



## PRESSRELEASE

2004-10-24

### Effektivare trådlös kommunikation i realtid

Kommunikation i ett trådlöst system innebär generellt mer brus än i ett trådbundet system. Det innebär också att alla som kommunicerar i samma miljö kan störa varandra. Därför underlättar det om det finns möjligheter att upprepa ett meddelande. Elisabeth Uhlemann på Chalmers och Högskolan i Halmstad har studerat hur man effektiviserar sådan kommunikation i realtidssystem.

I sitt doktorsavhandlingsarbete som ARTES-doktorand har Elisabeth Uhlemann studerat realtidskommunikation i trådlösa system. Realtidskommunikation innebär att informationen måste vara mottagen och tolkad inom en viss tidsgräns. Trådlösa realtidssystem är än så länge ganska ovanliga. Enkla system finns till exempel i datorer och i inbyggda system i bilar. I en framtid kommer dessa system att bli allt fler och allt mer komplicerade och då blir det viktigare kunna urskilja meddelandet trots bruset.

Att det blir mer brus i ett trådlöst system beror bland annat på att signalerna studsar och hindras av föremål mellan sändare och mottagare. Oavsiktliga kommunikatörer, exempelvis mikrovågsugnar, kan också bidra till att öka bruset.

Människor som talar med varandra i en brusig miljö underlättar kommunikationen genom att upprepa budskap som inte nått fram fullt ut. Vid upprepningen kan budskapet förändras, exempelvis förenklas eller byggas ut. Man kan också välja att höja rösten. Datorer och sensorer som kommunicerar gör på liknande sätt. Man kan låta dem repetera exakt samma meddelande eller bara en utvald del. Man kan också "höja rösten", men då går det åt mer energi vilket inte är bra, eftersom man dels stör andra kommunikatörer, och dels är angelägen om att spara energi, då trådlösa system vanligen är batteridrivna.

Man kan välja att skicka mer redundans, vilket innebär att ett överskott av information skickas. Redundans är information som kan försvinna utan att innehållet i meddelandet som helhet går förlorat, som till exempel upprepningar. Då redundans läggs till kallas det kodning. Kodningen kan göras adaptiv genom repetitioner som sker endast då mottagaren särskilt ber om dem, det vill säga då kommunikationsmiljön är särskilt brusig.

Elisabeth Uhlemann har analyserat hur kommunikationen kan ske på ett effektivt sätt. Hur skall kodningen bäst göras? Hur många "ord" skall första "meningen" innehålla? Hur många repetitioner skall göras på den begränsade tid man har i ett realtidssystem? Hur mycket och vilken information bör varje repetition bör innehålla?

- Ju fler "bokstäver" eller ju mer redundans man har i sitt första meddelande, desto mindre är sannolikheten för att meddelandet skall behöva upprepas. Men mer redundans kräver mer energi, säger Elisabeth.

I avhandlingen visar hon att det finns ett optimalt värde som man bör hålla sig till för att minimera mängden redundans. Man kan också effektivisera kommunikationen genom att välja att skicka vissa "bokstäver" först (som läsare kan man ofta tolka en text rätt även om flera bokstäver saknas).

Ett exempel på trådlös realtidskommunikation skulle kunna vara att person A skall desarmera en bomb. Bombexperten B skall ge instruktioner trådlöst till A, exempelvis med hjälp av en megafon. Informationen måste fram innan bomben detonerar. Dessutom är området fullt av liknande kommunikatörer med megafoner. Varje gång någon använder sin megafon störs de andra. Dessutom går det åt batteri när megafonen används. Vi kan tänka oss följande dialog som exempel på adaptiv kodning:

B: "Klipp av den långa röda kabeln."

A: "Va?"

B: "Klipp av den vänstra, grövsta, ljusa kabeln."

- Ju mer B säger första gången, desto mindre blir risken att behöva upprepa, men å andra sidan går det åt mer energi och omgivningen störs mer, förklarar Elisabeth.

Avhandlingen "Adaptive Concatenated Coding for Wireless Real-Time Communications" försvarades vid en offentlig disputation på Chalmers den 22 oktober.

#### **Mer information:**

Elisabeth Uhlemann, Institutionen för datorteknik, Chalmers, tel:031-772 1652,

e-post: [bettan@ce.chalmers.se](mailto:bettan@ce.chalmers.se)

samt Institutionen för informationsvetenskap, data- och elektroteknik, Högskolan i Halmstad, tel: 035-167195, e-post: [bettan@ide.hh.se](mailto:bettan@ide.hh.se)

+++++

#### **Faktaruta:**

**ARTES** är ett forskningsinitiativ och nationellt nätverk inom realtidssystem, med finansiellt stöd från SSF (Stiftelsen för Strategisk Forskning). ARTES bedrivs som ett forskningsprogram med sitt huvudsäte vid Uppsala Universitet. Det formades 1997 och består av både akademiska och industriella noder. Ambitionen är att förstärka den nationella kompetensen inom realtidssystem, där huvuduppgifterna är forskarutbildning och samverkan mellan industrin och akademien. Detta genomförs som forskningsprojekt, forskarskola samt mobilitetsprogram.