

Abstract

In order to increase a mobile communication network's capacity, its cells can be shrunk while reusing the complete spectrum available for the network in each of the cells. However in certain scenarios, capacity is limited then by co-channel inter-cell interference.

A UE assigned to its network wide strongest/optimal cells, is said to be "user-centric assigned" in this thesis and suffers in general less from co-channel inter-cell interference. Several approaches for signal transmission in the down-link with frequency division duplex are investigated in this thesis to make a user-centric assignment possible for a high percentage of all UEs in the network. For that, "oversized" and overlapping cell clusters are used. The term "oversized" means that more cells than needed for a certain capacity gain are cooperating. This increases the probability that UEs positioned in the geographical center-area of such a cluster find there their optimal cells.

To provide a user-centric assignment also for UEs localized between two cell clusters, a third -overlapping- cell-cluster is assumed, consisting of the cells in the edge area of the first two cell-clusters and operating on another frequency resource. For that, the network's system-bandwidth is subdivided into several sub-bands which are distributed between the overlapping cell-clusters.

Interference between non-overlapping cell-clusters is mitigated among other with two-dimensional wideband-beamforming applied on two-dimensional antenna arrays at the transmitter side.

Simulations show that for more than 80% of all UEs in the network, significant SINR improvements can be reached whereas it is possible to reduce the channel reporting and measurement overhead of about 60%.

Zusammenfassung

Um die Kapazität zellularer Mobilfunknetzwerke zu erhöhen, können deren Zellen verkleinert und das komplette dem Netzwerk zur Verfügung stehende Spektrum in jeder dieser Zellen wiederverwendet werden. In bestimmten Szenarien ist dann jedoch zwischen-Zell-Interferenz kapazitätslimitierend.

Ein Endnutzer-Gerät, das von seinen stärksten/optimalen Zellen gemeinsam die Nutzsignale empfängt, wird in dieser Arbeit als "nutzer-zentriert zugeordnet" angesehen und ist im Allgemeinen von geringerer zwischen-Zell-Interferenz betroffen. Im Rahmen dieser Arbeit werden für die Signalübertragung in Richtung der Endnutzer-Geräte (Downlink) mit Frequenz-Division-Duplex verschiedene, ineinandergreifende Ansätze ausgearbeitet, um für möglichst viele Endnutzer-Geräte gleichzeitig eine Nutzer-zentrierte Zuordnung zu ermöglichen.

Dazu werden "übergroße" und überlappende Zellverbände kooperierender Zellen genutzt. "Übergroße" Zellverbände bestehen aus mehr Zellen als für den anvisierten Kapazitätsgewinn eigentlich nötig. In ihren geographischen Zentren steigt jedoch die Wahrscheinlichkeit, dass Endnutzer-Geräte ihre optimalen Zellen innerhalb dieser Zellverbände finden. Für Endnutzer-Geräte im Grenzgebiet zwischen zwei Zellverbänden wird ein dritter -überlappender- Zellverband angenommen, welcher die Zellen im Grenzgebiet der ersten beiden Zellverbände beinhaltet, aber auf einer anderen Frequenzressource arbeitet. Hierzu wird die dem Netzwerk zur Verfügung stehende Gesamtbandbreite in mehrere Subbänder unterteilt welche zwischen den sich überlappenden Zellverbänden aufgeteilt werden.

Interferenz zwischen sich nicht überlappenden Zellverbänden wird unter anderem durch zweidimensionale Breitband-Signalförmung vermindert.

Simulationen zeigen, dass für mehr als 80% aller Endnutzer-Geräte im Netzwerk signifikante Verbesserungen des SINRs durch die Kombination der verschiedenen Konzepte möglich sind, wobei auf bis zu 60% des Aufwandes zur Kanal-Messung und -Rückübertragung verzichtet werden kann.