

عنوان و نام پدیدآور	: یکپارچه سازی پاسخگویی بار درون زنجیره برق / نویسندگان [صحیح: ویراستاران] آرتور لوس، پیر لویجی مانکارلا، آنتونیو ویسینو؛ مترجمان محمد اسماعیل هنرمند - ۱۳۴۵، وحید حسین نژاد - ۱۳۶۴
مشخصات نشر	: تهران : آیلار، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۳۵۲ ص.: مصور.
شابک	: 978-600-198-132-6
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: عنوان اصلی: Integration of demand response into the electricity chain : chanllenges, opportunities, and smart grid solutions
موضوع	: شبکه‌های هوشمند توزیع برق Smart power grids
شناسه افزوده	: لوسی، آرتورو Losi, Arturo
شناسه افزوده	: منکارلا، پیرلویجی Mancarella, Pierluigi
شناسه افزوده	: ویسینو ۱۹۵۴-م. Vicino, A.
رده بندی کنگره	: TK۳۲۲۶
رده بندی دیویی	: ۳۳۳/۷۹۳۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۸۴۰۶۸۸

نام کتاب	: یکپارچه سازی پاسخگویی بار درون زنجیره برق
مؤلفین	: آرتور لوسی - پیرلویجی مانکارلا - آنتونیو ویسینو
مترجمین	: محمد اسماعیل هنرمند - وحید حسین نژاد
ناشر	: آیلار
لیتوگرافی	: طیف نگار
چاپ و صحافی	: دیبا - طنین
نوبت چاپ	: اول - ۱۳۹۸
تیراژ	: ۲۰۰ نسخه
قیمت	: ۷۰۰۰۰ تومان
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۹۸-۱۳۲-۶
ISBN	: 978-600-198-132-6

دفتر مرکزی کتاب آیلار

انقلاب - خیابان شهید 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 - ۶۶۹۵۶۴۳۳

فروشگاه شماره ۲ (کتاب آیلار)

کریمخان زند - مابین ایرانشهر و خردمند جنوبی - شماره ۱۳۲
تلفن: ۸۸۳۱۹۷۴۰-۱

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 یا پخش یا الکترونیک عرضه کند تحت پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست مطالب

فصل ۱: پاسخگویی بار در شبکه‌های هوشمند ۱۷

- ۱-۱ مقدمه ۱۷
- ۲-۱ سابقه مدیریت سمت تقاضا و پاسخگویی بار ۱۹
- ۳-۱ مزایای پیشنهادی مدیریت سمت تقاضا ۲۱
- ۴-۱ انواع برنامه‌های پاسخگویی بار ۲۳
 - ۱-۴-۱ برنامه‌های مبتنی بر قیمت ۲۳
 - ۲-۴-۱ برنامه‌های مبتنی بر تشویق ۲۴
- ۵-۱ عملکرد، اندازه‌گیری و تأیید پاسخگویی بار ۲۶
- ۶-۱ چالش‌ها: توازن اقتصادی و هوشمندسازی ۲۷
- ۷-۱ فهرست منابع ۲۹

