روش‌های کلان‌داده و یادگیری‌ماشین در هوشمندسازی مدیریت دارایی‌های فیزیکی

ارائه دهنده: مصطفی ملاحی (شرکت توزیع نیروی برق مشهد)

فهرست مطالب

1 چرایی هوشمندسازی و مدیریت دارایی‌های فیزیکی در شرکت‌های توزیع نیروی برق

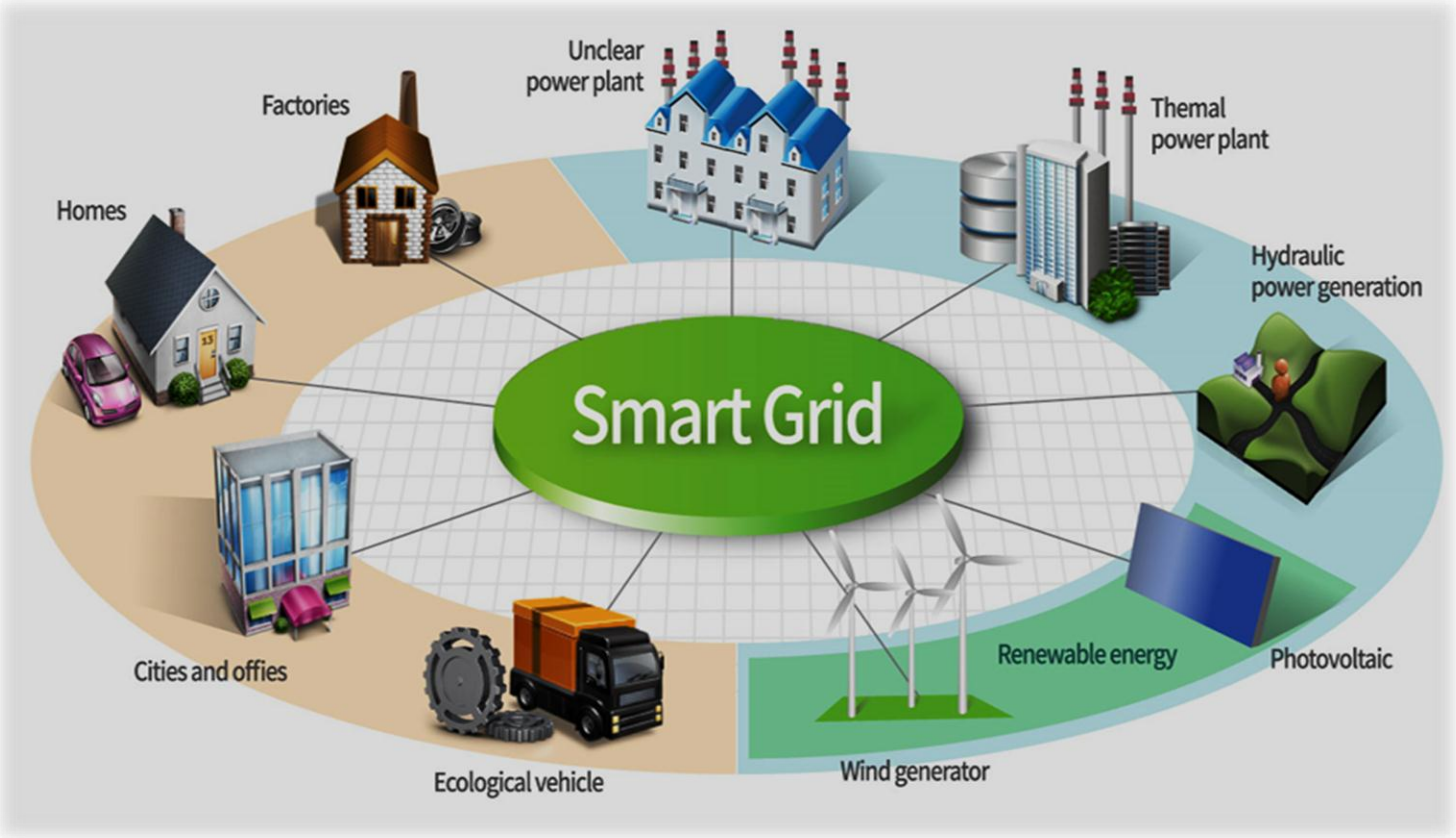
2 کلان داده ها در شبکه هوشمند

3 هوش مصنوعی و یادگیری ماشین

4 مدیریت دارایی های فیزیکی هوشمند

5 یادگیری ماشین و تعمیر و نگهداری پیش بینی کننده

چرایی هوشمندسازی و مدیریت دارایی‌های فیزیکی در شرکت‌های توزیع نیروی برق



همایش بین‌المللی مدیریت دارایی‌های فیزیکی
International Physical Asset Management Conference

PAM Co.
Physical Asset Management Company
اطمینان پردیس مهر (سهامی خاص)

گروه پژوهشی صنعتی آریانا
Aryana
Industrial & Research Group
آموزش، مشاوره و نشر مدیریت

شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد
Mashhad Electric Energy Distribution Co.

