

Interaktivitet og læring fra et teknologisk synspunkt

Håkon Styri, Telenor FoU

27. april, 1999 (revidert 30. juni 1999)

Innledning

Ordet *interaktiv* brukes i mange sammenhenger og tillegges enda flere tolkninger. Dette krever at ordet brukes med forsiktighet og det bør stilles spørsmål om ordet er i ferd med å ende opp som et vagt begrep og et "buzzword" som blir utnyttet til det faller i vannry.

Jeg vil i det følgende gi en kort betenkning over begrepet interaktivitet og diskutere noen aspekter ved den teknologien vi knytter til begrepet. Jeg vil stort sett se på brukergrensesnitt og avslutter denne diskusjonen ved å peke på fagfeltet *menneske maskin interaksjon*¹.

Det neste temaet er *hypertekst*. Dette er en begrensning av det mer omfattende området hypermedia ettersom det bare er rom for å behandle de viktigste prinsippene i dette foredraget. Hypertekst er viktig fordi det er godt egnet for å modellere den informasjonen vi ønsker å legge i et datasystem. Det kan anvendes et meget enkelt brukergrensesnitt for å navigere i en hypertekst, det kjenner vi som *pek-og-klikk* fra world-wide web.

Jeg vil avslutte med å trekke fram noen sider ved bruk av hypertekst i læring. Her bruker jeg et eksempel på bruk av hypertekst i faglitteratur og viser til erfaringer som er gjort med bruk av hypertekst i problemløsning.

Litt teknologihistorie

Det virker som de fleste teknologer er optimistiske. En vanlig feil er at virkningen på kort sikt av ny teknologi overdrives, noe som kan være årsaken til at de samme teknologer undervurderer omfanget av endringene på lang sikt.

I telefonens barndom forekom det at amerikanske rikstelefonoperatører om natten hadde så god tid at de koblet sammen linjene og både sang og spilte sammen som distribuerte musikanter. En annen tidlig anvendelse av telefonen var å sette opp forbindelse mot konserter og opera. Musikk på forespørsel er ingen ny idé. Det mediet vi kjenner som radiokringkasting ble først utviklet av ungarske Tivadar Puskás som distribuerte sitt program over et telefonnett². Bruk av telefonnettet som distribusjonskanal for kringkasting var en løsning som ikke kunne konkurrere med den trådløse radioen som ble oppfunnet. Denne teknologien ga inspirasjon til nye visjoner. I 1904, lenge før Internett og world-wide web ble til skrev Nikola Tesla følgende i *Electrical World and Engineering*:

¹ Engelsk navn er Human Computer Interaction (HCI).

² Denne telefonavisen het *Telefon Hirmondó* og ble startet i 1893.

One day people will be able to carry portable receivers that will record the world's news or such special messages intended for it. Thus the entire earth will be converted into a huge brain, capable of response in every one of its parts.

I dag er vi i ferd med å virkeliggjøre denne tanken og det skrives om et verdensomspennende digitalt nervesystem.

Å forutsi bruken av ny teknologi er vanskelig. Når ny teknologi introduseres bruker vi kjente begrep for å omtale og forstå den. Det vi i dag kaller bil startet som "hesteløs vogn". Det tar litt tid før vi virkelig oppdager teknologiens muligheter og hvordan den kan bidra til å forandre samfunnet.

Problemet er ikke bare å forutse hvilken teknologi som vil slå gjennom, det er like vanskelig å forutse hvordan brukerne etterhvert vil utnytte den. Thomas Alva Edison fant opp fonografen for å diktere brev og bøker og drømte nok ikke om noen stor musikkindustri. I 1922 kom han med et utsagn om bruk av film til undervisning som er verd å sitere:

I believe that the motion picture is destined to revolutionize our educational system and that in few years it will supplant largely, if not entirely, the use of textbooks.

Det er god grunn til å tenke nøye gjennom all ny teknologi som introduseres for et særskilt formål, men det er ofte den tenkte bruken – ikke teknologien – som kan være feilslått. Det er likevel vanskelig å forutsi hva slags bruk som blir akseptert. Da fjernsynet ble introdusert ble det uttrykt en del skepsis. Følgende utsagn sto i New York Times i 1939:

The problem with television is that people must sit and keep their eyes glued to the screen. The average American family doesn't have time for it.

