

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## اصول و مبانی اینترنت اشياء

تأليف:

محمد حسين موذن رضامحله      علي رضا پوربهرام

|                     |                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه             | مؤذن رضامحله، محمدحسین، ۱۳۶۸ -                                           |
| عنوان و نام پدیدآور | اصول و مبانی اینترنت اشیا/ تألیف محمدحسین مؤذن رضامحله، علیرضا پوربهرام. |
| مشخصات نشر          | رشت: دلکام، ۱۳۹۷.                                                        |
| مشخصات ظاهری        | ۱۵۵ ص: مصور (رنگی)، نمودار.                                              |
| شابک                | 978-622-6229-31-9                                                        |
| وضعیت فهرست نویسی   | فیا                                                                      |
| یادداشت             | کتابنامه: ص ۱۵۱ - ۱۵۵.                                                   |
| موضوع               | اینترنت اشیا                                                             |
| موضوع               | Internet of things                                                       |
| شناسه افزوده        | پوربهرام، علیرضا، ۱۳۷۰ -                                                 |
| رده بندی کنگره      | ۱۳۹۷ الف ۶/۵۹۱۵/۷۶ QA                                                    |
| رده بندی دیویی      | ۰۰۴                                                                      |
| شماره کتابشناسی ملی | ۵۵۳۹۶۲۷                                                                  |

www.ketab.ir

آدرس وب سایت انتشارات دلکام: [www.delkampub.ir](http://www.delkampub.ir)

آدرس الکترونیکی انتشارات دلکام: [nikdelpb95@gmail.com](mailto:nikdelpb95@gmail.com)

تلفن انتشارات: ۰۹۱۱۳۳۱۰۵۸۰

کانال تلگرامی انتشارات دلکام: @pubdelkam

نوبت و سال چاپ: اول، ۱۳۹۷

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

قطع: وزیری

کلیه حقوق برای مولفان محفوظ است.

### به نام حضرت دوست که هر چه داریم از اوست.

|                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| چو خواهی که از بد نیابی گزند | به دانش گرای و بدو شو بلند |
| و گر چند سختیت آید به روی    | ز دانش در بی نیازی بجوی    |
| ازیرا ندارد بر کس شکوه       | ز نادان بنالد دل سنگ و کوه |

پژوهش و تحقیق کردن یکی از نیازهای اساسی زندگی بشر است. بشر همیشه خواهان بهبود وضعیت خود در همه زمینه‌ها می‌باشد و این مهم مگر با پژوهش کردن، امکان پذیر نمی‌باشد. اینترنت اشیا (IoT)، به عنوان مجموعه‌ای از دستگاه‌های مستقل و وابسته و همچنین عوامل انسانی که یک شبکه را تشکیل می‌دهند تعریف می‌شود. این شبکه ممکن است برای تولید، مصرف و تبادل داده برای یک هدف خاص یا دقیق‌تر شکل بگیرد. امیدواریم در این کتاب توانسته باشیم همه سوالات شما را پاسخ داده و توانسته باشیم که سوال و انگیزه‌ی تحقیق را در وجودتان شکل دهیم. این بدان علت است که به طور کلی ماهیت شکل‌گیری این کتاب، سوال و انگیزه تحقیق بوده است که هم اینک در دستان گرانقدر شما مخاطب گرامی قرار گرفته است. مطمئناً کاستی‌هایی در کتاب حاضر وجود دارد، از همه آنهایی که این کتاب را می‌خوانند و به خصوص مدیران؛ کارشناسان، مهندسين و دانشجویان عزیز می‌خواهیم که نقدها و پیشنهادات سازنده خود را به اطلاع نویسندگان برسانند که در ویرایش‌های بعدی، بهتر و تکمیل‌تر

گردد. از ناشر محترم و همکاران ایشان به خاطر تلاش در چاپ و نشر این کتاب  
تشکر می‌کنیم.

✎ محمدحسین موذن رضامحله کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار.

✎ علیرضا پوربهرام کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار.