نقشه استراتژی

نقشه استراتژی معاونت برداری و نگهداشت شبکه

استراتژی سازمانی

موضوعات استراتژیک

اقدام های استراتژیک

زیرساخت ها

استراتژی توسعه سازمان
با رویکرد هوشمند سازی

استراتژی ارتقاء بهره وری
با رویکرد ناب سازی

مدیریت هوشمند مصرف و خدمات مشتریان	تامین انرژی	مدیریت دارایی ها (بهره برداری و نگهداشت)	کاهش تلفات انرژی	بهبود بهره وری
توسعه و بهینه سازی زیرساخت اندازه گیری پیشرفته (AMI)	مدیریت و توسعه منابع تولید پراکنده و تجدید پذیر (DERMS)	ایجاد سیستم مدیریت شبکه توزیع پیشرفته (ADMS)	مدیریت تلفات فنی	بهبود چرخه بهره وری
مدیریت انرژی و پاسخگویی بار	مدیریت یکپارچه منابع و مصارف انرژی	بهبود و توسعه اتوماسیون توزیع	مدیریت تلفات غیر فنی	افزایش بهره وری نیروی انسانی
ارتقاء مدیریت ارتباط با مشتریان (CRM)	توسعه ریزشبکه ها و ذخیره سازها	ارتقاء قابلیت اطمینان شبکه و تاسیسات	مدیریت هوشمند روشنایی معابر	افزایش بهره وری تجهیزات و زیرساخت ها
تحلیل هوشمند داده های مشترکین	پیش بینی هوشمند بار	پیاده سازی سیستم های نوین پایش وضعیت و صدور دستور کارخودکار	افزایش دقت و صحت اندازه گیری تلفات	ناب سازی و هوشمند سازی فرآیندهای سازمانی (Smart & Lean)
بهبود مدیریت ذینفعان	تامین زیرساخت وسائط نقلیه الکتریکی	پیاده سازی مدیریت دارایی های فیزیکی مبتنی بر شواهد (EBAM)	توسعه فراسامانه اندازه گیری و مدیریت انرژی	خلق منابع مالی جدید و مدیریت بهینه منابع و مصارف

مدیریت فناوری های هوشمند			مدیریت و سرمایه انسانی			اجتماعی و زیست محیطی		
استاندارد سازی، ارتقاء، پایداری و امنیت خدمات فاوا	ارتقاء زیرساخت های ارتباطی و فناوری	پیاده سازی معماری فناوری اطلاعات	توسعه مدیریت دانش و فرهنگ سازمانی	دستیابی به مدل کارآمد راهبری سازمان هوشمند	ارتقاء مدیریت کنترل داخلی	بهبود و توسعه نظام HSE	توسعه و ترویج هوشمند سازی در جامعه	بهبود ناب آوری شبکه و حفاظت از زیرساخت های حیاتی
ارتقاء قابلیت های GIS در راستای هوشمند سازی	یکپارچه سازی سیستم های OT & IT	استقرار و توسعه DSS	استقرار مدل تعالی منابع انسانی	کارآفرینی سازمانی	توسعه ابزارها و سیستم های مدیریتی			

مهمترین دستاورد و محصول در چشم انداز:

- کاهش متوسط سالیانه خاموشی هر مشترک به ۱۴ دقیقه
- انجام بیش از ۷۵ درصد از عملیات پایش و صدور دستورکار تعمیر و نگهداری به صورت هوشمند

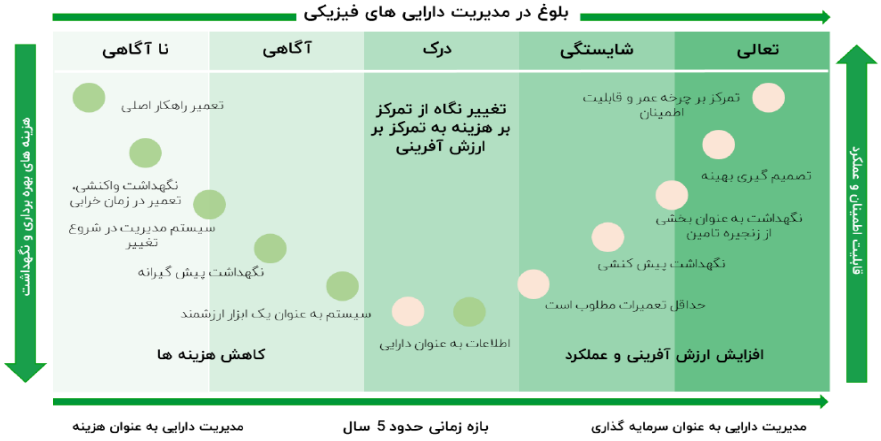
مهمترین پروژه ها:

- تدوین طرح جامع هوشمندسازی شبکه / پیاده سازی کامل سیستم DMS, OMS
- استقرار کامل سیستم ADMS / ایجاد قابلیت خودترمیمی شبکه
- توسعه روش های نوین پایش وضعیت تجهیزات شبکه
- پیاده سازی فرآیند صدور خودکار دستورکار نگهداشت / طراحی و پیاده سازی سیستم APM
- طراحی و پیاده سازی سیستم مدیریت اطلاعات دارایی ها / پیاده سازی مدیریت دارایی فیزیکی مبتنی بر پایه شواهد

مصطفی ملاحی، کارشناس ارشد سیستم های قدرت(شرکت توزیع نیروی برق مشهد)

Your Logo

جنبه های مدل بلوغ مدیریت دارایی های فیزیکی



سازمان به پشتوانه بلوغ در جنبه های مدل، به تعالی در پیاده سازی مدیریت دارایی های فیزیکی دست می یابد.

- مدیریت قابلیت اطمینان: بلوغ در اجرا و پیاده سازی تحلیل های قابلیت اطمینان دارایی ها
- بهبود مستمر: بلوغ در پیاده سازی چرخه ها و فرآیندهای پیگیری بهبود مستمر در تمام جوانب
- مدیریت دارایی ها بر پایه شواهد EBAM

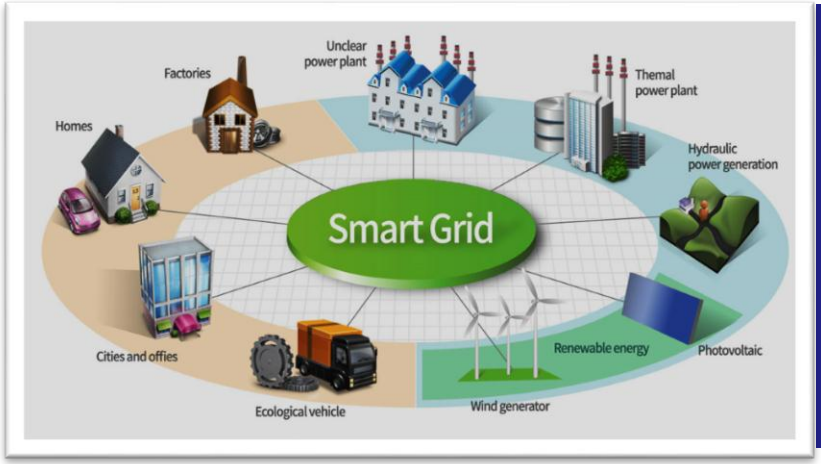
Your Logo

مصطفی ملاحی، کارشناس ارشد سیستم های قدرت(شرکت توزیع نیروی برق مشهد)

کلان داده در شبکه‌های هوشمند برق

برای ساختن شبکه هوشمند نیاز به حجم زیادی از اطلاعات مختلف شامل داده‌های عملیاتی (داده های نظارتی و کنترلی از راه دور) و غیر عملیاتی (اطلاعات آب و هوایی) می‌باشد.

