

Kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum gennem SNOMED CT begrebsmodellen

-En alternativ tilgang til binding af terminologi



AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT



AALBORG UNIVERSITET

STUDENTERRAPPORT

School of Medicine and Health

Fredrik Bajers Vej 7

Telefon 96 35 97 31

Fax 98 13 63 93

<http://smh.aau.dk>

English summary:

Titel:

Kontekstbaserede afgrænsninger af
udfaldsrum gennem
SNOMED CT begrebsmodellen

Emneord:

SNOMED CT, terminology binding, kon-
tekstuelle informationer, informationssyste-
mer, sundheds-IT, sundhedsinformatik.

Studieretning:

Biomedical Engineering and Informatics

Projektperiode:

ST10, Forårs semester 2017

Projektgruppe:

10412

Projektdeltagere:

Mark Hummeluhr
Lasse Jensen

Vejledere:

Louise Pape-Haugaard
Kirstine Rosenbeck Gøeg

Indsendt:

7. Juni 2017

In order to ensure efficient usage and exchange of collected clinical documentation, standard information models and terminology are required. Despite numerous local and national initiatives in Europe, implementations of terminology systems remain scarce.

Conventional approaches to reduce the complexity of terminology systems include predefined subsets of concepts and strategies like search fields for concept selection in user interface design. Both kinds of approaches have not successfully reduced the complexity of terminology systems. Contextual information in the relationships of medical knowledge could potentially assist the reduction of complexity in the documentation. These relationships could be expressed through the relationships defined in the SNOMED CT concept model. This project sought to investigate the challenges and opportunities in using contextual information expressed through the SNOMED CT concept model, to ease the complexity in concept selection.

Contextual information was mapped to SNOMED CT and used through the defining relationships, to constrain lists of procedures and disorders. A JAVA application was developed, containing elements providing context and the lists using the context. A MySQL terminology server was implemented to operationalise SNOMED CT. Queries were designed to generate concepts for the constrained list at runtime, based on the context provided by clinicians, through documentation in the application. The contextually constrained lists were tested by a clinician in an evaluation.

There were opportunities for SNOMED CT to provide the necessary context for the contextually constrained lists. Contextually constrained lists were reduced from more than 50.000 procedure concepts, without any context, to below 20 concepts, likewise, more than 62.000 disorder concepts were reduced to between 11 and 85. The clinician found the concepts relevant, and reported the concepts close to what would be registered in practice. Challenges were mainly found to be a shift from developing and maintaining subsets, to managing contextual information and designing complex queries.

This project demonstrated how innovative use of terminology, could be used for concept selection, while also giving clinicians benefits from structured data entry.

Forord

Denne rapport er resultatet af et 10. semesters kandidatspeciale på civilingeniøruddannelsen *Biomedical engineering and informatics* ved Aalborg Universitet. Projektperioden varede fra d. 13. februar til og med d. 7. juni 2017.

Læsevejledning

Harvard metoden anvendes i denne rapport til at referere litteratur. Navn(e) på forfatter(ne) vil blive angivet i [] kombineret med årstal for udgivelsen, evt. suppleret med bogstaver såfremt flere udgivelser fandt sted det år. Ved manglende dato for udgivelse angives dette i stedet med n.d. Placeres en kilde i slutningen af en sætning, men før et punktum, gælder kilden kun for denne sætning. Placeres en kilde i slutningen af en sætning, men efter punktum, gælder denne for al tekst i afsnittet.

SNOMED CT begreber er i denne rapport skrevet med tekstformatet:

21514008 | urogenitale system |.

SNOMED CT hierarkier og sub-hierarkier benævnes på dansk, med det anvendte term til (sub)hierarkiets startbegreb, efterfulgt af en reference til at det er et hierarki. Første gang hierarkiet nævnes sættes identifikationsnummeret også på. Et eksempel kunne være:

sygdoms-hierarkiet (64572001 | Sygdom | og dets børn)

Database tabeller er skrevet med skråskrift og en reference til at det er en tabel, eksempelvis:

relationship-tabellen

Indholdselementer i brugergrænseflader omtales i citationstegn, eksempelvis:

“Henvisende afdeling”

Tak til

Dorthe Brønnum for at facilitere kontakt til klinikere på Onkologisk Afdeling, Aalborg Universitetshospital.

Weronika Maria Szejniuk for at deltage i testen af termPAS.

Louise Pape-Haugaard og Kirstine Rosenbeck Gøeg fra Aalborg Universitet for kyndig vejledning og support gennem projektet, herunder **hurtige og nemme** svar på vores problemstillinger.

Indhold

1	Indledning	1
2	Problemanalyse	3
2.1	Kompleksitet i store terminologi systemer	3
2.2	Anvendelse af subset til reducere af kompleksitet	5
2.3	Brugergrænseflade design til reduktion af kompleksitet	6
2.4	Klinisk problemstillinger forbundet med inddatering af struktureret data . .	8
2.5	Kontekstuel information i grænsefladen mellem onkologisk og radiologisk afdeling	10
3	Problemformulering	13
4	Metode	19
4.1	Design af kontekstuelle indholdselementer	19
4.2	Implementering og prototype	23
4.3	Evaluerings	30
5	Resultat	37
5.1	Kontekstuelle indholdselementer	37
5.2	Implementering og prototype	41
5.3	Evaluerings	64
6	Diskussion	67
7	Konklusion	73
	Referencer	75
A	Dokumentation i snitfladen	79
A.1	Region Nordjylland	79
A.2	Region Midtjylland	80
A.3	Region Sjælland	82
B	Evaluerings materiale	85
B.1	Rekruttering	85
B.2	Præsentationsmateriale	87
C	Testprotokol	93
D	Transitive closure tabel	97

Indledning

I Danmark har der i de seneste år været øget fokus på anvendelsen af fælles opsamlet data i sundhedsvæsenet. Dette udspringer fra fokusområdet “Bedre brug af data” i den fælles strategi for digitalisering af sundhedsvæsenet. Formålet med fokusområdet er at skabe bedre brug af fælles opsamlet data til primær- og sekundær brug. Blandt andet benævnes indsamling, lagring og brug af data som områder, der skal udvikles på. [Danske Regioner et al., 2013]

For at kunne opnå anvendelse af fælles opsamlet data, er det nødvendigt med fælles strukturer og forståelse af data. En fælles struktur kan opnås gennem standardiserede informationsmodeller (Eksempelvis HL7 standarderne) og en forståelse af data kan opnås gennem terminologi (Eksempelvis SNOMED CT). [Gøeg et al., 2014, Bird, 2014] Terminologier er systematiske kodesystemer indeholdende begreber der beskriver kliniske idéer, opstillet i hierarkier der begynder i et meget grovt detaljeniveau (Eksempelvis “lidelse”) og ideelt ender i et meget fint detaljeniveau (Eksempelvis “primært malignt neoplasme i venstre lunges overlap”). Terminologi anvendes til at standardisere det kliniske sprog.

Målet med opsamling af data, kodet gennem terminologier, er at registrere et så fint detaljeret begreb som muligt, for at kunne udnytte den fulde værdi i dataen. [Kalra et al., 2016, Cornet, 2010] Data kan herefter aggregeres over forskelligartede implementeringer i anvendelsen af data, på forskellig detaljeniveau.

Ved opsamling af detaljeret data og aggregering herover, kan dataen effektivt anvendes. Anvendelsen kan eksempelvis være til at assistere perspektivet om, at patienters data kan følges gennem hele sundhedssystemet [Sundhedsdatastyrelsen, 2016]. Forskning samt maskinprocessering af data har også store potentialer. Maskinprocessering dækker over automatiske udfyldninger af formularer og beregninger på data. Denne maskinprocessering kan anvendes til at støtte op om administrative afregninger, beslutningsstøtte [El-Sappagh and Elmogy, 2016] og kvalitetssikring. [Rector, 1999, Gøeg et al., 2014]

Trods mange, både lokale og nationale, initiativer i Europa er implementeringer af terminologi stadig ikke ibrugtaget i stor skala [Kalra et al., 2016], hvilket er et problem der har eksisteret i årtier [Rector, 1999]. Dette kan skyldes uhensigtsmæssige informationsmodeller og terminologier, men måden de implementeres i kliniske informationssystemer.

Følgende initierende problemstilling stilles for at undersøge uhensigtsmæssighederne i implementeringer af terminologi:

Hvordan anvendes terminologi i kliniske informationssystemer?

Problemanalyse

Dette kapitel vil undersøge, hvordan terminologi implementeres i kliniske informationssystemer. Først blev kompleksiteten i terminologisystemer klarlagt, hvor der blev taget udgangspunkt i SNOMED CT. Implementeringer af terminologi blev undersøgt, både ud fra de tekniske tilgange og de mere brugernære tilgange til reduktion af kompleksitet. Dokumentationsprocessen af struktureret data blev undersøgt for at få dybere forståelse af klinikers tilgange til dette. Slutteligt blev det undersøgt, hvordan der i en konkret case kan ses et potentiale i en metode til at reducere kompleksiteten for brugeren.

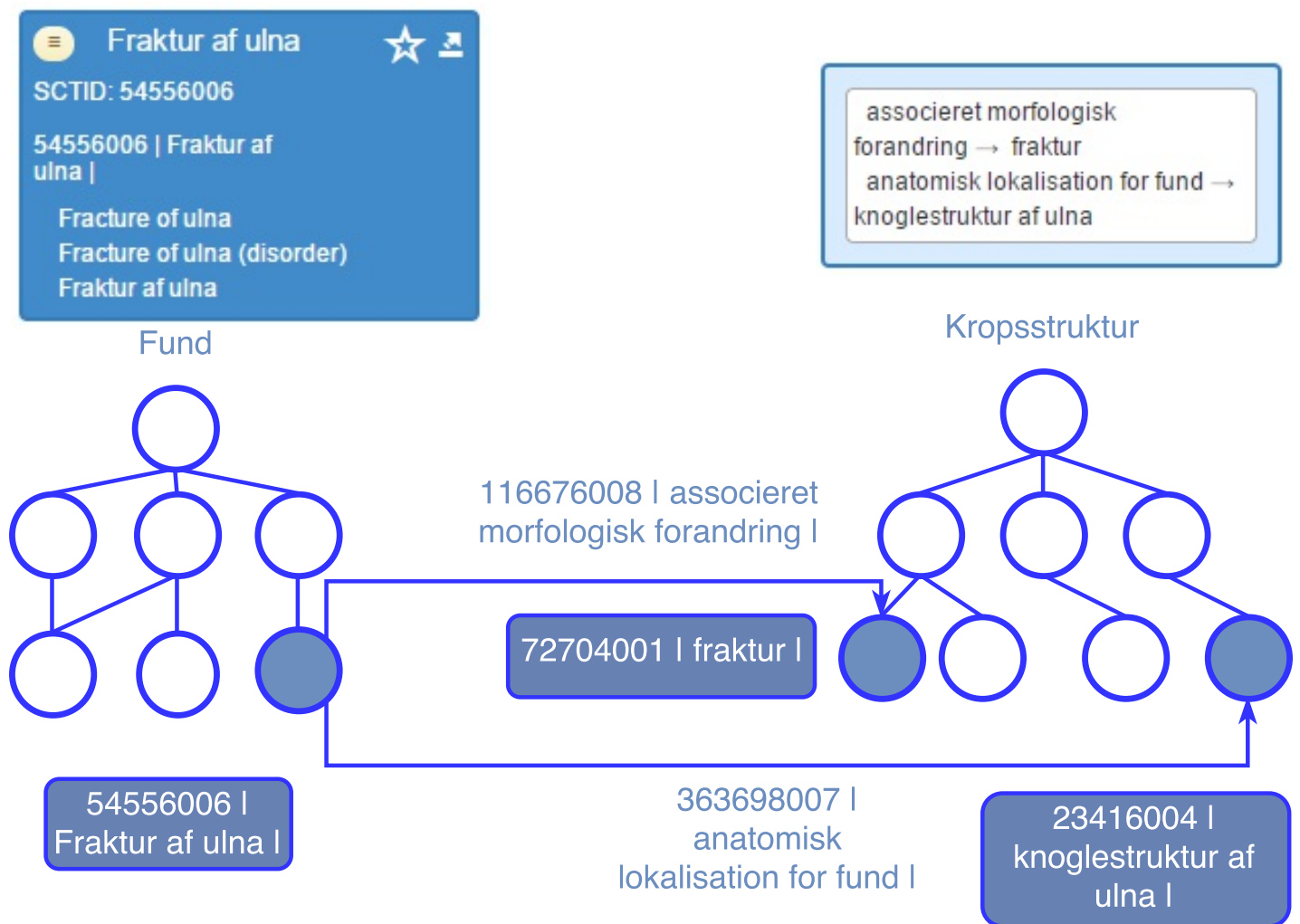
2.1 Komplexitet i store terminologi systemer

Førend det kan undersøges, hvordan terminologi kan anvendes, er det nødvendigt at undersøge kompleksiteten, der eksisterer i terminologisystemer, og hvilken påvirkning denne har på implementeringer.

Medicinske terminologi systemer har til formål at facilitere en systematiseret repræsentation af medicinsk viden. Disse systemer har over årene groet til store komplekse systemer. [Cornet, 2010, López-García et al., 2012]

Den største kliniske og en af de mest komplekse terminologier er SNOMED CT. Dette ses både i forhold til at terminologien strækker sig over multiple kliniske domæner, såvel som klinisk relevante kategorier. Kategorier spænder blandt andet over kliniske fund, procedurer og kropsstrukturer. Tilsammen udgør disse kategorier over 300.000 begreber. IHTSDO [2017a] SNOMED CT er af en poly-hierarkisk opbygning, der har en model for definition af begreber ud fra relationer, kaldet begrebsmodellen. Det poly-hierarkiske element af SNOMED CT betyder, at begreber kan have flere forældre [Campbell, Campbell, Hickman, Pedersen and McClay, 2015], modsat mono-hierarkiske terminologier hvor et begreb kun kan have en enkelt forældre.

Begrebsmodellen har til formål at specificere tilladte relationer mellem begreber. Relationerne anvendes til at gøre semantikken i begreberne eksplicit. Herved fremgår det tydeligt, hvordan et begreb defineres, se eksempelvis figur 2.1. [Cornet, 2010]



Figur 2.1: Hvordan relationer gør begrebs definitioner eksplicit. Det kliniske fund 54556006 | Fraktur af ulna | defineres ud fra, at der er tale om en fraktur (72704001 | fraktur |) i ulna (23416004 | knoglestruktur af ulna |). Begrebsmodellen tillader at forbinde fund med kropsstruktur-hierarkiet gennem definerede relationer. Disse relationer er 116676008 | associeret morfologisk forandring | og 363698007 | anatomisk lokalisation for fund |, som henholdsvis tillader at forbinde fund-hierarkiet med et sub-hierarki til kropsstruktur og kropsstruktur-hierarkiet.

SNOMED CT implementeringer i kliniske informationssystemer er stadig manglende, men der er en voksende tendens til flere implementering [Lee et al., 2014]. I litteratur reviewet af Lee et al. [2014] blev der kommenteret på en variationen i hvor sofistikerede implementeringerne er. Her nævnes implementeringer af mapninger til brugergrænseflader til indtæring, hvordan begreber udstilles i lister med søgefunktionaliteter og natural language processing-teknikker på tekstblokke. Der blev ikke nævnt nogen anvendelse af begrebsmodellen i implementeringerne. Derimod blev der fundet anvendelse af komplekse queries til eksempelvis søgninger. Til disse søgninger er begrebsmodellen formodentlig indgået. I Lee et al. [2013] blev der også fundet en begrænset anvendelse af begrebsmodellen i implementeringer, undtagelsen er at enkelte systemer tillod post-koordinering.

Den manglende implementering af SNOMED CT kan skyldes den kompleksitet, der ligger i terminologien [Liu et al., 2010, Campbell, Campbell, Hickman, Pedersen and McClay,

2015], hvilket kan forklare, hvorfor især begrebsmodellen sjældent aktivt anvendes i implementeringer.

SNOMED CT er detaljeret og begrebsmodellen gør det muligt meget præcist at udtrykke klinisk indhold, men forskningslitteraturen peger i retning af at terminologiens kompleksitet begrænser anvendelsen. Derfor var det relevant for dette projekt at undersøge strategier til at reducere kompleksiteten i implementeringer af terminologi. En af disse strategier er udviklingen af subsets [López-García et al., 2012].

2.2 Anvendelse af subset til reducere af kompleksitet

Dette afsnit udforsker, hvordan kompleksiteten i anvendelsen af terminologi kan reduceres ved brug af subsets. Der tages udgangspunkt i forskningsmæssige erfaringer med disse.

Implementeringerne af terminologi baserer sig ofte på subsets af varierende størrelser [Lee et al., 2013, Højen et al., 2015, López-García et al., 2012]. Et subset er et udvalg af koder fra en terminologi, eksempelvis alle procedure koder fra SNOMED CT, eller et udvalg af enkelte procedure koder. En af årsagerne til denne tilgang nævnes i López-García et al. [2012] som størrelsen og kompleksiteten i terminologier, hvilket kan medføre problemer som usability (For eksempel overblik og forståelse) for klinikerne og computability (For eksempel skalerbarhed i forhold til udvikling og vedligeholdelse).

Eksempelvis anvender Bakhshi-Raiez et al. [2012] et lokalt subset af SNOMED CT begreber specifikt til intensivafdelinger. Dette subset indeholder 83.125 begreber omhandlende procedure og sygdomme. Derudover har de en udvidelse på 325 begreber, alene indeholdende årsag for genindlæggelse på intensiv afdelinger.

Cimino et al. [2001] undersøgte et system til ambulatorier indeholdende funktionaliteter som progressionsnoter. Systemet blev anvendt til at registrere struktureret information gennem en kontrolleret terminologi (MED) med 67.000 termer. Terminologien blev ind delt i subsets afhængigt af om, der skulle registreres problemer, medicin, allergier eller andet.

Nogle subsets udgives til genbrug. Et af disse er CORE subsettet, som indeholder over 5.500 begreber til brug ved problemlister. Første iteration af settet var baseret på 95% af de mest anvendte begreber til problemlister ved syv store sundhedsinstitutioner. [Fung and Xu, 2015]

I de tre fremhævede implementeringer af subsets varierer størrelsen betydeligt. Dette skal dog ses i lyset af et subset som CORE har et relativt fokuseret anvendelsesområde (Dog strækker problemlisten sig over mange kliniske domæner) i modsætning til Bakhshi-Raiez et al. [2012]. Det vurderes at være usandsynligt, at en kliniker kan finde et begreb blandt 5.500 mulige begreber. Derfor ses problemstillingerne vedrørende usability ikke løst alene gennem subsets.

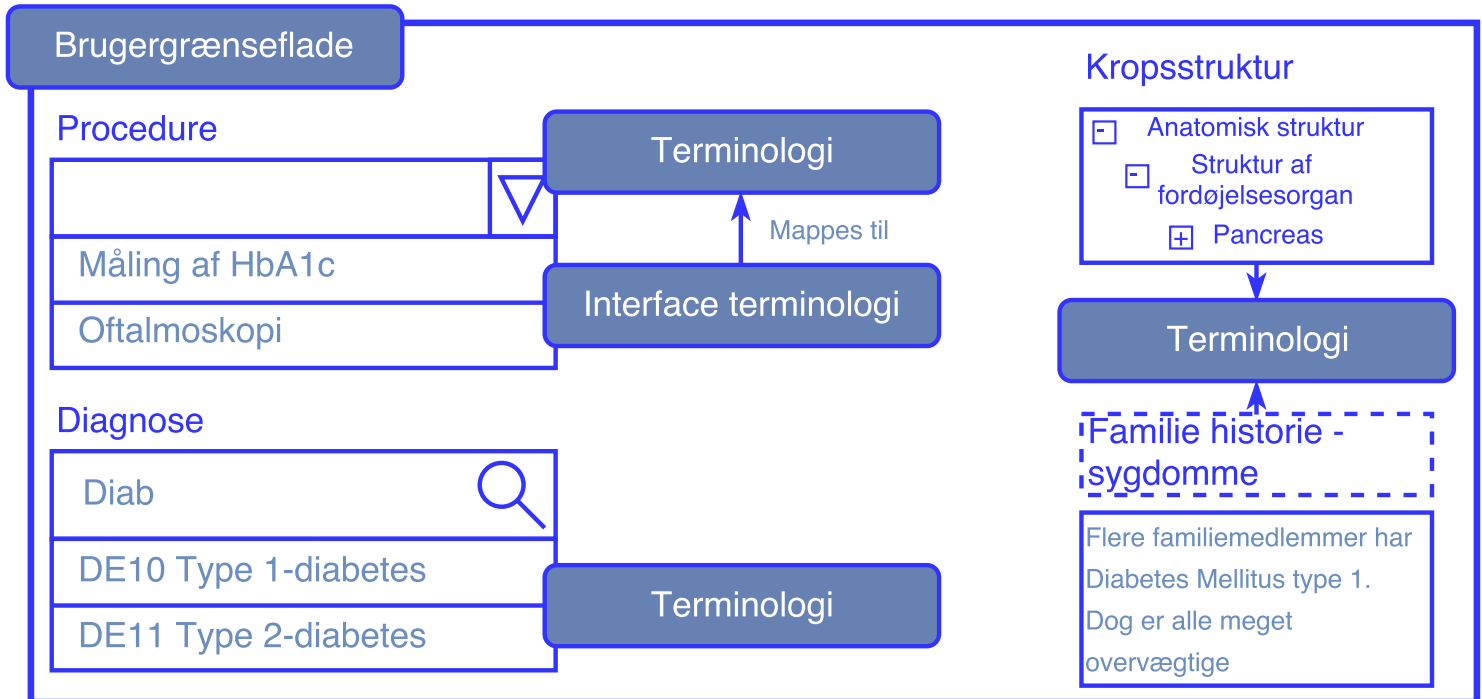
Subset kan anvendes til at reducere mængden af begreber, men selv ved relativt små subsets forventes det ikke at en kliniker kan overskue en liste med begreber. Derfor var det nødvendigt at finde andre strategier til at reducere kompleksiteten i implementeringen af terminologi. Brugergrænseflade design er en udfordring ved anvendelsen af SNOMED CT [Fung and Xu, 2015], derfor findes det relevant at undersøge, hvordan terminologi implementeres i brugergrænseflader for at reducere kompleksitet.

2.3 Brugergrænseflade design til reduktion af kompleksitet

Dette afsnit udforsker, hvordan brugergrænsefladedesign er blevet anvendt til at reducere kompleksiteten af terminologi for klinikere.

Der er udviklet flere måder at få registreret begreber ved hjælp af forskellige designs af brugergrænseflader, et udsnit kan ses på figur 2.2. Terminologien kan kobles på felter der dokumenteres i, både fritekst felter eller direkte valg af begreber.

Ved valg af begreber kan brugerne skærmes for store terminologier ved anvendelse af interface terminologier. Interface terminologier indeholder termer som er brugerfokuserede i deres design. Disse fungerer som mellemstation hvor der i en backend kobles en standardiseret referenceterminologi på, som eksempelvis SNOMED CT. [Bakhshi-Raiez et al., 2012] Brugerne kan også direkte udsættes for en terminologi, hvilket ofte implementeres som felter til søgning, forslagslister, eller en kombination af disse [Cimino et al., 2001, Lee et al., 2014]. Alternativt kan hierarkisk navigationer også anvendes, hvor en bruger navigerer gennem terminologiens opbygning Lee et al. [2013].



Figur 2.2: Forskellige tilgange til at implementere terminologi i brugergrænseflader. Ved "Procedure" kan der vælges termer fra en forslagsliste. Disse termer er en del af en interface terminologi, hvor dens termer er mappet til begreber i en referenceterminologi. Ved "Diagnose" søges der direkte efter begreber i en referenceterminologi, i dette eksempel anvendes SKS klassifikationssystemet. Ved Kropsstruktur er en terminologi direkte implementeret som en hierarkisk navigation, hvor brugeren kan navigere gennem forældre og børn. Ved "Familie historie - sygdomme" er selve feltet mappet til en terminologi. Her fanges betydningen ikke i selve dokumentation, men mappes til feltets begreb.

