



محصولات هوشمند متصل (که در این نوشته به اختصار محصولات هوشمند می‌نامیم) با کمک حسگرهایی که در اختیار دارند، اطلاعاتی از عملکرد خود و شرایط محیطی که در آن هستند جمع‌آوری می‌کنند. این محصولات مجهز به توان پردازشی (محدود) و نرم‌افزار هستند و قادرند با محصولات هوشمند دیگر ارتباط برقرار و تبادل داده کنند.

این مطلب یکی از مجموعه مقالات پرونده ویژه «**اینترنت اشیا صنعتی**» شماره 194 ماهنامه شبکه است. علاقه‌مندان می‌توانند کل این پرونده ویژه را از روی [سایت شبکه](#) دانلود کنند.

توانایی‌های این ابزارهای نوین به این موارد محدود نمی‌شود. آن‌ها قادرند با شرکت سازنده خود نیز ارتباط داشته باشند و به‌طور پیوسته داده‌های مهمی از عملکرد و شرایط خود را برای دپارتمان‌های مختلف شرکت ارسال کنند، تحت نظارت شرکت تولیدکننده باشند، ارتقا پیدا کنند و به‌روزرسانی و تعمیر شوند. در این مقاله با برخی ویژگی‌های چنین محصولاتی و به‌ویژه تأثیراتی که ممکن است بر مدل‌های کسب و کار آینده و نحوه تعامل مشتری، محصول و تولیدکننده داشته باشند، آشنا خواهیم شد. نوشته پیش رو بر اساس مقاله‌ای از **Harvard Business Review** به نام «چگونه محصولات هوشمند در حال دگرگون ساختن شرکت‌ها هستند» (**How Smart Connected Products Are Transforming Companies**) و نیز مقاله‌ای با عنوان «روی جدید ماشین‌ها» (**The New Face of Machinery**) نوشته پیتر تورن تهیه شده است.

امروز ما با تحولی در ارائه محصولات مواجه هستیم. با دستگاه‌های هوشمندی که ترکیبی از قطعات فیزیکی (2)، اجزای هوشمند (3) و تجهیزاتی برای ارتباط با شبکه (4) بوده و در کنار هم، سامانه‌های هوشمند بزرگ‌تری را تشکیل می‌دهند (ساختمان هوشمند و مزرعه هوشمند نمونه‌هایی از چنین سامانه‌هایی هستند). ترموستات‌های هوشمند داده‌هایی را از عملکرد خود برای شرکت سازنده ارسال می‌کنند. ماشین‌آلات صنعتی شبکه شده به‌طور خودکار عملکرد خود را هماهنگ و بهینه‌سازی می‌کنند. خودروها عملکرد، مکان و محیطی که در آن قرار دارند را به سازندگان گزارش می‌دهند و پیش از بروز هر گونه نقص فنی، به‌روزرسانی‌های نرم‌افزاری لازم را دریافت می‌کنند و عملکردشان بهبود می‌یابد. تولیدکننده‌ها می‌توانند چنین محصولاتی را برخلاف محصولات سنتی، مدت‌ها بعد از اینکه در اختیار مشتری قرار گرفتند، همچنان تکمیل کنند و توسعه دهند. در چنین فضایی، رابطه‌ای که بین شرکت‌ها و محصولات ارائه کرده‌اند (و البته مشتریانانشان) مداوم، مستحکم و ابدی خواهد بود.