- داده‌های بلادرنگ یا تاریخی
- از لحاظ تنوع (اطلاعات آب و هوایی، جغرافیایی، رفتار مشترکین، شبکه های اجتماعی و بازار برق)



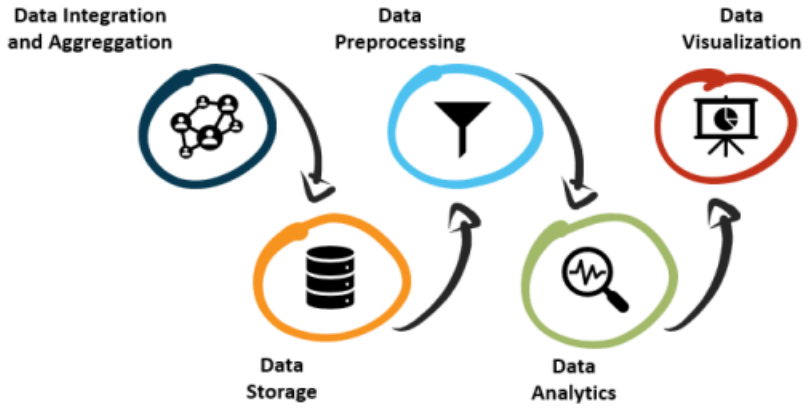
تکنولوژی کلان داده با متدلوژی‌ها، مدل‌های ارزیابی و برنامه‌های کاربردی جدید، مدیریت داده در شبکه هوشمند را بهبود می‌بخشد.

کلان داده در شبکه‌های هوشمند برق

	ویژگی‌های کلی کلان داده	
۱	حجم (Volume) {میزان داده ها}	کاربرد گسترده سیستم‌های اندازه‌گیری هوشمند و استفاده از سنسورهای پیشرفته حجم چشمگیری از داده‌ها را تولید می‌کند
۲	تنوع (Variety) {ساختاریافته، نیمه ساختاریافته و بدون ساختار}	با توجه به منابع بسیار وسیع موجود در شبکه‌های هوشمند، داده با ابعاد و قالب‌های متنوع از حیث ساختار وجود دارد
۳	سرعت Velocity {به سرعت تولید و انتقال داده}	با در نظر گرفتن نرخ نمونه گیری چهار بار در ساعت، یک میلیون دستگاه اندازه‌گیری هوشمند نصب شده در یک شبکه هوشمند برق می‌تواند 35/04 میلیارد رکورد (معادل با ۲۹ ترابایت) تولید کند.
۴	ارزش Value {توانایی استخراج مقادیر معنادار از مجموعه داده ها}	تطبیق داده‌های جمع آوری شده با شبکه هوشمند برق، ارزش هر چه بیشتر تحلیل کلان‌داده با توجه به کاربردهای گسترده آن آشکار شده است.
۵	صحت Veracity {به ویژگی قابل اعتمادبودن داده ها اشاره دارد}	عملکرد یک سیستم هوشمند کارا و امن با تکیه بر ارزیابی داده و عدم خطاهای اندازه‌گیری

چرخه حیات کلان‌داده در شبکه هوشمند برق

۱-جمع‌آوری و یکپارچه‌سازی کلان‌داده	داده های عملیاتی، داده های غیر عملیاتی، داده های اندازه گیری، داده های رویداد و متا داده)
۲-ذخیره کلان‌داده	نیاز به یک مکانیزم توسعه یافته و مقیاس پذیر به منظور تحقق الزامات مربوط به کلان داده می باشد
۳-پیش‌پردازش کلان‌داده	کمک به داشتن دید کلی روی وضعیت شبکه
۴-تجزیه و تحلیل کلان‌داده	در هوشمندتر شدن، کارایی و سودآورشدن شبکه نقش حیاتی دارد



انواع تجزیه و تحلیل‌ها در کلان داده‌ها	
تجزیه و تحلیل سیگنال	برپایه پردازش سیگنال
تجزیه و تحلیل رویداد	روی رویدادها تمرکز دارد.
تجزیه و تحلیل وضعیت	کمک به داشتن دید کلی روی وضعیت شبکه
تجزیه و تحلیل عملیات مهندسی	کمک و مسئول عملیات شبکه
تجزیه و تحلیل مشتری	داده‌های مربوط به مشتری را پردازش می‌کند

مصطفی ملاحی، کارشناس ارشد سیستم های قدرت(شرکت توزیع نیروی برق مشهد)

Your Logo

سرویس‌های کلان داده در شبکه هوشمند برق

هدف اصلی

پیاده سازی روش‌های هوش مصنوعی در سرویس‌های انرژی مبتنی بر کلان‌داده، تسریع و شبیه‌سازی سیستم قدرت فعلی با هدف تبدیل شدن به شبکه هوشمند با قابلیت اطمینان بالا، مقرون به صرفه و سازگار با محیط است.

