

# WWW som selvorganiserende system<sup>1</sup>.

PETER BØGH ANDERSEN, INFORMATIONS- OG  
MEDIEVIDENSKAB, ÅRHUS UNVIERSITET.

1. Introduktion.....	1
1.1 Protokoller: HTTP .....	3
1.2. HTML .....	4
1.3. Hvad er WWW - egentlig? .....	8
2. WWW som selvorganiserende system.....	12
2.1. De grundlæggende begreber.....	13
2.2. Rekursion i WWW.....	16
2.3. Attraktorer i WWW. ....	21
2.4. Bifurkationer og fluktuationer i WWW.....	25
2.5. Selvreference og selvsimilaritet.....	28
2.6. Hindringer for rekursionen. ....	34
2.7. Dannelse af subsystemer på nettet. ....	35
2.8. Er nettet et oplysningssystem? .....	37
2.9. Forandringsprocesser i sproget og nettet. ....	39
3. Sociale, psykiske og tekniske systemer. ....	42
4. Kommunikation og selvorganisering.....	43
References.....	49

---

<sup>1</sup> Publiceres i Jensen, Jens F. (red.): *Internet & Netkommunik@tion*. FISK-serien nr. 4. Aalborg: Aalborg Universitetsforlag.



September 2, 2005

# WWW som selvorganiserende system.

PETER BØGH ANDERSEN, INFORMATIONS- OG  
MEDIEVIDENSKAB, ÅRHUS UNIVERSITET.

## 1. Introduktion

Denne artikel indeholder en kort introduktion til World Wide Web (WWW) og foreslår en række begreber til analyse heraf. Disse begreber er hentet fra teorier om selv-organiserende systemer. WWW bestemmes som et *teknisk* autopoietisk system, der står på niveau med, men er forskelligt fra andre typer af autopoietiske systemer, såsom biologiske, psykiske og sociale systemer.

Sluttelig diskuteres det, hvorledes de analytiske begreber, som er motiveret af nettet, kan tænkes at ændre vores forståelse af de traditionelle kommunikationstyper. Vi starter med en kort beskrivelse af WWW.

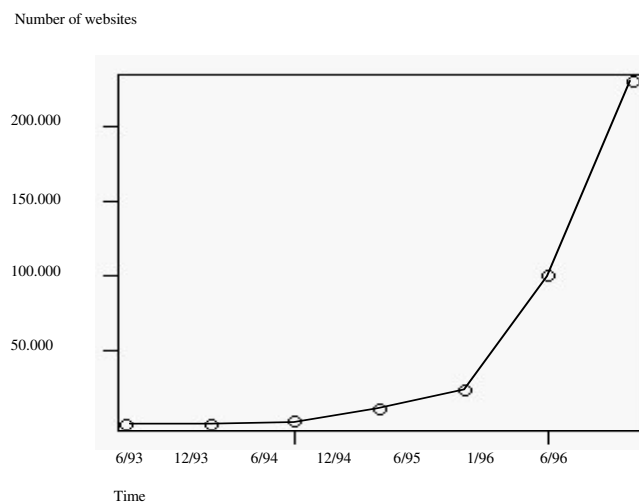


Fig. 1. 1. Growth of web-sites 93 - 96. Kilde:

<http://www.mit.edu:8001/people/mkgray/net/web-growth-summary.html>

WWW (Handley & Crowcroft 1995) er et computernet, der siden begyndelsen af 90erne har oplevet en eksponentiel vækst (Fig. 1.1). Tanken var oprindeligt at finde en måde hvorpå en spredt videnskabelig gruppe kunne udveksle informationer, men det blev hurtigt til noget helt andet:

W3 was originally developed to allow information sharing within internationally dispersed teams, and the dissemination of information by support groups. Originally aimed at the High Energy Physics community, it has spread to other areas and attracted much interest in user support, resource discovery and collaborative work areas.

<http://www.w3.org/pub/WWW/Summary.html#z9>

Fysisk består nettet består af computere der er forbundet ved et net. Computerne kan sende datapakker rundt på nettet; pakkerne er forsynet med en adresse på den maskine som skal modtage pakken. Modtagermaskinen holder hele tiden udkig efter om der kommer en pakke med dens adresse. Hvis der gør, beholder maskinen pakken.

Før pakken kommer frem, skal den normalt gennem andre maskiner, såkaldte *routers*. Disse maskiner kan modtage pakker og vælge et net at videresende dem til. *Routere* indeholder tabeller som angiver hvilket net en pakke med en bestemt adresse skal sendes til. Adressen *www.mit.edu* fortæller f.eks. at pakken skal først sendes til et net med navnet *edu*; dette net fungerer som et postkontor der videresender pakken til det mindre net *mit*; og dette sørger for at sende den til *www*. Adresseringemekanismen er en del af IP protokollen.

Netadresserne kan sammenlignes med almindelige adresser, hvor man angiver byen hvis postkontor brevet skal til, husadressen der udpeger det postbud der skal aflevere pakken, samt navn og etage der entydigt identificerer den brevsprække, pakken skal igennem.

Det som definerer WWW og andre net er dog ikke maskiner og ledninger men det software som kører på maskinerne samt den måde dette software kommunikerer på.

Der er to hovedtyper af software, nemlig *klienter* og *værter* (*servere*). Klienter er programmer som sender anmodninger ud på nettet om et eller andet, og værter er andre programmer der efterkommer disse anmodninger.

Klienter kan være brugerstyrede programmer som f.eks. Mosaic, Netscape eller Internet Explorer. Ved hjælp af disse kan brugeren sende anmodninger til en vært om at gøre et eller andet. Klienter kan imidlertid også være automatiske programmer, såkaldte robotter eller edderkopper, der selv sender anmodninger.

Værter er programmer som modtager klientens anmodning i form af en eller flere pakker, og som reagerer ved at sende en respons tilbage til klienten.

### 1.1 Protokoller: HTTP

Ud over klienter og værter er der en tredje vigtig komponent, nemlig *protokoller* der regulerer samspillet mellem anmodning og reaktion. En protokol er

ikke et stykke software, men derimod en vedtaget konvention om, hvorledes klienter og servere skal reagerer når de modtager anmodninger og reaktioner. Herved ligner protokoller samtaleregler. De består af regler af typen:

Hvis jeg modtager dit så skal jeg svare dat.

Den protokol der definerer WWW hedder HTTP, *HyperText Transport Protocol* (Fielding et al 1997). Protokoller udvikler sig med tiden. HTTP startede som version 0.9, gik gennem version 1.0 og findes nu i en version 1.1. Udviklingen af protokoller er ikke så centraliseret som anden udvikling af software. Der findes kun et slags sprognavn for WWW, *World Wide Web Consortium (W3C)*, som opsamler ny praksis på nettet og udvikler og anbefaler standarder.

The Consortium attempts to find common specifications for the Web so that through dramatic and rapid evolution, many organizations can work in their own fields to exploit and build on top of the global information space which is the web. [...] At the same time, it must be clear that the Consortium is neutral forum, and no member has a priori a greater say than another.

<http://www.w3.org/pub/WWW/Consortium/>

W3C foreslår standardiseringer i en række rapporter. Rapporten RFC-1945 (RFC = Request For Comment) beskriver f.eks. HTTP 1.0. Beskrivelsen består af en formel syntax for anmodninger og reaktioner, kommentarer hertil, samt angivelser af hvad et program *skal*, *burde* og *kan* opfylde af beskrivelsen. F.eks. skal en anmodning indeholde en "request-line" af følgende struktur:

Request-Line = <Method> SP <Request-URI> SP <HTTP-Version> CRLF

(SP = mellemrum, CRLF = car return + line feed).

"Method" skal være GET, HEAD eller POST eller en såkaldt extension-method (herom senere). En metode er et ord som angiver hvilken reaktion værten skal foretage. Hvis metoden er GET og værten ligger på *www.w3.org*, så skal klienten sende beskeden

GET /pub/WWW/TheProject.html HTTP/1.0

til denne vært. Udtrykket

/pub/WWW/TheProject.html

er en *Request-URI* (URI= Uniform Resource Identifier, se Berners-Lee et al. 1994) der angiver i hvilket directory værten skal finde det ønskede dokument, og *HTTP/1.0* angiver at protokollen er version 1.0 af HTTP. Omvendt skal

værten reagere på en bestemt måde når den modtager denne besked. Den skal opfatte `/pub/WWW/TheProject.html` som navnet på en dataenhed, og hvis dataenheden er en fil, skal filen sendes tilbage til klienten. Hvis dataenheden derimod er et program skal programmet køres og dets output sendes tilbage. Tilbagesendelsen skal dog også holde på formerne, så forrest skal komme en statuslinje, der igen indeholder HTTP-versionen, en statuskode samt en forklaring til brug for mennesker:

Status-Line = <HTTP-Version> SP <Status-Code> SP <Reason-Phrase> CRLF

Et eksempel er

“HTTP/1.0 200 “

Den fortæller at det er version 1.0, og 200 betyder at kommunikationen var vellykket. Hvis kommunikationen ikke lykkedes fortæller andre statuskoder hvad der var galt: om f.eks. klienten lavede fejl i syntaxen, om værten mislykkedes med sin opgave, eller om den måske slet ikke forstod kommandoen fordi værten havde en tidligere HTTP version implementeret.

## 1.2. HTML

Der kan sendes mange forskellige dataobjekter frem og tilbage.



Fig. 1.2. Web-side fremstillet ved brug af Netscapes Wizard.

Den mest hyppige på WWW er en speciel type af tekstdokumenter skrevet i HTML, *HyperText Markup Language* (Raggett 1997). Dette sprog fortæller klienten hvorledes den medsendte tekst skal sættes op typografisk. Fig. 1.2

viser en Web-side; Fig. 1.3-1.5 viser de billeder som bruges på siden, og tekst 1 viser den HTML kode der frembringer siden.



Fig. 1.3. rule17.gif



Fig. 1.4. netnow3.gif



Fig. 1.5. bullet4.gif

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
  <TITLE>Peter B&oslash;gh Andersen</TITLE>
  <META NAME="GENERATOR" CONTENT="User-Agent: Mozilla/3.01Gold
    (Macintosh; I; PPC)">
</HEAD>
<BODY TEXT="#CCFFCC" BGCOLOR="#006699" LINK="#FFFF00"
  VLINK="#00FFFF" ALINK="#00FFFF">
<H1 ALIGN=CENTER>Peter B&oslash;gh Andersen</H1>
<CENTER><P><IMG SRC="rule17.gif" HEIGHT=22 WIDTH=468></P></CENTER>
<P> Wellcome</P>
<P> <IMG SRC="rule17.gif" HEIGHT=22 WIDTH=468></P>
<P> </P>
<H3 ALIGN=CENTER>Hot Links</H3>
<DL>
<DD><IMG SRC="bullet4.gif" HEIGHT=9 WIDTH=9>
  <A HREF="http://imv.aau.dk/">Information and Media Science</A><BR>
</DD>
</DL>
<CENTER><P><IMG SRC="rule17.gif" HEIGHT=22 WIDTH=468></P></CENTER>
<P> Goodbye</P>
<P> If you have comments or suggestions, email me at
  <I><A HREF="mailto:pba@imv.aau.dk">pba@imv.aau.dk</A></I>
</P>
<CENTER>
<P><A HREF="http://home.netscape.com/comprod/mirror/index.html">
<IMG SRC="netnow3.gif" BORDER=1 HEIGHT=31 WIDTH=88> </A></P>
</CENTER>
<CENTER>
<P><B>This page created with Netscape Navigator Gold</B> </P>
</CENTER>
</BODY>
</HTML>
```

Tekst 1.

## Første linje

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
```

er en *selv-beskrivelse*: linjen betyder at hele dokumentet er skrevet i den version 3.2 af HTML som er defineret af W3C (DTD = document type definition). En sådan oplysning er nyttig fordi HTML (ligesom HTTP) udvikler sig hele tiden. Det vil sige, at der findes mange forskellige versioner af HTML på

nettet samtidigt. For at en klient kan behandle en tekst korrekt, er det vigtigt for den at vide hvilket sprog den er skrevet i.

Eksemplet indeholder andre selv-beskrivelser. Der er faktisk et helt afsnit der hedder META:

```
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="User-Agent: Mozilla/3.01Gold
(Macintosh; I; PPC)">
```

Meta-elementet lister en række attributter (NAME) med tilhørende værdier (CONTENT). I eksemplet angives det hvilket program der blev brugt til at generere teksten (Mozilla/3.01Gold (Macintosh; I; PPC)).

Linjen

```
<TITLE>Peter Bøgh Andersen</TITLE>
```

fortæller hvad der skal stå i dokumentets titel, der som regel skrives øverst i det vindue der fremviser teksten.

Linjen viser iøvrigt en grundlæggende konstruktion i HTML, nemlig "tags" som <TITLE>...</TITLE>. De er en slags paranteser som angiver hvornår en bestemt visualiseringsregel starter og stopper. I dette tilfælde skal alt det som står mellem paranteserne skrives i titelfeltet. Andre eksempler på denne konstruktion er

```
<CENTER>...</CENTER>
<P>...</P>
<B>...</B>
```

Den første siger at teksten mellem paranteserne skal være centreret, den midterste at teksten skal udgøre et afsnit, f.eks. afsluttet af et tvunget linjebud, og den sidste at teksten skal være fed (bold).

Disse eksempler viser et karakteristisk træk ved HTML, nemlig at den er en *formbeskrivelse*, ikke en substansbeskrivelse.

There are two major classes of text markup: logical and physical. Logical markup indicates the role of a text segment, such as being more important than normal text or being a quotation. Physical markup is an instruction to present text in a particular manner, such as using a font of some specific kind or underlining.

Logical markup shall be preferred. Use physical markup only if it is really relevant that part of a text displayed in a particular physical way (if possible). For instance, use the STRONG element for strong emphasis, letting the various Web browsers express the emphasis in the way which is the best in the environment where they are used. Do not use the B element (indicating bolding), except in the rare occasions where you are writing about some text appearing in boldface somewhere

*Korpela 1997, <http://www.hut.fi/~jkorpela/HTML3.2/4.5.html>*

Det vil sige, at man i HTML inviteres til at beskrive tekstens formmæssige egenskaber, og frarådes at angive hvorledes disse manifesteres på en konkret maskine. Det er særdeles tydeligt ved overskrifter. Der er defineret 6 typer af

overskrifter, H1...H6, gående fra overordnede til underordnede. Vil man lave en overordnet overskrift skriver man f.eks.

```
<H1 ALIGN=CENTER>Peter Bøgh Andersen</H1>
```

der på Netscape klienten visualiseres

## Peter Bøgh Andersen

Men på andre klienter kunne man forestille sig en visualisering som f.eks.

## Peter Bøgh Andersen

At HTML inviterer til formbeskrivelser betyder altså, at man ikke skal angive hvordan egenskaben konkret skal manifesteres — f.eks. som fed overfor understregning. I stedet skal man kun angive de abstrakte udtryksmæssige distinktioner man ønsker at lave, med tanke på hvad de skal betyde. Serien H1...H6 beskriver et abstrakt sæt af udtryksmidler, der er relateret til et tilsvarende abstrakt sæt af indholdsstørrelser der består i en skala af 6 grader af vigtighed. På samme måde angiver EM og STRONG en udtryksmæssig distinktion der skal angive en indholdsmæssig forskel på emfase og stærk emfase.

Begrundelsen for at foretrække formbeskrivelser er ganske enkelt at det enkelte dokument skal manifesteres på mange forskellige maskiner. Afsenderen (værten) af en HTML-side kan ikke vide hvilke udtryksmuligheder den enkelte maskine har og hvilket layout der gør sig bedst. Manifestationen af formen placeres derfor mest hensigtsmæssigt hos modtageren (klienten), der ved hvad dens maskine har at gøre godt med.

En HTML-side indeholder normalt andre koder end tekster. Den kan indeholder billeder, lyd og film. Eksemplet anvender som nævnt de tre billeder vist i fig. 1.3 - 1.5. Billedet "rule17.gif" indlæses i dokumentet i linjen

```
<IMG SRC="rule17.gif" HEIGHT=22 WIDTH=468>
```

SRC="rule17.gif" fortæller at adressen på billedet er "rule17.gif". Det underforstås i dette tilfælde at billedet ligger i samme mappe som selve dokumentet. Da dette ligger i folderen

```
frej/NetscapeNavigatorFolder/editering/
```

betyder det at den fuldstændige adresse på billedet er

```
frej/NetscapeNavigatorFolder/editering/rule17.gif
```

Billedet kunne udmærket ligge i en helt anden folder eller på en helt anden maskine, for man kan angive en komplet URL efter "SRC=". Et dokument elementer kan altså ligge spredt ud på mange forskellige værter.

Det sidste væsentlige “tag” er et anker. Den ser således ud:

```
<A HREF="http://imv.aau.dk/"> Information and Media Science </A>
```

Inden i startparantesen er skrevet en URL, og et klik på teksten mellem start og slutparantes, *Information and Media Science*, får klienten til at sende en GET-anmodning til værten, som beskrevet ovenfor.

