



بسم الله الرحمن الرحيم

NRI

توسعه مطالعات و انتخاب قطبهای

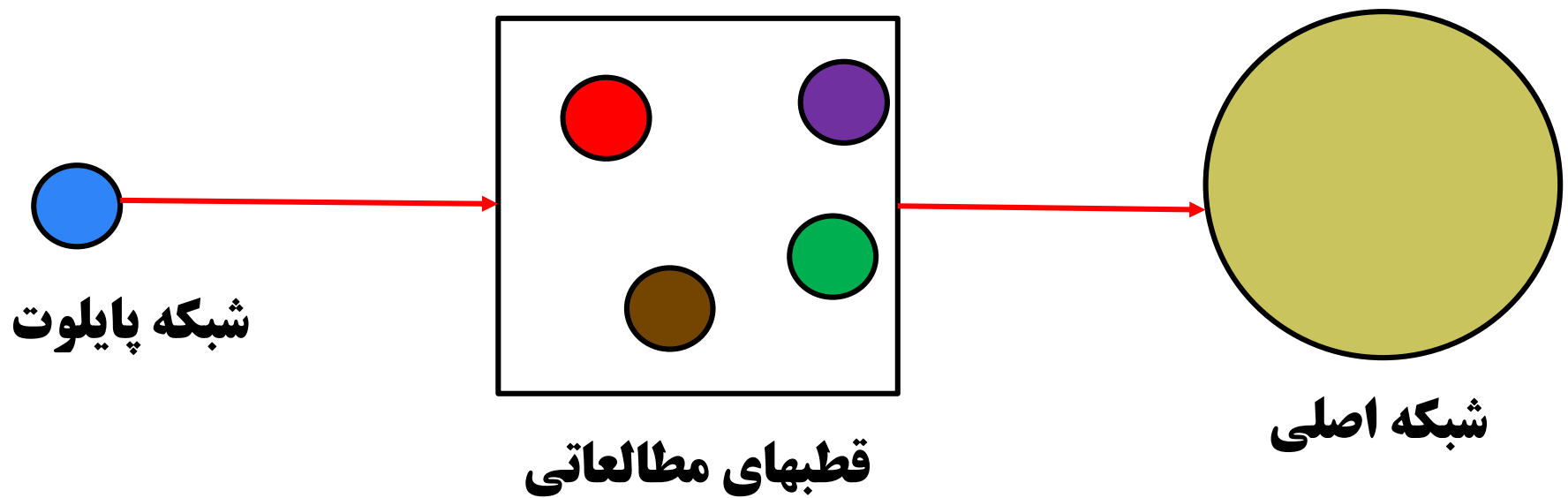
مطالعاتی در شرکتهای توزیع منتخب برای
تعمیم نتایج ماموریت ویژه به سطح کشور

پژوهشکده توزیع برق
آذر ماه ۱۳۹۸

www.nri.ac.ir

به دلیل گستردگی شبکه‌های توزیع در کشور و تاثیرات متفاوت عوامل ذاتی بر تلفات شبکه، مناسب است مناطقی از شبکه که در آنها تاثیر برخی از عوامل ذاتی قابل ملاحظه و چشمگیر است، به عنوان الگو انتخاب و مطالعات برای مدلسازی و صحت‌سنجی در این مناطق انجام شود. چنین مناطقی برای **الگوسازی** (Benchmarking)، قطبهای مطالعاتی نامیده می‌شوند.

روند انجام مطالعات از شبکه پایلوت به شبکه اصلی





مزیت الگوسازی در مطالعات

الف - وجود واسطه مطالعاتی از مطالعات شبکه پایلوت تا مطالعات گسترده در شبکه ایران به منظور توسعه مدلسازی و صحت‌سنجی آن

ب - ایجاد الگوهای مطالعاتی برای حساسیت‌سنجی هر یک از عوامل ذاتی تلفات در میزان آن

