



ریاست جمهوری
مرکز بکاری های تحول و پیشرفت
دفترخانه اینترنت اشیا

نیروگاه هوشمند: بررسی کاربرد اینترنت اشیا در حوزه نیروگاه



فهرست مطالب

۵.....	مقدمه.....	
۶.....	چالش‌های حوزه نیروگاهی در کشور.....	
۷.....	نقش اینترنت اشیاء در چالش‌های نیروگاهی.....	
۷.....	ویژگی‌های نیروگاه هوشمند.....	
۸.....	نمونه‌های کاربرد اینترنت اشیاء در نیروگاه‌ها.....	
۱۱.....	جمع‌بندی.....	

مقدمه

اینترنت اشیا یکی از فناوریهای نوین در دنیای فناوری اطلاعات و ارتباطات است که قابلیت ارسال و دریافت اطلاعات از طریق شبکه‌های مخابراتی را فراهم می‌کند. به عبارتی اینترنت اشیا ارتباط اشیای مختلف از طریق اینترنت و برقراری ارتباط آنها با یکدیگر را برقرار می‌سازد. این امر نقش بسزایی در توسعه و ارتقا انواع شبکه‌های هوشمند از جمله شبکه برق دارد. شبکه هوشمند، شبکه‌ای گسترده است که انتقال توان الکتریکی و تبادل اطلاعات به صورت دو طرفه صورت می‌گیرد. این شبکه قابلیت پایش و پاسخگویی به هر نوع تغییرات مربوط به شبکه از منابع تولید تا مصرف‌کنندگان و تجهیزات را دارد. پایش آنلاین میزان مصرف و ایجاد یک الگوی دقیق نحوه تولید موجب

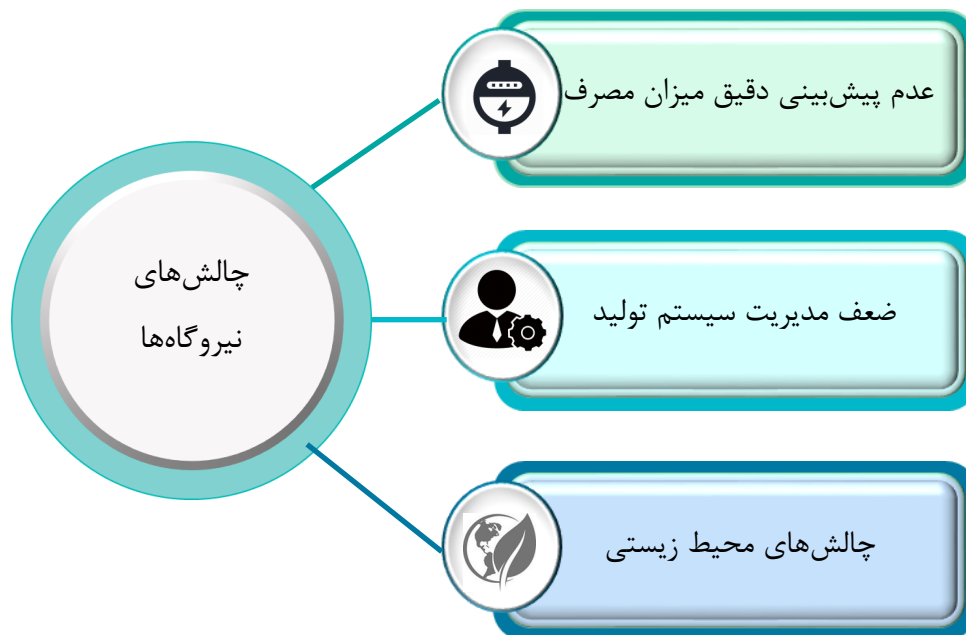
بهره‌برداری بهینه و اقتصادی از شبکه و در نتیجه کاهش هزینه‌های مصرف‌کنندگان می‌شود. شناسایی و خروج وسایلی که در شبکه منجر به خطا شده و همچنین تشخیص سریع جریان نشتی از ویژگی‌های بارز شبکه‌های توزیع هوشمند است. علاوه بر این تشخیص سریع مشترکین خارج از سرویس منجر به افزایش بازده عملکرد می‌شود. مصرف‌کنندگان این شبکه‌ها با مدیریت هوشمندانه مصرف قادر به حذف هزینه‌های انرژی گران خواهند بود. در واقع شبکه‌های هوشمند با بهره‌گیری از فناوری‌های مخابراتی و دیجیتالی ارتباط دو طرفه‌ای را بین تولید کننده و مصرف‌کننده برق در طول خطوط انتقال فراهم می‌کنند.



