

شرکت توزیع نیروی برق استان تهران

(سهامی خاص)



تاریخ :
شماره :
پیوست :

بسم تعالیٰ

قرارداد شماره ۳۴۰۵/۱۶۰۴

این قرارداد، فی مایین شرکت توزیع نیروی برق استان تهران به نمایندگی آقایان مهندس حاجی رضا تیموری به سمت رئیس هیئت مدیره و مهندس فرهادور پشتی نایب رئیس هیئت مدیره که در این قرارداد کارفرما نامیده میشوندو دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه به نمایندگی آقایان دکتر فرهاد گل محمدی به سمت ریاست دانشگاه و دکتر آرش بوچانی به سمت معاون پژوهش با شماره ثبت ۲۴۵۱ (کرمانشاه) کد اقتصادی ۴۱۱۱-۴۱۳۷-۵۶۷۳ و با شناسه ملی ۱۰۱۰۱۹۰۳۵۸ به نشانی : کرمانشاه - میدان فردوسی - شهرک متخصصین - انتهای بلوار فرهیختگان - دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه (مجتمع امام خمینی (ره)) - کد پستی ۶۷۱۸۹۹۷۵۰۱ تلفن ۰۹۱۸۹۷۷۰۶۳۱-۰۸۳۳۷۲۲۳۰۶۵ که در این قرارداد پژوهشگر نامیده می شود، با شرایط ذیل منعقد میگردد.

براساس بند پنج، سیصد و شصت و چهارمین صورتجلسه هیئت مدیره در سال ۱۴۰۰.

ماده ۱: موضوع قرارداد

موضوع قرارداد عبارت است از مطالعات طراحی سامانه پیش‌بینی رفتار بار مبتنی بر فرآکاوی داده جهت تشخیص مشترکین مشکوک به استفاده غیرمجاز انرژی الکتریکی براساس تعريف پژوهه به شرح پیوست و استانداردها.

ماده ۲: مبلغ قرارداد و نحوه پرداخت

مبلغ کل قرارداد جماعت مبلغ ۳۰.۹۶۰.۰۰۰ (سه میلیارد و نهصد و شصت میلیون) ریال بشرح مراحل ذیل برآورد و پس از اجرای مراحل به شرح پیوست و تایید توسط ناظر و کمیته تحقیقات و کسر کسورات قانونی قابل پرداخت می باشد:

ردیف	مرحله اجرا	نتایج مورد انتظار	ملحوظات
۱	مروری بر مبانی نظری منحوم فرآکاوی داده و سرقت انرژی	گزارش شماره ۱: مروری بر مبانی نظری منحوم فرآکاوی داده و سرقت	%۱۵
۲	ارزیابی مسئله سرقت انرژی ناشی از استخراج غیرمجاز ماینینگ در شبکه توزیع استان تهران	گزارش شماره ۲: ارزیابی سرقت انرژی شبکه توزیع استان تهران و تأثیرات آن بر روی شبکه توزیع	%۳۵
۳	ارائه اگوریتم پیش‌بینی به منظور شناسایی مشترکین مشکوک به استفاده غیرمجاز از انرژی الکتریکی	گزارش شماره ۳: ارائه اگوریتم پیش‌بینی به منظور شناسایی مشترکین مشکوک به استفاده غیرمجاز از انرژی الکتریکی	%۵۰

خ ۱۷ شهریور ، بالاتر از میدان شهداء ، خ شهیدان برادران کفایی امانی تلفن : ۰۳۵۰۸۱۲۰۰ - دورنگار : ۳۳۷۹۷۷۴۴ کد پستی : ۱۷۱۴۶۱۲۰۰۶

Email:info@TVEDC.ir Website:www.TVEDC.ir

شرکت توزیع نیروی برق استان تهران

(سهامی خاص)



تاریخ:

شماره:

پیوست:

ماده ۳: مدت قرارداد

مدت اجرای این قرارداد از تاریخ مبادله بر اساس زمانبندی پیوست به مدت ۱۵ ماه می باشد که در صورت درخواست کارفرما یا پژوهشگر و توافق طرفین قابل تمدید می باشد.

ماده ۴: دوره ضمانت

دوره ضمانت ۱۲ ماه پس از پایان مرحله سوم (صحبت سنجی نتایج بدست آمده و ارائه گزارش) کار به شرح ماده ۲ قرارداد خواهد بود که در این مدت پژوهشگر موظف به پشتیبانی و رفع نواقص اعلام شده از طرف کارفرما بدون درخواست دریافت دستمزد اضافه از این بابت می باشد.

ماده ۵: ارائه و تصویب گزارش ها

۱- پژوهشگر موظف است در پایان هر مرحله گزارش های پیشنهادی کار را مطابق فرمها و دستور العمل و آئین نامه شورای عالی تحقیقات برق در دو نسخه تهیه و برای ناظر و کارفرما ارسال نماید. بدینهی است ناظر موظف است طرف حداکثر پانزده روز بررسی ونتیجه را به کارفرما ارائه نماید.

۲- کارفرما حداکثر طرف مدت یکماه از تاریخ دریافت گزارش نظر خود را بصورت کتبی اعلام خواهد نمود و در صورت عدم اعلام نظر طی مدت مذکور گزارش تائید شده تلقی خواهد شد و حق الزاحمه آن مرحله پرداخت خواهد شد.

۳- پژوهشگر برای اصلاح ورفع تقصی گزارش ها و اعمال نظریات کارفرما بیست روز مهلت دارد.

ماده ۶: جرائم تاخیر

در صورت تاخیر پژوهشگر بیش از ۳۰ روز از موعد مقرر در ارائه گزارش ها کارفرما حق دارد هر هفته پنج درصد حق الزاحمه آن مرحله را بعنوان جریمه از پرداخت به پژوهشگر کسر نماید. در صورت بروز هر گونه تاخیری که به نظر کارفرما خارج از قصور پژوهشگر در انجام مراحل قرارداد بیش آید مدت زمان اجرای قرارداد با توافق طرفین تعديل خواهد شد.

ماده ۷: ضمانتنامه حسن انجام کار

برای حصول اطمینان از حسن انجام کار و تکالیف پژوهشگر ده درصد از هر پرداخت بعنوان تضمین حسن انجام کار از صورت توضیت کسر و نگهداری می شود و در صورت عدم انجام تعهدات پژوهشگر و یا خاتمه دادن به قرارداد بعلت قصور پژوهشگر در انجام تکالیف و یا در صورت عدم پژوهشگر از انجام قرارداد وجه الضمانت مذکور به نفع کارفرما ضبط خواهد شد. وجه ضمانت کسر شده پس از ارائه گزارش نهایی و خاتمه دوره ضمانت موضوع قرارداد آزاد خواهد شد.

ماده ۸: فسخ قرارداد

در صورتی که بر کارفرما معلوم شود که پژوهشگر شرایط و خصوصیات فنی و علمی مطلوب و لازم برای انجام وظایف موضوع قرارداد را فاقد می باشد و یا دقت لازم و معمولی را که انتظار می بود در انجام وظایف و خدمات خود



تاریخ :

شماره :

پیوست :

اعمال ننموده و یا در صورتی که به تشخیص کارفرما کارهای مربوطه بعلت اهمال یا قصور پژوهشگر بیش از یک دوم مدت انجام به تاخیر بیفتند کارفرما با قید نواقص و معایب کار مراتب را به پژوهشگر بصورت کتبی اعلام و ایشان موظف است نواقص و معایب مذکور را ظرف حداقل دو ماه مرتفع و اعاده نماید. در صورتیکه در پایان مهلت مذکور پژوهشگر مطابق اخطار کارفرما عامل نکرده باشد کارفرما حق خواهد داشت بدون احتیاج به انجام تشریفات خاص این قرارداد را با اعلام کتبی ظرف پانزده روز فسخ نماید. که در این صورت کارفرما نمود درصد ارزش خدمات انجام شده تا زمان فسخ قرارداد را که مورد تائیدش باشد را پس از کسر پرداخت های انجام شده خواهد پرداخت.

ماده ۹ - خاتمه را درن به قرارداد

کارفرما حق دارد هر موقع که بخواهد به این قرارداد خاتمه دهد. چنانچه به دلایلی بجز اینچه در ماده هشت قرارداد ذکر شده است کارفرما تصمیم بگیرد به این قرارداد خاتمه دهد این تصمیم باید حداقل یکماه قبل از تاریخ موردنظر برای خاتمه قرارداد به پژوهشگر ابلاغ شود.

تبصره ۱: حق الزحمه کارهای انجام شده توسط پژوهشگر تا تاریخ خاتمه قرارداد پس از کسر مبالغ پرداخت شده محاسبه و پرداخت خواهد شد.

ماده ۱۰ : نصایندگان و نظارت

دانشگاه آزاد اسلامی واحد کمانشاه، آقای دکتر بیشن نعمتی را بعنوان نماینده تام الاختیار خود جهت اجرای مفاد قرارداد معرفی می نماید و تیم همکار پژوهه نیز از سوی ایشان به کارفرما معرفی خواهد شد.

کارفرما برای مدیریت پژوهه و بمنظور نظارت بر اجرای قرارداد و ایجاد هماهنگی و پیگیری کار نماینده خود را آقای افشن بهتوئی به سمت مدیر دفتر تحقیقات معرفی می نماید.

ماده ۱۱: کسورات قانونی

کلیه کسورات قانونی (مالیات و ...) به هر میزان که قانون تعیین نموده یا نماید به عهده مشاور خواهد بود

ماده ۱۲۵: حواضث قهریه و غیر مترقبه

بروز احتمالی موارد مربوط به حوادث غیر مترقبه و غیرقابل پیش بینی که خارج از کنترل پژوهشگر و کارفرما می باشند موجب تعليق یا تعویق در اجرای قرارداد می شود به نحوی که به هیچ طریق قابل پیشگیری نباشد طبق قوانین کشور قابل رسیدگی خواهد بود. و هر یک از طریفین می توانند خواستار خاتمه قرارداد شوند.

ماده ۱۳۵: حل اختلاف

هر گونه اختلاف ناشی از اجرای این قرارداد و یا تعبیر و تفسیر مندرجات ان بین طریفین بروز نماید که نتوان از طریق مذاکره و یا مکاتبه و به طور دوستانه و توافق طریفین حل و فصل نمود باید در کمیته ای مرکب از نماینده کارفرما و پژوهشگر یا نماینده وی و همچنین یک نفر را در طریفین مطرح و تصمیمات لازم اتخاذ گردد. رای کمیته فوق الذکر برای طریفین لازم الاجرا خواهد بود پژوهشگر ملزم است که تا حل اختلافات تعهداتی را که به

شرکت توزیع نیروی برق استان تهران

(سهامی خاص)



تاریخ:
شماره:
پیوست:

موجب این قرارداد بعده دارد بدون وقفه اجرا نماید کارفرما نیز در این مدت می بایست مطابق مفاد قرارداد به تعهدات خود عمل نماید.

ماده ۱۴: حق واگذاری

پژوهشگر حق ندارد بدون تصویب کارفرما تمام یا قسمتی از موضوع قرارداد را به شخص حقیقی یا حقوقی دیگری واگذار نماید.