### بررسی روش‌های مدولاسیون پیشنهادی مدولاسیون شبکه‌های نسل پنجم (5G) و تعامل آن‌ها با اینترنت اشیا صنعتی

مشتریان و افراد عادی هم روش‌های جدید و نسبتاً ساده‌تری برای تعامل با ماشین‌هایی که در اطرافشان وجود دارند، چه در خانه و چه در بیرون از خانه در اختیار خواهند داشت. آن‌ها به‌جای اینکه مجبور باشند برای کار با لوازم خانگی یا ماشین‌آلات صنعتی کنار آن‌ها حضور داشته باشند و با دکمه‌ها و نمایشگرهای نصب شده روی آن‌ها کار کنند، کافی است یک نرم‌افزار ویژه را روی تبلت یا تلفن هوشمند خود نصب و از هر کجای دنیا دستگاه را کنترل کنند. آن‌ها می‌توانند از ابزارهایی نظیر واقعیت افزوده برای بررسی عملکرد دستگاه به دست آورند. پیاده‌سازی چنین رابط‌های کاربری ارزان‌تر از نمونه‌های فعلی بوده و ایجاد تغییر در آن‌ها نیز ساده‌تر از ابزارهای کنترلی فیزیکی است. سپردن وظایف قطعات فیزیکی به نرم‌افزار سبب کاهش پیچیدگی محصول می‌شود و در نتیجه برخی از قطعات فیزیکی و به‌دنبال آن فرآیندهای لازم برای تولید و نصب آن‌ها از روند تولید حذف خواهند شد. (5)

برای اینکه محصولی به دست مشتری برسد، بخش‌های متنوعی با یکدیگر تعامل دارند، از تحقیق و توسعه (یا مهندسی) و فناوری اطلاعات و تولید گرفته تا مدیریت جریان کالا، بازاریابی، فروش، خدمات پس از فروش، منابع انسانی، تدارکات و سرمایه‌گذاری. قابلیت‌های جدید محصولات هوشمند هر بند از این زنجیره را دچار تحول خواهد کرد و داده‌ها در این تحول نقش کلیدی دارند.

## مطلب پیشنهادی



### اینترنت اشیا یا اینترنت اشباح ...

#### منابع جدید داده

شرکت‌ها برای ارزیابی محصولات خود نیاز به داده‌هایی دارند که از منابعی نظیر بازخوردهای دریافتی از مشتریان و عوامل فروش به دست می‌آیند. اما شرکت‌های تولیدکننده محصولات هوشمند، علاوه بر داده‌هایی که به روش‌های سنتی جمع‌آوری می‌کنند، به منبع دیگری از داده‌ها نیز دسترسی دارند؛ خود محصول. داده‌هایی که محصولات هوشمند به صورت بی‌درنگ برای شرکت ارسال می‌کنند، به خودی خود ارزشمند هستند و وقتی با اطلاعات دیگری نظیر سابقه خدمات و قیمت‌ها ترکیب شوند، ارزش آن‌ها به‌طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر هم می‌شود.

به‌طور مثال در یک مزرعه هوشمند، با ترکیب داده‌های حسگرهای رطوبت‌سنج و گزارش‌های هواشناسی می‌توان از تجهیزات آبیاری بهینه‌تر استفاده و در مصرف آب صرفه‌جویی کرد. یا در حوزه حمل و نقل، اگر یک خودرو در جاده نیاز به تعمیر داشته باشد، مکان آن در جاده مشخص بوده و واحدهای امدادی می‌توانند مؤثرتر برای کمک اقدام کنند و حتی با کمک اطلاعاتی که حسگرهای خودرو برایشان فراهم کرده و آگاهی از نوع خرابی خودرو، با لوازم یدکی مناسب در محل حاضر شوند. در زمینه گارانتی محصول هم می‌توان با استفاده از این داده‌ها به گونه‌ای عمل کرد که شرکت ضرر نکند. وقتی داده‌ها نشان می‌دهند که مشتری از محصول استفاده زیادی می‌کند و این ممکن است صدماتی به محصول بزند که مشمول گارانتی است، می‌توان پیش از بروز خرابی گسترده، آن را با تعمیر جزئی حل و از تعویض پیش از موعد قطعه مشمول گارانتی جلوگیری کرد و این یعنی صرفه‌جویی برای شرکت.