ارتقاء عملکرد خدمات و تشویق به ساخت مدل‌های تجاری جدید در بخش انرژی به منظور بهره برداری از کلان داده‌ها

مهمترین سرویس‌ها:

پیش گویی، تشخیص خطا، تعمیرات قابل پیش بینی

سرویس پیش‌گویی کلان داده

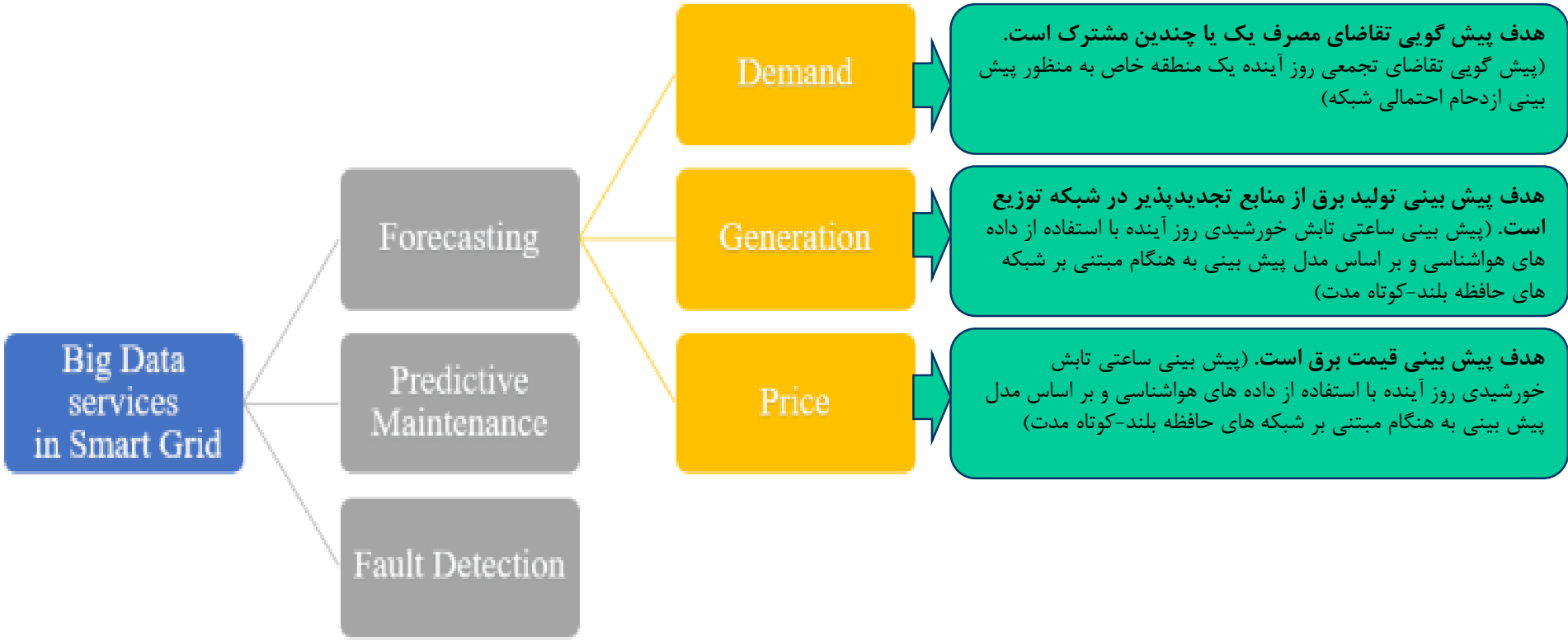
به هنگام (بازه زمانی حداکثر یک ساعت)
کاربرد: به منظور حفظ تعادل شبکه (پیش بینی تقاضا)

کوتاه مدت (بازه زمانی از یک ساعت تا یک هفته)
کاربرد: سیستم‌های مدیریت انرژی به‌هنگام، سیستم مدیریت بهینه شبکه، بازار برق در حال نوسان

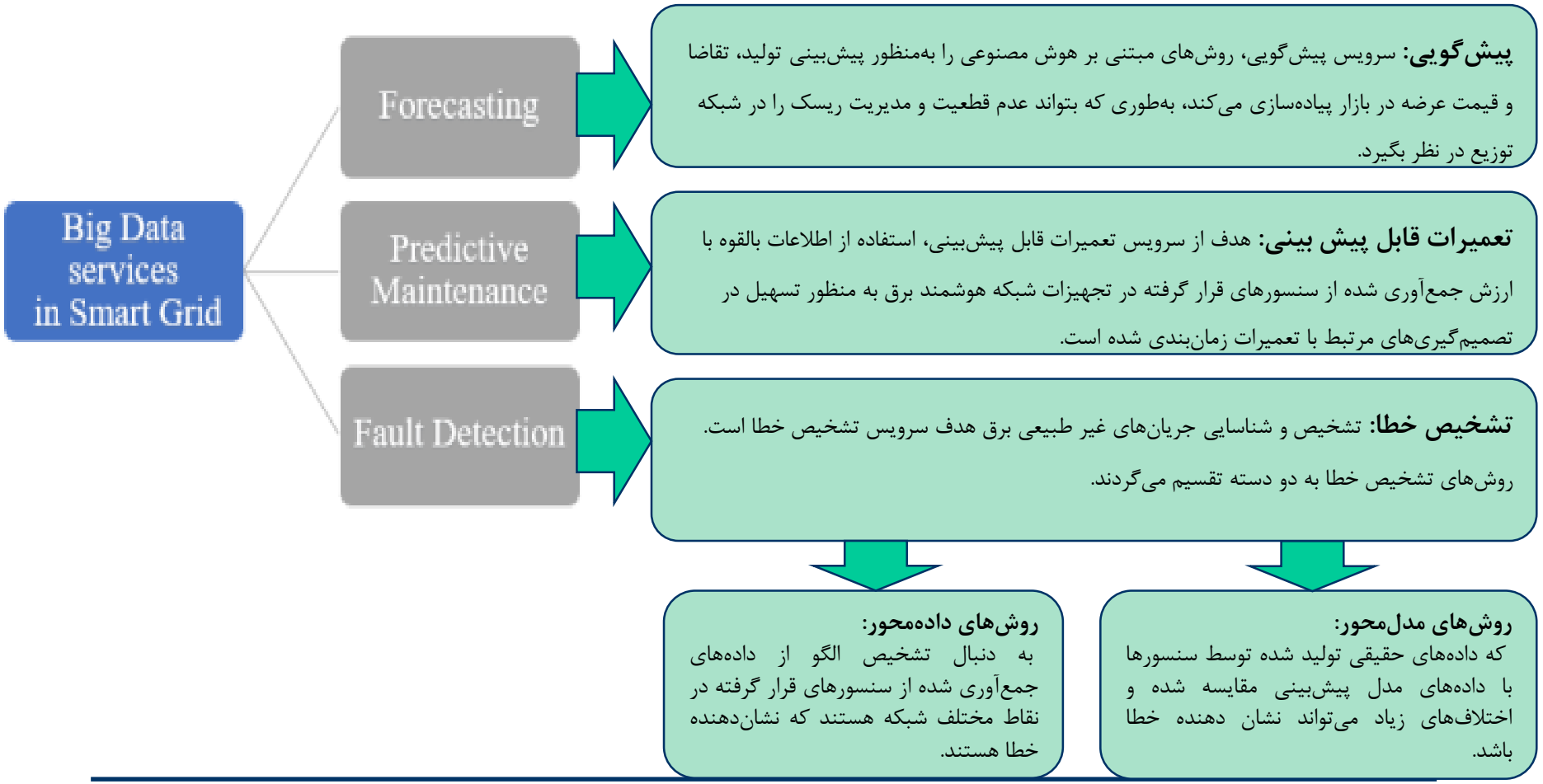
میان مدت (بازه زمانی از یک هفته تا یک سال)
کاربرد: ارزیابی اثرات زیست محیطی و زمان‌بندی نگهداری و تعمیرات

