

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Middleware in der Automatisierungstechnik
Grundlagen

Middleware in industrial automation
Fundamentals

VDI/VDE 2657

Blatt 1 / Part 1

Ausz. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note.....	2
Einleitung.....	2	Introduction.....	2
1 Anwendungsbereich	3	1 Scope	3
2 Normative Verweise	3	2 Normative references	3
3 Grundlagen	3	3 Basic principles	3
3.1 Ausgangssituation	3	3.1 The current situation	3
3.2 Grundlagen zu Middleware in der Automatisierungstechnik	3	3.2 Principles of middleware in automation technology.....	3
3.3 Aufgaben, Funktion und Vorteile von Middleware	4	3.3 Tasks, function and advantages of middleware	4
4 Anforderungen an Middleware	5	4 Requirements for middleware	5
4.1 Abstraktion der Kommunikation.....	5	4.1 Abstraction of communication.....	5
4.2 Abbildung des Daten- und Informationsraums	7	4.2 Representation of the data and information space.....	7
4.3 Selbstbeschreibung und Abfragen.....	7	4.3 Self-description and queries.....	7
4.4 Informationssicherheit	7	4.4 Information security.....	7
4.5 Geschäftslogik/Verhalten.....	8	4.5 Business logic/behaviour	8
4.6 Interoperabilität.....	8	4.6 Interoperability	8
4.7 Flexibilität.....	9	4.7 Flexibility.....	9
4.8 Wartbarkeit	10	4.8 Maintainability.....	10
4.9 Zuverlässigkeit.....	11	4.9 Reliability	11
4.10 Leistung	11	4.10 Performance.....	11
4.11 Zertifizierbarkeit	12	4.11 Certifiability.....	12
5 Prozesse: Auswahl, Konfiguration, Inbetriebnahme und Betrieb	13	5 Processes: Selection, configuration, commissioning and operation	13
5.1 Auswahl.....	13	5.1 Selection	13
5.2 Konfiguration.....	13	5.2 Configuration.....	13
5.3 Inbetriebnahme	13	5.3 Commissioning.....	13
5.4 Betrieb.....	13	5.4 Operation	13
6 Anwendungsbeispiele	14	6 Application examples	14
6.1 Anwendungsbeispiel „Geräte- integration und Inbetriebnahme“.....	14	6.1 Application example “Device integration and commissioning”	14
6.2 Anwendungsbeispiel „Teststand für Flügelklappensteuerung“	15	6.2 Application example “Test bench for wing flap control”	15
Schrifttum	16	Bibliography	16

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Industrielle Informationstechnik

VDI-Handbuch Informationstechnik, Band 1: Angewandte Informationstechnik
VDI/VDE-Handbuch Automatisierungstechnik

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi-richtlinien.de), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2657.

Einleitung

Ein Automatisierungssystem kann aus Sicht der Informationsströme zwischen den zur Realisierung der Automatisierungsaufgabe notwendigen Verarbeitungseinheiten als ein vernetztes und verteiltes Kommunikationssystem verstanden werden. Dabei wird eine Vielzahl verschiedener Komponenten vernetzt, die beispielsweise Messdaten liefern, Nachrichten übermitteln, neue Information ableiten oder auf den Prozess einwirken. Während auf der Aktor-/Sensorebene und der Steuerungsebene meist nur geringe, dafür zeitkritische Datenmengen übertragen werden, nimmt die Datenmenge auf der Prozessführungsebene rasch zu; auf der Leit- und Planungsebene werden Netzwerke mit größerer Bandbreite benötigt.

Da auf den Führungs-, Leit- und Planungsebenen große Mengen von Daten integriert und verteilt werden müssen, um von komplexen Dienstprogrammen verarbeitet zu werden, haben sich dort Middlewareansätze mit entsprechend vielseitigen Protokollen etabliert. Diese Middleware dient zu meist als Verteilungsplattform, indem sie die Kommunikation zwischen verschiedenen Diensten und Prozessen beispielsweise durch Protokollwandlung, Funktionsaufrufweiterleitung oder Nachrichtenübermittlung gewährleistet.

Auf den prozessnahen Ebenen existiert dagegen kein etablierter Middlewarestandard. Vielmehr herrschen zahlreiche proprietäre Quasistandards und inkompatible Schnittstellen vor, wodurch die Anbindung vieler Anlagenkomponenten separat programmiert und gesteuert werden muss. Die daraus resultierende, langwierige Softwareentwicklung – häufig sogar mit der Notwendigkeit der Mehrfach-

Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline VDI 1000.

All rights reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI Notices (www.vdi-richtlinien.de).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this guideline.

A catalogue of all available parts of this series of guidelines can be accessed on the internet at www.vdi.de/2657.

Introduction

In terms of the information flows between the processing units necessary for the realisation of the automation tasks, an automation system can be regarded as a networked and distributed communications system. This involves networking a range of components which, for example, supply measurement data, transmit messages, derive new information, or influence the process. Whereas at the actor/sensor level and the control level only small amount of (usually time-critical) data are transferred, the amount of data increases rapidly at the level of process management; at the control and planning level networks are required with a larger bandwidth.

Since large amounts of data have to be integrated and distributed at the management, control and planning levels for subsequent processing by complex service programs, middleware approaches with suitably flexible protocols have established themselves. Such middleware usually serves as a distribution platform, ensuring communication between various services and processes, for example by protocol conversion, function call forwarding, or communication.

In contrast, there is no established middleware standard at the process-related levels. Instead there are numerous proprietary quasi-standards and incompatible interfaces, so that the integration of many plant components has to be separately programmed and controlled. The resultant time-consuming software development – frequently requiring repetitions – leads to an explosion of costs,

entwicklung – führt zu Kostenexplosionen, Projektfehlschlägen und Misstrauen gegenüber Komponentenherstellern und Entwicklern auf Seiten jener Anwender, die von deren proprietärer Hard- und Software abhängen. Beträchtlich erschwert wird dadurch auch jegliches Software-Update, das beispielsweise bei Protokolländerungen seitens des Komponentenentwicklers zu Inkompatibilitäten mit der Software des Anlagenentwicklers führen kann.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt Begriffe und nennt Merkmale und Anforderungen an Middleware in der Automatisierungstechnik, die für die umfassende, flexible, effiziente und effektive Lösung der Integrationsaufgaben im Bereich der Automatisierungstechnik notwendig sind. Damit hilft die Richtlinie bei der Auswahl, Entwicklung und Verwendung von Middleware in der Automatisierungstechnik.

project failures and a loss of trust in the vendors and developers of components on the part of the users who are dependent on the proprietary hardware and software. This can also considerably impair software updating if, for example, protocol changes by the component developers lead to incompatibilities with the software of the plant developer.

1 Scope

This guideline describes concepts and gives characteristics and requirements for middleware in automation technology as necessary for the comprehensive, flexible, efficient and effective solution of the integration tasks in the field of automation technology. In this way the guideline assists with the selection, development and use of middleware in automation technology.