

به نام خدا

اصول طراحی و تحلیل شبکه‌های برق هوشمند

JAMES MC MOH

مترجمین:

حامد دانشور - امین شجاعی

سرشناسه	مومو، جیمز ا.، ۱۹۵۰ - م. Momoh, James A.
عنوان و نام پدیدآور	اصول طراحی و تحلیل شبکه‌های برق هوشمند/تالیف جیمز ا. مومو مترجمین حامد دانشور، امین شجاعی؛ ویراستار احمد اصغری، رسول صادق نژاد.
مشخصات نشر	تهران: نشر اتحاد، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۲۴۰ ص.
شابک	978-600-197-097-9
وضعیت فهرست نویسی	فیبیا
یادداشت	عنوان اصلی: Smart grid : fundamentals of design and analysis, 2012.
موضوع	برق نیرو - توزیع - خودکاری Automation — Electric power distribution
موضوع	شبکه‌های هوشمند توزیع برق Smart power grids
موضوع	انرژی، منابع Power resources
شناسه افزوده	دانشور، حامد، ۱۳۶۱ - مترجم
شناسه افزوده	شجاعی، امین، ۱۳۶۰ - مترجم
رده بندی کنگره	TK۳۲۲۶/م۸۴الف۶ ۱۳۹۶
رده بندی دیویی	۳۳۳/۷۹۳۲
شماره کتابشناسی ملی	۴۶۳۵۸۱۲

نام کتاب	اصول طراحی و تحلیل شبکه‌های برق هوشمند
مترجمین	حامد دانشور - امین شجاعی
ویراستاران	احمد اصغری - رسول صادق نژاد
ناشر	اتحاد
چاپ	فنی دانشجو
نوبت چاپ	اول - ۱۳۹۷
تیراژ	۱۰۰ نسخه
قیمت	۳۵۰۰۰ تومان

کتاب آیلار

انقلاب - خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) - خیابان شهدای ژاندارمری شرقی - شماره ۱۴۶	
(ساختمان آیلار) تلفن ۶۶۴۰۱۲۵۵	دورنگار ۶۶۴۹۴۴۳۱
فروشگاه شماره ۱ (کتاب آیلار)	
انقلاب - روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران - بازارچه کتاب	تلفن ۶۶۴۱۱۸۶۵
فروشگاه شماره ۲ (کتاب آیلار)	
کریمخان زند - مابین ایرانشهر و خردمند جنوبی - شماره ۱۳۲	تلفن: ۱ - ۸۸۳۱۹۷۴۰
فروشگاه شماره ۳ (کتاب آیلار)	
انقلاب - روبروی دانشگاه تهران - پاساژ فروزنده - شماره ۳۲۱	تلفن: ۹۷ - ۶۶۹۶۳۵۹۶

ISBN: 978-600-197-097-9

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۹۷-۰۹۷-۹

این اثر مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر، پخش یا الکترونیک عرضه کند تحت پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

مقدمه

علم و تکنولوژی در همه زمینه‌ها به سرعت در حال گسترش است. شبکه‌های برق نیز از این قاعده مستثنی نیستند و امروزه نسل جدیدی از شبکه‌های برق با نام شبکه هوشمند بسیار مورد علاقه شرکت‌های برق، پژوهشگران، سیاست‌گذاران و ... بوده و تصور دنیای آتی بدون وجود چنین شبکه‌ای غیرممکن می‌نماید؛ زیرا از طرفی تعداد مشترکین رو به رشد بوده، هزینه‌های تولید برق بسیار بالاست و رابط بین این دو یعنی شبکه‌های انتقال و توزیع برق، خود ممکن است در معرض آسیب‌ها، بلایای طبیعی و خطاهای ناشی از شبکه باشد و از طرف دیگر سطح رفاه و انتظارات مردم از مسئولین افزایش یافته، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر جهت کاهش تلفات، تامین بار به صورت محلی، رفع مشکلات پیک، کاهش آلودگی زیست محیطی و ... رو به افزایش است؛ همچنین ورود خودروها و وسایل نقلیه برقی موجب نگرانی شرکت‌های برق به دلیل افزایش و احتمالاً ایجاد بیک بار جدید شده و تامین انرژی پایدار را با چالش مواجه خواهد کرد. مباحث دیگری همچون قابلیت اطمینان، کیفیت توان، بازار برق و ... نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. لذا نمی‌توان چنین سیستم بسیار پیچیده‌ای را صرفاً با تکیه بر شبکه‌های سنتی و نیروی انسانی به صورت بهینه و خودکار مدیریت نمود و استفاده از شبکه برق هوشمند ضروری است.