فصل ۲: مشخصات و تجمیع مصرف‌کننده فعال ۳۱

- ۱-۲ مقدمه ۳۱
- ۲-۲ مروری بر تعامل بین تجمیع‌کننده و دیگر بازیگران سیستم ۳۳
 - ۱-۲-۲ بازارها ۳۴
 - ۲-۲-۲ بازیگران تنظیم‌شده ۳۵
 - ۳-۲-۲ بازیگران مقررات‌زدایی‌شده ۳۶
 - ۴-۲-۲ مصرف‌کنندگان ۳۶
- ۳-۲ مدل‌سازی مصرف و پیش‌بینی انعطاف‌پذیر ۳۷
 - ۱-۳-۲ تقسیم‌بندی مصرف‌کنندگان ۳۸
 - ۲-۳-۲ پیش‌بینی تقاضای پایه ۳۹
 - ۳-۳-۲ پیش‌بینی انعطاف‌پذیری با یک طرح قیمت‌گذاری پویا ۴۲
 - ۱-۳-۳-۲ تجزیه‌سازی و تولید نمونه‌های مصرف‌کننده ۴۲
 - ۲-۳-۳-۲ شبیه‌سازی مدل کاربر نهایی ۴۳
 - ۳-۳-۳-۲ تجمیع و متوسط‌گیری منحنی‌های پاسخگو ۴۴
 - ۴-۳-۲ درجه‌بندی پارامترهای حساسیت قیمت ۴۴
- ۴-۲ الگوریتم‌هایی برای پیش‌بینی قیمت بازار برق ۴۵
 - ۱-۴-۲ پیش‌بینی کوتاه‌مدت قیمت انرژی ۴۶
 - ۲-۴-۲ پیش‌بینی کوتاه‌مدت نوسان قیمت برق ۴۹

- ۵-۲ الگوریتم بهینه‌سازی برای طراحی پیشنهادات مبتنی بر تقاضای پاسخگو برای بازار _____ ۵۱
- ۱-۵-۲ مدل بهینه‌سازی جعبه ابزار تجمیع‌کننده برای بازار روز پیشرو _____ ۵۲
- ۶-۲ معماری نرم‌افزار جعبه ابزار تجمیع‌کننده _____ ۵۶
- ۷-۲ نتایج عددی تجربیات شبیه‌سازی _____ ۵۸
- ۱-۷-۲ پیش‌بینی انعطاف‌پذیری _____ ۵۸
- ۲-۷-۲ تولید پیشنهادات بازار _____ ۶۱
- ۸-۲ فهرست منابع _____ ۶۴

فصل ۳: وسایل هوشمند توزیع شده در اماکن مصرف‌کننده _____ ۶۷

- ۱-۳ مقدمه _____ ۶۷
- ۲-۳ معماری کارکردی _____ ۷۰
- ۱-۲-۳ رابط کاربر _____ ۷۱
- ۲-۲-۳ دیگر رابط‌ها _____ ۷۲
- ۳-۳ معماری نرم‌افزاری _____ ۷۳
- ۱-۳-۳ ماژول‌های نرم‌افزار _____ ۷۳
- ۲-۳-۳ انواع دیمون _____ ۷۴
- ۳-۳-۳ لایه‌های معماری نرم‌افزار _____ ۷۵
- ۴-۳ دسته‌بندی منابع انرژی توزیع شده _____ ۷۶
- ۱-۴-۳ بارهای غیرقابل کنترل _____ ۷۶
- ۲-۴-۳ بارهای جابجاشونده _____ ۷۷
- ۳-۴-۳ بارهای حرارتی _____ ۷۸
- ۴-۴-۳ بارهای قابل قطع _____ ۷۸
- ۵-۴-۳ منابع تولید غیر قابل توزیع بار _____ ۷۹
- ۶-۴-۳ منابع تولید قابل توزیع بار _____ ۷۹
- ۷-۴-۳ سیستم‌های ذخیره‌های _____ ۸۰
- ۵-۳ الگوریتم بهینه‌سازی برای برنامه‌ریزی وسایل برقی _____ ۸۰
- ۱-۵-۳ مسئله بهینه‌سازی حلشده توسط جعبه انرژی _____ ۸۱
- ۲-۵-۳ یک مدل ریاضی برای مسائل برنامه‌ریزی جعبه انرژی _____ ۸۲
- ۳-۵-۳ یک الگوریتم ابتکاری برای مسائل برنامه‌ریزی جعبه انرژی _____ ۸۷
- ۶-۳ نتایج آزمایش اجرای معماری نرم‌افزار _____ ۹۱
- ۷-۳ فهرست منابع _____ ۹۴