**ممکن است داده‌های حسگرها از نقصی فنی خبر بدهند که روزها یا شاید هفته‌ها بعد خود را نشان خواهد داد. در نتیجه امکان رفع مشکل حتی پیش از اینکه رخ بدهد امکان‌پذیر خواهد شد. این‌ها نمونه‌هایی از کاربردهای معجزه‌ای به نام بزرگ داده است؛ حوزه‌ای که ترکیبی است از تکنیک‌های ریاضی، علوم کامپیوتر و تحلیل بازار. تحلیل بزرگ داده ابزاری برای شناسایی این الگوهای ارزشمند است**

ارزش این داده‌ها زمانی بیشتر می‌شود که بتوانیم الگوهای موجود در آن‌ها را طی دوره‌های زمانی مختلف استخراج کنیم. با کمک اطلاعات به دست آمده از حسگرهای مختلف یک خودرو نظیر حسگر سنجش حرارت موتور، موقعیت دریچه گاز و میزان مصرف سوخت، می‌توان به رابطه بین عملکرد خودرو و طراحی آن پی برد و در صورت نیاز فرآیند طراحی و تولید را بهینه‌سازی کرد یا با به‌روزرسانی‌های نرم‌افزاری، عملکرد خودرو را اصلاح کرد. ممکن است داده‌های حسگرها از نقصی فنی خبر بدهند که روزها یا شاید هفته‌ها بعد خود را نشان خواهد داد. در نتیجه امکان رفع مشکل حتی پیش از اینکه رخ بدهد امکان‌پذیر خواهد شد. این‌ها نمونه‌هایی از کاربردهای معجزه‌ای به نام بزرگ داده است؛ حوزه‌ای که ترکیبی است از تکنیک‌های ریاضی، علوم کامپیوتر و تحلیل بازار. تحلیل بزرگ داده ابزاری برای شناسایی این الگوهای ارزشمند است. در این زمینه چالش‌هایی مطرح است. اینکه داده‌های به دست آمده از حسگرها یا تحقیقات میدانی غالباً ساختار یکپارچه‌ای ندارند و انواعی متنوعی از داده‌ها از کمیت‌های خوانده شده توسط حسگرها گرفته تا موقعیت جغرافیایی، دما و سابقه فروش‌ها و گارانتی‌ها را شامل می‌شود. به این دلیل، برای مدیریت این حجم عظیم و متنوع داده‌ها، روش‌های معمول تجمع و تحلیل مناسب نیستند و دسته‌بندی و استفاده از این داده‌ها نیازمند روش‌های جدیدی است.



## مطلب پیشنهادی



ویدیو: سونامی اینترنت اشیا - مصاحبه با رئیس کمیسیون اینترنت اشیا و داده‌های عظیم

## تحول در مدل کسب و کار

محصولات هوشمند و متصل به شبکه تحولی اساسی در مدل کسب و کار شرکت‌ها ایجاد و از جنبه‌های متنوعی فرآیندهای ارائه محصول به مشتری را دچار تغییرات عمده خواهند کرد. فرآیندهای اصلی نظیر تحقیق و توسعه، به‌کارگیری فناوری اطلاعات، تولید، مدیریت جریان کالا، بازاریابی، فروش و خدمات پس از فروش دچار تحول و بازنگری می‌شوند و نظارت و هماهنگی بین این اجزا افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، در فرآیند تولید از مرحله ایده تا ارائه محصول نهایی و خدمات پس از فروش، فعالیت‌های کاملاً جدیدی نیز تعریف می‌شوند. حجم زیادی از داده‌هایی که محصول از طریق حسگرهایش جمع‌آوری می‌کند و برای شرکت ارسال می‌شود، نیازمند مدیریت و دسته‌بندی و

تحلیل هستند و در نتیجه تشکیل تیم‌های ویژه‌ای برای تحلیل و مدیریت این داده‌ها ضروری خواهد بود. به همین ترتیب در شرکت‌ها نیاز به استخدام افرادی با تخصص‌های مختلف و حتی تعلیم افرادی با تخصص‌های جدید خواهیم داشت و این حتی از جنبه شیوه تأمین نیروی انسانی هم ما را با دنیای جدیدی آشنا خواهد کرد. همه این‌ها ساختارهای سنتی شرکت‌های تولیدکننده را به طور اساسی دگرگون خواهد کرد و در صنعت شاهد تغییراتی خواهیم بود که در بیش از یک قرن گذشته بی‌سابقه است. (6)

