

Industriell software engineering

– innspill til VERDIKT-programmet

Dag Sjøberg, Simula Research Laboratory
Tore Dybå, SINTEF IKT

Vi oppfordrer herved VERDIKT til å inkludere temaet industriell software engineering fordi (1) programvareutvikling er av enorm betydning innen de aller fleste områder av samfunnsliv og økonomi, (2) utfordringene i feltet krever en vitenskapelig tilnærming og betydelige ressurser, (3) næringsliv og forvaltning har behov for kandidater med dr. grad i software engineering, og (4) fordi Norge har et meget godt forskningsmiljø som har mulighet til å bli verdensledende. Siden det har vært relativt liten uttelling i dette feltet i tidligere programmer (for eksempel bare 4-5 av de 30 prosjektene i IKT2010 kan sies å være innen software engineering), håper vi på en solid satsing i dette ekstremt viktig området i VERDIKT.

1. Motivasjon

Programvare er hjørnesteinen for økonomi og livskvalitet i moderne samfunn og blir i stadig økende grad kritisk både for industri, offentlig forvaltning, undervisning, fritid og underholdning. Programvare benyttes i flere og flere kritiske systemer; fra kraftverk, fly og biler til telenett, banktjenester og medisinske operasjoner. Den er av avgjørende betydning for økonomisk suksess, forskning og nasjonal sikkerhet.

Software engineering har fått en betydelig kommersiell og kulturell betydning både i Norge og ellers i verden. I Norge er IKT et av de største næringsområdene med en sysselsetting på 85000 personer, omsetning på omtrent 200 milliarder kroner og verdiskapning på 50 milliarder (år 2000). Veksten er her klart sterkere enn andre næringsområder (kilde: SSB, IKT-barometeret 2001). Næringsområdet "databehandling" innen IKT (som inkluderer konsulent tjenester for utvikling, drift og vedlikehold av programvare, hvorav det meste kan defineres som software engineering) står for 41% av sysselsettingen, 20% av omsetningen (40 milliarder), 32% av verdiskapningen innen IKT og med en klart sterkere vekst enn andre IKT-næringsområder.

2. Vitenskapelige utfordringer innen programvareutvikling

Til tross for den samfunnsmessige betydningen av software engineering, har dagens datasystemer fortsatt ofte mangler i forhold til ønsker fra brukerne, mange feil og er

vanskelige å vedlikeholde og endre. Utviklingen overskrider som oftest budsjett og tidsplaner. For å kunne bidra til at privat og offentlig industri og forvaltning får utviklet bedre IT-systemer til en lavere pris på kortere tid på en mer forutsigbar måte, trengs modeller og teori for forståelse av de enormt komplekse prosessene rundt programvareutvikling. Spesielt trenger vi vitenskapelig holdbare evalueringer av *hvilke teknologier* (prosesser, metoder, teknikker, språk og verktøy) som er nyttige for *hvem* (ulike typer IT-utviklere med ulik utdanning og erfaring) for å utføre ulike type *utviklingsoppgaver* i ulike *sammenhenger*. Det foretas en rekke strategisk og økonomisk viktige beslutninger om disse forhold som bør baseres på erfaringsbasert kunnskap ervervet gjennom direkte erfaring og observasjon – ikke spekulasjon. Systematisk innsamling og analyse av informasjon fra industrielle prosesser må gjennomføres. For å sikre relevans, må kunnskapen bli etablert i de omgivelser der kunnskapen skal anvendes. Industrirelevans sikrer at grunnforskningen, i den betydning at det er fokus på fundamentale problemstillinger som varer over tid, også har umiddelbare anvendelser. For eksempel, å estimere og planlegge IT-prosjekter har vært en utfordring siden informatikkens barndom, det samme gjelder design av datasystemer.

Forskning i empirisk software engineering kan anta mange former – fra kontrollerte eksperimenter til case studier. Å teste at modellene er riktige, eller fungerer godt nok, innebærer å teste dem vitenskapelig ved hjelp av empiriske studier. På den måten sikrer vi at våre teorier og modeller til enhver tid representerer den beste empiriske kunnskapen.

