



مؤسسه فرهنگی هنری
دیباجران تهران

به نام خدا

فناوری ها در انقلاب صنعتی ۴ تا ۷

اینترنت اشیا، واقعیت مجازی، ربات انسان نما، هوش مصنوعی ارگانیک، فناوری های نانو،
هولوچین، دوقلوئی دیجیتال، سنسور پوشیدنی، خوراکی و کاشتنی، کوانتوم، ...

مؤلف:

دکتر مریم فتاحی وانانی



هر گونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

عنوان کتاب: فناوری ها در انقلاب صنعتی ۴ تا ۷

اینترنت اشیا، واقعیت مجازی، ربات انسان نما، هوش مصنوعی ارگانیک، فناوری های نانو، هولوچین، دوقلوی دیجیتال، سنسور پوشیدنی، خوراکی و کاشتنی، کوانتوم، ...

مؤلف: مریم فتاحی وانانی

ناشر: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

ویراستار: مهدیه مخبری

صفحه آرای: نازنین نصیری

طراح جلد: داریوش فرسای

نوبت چاپ: اول

تاریخ نشر: ۱۴۰۴

چاپ و صحافی: دادنامه

تیراژ: ۱۰۰ جلد

قیمت: ۶۱۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۹۵۳-۲

نشانی واحد فروش: تهران-خیابان انقلاب-

خ شهدای اندامری-بین خ فخرآزی و ۱۲ فروردین-

پلاک ۸۸ طبقه دوم-واحد ۴ تلفن ها: ۶۶۹۵۶۸۹۴-۶۶۹۵۷۴۹

فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران :

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagaran-tehran.com

نشانی تلگرام: @mftbook

نشانی اینستاگرام دیا dibagaran_publishing

هر کتاب دیباگران، یک فرصت جدید علمی و شغلی.

هر گوشی همراه، یک فروشگاه کتاب دیباگران تهران.

از طریق سایتهای دیباگران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.

سرشناسه: فتاحی وانانی، مریم، ۱۳۶۴-

عنوان و نام پدیدآور: فناوری ها در انقلاب صنعتی ۴ تا ۷: اینترنت اشیا، واقعیت مجازی، ربات انسان نما، هوش مصنوعی ارگانیک، فناوری های نانو، هولوچین، دوقلوی دیجیتال، سنسور پوشیدنی، خوراکی و کاشتنی، کوانتوم ... / مؤلف: مریم فتاحی وانانی؛ ویراستار: مهدیه مخبری.

مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۴۰۴

مشخصات ظاهری: ۴۱۰ ص.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۹۵۳-۲

وضعیت فهرست نویسی: فیا یادداشت: کتابنامه.

عنوان دیگر: اینترنت اشیا، واقعیت مجازی، ربات انسان نما، هوش مصنوعی

ارگانیک، فناوری های نانو، هولوچین، دوقلوی دیجیتال، سنسور پوشیدنی، خوراکی و کاشتنی، کوانتوم ...

موضوع: تکنولوژی Technology موضوع: انقلاب صنعتی Industrial revolution

موضوع: انقلاب صنعتی چهارم industry 4 موضوع: انقلاب صنعتی پنجم industry 5

موضوع: اینترنت اشیا-کاربردهای پزشکی medical applications-internet of things

موضوع: اینترنت اشیا-کاربردهای صنعتی internet of things-industrial applications

موضوع: هوش مصنوعی-کاربردهای پزشکی artificial intelligence-industrial applications

موضوع: فراگیری ماشینی machine learning

موضوع: دوقلوی دیجیتال-کاربردهای صنعتی: digital twins (computer simulation)-industrial applications

موضوع: واقعیت مجازی virtual reality موضوع: واقعیت افزوده augmented reality

موضوع: نانو تکنولوژی nanotechnology موضوع: دارورسانی هدفمند drug targeting

موضوع: کوانتوم-کاربردهای صنعتی quantum theory-industrial applications

موضوع: حسگرهای هوشمند intelligent sensors موضوع: رباتیک robotics

رده بندی کنگره: ۴۵ T

رده بندی دیویی: ۶۰۰

شماره کتابشناسی ملی: ۱۰۲۳۳۶۹۹

فهرست مطالب

مقدمه ناشر.....	۱۶
درباره نویسنده.....	۱۷
پیشگفتار.....	۱۸

فصل ۱

مقدمات بحث.....	۱۹
-----------------	----

۱-۱- مقدمه.....	۱۹
۲-۱- سیر تکامل انقلاب‌های صنعتی.....	۲۰
۱-۲-۱- انقلاب صنعتی صفر.....	۲۰
۲-۲-۱- انقلاب صنعتی اول.....	۲۱
۳-۲-۱- انقلاب صنعتی دوم.....	۲۱
۴-۲-۱- انقلاب صنعتی سوم.....	۲۲
۵-۲-۱- انقلاب صنعتی چهارم.....	۲۳
۶-۲-۱- انقلاب صنعتی پنجم.....	۲۸
۷-۲-۱- انقلاب صنعتی ششم.....	۳۱
۸-۲-۱- انقلاب صنعتی هفتم.....	۳۲

فصل ۲

اینترنت اشیاء (صنعتی و پزشکی)، محاسبات (ابری، لبه‌ای، مه)، فناوری بلاکچین و هولوچین.....	۳۵
--	----

۱-۲- مقدمه.....	۳۵
۲-۲- اینترنت اشیاء.....	۳۵
۳-۲- محاسبات ابری در اینترنت اشیاء.....	۳۶
۴-۲- محاسبات لبه در اینترنت اشیاء.....	۳۷
۵-۲- محاسبات مه در اینترنت اشیاء.....	۳۷
۶-۲- بلاکچین در اینترنت اشیاء.....	۳۹
۷-۲- اینترنت اشیاء صنعتی و بلاکچین.....	۴۰
۸-۲- اینترنت اشیاء صنعتی و هولوچین.....	۴۲
۹-۲- پروتکل‌های بکار رفته در IIoT.....	۴۳
۱۰-۲- انواع معماری IIoT.....	۴۵
۱۱-۲- اینترنت اشیاء پزشکی.....	۴۶

