

به نام خدا

# اینترنت اشیا

اجزای سازنده و مدل‌های کسب‌وکار

نویسنده: فاطیما حسین

مترجمان:

مهندس هانیه هوشمند

مهندس سید احسان موسوی

## اینترنت اشیا اجزای سازنده و مدل‌های کسب‌وکار

مترجمان: مهندس هانیه هوشمند، مهندس سید احسان موسوی

ناشر: انتشارات آتی‌نگر

ناشر همکار: انتشارات وینا

چاپ اول، ۱۳۹۷

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

قیمت: ۱۰۰,۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۱۰۲-۰۷-۰

ISBN: 978-622-6102-07-0

کلیه حقوق مادی و معنوی ناشی از این کتاب برای انتشارات آتی‌نگر محفوظ است.  
نشانی دفتر فروش: خیابان جمalzاده جنوبی، روبه‌روی کوچه رشتچی، پلاک ۱۴۴، واحد ۱  
تلفن: ۸-۶۶۵۶۵۳۳۶-۶۶۵۶۵۳۳۷ نمایر



www.ati-negar.com \* info@ati-negar.com

سرشناسه: حسین، فاطیما Hussain, Fatima

اینترنت اشیا اجزای سازنده و مدل‌های کسب‌وکار / نویسنده: فاطیما حسین / مترجمان: هانیه هوشمند، سید احسان موسوی

تهران: آتی‌نگر، وینا ۱۳۹۷

۹۶ ص.: مصور، جدول، نمودار.

ISBN: 978-622-6102-07-0

فیپا.

یادداشت: عنوان اصلی کتاب: Internet of things : building blocks and business models , 2017

یادداشت: کتابنامه.

موضوع: اینترنت اشیا - Internet of things

موضوع: اینترنت اشیا -- کاربردهای صنعتی - Internet of things -- Industrial applications

شناسه افزوده: هوشمند، هانیه، ۱۳۶۶ - مترجم.

شناسه افزوده: موسوی، سید احسان، ۱۳۷۰ - مترجم.

رده‌بندی کنگره

رده‌بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

TK۵۱۰۵/۸۸۵۷/ح۵الف۹ ۱۳۹۷

۰۰۴/۶۷۸

۵۱۶۰۵۳۲

# فهرست مطالب

پیشگفتار ..... ۷

فصل اول: اینترنت همه چیز ..... ۹

۱-۱ مقدمه.....	۹
۱-۱-۱ ترافیک اینترنت اشیا.....	۱۲
۱-۲ اجزای سازنده.....	۱۴
۱-۲-۱ حسگرها و ماشین‌ها.....	۱۴
۱-۲-۲ فناوری‌های اتصال.....	۱۵
۱-۲-۳ داده‌های بزرگ و رایانش مه.....	۱۶
۱-۳ برنامه‌ها و مدل‌های کسب‌وکار.....	۱۸
۱-۳-۱ کاربردهای اینترنت اشیا و موارد استفاده.....	۱۸
۱-۳-۲ مدل‌های کسب‌وکار اینترنت اشیا.....	۱۸
۱-۴ سازمان کتاب.....	۱۹
منابع.....	۲۰

فصل دوم: فناوری‌های ارتباطی در شبکه‌های محلی ..... ۲۳

۲-۱ مقدمه.....	۲۳
۲-۲ انواع حسگرهای مورد استفاده در شبکه اینترنت اشیا.....	۲۴
۲-۳ استراتژی انتقال.....	۲۵
۲-۳-۱ ارتباطات مشارکتی.....	۲۵
۲-۳-۲ مدل‌سازی شبکه مشارکتی اینترنت اشیا.....	۲۷
۲-۳-۳ کاربردهای مدل‌های یک بعدی و دو بعدی در شبکه‌های اینترنت اشیا.....	۳۶
۲-۴ سایر فناوری‌های کاندید برای شبکه‌های اینترنت اشیا.....	۳۷
۲-۵ خلاصه.....	۳۸
منابع.....	۳۸

۴۱	۳-۱ مقدمه
۴۳	۳-۲ تحلیل داده
۴۴	۳-۲-۱ چالش‌های تحلیل داده اینترنت اشیا
۴۹	۳-۳ اینترنت اشیا: مدیریت و پردازش داده‌ها
۴۹	۳-۳-۱ نیازمندی‌های اینترنت اشیا و رایانش ابری
۵۰	۳-۳-۲ معماری رایانش مه
۵۱	۳-۳-۳ آگاهی از زمینه در ابر و مه
۵۳	۳-۳-۴ مورد کاربردی اینترنت اشیا و ابر/مه
۶۰	۳-۴ خلاصه
۶۰	منابع

۶۳	۴-۱ مقدمه
۶۴	۴-۲ کاربردهای اینترنت اشیا
۶۵	۴-۲-۱ حمل‌ونقل هوشمند
۶۶	۴-۲-۲ پوشاک هوشمند
۶۸	۴-۲-۳ مشبک‌های هوشمند
۷۰	۴-۲-۴ آموزش
۷۱	۴-۲-۵ مشاهدات محیطی، پیش‌بینی و حفاظت
۷۲	۴-۲-۶ کشاورزی و زراعت هوشمند
۷۳	۴-۲-۷ بهداشت و درمان
۷۴	۴-۲-۸ خانه‌ها و ساختمان‌های هوشمند پایش آن‌ها
۷۶	۴-۲-۹ ایمنی و امنیت عمومی
۷۶	۴-۳ چالش‌های تحقیق
۷۶	۴-۳-۱ فناوری‌ها و حسگرهای فراگیر
۷۷	۴-۳-۲ یکپارچه‌سازی اینترنت اشیا و فناوری اطلاعات سنتی
۷۷	۴-۳-۳ استانداردسازی
۷۷	۴-۳-۴ پروتکل‌های امنیتی
۷۸	۴-۴ مدل‌های کسب‌وکار
۸۰	۴-۵ خلاصه

