

۱۵۲۳۲۱۴



اینترنت نهاد هوشمند سازی شبکه ها

نویسنده:

دکتر سید مهدی علوی نیا



مرکز مپیج وزارت نفت

سرشناسه: علوی نیا، سیدمهدی، ۱۳۵۸ - عنوان و نام پدیدآور: اینترنت اشیا در هوشمندسازی شبکه‌ها/نویسنده سیدمهدی علوی نیا؛ [ابه سفارش] مرکز بسیج وزارت نفت.
مشخصات نشر: تهران: آوای قلم، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری: ۴۲۴ ص: مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی).
شابک: ۴۵۰۰۰ ریال: ۲-۶۸-۷۵۴۲-۶۰۰-۹۷۸ وضعیت فهرست نویسی: فیپا

موضوع: اینترنت اشیا موضوع: Internet of things
موضوع: شبکه‌های کامپیوتری موضوع: Computer networks
موضوع: سیستم‌های کنترل هوشمند موضوع: Intelligent control systems

شناسه افزوده: ایران. وزارت نفت. مرکز مقاومت بسیج
رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۶ ۹۱۵/۷۶/ع۸ QA۵۹۱۵
ردیف: ۰۰۴ شماره کتابشناسی ملی: ۴۸۲۷۸۰۸

نام کتاب:

اینترنت اشیا در هوشمندسازی شبکه‌ها

نویسنده:	دکتر سیدمهدی علوی نیا	تاریخ نشر:	۹۶
ناشر:	انتشارات آوای قلم	نوبت چاپ:	اول
حروفچینی و صفحه‌آرایی:	انتشارات آوای قلم	شماره جلد:	۱۰۰۰ جلد
طراحی روی جلد:	مهندس مهدی خانی	قیمت:	۴۵۰۰۰ ریال
	شابک:		۹۷۸-۶۰۰-۷۵۴۲-۶۸-۲

آدرس: تهران - میدان انقلاب - خیابان کارگر شمالی - ابتدای خیابان نعلبک - توجه: باغ نو - کوچه

داوود آبادی شرقی - پلاک ۴

شماره تماس: ۶۶۵۹۱۵۰۴ تلفکس: ۶۶۵۹۱۵۰۵

وبسایت: www.avapublisher.com

فروشگاه اینترنتی: www.khaniranshop.com

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی مؤلف ممنوع و شرعاً حرام است.
متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل اول: اینترنت اشیا چیست؟

مقدمه	۳۰
۱-۱ اینترنت اشیا چیست؟	۳۰
۱-۱-۱ تفاوت اینترنت، اینترنت اشیا و اینترنت همه چیز	۳۵
۱-۱-۲ فناوری اینترنت اشیا با فناوری RFID , M2M	۳۷
۱-۲-۱ فناوری RFID	۳۸
۱-۲-۲-۱-۱ فناوری M2M	۴۰
۲-۱ مروری بر تاریخچه کوتاه اینترنت اشیا	۴۳
۳-۱ کاربردهای اینترنت اشیا	۴۵
۱-۳-۱ خانه هوشمند	۴۷
۲-۳-۱ شهر هوشمند	۴۸
۳-۳-۱ سلامت هوشمند	۵۲
۴-۳-۱ شبکه هوشمند انرژی	۵۵
۱-۴-۳-۱ تعریف صورت مسئله شبکه هوشمند انرژی	۵۵
۲-۴-۳-۱ شبکه انرژی چیست؟	۵۶
۳-۴-۳-۱ شبکه هوشمند انرژی	۶۰
۴-۱ اینترنت اشیا در صنعت	۶۳
جمع بندی	۶۶
منابع	۶۶

فصل دوم: چالش های فراوری اینترنت اشیا

مقدمه	۷۰
۱-۲ چالش های فراوری اینترنت اشیا	۷۰
۱-۱-۲ چالش های استقرار از دیدگاه فنی و عملیاتی	۷۰

- ۷۱-۱-۱-۲ هزینه سخت‌افزاری و نرم‌افزاری..... ۷۱
- ۷۱-۱-۲-۲ استانداردسازی..... ۷۱
- ۷۲-۱-۱-۲ ناهمگونی تجهیزات متصل به اینترنت اشیا..... ۷۲
- ۷۴-۱-۱-۲ افزایش گذردهی شبکه و کاهش تأخیر..... ۷۴
- ۷۶-۱-۱-۲ مدیریت اطلاعات..... ۷۶
- ۷۷-۱-۱-۵-۱ جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها (DCA)..... ۷۷
- ۷۹-۱-۱-۵-۲ پردازش رویدادهای پیچیده..... ۷۹
- ۷۹-۱-۱-۵-۳ مسائل مربوط به مدیریت انرژی..... ۷۹
- ۷۹-۱-۱-۵-۴ ارتباطات کم مصرف..... ۷۹
- ۸۱-۱-۱-۵-۵ فناوری برداشت انرژی..... ۸۱
- ۸۱-۱-۲ چالش‌های امنیتی در حریم خصوصی اینترنت اشیا..... ۸۱
- ۸۲-۱-۲ امنیت در اینترنت اشیا..... ۸۲
- ۸۳-۱-۲-۱-۱ ملاحظات غیرفعال..... ۸۳
- ۸۳-۱-۲-۱-۲ ملاحظات فعال..... ۸۳
- ۸۶-۱-۲-۲ حریم خصوصی در اینترنت اشیا..... ۸۶
- ۸۸-۱-۲-۲-۱ ارزش داده..... ۸۸
- ۸۸-۱-۲-۳ چالش‌های رگلاتوری در حوزه فناوری اینترنت اشیا..... ۸۸
- ۹۳- جمع‌بندی..... ۹۳
- ۹۳- منابع..... ۹۳

