

## **Startpakkebidrag: Reflekeret beskrivelse af konceptet vedrørende kurset ”Programmering og databaser”**

- <http://www.hum.auc.dk/cg>
- <http://www.hum.auc.dk/flexnet/access>

Peter Øhrstrøm & Jørgen Albretsen

*Resumé: Dette ”startpakkebidrag” gennemgår designet af samt erfaringerne med det netbaserede kursus ”programmering og databaser”, som dels består af et hovedforløb i programmering og opbygning af vidensbaser med PrologPlusCG dels af et kortere forløb, som introducerer praktisk databasedesign med Access.*

**Nøgleord:** konceptuelle grafer, humanistisk/sproglig, vidensbaser, remediering, hypertextstruktur.

Kurset i "Programmering og databaser" er netbaseret, og materialet findes på ovenstående to adresser. Det første link repræsenterer hovedparten af kurset, der drejer sig om programmering og vidensbaser, mens det andet link fører til et mindre omfattende materiale med præsentation af databasedesign med Microsoft Access.

Forløbet i programmering og vidensbaser svarer til ca. 15 ECTS point, mens forløbet i Access svarer til ca. 5 ECTS point.

Kurset er planlagt med udgangspunkt i studieordningen for Humanistisk Informationsvidenskab ved Syddansk Universitet, men det har lige fra begyndelsen været planen, at udviklingsarbejdet også skulle være relevant i en bredere sammenhæng. Således er det foreliggende produkt ikke snævert knyttet til uddannelsen på SDU, men i høj grad også relevant og brugbart f.eks. på Humanistisk Informatik ved Aalborg Universitet. Det er i den forbindelse væsentligt at bemærke, at uddannelsen ved SDU er ny, og at der derfor kun i begrænset omfang i den forbindelse er en platform for aftestning af sådanne systemer. Derfor har en stor del af aftestningen af materialet fundet sted ved Aalborg Universitet.

Tidligt i forløbet fusionerede arbejdet med den netbaserede undervisning i programmering med det allerede iværksatte udviklingsarbejde vedrørende PrologPlusCG og vidensbaser ved Aalborg Universitet. Dette udviklingsarbejde har ikke bare et nationalt dansk sigte, men er også integreret i det internationale faglige miljø omkring studiet af konceptuelle grafer og deres anvendelser. Derfor er

materialet udformet på engelsk. Systemet er allerede pænt modtaget af dette faglige miljø. Bedømt efter tilbagemeldingerne både på publikationen om første version ([Henrik Schärfe, Ulrik Petersen & Peter Øhrstrøm 2002]) samt ud fra andre tilbagemeldinger anses systemet for ganske anvendeligt og nyttigt i flere undervisningssammenhænge. Dette fremgår bl.a. af nedenstående sites, hvorfra der linkes til vor site:

<http://www.cs.uah.edu/~delugach/CG/>

<http://www-i3.informatik.rwth-aachen.de/teaching/03/seminar/>

<http://www.snalc.net/liens1.htm>

I kurset i "Programmering og databaser" udbydes der dels et hovedforløb, der drejer sig om vidensbaser og programmering i PrologPlusCG, og dels et kortere forløb, som introducerer praktisk databasedesign med Access. De to forløb er ikke afhængige af hinanden, og de vil kunne bruges hver for sig.

### **A. Forløbet i programmering med konceptuelle grafer (PrologPlusCG)**

PrologPlusCG er en implementering af Prolog, som integrerer konceptuelle grafer. Systemet er udviklet i en beta-version af Dr. Adil Kabbaj, I.N.S.E.A. Institute i Marocco, i nært samarbejde med John Sowa, som må anses for grundlæggeren af det efterhånden ganske store internationale faglige miljø omkring konceptuelle grafer (se nærmere i [Sowa 1984, 2000]).

Undervisningsmaterialet er udarbejdet af en gruppe bestående af Ulrik Petersen, Henrik Schärfe og Peter Øhrstrøm. Det består af en introducerende, video-medieret forelæsning v/Henrik Schärfe samt et større netbaseret undervisningsmateriale, der i praksis har været udformet af Ulrik Petersen. Peter Øhrstrøm har haft det overordnede faglige ansvar for processen. Der har jævnligt været afholdt møder om udviklingen af materialet.

Materialet er opdelt i to såkaldte moduler, 1) en præsentation af teorien for konceptuelle grafer og 2) en gennemgang af den aktuelle implementering af Prolog.

