

Visualiseringar av patientjournaler i Google Earth

Vi har med hjälp av formler i kalkylark överfört fiktiv patientjournaldata till Google Earth. Kalkylarksformlerna kodade om data till Google Earths XML-dialekt KML som användes för att skapa två alternativ på interaktiva flerdimensionella visualiseringar av dessa kalkylark. De representerar tidslinjer på olika sätt, en linjär respektive spiralformad. Detta ska resultera i mer överskådlig data. Google Earth fungerar som en utmärkt plattform för detta, men för att kunna utnyttja det maximalt anser vi att det istället för kalkylarksformler krävs ett bättre programmeringsspråk för konverteringen.

Detta verk är licensierat under Creative Commons Erkännande 3.0 Unported licens. För att se en kopia av denna licens, besök <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/> eller skicka ett brev till Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

Thor Bossuyt, Erik Eloff, Christoffer Johansson,
Martin Kristing, Niklas Locking

Linköpings universitet

Linköping

2007-10-24

Innehållsförteckning

1 Inledning.....	3
1.1 Syfte.....	3
1.2 Avgränsningar.....	3
1.3 Metod.....	3
2 Bakgrund.....	4
2.1 Vad är Google Earth?	4
2.2 Perception och visualisering	4
2.3 Dimensioner.....	6
2.4 Olika visualiseringar.....	6
3 Metod och resultat.....	7
3.1 Ursprungsdata	7
3.2 KML	8
3.3 Konvertering	8
3.4 Hur ett placemark byggs upp.....	8
3.5 Linjär tidsaxel.....	9
3.6 Polär tidsaxel	10
3.7 Sammansättning.....	10
3.8 Publicering	10
4 Diskussion.....	11
4.1 Google Earth.....	11
4.2 Tidslinje och klocka.....	11
4.3 Level of Detail	12
4.4 Slutsats	12
Referenslista	13
Bilaga A	14
Bilaga B	15

Bilaga C	16
Bilaga D	17
Bilaga E	18
Bilaga F	19

1 Inledning

Många journalsystem som används idag utnyttjar inte datorn som verktyg särskilt effektivt. Man skulle kunna kalla det "pappersjournaler i datorn"¹. Då menar Erik Sundvall som är doktorand vid institutionen för medicinsk teknik vid Linköpings universitet, att det i vissa fall till och med kan vara mer överskådligt med att använda sig av en vanlig mapp med pappersjournaler istället för elektroniska system.

Det som nu är tanken är att utnyttja den ökade strukturen på journalen och sedan låta datorn visualisera och sammanfatta innehållet på ett intelligent sätt. Från en överblicksbild ska man kunna hitta den information man söker med så få klick som möjligt.²

1.1 Syfte

Det vi skall göra i denna rapport är att förklara de steg vi tagit mot att skapa olika exempel på hur man kan tänka sig att visualisera patientjournaler. Genom att importera data ur kalkylark från olika kalkylprogram till ett existerande system, som Google Earth, skapas visualiseringar. Detta arbete kan sedan ligga som grund vid fortsatta arbeten.

1.2 Avgränsningar

Visualiseringen ska genomföras mestadels genom programmering i kalkylark. Vi har också fått uppdrag till att konstruera minst två olika typer av visualiseringar.³ Vi valde p.g.a. tidspress att begränsa oss till dessa två. Ett närliggande projekt av en annan grupp handlar om beslutsstöd och det är också inget vi tar upp.

1.3 Metod

Det finns en mängd olika aspekter man bör ha i åtanke när man vill visualisera något på ett enkelt sätt som även är lätt att överblicka. Inför detta arbete har vi har gått igenom och funderat ut ett par olika exempel som vi infört i Google Earth. Vi har utgått från ett helt vanligt kalkyldokument och importerat detta in i Googles kalkylprogram. Det går även att använda andra kalkylprogram, men vi valde att använda Googles på grund av enkel åtkomst. Via att sedan använda KML-formatet⁴, som är en dialekt av XML, har vi gjort om dessa dokument till saker som Google Earth tolkar, som exempelvis placemarks och andra visuella effekter som redan existerar i programmet. Ett placemark är en ikon som man använder i Google Earth för att märka ut platser.

