

اینترنت اشیاء

مناهمیم، معماری و کاربرد در عصر جدید فناوری

نویسندگان:

مehab یا حق زاده

سینا دامی - دکترای هوش مصنوعی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران غرب

انتشارات شهر آشوب

۱۳۹۷

سرشناسه	: یاحقی‌زاده، مهتاب، ۱۳۶۷-
عنوان و نام پدیدآور	: اینترنت اشیا: مفاهیم، معماری و کاربردها در عصر فناوری جدید/ نویسندگان مهتاب یاحقی‌زاده، سینا دامی.
مشخصات نشر	: تهران: شهرآشوب، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۲۴۴ ص.
شابک	: 978-964-7513-90-6
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: اینترنت اشیا Internet of things
شناسه افزوده	: دامی، سینا، ۱۳۶۵ -
رده بندی کنگ	: ۱۳۹۷ الف ۹/۵۹۱۵/ QA76
رده بندی دیویی	: ۰۰۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۳۷۴۸۴۵



انتشارات شهرآشوب

تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، کوچه انوری، پلاک ۸، پست‌کد ۱۳۹۷
تلفن: ۰۹۱۲۳۸۳۱۶۴۴-۶۶۴۶۴۸۰۷

عنوان	: اینترنت اشیا (مفاهیم، معماری و کاربردها در عصر جدید فناوری)
ناشر	: انتشارات شهرآشوب
تألیف	: مهتاب یاحقی‌زاده- سینا دامی: دکترای هوش مصنوعی (عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد تهران غرب)
نوبت چاپ	: اول ۱۳۹۷
تیراژ	: ۵۰۰ نسخه
قیمت	: ۳۶۰۰۰ تومان
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۷۵۱۳-۹۰-۶

مقدمه مؤلفان

امروزه ما این‌ها در روند بهبود کیفیت زندگی بشر نقش به‌سزایی دارند، بطوریکه در اداره‌ی امور زندگی انسان‌ها و محیط اطرافشان دخیل هستند و گاهی به جای آنها فکر می‌کنند، ارتباط برقرار می‌کنند، کار می‌کنند و تصمیم می‌گیرند.

اینترنت دنیا به سببی اشاره دارد که از طریق اتصال به شبکه‌ی اینترنت می‌توانند با یکدیگر و نیز با انسان‌ها، تعامل باشند و از طریق اپلیکیشن‌های موجود در تلفن‌های همراه هوشمند، کنترل و مدیریت شوند.

در عصر حاضر، اینترنت اشیا که در ستای توسعه‌ی کاربردهای اینترنت کنونی ظهور کرده است؛ یک فناوری مدرن است که بر روی انسان‌ها، اشیاء، حیوانات و یا هر موجود یا شیء دیگر، قابلیت را ایجاد می‌کند که می‌توانند داده‌های خود را از طریق شبکه‌های ارتباطی موجود ارسال کنند.

از اینرو بر آن شدیم، آنچنان‌که در توانمان است به معرفی این تکنولوژی نوظهور و مباحث در برگیرنده‌ی آن پردازیم و بهترین تعاریف را از مبانی نظری اینترنت اشیا ارائه دهیم و آنچه را که در مسیر تحقق اینترنت اشیا مورد نیاز است را بررسی نماییم.

این کتاب شامل معرفی چشم‌اندازها، کاربردها، فناوری‌ها، استانداردها، جمع‌آوری و مدیریت اطلاعات، پروتکل‌ها، معماری، امنیت و چالش‌ها و هر آنچه که توسط آن می‌توان با جهانی از اشیای متصل به اینترنت ارتباط برقرار کرد، می‌باشد.

با نگاهی دقیق‌تر به آن متوجه خواهید شد، این کتاب دقیقاً پیشرفت‌های مداوم به سمت آینده‌ی اینترنت اشیا- رشد آن با استفاده از فناوری‌های شناسایی، گسترش عظیم دستگاه‌های ساده و پیچیده و افزایش اتصال بین اشیاء و سیستم‌ها را منعکس می‌کند.

این کتاب به شما درباره‌ی موضوعات پژوهشی و نوآوری در گروی رویکردها و مثال‌هایی از

راه حل‌های ممکن را شرح و گزارش می‌دهد.