Modul 1 omhandler baggrunden for programmering med konceptuelle grafer. Den egentlige introduktion til programmering med PrologPlusCG følger så i modul 2. Samtidig er modul 1 en indføring i formalisering med henblik på udformning af databaser til repræsentation af viden (såkaldte vidensbaser).

Modul 1 er opdelt i 6 dele, Part I - VI, således som den fremgår af nedenstående indholdsfortegnelse:

Part I: Graphs

- 1 Practical points
- 2 Conceptual graphs
- 3 Concepts
- 4 Relations

Part II: Ontology

- 5 Philosophical considerations
- 6 Core ontological ideas
- 7 Lambda expressions
- 8 Ontology in conceptual graphs

Part III: Advanced CG

- 9 Referents
- 10 Coreferents
- 11 Nested graphs

Part IV: Logic

- 12 Negation
- 13 Conjunction (and)
- 14 Disjunction (or)
- 15 Syllogisms

Part V: Exercises

- 16 Reading CGs
- 17 Writing CGs
- 18 Ontology
- 19 Reasoning

Part VI: Reference

- 20 Sample conceptual relations
- 21 Glossary
- 22 Glossary of symbols
- 23 References

Den valgte præsentationsmodel af dette stof er såkaldt "spiral approach to learning", hvilket indebærer, at stoffet præsenteres i større og større detaljeringsgrad. I første omgang (Part I) introduceres hele kernen i teorien for konceptuelle grafer, men kun

med en relativt ”bred pensel”. I Part II og Part III males billedet med en lidt finere pensel med en større detaljeringsgrad til følge. I Part IV og Part V lægges op til et studium af diverse anvendelser af konceptuelle grafer. Part VI indeholder referencer og ordforklaring.

De fleste kapitler i materialet afsluttes med en Quiz, som den studerende kan anvende som en selvtest. Hvis der svares forkert på de stillede spørgsmål, vil systemet gøre opmærksom på det og angive det korrekte svar samt en forklaring, som begrundet det rigtige svar.

Centralt i hele materialet står den klassiske humanistiske interesse for tekstforståelse og tekstanalyse. Med formelle redskaber søges natursproglige teksters semantiske indhold analyseret og beskrevet.

I publikationen ”On Teaching CG” [Henrik Schärfe, Ulrik Petersen & Peter Øhrstrøm 2002] er der nærmere redegjort for den anvendte pædagogiske model og for erfaringerne med brug af en tidligere version af materialet i relation til undervisningen på Humanistisk Informatik, Aalborg Universitet, i efteråret 2001. En senere version af materialet har været anvendt i efteråret 2002 - ligeledes i undervisningen på Humanistisk Informatik. Erfaringerne fra disse to forløb har dannet baggrund for den nuværende version af modul 1 af materialet.

Modul 2 består af 6 dele, således som det fremgår af nedenstående indholdsfortegnelse:

- Part I: Foundations
- Part II: CGs
- Part III: Programming
- Part IV: Peirce's rules
- Part V: Exercises
- Part VI: Reference

I dette modul er sigtet at introducere programmering med PrologPlusCG. Der er i praksis tale om en undervisning, der præsenterer et værktøj til konstruktion af vidensbaser. Part I er en brugervejledning herunder en række beskrivelser om de anvendte programmeringsomgivelser. Systemet PrologPlusCG kan frit downloades og det er i Part I nøje beskrevet, hvorledes det installeres. Part I er ligeledes en brugervejledning til studiet i modul 2 som helhed. Part II beskriver konceptuelle grafer (CGs) som basale datastrukturer for PrologPlusCG. Endvidere diskuterer Part II grundlæggende og praktiske problemer vedrørende formalisering af tekst. Part III er en grundig indføring i Prolog. Her er der ikke tale om Edinburgh notation, idet der

i den aktuelle form for Prolog er taget hensyn til at visse symboler ( >, [, ] ) allerede er optaget til repræsentation af konceptuelle grafer, og idet den sædvanlige konvention om variable af en tilsvarende grund ikke kan opretholdes i forbindelse med PrologPlusCG. Part IV knytter en forbindelse til de konceptuelle grafers historiske baggrund, nemlig C.S. Peirce's eksistentielle grafer fra 1898, hvormed Peirce meget tidligt gav et bud på en grafisk logik, der er lige så udtrykstrig som første ordens prædikatslogik, og som han oven i købet var i stand til at udvide svarende til det, som vi nu betegner som multimodallogik (dvs. modallogik med flere operatører). Part V indeholder øvelser, og Part VI oplister en række nyttige referencer.

