**Abstract:**

Radio Frequency Identification (RFID) ist eine entwickelnde Technologie, die drahtlos die Identifikation von Transpondern (Tags) überträgt, und die an einem Objekt oder einer Person angebracht ist. Die RFID-Technologie hat seit der Einführung des Standards EPCglobal Class 1 Gen 2 im Jahr 2005 mehr Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Es wurde in einigen Anwendungen, z. B. Logistik, durch andere automatische Identifikationssysteme wie Barcodes ersetzt. In solchen Anwendungen ist die Identifikationszeit ein sehr kritischer Leistungsparameter. Derzeit gibt es viele Entwicklungen in RFID, um die gesamte Identifizierungszeit für eine große Anzahl von Tags zu reduzieren. Diese Dissertation konzentriert sich auf passive Ultra High Frequency (UHF) RFID, die auf der Medium Access Control (MAC) -Schicht von Framed Slotted Aloha (FSA) übertragen wird. FSA betrachtet die Antwort eines einzelnen Tags als erfolgreichen Schlitz. Leere und kollidierte Schlitze gelten als Verluste. Daher ist die Identifikationseffizienz aufgrund leerer und kollidierter Schlitze begrenzt. Moderne physikalische Schichtsysteme haben die Fähigkeit, einen Teil der kollidieren Schlitze zu erfolgreiche Schlitze umzuwandeln. Diese Fähigkeit ist "Collision Recovery" genannt. Außerdem können moderne RFID-Lesegeräte den Typ des Schlitzes identifizieren, z. B. erfolgreich, kollidiert oder leer. Darüber hinaus können die Lesegeräte einen Schlitz früher beenden, wenn sie erkennen, dass er leer ist. Diese Fähigkeit ist "Time-Aware" genannt. Die Leistung des FSA hängt von zwei Hauptparametern ab, der genauen Schätzung der Anzahl von Tags im Lesebereich und den Optimierungen der FSA-Rahmenlänge.

In dieser Arbeit wird ein neues Tag-Schätzverfahren vorgestellt, das die "Collision Recovery capability" moderner RFID-Systeme berücksichtigt. Das vorgeschlagene Verfahren bietet den Vorteil, eine neue Lösung für den Tag-Populations-Schätzer zu geben. Simulationsergebnisse zeigen, dass die vorgeschlagene Lösung im Vergleich zum Stand der Technik genauer ist.

Abgesehen davon werden Closed-Form-Lösungen für die optimale FSA-Rahmenlänge unter Verwendung verschiedener Szenarien berechnet. Das erste Szenario ist das "Time-Aware" FSA. Es berücksichtigt nur die Unterschiede der Zeit der Schlitze. Die Fähigkeit zur Wiederherstellung von Kollisionen der physischen Schicht wird jedoch nicht berücksichtigt. Das zweite Szenario ist das Time-Aware-System mit konstanten Kollisionsrückgewinnungskoeffizienten. Das vorgeschlagene Verfahren liefert eine neue in Closed-Form Lösung für die Rahmenlänge unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Schlitzdauern und der Kollisionsrückgewinnungsfähigkeit mit gleichen Koeffizienten. Außerdem wird eine neue Berechnungsmethode der Kollisionsrückgewinnungswahrscheinlichkeit pro Rahmen vorgestellt. m dritten Szenario wird das Mehrfach Kollisions-Wiederherstellung Koeffizienten System eingeführt. Dort werden die Unterschiede in den Kollisionen Wiederherstellungs-Wahrscheinlichkeit Koeffizienten mit gleichen Schlitzdauern untersucht. In diesem Szenario werden die Werte der Kollision Rückgewinnung Koeffizienten aus den Parametern der physikalischen Schicht extrahiert. Schließlich wird ein Time-aware und Multiple-Collision-Recovery-Coefficients System vorgeschlagen. Es berücksichtigt die Wahrscheinlichkeitswahrscheinlichkeitskoeffizienten für mehrere Kollisionen zusätzlich zu den verschiedenen Schlitzdauern. ür jedes Szenario werden Zeitvergleiche zwischen den vorgeschlagenen Formeln und dem Stand der Technik vorgestellt.

Diese Arbeit konzentriert sich auf den EPCglobal C1 G2 Standard. Daher können die Tags nicht modifiziert werden, und alle Verbesserungen mussten nur auf der Leserseite vorgenommen werden. Aufgrund der Begrenzung des EPCglobal C1 G2 besteht immer noch Raum für Verbesserungen zwischen den vorgeschlagenen Lösungen und der theoretischen Untergrenze der Identifikationszeit. Dementsprechend werden kompatible Verbesserungen für den EPCglobal C1 G2 Standard vorgeschlagen. Dieser Vorschlag beinhaltet kompatible Modifikationen in den UHF-RFID Tags/Lesegeräten, um mehr als ein einzelnes Tag pro Schlitz identifizieren zu können. Schließlich zeigen die Ergebnisse, dass die vorgeschlagenen Systemoptimierungen in signifikant kürzerer Zeit zur Identifizierung der Tags führen, was für zeitkritische Anwendungen entscheidend ist.