مسکونی با یک خانوار، در صورت عضویت در لید باید ۲۲۵ دلار، و به صورت آزاد ۳۰۰ دلار پرداخت شود. علاوه بر این مبلغ، هزینه های دیگری نیز در فرآیند بررسی توسط تیم ارزیاب، از شما اخذ خواهد شد. نمره دهی سیستم لید به هفت بخش مجزا تقسیم می شود که مجموعه مورد نظر بر مبنای مجموع نمراتی که در بخش های هفتگانه بدست می آورد، گواهی نامه مربوطه را دریافت خواهد نمود.

LEED Scorecard	Max of Score
Sustainable Sites	۲۶
Water Efficiency	۱۴
Energy and Atmosphere	۳۵
Material and Resources	۱۰
Indoor Environmental Quality	۱۵
Innovation	۶
Regional Priority Credits	۴

در مدرسه خواهند داشت. هر فرد یا سازمان می تواند به عضویت لید در آید. به منظور ثبت نام باید علاوه بر تکمیل فرم های مربوطه، مبلغی تحت عنوان حق عضویت نیز پرداخت شود که می تواند از ۴۵ دلار برای دانشجویان تا ۲۰ هزار دلار برای سازمان ها باشد. بدین

لید یک سیستم داوطلبانه بوده و اجباری در ثبت درخواست به منظور اخذ گواهی نامه آن وجود ندارد، اما دریافت گواهی نامه از آن، جلوه ای مثبت از دارنده مجموعه در ذهن مخاطبان آن برجای خواهد گذاشت. علاوه بر این، حرکت در مسیر ساختمان های سبز و پایدار، سبب کاهش مصرف انرژی و هزینه های ناشی از آن، در کنار تهویه بهتر و بهره مندی بیشتر از نور و گرمای خورشید، خواهد شد. همچنین، تحقیقات نشان می دهند که کارمندان، خدمه، کارگران و تمامی افرادی که در یک چنین محیط های دوستدار محیط زیست یا به عبارتی دیگر سبز مشغول به فعالیت هستند، بهره وری بسیار بالاتری خواهند داشت. این مسائل به طور مستقیم در سود شرکت ها و واحدهای تجاری تاثیر می گذارد، زیرا دستمزدها - که نسبت به هزینه های اجاره، تاسیسات و نگهداری سهم بیشتری را شامل می شوند - از جمله بزرگترین مخارج اداری هستند که فضای زیادی را باید به کار دفتری اختصاص دهند. در مدارس نیز دانش آموزان عملکرد بهتری داشته و تمایل بیشتری به حضور

### LEED Credit Categories





برای آشنایی بهتر با جزئیات نمره‌دهی به بررسی کارنامه یکی از مشهورترین ساختمان‌های جهان، Empire State Building، می‌پردازیم.



که به واسطه همین تغییر در حدود ۱۷ میلیون دلار صرفه‌جویی در هزینه‌های سیستم تهویه صورت پذیرفت. این ساختمان، که بلندترین ساختمان در آمریکا است، از لید گواهی طلارا در سال ۲۰۱۱ دریافت نموده است. حال به بررسی کارنامه این غول بلند قامت می‌پردازیم.

**نمره کل (سال ۲۰۱۱) از ۹۱**

این آسمان خراش، پنجمین آسمان خراش آمریکا است. در سال ۲۰۱۰، ۵۵۰ میلیون دلار صرف نوسازی آن، شامل ۱۲۰ میلیون دلار به منظور افزایش راندمان آن در مصرف انرژی و سازگاری بیشتر با محیط زیست شد. به عنوان مثال، ۶۵۰۰ پنجره قدیمی با پنجره‌های جدید که انتقال حرارت را به نزدیک به صفر می‌رسانند، تعویض شد

این ساختمان اداری بسیار زیبا، در سال ۱۹۳۱ در محله منهتن نیویورک به بهره‌برداری رسید. هزینه ساخت آن بر مبنای ارزش دلار در سال ۲۰۱۶ برابر با ۶۴۵ میلیون دلار بوده و بین سال‌های ۱۹۳۱ تا ۱۹۷۰ بلندترین ساختمان جهان بشمار می‌رفته است. تعداد طبقات آن ۱۰۲ و زیربنای آن نیز ۲۰۸۸۷۹ مترمربع است. در حال حاضر،

نمره کسب شده از ۴	شرایط
۱	۱۰ درصد کاهش در هزینه حمل و نقل
۲	۲۵ درصد کاهش در هزینه حمل و نقل
۳	۵۰ درصد کاهش در هزینه حمل و نقل
۴	۷۵ درصد کاهش در هزینه حمل و نقل

هر مجموعه‌ای که مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، توسط لید یک کارنامه تحت عنوان "LEED Scorecard" با جزئیات کامل دریافت می‌نماید که البته می‌توان این کارنامه با جزئیات آن را در وبسایت لید دریافت نمود.