Modul 2 har ikke været afprøvet i sin helhed, men de centrale delforløb har været afprøvet flere gange (2001, 2002 og 2003). Hver gang har det ført til forbedringer af materialet, således at det nu fremstår som et ganske modent materiale. Problemet er nu primært, at PrologPlusCG stadig kun er en beta-version, hvilket indebærer, at programmeringsværktøjet af og til er en smule ustabil. Dog er det ikke værre end, at de studerende i de praktiske forløb har kunnet acceptere det. For tiden er næste version under udvikling. Det vil blive et system med en række nye faciliteter og programmeringsomgivelser. Der er aftalt en workshop med Dr. Adil Kabbaj i foråret 2004. Formålet med denne workshop vil være at tilpasse undervisningsmaterialet til den nye version af PrologPlusCG.

Det er en generel erfaring med brug materialet, at forløbet bør forudsætte, at de studerende forud for ansigt-til-ansigt-møderne bør have gennemarbejdet de relevante dele af materialet. Det virker i praksis ikke tilfredsstillende, hvis de studerende læser materialet på stedet i forbindelse med en præsens-undervisning. Det er på den anden side et oplagt krav ved den praktiske værkstedsundervisning, at materialet er tilgængeligt for opslag og søgning.

## **B. Forløbet i databasedesign med Access**

Udgangspunktet for det materiale om databasedesign med Access, som findes på [Database websted 2002] er Helle Frederiksen's bog [Frederiksen 2000]. Det vil altså sige, at der her er forsøgt en remediering, idet bogens stof er søgt transformeret og bearbejdet til en hypertext.

Undervisningsmaterialet er udarbejdet af en gruppe bestående af Ulrik Petersen, Jørgen Albrechtsen, Helle Frederiksen og Peter Øhrstrøm. Det består af et netbaseret undervisningsmateriale, der i praksis har været udformet af Ulrik Petersen i høj grad

på basis af Helle Frederiksens bog [2000]. De øvrige i gruppen har løbende været konsulteret om udviklingen af materialet. Det faglige ansvar for udviklingen af materialet har ligget hos Jørgen Albrechtsen. Helle Frederiksen har løbende evalueret materialet og givet ideer til forbedring af det.

Materialet har været gjort til genstand for testforløb

- ved Informationsvidenskab, SDU (to gange).
- ved Humanistisk Informatik, Aalborg Universitet (én gang).

De to forløb ved SDU byggede på forskellige repræsentationer af materialet, første gang som PDF dokumenter på Blackboard, anden gang som en egentlig hypertextstruktur. Ved dette sidste forløb på SDU blev udelukkende materialets teoretiske del om problem- og dataanalyse anvendt. Ved forløbet i Aalborg blev hypertextstrukturen anvendt i sin helhed. I den tilhørende erfaringsrapport

Undervisningsforløbet i Access udformede sig på følgende måde ved første testforløb ved SDU og ved forløbet i Aalborg:

- 1) En introducerende og teoretisk forelæsning om databasedesign samt en præsentation af en konkret opgave i databasedesign.
- 2) En periode med de studerendes arbejde (individuel eller gruppevis) med den stillede opgave under anvendelse af det netbaserede undervisningsmateriale. Der gives mulighed i løbet af denne periode for kontakt med en vejleder med henblik på hjælp til opgaveløsningen. Kontakten gives både i form af fysiske møder i laboratoriet efter aftale og i form af e-mail-konsultation.
- 3) En evaluering – både af den enkelte studenterbesvarelse af den stillede opgave og af undervisningsforløbet effektivitet.

I forbindelse med 3) afleverede de studerende ved forløbet i Aalborg besvarede spørgeskemaer om forløbet. Disse skemaer var udformet på en relativt overordnet måde og havde alene til formål at undersøge, om de studerende gennem undervisningen efter egen mening havde fået et tilstrækkeligt begreb om muligheder med Access. I begge tilfælde viste skemaerne, at udbyttet tilsyneladende var lige så stort som ved en traditionel værkstedsundervisning i Access.