## محصولات هوشمند این قابلیت را دارند که به طور مداوم و حتی زمانی که در اختیار مشتری قرار گرفته‌اند، از طریق به‌روزرسانی‌های نرم‌افزاری ارتقا یابند که غالب این به‌روزرسانی‌ها از راه دور خواهند بود

### فرآیند عرضه محصول

در روش معمول طراحی یک محصول، محصول بعد از تولید و عرضه به مشتری دیگر قابل تغییر نیست و هر گونه تغییر و اصلاح طراحی، منوط به ارائه نسخه بعدی آن خواهد بود که فرآیندی پرهزینه است. اما محصولات هوشمند این قابلیت را دارند که به طور مداوم و حتی زمانی که در اختیار مشتری قرار گرفته‌اند، از طریق به‌روزرسانی‌های نرم‌افزاری ارتقا یابند که غالب این به‌روزرسانی‌ها از راه دور خواهند بود. مثلاً شرکت **John Deere** که تولیدکننده ماشین‌آلات کشاورزی است، چند نسخه موتور با سطوح توان متفاوت تولید کرد، اما اکنون این شرکت می‌تواند قدرت یک موتور استاندارد را به طور نرم‌افزاری و بدون دستکاری ساختار فیزیکی آن تغییر دهد و موتورهایی با قدرت‌های مختلف عرضه کند. به طور مشابه رابط‌های کاربری دیجیتال را می‌توان جایگزین صفحات لمسی و دکمه‌ها کرد و با صرف هزینه بسیار کمتری نسبت به گذشته و به‌سادگی، مواردی نظیر گزینه‌های کنترلی را تغییر داد. برآورده کردن نیازهای مشتری از طریق نرم‌افزار (و نه سخت‌افزار) یکی از جنبه‌های مهم این گونه جدید طراحی و ارائه محصول است. حتی می‌توان نیازهایی نظیر انطباق محصول با قوانین و سلیقه بازارهای هدف کشورهای مختلف و فرهنگ‌های مختلف را نیز در دستور کار قرار داد. این امکان وجود دارد که ایرادات محصول را به‌منظور هماهنگی بیشتر با نیازهای مشتری، به‌طور نرم‌افزاری و باز هم از راه دور رفع کرد. شرکت‌ها می‌توانند ویژگی‌های جدیدی را که هنوز کامل نشده‌اند به مشتری عرضه کنند. شرکت تسلا یک سامانه راننده خودکار را برای خودروهایش در حالی عرضه کرد که هنوز کامل نبود و تصمیم دارد قابلیت‌های آن را به‌مرور و از طریق به‌روزرسانی‌های نرم‌افزاری و از راه دور ارتقا دهد. فرآیند کنترل کیفیت و آزمودن محصول در شرایط شبیه‌سازی شده، یکی از مراحل مهم تولید محصول است. مدیریت کیفیت محصولات هوشمند چند گام جلوتر از روش‌های مورد استفاده در تولید سنتی است. داده‌های ارسال شده از سوی محصول که در شرایط عملیاتی و واقعی (و نه شبیه‌سازی شده) به دست آمده‌اند، به شرکت‌ها اجازه می‌دهند به نقایصی از طراحی خود پی ببرند که در روش‌های سنتی تست محصول، هرگز امکان پیش‌بینی و شناسایی آن‌ها وجود نداشت. در سال 2013 بروز نقص فنی در باتری‌های یکی از مدل‌های خودروی تسلا باعث آتش‌سوزی شد. شرایط جاده و سرعت، دلایل ایجاد این ایراد در باتری عنوان شدند. عواملی که در شبیه‌سازی‌ها خود را نشان نداده بودند. سپس این شرکت با ارسال یک به‌روزرسانی نرم‌افزاری برای همه خودروهایش سعی در اصلاح این نقص کرد.