I det tidligere nævnte studie, Bakhshi-Raiez et al. [2012], udstilles subsettet gennem en interface terminologi for klinikerne gennem forslagslister med de mest anvendte begreber og søgefelter til subsettet.

Terminologien i brugergrænsefladen blev vurderet af brugerne til at være det mest problematiske, hvor mindre problemer blev pålagt brugergrænsefladens funktionaliteter. Komplexiteten og størrelsen var det mest problematiske hvilket forårsagede at præcisionen ikke blev opnået, selvom den var mulig.

Walji et al. [2013] undersøgte usability problemer ved en brugergrænseflade der udstiller en terminologi, til at udføre struktureret dataindsamling ved tandlæger. Her blev brugere udsat for terminologien direkte, og kunne ved hjælp af søgefunktionaliteter (Uden implementering af synonymer), mest anvendte begreber og en hierarkisk navigering vælge begreber. Her blev kompleksiteten i terminologien implementeret på en måde, der havde direkte negativ påvirkning til udvælgelse af begreber. Identifikationsnummeret på begreber i terminologien var ikke meningsgivende, men blev anvendt som sortering i lange lister. Yderligere blev der i visse skærbilleder ikke vist det valgte begrebs term, men kun identifikationsnummeret. Flere af disse designvalg var årsager til at brugerne havde svært ved at gennemføre studiets testscenarier.

I det tidligere nævnte studie, Cimino et al. [2001], blev en søgestrategi implementeret med inklusion af synonymer. Der var også en hierarkisk navigations mulighed, men denne blev

ikke anvendt. I studiet blev det observeret, at brugere af systemet søgte med en lavere detaljeringsgrad, end de begreber de egentlig ønskede at finde. Dette betyder at registreringerne ikke når den optimale præcision.

Det vurderes derfor at udvælgelsen af begreber, stadig var for kompleks til optimal udnyttelse af terminologier.

På tværs af implementeringerne i brugergrænsefladerne, er der stadig stor kompleksitet i udvælgelsen af begreber. Dette er dog ikke nødvendigvis ensbetydende med at terminologi ikke kan implementeres succesfuldt.

Studiet Lee et al. [2013] lavede en undersøgelse om implementeringer af SNOMED CT, blev det fundet at klinikere egentlig er tilfredse med brugen af SNOMED CT, så længe det ikke påvirker deres arbejdsgange. En succesfaktor for implementeringer var også nævnt som simplicitet i brugergrænseflader, hvor det nævnes bedst at gemme kompleksiteten i SNOMED CT for brugerne. Disse konklusioner stemmer overens med hvad Walji et al. [2013] fandt.

Tilgange som søgefelter, mest anvendte begreber, hierarkisk navigering og interface terminologi kan anvendes til at reducere kompleksiteten af terminologi i brugergrænseflader. Dog bliver klinikerne ikke skærmet nok for kompleksiteten, hvilket leder til suboptimale registreringer. Førend at det kan vurderes hvordan kompleksiteten i SNOMED CT kan skærmes for brugerne, vurderes det nødvendigt at forstå helhedsbilledet som klinikerne dokumenterer i. Derfor undersøges det hvordan den strukturerede dokumentation udføres.

2.4 Klinisk problemstillinger forbundet med inddatering af struktureret data

Dette afsnit undersøger problemstillingerne med struktureret dokumentation i klinisk praksis. Dette undersøges både fra brugernes holdninger og den øgede arbejdsbyrde ved struktureret dokumentation. Dette tages udgangspunkt i ud fra forskningslitteratur

Struktureret dokumentation udføres for nemmere genanvendelse af data, til eksempelvis deling, kvalitetssikring og afregninger. Herved er der en forskydning i forhold til hvem der skal producere dokumentationen og hvem der får udbytte af den. [Rosenbloom et al., 2011] Dette har fået kritik, da klinikerne som skal opfange den strukturerede information, ikke er dem der direkte drager nytte af den [Berg, 2004].

Dette resulterer i modvilje fra klinikernes side, da produktionen af struktureret information allerede er en øget arbejdsbyrde, frem for en simpel diktering [Rosenbloom et al., 2011, Cimino et al., 2001].

I forbindelse med den øgede arbejdsbyrde, forværres situationen ved at der også for klinikerne sker en reducere af datakvalitet. Dette omhandler udtrykeligheden tilgængelig i fritext elementer, hvor klinikerne hurtigt og nemt kan tilføje de nuancer og detaljer

de finder nødvendigt i dokumentationen. [Rosenbloom et al., 2011] Dette kan være besværligt at udtrykke gennem terminologi implementeringer. Eksempelvis kan en kliniker ønske at dokumentere en bestilling af en radiologisk undersøgelse ud fra et valg af begreber i en struktureret brugergrænseflade. Det kunne være at klinikerens ønskede at vælge et begreb omkring en opfølgende undersøgelse på en tidligere undersøgelse, som en opfølgning på et neoplasme, ud fra en procedure liste. Klinikerens kan sagtens finde selve undersøgelsen som et begreb, men ikke i konteksten af at det er en opfølgende undersøgelse. Klinikerne har normalt ikke mulighed for at uddybe begrebet, med mindre der er et tilhørende tekstfelt (Der kan være mulighed for en form for post-koordinering, men som nævnt i afsnit 2.1, Komplexitet i store terminologi systemer er der få implementeringer der understøtter dette). Nuancen i begrebet tabes derfor, og det bliver nødvendigt med en udredning af konteksten i informationen førend den kan anvendes. En løsning til eksemplet kunne være at valget af et andet begreb ville bidrage med den nødvendige kontekst, sådan at konteksten kunne forbindes til begrebet. Det vurderes usandsynligt at samtlige nuancer kan implementeres og overskues af klinikere i en brugergrænseflade.

I forbindelse med manglende anvendelse af opsamlet information, kan dette også være en af årsagerne til manglende dokumentation fra klinikernes side.

Berg [2004] beskrev et scenarie hvor erfarne klinikere ikke dokumenterer fyldestgørende, ikke nødvendigvis grundet at det var struktureret dokumentation. Fordi klinikerens vidste hvad der var nødvendigt at dokumentere for det videre behandlingsforløb af patienten, og dokumenterede derfor kun hvad de fandt nødvendigt. Dette er problematisk for anvendelsen af data, da det ikke er gennemskueligt hvilke data der skal anvendes til hvilke formål.

I dette projekt argumenteres det for, at hvis man skulle øge klinikernes accept og grundighed af struktureret dokumentation, burde det give nytte direkte tilbage til klinikerne. Problemerne ved den inkomplette dokumentation i nuancer og detaljer, samt de erfarne klinikeres manglende dokumentation, kan skyldes at medicinsk data bliver anset som input til et enkeltstående felt i en struktureret dokumentation. I stedet for, burde medicinsk data måske ses som en helhed med komplekse relationer mellem dataen. Medicinsk viden som en helhed, var også et point i Berg [2004] vedrørende udredning af kontekst fra indlæst information. Her fremhæves det at information ikke skal anses som atomare punkter, men at medicinsk information uddyber hinanden indbyrdes. Standardiseringsorganisationen SNOMED CT (Tidligere IHTSDO), har foreslået bindinger af terminologi baseret på betingelser. [Bird, 2014] Eksempelvis hvis der skal registreres procedure begreber til en patient, kan der anvendes forskellige subsets baseret på andre medicinske informationer, som kønnet på patienten. Herved vil der til en kvindelig patient anvendes et subset som ikke indeholder procedurer på mandlige kropsstrukturer som prostata.

I dette projekt foreslås det at tankegangen om at medicinsk viden er forbundet, kan placeres i dokumentationen, hvorved det kan beskrives, at de elementer som en kliniker indtaster har mulige indbyrdes relationer mellem sig. Hvis eksempelvis en kliniker indtaster en information om en bestemt kropsdel, kan denne information anvendes i sammenhænge med

andre medicinske informationer, som eksempelvis en afgrænsning af et udvalg af procedurer relateret til den dokumenterede kropsdel.

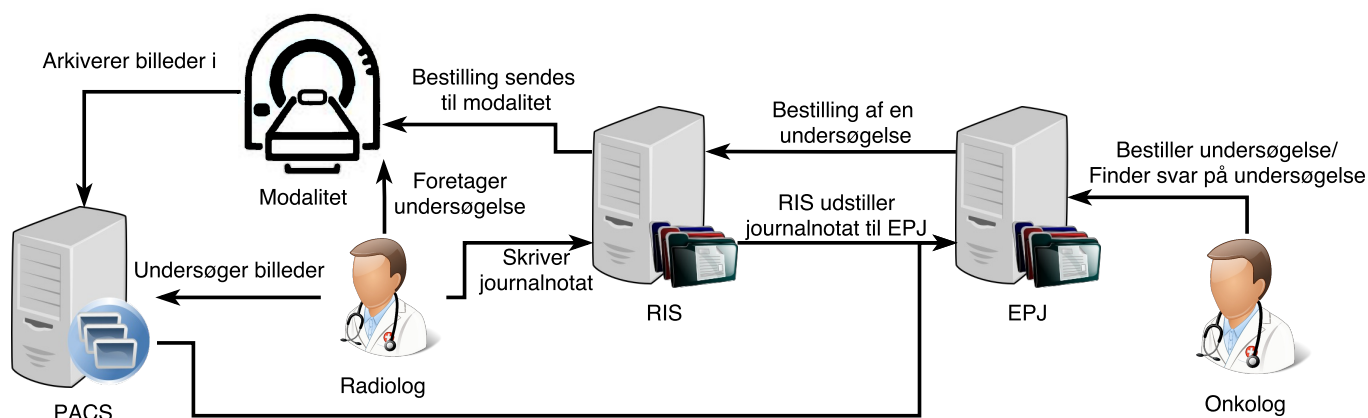
Denne form for tankegang ligger tæt på tankegangen i SNOMED CT begrebsmodellen, som er blevet beskrevet som at indeholde en semantisk viden Campbell, Pedersen, McClay, Rao, Bastola and Campbell [2015]. Hvis SNOMED CT kan udnyttes gennem dets relationer til både at registreres begreber, men efterfølgende også hjælpe i den videre registrering, kan der muligvis sikres en større kompleksitet i registreringer, og mindre arbejde for klinikerne i form af effektiv udvælgelse af begreber. Denne type information, som kan anvendes til at levere kontekst til andre indholdselementer, defineres i dette projekt som kontekstuel information.

For at kunne uddybe og undersøge anvendeligheden af kontekstuel information, var det nødvendigt at tage udgangspunkt i en case. En valid case er kommunikationen mellem onkologisk og radiologisk afdeling. Her udveksles centrale informationer om patienter i et eksisterende behandlingsforløb, og der registreres bestillinger af procedure til radiologiske undersøgelser.

2.5 Kontekstuel information i grænsefladen mellem onkologisk og radiologisk afdeling

Kommunikationen og arbejdsgangen mellem onkologisk og radiologisk afdeling er vist i figur 2.3. Som det kan observeres, foregår arbejdsgangen over flere forskellige systemer. I grænsefladen mellem afdelingerne, bestiller onkologer radiologiske undersøgelser, og radiologen foretager undersøgelsen og udstiller et svar til onkologen. Radiologiske svar er ofte ustrukturerede rapporter [Oberkamp et al., 2015].

Inddatering af bestillinger er typisk højt struktureret og indeholder kontrollerede valg i form af forslagslister.



Figur 2.3: Arbejdsgangen og systeminteraktionen i bestillingen og svaret på en radiologisk undersøgelse, fra onkologisk afdeling.

Da der er eksisterende strukturering og potentiale for at tilknytte terminologi til forslagslister, vil der tages udgangspunkt i bestillingen.

Som det blev postuleret i 2.4, Klinisk problemstillinger forbundet med inddatering af

struktureret data, er der implicitte relationer mellem enkelte indholdselementer, hvor indholdselementer kan levere kontekstuel information til andre indholdselementer.

På figur 2.4 fremgår et udsnit af en brugergrænseflade til bestilling af radiologiske undersøgelser i Region Nordjylland.

Figur 2.4: Et udsnit af en brugergrænsefladen anvendt i Region Nordjylland til bestilling af radiologiske undersøgelser. De røde pile illustrere relationer mellem elementerne i brugergrænsefladen. Se Appendiks A, Dokumentation i snitfladen for den resterende af brugergrænsefladen.

Herunder gennemgås hvilke indholdselementer der vurderes at levere en kontekstuel information til andre indholdselementer:

- Henvisende afdeling; heri ligger der en information om hvilke typer patienter der typisk behandles på den henvisende afdeling, hvorfor undersøgelse, henvisningsårsager og primærdiagnoser vil være relateret til dette indholdselement. I tilfældet hvor henvisende afdeling er onkologisk, gælder det patienter med kræftsygdomme.
- CPR-nr; heri kan der ligge en information om hvilke typer undersøgelser, henvisningsårsager og hvilke primærdiagnoser der er relevante. Eksempelvis hvis patienten er en kvinde, kan alle undersøgelser, henvisningsårsager og diagnoser relateret til mandelige kønsorganer udelukkes. Ved det onkologiske domæne er dette særligt relevant, da kræft i både prostata samt æggestokke er almindelige problemområder.
- Henvisningstype (modalitet); heri ligger der en information om hvilke type undersøgelser og hvilke radiologiske afdelinger der er relevante. Det kunne for eksempel være en bestilling af en skanning med modaliteten SPECT, hvorfor alle undersøgelser foretaget med andre modaliteter kunne udelukkes. Yderligere tilbydes SPECT ikke på alle radiologiske afdelinger, hvorfor udfaldsrummet for modtagende afdeling

begrænses. Relationen til modtagende afdeling kan også vendes om i en mere generel brugergrænseflade til bestillingen af parakliniske undersøgelser. Her leverer modtagende afdeling information om hvilke modaliteter der kan udføres på den pågældende afdeling.

- Sideangivelse; heri ligger information der kan anvendes til at specificere både undersøgelse, henvisningsårsag og problemstilling. Eksempelvis hvilken del af lungen der skal undersøges i en CT skanning.

I bestillingen af radiologiske undersøgelser fra onkologisk afdeling, eksisterer der strukturerede indholdselementer. Disse indholdselementer indeholder implicitte relationer mellem sig, hvorfra en kontekstuel information kan udtrækkes.

Problemformulering

Hvis SNOMED CT kan udnyttes gennem dets relationer til både at registrere begreber, men efterfølgende også hjælpe i den videre registrering, kan der muligvis sikres en større kompletthed i registreringer, og mindre arbejde for klinikerne i form af effektiv udvælgelse af begreber. I problemanalysen blev det desuden vist, at kommunikationsfladen mellem onkologisk og radiologisk afdeling var et godt eksempel på dokumentation, hvor der gennem implicitte relationer ved indholdselementer, var kontekstuelle informationer der kunne anvendes. Derfor blev følgende problemformulering besvaret i dette projekt:

Hvilke muligheder og udfordringer er forbundet med anvendelse af kontekstuel information gennem SNOMED CT begrebsmodellen til understøttelse af struktureret dokumentation?

For at forklare samspillet mellem kontekstuel information og SNOMED CT begrebsmodellen, vil dette blive uddybet.

Samspillet mellem kontekstuel information og SNOMED CT begrebsmodellen

Når en bruger indtaster informationer i en brugergrænseflade, opbygges der løbende en samling af kontekstuel information i systemet. I dette projekt tages der udgangspunkt i, at denne kontekstuelle information kan benyttes til at assistere den videre inddatering. Den videre inddatering ses som både i instansen der dokumenteres aktivt i og efterfølgende dokumentationsprocesser, som i et svar af en bestilt radiologisk undersøgelse. Der vil udelukkende tages udgangspunkt i den videre inddatering med den kontekstuelle informations potentiale til at afgrænse et udvalg af kodede begreber, der skal registreres. Dette refereres efterfølgende til som kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum. På figur 3.1 illustreres et eksempel, hvor en onkolog har indtastet informationer om henvisende- og modtagende afdeling i en brugergrænseflade. Herefter kan disse informationer eksempelvis bruges til at udlede hvilke undersøgelser eller hvilke henvisningsdiagnoser, der er relevante. Dette sker på baggrund af samlingen af den opbyggede kontekstuelle information, der eksempelvis siger noget om hvilke undersøgelser, der er relevante at foretage ved radiologisk afdeling, og hvilke typer diagnoser, der er relevante for en onkologisk afdeling.

The diagram shows a form with four rows of input fields. The first two rows have dropdown menus, while the last two have empty text boxes. Two context boxes, represented by dashed blue borders, are connected to the form by solid blue lines. The left context box is connected to the first two rows, and the right context box is connected to the last two rows.

Henvisende afdeling	Onkologisk	▼
Modtagende afdeling	Radiologisk	▼
Henvisnings diagnose		▼
Undersøgelse		▼

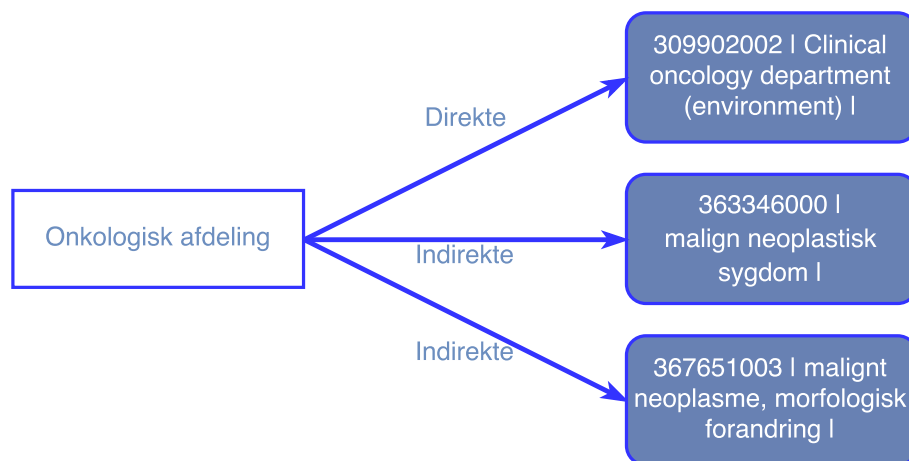
Context boxes (dashed blue borders):

- Left: "Hvis jeg bestiller undersøgelser hos radiologisk afdeling, kan jeg bestille billeddannelses procedurer"
- Right: "Hvis jeg er fra onkologisk afdeling, behandler jeg kræftpatienter og udfører onkologiske procedure eller bestiller onkologisk relevante undersøgelser"

Figur 3.1: Et eksempel på hvor konceptet ville kunne anvendes. Informationer som modtagende og henvisende afdeling giver en kontekstuel information, der definerer hvilket udfaldsrum, der er relevant for henvisningsdiagnose og undersøgelse.

Ved de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum foreslås det, at den kontekstuelle information kan leveres gennem SNOMED CT begrebsmodellen, som specificerer den tilladte struktur i relationer mellem begrebshierarkier. Dette kunne udføres ved at uddrage informationer fra indholdselementer i brugergrænseflader og mappe denne information til SNOMED CT begreber. Herved ville disse mapninger udnyttes gennem relationer til at afgrænse et antal kodede begreber.

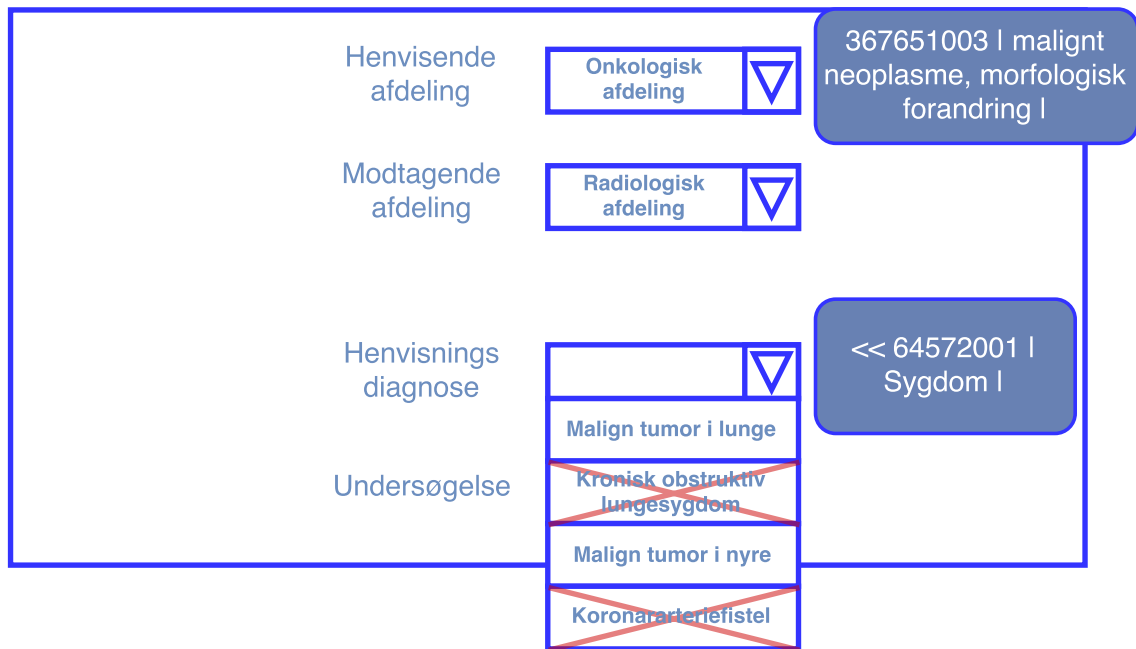
For at tillade dette foreslås det at bryde med to traditionelle metoder at binde terminologi til informationsmodeller. Disse metoder omhandler, at der konventionelt mappes til det semantisk korrekte begreb, og at der kun mappes til et enkelt begreb. Dette uddybes på figur 3.2.



Figur 3.2: En semantisk mapning (Direkte) af eksempelvis onkologisk afdeling ville i SNOMED CT udtrykkes som 309902002 | Clinical oncology department (environment) | (Der eksisterer ikke en dansk oversættelse af dette begreb). En del af den kontekstuelle information, der kan uddrages fra en onkologisk afdeling er, at der behandles kræft (Maligne neoplasmer). Derfor kan en klinisk idé, som onkologisk afdeling, også mappes (Indirekte) som en sygdom (363346000 | malign neoplastisk sygdom |) og en abnorm kropsstruktur (367651003 | malignt neoplasme, morfologisk forandring |). Da der er tale om ikke-semantiske mapninger, er der ikke nogen naturlig begrænsning for, at der mappes til et enkelt begreb. Derfor kan begrebet mappes til samtlige begreber i figuren på samme tid.