ج - بسترسازی مطلوب برای ایجاد پهنه‌بندی تلفات در سطح شبکه‌های توزیع کشور



شاخص‌های پیشنهادی برای انتخاب قطب‌های مطالعاتی

۱- طول فیدرهای شبکه توزیع

۲- سطح تغذیه شبکه توزیع

۳- تعداد مشترکین شبکه توزیع

۴- میزان انرژی مصرفی (توزیع شده)

۵- تعداد و ظرفیت متوسط ترانسفورماتورهای شبکه
توزیع

۶- نسبت طول فیدرهای هوایی به زمینی

۷- ضریب بار متوسط شبکه توزیع

۸- درجه حرارت متوسط محیط

۹- درصد رطوبت نسبی محیط

۱۰- میزان آلودگی متوسط محیطی



نمونه اطلاعات – تعداد ترانسفورماتورهای شبکه

ردیف	شرکت توزیع	تعداد ترانس شبکه توزیع (دستگاه)	ردیف	شرکت توزیع	تعداد ترانس شبکه توزیع (دستگاه)	ردیف	شرکت توزیع	تعداد ترانس شبکه توزیع (دستگاه)
۱	استان تهران	۳۵۹۶۴	۱۴	استان کرمانشاه	۱۵۱۴۰	۲۷	شهرستان مشهد	۹۹۲۶
۲	استان خوزستان	۳۳۱۳۵	۱۵	استان همدان	۱۴۶۳۳	۲۸	شهرستان اصفهان	۹۵۰۹
۳	استان فارس	۳۱۴۵۸	۱۶	آذربایجان شرقی	۱۴۶۰۲	۲۹	غرب مازندران	۹۴۱۹
۴	استان اصفهان	۲۸۵۶۵	۱۷	استان گلستان	۱۴۲۱۸	۳۰	استان زنجان	۸۱۷۷
۵	استان مازندران	۲۴۷۰۲	۱۸	استان مرکزی	۱۴۱۸۵	۳۱	استان خراسان جنوبی	۸۰۶۱
۶	شهرستان شیراز	۲۲۵۲۴	۱۹	شمال استان کرمان	۱۳۵۳۲	۳۲	استان چهارمحال و بختیاری	۷۳۷۹
۷	جنوب استان کرمان	۲۱۹۴۴	۲۰	استان یزد	۱۲۷۴۴	۳۳	استان سمنان	۶۸۰۷
۸	خراسان رضوی	۲۱۷۲۸	۲۱	استان بوشهر	۱۲۳۵۲	۳۴	کهگیلویه و بویراحمد	۶۶۲۶
۹	استان هرمزگان	۱۹۷۶۹	۲۲	شهرستان اهواز	۱۲۳۰۹	۳۵	استان اردبیل	۵۸۱۱
۱۰	سیستان و بلوچستان	۱۷۴۸۷	۲۳	استان لرستان	۱۲۲۷۵	۳۶	استان خراسان شمالی	۵۴۰۵
۱۱	آذربایجان غربی	۱۶۷۱۷	۲۴	استان البرز	۱۱۹۹۲	۳۷	استان قم	۵۳۷۹
۱۲	استان گیلان	۱۶۳۹۷	۲۵	استان قزوین	۱۰۲۹۹	۳۸	شهرستان تبریز	۵۳۳۵
۱۳	تهران بزرگ	۱۵۹۸۸	۲۶	استان کردستان	۱۰۲۸۷	۳۹	استان ایلام	۴۷۴۰



