Anomalie-Analyse

Entwicklung eines Anomalie-Analyse Service für die twingz Damage Prevention Services

Programm / Ausschreibung	BASIS, Basisprogramm, Budgetjahr 2019	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2019	**Projektende**	31.12.2019
Zeitraum	2019 - 2019	**Projektlaufzeit**	12 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Ziel dieses Projektes auf Ebene der twingz Lösungen, ist die Weiterentwicklung der Damage Prevention Services, d.h. der Fire Damage Prevention und der Water Damage Prevention. Die Water Damage Prevention stellt auf die Analyse von Flussgrößen Zusammen-hang mit Leitungswasser in Gebäuden ab. Die Fire Damage Prevention interpretiert die Veränderung von verschiedenen, zu erfassenden Flussgrößen der elektrischen Geräteaktivität, d.h. es werden Gefahren- und Risikosituationen aus verändertem Verhalten elektrischer Geräte erkannt. Z.b. eine versehentlich nicht abgeschaltete Fritteuse, die in diesem Betriebszustand eine massive Brandgefahr darstellt; oder ein Wäschetrockner, dessen über den Zeitverlauf zunehmender Energieverbrauch pro Zyklus eine schlechte Wartung und damit das steigende Risiko eines Gerätebrandes anzeigt.

Das technische Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines automatischen Anomalie-Analyse-Service, mit dem sowohl im Bereich Feuer als auch Wasser Risikosituationen durch Erkennung von Anomalien bei den jeweiligen, gemessenen Flussgrößen erkannt werden.

Das Ziel des Projektes ist also die Entwicklung eines automatisierten Anomalie-Analyse Services, mit dem verlässlich sich anbahnende Schäden vermieden bzw. eingetretene Schäden schnellstmöglich identifiziert werden können. Wesentliche technische Komponente ist dabei ein Machine Learning System, welches im Zuge des vorliegenden Entwicklungspro-jektes folgende Qualitätsparameter erreichen soll:

- Qualitätskriterium 1: Geringe Rate an False Positives (FPR) - False Positives sind Alarme, die erzeugt werden, obwohl keine Fehlerursache im Objekt vorliegt. Diese Rate wird mit maximal 1 fehlerhaften Alarm pro 10 Alarme angestrebt (10%).
- Qualitätskriterium 2: Ausreichend hohe Rate an True Positives (TPR) - True Po-sitives sind Alarme, die korrekt anzeigen, dass eine Risikosituation besteht. Mög-lichst viele der Risikosituationen müssen durch einen Alarm erkannt werden. Diese Rate wird mit minimal 8 erkannte Risiko-Situationen von 10 Situationen ange-strebt (80%).
- Qualitätskriterium 3: Möglichst geringe Anzahl an Kanälen - Ein Datenkanal liefert eine Zeitreihe eines Messwertes. Je weniger Messwerte notwendig sind um die gewünschten Erkennungsraten zu erreichen, desto besser ist das System.

Im Ergebnis soll also ein automatisch arbeitender Anomalie-Analyse Service zur Verfügung stehen, der auf Basis von verschiedenen Daten bzw. Flussgrößen, treffsicher Risikosituatio-nen betr. elektrisch verursachten Brand- oder Wasserschaden anzeigen kann.
Die Datenerhebung zum funktionalen Betrieb des Service kann dabei über Zählerdatenströ-me, Flussgrößen o.ä. erfolgen. Es wird dabei der Ansatz verfolgt, das Verhältnis von Nutzen zu ausgerollten Sensoren - und damit Kosten - möglichst gering zu halten und mit digitalen Zeitreihen der Messwerte der Flußgrössen als eingehender Datenstrom zu arbeiten.
Im Mittelpunkt der Anomalie-Analyse steht dann die automatische (Wieder-)-Erkennung von identifizierten Mustern, die auf Grund von Fehlfunktionen hervorgerufen werden, d.h. Anoma-lie-Erkennung. Bei elektrischen Geräten werden mittels Anomalie-Analyse die Energiever-bräuche pro abgrenzbarem Betriebszyklus bewertet. Die Herausforderung besteht hier in der Gewährleistung einer möglichst hohen Treffsicherheit bei der Unterscheidung von Fehler und normalem Betriebszustand. Als Maß wird hier auf die sogenannte False Positives Rate, d.h. FPR bzw. Rate von Falschmeldungen, zurückgegriffen, die natürlich möglichst niedrig sein sollte.
Bei elektrischen Geräten ist das typische Fehlermuster ein zunehmender Energieverbrauch. Dies ist zum Beispiel bei einem Kühlschrank der Fall, der auf Grund von Vereisung deutlich überdurchschnittlich Energie verbraucht, oder, bei Espressomaschinen oder Waschmaschi-nen, die im Falle von Verkalkung oder Verschmutzung einen Mehrverbrauch von Energie aufweisen.
Bei der Water Damage Prevention steht die automatische (Wieder-) Erkennung von identifi-zierten Mustern, die auf Grund von ungewollten Wasserabgängen hervorgerufen werden. Das typische Fehlermuster ist eine sich verringernde Wassermenge, die durch das Leitungs-system eines Objektes fließt. Wie auch bei der Anomalie-Analyse von Energie-Daten, besteht die Herausforderung in der Gewährleistung einer hohen Treffsicherheit. D.h. auch im Bereich Water Damage Prevention ist das Ziel, die False Positives rate möglichst gering zu halten.
Weitergehend, ist hier die Analyse der Verbrauchswerte über längere Zeiträume sinnvoll, um typische Leckagemuster oder Verbrauchsmuster von nicht mehr vollständig abgeschlosse-nen Wasserabgabestellen unterscheiden zu können.
Außerdem wollen wir Anomalie-Erkennungs-Module aktivierten, die in der Lage sind, generi-sche Anomalien zu erkennen und zu melden, bei denen in erster Linie die Kommunikation der wahrscheinlichen Anomalie im Mittelpunkt steht. Diese Vorgehensweise ist vor allem bei noch unklaren Fehlerbildern und bloßen Verdachtsmomenten hinsichtlich Fehler und resultierenden Problemen sinnvoll.

In einer übergeordneten Betrachtungsweise lassen sich folgende Entwicklungstägigkeiten für die Entwicklung des automatischen Anomalie-Detektion-Services feststellen:
- Entwicklung von Fehlermodellen
- Entwicklung der Klassifizierungsmodelle
- Parallel zu 1 u. 2. Sammlung von Echtdaten
- Prüfung der Gültigkeit der Fehlermodelle
- Validierung der Modelle gegen Echtdaten
- Test im Labor
- Architektur inkl. Monitoring für Produktiveinsatz

Projektpartner

- twingz development GmbH