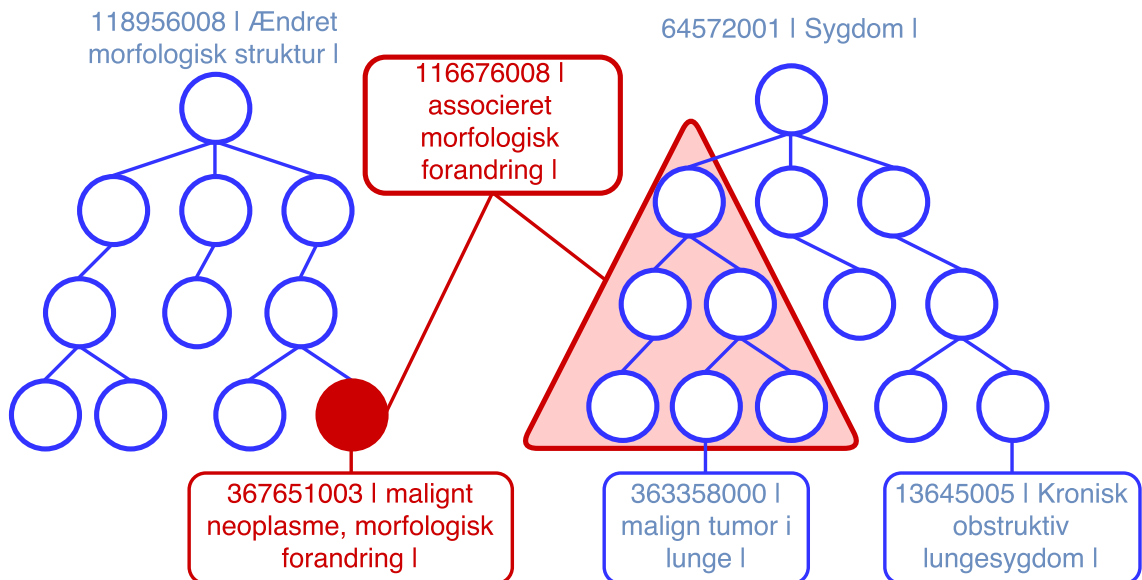
Traditionelt bindes terminologi semantisk ved, at en information mappes til betydningen i et terminologisystem. Dette forstås som en direkte mapning, hvor eksempelvis den kliniske idé “Onkologisk afdeling” bindes til 309902002 | Clinical oncology department (environment) |. Som det blev vist i figur 3.1, ligger der også en viden i at onkologisk afdeling behandler kræftpatienter. Derfor kunne den kontekstuelle information, i valget af onkologisk afdeling, også udtrykkes indirekte som malignt neoplasme. Da der ikke mappes semantisk, ligges der ikke en naturlig begrænsning på antallet af begreber der kan mappes til. Eksempelvis kan onkologisk afdeling både mappes til 363346000 | malign neoplastisk sygdom | og 367651003 | malignt neoplasme, morfologisk forandring |.

Figur 3.3, som er en specialisering af figur 3.1, demonstrerer hvordan konceptet kan anvendes til at afgrænse en liste af henvisningsdiagnoser der er bundet til sygdoms-hierarkiet (64572001 | Sygdom | og dets børn). Dette kan opnås ved at trække på relationen, der anvendes til at definere sygdoms-hierarkiet ud fra en morfologisk abnormalitet: 116676008 | associeret morfologisk forandring |. Relationen anvendes til at sortere i sygdoms-hierarkiet efter alle sygdomme der defineres ud fra den morfologiske abnormalitet der vælges, på figuren er dette 367651003 | malignt neoplasme, morfologisk forandring |. Der sker derfor en binding af terminologi ved indholdselementet “Henvisningsdiagnose”, applikationens levetid.



Figur 3.3: Hvis et henvisningsdiagnose-indholdselement bindes til sygdoms-hierarkiet kan dette aktivt afgrænses baseret på kontekstuel information. Når “Onkologisk afdeling” under “Henvisende afdeling” mappes til 367651003 | malignt neoplasme, morfologisk forandring |, kan dette anvendes gennem relationen 116676008 | associeret morfologisk forandring | til at afgrænse begreberne, der kan vælges som henvisningsdiagnose.

Figur 3.4 illustrerer processen på figur 3.3 i relation til SNOMED CT. Her afgrænses sygdoms-hierarkiet til begreber, der defineres ud fra 367651003 | malignt neoplasme, morfologisk forandring gennem relationen 116676008 | associeret morfologisk forandring |.



Figur 3.4: Sygdoms-hierarkiet afgrænses ved hjælp af relationen 116676008 | associeret morfologisk forandring |, der peger på begrebet 367651003 | malignt neoplasme, morfologisk forandring |. Dette frasorterer begrebet 13645005 | Kronisk obstruktiv lungesygdom |, da det ikke er associeret med et malignt neoplasme.

Idéen er at koble flere kontekstuelle informationer på listerne, hvorved udfaldsrummene for listerne slutteligt indeholder et afgrænset udvalg af relevante findetaljerede begreber. Eksempelvis ville en præcisering af hvilket organ eller organsystem, klinikerne beskæftiger sig med, eller bestiller en undersøgelse til hjælpe yderligere med at reducere udfaldsrummet.

Videre i rapporten vil listerne, som anvender kontekstuel information, blive omtalt som kontekstbaserede lister. Indholdselementer i brugergrænseflader der bidrager med kontekst, vil omtales som kontekstgivende indholdselementer. Fælles vil begge disse typer af indholdselementer kaldes kontekstuelle indholdselementer.

Metode

I dette kapitel opstilles metoder der vil anvendes til at besvare problemformuleringen “Hvilke muligheder og udfordringer er forbundet med anvendelse af kontekstuel information gennem SNOMED CT begrebsmodellen til understøttelse af struktureret dokumentation?”.

For at besvare problemformuleringen var det nødvendigt at skabe viden om de udfordringer og muligheder der er associeret med at identificere kontekstuel indhold, og opstille metoder til at udtrykke dette gennem SNOMED CT.

Det var ligeledes nødvendigt at udforske udfordringer og muligheder ved at operationalisere det kontekstuelle indhold for at skabe viden om dette. Dette inkluderede både instantiering, samt SNOMED CT logik.

Slutteligt var det nødvendigt at skabe viden omkring udfordringer og muligheder som klinisk personale ser ved at anvende kontekstuel information til at dokumentere struktureret.

4.1 Design af kontekstuelle indholdselementer

Dette afsnit vil beskrive de anvendte metoder til at besvare udfordringerne og mulighederne omkring at mappe kontekstuel information til SNOMED CT. Mulighederne og udfordringerne ligger i potentialet af hvilken information der kan trækkes ud af kontekstuel informationer og mappes til SNOMED CT, sådan at det kan anvendes senere i kontekstbaserede lister.

De kontekstbaserede lister blev inspireret af brugergrænsefladerne anvendt i tre forskellige regioner i Danmark til bestilling af radiologiske undersøgelser, se Appendiks A. Der blev dannet to kontekstbaserede lister: en liste til valg af undersøgelse og en liste til valg af henvisningsdiagnose. Disse lister blev mappet til henholdsvis procedure-hierarkiet (71388002 | procedure | og dets børn) og sygdoms-hierarkiet. Indholdet til disse lister skulle styres af kontekstgivende indholdselementer gennem SNOMED CT begrebsmodellen, som det blev illustreret i figur 3.4 fra Kapitel 3, Samspillet mellem kontekstuel information og SNOMED CT begrebsmodellen. Disse lister blev valgt, da de har potentiale til at have et stort udfaldsrum, hvilket betyder, der kan være mange kodede begreber tilknyttet. Modsat disse har andre indholdselementer, eksempelvis hvilken afdeling der henvises fra, et meget begrænset udfaldsrum.

De kontekstgivende indholdselementer blev ligeledes inspireret af brugergrænsefladerne i

Appendiks A. Der blev dannet 14 indholdselementer, som skulle vurderes hvorvidt de kunne være kontekstgivende, ud fra de kontekstbaserede lister. Disse er præsenteret i tabel 4.1.

Tabel 4.1: De 14 indholdselementer med en uddybning af indholdet til disse.

Indholdselement	Betydning	Indholdselement	Betydning
Henvisende afdeling	Hvilken afdeling der henvises fra	Modtagende afdeling	Hvilken afdeling der modtager bestillingen
Team	Hvilket team den henvisende kliniker tilhører	Transportmåde	Om patienten er eksempelvis gående, siddende eller liggende
Henvisende læge navn	Navnet på den henvisende kliniker	Prioritering	Om bestillingen er akut eller planlagt
Henvisende læge telefon	Telefon nummeret til den henvisende læge	Modalitet	Hvilken undersøgelses modalitet der ønskes
Patient navn	Navnet på patienten	Formål	Hvad skal undersøgelsen anvendes til
CPR nummer	Patientens CPR nummer	Sideangivelse	Hvilken side skal undersøges
Behandlingstype	Patientens behandlingstype (Ambulant/Indlagt)	Kropsstruktur	Specificering af organ eller system der skal undersøges

Udfaldsrummene til de kontekstgivende indholdselementer blev specialiseret med deres egen interface terminologi. Interface terminologien var bindepunktet for SNOMED CT mapningerne til de kontekstgivende indholdselementer. Termerne i interface terminologien blev inspireret af indholdselementer fra materialet i Appendiks A. Dette blev udført da ingen af de kontekstgivende indholdselementer var præcise nok i sig selv til at bidrage med kontekstuel information. Dette kunne eksempelvis være “Henvisende afdeling” eller “Modalitet”, hvor en specialisering er nødvendig for at give en passende kontekst. Eksempelvis blev et kontekstgivende indholdselement som “Modalitet” specialiseret ved at indeholde et afgrænset udfaldsrum bestående af værdier som blandt andet “SPECT”.

Hvilke indholdselementer der blev mappet, var baseret på om de kunne levere en kontekstuel information til de kontekstbaserede lister. Herved kunne mapningsarbejdet reduceres.

Dette blev undersøgt ved at gennemgå de definerende relationer i IHTSDO editorial guide IHTSDO [2011], for de kontekstbaserede listers tilknyttede hierarkier.

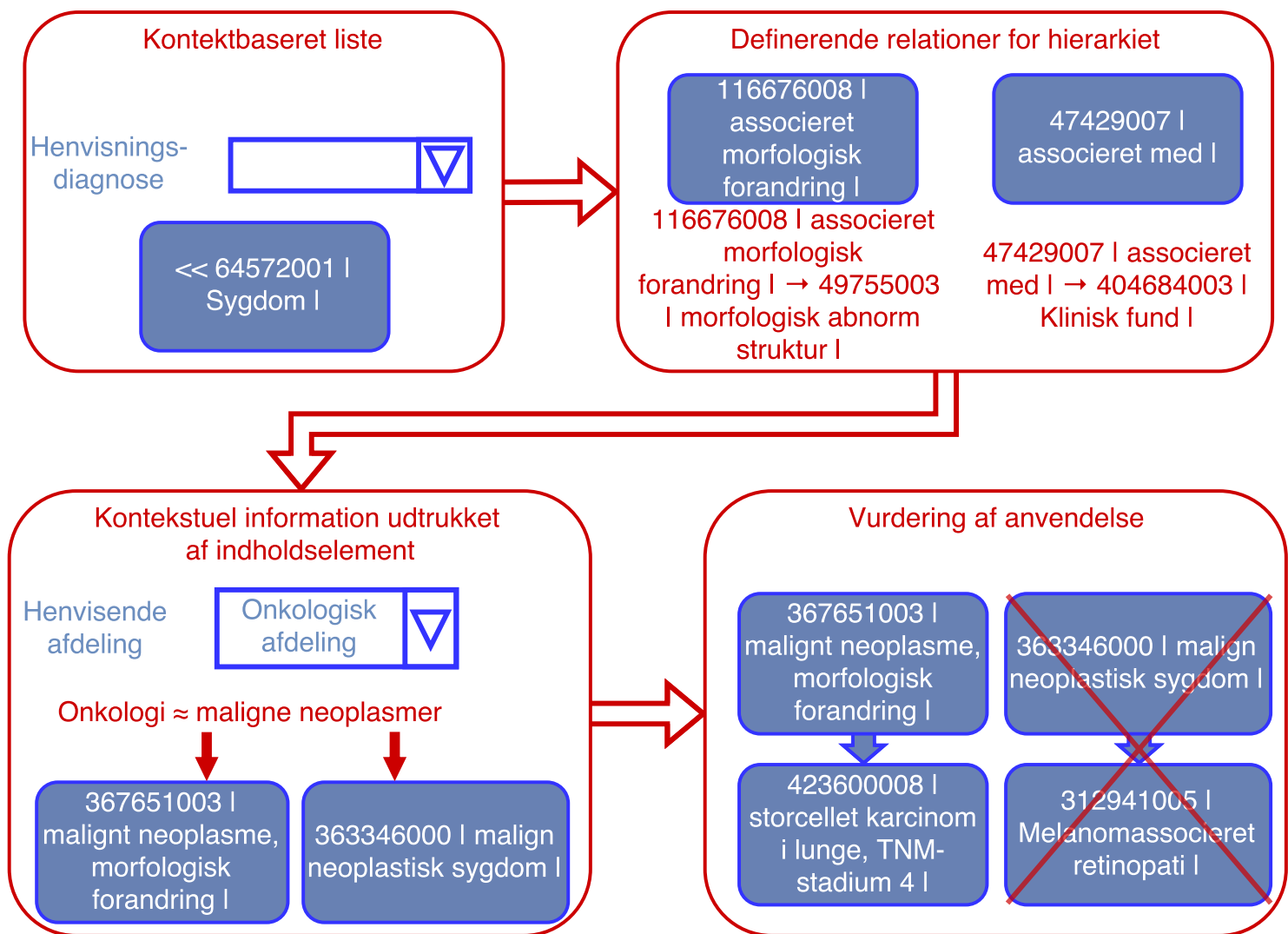
Herefter blev hvert kontekstgivende indholdselement gennemgået for at vurdere om, der kunne tilknyttes en direkte eller en indirekte kontekstuel information, ud fra de tilladte relationer til de kontekstbaserede lister.

Der blev søgt efter et semantisk identisk begreb til den kontekstuelle information, der blev vurderet relevant gennem IHTSDO SNOMED CT browseren¹.

¹ <http://browser.ihtsdotools.org/>

Hvis der kunne tilknyttes en kontekstuel information til det kontekstgivende indholdselement, blev de begreber som ville ende i de kontekstbaserede lister vurderet. Vurderingen blev foretaget ved at lave et indledende query, ud fra den kontekstbaserede listes hierarki, med relation til det kontekstgivende indholdselement. Hvis begreberne ikke gav mening i forhold til den kontekstbaserede liste, blev mapningen af det kontekstgivende indholdselement ikke foretaget.

Et eksempel på denne process kan ses i figur 4.1.



Figur 4.1: Illustration af mapning af kontekstgivende indholdselementer. I denne figur er der taget udgangspunkt i hvordan der kunne bidrages med kontekst til den kontekstbaserede “Henvisningsdiagnose” liste. Dette blev gjort gennem indholdselementet “Henvisende afdeling” med udgangspunkt i “Onkologisk afdeling”. Ud fra den kontekstbaserede liste blev sygdoms-hierarkiet gennemgået og relationerne 116676008 | associeret morfologisk forandring | og 47429007 | associeret med | identificeret. Disse relationer tillader at forbinde sygdomme til henholdsvis 49755003 | morfologisk abnorm struktur | og 404684003 | Klinisk fund |. Derudfra kan “Onkologisk afdeling” udtrykkes som 367651003 | malignt neoplasme, morfologisk forandring | og 363346000 | malign neoplastisk sygdom |, da der behandles maligne neoplasmer på onkologiske afdelinger. De begreber som 367651003 | malignt neoplasme | ville bidrage med til den kontekstbaserede liste er relevante kræftsygdomme. De begreber som 363346000 | malign neoplastisk sygdom | ville bidrage med til den kontekstbaserede liste er ikke direkte kræftsygdomme, men er muligvis associeret med dem. I dette tilfælde 312941005 | Melanomassocieret retinopati | som er en øjenssygdom der kan forekomme grundet kræftsygdomme. Da disse ikke bliver vurderet relevant, bliver mapningen ikke anvendt.

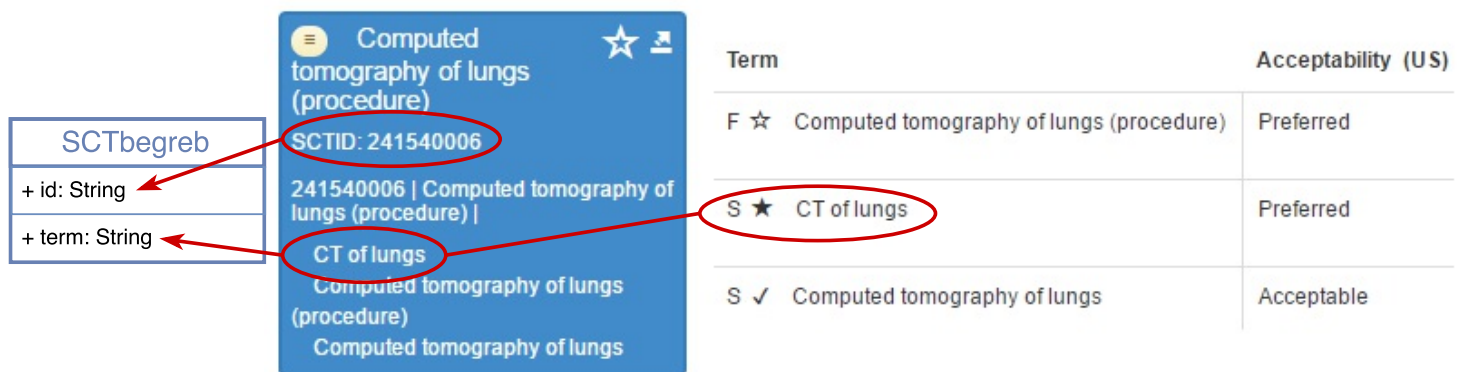
4.2 Implementering og prototype

Dette afsnit vil beskrive de anvendte metoder til at besvare hvilke muligheder og udfordringer, der eksisterer i anvendelse af konceptet gennem en instantiering. Mulighederne i instantieringen vedrører, hvordan brugergrænseflader kan opstilles, og hvordan der gennem en relationel database kan foretages udtræk, der understøtter de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum. Udfordringerne i instantieringen omhandler kompleksiteten i udviklingen af queries til den relationelle database.

Applikation

Der blev udviklet en applikation, kaldet termPAS, bestående af en brugergrænseflade og en backend. Backendsystemet indeholdte logikken for at kontakte en terminologiserver og håndtere information gennem systemets levetid. termPAS blev udviklet som en JavaFX applikation (JDK 1.8) i NetBeans IDE 8.2. Der blev anvendt MySQL Connector/J 5.1.41 driveren til at kontakte terminologiserveren fra termPAS. Ved at udvikle et system blev det muligt at forbinde konceptet og en applikation, hvorved at der kunne foretages en funktionel evaluering.

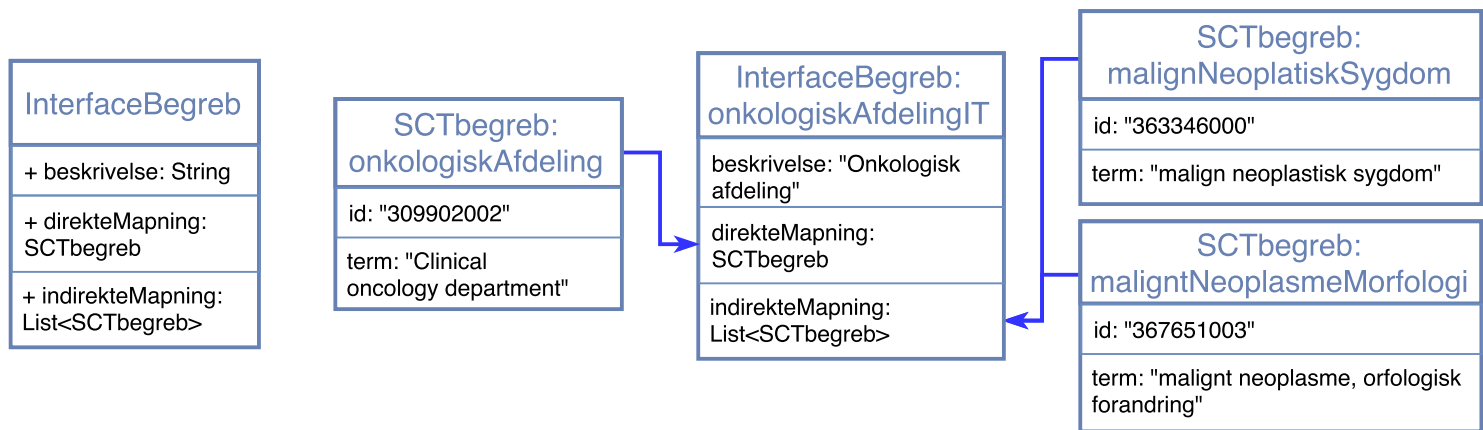
termPAS håndterede SNOMED CT begreber som objekter bestående af to attributter: term og ID. term er et SNOMED CT begrebs preferred term og ID er et SNOMED CT begrebs identifier, se figur 4.2.



Figur 4.2: Modellering af SNOMED CT i termPAS. “Computed tomography of lungs (procedure)” er fully specified name og anvendes til utvetydig identifikation af begrebet. Preferred term (Sort stjerne) er “CT of lungs” og anvendes som term i klinisk praksis. Der blev valgt at demonstrere med et engelsk begreb, da disse indeholder flere termer.

Preferred term blev valgt over fully specified name, da der skulle udstilles et term til brugergrænsefladen. Dette var en tilstrækkelig modellering af SNOMED CT i forhold til projektet.

Der blev designet en klasse kaldet InterfaceBegreb til at håndtere muligheden for multiple mapninger til et kontekstgivende indholdselement, samt at agere som interface terminologien. Denne klasse kan ses i figur 4.3, både som designet objekt (klassen til venstre) og i en instantiering (resterende tre klasser).



Figur 4.3: Design af `InterfaceBegreb`. Klassen til venstre viser designet af klassen, mens de resterende klasser viser en instantiering. Der tages udgangspunkt i interface terminologien til valget af “Onkologisk afdeling” under det kontekstgivende indholdselement “Henvisende afdeling”. “onkologiskAfdeling” er den direkte mapning og beskriver således den semantiske betydning af interface terminologien.

“beskrivelse” er det term, der bliver præsenteret for brugeren i brugergrænsefladen. Der skelnes mellem direkte og indirekte mapninger for at kunne identificere den kliniske idé i interface begrebet. Den direkte mapning er således kun til et enkelt begreb, mens de indirekte mapninger er designet som en liste.

Brugergrænseflader

Der blev produceret en brugergrænseflade til bestillingen af en radiologisk undersøgelse. Brugergrænsefladen var udelukkende til at demonstrere de konceptet i de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum. Indholdet til brugergrænsefladen var baseret på de kontekstuelle indholdselementerne behandlet i Kapitel 4.1, Design af kontekstuelle indholdselementer.

Brugergrænsefladen blev udviklet som en FXML fil ved hjælp af JavaFX Scene Builder 2.0.