¹ *Synsinnet nyckel till journal som anpassar sig efter läsare* (2006)

<<http://www.dagensmedicin.se/nyheter/2006/03/09/synsinnet-nyckel-till-journ/>>

² Ibid

³ *Visualiseringar i Google Earth utifrån tabeller* (2007)

<<http://www.imt.liu.se/~erisu/2007/TDDC79-intro.html>>

⁴ Keyhole Markup Language, <http://earth.google.com/userguide/v4/ug_kml.html>

Vi har skapat ett par olika exempel man kan tänkas använda sig av. Dessa exempel kommer vi ta upp i rapporten och förklara fördelar och eventuella nackdelar med.

2 Bakgrund

2.1 Vad är Google Earth?

Google Earth kan beskrivas som en interaktiv jordglob. Det är ett gratisprogram som kan laddas ned, och har ca 250 miljoner användare. Det har en del inbyggda funktioner. En av dessa är att man får möjlighet att arbeta med olika "lager", där användaren själv kan välja vilken information som skall visas. Det finns även möjligheter att skapa egna "lager" med hjälp av KML.⁵

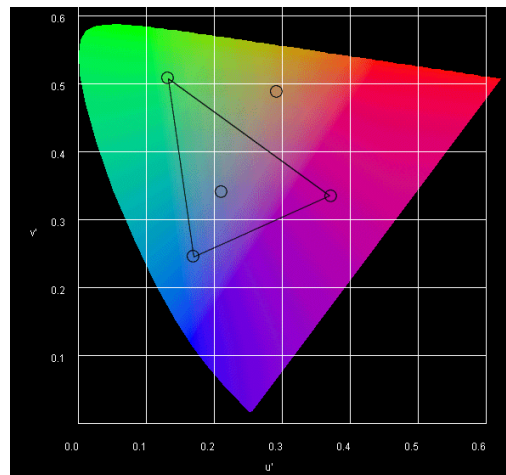
Så kallade placemarks är också något som Google Earth tillåter användning av. Det är ikoner som användaren själv får placera ut med egen vald rubrik. Om man sedan väljer att klicka på sitt placemark kan detta betyda två olika saker. Klickar man en gång får man upp en textruta där till exempel mer detaljerad information om det placemark som är aktuellt kan finnas, medan om man klickar två gånger så ändras kameravyn till ett läge och vinkel som sparats till det placemark som används.⁶

2.2 Perception och visualisering

Att rätt visualisering av information kan spela så pass stor roll har sina grunder i hur vår hjärna fungerar. Visualiseringar underlättar en del av hjärnans arbete med att ta in information och bearbeta den. Eftersom hjärnan behöver identifiera och tolka så mycket information, är det till stor hjälp om det kan ske omedvetet, nästan omedelbart tillsammans med synintrycket.⁷

Dessutom gör det visuella intrycket att vi minns informationen bättre efteråt. Kombinationen av fler sinnesintryck gör vår minnes- och läroprocess bättre.⁸

Varför vissa visualiseringar fungerar bättre än andra beror bland annat på hur man använt sig av olika egenskaper som kräver minimalt arbete av hjärnan. Ett bra exempel är text i **fetstil**. Tjocklek har just den egenskapen att



Figur 1. Färgdiagram.