En alternativ teknologi som konkurrerte med fjernsynet på denne tiden hadde ikke dette problemet. Det var avisradioen som kunne trykke en avis hjemme hos leseren. I starten ble dette gjort om natten når lydkringkastingen hadde pause, men i løpet av 2. verdenskrig ble teknologien utviklet slik at den kunne skrive ut avissider samtidig som den spilte musikk. Ved dette avsnittet er det gjengitt en faksimile fra en annonse trykket sent på 30-tallet i et tidsskrift for elektronikkamatører.



Interaktivitet

By definition, the things people do on computers have always been interactive.

Dette utsagnet er fra en lærebok i interaktivt design og viser hvor uklart begrepet interaktivitet er for mange. Det er fristende å si at det er blitt et "buzzword" og for mange er det mer meningsfylt å snakke om modellering av dialog mellom menneske og, i vårt tilfelle, datamaskiner. En årsak til forvirringen om begrepet interaktivitet kommer av at det brukes med forskjellig mening på flere fagområder.

Hvis det er mulig å komme til enighet om definisjonen av begrepet er det antagelig mulig å snakke om grader av interaktivitet. Vi kan skille mellom reaktive system som avventer stimuli fra en bruker for deretter å reagere, og proaktive system som tilpasser seg brukerens oppførsel og dermed synes å lære av denne. En videre utvikling av interaktivitet kan tenkes å gå mot immersive system.

En alternativ framstilling av gradene av interaktivitet trekker linjen fra "storytelling" til "storydwelling" hvor det første begrepet indikerer en liten grad av interaktivitet mellom historieforteller og publikum³. Et eksempel på det siste begrepet kan være det som science fiction-serien Startrek omtales som "Holodeck" og er en innretning for immersiv historieopplevelse⁴.

En streng definisjon av interaktive tekster lyder som følger:

En tekst er interaktiv hvis dens forløp fysisk kan påvirkes av leserens handlinger, og disse handlinger kan tolkes innenfor det meningsunivers teksten frambringer⁵

Å bla fram og tilbake i en bok er en handling som normalt ikke tilfredsstiller denne definisjonen av interaktivitet.

Tid

En veldig viktig faktor i interaktive datasystem⁶ er responstiden. Hvis vi utfører en operasjon mot f.eks et tekstbehandlingsverkøy venter vi en rask reaksjon fra systemet. Hvis vi må vente mer enn ett sekund kan vi bli distraherede, utålmodige og blir ventetiden lang kan det hende vi går og henter en kopp kaffe.

I forbindelse med interaktiv video er det verd å merke seg at disse små marginene gjør video basert på CD-ROM til en helt annen opplevelse enn de eldre videoplater hvor produsentene la ned mye arbeid i å gjøre reaksjonstiden minimal. Det er mulig, men ikke sikkert, at DVD vil gi de samme korte responstider.

³ uten at jeg på noen måte vil påstå at historiefortellere ikke kan oppnå en stor grad av interaktivitet med sitt publikum.

⁴ For en videre fordykning av dette emnet vil jeg henviser til Janet H. Murray: "Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace", MIT Press, 1997.

⁵ side 83, Andersen et alii: "Interaktive tekster" i Henrik Juel (red.): "Multimedieteori", Odense Universitetsforlag, 1997.

⁶ Her brukt om datasystem som skal anvendes i en dialog med mennesker

Brukerens egen forventning til responstid er viktig med hensyn til hvor lang ventetid som aksepteres. En enkel mekanisme som viser hvor stor prosentandel av ventetiden som har gått kan være et nyttig hjelpemiddel. Dessverre er det mange system som forsøker å dekke over ventetid med forskjellige effekter, Disse systemene kan virke veldig elegante de første gangene man bruker dem, men effektene som dekker over nødvendig venting mister sin glans over tid og kan ende opp som rene irritasjonsmoment. Vi kan si at mekanismen som viser hvor mye av ventetiden som har gått har *relevans* for brukeren, noe rene effekter ikke har til tross for at de gjerne har til hensikt å gi brukeren en *opplevelse*.

Dialogen

Det viktigste aspektet ved interaktive system er dialogen. Formen på dialogen bestemmer hvordan vi opplever systemets interaktive egenskap. Systemet kan gi brukeren svært begrensede og til tider lite tilfredsstillende alternativer i form av dialogbokser. En meny eller grafisk navigering i form av et kart kan gi brukeren god oversikt over muligheter og kan samtidig fortelle hvor brukeren er i øyeblikket. En dialog i naturlig språk kan gi følelsen av en stor grad av interaktivitet. I forbindelse med talebaserte system er det overraskende mange brukere som avslutter tjenesten med å takke datamaskinen.

