



## Studienseminar für Nachrichtentechnik WS 2023/24

Prof. Jorswieck, Prof. Kürner, Prof. Fingscheidt

### **Abteilung Informationstheorie und Kommunikationssysteme:**

---

**Betreuer:** Luca Kunz, [luca.kunz@tu-bs.de](mailto:luca.kunz@tu-bs.de), 0531 391-2444

**Thema:** Cell-Free Massive MIMO

**Beschreibung:** "Cell-Free Massive MIMO" beschreibt Netzwerkarchitekturen, die im Gegensatz zu herkömmlichen zellularen (Basisstation-zentrierten) Mobilfunknetzen nun Nutzer-zentriert sind. In diesem Seminar sollen die Grundlagen dieser Architektur, Vor- und Nachteile zum Stand der Technik, sowie auftretende Problemstellungen recherchiert und ausgearbeitet werden.

**Zielstudiengang:** Für alle Studiengänge geeignet.

---

**Betreuer:** Bile Peng, [b.peng@tu-braunschweig.de](mailto:b.peng@tu-braunschweig.de), 0531 391-2417

**Thema:** Meta-learning for Communication System Optimization

**Beschreibung:** Meta-learning refers to the process of learning how to learn. Instead of focusing on learning specific tasks or information, meta-learning aims to acquire algorithms that can be applied to various scenarios. In communication system optimization, the requirement and scenario are often not stationary. Meta-learning provides the possibility to quickly adapt to a changing environment.

In this seminar, we will provide a short introduction to meta-learning and its application in communication system optimization.

**Zielstudiengang:** Für alle Studiengänge geeignet.

---

**Betreuer:** Siddarth Marwaha, [s.marwaha@tu-braunschweig.de](mailto:s.marwaha@tu-braunschweig.de), 0531 391-2487

**Thema:** Machine Learning for Resource Allocation in beyond 5G Networks

**Beschreibung:** Resource allocation in 5G and beyond 5G (5G+, 6G) networks is a critical aspect that can significantly impact network performance and user experience. Machine learning (ML) techniques have emerged as valuable tools for optimizing resource allocation in 5G networks and beyond. ML can efficiently handle the complexity and dynamics of 5G and beyond 5G systems, enabling better adaptability and responsiveness. In this seminar, the state-of-the-art ML based solutions for user association and power allocation will be researched and elaborated.

**Zielstudiengang:** Für alle Master-Studiengänge geeignet.

---

**Betreuer:** Ramprasad Raghunath, [r.raghunath@tu-braunschweig.de](mailto:r.raghunath@tu-braunschweig.de) , 0531 391-2401

**Thema:** Solving NP-Complete problems on a Quantum Computer

**Beschreibung:** Classical computers are approaching the limit of Moore's law, thus in recent years there has been an increasing amount of research interest and investment towards quantum computers. In this seminar we will try to learn how quantum computers are being used to solve some problems that are in general expensive to solve with classical computers.

**Zielstudiengang:** Für alle Studiengänge geeignet

---

### **Abteilung Mobilfunksysteme:**

---

**Betreuerin:** Carla Reinhardt, [c.reinhardt@tu-braunschweig.de](mailto:c.reinhardt@tu-braunschweig.de) , 0531 391-2445

**Thema:** Digitale Fotografie – Wie entsteht mein Urlaubsfoto?

**Beschreibung:** Ob mit Smartphone, Spiegelreflex oder Systemkamera, digitale Fotografie ermöglicht es schnell und einfach Bilder zu erstellen. Doch wie entsteht das Bild und was hat der Bildsensor damit zu tun?

**Zielstudiengang:** Für alle Studiengänge geeignet.

---

**Betreuerin:** Varvara Elesina, [v.elesina@tu-braunschweig.de](mailto:v.elesina@tu-braunschweig.de) , 0531 391-2409

**Thema:** Industry 4.0: Key Tasks and Research Areas for Wireless Technologies

**Beschreibung:** At first step it is necessary to conduct a short review of the fundamental concepts associated with Industry 4.0, focusing on its current transformative effects on the industrial sector and its potential future impact. At the second step give more detailed information of the role of wireless technologies in Industry 4.0, including main tasks and challenges. Then, it is of interest to determine industrial applications that necessitate the highest data rates and utmost security levels in wireless connections. Also, it's interesting to find some information (and maybe your ideas) about how wireless in industry applications can use AI tools for evolution. Lastly, an investigation into the companies and projects actively engaged in addressing these challenges in the present moment is essential.