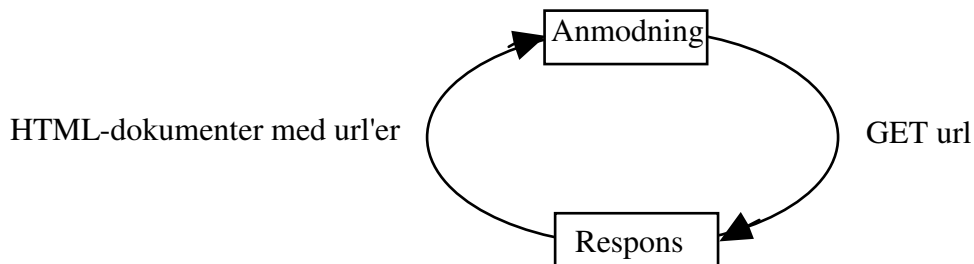


Fig. 1.6. Den grundlæggende løkke i WWW som anvendes ved “surfing”.

Det er denne facilitet der muliggør WWWs grundlæggende rekursive proces, nemlig løkken som er vist i fig. 1.6. Ved at klikke på et anker sendes en GET-anmodning til værten. Denne responderer med en HTML-side der indeholder andre ankre man kan klikke på, osv, osv.

URL’en behøver ikke nødvendigvis at betegne et HTML-dokument. Den kan også henvise til en lydfil, og det er da denne der sendes tilbage. Her er et eksempel hvor et klik på et billede frembringer en lyd med navnet “stemmeproeve.au”

```
<A HREF="stemmeproeve.au"><IMG SRC="etportraet.GIF" HEIGHT=209  
WIDTH=291></A>
```

Suffixet “au” angiver at lyden tilhører typen “audio/basic” og klienten skal da have adgang til et hjælper-program — her ”LiveAudio” — som er i stand til at spille denne type lyd, og den skal vide at når suffixet er “au”, da skal ”LiveAudio” bruges (læg mærke til at ankeret først ender (</A>) efter at billedet er færdigbeskrevet. Billedet ligger så at sige indeni ankeret).

Denne type links ender imidlertid blindt. De kan ikke fortsætte løkken, det kan kun HTML-dokumenter.

### 1.3. Hvad er WWW - egentlig?

Efter den korte og nødtørftige introduktion til WWW, melder spørgsmålet sig: hvad er WWW egentlig for noget? Teknisk kan WWW beskrives som et *distribueret hypermediesystem*. At det er et *hypermedie system* betyder dels at de enkelte entiteter (sider) kan indeholde flere medier, som tekst, billede, lyd og film, dels at en entitet indeholder ankre som peger på andre entiteter. At det er

*distribueret* betyder, at hele systemet er realiseret på mange forskellige computere der er forbundet med et net.

Lad os sammenligne det med andre kommunikationssystemer som *massekommunikation* og *samtaler* (Jensen 1996).

I *massekommunikation* producerer en central intans — et dagblad, en TV-station — et produkt som kopieres i sin helhed og sendes ud til konsumenterne der kan vælge at købe det eller ej. WWW adskiller sig på tre måder herfra:

- Konsumenter kan ved at sende GET-anmodningen til en vært bede om dele af den hypertext som værten har liggende. Man rekvirerer typisk ikke hele produktet som når man køber en avis eller ser en film.
- Mange WWW-konsumenter er selv informationsfremstillere med egen hjemmeside, mens kun ganske få avislæsere producerer en avis selv.
- Selv om WWW er fremstillet af mange forskellige aktører, er nettet fysisk sammenhængende på grund af brugen af links. Traditionelle massemedier hænger typisk ikke *fysisk* sammen — når vi køber Politiken er der ikke en snor, vi kan trække i, så Berlingeren følger med.

Ser vi på WWW som helhed kan vi sige at det er *herreløst*. Der er ikke én eller en lille gruppe aktører som kan bestemme hvorledes WWW skal se ud og udvikle sig. Ganske vist producerer 3WC standarder, men disse er i et vist omfang systematiseringer af en praksis der udvikler sig decentralt.

En redaktion af et dagblad eller en TV-station kan derimod fastlægge en politik for deres medium, og har magt til at føre den ud i livet. Noget lignende lader sig ikke gøre for WWW, fordi WWW er distribueret fysisk på mange forskellige værter med mange forskellige ejere. En total politik for WWW som helhed er derfor umulig, men det er nu ikke specielt for WWW. Internettet og dets forgængere har faktisk altid båret en decentral og selvregulerende kultur:

The Internet we make so much of today -- the global Internet which has helped scholars so much, where free speech is flourishing as never before in history -- the Internet was a Cold War military project. It was designed for purposes of military communication in a Univerted States devastated by a Soviet nuclear strike. Originally, the Internet was a post-apocalypse command grid.

And look at it now. No one really planned it this way. Its users made the Internet that way, because they had the courage to use the network to support their own values, to bend the technology to their own purposes. To serve the own liberty. Their oen convenience, their own amusement, even their own idle pleasure. When I look at the Internet -- that paragon of cyberspace today -- I see something astounding and delightful. It's as if some grim fallout shelter had burst open and a full-scale Maradi Gras parade had come out.

*Bruce Sterling: Free as Air, Free as Water, Free as Knowledge. Citeret fra Hardy 1993.*

Hertil kommer, at man ikke engang ville kunne se om en eventuelt politik er gennemført, eftersom nettet er så stort og bevægeligt at et komplet overblik over det ikke kan lade sig gøre. Der er ingen enkeltperson der fra et fugleperspektiv kan overskue nettet og kontrollere om det har bestemte egenskaber. I modsætning hertil kan en avis eller TV-redaktion lægge sine produkter foran sig og i et vist omfang sikre sig, at dens intentioner bliver gennemført. Det betyder at *intentionalitet* kun i et begrænset omfang kan bruges til at forklare nettets struktur og udviklingsdynamik.

En sammenligning med samtaler — herunder også brevvekslinger og telefonsamtaler — viser også forskelle. Mens initiativtageren ved samtaler bestemmer hvad der sendes til modtageren, og modtageren reagerer direkte herpå, er initiativtagerens rolle på WWW langt mere begrænset. Typisk kan klienten sende en GET-anmodning ud på nettet, og vil modtage den færdiglavede informationsresource som anmodningens URL betegner.

Der er dog efterhånden defineret flere anmodningstyper end GET. HTTP 1.1 indeholder 7:

```
Method = "OPTIONS"|"GET"|"HEAD"|"POST"|"PUT"|"DELETE" | "TRACE"
|extension-method
```

POST tillader f.eks. klienten at tilføje et underordnet led til en allerede eksisterende struktur, f.eks. tilføje en meddelelse til et bulletin-board, eller lagre de data brugeren har indtastet i et skema. PUT kan bruges til at skabe en ny WWW-resource på værten, og DELETE kan anvendes til at slette en resource hos værten.

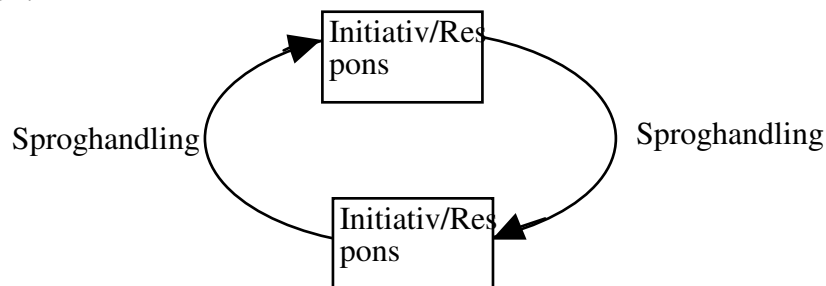


Fig. 1.7. Den grundlæggende løkke i samtaler.

Udover at tilbyde et rigere repertoire for initiativtageren, er en samtale er *intentionel* idet partnerne ved at udføre sproghandlinger søger at få den anden til at forstå og efterkomme deres hensigt (Searle 1994). Men det sidste følger ikke nødvendigvis af det første. Man kan sagtens forstå en anmodning uden at efterkomme den. Hertil kommer, at en repons udmærket kan bestå af et nyt

initiativ. For eksempel kan man svare på et spørgsmål ved at stille et nyt opklarende spørgsmål tilbage.

Sammenligner vi den grundlæggende løkke i samtaler (Fig. 1.7) med den tilsvarende ved WWW (Fig. 1.6) ser vi for det første at vi i WWW ikke kan have nogen ændring af initiativ/respons-rollerne, og at initiativet i WWW er særdeles begrænset: man kan ikke anmode om hvad som helst, kun om at få tilsendt et eller andet informationsobjekt eller om at få lagret sine data et eller andet sted. Endelig kræver kommunikation at både initiativ og respons iværksættes af mennesker, mens dette typisk kun gælder initiativet på WWW. Responsen foretages normalt af et program der ligger på værten. Endelig kan man hævde at kommunikation i traditionel forstand udgør et delsystem af WWW, idet WWW indeholder faciliteter til email.

Det ser således ud til at WWW både er forskellig fra traditionel massekommunikation og fra samtaler; specielt synes intentionalitet at burde spille en mindre, mere lokaliseret rolle når man søger en forståelse af WWW og dets udviklingsdynamik, og kausalitet må tilsvarende spille en større rolle:

1. *WWW som helhed* kan ikke forstås ved hjælp af én eller en begrænset mængde af overgribende, eventuelt konfliktende strategier. I stedet må man regne med et stort antal distribuerede og lokale strategier. Årsagen er at nettet såvel fysisk som økonomisk er distribueret.
2. Den grundlæggende løkke i WWW er mindre intentional end samtals tilsvarende løkke. En anmodning, realiseret ved en GET operation, resulterer i langt mindre omfang end ved samtalen i en respons der kan tolkes som genkendelse og opfyldelse af initiativtagerens intention. Årsagen er at responsen genereres af en maskine og at indholdet af responsen ikke skabes som umiddelbar reaktion på anmodningen men blot hentes frem af allerede skabte dokumenter.

Da WWW således afviger både fra massekommunikation og samtaler, skal man passe på med at overføre teoretiske begreber fra disse områder til analyse af WWW.

Jeg vælger i det følgende at lægge vægt på betegnelsen “herreløs” ovenfor, dvs. at nettet ikke kan underkastes én overgribende strategi fra én central aktør og at strategier for udvikling af nettet derfor må være lokalt begrænsede. Sådanne systemer kendes andre steder fra, f.eks. fra biologien. Trods sin store kompleksitet udvikler en organisme sig som resultat af utallige lokale interaktioner mellem dens dele, cellerne. Organismen udviser emergente egenskaber, dvs. egenskaber der karakteriserer organismen som helhed, men ikke forefindes i dens dele. Sådanne systemer kaldes *selv-organiserende*

systemer<sup>2</sup>. En anden betegnelse er *autopoietiske systemer*. (Maturana & Varela 1980, Varela, Thompson & Rosch 1991). Begrebet anvendes ikke kun til at beskrive udviklingen af en organisme, men også til at beskrive udviklingsdynamikken i populationer af organismer. Det er også blevet anvendt til at beskrive sociale organisationer (Luhmann 1984, 1986, 1988).

Teorier om selv-organiserende systemer er specielt interessante indenfor biologi, men anvendes også i fysik og kemi. Det grundlæggende problem de skal forklare er, at biologiske processer på den ene side ikke kan siges at være intentionelle og følge af en "masterplan", men på den anden side er istand til at frembringe en ubegribeligt stor kompleksitet der oven i købet er funktionel. Hvis man med Luhmann ser menneskelige samfund som decentrerede, dvs. uden noget strukturerende og organiserende center, så frembryder sociologien det samme problem. Lægger vi vægt på fraværet af en central styring af internettet og dets anarkistiske kultur, udgør Internettet endnu et eksempel på problemet. *Hvis vi, i lighed med biologerne, må afstå fra at forklare kompleksitet med henvisning til en overordnet intention, hvilke forklaringer skal vi så gribe til?*

I det følgende skal jeg præsentere en række begreber hentet fra teorier om selv-organiserende systemer og antyde hvorledes de kunne være nyttige til analyse og forståelse af nettets struktur og udvikling.

Jeg skal endvidere foreslå en bestemt klassifikation af WWW betraget som system, nemlig at WWW kan betragtes som en undergruppe af klassen af autopoietiske systemer. Argumentationsformen er Poppersk: dvs. jeg antager at teorien er rigtig, udleder nogle følgeslutninger af teorien som vedrører egenskaber ved nettets udviklingsdynamik, og anfører eksempler som kan tolkes som eksempler på sådanne egenskaber:

1. Hvis hypotesen er rigtig, så burde der forekomme fænomener af type X
2. Der forekommer fænomenet Y som kan tolkes som et eksempel på X.
3. Altså kan hypotesen stadig opretholdes.

---

<sup>2</sup> Selv-organiserende systemer er systemer der "selv", dvs. med ingen eller ganske lille indflydelse "udefra" er istand til at opbygge struktur og kompleksitet. Et eksempel gives i Garfinkel 1987. Nært beslægtet hermed er begrebet ikke-lineære dynamiske systemer. Et system er ikke-lineært hvis det udviser en ikke-linær reaktion på påvirkninger, f.eks. en stor kvalitativ ændring som følge af en lille kontinuert påvirkning. En god visuel introduktion findes i Abraham & Shaw 1987. En sådan pludselig ændring kaldes en bifurkation eller en katastrofe. Katastrofeteorien er en teori om hvilke typer af bifurkationer der, under bestemte antagelser, findes i verden. See Thom 1989, 1990 og Saunders 1990. Katastrofeteori har været brugt til beskrivelse af sprog, se f.eks. Wildgen 1982, 1985, Wildgen & Mottron 1987.

## 2. WWW som selvorganiserende system.

Jeg starter med at beskrive den grundlæggende analyseenhed.

### 2.1. De grundlæggende begreber.

Den består af en lukket rekursiv proces der kan forstyrres men ikke styres af sine omgivelser. Et eksempel er biologisk vækst (Emmeche 1991).

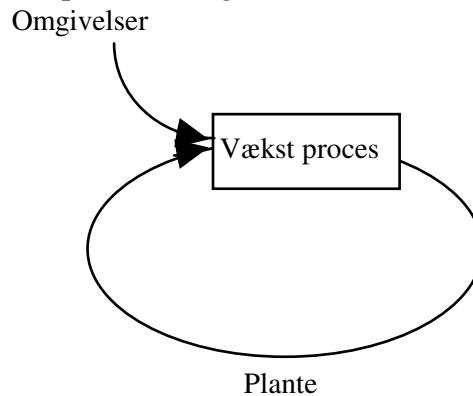


Fig. 2.1. Perturberet rekursion

En organisme vokser i små skridt; den modificerer hele tiden den skikkelse den har i øjeblikket så resultatet af et skridt er udgangspunkt for det næste. Selve væksten foregår ifølge sin egen logik således at bestemte invarianter, der definerer organismen som en bestemt art, overholdes. Omgivelserne kan nok påvirke hastigheden og andre parametre i vækstprocessen, men selve organismens reproduktion og udvikling er dens eget værk. I den forstand er processen lukket. Det forhindrer naturligvis ikke, at processen i andre henseende er åben, f.eks. mht til energi og masse. De variable som indgår i den rekursive proces kalder jeg for systemets *iterator*, mens de variable som blot påvirker, men ikke går videre i kredsløbet, kaldes for systemets *perturbator*<sup>3</sup>. Se fig. 2.1.

Som eksempler på beskrivelsesmetoder til at beskrive vækstprocesser kan nævnes Lindenmayer Grammatikker (LG) (Lindenmayer 1968) og Cellulære Automata (CA) (Von Neumann 1966). I LG repræsenteres en plantes nuværende tilstand ved en streng af symboler, og vækstreglerne beskrives ved samtidigt virkende regler der hele tiden genskriver et symbol til et eller flere symboler. Et meget enkelt eksempel er vist i fig. 2.2.

<sup>3</sup> Begrebet perturbator er analogt til begrebet *katalysator* indenfor kemien, altså et stof der er nødvendigt for at en kemisk reaktion kan foregå, men som ikke selv forbruges i processen. Også i kemi synes rekursive processer en betingelse for at kompleksitet kan skabes og bifurkationer kan foregå. Her kaldes rekursive processer for *autokatalyse*. Se Prigogine & Stenger 1984: 132 ff.

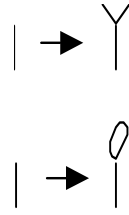


Fig. 2.2. Biologisk grammatik.

En kvist kan erstattes af en kvist med to mindre kviste, og en kvist kan erstattes af en kvist med et blad. Det genererer vækstprocessen i fig. 2.3.

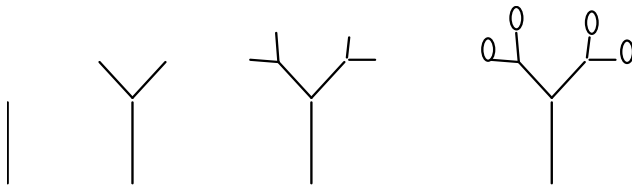


Fig. 2.3. Biologisk vækst.



Fig. 2.4. Plante genereret ved regler.

Iteratoren er her plantens morfologi, mens perturbatoren er egenskaber ved omgivelserne, såsom næring, vand, temperatur og blæst. Med mere komplekse regler kan man generere billeder der har en slående lighed med rigtige vækster (fig. 2.4).

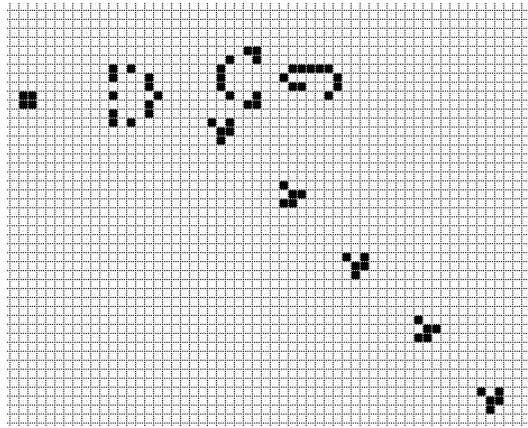


Fig. 2.5. Game of life.