### مطلب پیشنهادی



راهکارهای بهینه جمع‌آوری داده‌ها از گجت‌های هوشمند  
این 15 ابزار اینترنت اشیا متصل به رزبری پای جادو می‌کنند

### امنیت

تا پیش از این در شرکت‌های تولیدی، دپارتمان‌های فناوری اطلاعات مسئول وظایفی نظیر حفظ امنیت مراکز داده، کامپیوترها و شبکه‌های شرکت بوده‌اند. اما واحدهای فناوری اطلاعات در شرکت‌های تولیدکننده محصولات هوشمند وظایف امنیتی سنگین‌تری دارند. هریک از دستگاه‌های هوشمند ممکن است یک نقطه دسترسی به شبکه باشند و این امر آن‌ها را به هدفی برای هکرها یا سکویی برای انجام حملات سایبری تبدیل خواهد کرد. از آنجا که هریک از این دستگاه‌ها غالباً توان پردازشی محدودی دارند، نمی‌توان آن‌ها را به سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای امنیتی مدرن مجهز

کرد. برخی از حملات به آن‌ها موارد معمولی نظیر حملات انکار سرویس هستند و برخی هم فقط منحصر به خود است. هکرها می‌توانند کنترل چنین دستگاه‌هایی را به دست گیرند یا به داده‌های حساس رد و بدل شده بین آن‌ها، ارسال شده برای تولیدکننده یا برای مشتری دسترسی پیدا کنند. چندی قبل کارشناسان امنیتی در یک برنامه تلویزیونی نشان دادند که هکرها چطور می‌توانند کنترل کامل گاز و ترمز یک خودرو را به دست گیرند. پس می‌توان انتظار داشت که آن‌ها قادر به نفوذ در هواپیماها، خودروها، تجهیزات پزشکی، ژنراتورها و سایر دستگاه‌های متصل نیز باشند و خطراتی بسیار بدتر از نفوذ به یک سرور پست الکترونیک و انتشار اطلاعات نامه‌های الکترونیکی را رقم بزنند. بنابراین، توانایی شرکت‌ها برای فراهم کردن امنیت مورد نظر مشتریان، در کسب سود بیشتر و پیشی گرفتن از رقبایشان در این بازار جدید اهمیت زیادی خواهد داشت. (7)

## مطلب پیشنهادی



پشتیبانی لینوکس از اینترنت اشیا  
7 پروژه برتر اینترنت اشیا تحت لینوکس

### تحول در منابع انسانی، همکاری تیم‌های تحقیق و توسعه و فناوری اطلاعات

حالا شرکت‌ها باید در انتخاب متخصصان مورد نیاز خود دقت کنند، زیرا برخلاف گذشته اکنون باید بخش زیادی از نیروهای مورد نیازشان را به‌جای اینکه صرفاً از بین تخصص‌های محدودی نظیر مکانیک انتخاب کنند، از میان تخصص‌هایی نظیر نرم‌افزار هم‌گزینش کنند. شرکت‌ها مجبورند مهندسانی برای تولید نرم‌افزارهای مورد نیاز، توسعه رابط کاربری، یکپارچه‌سازی سامانه‌ها و مهم‌تر از همه برای تحلیل داده‌ها به خدمت بگیرند. بسیاری از این شرکت‌ها برای پر کردن این خلأ در نیروی متخصص خود، سعی می‌کنند خود را به مراکز آکادمیکی نظیر بوستون یا دره سیلیکون نزدیک‌تر کنند. شرکت آلمانی اشنایدر الکتریک دفاتر خود در آمریکا را به بوستون منتقل کرده است. جف املت مدیر ارشد اجرایی شرکت جنرال الکتریک جایی گفته بود که هر شرکت صنعتی باید به یک شرکت نرم‌افزاری تبدیل شود. این جمله تأیید این مدعا است که «نرم‌افزار در حال تبدیل شدن به بخشی مهم از محصولات آینده است». ایجاد هماهنگی بین این تیم‌های متنوع کاری، هنری است که باید شرکت‌های آینده آن را به‌خوبی بیاموزند.