ماده ۱۵: مالکیت اسناد

کلیه مطالعات و گزارشات و نرم افزاری که توسط پژوهشگر به موجب این قرارداد تهیه می شود متعلق به کارفرما بوده و کارفرما می تواند بطور مستقیم یا غیر مستقیم از آنها در اجرای طرح های مختلف استفاده نماید. پژوهشگر حق واگذاری و فروش تحقیقات تهیه شده حاصل این قرارداد و ویرایش های مشابه را به اشخاص حقیقی یا حقوقی دیگر نداشته و منحصراً این امتیاز متعلق به کارفرما (شرکت توزیع نیروی برق استان تهران) می باشد.

ماده ۱۶: تعهدات پژوهشگر

- ۱- کلیه اسناد و مدارک قرارداد پژوهشی را کاملاً مطالعه نموده و از مفاد آن آگاهی حاصل کرده است.
- ۲- پژوهشگر موظف است نسبت به تحويل گزارش نهایی پروژه به شرح پیوست قرارداد اقدام نماید.
- ۳- تهیه کلیه تجهیزات و لوازم و سایر موارد بعده پژوهشگر می باشد.
- ۴- پژوهشگر متعهد است از نیروهای متخصص و واحد صلاحیت در اجرای موضوع قرارداد استفاده نماید و اراد با تخصص لازم برای اجرای این قرارداد در اختیار دارد.

ماده ۱۷: تعهدات کارفرما

اطلاعات و همکاری های مورد نیاز پژوهشگر جهت انجام خدمات موضوع این قرارداد در مدت ۳۰ روز پس از درخواست کتبی پژوهشگر توسط کارفرما در اختیار پژوهشگر قرار خواهد گرفت. تا خبر در تحويل اطلاعات به طور متناسب موجب تمدید مدت زمان اجرای کار خواهد شد.

ماده ۱۸: ضمایم قرارداد

- ضمایم این قرارداد که جز لاینک آن می باشد.
- ۱- فرم پیشنهاد پروژه
 - ۲- شرح خدمات و برنامه زمانبندی پروژه

ماده ۱۹: نشانی طرفین

کارفرما: شرکت توزیع نیروی برق استان تهران: خیابان ۱۷ شهریور شمالی - بالاتر از میدان شهدا - مقابل خیابان شهیدان برادران کفایی امامی.

خ ۱۷ شهریور، بالاتر از میدان شهدا، خ شهیدان برادران کفایی امامی تلفن: ۰۳۵۰۸۱۲۰۰۰ - دورنگار: ۳۳۷۹۷۷۴۴ کد پستی: ۱۷۱۴۶۱۲۰۰۶

Email:info@TVEDC.ir Website:www.TVEDC.ir

شرکت توزیع نیروی برق استان تهران

(سهامی خاص)



تاریخ :
شماره :
پیوست :

پژوهشگر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه نشانی: کرمانشاه - میدان فردوسی - شهر ک متخصصین - انتهاي
بلوار فرهیختگان - دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه (مجتمع امام خمینی (ره)) - کد پستی ۶۷۱۸۹۹۷۵۰۱ تلفن
۰۹۱۸۹۷۷۰۶۳۱-۰۸۳۳۷۲۲۳۰۶۵

طرفین آدرس فوق را بعنوان آدرس خود اعلام و تائید می نمایند تا اعلام آدرس جدید بطور کتبی آدرس قبل معتبر
و ارسال هر گونه مکاتبه - نامه - اوراق و اسناد به آدرس بالا با پست سفارشی و یا از طریق پیک وبا اخذ رسید ارسال
خواهد شد و تماماً ابلاغ شده تلقی خواهد شد.

ماده ۲۰: تعداد نسخ قرارداد

این قرارداد در سه نسخه و شامل بیست ماده تنظیم و به امضار رسیده است و کلیه نسخ آن اعتبار واحد دارد.

شرکت توزیع نیروی برق استان تهران

دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه

دانشگاه آزاد اسلامی
دانشگاه آزاد اسلامی
دانشگاه آزاد اسلامی

کارشناسی

خ ۱۷ شهریور ، بالاتر از میدان شهداء ، خ شهیدان برادران کفایی امانی تلفن : ۰۳۵۰۸۱۲۰۰ - دورنگار : ۳۳۷۹۷۷۴۴ کد پستی : ۱۷۱۴۶۱۲۰۰۶

Email:info@TVEDC.ir Website:www.TVEDC.ir

F-2687 کد:

ویرایش: یک

صفحه ۱ از ۱۳

فرم ۱۳ صفحه‌ای تعریف پروژه

شرکت توزیع نیروی برق

استان تهران

۱- عنوان پروژه به زبان فارسی:
مطالعات طراحی سامانه پیش‌بینی رفتار بار مبتنی بر فرآکاوی داده جهت تشخیص مشترکین مشکوک به استفاده غیرمجاز انرژی الکتریکی

۲- عنوان پروژه به زبان انگلیسی:
On design of load behavior prediction system based on data mining to detect customers suspected of illegal use of electrical energy

۳- نام پژوهشگر طرف قرارداد: بیژن نعمتی

۴- مبالغ و هزینه‌های پروژه:

الف - اعتبار موردنیاز جهت اجرای پروژه: ۳/۴۰۰/۰۰۰ هزار ریال

(جدول شماره ۵-۶)

ب - هزینه‌های مربوط به نظارت و کنترل پروژه که کمیته به طور مستقیم پرداخت می‌نماید: (حداکثر ۱۰٪ مبلغ مندرج در بنده الف)

ج - سایر هزینه‌ها و هزینه‌های بالاسری کمیته تحقیقات: (حداکثر ۱۰٪ مبلغ مندرج در بنده الف)

د - مبلغ کل پروژه (حداکثر ۱/۳ برابر مبلغ مندرج در بنده الف)

۵- مدت پروژه: ۱۲ ماه

۶- تأیید پروژه:

الف - نام واحد (کمیته تحقیقات) پیشنهاددهنده پروژه:

نام و نام خانوادگی و امضای رئیس کمیته تحقیقات:

ب - تاریخ تصویب پروژه در کمیته تحقیقات:

۷- شخص، سازمان و یا شرکتی که در صورت به نتیجه رسیدن پروژه آن را مورداستفاده قرار خواهد داد:

نام موسسه:

نام و نام خانوادگی و امضای مسئول



.....

F-2687 کد:

ویرایش : یک

صفحه ۲ از ۱۳

فرم ۱۳ صفحه‌ای تعریف پروژه

شرکت توزیع نیروی برق

استان تهران

۱- عنوان پروژه

۱-۱- عنوان پروژه به زبان فارسی :

مطالعات طراحی سامانه پیش‌بینی رفتار بار مبتنی بر فرآکاوی داده جهت تشخیص مشترکین مشکوک به استفاده غیرمجاز انرژی الکتریکی

۱-۲- عنوان پروژه به زبان انگلیسی :

On design of load behavior prediction system based on data mining to detect customers suspected of illegal use of electrical energy

۱-۳- در صورتیکه این پروژه مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی داشته باشد، عنوان آن را ذکر نمایید:

۲- مشخصات تیم تحقیق

۲-۱- مشخصات همکاران اصلی پروژه: (شامل مدیر، همکار و مشاور)

ردیف	نام و نام خانوادگی	سمت در پروژه	درجه و رشته تحصیلی	سمت و محل خدمت	سابقه کار	امضاء
۱	بیژن نعمتی	مدیر پروژه	دکتری تخصصی برق قدرت	هیئت علمی-مدیر گروه دانشگاه آزاد اسلامی	۱۵ سال	
۲	مسعود کریمی	همکار	دکتری ریاضی کاربردی	هیئت مدیره شرکت مهندسین مشاور مهرگان نیرو پویا	۱۰ سال	
۳	سمیه پیرزادی	همکار	کارشناسی ارشد مخابرات	هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی	۱۲ سال	
۴	سعید محربیان	همکار	دکتری ریاضی کاربردی	هیئت علمی دانشگاه خوارزمی	۲۵ سال	
۵	سپهر ابراهیمی مود	همکار	دکتری علوم کامپیوتر	هیئت علمی دانشگاه یزد	۲ سال	
۶	کبری نعمتی	همکار	کارشناسی ارشد هوش مصنوعی	مشاور شرکت مهندسین مشاور مهرگان	۳ سال	

۲-۲ سازمان‌های همکار در پروژه (کارفرما در زمینه همکاری این سازمان‌ها متعهد نمی‌باشد)

ردیف	نام سازمان	نوع و میزان همکاری	نام و نام خانوادگی مسئول و امضا

۲-۳- تألیفات مهم علمی مدیر و همکاران پروژه در ۵ سال اخیر (مستندات مربوطه در صورت نیاز کارفرما به پیوست ارائه می‌شود):

ردیف	نام و نام خانوادگی	عنوان	سازمان انتشاردهنده و زمان انتشار
		دانشگاه آزاد اسلامی پیوست	سازمان انتشاردهنده و زمان انتشار

۲-۴- طرح‌های تحقیقاتی در دست اجرا یا اجرashده توسط مدیر و همکاران پروژه (مستندات مربوطه در صورت نیاز کارفرما به پیوست ارائه می‌شود):

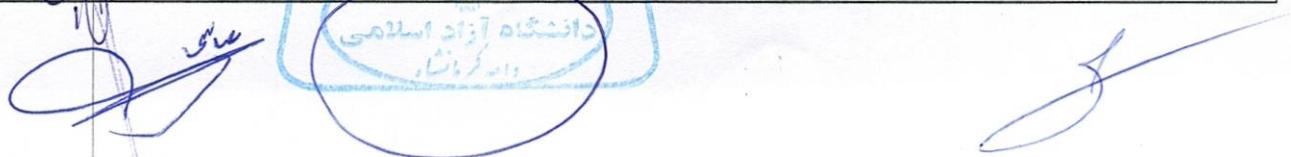
ردیف	نام و نام خانوادگی	عنوان	سمت در پروژه	محل اجرا
		پیوست		

۳- مشخصات موضوعی پروژه

۳-۱- تعریف مسئله، هدف از اجرای پروژه و ارائه تئوری حل مسئله:

