



Emil Björnson

Linköpings universitet, institutionen för systemteknik

Holistisk optimering av energieffektivitet i mobilnät

Trådlös radiokommunikation är en av vår tids största tekniska framgångar. Numera är mobiltelefoni och datorer med trådlös uppkoppling de dominerande användningsområdena. Nästan alla svenskar i vuxen ålder har en mobiltelefon och merparten är så kallade smarta mobiler med tillgång till Internettjänster. Vi förväntar oss att vara ständigt uppkopplade mot Internet. Faktum är att mängden trådlös datatrafik ökar explosionsartat, med hela 40 procent per år. För att hänga med i den snabba utvecklingen måste teleoperatörerna ständigt installera ny utrustning och använda nya tekniker som utvecklats av kommunikationsforskare.

För närvarande utvecklas den femte generationens mobilnät, kallad 5G, och ett av de grundläggande målen med tekniken är att hantera 1000 gånger mer trådlös datatrafik. Priset för att upprätthålla den explosionsartade ökningen är att mer och mer energi används till att sända ut den trådlösa informationen och för att driva den bakomliggande infrastrukturen, såsom basstationer, routrar och fibernät. Informations- och kommunikationsteknikens årliga energiförbrukning har redan passerat flygindustrins förbrukning. Mobilnäten motsvarar en ständigt ökande del av denna energiförbrukningskaka. Situation är inte långsiktigt hållbar, särskilt inte då mänskligheten redan förbrukar resurser snabbare än vad planeten kan återskapa dem.

Mitt forskningsprojekt "Holistisk optimering av energieffektivitet i mobilnät" har som mål att undersöka hur framtidens mobilnät kan utvecklas till att bli drastiskt mer energieffektiva. Detta kommer att analyseras utifrån fysikaliska modeller för hur energiförbrukningen beror på mängden trådlös dataöverföring. Förfinade modeller kommer utvecklas för att ge en komplett (holistisk) bild av energiförbrukningen. Matematiska optimeringsverktyg kommer användas för att bestämma de teoretiska gränserna för hur energieffektivt ett mobilnät kan bli. Projektet kommer identifiera nya designkoncept för energieffektiva nätverk som siktar mot att nå de teoretiska gränserna. Förstudierna har identifierat två huvudspår för att uppnå högre energieffektivitet: 1) förtätning av nätverksinfrastrukturen (fler basstationer per km²) är ett sätt att minska energiförlusterna i den trådlösa överföringen, 2) flerantennteknik (hundratals små antenner per basstation) kan skydda dataöverföringar från störningar genom att rikta de trådlösa signalerna mot sina mottagare och möjliggör också samtidig överföring till många användare. Samspelet mellan dessa metoder kommer att analyseras inom projektet.