۵۱	۱۲-۲- اینترنت اشیا اجتماعی
۵۲	۱۳-۲- اینترنت اشیا صنعتی: پیاده‌سازی‌ها، چالش‌ها و راه‌حل‌های بالقوه در صنایع مختلف
۵۲	۱-۱۳-۲- پایش محیطی
۵۴	۲-۱۳-۲- کاربرد در کشاورزی
۵۶	۳-۱۳-۲- صنعت ساخت و ساز
۵۷	۴-۱۳-۲- ساختمان هوشمند
۵۹	۵-۱۳-۲- مدیریت بحران
۶۰	۶-۱۳-۲- سیستم‌های انرژی خورشیدی
۶۱	۷-۱۳-۲- شبکه هوشمند
۶۳	۸-۱۳-۲- فناوری رباتیک
۶۴	۹-۱۳-۲- صنعت خودرو
۶۵	۱۰-۱۳-۲- مراقبت‌های بهداشتی
۶۶	۱۱-۱۳-۲- استخراج زغال سنگ
۶۸	۱۲-۱۳-۲- سیستم‌های واکنش اضطراری
۶۸	۱۳-۱۳-۲- نگهداری پیش‌بینانه
۷۰	۱۴-۲- سیستم ثبت SEMG پوشیدنی و بی‌سیم مبتنی بر اینترنت اشیا پزشکی
۷۰	۱-۱۴-۲- شرح سیستم
۷۳	۲-۱۴-۲- نرم‌افزار
۷۴	۱-۲-۱۴-۲- مرحله راه‌اندازی
۷۴	۲-۲-۱۴-۲- مرحله اتصال به شبکه
۷۵	۳-۲-۱۴-۲- مرحله تنظیم
۷۵	۴-۲-۱۴-۲- مرحله دریافت
۷۶	۳-۱۴-۲- ادغام IoMT
۷۶	۱-۳-۱۴-۲- کنترل از راه دور
۷۶	۲-۳-۱۴-۲- ذخیره‌سازی ابری
۷۸	۱۵-۲- یک سیستم اینترنت اشیا پزشکی مبتنی بر بلاکچین برای تشخیص سرطان سینه در مراقبت‌های بهداشتی
۷۸	۱-۱۵-۲- روش پیشنهادی
۷۹	۲-۱۵-۲- نمونه‌گیری داده‌ها
۷۹	۱-۲-۱۵-۲- مجموعه داده‌های مربوط به سرطان سینه در ویسکانسین
۷۹	۲-۲-۱۵-۲- مجموعه داده‌ها برای HDD
۷۹	۳-۲-۱۵-۲- GRU-RNN
۸۰	۳-۱۵-۲- بلاکچین
۸۲	۱۶-۲- IoMT و عامل بیمار محور مبتنی بر بلاکچین از طریق SDN برای نظارت از راه دور بر بیمار
۸۲	۱-۱۶-۲- مقدمه

۸۳	۲-۱۶-۲- بلاکچین در اینترنت اشیا پزشکی.....
۸۵	۲-۱۶-۳- شرح مجموعه داده‌ها.....
۸۷	۲-۱۶-۴- دستگاه‌های ارسال اینترنت اشیا.....
۸۷	۲-۱۶-۴-۱- ارائه‌دهنده داده‌های حسگر.....
۸۸	۲-۱۶-۴-۲- درگاه SDN-IoT و عامل بیمار محور.....
۸۸	۲-۱۶-۴-۳- استراتژی ترکیب بلاکچین با شبکه SDN.....
۹۱	۲-۱۶-۴-۴- احراز هویت BSN به PCA.....
۹۱	۲-۱۶-۴-۵- عامل بیمار محور به بلاکچین خصوصی.....
۹۳	۲-۱۷-۱۷- اینترنت وسایل نقلیه و سیستم ارتباطی هوشمند متصل به رانندگی خودروان.....
۹۳	۲-۱۷-۱- ۳,۱ شبکه‌های AdHoc وسایل نقلیه.....
۹۵	۲-۱۷-۲- اینترنت وسایل نقلیه.....
۹۶	۲-۱۷-۳- خودروهای هوشمند متصل.....
۹۷	۲-۱۷-۴- سیستم ارتباطی IoV.....
۹۸	۲-۱۷-۴-۱- منطقه خودرو.....
۹۹	۲-۱۷-۴-۲- منطقه مشارکتی.....
۱۰۰	۲-۱۷-۴-۳- منطقه شهر هوشمند.....
۱۰۰	۲-۱۷-۵- معماری درگاه درون خودرو.....
۱۰۲	۲-۱۷-۵-۱- طراحی سخت‌افزار.....
۱۰۳	۲-۱۷-۵-۲- طراحی نرم‌افزار.....
۱۰۴	۲-۱۷-۶- جریان اطلاعات برای سرویس رانندگی خودکار.....
۱۰۴	۲-۱۷-۶-۱- ادراک.....
۱۰۴	۲-۱۷-۶-۲- برنامه‌ریزی.....
۱۰۴	۲-۱۷-۶-۳- کنترل و اجرا.....
۱۰۵	۲-۱۷-۶-۴- مورد استفاده رانندگی خودکار: تغییر خط.....

فصل ۳

کلان داده، فناوری‌های شناختی و هوش مصنوعی ارگانیکی..... ۱۰۸

۱۰۸	۳-۱- مقدمه.....
۱۰۸	۳-۲- کلان داده در صنعت.....
۱۱۰	۳-۳- انواع فناوری‌های شناختی در صنعت.....
۱۱۲	۳-۴- هوش مصنوعی ارگانیکی.....
۱۱۳	۳-۵- هوش مصنوعی ارگانیکی در صنعت.....
۱۱۵	۳-۶- شناسایی و طبقه‌بندی تصویر تومور مغزی در اینترنت اشیا پزشکی با استفاده از یادگیری عمیق.....
۱۱۵	۳-۶-۱- تومور مغزی.....
۱۱۷	۳-۶-۲- انواع تومور مغزی.....

