



Produktkonfigurering

Kundetilpasning af produkter

Lars Hvam
Niels Henrik Mortensen
Jesper Riis



Nyt Teknisk Forlag

Produktkonfigurering

kundetilpasning af produkter

Produktkonfigurering

kundetilpasning af produkter

Lars Hvam

Niels Henrik Mortensen

Jesper Riis



Nyt Teknisk Forlag

Produktkonfigurering
– kundetilpasning af produkter

1. udgave 2007

© Nyt Teknisk Forlag 2007

Forlagsredaktion: Thomas Rump, tr@nyttf.dk

Omslag: Morten Kvist

Tegninger: Mette Nielsen

Dtp: Akademisk Afskrivnings Anstalt

ISBN: 978-87-571-3239-7 (e-bog)

Bogen er sat med: Palatino og Legcy Sans

Bogen er trykt på 90 g Multifine

Varenummer: 44050-9

*Alle rettigheder ifølge gældende lov om ophavsret forbeholdes.
Kopiering fra denne bog må ikke finde sted.*

Nyt Teknisk Forlag
Vigerslev Allé 18
2500 Valby
info@nyttf.dk

www.nyttf.dk

Ekspedition: Erhvervsskolernes Forlag, +45 63 15 17 00

Forord

Denne bog beskriver en fremgangsmåde for opbygning af konfigureringsystemer. Konfigureringsystemer anvendes i stigende grad i industrielle virksomheder til at understøtte arbejdet med at specificere produkter i forhold til f.eks. salg og produktion. Fremgangsmåden omfatter analyse og redesign af de forretningsprocesser, der kan understøttes af et konfigureringsystem, analyse og modellering af virksomhedens produktsortiment, valg af konfigureringssoftware, programmering af dette, samt implementering og videreudvikling af konfigureringsystemet.

I bogen har vi valgt at lægge størst vægt på de første faser i fremgangsmåden med analyse af og redesign af forretningsprocesser og modellering af produktsortiment. Bogen spænder over et relativt stort fagområde, hvilket vi til dels har formået ved at fordele skrivearbejdet indbyrdes. Kapitlerne er skrevet af henholdsvis: 1, 2, 4 og 9: Lars Hvam, 5: Niels Henrik Mortensen og Lars Hvam, 3: Lars Hvam, Niels Henrik Mortensen og Jesper Riis, 6, 7 og 8: Jesper Riis og Lars Hvam..

Kapitel 9 beskriver erfaringerne med at anvende produktkonfigurering hos F.L. Smidth A/S. I den forbindelse vil vi gerne takke Line Hemmingsen, Michael K. Nielsen og Morten Hugo Bennick for det gode samarbejde, og for at have taget sig tid til at diskutere og dele ud af deres erfaringer med produktkonfigurering.

Udgangspunktet for den beskrevne fremgangsmåde er Lars Hvams ph.d.-projekt: *Anvendelse af produktmodellering – set ud fra en arbejdsforberedelsessynsvinkel*. Den oprindelige fremgangsmåde er siden løbende blevet videreudviklet, bl.a. gennem ph.d.-projekter udført af Benjamin Loer Hansen, Jesper Riis og Martin Malis med Lars Hvam som vejleder, samt Carsten Svensson med Ari Barfod og Lars Hvam som vejledere og Ulf Harlou med Niels Henrik Mortensen som vejleder.

En afgørende forudsætning for udvikling af den beskrevne fremgangsmåde er, at vi gennem de sidste 10 år har haft et tæt samarbejde med en række danske og udenlandske virksomheder vedr. opbygning og anvendelse af konfigureringsystemer. Samarbejdet er bl.a. udført gennem ovennævnte ph.d.-projekter og gennem mere end 60 eksamensprojekter med Niels Henrik Mortensen og Lars Hvam som vejledere.