Källa: <http://www.infovis.net>

⁵ Nya horisonter för Google Earth (2007) <<http://www.nyteknik.se/art/51990>>

⁶ Cameras - KML - Google Code (2007)

<<http://code.google.com/apis/kml/documentation/cameras.html>>

⁷ Processes that pop out (2006) <<http://www.infovis.net/>>

⁸ Problembaserat lärande - pedagogisk idé och metod (2004) Charlotte Silén

hjärnan automatiskt urskiljer det från mängden.⁹ Det krävs ingen kognitiv analys för att leta igenom orden efter ett fetstilt, det sticker direkt ut. Tiden det tar för hjärnan att upptäcka detta är minimalt, ofta under 250 millisekunder, vilket ungefär motsvarar tiden ögonrörelsen behöver för att sättas igång.¹⁰

Ett annat välanvänt hjälpmedel är färgskalan. Den mänskliga hjärnan urskiljer omedelbart olika färger från varandra och kan automatiskt bilda grupperingar mellan objekt baserade på färg. Det kan vara lättare att urskilja skillnaden mellan färger, beroende på deras position på RGB-skalan. Ju längre bort från varandra färgerna befinner sig, desto lättare är de att urskilja.¹¹

Ytterligare en egenskap hos färger är att de kan framkalla känslor. Det är inte svårt att avgöra om en färg verkar varm eller kall till exempel. Observera att färgernas associationer kan vara helt olika i olika kulturer. I Kina länkar man till exempel färgen grön till döden, medan vi snarare skulle tänka färgen svart.¹² Associationer till färger har betydelse för visualisering på det sätt att de kan ge färgkategorier en direkt betydelse. Detta görs utan att behöva tänka efter eller kontrollera i någon tabell vad färgen står för.

Exempel på andra egenskapen hos objekt som hjärnan automatiskt urskiljer från andra är:

- Linjeriktning
- Linjebredd
- Linjelängd
- Stängd/öppen
- Storlek
- Böjdhet
- Densitet
- Markering (tex. inringat objekt)
- Blinkning
- Rörelse och hastighet
- Ljuskällans riktning (med hjälp av skuggning)¹³

Det finns ett fenomen i den mänskliga hjärnan som kallas förändringsblindhet. Om en person visas två bilder i följd men med ett avbrott emellan, som till exempel en grå skärm, så är det nästan omöjligt för personen att upptäcka att vissa ändringar gjorts från den ena bilden till den andra. Skillnaden mellan den ena bilden och den andra kanske är att en stor buske har tagits bort, så att kompositionen har blivit helt annorlunda. Men detta avbrott emellan, som endast varar en tiondels sekund, gör oss helt

⁹ *Processes that pop out* (2006) <<http://www.infovis.net/>>

¹⁰ *Perception in Visualization* (2007)

<<http://www.csc.ncsu.edu/faculty/healey/PP/index.html#Visualization>>

¹¹ *On Colour Usage* (2006) <<http://www.infovis.net/>>

¹² *Colours and Emotions* (2002) <<http://www.infovis.net/>>

¹³ *Perception in Visualization* (2007)

<<http://www.csc.ncsu.edu/faculty/healey/PP/index.html#Visualization>>

blinda för förändringen.¹⁴ Det finns än mängd teorier och forskning kring orsaken till blindheten, men fenomenet är i alla fall bra att lägga på minnet under visualisering. Främst för att förväntningar påverkar analysen av bilder så pass mycket att visualisering måste användas till att leda ögat till den väsentliga informationen i bilden. De spridda teorierna visar att en stor del av det mänskliga perceptionssystemet är oupptäckt.

Det mänskliga seendet fungerar så att vi oavbrutet av söker omgivningen efter saker av intresse. Sedan bygger vår perceptionsförmåga upp en bild i hjärnan. Det gör att vi får ett helhetsintryck som kan kallas "helhet plus detaljer" och är väldigt användbart under visualisering.¹⁵

2.3 Dimensioner

Man kan fråga sig om tre dimensioner förbättrar visualiseringen eller om två dimensioner räcker. Tredimensionella omgivningar är ofta mer tilltalande och ger en viss grad av frihet, men samtidigt kan det leda till förvirring. Det finns fall där en extra dimension presenterade informationen på ett lättare sätt, men det finns andra fall där det kognitiva arbetet från användarens håll blev större. Sammanfattningsvis kommer användarens arbete inte att bli bättre från 2D till 3D om det inte ges bättre möjlighet till att påverka objekten i den tredimensionella omgivningen.¹⁶

2.4 Olika visualiseringar

Tid kan visas exempelvis med hjälp av en tidslinje eller polära koordinater. Den linjära tidslinjen kan ytterligare delas upp i olika kategorier (se bilaga D) för att förtydliga informationen om patienten. Olika placemarks sprids då ut över hela linjens bredd.