CA er defineret lidt anderledes. Som fig. 2.5 viser, anvender man et raster bestående af en mængde celler. Cellerne kan enten være hvide (døde) eller sorte (levende). Man giver regler for, hvorledes cellerne kan skifte farve. En populær regel er:

- En død celle bliver levende hvis den har 3 levende naboer.
- En levende celle overlever hvis den har 2-3 levende naboer.
- I alle andre tilfælde dør cellerne.

Fig. 2.5 viser et eksempel hvor de øverste “kanoner” oscillerer og “skyder” kugler nedad mod højre.

Det interessante ved sådanne beskrivelsesmodeller er, at de kan generere særdeles komplekse strukturer og processer, uden at disse processer på nogen måder er repræsenteret i reglerne, altså uden at der er tale om nogen overordnet hensigt.

Mandelbrotmængden (fig. 2.6) er et af de mest komplekse matematiske objekter der findes, og dog er også den dannet ved en meget simpel rekursiv regel.

Systemer der selv reproducerer og udvikler deres egen organisation og de processer der danner denne, kaldes som nævnt autopoietiske systemer. Sådanne systemer er under et bestemt synsvinkel lukkede overfor omverden; de besidder en grænse der sætter et skel mellem “mig” og “alt det andet”. I celler danner cellevæggen en sådan grænse, i organismer er det huden.

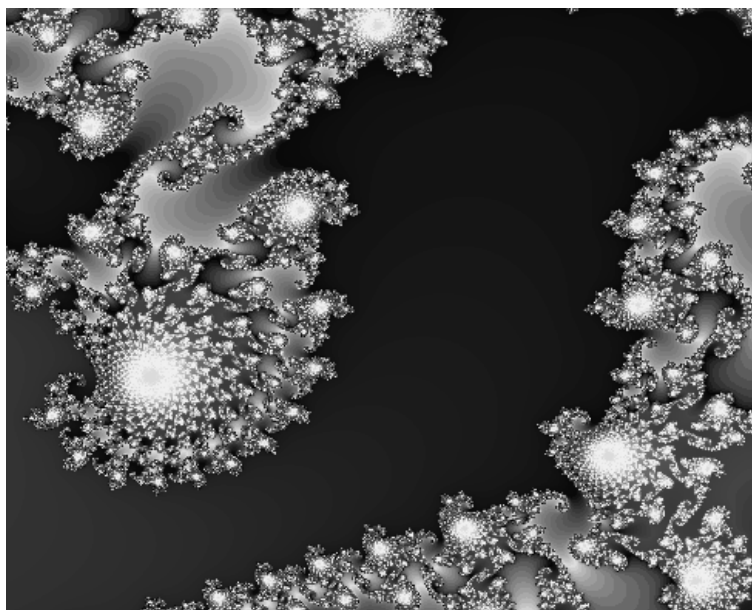


Fig. 2.6. Udsnit af Mandelbrots mængde.

Skønt sociale og psykiske systemer ikke har en sådan håndgribelig grænse (Mingers 1995), reproduceres og udvikles de alligevel gennem en rekursiv proces. For sociale systemers vedkommende er denne proces kommunikation, for psykiske systemer er det tanken. Sociale og psykiske systemer er lukkede overfor hinanden i den forstand, at psykiske systemer ikke kan kommunikere, og sociale systemer ikke tænke (Luhmann 1984, 1986, 1988). I stedet fungerer de som hinandens omgivelser, der nok kan påvirke hinanden, men ikke gribe ind i hinandens rekursion. Tanken har ikke fuld kontrol over kommunikationen, og kommunikationen bestemmer ikke tankens veje. Begge påvirker hinanden indirekte, undtagen i tvivlsomme/ekstreme situationer som tankeoverføring og hjernevask.

Tesen om den partielle kontrol forklarer på den ene side hvorfor talehandlings teorien pointerer forskellen på at *forstå* hvad den anden siger og så at *rette* sig efter det, og på den anden side hvorfor vi kan blive overraskede over den retning en samtale, hvor vi selv deltager, kan tage. Der er en række andre spørgsmål som denne analyse kan give svar på men det fører for vidt at komme ind på disse i denne artikel. Eksempler er: hvorfor er tekster kohærente? Hvordan kan samtaler både være regelstyrede og dog ende med et overraskende resultat ingen deltager kunne forudsige? Hvorfor er de fleste ord flertydige? (Bøgh Andersen, upubliceret).

Fig. 2.7 viser samspillet mellem sociale og psykiske systemer. Begge opretholdes de af en lukket rekursive proces, hvor den ene sætning knytter til den næste, den ene tanke til den næste. Den specielle retning, som hvert system tager, er påvirket af dens omgivelser, tanken af talen, talen af tanken.

Men de går ikke ind på hinandens gebet. Hører vi fortællingen af Prinsessen på Ærten, forbliver vores billede af prinsessen i det psykiske system, hun skifter ikke pludselig opholdssted og lægger sig til at sove i adverbialfeltet i en af eventyrets sætninger. Koblingen mellem de to systemer udgør hvad man i lingvistikken normalt kalder for tegnfunktionen, altså samspillet mellem tegnets udtryksside og indholdsside.

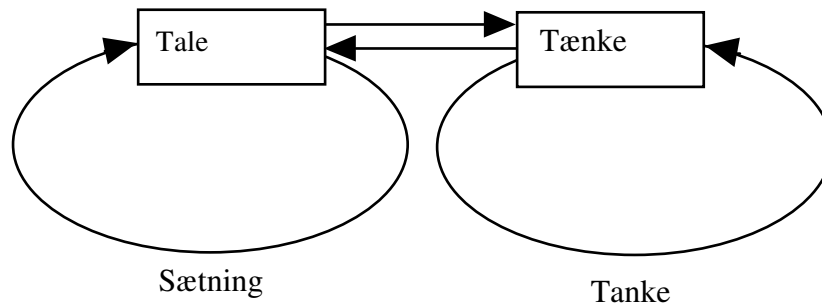


Fig. 2.7. Tale og tænke.

## 2.2. Rekursion i WWW.

I dette og de næste afsnit antager vi at WWW tilhører klassen af autopoietiske systemer. Vi drager en række konsekvenser af denne hypotese og diskuterer om disse konsekvenser kan siges at være opfyldt af WWW.

Det første krav er at WWW må være konstitueret af en grundlæggende rekursiv proces, der anvender til eget output som input. Den har vi allerede identificeret i Fig. 1.6 — ved hjælp af en HTML-side kan vi fremkalde nye HTML-sider ved at klikke på ankre og udløse den grundlæggende GET-operation.

Vi har også allerede set et fænomen som lader sig tolke som eksempel på den indirekte påvirkning som er karakteristisk for autopoietiske systemer, nemlig modviljen mod at lade en vært direkte styre præcist hvorledes en klient skal præsentere en side. I stedet anbefales det at dokumentet kun indeholder abstrakte størrelser, som klienten selv skal finde ud af at realisere bedst muligt.

Et andet eksempel på samme fænomen er skriptsproget JAVA. Det er muligt at sende JAVA-kode med en HTML side — altså sende et program fra vært til klient, men den medsendte kode er en abstrakt kode (en såkaldt byte kode) som ikke direkte kan køre på nogen maskine. Hver klient må indeholde en fortolker af koden, som realiserer programmet under de specielle omstændigheder der hersker på klientmaskinen. JAVA fortolkere indeholder skrappe restriktioner for hvad det medsendte program må gøre ved værts-

maskinen. På den måde søger man at hindre indtrængen af fjendtlig kode, der f.eks. kunne slette klientens filer.

Autopoietiske systemer er gennem deres grundlæggende rekursion i stand til at reproducere og udvikle selvsamme rekursive proces. For eksempel udvikler vi hele tiden vore sproglige regler ved at deltage i kommunikation, og vi skærper vores tankegang ved at tænke.

En afart af dette finder sted i WWW. At WWW udvikler sig vil sige at nye versioner af HTTP og HTML opstår og breder sig på nettet. For at dette kan ske, må klienter og værter have udskiftet deres gamle software med nyt, og dette foregår faktisk via WWW selv, som man kan se af Netscapes "download" side (Fig. 2.8).

Man klikker på en link og herefter får man sendt den nye version af Netscape eller af et "hjælper" program som omtalt ovenfor. Altså: WWW er selv i stand til at distribuere den software der ændrer dets egen funktionalitet.

Dette fænomen er kendt i datalogi under navnet "bootstrapping". Den rå maskine er meget vanskelig at kommunikere med, så man gør det, at man først indlæser et program der gør det nemmere at indlæse nye programmer, der gør det nemmere at indlæse nye programmer, etc. Hvert nyt lag der lægges på øger systemets fleksibilitet og dets evne til at erhverve ny funktionalitet. Skønt WWW naturligvis ikke selv kan programmere nye klienter og værter, må man sige at det i hvert fald er meget behjælpelig med at få sine brugere til at øge WWW's egne evner! Man kan også sige at JAVA-teknologien er et andet eksempel herpå. Det at overføre et JAVA program til en klient øger klientens funktionalitet udover hvad browseren kan præstere.

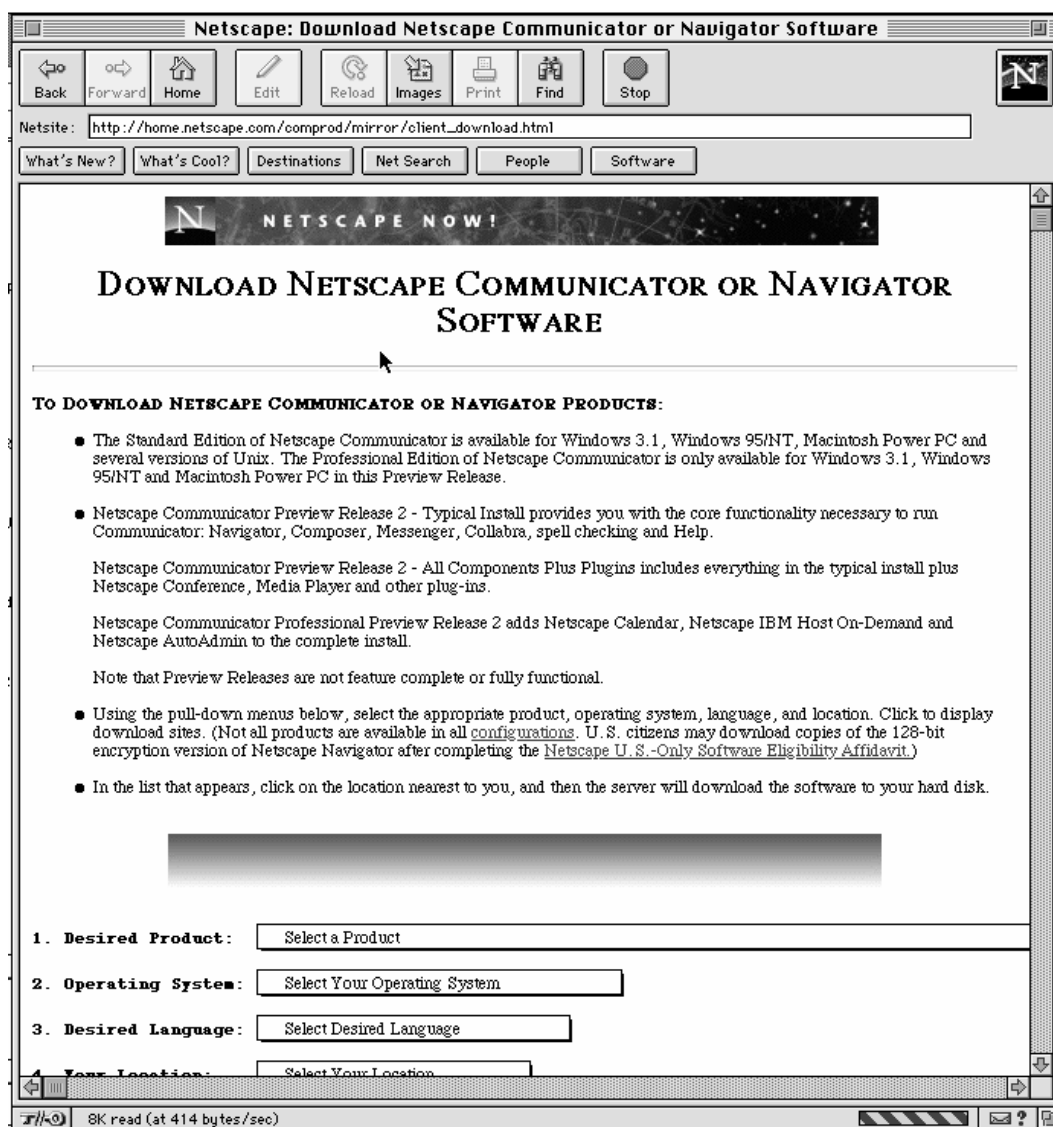


Fig. 2.8. Netscapes downloadside

Der er næppe tvivl om at WWW's evne til at deltage i ændringen af sine egne evner har stor betydning for den hastighed hvormed nettet udvikler sig.

Et andet aspekt af WWW's selv-organiserende evner er den lethed hvormed HTML kode og grafik kan kopieres. I Netscape 3 er der indbygget en editor, og vælger man den, bliver hele den web-side man kigger på downloaded på ens disk, og man får adgang til såvel grafik som kode. Man behøver således ikke at starte fra scratch når man skal opbygge sin web-side. I stedet kan man tage de sider ned man synes om, ændre lidt på dem, eventuelt kombinere flere sider, og tilføje sine egne opfindelser.

Det vil sige, at vi får endnu en udgave af den grundlæggende proces (Fig. 2.9), men denne gang vedrører den ikke brugen, men udviklingen af WWW. I figuren har jeg antydnet en mulig forståelsesramme for denne særegne systemudviklingsproces, nemlig *genetiske algoritmer* (Davidor 1991, Davis 1996)

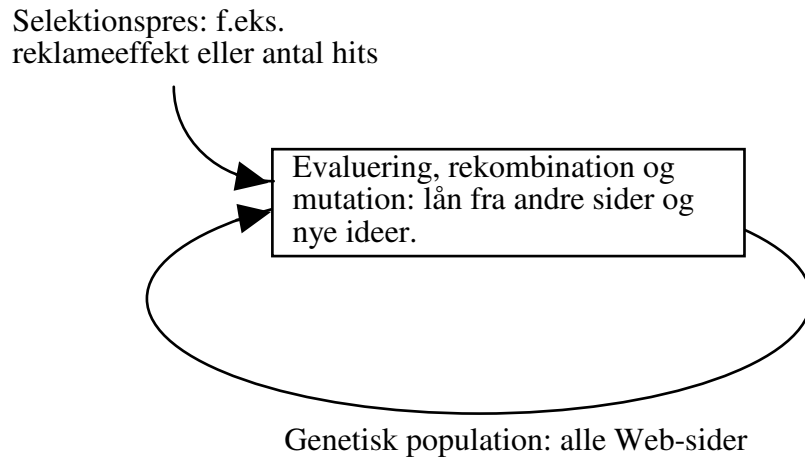


Fig. 2.9. Fremstilling af Web-sider.

Den grundlæggende iterator i en genetisk algoritme består af en population af *kromosomer* der som oftest repræsenteres ved en streng af 0'er og 1'er. I WWW er iteratoren web-sider. Den grundlæggende operation i en genetisk algoritme er rekombinationen (fig. 2.10).

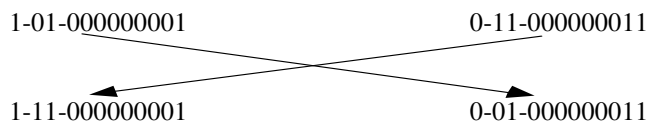


Fig. 2.10. Rekombination

Man vælger en delstreng af to kromosomer og bytter dem ud. Her vælger vi 01 i den ene og 11 i den anden, og bytter dem ud.

Mutation består blot i at ændre en del af kromosomet på tilfældig måde (Fig. 2.11).

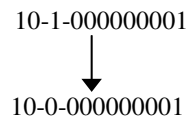


Fig. 2.11. Mutation

Mutation og rekombination styres af en algoritme som følgende:

```

Skab en tilfældig initial population
Gentag indtil et eller andet kriterium er opfyldt
  vælg to kromosomer med høj fitness værdi
  skab to nye afkom ved hjælp af rekombination/mutation
  evaluer afkommet
  vælg to kromosomer med lav værdi og drøb dem
  tilføj de to nye afkom til populationen
Slut Gentag

```

“Fitness værdien” som omtales i algoritmen udgør systemets perturbator. Den kan være alt muligt, afhængigt af hvad algoritmen bruges til. I en biologisk sammenhæng udtrykker værdien selektionstrykket og i ingeniørmæssige anvendelser udtrykker den ønskede egenskaber ved det produkt der ønskes fremstillet. I WWW kunne fitness værdien være reklameeffekten af en web-side eller, endnu mere kontant, antallet af besøgende på siden. Rekombination i WWW består i at kombinere allerede eksisterende web-sider til en ny side, mens mutation står for designerens egne ideer.

