

اینترنت اشیاء

معماری، اجزاء، پروتکل‌ها، کاربردها، مدیریت،
امنیت و پدافند سایبری

تألیف:

دکتر علی ناصری

دانشیار دانشگاه جامع امام حسین (علیه السلام)

مهندس سیدرضه طباطبائی منش

دانشگاه جامع امام حسین (علیه السلام)

مؤسسه چاپ و انتشارات

سرشناسه	ناصری، علی، ۱۳۴۸ -
عنوان و نام پدیدآور	اینترنت اشیاء (معماری، اجزاء، پروتکل‌ها، کاربردها، مدیریت، امنیت و پدافند سایبری)/علی ناصری، سیدرضا طباطبایی‌منش.
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه جامع امام حسین(ع) - مؤسسه چاپ و انتشارات، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	چهارده ۲۷۵ ص: مصور، جدول، نمودار.
فروغ	مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه جامع امام حسین(ع)؛ ۸۵۹، سری مهندسی و پدافند غیرعامل؛ ۵۹.
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۴۵۲-۸۸۹-۷ :
وضعیت فهرست نویسی	پیا
یادداشت	واژه‌نامه.
یادداشت	کتابنامه: [۲۶۷] - ۲۷۱.
موضوع	اینترنت اشیاء - Internet of things
موضوع	اینترنت اشیاء -- تدابیر ایمنی Internet of things -- Security measures
شناسه افزوده	طباطبایی‌منش، سیدرضا، ۱۳۶۰ -
شناسه افزوده	دانشگاه جامع امام حسین(ع)، دانشکده و پژوهشکده مهندسی و پدافند غیرعامل.
رده‌بندی کنگره	۵۱۰۵/۸۸۵۷ :T
رده‌بندی دیویدی	۰۰۴/۶۷۸ :
شماره کتابشناسی ملی	۵۹۲۵۷۴۴ :

کلیه حقوق اعم از چاپ و تکثیر، نسخه‌برداری، ترجمه و انتشار را دانشگاه جامع امام حسین(ع) محفوظ است.

- عنوان: اینترنت اشیاء (معماری، اجزاء، پروتکل‌ها، کاربردها، مدیریت، امنیت و پدافند سایبری)
- تألیف: دکتر علی ناصری، مهندس سیدرضا طباطبایی‌منش
- ناظر اجرایی: مهندس عبدالله نقی‌پور
- صفحه‌آرایی: امیرحسین خسروی
- ناظرین فنی چاپ: سید محمدباقر موسوی - محمدتقی امیراحمدی
- لیتوگرافی، صحافی و چاپ: مرکز چاپ سپاه
- نویت چاپ: اول (بهمن ماه ۱۳۹۸)
- شمارگان: ۲۰۰ نسخه
- قیمت: ۴۴۰/۰۰۰ ریال
- نشانی: تهران، بزرگراه شهید بابایی، بعد از پل لشکرک، دانشگاه جامع امام حسین(ع)، معاونت پژوهش و فناوری، مؤسسه چاپ و انتشارات، تلفن: ۷۴۱۸۸۲۶۰ دوزنگار: ۷۴۱۸۸۲۷۴
- مرکز پخش: تهران، میدان فردوسی، فروشگاه و نمایشگاه مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه جامع امام حسین(ع)، ترنجستان امام حسین(ع) تلفن: ۸۸۸۳۹۲۹۷

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

«یوتی الحکمه من یشاء و من یوت الحکمه فقد اوتی خیرا کثیرا...»

حکمت را به هرکس بخواهد می‌دهد و کسی که به او حکمت داده شود، حقا خیری فراوان داده شده است...