Det finns flera sätt att använda polära koordinater till att visa tid i ett diagram. Ett sätt är att göra som i analoga klockor och låta tiden gå runt en cirkel.¹⁷ Det har man använt när man gör "tulip plots". Tulip plots är en metod att visa tiden runt en cirkel där olika färger och bredden på ringar runt cirkeln representerar olika variabler genom tiden.¹⁸ Många använder spiralformade tidslinjer där information för en period visas. (se bilaga E) Detta kan användas för att visa årliga cykler med exempelvis allergisymtom och många andra saker. Ett annat sätt att använda polära koordinater är att lägga tidsaxeln radiellt utåt i cirkeln dvs. det som ligger närmast mitten händer nyligen och det som ligger långt från mitten händer för längre tid

¹⁴ *Perception in Visualization* (2007)

<<http://www.csc.ncsu.edu/faculty/healey/PP/index.html#Visualization>>

¹⁵ *Bifocal Displays: Farsightedness on the net?* (2000) <<http://www.infovis.net/>>

¹⁶ *Information Visualization: Chen C* (2004)

¹⁷ Carlis J, Konstan J. *Interactive visualization of serial periodic data. UIST '98: Proceedings of the 11th annual ACM symposium on User interface software and technology*; 1998: ACM; 1998. p. 29-38.

¹⁸ *Tulip Plots* <http://www.cas.lancs.ac.uk/alcd/visual/tulip_plots.html> inspirerad av (1990) Barry, J.T.

sedan. Många brukar lämna en tom yta i mitten i cirkeln för att undvika att det ska bli otydligt.¹⁹

När man visar tiden runt en spiral så får man en bra överblick över till exempel ett år och det är lätt att jämföra med ett tidigare år. När man visar tiden utåt i cirkeln så är det bra när man vill ha med annan information än bara händelser. En nackdel med polära tidsdiagram är att det inte är så bra när man vill visa speciella händelser som till exempel årtal, då blir det svårt att få en bra överblick.

3 Metod och resultat

Google kalkylark²⁰ har använts för att lagra fiktiva utdrag ur patientjournaler i ett kalkylark. Nedan följer hur dessa data sedan kan överföras till Google Earth. Kortfattat fungerar det som så att utifrån en tabell med journalen plockar man ut värden ett och ett. Till dessa värden läggs nödvändig kod för att sammanställa alla celler till ett KML-dokument, vilket slutligen då kan importeras direkt till Google Earth.

3.1 Ursprungsdata

Kalkylarket består av tre blad: Journaldata, övergripande information samt formler för omvandling till KML²¹. Journalen finns sparad i form av en enkel tabell.

Tabell 1: Utdrag ur kalkylark med patientjournal

	A	B	C	D
1	Rubrik	Beskrivning	Kod	Datum
2	Hjärtsvikt	Lorem ipsum	I50-	1998-10-18
3	Ryggvärk	dolor sit amet	M549P	1999-03-15

Varje rad motsvarar en post (läkarbesök, symptom, behandlingar ...). De kolumner som finns är Namn, Beskrivning, Kod och Datum. Denna tabell fylls på allt efter nya data skall införas.

Bladet med övergripande information innehåller saker som är kopplade till dokumentet som helhet, alltså som inte har med en särskild rad i journaltabellen att göra. Det kan vara saker som patientens namn,

¹⁹ Livnat Y, Agutter J, Moon S, Foresti S. *Visual Correlation for Situational Awareness. INFOVIS '05: Proceedings of the 2005 IEEE Symposium on information Visualization*; 2005: IEEE Computer Society; 2005. p 13.