۱۱۷	۳-۶-۲-۱- تومور اولیه مغز
۱۱۷	۳-۶-۲-۲- تومور خوش خیم
۱۱۷	۳-۶-۳- تومور بدخیم
۱۱۷	۳-۶-۳- انواع روش های مورد استفاده برای شناسایی تومور
۱۱۷	۳-۶-۳-۱- سی تی اسکن سر
۱۱۸	۳-۶-۳-۲- تصویربرداری تشدید مغناطیسی
۱۱۸	۳-۶-۴- مراحل کاری
۱۱۹	۳-۶-۵- روش پیشنهادی
۱۲۰	۳-۶-۵-۱- مرحله پیش پردازش
۱۲۰	۳-۶-۵-۲- نواربندی جمجمه
۱۲۰	۳-۶-۵-۳- استخراج ویژگی
۱۲۱	۳-۶-۵-۴- بخش بندی تصاویر
۱۲۲	۳-۶-۵-۵- پشتیبانی از شبکه عصبی عمیق مبتنی بر ارزش (SDNN)
۱۲۳	۳-۷-۱- یک سیستم کنترل ترافیک هوشمند با استفاده از تکنیک های یادگیری ماشین
۱۲۳	۳-۷-۱-۱- سیستم های مدیریت ترافیک سنتی
۱۲۳	۳-۷-۱-۱-۱- سیستم های کنترل مبتنی بر انسان
۱۲۳	۳-۷-۱-۲- سیستم های کنترل اجباری
۱۲۳	۳-۷-۱-۳- معایب
۱۲۴	۳-۷-۲- پردازش تصویر برای کنترل مؤثر ترافیک
۱۲۴	۳-۷-۳- پردازش تصویر
۱۲۴	۳-۷-۴- سیستم پیشنهادی
۱۲۵	۳-۷-۵- پیاده سازی
۱۲۵	۳-۸-۱- هوش ارگانیک: ترکیب سلول های مغزی و هوش مصنوعی برای عصر جدیدی از محاسبات
۱۲۵	۳-۸-۱-۱- تولد بیو کامپیوترها: مهار ارگانوئیدهای مغزی
۱۲۶	۳-۸-۲- Brainware یک مغز سایبورگ در عمل
۱۲۶	۳-۸-۳- چالش ها و ملاحظات اخلاقی

فصل ۴

۱۲۷. دوقلوی دیجیتال و مجازی سازی

۱۲۷	۴-۱- مقدمه
۱۲۷	۴-۲- دوقلوی دیجیتال
۱۲۷	۴-۳- رویکرد دوقلوی دیجیتال برای بهینه سازی ارتباطات بی سیم اینترنت اشیا با باند باریک در یک سناریوی صنعتی
۱۲۹	۴-۳-۱- نقش DT در بهینه سازی NB-IoT بی سیم در صنعت
۱۳۰	۴-۳-۲- اجزای ضروری برای ساخت یک DT برای بهینه سازی NB-IoT بی سیم

۱۳۰.....	۳-۳-۴ قابلیت اطمینان DT صنعتی بی سیم NB-IoT.....
۱۳۱.....	۴-۳-۴ شرح انواع دوقلوهای دیجیتال در NB-IoT صنعتی داخلی.....
۱۳۱.....	۵-۳-۴ پیاده سازی دوقلوی دیجیتال برای کاربرد NB-IoT.....
۱۳۱.....	۱-۵-۳-۴ روش شناسی و پذیرش مدل سیستم.....
۱۳۶.....	۲-۵-۳-۴ بهینه سازی ارتباطات NB-IoT در مدل سیستم DT.....
۱۳۸.....	۴-۴ وسیله نقلیه خودران برای صنعت ۵: DT برای اعتبارسنجی ایمنی سیستم.....
۱۳۸.....	۱-۴-۴ رویکرد یکپارچه و امن حمل و نقل به عنوان سرویس.....
۱۴۰.....	۲-۴-۴ روش شناسی برای ایجاد دوقلوهای دیجیتال در صنعت ۵,۰.....
۱۴۰.....	۱-۲-۴-۴ ایجاد محیط واقع گرایانه.....
۱۴۱.....	۲-۲-۴-۴ مدل سازی شاتل.....
۱۴۲.....	۳-۲-۴-۴ مفهوم شبیه سازی.....
۱۴۳.....	۳-۴-۴ مورد استفاده صنعتی از حمل و نقل به عنوان سرویس.....
۱۴۵.....	۴-۴-۴ تست.....
۱۴۶.....	۵-۴ حکمرانی سایبری جهان طبیعی: پیامدهای DTs در حکمرانی زیست محیطی.....
۱۴۶.....	۱-۵-۴ سیستم های اطلاعاتی حکمرانی زیست محیطی.....
۱۴۸.....	۲-۵-۴ تحولات دوقلوی دیجیتال در حکمرانی زیست محیطی.....
۱۴۸.....	۱-۲-۵-۴ اطلاعات از طریق داده سازی.....
۱۵۰.....	۳-۵-۴ ارتباط از طریق معماری نرم افزار.....
۱۵۱.....	۶-۴ پیاده سازی فناوری دوقلوی دیجیتال سیستم زمین در مقصد زمین.....
۱۵۲.....	۱-۶-۴ تعریف فناوری دوقلوی دیجیتال سیستم زمین.....
۱۵۳.....	۲-۶-۴ موتور دوقلوی دیجیتال.....
۱۵۴.....	۳-۶-۴ دوقلوهای دیجیتال.....
۱۵۶.....	۷-۴ توسعه و بهره گیری از دوقلوهای دیجیتال در طراحی مهندسی.....
۱۵۷.....	۱-۷-۴ مبانی دوقلوی دیجیتال.....
۱۵۷.....	۱-۱-۷-۴ ویژگی های متمایز دوقلوهای دیجیتال.....
۱۶۰.....	۲-۷-۴ بلوک های سازنده DT.....
۱۶۱.....	۱-۲-۷-۴ عناصر کلیدی برای مفهوم سازی DT.....
۱۶۳.....	۳-۷-۴ مهندسی دوقلوی دیجیتال.....
۱۶۳.....	۴-۷-۴ زنجیره ارزش DT.....
۱۶۴.....	۵-۷-۴ الزامات DT.....
۱۶۵.....	۶-۷-۴ قابلیت ها و ویژگی های دوقلوهای دیجیتال.....
۱۶۵.....	۱-۶-۷-۴ معماری های DT.....
۱۶۷.....	۲-۶-۷-۴ بلوغ DT.....
۱۶۷.....	۷-۷-۴ مدل های DT.....
۱۶۹.....	۸-۷-۴ خلاصه ای از مهندسی DT.....