بی‌شک، از انتشار این کتاب بسیار خرسندیم و آن را به دست‌ان شمای سپاریم و همچنان امیدواریم که مطالعه‌ای لذت‌بخش و دلپذیر داشته باشید، بدیهی است که هر اثری کامل و خالی از نقصان نیست، از اینرو، از خوانندگان علاقمند خواهشمندیم نظرات و بازخورد سازنده‌ی خود را با ما از طریق پست الکترونیکی mahtab.yahaghizadeh@gmail.com به اشتراک بگذارند و در آینده نیز ما را همراهی کنند.

در ادامه، از راه‌مایی‌ها و توصیه‌های ارزشمند استاد ارجمند جناب آقای دکتر فرید صمصامی شاداد، مشوقی تأثیرگذار، جهت قرار گرفتن در مسیر صحیح پویا و پژوهش و نیز تلاش برای جمع‌آوری مطالب این کتاب صمیمانه سپاسگزاریم. آنچنان که باید در دل میدان‌ش تاختیم و آنچه را که باید دریافتیم، کاش نباشد آنچه را که از قلم انداختیم.

مهتاب باحقی زاده- سینا دامی

تأستان ۹۷

فهرست مطالب

۵.....	مقدمه مؤلفان
۱۵.....	فصل ۱ / اینترنت اشیا
۱۵.....	۱-۱ اینترنت اشیا: از ات‌لاب اینترنت تا تحول اشیا
۱۶.....	۱-۱-۱ اصل مفهوم "اینترنت اشیا"
۱۶.....	۱-۱-۱-۱ مرکز MIT DASH
۱۶.....	۱-۱-۱-۲ هنگامیکه اینترنت اشیا آژانسیگاه را برای ورود به پهنه‌ی روز روشن ترک می‌کند
۱۷.....	۱-۱-۱-۳ اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU)
۱۹.....	۱-۱-۲ گسترش اینترنت اشیا
۲۰.....	۱-۲-۱ دیدگاه پژوهشی
۲۱.....	۱-۲-۱-۱ دیدگاه صنعت
۲۴.....	۱-۲-۱-۳ دیدگاه دولت
۲۵.....	۱-۲-۱-۴ اتحادیه‌ی اروپا
۲۵.....	۱-۲-۲ ایالات متحده
۲۸.....	۱-۲-۳ چین در نیمه‌ی دوم سال ۲۰۰۹
۲۸.....	۱-۲-۴ ژاپن
۳۱.....	۱-۲-۴ چشم‌انداز شهر هوشمند
۳۲.....	۱-۳ پیشرفت‌های فناوری و تحقیقاتی در اینترنت اشیا در اروپا

- ۳۳..... ۱-۳-۱-۱ تنظیم صحنه
- ۳۴..... ۲-۳-۱-۱ فراخوانی ۵ موضوع ICT در برنامه‌ی چارچوب تحقیقاتی هفتم
- ۳۶..... ۴-۱-۱ ملاحظات
- ۳۸..... ۲-۱ یک اینترنت اشیا غنی یا فقیر، انتخاب هم اکنون ما
- ۳۹..... ۱-۲-۱ انقلاب جهانی
- ۴۰..... ۲-۲-۱ انقلاب ذهنی
- ۴۱..... ۲-۱ انقلاب سیاسی
- ۴۱..... ۴-۲-۱ انقلاب تبادل
- ۴۲..... ۵-۲-۱ انقلاب امور
- ۴۲..... ۶-۲-۱ انقلاب فن
- ۴۳..... ۷-۲-۱ انقلاب مادی
- ۴۴..... ۳-۱ چشم انداز اینترنت اشیا
- ۴۴..... ۱-۳-۱ تعریف عمومی اینترنت اشیا
- ۴۵..... ۲-۳-۱ چشم انداز اینترنت اشیا
- ۵۳..... فصل ۲ / گروه CERP-IOT
- ۵۳..... ۱-۲ معرفی گروه پروژه‌های تحقیقاتی اروپا روی اینترنت اشیا
- ۶۳..... ۲-۲ راهبردهایی برای موضوعات روز تحقیقاتی
- ۶۳..... ۱-۲-۲ خلاصه‌ی اجرایی
- ۶۷..... فصل ۳ / حوزه‌های کاربردی اینترنت اشیا
- ۶۹..... ۱-۳ هوا فضا و هواپیمایی (نظارت بر حالت سیستم‌ها)
- ۷۰..... ۲-۳ خودرو (نظارت بر حالت سیستم‌ها، ارتباطات وسیله به وسیله و وسيله به زیرساخت)
- ۷۱..... ۳-۳ ارتباطات از راه دور
- ۷۱..... ۴-۳ ساختمان‌های هوشمند (اندازه‌گیری اتوماتیک انرژی / اتوماسیون خانگی / نظارت
- ۷۲..... بی‌سیم)
- ۷۳..... ۵-۳ فناوری پزشکی، مراقبت‌های بهداشتی (شبکه‌های شخصی، نظارت بر پارامترها،
- ۷۴..... موقعیت‌یابی، سیستم‌های مکان‌یابی (بلادرنگ)
- ۷۵..... ۶-۳ زندگی مستقل (سلامتی، تحرک، نظارت بر جمعیت سالخورده)

