

Masterarbeit
Philip Söffker

Ressourcenzuweisung für ein Koexistenz-Management-System auf Basis prädiktiver Modellierung

Kurzfassung

Im industriellen Umfeld kommen immer mehr funkbasierte Technologien zum Einsatz, die lizenzfreie Frequenzbänder verwenden. Dadurch steigen die gegenseitigen Interferenzen der Funkssysteme und verschlechtern deren Koexistenzzustände. Daher werden zentrale Koexistenz-Management-Systeme benötigt, die den Funkssystemen konfliktfreie Ressourcen zuweisen. Damit eine konfliktfreie Ressourcennutzung gewährleistet werden kann, sollte vor der Ressourcenzuweisung eine Prädiktion der zukünftigen Mediumbelegung erfolgen.

Dafür wird in dieser Arbeit ein selbstlernendes Konzept basierend auf *Reinforcement Learning* vorgestellt.

Es wurde eine simulative Evaluierung von zwei auf neuronalen Netzen basierenden *Reinforcement Learning* Agenten, welche *Deep-Q Network* und *Double Deep-Q Network* genannt werden, in exemplarischen, praxisnahen Koexistenzszenarien durchgeführt.

Die Evaluierung des *Double Deep-Q Network* Agenten ergab, dass in allen Koexistenzszenarien eine Prädiktionsgenauigkeit von mindestens 90 % nach spätestens 2517 Kanalbeobachtungen erreicht wird.

Abstract

In industrial environments an increasing amount of wireless devices are used, which utilize licence-free bands. Thus mutual interferences of wireless systems decrease the state of coexistence. Therefore, a coexistence management system is needed, which allocates conflict-free resources to wireless systems. To ensure a conflict-free resource utilization, it is useful to predict the prospective medium utilization before resources are allocated.

Therefore, this thesis presents a self-learning concept, which is based on reinforcement learning.

A simulative evaluation of reinforcement learning agents based on neural networks, called deep Q networks and double deep Q networks, was realized for exemplary and practically relevant coexistence scenarios.

The evaluation of the double deep Q network showed, that a prediction accuracy of at least 90 % in all coexistence scenarios is reached at the latest after 2517 channel observations.

Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier
Zweitprüfer: Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe