

Vertical Integration of Multi-Layered Decision Making in Offshore Oil & Gas Production

Lars Lindegaard Mikkelsen
Populærvidenskabeligt resumé

På trods af kraftig vækst indenfor vedvarende energi vil Danmark og resten af verden være afhængig af fossile brændstoffer i en lang årrække fremover.

Olie- og gas-reserverne er med tiden blevet vanskeligere tilgængelige, samtidig med at en række nye teknologier anvendes for at øge udvindingsgraden af eksisterende fund. Dette har medført en stigende kompleksitet indenfor olie- og gas-produktion.

Der findes i dag kun få og begrænsede softwaresystemer, der understøtter fuld vertikal integration af beslutningsprocesser til kontrol af olie- og gas-produktionen. Typisk kontrolleres produktion ved hjælp af industrielle kontrolsystemer med envejs data-flow fra proceskontrolsystemerne til Enterprise Resource Planning (ERP) systemerne. Dette står i kontrast til olieraffinaderier hvor der ofte anvendes en bred vifte af softwaresystemer til optimering og beslutningsstøtte. Mange af disse softwaresystemer og metoder er blevet testet i forbindelse med olie- og gasproduktionen med begrænset eller ingen succes. En udfordring er, at processerne på raffinaderierne er velkendte og grundigt modelleret som kontinuerlige flowprocesser, mens olie- og gasproduktionen kan kategoriseres som begrænset modelleret batch-processer, hvor hver enkelt olie- og gas-reservoir skal behandles som en unik batch.

I forbindelse med casestudierne indenfor offshore olie- og gasproduktion blev der identificeret en række lagdelte beslutningsprocesser i et miljø med mange indbyrdes afhængigheder.

Fokus for dette ph.d.-projekt er software-modellering, software-design og implementering af en prototype, der understøtter vertikal integration af lagdelte beslutningsprocesser indenfor olie- og gasproduktion (Multi-Layered Decision Making - MLDM). Det foreslåede MLDM-system supporterer fuld vertikal integration mellem ERP-systemerne og proceskontrolsystemerne. Det bliver demonstreret, hvordan man kan modellere lagdelte beslutningsprocesser ved at tilpasse koncepter fra Problem Frames. Den lagdelte softwarearkitektur giver mulighed for udvidelser ved at håndtere produktionsmål som delmål fordelt på flere beslutningslag og behandlet parallelt.

På grund af de begrænsede matematiske modeller der er til rådighed, er det de bedst mulige løsninger, der anvendes. Løsninger findes ved at undersøge alternative løsninger indenfor en given tid og den bedste løsning med tilstrækkelig grad af accept anvendes. Dette er i stedet for at søge efter en matematisk optimal løsning.

Den foreslåede modellering og softwaredesign kan bruges til at implementere en fuldautomatisk prototype med vertikalt integrerede lagdelte beslutningsprocesser. Prototypen

viser i simulationer, hvor der bruges historiske og syntetiske data, at prototypen giver en bedre ydelse end et manuelt betjent system. Det er også påvist, at systemet giver fleksibilitet til at håndtere den dynamiske udvikling af olie- og gas produktionsanlæg, da produktionsmål kan opdateres, tilføjes eller fjernes fra et kørende system, uden at det er nødvendigt at kontrollere den eksisterende kode.