تشریح الگوریتم انتخاب قطب‌های مطالعاتی

۱- محاسبه شاخص یکه برای هر یک از شاخص‌های پیشنهادی برای هر شرکت توزیع

$$I_i^{PU} = \frac{I_i}{I_{\max}}$$

مثال: محاسبه شاخص یکه تعداد ترانسفورماتور برای شرکت توزیع استان همدان

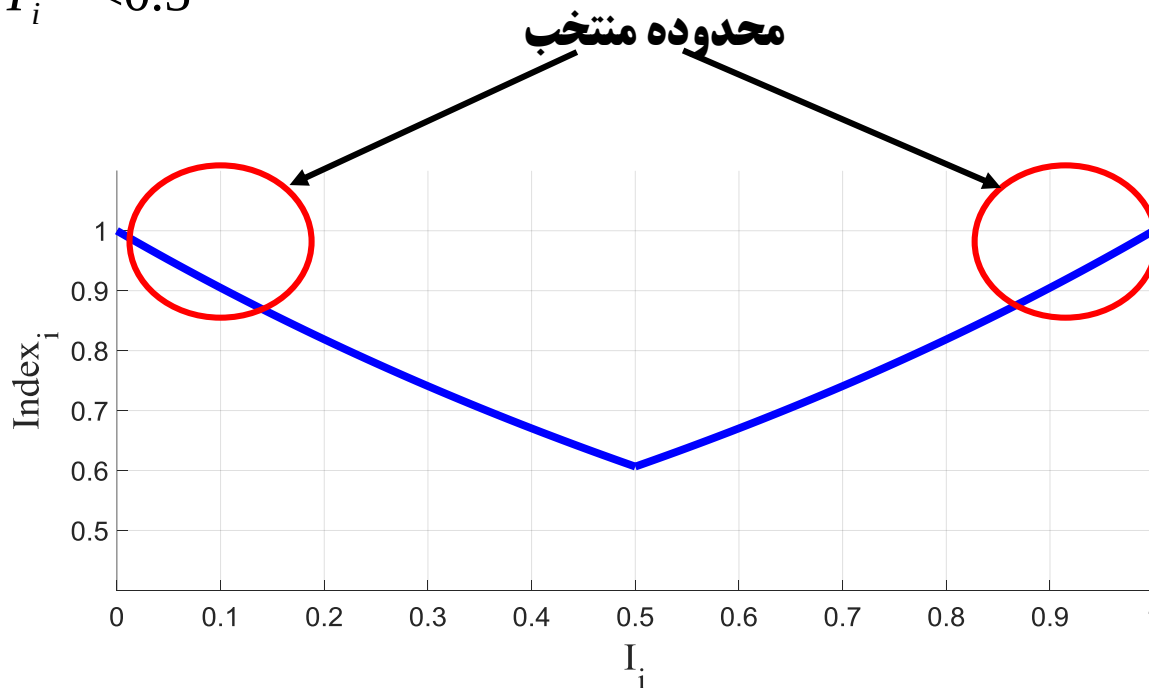
$$I_{\text{hamedan}} = 14633 / 35964 = 0.407$$

استان همدان

استان تهران

۲- فیلتر کردن شاخص‌ها با هدف استخراج کمینه و بیشینه شاخص‌های یکه و مرتب‌سازی آنها

$$Index_i = \begin{cases} e^{\frac{I_i^{PU} - H}{H - L}} & I_i^{PU} > 0.5 \\ e^{\frac{L - I_i^{PU}}{H - L}} & I_i^{PU} < 0.5 \end{cases} \quad i=1,2,3,\dots,39$$





تشریح الگوریتم انتخاب قطب‌های مطالعاتی

پارامتر موثر بر تلفات	بیشینه	کمینه
طول فیدر شبکه توزیع	تهران بزرگ	استان ایلام
	استان گیلان	کهگیلویه و بویراحمد
	استان تهران	استان قم
سطح تغذیه شبکه توزیع	سیستان و بلوچستان	تهران بزرگ
	خراسان جنوبی	شهرستان تبریز
	خراسان رضوی	استان البرز
تعداد مشترکین شبکه توزیع	تهران بزرگ	استان ایلام
	استان تهران	کهگیلویه و بویراحمد
	شهرستان مشهد	چهارمحال و بختیاری
درجه حرارت متوسط	هرمزگان	استان همدان
	بوشر	استان اردبیل
	استان خوزستان	استان ایلام
درصد رطوبت نسبی	استان گیلان	جنوب کرمان
	استان مازندران	یزد
	غرب مازندران	سیستان و بلوچستان
میزان آلودگی متوسط	بوشر	آذربایجان غربی
	استان خوزستان	غرب مازندران
	شهرستان اهواز	یزد