فصل سوم: بازار اینترنت اشیا

- ۹۶- مقدمه..... ۹۶
- ۹۶-۱-۳ بازار اینترنت اشیا و سیر تکاملی آن..... ۹۶
- ۹۷-۲-۳ آینده بازار اینترنت اشیا..... ۹۷
- ۱۰۰-۳-۳ روند تکامل اینترنت اشیا..... ۱۰۰
- ۱۰۱-۴-۳ نقشه راه اینترنت اشیا..... ۱۰۱
- ۱۰۷-۵-۳ شرکت‌های برتر صاحب فناوری اینترنت اشیا..... ۱۰۷
- ۱۰۸-۵-۳ راه حل شرکت اینتل برای اینترنت اشیا..... ۱۰۸

۱۱۰	۲-۵-۳ پروژه شرکت میکروسافت
۱۱۶	۳-۵-۳ اینترنت اشیا IBM
۱۱۷	۴-۵-۳ اینترنت اشیا در چین
۱۲۰	۱-۴-۵-۳ استانداردسازی در چین
۱۲۰	جمع‌بندی
۱۲۰	منابع

فصل چهارم: مفاهیم پایه‌ای در فناوری شبکه و ارتباطات بی‌سیم

۱۲۴	مقدمه
۱۲۴	۱-۴ فناوری‌های بی‌سیم
۱۲۷	۲-۴ معماری شبکه‌های بی‌سیم
۱۲۸	۳-۴ شبکه‌های سلولار
۱۲۹	۴-۴ شبکه‌های بی‌سیم ماهواره‌ای
۱۲۹	۵-۴ مفاهیم FHSS و DSSS
۱۲۹	۶-۴ مدل OSI
۱۳۰	۱-۶-۴ تشریح لایه‌های مدل OSI
۱۳۲	۷-۴ پروتکل TCP/IP
۱۳۴	۱-۷-۴ لایه Application
۱۳۶	۲-۷-۴ لایه Host to Host
۱۳۶	۳-۷-۴ لایه Network
۱۳۹	۴-۷-۴ لایه Link Layer
۱۴۰	۵-۷-۴ نحوه عملکرد پروتکل TCP
۱۴۱	۶-۷-۴ چگونگی حصول اطمینان از ارسال اطلاعات در TCP
۱۴۵	۸-۴ پروتکل UDP چیست؟
۱۴۷	۹-۴ توضیحات IPv4
۱۴۸	جمع‌بندی
۱۴۸	منابع

فصل پنجم معماری اینترنت اشیا

۱۵۲	مقدمه
۱۵۲	۱-۵ اکوسیستم اینترنت اشیا
۱۵۹	۲-۵ الزامات طراحی معماری اینترنت اشیا
۱۶۴	۳-۵ انواع معماری اینترنت اشیا
۱۶۵	۳-۵-۱ مدل سه لایه‌ای اینترنت اشیا
۱۶۶	۳-۵-۲ معماری پیشنهادی ITU برای اینترنت اشیا
۱۶۶	۳-۵-۳-۱ لایه کاربردی
۱۶۷	۳-۵-۳-۲ لایه پشتیبانی سرویس و پشتیبانی کاربرد
۱۶۷	۳-۵-۳-۳ لایه شبکه
۱۶۷	۳-۵-۳-۴ لایه بیزینس
۱۶۹	۴-۳-۵ معماری پیشنهادی IOT-A برای اینترنت اشیا
۱۷۱	۳-۵-۴-۱ مدل و بیزینس
۱۷۲	۳-۵-۴-۲ دیگرام مدل
۱۷۳	۳-۵-۴-۳ مدیریت فرایندهای اینترنت اشیا
۱۷۳	۳-۵-۴-۴ سازمان خدمات
۱۷۴	۳-۵-۴-۵ هویت‌های مجازی و خدمات اینترنت اشیا
۱۷۵	۳-۵-۴-۶ لایه ارتباطات
۱۷۶	۳-۵-۴-۷ مدیریت
۱۷۷	۳-۵-۴-۸ لایه امنیت
۱۷۷	۳-۵-۴-۹ گزینه‌های مدل‌سازی مرکب
۱۷۹	۵-۳-۵ مدل پیشنهادی Cisco برای اینترنت اشیا
۱۸۰	۳-۵-۱-۱ مدل چند سطحی و کامل سیسکو برای اینترنت اشیا
۱۸۱	۳-۵-۱-۱-۱ سطح یک- تجهیزات فیزیکی و کنترل‌کننده‌ها
۱۸۲	۳-۵-۱-۲ سطح دوم ارتباطات و اتصال
۱۸۳	۳-۵-۱-۳ سطح سوم edge-computing

۱۸۵.....	۴-۱-۵-۳-۵ سطح چهارم: انباشت داده (ذخیره سازی)
۱۸۷.....	۵-۱-۵-۳-۵ سطح پنجم: چکیدگی داده (تجمیع و دستیابی)
۱۸۸.....	۶-۱-۵-۳-۵ سطح ششم: برنامه ها (گزارش، تجزیه و تحلیل، کنترل)
۱۸۹.....	۷-۱-۵-۳-۵ سطح هفتم: فرآیندها و تعامل
۱۹۱.....	۸-۱-۵-۳-۵ امنیت در اینترنت اشیا
۱۹۲.....	۶-۳-۵ معماری IETF
۱۹۵.....	۷-۳-۵ معماری CSSA برای اینترنت اشیا
۱۹۶.....	۸-۳-۵ مدل مرجع WSO2
۱۹۷.....	۷-۱-۸-۳-۵ تجهیز در مدل WSO2
۱۹۹.....	۱-۸-۳-۵ لایه ارتباطی در مدل WSO2
۱۹۹.....	۳-۸-۳-۵ لایه سرویس / جمع آوری
۲۰۰.....	۴-۸-۳-۵ لایه پردازش و تحلیل رخ داده ها
۲۰۱.....	۵-۸-۳-۵ ارتباطات مشتری / انالوژی
۲۰۱.....	۶-۸-۳-۵ مدیریت تجهیز
۲۰۲.....	۷-۸-۳-۵ لایه مدیریت هویت و مدیریت دسترسی
۲۰۴.....	جمع بندی
۲۰۴.....	منابع

