

Redigeret af Nina Bonderup Dohn,
Robb Mitchell og Rocio Chongtay

COMPUTATIONAL THINKING

TEORETISKE, EMPIRISKE
OG DIDAKTISKE
PERSPEKTIVER



MEDIER
KOMMUNIKATION
JOURNALISTIK

Samfunds
Litteratur

COMPUTATIONAL THINKING er de kognitive processer, som mennesker bruger i udviklingen af it-løsninger og programmer. Computational Thinking (CT) præger på gennemgribende måder vores liv og samfund – og ligger til grund for vores trafiksystemer, retssystemets behandling af kriminalsager, hvordan vi får svar på vores internetsøgninger, hvem vi matches med på datingsider, hvad vi får vist på sociale medier og meget mere.

I denne antologi kortlægger, analyserer og diskuterer forfatterne CT og dets anvendelse kritisk og konstruktivt. Herigennem viser de både mulighederne og begrænsningerne for CT i vores samfund. Der svares bl.a. på: Hvilke kognitive processer udgør CT mere præcist? Hvordan adskiller de sig fra andre former for tænkning? Hvordan kan vi etisk forholde os til CT og de systemer, som udvikles med CT? Hvordan kan man lære CT, og hvordan kan læring af andre fagområder understøttes ved at bruge CT som redskab?

Bogen har tre dele: Første del udvikler begrebet CT kritisk og historisk med fokus på analoge, digitale, fysiske og kropslige former. Anden del analyserer computationelle fænomener i forskellige hverdagsmæssige og faglige sammenhænge. Tredje del udvikler didaktik for CT og præsenterer didaktiske design for at lære (med) CT.

Bogens målgruppe er forskere, undervisere og studerende i fag, der omhandler Computational Thinking, teknologiforståelse, informatik og digitale kompetencer på universiteter, professionshøjskoler samt efter- og videreuddannelser.

samfundslitteratur.dk



9 788759 336465

Nina Bonderup Dohn, Robb Mitchell og Rocio Chongtay (red.)

Computational Thinking

Teoretiske, empiriske og didaktiske perspektiver

Samfundslitteratur

Nina Bonderup Dohn, Robb Mitchell og Rocio Chongtay (red.)

Computational Thinking

Teoretiske, empiriske og didaktiske perspektiver

1. udgave 2021

© Forfatterne og Samfundslitteratur 2021

Forlagsredaktør: Henrik Schjerning

Manuskriptredaktør: Andreas Straarup Madsen

Omslag: Annette Borsbøl (Imperiet)

Sats og figurer: Steen Christensen, SL grafik (slgrafik.dk)

Bogen er sat med Frutiger og Plantin

Tryk: Latgales Druka

ISBN: 978-87-593-3646-5 (trykt bog)

ISBN: 978-87-593-4044-8 (e-bog)

ISSN: 1904 271X

Medier, kommunikation, journalistik 18



**FAGFÆLLE-
BEDØMT**



Samfundslitteratur

info@samfundslitteratur.dk

samfundslitteratur.dk

Alle rettigheder forbeholdes.

Denne bog er beskyttet i medfør af gældende dansk lov om ophavsret. Kopiering må kun ske i overensstemmelse med loven. Det betyder for eksempel, at kopiering til undervisningsbrug kun må ske efter aftale med Copydan Tekst & Node.

Indhold

Forord 11

Introduktion 13

Nina Bonderup Dohn, Rocio Chongtay og Robb Mitchell

Uddannelsespolitisk indplacering af bogens fokus 14

Historisk indplacering af bogens fokus 17

Bogens struktur 21

Litteratur 27

Del 1. CT på landkortet – historisk og systematisk

1. Computational Thinking – indplacering i et landskab af it-begreber

Nina Bonderup Dohn

Abstract 31

Indledning 32

Definition(er) af Computational Thinking 33

Indledende kompetencekarakteristik 37

Analogt og digitalt funderede former for CT 43

CT i forhold til andre betegnelser for it-kompetencer 48

Nuancering af CT ud over sekventiel problemløsning 53

Afrunding: Er Computational Thinking bare et buzzord? 56

Litteratur 58

2. Computational Thinking – et idehistorisk rids

Stig Børsen Hansen

Abstract 61

Indledning 61

CT: Tre felter kombineret i ét 62

CT's begrænsninger 68

CT: Hvorhen nu? 74

Litteratur 77

3. Cykling som kropsbaseret computationel praksis

Kristian Mortensen og Johannes Wagner

Abstract 81

Indledning: Computational Thinking og computationel praksis 81

Computationel praksis i hverdagen: En cykeltur gennem Københavns by-
midte 86

Akkumulerende kompleksitet i sociale situationer 88

Common sense som praktisk viden 94

Circle of Death – en kaotisk rundkørsel? 97

Diskussion 102

Konklusion 104

Acknowledgment 105

Litteratur 106

4. Computational Thinking og uddannelsen af fremtidens dataloger

Kerstin Fischer, Stig Børsen Hansen og Kilian Foth

Abstract 107

Indledning 107

Et computationelt problem: Menneske-robot-interaktion 109

Computationelle metoder og CT 113

CT og uddannelsen af dataloger 116

Litteratur 118

Afrunding på del 1 119

Del 2. Computationelle problemer og hvordan man løser dem

5. Computational Thinking som redskab til problemløsning på tværs af fagområder

Rocio Chongtay

Abstract 123

Indledning 123

Nyere forskning i problemløsning 125

En historisk kontekst for computation, problemløsning og Computational Thinking 126

