Innhold

Kapittel 1

Innledning

Denne rapporten tar opp problemstillinger rundt debitering av bruk av World Wide Web tjenester. World Wide Web, oftest omtalt som WWW eller Web, er et verdensomspennende hypermedia[1] informasjonssystem som integrerer nye og eksisternende tjenester. WWW er en delt infrastruktur hvor mange leverandører tilbyr informasjon og tjenester. Brukeren er ikke bundet til noen av leverandørene og kan fritt velge hvilke tjenester, eller kombinasjoner av tjenester hun vil benytte.

Selv om det er mulig å bruke abonnementer, som er vanlig ved bruk av kommersielle databaser, i WWW også, har WWWs egenskaper som "gobal informasjonskiosk" fått oss til å vurdere andre debiteringsprinsipper. I kapittel 3 går vi gjennom de forskjellige prinsippene for debitering som kan tenkes brukt.

Ettersom effektiv betalingsformidling er en forutsetning for å kunne bruke WWW som informasjonskiosk, går vi gjennom forskjellige betalingformer i kapittel 4. Det som skal til for å etablere elektronisk betaling som en reell mulighet er at en eller flere seriøse aktører, som banker eller kortselskaper, etablerer en tjeneste basert på fornuftige teknologiske løsninger.

Den tekniske utformingen av WWW setter rammer for hvilke debiterings- og betalingsformer man kan og bør bruke. Derfor har vi tatt med en nærmere beskrivelse av WWW i Vedlegg A. Vi anbefaler lesere som ikke har god kjennskap til WWW og internet å lese dette vedlegget først.

Vi omtaler konsekvent en person som henter data i WWW som *bruker*. En *klient* er et program som hun kjører for å hente og vise fram data. Klienten sender en *forespørsel* til en *server* for å hente data. Serveren vil vanligvis reagere på en forespørsel med å sende data tilbake til klienten. Merk at server og klient ikke er maskiner. De er prosesser, det vil si en kjøring av et program.

[1] Se vedlegg A om World Wide Web og hypermediakonseptet.

Med *tjenesteleverandør* mener vi den som driver serveren. *Informasjonsleverandøren* er den som eier informasjonen som formidles gjennom serveren.

Vi skal ikke ta opp diskusjonen om skillet mellom informasjon og data her, men forsøke å holde oss til at server og klient overfører og behandler *data*. Når klienten viser fram data, kan de fortolkes som nyttig *informasjon* av brukeren.

Vi bruker ofte ordet *dokument* om hypertekstdokumenter i WWW. Ettersom WWW også inneholder ikke-tekstlige data som for eksempel lyd og bilder har vi brukt *objekt* når vi har følt behovet for å være mer generelle.

Et *internet* er egentlig et nettverk som kobler sammen flere ekisterende nettverk. Etterhvert har ordet fått status som egennavn på et bestemt internet som er basert på protokoller som opprinnelig ble utviklet for ARPANET[2]. Internet, eller bare nettet, ble åpnet for kommersiell bruk i 1994.

[2]ARPANET (Advanced Research Project Agency Network) ble utviklet med støtte fra forsvarsdepartementet i USA for å gi sikker kommunikasjon mellom institusjoner som drev med forsvarsrelatert forskning.

Kapittel 2

Hvorfor bruke WWW?

WWW er den raskest voksende tjenesten på internettet. Fra starten av ble WWW designet for å gjøre det enkelt å inkludere eksisterende databaser. Idag finnes en enorm mengder av informasjon i WWW, og den vokser sterkt. Resultat er at WWW er i ferd med å bli et svært viktig globalt informasjonssystem.

For brukerne er fordelene åpenbare. Det blir enklere å forholde seg til et enkelt informasjonssystem som inneholder mest mulig av den informasjonen de trenger. Det meste av informasjonen som finnes i WWW idag er fritt tilgjengelig for brukeren.