در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در زمینه تشخیص سرقت انرژی مصرف کنندگان انجام شده است که هو یک به‌نوعی تلاش داشته‌اند راهکارهایی را برای تشخیص تلفات ناشی از سرقت انرژی و دستکاری لوازم اندازه‌گیری ارائه دهنند. خصوصاً در سال‌های اخیر استفاده‌های غیرمجاز از برق برای استخراج و ماینینگ پول‌های دیجیتالی طوری رواج یافته است که بسیاری از واحدهای صنعتی، تجاری، اداری، فرهنگی و یا حتی خانگی به این کار روی آورده‌اند. با توجه به ارزان بودن انرژی در ایران استخراج و استفاده از ماینر می‌تواند پرسود باشد و از آنجاکه تنها هزینه متغیر در این کار هزینه انرژی می‌باشد، استفاده از انرژی یارانه‌ای بسیار حائز اهمیت است. ایجاد سامانه‌ای برای تشخیص چنین مشترکینی می‌تواند بسیاری از هزینه‌های تلفات ناشی از سرقت انرژی و دستکاری را شناسایی کرده و اتلاف انرژی را کاهش دهد. در این مطالعه، جهت غلبه بر محدودیت‌های موجود، در فرایند شناسایی مشترکان سالم و مشکوک با الگوهای مصرف متفاوت و به منظور کاهش هزینه و زمان، یک روش تشخیص سرقت انرژی با استفاده از داده‌کاوی و الگوریتم‌های یادگیری ماشین ارائه خواهد شد. در روش پیشنهادی، مصرف برق هر مشترک بر حسب برچسب‌های خاصی در هر دوره به رأی تبدیل خواهد شد و مشترکین مشکوک به سرقت انرژی تعیین می‌شوند. شناسایی مشترکان مشکوک به سرقت انرژی می‌تواند در دو بخش موربدبخت و بررسی قرار گیرد. در بخش اول، الگوی مصرف مشترکین با توجه به بیشینه و کمینه مصرف برق موجود برای هر دوره تعیین خواهد شد. در این بخش سه الگوی کلی تعریف می‌گردد: ۱) الگوی نرمال ۲) الگوی غیرفرمال ۳) الگوی پرمصرف. هم‌چنین مشترکانی که دارای الگوی غیر نرمال در طول یک دوره هستند، مشخص خواهند شد و اولویت بازرسی مشترکین، بر اساس رأی آن‌ها تعیین می‌گردد. در بخش دوم، مصرف برق هر مشترک با مشابه آن در طول یک دوره چند ساله با خود مشترک یا رفتار مشترکین مشابه و همگن مقایسه شده و بر اساس درصد کاهش یا افزایش آن به دودسته سالم و مشکوک دسته‌بندی می‌شوند. پس می‌توان، هم با شناسایی الگوی مصرف و هم با مقایسه مصرف برق مشترک در هر دوره با رفتار مشابه سال (سال‌های) قبل آن مشترک یا مشترکان همگن، مشترکان مشکوک را شناسایی و اولویت‌بندی کرد. برای تست روش پیشنهادی، از داده‌های مصرف برق شرکت توزیع نیروی برق استان تهران استفاده خواهد شد که خود شامل چندین تعریف هستند: تعریف اداری، تعریف تجاری، تعریف خانگی، صنایع کوچک و صنایع بزرگ و ... این تقسیم‌بندی می‌تواند به صورت‌های دیگری برای مثال مناطق مکانی و معیشتی مشترکین باشد که می‌تواند ناحیه اول مربوط به مشترکین مرفه، ناحیه دوم مربوط به مشترکین متوسط و ناحیه سوم مربوط به مشترکین ضعیف از نظر اقتصادی در یک محدوده جغرافیایی خاص باشند. لازم به ذکر است این امکان وجود دارد این تقسیم‌بندی بنا به شرایط و داده‌های مصرف شامل دسته‌بندی‌های بیشتری هم باشند.

هدف اصلی این پژوهش ایجاد سامانه‌ای جهت شناسایی مشترکین ناهمجارت و جلوگیری از هزینه‌های ناشی از اتلاف فنی و غیر فنی انرژی الکتریکی با استفاده از داده‌کاوی و یادگیری ماشین است.



تئوری داده کاوی و الگوریتم‌های مورد استفاده در حل مسئله

داده کاوی، کشف دانش از پایگاه داده‌ها بود و در دهه ۱۹۳۰ اولین بار این واژه به کار رفت؛ اما شکوفایی آن با رشد ساختارهای پایگاه داده‌ای به خصوص از نوع رابطه‌ای عجین شد. داده کاوی در پاسخ به نیاز تحلیل داده‌های بزرگ‌تر از حد و اندازه علم آمار برای کشف دانش و الگو شکل گرفت. جایی که الگوریتم‌ها و روش‌های آماری ازلحاظ تئوری کم می‌آوردن، مفاهیم داده کاوی پا به عرصه می‌گذاشتند. نکته مهم در داده کاوی این است که کشف دانش، عموماً توسط یک خبره و درواقع یک انسان صورت گرفته و می‌گیرد. حوزه‌ها و محدوده آن شامل همه روش‌های داده محور تحلیلی می‌باشد و زمانی از داده کاوی استفاده می‌شود که مسئله‌ای بروز پیدا کرده و کاربر و خبره قصد حل آن را داشته باشد. بنابراین داده کاوی مسئله محور است. امروزه شرکت‌ها از طریق ارائه خدمات و ارتباط مستمر با مشتری، اطلاعات زیادی به دست می‌آورند که اگر راه استفاده از این داده‌ها را بدانند، سود بسیاری خواهند برد. داده کاوی به زبان ساده یک روش حل مسئله است که با تحلیل حجم زیادی از داده‌ها، الگوهای تکرارشونده‌ای را از آن‌ها استخراج می‌کند. سپس با پیدا کرده ارتباطات بین اتفاقات مختلف و این الگوهای راه حل‌هایی برای چالش‌ها ارائه می‌دهد. درواقع داده کاوی از اطلاعاتی که ممکن است کاربردی نداشته باشد، نتایج ارزشمندی کشف کرده و آن‌ها را قابل استفاده می‌کند. داده کاوی علمی قوی است که می‌تواند در همه‌چیز سرک بکشد و از دل ندانسته‌ها بسیاری از سوالات ما را جواب دهد. امروزه اهمیت این علم در شرکت‌های بزرگ به قدری شناخته شده است که قبل از تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی برای انجام کمپین‌های تخصصی و یا طراحی محصولات پژوهی، ابتدا برای به دست آوردن داده‌های عمومی اقدام می‌کنند.

در ادامه مختصری از قدم‌های کلی در یک فرایند داده کاوی ارائه خواهد شد. به‌طور خلاصه می‌توان گفت:

- استخراج، انتقال و ذخیره داده‌ها در پایگاه داده‌های چند بعدی

- دسترسی دادن به داده‌های لایه‌های کسب و کار توسط نرم‌افزارهای داده کاوی

- نمایش نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها در فرم ساده مانند گراف یا نمودار

دیتا بی که جهت پردازش و تحلیل جمع‌آوری می‌شود ممکن است شامل داده‌های روزانه در تبادلات مردم، داده منطقی ذخیره شده در پایگاه داده‌ها و یا پیش‌بینی‌ها و احتمالات باشد؛ که این داده‌ها به مراحلی تحت عنوان پیش‌پردازش و پس‌پردازش نیز نیاز دارند. قدم بعدی انتخاب یک الگوریتم مناسب برای پیاده‌سازی مدل داده کاوی موردنظر است.

الگوریتم‌های کلاس‌بندی (Classification)، خوش‌بندی (Clustering) و یادگیری تقویتی (Reinforcement Learning) کاربرد زیادی در این حوزه دارند و برای یافتن ارتباط بین داده‌ها استفاده می‌شوند. با استفاده از تکنیک‌های داده کاوی، سرعت انجام محاسبات و فضای موردنیاز در حافظه کامپیوتر بسیار بهبود پیدا می‌کند. تقریباً در هرجایی که مقداری داده وجود داشته باشد تکنیک‌های داده کاوی نیز کاربرد دارند. در مجموع تکنیک‌های داده کاوی را می‌توان دریکی از این سه دسته و یا ترکیبی از آن‌ها قرارداد که در ادامه به بررسی آن‌ها می‌پردازیم.

طبقه‌بندی (Classification): در این الگوریتم داده‌ها طبق ویژگی‌های تعریف شده برچسب زده می‌شوند و در کلاس‌های مختلف قرار می‌گیرند. الگوریتم می‌تواند مدل برچسب‌گذاری را یاد بگیرد و با استفاده از همین یادگیری هوشمند، نمونه‌های جدید را برچسب بزند. برای مثال، مدیر یک سازمان را در نظر بگیرید که تعداد ۱۰۰۰ مشتری را در دو دسته‌ی مشتری خوب و مشتری بد قرار می‌دهد. حالا الگوریتم با استفاده از این داده‌ها و تکنیک‌های داده کاوی، ویژگی‌های مشتری خوب را درک کرده و می‌تواند آن را از مشتریان بد تفکیک کند. این تفکیک نوعی یادگیری است که الگوریتم بعد از این یادگیری، می‌تواند مدل خود را بر روی داده‌های جدید اعمال کرده و از این به بعد، به‌طور خودکار مشتری خوب و بد را شناسایی کند.



خوشه‌بندی (Clustering): در این نوع یادگیری، الگوریتم تو سط ذات داده‌ها به گروه‌بندی آن‌ها می‌پردازد. برای مثال مشتریان یک فروشگاه اینترنتی را به گروه‌های مختلف تقسیم می‌کند که هر گروه، ویژگی‌های شبیه به هم دارند. مثلاً ممکن است یک گروه، گروهی باشد که خریدهای کم ولی گران‌قیمتی را انجام دهد و یا گروه دیگری را پیدا کند که خریدهای کوچک و پشت سر هم را در بازه‌ی زمانی کمی را انجام دهنند.

یادگیری تقویتی (Reinforcement Learning): در این یادگیری، الگوریتم با تبادل اطلاعات و عملیات با محیط پیرامون، به کشف اطلاعات و یادگیری پیوسته اقدام می‌کند. برای مثال یک اتومبیل خودران را در نظر بگیرید که می‌خواهد از یک اتوبان به سلامتی عبور کند. این اتومبیل می‌تواند با شبیه‌سازی حرکت ماشین‌های دیگر، با محیط تعامل برقرار کرده و یادگیری‌هایی را انجام دهد. این یادگیری‌ها به مرور زمان بهبود پیدا می‌کنند تا اتومبیل یاد بگیرد با کمترین خطا، بتواند به سلامت از یک اتوبان عبور کند. به همین صورت، الگوریتمی را در نظر بگیرید که به صورت هوشمند و با تعامل با محیط و شبیه‌سازی آن، به طراحی فرم‌های مختلف سبد خرید می‌پردازد تا بهترین طراحی را برای کاربر ایجاد کرده و درنتیجه، سود را تا حد امکان برای یک فروشگاه آنلاین اینترنتی بیشینه کند.

توجه: نوشتن حداقل دو خط خلاصه از مطالب فوق در این قسمت الزامی است.

با استفاده از داده‌کاوی می‌توان تشخیص داد که چه مشترکینی از دستگاه‌های غیرمجاز مانند ماینر استفاده می‌کنند و یا به صورت غیر فنی به دست کاری شبکه پرداخته است. حاصل این تحقیق سامانه‌ای در راستای تشخیص تمامی مشترکین مشکوک به استفاده غیرمجاز است.

۲-۳- بررسی سابقه موضوع از لحاظ نظری و تجربی همراه با ذکر منابع اساسی (در صورت انجام طرح مشابه تفاوت‌ها این طرح با طرح‌های مشابه ذکر شود)

لانگ و همکاران [۹] بیان کردند که اتلاف برق، شامل تلفات فنی و تلفات غیر فنی، نرخ بهره‌وری مؤثر از انرژی و سطح مدیریت شبکه‌های برق را منعکس می‌کند. در این مقاله یک الگوریتم ترکیبی داده محور برای شنا سایی سیستماتیک ناهنجاری‌های اتلاف برق در شبکه توزیع، از جمله نوع ناهنجاری‌ها، زمان و موقعیت ارائه شده است. فرآیند شنا سایی شامل سه مرحله است: تشخیص غیرطبیعی فیدر، تشخیص زمان ناهنجاری و تشخیص موقعیت آن. فیدرها غیرعادی مشکوک ابتدا از طریق فیدرها داده محور بر اساس داده‌های منبع تعذیه روزانه و فروش برق، از همه فیدرها شبکه توزیع شنا سایی می‌شوند. سپس، نمودار کنترل برای کنترل بیشتر نوسانات اتلاف توان هر یک از فیدرها غیرطبیعی مشکوک و کشف زمان ناهنجاری آن استفاده می‌شود. بر اساس زمان ناهنجاری شناسایی شده، درنهایت موقعیت آن از طریق فناوری ارزیابی ریسک موردنبررسی قرار می‌گیرد. آزمایش‌های متعدد بر اساس داده‌های واقعی نشان می‌دهد که الگوریتم ترکیبی داده محور پیشنهاد شده می‌تواند به طور مؤثری اتلاف انرژی غیرعادی در شبکه توزیع را تشخیص و تحلیل کند.



