

مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)

و بهینه‌سازی مصرف انرژی

مؤلفان

مهدی زمانیان

محمد ریاضتی

عضو هیات علمی پژوهشگاه صنعت نفت

عضو هیات علمی پژوهشگاه صنعت نفت

سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی

۱۳۹۳

سرشناسه	ریاضتی، محمد، ۱۳۶۱ -
عنوان و نام پدیدآور	مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) و بهینه‌سازی مصرف انرژی / تألیف محمد ریاضتی، مهدی زمانیان.
مشخصات نشر	تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۳۰۲ ص.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۰۲-۶۶۱-۴
وضعیت فهرست نویسی	فیا
موضوع	ساختمان‌های هوشمند
موضوع	مدیریت ساختمان - خودکاری
موضوع	تاسیسات - کنترل خودکار
موضوع	سیستم‌های کنترل هوشمند
موضوع	ساختمان‌ها - صرفه‌جویی در انرژی - خودکاری
شناسه افزوده	زمانیان، مهدی، ۱۳۶۱ -
شناسه افزوده	سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی
زده‌بندی کنگره	۱۳۹۳: ۴۱۲/۹۴ TH۶۰۱۲
زده‌بندی دیوئی	۶۹۶
شماره کتابشناسی ملی	۳۶۵۳۳۲۷

مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) و بهینه‌سازی مصرف انرژی

مولفان: محمد ریاضتی - مهدی زمانیان

ناشر: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی

چاپ: اول - ۱۳۹۳

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۸۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۲-۶۶۱-۴

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کسی تمام یا قسمتی

از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه نماید مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



سازمان انتشارات

نشانی سازمان انتشارات: تهران - خیابان انقلاب اسلامی - خیابان فخررازی - خیابان شهدای ژاندارمری - پلاک ۷۲، تلفن: ۶۶۹۵۲۹۴۸
مرکز پخش:

خیابان انقلاب - بین فلسطين و چهارراه ولیعصر - جنب مؤسسه نمایشگاه‌های فرهنگی ایران - تلفن: ۶-۶۶۴۸۷۶۲۵

پایگاه اطلاع‌رسانی: www.isba.ir پست الکترونیک: info@isba.ir فروشگاه اینترنتی: www.Jdbookfair.com

فهرست

پیش گفتار.....	۱۷
۱. مقدمه‌ای بر ساختمان‌های هوشمند.....	۱۹
۱-۱. تعاریف متنوع ساختمان هوشمند.....	۱۹
۱-۱-۱. تعاریف مبتنی بر عملکرد.....	۲۰
۱-۱-۲. تعاریف مبتنی بر خدمات.....	۲۱
۱-۱-۳. تعاریف مبتنی بر سامانه.....	۲۱
۱-۱-۴. چگونه یک ساختمان را واقعاً هوشمند کنیم.....	۲۲
۲-۱. معماری و سازه هوشمند.....	۲۳
۱-۲-۱. معماری هوشمند.....	۲۳
۲-۲-۱. نمای بیرونی ساختمان‌های هوشمند.....	۲۵
۳-۱. مقایسه مدیریت تجهیزات ساختمان و ساختمان‌های هوشمند.....	۲۶
۴-۱. سامانه‌های پیشرفته و تکامل ساختمان‌های هوشمند.....	۲۷
۵-۱. جمع‌بندی نکات مربوط به سامانه‌های IB.....	۳۰
۶-۱. مراجع.....	۳۱
۲. کنترل‌کننده‌های دیجیتال.....	۳۳
۱-۲. شکل داده در کامپیوترها.....	۳۴
۲-۲. میکروکامپیوترها.....	۳۵
۱-۲-۲. ریزپردازنده.....	۳۵
۲-۲-۲. ساختار میکروکامپیوتر و گذرگاه‌ها.....	۳۸
۳-۲-۲. حافظه.....	۴۰

