

DOCTORAL CANDIDATE: Tuan-Vu Cao
DEGREE: Philosophiae Doctor
FACULTY: Faculty of Mathematics and Natural Sciences
DEPARTMENT: Department of Informatics
AREA OF EXPERTISE: Analog/mixed-signal CMOS nanoelectronics

SUPERVISORS: Dag T. Wisland, Tor Sverre Lande
DATE OF DISPUTATION: 24th of January 2012

DISSERTATION TITLE: Frequency-based Delta-Sigma Modulator and BFSK Transmitter for Wireless Sensor Motes

SUMMARY IN NORWEGIAN:

Ny forskning innenfor feltet trådløse sensornettverk åpner for nye og innovative produkter og løsninger. Biomedisinske anvendelser er blant områdene med størst potensial og det investeres i dag betydelige beløp for å bruke denne teknologien for å gjøre medisinsk diagnostikk mer effektiv samtidig som man åpner for fjerndiagnostikk basert på trådløse sensornoder integrert i et "helsenett". Målet er å forbedre tjenestekvalitet og redusere kostnader samtidig som brukerne skal oppleve forbedret livskvalitet som følge av økt trygghet og mulighet for å tilbringe mest mulig tid i eget hjem og unngå unødvendige sykehusbesøk og innleggelser.

For å gjøre dette til en realitet er man avhengige av sensorelektronikk som bruker minst mulig energi slik at man oppnår tilstrekkelig batterilevetid selv med veldig små batterier. I sin avhandling "Frequency-based Delta-Sigma Modulator and BFSK Transmitter for Wireless Sensor Motes" har PhD-kandidat Tuan-Vu Cao fokusert på nye løsninger innenfor konstruksjon av energigjerrig kretselektronikk for datakonvertering og radiooverføring av sensordata. Avhandlingen presenterer nye og innovative løsninger både innenfor tradisjonelle analoge systemer som spenningsreferanser og A/D-omformere, samtidig som den studerer alternative løsninger for radiooverføring i ISM-båndet. Forskningen baserer seg i stor grad på bruk av tidsdomene signalbehandling som bidrar til økt robusthet i forhold til elektrisk støy, spesielt ved lave forsyningsspenninger. Eksperimenter utført på fysiske kretsprototyper har gitt svært gode resultater og understøtter det teoretiske fundamentet presentert i avhandlingen. De viktigste konklusjonene av arbeidet er at man ved bruk av tidsdomene signalbehandling kan oppnå redusert energiforbruk ved overføring av sensordata, samtidig som nødvendige krav til robusthet og dataintegritet ivaretas. Forskningen har vært utført i samarbeid med University of California San Diego (UCSD) og finansiert av Norges Forskningsråd gjennom FRINAT-prosjektet "Micropower Sensor Interface in Nanometer CMOS Technology".