

Zusammenfassung

Diese Dissertation befasst sich mit dem Entwurf eines skalierbaren, datenbasierten Diagnosekonzepts, welches den Nutzenden eine Darstellung der vorliegenden Daten(-struktur) und anhand von skalierbaren, datenbasierten Diagnosemethoden auf Basis der Principal Component Analysis, der Kernel Principal Component Analysis oder des Autoencoders die Umsetzung der Diagnoseaufgabe ermöglicht. Neben der umfassenden Recherche von möglichen Diagnoseansätzen, geeigneten Verfahren sowie Norm- und Regelwerken steht auch die Suche nach interpretierbaren Indikatormaßen für die Skalierbarkeit im Fokus dieser Arbeit. Auf Basis der Literatur ist ein struktureller Aufbau des Konzepts, welcher insbesondere den Aspekt der Skalierbarkeit untersucht, zu entwickeln. Die hierin eingebetteten Verfahren für die Diagnose müssen implementiert und systematisch eingeordnet werden, sodass eine einheitliche, skalierbare Struktur zur Erfüllung der Diagnoseaufgabe vorliegt. Die Diagnose unterteilt sich hierbei in Fehlererkennung, -identifikation und -isolation, welche allesamt integriert werden. Damit einher geht die Forderung nach der Entwicklung einer Softwarestruktur, die zum einen diese Struktur sichert und zum anderen Schnittstellen zu weiteren Methoden eröffnet. Das Diagnosekonzept wird anhand zweier Datensätze angewendet. Im Ergebnis ist durch die Verwendung der Skalierungsindikatoren, der implementierten skalierbaren Diagnosemethoden und den umfassenden Visualisierungsmöglichkeiten für die Nutzenden ein ganzheitliches, skalierbares Diagnosekonzept entstanden, welches unter Berücksichtigung aller Bestandteile und Ebenen einzigartig ist. Es liefert den Nutzenden eine kompakte und geführte Fehlerdiagnose, die gleichzeitig die Effizienz und das Wissen über die vorliegenden Daten stärkt und basiert zudem auf relevanten Normen und Regelwerken, welche die Softwarestruktur und deren interne Skalierbarkeit maßgeblich prägen.

Abstract

This dissertation deals with the design of a scalable, data-based diagnostic concept that enables users to visualise the available data (structure) and implement the diagnostic task using scalable, data-based diagnostic methods based on principal component analysis, kernel principal component analysis or autoencoders. In addition to comprehensive research into possible diagnostic approaches, suitable procedures, and standards and regulations, this work also focuses on the search for interpretable indicator measures for scalability. Based on the literature, a structural framework for the concept is to be developed, which examines the aspect of scalability. The diagnostic methods embedded therein must be implemented and systematically classified so that a uniform, scalable structure is available to perform the diagnostic task. The diagnosis is divided into fault detection, identification and isolation, all of which are integrated. This goes hand in hand with the requirement to develop a software structure that, on the one hand, secures this structure and, on the other hand, opens interfaces to further methods. The diagnostic concept is applied using two data sets. The result is a holistic, scalable diagnostic concept that is unique in terms of its consideration of all components and levels, due to the use of scalability indicators, the implemented scalable diagnostic methods and the comprehensive visualisation options for users. It provides users with compact and guided fault diagnosis, which simultaneously enhances efficiency and knowledge of the available data, and is also based on relevant standards and regulations that significantly influence the software structure and its internal scalability.