فرم ۱۳ صفحه‌ای تعریف پروژه

شرکت توزیع نیروی برق

استان تهران

ژو و همکاران [۱۱] با استفاده از یک روش پروفیل بار جدید و ترکیب آن با الگوریتم کرم شبتاب (FA-LP) برای تشخیص ناهنجاری‌های مشتریان برق پیشنهاد کردند. در ابتدا، آن‌ها یک روش جدید برای مدل سازی با استفاده از داده‌های بار مشتریان م شابه در همان منطقه ارائه کردند. سپس، الگوی بار با الگوریتم کرم شبتاب استخراج و موردنبر سی قرار می‌گیرد. در مرحله بعد، داده‌های بار به طور متفاوتی پردازش می‌شوند و دو اندازه تطبیق با توجه به تمرکز متفاوت بر روی الگوی بار اتخاذ می‌شوند. سرانجام، روش پروفیل بارگذاری پیشنهادی برای موارد واقعی یک شرکت منبع تغذیه را اجرا کردند.

گائو و همکاران [۵] با توجه به افزایش سرقت برق در ایالات متحده پیامدهای ناشی از آن مانند خطر آتش‌سوزی و شوک الکتریکی کشند، یک مدل داده‌کاوی را برای تشخیص سرقت برق با داده‌های کنتور هوشمند توسعه داد. مهمترین مزیت مدل پیشنهادی این است که فقط به جای استفاده از پارامتر غیرقابل اعتماد و اطلاعات توپولوژی شبکه فرعی، میزان مصرف برق و داده‌های ولتاژ از کنتورهای هوشمند را افزایش می‌دهد. از این‌رو اتخاذ سریع و گسترش مدل پیشنهادی عملی است. او نشان داد که یک مدل رگرسیون خطی اصلاح شده رابطه فیزیکی بین مصرف برق و میزان ولتاژ را در انشعابات فرعی توزیع به تصویر می‌کشد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که سرقت برق در یک توزیع ثانویه به ترتیب منجر به باقی‌مانده‌های منفی و مثبت از رگرسیون برای مشتریان مشکوک و سالم می‌شود. مدل ارائه شده با داده‌های سنجش هوشمند در دنیای واقعی اعتبار دارد. نتایج نشان می‌دهد که این مدل در شناسایی موارد سرقت برق مؤثر است.

کوسووت و همکاران [۶] در تحقیقی با عنوان در چارچوب واحد بازیابی انرژی سرویس فنی-تجاری مونته ویدئو، UTE، برای کاهش تلفات غیر فنی، یک پروژه تحقیقاتی به طور مشترک با موسسه مهندسی برق UDELAR انجام دادند. این پروژه باهدف طراحی استراتژی‌های مختلف طبقه‌بندی اتوماتیک انجام شده است که اندازه‌گیری مصرف عادی را از موارد غیرطبیعی که نشان‌دهنده سرخ‌های منابع احتمالی تلفات غیر فنی است، جدا می‌کند.

سعید و همکاران [۱۰] با توجه به اینکه سرقت انرژی در صورتحساب برق اصلی‌ترین نگرانی بهره‌بردار سیستم توزیع (DSO) است. درواقع تخمین زده می‌شود سالانه میلیاردها دلار به دلیل این فعالیت‌های غیرقانونی هدر می‌رود. DSO‌ها در سراسر جهان، بهویژه در کشورهای توسعه‌نیافته، هنوز هم از روش‌های معمول و زمان‌بر و ناکارآمد برای تشخیص تلفات غیر فنی استفاده می‌کنند. این کار تحقیقاتی تلاش دارد تا با شناسایی یک مدل کارآمد برای کشف سرقت انرژی، به‌منظور شناسایی مشترکین دارای سرقت انرژی در سیستم توزیع نیرو، مشکل ذکر شده را حل کند. انگیزه اصلی تحقیق سعید و همکاران کمک به DSO‌ها در مبارزه با سرقت انرژی است. مدل محا سباتی پیشنهادی در ابتدا از مجموعه ویژگی‌های متمایز استخراج شده از داده‌های مصرفی ماهیانه مصرف‌کنندگان، به دست آمده از شرکت برق الکتریک (MEPCO) پاکستان، برای تفکیک مشترکین سالم و مشکوک استفاده می‌کند. الگوریتم انتخاب ویژگی‌های پیرسون برای انتخاب مناسب‌ترین ویژگی در میان نمونه‌های استخراج شده به کار گرفته شده است. سرانجام، از الگوریتم Boosted C5.0 درخت تصمیم برای طبقه‌بندی مصرف‌کنندگان سالم و مشکوک بر اساس نتایج ویژگی‌های انتخاب شده استفاده کردند. برای تأیید برتری رویکرد پیشنهادی تشخیص تلفات غیر فنی، عملکرد آن با چند الگوریتم پیش‌رفته یادگیری ما شین مانند (RF)، Support Vector، Random Forest (SVM)، Extreme Gradient Boosting (XGBoost) و ANN مطابقت داده شده است. روش تشخیص تلفات غیر فنی، پیشنهادی دقت ۹۴,۶٪، حساسیت ۷۸,۱، F1 ۸۴,۹ and F98,۲ و دقت ۹۷,۲٪ را ارائه می‌دهد.



صیہ

کد: F-2687	شرکت توزیع نیروی برق استان تهران
ویرایش: یک صفحه ۱۳ از ۱۵	فرم ۱۳ صفحه‌ای تعریف پروژه

ویگاس و ویرا [۱۲] اذعان داشتند که راهاندازی شبکه برق با قابلیت‌های پیشرفت‌هارتباطی، روش‌های جدیدی را برای سرقت انرژی مانند هک و ایجاد داده‌های نادرست و قطع کنتور از راه دور را امکان‌پذیر می‌کند. از طرف دیگر، داده‌های ابلاغ شده توسط این دستگاه‌ها پتانسیل بهبود توانایی برنامه‌های اقتصادی در مقابل با کلاهبرداری را از طریق تکنیک‌های هوش محاسباتی دارند.

ویگاس و ویرا برای کشف سرقت انرژی، یک طرح رده‌بندی جدید مبتنی بر خوشبندی را پیشنهاد کردند که با استخراج شاخص‌های مصرفی قابل تفسیر از داده‌های جمع‌آوری شده توسط کنتورهای هوشمند شروع می‌شود. سپس از خوشبندی فازی برای گرفتن ساختار داده‌هایی که از شاخص‌های مصرف‌کنندگان سالم تشکیل شده استفاده می‌شود. خوشبندی استخراج شده مبنایی را برای یک مدل کشف مبتنی بر فاصله برای کشف اطلاعات غیرمعمول از سال شده تو سط مصرف‌کنندگان فراهم می‌کند. نتایج حاصل نشان می‌دهد که طرح پیشنهادی با استفاده از خوشبندی فازی گوستافسون-کسل به بهترین شکل رفتار مصرف‌کنندگان را به دست می‌آورد و با تعداد کمی خوش در مقایسه با وسائل سخت و فازی مبتنی بر فاصله اقلیدسی به عملکرد خوبی دست می‌یابد.

لیو و همکاران [۸] چالشی جدید در تشخیص غیرعادی مصرف برق را برطرف می‌کند که شامل نحوه تشخیص سریع سرقت رفتار برق تو سط داده‌های در مقیاس بزرگ از سوی مصرف‌کنندگان برق است. طرح پیشنهادی در مرحله اول با استخراج شاخص‌های روند روزانه مصرف برق، مدل گرادیان مصرف انرژی را تشکیل می‌دهد که دقیقاً می‌تواند روند مصرف کوتاه‌مدت انرژی را برای هر کاربر منعکس کند. علاوه بر این، آن‌ها با تجزیه و تحلیل تفاوت بین داده‌های اندازه‌گیری منبع تغذیه در فیدر و مصرف واقعی، مدل تلفات خط را طراحی کردند. سرانجام، یک مدل آشکارساز شبکه عصبی ترکیبی عمیق با ترکیب مدل شب مصرف انرژی و مدل تلفات خط ارائه دادند که می‌تواند به سرعت به مصرف‌کنندگان غیرعادی برق بر سد. آزمایش‌های جامع تو سط نمونه‌های کاربر در مقیاس بزرگ از دو شرکت تعاونی شبکه ایالتی و شرکت Tensorflow انجام گرفت. نتایج گسترده نشان می‌دهد که در مقایسه با دولت‌های پیشرفت‌هه، طرح پیشنهادی دارای عملکرد تشخیص برتر است و بنابراین اعتقاد بر این است که می‌تواند راهنمایی بهتری برای تشخیص مصرف انرژی غیرعادی داشته باشد. دیان-گنگ و همکاران [۴] یک پیشنهاد جدید برای غلبه بر اتلاف غیر فی در تلفات خط شبکه توزیع ارائه دادند. بر اساس داده‌های خام حاصل از سیستم قدرت، اختلافات بین کاربران سالم و غیر نرمال، به ویژه در مورد مصرف برق، در ابتدا بررسی می‌گردد. با ترکیب پلت فرم Spark، یک مدل درخت تصمیم‌گیری در گروه ایجاد شده است که می‌تواند روی سیستم توزیع شده برای تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ اعمال شود و مشتریان مشکوک را به‌طور کارآمد تأیید کند.

نتایج تجربی نشان می‌دهد که در مقایسه با مدل تصمیم‌گیری فردی، مدل گروه پیشنهادی دارای توانایی محسوباتی موازی قوی برای تجزیه و تحلیل داده‌های عظیم و بالرزش در کاربردهای عملی مناسب است. آنگلوس و ساودرا [۱] یک روش محسوباتی برای طبقه‌بندی پروفیل‌های مصرف برق ارائه دادند. روش کار شامل دو مرحله است. در حالت اول، یک خوشبندی فازی به‌منظور یافتن مصرف‌کنندگان با پروفیل مصرف مشابه انجام می‌گردد. پس از آن، طبقه‌بندی فازی با استفاده از یک ماتریس عضویت فازی و فاصله اقلیدسی تا مراکز خوش انجام می‌شود. سپس، مسافت و سفارش‌ها نرمال شده و امتیاز شاخص واحدی را به دست می‌آورند، جایی که مشترکین مشکوک بالقوه یا کاربران با الگوی نامتعارف مصرف بالاترین امتیاز را دارند. این رویکرد در یک بانک اطلاعاتی واقعی مورد آزمایش و تأیید قرار گرفت و عملکرد خوبی در کارهای دستکاری و تشخیص خطای در لوازم اندازه‌گیری نشان داد.