چالش‌های حوزه نیروگاهی در کشور

طبق اطلاعات اعلامی وزارت نیرو، ضریب بهره‌برداری از نیروگاه‌ها در کشور در دامنه‌های بین ۱ تا ۹۱ درصد متغیر بوده است. این گستره تغییرات می‌تواند به عوامل متعددی مانند محدودیت منابع (آب، سوخت)، تکنولوژی، مشکلات فنی ناشی از خرابی و فرسودگی تجهیزات، عدم برنامه ریزی صحیح بهره‌برداری، مشکلات ناشی از شبکه انرژی رسان و غیره باشد. بر اساس آمار منتشر شده توسط شرکت توانیر، متوسط بازدهی نیروگاه‌های حرارتی ایران در حدود ۳۷ درصد و متوسط بازدهی کل نیروگاه‌ها (با در نظر گرفتن واحدهای تجدید پذیر) ۳۹ درصد بوده است. این درحالی

است که بازدهی متوسط نیروگاه‌های حرارتی در کشورهای عضو اتحادیه اروپا در حدود ۴۷ درصد می‌باشد از دلایل اصلی این اختلاف می‌توان به پایین بودن فناوری روز و عدم اهتمام مسئولین به افزایش بهره‌روی طی سالیان متمادی اشاره نمود. به عبارتی چالش‌های صنعت برق را می‌توان مشکل مدیریت اوج مصرف تابستانی (عدم پیش‌بینی دقیق میزان مصرف)، پایین بودن بهره‌وری انرژی (ضعف مدیریت سیستم تولید) و تغییرات آب و هوایی و چالش‌های محیط زیست (مانند ریزگرد) عنوان کرد.



نقش اینترنت اشیا در چالش‌های نیروگاه و صنعت تولید برق

بتوانند انرژی را به‌صرفه‌تر تولید کرده و به‌طور کارآمدتری عملیات خود را کنترل نموده و در عین حال به تقاضای بازار به خوبی پاسخ دهند. توسعه شبکه هوشمند برق مانند کنتورهای هوشمند می‌تواند امکان تحلیل داده‌های مصرفی در مناطق مختلف را داده و میزان تقاضای واقعی را پیش‌بینی کرده و اعلام نماید.

نیروگاه‌ها به برنامه‌ریزی و استفاده بهینه از فناوری بسیار وابسته‌اند. به همین دلیل، نیروگاه‌ها همواره از اینترنت اشیا برای انجام فرآیندهای پیشرفته‌ی تولید انرژی بهره می‌گیرند. نیروگاه‌های هوشمند قادر خواهند بود که با استفاده از ابزارهای پیشرفته، محیطی را برای تبادل خودکار انرژی ایجاد کنند. این باعث می‌شود که

ویژگی‌های نیروگاه هوشمند

نیروگاه هوشمند می‌باشد. نیروگاه هوشمند دارای مزایا و ویژگی‌هایی می‌باشد که در شکل زیر نشان داده شده است.

یک نیروگاه دیجیتال/هوشمند از فناوریهای نوین و دیجیتال مانند اینترنت اشیا در مدیریت هوشمند نیروگاهی بهره‌می‌گیرد. به عبارتی اینترنت صنعتی (اینترنت اشیا در صنایع) در حوزه نیروگاهی همان