۴۲	۳-۲. واحد ورودی
۴۳	۲-۳-۱. نمونه برداری
۴۵	۲-۳-۲. تبدیل آنالوگ به دیجیتال
۴۶	۴-۲. واحد خروجی
۴۷	۵-۲. عملکرد و نرم افزار پردازنده
۴۷	۲-۵-۱. زبان های ماشین و اسمبلر
۴۹	۲-۵-۲. زبان های سطح بالا
۵۰	۲-۶-۱. حسگرها
۵۰	۲-۶-۱. دسته بندی های پایه
۵۳	۲-۷. محرک ها
۵۴	۲-۸. مراجع
۵۵	۳. سامانه های اتوماسیون ساختمان
۵۵	۳-۱-۱. BAS چیست؟
۵۶	۳-۱-۱. افزایش قابلیت اطمینان به تاسیسات و سرویس ها
۵۶	۳-۱-۲. کاهش هزینه های بهره برداری
۵۷	۳-۱-۳. مدیریت ساختمان
۵۷	۳-۱-۴. بهبود بهره وری کارمندان
۵۸	۳-۱-۵. حفاظت از افراد و تجهیزات
۵۸	۳-۲. روند پیشرفت سامانه BAS
۵۹	۳-۲-۱. مرحله قبل از اتوماسیون ساختمان: پنل کنترل و مانیتور مرکزی
۶۰	۳-۲-۲. نسل اول: پنل کنترل و مانیتور متمرکز و کامپیوتری شده
۶۲	۳-۲-۳. نسل دوم: سامانه مبتنی بر مینی کامپیوترها و پنل های جمع آوری اطلاعات
۶۳	۳-۲-۴. نسل سوم: سامانه مبتنی بر ریزپردازنده ها با استفاده از شبکه
۶۴	۳-۲-۵. نسل چهارم: BAS آزاد، سازگار با اینترنت و اینترنت
۶۵	۳-۲-۶. پیشرفت BAS در مقایسه با فناوری

- ۳-۳. بسترها و محیط‌های برنامه‌ریزی و مانیتور..... ۶۶
- ۳-۳-۱. معماری معمول سامانه‌های اتوماسیون ساختمان و ایستگاه‌های کنترل..... ۶۶
- ۳-۳-۲. بستر و محیط برنامه‌نویسی..... ۶۸
- ۳-۳-۳. بستر واسط‌های مدیریت و مانیتورینگ..... ۷۰
- ۳-۴. عملکردهای مدیریت ساختمان..... ۷۱
- ۳-۴-۱. عملیات نصب، مدیریت و کنترل..... ۷۲
- ۳-۴-۲. مدیریت انرژی (کنترل نظارتی)..... ۷۳
- ۳-۴-۳. مدیریت خطر..... ۷۴
- ۳-۴-۴. پردازش اطلاعات..... ۷۴
- ۳-۴-۵. تشخیص و شناسایی خطا، مدیریت نگهداشت و راه‌اندازی خودکار..... ۷۵
- ۳-۴-۶. مدیریت تجهیزات..... ۷۶
- ۳-۵. مراجع..... ۷۷
۴. شبکه‌های کامپیوتری..... ۷۹
- ۴-۱. مقدمه‌ای بر شبکه‌های کامپیوتری و انتقال داده‌ها..... ۷۹
- ۴-۱-۱. شبکه کامپیوتری چیست؟..... ۸۰
- ۴-۱-۲. تعاریف و اصطلاحات اولیه در شبکه‌های کامپیوتری..... ۸۰
- ۴-۱-۳. تجهیزات سخت‌افزاری شبکه..... ۸۱
- ۴-۱-۴. پروتکل..... ۸۷
- ۴-۲. توپولوژی‌های به کار رفته در شبکه‌ها..... ۸۹
- ۴-۲-۱. عوامل مختلف در انتخاب توپولوژی..... ۸۹
- ۴-۲-۲. انواع متداول توپولوژی شبکه..... ۹۰
- ۴-۳. تقسیم‌بندی شبکه‌ها بر اساس حوزه جغرافیایی تحت پوشش..... ۹۱
- ۴-۳-۱. انواع شبکه از لحاظ مقیاس جغرافیایی..... ۹۱
- ۴-۳-۲. انواع شبکه از لحاظ نوع وظایف (تقسیم‌بندی منطقی)..... ۹۹
- ۴-۴. شبکه‌های بی سیم..... ۱۰۱