تاکنون چندین کتاب در زمینه شبکه‌های برق هوشمند به چاپ رسیده است اما تمامی آن‌ها به تجارب شرکت‌های برق در این زمینه، کاربردها، چالش‌ها و معرفی شبکه‌های هوشمند پرداخته و اشاره‌ای به تجزیه و تحلیل، طراحی و اصول انجام این کار نشده است. کتاب حاضر ضمن معرفی شبکه‌های هوشمند و جنبه‌های مختلف آن، به طراحی و تحلیل آن به صورت محاسباتی پرداخته که می‌تواند جهت اجرای این شبکه‌ها بسیار مفید باشد. بدین دلیل این کتاب برای مهندسان شاغل در صنعت برق، دانشجویان و پژوهشگران بسیار مفید بوده و توصیه می‌شود. بدون شک این کتاب عاری از خطا نبوده و تذکر اساتید و صاحب نظران ما را در رفع نواقص احتمالی یاری خواهد نمود.

در اینجا لازم است از تمام عزیزانی که در تهیه این مجموعه ما را یاری نمود، تشکر و قدردانی نماییم.

حامد دانشور - امین شجاعی

شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان

Email: daneshvar@gilanpdc.ir

Email: shojaee@gilanpdc.ir

فهرست مطالب

۱	مقدمه.....
۳	۱- طراحی ساختار شبکه‌های هوشمند.....
۳	۱-۱ مقدمه.....
۴	۲-۱ شبکه‌های امروزی در مقابل شبکه‌های هوشمند.....
۵	۳-۱ سند استقلال و امنیت انرژی ۲۰۰۷: اساس شبکه هوشمند.....
۵	۴-۱ هوش محاسباتی.....
۵	۵-۱ ارتقاء سیستم قدرت.....
۶	۶-۱ ارتباطات و استانداردها.....
۷	۷-۱ محیط زیست و اقتصاد.....
۸	۸-۱ شمای کلی کتاب.....
۸	۹-۱ نمای کلی از تراندانندگان بازار شبکه هوشمند.....
۱۰	۱۰-۱ عملکرد و نقش سازمان.....
۱۱	۱-۱۰-۱ شرکت‌های برق.....
۱۲	۲-۱۰-۱ فعالیت‌های نمایندگی آزمایشگاه ملی.....
۱۲	۳-۱۰-۱ مرکز تحقیقات مهندسی سیستم‌های قدرت.....
۱۳	۴-۱۰-۱ موسسه‌های تحقیقاتی.....
۱۳	۵-۱۰-۱ شرکت‌های فن‌آور، فروشندگان و تولیدکنندگان.....
۱۴	۱۱-۱ تعریف کاربردی شبکه هوشمند مبتنی بر مشخصات عملکردی.....
۱۵	۱۲-۱ معماری برگزیده.....
۱۵	۱۳-۱ عملکرد اجزای شبکه هوشمند.....
۱۶	۱-۱۳-۱ رابط دستگاه‌های هوشمند.....
۱۶	۲-۱۳-۱ ذخیره ساز.....
۱۶	۳-۱۳-۱ زیرسیستم انتقال.....
۱۷	۴-۱۳-۱ واحد پایش و فناوری کنترل.....
۱۷	۵-۱۳-۱ زیرسیستم توزیع شبکه هوشمند.....
۱۷	۶-۱۳-۱ مدیریت سمت تقاضا.....
۱۹	۲- ارتباطات و فناوری اندازه‌گیری در شبکه هوشمند.....
۱۹	۱-۲ ارتباطات و اندازه‌گیری.....
۲۳	۲-۲ پایش، PMU، کنتورهای هوشمند و فناوری‌های اندازه‌گیری.....
۲۳	۱-۲-۲ سیستم‌های پایش گسترده (WAMS).....
۲۴	۲-۲-۲ واحدهای اندازه‌گیری فازوری (PMU).....
۲۵	۳-۲-۲ کنتورهای هوشمند.....

