



به نام خدا

کاربردهای هوش مصنوعی در ساختمان‌ها

مؤلفان:

مهندس سلیمان نژاد باسعیدو

مهندس محسن امیدوارمقدم

مهندس عبدالله آبادیان



هرگونه 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: کاربردهای هوش مصنوعی در ساختمان ها

◀ مولفان: سلیمان نژاد باسعیدو- محسن امیدوارمقدم- عبدالله آبادیان

◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

◀ ویراستار: نرگس مهرید

◀ صفحه آرای: شبنم هاشم زاده

◀ طراح جلد: داریوش فرسای

◀ نوبت چاپ: اول

◀ تاریخ نشر: ۱۴۰۱

◀ چاپ و صحافی: درج عقیق

◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد

◀ قیمت: ۱۱۶۰۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۵۸۱-۷

◀ نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خ کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱-تلفن: ۰۴۶۶۴۱۰۰۴۶-۲۲۰۸۵۱۱۱

◀ فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران :

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagaran-tehran.com

سرشناسه: نژاد با سعیدو، سلیمان، ۱۳۷۰-
عنوان و نام پدیدآور: کاربردهای هوش مصنوعی در
ساختمان ها/ مولفان: سلیمان نژاد با سعیدو، محسن
امیدوارمقدم، عبدالله آبادیان؛
ویراستار: نرگس مهرید
مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۴۰۱
مشخصات ظاهری: ۱۷۰ ص: مصور،
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۵۸۱-۷
وضعیت فهرست نویسی: فیپا یادداشت: کتابنامه: ص ۱۶۸-۱۷۰
موضوع: ساختمان های هوشمند-طراحی و ساخت
موضوع: Intelligence building-design and construction
موضوع: هوش مصنوعی-کاربردهای معماری
موضوع: Artificial intelligence-architectural applications
موضوع: شهرهای هوشمند Smart cities
موضوع: معماری و تکنولوژی Architecture and technology
شناسه افزوده: امیدوار مقدم، محسن، ۱۳۶۷-
شناسه افزوده: آبادیان، عبدالله، ۱۳۷۲-
رده بندی کنگره: ۶۰۱۲ TH
رده بندی دیویی: ۶۹۶
شماره کتابشناسی ملی: ۸۹۸۸۲۷

نشانی اینستاگرام دیبا dibagaran_publishing نشانی تلگرام: @mftbook

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.

مطالب

14..... فصل اول

14..... مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی

- 15..... 1 - 1- مقدمه
- 15..... 1 - 2- عامل هوشمند
- 15..... 1 - 3- آزمون تورینگ
- 16..... 1 - 4- فلسفه هوش مصنوعی
- 16..... 1 - 5- شاخه‌های هوش مصنوعی
- 17..... 1 - 5 - 1- سامانه‌های خبره
- 17..... 1 - 5 - 2- یادگیری ماشین
- 17..... 1 - 5 - 3- پردازش زبان‌های طبیعی
- 18..... 1 - 5 - 4- الگوریتم ژنتیک
- 18..... 1 - 5 - 5- مفاهیم مرتبط با رباتیک
- 18..... 1 - 5 - 6- شبکه عصبی مصنوعی
- 19..... 1 - 5 - 7- بنیای ماشین
- 19..... 1 - 6- زبان‌های برنامه‌نویسی هوش مصنوعی
- 20..... 1 - 7- هوش مصنوعی در ساختمان و شهرسازی