فصل ۴: مرکز کنترل توزیع: الزامات و کارکردهای جدید _____ ۹۷

- ۱-۴ مقدمه _____ ۹۷
- ۲-۴ مشخصات کارکردی اعم از استراتژی‌ها _____ ۹۹
- ۱-۲-۴ الگوریتم‌های بهره‌بردار سیستم توزیع و نمونه‌هایی برای اجرا و بهره‌برداری پاسخگویی بار _____ ۱۰۱

۱۰۲	۴-۱-۱-۱ الگوریتم‌هایی برای اجرای پاسخگویی بار
۱۰۳	۴-۱-۲-۲ الگوریتم‌هایی برای بهره‌برداری پاسخگویی بار
۱۰۴	۴-۳ معماری‌های اتوماسیون و کنترل سیستم توزیع
۱۰۵	۴-۳-۱ رویکرد متمرکز
۱۰۶	۴-۳-۲ رویکرد غیر متمرکز
۱۰۹	۴-۳-۲-۱ رویکرد متمرکز در مقایسه با غیرمتمرکز
۱۱۰	۴-۴ کنترل توان اکتیو و راکتیو در شبکه‌های توزیع فشار متوسط فعال
۱۱۱	۴-۵ تأیید محصولات پاسخگویی بار
۱۱۲	۴-۵-۱ تأیید پیشاپیش
۱۱۴	۴-۵-۲ تأیید زمان واقعی
۱۱۴	۴-۶ کاربردهای جدید برنامه‌ریزی عملیاتی برای مرکز کنترل فشار متوسط
۱۱۴	۴-۶-۱ ابزارهای پیش‌بینی
۱۱۵	۴-۶-۱-۱ پیش‌بینی بار
۱۱۷	۴-۶-۱-۲ پیش‌بینی تولید توزیع شده
۱۲۰	۴-۶-۲ ابزارهای بازار
۱۲۲	۴-۷ فهرست منابع

فصل ۵: نمایش شبکه توزیع در حضور پاسخ‌گویی بار ۱۲۷

۱۲۷	۵-۱ مقدمه
۱۲۸	۵-۲ الزامات پایش و کنترل شبکه توزیع
۱۲۸	۵-۲-۱ کارکردهای سطح کنترل بهره‌بردار سیستم توزیع
۱۳۰	۵-۲-۲ کارکردهای سطح پست فشار قوی/فشار متوسط
۱۳۰	۵-۲-۳ کارکردهای سطح ولتاژ فشار متوسط/فشار ضعیف
۱۳۰	۵-۳ مناطق بار
۱۳۲	۵-۳-۱ شناسایی
۱۳۲	۵-۳-۱-۱ انتخاب قیود کلیدی
۱۳۲	۵-۳-۱-۲ تأثیر تزریق‌های گرهای روی قیود شبکه
۱۳۲	۵-۳-۱-۳ قیود بارگذاری
۱۳۲	۵-۳-۱-۴ قیود ولتاژ
۱۳۴	۵-۳-۱-۵ خوشه‌بندی گره‌ها
۱۳۵	۵-۳-۲ مدلسازی
۱۳۶	۵-۳-۲-۱ مصرف‌کننده‌ها-تولیدکننده‌ها
۱۳۶	۵-۳-۲-۲ تزریق‌های گرهای
۱۳۸	۵-۳-۲-۳ نمایش شبکه بار منطقه‌ای
۱۴۰	۵-۴ مناطق بار: مطالعات موردی
۱۴۱	۵-۴-۱ شبکه با اندازه کوچک
۱۴۴	۵-۴-۲ شبکه با اندازه متوسط
۱۴۶	۵-۴-۳ شبکه با اندازه بزرگ

- ۵-۵ پیوست: روابط اکتیو-راکتیو _____ ۱۴۸
- ۱-۵-۵ بارهای خالص _____ ۱۴۸
- ۲-۵-۵ تولید پراکنده _____ ۱۴۹
- ۶-۵ فهرست منابع _____ ۱۵۰