۲۶	۴-۲-۲ لوازم خانگی هوشمند
۲۶	۵-۲-۲ زیر ساخت اندازه گیری پیشرفته (AMI)
۲۷	۳-۲ ابزارهای نقشه برداری گوگل و سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS
۲۸	۴-۲ فناوری سیستمهای چند عامله (MAS)
۲۸	۱-۴-۲ سیستمهای چند عامله برای پیاده سازی شبکه های هوشمند
۲۹	۲-۴-۲ مشخصات و ویژگی های چند عامله
۳۰	۳-۴-۲ تکنیک چند عامله
۳۱	۵-۲ مقایسه شبکه هوشمند و ریزشبکه
۳۱	۶-۲ خلاصه
۳۳	۳- ابزارهای تحلیل عملکرد برای طراحی شبکه هوشمند
۳۳	۱-۳ مقدمه ای بر مطالعات پخش بار
۳۴	۲-۳ چالش های پخش بار شبکه هوشمند و نقاط ضعف روش های کنونی پخش بار
۳۵	۳-۳ جدیدترین فناوری پخش بار: سنتی، توسعه یافته، قواعد و الگوریتم ها
۳۵	۱-۳-۳ روش گون-سون
۳۶	۲-۳-۳ روش نیوتون-رافسون
۳۷	۳-۳-۳ روش فست دی کال (Fast Decouple)
۳۷	۴-۳-۳ روش های پخش بار سریع
۴۱	۴-۳ تاثیر مدیریت پُرشدگی خطوط
۴۲	۵-۳ پخش بار برای طراحی شبکه هوشمند
۴۴	۱-۵-۳ مواردی برای توسعه پخش بار بهینه صادقی و مویا (DSOPF)
۴۴	۶-۳ کاربردهای DSOPF برای شبکه هوشمند
۴۶	۷-۳ ارزیابی امنیت پایدار و پیشامدها
۴۹	۸-۳ پیشامدها و طبقه بندی آنها
۴۹	۱-۸-۳ تجزیه تحلیل پیشامد در حالت پایدار
۵۰	۲-۸-۳ شاخص های عملکرد
۵۱	۳-۸-۳ روش های مبتنی بر حساسیت
۵۲	۹-۳ مطالعات احتمال در شبکه هوشمند
۵۳	۱۰-۳ خلاصه
۵۵	۴- ابزارهای تحلیل پایداری شبکه هوشمند
۵۵	۱-۴ مقدمه ای بر پایداری
۵۶	۲-۴ نقاط قوت و ضعف ابزارهای کنونی تحلیل پایداری
۶۰	۳-۴ ارزیابی پایداری ولتاژ
۶۱	۱-۳-۴ پایداری و فروپاشی ولتاژ