میری

۳-۳- گزارش توجیهی پروژه شامل وضعیت فعلی و مزایای فنی، اجتماعی و اقتصادی و زیستمحیطی حاصل از اجرای موفق پروژه؛ امروزه صنعت برق را می‌توان یکی از پایه‌های اصلی اقتصاد و صنعت هر کشوری دانست. با پیشرفت و رشد فناوری، صنایع و جمعیت، میزان نیاز به انرژی الکتریکی به طور فراوان ای افزایش یافته است. تجربه نشان می‌دهد که دید سنتی موجود در سیستم تولید، انتقال و توزیع انرژی الکتریکی که در شرکت‌های برق به دلیل یک سویه بودن و نداشتن بازخورد مناسب طرح‌ریزی و اجرایی شده است، دیگر پاسخگویی منابعی به جامعه مدرن و امروزی ندارد و به دلیل میزان و حجم تقاضای انرژی و هزینه‌های گراف تولید، انتقال و توزیع نیاز به تغییر فرایندها دارد. از شاخص‌های مهم ناکارآمدی شبکه‌های سنتی برق می‌توان موارد زیر را نام برد.

- عدم کارایی شبکه برق در مدیریت پاسخگویی به پیکار تقاضا؛
- عدم شناسایی مصارف غیرمجاز در شبکه؛
- عدم توانایی شبکه در ایجاد تبادل مطمئن اطلاعات؛
- قابلیت محدود شبکه در استفاده از منابع تولید پراکنده؛
- ناکارآمدی شبکه با گسترش اتصال خودروهای الکتریکی؛
- مستعد بودن شبکه در بروز خاموشی و اختلال کیفیت توان.

ساختار سنتی شبکه برق و استفاده نکردن از تکنولوژی‌های هوشمند شرایط را برای انجام مصارف غیرمجاز برق فراهم کرده است؛ تلفات غیر فنی، مصارف غیرمعمول و عدم مدیریت مصرف از این نوع هستند. در کشور ایران به دلیل ارزان بودن انرژی، بعضی از مشترکین در سطوحی مانند خانگی و صنعتی در حضور ساختار سنتی و عدم استفاده از علوم روز استفاده‌های ناهنجاری از شبکه موجود می‌کنند که انواع تلفات را شامل می‌شود؛ که تلفات غیر فنی و استفاده از دستگاه‌های غیرمجاز و پرمصرف مانند ماینینگ (ماينرهای استخراج‌کننده پول‌های ديجيتالي) مهم‌ترین این نوع اتلاف انرژی است. در اقتصادهای در حال توسعه که در آن تلفات برق شایع‌تر است، منجر به شرایط ناپایدار در محیط‌های شکننده حاضر می‌شود. به عنوان مثال، در جامائیکا در سال ۲۰۱۳، ۷٪ تلفات غیر فنی ۴۶ میلیون دلار آمریکا بود که ۱۸٪ از کل صورتحساب سوخت برای کل کشور را تشکیل می‌داد [۷]. همچنین برخلاف تصور عامه، سرقت انرژی در برق نیز تأثیر شدیدی در اقتصادهای توسعه‌یافته دارد. در انگلیس تلفات ناشی از سرقت برق ۱۷۳ میلیون پوند در سال تخمین زده شده است [۱۳، ۱۴]. در ایالات متحده ممکن است ۶۰۰۰ میلیون دلار باشد [۱]. بر اساس گزارشی از رسانه‌های وابسته به وزارت نیرو خسارات واردہ برو وزارت نیرو در ایران سالانه معادل پنج هزار میلیارد تومان برآورد می‌شود که این مهم ناشی از ساختار سنتی و عدم استفاده از علوم روز در شناسایی عوامل مصارف غیرمجاز می‌باشد. در ادامه به انواع اتلاف انرژی پرداخته خواهد شد و سپس راهکارهای شناسایی عوامل این نوع تلفات شرح داده خواهد شد.

همان‌طور که قبل ذکر شد هدف اصلی این پژوهش ایجاد یک سامانه محاسباتی برای تشخیص سرقت انرژی از سوی مصرف‌کنندگان انرژی الکتریکی بر اساس داده‌کاوی است. این مصرف‌کنندگان همان‌گونه که در قبل ذکر شد بر دو نوع می‌باشند: دسته اول کسانی هستند که از دستگاه‌های غیرمجاز مانند ماینر استفاده می‌کنند و دسته دوم با دستکاری و یا به کار بردن ابزارهایی مصرف انرژی خود را به صورت غیرمجاز کاهش می‌دهد. در این تحقیق با مقایسه رفتارهای فعلی و گذشته می‌توان به ناهنجاری‌های موجود دست یافت که شناسایی این ناهنجاری‌ها مبتنی بر تکنیک‌های داده‌کاوی است. از پیش تحلیل رفتار مصرف‌کنندگان، شرکت‌های انرژی الکتریکی (مانند شرکت توزیع) بازرسی‌های خود را بهتر هدایت می‌کنند و به میزان کاراتر سرعت عمل خود را بالا می‌برند که نتیجه آن کاهش چشمگیر هزینه‌های بالای نیروی انسانی و نیز خطاهای فاحش در این راستا است. در حالت کلی می‌توان اهم مزیت‌های

طرح پیشنهادی را به صورت زیر بیان کرد:

۱. کاهش هزینه‌های جستجوی سنتی ۲. کاهش تلفات جانی از برخورد غیر فنی با سیستم شبکه برق ۳. کاهش مصرف انرژی

F-2687

ویرایش: یک

صفحه ۶ از ۱۳

فرم ۱۳ صفحه‌ای تعریف پروژه

شرکت توزیع نیروی برق

استان تهران

توجه: نوشتن حداکثر دو خط خلاصه از مطالب فوق در این قسمت الزامی است.

تحلیل رفتار مصرف کننده و شناسایی عاملان تقلب با داده‌کاوی باعث کاهش بسیاری از هزینه‌ها هم از نظر مالی و هم جانی می‌گردد.
از طرفی خطاها ناشی از عوامل انسانی به حداقل خود خواهد رسید

* در صورت لزوم، توضیحات اضافی در صفحات پیوست آورده شود.

۴- مشخصات اجرایی پروژه

۱-۴ محل اجرای پروژه:

شرکت توزیع نیروی برق استان تهران

۲-۴- شرح دقیق روش‌ها و فنون اجرایی پروژه بر اساس تئوری حل مسئله ارائه شده در بند ۳-۱ (در این قسمت باید روش‌های مورد عمل در فعالیت‌های پروژه به طور کلی با ارائه بلوك دیاگرام، نمودار، نقشه و ... و مشخصات فنی محصول پروژه شرح داده شود):

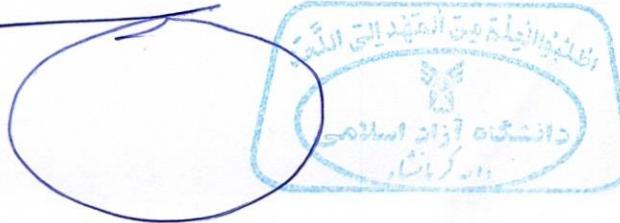
در ادبیات سنتی سرقت انرژی عبارت است از دستکاری از پیش تعیین شده تجهیزات شبکه یا به کار بردن ابزارهایی باهدف پرداخت نکردن کل مبلغ انرژی مصرفی که این نوع مصارف غیرمجاز منجر به خسارات قابل توجهی برای خدمات شهری در سراسر جهان می‌شود. ذر سال‌های اخیر، به دلیل وجود ارزهای دیجیتالی استفاده از دستگاه‌های ماینینگ برای استخراج این ارزها معمول شده است که مصرف هر دستگاه ماینینگ تقریباً چهار برابر مصارف معمول خانگی است. هزینه‌های یکマイنر شامل هزینه ثابت (هزینه خرید) و هزینه متغیر یعنی انرژی مصرفی است؛ پس می‌توان گفت که هزینه انرژی نقش اساسی در استخراج را بازی می‌کند. در کشورهایی مانند ایران که هزینه انرژی بسیار پایین است استفاده از این دستگاه بسیار رواج پیدا کرده است و از آنجاکه استفاده از ماینر نیازمند مجوزهای خاصی از سوی سازمان‌های مختلف است، شاید استفاده از آن برای عموم مقرن به صرفه نباشد. در این میان افراد، شرکت‌ها یا سازمان‌هایی به استفاده غیرمجاز روی آورده و بدون مجوز به استفاده از این دستگاه‌ها پرداخته‌اند و هزینه‌هایی را به شبکه برق تحمیل کرده‌اند. این نوع استفاده غیرمجاز انرژی الکتریکی نوع جدیدی از سرقت انرژی در کشور است که در رده تلفات غیر فنی قرار نمی‌گیرد. از طرفی شناسایی به صورت سنتی این نوع سرقاتها و حتی سرقت‌های فنی می‌تواند هزینه‌های گزافی را بر شرکت‌های توزیع تحمیل کند؛ به طوری که شرکت‌های توزیع قادر به انجام آن نباشند. هزینه‌های تلفات غیر فنی و استفاده از دستگاه‌های ماینینگ به صورت جداگانه در زیر بررسی گردیده است:

متغیرها و پارامترها و توابع:

 E_D انرژی دریافت شده توسط شبکه E_S انرژی فروخته شده E_L انرژی تلف شده

نکته: مقدار انرژی تلف شده در شبکه معادل اختلاف انرژی دریافتی و انرژی فروخته شده است یعنی:

$$E_L = E_D - E_S. \quad (1)$$

 C_L کل درآمد از دست رفته U_E هزینه‌های الکتریسیته M_{MC} هزینه‌های نگهداری

نکته: کل درآمد از دست رفته انرژی تلف شده در شبکه به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$C_L = U_E \times E_L + M_{MC}. \quad (2)$$

درآمد از دست رفته تلفات غیر فنی C_{NTL}

هزینه تلفات فنی C_{TL}

نکته: اختلاف کل درآمد از دست رفته و هزینه تلفات فنی هزینه تلفات غیر فنی را تشکیل می‌دهد؛ یعنی

$$C_{NTL} = C_L - C_{TL}. \quad (3)$$

درآمد دستگاه‌های پر مصرف غیر مجاز:

کل درآمد از فروش برق TR

درآمد فروش به مشترکین در حالت عادی و بدون دستگاه‌های پر مصرف مانند ماینر TR_H

تعداد انواع مختلف دستگاه‌های پر مصرف غیر مجاز T

درآمد انرژی مصرفی یک دستگاه پر مصرف از نوع t R_{MS}^t

تعداد دستگاه‌های پر مصرف مجاز از نوع t N_P^t

کل درآمد از دستگاه‌های پر مصرف غیر مجاز از نوع t TR_{MS}^t

کل درآمد دستگاه‌های پر مصرف غیر مجاز به صورت زیر به دست می‌آید:

$$TR_{MS} = TR - TR_H - \sum_{t=1}^T N_P^t R_{MS}^t. \quad (4)$$

کل درآمد از دست رفته دستگاه‌های پر مصرف غیر مجاز (TR_{MSL}) به صورت زیر به دست می‌آید:

$$TR_{MSL} = \sum_{t=1}^T N_{NP}^t R_{MS}^t - TR_{MS} \quad (5)$$

که در آن N_{NP}^t تعداد دستگاه‌های پر مصرف غیر مجاز از نوع t می‌باشد. نکته‌ای که باید به آن توجه داشت این است که تعداد دستگاه‌های پر مصرف غیر مجاز N_{NP}^t نامشخص و درنتیجه آن مقدار کل درآمد از دست رفته دستگاه‌های پر مصرف غیر مجاز یعنی TR_{MSL} نمی‌تواند به دست آید؛ اما با شناسایی دستگاه‌های پر مصرف غیر مجاز مانند ماینرها می‌توان این مقدار را به حداقل رساند. با پیشرفت علوم و تکنولوژی می‌توان بسیاری از مشکلات و مسائل فنی و اجتماعی را بررسی و رویکردهای مناسبی را جهت حل و فصل این مسائل ارائه داد. همان‌طور که گفت شد انواع سرقت‌های انرژی نیز از این دست مسائل هستند که می‌توان با استفاده از رویکردهای خاصی هزینه بسیار بالای شناسایی استفاده‌های غیر مجاز را پایین آورد. یکی از مهم‌ترین این رویکردها که امروزه در جهان فراگیر شده است داده‌کاوی و استفاده از الگوریتم‌های هوشمند است.