بلند مدت (بازه زمانی بیشتر از یک سال)
کاربرد: سرمایه گذاری، تصمیم‌گیری‌های بلند مدت، قیمت‌گذاری بازار آینده

سرویس‌های کلان داده در شبکه هوشمند برق



سرویس‌های کلان داده در شبکه هوشمند برق



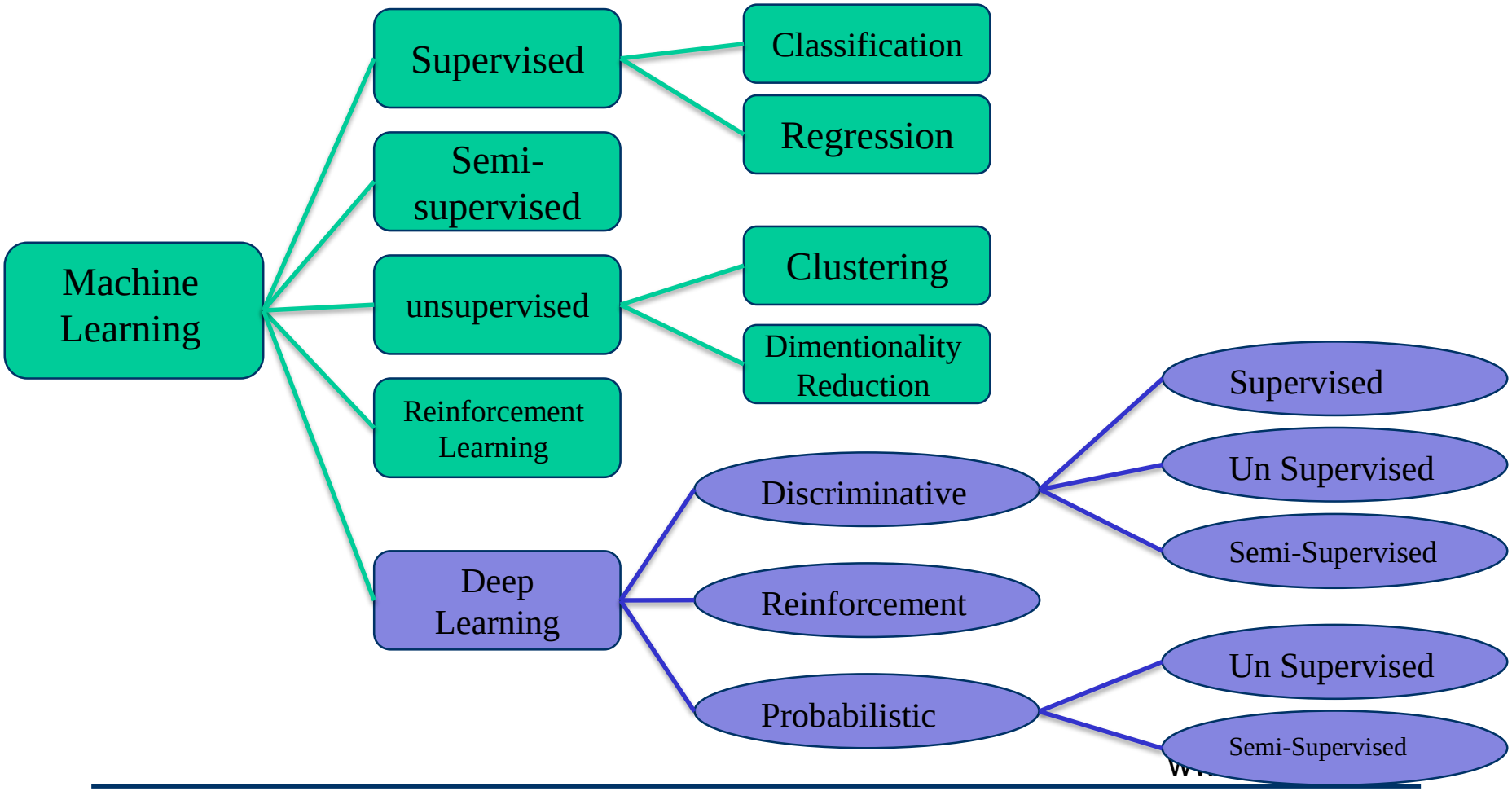
هوش مصنوعی و یادگیری ماشین

هوش مصنوعی به عنوان یکی از حوزه‌های علم کامپیوتر تعریف می‌شود که در آن تمرکز بر ایجاد ماشین‌های هوشمندی است که بر مبنای داده‌های جمع‌آوری شده رفتار انسان را تقلید می‌کند