Terminologiserver

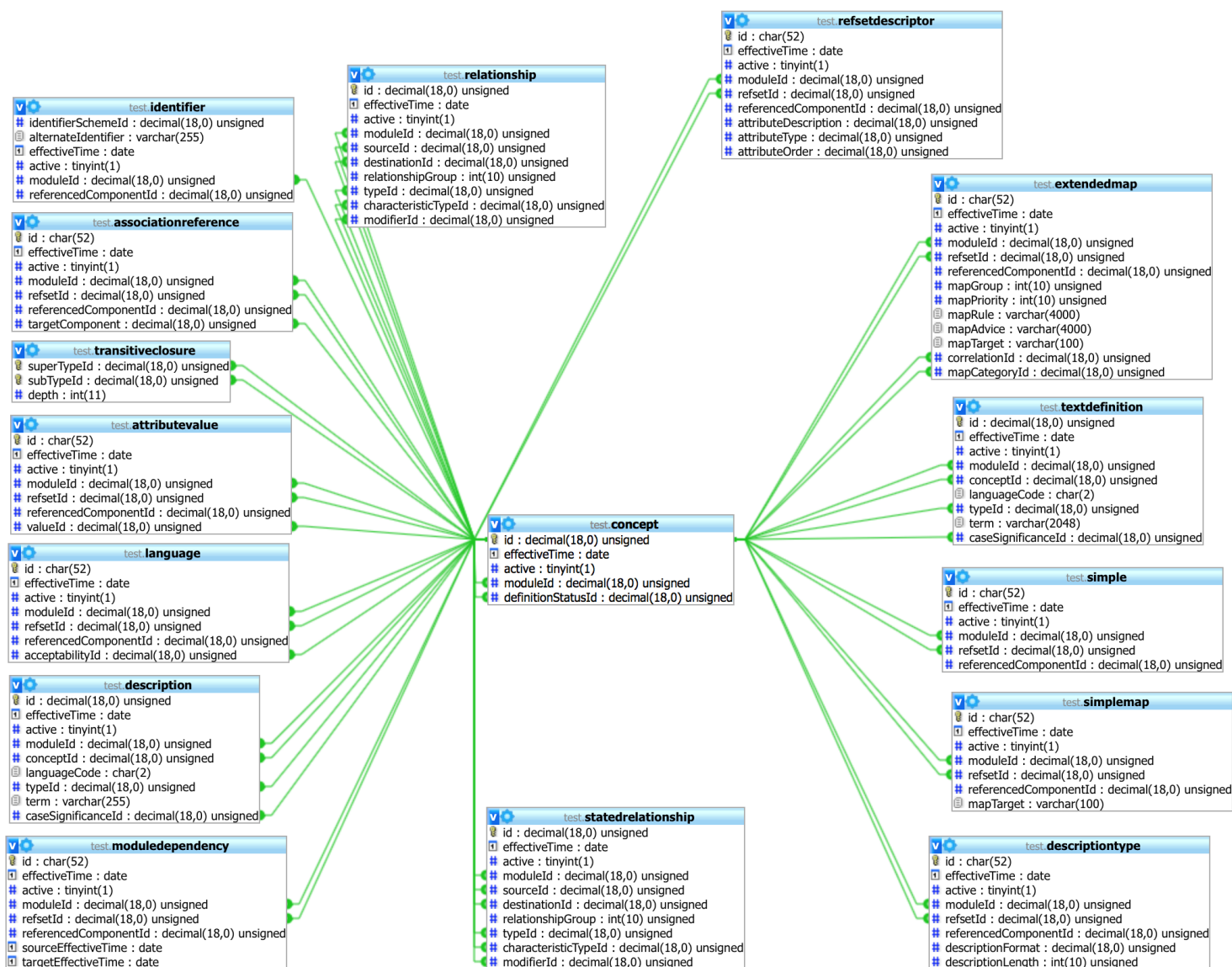
En terminologiserver blev implementeret for at muliggøre udtræk og søgninger på begreber og relationer i SNOMED CT. Terminologiserveren blev instantieret på en lokal computer og efterfølgende migreret til en server hostet af Aalborg Universitet. Terminologiserveren blev instantieret som MySQL server ud fra et snapshot af SNOMED CT release files 2, International Edition, 31/07-2016. Herudover blev der ud fra et snapshot af den danske release af SNOMED CT version 15/02-2016 oprettet en ekstra tabel til de danske termer. Til at kunne understøtte konceptet i de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum, er en fuld version af SNOMED CT ikke nødvendig. Snapshottet af SNOMED CT indeholder modsat den fulde version af SNOMED CT kun den nyeste version af inaktive begreber og aktive begreber [IHTSDO, 2011].

For hurtigt kunne fremsøge børn og forældre til et givent begreb blev en transitive closure

(TC) tabel implementeret. En TC tabel er en robust og fleksibel metode, der i de fleste tilfælde udkonkurrerer alternative metoder til at fremsøge samtlige forældre og børn til begreber [IHTSDO, 2011]. TC tabellens implementering og en forklaring af denne fremgang af Appendiks D.

Terminologiserveren blev populiseret og TC tabellen blev implementeret ved hjælp af scripts udgivet af West Coast Informatics, LLC ²

Implementering af tabeller i terminologiserveren kan ses på figur 4.4. Bemærk dog at de danske tabeller ikke er inkluderet på figuren.



Figur 4.4: Terminologiserverens tabeller og relationer mellem tabellerne.

Fremsøgning af begreber

Begreberne til de kontekstbaserede lister blev udtrukket fra terminologiserveren. Udtrækkene blev kaldt fra JavaFX applikationen gennem MySQL kommandoer. Udtrækkene blev

² <http://www.westcoastinformatics.com>

designet ud fra hvilke kontekstgivende indholdselementer, der var relevante for de respektive kontekstbaserede lister.

Der blev fremsøgt alle børn af de kontekstgivende indholdselementers mapninger. Eksempelvis blev der ikke kun fremsøgt begreber, hvor 82094008 | Struktur af nedre luftveje | var anvendt som destination i en relation, men også begrebets børn, som eksempelvis 39607008 | Lunge |. Alle børn blev fremsøgt for alle kontekstgivende indholdselementers mapninger for ikke at begrænse detaljeniveauet.

Udtrækkene blev først designet i SNOMED CT expression constraint language (ECL), se nedenstående eksempel. Dette blev gjort for at simplificere og senere verificere queries.

ECL
<pre> <64572001 Sygdom : 363698007 anatomisk lokalisation for fund =<<82094008 Struktur af nedre luftveje AND 116676008 associeret morfologisk forandring =<<367651003 malignt neoplasme, morfologisk forandring </pre>

En forklaring af ECL queriet kan ses herunder. Der refereres til IHTSDO [2017b] for videre forklaring af ECL.

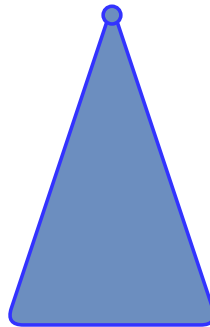
ECL betydning
Alle børn (<) af begrebet 64572001 Sygdom med relationen (:) 363698007 anatomisk lokalisation for fund som er lig (=) begrebet 82094008 Struktur af nedre luftveje og dets børn (<<) samt har relationen (AND) 116676008 associeret morfologisk forandring =<<367651003 malignt neoplasme, morfologisk forandring

Udtrækkene blev efterfølgende designet i MySQL. Til dette blev tabellerne *TC*, *relationships* og *description* anvendt, se figur 4.4. Udtrækkene blev designet med inspiration fra Campbell, Pedersen, McClay, Rao, Bastola and Campbell [2015], men hvor der blev gjort brug af nested queries til at udføre alle queries i et enkelt udtræk.

For alle udtræk gælder det, at når børn nævnes, er det begrebet selv og alle dets børn der menes. Den generelle struktur for et udtræk er som følgende:

1. **Find det første kontekstgivende begrebs (KB1) børn:** Query *TC*-tabellen for hvor begrebers forældre (“superTypeId” fra *TC*-tabellen, se figur 4.4) er KB1. Dette giver et resultat af KB1-hierarkiet, som indeholder begrebet selv og dets børn, se figur 4.5 for et eksempel.

82094008 |
Struktur af
nedre luftveje |

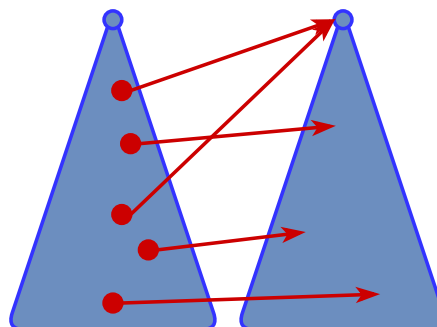


Figur 4.5: Figuren viser konceptuelt resultatet af queryet. KB1 er her sat til at være 82094008 | Struktur af nedre luftveje |. Det blå område skal forstås som et rum af børn til begrebet.

2. **Find en afgrænset kontekstbaseret liste på baggrund af 1.:** Query et inner join på *relationship*-tabellen med resultatet fra 1., hvor destinationen (“destinationId” fra *relationship*-tabellen, se figur 4.4) for en relation er identisk med begreberne fra 1. og relationen er hørende til KB1-hierarkiet fra den kontekst-baserede listes hierarki.

Dette giver et resultat af det kontekstbaserede listes hierarki, som indeholder alle de begreber, der har en relation til indholdet fra 1., se figur 4.6 for eksempel.

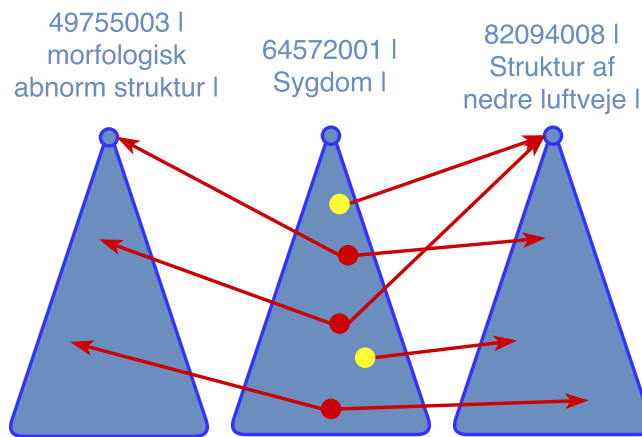
64572001 | Sygdom | 82094008 |
Struktur af Struktur af
nedre luftveje |



Figur 4.6: Figuren viser konceptuelt resultatet af queryet. De røde prikker illustrerer børn af 64572001 | Sygdom |, som har en relation til resultatet fra 1.

3. Find en afgrænset kontekstbaseret liste på baggrund af 1. og et nyt kontekstgivende begrebs (KB2) hierarki: Query et inner join på *relationship*-tabellen med resultatet fra 2., hvor kilden (“sourceId” fra *relationship*-tabellen på figur 4.4) for et begreb er identisk med kilden fra resultatet i 2., men hvor indholdet i tabellen har en destination til hierarkiet tilhørende KB2

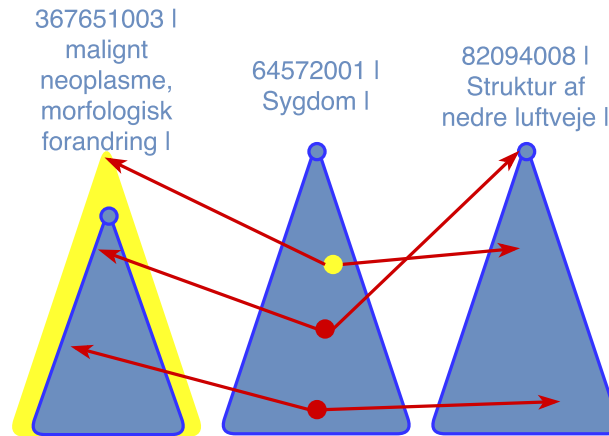
Dette giver et resultat af det kontekstbaserede listes hierarki, som indeholder alle de begreber, der har en relation til indholdet fra 1. og har en relation til hierarkiet for KB2. Destinationen i dette resultat er til begreber i KB2-hierarkiet. Se figur 4.7 for et eksempel.



Figur 4.7: Figuren viser konceptuelt resultatet af queryet. De røde prikker illustrerer børn af 64572001 | Sygdom |, som har en relation til resultatet fra 1. og har en relation til KB2-hierarkiet. I dette tilfælde 49755003 | morfologisk abnorm struktur |. De gule prikker har ikke en relation til KB2-hierarkiet og forsvinder derfor fra udtrækket.

4. Find en afgrænset kontekstbaseret liste på baggrund af KB2 og KB1: Query et inner join på *TC*-tabellen med resultatet fra 3., hvor forældren er lig KB2, og destinationen er lig børn (“subTypeId” fra *TC*-tabellen, se figur 4.4).

Dette giver et resultat af den kontekstbaserede listes hierarki, der indeholder alle de begreber, som har en relation til indholdet fra 1. og som har en relation til indholdet fra 2. Se figur 4.8 for et eksempel.



Figur 4.8: Figuren viser konceptuelt resultatet af queryet. De røde prikker illustrerer børn af 64572001 | Sygdom |, som har en relation til resultatet fra 1. og har en relation til KB2-hierarkiet, hvor forældren er lig KB2. Den gule prik og den gule del af KB2-hierarkiet bliver frasortet.

5. **Find termene til den afgrænsede kontekstbaserede liste:** Query et inner join på *description*-tabellen med resultatet fra 4., hvor hvert begreb matches op med et term, hvorefter prefferet term vælges.

Dette giver det endelige resultat, hvor begreberne har fået tilkoblet termer

Hvis der skulle kobles mere end to kontekstgivende begreber på udtrækket, blev der tilføjet et led efter punkt 4, hvor strukturen ville være den samme som i punkt 3 og 4. Dette ville ændre punkt 5 og dets inner join til det nye led.

Hvis relationerne i et vilkårligt query skulle anvendes til et sub-hierarki af et SNOMED CT hierarki (Eksempelvis sygdoms-hierarkiet som ligger under kliniske fund-hierarkiet), blev der påført et ekstra led, hvor *TC*-tabellen blev anvendt. Her blev der afgrænset til begreber der har en forældre lig sub-hierarkiets øverste begreb (Eksempelvis 64572001 | Sygdom |). Herved blev irrelevante begreber frasortet som også anvendte relationen.

Udtrækkene blev gemt på terminologiserveren som “stored procedures”, hvorved de kunne kaldes som funktioner med inputs, hvor inputtene er kontekstgivende begreber. Dette blev gjort for simplificere de kald, som JavaFX applikationen skulle foretage.

Udtrækkene blev testet på det materiale, som ville indgå i evalueringen med klinikerne. Denne test blev udført for at se hvordan de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum ville opføre sig i en reelt case.

De designede udtræk blev valideret op mod en uafhængig ECL implementering af SNO-MED CT³ for at sikre, at de korrekte begreber blev udtrukket.

³ <http://snquery.veratech.es/>

4.3 Evaluering

Dette afsnit vil beskrive de anvendte metoder til at besvare hvilke muligheder og udfordringer en brugerbase oplever af kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum i en struktureret dokumentation. Der undersøges både muligheder og udfordringer i relation til brugerbasens forståelse af konceptet bag de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum, og hvordan brugerbasen anser at anvendelse af kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum i klinisk praksis, til registrering af begreber i en struktureret dokumentation.

termPAS blev anvendt i en evaluering af to grupper af testpersoner: Klinisk personale og en ingeniørstuderende, med begrænset kendskab til terminologi. Begge grupper blev inddraget for at forhøre om konceptet bag de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum, kunne formidles på et niveau, som var forståeligt for både dem der arbejder med kliniske informationssystemer i hverdagen, og dem der arbejder på et teknisk niveau. Den studerende var ikke inddraget i den videre evaluering, men havde til formål at agere som pilot for testen, for at undersøge en protokol i forhold til tidsforbrug og mulige optimeringer. Det kliniske personale inkluderede to klinikere fra onkologisk afdeling under lungeteamet. Det kliniske personale arbejder ved Aalborg Universitetshospital. Indkaldelsen til testen kan observeres i Appendiks B.1, Rekruttering.

Evalueringen indeholdte test cases som blev anvendt til at simulere arbejdsopgaver i klinisk praksis, vedrørende bestillinger af radiologiske undersøgelser. Herved kunne klinikerne sættes ind i hvordan konceptet ville fungere i praksis.

Disse cases blev inkluderet i en protokol. Protokollen havde til formål at agere som guide til facilitatorer af testen, samt at ensarte testen på tværs af cases.

Der blev opstillet to spørgsmål til evalueringen. Ét spørgsmål blev brugt ved samtlige cases, og ét spørgsmål blev stillet afslutningsvis. Til cases blev spørgsmålet “Vil du prøve at beskrive hvorfor du er stoppet ved dette begreb?” stillet. Spørgsmålet havde til formål, at evaluere anvendeligheden af de foreslåede begreber, til klinisk praksis. Dette spørgsmål skulle også belyse hvilke udfordringer, der kunne ligge i detaljeniveauet af de foreslåede begreber.

Slutteligt i testen blev spørgsmålet “Hvordan synes du at termPAS adskiller sig fra det system du plejer at arbejde med?” stillet. Dette spørgsmål skulle belyse hvorvidt klinikerne ser ekstra dokumentationsbyrder ved termPAS, eller om de kan se gevinsten ved konceptet i de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum. Disse spørgsmål var centrale for at besvare problemformuleringens muligheder og udfordringer for en brugerbases oplevelse af systemet, i klinisk praksis.

Testen blev optaget via en iPhone SE, med den indbyggede applikationen “Voice Memos”. Optagelsen blev herefter meningskondenseret i forhold til evalueringsspørgsmålene.

Test cases

Der blev produceret tre cases til evalueringen af konceptet.

Disse cases var problemstillinger, der ville kunne indgå i et struktureret dokumentationsforløb. Cases omhandler lokalisation for strålebehandling af prostatakæft, progressionsvurdering af ikke-småcellet lungekræft og lokalisation for strålebehandling post-operativt af brystkræft. Den grå tekst i kursiv i cases, under overskriften “Oplysninger”, var ikke kontekstuel information og skulle derfor ignoreres i testen.

Case 1: Lokalisation for strålebehandling af prostatakæft

Prostatakræft patienter sendes til CT skanning for eksempel til at verificere lokaliseringen for kræften til strålebehandling.

Lokalisation for strålebehandling af prostatakæft

Søren Sørensen skal modtage strålebehandling grundet en prostatakræft diagnose. Søren er på nuværende tidspunkt indlagt på onkologisk sengeafsnit ved Aalborg Universitetshospital. Du vil i denne forbindelse finde den præcise lokalisation for neoplasmet, og vil bestille en MRI-skanning hos radiologisk afdeling til dette. Du har fundet Søren's oplysninger og er nu klar til at foretage bestillingen gennem WebPAS.

Oplysninger

Henvisende afdeling: Onkologisk afdeling

Team: Underliv/urinveje teamet

Læge navn: Jørgen Jørgensen

Læge tlf: 88 88 88 88

Patient navn: Søren Sørensen

CPR: 527592-4826 (Fiktivt CPR)

Behandlingstype: Indlagt

Modtagende afdeling: Radiologisk Afdeling

Transportmåde: Liggende

Prioritering: Planlagt

Modalitet: MRI-skanning

Sideangivelse: Ikke relevant

Formål: Lokalisation til strålebehandling

Kropsstruktur: Prostata

Case 2: Progressionsvurdering af ikke-småcellet lungekræft

Ikke-småcellet lungekræft patienter får vurderet progression af sygdommen og effekten af behandling gennem CT skanninger.

Progressionsvurdering af ikke-småcellet lungekræft

Det er tid til at Birthe Lassen skal have foretaget en opfølgning på sin tilstand vedrørende ikke-småcellet lungekræft. Birthe er i et ambulant forløb hos onkologisk afdeling under lunge teamet ved Aalborg Universitetshospital. Du vil i denne forbindelse bestille en vurdering hos radiologisk afdeling. Dette ønsker du foretaget ved en CT-skanning af lungerne. Du har fundet Birthes oplysninger og er nu klar til at foretage bestillingen gennem WebPAS.

Oplysninger

Henvisende afdeling: Onkologisk afdeling

Team: Lunge teamet

Læge navn: Ida Jensen

Læge tlf: 88 88 88 88

Navn: Birthe Lassen

CPR: 264815-2961 (Fiktivt CPR)

Behandlingstype: Ambulant

Modtagende afdeling: Radiologisk Afdeling

Transportmåde: Gående

Prioritering: Planlagt

Modalitet: CT-skanning

Sideangivelse: Ikke relevant

Formål: Progressionsvurdering

Kropsstruktur: Lunge

Case 3: Lokalisation for strålebehandling post-operativt af brystkræft

Efter en brystbevarende operation i forbindelse med brystkræft, anvendes strålebehandling til at sikre fjernelse af eventuelle resterende kræftceller. CT-skanninger anvendes til vurdering af hvor på brystet bestrålingen skal foregå.

Lokalisation for strålebehandling post-operativt efter brystkræft

Anne Annesen har modtaget en brystbevarende operation i forbindelse med brystkræft, og skal i denne forbindelse modtage strålebehandling for at fjerne resterende kræftvæv. Anne er i et ambulant forløb ved onkologisk afdeling ved Aalborg Universitetshospital. Du vil finde lokaliseringen for det resterende væv gennem en CT-skanning hos radiologisk afdeling. Du har fundet Annes oplysninger og er nu klar til at foretage bestillingen gennem WebPAS.

Oplysninger

Henvisende afdeling: Onkologisk afdeling

Team: Bryst team

Læge navn: Ane Jensen

Læge tlf: 88 88 88 88

Patient navn: Anne Annesen

CPR: 850275-3819 (Fiktivt CPR)

Behandlingstype: Ambulant

Modtagende afdeling: Radiologisk Afdeling

Transportmåde: Gående

Prioritering: Planlagt

Modalitet: CT-skanning

Sideangivelse: Ikke relevant

Formål: Lokalisation til strålebehandling

Protokol for test

Den fulde protokol for testen fremgår i Appendiks C, Testprotokol.

Del A af protokollen var forudgående for selve testen. Den var inkluderet for at sikre at alt materiale var tilstede og fungerede efter hensigten. Dette inkluderede test af om termPAS kunne oprette forbindelse til terminologiserveren, og opstart af applikationsinstans til brug i testen. Modtagelse af testpersonen markerede afslutning af protokollens del A og påbegyndelse af testforløbet.

Del B af protokollen var introduktion til testforløbet. Her blev projektet præsenteret for testdeltageren, for at sikre at testdeltageren forstod konceptet der skulle afprøves. Dette inkluderede også en formidling af hvordan alternativer ser ud til registrering af struktureret information, sådan at testdeltageren kunne forholde sig til konceptet i de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum. Målene for testen blev også præsenteret. Dette blev formodet at give en klarer indikation af hvad testen skulle anvendes til. Slutteligt for del B blev de resterende dele af protokollen præsenteret på et overordnet plan. Præsentationsmaterialet til del B kan findes i Appendiks B, B.2 Præsentationsmateriale

Del C af protokollen var en gennemgang af testmaterialet. Først blev de tre cases præsenteret sådan at der ikke blev brugt unødvendig tid på dette under selve testen. Herudover blev brugergrænsefladen vist og formidlet i form af hvordan den skulle udfyldes. Slutteligt blev en udfyldning af brugergrænsefladen demonstreret, med fokus på at vise hvordan procedure og henvisningsdiagnose listerne udvikler sig. Dette blev udført for at gøre testdeltagerne fortrolig med testen.

Del D af protokollen var testdeltagerens udførelse af testen. Materiale, hvilket både inkluderede computer med kørende instans af termPAS og cases på papirformat, blev udleveret til testdeltageren. Testdeltagere blev instrueret til at følge en dokumentationsrækkefølge hvor de slutteligt valgte begreber i de kontekstbaserede lister. Under hele testen blev testpersonerne instrueret i at observere hvordan kontekstuelle indholdselementer afgrænsede udfaldsrummet i de kontekstbaserede lister. Ved gennemførsel af hver case blev spørgsmålet hertil stillet til hver af de kontekstbaserede lister.

Casene var opstillet i rækkefølgen angivet i protokollen. Dette var baseret på hvilke begreber projektforfatterne kunne finde til de kontekstbaserede lister. “Lokalisation for strålebehandling” blev den første case, da en fuldt udfyldt brugergrænseflade gav henholdsvis ét og 12 begreber i de kontekstbaserede lister “Undersøgelse” og “Henvisningsdiagnose”. Denne case gav derfor et godt overblik over konceptet bad de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum i brugergrænsefladen. De efterfølgende cases indeholdte begge problemer. “Progressionsvurdering af ikke-småcellet lungekræft” havde et groft detaljeniveau i undersøgelses listen. Denne case og “Lokalisation for strålebehandling post-operativt efter brystkræft” havde desuden også meget detaljerede udfaldsrum for henvisningsdiagnose listen. Herved var opfattelsen, at potentialet ville være godt i første case, hvilket gjorde det nemmere at forholde sig kritisk til begreberne i de efterfølgende cases.

Del E af protokollen var den opklarende del af testen. Her blev det afslutningsvise spørgsmål stillet.

Resultat

I dette kapitel præsenteres resultaterne fra metoden.