۶۳	۲-۳-۴ دسته‌بندی پایداری ولتاژ.....
۶۴	۳-۳-۴ پایداری استاتیکی (ناپایداری نوع ۱).....
۶۴	۴-۳-۴ پایداری دینامیکی (ناپایداری نوع ۲).....
۶۴	۵-۳-۴ روش‌های تحلیل مطالعات پایداری ولتاژ دینامیکی.....
۶۷	۴-۴ تکنیک‌های ارزیابی پایداری ولتاژ.....
۶۹	۵-۴ شاخص پایداری ولتاژ.....
۷۲	۶-۴ روش‌های تحلیل مطالعات پایداری ولتاژ حالت ماندگار.....
۷۳	۱-۶-۴ روش‌های مستقیم برای شناسایی نقاط فروپاشی ولتاژ.....
۷۳	۲-۶-۴ روش‌های غیر مستقیم (روش‌های تعقیب یا استمرار).....
۷۴	۷-۴ کاربرد و برنامه پیاده‌سازی پایداری ولتاژ.....
۷۵	۸-۴ بهینه‌سازی قید پایداری از طریق کنترل پیشگیرانه پایداری ولتاژ.....
۷۷	۹-۴ ارزیابی پایداری زاویه.....
۷۹	۱-۹-۴ پایداری اندرا.....
۸۰	۲-۹-۴ کاربرد روش‌های پایداری در یک سیستم قدرت واقعی.....
۸۱	۳-۹-۴ حدود ناحیه پایداری.....
۸۴	۴-۹-۴ الگوریتمی برای یافتن نقطه تعادل ناپایدار کنترلی.....
۸۴	۵-۹-۴ روند تغییرات در طرح ارزیابی پایداری دینامیک (DSA) شبکه هوشمند.....
۸۵	۱۰-۴ تخمین حالت.....
۸۹	۱-۱۰-۴ فرمول‌های ریاضی مربوط به روش حد اقل مربعات وزن‌دار.....
۹۰	۲-۱۰-۴ شناسایی و تعیین داده‌های اشتباه.....
۹۱	۳-۱۰-۴ تحلیل پیش- تخمین.....
۹۳	۴-۱۰-۴ تحلیل پس-تخمین.....
۹۶	۵-۱۰-۴ فرآیند تخمین حالت قدرتمند.....
۹۸	۶-۱۰-۴ تخمین حالت در شبکه هوشمند.....
۹۹	۷-۱۰-۴ مدل‌سازی زمان- حقیقی شبکه.....
۱۰۰	۸-۱۰-۴ روش شبکه هوشمند برای تخمین حالت.....
۱۰۲	۹-۱۰-۴ تخمین حالت دینامیکی.....
۱۰۲	۱۰-۱۰-۴ خلاصه.....
۱۰۵	۵- ابزارهای محاسباتی برای طراحی شبکه هوشمند.....
۱۰۵	۱-۵ مقدمه‌ای بر ابزارهای محاسباتی.....
۱۰۶	۲-۵ ابزارهای پشتیبان تصمیم‌گیری (DS).....
۱۰۷	۱-۲-۵ برنامه‌ریزی تحلیل سلسله مراتبی (AHP).....
۱۰۸	۳-۵ تکنیک‌های بهینه‌سازی.....

۴-۵	روش‌های بهینه‌سازی کلاسیک	۱۰۹
۴-۵-۱	برنامه‌ریزی خطی	۱۰۹
۴-۵-۲	برنامه‌ریزی غیرخطی	۱۱۰
۴-۵-۳	برنامه‌ریزی عدد صحیح	۱۱۱
۴-۵-۴	برنامه‌ریزی پویا	۱۱۲
۴-۵-۵	برنامه‌ریزی تصادفی و برنامه‌ریزی محدود به شانس (CCP)	۱۱۳
۵-۵	بهینه‌سازی ابتکاری	۱۱۴
۵-۵-۱	شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN)	۱۱۴
۵-۵-۲	سیستم‌های خبره (ES)	۱۱۶
۵-۶	تکنیک‌های محاسباتی تکاملی	۱۱۸
۵-۶-۱	الگوریتم‌های ژنتیک (GA)	۱۱۸
۵-۶-۲	بهینه‌سازی ازدحام ذرات (PSO)	۱۱۹
۵-۶-۳	بهینه‌سازی کلونی مورچگان (ACO)	۱۱۹
۵-۷	تکنیک‌های برنامه‌ریزی تطبیقی پویا (ADP)	۱۲۱
۵-۸	روش‌های پارو	۱۲۳
۵-۹	ترکیب تکنیک‌های بهینه‌سازی و کاربردهای آن در شبکه هوشمند	۱۲۳
۵-۱۰	چالش‌های محاسباتی	۱۲۴
۵-۱۱	خلاصه	۱۲۵
۶-۶	فرآیند طراحی شبکه هوشمند	۱۲۹
۶-۱	مقدمه‌ای بر طراحی شبکه هوشمند	۱۲۹
۶-۲	موانع و راهکارهای توسعه شبکه هوشمند	۱۳۰
۶-۳	راهکارهای طراحی شبکه هوشمند با استفاده از تکنیک‌های کنترل و بهینه‌سازی پیشرفته برای توابع انتخابی	۱۳۲
۶-۴	اتوماسیون سطح عمومی	۱۳۲
۶-۴-۱	قابلیت اطمینان	۱۳۳
۶-۴-۲	پایداری	۱۳۴
۶-۴-۳	توزیع اقتصادی	۱۳۵
۶-۴-۴	تخصیص یا مشارکت واحدهای نیروگاهی	۱۳۵
۶-۴-۵	تحلیل امنیت سیستم	۱۳۷
۶-۵	اتوماسیون سیستم‌های قدرت بزرگ در شبکه هوشمند در سطح انتقال	۱۳۸
۶-۵-۱	تشخیص خطا و پایداری	۱۳۸
۶-۵-۲	کنترل توان راکتیو	۱۳۹
۶-۶	الزامات اتوماسیون سیستم توزیع شبکه قدرت	۱۴۰