با مراجعه به سایت لید، ملاحظه خواهید کرد که هر مجموعه خود شامل تعداد زیادی زیرمجموعه به منظور ارزیابی ساختمان مورد نظر است. به عنوان نمونه، زیرمجموعه Alternative Community Transportation از مجموعه Sustainable Sites که نمره کامل (۴/۴) کسب شده است، به اختصار، بدین معناست که ساختمان مورد ارزیابی به چه میزان در کاهش آلودگی و اثرات تغییر کاربری زمین‌ها به واسطه استفاده از خودروها به منظور حمل و نقل موفق بوده است. به منظور ارزیابی این مورد، فرض اولیه این است که تمامی ساکنان ساختمان به منظور رفت و آمد از ماشین شخصی معمولی و به صورت انفرادی استفاده می‌کنند. سپس، در بازه زمانی ارزیابی ساختمان، هزینه‌های ناشی از رفت و آمد افراد محاسبه می‌شود. حال بر حسب اینکه این هزینه‌ها به چه میزان نسبت به فرض اولیه کاهش داشته‌اند، نمره‌دهی بر اساس جدول صورت می‌پذیرد.





**IRAN RENEWABLE ENERGY CONFERENCE**

**دومین کنفرانس بین المللی انرژی های تجدید پذیر ایران**

**Iran REC 2017**

۱۰-۹ آبان ماه ۱۳۹۶  
تهران، مرکز همایش های صدا و سیما

## دومین کنفرانس بین المللی انرژی های تجدید پذیر ایران برگزار می شود

و زمینه برای تعاملات این حوزه و سرمایه گذاری فراهم می شود. بر این اساس، آژانس بین المللی انرژی های تجدید پذیر، پژوهشگاه نیروی وزارت نیرو، وزارت صنعت، معدن و تجارت، مرکز همکاری های نوآوری و فناوری ریاست جمهوری، سازمان سرمایه گذاری و کمک های اقتصادی و فنی ایران، شهرداری تهران و سازمان حفاظت محیط زیست از دیگر حامیان برگزاری این کنفرانس بین المللی هستند.

حوزه تجدید پذیر در روزهای ۹ و ۱۰ آبان ماه سال جاری در مرکز همایش های صدا و سیما برگزار می شود. این کنفرانس توسط انجمن انرژی های تجدید پذیر ایران برپا می شود که ستاد توسعه فناوری انرژی های تجدید پذیر معاونت علمی نیز با توجه به اهداف و وظایفی که در این حوزه دارد اقدام به حمایت از برگزاری این کنفرانس کرده است. شرکت های معتبر ایرانی و خارجی در این کنفرانس حضور خواهند داشت

دومین کنفرانس بین المللی انرژی های تجدید پذیر ایران با حمایت ستاد توسعه فناوری انرژی های تجدید پذیر معاونت علمی و توسط انجمن انرژی های تجدید پذیر آبان ماه سال جاری برگزار می شود. به گزارش مرکز روابط عمومی و اطلاع رسانی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، دومین کنفرانس بین المللی انرژی های تجدید پذیر ایران با هدف ارایه توانمندی ایران در



## نیروگاه خورشیدی ۱/۲ مگاواتی در رفسنجان افتتاح شد

نیروگاه ۱/۲ مگاواتی خورشیدی با حضور جمعی از مسئولین شهرستان رفسنجان و سرمایه گذار اتریشی در رفسنجان به بهره برداری رسید. این نیروگاه با ظرفیت ۱/۲ مگاوات تولید انرژی و سرمایه گذاری ۵۰ درصدی سرمایه گذار ایرانی و ۵۰ درصدی شرکت KPV اتریش با اعتبار ۶۰ میلیارد ریال در زمینه به ابعاد ۱/۸ هکتار به بهره برداری رسیده است. فرماندار رفسنجان در مراسم افتتاح این نیروگاه خورشیدی، اظهار داشت: رفسنجان و استان کرمان ظرفیت ایجاد نیروگاه های خورشیدی را دلیل تابش نور خورشید در منطقه دارند تا سرمایه گذاری ها به این سمت سوق داده شود. در

به واسطه وجود امنیت در ایران این کشور را برای سرمایه گذاری مناسب می بینند. افزود: بیشترین نیاز سرمایه گذاری ها، امنیت منطقه برای سرمایه گذاری است که ایران در بین کشورهای منطقه و جهان یکی از قدرتمندترین و امن ترین کشورها است.