Computational Thinking – “umbrella review” 131

Konklusion 140

Litteratur 143

6. For mennesker, maskiner og medier – indholdsforfatteren som computational thinker

Jesper Jensen, Lars Johnsen og Margrethe H. Møller

Abstract 147

Indledning 147

Den multifunktionelle digitale tekst 148

Tekster for mennesker: Skrivning 150

Tekster for maskiner: Opmærkning 157

Tekster for medier: Præsentation 164

Afsluttende bemærkninger 170

Litteratur 173

7. Computational Thinking i terminologisk begrebsarbejde

Lise Lotte Weilgaard Christensen og Bodil Nistrup Madsen

Abstract 175

Indledning 176

Terminologisk metode illustreret ved digital fuldmagt 177

Terminologisk metode og Computational Thinking 182

Revideret model for TO-faserne 199

Konklusion 205

Litteratur 207

8. Algoritmisk dannelse

Anne Gerdes

Abstract 209

Indkredsning af algoritmisk dannelse 209

Kunstig intelligens – historisk rids 213

Maskinlæring – etiske og epistemologiske problemstillinger 217

Algoritmisk dannelse funderet på tekno-moralske dyder 221

Litteratur 228

Afrunding på del 2 231

Del 3. Didaktisk design for Computational Thinking

9. Teknologiforståelsesdidaktik – problemløsning, empowerment, eksistens, udfordring og innovation

Jens Jørgen Hansen

Abstract 235

Hvad er væsentligt at lære og hvorfor? 236

Didaktiske positioner i teknologiforståelse 238

Basisfagsdidaktik 238

Etnodidaktik 248

Eksistensdidaktik 250

Udfordringens didaktik 252

Innovationsdidaktik 254

Perspektivering til gymnasiefaget informatik C 257

Konklusion 259

Litteratur 262

10. Didaktiske fokuspunkter i design for læring af og læring med Computational Thinking

Nina Bonderup Dohn

Abstract 265

Indledning 265

Helhedsforståelse versus algoritmisk tænkning 268

CT konkretiseret som indholdsdomæne og som redskab 272

Fag og faglighed – og potentiel transformation med CT 278

Skabelon til didaktisk design af Computational Thinking-forløb 282

Litteratur 286

11. Kropsbaseret Computational Thinking

Jussi Mikkonen

Abstract 289

Indledning 290

Kompleksitet i fysiske platforme 291

Programmering af fysiske platforme: Udfordringer og baggrunden for dem 293

Repræsentationskløften 296

At bruge kroppen 298

Bodygramming 300

The Blind Processor 303

Konklusioner 306

Litteratur 308

12. Læring af Computational Thinking gennem Storycoding

Jussi Mikkonen og Christina Fyhn

Abstract 311

Indledning 311

Prototyper og andre ting 314

Storycoding af computational things 317

Design af computational things 323

Computational things og Computational Thinking 334

Litteratur 337

Afrunding på del 3 341

Bogens forfattere 343

Stikordsregister 347

Forord

Denne bog undersøger, hvad “Computational Thinking” er, og hvordan der kan designes for læring af Computational Thinking. Den sætter begrebet i relation til andre begreber om tænkning og it, og den udpeger computationelle fænomener i forskellige hverdagsmæssige og faglige sammenhænge. Ikke mindst diskuterer den, hvad Computational Thinking kan bidrage med inden for en række forskellige fagfelter.

Med bogen ønsker vi at bidrage til den gryende forskning på området. Indførelsen af fagligheden teknologiforståelse i folkeskolen og informatik i gymnasiet gør dette særligt aktuelt i disse år, og vores mål er da også mere specifikt at bidrage til forskningsunderbygningen af disse fag og deres didaktik. Bogens målgruppe er således forskere, undervisere og studerende i fag, der omhandler Computational Thinking, teknologiforståelse, informatik og digitale kompetencer på det tertiære uddannelsesniveau: universitetet, lærer- og pædagoguddannelser samt efter- og videreuddannelser. Mere bredt henvender den sig til enhver med interesse for at forstå og kritisk reflektere over algoritmiske processer i hverdagen.

Bogen er skrevet i et tæt samarbejde mellem alle forfatterne, fra den første brainstorm over mulige temaer og igennem adskillige runder af gensidig feedback på synopsis, kapiteludkast, reviderede kapiteludkast osv. Som redaktører vil vi gerne takke hele forfattergruppen for mange inspirerende diskussioner og for den altid konstruktive ånd, som kritiske kommentarer er blevet givet og modtaget i. Vi ønsker særligt at takke Margrethe H. Møller for i tilgift hertil at have oversat kapitel 5 og dele af introduktionen fra engelsk. Endelig retter vi en varm tak til Mads Grønne Bärenholdt for fokuseret og kompetent hjælp i færdiggørelsen af manuskriptet og til Gitte Alberen for effektivt og med et imponerende overblik at have understøttet review- og redigeringsfaserne hen mod publicering.

Forskningen bag flere af kapitlerne i bogen er foretaget med støtte fra Danmarks Frie Forskningsfond, projektet *Designing for situated Computational Thinking with computational things* (bevillingsnummer 9130-00006B).

Nina Bonderup Dohn, Robb Mitchell og Rocio Chongtay