۱۰۳	۵-۴. مراجع
۱۰۵	۵. استانداردهای ارتباطی BAS
۱۰۵	۱-۵. تاریخچه و مشکلات
۱۰۸	۲-۵. پروتکل BACnet و ویژگی‌های آن
۱۰۹	۱-۲-۵. تاریخچه BACnet
۱۱۰	۲-۲-۵. نمایش تجهیزات BAS به روشی استاندارد - اشیای BACnet
۱۱۲	۳-۲-۵. فراهم کردن پیام‌های استاندارد برای سرویس‌های BACnet
۱۱۵	۴-۲-۵. معماری پروتکل BACnet
۱۱۷	۳-۳-۵. LonWorks و ویژگی‌های آن
۱۱۷	۱-۳-۵. معماری پروتکل LonWorks
۱۱۸	۲-۳-۵. آدرس دهی
۱۱۹	۳-۳-۵. سرویس‌های پیام
۱۲۰	۴-۵. پروتکل Modbus و ویژگی‌های آن
۱۲۱	۱-۴-۵. حالات انتقال
۱۲۲	۲-۴-۵. معماری و فرآیند ارتباطی
۱۲۳	۳-۴-۵. ساختار پیام
۱۲۳	۵-۵. استاندارد PROFIBUS و ویژگی‌های آن
۱۲۳	۱-۵-۵. حالت پروتکل و فناوری‌ها
۱۲۵	۲-۵-۵. معماری و فرآیند ارتباط
۱۲۶	۶-۵. EIB و ویژگیهای آن
۱۲۷	۱-۶-۵. EIB/KNX
۱۲۷	۲-۶-۵. EIBnet/IP
۱۲۸	۷-۵. سازگاری استانداردهای پروتکل باز مختلف
۱۲۸	۱-۷-۵. همکاری یک دستگاه BACnet با یک دستگاه LonWorks
۱۲۹	۲-۷-۵. سازگاری IP با BACnet

۱۳۱	۸-۵ یکپارچه سازی در سطح مدیریتی
۱۳۲	۱-۸-۵. فناوری OPC
۱۳۵	۲-۸-۵. فناوری سرویس های وب
۱۳۷	۳-۸-۵. مشکلات کاربردی
۱۳۹	۹-۵. مراجع
۱۴۱	۶. کنترل فرآیند و کنترل PID
۱۴۲	۱-۶. سامانه کنترل حلقه بسته و سامانه کنترل حلقه باز
۱۴۳	۱-۱-۶. سامانه های کنترل دارای پسخورد
۱۴۳	۲-۱-۶. سامانه های کنترل حلقه بسته
۱۴۵	۳-۱-۶. سامانه های کنترل حلقه باز
۱۴۵	۴-۱-۶. مقایسه سامانه های کنترل حلقه بسته و حلقه باز
۱۴۶	۲-۶. کنترل کننده های تناسبی-انتگرالی-مشتق گیر
۱۴۶	۱-۲-۶. کنترل کننده های دو وضعیتی
۱۴۸	۲-۲-۶. کنترل کننده تناسبی (P)
۱۴۹	۳-۲-۶. کنترل کننده انتگرالی (I)
۱۵۰	۴-۲-۶. کنترل کننده مشتق گیر (D)
۱۵۱	۵-۲-۶. کنترل کننده تناسبی-انتگرالی (PI)
۱۵۲	۶-۲-۶. کنترل کننده تناسبی-مشتق گیر (PD)
۱۵۴	۷-۲-۶. کنترل کننده تناسبی-انتگرالی-مشتق گیر (PID)
۱۵۵	۸-۲-۶. اثرات حسگر بر عملکرد سامانه
۱۵۵	۳-۶. تنظیم کنترل کننده های PID
۱۵۷	۱-۳-۶. قواعد زیگلر-نیکولز برای تنظیم کنترل کننده PID
۱۶۱	۴-۶. مراجع