**جف املت مدیر ارشد اجرایی شرکت جنرال الکتریک جایی گفته بود که هر شرکت صنعتی باید به یک شرکت نرم‌افزاری تبدیل شود. این جمله تأیید این مدعا است که «نرم‌افزار در حال تبدیل شدن به بخشی مهم از محصولات آینده است»**

### آینده هوشمند

وقتی قابلیت‌های این نوع از محصولات را با محصولات معمول موجود در بازار مقایسه می‌کنیم، می‌توانیم آینده‌ای را متصور شویم که در آن، نه‌تنها تعامل انسان با ماشین‌ها دچار تحولات اساسی خواهد شد، بلکه مدل‌های کسب و کار هم تغییرات اساسی خواهند کرد و فرصت‌های جدیدی برای کارآفرینان و تولیدکننده‌ها و متخصصان و حتی افراد جویای کار پدید خواهد آمد. شاید مجهز کردن اشیا و لوازم محیط زندگی و کسب و کارمان به حسگرها و سامانه‌های پردازشی، امری تجملاتی به نظر برسد اما بخش مهمی از آینده کسب و کار و تجارت، به این تجهیزات وابسته است. وجود این محصولات هوشمند متصل، رونق اقتصادی جدید و تعریف نوینی از تولید و خدمت‌رسانی را برای ما به ارمغان خواهد آورد که البته با تهدیداتی نوین هم همراه خواهد بود.



سرمایه‌گذاری‌های مافوق تصور  
اگر به دنبال بازار پر سودی هستید از اینترنت اشیا غافل نشوید

### پی‌نوشت‌ها:

- 1- عنوان مقاله با الهام از اصطلاح Evergreen Design انتخاب شده است. این اصطلاح به محصولاتی اشاره دارد که ویژگی‌هایش حتی پس از تولید و رسیدن به دست مشتری قابل تغییر است. می‌توان آن را اصلاح کرد یا قابلیت‌هایی به آن افزود. برخلاف محصولات معمول که وقتی به دست مشتری می‌رسد تغییرناپذیر هستند و مشتری باید تا ارائه نسل‌های بعدی آن محصول صبر کند.
- 2- قطعات مکانیکی و الکترونیکی
- 3- حسگرها، ریزپردازنده‌ها، ذخیره‌کننده‌های داده، کنترل‌کننده‌ها، نرم‌افزار، سیستم عامل و رابط کاربری
- 4- درگاه‌ها، آنتن‌ها، پروتکل‌ها و غیره
- 5- پ ن: البته باید توجه داشت با کاهش این قطعات، تعداد حسگرها و نرم‌افزارها افزایش می‌یابد که این به نوبه خود باعث افزایش پیچیدگی خواهد شد.
- 6- محصولات هوشمند متصل به شرکت‌ها اجازه می‌دهد به جای فرم‌های سنتی فروش محصول، از مدل‌های محصول به‌عنوان سرویس استفاده کنند.
- 7- یکی از راه‌های بالا بردن امنیت فراهم کردن شرایطی است که مشتریان و کاربران بتوانند زمان ارسال داده‌ها برای کلاود را کنترل کنند و بدانند تولیدکننده اجازه جمع‌آوری چه نوع داده‌هایی را دارد.

### تاریخ انتشار:

13 شهریور 1396

### نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/information-feature/iot/9083/%D9%85%D8%AD%D8%B5%D9%88%D9%84%D8%A7%D8%AA-%D9%87%D9%88%D8%B4%D9%85%D9%86%D8%AF-%D9%85%D8%AA%D8%B5%D9%84-%D8%A8%D9%87-%D8%B4%D8%A8%D9%80%D9%80%D9%80%D9%80%DA%A9%D9%87%D8%8C-%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF-%D8%B1%D8%A7-%D8%A8%D9%87-%DA%A9%D8%AC%D8%A7-%D9%85%DB%8C%E2%80%8C%D8%A8%D8%B1%D9%86%D8%AF%D8%9F>