فصل ششم: فناوری های لایه ی دیسکانت

۲۰۶.....	مقدمه
۲۰۶.....	۱-۶ فناوری های ارتباطی در اینترنت اشیا
۲۱۲.....	۲-۶ فناوری های اینترنت اشیا در باند بدون مجوز
۲۱۳.....	۱-۲-۶ - فناوری Z-wave در اینترنت اشیا
۲۱۶.....	۱-۱-۲-۶ ساختار فریم در شبکه Z-wave
۲۱۸.....	۲-۱-۲-۶ پشته پروتکل Z-wave
۲۲۴.....	۳-۱-۲-۶ نمونه سخت افزار فناوری Z-wave ZW0201
۲۲۵.....	۲-۲-۶ فناوری LoRa در اینترنت اشیا
۲۳۲.....	۱-۲-۲-۶ معماری شبکه بی سیم LoRa

۲۳۵	LoRa	۲-۲-۶	ساختار تجهیزات و نرم افزار به کار رفته در فناوری
۲۳۸	LoRa	۳-۲-۶	توسعه و یکپارچه سازی تجهیزات در
۲۳۹	LoRa	۴-۲-۶	طراحی آنتن در فناوری
۲۳۹		۵-۲-۶	استقلال تجهیز
۲۴۱	LoRa	۶-۲-۶	شیوه نامه کاربرد
۲۴۳	LoRa	۷-۲-۶	فرستنده و گیرنده
۲۴۴	LoRa	۸-۲-۶	استانداردهای درخواستی در
۲۴۵	LoRa	۹-۲-۶	پشته پروتکل
۲۴۷	LoRa	۱-۹-۲-۶	لایه MAC در
۲۴۷	NFC	۳-۲-۶	فناوری NFC در اینترنت اشیا
۲۴۸	NFC	۳-۲-۶	زیرساخت های
۲۴۹	NFC	۲-۳-۲-۶	کاردهای
۲۵۱	NFC	۳-۳-۲-۶	انواع سیگنال
۲۵۳	NFC	۴-۳-۲-۶	پشته پروتکل
۲۵۴	EnOcean	۴-۲-۶	فناوری EnOcean در اینترنت اشیا
۲۵۵	EnOcean	۱-۴-۲-۶	اصول فناوری EnOcean در M2M , IoT
۲۵۶	EnOcean	۲-۴-۲-۶	پلتفرم دلفین برای فناوری
۲۵۸	EnOcean	۳-۴-۲-۶	پشته لایه های
۲۶۱	Thread	۵-۲-۶	فناوری Thread در اینترنت اشیا
۲۶۳	Thread	۱-۵-۲-۶	ویژگی های کلیدی فناوری
۲۶۵	Thread	۲-۵-۲-۶	اصول فناوری Thread در M2M , IoT
۲۶۶	DASH7	۶-۲-۶	فناوری DASH7 در اینترنت اشیا
۲۶۷	DASH7	۱-۶-۲-۶	مدل OSI برای
۲۷۱	DASH7	۲-۶-۲-۶	فناوری شبکه DASH7 با ویژگی BLAST
۲۷۲	Weightless	۷-۲-۶	فناوری Weightless در اینترنت اشیا
۲۷۳	Weightless-P	۱-۷-۲-۶	ویژگی های کلیدی Weightless-P

۲۷۶	۸-۲-۶ فناوری SigFox در اینترنت اشیا
۲۷۹	۱-۸-۲-۶ نمونه‌ای از سخت‌افزار SigFox
۲۸۱	۳-۶ فناوری‌های اینترنت اشیا در باند مجاز
۲۸۲	۱-۳-۶ مروری بر 3GPP
۲۸۸	۲-۳-۶ تعریف شبکه‌های سلولی
۲۹۲	۳-۳-۶ فناوری سلولار در اینترنت اشیا
۲۹۴	۱-۳-۳-۶ الزامات فناوری‌های سلولار در اینترنت اشیا
۲۹۵	۱-۱-۳-۳-۶ افزایش طول عمر باتری
۲۹۶	۲-۱-۳-۳-۶ کاهش هزینه
۲۹۸	۳-۱-۳-۳-۶ توسعه پوشش
۲۹۹	۲-۳-۳-۶ معرفی NB-IoT
۳۰۰	۱-۱-۳-۳-۶ شبکه دسترسی
۳۰۱	۲-۲-۳-۳-۶ باندهای فرکانسی
۳۰۱	۳-۲-۳-۳-۶ لایه فیزیکی
۳۰۴	۴-۲-۳-۳-۶ ساختار فریم و اسلات در NB-IoT
۳۰۷	۲-۳-۳-۶ LTE-M برای اینترنت اشیا
۳۰۹	جمع‌بندی
۳۰۹	منابع

فصل هفتم: فناوری‌های لایه شبکه

۳۱۴	مقدمه
۳۱۴	۱-۷ مسیریابی چیست؟
۳۱۶	۱-۱-۷ مسیریابی در اینترنت
۳۱۸	۲-۱-۷ تحویل بسته‌ها در IP
۳۲۰	۳-۱-۷ هدایت بسته‌ها در IP
۳۲۱	۱-۳-۱-۷ روش‌های مختلف هدایت بسته‌های در IP
۳۲۸	۲-۷ پروتکل RPL
۳۳۰	۱-۲-۷ ساختار پروتکل مسیریابی RPL