Tilblivelsen af materialet til undervisningen i Access adskiller sig således principielt fra det, som gør sig gældende for materialet til undervisningen i vidensbaser og programmering med PrologPlusCG, idet materialet ikke som de sidstnævnte materiale er blevet planlagt som en hypertext fra begyndelsen. Materialet til undervisningen i Access er som nævnt blevet til ved en remediering – konkret ved et forsøg på en transformation fra Helle Frederiksens bog til hypertext. Disse forhold

beskrives i det følgende. De konkrete erfaringer med brugen af ”Access-materialet” præsenteres i den erfaringsrapport om det netbaserede Access-kursus, som Flexnet-ledelsen har ønsket.

Remedieringen er forløbet etapevis.

1. I første omgang er lærebogen blot blevet lagt på en webside i sin helhed, og er blevet forsynet med en elektronisk indholdsfortegnelse. Herved opnås en bog, der måske er lidt lettere at bladre rundt. Til gengæld skal de lange afsnit læses på en skærm, hvor de fleste læsere vil foretrække papir. Skærme egner sig ikke – om end de til stadighed bliver bedre – til læsning af lange tekstsekvenser. Indholdsfortegnelsen er hele tiden synlig i højre siden af skærmen. Det giver overblik – på den anden side er indholdsfortegnelsen lang og uoverskuelig og den er længere end skærmens højde, således at man må scrolle for at se det hele.
2. I næste omgang er teksten blevet forsynet med navigationsværktøjer til at forbedring af bladremulighed og overblik:
  - Indholdsfortegnelsen blev gjort sammenfoldelig, så læseren kun ser detaljer (overskrifter til underafsnit) for det hovedafsnit hun aktuelt er i gang med. Tanken er, at skabe bedre overblik, idet den fulde indholdsfortegnelse er uoverskuelig, og samtidig fokuseres opmærksomheden på linkmuligheder til afsnit tæt på det aktuelle. Linkmuligheder i andre hovedafsnit – eller på de lave niveauer i andre underafsnit er stadig tilgængelige – blot skal læseren gætte i hvilket hovedafsnit et ønsket underafsnit ligger. Der er dog stadig adgang til en fuld indholdsfortegnelse. Men den er ikke længere permanent tilgængelig på skærmen – og læseren skal vide, hvordan den kaldes frem..
  - Der er blevet indført nogle faste navigationsknapper, Hjem, Forrige, Næste og Op. Hjem-knappen linker til hypertextens start- og præsentationsside. Forrige og Næste henviser til henholdsvis forrige og næste afsnit i bogens sekventielle indholdsmæssige fremstilling (og altså ikke som browserens frem- og tilbageknapper til læserens ikke-lineære læsesekvens). Op refererer til et niveau op i indholdsfortegnelse hierarki. Øverst ligger den fuldstændige (og meget omfattende) indholdsfortegnelse.
  - Og endelig er der blevet indført et søgefelt, som man kender det fra mange websider, hvor læseren kan foretage fritekstsøgning i materialet, og tilbydes links til undersider, som indeholder det eller de anvendte søgeord.

3. I tredje etape er teksten blevet splittet op i tekstnoder, som er blevet organiseret i netværksstruktur, således at en egentlig hypertext er fremkommet. Det er foregået på den måde, at uddybende passager – såvel underafsnit som andre tekstlige uddybninger af en vis længde – i teksten er blevet fjernet og lagt på egne sider - og er i den oprindelige side blevet erstattet med et hyperlink til uddybningen. Herved er fremkommet en hierarkisk hypertextstruktur i teksten. Alle tekstreferencer er desuden blevet gjort klikbare, og nye tekstreferencer er blevet indført, hvor de kunne tænkes at være til nytte. Herved er den hierarkiske struktur blevet suppleret af en tværgående struktur. En vis omskrivning af teksten har været nødvendig for at bevare sammenhæng i teksten, når afsnit er blevet rykket ud; men også for at gøre den sproglige form enklere og lettere at læse på skærmen. Omstruktureringen har i høj grad involveret en formidlingsmæssig kreativitet. I den enkelte node må man sætte sig ind i læserens (mange forskellige læseseres) mulige ønsker for at få overblik, uddybninger og ekskurser. Efter processen fremstår materialet mere læsevenligt: de enkelte tekstnoder overskrider for det meste ikke mere end en skærmside.

Til sidst er hypertexten blevet suppleret med en opgavesamling med alle materialets opgaver og en ordbog med definitioner af materialets fagtermer. Adgangen til disse faciliteter sker fra navigationsværktøjerne.