فصل ۶: نیازهای ارتباطی و راه حل هایی برای به کارگیری پاسخگویی بار _____ ۱۵۳

- ۱-۶ مقدمه _____ ۱۵۳
- ۲-۶ الزامات _____ ۱۵۳
- ۱-۲-۶ الزامات سیستم _____ ۱۵۳
- ۱-۱-۲-۶ الزامات تعامل متقابل _____ ۱۵۳
- ۲-۱-۲-۶ تعامل متقابل مابین فروشندگان _____ ۱۵۴
- ۳-۱-۲-۶ تعامل متقابل مابین کارگزاران _____ ۱۵۵
- ۴-۱-۲-۶ الزامات رسانه فیزیکی _____ ۱۵۵
- ۵-۱-۲-۶ الزامات مقیاس پذیری _____ ۱۵۶
- ۶-۱-۲-۶ الزامات تنظیمی _____ ۱۵۶
- ۷-۱-۲-۶ الزامات استانداردسازی _____ ۱۵۶
- ۲-۲-۶ الزامات فنی _____ ۱۵۷
- ۱-۲-۲-۶ عملکرد _____ ۱۵۷
- ۲-۲-۲-۶ الزامات نصب و اجرا _____ ۱۵۸
- ۳-۲-۲-۶ الزامات کیفیت سرویس _____ ۱۵۹
- ۴-۲-۲-۶ الزامات به روزآوری میان افزار _____ ۱۵۹
- ۵-۲-۲-۶ الزامات امنیت _____ ۱۵۹
- ۳-۲-۶ الزامات اقتصادی _____ ۱۶۰
- ۳-۶ معماری شبکه و فناوری های ارتباطی _____ ۱۶۱
- ۱-۳-۶ معماری _____ ۱۶۱
- ۱-۱-۳-۶ لایه ارتباطی _____ ۱۶۱
- ۲-۱-۳-۶ شبکه های محلی _____ ۱۶۳
- ۳-۱-۳-۶ ورودی های ارتباطی _____ ۱۶۵
- ۲-۳-۶ الزامات لایه شبکه _____ ۱۶۶
- ۳-۳-۶ فناوری های ارتباطی _____ ۱۶۷
- ۱-۳-۳-۶ سیم مسی _____ ۱۶۷
- ۲-۳-۳-۶ فیبر نوری _____ ۱۶۸
- ۳-۳-۳-۶ بیسیم _____ ۱۶۹
- ۴-۳-۳-۶ خط قدرت _____ ۱۷۰
- ۴-۳-۶ خلاصه فناوری ها و نتیجه گیریها _____ ۱۷۲
- ۴-۶ یک راه حل ارتباطی برای پاسخگویی بار _____ ۱۷۴
- ۱-۴-۶ معماری نرم افزار _____ ۱۷۴
- ۲-۴-۶ ساختمان یک رابط _____ ۱۷۶

۱۷۹	۳-۴-۶ مثال واقعی از پروژه ADDRESS
۱۸۰	۱-۳-۴-۶ کاربرد موردی و دیاگرام توالی آن
۱۸۲	۲-۳-۴-۶ توسعه مدل اطلاعات مشترک برای ADDRESS
۱۸۴	۳-۳-۴-۶ تعریف نوع محموله داده یا پروفایل پیغام
۱۸۶	۴-۴-۶ توسعه و محیط آزمون
۱۸۷	۱-۴-۴-۶ تنظیم آزمون ۱: آزمایش رابط‌های دامنه
۱۸۹	۲-۴-۴-۶ تنظیم آزمون ۲: آزمایش رابط‌های پیغام‌رسانی و دامنه
۱۹۰	۳-۴-۴-۶ تنظیم آزمون ۳: آزمایش رابط‌های پیغام‌رسانی و حامل
۱۹۱	۴-۴-۴-۶ تنظیم آزمون ۴: توسعه کامل در محیط عملیاتی محلی
۱۹۱	۵-۶ خلاصه ارتباطات برای پاسخگویی بار
۱۹۲	۶-۶ فهرست منابع