۳۳۱.....	DODAG ۱-۱-۲-۷ نحوه تشکیل
۳۳۵.....	DODAG ۲-۱-۲-۷ ساخت قوانین
۳۳۶.....	RPL ۳-۱-۲-۷ نحوه مسیریابی در
۳۳۶.....	RPL ۴-۱-۲-۷ پیام‌های
۳۳۷.....	DIO ۱-۴-۱-۲-۷ پیام
۳۳۸.....	DAO ۲-۴-۱-۲-۷ پیام
۳۳۸.....	DIS ۳-۳-۱-۲-۷ پیام
۳۳۸.....	۲-۲-۷ مسیریابی
۳۴۲.....	Trickle ۳-۲-۷ شمار
۳۴۲.....	۳-۷ فناوری 6LoWPAN امنیت اشیا
۳۴۲.....	۱-۳-۷ مفهوم
۳۴۴.....	۱-۱-۳-۷ تاریخچه IPv6
۳۴۵.....	IP۲-۱-۳-۷ ایستار پروتکل
۳۴۵.....	IP۲-۱-۳-۷ امنیت در
۳۴۶.....	۴-۱-۳-۷ مشخص کردن شبکه
۳۴۷.....	IPv6 ۵-۱-۳-۷ بسته
۳۴۸.....	IPV6 ۶-۱-۳-۷ آدرس‌دهی در
۳۵۰.....	IPv6 ۷-۱-۳-۷ انواع آدرس‌های
۳۵۰.....	۱-۷-۱-۳-۷ آدرس‌های خاص
۳۵۱.....	IEEE 802. 15.4 ۲-۳-۷ استاندارد
۳۵۷.....	جمع‌بندی
۳۵۸.....	منابع

فصل هشتم: پروتکل‌های لایه جلسه

۳۶۰.....	مقدمه
۳۶۰.....	۱-۸ مروری بر مفاهیم اولیه ارتباطات در شبکه‌ها
۳۶۲.....	۱-۱-۸ فراخوانی رویه راه دور RPC
۳۶۳.....	۱-۱-۱-۸ فراخوانی همزمان توابع

۳۶۳	۲-۱-۱-۸ ایجاد افزونگی
۳۶۴	۳-۱-۱-۸ تجمع در دستیابی
۳۶۴	۴-۱-۱-۸ تعادل بار و بروز اشکال
۳۶۴	۵-۱-۱-۸ اولویت بندی
۳۶۴	۶-۱-۱-۸ برخورد با مسائل غیر قابل پیش بینی
۳۶۵	۲-۱-۸ میان افزار پیام گرا MOM
۳۶۵	۱-۲-۱-۸ افزایش حجم عملیات پردازش
۳۶۶	۱-۲-۱-۸ قابلیت همکاری
۳۶۶	۳-۲-۱-۸ اولویت، نادرست پیام ها
۳۶۶	۳-۱-۸ جریان داده ها
۳۶۷	۱-۳-۱-۸ قطع انتظار
۳۶۸	۲-۳-۱-۸ کنترل جریان حلقه باز
۳۶۸	۳-۳-۱-۸ کنترل جریان حلقه بسته
۳۶۸	۲-۸ پروتکل MQTT
۳۶۹	۱-۲-۸ پروتکل MQTT چگونه کار می کند؟
۳۷۲	۲-۲-۸ توالی ارتباط و اشتراک پیام در پروتکل MQTT
۳۷۷	۳-۸ سرویس توزیع داده DDS
۳۸۱	جمع بندی
۳۸۲	منابع

فصل نهم: داده کاوی در شبکه های هوشمند

۳۸۴	مقدمه
۳۸۴	۱-۹ داده کاوی چیست؟
۳۸۶	۲-۹ کلان داده
۳۸۷	۳-۹ مراحل داده کاوی در شبکه های هوشمند انرژی
۳۸۹	۱-۳-۹ فرایند استخراج، تبدیل و بارگذاری داده ETL
۳۸۹	۱-۱-۳-۹ گام اول استخراج
۳۹۰	۲-۱-۳-۹ گام تبدیل

۳۹۱.....	بارگذاری ۳-۱-۳-۹
۳۹۲.....	ویژگی‌های انبار دانه ۲-۳-۹
۳۹۳.....	کاهش رتبه ۳-۳-۹
۳۹۴.....	روش‌های مبتنی بر استخراج ویژگی ۱-۳-۳-۹
۳۹۴.....	روش‌های خطی ۱-۱-۳-۳-۹
۳۹۷.....	روش‌های غیرخطی ۲-۱-۳-۳-۹
۳۹۷.....	روش‌های مبتنی بر انتخاب ویژگی ۲-۳-۳-۹
۳۹۹.....	روشهای مختلف انتخاب ویژگی ۱-۲-۳-۳-۹
۴۰۰.....	دسته‌بندی و تشریح الگوریتم‌های مختلف انتخاب ویژگی ۲-۲-۳-۳-۹
۴۰۲.....	جمع‌بندی روش‌های انتخاب ویژگی ۳-۲-۳-۳-۹
۴۰۳.....	رگرسیون ۴-۳-۹
۴۰۳.....	رگرسیون خطی ۱-۴-۳-۹
۴۰۴.....	رگرسیون غیرخطی ۲-۴-۳-۹
۴۰۶.....	خوشه‌بندی ۵-۳-۹
۴۰۸.....	پیش‌بینی ۶-۳-۹
۴۱۱.....	سیستم تشخیص نفوذ با داده‌کاوی ۴-۹
۴۱۳.....	تکنیک‌های A-NIDS ۱-۴-۹
۴۱۳.....	تکنیک‌های A-NIDS مبتنی بر آمار ۱-۱-۴-۹
۴۱۵.....	مزایای روش A-NIDS ۱-۱-۱-۴-۹
۴۱۵.....	معایب روش A-NIDS ۲-۱-۱-۴-۹
۴۱۵.....	تکنیک‌های مبتنی بر دانش ۲-۱-۴-۹
۴۱۶.....	طرح‌های A-NIDS مبتنی بر یادگیری ماشین ۳-۱-۴-۹
۴۱۷.....	پلتفرم‌های A-NIDS ۴-۱-۴-۹
۴۱۸.....	کشف موتیف ۵-۹
۴۱۹.....	قواعد انجمنی ۶-۹
۴۲۱.....	جمع‌بندی ۴۲۱
۴۲۱.....	منابع ۴۲۱

تقدیم به

انسانهایی که

به فردایی بهتر

می اندیشند.