Genetiske algoritmer anvendes til såvel videnskabelige som praktiske formål. De tilhører klassen af heuristiske problemløsningsteknikker, men er karakteriseret ved meget hurtigt at lede frem til gode løsninger. De er specielt velegnede til problemløsning i områder hvor succeskriterierne er vage og dårligt definerede, og hvor analytiske metoder ikke eksisterer eller er praktisk urealistiske på grund af områdets kompleksitet. Hvis vi antager at nettets udvikling drives af processer der ligner genetiske algoritmer, vil undersøgelser som følgende være relevante:

*Genetiske algoritmer:* surf på nettet og registrer genkommende design-elementer (alt fra generelt layout til udformning af bullits). Beskriv hvordan disse standardelementer blandes på udvalgte web-sider. Registrer også nye ideer i de udvalgte sider. Følg hvis muligt elementernes spredning over sted og tid.

Ser vi udformningen af Web-sider som en heuristisk problemløsningsaktivitet, bliver forholdet mellem variation og standardisering interessant. Årsagen er følgende.

Fig. 2.12 viser en todimensionelt rum af løsninger. Vi opfatter “gode løsninger” som “attraktorer” der, efter tilstrækkeligt mange iterationer, tiltrækker populationen af mulige løsninger (attraktorbegrebet behandles i næste afsnit). I figuren er dette beskrevet ved, at løsningerne er påvirket af gradienten af det landskab de ligger i. Gode løsninger er repræsenteret af huller, og ligger løsningen på en skråning triller den langsomt nedad i hullet. I eksemplet ligger populationen af løsninger alle på skråninger der fører ned til middelhøje løsninger, men ingen er tiltrukket af superløsningen til højre. De vil derfor klumpe sig sammen omkring de middelhøje, og ingen vil komme i nærheden af den bedste.

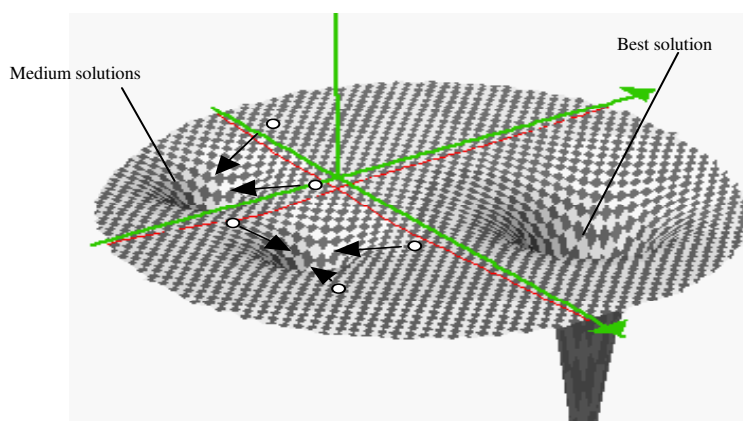


Fig. 2.12. Falske attraktorer.

Det er for at undgå denne situation at den genetiske algoritme benytter sig af mutationer. Mutationer sikrer at en løsning på et tidspunkt kommer i nærheden af det dybe hul. Når dette er sket, vil denne løsning få mange børn, dvs. at den samlede population af løsninger kravler hen mod den bedste løsning. Standardiseringsbestrebelse på nettet bliver derfor ikke noget entydige gode, fordi en for lille variation af web-sider kan hindre at nye værdifulde muligheder aldrig findes og udnyttes. Kloner og monokulturer bør derfor holdes nede under en vis kritisk grænse. Dette kan give anledning til følgende problemstilling:

*Variation og standardisering.* Nettet startede som en legeplads for private med mange fantasifulde hjemmesider. Når organisationer træder ind på nettet, synes der at ske en vis form for standardisering, på grund af behovet for at differentiere og identificere virksomheden. Hvordan kan standardiseringsbestrebelse forenes med vedligeholdelse af tilstrækkelig variation?

### 2.3. Attraktorer i WWW.

I den type af systemer vi beskæftiger os med her, giver det ikke mening at se deres udvikling som direkte intentionel. Der findes imidlertid et andet begreb som kan træde i stedet for, nemlig begrebet *attraktor*. Ved en attraktor vil vi forstå en eller flere tilstande som systemet vil ende i, givet at den grundlæggende rekursion får lov til at virke længe nok. Ligning (1) (den såkaldt *logistiske* ligning) er et godt eksempel.  $x$  er iteratoren,  $a$  perturbatoren.

$$(1) \quad x_t = ax_{t-1}(1-x_{t-1}).$$

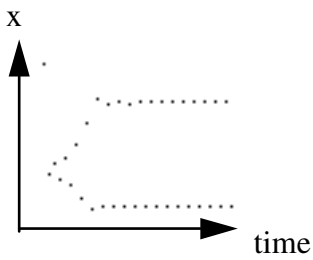


Fig. 2.13. Attractor med to perioder  
( $3.4x(1-x)$ )

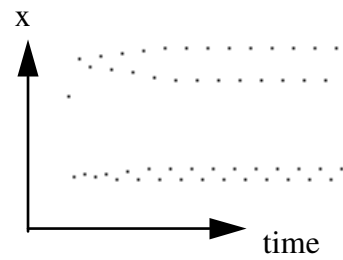


Fig. 2.14. Attractor med fire perioder  
( $3.5x(1-x)$ ).

Fig. 2.13-14 viser at med én perturbator søger systemet hurtigt hen mod en attraktor med to perioder, mens en forøgelse af perturbatoren med 0.1 giver en fire-perioders attraktor.



Fig. 2.15. Tilfældige prikker.

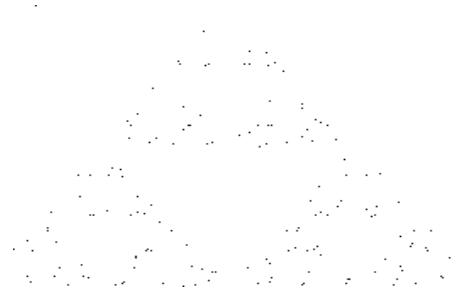


Fig. 2.16. Et mønster emergerer.

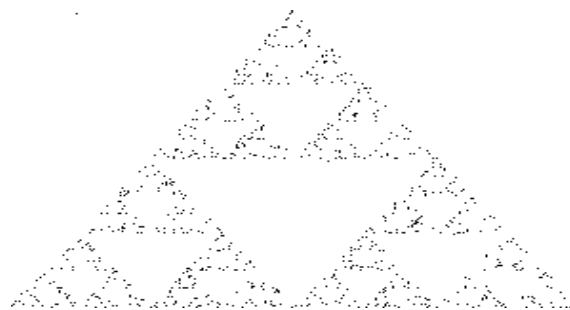


Fig. 2.17. Sierpinski's trekant.

Attraktorer behøver ikke at være så enkle som i fig. 2.13-14, og systemets udviklingshistorie kan være langt mere kaotisk end vist i disse figurer. Attraktorer kan f.eks. være fraktale og den måde hvorpå systemet gennemløber dem kan virke helt tilfældigt. Det illustreres godt af det kaos-spil som beskrives i Peitgen, Jürgens Saupe 1992: 297. Spillet bevirker at der tegnes en række prikker på et stykke papir. Først ser de ret tilfældige ud, men efterhånden som spillet udvikler sig, danner der sig en såkaldt selv-similar fraktal figur (se fig. 2.15 - 2.17).

Bruger vi attraktorbegrebet på WWW skal vi altså være forberedt på, at vi udmærket kan iagttage tilsyneladende kaotiske processer, der dog alligevel viser sig, i det lange løb, at stile efter en identificerbar attraktor.

Vi kan bruge attraktorbegrebet på flere måder. For eksempel kan vi undersøge hvorledes den rekursive browse-proces forløber. Vil mange processer f.eks. ende i samme gruppe www-sider, der således er en attraktor for den grundlæggende rekursion? Der har faktisk udviklet sig mekanismer på nettet, der synes at invitere til sådanne søgebaner. Som en del af nettets selv-reference, som vi senere skal komme ind på, bliver der f.eks. publiceret oversigter over de mest populære sider, såkaldte hot-lists.

The screenshot shows the 100hot.com website interface. On the left is a vertical navigation menu with categories like Show Biz, Sports, Chat, Jokes, TV Show Sites, Music, Travel, Movies, Tech, Best of WWW, Online, Live Audio, Colleges, Tech, Web Servers, Web Software, ISP, Other, Autos, Kids, Shopping, Jobs, Business, Finance, Government, and Organizations. The main content area features a large '100hot' logo with a flame effect. Below the logo, text states: 'www.100hot.com ranks the most popular web sites by page views excluding xxx sites, colleges, ISP's, and browser companies.' A prominent link reads 'Check out 100 hot Autos'. There are logos for sponsors including Honda and CarPoint, and browser logos for Netscape Now! and Microsoft Internet Explorer. A 'Popular categories' section lists: Autos, Modelcelebrity, Best of WWW, Games, ShowBiz, online, sports, live audio, college, tech, Web Servers, Web Software, chat, kids, business, finance, jobs, ISP, shopping, jokes and TY Show sites. The page is dated 'Updated April 1, 1997 - Next Update April 8, 1997'. A numbered list of 7 popular sites is provided, including Yahoo, GeoCities, PathFinder, and others.

Fig. 2.18. 100 hot sites.

Sådanne lister kan have selv-forstærkende effekt: leder man efter et emne, kan det være naturligt at kigge først på en sådan hot-list, og da et besøg øger sidens poienttal med een, kan den blotte placering af en side på en hot-list have den effekt at siden øger sin popularitet.

Efterhånden foregår megen søgning på nettet ved hjælp af de såkaldte søgemaskiner (Infoseek, Excite, Alta Vista, Lycos, Yahoo, WebCrawler, etc.). Disse systemer gennem søger systematisk nettet, indexerer siderne, og opretter databaser over indexerne, som brugerne kan søge i. Når man søger i et sådant system indtaster man søgeord, og systemet svarer med en liste over web-sider, sorteret efter hvor godt deres indexer matcher søgeordet. Kommercielle sites

har en naturlig interesse i at komme først på en sådan liste, og det kan man gøre meget for ved passende udformning af den tekst der står på siden. Der er f.eks. ingen tvivl om, hvilke søgeord følgende web-side har til hensigt at "fange":

nude alyssa milano nude vagina pussy anal sex pussy tits nudity big tits nudity sex nudes blowjob nudes sex porn clit porn pussy sex clitoris sex porn pictures cum pictures pictures cunt cunt cunt oral sex nude pictures masterbation nude pictures nudity tits nude tits nudes oral sex nude girls oral sex nude women sex nude men sex nude pictures clit nude photos clit nude photos alyssa milano nude pictures alyssa milano nude men blowjob nude women blowjob nude girls nude photos nudes nude photos nude vagina nudity vagina masterbation nude women oral sex nude women cunt nude girls pictures nude girls cum clitoris porn clitoris clitoris masterbation pussy masterbation clit cum sex cum blowjob nude men sex nude men big tits big tits tits big tits anal sex anal sex vagina anal sex alyssa milano

<http://www.lips.com/naked/ladies14.html>

At nogle sites faktisk bevidst prøver at gøre sig selv attraktive for søgemaskiner, vidner dette sure opstød fra Alta Vista maskinen om:

#### **Please do not spam the index**

A small number of sites regularly submit a large number of pages to the AltaVista index in the hope of showing very frequently on our result pages. The usual technique is to submit pages with numerous keywords, or with keywords unrelated to the real content of the pages. Some people submit pages that present our spider with content that differs from what browsers will see. We strongly discourage the use of these techniques.

AltaVista is an index, not a promotional tool. Attempts to fill it with promotional material lower the value of the index for everyone. Left unchecked, this behavior would make Web indexes worthless. We will disallow URL submissions from those who spam the index. In extreme cases, we will exclude all their pages from the index.

<http://altavista.digital.com/cgi-bin/query?pg=tmpl&v=addurl.html>

Attraktor-begrebet kunne give anledning til undersøgelser som følgende:

*Attraktorer i anvendelsen af nettet:* er der specielle sites eller områder der tiltrækker brugernes søgebaner? Hvilke mekanismer anvendes til skabelse af attraktorer: indexering af siderne med populære ord, publicering af hot sites, søgemaskiner, der sorterer efter popularitet. Findes der selv-forstærkende mekanismer på nettet, som får et relativt populært web-site til at øge sin popularitet?

Hvis design af Web-sider betjener sig af en afart af genetiske algoritmer, skulle man også forvente at selve designet konvergerer mod attraktorer, sandsynligvis med mere end én stabil tilstand. Sådanne attraktorer, der altså definerer web-sider med lignende layout, udgør nettets *genrer*. De kunne give anledning til undersøgelser af følgende art:

*Attraktorer i design af nettet:* samler udformningen af web-siderne sig i bestemte grupper, *genrer*, der ligner hinanden i udtryk såvel som indhold? Efter hvilke kriterier danner genrene sig? Er de stabile? Kan vi iagttage sammensmeltning og differentiering af genrer?

#### 2.4. Bifurkationer og fluktuationer i WWW.

Hvis et systems attraktorer ændrer sig — nye kommer til, gamle forsvinder — taler vi om en *bifurkation*. Fig. 2.13 - 2.14 viser et eksempel på en bifurkation der er forårsaget af, at vi ændrer perturbatoren fra 3.4 til 3.5. Først har vi en attraktor med to perioder, dernæst en med fire perioder.

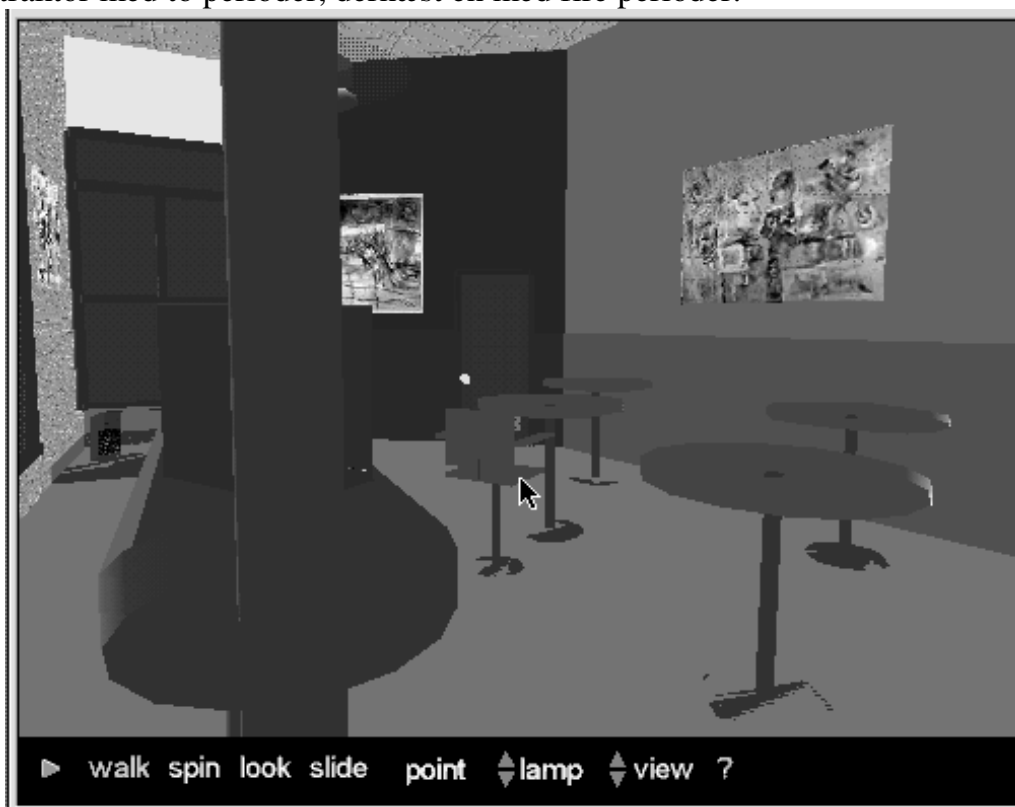


Fig. 2.19. Cafe med billeder. <http://www.tristero.com/coffee/vrcoffee/coffee.wrl>

Et godt eksempel på en mulig bifurkation i fortolkningen af nettet er under udvikling i øjeblikket. Fra nettets begyndelse blev det opfattet som en meget stor samling af tekster og brugerens rolle var der *læserens* og *skribentens*.

Imidlertid er et nyt koncept under udvikling. Dette koncept, VRML (Virtual Reality Markup Language) ser ikke nettet som kæmpesamling af tekster, men som en tredimensional verden som brugeren kan bevæge sig rundt i og undersøge. Brugeren er ikke længere en læser, men er derimod repræsenteret ved en såkaldt *avatar*.

VRML synes endnu ikke udviklet nok til at kunne bruges praktisk, men der er dog eksempler på nettet. Fig. 2.19 viser et eksempel på en VRML grænseflade. Den forestiller en kafe hvor man kan gå rundt og kigge på malerier.

I de eksempler jeg har fundet på nettet, er VRML indlejret i HTML, dvs. det er HTML der dominerer og som indeholder en VR-komponent som en mindre del. Det vil være interessant at følge denne udvikling: kan de to fortolkninger af nettet leve side ved side, eller vil den ene sluge den anden? Vil HTML f.eks. tilslut kun optræde som et bogobjekt i en tredimensional virtuel verden?

*Attraktorer i fortolkningen af nettet:* sammenlign HTML (nettet er en tekst) and VRML (nettet er en verden) og undersøg deres forenelighed. Kan de leve sammen eller vil den ene attraktor vinde?