### **Centrale spørgsmål til remedieringen.**

På baggrund af denne remediering kan følgende tre spørgsmål stilles:

- I. Er hypertexter anvendelige i læringssituationer generelt og i den specifikke undervisningssituation?
- II. Kan læseren undvære den sammenhæng forfatteren med hele sin professionelle know how har sat sammen i sin lineære fremstilling af stoffet? Evner læseren selv at skabe en meningsfuld sammenhæng?
- III. Er det en brugbar strategi at omskrive eksisterende tekster til hypertext, eller bør hypertexter skrives fra grunden af?

Der vil i alle tilfælde være bedst at kunne skrive en hypertext fra grunden af. Bevidst eller ubevidst bliver en lineær tekst til som et resultat af en sammenfattende og koordinerende arbejdsindsats hos forfatteren. Selv i lærebøger med flere forfattere sker der i redigeringsfasen en koordination, fordi materialet nu en gang skal ende i en publikation og man derfor er bundet til en fælles præsentation af det faglige stof.



Hvis bogen betragtes som en lineær sekvens af delemner, som perler på en snor, så kan man betragte såvel udvalget af perler som kompositionen af den rækkefølge de er sat på snoren som essensen af den faglige formidling. De spiller jo sammen, disse delemner – de bygger oven på hinanden, og brydes sammenhængen, går netop formidlerens pædagogiske overvejelser tabt.

Hyperteksten er i bund og grund et netværk af tekstelementer, hvor rækkefølgen og dermed sammenhængen komponeres af læseren selv. Det betyder, at læseren på en måde selv skaber fremstillingen. Det betyder også, at der ikke længere vil være nogen speciel grund til at teksten lige præcis skal indeholde den givne samling tekstelementer – nye kan inddrages, fordi de giver en mening i andre fremstillinger end lige netop dén forfatteren havde forestillet sig.

## **Konklusion**

Mål for forløbet var

- teknologisk at kunne bruge det webbaserede materiale uden at der opstod problemer med adgang til materialet.
- pædagogisk at kunne undersøge om en remediering af et tekstmateriale bevirkede en dårligere indlæring og en ændret pædagogik.

Disse parametre blev naturligt nok opstillet som resultat af den oprindelige projektplan for Humanistisk informationsvidenskabs deltagelse i Flexnet-projektet, hvori det bl.a. hedder:

*”undervisningen i Access via Blackboard kan suppleres med egne producerede websider eller koordineres med de standardtilbud i undervisning i Access, der findes på www”*

I forhold til Flexnet-projektets definition af fleksibilitet og kvalitet, der er som følger [Flexnet websted]

*”Fleksibilitet opnås blandt andet ved:*

- *Minimal face to face undervisning*
- *Velafgrænsede og velbeskrevne moduler*
- *Teknologiunderstøttelse af arbejds- og læreprocesser.*

*Kvalitet opnås blandt andet ved:*

- *Pædagogisk begrundede teknologivalg*

- *Bevidsthed om konsekvenserne ved fleksibiliteten*
- *Systematisk evaluering og justering*
- *At opbygge et praksisfællesskab om udvikling og afholdelse af fleksible uddannelser.”*

er der i den oprindelige projektplan lagt op til at anerkende, at teknologivalg betyder en ændret pædagogik, specielt sammenholdt med, at et forløb med en vægt på 5 ECTS fordrer en fleksibilitet i underviserens tilstedeværelse både via elektroniske medier og fysisk tilstedeværelse.

Dette blev søgt tilgodeset via såkaldte ”Access-klinik” timer, hvor Ulrik Petersen var til stede fysisk; men han kunne også kontaktes via e-mail løbende for spørgsmål-svar. Den indledende forelæsning skulle udgøre en platform for tilegnelse af stoffet, og betyder en mindre fleksibilitet i forhold til tid og sted for indlæringen, hvor det efterfølgende selvstændige arbejde igen tillod en større grad af fleksibilitet i forhold til disse parametre. Den afsluttende evaluering af opgaverne og forløb søgte at sikre en kvalitet i forhold til den systematiske evaluering og justering.

Igennem evalueringerne skulle der gerne opbygges et praksisfællesskab, der som indhold etablerer en kompetence i at udbyde og afholde så korte fleksible undervisningsforløb som det her er tilfældet.

Evalueringerne fra de to forløb er som sagt gennemgået i den tilhørende erfaringsrapport; men overordnet blev konklusionen, at hypertextstrukturen muliggjorde at man kunne besvare den stillede opgave og følte at man havde opnået en kompetence til at analysere en problemstilling og designe en mindre men velfungerende database.