²⁰ Google Documents, <<http://docs.google.com>>

²¹ Keyhole Markup Language, <http://earth.google.com/userguide/v4/ug_kml.html>

arbetsytans placering och stilmallar som används för att styra utseendet på de placemarks som sedan kommer att visas i Google Earth.

3.2 KML

Innehållet som skall visualiseras hämtar Google Earth från filer som tidigare skapats från kalkylark. Dessa filer är kodade i formatet KML. KML är ett uppmärknings-språk som i botten bygger på standarden XML. Det är ett textformat som lätt kan skapas och läsas manuellt. Det gör det till ett lämpligt format för att exportera journalen till, eftersom det är ett textformat som kan läsas och redigeras i en vanlig texteditor. Se bilaga A för exempel på hur ett placemark definieras i KML.

3.3 Konvertering

Det tredje och sista bladet i kalkylarket är det som utför omvandlingen från tabellen med journaldata till KML-formatet så att det kan visas i Google Earth.

I stora drag fungerar det genom att hämta data från journalen en cell i taget och lägga till de KML-taggar som behövs. Till slut sammanfogas alla delar till ett fullständigt KML-dokument som visas i en cell.

3.4 Hur ett placemark byggs upp

Koden som följer är det som krävs för att representera rad 3 från tabell 1 ovan. En rad i journaltabellen motsvarar ett placemark i Google Earth. Kalkylarket ska alltså omvandla raden i tabellen till följande kod:

```
<Placemark>
  <name>Hjärtsvikt</name>
  <description>Lorem ipsum</description>
  <styleUrl>#I50-</styleUrl>
  <Point>
    <coordinates>Koordinat som beräknas med
    hjälp av datumet</coordinates>
  </Point>
</Placemark>
```

Rubriken hämtas från journalbladet (Data) och omringas med *name-taggar*. Funktionen *ISBLANK()* används för att bara skapa ett placemark om det står något i journalen. Om raden i journal-tabellen är tom så kommer inget placemark att skapas.

```
B18
=IF( ISBLANK(Data!A3); ; "<name>" & Data!A3
& "</name>" )
```

Den mer detaljerade beskrivningen hämtas på precis samma sätt:

C18

```
=IF( ISBLANK(Data!B3); ; "<description>" & Data!B3 & "</description>" )
```

Ett placemark måste ha en koordinat där den är placerad. Beroende på hur vi vill visualisera journaldata använder vi olika metoder för att beräkna koordinaten. Denna rapport behandlar linjär och polär tidsaxel.

Den arbetsyta som använts i Google Earth är en kvadrat som sträcker sig från 0°N, 0°E till 6°N, 6°E. (Bilaga C). Det går givetvis att ändra arbetsytans koordinater så att nya arbetsytor kan skapas på andra platser. På det sättet kan flera patientjournaler visas samtidigt vid sidan av varandra.

3.5 Linjär tidsaxel

Datum behandlas som tal i Google kalkylark och det medför att man kan räkna med dem på vanligt sätt (dvs addera och subtrahera). Tidsskalorna vi arbetat med sträcker sig från 1950 till nutid.

Formeln $=\text{(Data!D3-DATEVALUE("1950-01-01"))/365,25}$ räknar ut hur många år in på tidsaxeln vi befinner oss. Eftersom skalan sträcker sig från 0°E (1950) till 4°E (2010) och det är 60 år, skall vi dividera ovanstående formel med 15 (4° per 60 år). Svaret blir den x-koordinat som detta *placemark* befinner sig vid.

Då den version av Google kalkylark som använts är svenskspråkig behöver vi ersätta kommatecknet (decimalavskiljaren) med en punkt eftersom det krävs av KML-specifikationen. Detta görs enklast med funktionen *SUBSTITUTE()*.

E18

```
=SUBSTITUTE( (Data!D3-DATEVALUE("1950-01-01")) / (365,25*15) ; ",", "." )
```

Positionen, om den är angiven, märks upp med korrekta KML-taggar.