Vi har altså to forskellige fortolkninger af nettet levende ved siden af hinanden. Denne situation er reglen og ikke undtagelsen, og hverved ligner nettets udvikling sprogets. Både sprog og net udvikles decentralt og begge må udvikles mens de bruges. Hverken sproget eller nettet kan tages ud af drift et par dage og få monteret nye adjektiver eller protokoller, så vi vil typisk have gamle og nye elementer levende samtidig. Derfor spiller *fluktuationer* en væsentlig rolle ved udvikling af såvel sprog som net.

Sprogudviklinger foregår ofte efter et bestemt mønster (Aitchison 1995, Labov 1972). De starter med at der udvikler sig en ny variation<sup>4</sup>. Det kan f.eks. være en lydudvikling der i starten kun rammer få hyppigt brugte ord. Begge udtaleformer anvendes i flæng, ofte af den samme taler. På et tidspunkt tager udviklingen fart, og i løbet af en kort periode rammes de fleste ord. Så tager udviklingen af igen, og kan godt efterlade nogle få ord der ikke er ramt af den nye udvikling. Nu er det der startede som en individuel variation blevet en fast social norm. Fluktuationer synes også at spille en væsentlig rolle i også børns ontogenetiske sprogudvikling (Tucker & Hirsh-Pasek 1993).

Sprogudvikling følger ofte S-kurven vist i fig. 2.20.

---

<sup>4</sup> Bifurkationer i fysiske systemer synes også at involvere fluktuationer, cf. Prigogine & Stengers 1984: 176.

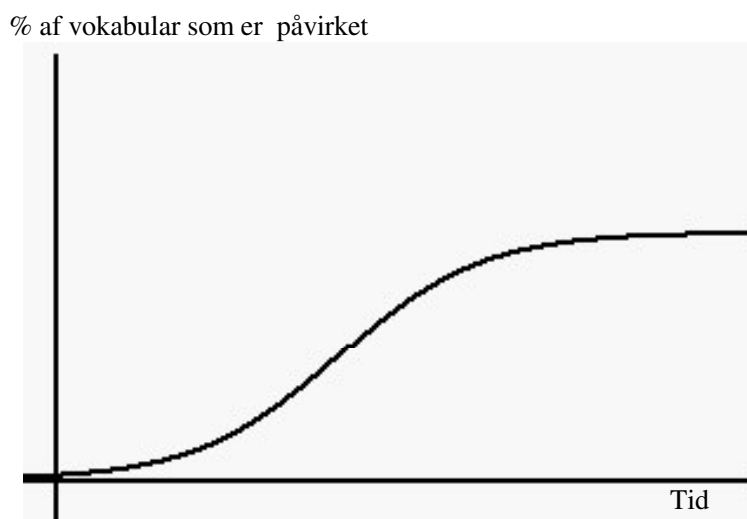


Fig. 2.20. Typisk udviklingsforløb i sproget.

Specifikationen af HTTP giver mulighed for fluktuationer for at sikre at protokollen hele tiden vil udvikle sig. Se igen på syntaxen for metodedelen:

```
Method      = "OPTIONS"|"GET"|"HEAD"|"POST"|"PUT"|"DELETE" | "TRACE"
|extension-method
```

Det sidste led, *extension-method*, angiver at nye metoder kan komme til. Samme fænomen finder vi i definitionen af responsens statuskode (afsnit 1.1, cf. Fielding et al 1997),

```
Status-Code = "100" ; Continue | "101" ; Switching Protocols | "200"
; OK [...] | "503"; Service Unavailable | "504" ; Gateway Time-out |
"505" ; HTTP Version not supported | extension-code
```

ved beskrivelse af de data, f.eks. et billede eller en lyd, der medfølger et budskab (7.1, Entity Header Fields), ved beskrivelsen af accept- og cache-mekanismen (14.1, Accept, 14.9, Cache-Control), samt en række andre steder. Endelig finder vi symptomer på fluktuationer i rapportens meget strikte *modale* struktur .

This specification uses the same words as RFC 1123 [8] for defining the significance of each particular requirement. These words are:

#### MUST

This word or the adjective "required" means that the item is an absolute requirement of the specification.

#### SHOULD

This word or the adjective "recommended" means that there may exist valid reasons in particular circumstances to ignore this item, but the full implications should be understood and the case carefully weighed before choosing a different course.

#### MAY

This word or the adjective "optional" means that this item is truly optional. One vendor may choose to include the item because a particular marketplace requires it

or because it enhances the product, for example; another vendor may omit the same item.

### 1.2 Requirements

*Should* og *may* tillader fluktuationer, *should* dog mindre end *may*. Man kan sige at HTTP protokollen er en formaliseret beskrivelse der både tillader fluktuationer og og nyudviklinger.

### 2.5. Selvreference og selvsimilaritet.

Et kæmpesystem spredt over hele kloden, bestående af milliarder (?) af sider, med en specifikation der tillader mange samtidige varianter og nyudviklinger, og som forandrer sig kontinuerligt. Hvordan kan det dog lade sig gøre? Er et sådant system ikke så komplekst og foranderligt, at det vil bryde sammen under sin egen vægt og iøvrigt hurtigt blive ubrugeligt til praktiske formål? Nej, øjensynligt ikke. Hemmeligheden, tror jeg, ligger i den udstrakte brug af *selvreference* på nettet<sup>5</sup>.

At selvreference er en vigtig faktor for at sociale og psykiske systemer kan vedblive at eksistere i en turbulent verden kan man finde argumenter for indenfor sociologien og psykologien (Luhmann 1990, Morgan 1986). Morgan fremhæver, at organisationer der tilskynder til selvbeskrivelse er bedre i stand til at klare sig i turbulente omgivelser, fordi selv-beskrivelse fremmer forandring og tilpasning. Selv-reference har i tidens løb givet anledning til hovedbrud hos logikere (Bartlett & Sauper 1987), men er ikke et kun et intellektuelt sofisteri; det findes også i populær kultur, som dokumenteret i Dunne 1992. Luhmann ser selvreference som et generelt kendetegn for autopoietiske sociale og psykiske systemer. Da disse systemer ifølge Luhmann er lukkede systemer hvis hovedopgave er vedligeholdelse af autopoiesen, er selvreference den grundlæggende operation. Der er forskellige typer af selv-reference: et system kan referere til sine egne komponenter, det kan referere til sine egne operationer, og det kan endelig referere til sine grænser, dvs. repræsentere forskellen mellem sig selv og sin omverden — inden i sig selv. Det er den sidste type af selv-reference — *reflexivitet* — der karakteriserer sociale og psykiske systemer.

Reflexivitet er interessant fordi den giver anledning til en selv-similar geometri hvor delen har samme struktur som helheden. Systemet A er defineret ved at danne grænse mod omverdenen B. Men systemet A indeholder en repræsentation, der henviser til A, grænsen og omverdenen B. A antager desuden, at

---

<sup>5</sup> Selv-reference har været foreslået som en metode til at gøre programmeringssprog mere fleksible og til at håndtere fejlsituationer på en bedre måde. Se Maes 1986.

omverdenen indeholder andre systemer af samme art som A selv. Dvs. at A's repræsentation af omverdenen B selv deler sig systemer og omverdener.

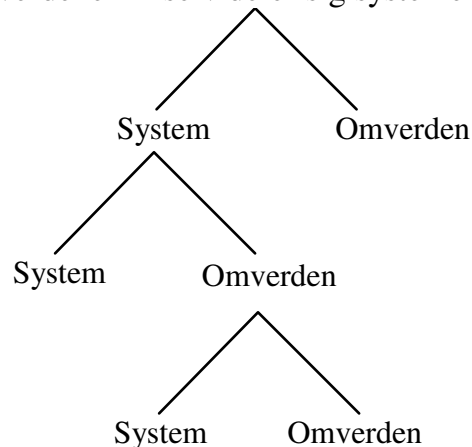


Fig. 2.21. System og omverden som selv-similær struktur.

Vi har allerede mødt en selv-similær geometri, nemlig Sierpinski attraktoren i fig. 2.17. Selve figuren laves som angivet i fig. 2.22.



Fig. 2.22. Fremstilling af Sierpinski trekant.

Fig. 2.23 viser det første skridt og fig. 2.24 den "færdige" trekant.

Læg mærke til at Sierpinski trekanten er frembragt ved en rekursiv proces, hvor iteratoren er en "hullet" trekant. Det er ikke tilfældigt. Der synes at være en sammenhæng mellem rekursive processer og selvsimilære geometrier (Peitgen, Jürgens, Saupe 1992), og i det omfang WWW er defineret ved rekursive processer og selv-beskrivelser, burde det også fremvise selv-similære strukturer. Det ser vi på i dette afsnit. Først tager vi fat på selv-reference i nettet.

Jeg deler selv-referencen op i to typer, som jeg vil kalde *teknisk* og *indholdsmæssig* selvreference.

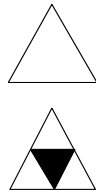


Fig. 2.23. Første skridt i fremstillingen af Sierpinski trekanten.

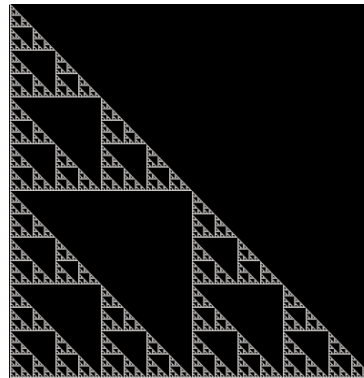


Fig. 2.24. "Færdig" Sierpinski trekant

Teknisk selvreference består i at WWW i stort omfang refererer til sine egne udtryksmidler. En URL er f.eks. opbygget som vist i fig. 2.25 (Fielding 1995). Selve URL'ens opbygning afhænger af hvilken protokol den indgår i, og dette angives derfor allerførst i selve URL'en (Scheme). Nedenstående URL siger: "Jeg er en del af HTTP protokollen".

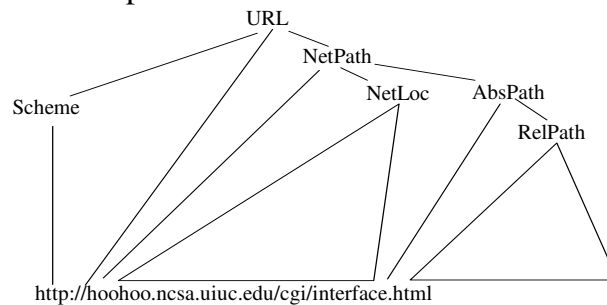


Fig. 2.25. Opbygning af en URL (Memo 1808)

Andre muligheder er: ftp, gopher, mailto, news, nntp, telnet, wais, file, prospero. Selv-referencens funktion er klar her: når så mange varianter findes på nettet samtidig, må modtagermaskinen vide hvilken der er tale om for at den kan analysere URL'en rigtigt.

Selv-reference anvendes også indenfor den enkelte protokol. I HTTP skal f.eks. både Request og Response angive hvilken version af HTTP der er tale om.

HTML indeholder også selv-beskrivelser. Fra tekst 1 husker vi fragmenterne

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
  <META NAME="GENERATOR" CONTENT="User-Agent: Mozilla/3.01Gold
    (Macintosh; I; PPC)">
```

der angiver hvilken version af HTML der er tale om, og hvilket stykke software der blev brugt til at skabe dokumentet. Den tekniske self-reference synes altså, ligesom i organisationsteori, at være nødvendig for at nettet kan

håndtere sin egen hurtige udvikling og de varianter og fluktuationer der følger heraf.

Den indholdsmæssige selv-reference vedrører ikke versioner af nettet men derimod, som navnet siger, indholdet af nettet. Efterhånden som nettet voksede viste det sig hurtigt at søgning efter information ved manuel "surfing" ikke slog til. Der var alt for megen information der skulle søges igennem før man fandt hvad man ville. Derfor begyndte man at lave søgemaskiner. Søgemaskiner består af to dele, en *edderkop* og et *indexeringssystem*<sup>6</sup> (Eichmann 1994). En edderkop er et program der surfer automatisk. Den starter på en side, følger alle links på denne side, følger alle links på de sider den herved får fat på etc. Når den har fået fat på en side indexerer den URL'en ved hjælp af de ord siden indeholder. De indexerede URL'er gemmes i en database og andre mennesker kan så slå op i databasen når de leder efter et bestemt emne.

Den indholdsmæssige selv-reference tjener altså til at reducere en alt for stor kompleksitet til en forenklet form der kan håndteres. Dermed har den samme formål som kort, diagrammer og oversigter.

Det er karakteristisk for denne meta-information at den realiseres i samme form og i samme materiale som objekt-informationen, og derfor forbruger samme ressourcer som objekt-kommunikationen. Når en edderkop kravler rundt på nettet udgør den en dræn på nettets transmissionskapacitet og den optager databehandlingstid hos de værter den besøger. Faktisk kan hyperaktive edderkopper få en vært til at gå ned! Derfor er der blevet udviklet retningslinjer for edderkoppers adfærd (f.eks. hvor tit må de sende en ny forespørgsel ud på nettet, Koster 1993) og der er udviklet mekanismer således at en vært kan afvise at modtage forespørgsler fra edderkopper (Koster 1996).

Grunden til at nettet på denne måde kan udvikle kommunikativ forstoppelse er at objekt- og metasprog på nettet er det samme, nemlig HTML.

Det gælder også for almindelige kommunikative systemer for vi kan jo tale om dansk på dansk. Ligesom på nettet forbruger metakommunikation i en samtale samme ressourcer som objektkommunikationen, nemlig samtalepartnere og samtaletiden, og kommunikativ forstoppelse indtræffer da også i almindelige samtaler. Et møde kan f.eks. drukne i metakommunikation om dagsordnen, om de enkelte taleres legitimitet og sandfærdighed, og i endeløse diskussioner om valg af ord. Selv-reference er derfor et spændende område at tage fat på:

*Selvreference på nettet.* Hvilken rolle spiller selv-reference for håndtering af dynamik og kompleksitet på nettet? Er der en øvre grænse for anvendelse af selv-refe-

---

<sup>6</sup> Tak til Lasse Hillerøe Petersen for interessante referencer.

rence hvor drænet på ressourcer bliver så stort at objekt-kommunikationen ødelægges?

Nettet er altså baseret på en rekursiv proces og det anvender selv-reference i udstrakt grad. Kan vi også finde tendenser til udvikling af selv-similære strukturer? Det følgende er noget spekulativt og skal tages med et gran salt.

Som allerede nævnt er WWW bygget op på to roller, klienter og værter. Klienterne er de aktive, værterne de passive. Klienterne efterspørger information, værterne har den. Endelig er klienter og værter forbundet gennem et net hvorigennem informationerne flyder.

En lignende struktur har vi indeni hver af de to maskiner. En datamaskine består af en processor, der er aktiv, kontrollerer informationsbehandlingen, men ikke indeholder ret megen information, og en hukommelse, der er passiv men kan indeholde megen information. Processor og hukommelse er også forbundet ned en ledning, en såkaldt *bus*.

Giver det mening at hævde at disse to konfigurationer indgår i en selv-similær struktur, som vist i Fig. 2.26? Man kan i hvert fald sige at det ville være ønskværdigt, set fra et brugersynspunkt (cf. også Microsofts bestræbelser for at indbygge netanvendelserne i operativsystemet). I det tilfælde ville det at hente noget op fra disken fremtræde analogt til det at hente noget ned fra nettet, og man ville have et operativsystem der, ligesom brugeren, var ligeglad med hvorfra data blev hentet, blot de kom frem.

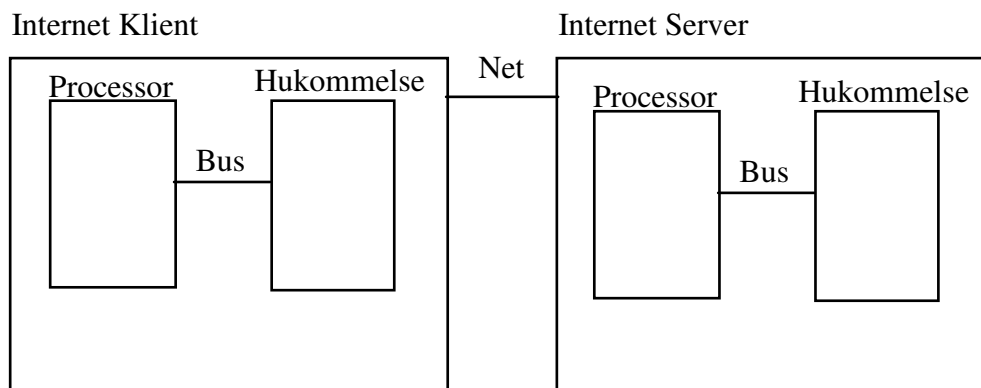


Fig. 2.26. Selv-similaritet på nettet?

Der er indicier som tyder på at noget sådan er under udvikling. Lad os først se på to fænomener indeni den enkelte maskine, nemlig procedurerkald og variabelreferencer.

I et program kan man normalt kalde mindre programstumper ved at angive navnet på proceduren samt dens parametre. Dette foregår indenfor den enkelte maskine. Men noget tilsvarende findes også på nettet hvor en klient kan kalde et program på værten samtidigt med at han overfører parametre til programmet. Parametrene skrives til sidst i beskeden og følger den såkaldte

cgi-protokol (se The Common Gateway Interface, <http://hoohoo.ncsa.uiuc.edu/cgi/overview.html>)

```
name1=value1&name2=value2&name3=value3....
```

Eksemplet underneden er taget fra en søgemaskine hvor jeg søgte på “microsoft windows”.