فصل ۵

واقعیت افزوده، مجازی، تعمیم‌یافته و ترکیبی ۱۷۱

- ۱-۵- مقدمه ۱۷۱
- ۲-۵- تعاریف ۱۷۱
- ۳-۵- تفاوت دوقلوی دیجیتال و واقعیت مجازی ۱۷۳
- ۴-۵- کاربرد فناوری‌های VR/AR برای تقویت قابلیت‌های فنی برای یادگیری سازنده و مؤثر در آموزش برای یک اکوسیستم مجازی کارآمد ۱۷۳
- ۱-۴-۵- واقعیت مجازی در آموزش ۱۷۳
- ۲-۴-۵- واقعیت افزوده در آموزش ۱۷۵
- ۳-۴-۵- اهداف تحقیق ۱۷۶
- ۴-۴-۵- ایجاد یک محیط آموزشی برای یادگیری با AR/VR ۱۷۶
- ۵-۵- ادغام فناوری XR در سیستم‌های حمل و نقل ۱۷۸
- ۱-۵-۵- کاربرد فناوری‌های XR در حمل و نقل ۱۷۸
- ۲-۵-۵- آزمایش و اعتبارسنجی ایمنی خودروهای خودران ۱۷۸
- ۳-۵-۵- ایمنی عابر پیاده و تعامل وسایل نقلیه خودران ۱۸۱
- ۴-۵-۵- ادغام هوش مصنوعی و XR، هم‌افزایی استقلال انسان و اتصال آینده ۱۸۵
- ۶-۵-۵- ادغام MR، AR و AI در جراحی‌های پیچیده کبد: افزایش دقت، ایمنی و نتایج ۱۸۸
- ۱-۶-۵- چالش‌های هیپاتکتومی ۱۸۸
- ۲-۶-۵- چالش‌های پیوند کبد ۱۸۹
- ۳-۶-۵- چالش‌های جدید ناشی از فناوری‌های نوظهور ۱۸۹
- ۴-۶-۵- کاربرد فناوری‌های واقعیت افزوده، واقعیت افزوده و هوش مصنوعی در جراحی‌های کبد ۱۹۱
- ۱-۴-۶-۵- بازسازی سه‌بعدی رادیولوژیکی ۱۹۲
- ۲-۴-۶-۵- شبیه‌سازی قبل از عمل و آموزش مشارکتی ۱۹۲
- ۳-۴-۶-۵- آموزش بیمار ۱۹۳
- ۴-۴-۶-۵- ناوبری حین عمل ۱۹۳
- ۵-۴-۶-۵- ارزیابی و پیگیری پس از عمل ۱۹۴
- ۷-۵- آزمایشگاه MR برای مونتاژ و دهمونتاژ محصولات صنعتی ۱۹۶
- ۱-۷-۵- اسکن سه‌بعدی و تکنیک‌های جمع‌آوری داده‌ها ۱۹۷
- ۲-۷-۵- شرح پروژه و روش‌شناسی ۱۹۸
- ۱-۲-۷-۵- انتخاب آزمایشگاه اسکن ۱۹۹
- ۲-۲-۷-۵- روش‌های پردازش ابر نقاط و تولید مش ۱۹۹
- ۳-۲-۷-۵- پارامترهای ایجاد اتاق مجازی و ویژگی‌ها ۱۹۹
- ۴-۲-۷-۵- مونتاژ و دهمونتاژ: راه‌اندازی و آزمایش ۱۹۹

۲۰۰	 شرح اسکن آزمایشگاهی	۵-۲-۷-۵
۲۰۱	 شرح اسکن مدل ماشین	۶-۲-۷-۵
۲۰۲	 آزمایشگاه	۷-۲-۷-۵
۲۰۳	 Unity و انتخاب هدست	۸-۲-۷-۵
۲۰۴	 یکپارچه سازی مجموعه ترمز و آزمایش مونتاژ/جداسازی	۹-۲-۷-۵

فصل ۶

۲۰۷..... نانوتکنولوژی

۲۰۷	 مقدمه	۱-۶
۲۰۷	 تعریف و کاربردهای نانوتکنولوژی در صنعت	۲-۶
۲۰۹	 پوشش های نانوفناوری در صنایع دفاعی و هوافضا	۳-۶
۲۰۹	 تولید نانوپوشش ها	۱-۳-۶
۲۱۰	 روش های مشخصه یابی: ارزیابی ساختاری و نقشه برداری	۲-۳-۶
۲۱۰	 نانوپوشش های هوشمند	۳-۳-۶
۲۱۲	 آلوتروپ های کربن	۴-۳-۶
۲۱۲	 نانوپوشش های پلیمری	۵-۳-۶
۲۱۲	 نقش های عملکردی پوشش های نانوفناوری	۶-۳-۶
۲۱۳	 کاربردهای ضد شعله	۷-۳-۶
۲۱۳	 کشاورزی هوشمند و فناوری نانو	۴-۶
۲۱۵	 سیستم موقعیت یابی جهانی	۱-۴-۶
۲۱۶	 نقشه برداری	۵-۶
۲۱۶	 سنجش از دور	۱-۵-۶
۲۱۷	 سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)	۲-۵-۶
۲۱۷	 شبکه های حسگر بی سیم	۳-۵-۶
۲۱۷	 نقشه برداری دستی در طول عملیات میدانی	۴-۵-۶
۲۱۸	 اندازه گیری ها و نوآوری های مهندسی مورد استفاده در کشاورزی دقیق	۵-۵-۶
۲۱۸	 تغییرپذیری میدانی	۱-۵-۵-۶
۲۱۸	 تغییرپذیری خاک	۲-۵-۵-۶
۲۱۹	 تنوع محیطی	۳-۵-۵-۶
۲۲۰	 تنوع محصول	۴-۵-۵-۶
۲۲۰	 سایر تنوع ها	۵-۵-۵-۶
۲۲۰	 حسگرهای مورد استفاده در کشاورزی دقیق	۶-۵-۵-۶
۲۲۱	 حسگرهای عملکرد	۱-۶-۵-۶
۲۲۱	 حسگرهای میدانی	۲-۶-۵-۶
۲۲۱	 حسگرهای خاک	۳-۶-۵-۶

