

## Hvordan kapasiteten på mobile kommunikasjonssystemer oppfører seg over tid

Utviklingen av moderne kommunikasjonssystemer søker kontinuerlig å forbedre yteevnen til systemene. Dette kan blant annet gjøres ved å bruke flere antenner både hos senderen og mottakeren, samt kode informasjonen som skal bli sendt. Informasjonsteorien, læren om overføring av informasjon mellom sender og mottaker, beskriver blant annet hvor mye informasjon som er teoretisk mulig å sende feilfritt over en gitt kanal. Denne størrelsen blir kalt kapasiteten til kanalen. Kapasiteten til en kanal varierer med tiden og kan bli betraktet som en stokastisk prosess. Denne prosessen kan bli beskrevet ved å bruke realistiske matematiske modeller for kanalen. Det er viktig å studere kapasitetsegenskapene for å designe fremtidige effektive mobile kommunikasjonssystemer.

Statistiske egenskaper slik som forventningsverdi, varians, sannsynlighetstetthet og kumulativ fordelingsfunksjon er blitt brukt i denne avhandlingen til å beskrive førsteordens statistiske egenskaper til kapasiteten. I tillegg har andreordens statistiske kapasitetsegenskaper blitt studert til å beskrive den dynamiske kapasitetsforandringen med hensyn på tiden. Disse statistiske egenskapene er blitt nøye studert ved å anvende ulike robuste matematiske modeller for kanalen. Kapasiteten er også blitt studert ved å anvende flere antenner hos både senderen og mottakeren, og ved å benytte flere noder mellom sender og mottaker.

Gulzaib Rafiq fullførte en bachelorgrad i electrical engineering i 2003 ved National University of Engineering Sciences and Technology (NUST), Pakistan. I 2006 fullførte han en mastergrad i electrical engineering ved Ghulam Ishaq Khan Institute of Engineering Sciences and Technology (GIKK), Pakistan. Han ble belønnet med "gold medals" i både bachelor- og mastergraden for henholdsvis beste årsprosjekt i 2003 og beste masterstudent i 2006. Han har vært ansatt som stipendiat ved Høgskolen i Agder, senere Universitetet i Agder siden 2007. Tittelen på avhandlingen er "**Statistical Analysis of the Capacity of Mobile Radio Channels**" og forskningen er blitt finansiert av Norges forskningsråd gjennom prosjektet 176773/S10 "**Optimized Heterogeneous Multiuser MIMO Networks – OptiMO**". Doktorgradsarbeidet har hittil resultert i ett bokkapittel, to tidsskriftartikler, 12 konferanseartikler. I tillegg er tre tidsskriftartikler under fagvurdering. Et av konferanseartiklene fikk "Best Student Paper Award" ved 4th IEEE International Symposium on Wireless Communication Systems, ISWCS 2007.

### **Gulzaib Rafiq**

Mobil: (+47) 913 02 583

E-post: gulzaib.rafiq@uia.no