```
cgi-bin/query?pg=q&what=web&fmt=.&q=microsoft+windows
```

Beskeden udvirker at programmet *query* udføres med parametrene `pg=q&what=web&fmt=.&q=microsoft+windows`.

Her ser det ud som om værten opfattes som en slags RAM-hukommelse der indeholder en procedure som kan kaldes.

Tendensen til at se nettet som en stor hukommelse for klienten er endnu mere udpræget i VRML 2. De elementer hvoraf en 3D-scene er bygget op kan f.eks. ligge på mange forskellige værter, og optræder kun som en URL i selve scenebeskrivelsen. Man kan indlejre små skripts i de grafiske objekter, og det er ligemeget om man repræsenterer skriptet som kode eller ved hjælp af en adresse på den server hvor skriptet ligger. I nedenstående kode har systemet tre muligheder: det kan udføre koder der ligger på adresserne "http://foo.com/fooBar.class" eller "http://foo.com/fooBar.js", men det kan også udføre “inlinekoden” der starter med "javascript:function start(value, timestamp) { ... }".

```
Script {
  eventIn SFBool start
  url [ "http://foo.com/fooBar.class",
        "http://foo.com/fooBar.js",
        "javascript:function start(value, timestamp) { ... }"
  ]
}
```

Her sendes altså skriptkode gennem nettet på samme måde som instruktioner sendes via bussen til processoren på den enkelte maskine. Man fristes til at sige, at disse eksempler ser nettet som en gigantisk hukommelse der indeholder kode og data på forskellige adresser; den enkelte klient opfattes som analog til den aktive processor, der henter data og instruktioner ind fra hukommelsen.

*Selv-similære strukturer på nettet.* Er nettet ved at udvikle sig til en stor distribueret computer, hvis dele består af klienter og servere, således at processor  $\approx$  klient, hukommelse  $\approx$  server, net  $\approx$  bus, lageradresse  $\approx$  URL, aktivering af server efter CGI protokollen  $\approx$  kald af procedure med parametre. Hvis der findes selv-similaritet i to niveauer, kan man tænke sig denne udvikling fortsætte, således at nye selv-similære niveauer dannes?

## 2.6. Hindringer for rekursionen.

Betragter vi WWW som en slags autopoietisk system, så er dette systems hovedformål at opretholde sig selv, dvs. at få den rekursive proces til at fortsætte. Det kender man udmærket hos sociale organisationer. Når organisation først er oprettet, så bliver, i løbet af en vis tid og uanset hvad det oprindelige formål med organisationen var, hovedformålet at stabilisere og udbygge organisationen. Organisationer bliver altså næsten automatisk selvopretholdende. Meget få organisationer nedlægger sig selv frivilligt.

Derfor vil hindringer af den grundlæggende rekursion være væsentlige for at forstå sådanne systemers udviklingsdynamik. Sådanne hindringer er dødsfjender af systemet og det må derfor træffe foranstaltninger for at bekæmpe dem. Hvad kan få rekursionen i WWW til at stoppe? I hvert fald 4 faktorer:

- brudte links
- betaling
- censur
- trafik

Jeg vil kun kommentere den første dødsfjende, brudte links, dvs. links hvis reference er blevet fjernet af forfatteren. Det forekommer mig ikke muligt at fjerne årsagen til brudte links uden at nettet ødelægges som dynamisk organisation. Man kan på den ene side undlade at linke sine sider til sider man ikke har kontrol over, men det vil hurtigt splitte nettet op i små delnet, hvorved dens globale karakter går fløjten. Eller man kan arbejde på at gøre nettet mindre dynamisk, men det vil sandsynligvis gøre nettet kedeligt og forældet.

Accepterer man at dokumenter fjernes, kan man udvikle strategier til at forbedre opdateringen af nettets links. Det kan faktisk gøres ved hjælp af edderkopper (Fielding 1994). Edderkoppen løber stadig rundt på nettet men nu registrerer den kun de links der ikke giver reponse. Efter endt tur informeres ejerne af de pågældende sider, så de kan ajourføre deres sider. *Det er således den samme grundlæggende rekursive proces, hvis liv kom i fare, der helbreder sig selv.* Herved ligner det biologiske og kommunikative systemer. Både biologiske og kommunikative kredsløb må reparere sig selv.

## 2.7. Dannelse af subsystemer på nettet.

Hvis nettet ligner et socialt system, burde det udvise en tendens til at uddifferentiere sig i delsystemer. Dette har ifølge Luhmann været tendensen i de vesteuropæiske stater siden 1600 tallet. Dannelsen af *intranet*, beskyttet af "brandmure", er i hvert fald ét godt eksempel på en sådan differentiering. For

en virksomhed er der mange fordele ved at benytte internettet til sin egen interne kommunikation, men der opstår naturligvis øjeblikkeligt problemet om følsomme oplysninger. Det duer ikke at enhver så at sige kan gå ind fra gaden og hente økonomiske eller tekniske oplysninger ud fra virksomheden. Derfor beskytter virksomheder deres interne net ved hjælp af en såkaldt *brandmur*. En brandmur kan bestå af en såkaldt *proxy-server* (“substitut-server”), dvs. en computer der både fungerer som en klient og vært. Brandmuren er vært i forhold til udefra kommende klienter, den modtager forespørgsler, men besvarer dem ikke selv. I stedet analyserer den de modtagne forespørgsler, og hvis de vedrører materiale som gerne må komme ud af huset, videresendes forespørgslen til den vært i virksomheden der besidder oplysningerne, ellers afvises forespørgslen.

Når nettet opdeles i intranet sker der en vis form for dannelse af delsystemer. Kommunikationen er hyppigere og friere indeni systemet end mellem systemet og omverdenen, og grænsen mellem de to får en fysisk skikkelse i form af proxy-serveren.

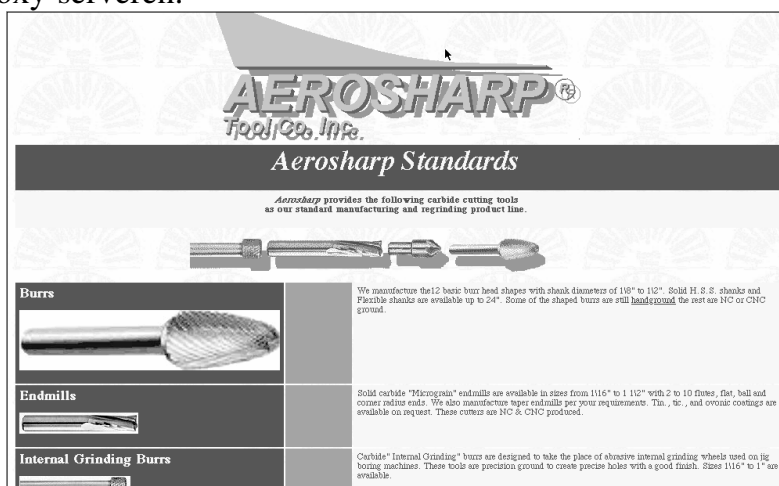


Fig. 2.27. Reklame på nettet.

Et andet eksempel på begyndende systemdannelse kan man se på de virksomhedssider der er beregnet på offentlig brug. Siderne er virksomhedens ansigt udadtil, dets “corporate image”, og det gælder derfor for virksomheden om at differentiere sig fra andre organisationers sider, således som det normalt sker i reklameverdenen. Virksomheden skal fremhæve sin egen identitet til forskel fra konkurrenternes. Omvendt skal alle virksomhedens sider have et fællespræg, layoutmæssigt og indholdsmæssigt. Se fig. 2.27 - 2.28.

Et tredje eksempel er adgangskriterier til diskussionsgrupper. Kan enhver blive optaget i en gruppe, eller kræves der bestemte kvalifikationer? Uddifferentierer grupper på nettet sig ved en speciel jargon eller tænkemåde?



Fig. 2.28. Reklame på nettet.

Hvordan med nettet selv? Indgår det i samme system som print-formidlet kommunikation, eller er nettet ved at lukke sig, således at indlæg på nettet i højere grad er motiveret af andre indlæg på nettet end af diskussioner i printpressen?

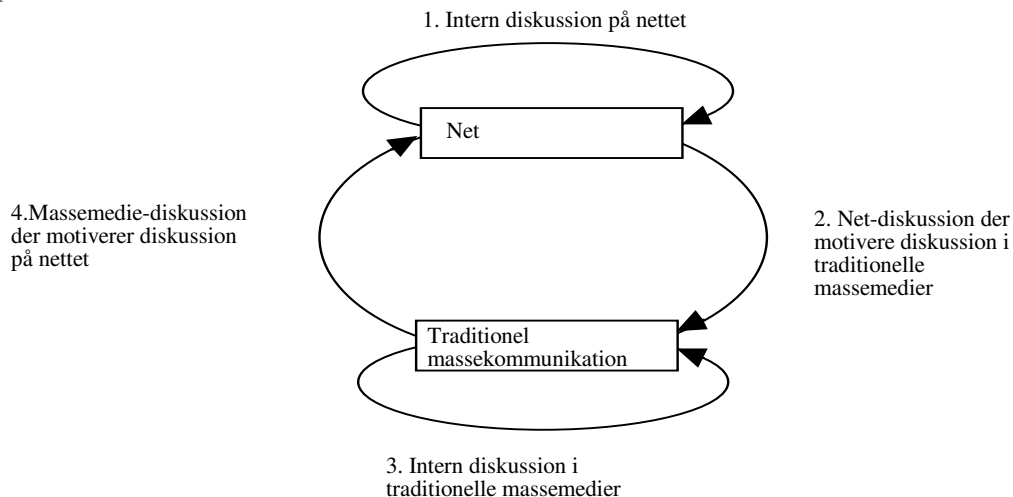


Fig. 2.29. Nettet og traditionelle massemedier

Ved hjælp af fig. 2.29 kan vi definere mulige udviklingsscenarier. Vi kan f.eks. starte i en situation hvor (1) og (2) ikke findes, dvs. at nettet viderefører diskussionstemaer fra dagspressen, men ikke omvendt. I det tilfælde fungerer nettet ikke som selvstændigt system, men blot som halehæng til pressen. Hvis (1) tilføjes, dvs. at indlæggene på nettet begynder at tage udgangspunkt i andre indlæg, har vi en begyndende systemdannelse, men stadig med nettet som den afhængige, underordnede part. Hvis (2) tilføjes selvstændiggøres nettet mere. Det er nu ikke kun nettet som spinder videre på aviser og tv, men i lige så høj grad aviserne som forholder sig til nettets kommunikation. Det

synes faktisk at begynde at ske i øjeblikket. Endelig bliver nettet det dominerende system hvis (4) svækkes eller forsvinder. Da fremtræder massemedierne som en slags kommentarer til nettet.

*Dannelse af Subsystemer på nettet.* Nettet indeholder subsystemer i det omfang man kan isolere delsystemer der såvel meningsmæssigt (ex. sider der udtrykker et bestemt corporate image, diskussionsgrupper der differentierer sig ved jargon og kvalifikationer) som teknisk (ex. intranet beskyttet af firewalls, eller dele af nettet der indholder mange indre links men kun få der peger ud mod omgivelserne) afgrænses fra andre dele af nettet. Nettet udgør selv et system i det omfang det lukker sig kommunikativt om sig selv og ikke viderefører temaer fra andre medier.

### 2.8. Er nettet et oplysningssystem?

Man ser ofte nettet omtalt som et slags recevoir af informationer, en ny måde at organisere vores viden på. Det var måske rigtigt i starten af nettets eksistens, men det gælder ikke længere. Nu er der mange andre modaliteter på spil på nettet end lige den fremsættende. Nettet lader sig ikke længere sammenligne med en database eller et leksikon. Der drives f.eks. handel på nettet og handel drejer sig ikke kun om sande påstande om virkeligheden, men om indgåelse af kontrakter, om tilladelser og forpligtelser:

YOU MUST READ THIS SUBSCRIBER AGREEMENT BEFORE APPLYING FOR, ACCEPTING, OR USING A DIGITAL ID/CERTIFICATE. IF YOU DO NOT AGREE TO THE TERMS OF THIS SUBSCRIBER AGREEMENT, DO NOT APPLY FOR, ACCEPT, OR USE THE DIGITAL ID (CERTIFICATE).

[...]

YOU AGREE TO USE THE DIGITAL ID (CERTIFICATE) AND ANY RELATED IA SERVICES ONLY IN ACCORDANCE WITH THE CPS. AS STATED IN THE CPS, THE IA DISCLAIMS CERTAIN IMPLIED AND EXPRESS WARRANTIES, INCLUDING WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, PLACES LIMITS ON ITS LIABILITY UNDER THIS AGREEMENT AND REFUSES ALL LIABILITY FOR CONSEQUENTIAL AND PUNITIVE DAMAGES. SEE THE CPS FOR IMPORTANT DETAILS.

[...]

[https://digitalid.verisign.com/cgi-bin/enroll\\_pod?originator=NetscapePOD](https://digitalid.verisign.com/cgi-bin/enroll_pod?originator=NetscapePOD)

Med handel følger også et væld af reklamer, og politiske værdidiskussioner om godt og skidt breder sig også på nettet. Den kendteste er vel nok Blue Ribbon Kampagnen, der gik imod indførelse af censur på nettet, men som bekendt tabte:



### The Blue Ribbon Campaign

#### for Online Freedom of Speech, Press and Association

A blue ribbon is chosen as the symbol for the preservation of basic civil rights in the electronic world.

EFF asks that a blue ribbon be worn or displayed to show support for the essential human right of free speech. This fundamental building block of free society, affirmed by the U.S. Bill of Rights in 1791, and by the U.N. Declaration of Human Rights in 1948, has been sacrificed in the 1996 Telecom Bill.

The blue ribbon will be a way to raise awareness of these issues, and for the quiet voice of reason to be heard.

The voice of reason knows that free speech doesn't equate to abuse of women and children, or the breeding of hatred or intolerance.

Endelig bruges nettet af virksomheder til at fremlægge planer, visioner og intentioner. Her er Nescapes egne:



## THE NETWORKED ENTERPRISE

### NETSCAPE ENTERPRISE VISION AND PRODUCT ROADMAP

#### Marc Andreessen and the Netscape Product Team

Now Netscape is building on our original Full Service Intranet vision to show how companies can use their intranets to build a seamless network environment that enfolds their partners and customers in a web of information. In this paper we describe this new vision - the *Networked Enterprise*.

This paper also outlines Netscape's vision for a new type of software designed to make the Networked Enterprise a reality. Crossware describes on-demand applications that run across networks and operating systems, and are based entirely on open Internet standards like HTML, Java, and JavaScript. Consequently, crossware can be easily extended to partners and customers and is uniquely suited to support projects and processes that span people and networks.

Som man kan se af disse planer er det ikke ligefrem database-ideen der dominerer. Deres vision er i stedet at udvikle nettet til et medium for samarbejde mellem ansatte i virksomheder.

Konkluderende kan man sige, at nettet ikke kun indeholder oplysninger om den aktuelle verden. Det har, som alle andre tekster, satellitter af mulige verdener svævende rundt om sig, verdener der er en modaliseret udgave af den aktuelle verden (Ryan 1991): ikke kun hvad der faktisk er tilfældet, men også hvad man forpligter sig til, hvad man har til hensigt, og hvorledes man vurderer sagsforhold.

### 2.9. Forandringsprocesser i sproget og nettet.

Sprogforandringer gennemløber ofte skemaet i Fig. 2.30.

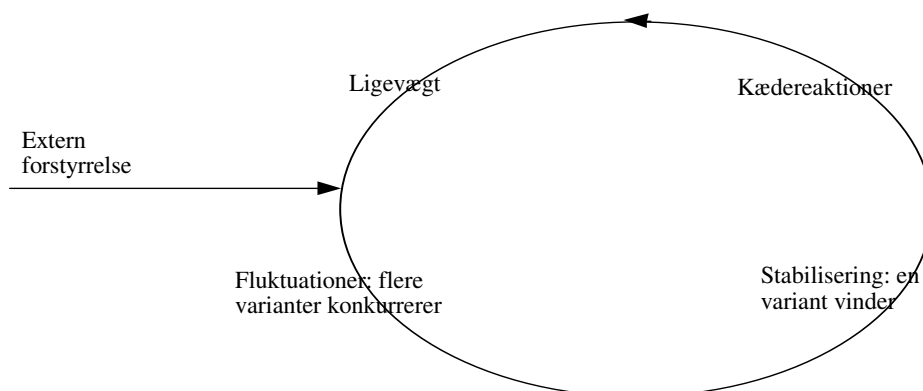


Fig. 2.30. Faser i en sprogforandring

Som nævnt i afsnit 2.4. starter sprogforandringer ofte med fluktuationer, dvs. muligheder for at realisere et sprogelement på flere måder. Systemet er kommet i uligevægt og flere varianter konkurrerer. Undertiden gennemløber systemet en “katastrofisk” proces hvor den innovationen først langsomt, dernæst hurtigt, og så langsomt igen, breder sig, og tilslut bliver den nye sprognorm. Men ikke nok med det. I mange tilfælde afføder dette kædereaktioner, fordi sproget søger at overholde forskellige indre restriktioner.