Bruk av WWW vil også medføre fordeler for en informasjonsleverandør. WWW gjør det enkelt å spre informasjon til et stort antall brukere over hele verden.

Den tradisjonelle måten å selge informasjon i elektronisk form har vært gjennom oppkobling til databaser. Før denne typen tjeneste kan tas i bruk må informasjon sendes ut til brukeren om tjenesten, og brukeren og tjenesteleverandøren må avtale abonnementet på forhånd. Alt dette må skje i et annet medium som post eller telefon. En ekstra ulempe for brukeren er at hun må lære seg et nytt brukergrensesnitt for hver slik tjeneste hun tar i bruk, og hun må logge seg på og av hver enkelt tjeneste ettersom hun bruker dem.

Til sammenligning framstår WWW som ett integrert system for brukeren. Hun kan nå alle tjenester fra et enkelt program, trenger ikke lære nye grensesnitt ved bruk av nye tjenester. Leverandøren kan informere om sine tjenester i det samme systemet. Bruker og leverandør kan eventuelt også gjøre avtale om bruk av tjenesten gjennom WWW.

For å kunne tilby informasjon i WWW er det nødvendig for tjenesteleverandøren å sette opp en maskin som er tilgjengelig over internettet. Dette medfører en viss risiko for at maskinen kan bli et mål for forsøk på ulovlig

inntrengning på maskinen. Denne risikoen kan håndteres på flere måter. For det første bør man vurdere om det egentlig er noe stort problem at en og annen inntrenger får tak i informasjon som uansett er lagt ut for salg. Hvis det er tilfelle, bør man kanskje vurdere om WWW er det riktige mediet.

Hvis maskinen står i et lokalnett, kan man vurdere forskellige tiltak for å beskytte lokalnettet mot inntregning. For eksempel kan maskinen tas ut av lokalnett, eller man kan sette opp elektroniske brannvegger. Det finnes etterhvert flere leverandører av produkter og tjenester som kan løse de fleste sikkerhetsproblemer. Den viktigste vurderingen ved innføring av forskjellige typer sikkerhetstiltak er om tiltakene blir satt inn på rett sted, og om kostnadene ved tiltakene står i forhold til verdien av det man ønsker å beskytte [7].

Et annet problem er hvordan man skal kunne ta seg betalt for informasjon i WWW. Det er mulig å bruke den tradisjonelle modellen med abonnementer, men dette utelukker mulighetene med sporadisk bruk som er en av fordelene med å bruke WWW. Vi tar opp dette i kapittel 4.

Kapittel 3

Prinsipper for debitering

For å kunne snakke om debitering av bruk av WWW må vi klart for oss hvem kunden er og hvilket produkt kunden mottar. I avsnitt 3.1 går vi gjennom de forskjellige ressursene som benyttes av brukere av WWW, og ser på mulighetene for å selge hver av disse som vare eller tjeneste.

Vi kan dele markedet rundt WWW i to. Rundt klienten finnes et marked for nesten identiske tekniske produkter som tilbys til litt forskjellige betingelser av en rekke leverandører.

Derimot finnes det på server-siden et informasjonsmarked. I dette markedet deltar brukeren, informasjonsleverandøren og en tjeneste-leverandør. Tjenesteleverandøren tilbyr formidling av informasjon gjennom bruk av WWW serveren. Vi anser dette markedet som det interessante for norske informasjonsleverandører. Resten av dette kapitelet er viet forskjellige prinsipper for debitering av bruk av WWW tjenester. Vi tar opp de tekniske mulighetene for å implementere de forskjellige debiteringsprinsippene i WWW og diskuterer konsekvenser for kunden.

3.1 Hva kan man ta betalt for?

Brukeren av WWW gjør nytte av flere ressurser:

- Hun kjører et WWW klient-program.
- Klient-programmet bruker maskinkraft.
- Hun bruker en internet-tilknytning.
- Hun henter data fra en WWW server som også bruker maskinkraft.
- Data som blir hentet fra serveren representerer informasjon for brukeren.