۱۶۳	۷. کنترل و بهینه‌سازی سامانه‌های تهویه مطبوع.....
۱۶۴	۱-۷. چرخه‌های مرسوم کنترل در فرآیند تهویه.....
۱۶۴	۱-۱-۷. سامانه‌های در مجاورت هوا.....
۱۶۵	۲-۱-۷. کنترل آبخاری.....
۱۶۷	۳-۱-۷. کنترل تقسیم برد متوالی.....
۱۶۹	۴-۱-۷. کنترل دو موقعیت و کنترل روشن/خاموش.....
۱۷۰	۵-۱-۷. کنترل‌های دمایی.....
۱۷۱	۶-۱-۷. کنترل رطوبت.....
۱۷۳	۷-۱-۷. کنترل فشار ثابت.....
۱۷۵	۲-۷. کنترل سامانه‌های CAV (حجم ثابت).....
۱۷۶	۱-۲-۷. کنترل پایه سامانه‌های CAV.....
۱۷۸	۲-۲-۷. کنترل تقسیم برد متوالی در AHU.....
۱۸۵	۳-۷. سامانه‌های کنترل VAV.....
۱۸۵	۱-۳-۷. کنترل هواسازهای VAV.....
۱۸۷	۲-۳-۷. ترمینال VAV و کنترل دمای اتاق.....
۱۹۰	۴-۷. کنترل و بهینه‌سازی هوای بیرون.....
۱۹۰	۱-۴-۷. کنترل با صرفه‌جویی‌کننده و عملکرد آن.....
۱۹۱	۲-۴-۷. تهویه کنترل شده بر اساس نیاز.....
۱۹۳	۳-۴-۷. کنترل تقسیم برد متوالی در ترکیب با DCV.....
۱۹۷	۴-۴-۷. پایداری استراتژی‌های تقسیم برد متوالی AHU.....
۱۹۸	۵-۷. مروری بر روش‌های کنترل بهینه مورد استفاده در سامانه‌های HVAC.....
۱۹۹	۱-۵-۷. روش‌های کنترل بهینه بدون مدل.....
۲۰۰	۲-۵-۷. روش‌های کنترل بهینه مبتنی بر مدل.....
۲۰۰	۳-۵-۷. روش‌های کنترل بهینه ترکیبی.....
۲۰۱	۴-۵-۷. روش‌های کنترل بهینه بر پایه نقشه عملکرد.....
۲۰۱	۶-۷. کنترل بهینه سامانه‌های هوایی.....

- ۶-۷-۱. تنظیم بهینه نقطه تنظیم فشار استاتیکی به طور آنلاین ۲۰۲
- ۶-۷-۲. تنظیم نقطه تنظیم دمای هوای تغذیه ۲۰۴
- ۷-۷. مراجع ۲۰۶
- ۸. کنترل و بهینه‌سازی سامانه‌های خنک‌کننده مرکزی ۲۰۷**
- ۸-۱. اطلاعات پایه‌ای چیلرها ۲۰۸
- ۸-۱-۱. اجزای اولیه و انواع متداول ۲۰۸
- ۸-۱-۲. اصول اولیه عملیات ۲۰۹
- ۸-۲. کنترل ظرفیت چیلر و ارتباط آن با ایمنی ۲۱۰
- ۸-۳. ترکیب‌بندی چیلرها و سامانه خنک‌کننده مرکزی ۲۱۲
- ۸-۳-۱. چیلرهای خاوری و روش‌های مختلف گرمادایی ۲۱۲
- ۸-۳-۲. نمای کلی سامانه‌های آب سرد ۲۱۴
- ۸-۳-۳. سامانه پمپاژ فقط اولیه ثابت ۲۱۴
- ۸-۳-۴. سامانه پمپاژ اولیه ثابت/ثابت به متغیر ۲۱۵
- ۸-۳-۵. سامانه پمپاژ فقط اولیه متغیر ۲۱۸
- ۸-۴. عملکرد و کنترل بهینه چیلر ۲۲۰
- ۸-۴-۱. عملکرد انرژی چیلر ۲۲۰
- ۸-۴-۲. نمای کلی کنترل بهینه سامانه‌های خنک‌کننده مرکزی ۲۲۲
- ۸-۵. کنترل بهینه سامانه‌های گرمادار ۲۲۵
- ۸-۵-۱. بهینه‌سازی سامانه آب دریای سرد شده ۲۲۵
- ۸-۵-۲. بهینه‌سازی سامانه هوای سرد شده ۲۲۶
- ۸-۵-۳. بهینه‌سازی برج خنک‌کننده ۲۲۷
- ۸-۶. بازنشانی نقطه تنظیم بهینه دمای منبع آب سرد ۲۳۲
- ۸-۶-۱. سامانه‌های آبی حجم متغیر ۲۳۲
- ۸-۶-۲. سامانه‌های آبی حجم ثابت ۲۳۴
- ۸-۷. کنترل چیدمان دستگاه‌های متعدد چیلر ۲۳۵