۲۲۲.....	۶-۵-۷- واحدهای کنترل.....
۲۲۲.....	۶-۵-۷-۱- فناوری نرخ متغیر در کاربرد مواد شیمیایی کشاورزی.....
۲۲۲.....	۶-۵-۷-۲- سیستم‌های هدایت خودکار.....
۲۲۳.....	۶-۵-۷-۳- برداشت‌کنندگان رباتیک.....
۲۲۳.....	۶-۵-۸- کاربرد کشاورزی دقیق.....
۲۲۴.....	۶-۵-۹- کاربرد جهانی کشاورزی دقیق در امنیت غذایی.....
۲۲۵.....	۶-۵-۱۰- فناوری نانو و کشاورزی هوشمند.....
۲۲۶.....	۶-۵-۱۰-۱- نانوذرات اکسید روی.....
۲۲۷.....	۶-۵-۱۰-۲- نانوذرات دی اکسید تیتانیوم.....
۲۲۷.....	۶-۵-۱۰-۳- نانوذرات نقره.....
۲۲۷.....	۶-۵-۱۰-۴- نانوذرات سیلیس.....
۲۲۸.....	۶-۵-۱۱- کاربردهای فناوری نانو در PA.....
۲۲۸.....	۶-۵-۱۲- مدیریت آفات حشرات.....
۲۲۹.....	۶-۵-۱۳- قارچ‌کش‌های نانو.....
۲۲۹.....	۶-۵-۱۴- نانوحسگرها.....

فصل ۷

مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی صنعتی..... ۲۳۰

۲۳۰.....	۷-۱- مقدمه.....
۲۳۰.....	۷-۲- مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی صنعتی.....
۲۳۲.....	۷-۳-۱- تکنیک‌های اصلاح ژنتیک در اصلاح نباتات: بررسی فناوری‌های CRISPR/Cas و GM.....
۲۳۲.....	۷-۳-۱- پیشرفت‌ها در کشاورزی: تاریخچه مختصر.....
۲۳۶.....	۷-۳-۲- فناوری GM ویژگی‌ها و پیشرفت‌های کلیدی.....
۲۳۷.....	۷-۳-۳- ویژگی‌های کلیدی و پیشرفت CRISPR.....
۲۳۹.....	۷-۳-۴- فناوری GM در مقابل فناوری CRISPR: شباهت‌های کلیدی.....
۲۴۱.....	۷-۳-۵- فناوری GM در مقابل فناوری CRISPR: تفاوت‌های کلیدی.....
۲۴۱.....	۷-۳-۱-۵- مکانیسم‌های متمایز اصلاح ژنتیکی.....
۲۴۳.....	۷-۳-۶- ادغام فناوری‌های ویرایش ژن در چارچوب‌های نظارتی موجود.....

فصل ۸

کوانتوم: حسگر، مواد، محاسبات و ارتباطات..... ۲۴۶

۲۴۶.....	۸-۱- مقدمه.....
۲۴۶.....	۸-۲- کاربرد کوانتوم در صنعت.....
۲۴۸.....	۸-۳- محاسبات ابری کوانتومی: روندها و چالش‌ها.....

۲۴۸.....	۸-۳-۱- محاسبات کوانتومی.....
۲۴۹.....	۸-۳-۲- الگوریتم‌ها و ابزارهای نرم‌افزاری.....
۲۴۹.....	۸-۳-۱- الگوریتم‌ها.....
۲۵۰.....	۸-۳-۲- ابزارهای نرم‌افزاری.....
۲۵۱.....	۸-۳-۳- شکاف‌های تحقیقاتی و روندهای جدید.....
۲۵۲.....	۸-۳-۳- محاسبات ابری کوانتومی.....
۲۵۴.....	۸-۳-۱- الگوی تحقیقاتی جدید.....
۲۵۴.....	۸-۳-۲- کاربردها، روندها و چالش‌های باز.....
۲۵۶.....	۸-۳-۴- جنبه‌های تجاری و اقتصادی.....
۲۵۶.....	۸-۴- پیشرفت‌ها در ارتباطات کوانتومی امن و تکنیک‌های توزیع کلید قوی برای کاربردهای امنیت سایبری.....
۲۵۷.....	۸-۴-۱- حالت‌های کوانتومی برای ارتباطات و شبکه‌ها.....
۲۵۸.....	۸-۴-۲- توزیع کلید کوانتومی (QKD).....
۲۶۰.....	۸-۴-۳- پروتکل‌های رمزنگاری کوانتومی.....
۲۶۰.....	۸-۴-۱- پروتکل BB84.....
۲۶۳.....	۸-۴-۲- پروتکل E91.....
۲۶۴.....	۸-۴-۴- تشخیص خطا، اندازه‌گیری و تصحیح در ارتباطات و شبکه‌های کوانتومی.....
۲۶۴.....	۸-۴-۱- تشخیص خطا در ارتباطات کوانتومی.....
۲۶۵.....	۸-۴-۲- اندازه‌گیری‌های خطای کوانتومی.....
۲۶۶.....	۸-۴-۳- تصحیح خطای کوانتومی.....
۲۶۶.....	۸-۴-۴- اهمیت در ارتباطات و شبکه‌های کوانتومی.....
۲۶۷.....	۸-۵- کاربردهای بالقوه حسگرهای کوانتومی در کشاورزی.....
۲۶۷.....	۸-۵-۱- حسگرهای کوانتومی در کشاورزی دقیق.....
۲۷۰.....	۸-۵-۲- مفاهیم کلیدی حسگر کوانتومی.....
۲۷۳.....	۸-۵-۳- کاربردهای حسگر نقطه کوانتومی.....
۲۷۶.....	۸-۵-۴- ابزارهای اندازه‌گیری مبتنی بر حسگرهای کوانتومی.....
۲۷۷.....	۸-۵-۵- مزایا و چالش‌های حسگرهای کوانتومی در کشاورزی.....

