

به نام خدا

مبانی

اینترنت اشیا

IOT IRAN

مرکز تحقیقات اینترنت اشیا

مؤلفان:

داود وحدت، محمد قیصری

# مبانی اینترنت اشیا

مؤلفان: داود وحدت- محمد قیصری  
ویراستار علمی: رامین مولاناپور  
ویراستار ادبی: فاطمه سادات محمدی  
صفحه‌آرایی و طراحی جلد: همتا بیداریان  
ناشر: انتشارات آتی‌نگر  
ناشر همکار: انتشارات وینا  
تیراژ: ۵۰۰ نسخه  
چاپ اول: تابستان ۱۳۹۷  
قیمت: ۴۰۰,۰۰۰ ریال  
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۱۰۲-۱۵-۵

ISBN: 978-622-6102-15-5



IOT IRAN  
مرکز تحقیقات اینترنت اشیا

ISBN: 978-622-6102-15-5

سرشناسه: وحدت، داود، ۱۳۵۸-

مبانی اینترنت اشیا/ مؤلفان: داود وحدت- محمد قیصری

تهران: آتی‌نگر، ۱۳۹۷

۲۶۲ ص: مصور، جدول، نمودار.

فیبا.

موضوع: اینترنت اشیا

موضوع: Internet of things

شناسه افزوده: قیصری، محمد، ۱۳۶۵-

رده‌بندی کنگره

رده‌بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

۱۳۹۷ م ۳/و ۵۹۱۵/۵۹۷۶ QA

۰۰۴

۵۳۷۳۴۷۵

# فهرست مطالب

پیشگفتار ..... ۷

فصل اول: مفاهیم پایه و مبانی اینترنت اشیا ..... ۹

۱-۱ تعاریف و مفاهیم اینترنت اشیا ..... ۹

۱-۲ وجوه یا دیدگاه‌های مختلف اینترنت اشیا ..... ۱۵

۱-۳ زمینه‌های پژوهشی اینترنت اشیا ..... ۱۸

۱-۴ دامنه‌های کاربرد اینترنت اشیا ..... ۲۱

۱-۵ سیر تکامل اینترنت اشیا ..... ۲۳

۱-۶ اکوسیستم اینترنت اشیا ..... ۲۶

۱-۷ استانداردهای مطرح در حوزه اینترنت اشیا ..... ۲۸

۱-۸ تعامل‌پذیری و استانداردها در اینترنت اشیا ..... ۲۸

۱-۹ داده‌های بزرگ در اینترنت اشیا ..... ۳۵

۱-۱۰ زنجیره ارزش تحلیل و مدیریت داده‌ها در اینترنت اشیا ..... ۳۶

۱-۱۱ زنجیره ارزش اینترنت اشیا ..... ۳۷

۱-۱۲ چالش‌های عمده اینترنت اشیا ..... ۳۹

فصل دوم: زیرساخت‌های اینترنت اشیا ..... ۴۱

۲-۱ فناوری‌های ایجاد شبکه با چشم‌انداز اینترنت اشیا ..... ۴۱

۲-۲ ارتباطات و فناوری در اینترنت اشیا ..... ۴۸

۲-۳ انتقال اطلاعات بین دو ماشین در زیرساخت شبکه اینترنت اشیا ..... ۴۹

۲-۴ فناوری سامانه‌های توزیع‌شده در اینترنت اشیا ..... ۴۹

۲-۵ هوش مصنوعی در اینترنت اشیا ..... ۵۰

۲-۶ سیستم‌های تصمیم‌یار در اینترنت اشیا ..... ۵۳

۲-۷ معماری اینترنت اشیا بر پایه معماری سرویس‌گرا ..... ۵۴

۲-۸ معرفی دیگر معماری‌های ارائه شده برای اینترنت اشیا ..... ۶۴

۲-۹ نرم‌افزارها و سرویس‌های مرتبط با اینترنت اشیا ..... ۶۹

- ۲-۱۰ میان افزارها در اینترنت اشیا..... ۷۰
- ۲-۱۱ فناوری های مدیریت شبکه در اینترنت اشیا..... ۷۱
- ۲-۱۲ فناوری های ذخیره سازی انرژی در اینترنت اشیا..... ۷۱
- ۲-۱۳ انواع رایانش در اینترنت اشیا..... ۷۳
- ۲-۱۴ انواع پلت فرم های کاربردی در اینترنت اشیا..... ۸۰

### فصل سوم: سخت افزارهای کاربردی در اینترنت اشیا..... ۸۷

- ۳-۱ سخت افزارهای مرتبط با اینترنت اشیا..... ۸۷
- ۳-۲ حسگرها و عملگرها..... ۸۹
- ۳-۳ بردها و میکروکنترلرها..... ۸۹
- ۳-۴ انواع گجت ها و دستگاه های اینترنت اشیا..... ۹۳

### فصل چهارم: شبکه ها و ارتباطات اینترنت اشیا..... ۹۷

- ۴-۱ کاربرد فناوری شبکه های حسگر بی سیم در اینترنت اشیا..... ۹۷
- ۴-۲ فناوری های ارتباطی کوتاه برد در اینترنت اشیا..... ۱۰۳
- ۴-۳ فناوری های ارتباطی میان برد و بُرد بلند در اینترنت اشیا..... ۱۲۱

