



به نام خدا

آشنایی با حسگرها

مؤلف:

دکتر رضا شریفی

(مدرس صنعت و دانشگاه)



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: آشنایی با حسگرها

◀ مولف: رضا شریفی

◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

◀ ویراستار: مهدیه مخبری

◀ صفحه آرای: نازنین نصیری

◀ طراح جلد: داریوش فرسایی

◀ نوبت چاپ: اول

◀ تاریخ نشر: ۱۴۰۲

◀ چاپ و صحافی: صدف

◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد

◀ قیمت: ۱۵۶۰۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۶۶۹-۲

◀ نشانی واحد فروش: تهران، خیابان انقلاب، خیابان دانشگاه

◀ تقاطع شهدای ژاندارمری - پلاک ۱۵۸ ساختمان دانشگاه -

◀ طبقه دوم - واحد ۴ تلفن ها: ۶۶۹۶۵۷۴۹-۲۲۰۸۵۱۱۱

◀ فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران:

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagartehran.com

سرشناسه: شریفی، رضا، ۱۳۵۶-
عنوان و نام پدیدآور: آشنایی با حسگرها/مولف: رضا شریفی؛
ویراستار: مهدیه مخبری.
مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۴۰۱
مشخصات ظاهری: ۱۴۶ ص: مصور،
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۶۶۹-۲
وضعیت فهرست نویسی: فیبا یادداشت: کتابنامه.
موضوع: آشکارسازها Detectors
موضوع: زیست حسگرها Biosensors
موضوع: شبکه های حسگر Sensor networks
موضوع: حسگرهای لمسی Tactile sensors
رده بندی کنگره: ۱۶۵ TA
رده بندی دیویی: ۶۸۱/۲
شماره کتابشناسی ملی: ۹۱۴۶۸۸۱

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.

فهرست مطالب

مقدمه ناشر ۸

فصل اول

آشنایی با مفهوم و عملکرد حسگر ۹

- ۹-۱-۱- مقدمه ۹
- ۹-۱-۲- تعریف حسگر (سنسور) ۹
- ۹-۱-۳- نحوه عملکرد حسگرها ۱۱
- ۹-۱-۴- طبقه‌بندی و دسته‌بندی حسگرها ۱۲
 - ۹-۱-۴-۱- دسته‌بندی حسگرها براساس نوع خروجی ۱۲
 - ۹-۱-۴-۲- دسته‌بندی حسگرها براساس نوع عملکرد ۱۳
 - ۹-۱-۴-۳- دسته‌بندی حسگرها براساس پارامتر اندازه‌گیری ۱۳
 - ۹-۱-۴-۴- دسته‌بندی حسگرها براساس منبع توان ۱۴
 - ۹-۱-۴-۵- دسته‌بندی حسگرها براساس تکنولوژی استفاده شده برای عملکرد آنها ۱۴
 - ۹-۱-۴-۶- دسته‌بندی حسگرها براساس نوع ساختمان ۱۴
 - ۹-۱-۴-۷- دسته‌بندی حسگرها براساس محل نصب ۱۵
 - ۹-۱-۴-۸- دسته‌بندی حسگرها براساس تماس ۱۵
 - ۹-۱-۴-۹- دسته‌بندی حسگرها براساس خروجی ۱۶
- ۹-۱-۵- لیست انواع حسگرها ۱۷
- ۹-۱-۶- کاربردهای حسگرها ۱۸
- ۹-۱-۷- انتخاب حسگر مناسب ۱۸
 - ۹-۱-۷-۱- دامنه عملکرد حسگر ۱۸
 - ۹-۱-۷-۲- میزان دقت ۱۸
 - ۹-۱-۷-۳- هزینه ۱۹
- ۹-۱-۸- جمع‌بندی ۱۹

فصل دوم

معرفی حسگرها ۲۰

- ۲۰-۱- حسگر نوری ۲۰
 - ۲۰-۱-۱- حسگرهای نوری یک‌طرفه ۲۱
 - ۲۰-۱-۲- حسگرهای نوری رفلکتوری ۲۲