I relation til de stillede tre spørgsmål om remedieringen er det svært at konkludere andet i henhold til spørgsmål I ” Er hypertexter anvendelige i læringssituationer generelt og i den specifikke undervisningssituation”, end at hypertexten fungerer en smule bedre end den lineære tekst. Hypertextens lineære navigationsmuligheder betyder, at læserne gennemgår stoffet lineært, og har glæde af de hurtige referencemuligheder hyperlinks i teksten og navigationsværktøjerne giver. Slagsiden er den dårligere læsbarhed på computerskærmen. Teksten kunne måske forbedres på dette punkt ved at tilbyde printvenlige versioner af afsnit. Når nu den alligevel lægger sig så snært op ad den lineære tekst.

Med hensyn til spørgsmål II ” Kan læseren undvære den sammenhæng forfatteren med hele sin professionelle know how har sat sammen i sin lineære fremstilling af stoffet? Evner læseren selv at skabe en meningsfuld sammenhæng?” viser det sig at

hyperteksten med de mange valg kræver en meget målrettet læser. En lineær tekst kan læses "passivt" mens hyperteksten tvinger læseren til hele tiden at være aktiv ved at skulle vælge fortsættelsen. For ikke at blive frustreret over aktivitetstvangen skal læseren have et klart formål med læsningen. Også for ikke at miste orienteringen. Tilfældig, umålrettet surfen omkring, vil give forvirring. Dermed egner hypertekster sig ikke til alle typer læsere og alle slags undervisningssammenhænge. Hypertekster er til den aktive, målrettede læser, som leder efter noget og som derfor kan finde en tråd.

Dermed også sagt at det foreliggende materiale langt hen ad vejen egner sig til former af problemorienteret undervisning, hvor en forelagt opgave skal løses inden for en given tidsfrist. En traditionel lærebogspræsentation, hvor givne opgaver efterfølgende skal løses efter læsning af teksten passer ikke umiddelbart ind i en hypertekst. Det er selvfølgelig muligt at løse opgaverne; men det er her lettere med et lineært referenceværk.

Her kan endeligt knyttes an til det andet testforløb ved SDU, hvor alene den teoretiske del af stoffet, "Del II: Analyse" blev anvendt i to forelæsninger om struktureret design og modeller for dataanalyse. Umiddelbart er det fristende for forelæseren at bruge hypertekststrukturen til at præsentere materialet drypvis med mulighed for umiddelbart at krydsreferere og bruge hyperteksten som en form for avancerede overhed-slides. Her blev det klart konstateret, uden at der dog blev gennemført en skriftlig evaluering, at tilhørerne blev mere forvirret og mange valgte efterfølgende at søge tilflugt i den oprindelige lineære version af teksten ved at læse bogen!

Dette lægger op til et svar på det stillede spørgsmål III: "Er det en brugbar strategi at omskrive eksisterende tekster til hypertekst, eller bør hypertekster skrives fra grunden af?" Svaret må baseres på det foreliggende spinkle materiale og være, at remedieringen kræver et stort tidsforbrug for at sikre kravene til fleksibilitet og kvalitet. Spørgsmålet er derfor om det er umagen værd, hvis det i stedet er muligt at producere en hypertekst fra bunden af som erstatning for en lineær tekst. Dette må ganske enkelt være et valg, som udbyderne af kurserne træffer ud fra menneskelige og økonomiske ressourcer, sat i forhold til pædagogiske og faglige principper.

## Referencer:

Database websted (2002): <http://www.hum.auc.dk/flexnet/access>

Flexnet websted (2003): <http://qp.ell.auc.dk/flexnet>

Frederiksen, Helle (2000): *Databasedesign med Access 2000*, IDG Forlag, ISBN 87-7843-409-2.

Sowa, John F. (1984): *Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine*. Addison-Wesley, Reading, Mass. ISBN 0-201-14472-7.

Sowa, John F. (2000): *Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations*, Brooks Cole Publishing Co., Pacific Grove, CA. 594 + xiv pages; ISBN 0-534-94965-7

Schärfe, Henrik, Ulrik Petersen and Peter Øhrstrøm. (2002): "On Teaching CG". In U. Priss, D Corbett, G. Angelova (Eds.) *Conceptual Structures: Integration and Interfaces*. Springer Verlag, Berlin, New York. LNAI 2393. pp. 285-298.