

IoT-Bus – Kommunikationsbus für das Internet of Things

Der IoT-Bus ist ein Feldbus mit IPv6-Unterstützung und integriertem Sicherheitskonzept. Er kombiniert die Vorteile der nativen Internet-Protokoll-Unterstützung mit den Vorteilen eines Feldbusses hinsichtlich Reichweite, Zuverlässigkeit, Robustheit und Latenz.

Innerhalb der zunehmenden Vernetzung und Digitalisierung für Industrie 4.0, Energiemanagement und Facility Management, gewinnt die IP-Fähigkeit von Endknoten immer mehr an Bedeutung. Das Internet of Things hat hohe Forderungen an Datenrate, Reichweite, Zuverlässigkeit, Kosten, Flexibilität, Interoperabilität und Datensicherheit. Die Durchgängigkeit der Protokolle und der nahtlose Datenfluss über verschiedene Domänen sind wesentlich, um das IoT zu ermöglichen. Die Internetanbindung führt jedoch zu Sicherheitsrisiken bei der Datenintegrität, -manipulation und -verfälschung. Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS entwickelt derzeit mit dem IoT-Bus den ersten Feldbus mit IPv6-Unterstützung und integriertem Sicherheitskonzept.

Der IoT-Bus basiert auf den Standards IEEE 802.15.4 und 6LoWPAN und verwendet die RS-485 Schnittstelle in Verbindung mit einer Twisted-Pair-Leitung für die Datenübertragung. Damit die Vorteile der 6LoWPAN-Header-Komprimierung genutzt werden können, wurde das IEEE Std. 802.15.4 Protokoll für die drahtgebundene Kommunikation angepasst. Diese Konformität zu IEEE 802.15.4 ermöglicht ein schnelles Paket-Routing zwischen dem verdrahteten IoT-Bus und kabellosen Netzwerken ohne umfangreiche Protokollumsetzung. Der IoT-Bus schließt somit die Lücke im Kommunikationsportfolio zwischen sehr schmalbandigen und breitbandigen Technologien und schafft damit die Möglichkeit die IP-Fähigkeit kostengünstig in die Endknoten, z. B. Sensoren und Aktoren, zu bringen und ist damit ein Türöffner für das IoT.

Um einen bestmöglichen Schutz hinsichtlich Cyber-Sicherheit zu schaffen, muss ein Kommunikationsprotokoll: eine End-to-End-Verschlüsselung, eine Authentifizierung und eine Zugriffsbeschränkungen bieten. Der IoT-Bus kann aufgrund der verfügbaren Datenrate und der eingesetzten Internetprotokolle standardisierten Verfahren bieten (z. B. D-TLS, TLS, IPsec). Weiterhin erfolgt eine durchgängige MAC-Layer Verschlüsselung basierend auf den Sicherheitsmechanismen Message-Integrity-Check und symmetrische Verschlüsselung (CCM und AES) des 802.15.4 Standards.

Nach wie vor wird in exponierten Umgebungen, wie Produktionshallen und Industrieanlagen mit elektromagnetischen Störungen (EMI), eine Kommunikation über Kabel eingesetzt. Ein weiterer Grund für einen drahtgebundenen Kommunikationskanal sind Anforderungen an Datenraten in Kombination mit Reichweite. Drahtlose Schmalbandkommunikationstechnologien (z. B. ZigBee IP) können diese Anforderungen oft nur mittels Multi-Hopping erfüllen, was zu einer Erhöhung der Latenz und Reduktion der nutzbaren Datenrate führt. Feldbusse erfüllen einige dieser Anforderungen, sind aber oft sehr teuer und verfügen nicht über eine native IP-Unterstützung.

Durch die IP-Fähigkeit und Echtzeitfähigkeit ist der IoT-Bus für verschiedenste Anwendungen innerhalb von Industrie 4.0, Gebäudeautomatisierung sowie Energiemanagement bestens geeignet. Er ermöglicht zukünftig eine Kommunikation zwischen Industrieanlagen, lokalen Betriebsmitteln, Energiegeneratoren und dem Internet. Systemkomponenten und Sensoren können an das IoT zur mobilen Zustandsüberwachung einfach angebunden werden. Außerdem können Fertigungsanlagen Informationen über den IoT-Bus austauschen. Bereits vorhandene Anlagen können mit einer IP-Fähigkeit nachgerüstet werden. Für Maschinen mit CAN-Protokollen kann er zusätzlich als Range Extender eingesetzt werden. Mit dem IoT-Bus werden Produktionsbetriebe oder komplexe Gebäude fit für das neue digitale Zeitalter.

Mit dem IoT-Bus können wir ein Netzwerk über eine Distanz von bis zu 500 Metern bei einer Datenrate von 1 Mbit/s realisieren. Der IoT-Bus schafft ein medienübergreifendes Kommunikationsprotokoll und verbindet die beiden Welten von WPAN und Feldbussen ohne komplexe Protokollumsetzung. Weitere Informationen unter: www.iis.fraunhofer.de/iotbus