فصل ۷: مزایای سطح سیستم پاسخ‌گویی بار

۱۹۳	۱-۷ مقدمه
۱۹۶	۲-۷ مزایای سیستم
۲۰۱	۱-۲-۷ تولید
۲۰۳	۱-۱-۲-۷ تعویق سرمایه‌گذاری‌های در ظرفیت جدید تولید
۲۰۳	۲-۱-۲-۷ کاهش هزینه‌های انرژی
۲۰۴	۳-۱-۲-۷ کاهش تغییرپذیری قیمت
۲۰۵	۴-۱-۲-۷ قطع کمتر تولید تجدیدپذیر متغیر
۲۰۵	۵-۱-۲-۷ امنیت بیشتر منبع تغذیه
۲۰۵	۲-۲-۷ خطوط
۲۰۶	۱-۲-۲-۷ کاهش تلفات شبکه
۲۰۷	۲-۲-۲-۷ کاهش سرمایه‌گذاری شبکه
۲۰۷	۳-۲-۲-۷ بهبود کیفیت سرویس
۲۰۷	۳-۷ بررسی مزایای سیستم
۲۱۰	۱-۳-۷ انعطاف‌پذیری مصرف‌کننده و قابلیت پاسخگویی به سیگنال‌های تقاضای فعال
۲۱۱	۱-۱-۳-۷ مثال ۱: سناریوهای انعطاف‌پذیری مصرف‌کننده در پروژه ADDRESS
۲۱۲	۲-۱-۳-۷ مثال ۲: سناریوهای شناسایی شده انعطاف‌پذیری مصرف‌کننده در پروژه ADDRESS
۲۱۶	۲-۳-۷ تولید
۲۱۷	۱-۲-۳-۷ نتایج مزایای تقاضای فعال در سیستم‌های تولید از پروژه ADDRESS
۲۲۰	۳-۳-۷ خطوط
۲۲۱	۱-۳-۳-۷ نتایج حاصله از پروژه ADDRESS
۲۲۲	۱-۳-۳-۷ نتایج حاصله از پروژه ADVANCED
۲۲۵	۴-۷ خلاصه
۲۲۸	۵-۷ فهرست منابع

فصل ۸: تحلیل فنی - اقتصادی پاسخگویی بار

۲۳۳

۱-۸ مقدمه

۲۳۳

۲-۸ تحلیل فنی - اقتصادی: شناسایی موارد بالقوه تجاری برای پاسخگویی بار در کسب و کار شبکه‌ای

۲۳۶ ۱-۲-۸ بعد فنی

۲۳۶ ۱-۱-۲-۸ قابلیت‌های فنی انعطاف‌پذیری پاسخگویی بار

۲۳۶ ۲-۱-۲-۸ شبکه: یک واقعیت فیزیکی

۲۳۸ ۲-۲-۸ بعد اقتصادی

۲۳۹ ۳-۲-۸ موارد تجاری برای پاسخگویی بار در کسب و کار شبکه‌ای: شرکت‌کنندگان در بازار

۲۴۳ ۱-۳-۲-۸ مصرف‌کننده

۲۴۳ ۲-۳-۲-۸ خرده‌فروش

۲۴۵ ۳-۳-۲-۸ تولیدکننده برق

۲۴۵ ۴-۳-۲-۸ نهاد مسئول تسویه

۲۴۵ ۵-۳-۲-۸ تجمیع‌کننده

۲۴۶ ۶-۳-۲-۸ بهره‌بردار بازار

۲۴۶ ۷-۳-۲-۸ بهره‌بردار سیستم انتقال

۲۴۷ ۸-۳-۲-۸ بهره‌بردار سیستم توزیع

۲۴۸ ۹-۳-۲-۸ ارائه‌دهندگان خدمات جانبی

۲۴۹ ۱۰-۳-۲-۸ ارائه‌دهندگان خدمات ICT

۲۴۹ ۱۱-۳-۲-۸ دیگر بازیگران بازار

۲۴۹ ۴-۲-۸ موارد تجاری ADDRESS برای پاسخگویی بار: تعاملات مابین شرکت‌کنندگان در بازار

