

Mobilitätsbewusste Aufgabenverlagerung für UAV-gestützte Edge-IoT-Netzwerke mit Energy-Harvesting *(English version on 2nd page)*

Sind Sie fasziniert von der Verschmelzung von **IoT, Edge Computing und UAVs (unbemannte Luftfahrzeuge)**? Möchten Sie zu **intelligenten Netzwerken der nächsten Generation** beitragen, die Berechnung, Energieeffizienz und Echtzeit-Mobilität optimieren? Dann bietet diese Masterarbeit eine spannende Gelegenheit, an einem **wissenschaftlich fundierten und praxisrelevanten** Forschungsthema zu arbeiten.

Der Aufstieg von IoT und 5G hat einen Boom rechenintensiver, latenzarmer Anwendungen wie autonomes Fahren, Augmented Reality (AR) und Echtzeit-Überwachung ausgelöst, die die Fähigkeiten von IoT-Geräten und traditionellen Cloud-Systemen übersteigen. Edge Computing hat sich als vielversprechendes Paradigma etabliert, um diese Herausforderungen zu bewältigen, indem es Rechenressourcen näher an den Netzwerkrand bringt und so Latenzzeiten verringert sowie die Energieeffizienz verbessert. Unbemannte Luftfahrzeuge (UAVs) haben in Edge-IoT-Netzwerken aufgrund ihrer flexiblen Einsatzmöglichkeiten, Mobilität und Fähigkeit, nahtlose Abdeckung in abgelegenen oder katastrophenbetroffenen Gebieten zu bieten, erheblich an Bedeutung gewonnen. Allerdings weisen UAVs inhärente Einschränkungen in Bezug auf Rechenleistung und Batterielebensdauer auf, was ihre Fähigkeit zur Bewältigung komplexer und ressourcenintensiver Aufgaben behindert. Die Energy-Harvesting (EH) bietet eine nachhaltige Lösung, indem sie UAVs ermöglicht, Energie aus Umweltquellen oder Hochfrequenzsignalen zu gewinnen, wodurch ihre Betriebsdauer verlängert und die Abhängigkeit von traditionellen Energiequellen verringert wird.

Trotz dieser Fortschritte bestehen in UAV-gestützten Edge-IoT-Netzwerken weiterhin mehrere Herausforderungen. Erstens erfordern die begrenzten Rechenressourcen und die Batteriekapazität der UAVs effiziente Strategien zur Aufgabenverlagerung, um Latenz und Energieverbrauch auszugleichen. Zweitens führt die dynamische Natur von UAV-Netzwerken zu Schwankungen bei der Latenz der Aufgabenausführung und dem Energieverbrauch. Drittens führt die Integration von EH-Modulen in die Aufgabenverlagerung zu Zielkonflikten zwischen der Dauer der EH und der Latenz bei der Aufgabenübertragung, was adaptive Optimierungstechniken erfordert. Diese Masterarbeit zielt darauf ab, diese Herausforderungen zu bewältigen, indem ein effizienter, mobilitätsbewusster Algorithmus zur Aufgabenverlagerung (mit Schwerpunkt auf Deep Reinforcement Learning-basierter Optimierung) für UAV-gestützte Edge-IoT-Netzwerke mit EH entwickelt wird.

Diese Arbeit ist ideal für Studierende, die sich für Sensornetzwerke, KI-gestützte Optimierung, IoT und Edge Computing begeistern. Für dieses Thema **steht auch eine studentische Hilfskraftstelle** zur Verfügung. Wenn Sie daran interessiert sind, senden Sie bitte Ihren Lebenslauf und Ihr Notenspiegel, um einen Termin für weitere Gespräche zu vereinbaren.

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Wanli Yu

Email: wanli.yu (at) imtek.uni-freiburg.de