فصل دوم 24

دستگاه و تجهیزات جمع‌آوری داده‌ها از ساختمان‌ها 24

1- 2- مقدمه 25

2- 2- ساختمان با هوش مصنوعی چیست؟ 26

2- 3- انواع تجهیزات و دستگاه‌های جمع‌آوری داده‌ها از ساختمان 27

فصل سوم 38

شهر هوشمند به کمک هوش مصنوعی (جمع‌آوری داده‌های شهر هوشمند) 38

1- 3- مقدمه 39

2- 3- تعریف شهر هوشمند 39

3- 3- ویژگی‌های شهر هوشمند 41

3- 3- 1- اقتصاد هوشمند 41

3- 3- 2- پویایی هوشمند 42

3- 3- 3- محیط‌زیست هوشمند 43

3- 3- 4- حکومت هوشمند 43

3- 3- 5- زندگی هوشمند 44

3- 3- 6- مردم هوشمند 44

3- 4- فناوری‌های شهر هوشمند 45

3- 5- دیگر ویژگی‌های شهر هوشمند 46

3- 6- تاریخچه شهرهای هوشمند 47

3- 7- شهرهای هوشمند چگونه کار می‌کنند؟ 47

3- 8- چرا شهرهای هوشمند مهم هستند؟ 48

3- 9- چرا به آن‌ها احتیاج داریم؟ 48

3- 10- آیا شهرهای هوشمند پایدار هستند؟ 49

3- 11- چالش‌های شهر هوشمند 49

3- 12- آیا آن‌ها امن هستند؟ 50

3- 13- نمونه‌ها 51

3- 14- وضعیت ایران در بین شهرهای هوشمند جهان 52

55..... 1 - 4 - مقدمه.....

55..... 2 - 4 - پروتکل چیست؟.....

56..... 3 - 4 - فناوری پروتکل Z-WAVE.....

56..... 4 - 4 - پروتکل Z-WAVE چیست؟.....

57..... 5 - 4 - Z-WAVE PLUS: نسخه ارتقا یافته Z-WAVE.....

58..... 6 - 4 - آشنایی با اجزای تشکیل دهنده پروتکل Z-WAVE.....

58..... 7 - 4 - اجزای تشکیل دهنده پروتکل Z-WAVE.....

60..... 8 - 4 - پروتکل Z-WAVE دوربرد.....

61..... 9 - 4 - مزایا و معایب پروتکل Z-WAVE.....

61..... 10 - 4 - مزایای پروتکل Z-WAVE.....

61..... 11 - 4 - معایب پروتکل Z-WAVE.....

62..... 12 - 4 - تفاوت پروتکل Z-WAVE با پروتکل‌های ارتباطی زیگبی، وای فای و بلوتوث.....

63..... 13 - 4 - اتحاد Z-WAVE.....

64..... 14 - 4 - هاب‌ها و نرم‌افزارهای Z-WAVE.....

64..... 15 - 4 - چه آینده‌ای در انتظار پروتکل Z-WAVE است؟.....

64..... 16 - 4 - پروتکل ZIGBEE در خانه هوشمند.....

65..... 17 - 4 - کاربردهای ZIGBEE.....

65..... 18 - 4 - محصولات ZIGBEE.....

66..... 19 - 4 - انواع ورژن‌های پروتکل ارتباطی ZIGBEE.....

66..... 20 - 4 - پروتکل KNX.....

67..... 21 - 4 - پروتکل X-10.....

68..... 22 - 4 - پروتکل مدباس.....

69..... 23 - 4 - پروتکل GW-BUS.....

70..... 24 - 4 - پروتکل مادون قرمز INFRARED IR.....

70..... 25 - 4 - پروتکل Wi-Fi IEEE 802.11.....

71..... 26 - 4 - پروتکل بلوتوث.....

71..... 27 - 4 - پروتکل ETHERNET IEEE 802.3.....

72..... 28 - 4 - پروتکل C-BUS.....

72..... 29 - 4 - پروتکل RS-232.....

- 72..... RS-485 پروتکل 30 - 4
- 73..... RF پروتکل 31 - 4
- 73..... ANT پروتکل 32 - 4