D18

```
=IF( ISBLANK(E18); ; "<Point><coordinates>" & E18 & "," & Y-position & ",0</coordinates></Point>" )
```

Alla beståndsdelar till detta *placemark* finns nu tillgängliga och sammanfogas i en cell.

```
A18  
=IF( B18 = "" ; ; "<Placemark>" & B18 & C18 &  
D18 & G18 & "</Placemark>" )
```

3.6 Polär tidsaxel

I vissa fall kan det vara lämpligt att åskådliggöra tidsaxeln i ett polärt koordinatsystem som en spiral. Med utgångspunkt från kalkylarket är det enkelt att ändra. Precis som i tidsaxeln ovan omvandlas datumet till ett tal (antal år från 1950).

Exempelvis om detta tal finns i cell G18 kan koordinaten beräknas och märkas upp med KML i tre steg:

```
E18 (x-pos)  
=COS(2*PI()*G18)*G18/30+2  
F18 (y-pos)  
=-SIN(2*PI()*G18)*G18/30+3  
D18  
=IF( ISBLANK(E18); ; "<Point><coordinates>" &  
F18 & "," & E18 & ",0</coordinates></Point>" )
```

Detta är den enda skillnaden mellan de två visualiseringsätten.

3.7 Sammansättning

Sista steget är att sammanfoga alla placemarks med stilmallar och den kod som utgör resterande del till ett KML-dokument.

```
A2  
=B6 & B7 & B8 & B9 & CONCATENATE(A18:A38) & B11
```

3.8 Publicering

Innan detta KML-dokument kan importeras till Google Earth måste det göras tillgängligt. Det kan göras på två sätt:

- Innehållet från cellen med hela KML-dokumentet sparas till en fil och filen öppnas i Google Earth.
- Innehållet från cellen med dokumentet publiceras som en internetlänk. Google Earth kan sedan ställas in att hämta dokumentet via en länk ("Network Link").

4 Diskussion

4.1 Google Earth

Att använda Google Earth till visualiseringen var givet i projektbeskrivningen av IMT. Vi kan se en hel del fördelar med det valet. Men vad är dessa fördelar?

Att ha möjlighet att använda sig av ett redan existerande och välutvecklat system är något som borde tas vara på speciellt när det är så användarvänligt som Google Earth.

Det tillhörande KML-språket är enkelt och har en bra dokumentation. Att det dessutom är textbaserat gör det lätt att hantera. Man kan till exempel kopiera ett placemark ur Google Earth och direkt klistra in det som text för att se hur det fungerar.

Genom att skapa olika algoritmer kan man använda samma patientjournal i kalkylarket som utgångspunkt för en mängd olika visualiseringar. Vi skapade på detta sätt de två visualiseringar som nämns i den här rapporten.

4.2 Tidslinje och klocka

Vi anser att den linjära tidslinjen är överlägsen den spiralformade. Linjära tidslinjer är vanliga, exempelvis i historieböcker. Dessutom är de överskådliga och man hämtar snabbt informationen ur dem. Detta är för att informationen är ordnad i kronologisk ordning. Uppdelning i kategorier hjälper till att göra linjen mindre plottrig och hjälper till att urskilja de olika händelserna.

En fördel med tidslinjen är att det är väldigt lätt att urskilja händelser i tid. Det går även att "flyga över" linjen (se bilaga F) och på så sätt förflytta sig från det förflutna till nutiden och se alla relevanta händelser i kronologisk ordning. Med hjälp av bakgrundsbilden i form av olika färg är det lätt att se vilket år som är aktuellt, eftersom människan har lätt att urskilja olikheter i färgnyanser. För fler detaljer kan man klicka på händelsen så kommer en ruta med mer information fram. Denna information är inte i vägen när man inte behöver den. Man kan få fram detaljer men behåller helhetskänslan.

Om man jämför den linjära tidslinjen med den polära (klockan, se bilaga E) så upptäcker man att med hjälp av den polära så är det lätt att se händelser som upprepar sig med jämna mellanrum. Alla händelser som sker samma månad hamnar i samma sektor i cirkeln, som exempel depressioner på hösten. Detta är mycket svårare att upptäcka på den vanliga tidslinjen.