۲۲	..... ۲-۱-۳- حسگرهای نوری دوطرفه
۲۲	..... ۲-۱-۴- حسگرهای نوری همراه با کابل فیبر نوری
۲۴	..... ۲-۲- حسگر خازنی
۲۵	..... ۲-۲-۱- انواع حسگر خازنی اشنايدر
۲۶	..... ۲-۲-۲- اساس کار و ساختار حسگر خازنی
۲۸	..... ۲-۲-۳- انواع حسگر خازنی
۲۸	..... ۲-۲-۴- کاربرد حسگر خازنی در صنعت
۳۰	..... ۲-۳- حسگر القایی
۳۱	..... ۲-۳-۱- ساختمان حسگرهای القایی و اساس کار آنها
۳۱	..... ۲-۳-۲- نحوه نصب حسگرهای القایی
۳۱	..... ۲-۳-۳- مزایای حسگر القایی
۳۲	..... ۲-۳-۴- کاربرد حسگر القایی در کنترل صنعتی
۳۲	..... ۲-۴- حسگرهای زیستی
۳۳	..... ۲-۴-۱- حسگرهای بدن
۳۴	..... ۲-۴-۲- اجزای حسگرهای زیستی
۳۷	..... ۲-۴-۳- تثبیت بخش زیستی بر روی حسگرها
۳۹	..... ۲-۴-۴- معیارهای سنجش عملکرد حسگرها
۴۰	..... ۲-۴-۵- حوزه‌های کاربرد حسگرهای زیستی
۴۳	..... ۲-۵- جمع‌بندی

فصل سوم

۴۴	..... ۳-۱- حسگر ارتعاش
۴۴	..... ۳-۱-۱- کاربردهای حسگر ارتعاش
۴۵	..... ۳-۱-۲- انواع حسگر ارتعاش
۴۶	..... ۳-۱-۳- تفاوت بین حسگر ارتعاش و شتاب‌سنج
۴۷	..... ۳-۲- کاربرد حسگرها در خودروها و حمل‌ونقل جاده‌ای
۴۹	..... ۳-۲-۱- طبقه‌بندی حسگرهای وسایل نقلیه
۵۱	..... ۳-۲-۲- نیازسنجی و روند توسعه حسگر در خودرو
۵۱	..... ۳-۲-۳- حسگرهای جاده‌ای
۵۲	..... ۳-۲-۴- انواع سامانه‌های سرعت‌سنج خودرو
۵۳	..... سامانه‌های سرعت‌سنج استقراری
۵۷	..... ۳-۳- کاربرد حسگرهای هوشمند در تغییر روش‌های تعمیر و نگهداری هواپیما
۵۹	..... ۳-۳-۱- حسگرهای آینده در هواپیما
۶۰	..... ۳-۳-۲- حسگرهای بدنه هواپیما

۶۴	۳-۴- حسگرهای حمل و نقل دریایی
۶۴	۳-۴-۱- حسگرهای کشتی
۶۴	۳-۴-۲- انواع حسگرهای زیر دریایی
۶۶	۳-۵- حسگرهای حمل و نقل ریلی
۶۶	۳-۵-۱- حسگرهای تجهیزات کنار ریل
۶۷	۳-۵-۲- حسگرهای جانبی ریل برای تشخیص نواقص ریل و تجهیزات جانبی
۶۷	۳-۵-۳- حسگرهای متحرک کنترل ریل
۶۷	۳-۵-۴- حسگرهای On-board قطعات واگن
۶۸	۳-۵-۵- حسگرهای On-board کالای درون واگن
۶۸	۳-۶- حسگرهای شیمیایی
۶۹	۳-۷- نانوحسگر
۶۹	۳-۷-۱- روش‌های تهیه نانوحسگر
۷۰	۳-۸- معرفی چند حسگر کاربردی
۷۰	۳-۸-۱- حسگر دما
۷۱	۳-۸-۲- حسگر مجاورتی
۷۱	۳-۸-۳- حسگر مادون قرمز
۷۲	۳-۸-۴- حسگر اولتراسونیک
۷۳	۳-۸-۵- حسگر روشنایی
۷۳	۳-۸-۶- حسگر گاز و دود
۷۳	۳-۸-۷- حسگر لمسی یا تاج
۷۳	۳-۸-۸- حسگر رطوبت
۷۴	۳-۸-۹- حسگر شیب
۷۵	۳-۹- جمع‌بندی

فصل چهارم

۷۶ کاربرد حسگرها در IoT

۷۶	۴-۱- اینترنت اشیا
۷۷	۴-۱-۱- کاربردهای اینترنت اشیا
۸۱	۴-۲- حسگرها و IoT
۸۴	۴-۲-۱- انواع حسگرهای مجاورتی در IoT
۸۶	۴-۲-۲- حسگر فشار
۸۶	۴-۲-۳- حسگر کیفیت آب
۸۷	۴-۲-۴- حسگرهای گاز
۸۸	۴-۲-۵- حسگرهای دود
۸۹	۴-۲-۶- حسگرهای IR