Lyngby, marts 2007

Lars Hvam

Niels Henrik Mortensen

Jesper Riis

Indhold

Forkortelser 11

1 Introduktion 13

Doors A/S 16

2 Specifikationsprocesser og produktkonfigurering 29

Specifikationer 29

Specifikationsprocesser 31

Mass customization og specifikationsprocesser 35

Udvikling og anvendelse af moduler 41

Moduler kombineres vha. et konfigureringsystem 42

Anvendelse af moduler hos SCANIA 44

Produktmodeller og konfigureringsystemer 45

Konfigureringsystem 45

Afgrænsning og strukturering af viden om produkter 48

Litteratur 52

3 Fremgangsmåden 55

Den objektorienterede projektlivscyklus 60

Fremgangsmåde for opbygning af konfigureringsystemer 63

Eksempel på et projektforsløb 66

Udvikling af specifikationsprocesser (fase 1) 71

Analyse af produktsortiment (fase 2) 73

Objektorienteret analyse (fase 3) 77

Anvendelse af CRC-kortene 87

Forløbet ved opbygning af OOA-modellen 87

Objektorienteret design (fase 4) 91

Valg af konfigureringssoftware 91

Tilpasning af produktmodellen til den valgte software 92

Sammenfatning af krav til systemet 93

Programmering (fase 5)	94
Programmering i et ikke-objektorienteret konfigureringsystem	96
Programmering i et objektorienteret konfigureringsystem	96
Implementering (fase 6)	97
Vedligeholdelse og videreudvikling (fase 7)	98
Afrunding	101
Litteratur	102

4 Udvikling af specifikationsprocesser 105

Forløbet ved udvikling af specifikationsprocesser	105
Trin 1. Identifikation og karakteristik af de vigtigste specifikationsprocesser	108
Situationen hos Doors A/S	114
Trin 2. Analyse af krav til specifikationsprocesserne	119
Doors A/S, Diskussion af målene	131
Trin 3. Konstruktion af den fremtidige specifikationsproces. Definition af konfigureringsystem	137
Doors A/S, Konstruktion af ny specifikationsproces	140
Trin 4. Vurdering og valg af løsning	143
Doors A/S, Vurdering af scenarier	146
Trin 5. Handlingsplan og organisering af det videre arbejde	149
Doors A/S, Handlingsplan for gennemførelse af scenario 2	152
Sammenfatning af fase 1 i fremgangsmåden	154
Litteratur	155

5 Analyse af produktsortiment 157

Produktprogrammets parathed til konfigurering	160
Teoretisk baggrund for analyse af produktsortiment	165
Systemmodellering	166
Multistrukturering	168
Produktvariantmaster	170
Klassedefinition	171
Klassehierarki – part-of- og kind-of-strukturer	172
Attribut definition	173
Constraints	174

Modelleringsformalisme for kundesynsvinkel	175
Modelleringsformalisme i udviklingssynsvinklen	177
Modelleringsformalisme i produktionssynsvinklen	179
Sammenhænge mellem de tre synsvinkler	179
Eksempel på en produktvariantmaster	181
Analyse af produktsortiment hos Doors A/S	184
Arbejdsform ved analyse af produktsortiment	187
Litteratur	189

6 Objektorienteret modellering 191

Grundlæggende begreber ved objektorienteret modellering	191
Objekt	192
Klasse	193
Instans	193
Abstraktion	193
Indkapsling	194
Nedarving	195
Kommunikation gennem meddelelser	195
Objektorienteret analyse (OOA)	196
Problemdomænet	196
Primær resultat af OOA for problemdomænet	205
Anvendelsesområdet	207
Dynamik	210
Opbygning af OOA-model for Doors A/S	210
Litteratur	216

7 Videnrepræsentation og ræsonneringsformer for ekspertsystemer 219

Kunstig intelligens, videnbaserede systemer og ekspertsystemer	219
Karakterisering af ekspertsystemer	221
Struktur for ekspertsystemer	224
Videnrepræsentationsformer for videnbasen	227
Ræsonnering i ekspertsystemet	234
Litteratur	239

8 Valg af konfigureringssoftware 241

Hvad er et standardsystem? 241

Oversigt over programmeringsformer 244

Kriterier for valg af standardsoftware til produktkonfigurering 248

Kriterier for valg af software 249

Kriterier for valg af leverandør 256

Eksempler på programmering af ekspertsystemer 259

Programmering i ikke-objektorienterede ekspertsystemer 259

Programmering i objektorienterede ekspertsystemer 261

Litteratur 262

9 Produktkonfigurering hos F.L. Smidth 263

Fase 1. Analyse af specifikationsprocesser 265

Identifikation og karakteristik af de vigtigste specifikationsprocesser 265

Mål og krav til tilbudsprocessen

sammenholdt med den nuværende præstation 266

Scenarier for anvendelse af konfigurering hos F.L. Smidth 268

Konfigureringsystemets output 272

Den fremtidige tilbudsproces 273

Definition af konfigureringsystem 275

Handlingsplan for gennemførelse af scenario 1 278

Organisering af arbejdet med scenario 1 278

Fase 2. Produktanalyse 280

Produktvariantmaster 283

Fase 3. Objektorienteret analyse 286

Fase 4. Objektorienteret design. Valg af software 293

Fase 5. Programmering 293

Fase 6. Implementering 295

Fase 7. Vedligeholdelse og videreudvikling 297

Afslutning 298

Indeks 303