فصل ۹

تجهیزات، سنسورها و ریزتراشه‌های هوشمند..... ۲۷۹

۲۷۹.....	۹-۱- مقدمه.....
۲۷۹.....	۹-۲- طراحی و پیاده‌سازی اینترنت اشیاء پزشکی با استفاده از هوش مصنوعی برای خودروهای سلامت سیار.....
۲۷۹.....	۹-۲-۱- روش پیشنهادی.....
۲۸۱.....	۹-۲-۲- روش‌های مبتنی بر تلفن‌های هوشمند (ردیابی GPS) برای تشخیص عفونت.....
۲۸۲.....	۹-۲-۳- غربالگری حرارتی مبتنی بر اینترنت اشیاء برای جلوگیری از شیوع احتمالی بیماری.....
۲۸۴.....	۹-۲-۴- مدیریت امن داده‌های پزشکی با استفاده از الگوریتم‌های رمزگذاری.....

۳-۹- میکروچیپ زیرپوستی کد QR قابل کاشت با استفاده از میکروسکوپ فوتوآکوستیک و اولتراسوند برای شناسایی و احراز هویت امن و راحت فرد	۲۸۵
۱-۳-۹- اصول و طراحی QRC-SM ها	۲۸۶
۲-۳-۹- کاربردها، ساخت و توصیف QRC-SM ها	۲۸۹
۳-۳-۹- تصویربرداری QRC-SM ها	۲۹۰
۴-۳-۹- تصویربرداری از QRC-SM ها	۲۹۳
۵-۳-۹- پایداری و عملکرد بلندمدت QRC-SM	۲۹۵
۶-۳-۹- ایمنی زیستی و زیست‌سازگاری بلندمدت QRC-SM	۲۹۵
۴-۹- چاپ زیستی سه‌بعدی درجا: آینده پزشکی بازساختی	۲۹۷
۱-۴-۹- انواع چاپ زیستی سه‌بعدی در جا	۲۹۷
۱-۴-۹- چاپ زیستی جوهرافشان	۲۹۷
۲-۴-۹- چاپ زیستی با نوشتن مستقیم	۲۹۹
۳-۴-۹- چاپ زیستی به کمک لیزر (LAB)	۳۰۱
۲-۴-۹- روش اتصال عرضی جوهر زیستی	۳۰۲
۳-۴-۹- کاربردهای چاپ زیستی سه‌بعدی درجا	۳۰۲
۱-۴-۹- کاربرد چاپ زیستی سه‌بعدی درجا در ترمیم پوست	۳۰۳
۲-۴-۹- کاربرد چاپ زیستی سه‌بعدی درجا در ترمیم غضروف	۳۰۵
۳-۴-۹- کاربرد چاپ زیستی سه‌بعدی درجا در ترمیم استخوان	۳۰۷
۵-۹- حسگرهای الکتروشیمیایی قابل بلع: ابزارهای نوظهور برای تشخیص و نظارت بر بیماری‌های دستگاه گوارش	۳۰۹
۱-۵-۹- اصول حسگرهای الکتروشیمیایی قابل بلع	۳۱۰
۲-۵-۹- انواع حسگرهای الکتروشیمیایی قابل بلع برای پایش دستگاه گوارش	۳۱۳
۱-۲-۵-۹- حسگرهای pH	۳۱۳
۲-۲-۵-۹- حسگرهای گاز	۳۱۶
۳-۲-۵-۹- حسگرهای نشانگر زیستی	۳۱۷
۶-۹- کشاورزی هوشمند با استفاده از اینترنت اشیا برای آبیاری خودکار، بهره‌وری آب و انرژی	۳۱۸
۱-۶-۹- روش‌شناسی	۳۱۸
۷-۹- ظهور داروهای قابل کاشت: تاریخچه‌ای از پیشرفت‌ها در سیستم‌های دارورسانی	۳۲۵
۱-۷-۹- مواد مورد استفاده در سیستم‌های دارورسانی قابل کاشت	۳۲۶
۲-۷-۹- طراحی سیستم‌های دارورسانی قابل کاشت	۳۲۶
۱-۲-۷-۹- انتخاب مواد	۳۲۶
۲-۲-۷-۹- فرمولاسیون دارو	۳۲۷
۳-۲-۷-۹- معماری دستگاه	۳۲۷
۴-۲-۷-۹- مکانیسم رهایش	۳۲۸
۵-۲-۷-۹- نظارت و کنترل	۳۲۸