At dette er viktige problemstillinger, understrekes også av at Telenors nordiske forskningspris for 2004 nylig ble tildelt en av våre nære samarbeidspartnere, professor Claes Wohlin ved Blekinge Tekniska Högskola i Sverige, for hans forskning innen kvalitet og effektiv utvikling av programvaresystemer.

3. Doktorgradskandidater i software engineering

Den samfunnsmessige betydningen av software engineering og de tilhørende utfordringene beskrevet ovenfor tilsier at Norge bør utdanne et betydelig antall kandidater med dr. grad i faget. Imidlertid er situasjonen at manglende vitenskapelig fokus på prosessene rundt programvareutvikling, har hatt som konsekvens at det har vært relativt lite undervisning og forskning i feltet i Norge. Imidlertid er dette i ferd med å endres, undervisningen er på plass, og de relevante forskningsmiljøene har hatt betydelig suksess de siste årene, men fortsatt er produksjonen av høyt kvalifiserte kandidater langt under samfunnets behov.

4. Kvalitet på norske forskningsmiljøer i software engineering

Tyngden av det norske forskningsmiljøet innen empirisk basert og industriell software engineering finnes ved Simula Research Laboratory/Universitetet i Oslo, SINTEF og NTNU. Disse miljøene er dessuten med i det internasjonalt ledende nettverket ISERN (International Software Engineering Research Network), som

jobber aktivt for å styrke den empiriske forskningen i faget. Det tette samarbeidet som de norske miljøene har etablert seg i mellom og med industrien i løpet av de siste åtte årene, bl.a. gjennom SPIQ, PROFIT og SPIKE, legges også merke til internasjonalt, ikke minst som følge av en omfattende publisering av forskningsresultater i de mest prestisjefylte internasjonale software engineering journaler og konferanser, samt gjennom populærvitenskapelig formidling i form av bøker, kronikker og leserinnlegg i fagpressen.

Spesielt har de unike mulighetene ved Simula Research Laboratory ført til at senteret nå er helt ledende internasjonalt når det gjelder omfanget og realismen av vitenskapelige studier innen software engineering. Dette har blant annet resultert i at avdeling for software engineering bare i år har fått publisert eller akseptert hele 20 journalartikler (derav seks i det ledende i IEEE Trans. on Softw. Eng.) og 13 konferanseartikler. Utenlandske anerkjente forskere har omtalt senterets forsknings som følger:

"One of the biggest challenges of software engineering is the lack of ability to conduct experiments in realistic industrial settings ... I believe that such groundbreaking studies [undertaken by the group] are essential to move the software engineering discipline to a new level of scientific rigor" (Dr. Audris Mockus, Avaya Labs)

"I am convinced that Simula Laboratory Software Engineering Group is now the benchmark for excellence in empirical software engineering" (Prof. Barbara Kitchenham, Keele University)

"This laboratory is in a class of its own and Norway should take pride in the development of such an institution" (Dr. Lionel Briand, Canada Research Chair).

Det har med andre ord vist seg at vi i Norge har etablert en samarbeidsmodell som legger forholdene til rette for at både IKT-forskning og -industri kan hevde seg i verdenstoppen. Dette er et fortrinn som vi må ha vilje til å utnytte bedre. Skal vi sikre norsk konkurransekraft i IKT-næringen i årene som kommer, må vi være ledende på utvalgte områder, slik vi er i ferd med å bli innen empirisk basert og industriell software engineering. Dette krever betydelig forskningsinnsats og bevisst utnyttelse av det fortrinnet vi har opparbeidet oss gjennom samarbeidet mellom de nasjonale forskningsmiljøene og industrien. For å lykkes i fremtiden er vi imidlertid avhengig av solid støtte fra virkemiddelapparatet, blant annet gjennom det planlagte VERDIKT-programmet.