Det finnes også en informasjonsleverandør som presenterer sitt budskap på WWW serveren. Dette krever diskplass på serveren, og selve eksponeringen kan betraktes som en tjeneste.

Alt dette er varer og tjenester som man kan tenke seg å ta betalt for. I dette avsnittet vil vi se på mulighetene for debitering av hver av disse.

3.1.1 Klienten

Det mest brukte klient-programmet for WWW er NCSA Mosaic. Mosaic finnes for PC, Mac og Unix arbeidsstasjoner. Det er gratis, av så høy kvalitet og blir oppdatert raskt nok til at det er bortimot umulig å selge WWW klienter.[1]

Ettersom Mosaic finnes for alle aktuelle maskintyper vil det heller ikke finnes noe marked for kjøring av klienter. Et unntak er brukere som ikke har egen internet-tilknytning. Se neste avsnitt.

3.1.2 Internet-tilknytning

De aller fleste brukere vil måtte betale for tilknytning til internettet. Enten i form av linjeleie for faste linjer eller tellerskritt på oppringt linje. Unntatt er, i hvert foreløpig, universiteter og forskningsinstitusjoner.

Det finnes flere leverandører av internet-tilknytning i Norge, de viktigste er Uninett, Eunet, TelePost og Oslonett. Vi går ikke inn på prisingen deres her.

3.1.3 Bruk av server

Tjenestene som er nevnt tidligere er generelle tjenester som går ut på å tilby infrastruktur. Serveren er annerledes. For brukeren er en WWW server identifisert ved sitt informasjonsinnhold. Det vil si at det finnes et marked rundt serveren som er knyttet til informasjonsinnhold.

Som nevnt over finnes det to mulige kunder for en WWW server: Brukeren og informasjonsleverandøren.

Informasjonsleverandøren kjøper en tjeneste av eieren av serveren. Tjenesten kan være eksponering på serveren. Det finnes flere eksempler på leverandører av slike tjenester på nettet, for eksempel Oslonett. Man kan også tenke seg en mer avansert tjeneste, hvor en informasjon blir solgt for leverandøren gjennom serveren. Leverandører av en slik tjeneste kjenner vi ikke til.

[1] Nøkkelpersonene bak Mosaic har gått ut og dannet selskapet Mosaic Communication, som skal selge programvare og konsulent-tjenester for WWW. De har laget forbedret versjon av NCSA Mosaic, kalt Netscape, som er gratis.

Det finnes flere aktører som selger informasjon gjennom WWW. Alle vi kjenner til driver sin egen server. Et eksempel er Britannica Online, en online versjon av Encyclopedia Britannica. Disse selger stort sett informasjon som de selv har opphavsretten til, men det burde også finnes et marked for enkel tilgang på informasjon som det ellers er vanskelig eller tungvint å få tak i.

3.2 Debitering basert på fast abonnement

All debitering forutsetter at leverandøren har en entydig identifisert kunde som kan belastes for sin bruk av serveren.

Internet protokollene gir i utgangspunktet ingen slik identifikasjon av brukeren. Derfor er man avhengig av mekanismer som begrenser adgangen til prisbelagte tjenester til registrerte brukere hvis man ønsker å debitere brukeren. Det må altså foreligge en avtale om bruk av tjenesten på forhånd. Bruker og leverandør må ha utvekslet blant annet faktureringsadresse, og nødvendig informasjon for autentisering av brukeren.

Autentiseringsinformasjon kan være brukerens maskinadresse, passord eller krypteringsnøkler.

Det at et slikt avtaleforhold er nødvendig åpner for muligheten til å belaste brukeren med en pris for et abonnement. Dette prinsippet kan, og vil ofte bli, kombinert med et eller flere av de andre prinsippene som er nevnt nedenfor.