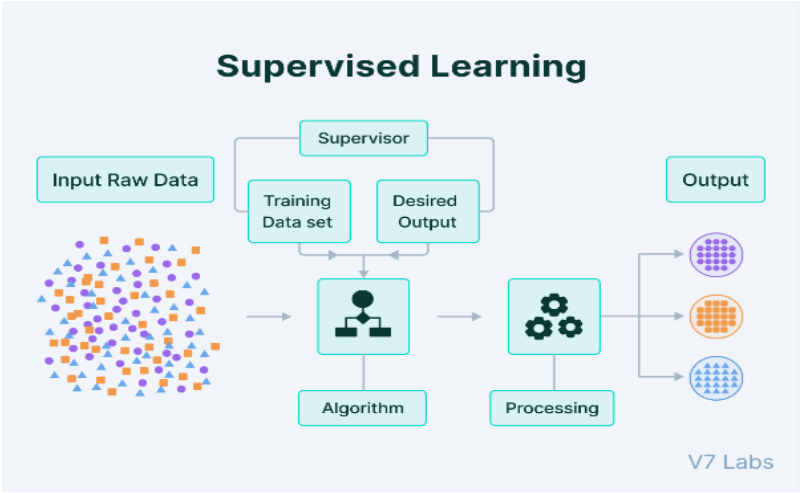
یادگیری ماشین از شناسایی الگو تا تجزیه و تحلیل ساختمان‌های داده تکامل پیدا کرده است. این تجزیه و تحلیل به نحوی مدل می‌گردد که قابل فهم و تکرارپذیر برای کاربران باشد.

مجموعه‌ای از روش‌ها که به طور خودکار الگوهای موجود در داده را تشخیص داده و سپس از این الگوها به منظور پیش‌بینی شرایط آینده یا تصمیم‌گیری با در نظر گرفتن شرایط عدم قطعیت استفاده کرد.

دسته بندی ساختار کلی روش‌های یادگیری ماشین



طبقه بندی روش‌های یادگیری ماشین

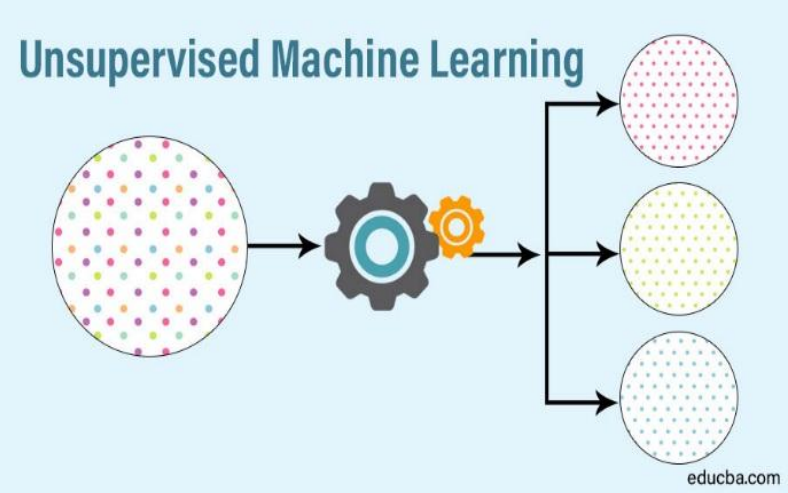


الگوریتم‌های یادگیری نظارت شده:
طبقه بندی (Classification) و رگرسیون (Regression)

مزایا:

- به دست آوردن خروجی مطلوب برای داده‌های جدید با استفاده از داده‌های قبلی
- کمک به بهبود عملکرد مدل، با استفاده از تجربه‌هایی که در فرایند یادگیری از داده‌ها به دست آمده است.
- امکان حل انواع مختلفی از مسائل محاسباتی که در دنیای واقعی با آن مواجه هستیم به ما می‌دهد.

طبقه بندی روش‌های یادگیری ماشین

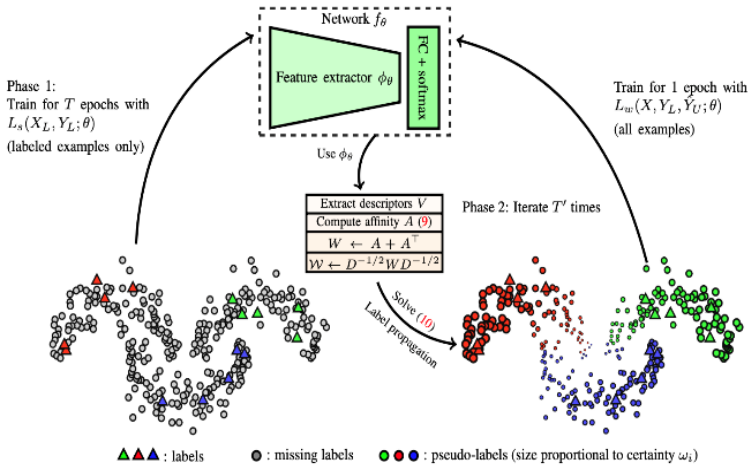


سه وظیفه اصلی یادگیری بدون نظارت: خوشه بندی (Clustering) ، اتحاد (Association) و کاهش ابعاد (Dimensionality Reduction)

مزایا:

- همه نوع الگوی ناشناخته را در داده‌ها پیدا می‌کند.
- کمک به یافتن ویژگی‌هایی که می‌توانند برای دسته بندی داده‌ها مفید باشد.
- در لحظه و به صورت بی‌درنگ انجام می‌شود.
- در یافتن داده‌های بدون برچسب، راحت تر از داده‌های برچسب دار است.