System som bruker dialog må forholde seg til at brukere på skjemt eller i ren forvillelse kommer med de mest usannsynlige kommandoer eller spørsmål. Det er viktig at brukergrensesnittet håndterer en slik dialog på en fornuftig måte.

Multimedia er en form som gir store muligheter for å gi brukeren opplevelser, men i dialogen med brukeren bør relevans veie tyngre enn opplevelse. En dialog som f eks krever en viss ferdighet av brukeren for å komme videre gir systemet en karakter av å være et spill og slike virkemidler må brukes bevisst. For å lage en dialog som forsøker å stimulere flere av våre multiple intelligenser⁷ kan opplevelsesaspektet være viktig.

Skjermbasert tekst

I forbindelse med datamaskiner forholder vi oss ofte til skjermbasert tekst. Det er viktig å merke seg at sammenlignet med papirbasert tekst viser forsøk at å lese skjermbasert tekst er langsommere, det gir flere feil og er mer trettende. Det utvikles ny skjermteknologi som gjør det stadig lettere å lese tekst, men det vil nok ta noen år før vi kan forutsette at denne teknologien er i allmen bruk.

Skjermbasert tekst følger også andre regler for layout enn papirbasert tekst. Igjen kan dette endre seg med større skjermflater. Et forhold som ikke endrer seg er at skjermer har muligheten til å bruke bevegelse i felter, såvel enkle animasjoner som video. Dette er en revolusjon med hensyn til bruk av illustrasjoner i forbindelse med elektronisk tekst, men det ligger i bevegelsens natur å trekke oppmerksomheten bort fra statiske objekter.

⁷ Se f eks Howard Gardner: "Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences", 2. edition, Fontana Press, 1993.

Hypertekst

Det vi kaller bilde
og det vi kaller skrift
er både søm og rift
i et kosmos tett av stoff og drift.

Tegn er hemmelighet, den
skjøre veven mellom det vi vet
og ikke vet
i borden av en evighet.

Stein Mehren

Jeg lar diktet til Stein Mehren inspirere til refleksjoner over etymologien til ordet *tekst*. Prefikset *hyper* gir ordet hypertekst et riktig bra inntrykk, til tross for at det er en blanding av gresk og latin. Hypertekst virker som et riktig ord når vi snakker om tekstvevere og World Wide Web. Men ordet tekst betyr også *et skrifts egentlige innhold, sammenhengende framstilling (i motsetning til noter, merknader osv.)*⁸. Bokstavelig talt betyr ordet hypertekst noe overtekstlig, men ordet har ikke fått noen entydig og kortfattet definisjon.

Theodore Holm Nelson skriver⁹ at hypertekst betyr en samling av skrevet eller billedlig materiale bundet sammen på en kompleks måte slik at det ikke uten vanskeligheter lar seg presentere eller representere på papir. Erling Maartmann-Moe definerer¹⁰ hypertekst som *ikke-sekvensiell tekst der det er knyttet eksplisitte referanser mellom ulike deler av teksten, ofte kalt links, som kan forfølges via datamaskinen*. Michael Joyce skriver¹¹ at hypertekst framfor alt er en *visuell* form, og han skaper på denne måten en motvekt til alle som definerer ordet ved å beskrive teknologien og de datastrukturer som brukes for å realisere hypertekst.

Hypertekst blir ofte beskrevet som *ikkesekvensiell* eller *ikkelineær*. Dette er begrep som lett kan skape forvirring. Skal vi følge Espen Aarseths forklaring¹² fra 1993 så er det snakk om ikkelinearitet på det bokstavelige plan, ikke på meningsplanet. Flere har kritisert bruken av ordet ikkelineær og foreslått at hypertekst heller beskrives som *multilineær* eller *multisekvensiell*. Med dette forstår vi at det finnes flere veier gjennom teksten på det bokstavelige plan. Det er viktig å merke seg at mens vi i en papirbasert tekst fritt kan bla fram og tilbake mellom vilkårlige deler av teksten er det ikke gitt at vi i en hypertekst uten videre kan gå rett til en vilkårlig node. En hypertekst kan derfor være mer begrensende form for leseren enn papirbasert tekst. Det er viktig å merke seg at begrensningen like gjerne kan være brukeren som ikke finner forfatterens lenker som at det er forfatteren som har laget få lenker.

⁸ *Fremmedordbok*, Kunnskapsforlaget.

⁹ Nelson, Theodore Holm: *A File Structure for the Complex, the Changing and the Indeterminate* i *ACM Proceedings of the 20th National Conference*, New York, 1965.