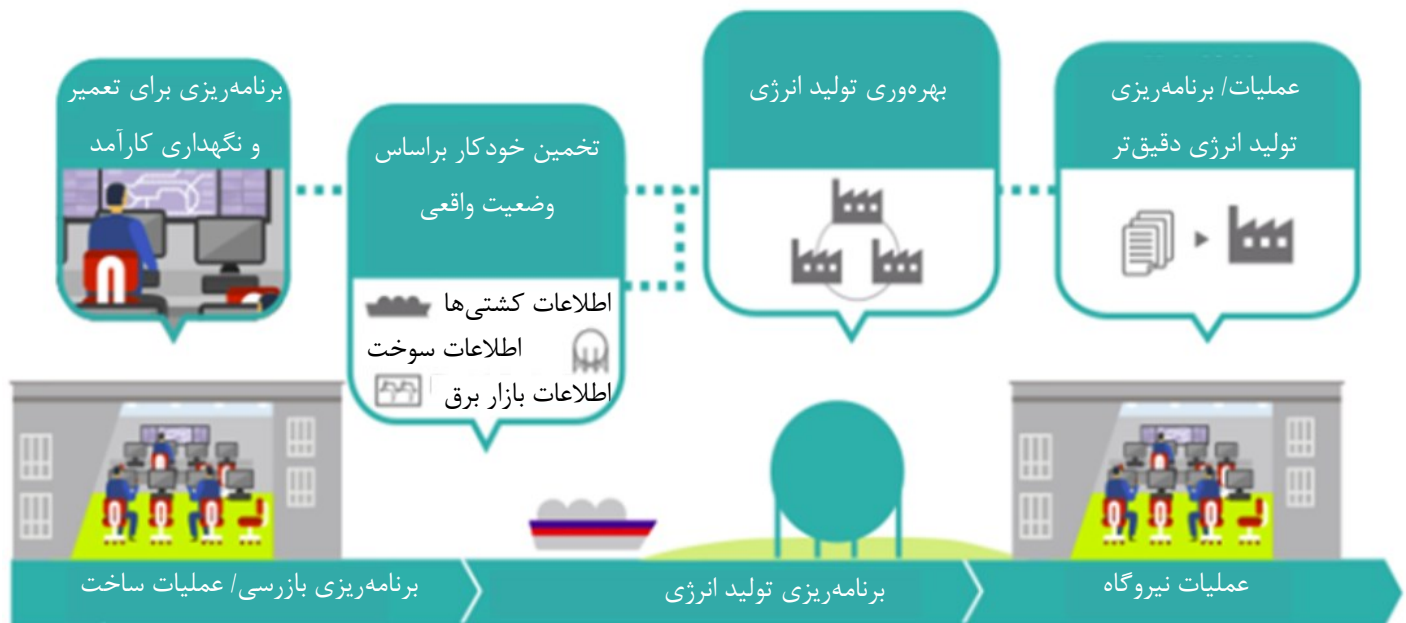
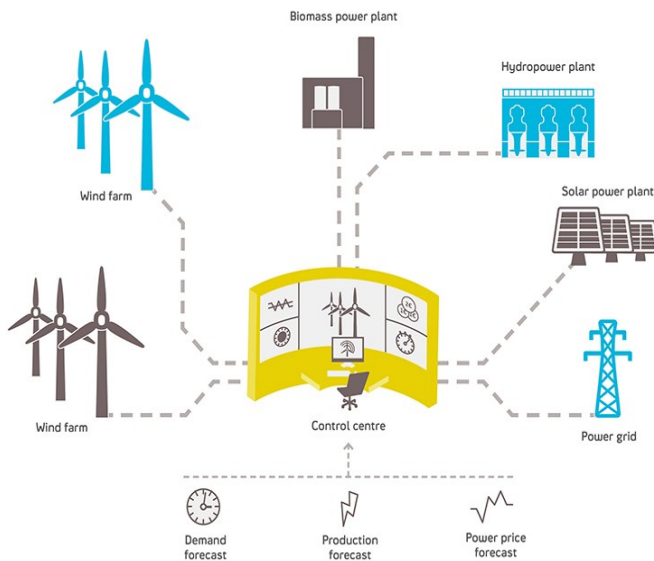