**Zielstudiengang:** Für alle Studiengänge geeignet.

---

**Betreuerin:** Mahboubeh Ansari, [m.ansari@tu-braunschweig.de](mailto:m.ansari@tu-braunschweig.de), 0531 391-2419

**Thema:** Vergleich zwischen C-V2X und Wlan basierten V2X Standards

**Beschreibung:** V2X (vehicle-to-everything) ist ein Überbegriff für die Kommunikation eines Fahrzeugs mit allen anderen Einheiten, einschließlich anderer Fahrzeuge, Fußgänger, Verkehrssignale und vieles mehr. Zwei verschiedene V2X-Standards werden verwendet, um diese Kommunikation zu ermöglichen Wlan-basierte und Cellular-V2X.

Im Lauf dieser Arbeit muss Vorteil und Nachteil dieser beiden Technologien miteinander verglichen werden und heraufgefunden werden, welche Technologie für welche Anwendungen schon geeignet ist.

**Zielstudiengang:** Für alle Studiengänge geeignet.

---

**Betreuer:** Mostafa Jassim, [m.jassim@tu-braunschweig.de](mailto:m.jassim@tu-braunschweig.de), 0531 391-2473

**Thema:** The USB Power Delivery Standard

**Beschreibung:** With the ever growing demand of high performance cell phones and laptops and other devices that require more power as than the current limit for the USB standard, USB-Power delivery is increasing rapidly with the latest standard reaching up to 240 watts with more manufacturers are using the generic power bank as a battery.

**Zielstudiengang:** Für alle Studiengänge geeignet.

---

**Abteilung Signalverarbeitung und Machine Learning:**

---

**Betreuer:** Marvin Sach, [m.sach@tu-bs.de](mailto:m.sach@tu-bs.de), 0531 391-2453

**Thema:** Variational Autoencoders: State of the Art and Challenges

**Beschreibung:** Variational Autoencoders (VAEs) take a probabilistic approach to deep learning, mapping the latent features to a distribution that is sampled from during reconstruction. Within the scope of this presentation a short introduction of the general concept may be followed by a view on incremental improvements to the concept (such as the beta-VAE, disentanglement of the latent space or related VQ-VAEs) or an outlook on remaining challenges of this technology.

**Zielstudiengang:** Für alle Studiengänge geeignet.

---

**Betreuer:** Jan Pirklbauer, [j.pirklbauer@tu-bs.de](mailto:j.pirklbauer@tu-bs.de), 0531 391-2450

**Thema:** Reinforcement learning: Toy Examples and Practical Applications

**Beschreibung:** Viele Aufgaben, die sich bis jetzt nur schwer oder gar nicht mit klassischen Algorithmen lösen ließen, können heutzutage von tiefen Neuronalen Netzwerken absolviert werden. Viele dieser Aufgaben, wie Roboter-Steuerung, NPC-Verhalten in Videospiele oder das Führen von Chat-Konversationen bieten keine intuitive differenzierbare Loss-Funktion. Jedoch kommt man dieser Problemklasse mit Reinforcement-Learning bei, bei dem das Netzwerk spärlich gesäte Belohnungen oder Strafen für sein Verhalten erhält. Diese Präsentation soll ein Überblick über das Konzept geben und einige Prototyp-Beispiele sowie praktische Anwendungen vorstellen.

**Zielstudiengang:** Für alle Studiengänge geeignet.

---

**Betreuer:** Ernst Seidel, [e.seidel@tu-bs.de](mailto:e.seidel@tu-bs.de), 0531 391-2441

**Thema:** Vision-Language Pre-Training for Downstream Computer Vision Tasks

**Beschreibung:** In this presentation, you will explore the concept of vision-language pre-training and its impact on various computer vision tasks. Vision-language pre-training involves training models using combined visual and textual data, enabling them to better understand and interpret images. Join us as we discuss the benefits and applications of vision-language pre-training in tasks such as image captioning, visual question answering, and image retrieval.

**Zielstudiengang:** Für alle Studiengänge geeignet.

**Betreuer:** Zhengyang Li, [zhengyang.li@tu-bs.de](mailto:zhengyang.li@tu-bs.de) , 0531 391- 2443

**Thema:** Explainability of Self-Supervised Speech Representation Models

**Beschreibung:** Self-supervised learning (SSL) doesn't require labeled data, therefore it has been widely used in deep learning. Speech models, which are pre-trained by SSL on large unlabeled speech data, has shown state-of-the-art performance in different speech downstream tasks. One question in research is that whether we can explain the representation learned by SSL? If yes, how to leverage this knowledge to instruct the model design effectively or efficiently. In this topic, the student will read publications in 1. explanation of the speech representation model pre-trained by SSL. 2. Research inspired by the explainable speech representation model.

**Zielstudiengang:** Für alle Studiengänge geeignet.

---