داده‌کاوی، به مفهوم استخراج اطلاعات نهان یا الگوها و روابط مشخص در حجم زیادی از داده‌ها در یک یا چند بانک اطلاعاتی بزرگ گفته می‌شود. بسیاری از مردم داده‌کاوی را متراff و ازدهای رایج کشف دانش در پایگاه داده‌ها می‌دانند. داده‌کاوی، پایگاه‌ها و مجموعه حجمی داده‌ها را در پی کشف و استخراج، مورد تحلیل قرار می‌دهد. این گونه مطالعات و کاوش‌ها را به واقع می‌توان همان امتداد و استمرار دانش کهن و همه‌جاگیر آمار دانست. تفاوت عمدۀ در مقیاس، وسعت و گوناگونی زمینه‌ها و کاربردها و نیز ابعاد و اندازه‌های داده‌های امروزی است که شیوه‌های ماشینی مربوط به یادگیری، مدل‌سازی و آموزش را طلب می‌نماید. یکی از ویژگی‌های کلیدی در بسیاری از ابتكارات مربوط به تأمین امنیت در سطوح خرد و کلان، داده‌کاوی است.

دانشگاه آزاد اسلامی
دانشکده فنی

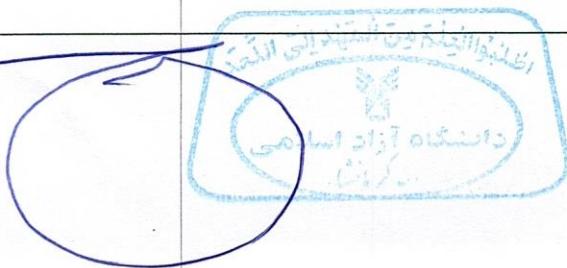
حسین

داده کاوی که به عنوان ابزاری برای کشف جرائم، ارزیابی میزان ریسک و فروش محصولات به کار می‌رود، در برگیرنده ابزارهای تجزیه و تحلیل اطلاعات به منظور کشف الگوهای معتبر و ناشناخته در بین انبوھی از داده‌هاست. داده کاوی غالباً در زمانیه تأمین امنیت به منزله ابزاری شناسایی فعالیت‌های افراد خرابکار و ارتباطات بین آن‌ها و همچنین شناسایی و ردگیری خود آن‌ها با بررسی سوابق مربوط به این فعالیت‌ها است. موقیت داده کاوی در گرو بهره‌گیری از کارشناسان فنی و تحلیل‌گران کارآزمودهای است که از توانایی کافی برای طبقه‌بندی تحلیل‌ها و تغییر آن‌ها برخوردار هستند. امروزه، بهره‌برداری از داده کاوی در دو بخش دولتی و بخش خصوصی رو به گسترش است. صنایعی چون برق، آب، بانکداری، بیمه، بهداشت و بازاریابی آن را عموماً برای کاهش هزینه‌ها، ارتقاء کیفی پژوهش‌ها و بالاتر بردن میزان فروش به کار می‌برند. کاربرد اصلی داده کاوی در بخش دولتی به عنوان ابزاری برای تشخیص جرائم بوده است اما امروزه دامنه بهره‌برداری از آن گسترش روزافزونی یافته و سنجش و بهینه‌سازی برنامه‌ها را نیز در بر می‌گیرد. بررسی برخی از برنامه‌های کاربردی مربوط به داده کاوی که برای شناسایی جرائم و انواع تقلب به کار می‌رond، نشان‌دهنده رشد فراوانی در رابطه با کمیت و دامنه داده‌هایی است که باید تجزیه و تحلیل شوند. توانایی‌های فنی در داده کاوی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند اما عوامل دیگری نیز مانند چگونگی پیاده‌سازی و نظارت ممکن است نتیجه کار را تحت تأثیر قرار دهد. یکی از این عوامل کیفیت داده‌های است که بر میزان دقت و کامل بودن آن دلالت دارد. عامل دوم میزان سازگاری نرم‌افزار داده کاوی با بانک‌های اطلاعاتی است که از سوی شرکت‌های متفاوتی عرضه می‌شوند. عامل سومی که باید به آن اشاره کرد به بیراهه رفتمند داده کاوی و بهره‌برداری از داده‌ها به منظوری است که در ابتدا با این نیت گردآوری نشده‌اند.

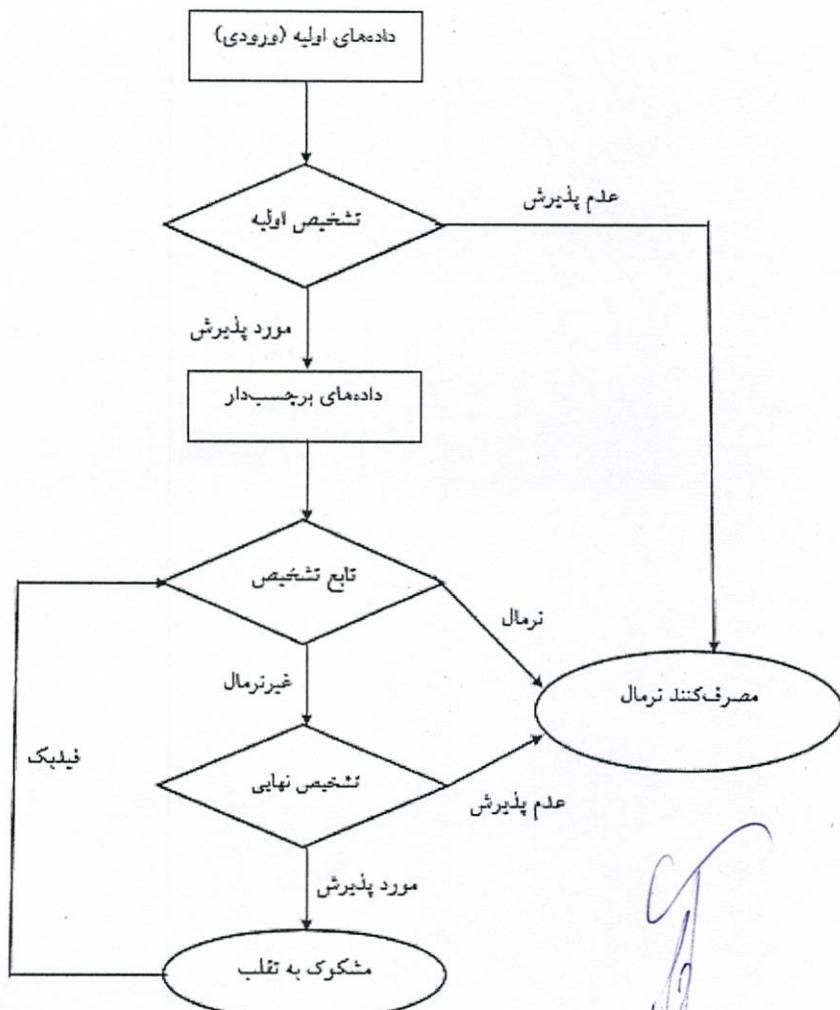
کاوش در داده‌ها بخشی بزرگ از سامانه‌های هوشمند است. سامانه‌های هوشمند زیرشاخه‌ای بزرگ و پرکاربرد از زمینه علمی جدید و پهناور یادگیری ماشینی هستند که خود زمینه‌ای در هوش مصنوعی است. فرایند گروه‌بندی مجموعه‌ای از اشیاء فیزیکی یا مجرد به صورت طبقه‌هایی از اشیاء مشابه هم را خوش‌بندی می‌نماییم. با توجه به اندازه‌های گوناگون (و در اغلب کاربردها بسیار بزرگ و پیچیده) انواع مجموعه داده‌ها مقیاس‌پذیری الگوریتم‌های به کاررفته معیاری مهم در مفاهیم مربوط به کاوش در داده‌ها است.

داده کاوی به بهره‌گیری از ابزارهای تجزیه و تحلیل داده‌ها به منظور کشف الگوها و روابط معتبری که تاکنون ناشناخته بوده‌اند اطلاق می‌شود. این ابزارها ممکن است مدل‌های آماری، الگوریتم‌های ریاضی و روش‌های یادگیرنده باشند که کار این خود را به صورت خودکار و بر اساس تجربه‌ای که از طریق شبکه‌های عصبی یا درخت‌های تصمیم‌گیری به دست می‌آورند بهبود می‌بخشد.

این پژوهش یک سامانه محاسباتی را برای تشخیص استفاده غیرمجاز برای مصرف کنندگان انرژی الکتریکی بر اساس داده کاوی ارائه می‌دهد. این مصرف کنندگان همان‌گونه که در قبل ذکر شد بر دو نوع می‌باشند: دسته اول مشترکین هستند که از دستگاه‌های غیرمجاز مانند ماینر استفاده می‌کنند و دسته دوم که با دستکاری در لوازم اندازه‌گیری و یا به کار بردن ابزارهایی مصرف انرژی خود را به صورت غیرمجاز کاوش می‌دهند. در این تحقیق با مقایسه رفتارهای فعلی و گذشته می‌توان به ناهنجاری‌های موجود دست یافت که شناسایی این ناهنجاری‌ها مبتنی بر تکنیک‌های داده کاوی است. از پیش تحلیل رفتار مصرف کننده، شرکت‌های انرژی الکتریکی (مانند شرکت توزیع) بازرسی انشعابات مشترکین خود را بهتر هدایت می‌کنند و به میزان کاراتر سرعت عمل خود را بالا می‌برند که نتیجه آن کاهش چشمگیر هزینه‌های بالای نیروی انسانی و نیز خطاهای فاحش در این راستا است. در حالت کلی الگوریتم و فلوچارت این شناسایی می‌تواند به صورت زیر باشد:



قدم صفر: گرفتن داده‌های اولیه؛
 قدم یک: پالایش و تشخیص اولیه، درصورتی که داده‌ای موردپذیرش قرار گرفت به قدم دو برو و در غیراینصورت به قدم هفت برو؛
 قدم دو: برچسب‌دار کردن داده‌های پالایش شده؛
 قدم سوم: اجرای تابع تشخیص برای داده‌کاوی، درصورتی که داده‌ای موردپذیرش قرار گرفت به قدم چهار برو و در غیراینصورت به قدم هفت برو؛
 قدم چهارم: تشخیص نهایی در مجاز بودن مشترکین غیر نرمال، اگر مشترک مجاز به مصرف غیر نرمال باشد به قدم هفت برو و در غیراینصورت به قدم پنجم برو
 قدم پنجم: مشترکین مشکوک؛
 قدم ششم: تست مشترکین مشکوک و تحلیل فیدبک و ارجای آن به قدم سوم؛
 قدم هفتم: مشترکین مجاز و نرمال.