5.1 Kontekstuelle indholdselementer

Der blev designet seks kontekstgivende indholdselementer. Disse kunne alle anvendes af mindst en kontekstbaseret liste. Tre af disse kontekstgivende indholdselementer var indirekte mapning, og de resterende tre var direkte mapninger. 17 ud af 18 interface terminologi begreber kunne mappes til SNOMED CT. Otte indholdselementer blev ikke designet som kontekstgivende.

Alle kontekstgivende indholdselementer kan observeres i tabel 5.1.

Tabel 5.1: Oversigt over de kontekstgivende indholdselementer, deres interface terminologier, de mappet SNOMED CT begreber og hvilke kontekstbaseret indholdselementer de anvendes i.

Kontekstgivende indholdselement	Interface terminologi	SNOMED CT begreb	Tilhørende kontekstbaseret indholdselement
Henvisende afdeling			
Team	Onkologisk afdeling	367651003 malignt neoplasme, morfologisk forandring (morphologic abnormality) (Indirekte mapning)	Henvisningsdiagnose
	Lunge team	82094008 Struktur af nedre luftveje (body structure) (Indirekte mapning)	Henvisningsdiagnose, Undersøgelse
	Underlive/urinveje team	21514008 urogenitale system (body structure) (Indirekte mapning)	Henvisningsdiagnose, Undersøgelse
Modtagende afdeling	Bryst team	76752008 struktur af mamma (body structure) (Indirekte mapning)	Henvisningsdiagnose, Undersøgelse
	Radiologisk afdeling	363679005 Billedfremstilling efter metode (procedure) (Indirekte mapning)	Undersøgelse
Modalitet			
Formål	SPECT	260222006 SPECT - handling (Direkte mapning)	Undersøgelse
	PET	363678002 PET-billeddannelsesprocedure (Direkte mapning)	Undersøgelse
	Almindelig røntgen	312254007 almindelig røntgen-billeddannelse (Direkte mapning)	Undersøgelse
	CT	312251004 CT-billeddannelse - handling (Direkte mapning)	Undersøgelse
	MRI	312250003 MR-scanning (Direkte mapning)	Undersøgelse
	Ultralyd	278292003 ultralydsbilleddannelse (Direkte mapning)	Undersøgelse
Kropsstruktur (Lunge team)	Lokalisation til stråleterapi	228703003 planlægning af strålebehandling (Direkte mapning)	Undersøgelse
	Progressionsvurdering	Ikke mappet	Undersøgelse
Kropsstruktur (Underlive/urinveje team)	Lunge	39607008 Lunge (Direkte mapning)	Henvisningsdiagnose, Undersøgelse
	Trachea	44567001 struktur af trachea (Direkte mapning)	Henvisningsdiagnose, Undersøgelse
	Prostata	41216001 struktur af prostata (Direkte mapning)	Henvisningsdiagnose, Undersøgelse
	Nyre	64033007 struktur af nyre (Direkte mapning)	Henvisningsdiagnose, Undersøgelse
	Æggestok	15497006 Ovarium (Direkte mapning)	Henvisningsdiagnose, Undersøgelse

Det kontekstgivende indholdselement “Team” styrede interface terminologien til “Kropsstruktur”.

Indholdselementet “Henvisende afdeling” blev populært med en interface terminologi der udelukkende inkluderede udfaldet “Onkologisk afdeling”. Dette udfaldselement blev kun anvendt i den kontekstbaserede liste “Henvisningsdiagnose”, hvor konteksten blev set i forhold til sygdommen kræft. Dette blev udtrykt gennem SNOMED CT hierarkiet “morphologic abnormality”, hvor der blev lavet en mapning til begrebet 367651003 | *malignt neoplasme, morfologisk forandring* | (morphologic abnormality). Her blev relationen 116676008 | *associeret morfologisk forandring* | anvendt.

Indholdselementet “Team” blev specialiseret med en interface terminologi der inkluderede tre udfald, som relaterer sig til typiske teams som onkologiske afdelinger opdeler sig i. Indholdselementet blev anvendt i begge kontekstbaserede lister. Konteksten kom til udtryk i forhold til begge lister som en grovdetaljeret kropsstruktur inddeling. Dette blev udtrykt gennem SNOMED CT hierarkiet “body structure”.

“Lunge team” blev anset som et team der ikke kun behandlede selve lungerne, men de nedre luftveje. Der er teams der typisk behandler hoved/hals kræft, hvorfor de øvre luftveje blev ekskluderet. Mapningen blev lavet til begrebet 82094008 | *Struktur af nedre luftveje* |.

“Underlive/urinveje team” blev anset som et team der behandler det urogenitale system. Mapningen blev lavet til begrebet 21514008 | *urogenitale system* |.

“Bryst team” blev anset som et team der behandler kræft i bryststrukturen. Mapningen blev lavet til begrebet 76752008 | *struktur af mamma* |. Relationen 363698007 | *anatomisk lokalisering for fund* | blev anvendt til den kontekstbaserede liste “Henvisnings diagnose”. relationen 405813007 | *lokalisering der er direkte genstand for procedure* | blev anvendt til den kontekstbaserede liste “Undersøgelse”.

Indholdselementet “Modtagende afdeling” blev populært med en interface terminologi der udelukkende inkluderede udfaldet “Radiologisk afdeling”. Dette udfaldselement blev kun anvendt i den kontekstbaserede liste “Undersøgelse”, hvor konteksten blev set i forhold til at der på afdelingen bliver foretaget billeddannelses procedure. Konteksten kunne udtrykkes gennem qualifier value-hierarkiet til begrebet 360037004 | *Billeddannelse - handling* |.

Indholdselementet “Modalitet” blev populært med en interface terminologi der inkluderede seks udfald, som er typiske billeddannelses modaliteter. Dette indeholder SPECT, PET, Almindelig røntgen, CT, MRI og Ultralyd. Indholdselementet blev kun anvendt i den kontekstbaserede liste “Undersøgelse”. Konteksten blev udtrykt gennem qualifier

value-hierarkiet.

SPECT blev mappet til 260222006 | SPECT - handling |.

PET blev mappet til 363678002 | PET-billeddannelsesprocedure.

Almindelig røntgen blev mappet til 312254007 | almindelig røntgen-billeddannelse.

CT blev mappet til 312251004 | CT-billeddannelse - handling |.

MRI blev mappet til 312250003 | MR-scanning |.

Ultralyd blev mappet til 278292003 | ultralydsbilleddannelse. Relationen 260686004 | metode | blev anvendt.

Indholdselementet “Formål” blev populært med en interface terminologi der inkluderede to udfald, “Lokalisation til stråleterapi” og “Progressionsvurdering”. Disse er relevante formål ved bestillinger af radiologiske undersøgelser fra onkologisk afdeling. Konteksten blev udtrykt gennem “procedure” hierarkiet, hvor relationen 363702006 | fokus | blev anvendt. “Lokalisation til stråleterapi” blev mappet til 228703003 | planlægning af strålebehandling |. “Progressionsvurdering” blev ikke mappet, da der manglede et begreb der tilstrækkeligt beskrev en opfølgende vurdering af et malignt neoplasme. Det begreb der var semantisk tættest på betydningen, var begrebet 390906007 | opfølgende kontakt |, grundet dens engelske oversættelse til “Follow-up encounter”. Dette begreb mangler dog stadig at inkludere, at der foretages en vurdering.

Indholdselementet “Kropsstruktur” blev populært med to interface terminologier. Disse blev designet som værende afhængige af “Team” indholdselementets udfald “Lunge team” og “Underliv/urinveje team”. “Bryst team” blev ikke inddraget, da mapningen er til et allerede detaljeret begreb. Dette indholdselement inkluderede en yderligere specificering af body structure-hierarkiet. Specificeringen af “Lunge team” (82094008 | Struktur af nedre luftveje |) blev lavet til “Lunge” og “Trachea”. Disse blev henholdsvis mappet til 39607008 | Lunge | og 44567001 | struktur af trachea |. Specificeringen af “Underliv/urinveje team” (21514008 | urogenitale system |) blev lavet til “Prostata”, “Nyre” og “Æggestok”. Disse blev henholdsvis mappet til 41216001 | struktur af prostata |, 64033007 | struktur af nyre | og 15497006 | Ovarium |.

Det var muligt at uddrage en kontekstuel information gennem SNOMED CT begrebsmodellen, til samtlige kontekstgivende indholdselementer, på nær specificeringen “Progressionsvurdering” af “Formål”. Til den kontekstbaserede liste “Henvisningsdiagnose” kunne tre kontekstgivende indholdselementer anvendes (“Henvisende afdeling”, “Team” og “Kropsstruktur”). Til den kontekstbaserede liste “Undersøgelse” kunne fem kontekstgivende indholdselementer anvendes (“Team”, “Modtagende afdeling”, “Modalitet”, “Formål” og “Kropsstruktur”).

5.2 Implementering og prototype

Applikationen fik navnet termPAS. termPAS indeholdte samtlige kontekstgivende og ikke kontekstgivende indholdselementer, samt begge kontekstbaserede lister.

Brugergrænseflade

De to kontekstbaserede lister blev implementeret som Java ListViews for at kunne følge progressionen i indtastningen af kontekstuel information. Indholdselementet “Modtagende afdeling” blev implementeret som et indholdselement, selvom det fremgår implicit at brugergrænsefladen er til radiologiske bestillinger. I en reel implementering ville indholdselementerne under “Undersøgelsesspecificering” sektionen i brugergrænsefladen være afhængig af valget i “Modtagende afdeling”. Udfaldsrummet til det kontekstgivende indholdselement “Kropsstruktur” var justeret efter det kontekstgivende indholdselement “Team”, til kun at indeholde kropsstrukturer relevant for teamet.

Demonstration:

En kort video demonstration af termPAS kan ses på <https://youtu.be/msYFaG6mr2o> eller www.goo.gl/SXeIg9.

På figur 5.1 og 5.2 ses et screenshot af termPAS.

termPAS

Rekvisiterende

Henvissende afdeling

Team

Henvissende læge navn

Henvissende læge tlf

Patientoplysninger

Patient navn

CPR nr.

Behandlingstype

Undersøgelse Antal begreber: 50721

"tom stol"-teknik

(s) Stromeyer-Little hepatotomioperation

+3 dioptrier sfærisk test

1-pentamol-måling

1. anthraxvaccination

1. brev til rask kvinde vedr. monitorering

1. brev til rask mand vedr. monitorering

1. brev til rask voksen vedr. monitorering

1. brev vedr. cancermonitorering

Modtagende

Modtagende afdeling

Transportmåde

Prioritering

Undersøgelsesspecificering

Modalitet

Formål

Sideangivelse

Kropsstruktur

Henvissningsdiagnose Antal begreber: 62059

"Cold injury"-syndrom hos nyfødt

"Dying back"-fænomen

"Steal-fænomen" i subclavia

"U"-rift i retina

#5221 IHTSDO: FSN of "Adenosquamous cell carcinoma (di

(R)-20-hydroxysteroiddehydrogenasemangel

(S)-2-hydroxysyreoxidase mangel

1,3-beta-glukansyntasemangel

Figur 5.1: Screenshot af brugergrænsefladen på termPAS. Bemærk at ingen af de kontekstgivende indholdselementer er udfyldt og derfor er samtlige SNOMED CT begreber for undersøgelse og henvisningsdiagnose hentet. Disse reduceres i takt med at de kontekstgivende indholdselementer udfyldes.

Søgning efter begreber

Det var muligt at understøtte samtlige udtræk til de kontekstbaserede lister gennem nested queries.

Søgning efter begreber til den kontekstbaserede liste “Undersøgelse”

Til den kontekstbaseret liste indeholdende undersøgelser blev fem kontekstgivende indholdselementer anvendt. “Team” og “Kropsstruktur” blev anvendt til at definere en **anatomisk lokation** for undersøgelserne. “Modtagende afdeling” og modalitet blev anvendt til at afgrænse undersøgelserne med en bestemt type **billeddannelse** handling. Indholdselementet “Formål” blev anvendt til at afgrænse undersøgelserne til et bestemt **formål**. Udtrykkene der i teksten herover er markeret med fed skrift vil blive brugt videre i dette afsnit som erstatning for de fem kontekstgivende indholdselementer. Dette skal forstås som at man eksempelvis kan indsætte SNOMED CT begrebet 82094008 | Struktur af nedre luftveje | (Mapningen af “Lunge team” under “Team”) i stedet for **anatomisk lokation**.

Den resulterende søgestrategi til at finde begreber til den kontekstbaserede liste, undersøgelse, er vist herunder.

Søgning som tekst

Find alle begreber der;

1. er en procedure
2. har en relation til en given **anatomisk lokation** og dets børn
3. har en relation til en given **billeddannelse** og dets børn
4. har en relation til et givet **formål** og dets børn

Ovenstående søgestrategi, er herunder vist som eksplicit ECL.

Søgning som eksplicit ECL

1. << 71388002 | procedure |:
2. 405813007 | lokalisation der er direkte genstand for procedure | =<< **anatomisk lokation**
3. 260686004 | metode | =<< **billeddannelse**
4. 363702006 | fokus | =<< **formål**

Endeligt er søgestrategien vist herunder, som sammenhængende ECL.

Søgning som ECL

<<71388002:405813007=<<**anatomisk lokation** AND
260686004=<<**billeddannelse** AND 363702006=<<**formål**

Et eksempel på en ECL-kode brugt til at fremsøge undersøgelser:

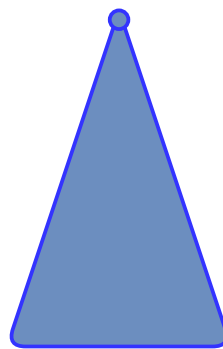
<<71388002:405813007=<<21514008 AND 260686004=<<360037004 AND
363702006=<<228703003

Herunder er ECL udtrykkene omskrevet som MySQL queries til den implementerede relationelle terminologiserver.

1. Find det første kontekstgivende begrebs (KB1) børn:

Det første kontekstgivende begreb kom fra indholdselementerne “Team” eller “Kropsstruktur”. Som det første søges der, i query 5.1, efter børn til en **anatomisk lokation**. Et eksempel på et query var til begrebet 21514008 | urogenitale system | (Mappingen af “Underliv/Urinveje team” under “Team”), dette gav 1.736 forskellige anatomiske lokationer.

Anatomisk
lokation

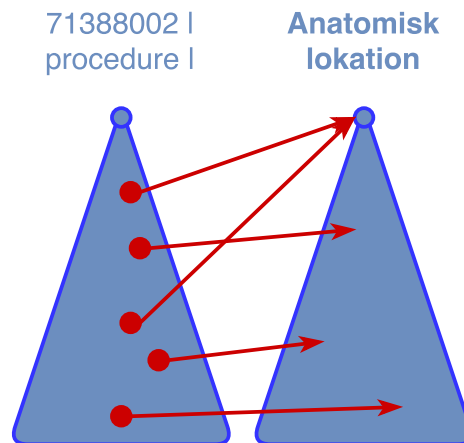


```
1 SELECT transitiveclosure.superTypeId,
2        transitiveclosure.subTypeId
3 FROM `transitiveclosure`
4 WHERE `superTypeId` = anatomisk_lokation
```

Undersøgelse, Query 5.1: Søgning efter børn til et kontekstgivende begreb, aktuelt **anatomisk lokation**.

2. Find en afgrænset kontekstbaseret liste på baggrund af 1.:

Ud fra de **anatomiske lokationer**, blev der fremsøgt begreber af SNOMED CT “procedure”-hierarkiet, via relationen 405813007 | lokalisation der er direkte genstand for procedure |. Dette eksemplificeres i query 5.2, hvor det gav 2.903 forskellige procedure begreber, med en anatomisk lokation, der er barn af det urogenitale system.

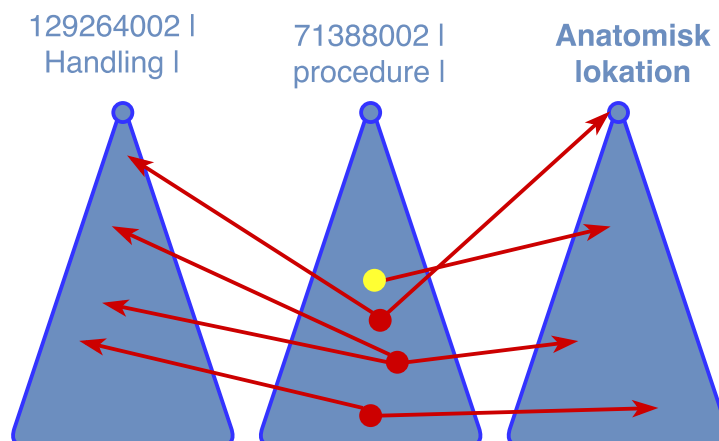


```
1 SELECT relationship.sourceId FROM relationship
2 INNER JOIN ( Query_1 ) AS q1
3   ON relationship.destinationID = q1.subTypeId
4 WHERE relationship.typeId = 405813007
5   AND relationship.active = 1
```

Undersøgelse, Query 5.2: Søgning efter relationer af typen 405813007 | lokalisation der er direkte genstand for procedure | der har et destinationID der passer med de begreber der er fundet i **Query 1**. Disse relationer udspringer i hierarkiet under begrebet 71388002 | procedure |.

3. Find en afgrænset kontekstbaseret liste på baggrund af 1. og et nyt kontekstgivendes begrebs (KB2) hierarki:

Det næste kontekstgivende begreb kom fra indholdselementerne “Modtagende afdeling” eller “Modalitet”. De fundne procedurer afgrænses med relationen 260686004 | metode |. Dette eksemplificeres i query 5.3, hvor 2.875 forskellige SNOMED CT procedure begreber har en anatomisk lokation der er barn af det urogenitale system og har en handling tilknyttet.



```

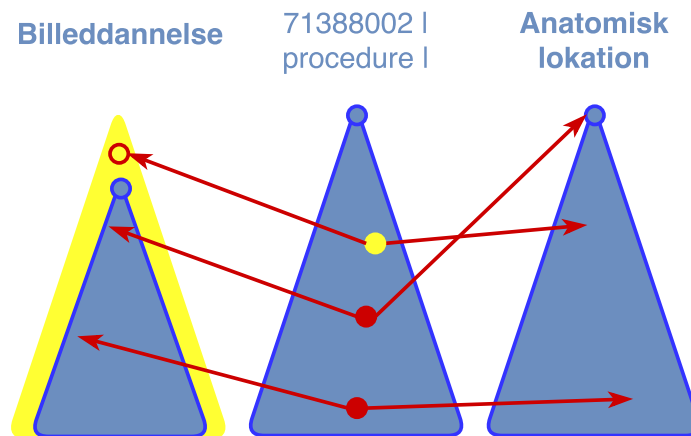
1 SELECT DISTINCT relationship.sourceId,relationship.destinationId
2 FROM relationship
3 INNER JOIN ( Query_2 ) AS q2
4 ON relationship.sourceId = q2.sourceId
5 WHERE relationship.typeId = 260686004
6 AND relationship.active = 1

```

Undersøgelse, Query 5.3: Find relationer af typen 260686004 | metode | der udspringer i undersøgelse fundet i **Query 2**. Disse relationer ender i hierarkiet under begrebet 129264002 | Handling |. Begrebet farvet gul bliver frasortet.

4. Find en afgrænset kontekstbaseret liste på baggrund af KB2 og KB1:

De fundne procedurer reduceres til kun at være med en specifik type handling. Dette eksemplificeres i query 5.4, hvor 427 forskellige SNOMED CT procedure begreber har en anatomisk lokation der er barn af det urogenitale system og har handlingen 360037004 | Billeddannelse | handling | (Mapningen af “Radiologisk afdeling” under “Modtagende afdeling”).



```

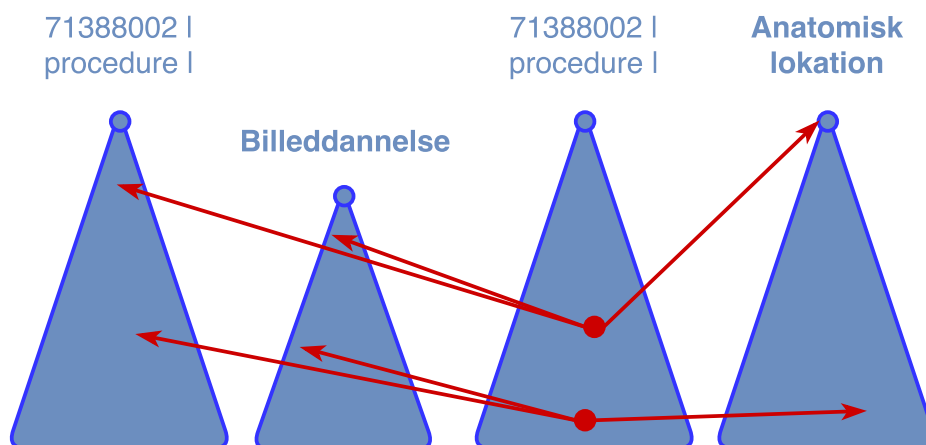
1 SELECT DISTINCT q3.sourceId
2 FROM transitiveclosure
3 INNER JOIN( Query_3 ) AS q3
4 ON q3.destinationID=transitiveclosure.subTypeID
5 WHERE
6 transitiveclosure.superTypeID = Billeddannelse

```

Undersøgelse, Query 5.4: Begræns resultatet fra **Query 3** så der kun findes relationer der ender ved børn af begrebet **Billeddannelse**. Begrebet farvet gul bliver frasorteret.

5. Find en afgrænset kontekstbaseret liste på baggrund af 4. og et nyt kontekstgivendes begrebs (KB3) hierarki:

Det næste kontekstgivende begreb kom fra indholdselementet “Formål”. De fundne procedurer blev koblet til et formål gennem relationen 363702006 | fokus |. Dette eksemplificeres i query 5.5, hvor 12 forskellige SNOMED CT procedure begreber har en anatomisk lokation der er barn af det urogenitale system, har handlingen billedannelse, og har et formål.



```

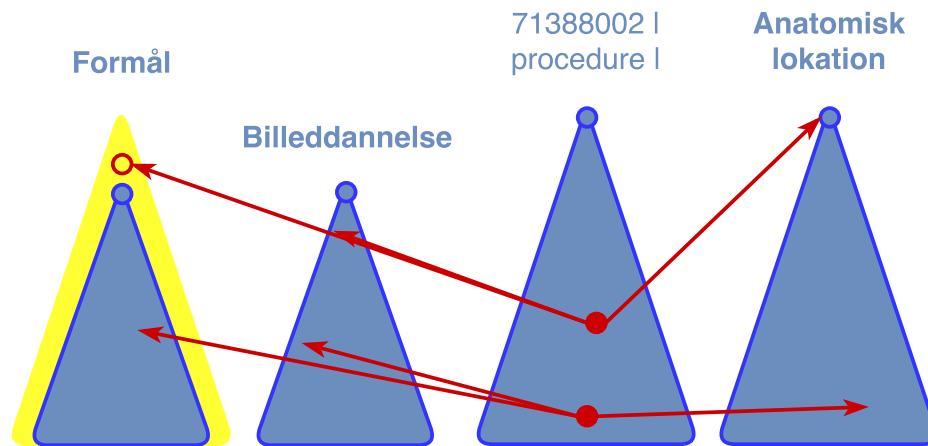
1 SELECT DISTINCT relationship.sourceId,relationship.destinationId
2 FROM relationship
3 INNER JOIN ( Query_4 ) AS q4
4 ON relationship.sourceId = q4.sourceId
5 WHERE relationship.typeId = 363702006
6 AND relationship.active = 1

```

Undersøgelse, Query 5.5: Find relationer af typen 363702006 | fokus | der udspringer i undersøgelseerne fundet i **Query 4**. Disse relationer ender i hierarkiet under begrebet 71388002 | procedure |.

