

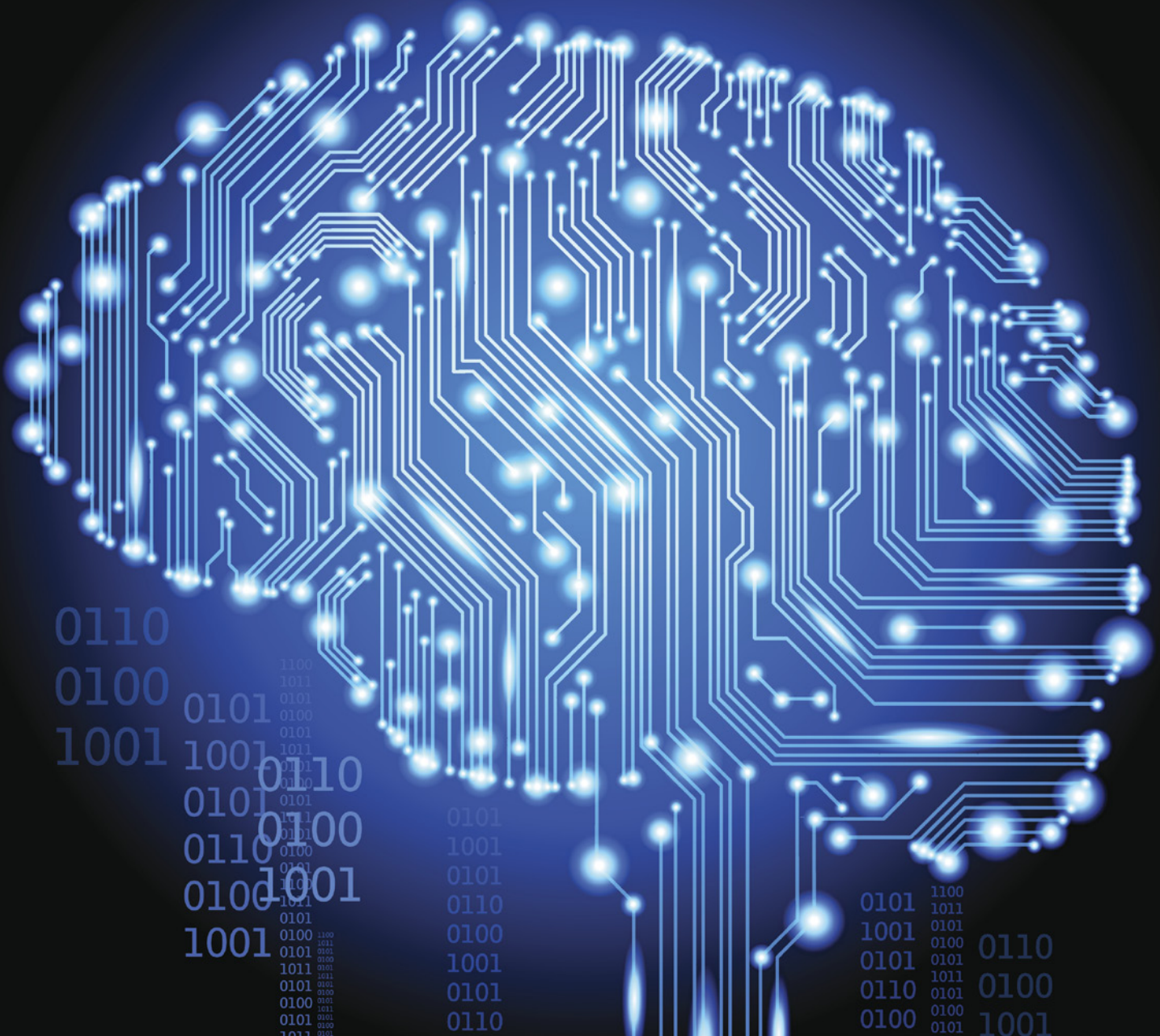


Fraunhofer

IDMT

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR DIGITALE MEDIEN-TECHNOLOGIE IDMT