منابع ..... ۸۱

۸۵

## فصل پنجم: خلاصه و نتیجه گیری

۸۵	۵-۱ دنیای هوشمند و اینترنت اشیا .....
۸۶	۵-۲ مفاهیم کلیدی .....
۸۶	۵-۲-۱ جمع‌آوری اطلاعات و حس .....
۸۷	۵-۲-۲ مبادله‌ی اطلاعات .....
۸۷	۵-۲-۳ مدیریت و پردازش اطلاعات .....
۸۷	۵-۲-۴ کاربردهای اینترنت اشیا .....
۸۸	۵-۲-۵ مدل‌های کسب‌وکار .....
۸۹	۵-۳ تحقیقات اخیر .....
۸۹	۵-۳-۱ پردازنده‌ها و دستگاه‌های هوشمند .....
۸۹	۵-۳-۲ اتصال و انتقال .....
۹۱	۵-۳-۳ رایانش شفاف و رایانش مه .....
۹۱	۵-۴ جهت‌گیری تحقیق .....
۹۲	۵-۴-۱ مدیریت شبکه .....
۹۲	۵-۴-۲ زمان‌بندی ترافیک ناهمگون در شبکه‌های اینترنت اشیا .....
۹۳	۵-۴-۳ هماهنگی منبع در بین واحدهای foglet .....
۹۴	منابع .....



## پیشگفتار

با افزایش تقاضا جهت اتصال همه چیز، اینترنت اشیا (IoT) به فناوری کلیدی‌ای تبدیل شده است که چندین حوزه مختلف فناوری از جمله سنسور داده و شبکه تا تحلیل‌شناسی داده‌ها را در بر گرفته است. ما اکنون در حال عادت کردن به این هستیم که فعالیت‌های روزمره ما در منزل یا ادارات از طریق دستگاه‌های هوشمند به دنیای خارج متصل هستند. در این کتاب، یکپارچه‌سازی اجزای سازنده اینترنت اشیا مانند سنسور، پردازش، ارتباط و شبکه‌بندی، از طریق رهیافتی ساده با بیان کاربردهایی از دنیای واقعی پوشش داده شده است. این کتاب مرجع مناسبی برای افراد مبتدی است تا بدانند چگونه در پلت‌فرم اینترنت اشیا حوزه سنتی شبکه‌محور به‌عنوان حوزه دستگاه‌محور ظاهر می‌شود. این کتاب در برگرفته مدل‌های سازنده اصلی اینترنت اشیا با کاربردها و خدمات در حال ظهور بوده که با مفاهیم پیشرفته‌ای همچون رایانش مه و شبکه اینترنت اشیا مشارکتی، تکمیل گردیده است. این کتاب به خوبی فناوری و تجارت را به منظور ارائه مفهومی عملی و کارآفرینانه از الگوی اینترنت اشیا ترکیب کرده و همچنین روندهای در حال ظهور و چالش‌های تحقیقاتی در عملکردهای توزیع‌شده و مستقل اینترنت اشیا را پوشش می‌دهد. خوانندگان چالش‌های اجرایی یکپارچه‌سازی، استقرار و امنیت را درک کرده و در خصوص اصول اساسی طراحی در اینترنت اشیا مطالبی را خواهند آموخت. این کتاب به‌عنوان یک منبع مناسب برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی، پژوهشگران و فعالان صنایع در زمینه اینترنت اشیا محسوب می‌شود.

مدیر، آزمایشگاه وینکور، دکتر آلاگان آنپالاکان

استاد، گروه برق و مهندسی کامپیوتر

دانشگاه رایرسون، تورنتو، کانادا

رایانشانی: [alagan@ee.ryerson.ca](mailto:alagan@ee.ryerson.ca)

مسئله‌ی اولین کاربرد اینترنت اشیا در تاریخ ۲۲ نوامبر سال ۱۹۹۳ زمانی بود که در دانشگاه کمبریج به منظور ارائه نشانه‌هایی از صرف قهوه برای چندین پژوهشگر علوم کامپیوتر که در طبقات مختلف بودند، یک دوربین در قهوه جوشی قرار گرفت. ما مسیر طولانی را همراه با فراز و نشیب‌هایش کرده‌ایم. امروزه، انجمن‌های مختلف فنی در مورد پروتکل‌ها، الگوریتم‌ها و تکنیک‌هایی اتفاق نظر داشته که تبدیل به استانداردهایی شده‌اند که به سادگی به اینترنت اجازه نمی‌دهند وجود داشته باشد، اما انگیزه‌هایی برای کاربردهای جدید شامل اشیا بیشتر و بیشتر برای بهره بردن از ماهیت همه جا حاضر بودن، فراهم می‌آورد. اثر دکتر حسین مقدمه مهمی از اجزای کلیدی اینترنت اشیا با نگاه به آنچه که قرار است در آینده‌ای امیدوارکننده به آن تبدیل می‌شود، می‌باشد.

معاون رییس سنا، دکتر الکساندر فروورن  
عضو هیأت علمی دانشکده علوم و دانشکده  
مهندسی و علوم معماری  
مدیر، آزمایشگاه NCart  
استاد گروه علوم کامپیوتر  
دانشگاه رایرسون، تورنتو، کانادا  
رایانشانی: [aferworn@scs.ryerson.ca](mailto:aferworn@scs.ryerson.ca)