Oavsett vilken typ av visualisering som används så kan bilder länkas in i Google Earth. Bilder som kan vara användbara kan vara exempelvis röntgenbilder och diagram.

Med tanke på hur människan uppfattar färger kan man koda tillstånd som är mer akuta med röda färger, medan mindre allvarliga tillstånd har en ljusgrön

färg. Även andra symboler än enbart nålar kan användas som placemarks för bättre urskiljning.

4.3 Level of Detail

Level of Detail (LoD) är en smidig funktion i Google Earth som vi inte har använt oss av. Det går att få Google Earth att sammanfatta de placemarks som finns på skärmen. Om det är många händelser på en relativt liten yta så kan dessa ikoner t.ex. ersättas med ett större placemark som kan visa hur många händelser som finns på den platsen. LoD är även användbart för exempelvis röntgenbilder då de kan visas både i överblicksvy och kan förstöras för att se fler detaljer.

Det finns en enklare variant av LoD som alltid används i Google Earth som förbättrar överskådligheten avsevärt. Text ovanför placemarks, som i vårt fall representerade patientdata, försvinner när vyn är så långt ifrån att det blir plottrigt. Detta går återigen tillbaka till principen helhet plus detaljer. I Google Earth använder vi oss av ett gränssnitt som ger möjlighet till just denna överblick och direkt övergång till små detaljer, utan att man tappar bort sig. När man zoomar in till en lägre nivå dyker allt fler detaljer upp, zoomar man ut finns dessa kvar, men sammanfattade och grupperade.

4.4 Slutsats

Google Earth har visat sig vara en utmärkt prototypmiljö för de visualiseringar vi har gjort. Det finns gott om möjligheter och funktioner för att presentera och navigera runt i de data vi utgick ifrån. Och då har vi ändå inte utnyttjat dess fulla kapacitet. Det finns väldigt mycket där som man skulle kunna använda sig av.

Bristerna finns på programmeringsstadiet. Detta eftersom vi jobbat med formler i ett kalkylark där möjligheterna är begränsade. Koden som skrivs i celler är ett väldigt omständigt och överskådligt sätt att överföra datatabellen till KML. Det skulle behövas ett annat programmeringsspråk för att få ut alla önskvärda funktioner ur Google Earth. Speciellt för mer avancerade visualiseringar.

Referenslista

Tryckta källor

- *Information Visualization* (2004) Chen C, Springer. kapitel 6.6

Elektroniska källor

- *Synsinnet nyckel till journal som anpassar sig efter läsare* (2006) Sara Nilsson
<<http://www.dagensmedicin.se/nyheter/2006/03/09/synsinnet-nyckel-till-journ/>>
- *Nya horisonter för Google Earth* (2007) Olle Nygårds
<<http://www.nyteknik.se/art/51990>>
- *Visualiseringar i Google Earth utifrån tabeller* (2007)
<<http://www.imt.liu.se/~erisu/2007/TDDC79-intro.html>>
- *Problembaserat lärande - pedagogisk idé och metod* (2004) Charlotte Silén LiU
- *Processes that pop out* (2006) Juan C Dürsteler
<<http://www.infovis.net/printMag.php?num=179&lang=2>> *Inf@Vis nr 179*
- *On Colour Usage* (2006) Juan C Dürsteler
<<http://www.infovis.net/printMag.php?num=183&lang=2>> *Inf@Vis nr 183.*
- *Colours and Emotions* (2002) Juan C Dürsteler <<http://www.infovis.net/printMag.php?num=96&lang=2>> *Inf@Vis nr 96.*
- *Bifocal Displays: Farsightedness on the net?* (2000) Juan C Dürsteler <<http://www.infovis.net/printMag.php?num=3&lang=2>>
- *Perception in Visualization* (2007) Christopher G Healy
<http://www.csc.ncsu.edu/faculty/healey/PP/index.html#Visualization>
- *Visual Correlation for Situational Awareness* (2005) Livnat Y et al. INFOVIS '05
- *Visualization of serial periodic data* (1998) Carlis J, Konstan J. Interactive. UIST '98