3.3 Debitering for oppkoblet tid

Debitering for oppkoblet tid er mye brukt ved debitering av bruk av databaser. For at dette prinsippet skal kunne anvendes er det en forutsetning at man kan snakke om oppkoblet tid. Det vil si at man må ha en sesjon som består av oppkobling, bruk av tjenesten og nedkobling. Brukeren blir fakturert for tiden fra oppkobling til nedkobling.

I WWW -protokollen, se A.3.2 finnes ikke noe sesjonsbegrep[2]. Denne modellen for debitering kan derfor ikke brukes uten videre.

Hvis man skal betrakte noe som en sesjon i WWW, må det være en kjøring av klienten. Normalt kjører brukeren klienten på sin egen maskin. Tjenesteleverandøren kan bare ha kontroll med hvor lang tid klienten blir kjørt hvis den kjøres på leverandørens maskin.

Klienten må kjøres på tjenesteleverandørens maskin hvis leverandørens WWW server er konfigurert slik at informasjon i serveren bare er tilgjengelig fra

[2]Det nærmeste man kommer er den tiden det tar fra en forespørsel kommer til svaret er sendt. Dette er den tiden det tar å prosessere forespørselen. Se 3.4.4

leverandørens maskin(er).

Det leverandøren i dette tilfellet tilbyr er en kombinert pakke som består av adgang til server, nettilknytning og kjøring av klienten. Den delen av pakken som ikke gjelder adgang til server vil være i direkte konkurranse med andre leverandører av internet-tilknytning. For å lykkes må tjenesten prises deretter. Videre vil en slik løsning begrense funksjonaliteten for brukerne. Vi tror derfor at løsningen vil oppleves som tungvint og lite fleksibel.

3.4 Debitering basert på aksessert informasjon

Et annet prinsipp for debitering som også er mye brukt er debitering basert på aksessert informasjon. Med dette mener vi at brukeren belastes med en pris som avhenger av hvor mye informasjon hun har hentet ut. Det kan tenkes flere forskjellige mål på mengden av informasjon. Vi går gjennom alle disse nedenfor.

Dette prinsippet krever at serveren i tillegg til å sende data til klienten også fører en logg over aktiviteten til hver enkelt bruker. For å kunne bruke prinsippet må man altså bruke en autentiseringsmekanisme for å fastslå brukerens identitet.

Loggingen kan unngås i framtiden hvis brukeren kan betale elektronisk når hun bruker tjenesten (se avsnitt 4.3). Elektronisk betaling kan også bidra til at brukeren får bedre oversikt over hva tjenesten koster. Forutsatt at programvaren for elektronisk betaling lar brukeren se, og godkjenne, alle transaksjoner vil hun i stedet for å få en faktura i ettertid, kunne se hva hver tjeneste koster mens hun bruker den.

3.4.1 Fast pris pr. forespørsel eller objekt

Dette krever at serveren logger antall forespørsler fra hver bruker, eller antall objekter som er sendt til hver bruker.

Normalt vil serveren overføre et objekt til klienten som svar på hver forespørsel. Så det vil være liten forskjell på debitere for forespørsel eller objekt. Forskjellen vil oppstå når serveren, av forskjellige grunner (se avsnitt A.3.2), ikke kan eller vil sende et objekt tilbake. Brukeren vil kanskje oppleve det som urimelig å måtte betale for mislykkede forespørsler.

Merk at resultatet av en forespørsel alltid er ett objekt, selv om forespørselen egentlig er et databasesøk som gir mange treff. Hvis man ønsker å debitere for antall treff i databasesøk må loggingen skje i grensesnittet mot databasen.

Noen objekter kan inneholde andre. For eksempel kan et dokument inneholde figurer. Noen klienter vil automatisk sende ut nye forespørsler for å hente

de inkluderte objektene. Dette kan gjøre denne formen for debitering noe uforutsigbar for brukeren. Imidlertid vil brukeren ha en viss kontroll over dette selv fordi de fleste klienter har mulighet for å slå av automatisk innhenting av inkluderte objekter.

En fordel med dette prinsippet er at brukeren ikke trenger annen informasjon enn adressen til objektet for å vite hvor mye det koster.