Vi kan derfor skelne mellem ydre og indre faktorer der kan udløse sprogforandringer (Aitchison 1995, Bynon 1993, Comrie 1995, Ullman 1962, Nöth 1975, 1983, 1989).

Ydre faktorer inkluderer:

- *Trusler mod sociale grænser.* De bedst dokumenterede sproglige eksempler kan findes i Labov (1972): sociale grupper differentierer deres sprog for at opretholde deres identitet i forhold til en omverden de trues

af. Nettet opviser tilsvarende eksempler som allerede er nævnt: intranet og brandmure beskytter f.eks. den enkelte virksomhed fysisk mod sine omgivelser, og design af et “corporate image” differentierer den indholdsmæssigt i forhold til konkurrenter.

- *Ændring af politisk magt* har afstedkommet mange sprogforandringer. Det romerske imperium satte som bekendt til voldsomme præg på alle vesteuropæiske sprog. Tilsvarende vil magtforskydninger i den igangværende kamp mellem Microsoft og Netscape ikke kunne undgå at udvirke ændringer på nettet.
- Ligesom taleorganernes *fysiologi* kan forklare visse sprogændringer — f.eks. tabet af konsonanter i udlyd — må en del af ændringerne på nettet også tilskrives teknologiske forhold. F.eks. vil brug af video nok stå i stampe så længe båndbredden har de nuværende begrænsninger.
- Ordenes betydning ændres hvis de *vandrer fra et register til et andet*. Går de fra dagligsproget ind i et fagsprog, bliver deres semantik f.eks. mere konkret. Tilsvarende har nettet ændret stil efter at markedspladsen og dens reklamer holdt sit indtog.

Mens de ydre faktorer sætter sprogforandringer igang, dvs. skaber de initiale fluktuationer, er det indre faktorer, som står for de efterfølgende kædereaktioner. De indre faktorer inkluderer:

- *Bevaring af forskelle*. Hvis f.eks. to sproglyd truer med at flyde sammen, flytter en af dem sig ofte, så forskellen genoprettes. Et aktuelt eksempel fra Internettet er adresseringen af værter. Som nævnt i afsnit 1.1, må hver pakke på internettet have en entydig adresse. Mængden af mulige adresser er imidlertid ved at slippe op (Handley & Crowcroft 1995: 157) og det må medføre en ændring af adresseringssystemet.
- *Omfortolkninger*. En sprogforandring kan ofte føre til en ændret tolkning af resultatet. Et meget enkelt eksempel er ordet “medisterpølse”. Det er oprindeligt sammensat af “med-ister”, men efter at ordet “ister” er gået ud af brug, opfattes det som regel som bestående af stavelserne “me-dister”. Jeg har ikke rigtig gode eksempler fra nettet, men de skal nok være der.
- *Selv-beskrivelser* kan ofte påvirke sproglige ændringer. Hvis f.eks. en bestemt udtalevariant opfattes og omtales som “vulgær” i et sprog-samfund, kan dette lede til undertrykkelse af forandringen, ja undertiden til hyperkorrektheder. Betydningen af selv-beskrivelser på nettet er indlysende. Nettet ville aldrig kunne fungere hvis ikke nye varianter blev systematiseret og beskrevet af W3C (afsnit 1.1).
- Sproget foretrækker *symmetriske* strukturer. Hvis f.eks. et sprog har en række ustemte konsonanter (*p,t,k*) så vil det næsten altid også have den

tilsvarende stemte række udfyldt (*b,d,g*). Heller ikke her har jeg kunnet finde gode eksempler fra nettet.

- Det synes muligt at definere en række *sproguniversaler* som alle sprog må overholde, dvs. at ikke alle typer af sprog er mulige (Greenberg 1963). Faserummet af mulige sprog indeholder attraktorer som tiltrækker de konkrete sprog. Et muligt eksempel er konkurrencen mellem HTML and VRML (afsnit 2.4). Kan de eksistere sammen, eller vil nettet gravitere mod den ene eller den anden?
- Trusler mod *kommunikationssammenbrud* kan påvirke sprogets udviklingsdynamik. Hvis f.eks. en lydændring får for mange ord til at falde sammen, kan ændringen omgøres. Et andet eksempel er Zipfs lov: at hyppighed og længde af ord normalt er omvendt proportionale, således at hyppige ord “slides”. Nettet har ganske tilsvarende problemer forårsaget af for lille båndbredde. Disse problemer hindrer den fulde anvendelse af multimedieæstetikken i nettet. Anvendelse af store billeder og video vil f.eks. give så lange responstider at brugeren oplever det som en afbrydelse af kommunikationen.
- *Akkumulation af regler*. Man fremstiller undertiden sprogudvikling som tilføjelse af nye regler ovenpå gamle. De gamle er stadig virksomme, men deres effekt ændres af nyttilkomne regler. Dette er dog kun muligt indtil en vis grænse. På et tidspunkt bliver reglerne så utransparente, at nye generationer af talere ikke længere kan lære dem. Så revideres hele regelstrukturen, som oftest med dybtgående ændringer i sproget til følge (Lightfoot 1979). Noget tilsvarende findes på nettet. Nye versioner af protokoller og sprog gøres så vidt muligt bagudkompatible, således at programmene der udformes til nye standarder altid kan klare de gamle også. Sommetider må man dog foretage et brud med fortiden, fordi de nye begreber ville skulle forvrides for meget for at give den ønskede bagudkompatibilitet: VRML er f.eks. så forskelligt fra HTML at det ikke kunne lade sig gøre at definere VRML som en udvidelse af HTML.
- Kreativitet. Hverken i sproget eller WWW skal man undervurdere effekten af enkelte menneskers sproglige kreativitet. Faktisk var WWW's fødsel et udslag en enkelt mands, Tim Berners-Lee, evne til at kombinere eksisterende teknikker i begyndelsen af 90'erne.

### 3. Sociale, psykiske og tekniske systemer.

Jeg mener at have argumenteret for at WWW, og internettet generelt, kan betragtes som en klasse af autopoietiske systemer fordi

- det bygger på en grundlæggende rekursiv proces,

- dets komponenter hænger sammen og påvirker hinanden,
- det har en grænse til sine omgivelser,
- det er ikke styret af nogen overgribende intentionalitet,
- det kan selv medvirke til sin egen reproduktion, udvikling og reparation,
- det er dynamisk,
- dets udviklingsdynamik involverer konstante fluktuationer,
- og selv-reference og selv-observation er uundværlige for at denne dynamik ikke opløser sig selv.

WWW's grundlæggende rekursion er imidlertid forskellig fra den kommunikationsproces vi kender fra sociale systemer, og der er næppe noget grundlag for at betragte nettet som en underklasse af biologiske eller psykiske systemer, som det har været foreslået. Man kunne naturligvis betragte det som et medium, hvori sociale systemer kunne manifestere sig, men det forekommer mig at WWW, dets protokoller og dets sprog er alt for fast og formelt definerede til at det kan sammenlignes med de langt mere løst koblede traditionelle medier, såsom lydbølger og papir:

Es muß mit anderen Worten physikalische Substrate in loser und in fester Kopplung geben, damit sich Systeme bilden können, die von dieser Differenz profitieren und mit ihrer Hilfe die eine Seite der Differenz, nämlich die Form, beobachten können. Das lose gekoppelte Substrat dient als Medium, das fest gekoppelte dient als Form.  
Luhmann 1988: 35

Jeg vil derfor forsøgsvist klassificere WWW og internettet som *et mekanisk autopoietisk system* der står i modsætning til biologiske, sociale og psykiske systemer. Disse sidste systemer kan vekselvirke med Internettet, dvs. at de alle fungerer som omverden for hinanden. Men mens de sociale og psykiske systemer gensidigt forudsætter hinanden — intet samfund uden psyker, ingen psyker uden samfund — så tror jeg man må sige, i øjeblikket i hvert fald, at Internettet ensidigt forudsætter sociale og psykiske systemer. De sidste kan sagtens eksistere uden det første, det første ikke uden de sidste.

Det indebærer at Internettet, og heri WWW, har en indre udviklingsdynamik som *ikke* kan reduceres til dem der gælder for sociale systemer. Det indebærer også at nettet, gennem at vekselvirke med sociale og psykiske systemer, har evne til at omdanne disse, og muligvis, gennem lang tid, på en sådan måde, så ingen systemerne tilslut kan undvære hinanden.

#### 4. Kommunikation og selvorganisering

I dette afsluttende afsnit diskuterer jeg kommunikationsmønstre på nettet. Det viser sig at nettet udviser andre kommunikationsmønstre end vi er vant til at

regne med. Dette giver anledning til at opstille ny kommunikationstypologi, og denne får igen de traditionelle typer, massekommunikation og konversationer, til at fremtræde på en ny måde.

The computer as a new communication technology opens a space for scholars to rethink assumptions and categories, and perhaps even to find new insights into traditional communication technologies. *Morris & Ogan 1996.*

Hvis vi accepterer at selv-organiserende systemer bygger på en rekursiv proces, hvor resultatet af en operation anvendes som materiale for den næste, så bliver grundenheden for kommunikationsanalysen en cirkulær figur. En sådan figur udtrykker nemlig grundbetingelsen for selv-organiserende systemer, — at deres proces skal fortsætte, at de kan vedblive at eksistere. Den forrige operation *skal* altid give anledning til den næste. Når samtalen forstummer, dør det sociale system.

Hvis vi ydermere mener, at de deltagende systemer har autopoietisk karakter, må vi også indføre adskillelsen mellem deres iterator, som definerer den indre reproduktive proces, og deres perturbator, som forstyrrer, men ikke indgår i den grundlæggende iteration. Det sidste fænomen er ikke repræsenteret i Fig. 1.6, der viser WWW's grundlæggende iteration. Bruger vi derimod fig. 2.7 kan også denne distinktion repræsenteres. Se fig. 3.1.

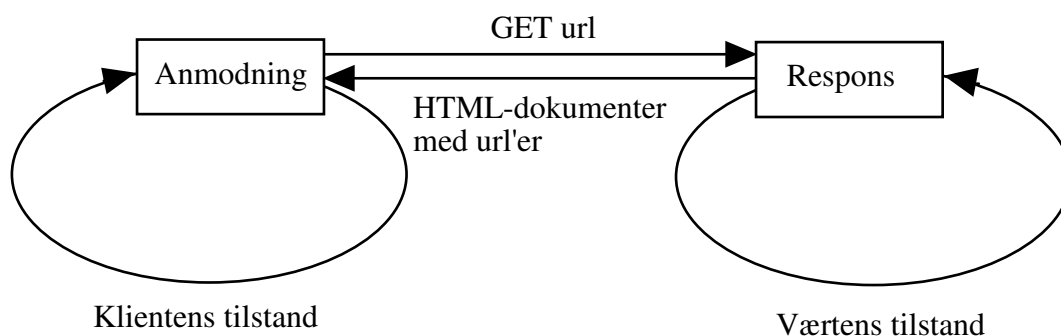


Fig. 3.1. Anmodning og respons.

Fig. 3.1. giver faktisk også et bedre portræt af hvad der rent teknisk foregår i vært og klient end Fig. 1.6. De to systemer indholder faktisk begge en grundlæggende løkke: begge holder de hele tiden udkig efter om der er nye pakker til dem, og i tilgift holder klienten udkig efter hvad brugeren gør.

En kommunikationstypologi der skal være relevant i forhold til fig. 3.1 kan interessere sig for to ting:

1. *Fortsættelse* af kommunikation: er det muligt at vedligeholde en cirkulær proces mellem de to parter, således at anmodning avler et svar som igen kan danne udgangspunkt for en ny anmodning?

2. *Grænserne* mellem de to systemer: afsætter kommunikationen varige spor i det ene system, således at dets interne iterator ændrer sig?

Vi undersøger først i hvilket omfang perturbatoren udvirker forandring i modtagerens tilstand, dvs. i hvor høj grad afsenderen kan sætte sig spor i modtageren. I denne henseende deler HTTP's metoder sig i to grupper. GET og HEAD er *sikre* metoder (Fielding et al 1997: 47), idet de ikke udvirker nogen forandring i værten udover at den sender en respons tilbage. Alle de *usikre* metoder derimod, f.eks. POST, PUT og DELETE, udvirker permanente forandringer hos værten (tilføjer eller sletter elementer), som vil vise sig senere, f.eks. når nye brugere konsulterer værten.

Disse forskelle kan, sammen med andre bruges til at opstille en definition af typiske kommunikationsmønstre (Jensen 1996) og af typer af interaktion (Jensen upubl. ).

Jensen foreslår *kontrol* over information og dens udsendelse som klassifikationskriterium.

	informationen udsendes af værten	informationen udsendes af klienten
udsendelse af information kontrolleres af værten	Transmission. F.eks. TV, radio, aviser, tekstTV.	Registrering. F.eks. tilmeldelse til nyhedsgrupper.
udsendelse af information kontrolleres af klienten	Konsultation. WWW.	Konversation. Almindelige samtaler. email.

Tabel 3.1.

Denne klassifikation siger noget om hvem der kontrollerer hvad, men siger ikke noget om betingelserne for forsættelse af kommunikation. I det følgende vil jeg omformulere Jensens genrer så de mere direkte relaterer til autopoietiske systemers grundspørgsmål: kan processen fortsætte?

Lad os starte med *registrering*. Denne kommunikationform understøttes af de såkaldt "usikre" metoder i HTTP. Her sender klienten information til værten og dette giver sig udslag i en blivende forandring af værten som derefter er tilgængelig for andre. I afsnit 2.3 nævnte vi et eksempel: man kan registrere sin URL hos en søgemaskine, som derefter fletter den sammen de URL'er dens edderkop har fundet. I tilknytning hertil kan man ifølge Jensen(upubl) definere *registrerende interaktivitet* som

et mål for mediets evne til at registrere information fra og deri også tilpasse sig og/eller respondere på den givne mediebrugers behov og handlinger, hvad enten der er tale om eksplicite brugervalg af kommunikationsmodi eller systemets indbyggede evne til automatisk 'indfølende' tilpasning (overvågningssystemer, intelligente agenter, intelligente guides eller intelligente brugergrænseflader etc.).

Jensen upubl: 28

HTML indeholder en speciel konstruktion der er beregnet på registrering, nemlig