۱۴۱	۱-۶-۶ کنترل ولتاژ/ ولت آمپر راکتیو
۱۴۲	۲-۶-۶ کیفیت توان
۱۴۳	۳-۶-۶ تجدید آرایش شبکه
۱۴۴	۴-۶-۶ مدیریت سمت تقاضا (DSM)
۱۴۴	۵-۶-۶ کنترل تولید پراکنده
۱۴۵	۷-۶ سطح کاربر نهایی یا وسایل برقی در شبکه هوشمند
۱۴۵	۸-۶ کاربردهای بهینه‌سازی و کنترل تطبیقی
۱۴۶	۹-۶ خلاصه
۱۴۹	۷- انرژی تجدیدپذیر و ذخیره‌سازی
۱۴۹	۱-۷ منابع انرژی تجدیدپذیر
۱۵۰	۲-۷ گزینه‌های انرژی پایدار برای شبکه هوشمند
۱۵۰	۱-۲-۷ انرژی خورشیدی
۱۵۱	۲-۲-۷ فناوری انرژی خورشیدی
۱۵۱	۳-۲-۷ مدل‌سازی سیستم‌های PV
۱۵۴	۴-۲-۷ سیستم‌های توربین بادی
۱۵۶	۵-۲-۷ زیست توده-بیوانرژی
۱۵۷	۶-۲-۷ نیروگاه‌های برق آبی کوچک و بزرگ
۱۵۷	۷-۲-۷ پیل سوختی
۱۵۸	۸-۲-۷ پمپ‌های حرارتی زمین گرمایی
۱۵۸	۳-۷ مشکلات نفوذ و تغییرپذیری مربوط به فناوری انرژی پایدار
۱۶۰	۴-۷ مشکلات پاسخ به تقاضا
۱۶۱	۵-۷ خودروهای الکتریکی و هیبریدی متصل به برق
۱۶۱	۶-۷ تکنولوژی PHEV
۱۶۲	۱-۶-۷ تاثیر PHEV بر روی شبکه
۱۶۳	۷-۷ پیامدهای محیطی
۱۶۳	۱-۷-۷ تغییرات آب و هوایی
۱۶۴	۲-۷-۷ پیامدهای تغییرات آب و هوایی
۱۶۴	۸-۷ فناوری ذخیره‌سازی
۱۶۸	۹-۷ مشوق‌های مالی
۱۶۹	۱۰-۷ خلاصه
۱۷۱	۸- قابلیت تعامل چند جانبه، استانداردها و امنیت سایبری
۱۷۱	۱-۸ مقدمه
۱۷۲	۲-۸ قابلیت تعامل چند جانبه

