



Vertraulich

Ermittlung dynamischer Verbindungsauslastungen in automotive Ethernet-Netzwerken

Estimation of dynamic link loads in automotive Ethernet networks

Masterarbeit

im Studiengang
Autonome Systeme

von

Yanzhou Chen
Matr.-Nr. 3676237

Prüfer:	Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuss
Institutsbetreuung:	Jonas Maier, M.Sc. Dorsa Zaheri, M.Sc.
Externe Betreuung:	Andreas Vetter, Mercedes-Benz AG



Kraftfahrzeugmechatronik
Prof. Dr.-Ing. H.-C. Reuss

+49 711 685 65601
+49 711 685 65710
info@ifs.uni-stuttgart.de

30.08.2024

Masterarbeit

für

Herrn Yanzhou Chen

Matr.-Nr. 3676237

Thema: Ermittlung dynamischer Verbindungsauslastungen in automotive Ethernet-Netzwerken

Estimation of dynamic link loads in automotive Ethernet networks

Ziele sind, umfassendes Verständnis der dynamischen Verbindungsauslastung in Automotive Ethernet Netzwerken zu erreichen, Algorithmen oder Modelle für genaue Lastvorhersagen zu entwickeln sowie bestehende Tools verbessern oder neue Tools für Lastberechnung zu erstellen. Dies umfasst die folgenden sechs Aufgabenpakete:

Beginn mit der Untersuchung der Lasten auf ECU-Schnittstellen, wobei Switches vorerst ausgespart werden. Erstellung einer Tabelle mit Details zu jedem Paket: Name, zusätzliche Informationen, Übertragungsdauer, -frequenz und Busnutzungsprozentsatz sowie anschließender Berechnungen. Herleitung, wie Dienste und Protocol Data Units (PDUs) in Ethernet-Pakete übersetzt werden. Entwicklung einer Klasse „EthernetLinkLayerProperties“, um AUTOSAR-Kommunikationsinformationen in Busauslastungsdaten umzuwandeln. Überprüfung und Nutzung bestehender Tabellen für CAN-FD und Ethernet, einschließlich „CANFDBusloadOverview“, „EthernetTimingOverview“ und anderer. Vorschlag einer Methode zur Berechnung der Switch-Auslastung basierend auf den Link-Lasten verbundener ECUs. Untersuchung fehlender Informationen für Switch-Switch-Verbindungen unter Verwendung der Kirchhoffschen Schaltungsgesetze und der Gaußschen Elimination.



Sperrvermerk: Die Arbeit ist bis zum 30.08.2030 vertraulich zu behandeln.

Institutsbetreuung: Jonas Maier, M.Sc.
Dorsa Zaheri, M.Sc.

Externe Betreuung: Andreas Vetter,
Mercedes-Benz AG

Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuss

Beginn: 01.12.2023

Abgabe: 30.08.2025

Prof. Dr.-Ing. H.-C. Reuss



Erklärung

Hiermit versichere ich, Yanzhou Chen, dass ich die vorliegende Arbeit, bzw. die darin mit meinem Namen gekennzeichneten Anteile, selbständig verfasst und bei der Erstellung der Arbeit die einschlägigen Bestimmungen, insbesondere zum Urheberrechtsschutz fremder Beiträge sowie zu Beiträgen „Künstlicher Intelligenz“ (KI), insbesondere aus generativen Modellen, eingehalten und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Soweit meine Arbeit fremde Beiträge (z. B. Bilder, Zeichnungen, Textpassagen, Beiträge „Künstlicher Intelligenz“) enthält, erkläre ich, dass ich diese Beiträge als solche gekennzeichnet (z. B. Zitat, Quellenangabe) habe und dass ich eventuell erforderliche Zustimmungen der Urheber zur Nutzung dieser Beiträge in meiner Arbeit eingeholt habe.

Für den Fall der Verletzung Rechte Dritter durch meine Arbeit erkläre ich mich bereit, der Universität Stuttgart einen daraus entstehenden Schaden zu ersetzen bzw. die Universität Stuttgart von eventuellen Ansprüchen Dritter freizustellen.

Die Arbeit ist weder vollständig noch in wesentlichen Teilen Gegenstand eines anderen Prüfungsverfahrens gewesen. Ferner ist sie weder vollständig noch in Teilen bereits veröffentlicht worden. Das elektronische Exemplar stimmt mit den anderen Exemplaren überein.

Stuttgart, den 30.08.2025

Yanzhou Chen