رفسنجان ۳۳۰ روز در سال آسمانی آفتابی و کمتر از پنج روز پشت سر هم هوای ابری داریم و از سویی زمین مناسب به اندازه کافی برای واگذاری احداث نیروگاه خورشیدی وجود دارد. حمید ملانوری با بیان اینکه سرمایه گذاران خارجی



## مایکروسافت هم نفتی می شود!

شرکت مایکروسافت همکاری خود با شرکت هالیبرتون در زمینه یادگیری ماشین، واقعیت افزوده و تکنولوژی اینترنت اشیا در صنعت نفت و گاز را اعلام کرد. همکاری دو شرکت مایکروسافت و هالیبرتون نشان دهنده این است که مایکروسافت استراتژی بلند مدت شرکت خود را از تجارت PC ها به سمت تکنولوژی های جدید تغییر داده است. تکنولوژی های یادگیری ماشین، واقعیت افزوده و اینترنت اشیا به شرکتها کمک می کند بجای اینکه فقط اطلاعات را ذخیره کنند، از آنها استفاده کنند که به شرکت مایکروسافت یک مزیت در رقابت با سایر رقبا در بازار می دهد. هالیبرتون روی ارائه راه حل های هوشمند ابری متمرکز شده است تا در نسل بعدی اکتشاف و تولید کارآمد نفت و گاز اثر گذار باشد. توانایی استفاده از تکنولوژی های Hybrid، Hyperscale و پلت فرم جهانی Cloud در Azure بعنوان بخش خدمات رایانش ابری شرکت مایکروسافت، امکان افزایش زنجیره ارزش برای مشتریان مشترک این دو شرکت را به وجود می آورد. حوزه همکاری این دو شرکت شامل استفاده از این تکنولوژی ها به منظور پی بردن به خواص مخزن، مدل سازی و شبیه سازی، ایجاد برنامه های کاربردی تعاملی و دیجیتال سازی دارایی های اکتشاف و تولید (E&P) است. در قدم اول این همکاری شرکت هالیبرتون دسترسی DecisionSpace® را در Azure ایجاد کرده است که امکان جریان داده زمان حقیقی (real-time) را از دستگاه های اینترنت اشیا در میدان نفتی و توانایی استفاده از مدل های یادگیری عمیق (deep-learning) برای بهینه سازی حفاری و تولید به منظور کاهش هزینه ها برای مشتریان فراهم شود. با استفاده از DecisionSpace® در Azure، محاسبات بزرگ و الگوریتم های قابل پیش بینی یادگیری عمیق به بهینه سازی دارایی های میدان، فعال کردن نسل بعدی اکتشاف و مدل های deep-earth با استفاده از نرم افزار برای برطرف کردن گپ های موجود در sensor data کمک خواهد کرد در حالی که تعداد مراحل و زمان لازم برای ارائه مدل ها نیز کاهش می یابد. از این توافق می توان بعنوان اولین قدم ها برای تحول دیجیتال در صنعت نفت و گاز یاد کرد که از لحاظ استراتژی یک بسیار مهم است.



## وضعیت انرژی خورشیدی در کشور

استفاده از منابع تجدیدپذیر از جمله انرژی خورشیدی برای تولید انرژی راهکار رهایی از نگرانی اتمام منابع انرژی فسیلی و تخریب های زیست محیطی است؛ اما توسعه این انرژی ها به سرمایه گذاری و حمایت های تشویقی زیادی نیاز دارد. به نوشته گروهی از محققان ایرانی و خارجی در مقاله «حال و آینده انرژی خورشیدی در ایران» مجموع مساحت ایران ۱۶۰۰ کیلومتر مربع است و هر متر مربع هر سال به طور متوسط ۲۰۰۰ کیلووات ساعت انرژی تابشی از خورشید دریافت می کند. در صورتی که تنها ۱ درصد کل مساحت کشور با کارآمدی ۱۰ درصد به انرژی خورشیدی اختصاص داده شود؛ روزانه حدود ۹ میلیون کیلووات ساعت انرژی به دست می آید. با وجود این، سیروس و وطنخواه دبیر ستاد توسعه فناوری انرژی های تجدیدپذیر معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در مورد سهم انرژی های تجدیدپذیر در تولید و عرضه کلی انرژی در کشور معتقد است: در سید کلی انرژی هنوز تجدیدپذیرها سهم نمایی ندارند و سهم آنها به کمتر از یک درصد و حتی شاید کمتر از نیم درصد می رسد. به گفته سیروس و وطنخواه: ظرفیت برق تولیدی کشور حدود ۷۰ هزار مگاوات نیروگاهی است و کل ظرفیت نصب شده تجدیدپذیرها به ۳۵۰ مگاوات نمی رسد.