۱۷۲	۸-۲-۱ قابلیت تعامل مدرن.....
۱۷۳	۸-۲-۲ مزایا و چالش‌های قابلیت تعامل چند جانبه.....
۱۷۳	۸-۲-۳ مدل قابلیت تعامل چند جانبه در محیط شبکه هوشمند.....
۱۷۴	۸-۲-۴ قابلیت تعامل چند جانبه در شبکه هوشمند.....
۱۷۴	۸-۲-۵ قابلیت تعامل چند جانبه و فرآیند کنترل شبکه قدرت.....
۱۷۵	۸-۳ استانداردها.....
۱۷۷	۸-۳-۱ راهکار دستیابی به استانداردهای قابلیت تعامل چند جانبه در شبکه هوشمند.....
۱۷۹	۸-۴ امنیت سایبری شبکه هوشمند.....
۱۸۰	۸-۴-۱ جدیدترین فناوری امنیت سایبری.....
۱۸۳	۸-۴-۲ مخاطرات امنیت سایبری.....
۱۸۵	۸-۴-۳ مباحث مهم امنیت سایبری در ارتباط با زیرساخت AMI.....
۱۸۵	۸-۴-۴ روش کاهش مخاطرات امنیت سایبری.....
۱۸۷	۸-۵ امنیت یبری و انجام اعمال ممکن برای ارتقای روش‌های امنیت سایر کاربران.....
۱۸۸	۸-۶ خلاصه.....
۱۹۱	۹- تحقیق، آموزش و به‌کارگیری سیستم توطئه با شبکه هوشمند.....
۱۹۱	۹-۱ مقدمه.....
۱۹۲	۹-۲ حوزه‌های تحقیقاتی مرتبط با شبکه هوشمند.....
۱۹۳	۹-۳ فعالیت‌های پژوهشی در شبکه هوشمند.....
۱۹۴	۹-۴ فعالیت‌های پژوهشی چند رشته‌ای.....
۱۹۴	۹-۵ آموزش شبکه هوشمند.....
۱۹۶	۹-۵-۱ بخش ۱: مقدمه.....
۱۹۶	۹-۵-۲ بخش ۲: ساختار.....
۱۹۶	۹-۵-۳ بخش ۳: وظایف.....
۱۹۶	۹-۵-۴ بخش ۴: ابزارها و تکنیک‌ها.....
۱۹۷	۹-۵-۵ بخش ۵: مسیرهای طراحی.....
۱۹۷	۹-۵-۶ بخش ۶: فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر.....
۱۹۷	۹-۵-۷ بخش ۷: فناوری‌های ارتباطی.....
۱۹۸	۹-۵-۸ بخش ۸: استانداردها، قابلیت تعامل و همکاری، و امنیت سایبری.....
۱۹۸	۹-۵-۹ بخش ۹: مطالعات موردی و بسترهای آزمون.....
۱۹۸	۹-۶ آموزش و رشد متخصصین.....
۱۹۸	۹-۷ خلاصه.....
۲۰۱	۱۰- مطالعات موردی و بسترهای آزمون برای شبکه هوشمند.....
۲۰۱	۱۰-۱ مقدمه.....

۲۰۲	۲-۱۰ پروژه‌های نمایشگاهی.....
۲۰۲	۳-۱۰ اندازه‌گیری پیشرفته.....
۲۰۲	۴-۱۰ ریزشبه به همراه منابع انرژی تجدیدپذیر.....
۲۰۳	۵-۱۰ مساله مشارکت واحدهای تولیدی (UC) در سیستم قدرت.....
۲۰۹	۶-۱۰ استفاده از روش ADP برای پیکربندی مجدد و بهینه شبکه در اتوماسیون توزیع.....
۲۱۳	۷-۱۰ مطالعه موردی یکپارچه‌سازی منابع انرژی تجدیدپذیر.....
۲۱۴	۱-۷-۱۰ توصیف فعالیت شبکه هوشمند.....
۲۱۴	۲-۷-۱۰ روشی برای بکارگیری شبکه هوشمند.....
۲۱۵	۸-۱۰ بسترهای آزمون و سیستم‌های معیار.....
۲۱۶	۹-۱۰ چالش‌های انتقال هوشمند.....
۲۱۶	۱۰-۱۰ مزایای انتقال هوشمند.....
۲۱۶	۱۱-۱۰ خلاصه.....
۲۱۹	۱۱- سخن پایانی.....
۲۲۳	نمایه.....