- ۸۹ ۴-۲-۷- حسگرهای سطح
- ۹۰ ۴-۲-۸- حسگرهای تصویر
- ۹۱ ۴-۲-۹- حسگرهای تشخیص حرکت
- ۹۲ ۴-۲-۱۰- حسگرهای شتابسنج
- ۹۳ ۴-۲-۱۱- حسگرهای ژيروسکوپ
- ۹۳ ۴-۲-۱۲- حسگرهای رطوبت
- ۹۴ ۴-۲-۱۳- حسگرهای نور
- ۹۵ ۴-۳- پلتفرم‌های اینترنت اشیا
- ۹۸ ۴-۳-۱- اینترنت اشیا با آردوینو
- ۹۹ ۴-۳-۲- اینترنت اشیا با رزبری پای
- ۹۹ ۴-۴- چشم‌انداز اینترنت اشیا

فصل پنجم

توسعه کسب‌وکار با استفاده از حسگرها ۱۰۱

- ۱۰۱ ۵-۱- توسعه کسب‌وکار
- ۱۰۲ ۵-۱-۱- فروش
- ۱۰۲ ۵-۱-۲- بازاریابی
- ۱۰۳ ۵-۱-۳- همکاری استراتژیک
- ۱۰۳ ۵-۱-۴- مدیریت پروژه / برنامه کسب‌وکار
- ۱۰۴ ۵-۲- شخص یا نهاد مناسب برای توسعه کسب‌وکار
- ۱۰۵ ۵-۳- استراتژی‌های توسعه کسب‌وکار
- ۱۰۵ ۵-۳-۱- پرسنل مناسب را در زمان مناسب استخدام کنید
- ۱۰۶ ۵-۳-۲- به دنبال فرصت مناسب باشید
- ۱۰۶ ۵-۳-۳- زیاد حرف نزنید
- ۱۰۶ ۵-۳-۴- توجه خود را بر نیاز مشتری متمرکز کنید
- ۱۰۶ ۵-۳-۵- مهم باشید
- ۱۰۶ ۵-۳-۶- شعار اصلی: رضایت مشتری
- ۱۰۷ ۵-۳-۷- خدمات ممتاز ارائه دهید
- ۱۰۷ ۵-۳-۸- رویکرد کیفی در مقابل رویکرد کمی
- ۱۰۷ ۵-۳-۹- از گفتن اینکه "من وقت ندارم" دست بکشید
- ۱۰۷ ۵-۳-۱۰- نوآوری در بهترین حالت
- ۱۰۷ ۵-۴- شرح وظایف کارشناس توسعه کسب‌وکار
- ۱۰۸ ۵-۵- خدمات توسعه کسب‌وکار
- ۱۰۸ ۵-۶- بکارگیری نانو حسگرها در توسعه کسب‌وکار
- ۱۰۸ ۵-۶-۱- انواع نانو حسگرها

- ۱۰۹..... کاربرد نانوحسگرها ۵-۶-۲
- ۱۱۲..... عدم قطعیت حسگر ۵-۷
- ۱۱۴..... جمع‌بندی ۵-۸

فصل ششم

کالیبراسیون و استانداردها ۱۱۵

- ۱۱۵..... کارایی حسگر ۶-۱
- ۱۱۶..... حسگرهای صنعتی ۶-۲
- ۱۱۷..... مروری بر حسگرها ۶-۳
- ۱۲۰..... ویژگی‌های عملکرد حسگر ۶-۴
- ۱۲۰..... مترولوژی ۶-۵
- ۱۲۰..... ۱-۵-۶ مناطق عملی ۶-۵-۱
- ۱۲۱..... کالیبراسیون حسگر ۶-۶
- ۱۲۲..... ۱-۶-۶ کالیبراسیون ۶-۶-۱
- ۱۲۳..... ۲-۶-۶ نگهداری و کالیبراسیون ۶-۶-۲
- ۱۲۴..... ۳-۶-۶ کالیبراسیون حسگرهای آنلاین ۶-۶-۳
- ۱۲۷..... استانداردها ۶-۷
- ۱۲۸..... ۱-۶-۷ استانداردهای اندازه‌گیری ارتعاش ۶-۷-۱
- ۱۲۹..... ۲-۶-۷ استاندارد نانوحسگر ۶-۷-۲
- ۱۲۹..... ۳-۶-۷ استانداردهای کالیبراسیون ۶-۷-۳
- ۱۳۰..... ۸-۶-۶ امنیت اینترنت اشیا ۶-۸
- ۱۳۱..... ۹-۶-۶ نقش و چالش‌های شبکه‌سازی حسگرهای کنترل کیفی ۶-۹
- ۱۳۸..... ۱۰-۶-۶ نتیجه‌گیری ۶-۱۰
- ۱۳۹..... پیوست ۱: تولیدکنندگان حسگر ۱۳۹
- ۱۴۰..... پیوست ۲: کیت حسگر با ۴۸ حسگر کاربردی ۱۴۰
- ۱۴۵..... منابع ۱۴۵

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 دست‌دارید تألیف "جناب آقای دکتر رضا شریفی" 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