۲۵۰ ۳-۸ تحلیل فنی - اقتصادی پاسخگویی بار: مثال‌ها

۲۵۱ ۱-۳-۸ دسته‌بندی موارد تجاری پاسخگویی بار

۲۵۲ ۲-۳-۸ مطالعات حالت تجاری پاسخگویی بار انرژی محور

۲۵۵ ۱-۲-۳-۸ انتخاب حالت‌های تجاری

۲۵۶ ۲-۲-۳-۸ مدل‌سازی گرافیکی حالت‌های تجاری انتخابی

۲۵۷ ۳-۲-۳-۸ تعریف و جمع‌آوری الزامات کلی داده و اطلاعات

۲۵۷ ۴-۲-۳-۸ مفروضات حالت خاص، منطق تجاری و ارزیابی جامع اقتصادی

۲۶۰ ۱-۴-۲-۳-۸ مدیریت عدم توازن‌های انرژی برای نهادهای مسئول تسویه

۲۶۰ ۲-۴-۲-۳-۸ ذخایر ثالث برای بهره‌برداران سیستم انتقال

۲۶۱ ۳-۴-۲-۳-۸ شکل‌دهی کوتاه مدت بار برای بهینه‌کردن خرید و فروش خرده‌فروشان

۲۶۳ ۴-۴-۲-۳-۸ نتایج ADDRESS خدمات پاسخگویی بار انرژی محور

۲۶۴ ۳-۳-۸ مطالعات حالت تجاری پاسخگویی بار ظرفیت محور

۲۶۷ ۱-۳-۳-۸ انتخاب حالت‌های تجاری

۲۶۷ ۲-۳-۳-۸ تعریف حالت‌های آزمون برای تهیه ظرفیت

۲۶۸ ۱-۲-۳-۳-۸ منحنی‌های مصرف

۲۶۹ ۲-۲-۳-۳-۸ انعطاف‌پذیری تقاضا

۲۷۰ ۳-۲-۳-۳-۸ برگشت انرژی

۲۷۱ ۴-۲-۳-۳-۸ هزینه‌های عدم توازن

۲۷۲ ۳-۳-۳-۸ ارزیابی اقتصادی

۲۷۲

۲۸۱	۴-۸ نتایج
۲۸۲	۵-۸ فهرست منابع

فصل ۹: جنبه‌های اجتماعی-اقتصادی پاسخ‌گویی بار ۲۸۷

۲۸۷	۱-۹ مقدمه
۲۸۹	۲-۹ جنبه‌های اجتماعی پاسخ‌گویی بار
۲۹۴	۳-۹ مؤلفه‌های کلیدی پروژه ADDRESS از منظر شرکت‌کنندگان
۲۹۴	۱-۳-۹ خلاصه آزمایش
۲۹۷	۲-۳-۹ دیدگاه تئوری
۲۹۸	۳-۳-۹ فعالیت‌های روزانه در آزمایش ADDRESS
۲۹۸	۴-۳-۹ انگیزه‌های شرکت در آزمایش
۳۰۰	۴-۹ پاسخ‌گویی بار روزانه
۳۰۰	۱-۴-۹ فناوری: جعبه انرژی
۳۰۱	۱-۱-۴-۹ قابلیت استفاده
۳۰۲	۲-۱-۴-۹ برنامه‌نویسی و برنامه‌ریزی
۳۰۵	۳-۱-۴-۹ لغو کردن
۳۰۶	۵-۹ جابجایی بارها
۳۰۶	۱-۵-۹ آسایش حرارتی: گرمایش محیط
۳۰۷	۲-۵-۹ آسایش حرارتی: گرمایش آب
۳۰۸	۳-۵-۹ رخت شویی
۳۱۱	۶-۹ آینده پاسخ‌گویی بار
۳۱۶	۷-۹ فهرست منابع

فصل ۱۰: حرکت رو به جلو: کاستی‌ها و توانمندسازهای استقرار پاسخ‌گویی بار مقیاس گسترده ۳۱۹