مقدمه

اصطلاح شبکه هوشمند به یک شبکه خودترمیم، مجهز به تکنیک‌های بهینه‌سازی پویا گفته می‌شود که از اندازه‌گیری‌های زمان-حقیقی برای بهینه‌سازی عملکرد، حذف تلفات شبکه، حفظ سطوح ولتاژ، افزایش قابلیت اطمینان و بهبود مدیریت دارایی استفاده می‌کنند. شبکه‌های عملی جمع‌آوری شده توسط شبکه هوشمند و زیرسیستم‌های آن به بهره‌برداران سیستم اجازه خواهد داد به سرعت، بهترین استراتژی مقابله با حملات احتمالی، آسیب‌پذیری و... ناشی از وقایع مختلف را شناسایی کنند. با این حال، قبل از هر چیز نیاز به شناسایی و بررسی شاخص‌های کلیدی عملکرد، طراحی و تست ابزارهای کارآمد و برنامه‌ریزی آموزشی مناسب به منظور ارتقاء دانش و مهارت فنی پرسنل برای بکارگیری این سیستم بسیار پیشرفته می‌باشد. هدف این کتاب انتقال دانش فنی مربوط به اصول، ابزارهای طراحی و آخرین تحقیقات و مباحث مهم در زمینه توسعه و بکارگیری شبکه هوشمند می‌باشد. مطالب مطرح شده در ۱۱ فصل، آن حاصل سخنرانی‌های متعدد، کنفرانس‌ها، تحقیقات و تلاش‌های علمی و صنعتی در مورد نحوه نوسازی شبکه در سراسر جهان است. به عنوان مثال، فصل ۳، ابزارهای بهینه‌سازی مناسب به منظور مدیریت اتفاقات، قابلیت انطباق و بحران‌های قابل پیش‌بینی یک شبکه برق را مورد بحث قرار می‌دهد. هدف اصلی یعنی پخش بار بهینه، با جزئیات کامل توضیح داده شده است که از مزایای آن می‌توان موارد زیر را نام برد: الگوریتم یادگیری، توانایی حل برنامه بهینه‌سازی مورد نیاز برای تولید، انتقال، توزیع، پاسخگویی به تقاضا، تجدید آرایش، اتوماسیون بر مبنای اندازه‌گیری‌های زمان-حقیقی.

از چندین نفر به خاطر کمک‌هایشان در زمان نوشتن این کتاب سپاسگزارم. از کیشا دی ارنود^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد در مرکز سیستم‌های انرژی و کنترل، به خاطر پشتکار و طراحی متن چندین سخنرانی قدردانی می‌کنم. از دیوید اونز، مدیر ارشد اجرایی انستیتوی الکتریکی ادیسون، دکتر پل ورباس، مدیر

برنامه‌ریزی سیستم‌های الکتریکی، مخابراتی و سایبری (ECCS) و همچنین موسسه علوم طبیعی (NSF)، به خاطر تشویق و حمایت از اینجانب در گردآوری اطلاعاتم در مورد سیستم‌ها تشکر می‌کنم. این کار با استفاده از هوش محاسباتی به منظور رسیدگی به مشکلات سیستم قدرت پیچیده که در آن تکنیک‌های سنتی شکست خورده‌اند؛ صورت گرفت. حمایت آنها در طول دوره کاری من (از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۴) که به عنوان مدیر برنامه‌ریزی NSF مشغول به فعالیت بودم بسیار ارزشمند بود.

همچنین بابت جایزه بورس پژوهشی NSF که به خاطر توسعه اولین محصول پخش بار بهینه تصادفی - پویا (به عنوان یک ابزار همه کاره با کاربرد در طراحی و توسعه شبکه هوشمند) به بنده اعطا شد تشکر می‌کنم. از خانواده‌ام به خاطر تشویق و حمایتشان تشکر می‌کنم. از دانشجویان و همکارانم در مرکز سیستم‌های انرژی و کنترل، که به عنوان مخاطبان و علاقه‌مندان، به بنده اجازه محک زدن و پالودن ایده‌هایم در زمینه شبکه هوشمند را دادند سپاسگزارم و همچنین از مدیریت ارشد اجرایی شرکت‌های برق به خاطر دعوت از بنده به عنوان سخنران افتخاری در سمینار "ضرورت وجود شبکه هوشمند در سراسر کشور" تشکر می‌کنم. همه این ارائه‌ها، سمینارها آتش علاقه من به طراحی و توسعه شبکه برای آینده را دوباره شعله‌ور کرد.

جیمز موموه