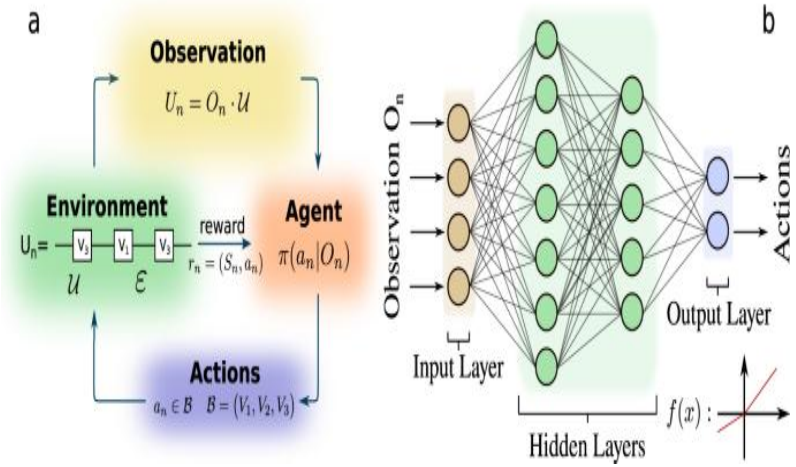
طبقه بندی روش‌های یادگیری ماشین



مثال ساده جهت درک سه نوع الگوریتم یادگیری ماشین

- یادگیری با نظارت: دانش آموز تحت نظارت معلم در خانه و مدرسه است
- یادگیری بدون نظارت: دانش آموز باید خود به تنهایی به دنبال درک مفاهیم باشد
- یادگیری نیمه نظارتی: معلم چند مفهوم را در کلاس آموزش می دهد و به عنوان تکلیف از دانش آموز می خواهد سوالاتی را جواب دهد که مرتبط و مشابه با همان مفاهیم آموزش داده شده است.

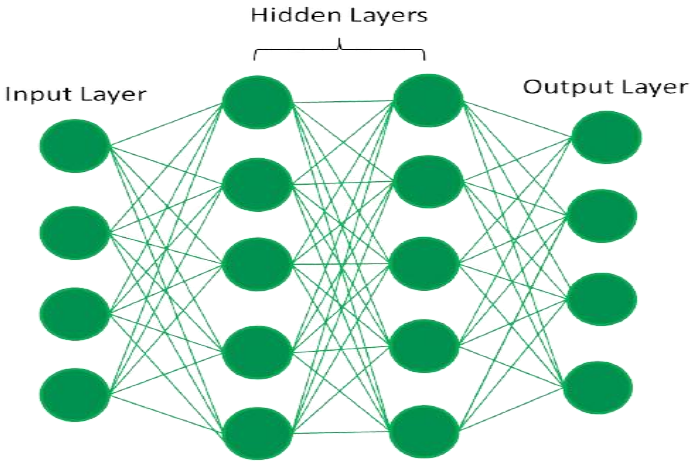
طبقه بندی روش‌های یادگیری ماشین



چهار مولفه اصلی یادگیری تقویتی شامل عامل، محیط، بازخورد و عمل است.

هدف یادگیری تقویتی این است که پاداش عامل با در نظر گرفتن مجموعه‌ای از اعمال (یک عامل در یک محیط وجود دارد که می‌تواند اقداماتی را انجام دهد) در محیط حداکثر شود (عامل در تلاش است تا پاداش‌های دریافتی خود را به حداکثر برساند)

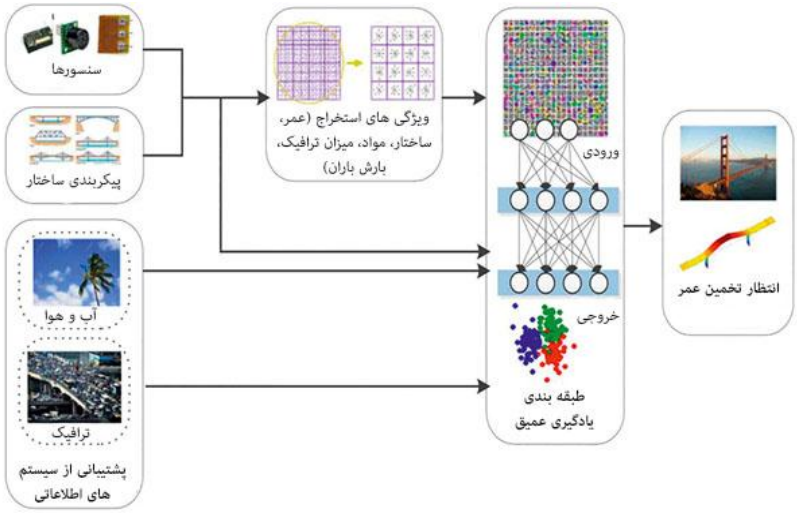
طبقه بندی روش‌های یادگیری ماشین



تفاوت یادگیری ماشین و یادگیری عمیق

ساختار الگوریتم شبکه‌های عصبی مصنوعی، نیاز کمتر به مداخله ی انسان، نیاز به حجم بیشتر داده

- الگوریتم‌های یادگیری عمیق را می‌توان تکامل پیچیده‌ای از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در نظر گرفت.
- روش‌های یادگیری عمیق به سه دسته متمایز کننده، احتمالی و تقویتی تقسیم می‌شود.



مدیریت دارایی‌های فیزیکی و هوشمند سازی

نتایج مطالعات پیاده سازی مدیریت هوشمند دارایی های فیزیکی:

- به طور متوسط ۹ درصد افزایش زمان در دسترس تجهیزات را افزایش می‌دهد.
- به طور متوسط ۱۲ درصد کاهش هزینه‌ها از آن انتظار میرود.
- به طور متوسط ۱۴ درصد کاهش ریسک ها ایمنی HSE انتظار میرود.
- افزایش متوسط ۲۰ درصد طول عمر دارایی‌های فیزیکی.

Your Logo
مصطفی ملاحی، کارشناس ارشد سیستم های قدرت(شرکت توزیع نیروی برق مشهد)

هفت گام اصلی پیاده سازی مدیریت هوشمند دارایی های فیزیکی

- گام اول: اولویت بندی دارایی ها و مطالعات امکان پذیری
- گام دوم: انتخاب دارایی ها
- گام سوم: مدل سازی قابلیت اطمینان
- گام چهارم:طراحی الگوریتم پیش بینی
- گام پنجم: نظارت زمان واقعی عملکرد دارایی
- گام ششم: پیش بینی خرابی
- گام هفتم: تجویز فعالیت های مدیریت دارایی ها

به پشتوانه توسعه منابع انسانی (نیاز به بهره‌گیری و آموزش افراد توانمند در حوزه‌های قابلیت اطمینان، علم داده و هوش مصنوعی) و ساختار مدیریتی پشتیبان، می‌توان این هفت گام را در پیاده‌سازی مدیریت هوشمند دارایی‌های فیزیکی ترسیم کرد.