۳۱۹	۱-۱۰ مقدمه
۳۲۰	۲-۱۰ کارکرد تجمیع
۳۲۰	۱-۲-۱۰ بازار
۳۲۰	۱-۱-۲-۱۰ انعطاف‌پذیری بالقوه محلی
۳۲۰	۲-۱-۲-۱۰ مدیریت پورتفولیو
۳۲۱	۴-۱-۲-۱۰ مقررات
۳۲۱	۵-۱-۲-۱۰ حقوق و وظایف
۳۲۲	۲-۲-۱۰ استانداردها
۳۲۲	۳-۲-۱۰ تعامل
۳۲۳	۳-۱۰ مصرف‌کنندگان
۳۲۳	۱-۳-۱۰ قوانین و بازارها
۳۲۳	۲-۳-۱۰ استانداردها

یکپارچه سازی پاسخگویی باردرون زنجیره برق

- ۳-۳-۱۰ تعامل ۳۲۴
- ۱-۳-۳-۱۰ قابلیت استفاده از فناوری ۳۲۴
- ۲-۳-۳-۱۰ موضوعات محتوایی ۳۲۴
- ۳-۳-۳-۱۰ سیستم ارتباطی ۳۲۴
- ۴-۱۰ بهره برداران سیستم ۳۲۵
- ۱-۴-۱۰ قوانین و بازارها ۳۲۶
- ۱-۱-۴-۱۰ مقررات ۳۲۶
- ۲-۱-۴-۱۰ هماهنگی بین بهره برداران سیستم و تأیید برنامه های پاسخ گویی بار ۳۲۶
- ۳-۱-۴-۱۰ کنترل انرژی تحویلی یا مصرفی در محیط نهاد مسئول تسویه ۳۲۶
- ۴-۱-۴-۱۰ الزامات کارکردی بازیگر تنظیم شده برای خرید خدمات انعطاف پذیر ۳۲۷
- ۲-۴-۱۰ استانداردها ۳۲۷
- ۵-۱۰ دیگر بازیگران تنظیم شده ۳۲۸
- ۱-۵-۱۰ قوانین و بازارها ۳۲۸
- ۲-۵-۱۰ اندازه گیری ها ۳۲۸
- ۳-۵-۱۰ مقررات ۳۲۹
- ۴-۵-۱۰ استانداردها ۳۲۹
- ۶-۱۰ سازندگان ۳۳۰
- ۱-۶-۱۰ قوانین و بازارها ۳۳۰
- ۲-۶-۱۰ استانداردها ۳۳۱
- ۳-۶-۱۰ تعامل ۳۳۱
- ۷-۱۰ ارتباطات ۳۳۱
- ۱-۷-۱۰ ارتباطات بین بازیگران بازار ۳۳۲
- ۲-۷-۱۰ ارتباطات برای بهره برداران سیستم توزیع ۳۳۲
- ۳-۷-۱۰ ارتباطات درون خانه ۳۳۲
- ۸-۱۰ توسعه و تحقیق آینده ۳۳۳
- ۹-۱۰ فهرست منابع ۳۳۳
- ۳۳۵

پیوست : از الزامات تا تعریف دامنه رابط در پنج گام

- الف-۱- گام ۱ (اختیاری): موارد کاربرد به صورت متن و جدول ۳۳۷
- الف-۲- گام ۲: مورد کاربرد به صورت دیاگرام توالی UML ۳۳۸
- الف-۳- گام ۳: ساخت مدل اطلاعاتی (یا: یافتن اهداف تجاری در CIM متعارف یا توسعه یافته) ۳۳۹
- الف-۴- گام ۴: تعریف پروفایل ها (انواع محموله داده پیغام) از CIM ۳۴۴
- الف-۵- گام ۵: تولید WSDL, WSD ۳۴۶
- الف-۶- زنجیره ابزار نرم افزار ۳۴۷
- الف-۷- فهرست منابع ۳۴۸
- ۳۵۰