3.4.2 Fast pris pr. byte

En annen variant er at brukeren kan belastes med en pris som avhenger av hvor mange byte med data som blir overført. Dette krever at serveren logger datamengden som overføres.

Prinsippet kan være uforutsigbart for brukeren fordi hun ikke kan vite hvor stort objektet er før hun faktisk har hentet det. Informasjonsleverandøren kan lage en form for kataloger som angir størrelsen på objektene, men det vil likevel være en risiko for at brukeren uforvarende følger kryssreferanser til store objekter. For eksempel kan brukeren selv, eller andre, lage nye dokumenter som inneholder kryssreferanser til "dyre" objekter uten å ta med opplysninger om størrelse eller pris.

3.4.3 Individuell prising av informasjonsobjekter

I stedet for å bruke en generell prising basert på antall objekter/byte, kan man tenke seg at hvert informasjonsobjekt prises individuelt. Dette gir en mulighet for å prise objekter forskjellig ut fra antatt informasjonsverdi for brukeren.

Hvis prisen for et objekt er oppgitt ved referanser til objektet, for eksempel i en slags katalog over prislagte objekter, vil metoden være helt forutsigbar for brukeren. Det vil løse problemet med inkluderte objekter som er nevnt tidligere. Problemet med at brukeren uforvarende følger referanser uten prismerking til "dyre" objekter vil fortsatt være der.

Denne formen for debitering krever mer intellegent logging i serveren enn volumbaserte debitering. Til gjengeld vil det være mulig for tjenesteleverandøren å legge ut fritt tilgjengelig og prislagt informasjon på samme server.

3.4.4 Debitering for prosesseringstid

WWW -protokollen åpner for langt mer avanserte tjenester en ren informasjonsinnhenting. Det er mulig å la serveren utføre omfattende dataprosessering for brukeren. Det er kanskje søkt, men det er mulig å tilby tungreg-

nekapasitet gjennom WWW.

For denne type tjenester er en mulighet å bruke prosesseringstid som grunnlag debitering. Tiden som brukes kan være medgått tid fra forespørselen kommer til svaret er sendt. Man kan også bruke cpu-tiden det tar å behandle forespørselen som grunnlag for debitering.

3.5 Reklame/Sponsoring

En helt annen form for debitering av bruk av WWW servere begynner å bli etablert. Tjenesteleverandører tilbyr plass på sin server mot betaling.

Grunnlaget for en slik tjeneste er at WWW ikke er særlig strukturert. Noen tjenesteleverandører profilerer seg som startpunkter for søk etter informasjon. Det er attraktivt for en informasjonsleverandør å være synlig på en slik server. Informasjonsleverandøren bruker plassen på serveren til eksponere seg og sine produkter. Adgang til denne informasjonen er gratis for brukeren.

3.6 Eksisterende former for debitering

Praktisk talt all debitering for bruk av elektroniske tjenester er basert på en kombinasjon av prinsippene som er nevnt tidligere. Det vanligste ser ut til å være en kombinasjon av en fast abonnementsavgift med et tillegg for bruk, som kan være basert på oppkoblet tid eller antall søk og/eller treff i databaser.

3.6.1 Databaser

Et eksempel på debitering av bruk av databaser er Infotorg fra SDS. Tjenesten gir tilgang til blant annet Løsøreregisteret, Foretaksregisteret og telefonkatalogen. Tjenesten har en fast månedlig abonnementsavgift. I tillegg til abonnementsavgiften kommer avgifter på bruk som varierer fra register til register. De fleste registrene har en avgift pr. oppslag. Noen, for eksempel telefonkatalogen har også en avgift for tiden brukeren er oppkoblet.

Ved bruk av Aftenpostens tjeneste ATEKST blir brukeren belastet med en pris for oppkoblet tid. I tillegg kommer pris for utskrifter.