تشریح الگوریتم انتخاب قطب‌های مطالعاتی

پارامتر موثر بر تلفات	بیشینه	کمینه
مقدار انرژی مصرفی شبکه توزیع	تهران بزرگ	خراسان شمالی
	استان خوزستان	استان ایلام
	استان تهران	کهگیلویه و بویراحمد
تعداد ترانسفورماتورهای شبکه توزیع	استان تهران	استان ایلام
	استان خوزستان	شهرستان تبریز
	استان فارس	استان قم
ظرفیت متوسط ترانسفورماتورهای شبکه توزیع	تهران بزرگ	استان فارس
	شهرستان اهواز	خراسان جنوبی
	شهرستان تبریز	آذربایجان شرقی
نسبت طول فیدرهای هوایی به زمینی	کهگیلویه و بویراحمد	تهران بزرگ
	جنوب کرمان	شهرستان تبریز
	استان فارس	شهرستان اصفهان
ضریب بار مشترکین	خراسان جنوبی	استان گلستان
	استان زنجان	شهرستان اهواز
	شمال کرمان	استان خوزستان



تشریح الگوریتم انتخاب قطب‌های مطالعاتی

۳- انتخاب شرکتهایی که در سه مورد و بیشتر در جدول ظاهر شده‌اند.

ردیف	نام شرکت توزیع	پارامترهای موثر بر تلفات شبکه توزیع
۱	تهران بزرگ (۶)	طول فیدرهای توزیع، سطح تغذیه شبکه توزیع، تعداد مشترکین توزیع، مقدار انرژی مصرفی شبکه توزیع، ظرفیت ترانس‌های توزیع، نسبت طول فیدرهای هوایی به زمینی
۲	استان خوزستان (۵)	مقدار انرژی مصرفی شبکه توزیع، تعداد ترانس‌های توزیع، ضریب بار مشترکین، درجه حرارت متوسط، میزان آلودگی متوسط
۳	استان ایلام (۵)	طول فیدرهای توزیع، تعداد مشترکین توزیع، مقدار انرژی مصرفی شبکه توزیع، تعداد ترانس‌های توزیع، درجه حرارت متوسط
۴	استان کهگیلویه و بویراحمد (۴)	طول فیدرهای توزیع، تعداد مشترکین توزیع، مقدار انرژی مصرفی شبکه توزیع، نسبت طول فیدرهای هوایی به زمینی
۵	شهرستان تبریز (۴)	سطح تغذیه شبکه توزیع، تعداد ترانس‌های توزیع، ظرفیت ترانس‌های توزیع، نسبت طول فیدرهای هوایی به زمینی
۶	استان تهران (۴)	طول فیدرهای توزیع، تعداد مشترکین توزیع، مقدار انرژی مصرفی شبکه توزیع، تعداد ترانس‌های توزیع
۷	استان خراسان جنوبی (۳)	سطح تغذیه شبکه توزیع، ظرفیت ترانس‌های توزیع، ضریب بار مشترکین
۸	استان فارس (۳)	تعداد ترانس‌های توزیع، ظرفیت ترانس‌های توزیع، نسبت طول فیدرهای هوایی به زمینی
۹	شهرستان اهواز (۳)	نسبت طول فیدرهای هوایی به زمینی، ضریب بار مشترکین، آلودگی متوسط

انتخاب قطب‌های مطالعاتی یکی از پیش‌نیازهای اصلی توسعه مطالعات از شبکه پایلوت به شبکه‌های توزیع گسترده در سطح کشور می‌باشد.

با انتخاب شبکه‌های توزیع نمونه‌ای که تاثیر یک یا چند شاخص ذاتی اثرگذار بر تلفات در آنها نمود بیشتری دارد، می‌توان به الگوسازی مطلوبی برای مطالعات تلفات دست یافت و از سوی دیگر زمینه صحت‌سنجی و تکمیل مدل‌ها و رویه‌های محاسباتی حاصل از شبکه پایلوت را فراهم ساخت



با سپاس از حسن نظر و توجه پرسش و پاسخ