۲۳۵	۸-۷-۱. نمای کلی کنترل چیدمان چیلر
۲۳۷	۸-۷-۲. کنترل چیدمان مبتنی بر دما
۲۳۸	۸-۷-۳. کنترل چیدمان مبتنی بر جریان کنارگذر
۲۴۰	۸-۷-۴. کنترل چیدمان مبتنی بر توان مستقیم
۲۴۱	۸-۷-۵. کنترل چیدمان مبتنی بر بار برودتی کل
۲۴۴	۸-۷-۶. دیگر مسائل مرتبط با کنترل چیدمان چیلر
۲۴۵	۸-۸. کنترل سرعت و چیدمان پمپ سامانه‌های آب سرد
۲۴۵	۸-۸-۱. کنترل چیدمان پمپ از طریق ارتباط متقابل چیلر و پمپ
۲۴۶	۸-۸-۲. کنترل سرعت و چیدمان پمپ ثانویه
۲۴۹	۸-۹. مراجع
۲۵۱	۹. سامانه‌های کنترل روشنایی
۲۵۲	۹-۱. هدف از سامانه‌های کنترل روشنایی
۲۵۴	۹-۲. اجزای اصلی نور و سامانه کنترل روشنایی
۲۵۴	۹-۲-۱. لامپ‌ها
۲۵۵	۹-۲-۲. چک و چک‌های کاهنده
۲۵۷	۹-۲-۳. کاهنده نور
۲۵۸	۹-۲-۴. حسگرها و تجهیزات کنترلی
۲۵۹	۹-۲-۵. کنترل آنالوگ و دیجیتال
۲۶۲	۹-۳. سامانه‌های مبتنی بر پروتکل‌های استاندارد کنترل روشنایی
۲۶۳	۹-۳-۱. پروتکل استاندارد DMX512-A
۲۶۴	۹-۳-۲. پروتکل استاندارد DALI
۲۶۶	۹-۴. سامانه‌های مبتنی بر پروتکل‌های اتوماسیونی رایج
۲۷۰	۹-۵. رویکردهایی برای مدیریت انرژی و کنترل روشنایی
۲۷۱	۹-۵-۱. کنترل کاهش نور و سوئیچینگ
۲۷۲	۹-۵-۲. کنترل‌های مبتنی بر حسگر و برنامه‌ریزی

۲۷۲	 استفاده از کنترل پرده / سایه و نور روز	۳-۵-۹
۲۷۳	 مراجع	۶-۹
۲۷۵	 سامانه‌های کنترل امنیت و ایمنی	۱۰
۲۷۶	 سامانه دوربین مدار بسته (CCTV)	۱-۱۰
۲۷۶	 اجزاء اصلی سامانه‌های دوربین مدار بسته آنالوگ	۱-۱-۱۰
۲۷۹	 سامانه‌های نظارتی IP (دوربین‌های دیجیتال)	۲-۱-۱۰
۲۸۱	 سامانه‌های کنترل دسترسی	۲-۱۰
۲۸۳	 کنترل دسترسی کارت	۱-۲-۱۰
۲۸۵	 کنترل دسترسی بیومتریک	۲-۲-۱۰
۲۸۶	 دستگاه‌های کارت‌خوان هوشمند و توپولوژی‌های سامانه	۳-۲-۱۰
۲۸۸	 سامانه‌های هشدار سرقت	۳-۱۰
۲۸۹	 کاربردهای سامانه‌های هشدار سرقت	۱-۳-۱۰
۲۹۰	 کنترل هشدار و پنل کنترلی آن	۲-۳-۱۰
۲۹۰	 سامانه‌های اعلام حریق	۴-۱۰
۲۹۱	 شناسایی کننده‌های آتش‌سوزی رایج	۱-۴-۱۰
۲۹۴	 پنل‌های کنترلی اعلام حریق و توپولوژی آنها	۲-۴-۱۰
۲۹۴	 پنل‌های حریق معمولی	۳-۴-۱۰
۲۹۷	 پنل‌های حریق آدرس‌پذیر	۴-۴-۱۰
۲۹۹	 همگرایی و یکپارچه‌سازی سامانه‌ها	۵-۱۰
۳۰۱	 مراجع	۶-۱۰

پیش‌گفتار

امروزه، مساله انرژی یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی است که کشورها با آن مواجه هستند. محدودیت منابع انرژی و افزایش روزافزون مصرف آن از یک سو و مصرف بی‌رویه انرژی توسط جوامع مختلف از سویی دیگر، علاوه بر هدر دادن سرمایه ملی، زندگی آینده انسان‌ها را با خطر مواجه ساخته است. رشد اقتصادی و توسعه کشورها به عوامل مختلفی از جمله انرژی و استفاده بهینه از منابع، نیازمند است. از این رو، استفاده منطقی از منابع انرژی و برنامه‌ریزی در زمینه‌های بهینه‌سازی مصرف آن، از اولویت ویژه‌ای برخوردار است.