۷-۳	داروسازی	۷۵
۸-۳	خرده فروشی، لجستیک، مدیریت زنجیره‌ی تأمین	۷۶
۹-۳	ساخت، مدیریت چرخه‌ی عمر محصول (از ابتدا تا انتها)	۷۶
۱۰-۳	صنایع فرآوری نفت و گاز	۷۷
۱۱-۳	ایمنی، امنیت و حفظ حریم خصوصی	۷۸
۱۲-۳	نظارت محیط	۷۹
۱۳-۳	حمل و نقل کالاها و مردم	۷۹
۱۴-۳	ردیابی مواد غذایی	۸۰
۱۵-۳	کشاورزی و اصلاح نژاد	۸۰
۱۶-۳	سانه، سرگرمی و بلیط منتشر کردن	۸۱
۱۷-۳	خانه	۸۱
۱۸-۳	بازیات	۸۲
۱۹-۳	سایر کاربردها در اینترنت اشیا	۸۲
۱-۱۹-۳	به سوی وب اشیا (WoI)	۸۲
۲-۱۹-۳	اینترنت وسایل نقلیه (I V)	۸۳
۳-۱۹-۳	شبکه‌ی هوشمند	۸۵
۴-۱۹-۳	خانه‌های هوشمند	۸۶
۵-۱۹-۳	شهرهای هوشمند	۸۸
فصل ۴ / فناوری‌های اینترنت اشیا		
۱-۴	فناوری‌هایی که از دیدگاه اینترنت اشیا حمایت می‌کنند	۹۱
۱-۱-۴	فناوری شناسایی	۹۱
۱-۱-۴	۱-۱-۴ بحث‌های روز تحقیقاتی اینترنت اشیا، خطوط زمانی و اولویت‌ها درباره‌ی	
۹۵	فناوری شناسایی	۹۵
۲-۱-۴	۲-۱-۴ فناوری معماری اینترنت اشیا	۹۶
۱-۲-۴	۱-۲-۴ بحث‌های روز تحقیقاتی اینترنت اشیا، خطوط زمانی و اولویت‌ها درباره‌ی	
۱۰۰	فناوری معماری اینترنت اشیا	۱۰۰
۳-۱-۴	۳-۱-۴ فناوری ارتباطی	۱۰۱