¹⁰ Maartmann-Moe, Erling: *Multimedia*, Universitetsforlaget, 1991.

¹¹ Joyce, Michael: *Hypertext/Hypermedia*, essay i *Encyclopedia on English Studies and Language Arts* gjengitt i *Joyces Of Two Minds Minds: Hypertext Pedagogy and Poetics*, The University of Michigan Press, 1995

¹² Espen Aarseth: *Fra I Ching til Cyberspace: Den ikkelineære tekstens retorikk*, (se sidene 59-60) i Selnes, Utaker og Waag (red.): *Fortellingens Retorikk*, Senter for europeiske kulturstudier, 1993.

Det vil finnes en rekke forskjellige former for hypertext. Hvilke egenskaper som må være tilstede for at noe er en hypertext er det ingen bred enighet om. Den to viktigste felles egenskapene ser ut til å være at hypertext er en måte å organisere tekst på, og et brukergrensesnitt som gir leseren muligheten til å raskt flytte seg fra sted til sted i teksten. Mange hypertexter gir brukeren mulighet for å bokmerke og søke i fritekst, noen hypertexter gir også leseren mulighet til å legge inn egne tekstnoder og lenker.

Det kan være nyttig både for forfatter og leser å knytte sammen flere etterfølgende lenker til en lengre sti. I noen systemer har forfatteren muligheten til å gi slike stier navn. Navnede stier kan gjøre det enklere å følge et tema eller resonnement i hypertexten.

Et forsøk på en minimaldefinisjon av hypertext blir som følger:

- Hypertext er fragmentert i noder, og nodene er knyttet sammen med lenker.
- Hypertext er multilineær (men ikke all multilineær tekst er hypertext).
- Hypertext er en interaktiv form ved at hypertexten venter stimuli fra leseren.

Vi kan tenke oss et hypertextsystem som endrer teksten i noder basert på hvilke andre noder leseren allerede har besøkt. Enkelte systemer bruker en veldig enkel variant av dette ved å innføre betingede lenker, det vil si at en lenke er synlig for brukeren bare så lenge visse betingelser er oppfylt. En hypertext med slike mekanismer kan lett bli meget vanskelig å finne fram (eller rettere sagt tilbake) i for leseren, men mekanismene egner seg antagelig godt for spill.

Hypertextstrukturer

Vi kan klassifisere hypertext på flere måter:

Topologi: Trær, asykliske grafer, generelle nett

Tekstens livsløp: Statiske eller dynamiske tekster, åpne eller lukkede

Tekstens formål eller innhold: Oppslagsverk, faglitteratur, skjønnlitteratur

Jeg vil her kun ta for meg et enkelt eksempel: Faglitteratur. Det faller lettere å bruke hypertext for å organisere emnene i et faglitterært verk. Og, forfatteren kan bruke hypertext til å belyse ett emne fra forskjellige vinkler. For eksempel kan en hypertext om ernæring organisere stoffet fra tre vinkler:

- Vitaminer, mineraler og næringsstoffer.
- Råstoff (fisk, kjøtt, korn, osv.).
- Sykdomstilstander som bedres eller forsterkes av ernæring

En ulempe er at det krever mer av leseren å finne igjen fakta i en hypertextstruktur. Følger leseren forskjellige stier gjennom hypertexten for hver lesning kan repetisjonseffekten bli mindre, det kan bli vanskeligere for leseren å selv konstruere en mental modell av emnet¹³. Det er sannsynligvis mer krevende å forfatte en god læretekst som hypertext enn som en tradisjonell papirbasert tekst.

¹³ Det kan diskuteres om brukere lager en mental modell av hypertexten.. Et forsøk viser at de ikke gjør det, men dette forsøket dreier seg ikke om en situasjon forskjellig fra gjentatt lesing av en læretekst. Se side 20 i Jared M. Spool et alii: "Web Site Usability: A Designers Guide", Morgan Kaufmann Publishers, 1999.

Hypertekst kan også brukes til å gjøre sitater i større grad tilgjengelig i sin opprinnelige sammenheng ved at sitatet i teksten peker på et litt større utdrag av originalteksten. Tatt til sin ytterste konsekvens kan dette bli snudd på hodet ved at den som skriver en kommentar til et skjønnlitterært verk hekte sine kommentarer inn i verket som kommenteres.