(سوره مبارکه بقره، آیه ۲۶۹)

انقلاب کبیر اسلامی، نمونه‌ای بی‌بدیل تاریخی از حرکت اجتماعی عظیمی است که با سرنوشتی طاغوت و برپایی نظام مقدس جمهوری اسلامی، امیدهای فراوانی را در دل مستضعفان و آزادی خواهان جهان برای تحقق آرمان‌های بلند دولت اسلامی، جامعه اسلامی و درنهایت، تمدن بزرگ اسلامی پدید آورد. در این میان، نهادهای علمی به ره دانشگاه‌ها، باید نقش کلیدی سوزن‌بانی و هدایت قطار پیشرفت و رشد جامعه در مسیر صحیح انقلابی را ایفا نمایند.

دانشگاه جامع امام حسین (ع) به عنوان «دانشگاه سازمانی سپاه در تراز اسلامی» با شعار «تزکیه، جهاد علمی، دانشگاه تمدن ساز» در مسیر مسئولیت مهم انسان‌سازی و تربیت سربازان عصر ظهور، وظیفه تولید و نشر معارف پاسداری از انقلاب اسلامی را نیز بر عهده دارد. در این راستا، معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه به‌منظور تکمیل چرخه مدیریت دانش بومی با سه ویژگی «اسلامی بودن»، «روزآمدی» و «کارآمدی» با هدف دستیابی به مرجعیت علمی، انتشار و تلاش دارد تا زمینه و بستر لازم برای اساتید و پژوهشگران محترم این عرصه را فراهم نماید. امید است در سایه الطاف بیکران الهی و با گسترش فعالیت‌های انتشاراتی موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه جامع امام حسین (ع) این رسالت خطیر تحقق یابد.

در پایان، بر روح ملکوتی معمار و رهبر کبیر انقلاب اسلامی، حضرت امام خمینی (ره) و همچنین شهدای گران‌قدر انقلاب اسلامی، دفاع مقدس و مدافعان حرم درود می‌رسانیم و با آرزوی سلامتی و توفیقات هرچه بیشتر مقام معظم رهبری، امام خامنه‌ای (...) و نیز خدمتگزاران اسلام و کشور، از اساتید، فرهیختگان و اهل نقد و نظر تقاضا داریم با ارائه نظرها و پیشنهادهای خود، ما را یاری فرمایند.

و من الله التوفیق و علیه التکلان

معاونت پژوهش و فناوری

دانشگاه جامع امام حسین (ع)

فهرست مطالب

فصل اول: مبانی، مفاهیم و تاریخچه اینترنت اشیاء

۱-۱- مقدمه	۳
۱-۲- مفهوم اینترنت اشیاء	۳
۱-۳- تعریف اینترنت اشیاء	۷
۱-۴- تاریخچه اینترنت اشیاء	۱۱
۱-۵- وجه تمایز اینترنت معمولی و اینترنت اشیاء	۱۶
۱-۶- اجزای اینترنت اشیاء	۱۷
۱-۷- دسته‌بندی‌های اینترنت اشیاء	۱۹
۱-۸- نیازمندی‌های اینترنت اشیاء	۲۱
۱-۹- مزایا و محدودیت‌های اینترنت اشیاء	۲۴
۱-۱۰- چشم‌انداز، اهداف و نقشه راه اینترنت اشیاء	۲۹
۱-۱۱- اینترنت اشیاء در دنیا	۳۵

فصل دوم: کاربردهای اینترنت اشیاء

۲-۱- کاربردهای مهم اینترنت اشیاء	۴۶
۲-۲- رتبه‌بندی کاربردهای اینترنت اشیاء	۶۷
۲-۳- بازار اینترنت اشیاء	۷۱

فصل سوم: معماری و ساختار اینترنت اشیاء

۳-۱- اکوسیستم اینترنت اشیاء	۸۵
۳-۲- اجزاء تشکیل‌دهنده اینترنت اشیاء	۸۸
۳-۳- معماری اینترنت اشیاء	۹۴