Mhmoazen68@gmail.com

Alirezapourbahram@gmail.com

با سپاس فراوان

محمدحسین موذن رضامحله و علیرضا پوربهرام

زمستان ۱۳۹۷

www.ketab.ir

## فهرست مطالب

عنوان

شماره صفحه

### فصل اول: مقدمه ای بر اینترنت اشیا

|                            |    |
|----------------------------|----|
| ۱-۱- مقدمه                 | ۱۰ |
| ۲-۱- اینترنت اشیا          | ۱۰ |
| ۱-۲-۱- ساختار اینترنت اشیا | ۱۱ |
| ۲-۲-۱- سرویس اینترنت اشیا  | ۱۴ |
| ۳-۲-۱- پلتفرم اینترنت اشیا | ۱۵ |
| ۴-۲-۱- دستگاه اینترنت اشیا | ۱۷ |
| ۵-۲-۱- معماری اینترنت اشیا | ۱۸ |
| ۶-۲-۱- کاربرد اینترنت اشیا | ۱۹ |
| ۷-۲-۱- امنیت اینترنت اشیا  | ۲۳ |
| ۳-۱- گزارش چرخه هایپ       | ۲۶ |
| ۴-۱- چارچوب کلی کتاب       | ۲۸ |

### فصل دوم: بررسی مکانیزم های دفاعی و لجستیک در اینترنت اشیا

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| ۱-۲- مقدمه                                 | ۳۱ |
| ۲-۲- اجرای برنامه های اینترنت اشیا COTS    | ۳۶ |
| ۳-۲- سناریوهای هدف برای مأموریت های بحرانی | ۳۹ |

۴۱ ..... ۱-۳-۲ سیستم های C4ISR

۴۲ ..... ۲-۳-۲ سیستم های کنترل آتش (شلیک)

۴۳ ..... ۳-۳-۲ لجستیک

۴۳ ..... ۱-۳-۳-۲ نظارت و مدیریت ناوگان

۴۵ ..... ۲-۳-۳-۲ تدارکات فردی

۴۶ ..... ۴-۳-۲ عملیات مربوط به شهر هوشمند

۴۷ ..... ۵-۳-۲ مراقبت بهداشتی سربازان

۴۹ ..... ۶-۳-۲ سنجش گروهی

۵۳ ..... ۷-۳-۲ مدیریت انرژی

۵۳ ..... ۸-۳-۲ نظارت

۵۶ ..... ۴-۲ جمع بندی فصل

فصل سوم: بررسی حملات سینک چاله در اینترنت اشياء

۵۹ ..... ۱-۳ مقدمه

۶۲ ..... ۲-۳ مدل

۷۶ ..... ۳-۳ تحلیل

۸۳ ..... ۴-۳ جمع بندی فصل

فصل چهارم: بررسی داده کاوی توزیع شده در اینترنت اشياء

۸۶ ..... ۱-۴ مقدمه

۸۷ ..... ۲-۴ معماری های موجود برای سیستم های داده کاوی

|     |                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------|
| ۸۹  | ۴-۲-۱- یادگیری ماشین میکروسافت آזור                             |
| ۹۰  | ۴-۲-۲- کتابخانه یادگیری ماشین آپاچی اسپارک                      |
| ۹۱  | ۴-۲-۳- آپاچی مهاوت                                              |
| ۹۱  | ۴-۲-۴- وکا                                                      |
| ۹۲  | ۴-۳- ماهیت رویکرد                                               |
| ۹۹  | ۴-۴- نتایج آزمایشات                                             |
| ۱۰۱ | ۴-۵- جمع بندی فصل                                               |
|     | <u>فصل پنجم: بررسی خوشه بندی آگاه از سرویس در اینترنت اشیاء</u> |
| ۱۰۴ | ۵-۱- مقدمه                                                      |
| ۱۰۶ | ۵-۲- خوشه بندی شبکه حسگر                                        |
| ۱۱۱ | ۵-۲-۱- آگاهی از انرژی                                           |
| ۱۱۲ | ۵-۲-۲- آگاهی از سرویس                                           |
| ۱۱۲ | ۵-۲-۳- مسیریابی از نوع متمرکز                                   |
| ۱۱۳ | ۵-۲-۴- سیگنال دهی                                               |
| ۱۱۳ | ۵-۳- مدل                                                        |
| ۱۱۵ | ۵-۳-۱- معماری SAC                                               |
| ۱۱۹ | ۵-۳-۲- مدل رادیویی و محاسبات بودجه انرژی                        |
| ۱۲۴ | ۵-۳-۳- مصرف انرژی کلی در یک خوشه                                |
| ۱۲۵ | ۵-۳-۴- مدل خوشه بندی آگاه از سرویس                              |

۴-۵- ارزیابی کارایی ..... ۱۴۰

۴-۵-۱- کارایی پروتکل SAC ..... ۱۴۴

۴-۵-۲- ارتباط آگاهی از سرویس ..... ۱۴۶

۴-۵-۳- طول عمر شبکه حسگر ..... ۱۴۸

۵-۵- جمع بندی فصل ..... ۱۵۰

منابع ..... ۱۵۱

www.ketab.ir