```
<FORM ACTION="URL"> input elements </FORM>
```

hvor URL-en angiver den adresse hvortil indholdet af FORM skal sendes. Selve forsendelsen igangsættes af konstruktionen

```
<INPUT TYPE=SUBMIT VALUE="Send">
```

der skaber en knap med navnet "Send" og sørger for at sende indholdet af FORM til den angivne adresse. Her skal det oversendte indhold behandles af et cgi-program (se afsnit 2.5).

This is a form for sending your personal evaluation of the document *Learning HTML by Examples* as a whole.

Your home page URL (if any):

Please rate the overall *usefulness* of the document (to you):

Very little (or none)  
 Little  
 Some  
 Great  
 Very great

What about general *understandability*?

Please feel free to add any comments you like:

Would appreciate a personal answer; E-mail address:

When you are finished with filling the form, select this:

You should get a response saying that a message was sent to Jukka.Korpela@hut.fi. If you want to get back to the page from which you came to this form, please use the "Back" function of your browser twice.

Fig. 3.2. "Form" konstruktionen i HTML

I fig. 3.2. er alle knapper og textfelter indeholdt i <FORM> konstruktionen, og deres indhold bliver sendt af sted som cgi-parametre når man trykker på *send* knappen forned.

Lad os dernæst se på forskellen mellem konsultation og konversation. Vi har *konsultation* hvis klienten selv kan anmode værten om tilsendelse af information, mens selve kontrollen over informationen forbliver hos værten. Der er tale om *konversation* hvis såvel arten af information som tidspunktet for udsendelse af informationen kontrolleres af klienterne. Eksemplet på sidstenævnte er mail, der ganske vist udveksles mellem to klienter via en mailserver, men hvor mailserveren kun fungerer som relæ mellem de to klienter.

Bruger vi ikke kontrol, men autopoiesis som udgangspunkt, kan vi udskille konsultation fra konversation ved at betragte den iterative løkke. Konsultation er karakteristisk ved at anmodningen kun består af metainformation, f.eks. en URL, som angiver placeringen af information, mens responsen både indeholder både objekt- og metainformation. Det er således kun metainformationen, URL'en, som udgør iteratoren, mens informationen så at sige er en sidegevinst. Man kan sige at WWW er system der rekursivt processerer adresser, dvs. beregner adresser ved hjælp af andre adresser. Det kan imidlertid ikke siges at producere information iterativt, fordi informationen i responsen ikke er udformet på grundlag af metainformationen i anmodningen af den enkle grund at den er placeret på værten lang tid forud for anmodningen.

Hvis det forholder sig således, bliver det forståeligt, hvorfor "surfing" er blevet en så populær sport. Surfing, dvs. hoppe fra link til link uden rigtigt at læse informationen, er faktisk i god overensstemmelse med WWW's grundlæggende løkke. Det forklarer også hvorfor der er så mange sider, der blot indeholder andre links — WWW er et system af fodnoter af fodnoter af...

I en *konversation* derimod er det selve objekt-informationen der udgør den rekursive løkke. Her er hele responsens information i realtid udformet på grundlag af anmodningens information. Svaret kan kun forstås hvis man kender spørgsmålet. Et godt eksempel er fordelingen af gammel og ny information i sætninger. Normalt placeres gammel information, der henviser til noget tidligere sagt, forrest i sætningen og den markeres ved den bestemte artikel. Ny information derimod, placeres sidst i sætningen og markeres ved den ubestemte artikel. En tekst bindes ofte sammen derved, at det som var ny information i en sætning bliver gammel information i den næste: "Der var engang *en prinsesse* (ny inf)". *Hun* (gl. inf.) havde *en hund* (ny inf)". Det som får en tekst til at hænge sammen er altså informationsstrukturen, reguleringen af gammel og ny information.

Så mens objektinformationen kan siges at være underordnet i WWW's grundlæggende løkke, er den overordnet i konversationen, hvor metainformation spiller en underordnet rolle.

Endelig har vi *transmission* når klienten ikke kan henvende sig til værten og anmode om en bestemt type af information; værten gør i stedet det, at den hele tiden udsender en strøm af et eller flere budskaber, og klienten kan så vælge hvilket den i øjeblikket vil se på skærmen. Eksempler er almindelig fjernsyn og radio samt tekstTV.

Både transmission og registrering har problemer med at "lukke løkken", og vi forventer derfor ikke at de fremviser selv-organiserende træk. Feedback fra klienterne vil i fjernsyn eller radio foregå asynkront i andre systemer, såsom økonomi (man sælger sit fjernsyn og holder op at betale licens) eller

læserbreve og anmeldelser i dagspressen. Hverken fjernsyn eller radio tillader klienterne at kommunikere tilbage i samme medium.

På samme måde danner de fleste anvendelser af registrering på nettet heller ingen rekursiv proces. Som oftest modtager man blot metainformation om at registreringen er foretaget. Altså: der afsendes objektinformation og modtages metainformation. Derfor indeholder kommunikationen ingen iterator, der kan gå videre.

Dette kan imidlertid være en historisk tilfældighed. Man kunne godt forestille sig en cyklus, hvor klientens handlinger modificerede en vært, som umiddelbart responderede og på den måde motiverede efterfølgende handlinger hos klienten.

Sætter vi disse kategorier op i et skema a la Jensens får vi følgende:

	Ingen ændring af værtens tilstand	Ændring af værtens tilstand
Ingen iterator	<i>Transmission</i> (den enkelte information udvælges af en strøm der passerer forbi)	<i>Registrering</i> (klient og vært udsender ofte to forskellige typer information (klient: objektinformation, vært: metainformation))
Iterator	<i>Konsultation</i> (iterator er metainformation)	<i>Konversation</i> (iterator er objektinformation)

Tabel 3.2.

Det fremgår af disse overvejelser at hverken WWW, endside hele internettet, er kommunikativt homogent.

Internet communication takes many forms, from World Wide Web pages operated by major news organizations to Usenet groups discussing folk music to E-mail messages among colleagues and friends. The Internet's communication forms can be understood as a continuum. Each point in the traditional model of the communication process can, in fact, vary from one to a few to many on the internet.

*Morris & Ogan 1996.*

Faktisk har eksemplerne på WWW vist at man alene her både har registrering og konsultation og at konversation også understøttet i form af en indlejret email-facilitet.

Det kunne tyde på at de fire typer ikke kan anvendes som definition af faktisk forekommende medier, men at medier skal defineres, dels ved den *kombination*<sup>7</sup> af kommunikationsmønstre de tillader, dels derved at et mønster ofte er det *dominerende*. F.eks. kunne WWW defineres ved konsultation som

<sup>7</sup> Ideen skyldes Lena Bundgaard Mortensen.

det dominerende mønster og registrering og konversation som to underordnede mønstre.

Klassifikationen i tabel 3.2 påstår at hverken transmission eller registrering skaber et socialt system hvori producenter og brugere indgår. Årsagen er at kommunikationen ikke kan gå videre. I transmissionen modtager tv-seeren ganske vist information der kan give anledning til nye kommunikationer i familien eller på arbejdspladsen (den såkaldte to-trins hypotese indenfor massemedieforskningen), men disse vender ikke tilbage til fjernsynsproducenten via mediet. Ved registrering er problemet det omvendte: her går der information fra brugeren til en central myndighed, men de yderligere kommunikationer, brugerens informationer giver anledning til, forbliver som regel indenfor myndigheden, og giver sig kun indirekte udslag overfor brugeren (en selvangivelse giver anledning til krav om skattebetaling).

Også i fjernsynets og skattesystemets tilfælde synes vi at have underordnede mønstre.

I fjernsynet og radioen indeholder programfladen dele der er baseret på konversation, nemlig telefonprogrammerne, og andre dele der er baseret på registrering, nemlig seerafstemninger i debatudsendelser.

Man kan sige, at ved transmission er borgerne iagttagere af mediesystemet, mens ved registrering er den centrale myndighed iagttagere af borgernes sociale system.

Men hvis massemedierne og dets konsumenter ikke danner noget socialt system, hvor går grænserne for massemedierne da? Det finder man ud af ved at undersøge hvor der kommer systematiske reaktioner på informationer givet i massemedierne. En sådan undersøgelse vil sandsynligvis vise at de fortrinsvis kommer - i massemedierne. Påstande fremsat i fjernsynet eller den trykte presse kommenteres næste dag i fjernsynet eller den trykte presse, og kan, via kædereaktioner, give anledning til debatter hvor næste indlæg henviser til det forrige. Derfor kunne man påstå at massemedierne selv udgør et lukket socialt system hvis omgivelser består andre sociale systemer, såsom det politiske system, familierne og arbejdspladserne.

Hvis massemedierne betragtes som et lukket autopoietisk system, leder dette til den forudsigelse, at de andre sociale systemer det interagerer med, ikke kan "gå videre" i det massekommunikative system. De kan perturbere massemedierne, men massemedierne har deres egen lukkede cirkel hvori de bearbejder informationer på deres egen måde. Dette synes at stemme godt med virkeligheden. Hvis f.eks. det politiske system vil interagere med massemedierne må det underkaste sig massemediernes indre logik. Fjernsynet kræver korte markante synspunkter men egner sig ikke til lange argumentationer. Det kræver visualisering og er derfor dårligt til abstrakt information. Og det må placere forstyrrelserne indenfor sin egen dramaturgi og scenografi.

Der stilles også krav til politikernes person i fjernsynet. De skal have en række egenskaber der normalt kræves af skuespillere: et tiltrækkende eller markant ydre, evne til at trænge gennem skærmen.

Den politiske diskussion går ikke "videre" i massemedierne, men skaber nye "baner" i mediernes i forvejen fastlagte indre rekursion.

På lignende måde danner borgerne ikke noget kommunikativt system med de myndigheder som registrerer dem, skønt der også sammen med registreringer forekommer mindre segmenter med andre kommunikationsmønstre, for eksempel personlige konversationer i forbindelse med torskogilder. At registreringen er et dominerende kommunikationsmønster kan f.eks. ses i skatteadministrationens anvendelse af edb. Formålet for skattemyndigheder i Danmark er at registrere så mange oplysninger om borgere som muligt, således at myndigheden selv, uden medvirken af borgeren, kan sætte borgeren i skat. Skattemyndighederne indsamler oplysninger, men sender kun sammen-tællinger af beløbene tilbage til borgeren.

Man kunne imidlertid godt have udformet edb-systemet så det i stedet understøttede konversationen som dominerende mønster. I så fald skulle systemet ud over at registrere, meddele borgeren detaljeret hvilke oplysninger myndigheder har — "dette er hvad vi har på dig". Borgeren kunne så svare tilbage, være enig i nogle, uenig i andre informationer. Som systemet fungerer nu, har borgeren ingen mulighed for at indgå i dialog med myndigheder, idet han ikke ved hvilke informationer der skjuler sig bag totalsummerne. Opgørelsen kan ikke bruges af borgeren til at gå videre med.

## Referencer

- ABRAHAM, R. H. & C. D. SHAW (1987). Dynamics. A Visual Introduction. In: F. E. Yates, A. Garfinkel, D. O. Walter & G. B. Yates (eds.) *Self-Organizing Systems. The emergence of order*. New York and London: Plenum Press: 543-598.
- AITCHISON, J. (1995). *Language Change: Progress or Decay?* Cambridge: Cambridge University Press.
- ANDERSEN, P. BØGH (1994). The semiotics of autopoiesis. A catastrophe-theoretic approach. *Cybernetics & Human Knowing* 2(4).
- ANDERSEN, P. BØGH (1995). Constructivism and truth. A comment on John Mingers: Self-producing systems. Implications and Applications of Autopoiesis. Plenum Press. New York and London. 1995. *Cybernetics and Human Knowing* vol. 3, no 3/4, 1995.
- ANDERSEN, P. BØGH (1996). Morphodynamic Models of Communication. In B. Holmqvist, P. Bøgh Andersen, H. Klein, R. Posner (eds): *Signs of Work*, 151-217. 1996.
- ANDERSEN, P. BØGH (unpublished). *Dynamic signs. Non-linear systems theory and Semiotics*.

- AUSTIN, J. L. (1976). *How to do things with words*. Oxford: Oxford University Press.
- BARTLETT, S. J & P. SAUBER (1987). *Self-Reference*. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publ.
- BELL, G. (1996). *The Virtual Reality Modeling Language Specification*. Version 2.0, ISO/IEC CD 14772. <http://vrml.sgi.com/moving-worlds/spec/>
- BERNERS-LEE, T., et al. (1994). *Uniform Resource Locators (URL)*. RFC: 1738. <http://www.w3.org/pub/WWW/Addressing/rfc1738.txt>
- BYNON, T. (1993). *Historical Linguistics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- COMRIE, B. (1995). *Language Universals and Linguistic Typology*. Oxford: Blackwell.
- DAVIDOR, Y. (1991). *Genetic Algorithms and Robotics*. Singapore, New Jersey, London, Hong Kong: World Scientific.
- DAVIS, L. (1996). *Handbook of genetic Algorithms*. Int. Thomson Computer Press: London.
- DECEMBER, J. (1996). Units of analysis for internet communication. *Journal of Computer-Mediated Communication*, Vol. 1, No. 4, March, 1996. <http://207.201.161.120/jcmc/vol1/issue4/vol1no4.html>
- DUNNE, M. (1992). *Metapop. Self-referentiality in Contemporary American Popular Culture*. Jackson/London, Univ. Press of Mississippi.
- EICHMANN, D. (1994). The RBSE Spider - balancing effective search against web load. <http://rbse.jsc.nasa.gov/eichmann/www94/Spider/Spider.html>
- EMMECHE, C. (1991). *Det levende spil. Biologisk form og kunstigt liv*. Munksgård.
- FIELDING, R. et al (1997). *Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1*. RFC 2068. <http://www.w3.org/pub/WWW/Protocols/rfc2068/rfc2068>
- FIELDING, R. (1995). *Relative Uniform Resource Locators*. RFC 1808. <http://andrew2.andrew.cmu.edu/rfc/rfc1808.html>
- FIELDING, R. T. (1994). Maintaining Distributed Hypertext Infostructures: Welcome to MOMspider's Web. <http://www.ics.uci.edu/pub/websoft/MOMspider/WWW94/paper.html>
- FORREST, S. & G. MAYER-KRESS (1996). Nonlinear dynamical systems. In: Davis, L. (ed.): *Handbook of Genetic Algorithms*. London, Bonn, etc.: International Thomson Computer Press, 166-185.
- GARFINKEL, A (1987). The slime mold Dictyostelium as a model of self-organization in social systems. In: F. E. Yates, A. Garfinkel, D. O. Walter & G. B. Yates (eds.) *Self-Organizing Systems. The emergence of order*. New York and London: Plenum Press: 181-212.
- GREENBERG, J. (1963). Some universals of grammar with particular reference to the order of meaningful elements. In J. Greenberg (ed.), *Universals of Language*, MIT Press: 1963.
- GRAFENSTETTE, J. J. (1996). Strategy acquisition with genetic algorithms. In: Davis (ed.) 1996: 186 - 201.
- HANDLEY, M. & J. CROWCROFT (1995). *The World Wide Web Beneath the Surf*. London: UCL Press.
- HARDY, H. H. (1993). The History of the Net. <http://www.vrx.net/usenet/thesis/>

- HOLMQVIST, B., P. BØGH ANDERSEN, H. KLEIN & R. POSNER (eds.) (1996). *Signs of Work. Semiosis and Information Processing in Organisations*. Berlin/New York: Walter de Gruyter.
- JENSEN, J. J. (1996). *Mapping the Web. A Media Typology for Information Traffic Patterns of the Internet Highway*. World Conference of the Web Society San Francisco, Oct. 15-19, 1996.
- JENSEN, J. J. (upubl). "Interaktivitet" - på sporet af et nyt begreb i medie- og kommunikationsvidenskaberne. Ålborg Universitet.
- KORPELA, J. (1997). Learning HTML 3.2 by Examples. <http://www.hut.fi/~jkorpela/HTML3.2/>
- KOSTER, M. (1993). Guidelines for Robot Writers. <http://info.webcrawler.com:80/mak/projects/robots/guidelines.html>
- KOSTER, M. (1995). Robots in the Web: threat or treat? <http://info.webcrawler.com:80/mak/projects/robots/threat-or-treat.html>
- KOSTER, M. (1996). Evaluation of the Standard for Robots Exclusion. <http://info.webcrawler.com:80/mak/projects/robots/eval.html>
- KOSTER, M. (without year). The Web Robots FAQ... <http://info.webcrawler.com:80/mak/projects/robots/faq.html#index>
- LABOV, W. (1972). *Sociolinguistic Patterns*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- LIGHTFOOT, D.W. 1979. *Principles of Diachronic Syntax*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LINDENMAYER, A. (1968). Mathematical models for cellular interaction in development, Parts I and II. *Journal of Theoretical Biology* 18: 280-315.
- LOTMAN, Y. M. (1990). *Universe of the mind*. Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press.
- LUHMANN, N. (1984). *Soziale Systeme*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- LUHMANN, N. (1986). Social system's autopoiesis. In: F. Geyer & J. van der Zouwen (eds.) *Sociocybernetic Paradoxes*, London: SAGE Publications: 172-192.
- LUHMANN, N. (1988). *Erkenntnis als Konstruktion*. Bern: Benteli Verlag.
- LUHMANN, N. (1990). *Essays on Self-Reference*. New York: Columbia University Press.
- MAES, P. (1986). Reflection in an object-oriented language. In: *Preprints of the Workshop on Meta-Level Architectures and Reflexion*. Alghero-Sardinia Oct, 1986: 27-30.
- MATURANA, H. R. & F. J. VARELA (1980). *Autopoiesis and Cognition. The Realization of the Living*. D. Reidel Publ. Comp.: Dordrecht/Boston/London.
- MATURANA, H. R. & F. J. VARELA (1992). *The tree of knowledge*. Shambala: Boston & London.
- MINGERS, J. (1995). *Self-producing Systems. Implications and Applications of Autopoiesis*. Plenum Press. New York and London.
- MORGAN, G. (1986). *Images of Organization*. Sage Publications: Beverly Hills.
- MORRIS, M. & C. OGAN (1996). The Internet af Mass Medium. *Journal of Computer-Mediated Communication*, Vol. 1, No. 4, March, 1996. <http://207.201.161.120/jcmc/vol1/issue4/vol1no4.html>

- NÖTH, W. (1975). Homeostasis and equilibrium in linguistics and text analysis. *Semiotica* 14: 222-44.
- NÖTH, W. (1983). Systems theoretical principles of the evolution of the English language and literature. In: Davenport, Michael; Hansen, Erik; and Nielsen, Hans Frede, eds. *Proceedings of the Second International Conference on English Historical Linguistics*: 103-22. Odense: Odense University Press.
- NÖTH, W. (1989). Systems theory and semiotics. In Koch, W.A.(ed), *Semiotics in the individual sciences*. Bochum: Brockmeyer.
- PEITGEN, H.O, H. JÜRGENS & D. SAUPE (1992). *Chaos and fractals*. Berlin: Springer-Verlag.
- PRIGOGINE, I. & I. STENGERS (1984). *Order out of Chaos. Man's new dialogue with nature*. Bantam Books: New York, Totonto, London, Sydney, Auckland.
- RAGGETT, D. (1997). *HTML 3.2 Reference Specification. W3C Recommendation. REC-html32*. <http://www.w3.org/pub/WWW/TR/REC-html32.html>
- RYAN, M-L. (1991). *Possible Worlds, Artificial Intelligence and Narrative Theory*. Bloomington & Indianapolis: Indiana University Press.
- SAUNDERS, P. T. (1990). *An introduction to catastrophe theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- SEARLE, J. R. (1994). *Speech acts*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- SMITH, L. B. & E. THELEN (1993). *A Dynamic Systems approach to development. The MIT Press: Cambr. Mass.*  
*The CGI Specification*. <http://hoohoo.ncsa.uiuc.edu/cgi/interface.html>
- THOM, R. (1990). *Semio Physics. A sketch*. Redwood City, CA: Addison-Wesley Publ. Comp.
- THOM, T. (1989). *Structural Stability and Morphogenesis*. Redwood City, Calif: Addison-Wesley.
- TUCKER, M. & K. HIRSH-PASEK (1993). System and Language: Implications for Acquisition. In: Smith & Thelen (1993): 359 - 384.
- ULLMAN, S. (1962). *Semantics. An Introduction to The Science of Meaning*. Oxford, U.K.: Basil Blackwell.
- VARELA, F. J., E. THOMPSON AND E. ROSCH (1991). *The embodied mind*. Cambr., Mass: The MIT Press.
- VON NEUMANN, J. (1966). *Theory of Self-Reproducing Automata* (ed. A. W. Burks). Urbana, Illinois, University of Illinois Press.
- W3C (1997). About The World Wide Web Consortium [W3C]. <http://www.w3.org/pub/WWW/Consortium/>
- WILDGEN, W. & L. MOTTRON (1987). *Dynamische Sprachtheorie*. Bochum: Studienverlag Dr. N. Brockmeyer.
- WILDGEN, W. (1982). *Catastrophe Theoretic Semantics*. Amsterdam: John Benjamins Publ. Comp. .
- WILDGEN, W. (1985). *Archentypen-semantik*. Tübingen: Gunter Narr Verlag.