مقدمه ناشر

سیاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید، قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال‌اللبس پویا می‌دانند که جهت‌گیری او به سوی خالقش می‌باشد. از جمله راههای تقرب به خداوند علم است، علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بیکران آن هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر پشه عالم انسان افزون گردد، تقریبش بیشتر می‌شود. از این روست که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بنظر می‌بخشد. بذول گردیده است. اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و انتشار نتیجه مصالحت پژوهشگران و اندیشمندان پاسخگوی این نیاز خواهد بود.

جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داد و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هموطنان گرامی بتوانیم گامهای مؤثر و ارزشمندی را برداریم. در چه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردیم، برای اذعان داریم که راهنماییهای شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد. لذا به پشیه منتظر پیشنهادات و راهنماییهای شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب از همفکری و همکاری آنها برخوردار بوده‌ام به خصوص آقای دکتر سیدمهدی علوی‌نیا و مهندس علی محمد خانی (مدیر فروش) سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزومندم.

مهدی خانی

مدیر مسئول انتشارات آوای قلم

دباجه پروفیسور علی اکبر جلالی

یکی از فناوری‌های اخیر که در حوزه اینترنت آینده، نقش گسترده‌ای در زندگی بشر خواهد داشت و منشاء تحولات عظیمی در جهان خواهد شد فناوری اینترنت اشیا یا اینترنت چیزها است که با سرعت در حال پیشرفت کمی و کیفی است. اگرچه مزایای بهره‌مندی از این فناوری بسیار زیاد است، چالش‌های آن نیز به تناسب فراوان می‌باشد. به همین دلیل آگاهی از خصوصیات اینترنت اشیا را به یک فرهنگ عمومی تبدیل شود و از طریق آموزش صحیح، برگزاری سمینارها، سخنرانی‌ها، کنفرانس‌ها و تالیف کتاب و سایر ابزارهای فرهنگ‌سازی ابعاد مختلف آن تبیین گردد. اگر بخواهیم بدانیم چرا فناوری‌ها همواره در طول تاریخ مهم و مؤثر در زندگی بشر بوده‌اند بد نیست به چهار هزار سال قبل از میلاد مسیح (ع)، که فقط هشت تمدن در جهان وجود داشت و از آن هشت تمدن فقط سه تمدن چین، ایران و مصر باقی مانده است مراجعه کنیم. علاوه بر آن هشت تمدن که در گذشته مورد وجود داشته، تمدن‌های دیگری مانند تمدن رومیان و تمدن عثمانی نیز توانستند در مقاطعی از تاریخ به بخش بزرگی از جهان سیطره پیدا کنند. در این میان ایران نیز در مرحله‌ای از تاریخ بشر توانست حوزه حاکمیت خود را در سطح وسیعی از جهان گسترش دهد. سوال اساسی این است که دلیل ماندگاری و یا حذف تمدن‌ها چه بوده است؟ امروزه تمدن‌های جهان را چه کشورهایی می‌سازند؟ جواب این دو سوال روشن است، تمدن‌هایی که هنوز مانده‌اند در زمانی پیش‌تران فناوری در جهان بوده‌اند و کشورهایی که تمدن امروز جهان را می‌سازند پیش‌ترانان فناوری امروز جهان می‌باشند. واقعیت آن است که از چند هزار سال گذشته تا کنون، همواره فناوری نقش کلیدی در ظهور و انقراض تمدن‌ها داشته و هم‌اکنون نیز این فناوری است که نقش کلیدی در توسعه اقتصاد جهان و تغییر و تحول در جابه‌جایی کشورهای رقیب دارد. با نگاهی به تخت جمشید در ایران، اهرام مصر و آثار باستانی در رم و ترکیه متوجه جایگاه فناوری در ظهور تمدن‌ها می‌شویم. توجه داشته باشیم که همواره شکل فناوری در حال تغییر است، اما تاثیر آن همچنان ادامه دارد. امروزه نقش فناوری در تغییر و تحول امور اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی جوامع تا ۸۰ درصد برای کشورهای پیشرو می‌باشد، تا سال ۲۰۳۰ میلادی این تاثیر تا ۹۵٪ پیش‌بینی شده است. بنابراین باید نقش فناوری‌های نوین مانند اینترنت اشیا را در همه حوزه‌های زندگی روزمره جدی گرفت.

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات ایران مطالعه و پیاده‌سازی اینترنت اشیا را یکی از چهار

پروژه ملی کشور، در حوزه فضای مجازی در چارچوب توسعه برنامه پنج ساله کشور قرار داده است، به همین دلیل سایر دستگاه‌های دولتی و بخش خصوصی عملاً بررسی امکان استفاده از این فناوری را در دستور کار خود قرار داده‌اند. شرکت ملی گاز کشور از جمله سازمان‌هایی است که عملاً وارد فاز مطالعه و پیاده‌سازی این فناوری در حوزه‌های مرتبط کاری خود شده است.

دانشگاه علم و صنعت ایران نیز از دو سال قبل با تأسیس اولین آزمایشگاه تخصصی اینترنت اشیا، با همکاری بخش خصوصی، و ارائه دو درس در دوره‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی مباحث آموزشی و پژوهشی اینترنت اشیا را اجرایی کرده است.