۳۲۸.....	۳-۷-۹- محل های کاشت.....
۳۲۹	۱-۳-۷-۹- زیرجلدی
۳۲۹	۲-۳-۷-۹- چشمی
۳۳۰	۳-۳-۷-۹- نورولوژیک
۳۳۰	۴-۳-۷-۹- قلبی عروقی
۳۳۱.....	۴-۷-۹- پیشرفت های اخیر
۳۳۱	۱-۴-۷-۹- سیستم های دارورسانی کاشتنی زیست تخریب پذیر
۳۳۲	۲-۴-۷-۹- سیستم های دارورسانی کاشتنی مبتنی بر میکروچیپ
۳۳۳	۳-۴-۷-۹- پمپ های قابل کاشت برای دارورسانی
۳۳۴	۴-۴-۷-۹- درمان های ترکیبی
۳۳۵	۵-۴-۷-۹- چاپ سه بعدی
۳۳۵	۶-۴-۷-۹- کنترل بی سیم
۳۳۶	۷-۴-۷-۹- حسگرهای هوشمند
۳۳۷	۸-۴-۷-۹- دارورسانی هدفمند
۳۳۷	۹-۴-۷-۹- کاشت های میکرونیدل
۳۳۸.....	۵-۷-۹- کاربردهای بالینی
۳۳۹.....	۸-۷-۹- پیشرفت ها در تحریک الکتریکی عملکردی کنترل شده با رابط مغز و کامپیوتر برای بهبودی اندام فوقانی پس از سکته مغزی
۳۳۹.....	۱-۸-۹- معرفی BCI-FES
۳۳۹.....	۲-۸-۹- BCI
۳۴۰	۱-۲-۸-۹- شرح FES
۳۴۱	۲-۲-۸-۹- سیستم بازخورد حسی-حرکتی را ببینید
۳۴۲.....	۳-۸-۹- مکانیسم اثر BCI-FES بر اختلال عملکرد اندام فوقانی پس از سکته مغزی
۳۴۲	۱-۳-۸-۹- مکانیسم BCI
۳۴۳	۲-۳-۸-۹- مزایای مکانیسم FES
۳۴۴	۳-۳-۸-۹- مکانیسم هم افزایی BCI-FES
۳۴۷.....	۴-۸-۹- کاربرد بالینی BCI-FES در توانبخشی اختلال عملکرد اندام فوقانی پس از سکته مغزی
۳۴۷	۱-۴-۸-۹- کاربرد بالینی BCI-FES مبتنی بر تصویرسازی حرکتی
۳۴۸	۲-۴-۸-۹- کاربرد بالینی BCI-FES بر اساس اجرای حرکتی
۳۴۸	۳-۴-۸-۹- کاربرد BCI-FES در زمان های مختلف سکته مغزی

فصل ۱۰

اتوماسیون و رباتیک پیشرفته..... ۳۴۹

۳۴۹.....	۱-۱۰- مقدمه.....
----------	------------------

۳۴۹.....	۲-۱۰- اثرات روانی-اجتماعی یک ربات انسان نما بر مراقبان غیررسمی افراد مبتلا به زوال عقل: یک کارآزمایی تصادفی کنترل شده با مصاحبه های تودرتو.....
۳۵۰.....	۱-۲-۱۰- طراحی.....
۳۵۰.....	۲-۲-۱۰- نمونه و شرکت کنندگان.....
۳۵۱.....	۳-۲-۱۰- تعیین حجم نمونه.....
۳۵۱.....	۴-۲-۱۰- تصادفی سازی و کورسازی.....
۳۵۱.....	۵-۲-۱۰- مداخله.....
۳۵۳.....	۶-۲-۱۰- جمع آوری داده ها.....
۳۵۴.....	۷-۲-۱۰- تجزیه و تحلیل داده ها.....
۳۵۴.....	۸-۲-۱۰- نتایج.....
۳۵۵.....	۳-۱۰- یک ناوگان رباتیک مشترک برای نقشه برداری از عملکرد و کمک به برداشت دستی میوه.....
۳۵۵.....	۱-۳-۱۰- پلتفرم رباتیک.....
۳۵۷.....	۲-۳-۱۰- سیستم کمک برداشت انگور.....
۳۶۰.....	۳-۳-۱۰- رفتار ردیابی شخص.....
۳۶۰.....	۱-۳-۳-۱۰- مکان یابی بصری اپراتور.....
۳۶۲.....	۲-۳-۳-۱۰- مکان یابی UWB.....
۳۶۵.....	۳-۳-۳-۱۰- سیستم مکان یابی اپراتور.....
۳۶۶.....	۴-۳-۱۰- کنترل سرعت ربات.....
۳۶۷.....	۵-۳-۱۰- تولید نقشه عملکرد.....
۳۶۹.....	۶-۳-۱۰- ادغام مازول های ربات.....
۳۷۱.....	۴-۱۰- ربات عملیاتی مشارکتی برای اتاق توزیع.....
۳۷۱.....	۱-۴-۱۰- الزامات طراحی سازه.....
۳۷۹.....	۲-۴-۱۰- طراحی سخت افزار و نرم افزار ربات عملیاتی مشترک اتاق توزیع.....
۳۷۹.....	۱-۲-۴-۱۰- طراحی سخت افزار تعبیه شده.....
۳۸۲.....	۲-۲-۴-۱۰- طراحی نرم افزار تعبیه شده.....
۳۸۴.....	۳-۴-۱۰- طراحی ادراک بصری و ناوبری.....
۳۸۴.....	۱-۳-۴-۱۰- انتخاب شماتیک ناوبری طراحی ناوبری.....
۳۸۶.....	۲-۳-۴-۱۰- طراحی بصری.....
۳۸۸.....	۵-۱۰- الگوریتم اجتناب از برخورد و مانع دینامیکی الهام گرفته از انسان برای ربات های دوپای انسان نما.....
۳۸۸.....	۱-۵-۱۰- تابع هدف.....
۳۹۳.....	۲-۵-۱۰- حرکت ربات انسان نما.....
۳۹۳.....	۱-۲-۵-۱۰- حرکت در مسیر خطی.....
۳۹۳.....	۲-۲-۵-۱۰- حرکت در مسیر دایره ای.....
۳۹۳.....	۳-۵-۱۰- تعیین پارامترهای راه رفتن.....
۳۹۵.....	۴-۵-۱۰- معماری تکنیک بهینه سازی.....