6. Find en afgrænset kontekstbaseret liste på baggrund af KB3, KB2 og KB1:

De fundne procedurer reduceres til kun at være med en specifik type formål. Dette eksemplificeres i query 5.6, hvor otte forskellige SNOMED CT procedure begreber har en anatomisk lokation der er barn af det urogenitale system, er en billeddannelses handling og er børn af 228703003 | planlægning af strålebehandling | (Mapningen af “Lokalisation til stråleterapi” under “Formål”).



```

1 SELECT DISTINCT q5.sourceId
2 FROM transitiveclosure
3 INNER JOIN( Query_5 ) AS q5
4 ON q5.destinationID=transitiveclosure.subTypeID
5 WHERE
6 transitiveclosure.superTypeId = Formaal

```

Undersøgelse, Query 5.6: Begræns resultatet fra **Query 5** så der kun findes relationer der ender ved børn af det specifikke begreb **Formål**. Begrebet farvet gul bliver frasorteret.

7. Find termerne til den afgrænsede kontekstbaserede liste:

Termerne blev koblet på det endelige resultat, se query 5.7.

```

1 SELECT DISTINCT q6.sourceId, description.term
2 FROM description
3 INNER JOIN( Query_6 )AS q6
4 ON description.conceptId = q6.sourceId
5 WHERE description.typeId = 9000000000000003001
6 AND description.active=1 ORDER BY term;

```

Undersøgelse, Query 5.7: Sæt termer på undersøgelseerne fundet i **Query 6**.

I eksemplet der er gennemgået i dette afsnit hvor der søges efter procedure der har en anatomisk lokation der er barn af det urogenitale system, er en procedure for billed-dannelse og har formålet planlægning af strålebehandling findes der otte begreber. Disse er med termer præsenteret herunder:

- 715683003 | Computed tomography of prostate for brachytherapy planning (procedure) |
- 429856001 | Computed tomography of prostate for radiotherapy planning (procedure) |
- 715687002 | Computed tomography of prostate with contrast for radiotherapy planning (procedure) |

- 429923003 | Computed tomography of urinary bladder for radiotherapy planning (procedure) |
- 715461005 | Computed tomography of urinary bladder with contrast for radiotherapy planning (procedure) |
- 715684009 | Magnetic resonance imaging of prostate for brachytherapy planning (procedure) |
- 431850000 | Magnetic resonance imaging of prostate for radiotherapy planning (procedure) |
- 430143007 | Magnetic resonance imaging of urinary bladder for radiotherapy planning (procedure) |

Søgning efter begreber til den kontekstbaserede liste “Henvisningsdiagnose”

Til søgningen efter henvisningsdiagnoser blev tre kontekstgivende indholdselementer anvendt. “Team” og “Kropsstruktur” blev anvendt til at definere en **anatomisk lokation** for diagnoserne og “Henvisende afdeling” blev anvendt til at definere en **morfologi** for diagnoserne. Udtrykkene markeret med fed vil, ligesom ved søgningen efter undersøgelserne, blive brugt videre i dette afsnit, i stedet for de tre kontekstgivende indholdselementer. Den resulterende søgestrategi til at finde begreber til den kontekstbaserede liste, henvisningsdiagnose, er vist herunder.

Søgning som tekst

Find alle begreber der;

1. er en sygdom
2. har en relation til en given **anatomisk lokation** og dets børn
3. har en relation til en given **morfologi** og dets børn

Ovenstående søgestrategi, er herunder vist som eksplicit ECL.

Søgning som eksplicit ECL

1. << 64572001 | Sygdom |:
2. 363698007 | anatomisk lokalisation for fund | =<< **anatomisk lokation**
3. 116676008 | associeret morfologisk forandring | =<< **morfologi**

Endeligt er søgestrategien vist herunder, som sammenhængende ECL.

Søgning som ECL

<<64572001:363698007=<<**anatomisk lokation** AND 116676008=<<**morfologi**

Et eksempel på en ECL-kode brugt til at fremsøge henvisningsdiagnoser:

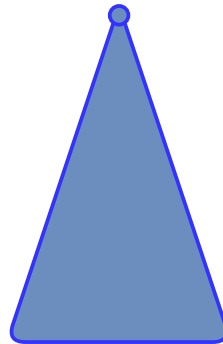
<<64572001:363698007=<<82094008 AND 116676008=<<367651003

Herunder er ECL udtrykkene omskrevet som MySQL queries til den implementerede relationelle terminologiserver.

1. Find det første kontekstgivende begrebs (KB1) børn:

Det første kontekstgivende begreb kom fra indholdselementerne “Team” eller “Kropsstruktur”. Som det første søges der, i query 5.1, efter børn til en **anatomisk lokation**. Et eksempel på et query var til begrebet 82094008 | Struktur af nedre luftveje |, dette gav 448 forskellige anatomiske lokationer.

Anatomisk
lokation

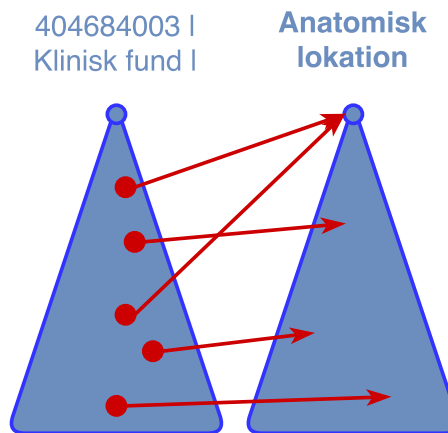


```
1 SELECT transitiveclosure.superTypeId,  
2       transitiveclosure.subTypeId  
3 FROM `transitiveclosure`  
4 WHERE `superTypeId` = anatomisk_lokation
```

Diagnose, Query 5.1: Søgning efter børn til et begreb, **anatomisk lokation**.

2. Find en afgrænset kontekstbaseret liste på baggrund af 1.:

Ud fra de anatomiske lokationer, blev der fremsøgt begreber af SNOMED CT “disorder”-hierarkiet, via relationen 363698007 | anatomisk lokalisation for fund |. Dette eksemplificeres i query 5.2, hvor det gav 1.616 forskellige sygdomme, med en anatomisk lokation der er børn af 82094008 | Struktur af nedre luftveje |.



```

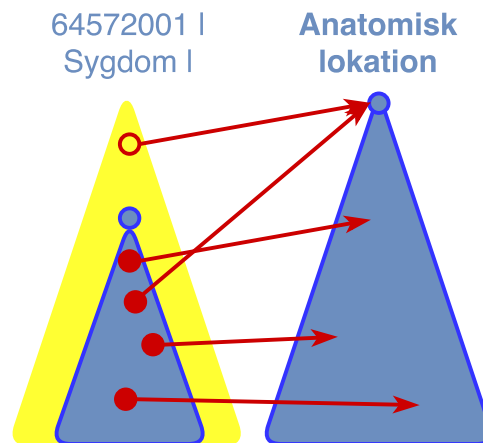
1 SELECT relationship.sourceId FROM relationship
2 INNER JOIN ( Query_1 ) AS q1
3   ON relationship.destinationID = q1.subTypeId
4 WHERE relationship.typeId = 363698007
5   AND relationship.active = 1

```

Diagnose, Query 5.2: Søgning efter relationer af typen 363698007 | anatomisk lokalisation for fund | der har et destinationID der passer med de begreber der er fundet i **Query 1**. Disse relationer udspringer i hierarkiet under begrebet 404684003 | Klinisk fund |.

Til 2. blev det fundet nødvendigt, at foretage det yderligere query beskrevet i metoden, til en afgrænsning. Dette skyldes at relationen 363698007 | anatomisk lokalisation for fund | bliver anvendt af hele “Kliniske fund”-hierarkiet, hvor den kontekstbaserede liste “henvisningsdiagnose” kun er bundet til “disorder”-hierarkiet.

Dette eksemplificeres gennem query 5.3 hvor de 1.616 begreber afgrænses til 1.412 sygdomsbegreber, relateret til struktur af nedre luftveje.



```

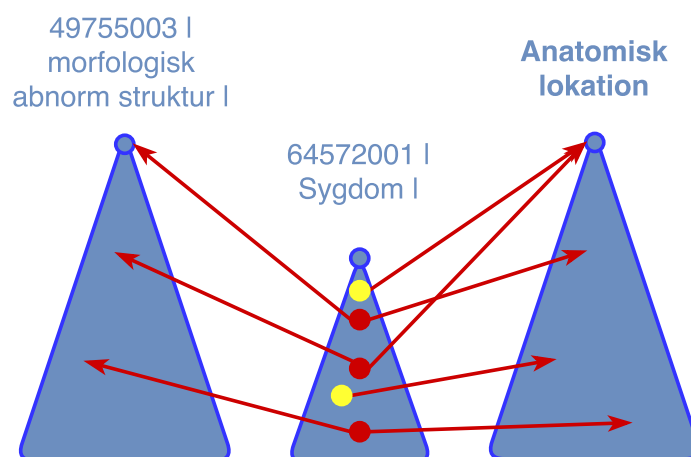
1 SELECT DISTINCT q2.sourceId
2 FROM transitiveclosure
3 INNER JOIN( Query_2 ) AS q2
4 ON q2.sourceId=transitiveclosure.subTypeID
5 WHERE
6 transitiveclosure.superTypeID = 64572001

```

Diagnose, Query 5.3: Begræns resultatet fra **Query 2** så der kun findes relationer der ender ved børn af begrebet 64572001 | Sygdom |. Begrebet farvet gul bliver frasortet.

3. Find en afgrænset kontekstbaseret liste på baggrund af 1. og et nyt kontekstgivendes begrebs (KB2) hierarki:

Det næste kontekstgivende begreb kom fra indholdselementet “Henvisende afdeling”. De fundne sygdomme afgrænses med relationen 116676008 | associeret morfologisk forandring |. Dette eksemplificeres i query 5.4, hvor 1.245 forskellige SNOMED CT sygdomsbegreber har en morfologisk abnormalitet og har en anatomisk lokation der er børn af 82094008 | Struktur af nedre luftveje |.



```

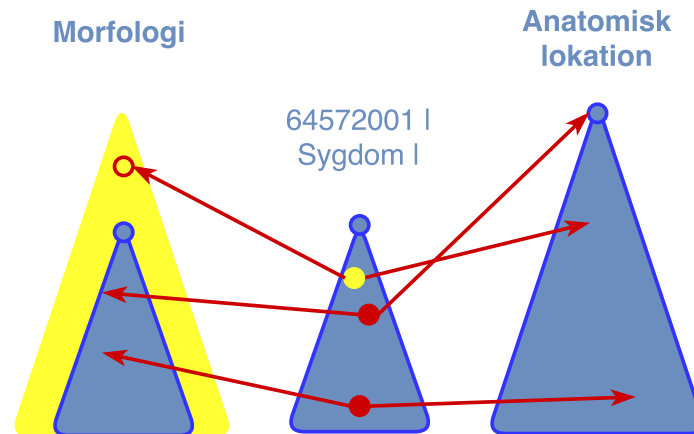
1 SELECT DISTINCT relationship.sourceId,
2     relationship.destinationId
3 FROM relationship
4 INNER JOIN ( Query_3 ) AS q3
5 ON relationship.sourceId = q3.sourceID
6 WHERE relationship.typeId = 116676008
7 AND relationship.active = 1

```

Diagnose, Query 5.4: Find relationer af typen 116676008 | associeret morfologisk forandring | der udspringer i sygdomshierarkiet fundet i **Query 3**. Disse relationer ender i hierarkiet under begrebet 49755003 | morfologisk abnorm struktur |. Begreberne farvet gul bliver frasorteret.

4. Find en afgrænset kontekstbaseret liste på baggrund af KB2 og KB1:

De fundne sygdomme reduceres til kun at være med en specifik type morfologisk abnormalitet. Dette eksemplificeres i query 5.5, hvor 183 forskellige sygdomsbegreber har en anatomisk lokation der er børn af 82094008 | Struktur af nedre luftveje | og er børn af den morfologiske abnormalitet 367651003 | malignt neoplasme, morfologisk forandring | (Mapningen af “Onkologisk afdeling” under “Henvisende afdeling”).



```

1 SELECT DISTINCT q4.sourceId
2 FROM transitiveclosure
3 INNER JOIN( Query_4 ) AS q4
4 ON q4.destinationID=transitiveclosure.subTypeID
5 WHERE
6 transitiveclosure.superTypeId = Morfologi

```

Diagnose, Query 5.5: Begræns resultatet fra **Query 4** så der kun findes relationer der ender ved børn af det specifikke begreb **Morfologi**. Begrebet farvet gul bliver frasortet.

5. Find termene til den afgrænsede kontekstbaserede liste:

Termene blev koblet på det endelige resultat, se query 5.6.

```

1 SELECT DISTINCT q5.sourceId, description.term
2 FROM description
3 INNER JOIN( Query_5 )AS q5
4 ON description.conceptId = q5.sourceId
5 WHERE description.typeId = 9000000000000003001
6 AND description.active=1 ORDER BY term;

```

Diagnose, Query 5.6: Sæt termer på undersøgelserne fundet i **Query 5**.

Herunder ses de første 10 ud af 183 resultater af søgningen i eksemplet med sygdomme i nedre struktur af luftveje relateret til malignt neoplasme som morfologisk forandring.

- 254626006 | Adenocarcinoma of lung (disorder) |
- 15956381000119100 | Adenocarcinoma of right lung (disorder) |
- 254619006 | Adenoid cystic carcinoma of trachea (disorder) |
- 25050002 | Alpha heavy chain disease, respiratory form (disorder) |
- 373627005 | Bronchioloalveolar carcinoma (disorder) |
- 253003009 | Carcinoid bronchial adenoma (disorder) |
- 254639005 | Carcinoma in situ of lung parenchyma (disorder) |

- 372111007 | Carcinoma of lower lobe, bronchus or lung (disorder) |
- 254628007 | Carcinoma of lung parenchyma (disorder) |
- 372120003 | Carcinoma of main bronchus (disorder) |

Resultat af søgninger efter begreber i de tre cases

I følgende afsnit præsenteres resultatet af søgningerne fra samtlige cases. Resultaterne er fremsøgt uden termer, hvilket betyder der er uoverensstemmelser i forhold til antallet af begreber fundet i testen med klinikerens. Dette skyldes at ikke alle begreber er oversat til dansk.

Case 1: Lokalisation for strålebehandling af prostatakraft

Tabel 5.2: Antal mulige undersøgelser og henvisningsdiagnoser afhængigt af hvor meget information der er indtastet i brugergrænsefladen. (*) søgningen adskiller sig ikke fra den foregående søgning da det sidst tilføjet indholdselement ikke anvendes. (**) dette indholdselement er i denne søgning erstattet med indholdselementet modalitet. (***) dette indholdselement er i denne søgning erstattet med indholdselementet kropsstruktur.

Nr	Henvisende afdeling	Team	Modtagende afdeling	Modalitet	Formål	Kropsstruktur	Antal undersøgelser	Antal henvisningsdiagnoser
1	-	-	-	-	-	-	56366	72254
2	Onkologi	-	-	-	-	-	56366 *	4039
3	Onkologi	Underliv / Urinvej	-	-	-	-	2903	509
4	Onkologi	Underliv / Urinvej	Radiologisk afdeling	-	-	-	427	509 *
5	Onkologi	Underliv / Urinvej	Radiologisk afdeling**	MRI	-	-	33	509 *
6	Onkologi	Underliv / Urinvej	Radiologisk afdeling**	MRI	Lokalisation for stråleterapi	-	2	509 *
7	Onkologi	Underliv / Urinvej ***	Radiologisk afdeling**	MRI	Lokalisation for stråleterapi	Prostata	1	19

Resultat af søgning for case 1

Herunder præsenteres de første 10 resultater af søgningen efter undersøgelser og henvisningsdiagnoser for case 1.

Undersøgelser:

- 431850000
| Magnetic resonance imaging of prostate for radiotherapy planning (procedure) |

Henvisningsdiagnoser: (de første 10)

- 399490008 | Adenocarcinoma of prostate (disorder) |
- 254900004 | Carcinoma of prostate (disorder) |
- 448213004 | Diffuse non-Hodgkin's lymphoma of prostate (disorder) |
- 278060005 | Endometrioid carcinoma of prostate (disorder) |
- 715412008 | Familial malignant neoplasm of prostate (disorder) |
- 448217003 | Follicular non-Hodgkin's lymphoma of prostate (disorder) |
- 427492003 | Hormone refractory prostate cancer (disorder) |
- 722103009 | Hormone sensitive prostate cancer (disorder) |
- 314969001 | Local recurrence of malignant tumor of prostate (disorder) |
- 369485004 | Malignant tumor involving prostate by direct extension from bladder (disorder) |

Case 2: Progressionsvurdering af ikke-småcellet lungekræft

Tabel 5.3: Antal mulige undersøgelser og henvisningsdiagnoser afhængigt af hvor meget information der er indtastet i brugergrænsefladen. (*) søgningen adskiller sig ikke fra den foregående søgning da det sidst tilføjet indholdselement ikke anvendes. (**) dette indholdselement er i denne søgning erstattet med indholdselementet modalitet. (***) dette indholdselement er i denne søgning erstattet med indholdselementet kropsstruktur.

Nr	Henvisende afdeling	Team	Modtagende afdeling	Modalitet	Formål	Kropsstruktur	Antal undersøgelser	Antal henvisningsdiagnoser
1	-	-	-	-	-	-	56366	72254
2	Onkologi	-	-	-	-	-	56366 *	4039
3	Onkologi	Lunge team	-	-	-	-	471	183
4	Onkologi	Lunge team	Radiologisk afdeling	-	-	-	99	183 *
5	Onkologi	Lunge team	Radiologisk afdeling**	CT-skanning	-	-	18	183 *
6	Onkologi	Lunge team	Radiologisk afdeling**	CT-skanning	Progressionsvurdering	-	18*	183 *
7	Onkologi	Lunge team ***	Radiologisk afdeling**	CT-skanning	Progressionsvurdering	Lunge	15	135

Resultat af søgning for case 2

Herunder præsenteres de første 10 resultater af søgningen efter undersøgelser og henvisningsdiagnoser for case 2.

Undersøgelser:

- 429932001
| Biopsy of lung using computed tomography guidance (procedure) |
- 241540006
| Computed tomography of lungs (procedure) |
- 241542003
| Computed tomography of lungs with diagnostic pneumothorax (procedure) |
- 241541005 | High resolution computed tomography of lungs (procedure) |
- 16549641000119100 | Percutaneous biopsy of left lung using computed tomography guidance (procedure) |
- 16549591000119109 | Percutaneous biopsy of right lung using computed tomography guidance (procedure) |
- 609171001 | Percutaneous cryoablation of neoplasm of lung using computed tomography guidance (procedure) |
- 716755000 | Percutaneous irreversible electroporation ablation of neoplasm of lung using computed tomography guidance (procedure) |
- 443396005 | Pneumonostomy with open drainage of abscess of lung using computed tomography guidance (procedure) |
- 16551341000119105 | Puncture aspiration of lung using computed tomography guidance (procedure) |

Henvisningsdiagnoser: (de første 10)

- 254626006 | Adenocarcinoma of lung (disorder) |
- 15956381000119100 | Adenocarcinoma of right lung (disorder) |
- 25050002 | Alpha heavy chain disease, respiratory form (disorder) |
- 373627005 | Bronchioloalveolar carcinoma (disorder) |
- 254639005 | Carcinoma in situ of lung parenchyma (disorder) |
- 372111007 | Carcinoma of lower lobe, bronchus or lung (disorder) |
- 254628007 | Carcinoma of lung parenchyma (disorder) |
- 372113005 | Carcinoma of middle lobe, bronchus or lung (disorder) |
- 372136001 | Carcinoma of upper lobe, bronchus or lung (disorder) |
- 448867004 | Diffuse non-Hodgkin's lymphoma of lung (disorder) |

Case 3: Lokalisation for strålebehandling post-operativt efter brystkræft

Tabel 5.4: Antal mulige undersøgelser og henvisningsdiagnoser afhængigt af hvor meget information der er indtastet i brugergrænsefladen. (*) søgningen adskiller sig ikke fra den foregående søgning da det sidst tilføjede indholdselement ikke anvendes. (**) dette indholdselement er i denne søgning erstattet med indholdselementet modalitet.

Nr	Henvisende afdeling	Team	Modtagende afdeling	Modalitet	Formål	Kropsstruktur	Antal undersøgelser	Antal henvisningsdiagnoser
1	-	-	-	-	-	-	56366	72254
2	Onkologi	-	-	-	-	-	56366 *	4039
3	Onkologi	Bryst team	-	-	-	-	340	116
4	Onkologi	Bryst team	Radiologisk afdeling	-	-	-	87	116 *
5	Onkologi	Bryst team	Radiologisk afdeling**	CT-skanning	-	-	33	116 *
6	Onkologi	Bryst team	Radiologisk afdeling**	CT-skanning	Lokalisation for stråleterapi	-	4	116 *

Resultat af søgning for case 3

Herunder præsenteres de første 10 resultater af søgningen efter undersøgelser og henvisningsdiagnoser for case 3.

Undersøgelser:

- 429856001
| Computed tomography of prostate for radiotherapy planning (procedure) |
- 715687002
| Computed tomography of prostate with contrast for radiotherapy planning (procedure) |
- 429923003
| Computed tomography of urinary bladder for radiotherapy planning (procedure) |
- 715461005
| Computed tomography of urinary bladder with contrast for radiotherapy planning (procedure) |

Henvisningsdiagnoser: (de første 10)

- 254841008 | Cancer en cuirasse (disorder) |
- 286896005 | Carcinoma breast - lower, outer quadrant (disorder) |
- 254838004 | Carcinoma of breast (disorder) |
- 286897001 | Carcinoma of breast - axillary tail (disorder) |
- 286894008 | Carcinoma of breast - lower, inner quadrant (disorder) |
- 286893002 | Carcinoma of breast - upper, inner quadrant (disorder) |
- 286895009 | Carcinoma of breast - upper, outer quadrant (disorder) |
- 444604002 | Carcinoma of breast with ductal and lobular features (disorder) |
- 708921005 | Carcinoma of central portion of breast (disorder) |
- 372096000 | Carcinoma of male breast (disorder) |

5.3 Evaluering

En studerende og én onkolog deltog i testen. Af de to indkaldte onkologer svarede den ene ikke på indkaldelsen og blev derfor ekskluderet på indkaldelse. Det efterfølgende resultat, er udelukkende fra den deltagende onkolog.

Onkologen kommenterede løbende på hvordan udfaldsrummet for de kontekstbaserede lister ændrede sig i takt med inddatering af kontekstgivende indholdselementer. Dette skete over samtlige cases. Klinikerne efterspurgte under testen, om det var projektgruppen der havde forfattet de termer, som blev præsenteret i de kontekstbaserede lister.

Case 1

Onkologen valgte begrebet 429856001 | CT af prostata til planlægning af strålebehandling |, i den kontekstbaserede liste “Undersøgelse”. Begrebet blev omtalt som passende i forhold til det som der konventionelt ville skrives i en bestilling. Onkologen ønskede dog et felt til at specificere at behandlingen var kurativ eller palliativ, hvilket kunne fremgå i begreber under “Undersøgelse”.

Onkologen valgte begrebet 399068003 | Malign tumor i prostata |, i den kontekstbaserede liste “Henvisningsdiagnose”. Det blev kommenteret, at der er mange forskellige diagnoser til prostatakraft, og at det ikke tydeligt fremgik af casen hvilken der skulle vælges.

Case 2

Onkologen valgte begrebet 241540006 | CT af lungerne |, i den kontekstbaserede liste “Undersøgelse”, men overvejede samtidig begrebet 241541005 | CT af lungerne med høj opløsning |. Begrebet var ikke tilfredsstillende for onkologen, der ønskede at kunne formidle at der var tale om en progressionsvurdering.