### فصل پنجم: فناوری ردفاشگر (RFID)..... ۱۲۹

- ۵-۱ تعریف ردفاشگر (RFID)..... ۱۲۹
- ۵-۲ مروری بر تاریخچه فناوری ردفاشگر..... ۱۳۰
- ۵-۳ مقایسه بارکد و ردفاشگر..... ۱۳۶
- ۵-۴ معرفی فناوری های مختص شناسایی خودکار..... ۱۳۸
- ۵-۵ مروری بر فناوری و نحوه کارکرد ردفاشگر..... ۱۳۹
- ۵-۶ اجزا سیستم ردفاشگر و نحوه کار آن ها..... ۱۴۰
- ۵-۷ فرکانس های رایج در ردفاشگر..... ۱۴۶
- ۵-۸ استانداردهای فناوری ردفاشگر..... ۱۴۷
- ۵-۹ انواع سیستم های ردفاشگر..... ۱۵۰
- ۵-۱۰ کاربردهای عمومی فناوری ردفاشگر..... ۱۵۱
- ۵-۱۱ پیش نیازهای به کارگیری فناوری ردفاشگر..... ۱۵۶
- ۵-۱۲ چالش های پیاده سازی فناوری ردفاشگر..... ۱۵۸
- ۵-۱۳ مزایای فناوری ردفاشگر در حوزه های کاربردی..... ۱۶۳
- ۵-۱۴ برخی پروژه های مرتبط با فناوری ردفاشگر در ایران..... ۱۶۴

فصل هشتم: کاربرد میان‌افزارها در اینترنت اشیا..... ۱۶۷

- ۱-۶ میان‌افزار چیست؟..... ۱۶۷
- ۲-۶ ضرورت وجودی و کارکردهای میان‌افزار..... ۱۶۸
- ۳-۶ جایگاه و اصول توسعه میان‌افزار مختص سیستم‌های توزیع‌شده در اینترنت اشیا..... ۱۷۰
- ۴-۶ دسته‌بندی انواع میان‌افزارها..... ۱۷۲
- ۵-۶ معرفی برخی میان‌افزارهای موجود در بازار برای اینترنت اشیا..... ۱۸۰

فصل هفتم: اشیای مجازی و مدل‌سازی آن‌ها در اینترنت اشیا..... ۱۸۳

- ۱-۷ تعریف اشیای مجازی در اینترنت اشیا..... ۱۸۳
- ۲-۷ ویژگی‌های اشیای مجازی..... ۱۸۴
- ۳-۷ سطوح تبادل بین اشیای مجازی..... ۱۸۵
- ۴-۷ ساختار و خصوصیات اشیای مجازی..... ۱۸۷
- ۵-۷ مدل‌سازی و مدیریت اشیای مجازی..... ۱۸۸
- ۶-۷ معماری اشیای مجازی با استفاده از سرویس‌های موقت وابسته به دستگاه..... ۱۹۰

فصل هشتم: چالش‌های امنیتی اینترنت اشیا..... ۲۰۳

- ۱-۸ ضرورت امنیت در اینترنت اشیا..... ۲۰۳
- ۲-۸ بررسی مفهوم امنیت..... ۲۰۴
- ۳-۸ سؤالات امنیتی اینترنت اشیا..... ۲۰۶
- ۴-۸ ابعاد امنیتی اینترنت اشیا..... ۲۰۹
- ۵-۸ چالش‌های امنیتی تجهیزات اینترنت اشیا..... ۲۲۲
- ۶-۸ انواع حملات به دارایی‌های اینترنت اشیا..... ۲۲۳
- ۷-۸ آشکارسازی نفوذ در اینترنت اشیا..... ۲۲۶

فصل نهم: بررسی مدل‌های کسب‌وکار در اینترنت اشیا..... ۲۲۹

- ۱-۹ ارزشمندترین و محبوب‌ترین کاربردهای اینترنت اشیا..... ۲۲۹
- ۲-۹ مدل‌های کسب درآمد در حوزه اینترنت اشیا..... ۲۲۹
- ۳-۹ انواع گونه‌ها و مدل‌های کسب‌وکار در حوزه اینترنت اشیا..... ۲۳۴

فصل دهم: بررسی کاربرد اینترنت اشیا در برخی صنایع و کشورها..... ۲۳۷

- ۱-۱۰ اینترنت اشیا در صنعت حمل‌ونقل هوایی..... ۲۳۷
- ۲-۱۰ اینترنت اشیا در صنعت خودرو..... ۲۳۸

۲۳۸	..... اینترنت اشیا در ارتباطات و مخابرات
۲۳۹	..... اینترنت اشیا در رسانه‌ها، سرگرمی و خرید
۲۳۹	..... اینترنت اشیا در ساختمان‌های هوشمند
۲۴۱	..... اینترنت اشیا در پزشکی، بهداشت و درمان
۲۴۶	..... اینترنت اشیا در امور مرتبط با پایش اجتماعی
۲۴۶	..... اینترنت اشیا در شهرهای هوشمند
۲۴۸	..... اینترنت اشیا در خودکارسازی تولید و مدیریت چرخه محصول (از شروع تا پایان)
۲۵۰	..... اینترنت اشیا در مدیریت زنجیره تأمین و آماد و پشتیبانی
۲۵۳	..... اینترنت اشیا در محیط‌زیست
۲۵۳	..... اینترنت اشیا در ردیابی حیوانات دامداران و کشاورزان
۲۵۴	..... بازار اینترنت اشیا در جهان
۲۵۶	..... اینترنت اشیا در ایران

۲۵۹	..... منابع و مأخذ
۲۵۹	..... منابع انگلیسی
۲۶۱	..... منابع فارسی

# IOT IRAN

## مرکز تحقیقات اینترنت اشیا