۳۹۵	۱۰-۵-۴-۱- رویکرد پنجره پویا.....
۳۹۷	۱۰-۵-۴-۲- کنترل کننده فیلسوف غذاخوری
۳۹۹.....	۱۰-۶- همکاری انسان و ماشین: بهینه سازی طراحی چیدمان و توالی بازیابی دارو در سیستم های توزیع خودکار دارو.....
۴۰۰.....	۱۰-۶-۱- شرح مسئله و سیستم.....
۴۰۰	۱۰-۶-۱-۱- ساختار اساسی ADDS ها
۴۰۱	۱۰-۶-۱-۲- گردش کار در محیط انسان-ماشین.....
۴۰۲	۱۰-۶-۱-۳- فرآیند بازیابی دارو.....
۴۰۴.....	۱۰-۶-۲- مدل توالی بازیابی
۴۰۴	۱۰-۶-۲-۱- مدل توالی بازیابی برای طرح A
۴۰۵	۱۰-۶-۲-۲- مدل توالی یابی بازیابی برای چیدمان B
۴۰۸.....	مراجع.....

خط‌مشی انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌هایی با کیفیت عالی است که بتواند
خواسته‌های به‌روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.
هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی و علمی

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بی‌کران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی و آموزشی گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و سرعت توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه، نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش برجسته نموده است.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران و محققان در زمینه‌های گوناگون و مورد نیاز جامعه تلاش نموده برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهد.

کتابی که در دست دارید تألیف "دکتر مریم فتاحی وانانی" است که با تلاش همکاران ما در نشر دیباگران تهران منتشر گشته و شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

با نظرات خود مشوق و راهنمای ما باشید

با ارائه نظرات و پیشنهادات و خواسته‌های خود، به ما کمک کنید تا بهتر و دقیق‌تر در جهت رفع نیازهای علمی و آموزشی کشورمان قدم برداریم. برای رساندن پیام‌هایتان به ما از رسانه‌های دیباگران تهران شامل سایتهای فروشگاهی و صفحه اینستاگرام و شماره‌های تماس که در صفحه شناسنامه کتاب آمده استفاده نمایید.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
dibagaran@mftplus.com

درباره نویسنده

دکتر مریم فتاحی وانانی دانش‌آموخته دکتری مهندسی برق گرایش کنترل (استعداد درخشان) و پژوهشگر پسادکتری از دانشگاه صنعتی امیرکبیر می‌باشد.

ایشان سابقه همکاری در پروژه‌های مختلف امنیت صنعتی با دانشگاه صنعتی امیرکبیر، پژوهشگاه نیرو، سازمان پدافند، برق منطقه‌ای تهران، دانشگاه خاتم، وزارت دفاع و پژوهشکده مطالعات فناوری نهاد ریاست جمهوری به‌عنوان پژوهشگر، طراح و مدرس را دارند. به‌علاوه، دارای چندین سال سابقه فعالیت‌های صنعتی در حوزه اتوماسیون می‌باشند. این کتاب حاصل چندین سال تجربه و تحقیقات ایشان در حوزه فناوری‌های نوین می‌باشد.

خوانندگان محترم می‌توانند نظرات، پیشنهادات و انتقادات خود در مورد کتاب را از طریق آدرس ایمیل fattahivananimaryam@gmail.com و m.fattahi@aut.ac.ir به اطلاع نویسنده برسانند.

پیشگفتار

انقلاب صنعتی تحولی بنیادین در تاریخ بشریت بوده که تأثیرات عمیقی بر جنبه‌های مختلف اجتماعی و فردی از جمله اقتصاد، سلامت، ارتباطات، مدرنیته‌سازی جهانی، فرهنگ و رفاه انسان‌ها گذاشته است. از ابتدای ظهور انقلاب صنعتی تاکنون (۲۰۲۵)، ۵ دوره از نسل انقلاب‌های صنعتی گذشته و تا روند آتی صنعت ۷ نیز پیش‌بینی شده است. با توجه به اهمیت انقلاب صنعتی بر جنبه‌های مختلف زندگی فردی و اجتماعی انسان‌ها، جامعه و جهان آینده، در این کتاب انواع مختلف فناوری‌ها و رویکردهای تعریف شده در این حوزه تا انقلاب صنعتی ۷ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کتاب شامل ۱۰ فصل است. در فصل اول، مقدمات بحث شامل تعریف انواع فناوری‌ها و رویکردهای نسل‌های مختلف انقلاب صنعتی بیان می‌شود. در فصل دوم، اینترنت اشیاء صنعتی و پزشکی، محاسبات ابری، لبه‌ای، مه، بلاکچین، هولوچین بررسی می‌شود. در فصل سوم، مباحث کلان داده، انواع فناوری‌های شناختی و در انتها هوش مصنوعی ارگانیک (پیش‌بینی شده در صنعت ۷) تعریف می‌گردد. در فصل ۴، دو قلو دیجیتال و در فصل ۵ واقعیت مجازی، افزوده، تعمیر یافته و ترکیبی بررسی می‌گردند. در فصل‌های ۶ و ۷، به معرفی فناوری‌های نانو و بیوتکنولوژی صنعتی پرداخته می‌شود. فصل ۸، فناوری‌های کوانتوم در محاسبات، ارتباطات و حسگرهای پیشرفته برآمده از این رویکرد نوین بررسی می‌شود. در فصل ۹، انواع حسگرهای هوشمند کاربردی در صنایع مختلف، حوزه پزشکی مانند حسگرهای هوشمند، پوشیدنی، خوراکی، کاشتنی و نیز برخی تجهیزات مانند پرینت سه‌بعدی و رابط مغز و ماشین معرفی می‌گردند. در فصل ۱۰ نیز کاربرد ربات‌های پیشرفته مانند ربات همکار و ربات انسان نما بیان می‌گردد.

در هریک از فصل‌های گفته شده و برای درک بهتر مخاطبین، مثال‌های کاربردی در حوزه‌های مختلف مانند کارخانه‌ها، صنایع دفاعی، شهر هوشمند، حمل‌ونقل، پزشکی، اصلاح نباتات و کشاورزی، آموزش، اکوسیستم و محیط‌زیست آورده شده است.

جامعه هدف این کتاب تمام فعالان، پژوهشگران و فناوران حوزه‌های مختلف صنعتی، آموزشی، پزشکی و محیط‌زیست می‌باشد.