نمونه‌ای از کاربردهای اینترنت اشیا در نیروگاه

• راه حل اینترنت اشیا شرکت توشیبا برای نیروگاه

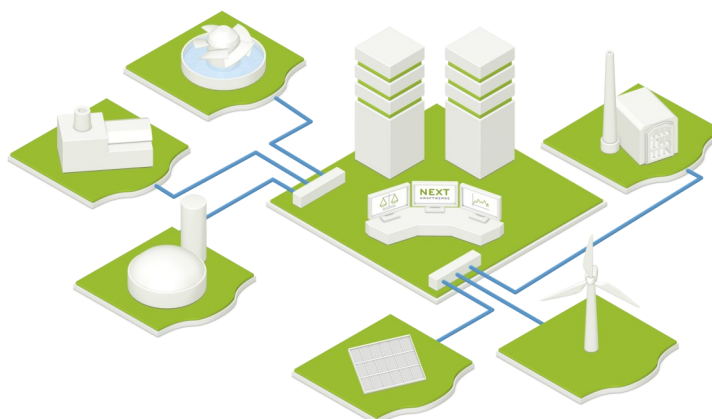
۱. افزایش سودآوری کسب و کارهای نیروگاه

این محصول با هدف افزایش سودآوری کسب و کارهای نیروگاه می‌باشد که طرح خاموش شدن / تعمیر و نگهداری نیروگاه‌های چندگانه می‌تواند به طور خودکار با توجه به شرایط خارجی از قبیل افزایش/کاهش تقاضای برق، شرایط داخلی از جمله تجهیزات و تاسیسات نیروگاه و همچنین مدیریت اطلاعات از جمله قیمت سوخت و اطلاعات ورود کشتی و غیره مدیریت شود تا هزینه‌ها کاهش یابد.



۲. افزایش ارزش نیروگاه
محصول بعدی با هدف افزایش ارزش نیروگاه می‌باشد. تشخیص و ارائه اطلاعات در مورد نشانه‌های از مشکلات برای جلوگیری از متوقف شدن سیستم مهم است. علاوه بر این، ترکیب با برنامه تولید برق، برنامه ریزی تعمیرات را می‌توان

بر اساس توسعه / اجرا نیروگاه کرد که می‌تواند زمان خاموش شدن نیروگاه را به حداقل برساند. این یک راه‌حلی مفید با بهبود کارایی و وضعیت نگهداری نیروگاه بوده که منجر به ایجاد ارزش می‌شود.



• راه حل اینترنت اشیا جنرال الکتریک برای نیروگاه

کارهای غیر اضطراری، تعمیر و نگهداری اضطراری؛ و به حداکثر رساندن قابلیت اطمینان تولید انرژی و انجام تعهدات می‌باشد.



نمونه عملکرد راهکار جنرال الکتریک در اروپا C3IoT می‌باشد که یک راه حل پیش‌بینی کننده تعمیر و نگهداری در یک کارخانه تولید زغال سنگ ۷۰۰ مگاوات (مگاواتی) است. این راهکار بیش از ۸۰ نوع سنسور برای نظارت استفاده می‌کند و تجزیه و تحلیل داده‌ها با یادگیری ماشین و تشخیص الگو برای پیش‌بینی صورت می‌گیرد. نتایج استقرار این راه حل امکان پیش‌بینی قبل از وقوع خرابی‌های احتمالی را دارد. طبق این راهکار هزینه خرابی تجهیزات را تا ۱۰۰،۰۰۰ یورو در هر حادثه کاهش می‌دهد. مزایای این سیستم بهبود زمان بازخورد و انعطاف پذیری در برنامه ریزی و نگهداری؛ افزایش دقت و محلی سازی پیش‌بینی‌های خرابی دارایی؛ کاهش یا اجتناب از