کلاس اینترنت اشیا اینجانب در ترم دوم سال تحصیلی ۱۳۹۵ - ۱۳۹۶ در دانشکده برق با حضور ۱۱ دانشجوی دکتری مهندسی برق تشکیل شد. آقای دکتر علوی‌نیا مؤلف این کتاب شخصا در بعضی از جلسات این کلاس شرکت کردند و ضمن معرفی پروژه اینترنت اشیا شرکت ملی گاز کشور، دانشجویان را به همکاری در این پروژه دعوت کردند تا با کاربرد اینترنت اشیا در صنعت آشنا شوند. همین‌طور در تألیف این کتاب از نظرات و پیشنهادات دانشجویان استفاده شد که این اقدام یک نقطه مثبت برای این کتاب علمی می‌شود. مطالب این کتاب به نحوی است که می‌تواند قابل استفاده برای کلیه مهندسين، دانش‌ويان و محققين حوزه فناوري اینترنت اشیا باشد.

علی اکبر جلالی

دیباچه مهندس شیخ‌بهایی معاون مهندسی مدیریت گازرسانی

قدرت و اقتدار ملی عامل حیات و بقا و بالندگی یک کشور است و در هر جامعه‌ای که اقتدار ملی تضعیف گردد قطعاً مشکلات عدیده‌ای گریبان‌گیر مردم و نظام حاکمیتی خواهد شد. نظریه پردازان علوم اجتماعی و سیاسی، تعاریف و شاخص‌های مختلفی همچون موقعیت جغرافیایی، جمعیت، ظرفیت صنعتی، منابع طبیعی، آمادگی نظامی و روحیه ملی برای قدرت ملی ارایه کردند. هر یک از این مولفه‌ها در دکترین نظام بین الملل و معادلات سیاسی و امنیتی حاکم بر روابط بین الملل جایگاه ویژه‌ای دارند. رهبر معظم انقلاب، با شالوده‌های منابع مادی قدرت ملی موافق هستند مثلاً معظم له صراحتاً قدرت اقتصادی به عنوان رکن اقتدار ملی یاد کرده‌اند اما با توجه با بافت موقعیتی کشور ما و مبانی نظام فکری و سیاسی جمهوری اسلامی، رهبری نفس علم جویی را یکی از لوازم اصلی قدرت ملی ذکر می‌کنند. "آنچه که در درجه اول در ایجاد قدرت ملی مهم است به نظر من دو چیز است: یکی علم است، یکی ایمان. علم مایه قدرت است، هم امروز و هم در طول تاریخ؛ در آینده هم همین جور خواهد بود." از بیانات ایشان بوضوح اهمیت علم برای همگان روشن می‌گردد.

اینجانب در طول خدمت سی و اندی سال خدمت در نظام مقدس جمهوری اسلامی همواره بر پنج اصل تاکید داشته و سرلوحه سیاست کاری خود قرار داده‌ام که امیدوارم حضرت باری تعالی این خدمت ناچیز را از من پذیرا باشد. حمایت جدی از ترن نوای ملی، اعتقاد راسخ به حمایت از جوانان دلسوز و خوش فکر، اهمیت دادن جدی به دانش روز و پرهیز از کار غیر کارشناسی شده، صرفه جویی حداکثری در هزینه‌های دولت با حفظ کیفیت کار و جدیت در پیگیری مکرر کار تا حصول نتیجه. در موقعیت‌های مختلف اداری از مدیریت گازرسانی کشور تا مدیریت‌های میانی دیگر در شرکت ملی گاز ایران همواره بدنبال بهره‌مندی از علوم و فناوری نوین در حل مشکلات فنی و تخصصی زیر مجموعه خود بودم.

شرکت ملی گاز ایران با توجه به الزام قانونی، موظف به هوشمندسازی شبکه توزیع گاز کشور است و در این شبکه بیش از بیست میلیون مصرف‌کننده خانگی و تجاری از شرکت ملی گاز ایران خرید سرویس می‌نمایند. قرائت دستی و صدور قبوض به روش سنتی برای شرکت ملی گاز ایران با توجه به سیاست ابلاغی مجلس محترم شورای اسلامی و حرکت به سمت تعالی و بهره‌وری

حداکثری توجیه‌پذیر نبوده و نیست و لذا شرکت ملی گاز ایران مصمم به بهره‌مندی از فناوری روز دنیا در حوزه شبکه هوشمند انرژی شد. در این راستا در سال ۸۸ پروژه پایلوتی به تعداد ۵ هزار کنتور در شهر تهران با استفاده از سیستم ارتباطی GPRS و پروتکل MBUS توسط مدیریت گازرسانی اجرا گردید ولی متأسفانه نتایج پروژه پایلوت به دلایل فنی قابل قبول نبود از سال ۹۴ با حضور آقای دکتر علوی‌نیا در مدیریت گازرسانی، به ایشان مأموریت داده شد تا پروژه پایلوت قبلی را از تمام ابعاد فنی بررسی کنند و دلایل عدم موفقیت را به مدیریت گزارش کنند و راه‌حل‌های فنی لازم را جهت بهبود ارایه نمایند. نتایج بررسی و تحقیقات ایشان نشان داد که دنیا در این حوزه به سمت استفاده از فناوری اینترنت اشیا حرکت می‌کند و این فناوری نوین می‌تواند نیازها و الزامات پروژه هوشمندسازی شبکه گازرسانی کشور را برآورده نماید. علاوه بر موضوعات فنی، بحث عدم سرمایه‌گذاری شرکت ملی گاز در زیرساخت‌های ارتباطی پروژه بود زیرا معتقدیم که با توجه به سیاست اقتصاد مقرمتی بایستی به امکانات زیرساخت ارتباطی به عنوان یک سرمایه ملی نگاه کرد و از این امکانات باید زمان‌های دیگر بتوانند استفاده بکنند ایجاد یک زیرساخت ارتباطی مختص برای هوشمندسازی شبکه گازرسانی فاقد توجیه مالی چه در سطح شرکت ملی گاز و چه در سطح کلان ملی است. همه متغیرهای مذکور معاونت مهندسی مدیریت گازرسانی را بر آن داشت که از اپراتورها و سایر شرکت‌های توانمند دعوت به عمل آورد تا به‌صورت جدی به این مساله ورود پیدا کنند. طرح موضوع از طرف شرکت ملی گاز ایران به‌صورت فنی در اپراتورها و شرکت‌ها یک عامل انگیزشی قوی جهت ورود آن‌ها به این فناوری کلیدی ارتباطی شد و همزمان نیز در دانشگاه‌های کشور موج خوبی به راه انداختن بنای علم و فعالیت و محققین این حوزه از فناوری، ورود شرکت ملی گاز به بحث استفاده از اینترنت اشیا در نوعی سمت جریان علم از دانشگاه به صنعت را معکوس نمود و در واقع جز موارد نادر در کشور است که علم و فناوری از سمت صنعت به سمت دانشگاه توسعه می‌یابد ما این اتفاق را به فراوانی می‌گیریم و آن را افتخاری بزرگ برای صنعت کشور بالاخص صنعت نفت و گاز می‌دانیم. کتاب حاضر نتیجه مطالعات و تحقیقات گسترده در خصوص اینترنت اشیا بوده و به توصیه اینجانب مقرر گردید تا مولف خلاصه مطالعات خود را در قالب یک کتاب به رشته تحریر در بیاورید زیرا در مکتب فکری ما مسلمانان زکات علم نشر آن است. شرکت ملی گاز ایران بر این باور است که با بسط علم و دانش‌افزایی در زیر مجموعه‌های مختلف خود باید به سازمانی پویا و دانش محور تبدیل شود زیرا در عصر حاضر دانش اساس بالندگی هر سازمانی است.