فلوچارت تشخیص مشکوکین به تقلب



سی
۱۷

سی
۱۷

فرم ۱۳ صفحه‌ای تعریف پروژه

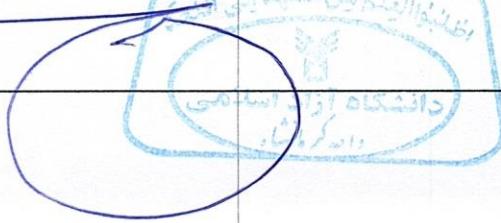
کد: F-2687
ویرایش: یک
صفحه ۶۴ از ۱۳

شرح الگوریتم:

در ابتدای کار و گام صفر ورودی‌ها و داده‌های اولیه که انرژی و بار مصرفی و سایر پارامترهای ثبت شده در بانک اطلاعاتی سیستم فروش مشترکین (بیلینگ) می‌باشد را از پایگاه داده‌ها خواهیم گرفت که می‌تواند شامل انرژی الکتریکی مصرفی، دوره‌های مصرف چندسال گذشته به انضمام میزان بار مصرفی مشترک در پیک هر دوره قرائت (مقدار ماکسیمتر) جهت تشخیص میزان عبور از قدرت قراردادی و اختلاف با میزان بار پیک نرمال هر نوع مصرف کننده، همچنین میزان کمینه ولتاژ، ضریب قدرت ($\cos \varphi$) و ... می‌باشد که بسته به در دسترس بودن این پارامترها با توجه به نوع تعرفه و کنتور هوشمند، دیجیتالی و یا مکانیکی احراز می‌گردد. در گام بعدی تشخیص اولیه بررسی انجام خواهد گرفت؛ بدین صورت که، مشترکینی وجود دارند که از سوی شرکت توزیع در اولویت اعمال جستجو و بررسی قرار ندارند، مانند مراکز نظامی، دانشگاه‌ها، مرکز درمانی، اداری و پس در تشخیص اولیه مصرف کننده نرمال تشخیص داده می‌شوند و دررونده و پروسه جستجو پذیرش نخواهند شد.

در گام دوم بر اساس معیارهای خاصی مانند برچسب تعرفه‌های صنعتی، تجاری، اداری، خانگی، بررسی قبلی و ... داده‌ها مورد پذیرش گام قبل را برچسب دار می‌کنیم که خود از یک الگوریتم جستجو تبعیت می‌کند. در گام سوم این داده‌های برچسب دار را با استفاده از توابع تشخیص مانند شبکه عصبی برای داده‌کاوی فرستاده می‌شوند. لازم به ذکر است تابع تشخیص شامل توابع دیگری برای فیدبک و بازخورد نیز می‌باشد؛ که این فیدبک‌ها بر اساس یادگیری ماشین از نتایج تست‌های انجام شده بر روی مشترکین مشکوک خروجی الگوریتم با اعمال توابع و ضرایب ضابطه‌مند به تابع اصلی اعمال می‌شود تا بتوانند با اصلاح مداوم تابع تشخیص میزان تأثیر این تابع را جهت استخراج نتایج بهینه کارآتر نماید. همچنین از عدم وجود نتایج تکراری در بازه‌های زمانی مشخص جهت جلوگیری از صرف زمان و هزینه ما را مطمئن سازد که در این فرایند تشخیص داده‌های نرمال از غیر نرمال جدا و به تشخیص نهایی وارد می‌شوند. در تشخیص نهایی مشترکین مجاز دارای مجوز و غیرمجاز به استفاده دستگاه‌های پر مصرف مانند ماینر در یک الگوریتم جداسازی از هم تمیز داده می‌شوند و آن‌هایی مورد پذیرش قرار می‌گیرند که غیرمجاز باشند و در این الگوریتم مشکوک تشخیص داده می‌شوند. در ادامه روند این الگوریتم تابع بازخورد در نظر گرفته شده است که داده‌های مشکوک و نتایج حاصل از بازرسی و تست طی توابع تبدیل مشخصی را به تابع تشخیص انتقال می‌دهد که توضیحات آن در گام سوم به صورت فیدبک اعمالی تشریح گردید. در این قسمت از تابع تشخیص از تکرار الگوریتم در دوره‌های قلی استفاده می‌کند که این دوره‌ها می‌تواند سه ماهه، شش ماهه و ... باشند. در ادامه کار با استفاده از تست‌های قبلی در دوره (دوره‌های) قبل روند تابع تشخیص ادامه می‌یابد. در ادامه لیست مشترکین مشکوک جهت انجام اعمال بازرسی و تست لوازم اندازه‌گیری جهت تشخیص استفاده غیرمجاز و به تفکیک پیش‌بینی نوع استفاده غیرمجاز شامل دستکاری احتمالی در لوازم اندازه‌گیری، وجود دستگاه‌های غیرمجاز پر مصرف مانند ماینر و ... به واحد مربوطه در شرکت توزیع برق گزارش می‌گردد. لازم به ذکر است در تابع تشخیص رفتار مشترکین نیز مورد پایش قرار می‌گیرد. اگر چنانچه درزوند مصرف مشترکین در یک تعریف خاص پروفیل مصرف منطبق بر الگوی مصرف در مشترکین دارای دستگاه‌های غیرمجاز مانند ماینر باشند یعنی الگوی ثابتی از مصرف را در دوره‌های متوالی نشان دهد، این دسته از مشترکین نیز به عنوان مشترکین مشکوک افزای می‌گردد.

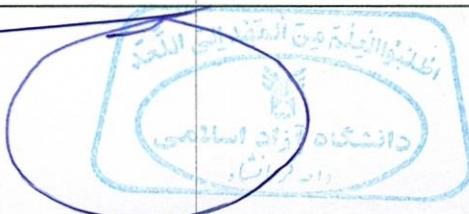
محصول این کار یک سامانه جهت تشخیص مشترکین مشکوک به استفاده دستگاه‌های پر مصرف غیرمجاز و یا مشترکینی که با اعمال دستکاری لوازم اندازه‌گیری سیستم خود، از پرداخت هزینه واقعی گریخته‌اند، هستند که بسیاری از هزینه‌های جستجوی دستی را کاهش می‌دهند.



[Handwritten signatures]

منابع:

- [1] Angelos, E. W. S., Saavedra, O. R., Cortés, O. A. C., & de Souza, A. N. (2011). Detection and identification of abnormalities in customer consumptions in power distribution systems. *IEEE Transactions on Power Delivery*, 26(4), 2436-2442.
- [2] Cabral, J. E., Pinto, J. O., Martins, E. M., & Pinto, A. M. (2008, April). Fraud detection in high voltage electricity consumers using data mining. In *2008 IEEE/PES Transmission and Distribution Conference and Exposition* (pp. 1-5). IEEE.
- [3] Cabral, J. E., Pinto, J. O., & Pinto, A. M. (2009, July). Fraud detection system for high and low voltage electricity consumers based on data mining. In *2009 IEEE Power & Energy Society General Meeting* (pp. 1-5). IEEE.
- [4] Dian-Gang, W., Jin-Chen, D., Lin, H., & Yan, G. (2018, April). Anomaly Behavior Detection Based on Ensemble Decision Tree in Power Distribution Network. In *2018 4th Annual International Conference on Network and Information Systems for Computers (ICNISC)* (pp. 312-316). IEEE.
- [5] Gao, Y., Foggo, B., & Yu, N. (2019). A physically inspired data-driven model for electricity theft detection with smart meter data. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 15(9), 5076-5088.
- [6] Kosut, J. P., Santomauro, F., Jorysz, A., Fernández, A., Lecumberry, F., & Rodríguez, F. (2015, October). Abnormal consumption analysis for fraud detection: UTE-UDELAR joint efforts. In *2015 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Latin America (ISGT LATAM)* (pp. 887-892). IEEE.
- [7] Lewis, F. B. (2015). Costly ‘throw-ups’: electricity theft and power disruptions. *The Electricity Journal*, 28(7), 118-135.
- [8] Liu, J., Cao, X., Wang, D., Pan, K., Zhang, C., & Wang, X. (2018). Abnormal electricity detection with hybrid deep neural network model. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 189, p. 03001). EDP Sciences.
- [9] Long, H., Chen, C., Gu, W., Xie, J., Wang, Z., & Li, G. (2020). A Data-Driven Combined Algorithm for Abnormal Power Loss Detection in the Distribution Network. *IEEE Access*, 8, 24675-24686.
- [10] Salman Saeed, M., Mustafa, M. W., Sheikh, U. U., Jumani, T. A., Khan, I., Atawneh, S., & Hamadneh, N. N. (2020). An Efficient Boosted C5. 0 Decision-Tree-Based Classification Approach for Detecting Non-Technical Losses in Power Utilities. *Energies*, 13(12), 3242.
- [11] Zhou, G., Zhao, W., Lv, X., Jin, F., & Yin, W. (2014, July). A novel load profiling method for detecting abnormalities of electricity customer. In *2014 IEEE PES General Meeting| Conference & Exposition* (pp. 1-5). IEEE.
- [12] Viegas, J. L., & Vieira, S. M. (2017, July). Clustering-based novelty detection to uncover electricity theft. In *2017 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)* (pp. 1-6). IEEE.
- [13] United Kingdom Revenue Protection Association (UKRPA), “Frequently Asked Questions: How much energy is stolen?”
- [14] IBM, “Energy theft: incentives to change,” Tech. Rep., 2012.
- [15] Energy Association of Pennsylvania, “Energy Theft Kills, Costs Innocent Pennsylvanians Millions,” 2007. [Online]. Available: http://www.paenvironmentdigest.com/newsletter/docs/3/11-02-2007_505734.pdf



F-2687

کد:
ویرایش : یک
صفحه ۷ از ۱۳

فرم ۱۳ صفحه‌ای تعریف پروژه

شرکت توزیع نیروی برق
استان تهران

این صفحه توسط کمیته تحقیقات تکمیل می شود

* در صورت لزوم، توضیحات اضافی در صفحات پیوست آورده شود.

۳-۴- مراحل اجرا با ذکر نوع فعالیت‌های مورد نیاز جهت هر مرحله و نتایج مورد انتظار از اجرای هر مرحله: (در مورد پروژه‌های نرم‌افزاری و همچنین پروژه‌هایی که با ساخت وسیله‌ای منتج می شود ارائه فعالیت‌های مربوط به آزمایش‌ها با ذکر اسمی آزمون‌ها و استانداردهای ذی‌ربط در هر مرحله الزامی است که در ستون ملاحظات قید می شود) زمان‌بندی میله‌ای پروژه به طور کامل بر اساس جدول شماره ۵-۴ و نتایج مورد انتظار از انجام مراحل پروژه بر اساس در جدول ۶-۴ می باشد.