Onkologen valgte begrebet 254637007 | Ikke-småcellet lungecancer |, i den kontekstbaserede liste “Henvisningsdiagnose”. Onkologen kommenterede på, at der var 78 begreber i listen, hvilket var mange at lede gennem. Begrebet blev fundet efter 25 sekunder.

Case 3

Onkologen valgte begrebet 429866009 | CT-scanning af bryst til planlægning af strålebehandling |, i den kontekstbaserede liste “Undersøgelse”. Onkologen ønskede en sideangivelse til dette begreb.

Onkologen valgte begrebet 254838004 | karcinom i mamma |, i den kontekstbaserede liste “Henvisningsdiagnose”. Der blev foreslået begrebet 314955001 | lokalt recidiv af malign tumor i mamma | og onkologen udtrykte at dette også kunne være et brugbart begreb. Der blev desuden også kommenteret på at der var 85 begreber

i listen, hvilket blev vurderet mange at lede igennem. Disse begreber blev desuden også kommenteret på, som termer der ikke ville anvendes i klinisk praksis.

Interview

Onkologen oplevede at det positivt, at de kunne få hjælp til indtastningen gennem den kontekstuelle tilgang. Dog vurderede onkologen det stadig nødvendigt med et fritekst felt, med supplerende oplysninger til radiologen. Dette var eksempelvis hvilket forløb patienten er i, som et kurativt eller palliativt behandlingsforløb. Onkologen oplevede ikke en ekstra arbejdsbyrde ved termPAS, udover bekymringer ved ikke at kunne præcisere i fritekst. Dette ville betyde at onkologen skulle kontakte radiologen, uden for termPAS.

Diskussion

I dette projekt blev kontekstuel information udnyttet gennem SNOMED CT, i en funktionel applikation med en tilhørende SNOMED CT terminologiserver. Det var muligt at udtrække kontekst fra typisk anvendte indholdselementer i eksisterende materiale, og den resterende kontekst kunne designes. Udtrækkende var mulige at udføre gennem en konventionel implementering af en SNOMED CT terminologiserver i en relationel database. Konceptet var forståeligt af klinikere, og gav dem mulighed for at registrere standardiserede koder tæt på nuværende klinisk praksis.

SNOMED CT som medie for kontekstuel information

Den kontekstuelle information blev håndteret gennem SNOMED CT. SNOMED CT blev anvendt, da den underliggende struktur tillader, at udtrykke kliniske idéer på tværs af typiske terminologi-hierarkier, som procedurer, sygdomme og kropsstrukturer. Uden denne struktur ville det eksempelvis ikke være muligt at forbinde en kropsstruktur med en procedure, som 241540006 | CT af lungerne |.

De udfordringer, der ligger i relation til SNOMED CT og konceptet, omhandler primært variationen i hvor veldefineret og veldetaljeret de præ-koordinerede begreber er. Eksempelvis kunne klinikerens i case 1 finde undersøgelsen 429856001 | CT af prostata til planlægning af strålebehandling |, og i case 2 finde undersøgelsen 241540006 | CT af lungerne |. For case 1 er begrebet meget veldefineret og veldetaljeret, mens der for case 2 mangler et detaljeniveau om hvilket fokus undersøgelsen har. Skulle dette håndteres, ville det være nødvendigt at post-koordinere et begreb, eksempelvis med relationen 363702006 | fokus | til begrebet 390906007 | opfølgende kontakt | (På engelsk, "Follow-up encounter") for at kunne registrere, at der foretages CT af lungerne som en opfølgning på en behandling.

De kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum kunne have et større potentiale ved et mere ensartet detaljeniveau i SNOMED CT. Et dybere detaljeniveau af eksisterende begreber ville samtidigt give rigere muligheder på udtræk af kontekst hertil. Denne et grundigere detaljeniveau ville dog potentielt gøre mere skade end gavn, eksempelvis for mængden af begreber til de kontekstbaserede lister, da dybere detaljeniveau ville give en eksponentiellignende vækst af begreber. Det ovenstående post-koordinerede begreb vedrørende progressionsvurdering af tumorer i lungerne, kunne eksempelvis yderligere fininddeles i forhold til lungerne med venstre over- og underlap, samt højre over-, mellem- og underlap. Dette skulle håndteres gennem brugergrænseflader, eksempelvis gennem flere

og mere findetaljerede kontekstgivende indholdselementer.

SNOMED CT muliggjorde at levere kontekst til de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum. I implementeringen blev kun seks kontekstgivende indholdselementer anvendt, hvoraf fem af disse reducerede et udfaldsrum fra over 50.000 procedure begreber til under 20 begreber, samtidig med at de var relevante og tæt på det fulde detaljeniveau en kliniker ville dokumentere. Tre kontekstgivende indholdselementer reducerede ligeledes over 62.000 sygdoms begreber til mellem 11 og 85 begreber, hvor selve begreberne også var tæt på detaljeniveauet en kliniker ville dokumentere.

Dette er en betydelig reduktion i antallet af begreber, sammenlignet med subsets anvendt i Bakhshi-Raiez et al. [2012] (Samlet over 83.000 begreber), Cimino et al. [2001] (Samlet 67.000 begreber) og CORE subsettet (Samlet over 5.500 begreber)[Fung and Xu, 2015], hvor fokus har været at reducere kompleksiteten af terminologisystemer i forhold til antal begreber. En anden udfordring for anvendelse af de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum gennem SNOMED CT, ligger i anvendelsen af begrebsmodellen. Der blev i Rector et al. [2011] argumenteret for, at man bør være varsom med anvendelse af begrebsmodellen, da der blev observeret at fejl heri. Disse fejl inkluderede blandt andet fejlmodelleringer (Diabetes type 2 var modelleret gennem relationer til pankreas) og manglende relationer (Infarkter var ikke definerede som forårsaget af en iskæmisk tilstand). Fra et klinisk synspunkt kan det argumenteres for, som der også nævnes i Rector et al. [2011], at klinikerne godt kan se hvor der er fejl og ikke ville anvende et fejlagtigt begreb. SNOMED er desuden under konstant udvikling og mange af disse fejl forventes løst med tiden.

Ingen fejlmodellerede begreber blev dog observeret i udtrækkende udført i dette projekt. Det er samtidig uvist om manglende relationer har forårsaget at relevante begreber ikke blev fremsøgt til de kontekstbaserede lister.

User interface teknologier og kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum

Der var udfordringer forbundet med udvælgelsen af begreber i testen. Dette kan skyldes, at henvisningsdiagnose listerne indeholder 78 og 85 begreber i henholdsvis case 2 og case 3. Dette belyser usabilityproblemer i forhold til uoverskueligheden i selv relativt små lister, sammenlignet med Bakhshi-Raiez et al. [2012], Cimino et al. [2001].

Den eneste strategi, der blev anvendt i dette projekt, til at reducere kompleksiteten i forhold til brugergrænseflader var en alfabetisk sortering af begreberne i de kontekstbaserede lister. Denne strategi håndterer dog hverken synonymer (“**L**ungekræft” og “**M**align tumor i lunge” vil ligge forskelligt i listen, selvom de er samme begreb) eller klinikerens tankegang i forbindelse med at finde begreber (Vil klinikerens kigge ved “L” for lunge, “M” for malign eller “T” for tumor i forsøget på at finde “Malign tumor i lunge”).

Der eksisterer et muligt potentiale i at forbinde de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum med konventionelle user interface strategier. Dette inkluderer blandt andet søgning i listerne, en sub-liste indeholdende de mest anvendte begreber og hierarkisk navi-

gering.

Ved kombination med en eller flere af disse strategier, vil de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum kunne være en løsning til at reducere kompleksiteten i brugergrænseflader til at udvælge begreber.

Kontekst fra eksisterende systemer

De kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum vil være mulig at anvende i eksisterende brugergrænseflader, hvis der blev foretaget en proces lig dette projekts.

Der var udfordringer forbundet med detaljeniveau, hvor indholdselementer, der ikke var direkte udledt af brugergrænsefladerne, viste sig at være de væsentligste for detaljeniveauet. Dette inkluderede “Team”, “Modalitet”, “Formål” og “Kropsstruktur”. Eksempelvis kunne der ikke fremsøges procedurebegreber til “Undersøgelse” omhandlende maligne neoplasmer (“Onkologisk afdeling”), hvilket betød, at det kun var muligt at fremsøge billedfremstillingsprocedurer (“Radiologisk afdeling”). Dette gav 5.353 begreber med de anvendte mapninger. Alternativt ville en vilkårlig procedure, hvor metoden var CT-skanning (“CT” under “Modalitet”), give 759 begreber. Lignende resultater blev fundet ved at skulle fremsøge sygdomsbegreber til “Henvisningsdiagnose”. Det foreslås derfor, at hvis kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum skulle implementeres i eksisterende brugergrænseflader, ville inklusion eller redesign af fire kontekstgivende indholdselementer, bidrage med stor kontekstuel værdi. Samtidigt er dette en udfordring for den kontekstuelle tilgang, da det betyder at flere kontekstgivende indholdselementer skal designes. Dette forventes at øge risikoen for, at der bliver designet kontekstgivende indholdselementer, som bidrager med en kontekst, men som klinikere finder forstyrrende at dokumentere. Eksempelvis leverer indholdselementet “Team” en kontekstuel information, men klinikerer skifter sandsynligvis ikke team ofte, hvorfor klinikerer kan finde det irrelevant at dokumentere i brugergrænseflader.

Der er muligheder for at en del af de kontekstuelle indholdselementer kan automatiseres i et fuldt interoperabelt system. Eksempelvis informationer tilhørende den henvisende kliniker ville kunne leveres gennem en nøgle til de kliniske informationssystemer (“Henvisende afdeling” og “Team”), samt informationer tilhørende patienten (“Henvisningsdiagnose”). Her vil disse informationer automatisk kunne bruges til at give kontekst, frem for, som i dette projekt, at afhænge af manuelle indtastninger. Dette ville være en god mulighed for at anvende den kontekstuelle information på tværs af eksempelvis EPJ systemmiljøet i informationsmodellen. Registreringerne, der foretages i de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum sammen med den kontekstuelle information, kan derfor anvendes videre i dokumentationsforløbet, eksempelvis ved en radiologisk afdeling i et svar på en bestilling.

Kompetenceskift til to-lags modellering af terminologi binding

Implementering af de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum er associeret med både udfordringer og muligheder ved et skift af kompetencer vedrørende udvikling og vedligeholdelse af kodeset. I praksis er det en implementeringsekspert, der definerer et sæt af eksempelvis diagnoser tilhørende en bestemt afdeling og sørger for, at der bliver tilknyttet et kodefelt til diagnose i afdelingens brugergrænseflade. Dette er traditionelt en fast liste, der skal opdateres manuelt. Ved at anvende kontekstuel information gennem SNOMED CT begrebsmodellen til at varetage denne proces, er det nødvendigt med udviklingen af nye kompetencer. Disse kompetencer omhandler tolkning af eksisterende indholdselementer for at identificere og mappe kontekstuel information i relation til eventuelle kontekstbaserede løsninger. Deri ligger en mulighed for, at der ikke noget personale, der eksempelvis definerer hvilke diagnoser, der kan registreres i et tilhørende kodefelts liste på et dybere niveau end “denne liste tilhører dette SNOMED CT hierarki”. Medicinsk viden til denne type felter bliver derfor ikke bundet i softwareimplementeringen, men gennem SNOMED CT begrebsmodellen. Udover kompetencer til at udrede kontekstuel information og mappe denne til SNOMED CT, er det også nødvendigt med kompetencer til at designe komplekse queries, lig dem foretaget i dette projekt.

I relation til at separere medicinsk viden fra softwareudvikling og vedligeholdelse, var dette også en strategi, der blev anvendt i udviklingen af openEHR standarden [Beale, 2001]. Her var en del af argumenterne for at separere medicinsk viden og software meget lig dem, som præsenteres i Rector [1999]. Dette omhandler medicinsk viden som en kompleks størrelse, grundet dets konstante udvikling; i bredden, fordi ny viden altid opdages; i dybden, fordi eksisterende viden detaljeres yderligere; i kompleksiteten, fordi nye relationer mellem viden opdages. Hvis denne konstante udvikling følges gennem udviklingen af SNOMED CT, har konceptet bag de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum derfor mulighed for at løfte en arbejdsbyrde om at holde kodeset opdateret.

Inkonsistens i begrebsudvælgelse ved kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum

Inkonsistens i registreringen af begreber kunne vise sig at være en udfordring ved de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum. Forskelligheder i begrebsudvælgelse, vedrørende detaljeniveauet, mellem klinikere forventes ikke at være anderledes ved kontekstbaserede udfaldsrum, modsat faste subset. Dette skyldes, at interface terminologien indeholder prædefinerede mapninger (“Onkologisk afdeling” $\approx$ 367651003 | malignt neoplasme, morfologisk forandring |), som ligger fast i designet. Dette betyder, at hver gang det samme kontekstgivende indholdselement vælges fremkommer de samme begreber i de kontekstbaserede lister. Der kan dog forekomme inkonsistens hvis der på tværs af klinikere, eller på tværs af brugsscenarier, ikke konsekvent anvendes

samtlige kontekstgivende indholdselementer. Dette betyder, at hvis der eksempelvis ledes efter en radiologisk undersøgelse i en kontekstbaseret liste, og der ikke dokumenteres hvilken modalitet, der skal anvendes, kan der vælges begreber, som ligger uden for det, en radiologisk afdeling kan levere. Eksempelvis 312275004 | billeddannelse vha. røntgengennemlysning | (Fluoroskopi), der ikke kan tilbydes som modalitet gennem brugergrænsefladen i dette projekt, men begrebet, kan vælges hvis “Modalitet” ikke dokumenteres. Det er derfor vigtigt for fuld udnyttelse af kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum, at samtlige kontekstgivende indholdselementer dokumenteres.

Kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum muligheder i dokumentationen

I forhold til dokumentationspraksis er der udfordringer forbundet med at de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum bedst fungerer med en fuldendt dokumentation af de kontekstgivende indholdselementer.

Berg [2004] beskrev en aktuel klinisk case, hvor en erfaren kliniker dokumenterede i en patientjournal og undlod at dokumentere visse parametre. Dette blev beskrevet som en korrekt klinisk håndtering af casen. Dette skyldes at klinikerens anciennitet betød, at klinikerens vidste hvad der var væsentligt at dokumentere for at vurdere patientens tilstand, og hvad der ikke var væsentligt. Der blev også argumenteret for, at hvis en kliniker havde lav anciennitet ville der være krævet en grundigere dokumentation, således at erfarne klinikere kunne validere patientens tilstand. Samtidigt blev det også beskrevet i Berg [2004], hvordan udviklingen af kliniske informationssystemer, ligger et ansvar på klinikerne til at registrere begreber. Dette blev anset som problematisk, da det ikke var klinikerne selv, der fik udbytte af registreringen af begreber.

De kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum, behandlet i dette projekt, har dog en todelt mulighed for at løse disse to problemstillinger. Denne mulighed ligger i, at den kontekstbaserede tilgang belønner klinikerens, som dokumenterer fuldt ud. Da denne kliniker får en meget mere afgrænset og præcis liste til at udvælge begreber.

Konceptet bag de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum ses derfor som at have mulighed for at tilvejebringe en grundigere dokumentation i klinisk praksis.

Konklusion

I dette projekt blev følgende problemformulering besvaret: “*Hvilke muligheder og udfordringer er forbundet med anvendelse af kontekstuel information gennem SNOMED CT begrebsmodellen til understøttelse af struktureret dokumentation?*”. Problemformuleringen tog udgangspunkt i kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum.

I udviklingen og refleksionen om de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum, blev der identificeret følgende udfordringer:

- Det uensartede detaljeniveau i SNOMED CT gav forskydninger i detaljeringen af begreber i de kontekstbaserede lister. Førrend det fulde potentiale i kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum kan indfries, vil det derfor være nødvendigt med fortsat udvikling af SNOMED CT.
- Der sker et skift i udvikling og vedligeholdelse af bindinger af terminologi, hvilket kræver en anderledes kompetenceprofil. Frem for at designe og vedligeholde subsets, skal der udvikles kompetencer til at udrede kontekstuel information og designe komplekse queries.
- Det er nødvendigt at afprøve de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum, i flere kliniske områder, samt brugergrænseflade scenarier. Ligeledes er det nødvendigt at afprøve de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum ved en større mængde klinikere.

Ligeledes blev der identificeret muligheder ved de kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum:

- Det var muligt at implementere kontekstbaserede afgrænsninger af udfaldsrum. Omkring 50.000 procedure begreber kunne reduceres til under 20 begreber, omkring 62.000 sygdoms begreber kunne reduceres til mellem 11 og 85 begreber. Disse resultater blev opnået uden at anvende usability strategier som søgefelter, mest anvendte begreber, eller hierarkisk navigering. Kun alfabetisk sortering blev anvendt.
- Det var muligt for en kliniker at forstå og anvende de kontekstbaserede lister, uden at være fortrolig med terminologi. Herved kan brugerne i registreringen af begreber, skærmes for kompleksiteten af terminologierne.

- Den indbyggede medicinske viden i SNOMED CT kunne anvendes til styring af binding af terminologi. Herved kan den nyeste version af SNOMED CT implementeres, uden at der nødvendigvis skal foretages et nyt mapningsarbejde. Hermed er der mulighed for samtidigt at understøtte en højere detaljegrad i den kliniske data og mindske en arbejdsbyrde.

Dette projekt har demonstreret hvordan man ved innovativt brug af terminologi, kan få klinikerne til at registrere standardiserede begreber, samtidig med at give dem større udbytte af deres egen dokumentation.

Referencer

- Bakhshi-Raiez, F., de Keizer, N. F., Cornet, R., Dorrepaal, M., Dongelmans, D. and Jaspers, M. W. M.: 2012, A usability evaluation of a SNOMED CT based compositional interface terminology for intensive care, *International Journal of Medical Informatics* **81**(5), 351–362.
URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2011.09.010>
- Beale, T.: 2001, Archetypes: Constraint-based Domain Models for Future- proof Information Systems, *Technical Report 21*, OpenEHR.
URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.21.1158>
- Berg, M.: 2004, The contextual nature of information, *Health Information Management - integrating information technology in health care work* **56**(99), 65–81.
- Bird, L.: 2014, Terminology Binding and Expression Constraints.
- Campbell, J. R., Campbell, W. S., Hickman, H., Pedersen, J. and McClay, J.: 2015, Employing complex polyhierarchical ontologies and promoting interoperability of i2b2 data systems., *AMIA ... Annual Symposium proceedings. AMIA Symposium* **2015**, 359–65.
URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4765692/>
- Campbell, W. S., Pedersen, J., McClay, J. C., Rao, P., Bastola, D. and Campbell, J. R.: 2015, An alternative database approach for management of SNOMED CT and improved patient data queries, *Journal of Biomedical Informatics* **57**, 350–357.
URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbi.2015.08.016>
- Cimino, J. J., Patel, V. L. and Kushniruk, A. W.: 2001, Studying the human-computer-terminology interface., *Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA* **8**(2), 163–73.
URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC134555/>
- Cornet, R.: 2010, Information-content-based measures for the structure of terminological systems and for data recorded using these systems., *Studies in health technology and informatics* **160**(Pt 2), 1075–9.
URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20841849>
- Danske Regioner, Regeringen and Kommunernes Landsforening: 2013, Digitalisering med effekt.
URL: <https://goo.gl/JdS9h7>
- El-Sappagh, S. and Elmogy, M.: 2016, An encoding methodology for medical knowledge using SNOMED CT ontology, *Journal of King Saud University - Computer and Infor-*

mation Sciences **28**(3), 311–329.

URL: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1319157815000919>

Fung, K. W. and Xu, J.: 2015, An exploration of the properties of the CORE problem list subset and how it facilitates the implementation of SNOMED CT, *Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA* **22**(3), 649–658.

URL: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocu022>

Gøeg, K. R., Chen, R., Højen, A. R. and Elberg, P.: 2014, Content analysis of physical examination templates in electronic health records using SNOMED CT, *International Journal of Medical Informatics* **83**(10), 736–749.

URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2014.06.006>

Højen, A. R., Gøeg, K. R. and Elberg, P. B.: 2015, Re-use of SNOMED CT subset in development of the Danish national standard for home care nursing problems, *Studies in Health Technology and Informatics* **210**, 140–144.

IHTSDO: 2011, SNOMED CT Editorial Guide, *Technical Report July*, IHTSDO.

URL: <https://confluence.ihtsdotools.org/display/EditorialGuide>

IHTSDO: 2017a, SNOMED CT Starter Guide, *Technical Report July*, IHTSDO.

URL: <https://confluence.ihtsdotools.org/display/DOCSTART>

IHTSDO: 2017b, SNOMED CT® Expression Constraint Language v1.2 - Specification and Guide.

URL: <https://confluence.ihtsdotools.org/display/DOCECL>

Kalra, D., Schulz, S., Karlsson, D., Vander Stichele, R., Cornet, R., Rosenbeck Gøeg, K., Cangiolli, G., Chronaki, C., Thiel, R., Thun, S. and Stroetmann, V.: 2016, ASSESS CT Recommendations, *Technical Report December*, ASSESS CT.

URL: <http://assess-ct.eu/>

Lee, D., Cornet, R., Lau, F. and de Keizer, N.: 2013, A survey of SNOMED CT implementations, *Journal of Biomedical Informatics* **46**(1), 87–96.

URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbi.2012.09.006>

Lee, D., de Keizer, N., Lau, F. and Cornet, R.: 2014, Literature review of SNOMED CT use, *Journal of the American Medical Informatics Association* **21**(e1), e11–e19.

URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23828173>

Liu, J., Lane, K., Lo, E., Lam, M., Truong, T. and Veillette, C.: 2010, Addressing SNOMED CT implementation challenges through multi-disciplinary collaboration., *Studies in health technology and informatics* **160**(Pt 2), 981–5.

URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20841830>

López-García, P., Boeker, M., Illarramendi, A. and Schulz, S.: 2012, Usability-driven pruning of large ontologies: the case of SNOMED CT, *Journal of the American Medical*

Informatics Association 19(e1), e102–e109.

URL: <https://academic.oup.com/jamia/article-lookup/doi/10.1136/amiajnl-2011-000503>

Oberkampff, H., Zillner, S., Overton, J. A., Bauer, B., Cavallaro, A., Uder, M. and Hammon, M.: 2015, Semantic representation of reported measurements in radiology, *BMC Medical Informatics and Decision Making* 16(1), 5.

URL: <http://www.biomedcentral.com/1472-6947/16/5>

Rector, A. L.: 1999, Clinical terminology: why is it so hard?, *Methods of information in medicine* 38(4-5), 239–52.

URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10805008>

Rector, A. L., Brandt, S. and Schneider, T.: 2011, Getting the foot out of the pelvis: modeling problems affecting use of SNOMED CT hierarchies in practical applications., *Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA* 18(4), 432–40.

URL: <https://academic.oup.com/jamia/article-lookup/doi/10.1136/amiajnl-2010-000045>

Rosenbloom, S. T., Denny, J. C., Xu, H., Lorenzi, N., Stead, W. W. and Johnson, K. B.: 2011, Data from clinical notes: a perspective on the tension between structure and flexible documentation, *Journal of the American Medical Informatics Association* 18(2), 181–186.

URL: <https://academic.oup.com/jamia/article-lookup/doi/10.1136/jamia.2010.007237>

Sundhedsdatastyrelsen: 2016, Fokusområde 3: Sammenhæng i patientforløb.

URL: <https://goo.gl/Lds8WO>

Walji, M. F., Kalenderian, E., Tran, D., Kookal, K. K., Nguyen, V., Tokede, O., White, J. M., Vaderhobli, R., Ramoni, R., Stark, P. C., Kimmes, N. S., Schoonheim-Klein, M. E. and Patel, V. L.: 2013, Detection and characterization of usability problems in structured data entry interfaces in dentistry, *International Journal of Medical Informatics* 82(2), 128–138.