3.6.2 World Wide Web

På de aller fleste WWW servere er tilgangen til informasjon gratis for brukeren. Det vil si at det er informasjonsleverandøren som betaler for å gjøre

informasjonen tilgjengelig. I mange tilfeller driver informasjonsleverandøren sin egen WWW server for å gjøre for eksempel produktinformasjon tilgjengelig.

Det eksisterer en del WWW servere som blir drevet av tjenesteleverandører som tar betalt av informasjonsleverandørene. Nesten alle disse er av typen startpunkter, som er nevnt i avsnitt 3.5 over.

Vi kjenner til ett eksempel på at brukeren må betale for tilgang til informasjon. For å få tilgang til Britannica Online, en WWW versjon av Encyclopedia Britannica, må man betale en abonnementsavgift. Brukerorganisasjonen betaler en fast månedlig avgift pr. bruker. Dette gir fri adgang for alle brukere på organisasjonens maskin(er).

Oslonett Markdesplassen

Oslonett Markedsplassen har eksistert som tjeneste siden desember 93. Annonsører kan legge inn informasjon på Oslonetts WWW server mot betaling. Det finnes flere nivåer av tjenester, fra rubrikkannonser og oppover, i flere prisklasser.

All informasjon på Oslonetts server tilbys brukerne gratis. I tillegg til markedsplassen tilbyr Oslonett forskjellige nyhetstjenester, referanser til offentlige dokumenter og informasjon om andre tjenester i WWW.

Global Network Navigator

Global Network Navigator er en tjeneste som ligner på OsloNett. GNN ble started omtrent samtidig som OsloNett markedsplassen av forlaget O'Reilly & Associates.

GNN inneholder "Business Pages" med kommersiell informasjon fra bedrifter, nyheter og hjelp til å finne annen informasjon i WWW. Nyhetsdelen i GNN er voksende, og tjenesten er i ferd med å utvikle seg til noe som ligner en elektronisk avis.

Britannica Online

Dette er en elektronisk versjon av Encyclopædia Britannica. Dette er det eneste eksempelet vi kjenner til hvor brukeren må betale for å hente informasjon i WWW. Foreløpig selger Brittanica abonnementer til universiteter og høyskoler. Prinsippet som brukes er fast årlig abonnementspris som avhenger av antall brukere, og ingen debitering for bruk. Britannica regner med å utvide tilbudet til andre brukergrupper, kanskje med andre debiteringsprinsipper, i nær framtid.

Tjenesten tilbyr søk og navigering i flere publikasjoner fra Encyclopædia Britannica, blant annet Merriam-Webster's Collegiate Dictionary og Britannica Book of the Year, i tillegg til selve leksikonet.

DigiCash CyberShop

DigiCash CyberShop er en del av et eksperiment med elektronisk betaling for tjenester (mer om dette i kapittel 4). DigiCash CyberShop "selger" objekter i WWW mot betaling i ecash, en elektronisk myntenhet. Brukeren betaler for tjenesten før objektene blir overført. Britannica Online deltar i det samme eksperimentet.

Kapittel 4

Betalingsformer

Betalingsformer er knyttet til hva slags kunder tjenesteleverandøren ønsker. Den tradisjonelle databasemodellen hvor bruker og tjenesteleverandør inngår en abonnementsavtale kan også implementeres i WWW. Dette fungerer bra for storbrukere av informasjon. For sporadiske brukere er det en del vanskeligheter som vi tar opp nedenfor.

Nesten all informasjon som finnes i WWW er gjort tilgjengelig på informasjonsleverandørens bekostning. Det er enkelt for en tjenesteleverandør å fakturere informasjonsleverandøren. Informasjonsleverandøren er kjent for tjenesteleverandøren, og hvis informasjonsleverandøren ikke betaler for tjenesten blir informasjonen hennes rett og slett fjernet fra serveren.