74..... فصل پنجم

74..... طریقه ساخت گره‌های (دستگاه‌های) جمع‌آوری داده

- 75..... 1 - 5 مقدمه
- 75..... 2 - 5 بلوک دیاگرام کلی ساخت دستگاه
- 76..... 3 - 5 بستر مخابراتی
- 76..... 1 - 3 - 5 تکنولوژی RFID
- 77..... 2 - 3 - 5 تکنولوژی Wi-Fi
- 77..... 3 - 3 - 5 تکنولوژی GSM
- 78..... 4 - 5 آردوینو UNO
- 79..... 5 - 5 ماژول RC522 RFID
- 80..... 6 - 5 برچسب RFID
- 81..... 7 - 5 ماژول ESP8266 مدل ESP-01
- 82..... 8 - 5 ماژول رله 5 ولت یک کاناله
- 83..... 9 - 5 ماژول التراسونیک (HC-SR04)
- 85..... 10 - 5 رگولاتور LF33CV
- 85..... 11 - 5 ماژول WEMOS D1 MIN
- 86..... 12 - 5 ماژول مادون قرمز
- 88..... 13 - 5 ماژول SIM808
- 89..... 14 - 5 آردوینو پرو مینی
- 90..... 15 - 5 آنتن GPS
- 90..... 16 - 5 آنتن GSM
- 91..... 17 - 5 سنسور دمای ضدآب با پوشش استیل ضدزنگ - دماسنج DS18B20
- 91..... 18 - 5 باتری لیتیوم پلیمر
- 92..... 19 - 5 مدار شارژر باتری TP4056
- 93..... 20 - 5 سلول خورشیدی
- 93..... 21 - 5 ماژول SIM900
- 94..... 22 - 5 آنتن GSM

- 94 23 - 5 - سنسور دمای LM35
- 95 24 - 5 - سنسور تشخیص گاز MQ-5
- 96 25 - 5 - ساخت گره یا دستگاه ارسال داده‌ها
- 97 25 - 5 - 1 - طراحی دستگاه
- 98 25 - 5 - 2 - مدار دستگاه

فصل ششم

انواع پایگاه داده (جمع‌آوری داده‌ها)

- 100 1 - 6 - مقدمه
- 100 2 - 6 - پایگاه داده یا دیتابیس چیست؟
- 101 3 - 6 - انواع دیتابیس کدامند؟
- 102 1-3-6 دیتابیس توزیع شده
- 102 2-3-6 دیتابیس شخصی
- 103 3-3-6 دیتابیس شیء‌گرا
- 103 4-3-6 دیتابیس رابطه‌ای
- 104 5-3-6 دیتابیس NoSQL
- 104 6-3-6 دیتابیس ابری
- 105 7-3-6 دیتابیس OLTP
- 106 8-3-6 دیتابیس گراف
- 106 4-6 - اجزای تشکیل دهنده دیتابیس چیست؟
- 106 1-4-6 سخت‌افزار
- 107 2-4-6 نرم‌افزار
- 107 3-4-6 داده‌ها
- 107 4-4-6 رویه‌ها
- 107 5-4-6 زبان دسترسی به دیتابیس
- 107 5-6 - سیستم مدیریت پایگاه داده چیست؟
- 108 6-6 - انواع سیستم‌های مدیریت پایگاه داده
- 108 1-6-6 مدل سلسله‌مراتبی
- 108 2-6-6 مدل شبکه‌ای
- 109 3-6-6 مدل رابطه‌ای
- 109 4-6-6 مدل شیء‌گرا
- 109 7-6 - شناخته‌شده‌ترین سیستم مدیریت دیتابیس

- 110.....8-6- کاربردهای DBMS چیست؟
- 110.....1-8-6 مزایای سیستم مدیریت دیتابیس
- 111.....2-8-6 معایب سیستم مدیریت دیتابیس

112.....فصل هفتم

112.....انواع الگوریتم‌های هوش مصنوعی

- 113.....1-7-1 مقدمه
- 113.....1-1-7 درخت تصمیم‌گیری
- 113.....2-1-7 روش نایو بیس
- 114.....3-1-7 کمینه مربعات معمولی
- 115.....4-1-7 رگرسیون لجستیک (منطقی)
- 116.....5-1-7 ماشین بردار پشتیبانی
- 116.....6-1-7 روش Ensemble
- 117.....7-1-7 الگوریتم خوشه‌بندی
- 118.....8-1-7 تحلیل مؤلفه‌های اصلی
- 119.....9-1-7 تجزیه مقادیر منفرد
- 120.....10-1-7 تحلیل مؤلفه‌های مستقل

121.....فصل هشتم

121.....انواع برنامه‌نویسی برای استفاده از هوش مصنوعی

- 122.....1-8-1 مقدمه
- 122.....2-8- پایتون
- 123.....3-8- لیسپ
- 124.....4-8- جاوا
- 125.....5-8- سی پلاس پلاس
- 126.....6-8- R
- 127.....7-8- جولیا
- 129.....8-8- سی شارپ
- 129.....9-8- جاوا اسکریپت
- 130.....10-8- GOLANG (Go)