مجتبی شیخ بهایی

معاون مهندسی مدیریت گازرسانی

دیباچه دکتر فلاح فرمانده بسیج وزارت نفت

در اندیشه حضرت امام (ره) بسیج نهادی است اجتماعی با ابعاد وسیع و پاسخگوی نیازهای اساسی و حیاتی جامعه، که این نیازها ممکن است اقتصادی، سیاسی، فرهنگی، نظامی و یا علمی باشد. متأسفانه در دنیای فعلی، علم و فناوری در دست مستکبرین به ابزاری برای چپاول و تحمیل سیاست‌های زورگویانه بدل شده است. و هر روزه شاهد آن هستیم که با توسعه ابعاد مختلف علمی جنایات بشری شکل جدیدتری به خود می‌گیرند و نمونه بازر آن حمله اتمی آمریکا به هیروشیما و استفاده از سلاح‌های ناکه‌افزار شیمیایی و حملات بیو تروریسم است.

اما بحمدالله اسلام، ریزش آموخته‌های دینی ما، ۱۴۰۰ سال پیش تکلیف و ابزار مقابله ما را با این بداخلاقی‌های علمی تعیین نموده است. حضرت نبی اکرم (ص) طلب علم برای مسلمانان را فریضه دانسته و آن‌ها برای کسب آن باید حتی به دورترین نقطه عالم نیز سفر کنند. حضرت امیر المومنین امام علی (علیه‌السلام) در جملات گه بار خود در نهج البلاغه می‌فرمایند: "الْعِلْمُ سُلْطَانٌ، مَنْ وَجَدَهُ صَالِحًا، وَمَنْ لَمْ يَجِدْهُ صَالِحًا، غَلِبَهُ". دانش، سلطنت و قدرت است، هر که آن را بیابد با آن یورش برد و هر که آن را از دست بدهد بر او یورش برد. در زمان حاضر نیز رهبر معظم انقلاب مد ظله العالی، حجت را بر همه ما تمام فرموده‌اند و که علم را بسیار مهم و جدی شمرده‌اند. "عزیزان من! این پیشرفت علمی را دست‌کم نگیرید. این پیشرفت، فایده خیلی مهم است. علم، پایه‌ی پیشرفت همه جانبه‌ی یک کشور است. این حدیث را من یک وقتی خواندم: «العلم سلطان»؛ علم، اقتدار است. هر کس این اقتدار را داشته باشد، میتواند به همه‌ی مقاصد خود دست پیدا کند. این مستکبران جهانی به برکت علمی که به آن دست پیدا کردند، توانستند به همه‌ی دنیا زور بگویند. البته ما هرگز زور نخواهیم گفت، اما علم برای ما به عنوان یک پیشرفت حتماً لازم است." و در بیانات دیگری نیز معظم له می‌فرمایند: "ما تأکید می‌کنیم روی علم. این تأکید، جدی است؛ تعارف نیست؛ از روی یک احساس کاذب تشریفاتی موسمی نیست؛ بلکه از یک تشخیص عمیق و محاسبه شده برمی‌خیزد. زورگوئی در دنیا زیاد است. زورگویان متکی به قدرت‌شان هستند. آن قدرت و آن ثروت و آن امکانات، برخاسته‌ی از دانش آن‌هاست. بدون دانش نمی‌شود مقابله کرد، نمی‌شود مواجهه کرد. بنابراین، این یک محاسبه‌ی دقیق است."

لذا بسیج با درک صحیح از مختصات و روابط حاکم بر معادلات جهانی و با توجه به رسالت والای خود در حفظ و گسترش اقتدار نظام انقلاب اسلامی، در راستای عمل به آموزه‌های دینی و تکلیف شرعی و تبعیت از دستورات رهبر فرازته و دانشمند انقلاب، بر خود فرض می‌داند که در جنبش نرم‌افزاری و بسط اقتدار علمی نقش کلیدی داشته باشد.