فصل چهارم: پروتکل‌های ارتباطی در اینترنت اشیا

- ۱-۴- بررسی پروتکل‌های ارتباطی در اینترنت اشیا ۱۰۴
- ۱-۴-۱- پروتکل LoRaWAN ۱۰۵
- ۱-۴-۲- پروتکل Neul ۱۰۶
- ۱-۴-۳- پروتکل SigFox ۱۰۶
- ۱-۴-۴- پروتکل Weightless ۱۰۷
- ۱-۴-۵- پروتکل WiMAX ۱۰۷
- ۱-۴-۶- پروتکل‌های شبکه سلولی ۱۰۹
- ۱-۴-۷- بلوتوث ۱۱۱
- ۱-۴-۸- پروتکل Wili ۱۱۳
- ۱-۴-۹- پروتکل Thread ۱۱۶
- ۱-۴-۱۰- پروتکل ZigBee ۱۱۶
- ۱-۴-۱۱- پروتکل 6LoWPAN ۱۱۷
- ۱-۴-۱۲- پروتکل SLoWPAN ۱۱۸
- ۱-۴-۱۳- پروتکل NFC ۱۱۹
- ۲-۴- مقایسه پروتکل‌های ارتباطی در اینترنت اشیا ۱۲۰

فصل پنجم: فناوری‌های مرتبط با اینترنت اشیا

- ۱-۵- رایانش ابری و ابر اشیا ۱۳۱
- ۲-۵- رایانش مه ۱۳۸
- ۳-۵- رایانش لبه ۱۴۴
- ۴-۵- کلان داده ۱۴۷
- ۵-۵- داده کاوی ۱۵۴
- ۶-۵- شبکه تعریف شده با نرم افزار ۱۶۳

فصل ششم: مدیریت اینترنت اشیا

- ۱-۶- مدیریت شبکه در اینترنت اشیا ۱۷۰
- ۱-۱-۶- مدیریت شبکه سنتی ۱۷۱
- ۲-۱-۶- مدیریت شبکه تعریف شده با نرم افزار ۱۷۲
- ۲-۶- مدیریت داده در اینترنت اشیا ۱۷۸
- ۱-۲-۶- مسائل پیش روی مدیریت داده در اینترنت اشیا ۱۷۸
- ۲-۶- روتکل ها و ابزار مدیریت داده در اینترنت اشیا ۱۸۱
- ۳-۲-۶- ذخیره سازی تعریف شده با نرم افزار ۱۸۶

فصل هفتم: مدیریت امنیت و مدافند سایبری در اینترنت اشیا

- ۱-۷- اهمیت امنیت و رعایت اصول پدافند سایبری در اینترنت اشیا ۱۹۳
- ۲-۷- اصطلاحات و تعاریف مصون سازی ۱۹۷
- ۳-۷- چالش ها، الزامات و تهدیدات امنیت اینترنت اشیا ۲۰۰
- ۴-۷- ساز و کارهای امن سازی در اینترنت اشیا ۲۱۹
- ۱-۴-۷- امنیت تعریف شده با نرم افزار ۲۲۲

فصل هشتم: طراحی یک شبکه نمونه اینترنت اشیا

- ۱-۸- ساختار شبکه در LORAWAN ۲۲۹
- ۲-۸- پیاده سازی اینترنت اشیا مبتنی بر شبکه LORAWAN ۲۳۴
- ۱-۲-۸- برنامه نویسی آردوینو ۲۳۶
- ۲-۲-۸- ایجاد محیط کاربری در سرویس دهنده مبتنی بر ابر ۲۳۷
- ۳-۲-۸- پیاده سازی یک دماسنج با امکان دسترسی از راه دور ۲۴۰

فصل نهم: تحلیل اجمالی بهره گیری از اینترنت اشیا

- الف) نقاط قوت اینترنت اشیا ۲۶۰
- ب) ضعف های اینترنت اشیا ۲۶۱

۲۶۲	 (ج) فرصت‌های اینترنت اشياء
۲۶۳	 (د) تهدیدهای اینترنت اشياء
۲۶۷	 مراجع
۲۷۳	 پیوست: جدول علائم اختصاری

www.ketab.ir