۱-۱۲-۴	بحث‌های روزتحقیقاتی اینترنت اشیا، خطوط زمانی واولویت‌ها درباره‌ی
۱۲۴	فناوری امنیت وحفظ حریم خصوصی
۱۳-۱-۴	استاندارد سازی
۱۲۵	.....
۱-۱۳-۴	بحث‌های روزتحقیقاتی اینترنت اشیا، خطوط زمانی واولویت‌ها درباره‌ی
۱۲۷	فناوری استاندارد سازی
۱۲۸	.....
۲-۴	توانمند سازان اینترنت اشیا
۱۲۸	.....
۳-۴	چارچوب فنی اینترنت اشیا
۱۲۸	.....
۴-۴	چارچوب قانونی اینترنت اشیا
۱۲۹	.....
۵-۴	معرفت‌های تکنولوژیکی آینده
۱۳۳	.....
۱۳۵	فصل ۵ اجزای اینترنت اشیا
۱۳۵	.....
۱-۵	معرفی باصراحت اشیا
۱۳۵	.....
۲-۵	نقش شبکه های A.Ho در اینترنت اشیا.....
۱۴۳	.....
۱-۲-۵	فناوری های RF D
۱۴۳	.....
۱-۱-۲-۵	اتصال IOT به اینترنت اشیا.....
۱۴۴	.....
۲-۲-۵	ارتباط میدان نزدیک (NFC)
۱۴۶	.....
۳-۲-۵	شبکه های حسگر بی سیم
۱۴۷	.....
۱-۳-۲-۵	اتصال شبکه های حسگر بی سیم به اینترنت اشیا.....
۱۴۸	.....
۴-۲-۵	شبکه های AdHoc موبایل (MANET)
۱۵۰	.....
۱-۴-۲-۵	اتصال MANET ها به اینترنت اشیا.....
۱۵۲	.....
۵-۲-۵	شبکه های AdHoc وسایل نقلیه (VANET)
۱۵۳	.....
۱-۵-۲-۵	اتصال VANET ها به اینترنت اشیا
۱۵۴	.....
۱۵۵	فصل ۶ / مدیریت اطلاعات در اینترنت اشیا
۱۵۵	.....
۱-۶	ویژگی ها وتعریف کلان داده
۱۵۶	.....
۱-۱-۶	ارتباط بین اینترنت اشیا وکلان داده
۱۵۶	.....
۲-۱-۶	تجزیه وتحلیل کلان داده در پشتیبانی از IOT
۱۵۷	.....
۲-۶	جمع‌آوری داده
۱۵۸	.....
۳-۶	داده‌های اینترنت اشیا
۱۵۹	.....

- ۴-۶ سیستم‌های توزیع شده‌ی ذخیره‌سازی ۱۶۰
- ۵-۶ رایانش ابری برای اینترنت اشیاء ۱۶۱
- ۶-۵-۱ رایانش مه در حمایت از اینترنت اشیاء ۱۶۴
- ۶-۵-۲ تجزیه و تحلیل داده، محاسبات مه و ابر در پشتیبانی از IOT ۱۶۶
- ۶-۶ داده کاوی برای اینترنت اشیاء ۱۶۷
- ۶-۷ خوشه‌بندی برای خدمات اینترنت اشیاء ۱۶۹
- فصل ۷ / ۷ / رفرم پروتکل‌های اینترنت اشیاء ۱۷۱
- ۱-۷ پروتکل‌های کاربرد ۱۷۱
- ۱-۱-۷ پروتکل کاربرد محدود (COAP) ۱۷۱
- ۲-۱-۷ نقل و انتقال از صف پیام (MQTT) ۱۷۴
- ۳-۱-۷ گسترش پیام‌رسانی و بریکل حضور (XMPP) ۱۷۷
- ۴-۱-۷ پروتکل پرس و جو و پیام‌بیشرفته (AMQP) ۱۷۹
- ۵-۱-۷ خدمات توزیع داده (DDS) ۱۸۱
- ۲-۷ پروتکل‌های کشف خدمت ۱۸۳
- ۱-۲-۷ DNS چند پخش (MDNS) ۱۸۴
- ۲-۲-۷ کشف سرویس DNS (DNS-SD) ۱۸۵
- ۳-۷ پروتکل‌های زیرساخت ۱۸۶
- ۱-۳-۷ پروتکل مسیریابی برای شبکه‌های کم توان و مبتنی (RPL) ۱۸۶
- ۲-۳-۷ 6LOWPAN ۱۸۸
- ۳-۳-۷ IEEE802.15.4 ۱۸۹
- ۴-۳-۷ بلوتوث کم انرژی (BLE) ۱۹۲
- ۵-۳-۷ EPC جهانی ۱۹۳
- ۶-۳-۷ LTE-A (تکامل بلندمدت-پیشرفته) ۱۹۵
- ۷-۳-۷ Z-WAVE ۱۹۶
- ۴-۷ پروتکل‌های با نفوذ دیگر ۱۹۹
- ۱-۴-۷ امنیت ۱۹۹
- ۲-۴-۷ قابلیت همکاری IEEE1905.1 ۲۰۱