موضوع فناوری اینترنت اشیا در مراکز علمی و تحقیقاتی دنیا در حال حاضر با جدیت کامل در دست مطالعه و توسعه است و با رصد مراکز معتبر علمی فعال دنیا در این حوزه مهم علمی، بسیج به این نتیجه رسیده است که در کشور عزیزمان نیز باید توجه جدی به این موضوع صورت گیرد. نتایج تحقیقات گسترده ما نشان می‌دهد که این فناوری با سرعت زیاد و حجم گسترده‌ای از طرف کشورهای صاحب این فناوری به دنیا گسیل خواهد شد و همه ابعاد و شئون اقتصادی، اجتماعی فرهنگی و حتی سیاسی و امنیتی کشورها را تحت تاثیر خود قرار خواهد داد و لذا حوزه علمی بسیج به عنوان آینده‌ان جبهه‌های علمی به این موضوع اطلاع پیدا کرده و به دانشگاهیان، صاحب‌نظران و مسئولین و تصمیم‌گیرندگان کشور توصیه جدی دارد تا با هدایت سرمایه‌های فکری و مادی مناسب، زمینه‌ساز توسعه روزافزون این فناوری کلیدی در کشور باشند.

بسیج وزارت نفت با حمایت مادی و معنوی از این کتاب سعی دارد تا در توسعه و بومی‌سازی فناوری اینترنت اشیا در این مرز و بوم سهمی باشد و در راستای حرکت به سمت اقتصاد دانش بنیان که یکی از اصلی‌ترین رهیافت‌های اقتصاد مقاومتی است و با اعتقاد راسخ به هم‌افزایی ظرفیت‌های بالفعل و بالقوه کشور، آمادگی کامل خود را جهت همکاری‌های علمی و فنی با سایر دستگاه‌ها و سازمان‌ها بیان می‌دارد.

دکتر محمدعلی فلاح

فرمانده مرکز بسیج وزارت نفت

دیباچه نویسنده

الحمد... رب العالمین، سپاس و ستایش خدای را جل جلاله که انوار حکمت او در دل شب تار، درخشان است. بخشاینده‌ای که تار عنکبوت را سد عصمت دوستان کرد. جباری که نیش پشه را تیغ قهر دشمنان گردانید.

سرعت رشد فناوری در دهه‌های اخیر بسیار چشمگیر بوده است و نقش مهندسی ارتباطات و فناوری اطلاعات، "ستاره" و ابزار دقیق در این رشد سریع بسیار اساسی است. فناوری اینترنت اشیا در چند سال گذشته ترانسته جایگاه ویژه‌ای را برای خود تعریف کند. به طوری که صاحب‌نظران اعتقاد دارند به این فناوری، انقلاب چهارم را در زندگی بشر رقم خواهد زد. همه اشیا و افراد با بهره‌گیری از این فناوری به هم متصل خواهند شد و دنیای بسیار متفاوت‌تر از آنچه که در حال حاضر در آن زندگی می‌کنیم ایجاد می‌گردد. کشور عزیزمان ایران، نیز مانند سایر کشورها قطعاً از این فناوری متأثر خواهد شد. به نظر نگارنده، با ورود جدی اساتید، دانشجویان، مسئولان صنعت و فناوری و فعالان حوزه تجاری‌سازی دانش‌های نوین به عرصه‌های مختلف این فناوری می‌توان در سطح دنیا موقعیت خوبی کسب کرد.

با توجه به اینکه اینترنت اشیا در مجامع علمی و تحقیقاتی دنیا جزء محورهای اساسی پژوهشی است ولی در حال حاضر کتاب جامعی به زبان فارسی که بتواند نیازهای علمی محققین این حوزه را برآورده کند وجود ندارد، لذا نگارنده بر خود واجب دانست که نتیجه مطالعات و تحقیقات اندک خود را به پیشگاه شما خواننده گرامی تقدیم دارد. بدیهی است که این کتاب دارای نواقصی است و جهت هر چه بهتر شدن این اثر از نظر کیفی و کمی تقاضا دارد تا نکته نظرات سازنده خود را به مولف به آدرس پست الکترونیکی drsmalavinia@gmail.com منعکس فرمایید، تا در چاپ‌های آتی در کتاب مد نظر قرار گیرد.

در اینجا لازم می‌دانم از همه کسانی که در تالیف این کتاب مرا یاری رساندند تشکر ویژه‌ای داشته باشم. بالاخص از جناب آقای مهندس شیخ بهایی معاون محترم مهندسی گازرسانی که مشوق اصلی اینجانب در تالیف این کتاب بودند. از همکاران و مدیریت محترم گازرسانی شرکت ملی گاز ایران جناب آقایان مهندس مومنی و مهندس هاشمی ملایری سپاسگزارم. از جناب آقای

دکتر علی اکبر جلالی استاد محترم دانشگاه علم و صنعت که در ترم دوم سال تحصیلی ۹۵-۹۶ این کتاب را برای دانشجویان دوره دکتری در کلاس اینترنت اشیا معرفی و تدریس فرمودند و هم چنین موجبات ویرایش خوب آن را توسط دانشجویان مذکور فراهم نمودند قدردانی می‌نمایم و برای این دانشجویان عزیز، جناب آقایان و خانمها مهندس سید سجاد اشرفی علی کلایه، مهسا بابا غیبی ازغندی، نرگس خادم حسینی گوهردانی، عباس زمانی، سید علی سیف کاشانی، شمیسا شجاع، علی صاحبی، احد عابسی، مصطفی قاسمی، محمود لشکری، سید علی بنی عقیل آرزوی توفیق روز افزون دارم. از جناب آقایان مهندس نوری از شرکت نسترن الکترونیک، مهندس عزیزیان، مهندس گودرزی، خانم روزمقدم نیز از بابت مساعدت‌هایشان تشکر می‌نمایم. در نهایت برای همسر و فرزند گرامی خود که در طول مدت تالیف کتاب مرا همراهی کردند بهترین‌ها را از درگاه خداوند متعال مسألت می‌دارم.

امیدوارم این کتاب برای خوانندگان گرامی مفید واقع گردد و بهروزی و سلامتی برای همه شما آرزو مندم.

با تقدیم احترام
سید مهدی علوی نیا
تهران، سال ۹۶