یکی از راه‌کارهای بهینه‌سازی و کاهش مصرف انرژی، استفاده از سامانه‌های هوشمند در ساختمان است. امروزه شرایط فیزیکی و نحوه بهره‌برداری از ساختمان‌ها اثر مستقیمی بر کیفیت زندگی انسان‌ها دارد به طوری که با نصب سامانه‌های هوشمند و یکپارچه‌سازی و مدیریت متمرکز آنها می‌توان بهره‌برداری از ساختمان‌ها را هوشمند کرده و زمینه را برای ارتقاء و بهبود کیفیت زندگی فراهم نمود. به طور کلی، مزایای استفاده از فن‌آوری هوشمندسازی و مدیریت مصرف انرژی در ساختمان‌ها در موارد ذیل خلاصه می‌گردد:

- مدیریت متمرکز و یکپارچه در بهره‌برداری از تجهیزات
 - کنترل هوشمند تجهیزات
 - ایجاد محیط لذت بخش و مناسب برای ساکنان و افزایش راندمان در کار
 - صرفه‌جویی در مصرف سوخت و انرژی
 - صرفه‌جویی در هزینه‌های نگهداری تجهیزات و سامانه‌ها
 - امکان دریافت گزارشات متنوع از سامانه جهت تحلیل و برنامه‌ریزی آتی
 - افزایش توان و سرعت در عکس‌العمل به مخاطرات
 - افزایش ضریب اطمینان به عملکرد صحیح تجهیزات
- گرچه طراحی، خرید، نصب و راه‌اندازی سامانه‌های مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) با هزینه همراه است، لیکن صرفه‌جویی در دو دیدگاه مختلف را در پی دارد:
- کوتاه مدت:
- با ایجاد محیط کاری مطلوب برای کارکنان و ساکنان، راندمان کاری افزایش می‌یابد.

- در بحران‌ها، به میزان چشم‌گیری از خسارت‌ها می‌کاهد.

- بسیاری از سامانه‌های کنترلی ابتدایی مورد نیاز حذف می‌گردند.

بلند مدت:

- کاربری صحیح و تنظیم شده تجهیزات، باعث افزایش طول عمر آنها می‌گردد.

- میزان صرفه‌جویی در سوخت، انرژی و برق در بازه زمانی بلند مدت، بسیار زیاد می‌باشد.

- با تنظیم فرآیند کاربری تجهیزات، می‌توان در هنگام تعمیر و یا خرابی هر زیرسامانه، فرآیند را پایدار نگه داشت.

از این رو، با توجه به پیشرفت‌های سریع فناوری در طراحی و احداث ساختمان‌های هوشمند و همچنین با توجه به نقش مهم اتوماسیون ساختمان در بهینه‌سازی مصرف انرژی و نبود منابع فارسی در این زمینه، این کتاب می‌تواند راهنمایی جامع برای فعالان این حوزه و همچنین برای دانشجویان و فارغ‌التحصیلان در رشته‌های فنی و مهندسی باشد. کتاب حاضر، حاصل چندین سال فعالیت و تجربه و تحقیق مولفین در زمینه اتوماسیون ساختمان و بهینه‌سازی مصرف انرژی است که به معرفی ساختمان‌های هوشمند، ملزومات، مشخصات و فناوری‌های موجود در آنها پرداخته و زیرساخت‌های لازم، پروتکل‌های ارتباطی و فرآیندهای مرتبط را از سطح کنترل و شبکه تا سطح فیلد بیان می‌دارد.

در پایان، ضمن تشکر از همه عزیزانی که به طرق مختلف با حمایت خویش، ما را در مسیر انتشار این کتاب یاری رساندند، لازم است از جناب آقای دکتر محبی، مدیر محترم مرکز مهندسی طرح‌های صنعتی و عمرانی پژوهشگاه صنعت نفت و نیز جناب آقای دکتر حاتمی، عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم. همچنین، مزید امتنان خواهد بود که همه فعالان حوزه اتوماسیون ساختمان و مدیریت انرژی، نظرات خود را درباره این کتاب، از طریق آدرس الکترونیکی riazatim@ripi.ir یا zamanianm@ripi.ir در اختیار مولفین قرار دهند.

محمد ریاضتی - مهدی زمانیان

کارشناس ارشد کامپیوتر - کارشناس ارشد برق