Et godt eksempel på hvordan hypertekst kan brukes for eksisterende litteratur er *Pride and Prejudice*¹⁴ av Jane Austen. Strukturen på denne romanen er ikke endret, det er laget lenker direkte mellom forskjellige deler av teksten i romanen. Kapittel etter kapittel er kjedet sammen i riktig rekkefølge. For øvrig går alle lenker ut og inn av forskjellige indekser. Et stedsnavn i romanen kan peke på et kart, et avmerket punkt på kartet kan peke tilbake i romanen. Et personnavn i romanen kan peke på denne personens biografi, en detalj i en biografi kan peke tilbake i romanen. Dette er et eksempel på hvordan hypertekst kan brukes til å flette sammen skjønnlitteratur med analyse og kritikk.

Internasjonale avtaler er et annet eksempel på materiale hvor hypertekst kan brukes til å organisere og systematisere stoffet på en oversiktlig måte. Emanuel Noik¹⁵ bruker frihandelsavtalen mellom Canada og USA (1860 noder og 3852 lenker) som et eksempel.

Problemløsning: Hypertekst vs. ekspertsystem

Det er to måter å gå tur i skogen på. Den ene er å prøve en eller flere veier (for å komme raskest mulig ut av skogen, eller for å komme frem til Bestemors hus, Soria Moria slott, eller huset til Hans og Grete). Den andre måten er å vandre rundt for å forstå hvordan skogen er laget, og hvorfor noen stier er utilgjengelige og andre ikke.

Seks turer i fortellingens skoger,
Umberto Eco¹⁶

Det viser seg at hypertekst er godt egnet til problemløsning. I én sammenligning¹⁷ med et ekspertsystem viste hypertekst å være noe langsommere, men hypertekstbrukerne løste langt flere av oppgavene. Og, seks av tolv personer som deltok i forsøket foretrakk hypertekst mens kun tre foretrakk ekspertsystem. I det samme forsøket ble det bemerket at det var enklere å endre informasjonen i hyperteksten enn det var vedlikeholde ekspertsystemet.

¹⁴ <http://uts.cc.utexas.edu/~churchh/pridprej.html>

¹⁵ Noik, Emanuel: *Exploring large hyperdocuments; Fisheye views of nested networks*, i *Proc. ACM Hypertext'93*

¹⁶ Utgitt på norsk i 1994 av Tiden Norsk Forlag, norsk oversettelse Jon Rognlien.

¹⁷ Peper, MacIntyre & Keenan: *Hypertext: A new approach for implementing an expert system*, IBM Expert System Interdivisional Technical Liason, pp 305-9, November, 1989.

Litteratur

Kristof, R. and A. Satran:
"Interactivity by Design: Creating & Communicating New Media"
Adobe Press,
1995

Boken gir en nyttig gjennomgang av designprosessen for en multimediautgivelse. Den er rikelig illustrert og presenterer problemstillingene på en enkel og oversiktlig måte. Boken går ikke i dybden, men er et supplement til teoretiske framstillinger.

Juel, Henrik (red):
"Multimediateori – om de nye mediers teoriudfordringer"
Odense Universitetsforlag,
1997

Dette er en god samling artikler om multimedia. Jeg vil særlig vise til artikkelen "Interaktive tekster" av Peter Bøgh Andersen et alii på sidene 78-106.

Barrett, E. and M. Redmond (eds):
"Contextual Media: Multimedia and Interpretation"
MIT Press,
1997

Mange av artiklene i denne samlingen ble presentert på konferansen "Culture, Technology, Interpretation: The Challenge of Multimedia" på Trinity College i Dublin, 1993. Jeg vil særlig vise til artikkelen "The Pedagogy of Cyberfiction: Teaching a Course on Reading and Writing Interactive Narrative" av Janet H. Murray.

Fidler, Roger:
"Mediamorphosis: Understanding New Media"
Pine Forge Press,
1997

Dette er en oversiktsbok som forsøker å se på medieutviklingen og konvergens fra flere vinkler. Boken har referanser til tidligere forsøk med interaktivt fjernsyn og nevner også forsøkene med å sende avisfaksimiler til leserne via radio.

Harper, Cristopher:
"And That's the Way It Will Be: News and Information in a Digital World"
New York University Press,
1998

En lettlest bok om aktører og hendelser innen hva vi kan kalle digital journalistikk. Boken gir nyttig innsikt i utviklingen av en nettkultur.

Stevens, Mitchell:
"the rise of the image, the fall of the word"
Oxford University Press,
1998

Jeg har i min artikkel fokusert på hypertekst, interaktive mediers struktur, og vil med denne litteraturhenvisningen rette oppmerksomheten på de enkelte uttrykk som skal stå sammen i et multimedia verk.