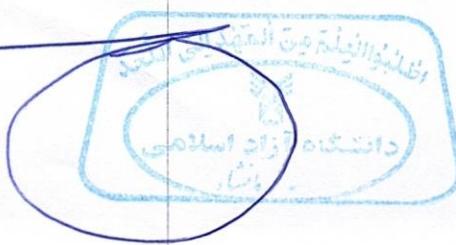
۴-۴- محصول نهایی پروژه

کتابچه گزارش دیسکت گزارش نرم‌افزار * کالا

کالا شامل قطعه، دستگاه یا مواد حاصل از نتیجه پژوهش می باشد.

توضیح: لازم به ذکر است مشخصات دقیق محصول در پایان کار به همراه گزارش نهایی پروژه بر اساس دستورالعمل تهیه گزارش نهایی پروژه ارائه خواهد گردید.

* در صورت لزوم، توضیحات اضافی در صفحات پیوست آورده شود.



F-2687
کد:
ویرایش: یک
صفحه ۸ از ۱۳

فرم ۱۳ صفحه‌ای تعریف پروژه

شرکت توزیع نیروی برق
استان تهران

۴-۵- جدول زمانبندی و پیشرفت کاربروژه

شماره مرحله	شماره فرالیت	نام فرالیت	سال اول	سال دوم
۱	۱	متالعه تاریخچه و ادبیات موضوع	✓	✓
۲	۱	متالعه روش‌های مدیریت، چالش‌ها و راهکارهای پژوهش‌های پیشین	✓	✓
۳	۱	متالعه تجربیات گذشته	✓	✓
۴	۲	دستیابی مشترکین و جمع آوری داده‌ها	✓	✓
۵	۲	متالعه ملاحظات و الزامات پیاده‌سازی الگوریتم	✓	✓
۶	۳	تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از الگوریتم پیشنهادی	✓	✓
۷	۲	صحت سنجی نتایج بدست آمده و از لایه گزارش	۲۰	۱۰۰
		فعالیت		

لاری
دستیابی و انتقال اطلاعات
دانشگاه آزاد اسلامی
واحد کرج

F-2687
کد:
ویرایش: یک
صفحه ۹ از ۱۳

فرم ۱۳ صفحه‌ای تعریف پروژه

شرکت توزیع نیروی برق
استان تهران

جدول نتایج مورد انتظار از انجام مراحل پروژه

ردیف	مرحله اجرا	نتایج مورد انتظار	ملاحظات
۱	مروری بر مبانی نظری مفهوم فرآکاوی داده و سرقت انرژی	گزارش شماره ۱: مروری بر مبانی نظری مفهوم فرآکاوی داده و سرقت انرژی	
۲	ارزیابی مسئله سرقت انرژی ناشی از استخراج غیرمجاز ماینینگ در شبکه توزیع استان تهران	گزارش شماره ۲: ارزیابی سرقت انرژی شبکه توزیع استان تهران و تأثیرات آن بر روی شبکه توزیع	
۳	ارائه الگوریتم پیشنهادی به منظور شناسایی مشترکین مشکوک به استفاده غیرمجاز از انرژی الکتریکی	گزارش شماره ۳: ارائه الگوریتم پیشنهادی له منظور شناسایی مشترکین مشکوک به استفاده غیرمجاز از انرژی الکتریکی	



علی

F-2687:کد

ویرایش: یک
صفحه ۱۰ از ۱۳

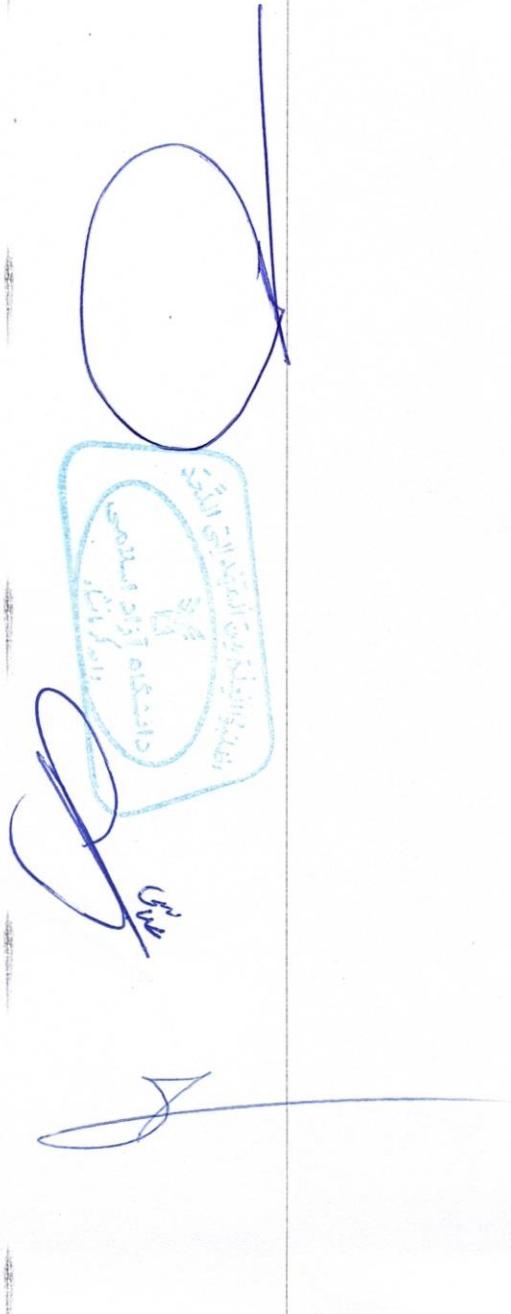
فرم ۱۳ صفحه‌ای تعریف پروژه

شرکت توزیع برق
استان تهران

۵- برآورد هزینه‌ها

* تمامی مبالغ به هزار ریال است.

۵- هزینه‌های پرسنلی						
ردیف	نام و نام خانوادگی	مدت همکاری	تعداد ساعت	مبلغ پرداختی	مجموع هزینه به تفکیک مراحل اجرا	جمع کل
۱	بیژن نعمتی مدیر پژوهه	در بروزه	کار در ماه	در ماه	مرحله سوم مرحله چهارم مرحله پنجم	۹۰۰/۱۰۰۰
۲	مسعود کربنی همکار	۱۶	۷۰	۳۷/۵۰۰	مرحله اول مرحله دوم	۱۵۰/۰۰۰
۳	سعید محروم ایمان همکار	۱۶	۱۴۰	۳۷/۵۰۰	۲۵۰/۰۰۰	۹۰۰/۱۰۰۰
۴	سپهر ابراهیمی مود همکار	۱۶	۲۰۰/۰۰۰	۳۷/۵۰۰	۲۵۰/۰۰۰	۹۰۰/۱۰۰۰
۵	کبری نعمتی همکار	۱۶	۱۶۰	۳۷/۵۰۰	۱۵۰/۰۰۰	۳۲۰/۱۰۰۰
۶	سعیده پژزادی همکار	۱۰	۹۰	۳۷/۵۰۰	۱۵۰/۰۰۰	۳۲۰/۱۰۰۰
مجموع هزینه‌ها						
۲۷۷۸۰/۰۰۰						



F-2687-کد:

ویرایش: یک

صفحه ۱۱ از ۱۳

فرم ۱۴ صفحه‌ای تعریف پروژه

شرکت توزیع نیروی برق
استان تهران

* تمامی مبالغ به هزار ریال است.

جمع کل		مجموع هزینه‌ها به تفصیل مراحل اجرا			نوع			ردیف
مرحله پنجم	مرحله چهارم	مرحله سوم	مرحله دوم	مرحله اول	قیمت واحد	تعداد یا مقدار		
۱۰۰.۰۰۰		۴۰.۰۰۰	۶۰.۰۰۰	۱۰۰.۰۰۰	۱۰ جلسه	برگاری جلسات با متخصصین پژوهشگاهی مرتبه	۱	
			۷۰.۰۰۰	۸۰.۰۰۰	-	برنست و صحافی	۲	
			۳۵۰.۰۰۰	۳۵۰.۰۰۰	۱۰	درصد مبلغ کل پروژه پالاسری داشتگاه	۳	
		۳۹۷.۰۰۰	۶۶.۰۰۰	۲۱۰۰۰	مجموع هزینه‌ها			



علی

<p>کد: F-2687</p> <p>ویرایش: یک</p> <p>صفحه ۱۳ از ۱۳</p>	<p>شرکت توزیع نیروی برق</p> <p>استان تهران</p>	<p>فرم ۱۳ صفحه‌ای تعریف بروژه</p>
--	--	-----------------------------------

شرکت توزیع نیروی برق استان تهران

استاذ

F-2687:۱

فرم ۱۳ صفحه‌ای تعریف پروژه

۴-۵ - هزینه‌های مسافرت به تفکیک مراحل اجرای پروژه					
ردیف	استان تهران	تعداد سفر	بهای بلیط مسافرت	مقداد	مجموع هزینه به تکیک مراحل اجرای پروژه
۱۲	استان تهران	۱۰۰	هزینه سفر و هزینه های مسافرت	بهای بلیط مسافرت	جمع کل
۱۱	استان تهران	۱۰۰	هزینه سفر	هزینه سفر	هزینه های مسافرت
۱۰	استان تهران	۱۰۰	هزینه سفر	هزینه سفر	هزینه سفر
۹	استان تهران	۱۰۰	هزینه سفر	هزینه سفر	هزینه سفر
۸	استان تهران	۱۰۰	هزینه سفر	هزینه سفر	هزینه سفر
۷	استان تهران	۱۰۰	هزینه سفر	هزینه سفر	هزینه سفر
۶	استان تهران	۱۰۰	هزینه سفر	هزینه سفر	هزینه سفر
۵	استان تهران	۱۰۰	هزینه سفر	هزینه سفر	هزینه سفر
۴	استان تهران	۱۰۰	هزینه سفر	هزینه سفر	هزینه سفر
۳	استان تهران	۱۰۰	هزینه سفر	هزینه سفر	هزینه سفر
۲	استان تهران	۱۰۰	هزینه سفر	هزینه سفر	هزینه سفر
۱	استان تهران	۱۰۰	هزینه سفر	هزینه سفر	هزینه سفر

F-2687.کد:

ویرایش: یک

صفحه ۱۳ از ۱۳

فرم ۱۳ صفحه‌ای تعریف پروژه

شرکت توزیع نیروی برق
استان تهران

* تمامی مبالغ به هزار ریال است.

-۵- جمع هزینه‌ها به تکیک مراحل اجرای پروژه:

نوع هزینه	هزینه بررسی	هزینه دوم	هزینه سوم	هزینه چهارم	هزینه پنجم
هزینه پرسنلی	۹۰/۰۰۰	۱۲۰/۰۰۰	۴۶/۰۰۰	۴۶/۰۰۰	۴۶/۰۰۰
هزینه ماد و ابزار مصرف شدنی	۲/۰۰۰				۳۹۲/۰۰۰
هزینه لوازم و تجهیزات مصرف نشدنی					
هزینه مسافرت	۱۸۰/۰۰۰				
جمع		۹۰۲/۰۰۰	۱۴۴۶/۰۰۰	۱۰۵۲/۰۰۰	۴۶/۰۰۰
ملاحظات:					

۵-۶- جمع هزینه‌ها به تکیک سال‌های اجرای پروژه: (هزار ریال)

سال اجرای هزینه	
سال اول	۳۱۴۰/۰۰۰
سال دوم	۳۱۴۰/۰۰۰
سال سوم	