• نمونه عملکرد راهکار وروس در نیروگاه NRG

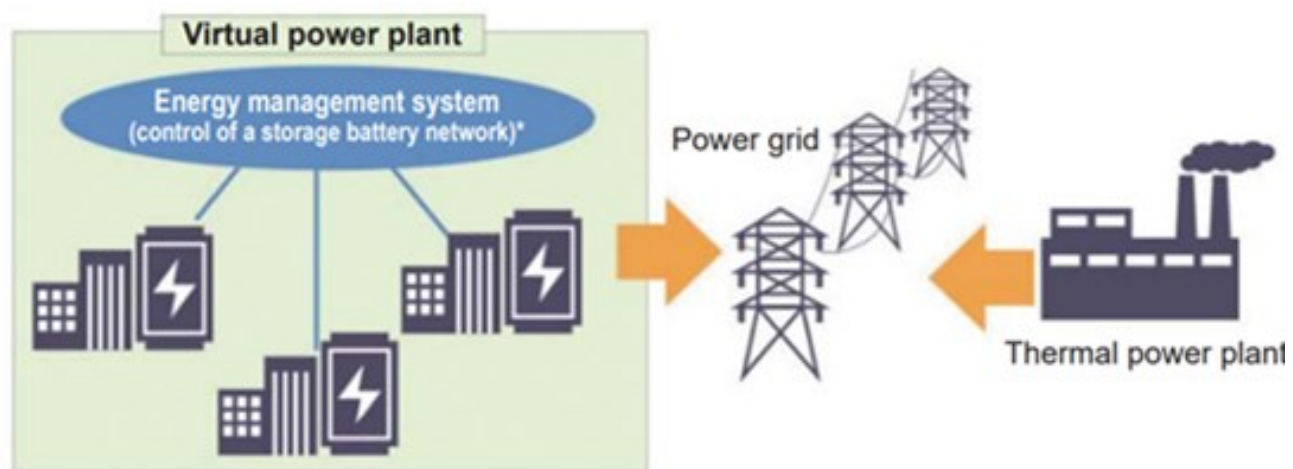
ظرفیت تولید NRG Energy حدود ۴۷۰۰۰ مگاوات بوده که قادر به حمایت از تقریباً ۴۰ میلیون خانه است. مشکلات آب و هوا در فصل تابستان و ماه‌های پاییز در تگزاس، منجر به شرایط غیرقابل پیش‌بینی در نیروگاه‌های می‌شود. در طی این دوره زمانی، قطع برق به صورت ناخواسته می‌تواند نیاز به خرید برق جایگزین را افزایش دهد. دانستن اینکه چه مدت و برای چه میزان تجهیزات بیش از حد عملیاتی باید کار کنند و یا چه میزان کشش کار در اوج تولید را دارد بسیار کلیدی است. این راهکار امکان پیش‌بینی وضعیت و تنظیم تولید اضافی و همچنین اعلام امکان دامنه و حداکثر تولید بیش از حد روزانه را دارد.



• پروژه در یوکوهامای ژاپن

می‌شوند، به طور مطلوب کنترل و نظارت شوند. داده‌ها در سری زمانی در یک منطقه خاص از طریق یک سرور به صورت رایانش ابری جمع‌آوری شده و می‌تواند به صورت آنلاین و بلادرنگ کنترل شود.

یک نیروگاه مجازی، شبکه‌ای از چند واحد تولید انرژی در یک منطقه است که مانند یک نیروگاه واحد، کنترل می‌شود و در نتیجه موجب ثبات عرضه و تقاضا در بازار برق می‌گردد. برای ساخت یک نیروگاه مجازی، لازم است وضعیت تجهیزات که هر ساعت از روز دچار تغییر



جمع‌بندی

موفق خارجی پیشنهادهای زیر به عنوان نقش اینترنت اشیا در حل چالش مطرح می‌شود.

با در نظر گرفتن برخی چالشهای مطرح در حوزه نیروگاه در کشور و مزایای اینترنت اشیا و نمونه‌های

نقش اینترنت اشیا در حل چالش	دلایل و مشکلات	چالش
پیش‌بینی و محاسبه احتمالی میزان مصرف و روند تقاضا به صورت دقیق در حد روز و ساعت	عدم پیش‌بینی دقیق میزان مصرف	مشکل مدیریت اوج مصرف تابستانی
مدیریت و کنترل دقیق فرآیند تولید و اشکالات احتمالی، بخشها و موضوعات مربوط به هدررفت منابع	ضعف بهره‌وری مدیریت سیستم تولید	پایین بودن بهره‌وری انرژی
استفاده از سیستمهای پیش‌بینی آب و هوا در مدیریت تولید و توزیع، استفاده از سنسورهای محلی برای بررسی وضعیت چالشهای تاثیرگذار، مانند افت فشار گاز، یا ریزگرد و...	تاثیر وضعیت آب و هوا در تولید و انتقال	تغییرات آب و هوایی و چالشهای محیط زیست (مانند ریزگرد)