131..... RUST - 11-8

132..... فصل نهم

132..... انواع نرم افزارهای هوش مصنوعی

133..... 1- 9 - مقدمه

133..... 2-9 - موتور یادگیری ماشین GOOGLE CLOUD

134..... 3-9 - استدیوی یادگیری ماشین AZURE

135..... 4-9 - فریم ورک TENSORFLOW

136..... 5-9 - پلتفرم H2O.AI

137..... 6-9 - نرم افزار CORTANA

138..... 7-9 - نرم افزار IBM WATSON

139..... 8-9 - نرم افزار SALESFORCE EINSTEIN

141..... 9-9 - نرم افزار INFOSYS NIA

142..... 10-9 - دستیار مجازی AMAZON ALEXA

143..... 11-9 - دستیار مجازی GOOGLE ASSISTANT

144..... 12-9 - پلتفرم CONTENT DNA

144..... 13-9 - AYASDI

145..... 14-9 - SCIKIT LEARN

145..... 15-9 - MEYA

145..... 16-9 - VIV

145..... 17-9 - BLOCKCHAIN

146..... فصل دهم

146..... هوش مصنوعی در طراحی ساختمانها

147..... 1 - 10 - مقدمه

147..... 2 - 10 - استفاده هوش مصنوعی و یادگیری ماشین برای هوشمندسازی ساختوساز

147..... 3 - 10 - جلوگیری از افزایش هزینهها

148..... 4 - 10 - استفاده از هوش مصنوعی برای طراحی بهتر ساختمانها

148..... 5 - 10 - کاهش ریسک

149..... 6 - 10 - برنامه ریزی پروژه

149	7 - 10	افزایش مشاغل تجاری با استفاده از هوش مصنوعی
149	8 - 10	هوش مصنوعی برای ایمنی در ساخت‌وساز
150	9 - 10	برطرف کردن کمبود نیروی کار با استفاده از هوش مصنوعی
150	10 - 10	ساخت خارج از سایت
150	11 - 10	هوش مصنوعی و داده‌های زیاد در ساخت‌وساز
150	12 - 10	استفاده از هوش مصنوعی در ساختمان‌ها
151	13 - 10	هوش مصنوعی در ساخت‌وساز
151	14 - 10	هدف از هوش مصنوعی
152	15 - 10	پنج مزیت هوش مصنوعی برای ساخت‌وساز
154	16 - 10	بزرگ‌ترین موانع برای پذیرش گسترده هوش مصنوعی
155	17 - 10	افزایش ایمنی محل ساخت‌وساز با هوش مصنوعی
155	18 - 10	پیشرفت در هوش مصنوعی
156	19 - 10	اتوماسیون فرآیند رباتیک (RPA)
156	20 - 10	تجزیه و تحلیل پیش‌بینی
156	21 - 10	نظارت بر اینترنت اشیا (IoT)
156	22 - 10	چگونه هوش مصنوعی ایمنی سایت ساخت‌وساز را بهبود می‌بخشد؟
157	23 - 10	کاهش خطرات
157	24 - 10	مخاطرات ارتباطی
158	25 - 10	شفافیت
158	26 - 10	اقدامات ایمنی ساخت‌وساز در حال تحول
158	27 - 10	چگونه هوش مصنوعی و اینترنت اشیا می‌توانند به ساخت خانه هوشمند کمک کنند؟
159	28 - 10	هوش مصنوعی و اینترنت اشیا در خانه‌های هوشمند
160	29 - 10	چگونه ادغام هوش مصنوعی و اینترنت اشیا بر خانه‌های هوشمند تأثیر می‌گذارد؟
161	30 - 10	استفاده حداکثری از هوش مصنوعی در ساختمان‌های هوشمند
161	31 - 10	ساختن هوش مصنوعی برای شما
162	32 - 10	هدف نهایی

فصل یازدهم..... 163

نظارت بر سلامت و ایمنی مبتنی بر هوش مصنوعی..... 163

164	11 - 1	مقدمه
-----	--------	-------

- 165 11 - 2- خطرات و تهدیدات نفوذ.....
- 165 11 - 3- بهبود کارایی و کاهش هزینه‌ها.....
- 166 11 - 4- ابزار و اهرم سیاست.....
- 166 11 - 5- خطرات و کاهش.....
- 166 11 - 5 - 1- ریسک پیاده‌سازی.....
- 166 11 - 5 - 2- ریسک اجتماعی.....
- 167 11 - 6- خطر ایمنی و امنیت (سایبری).....
- 167 11 - 6 - 1- ریسک.....
- 167 11 - 6 - 2- رفع.....