مصطفی ملاحی، کارشناس ارشد سیستم های قدرت(شرکت توزیع نیروی برق مشهد)

یادگیری ماشین و تعمیر و نگهداری پیش بینی کننده

Predictive Maintenance

تعمیر و نگهداری بر اساس نظارت مستمر با استفاده از بررسی سلامت برای تجهیزات پردازش یا ابزار دقیق انجام می‌شود. PdM تیم تعمیر و نگهداری را قادر می‌سازد تا خرابی‌ها را پیش‌بینی کند و به تیم اجازه می‌دهد تا اقدامات اصلاحی را زودتر از موعد انجام دهد.

فرآیند تعمیر و نگهداری پیش‌بینی کننده با یادگیری ماشین:

۱) جمع آوری داده‌ها (Data Collection)
۲) مدل‌سازی یادگیری ماشین (ML Modeling)
۳) تشخیص تجهیزات (Equipment Diagnostics)
۴) برنامه‌ریزی تعمیر و نگهداری (Maintenance Planning)
۵) نظارت مستمر (Continuous Monitoring)

Your Logo
مصطفی ملاحی، کارشناس ارشد سیستم های قدرت(شرکت توزیع نیروی برق مشهد)

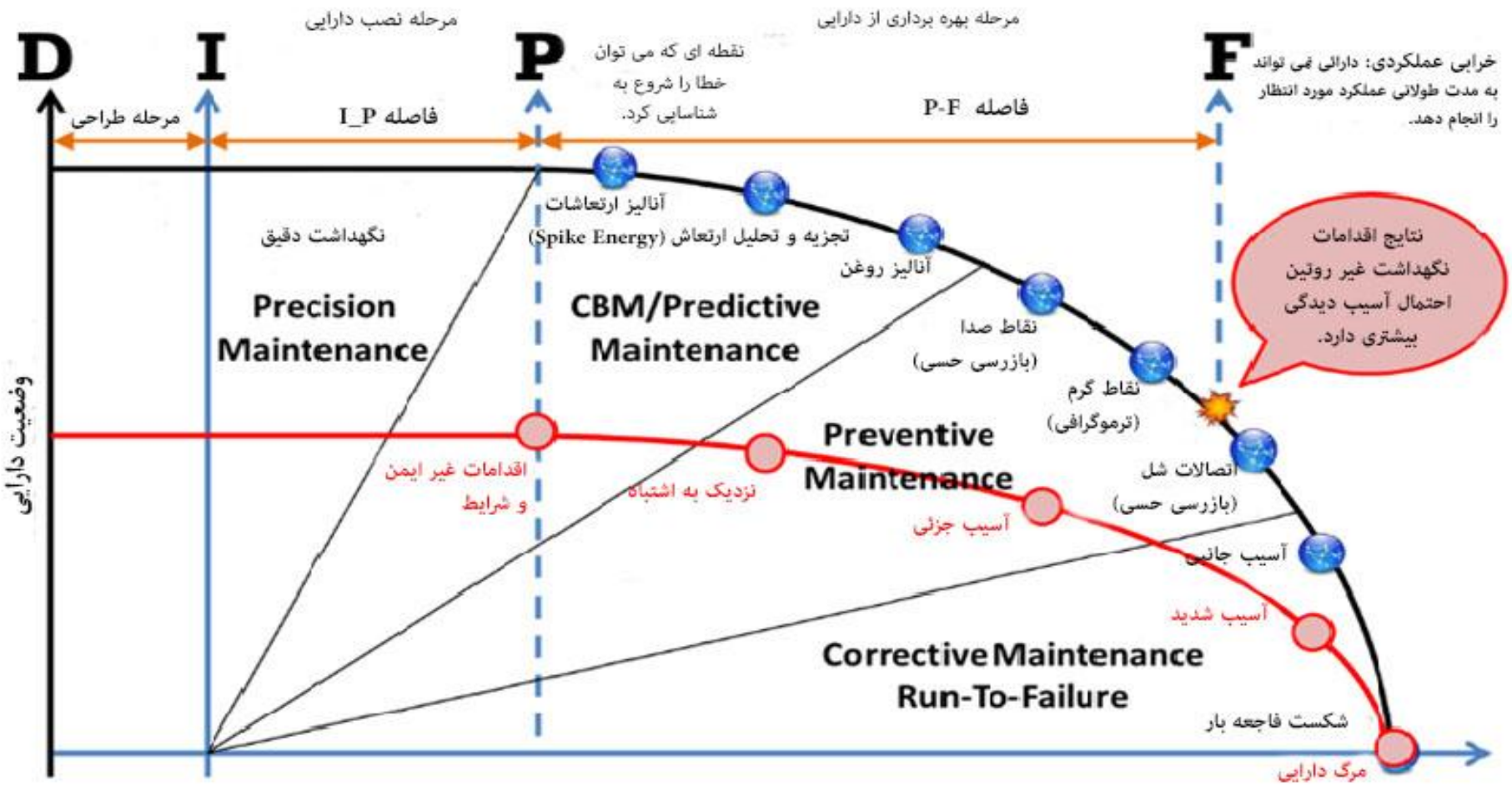
یادگیری ماشین و تعمیر و نگهداری پیش بینی کننده

۸۲ درصد از شکست ها، الگوهای تصادفی هستند و این الگوها تصادفی هستند که پیش بینی و جلوگیری از آن دشوار است.

۱۲ درصد در هزینه‌های تعمیر و نگهداری پیشگیرانه و تا ۴۰ درصد در هزینه‌های تعمیر و نگهداری واکنشی صرفه جویی می‌شود.

- کمک به حل سریع مسائل
- کمک به یافتن علت اصلی شکست دارایی
- بهبود زمان در دسترس بودن دارایی
- بهبود قابلیت اطمینان دارایی
- کاهش زمان توقف برنامه ریزی نشده
- کاهش هزینه های بهره برداری و تعمیر و نگهداری

فعالیت های پیش گویانه Predictive و منحنی P_F



از

توجه

شما

سپاسگزارم