فصل ۸ / معماری اینترنت اشیا.....	۲۰۳
۸-۱ معماری کلی اینترنت اشیا و اجزای آن.....	۲۰۳
۸-۲ ضرورت یک مدل مرجع جدید.....	۲۰۶
۸-۲-۱ پروژه A-IoT چارچوبی هدفمند ارائه می‌کند.....	۲۰۷
۸-۲-۱-۱ مدل مرجع اینترنت اشیا.....	۲۰۷
۸-۲-۲ معماری مرجع اینترنت اشیا.....	۲۰۷
۸-۲-۳ خطوط راهنما.....	۲۰۸
۸-۳ ملاحظات.....	۲۰۹
فصل ۹ / مسائل امنیتی در اینترنت اشیا.....	۲۱۱
۹-۱ امنیت.....	۲۱۱
۹-۱-۱ رمزنگاری.....	۲۱۲
۹-۱-۲ حریم خصوصی.....	۲۱۸
۹-۱-۳ اعتماد.....	۲۲۰
فصل ۱۰ / چالش‌ها و فرصت‌های اینترنت اشیا.....	۲۲۳
۱۰-۱ چالش‌های اینترنت اشیا.....	۲۲۳
۱۰-۱-۱ مقیاس پذیری.....	۲۲۴
۱۰-۱-۲ ناهمگونی عمیق.....	۲۲۵
۱۰-۱-۳ توپولوژی ناشناخته.....	۲۲۵
۱۰-۱-۴ فراداده‌ی نادرست یا ناقص.....	۲۲۶
۱۰-۱-۵ حل و فصل اختلافات.....	۲۲۶
۱۰-۱-۶ دردسترس بودن.....	۲۲۶
۱۰-۱-۷ قابلیت اطمینان.....	۲۲۷
۱۰-۱-۸ تحرک.....	۲۲۷
۱۰-۱-۹ کارآیی.....	۲۲۸
۱۰-۱-۱۰ مدیریت.....	۲۲۸
۱۰-۱-۱۱ قابلیت همکاری.....	۲۲۹
۱۰-۱-۱۲ امنیت و حفظ حریم شخصی.....	۲۳۰

- ۱۰-۱-۱۳ داده کاوی ۲۳۱
- ۱۰-۱-۱۴ ارائه‌ی راه حل ۲۳۱
- ۱۰-۲-۲ فرصت‌های اینترنت اشیاء ۲۳۲
- ۱۰-۲-۱ فرصت‌های بازار و آینده‌ی اینترنت اشیاء ۲۳۲
- ۱۰-۲-۲ کاربرد اینترنت اشیاء در شبکه‌های هوشمند ۲۳۵
- ۱۰-۲-۳ کاربردهای اینترنت اشیاء در آینده ۲۳۵
- ۱۰-۳-۱ گام‌های اینترنت اشیاء در سال ۲۰۱۸ ۲۳۵
- ۱۰-۳-۲ فقدان استاندارد سازی ادامه خواهد یافت ۲۳۶
- ۱۰-۳-۲ اتصال بیشتر دستگاه‌های بیشتر ۲۳۷
- ۱۰-۳-۳ "دید" ای برقراری امنیت: همگرایی اینترنت اشیاء و بلاک چین ... ۲۳۸
- ۱۰-۳-۳ چگونه کار می‌کند ۲۳۸
- ۱۰-۳-۴ سرمایه‌گذاری‌های اینترنت اشیاء ادامه خواهد یافت ۲۳۹
- ۱۰-۳-۵ رایانش مه قابل مشاهده رخ دهد شد ۲۴۰
- ۱۰-۳-۶ AI و IOT کار خواهند کرد ۲۴۱
- تجزیه تحلیل داده AI و IOT ۲۴۱
- ۱۰-۳-۷ مدل‌های جدید تجاری اینترنت اشیاء: عنوان یک سرویس (IoT-a-a-S) ۲۴۱
- ۱۰-۳-۸ نیاز به مهارت برای تجزیه تحلیل کلان داده‌های اینترنت اشیاء و هوش مصنوعی ۲۴۱
- افزایش خواهد یافت ۲۴۲
- منابع و مآخذ ۲۴۳