MACHINE LEARNING – VON DER MUSIKANALYSE ZU INDUSTRIELLEN AUDIODATEN



MASCHINENGERÄUSCHE ZUVERLÄSSIG IDENTIFIZIEREN UND AUTOMATISCH KLASSTIFIZIEREN – FRÜHZEITIGES ERKENNEN VON PRODUKTIONSFEHLERN AUF BASIS AUTOMATISCHER SIGNALANALYSE

Das menschliche Gehör ist in der Lage, einzelne Geräusche auch in lauten Umgebungen sowohl zu erkennen als auch zu unterscheiden und in bestimmte Zusammenhänge zu setzen. In industriellen Fertigungsprozessen lassen sich durch aufmerksames Zuhören oftmals Aussagen über den Betriebszustand eines Bauteils, Motors oder gar einer gesamten Maschine treffen. Die Experten des Fraunhofer IDMT bringen Computern dieses »Hören« mit Hilfe des maschinellen Lernens bei, um mangelhafte Produkte oder Auffälligkeiten im Produktionsprozess frühzeitig zu erkennen und somit einen Beitrag zur automatischen Qualitätssicherung sowie zur vorausschauenden Wartung (Predictive Maintenance) zu leisten.

Automatisches Erkennen von Datenmustern durch maschinelles Lernen

Methoden des maschinellen Lernens werden bereits zur Analyse von Videomaterial, Sprache oder Musik genutzt und beispielsweise zur Musiksuche und -empfehlung erfolgreich eingesetzt. Solche Algorithmen lassen sich auf industrielle Audiodaten übertragen. Viele akustische Eigenschaften der Musik, wie wiederkehrende rhythmische Muster oder dominante Frequenzen bei gleichzeitig hohem Anteil an zusätzlichen Geräuschquellen, finden sich auch in der industriellen Produktion wieder. Je nach Problemstellung und Bedarfen stellen sich dabei unterschiedliche Anforderungen an das Prüfsystem. Grundlage der automatischen Analyse sind die zu analysierenden Daten und deren Beschreibung, die sogenannten Annotationen.

Anhand dieser Beschreibungsinformationen lernt das System die Unterschiede zwischen einzelnen Daten und wird darauf trainiert, neue Aufnahmen später automatisch zu klassifizieren.

Einsatz komplementärer Sensordaten zur Präzisierung des Modells

Für die jeweilige Klassifizierungsaufgabe im speziellen Anwendungsfall können zusätzliche Sensordaten, wie Maschinentemperatur oder Drehzahl, mit in das zu lernende Modell einbezogen werden. Die Anzahl an notwendigen Trainingsbeispielen hängt dabei von der Komplexität des Problems sowie der Ähnlichkeit zu bereits bestehenden Anwendungsfällen ab. Im Falle einer Änderung der zu untersuchenden Schallquelle, wird das Modell durch Nachtrainieren an neue Geräte oder Maschinen angepasst.

Berührungslos und flexibel in der Anwendung

Um eine hohe Flexibilität bei der Nutzung zu gewährleisten, lassen sich die Algorithmen des maschinellen Lernens entsprechend der Nutzeranforderungen auf integrierten Systemen, Desktop-Rechnern, mobilen Endgeräten sowie internen oder externen Servern implementieren und betreiben. Die verwendete akustische Messtechnik kann dabei in bestehenden Produktionssystemen nachgerüstet werden und lässt sich einfach auf veränderte Produktionsbedingungen anpassen.

Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT

Ehrenbergstr. 31
98693 Ilmenau

Ansprechpartner

Sascha Grollmisch
Telefon +49 3677 467-145
sascha.grollmisch@idmt.fraunhofer.de

www.idmt.fraunhofer.de