Bilaga A

Ett *placemark* kan se ut så här i KML-formatet

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.0">
  <Placemark>
    <description>New York City</description>
    <name>New York City</name>
    <Point>
      <coordinates>-
74.006393,40.714172,0</coordinates>
    </Point>
  </Placemark>
</kml>
```

Bilaga B

Relaterade kurser

Det finns en profil på IT-programmet som heter *AI, kognition och interaktion*. Många av kurserna där handlar om interaktionen mellan människa och dator.

- Kursen Kognitiv psykologi ger en bild av forskningen kring mänsklig perception och mänskligt tänkande. Kursen tar även upp mycket kring hur forskningsmetoderna används för att få fram ny kunskap inom ämnet. Detta är en kurs på IDA som motsvarar 6 högskolepoäng. Kopplingen till vårt projekt är rätt så tydlig då det handlar om människans uppfattningsförmåga som också spelar en stor roll för informationsvisualisering.
- En annan kurs inom samma profil heter Människa-datorinteraktion och omfattar 4,5hp. I denna kurs tillämpas teorier om användbar design. Kursen innehåller både psykologisk teori samt tekniker och metoder för användbar design. Även denna kurs är högst relevant när det handlar om vårt projekt.
- Utanför profilen hittar man även andra kurser. En kurs värd att nämnas är TBMI19 *Medicinska informationssystem* på 6hp. Denna kurs är också direkt relaterad till projektet, men den fokuserar på patientjournalernas struktur med mera. I denna kurs undersöker man informationsteknologins betydelse för sjukvården.
- Klassificering, tolkning och beslutsstöd, eller TBMI01, är en kurs som är tillgänglig för alla oss i D, C och IT. Den behandlar bland annat analysen av journaler och sådant som berör beslutsstöd till sjukvården via dessa.

Källa: Studiehandboken LiTH <<http://www.lith.liu.se/sh/>>

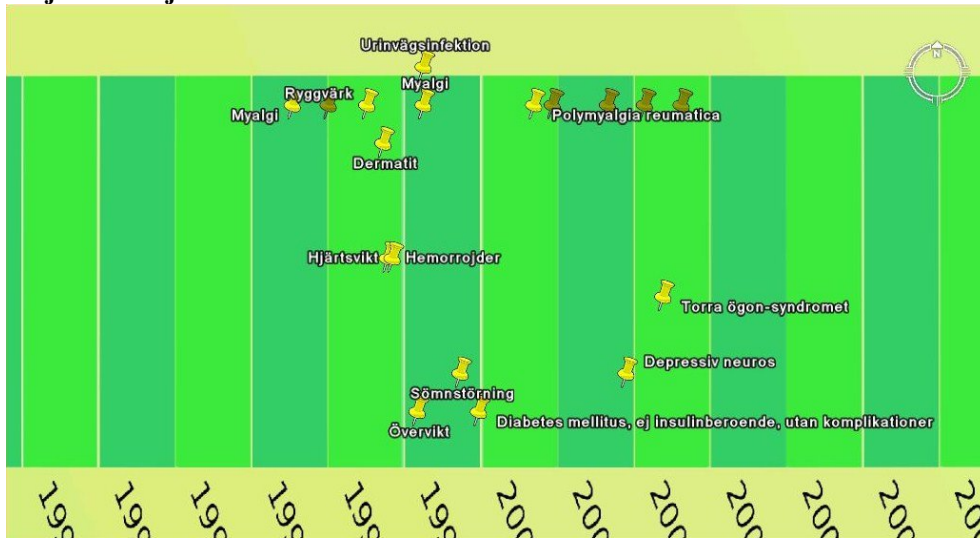
Bilaga C

Visualiseringar utanför Afrikas kust i Google Earth



Bilaga D

Linjär Tidslinje



Bilaga F

Vy från sidan där det går att flyga över bilden och se händelser i kronologisk ordning.