URL: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1386505612001128>

Appendiks **A**

Dokumentation i snitfladen

A.1 Region Nordjylland

Henvisning til radiologisk afdeling gennem PAS.

Henvisende afd.: *	1		Vælg fra listen...
CPR-nr.: *	2		
Henvisningstype: *	3	Vælg fra listen...	
Modtagende afd.: *	4		Vælg fra listen...
Prioritering: *	5	☐ Akut / ☐ Planlagt / ☐ Andet	
Ønsket US.: *	6		Bekræft
			Slet
Henvisningsårsag: *	7		
- Evt. sideangiv:	8	☐ Højre / ☐ Venstre / ☐ Bilateral / ☐ Fortryd markering	
Problemstilling inkl. primære diagnose: *	9		
Patienten forventes at være:	10	☐ Ambulant / ☐ Indlagt på undersøgelsestidspunktet	
Transportmåde: *	11	☐ Ingen transport / ☐ Gående / ☐ Siddende / ☐ Liggende	
Allergisk reaktion: *	1		☐ Ikke relevant
Lab.værdier: *	2		☐ Ikke relevant
Diabetes: *	3		☐ Ikke relevant
Rekv. læge (kode): *	12		
Kontaktperson vedr. denne henv.:	13		
- Tlf.nr.:			
- Personsøger:			

Figur A.1: Forklaring af snitfladens felter kan findes på hjemmesiden. Fra <https://www.goo.gl/GpUqIx>

A.2 Region Midtjylland

Info | Personlig Information | Rekvisition | Supplerende oplysninger | Kontrolskema for MR

Id:

Name:

Type:

Comment:

Send to:

Rekvisition | Info | Personlig Information | Supplerende oplysninger | Kontrolskema for MR

Henv. Afd/Praksis: AUH B4 Hjertemedicinsk Sengeafsnit, SKS

Pt. afd. på US tidspunkt:

Henv. Dato:

Ønsket dato/tid:

Pt. Mobilitet:

Transport:

Sidste menstruationsdag:

US sted:

Husk:

Intern RTG-US. Prioritet:

Aktivt ventende ☐

Kommentar fra visitation:

Ønsket undersøgelse:

Årsag til Henvisning/Diagnose:

Anamnese:

☐ Angivet

☐ Undersøgelse

☐ 2 undersøgelser

☐ Serie

☒ Uspecificeret

Figur A.2: Første del af en elektronisk bestilling af radiologisk undersøgelse. Dokumentationen kan tilgås via følgende link <https://www.goo.gl/PVJqs7>

Info | Personlig Information | Rekvisition | **Supplerende oplysninger** | Kontrolskema for MR

Rekv. afd. telefon: Samordnes med anden us. eller ambulant besøg:

Rekv. Læge: Afdeling: Dato/tid:

Rekv. udfyldt af:

Projekt nr:

Ved Akut Svar:

Fax:

Tlf:

P-søger:

Indlagt med diskretion ☐

Henvielse mangler ☐

Fremrykningsliste ☐

Sarkomliste ☐

Tidligere relevante røntgenundersøgelser:

Dato: Sted:

Undersøgelse:

Dato: Sted:

Undersøgelse:

Billedinformation:

Billeder kommer andestedes fra. Hvor?

Hosp. og- eller afd.:

Info | Personlig Information | Rekvisition | **Supplerende oplysninger** | **Kontrolskema for MR**

Vægt: Højde: Største omkreds < 145 cm:

Pacemaker eller efterladte paceelektroder:

Metalclips, coils, regulerbare shunts i CNS:

Metalclips, coils, stents i kroppen:

Andre metalfremmedlegemer i kroppen indl. øjne:

Graviditet (trimester skal angives):

Øreimplantat:

Kunstige hjerteklapper:

Neurostimulator, insulinpumpe:

Klaustrofobi:

Uro, dyspnø, svære rygdeformiteter:

Behov for sedation / anæstesi:

Kontraindikation

Lokalisation, fabrikat, type og årgang

Lokalisation, fabrikat, type og årgang

Lokalisation, type og årgang

MR-undersøgelse kun på særlig indikation

Fabrikat, type og årgang

Fabrikat, type og årgang

Type, årgang - kan fjernes?

Ordnation og admin. af evt. præmedicin aftales lokalt

Figur A.3: Første del af en elektronisk bestilling af radiologisk undersøgelse. Dokumentationen kan tilgås via følgende link <https://www.goo.gl/PVJqs7>

Forbeholdt Radiologisk afdeling:		Modtaget af: _____
Ansv. Radiolog/radiograf/team: _____		Rum: _____
Undersøgelse: _____	☐ Højre ☐ Venstre	
Pt. identificeret af: _____	ved hjælp af: ☐ Personlig kontakt	US Start: _____
Us. ansv.: _____	☐ Pårørende	US Slut: _____
Undersøger 2: _____	☐ Personale fra afdeling	Antal billeder: _____
Undersøger 3: _____	☐ ID armbånd	Evt. US nummer: _____
Undersøger 4: _____		Tape/disk nr.: _____
Undersøger 5: _____	Graviditet: ☐ Ja ☐ Nej	
	Gonadebeskyttelse: ☐ Ja ☐ Nej	
Kontraststof 1: _____		Antal ml: _____
Kontraststof 2: _____		Antal ml: _____
Evt. kontraststofreaktion: _____		
Radiografens bemærkninger: _____		
Accessionnummer + Initialer: _____		
		Rettet i PACS: _____
Udfyldte NØDHENVISNINGER afleveres på IT-kontoret til efterregistrering i RIS		

Figur A.5: Skema bestilling af radiologisk nødprocedure. Fra <https://www.goo.gl/sx8912>

Evaluerings materiale

Dette appendiks indeholder det materiale som blev anvendt til at rekruttere brugergrupper og materiale til præsentation for brugergrupperne.

B.1 Rekruttering

Der blev lavet en indkaldelse der blev tilsendt klinikere fra onkologisk afdeling på Aalborg Universitetshospital.

Anvendelse af kontekstuel information til klinisk inddatering

Lasse Jensen & Mark Hummeluhr Christensen, specialestuderende i Sundhedsteknologi, AAU

Danmark har i de sidste år haft fokus på anvendelse af klinisk data, både til primær og sekundært brug. For at kunne opnå en generel anvendelse af klinisk data, er det nødvendigt med en enighed omkring hvad dataen betyder. Dette kan opnås gennem standardiseret terminologi.

MEN! Den typiske løsning hertil er at placere en byrde på klinikerne, i form af at skulle gennemskue terminologierne og registrere koder efter disse, hvilket betyder endnu mere arbejde i dokumentationen frem for tid til behandling.

Formålet med dette studie er at undersøge potentialerne i et koncept om anvendelse af data, til at assistere klinikerne i dokumentationen, uden at pålægge klinikerne en yderligere byrde. Konkret betyder dette at der i bestillingen af en paraklinisk undersøgelse bliver anvendt data, som indtastes løbende, til at give kvalificerede bud på hvilken undersøgelse der f.eks. skal bestilles. I svaret på undersøgelsen vil konceptet kunne anvendes til at strukturere indholdet, eller endda foreslå skabeloner som kan formidle hvilke informationer den henvisende afdeling ønsker. Studiet tager udgangspunkt i kommunikationsfladen mellem onkologisk og radiologisk afdeling.

Testen

Testpersonerne vil blive bedt om at registrere informationer og vurdere præcisionen af informationer i en applikation, baseret på hvad der er indtastet. Det er ikke nødvendigt at have kendskab til terminologi-systemer i denne test.

Varigheden af testen er sat til 30 minutter. Det ville fungere bedst hvis de var sammenhængende, men dette er ikke et krav.

Testen vil blive afholdt på Aalborg Universitetshospital.

Tidspunkt for afholdelse af test er sat til uge 21 - nærmere tidspunkt fastsættes i dialog med forfatterne.

Vi håber at i har tid og mulighed for at deltage.

Med venlig hilsen

Lasse Jensen - Tlf: 60 64 16 28 - Mail: Lje12@student.aau.dk

Mark Hummeluhr - Tlf: 53 67 60 60 - Mail: Markch12@student.aau.dk

Figur B.1: Indkaldelse til klinikere fra onkologisk afdeling på Aalborg Universitetshospital.

B.2 Præsentationsmateriale

Anvendelse af kontekstuel information til klinisk inddatering

Mark Hummeluhr Christensen & Lasse Jensen



AALBORG UNIVERSITET

Vores mål

- At hjælpe klinikerne med at vælge koder
- Anvende kontekstuel information til at give forslag til klinikerne
 - ◆ At foreslå koder til klinikerne der svarer til det detaljeniveau der skal dokumenteres på
 - ◆ Hvad er de "rigtige" koder?

Forskning i informationssystemer

For at give dig vores perspektiv:

- Læger bliver anset som indtastere af information (Ikke sekretærer)
- Stort fokus på hvordan der kan opsamles information der kan anvendes og deles
 - Terminologier kan anvendes til at opfange klinikernes sprog
 - Klassiske koder



Nuværende praksis

- Et bestemt antal koder bliver anvendt i klinisk praksis
 - Ofte under indberetning af information
- I forskningssammenhæng bliver disse ofte implementeret som:
 - "Grene" af terminologier/klassifikation: "Alle procedurer" → 5 cifret antal begreber
 - Udvalgte koder: "Vi arbejder med kode 1, 2, 3 5738 til valg af denne undersøgelse"
- Uanset løsning bliver en stor del byrden placeret på klinikerens til at vælge koden!

Henvisende afd.: * 1 Vælg fra listen...

CPR-nr.: * 2

Henvisningstype: * 3 Vælg fra listen...

Modtagende afd.: * 4 Vælg fra listen...

Prioritering: * 5 ☐ Akut / ☐ Planlagt / ☐ Andet

Ønsket US.: * 6

Henvisningsårsag: * 7

- Evt. sideangiv: 8 ☐ Højre / ☐ Venstre / ☐ Bilateral / ☐ Fortryd markering

Problemstilling inkl. primære diagnose: * 9

Patienten forventes at være: 10 ☐ Ambulant / ☐ Indlagt på undersøgelsestidspunktet

Transportmåde: * 11 ☐ Ingen transport / ☐ Gående / ☐ Siddende / ☐ Liggende

Allergisk reaktion: * 1 ☐ Ikke relevant

Kontekstuel information

“Jeg har lige indtastet en masse informationer, hvorfor kan det ikke bruges når det nu er relevant?”

- Der bliver indtastet mange “standardiserede” udtryk i brugergrænseflader
 - Der vil altid være afdelinger → Altid modtagende/henvisende i bestilling/svar
 - Der vil altid være undersøgelse, diagnoser osv...



Henvisende afd.: *	1		Vælg fra listen...
CPR-nr.: *	2		
Henvisningstype: *	3		Vælg fra listen...
Modtagende afd.: *	4		Vælg fra listen...
Prioritering: *	5	☐ Akut / ☐ Planlagt / ☐ Andet	
Ønsket US.: *	6		Bekræft Slet
Henvisningsårsag: *	7		
- Evt. sideangiv:	8	☐ Højre / ☐ Venstre / ☐ Bilateral / ☐ Fortryd markering	
Problemstilling inkl. primære diagnose: *	9		
Patienten forventes at være:	10	☐ Ambulant / ☐ Indlagt på undersøgelsestidspunktet	
Transportmåde: *	11	☐ Ingen transport / ☐ Gående / ☐ Siddende / ☐ Liggende	
Allergisk reaktion: *	1		



Kontekstuel information

“Jeg har lige indtastet en masse informationer, hvorfor kan det ikke bruges når det nu er relevant?”

Hvorfor ikke gøre brug af dem?



Henvisende afd.: * 1 Vælg fra listen...
 CPR-nr.: * 2
 Henvisningstype: * 3 Vælg fra listen...
 Modtagende afd.: * 4 Vælg fra listen...
 Prioritering: * 5 ☐ Akut / ☐ Planlagt / ☐ Andet
 Ønsket US.: * 6
 Henvisningsårsag: * 7
 - Evt. sideangiv: 8 ☐ Højre / ☐ Venstre / ☐ Bilateral / ☐ Fortryd markering
 Problemstilling inkl. primære diagnose: * 9
 Patienten forventes at være: 10 ☐ Ambulant / ☐ Indlagt på undersøgelsestidspunktet
 Transportmåde: * 11 ☐ Ingen transport / ☐ Gående / ☐ Siddende / ☐ Liggende
 Allergisk reaktion: * 1 ☐ Ikke relevant

termPAS

Rekvistierende
 Henvisende afdeling
 Team
 Henvisende læge navn
 Henvisende læge tlf
 Patientoplysninger
 Patient navn
 CPR nr.
 Behandlingstype
 Undersøgelse Antal begreber: 50721
 excision af morfologisk forandring i thymus
 Excision af morfologisk forandring i tibia
 Excision af morfologisk forandring i tonsil
 excision af morfologisk forandring i trachea
 Excision af morfologisk forandring i tuba uterina
 Excision af morfologisk forandring i tunge
 Excision af morfologisk forandring i tyktarm
 excision af morfologisk forandring i tyndtarmen
 Excision af morfologisk forandring i tyndtarmens mesenterium
 Excision af morfologisk forandring i underkæbespytkirtel

Modtagende
 Modtagende afdeling
 Transportmåde
 Prioritering
 Undersøgelse
 Modalitet
 Formål
 Sideangivelse
 Kropsstruktur
 Henvisningsdiagnose Antal begreber: 62059
 Kronisk ikke-specifik lungesygdom
 Kronisk ikke-suppurativ ostit
 Kronisk ikke-suppurativ ostit i ansigtsknogler
 Kronisk ikke-suppurativ ostit i kileben
 Kronisk ikke-suppurativ ostit i kindben
 kronisk ikke-suppurativ ostit i kæbe
 Kronisk ikke-suppurativ ostit i maksillen
 Kronisk ikke-suppurativ ostit i mandibula
 Kronisk ikke-suppurativ ostit i næse-øjenhulekomplekset
 kronisk ikke-suppurativ ostit i os frontale

termPAS

Rekvisiterende

Henvissende afdeling
Onkologi

Team
Lunge team

Henvissende læge navn

Henvissende læge tlf

Modtagende

Modtagende afdeling
Radiologisk afdeling

Transportmåde

Prioritering

Patientoplysninger

Patient navn

CPR nr.

Behandlingstype

Undersøgelse

Modalitet
CT

Formål
Progressionsvurde...

Sideangivelse

Kropsstruktur
Trachea

Undersøgelse

Antal begreber:11

- CT af intratorakale respirationsstrukturer
- CT af lungerne
- CT af lungerne med diagnostisk pneumothorax
- CT af lungerne med høj opløsning
- CT-vejledt biopsi af lunge
- CT-vejledt radiofrekvensablation af morfologisk forandring i lunge
- pneumostomi med åben drænage af lungeabsces vha. CT-vejledning
- SPECT kombineret med CT af ventilation af lunge
- SPECT-scanning kombineret med CT af lunge

Henvissningsdiagnose

Antal begreber:11

- Adenoidt cystisk karcinom i trachea
- malign tumor i trachea
- malignt neoplasme i carina tracheae
- Malignt neoplasme i trakealbrusk
- Malignt neoplasme i trakealslimhinde
- metastase i trachea fra ukendt primærtumor
- planocellulært karcinom i trachea
- primært malignt neoplasme i carina tracheae
- primært malignt neoplasme i trachea
- Sekundært malignt neoplasme i trachea

Testen - protokol

- Du vil blive vejledt i brugergrænsefladen
- Du vil blive præsenteret for 3 cases
- Du skal bestille undersøgelser efter de 3 cases
 - Efter hver case vil du blive spurgt ind til de procedure og diagnoser du kan vælge
- Slutteligt nogle opklarende spørgsmål

Testprotokol

Protokollen indeholdte fem dele; forberedelse, introduktion, testvejledning, udførelse og slutteligt et interview.

A Forberedelse

A.1 Forberedelse af testmateriale

- Opret forbindelse til internet
- Klargør slides
- Opret forbindelse til AAU netværket gennem VPN
- Klargør instans af program
- Klargør optagelsesapparat

A.2 Afprøvning af testmateriale

- Afprøv instans af program
- Afprøv optagelsesapparat

A.3 Afslutning af forberedelse

- Modtagelse af testperson
- Forflyttelse til designeret lokale for testen
- Projektdeltager forbereder sig på dokumentation, holde tiden og starte optagelsesapparat
- Anden projektdeltager forbereder sig på præsentation, primær kommunikation med deltager og kontaktperson gennem testen

B Introduktion - Tid: 0:00 - 5:00

B.1 Præsentation af projektgruppen

B.2 Præsentation af projekt

- Præsentation af mål for testen
- Præsentation af forskellen mellem forskning og praksis af kliniske IT-systemer
- Præsentation af koncept i webPAS
- Præsentation af termPAS

- Gennemgang af testprotokol (Del C, D og E)

C Testvejledning - Tid: 6:00 - 9:00

C.1 Præsentation af cases

- Præsentation af case 1: Lokalisation for strålebehandling af prostatakræft
- Præsentation af case 2: Progressionsvurdering af ikke-småcellet lungekræft
- Præsentation af case 3: Lokalisation for strålebehandling post-operativt efter brystkræft

C.2 Gennemgang af brugergrænsefladen til termPAS

- Præsentation af indholdselementer
- Instruktion i hvilke indholdselementer der skal dokumenteres

C.3 Demonstration af udførelse

- Ad-hoc udfyldning af indholdselementer
- Instruktion i at bemærke hvordan kontekstbaserede indholdslistes ændres i takt med dokumentationen
- Instans nulsættes

D Udførelse - Tid: 10:00 - 25:00

D.1 Start lydoptagelse

D.2 Udlevering af materiale

- Udlevering af computer med mus
- Udlevering af cases

D.3 Udførsel af case 1: Lokalisation for strålebehandling af prostatakræft - Tid: 11:00 - 16:00

D.3.1 Udfyldelse af kontekstuelle indholdselementer

- Henvisende afdeling
- Team
- Modtagende afdeling
- Modalitet
- Formål
- Kropsstruktur

D.3.2 Udvalgelse af undersøgelse

- Valg af undersøgelse
- Spørgsmål: Vil du prøve at beskrive hvorfor du er stoppet ved dette begreb?

D.3.3 Udvælgelse af henvisningsdiagnose

- Valg af henvisningsdiagnose
- Spørgsmål: Vil du prøve at beskrive hvorfor du er stoppet ved dette begreb?

D.4 Udførsel af case 2: Progressionsvurdering af ikke-småcellet lungekræft - Tid: 16:00 - 20:30

D.4.1 Udfyldelse af kontekstuelle indholdselementer

- Henvisende afdeling
- Team
- Modtagende afdeling
- Modalitet
- Formål
- Kropsstruktur

D.4.2 Udvælgelse af undersøgelse

- Valg af undersøgelse
- Spørgsmål: Vil du prøve at beskrive hvorfor du er stoppet ved dette begreb?

D.4.3 Udvælgelse af henvisningsdiagnose

- Valg af henvisningsdiagnose
- Spørgsmål: Vil du prøve at beskrive hvorfor du er stoppet ved dette begreb?

D.5 Udførsel af case 3: Lokalisation for strålebehandling post-operativt efter brystkræft - Tid: 20:30 - 25:00

D.5.1 Udfyldelse af kontekstuelle indholdselementer

- Henvisende afdeling
- Team
- Modtagende afdeling
- Modalitet
- Formål
- Kropsstruktur

D.5.2 Udvælgelse af undersøgelse

- Valg af undersøgelse
- Spørgsmål: Vil du prøve at beskrive hvorfor du er stoppet ved dette begreb?

D.5.3 Udvælgelse af henvisningsdiagnose

- Valg af henvisningsdiagnose

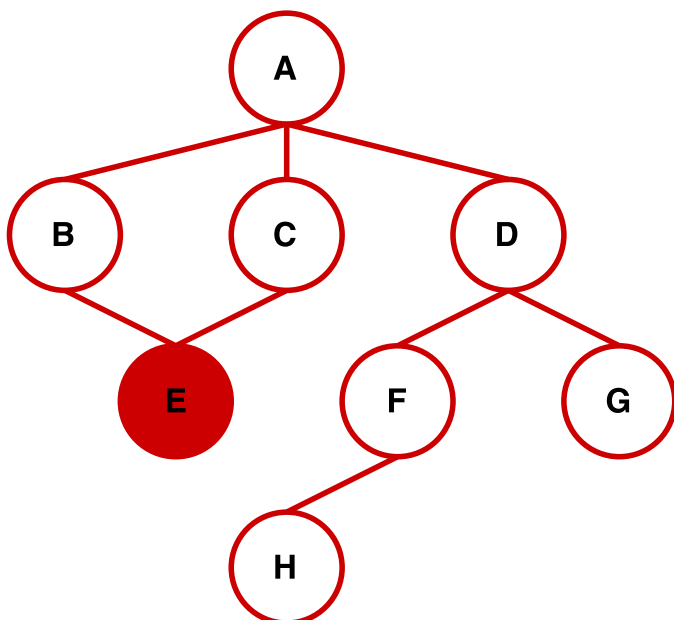
- Spørgsmål: Vil du prøve at beskrive hvorfor du er stoppet ved dette begreb?

E Interview - Tid: 25:00 - 30:00

E.1 Hvordan synes du at termPAS adskiller sig fra det system du plejer at arbejde med?

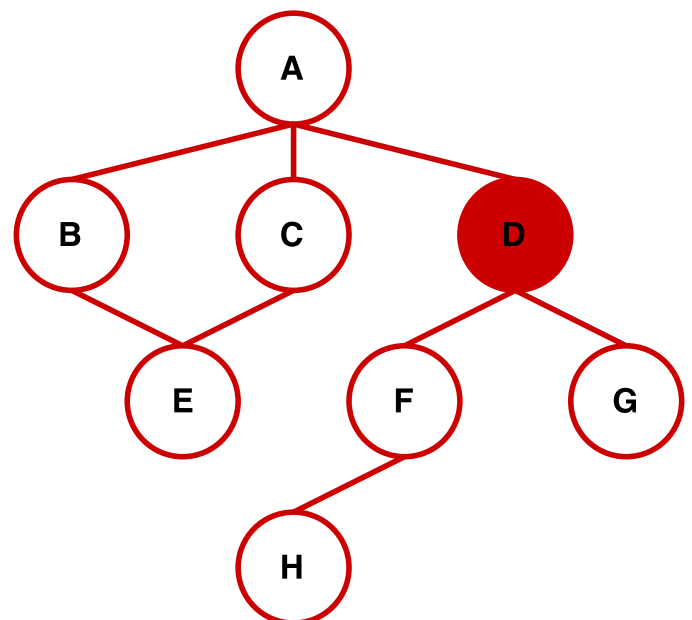
Transitive closure tabel

TC tabellen blev anvendt til at lave udtræk på IS-A relationer mellem begreber. Tabellen består af tre kolonner: Forældre begreb, barn begreb og en dybde. Dybden referer til distancen mellem forældre og barn begrebet, hvor distancen til begrebet selv er 0, distancen fra et begreb til den første forældre 1, og distancen fra et begreb til foreældre-begrebets forældre 2. Figur D.1 viser en illustration af en TC tabel.



SELECT * FROM TC WHERE
SubType = E

SuperType	SubType	Depth
A	E	2
B	E	1
C	E	1
E	E	0



SELECT * FROM TC WHERE
SuperType = D

SuperType	SubType	Depth
D	D	0
D	F	1
D	G	1
D	H	2

Figur D.1: Illustration af opbygningen af en transitive closure (TC) tabel. Cirklerne illustrerer SNOMED CT begreber og linjerne imellem er IS-A relationer. Under SNOMED CT begreberne er der to queries der efterspørger IS-A relationer til både forældre (Query efter et begreb som SubType) og børn (Query efter et begreb som SuperType).