منابع

- 169 منابع فارسی.....
- 170 منابع خارجی.....

خط‌مشی انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌هایی با کیفیت عالی است که بتواند
خواسته‌های به روز 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 "جناب آقایان مهندس سلیمان نژاد باسعیدو- مهندس محسن امیدوارم مقدم- مهندس عبدالله آبادیان" 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

مقدمه مؤلفین

کتاب حاضر حاصل تلاش و کنکاش نگارندگان در زمینه هوش مصنوعی در ساختمان‌ها با رویکرد کاربردی می‌باشد، کتابی کوچک خالی از زوائد؛ ولی با اهدافی بلند برای دانشجویان و مهندسين آی‌تی، برق، معماری، عمران و شهرسازی است.

تقدیر و سپاس ویژه داریم از همه متخصصین این حوزه، به ویژه دوستانی که با پیشنهادات ارزنده در نگارش این کتاب ما را یاری نموده‌اند.

توصیه نگارندگان به تمامی کاربران این است، که محدود به این کتاب یا هر کتاب دیگر یا آموزش‌های ویدیویی نباشند و همیشه و در همه حال به دنبال راه‌حل‌های نو بگردند.

هوش مصنوعی به طور فزاینده‌ای در حال پیشروی در صنایع گوناگون است. به یاری این فناوری می‌توان کیفیت زندگی بشر را دست‌خوش تغییرات بنیادی نمود و بسیاری از مشکلات موجود در ساختمان‌سازی را رفع کرد.

هدف ما از انتشار این کتاب، آشنایی بیش‌تر علاقه‌مندان با فناوری هوش مصنوعی در ساختمان‌ها با رویکرد کاربردی آن می‌باشد. فصل اول این کتاب مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی است. فصل دوم و سوم درمورد تجهیزات و دستگاه‌هایی است که برای جمع‌آوری داده‌ها در ساختمان‌ها و شهر هوشمند تعبیه می‌شود. فصل چهارم درباره پروتکل‌های دستگاه‌ها و سنسورهای است، که در ساختمان‌ها قرار داده شده‌اند. در فصل پنجم به نحوه ساخت دستگاه جمع‌آوری داده‌ها پرداخته می‌شود. بعد از دریافت و جمع‌آوری داده‌ها در مراحل قبل، در فصل ششم پایگاه داده برای ذخیره‌سازی آن‌ها تشکیل می‌شود. در فصل هفتم انواع الگوریتم‌های هوش مصنوعی شرح داده می‌شوند. در فصل هشتم و نهم درمورد انواع زبان‌های برنامه‌نویسی و نرم‌افزارها برای پیاده‌سازی و اجرای هوش مصنوعی بحث شده‌است. با توجه به قرارگیری سنسورها و دستگاه‌های گیرنده داده در ساختمان‌ها، اطلاعات لازم برای پیش‌بینی در پایگاه داده ذخیره می‌شود و با عملکرد الگوریتم‌های هوش مصنوعی نتایج آن در فصول دهم و یازدهم برای طراحی، نظارت بر سلامت و ایمنی، آسایش ساکنین، کاهش ریسک، بهبود ساخت‌وساز، جبران کمبود نیروی کار، کاهش خطرات، کاهش هزینه، کاربردهای اجتماعی، مسائل سایبری و همچنین نظارت و مدیریت بهتر ساختمان‌ها و شهر هوشمند استفاده می‌شود.

در پایان از همکاران و اساتید گرامی، دانشجویان عزیز، مهندسين و دست‌اندرکاران پرتلاش هوش مصنوعی تقاضا می‌شود تا نظرات اصلاحی خود را پیرامون ارتقاء سطح کتاب به نویسندگان ارائه دهند تا در چاپ‌های بعدی نواقص احتمالی برطرف گردد.

مؤلفین

بهار 1401