Brukeren derimot knytter seg til serveren over internettet hvor hun i utgangspunktet er ukjent. For at det skal være mulig å debitere brukeren må brukeren enten identifisere seg som en person som tjenesteleverandøren har abonnementsavtale med, eller som en fysisk person som tjenesteleverandøren kan sende faktura til, eller det må være mulig for brukeren å betale i det hun benytter tjenesten.

4.1 Autentisering

Det finnes flere metoder for autentisering av brukeren. Den tradisjonelle er at brukeren må oppgi identitet og passord ved bruk av serveren. På kort sikt er dette den eneste tilgjengelige metoden. Ulempen med den er at den krever et abonnementsforhold mellom bruker og tjenesteleverandør. Leverandøren må vedlikeholde databaser over registrerte brukere, logge deres bruk av serveren og jevnlig fakturere brukeren. Dette utelukker som tidligere nevnt sporadisk bruk av tjenesten.

4.1.1 Elektronisk signatur

Elektroniske signaturer bygger på "offentlig nøkkel" krypteringsalgoritmer (se [1]). Slike algoritmer bruker to krypteringsnøkler, en privat nøkkel som bare en person kjenner, og en offentlig nøkkel som er tilgjengelig for alle. Nøklene genereres i par slik at tekst som er kryptert med en bestemt privat nøkkel bare kan dekrypteres med den tilhørende offentlige nøkkelen. Avsenderen av en melding signerer den ved å bruke sin private nøkkel til å kryptere hele eller deler av meldingen. Mottakeren kan kontrollere hvem avsenderen er ved å dekode meldingen med den offentlige nøkkelen.

Elektroniske signaturer kan brukes til å identifisere brukeren i et abonnementsforhold, eller til å identifisere en sporadisk bruker. Det siste krever at en tredje part går god for at den elektroniske signaturen virkelig identifiserer en fysisk person (eller en faktureringsadresse). Det er videre en ulempe for leverandøren at det ikke finnes noen garanti for at brukeren virkelig vil betale regningen hun får i ettertid.

Det er foreløpig ingen som har påtatt seg rollen som "Tiltrodd Tredje Part" (engelsk "Thrusted Third Party", eller TTP). Det vil si være en instans som registrerer "eierne" av elektronisk signaturer, og kan gå god for at den som bruker en signatur virkelig er den hun gir seg ut for å være. Behovet for denne typen tjeneste vil øke sterkt etterhvert som den kommersielle bruken av internettet øker. Det virker rimelig å anta at en slik tjeneste snart vil bli opprettet. Bruken av en TTP medfører fordeler både for brukeren, som eventuelt slipper å holde orden på flere brukernavn og passord, og for leverandøren som slipper å registrere hver enkelt bruker.

Et steg videre er en TTP som også tar seg av betalingsformidling. Dette kommer vi tilbake til i avsnitt 4.3.

4.2 Tradisjonelle betalingsformer

Tjenesteleverandøren og brukeren kan inngå en avtale som gir brukeren adgang til å bruke en WWW server mot betaling. Tjenesteleverandøren vil registrere brukerens bruk av serveren og bruke dette som grunnlag for fakturering av brukeren som deretter betaler på helt vanlig måte, konant eller ved girering.

Både for brukeren og tjenesteleverandøren vil dette fungere omtrent som et vanlig databaseabonnement. For tunge brukere av en server kan dette fungere tilfredstillende. For sporadiske brukere vil denne modellen medføre administrativ overhead for både bruker og tjenesteleverandør som ikke står i forhold til bruken, og det er dyrt og sende småbeløp med giro e.l.

4.2.1 Kredittkort

Kredittkort er allerede i bruk som betalingsmåte for varer og tjenester på internettet. Den vanligste måten å bruke kredittkort på er å sende kredittkortnummeret med elektronisk post til betalingsmottaker som belaster kortet på vanlig måte.

Det er flere problemer med dette. For det første: Hvis kredittkortnummeret sendes ukryptert kan det snappes opp[1] på veien til mottakeren. Videre er det vanligvis betalingsmottakerens ansvar å forsikre seg om at det er eieren av kortet som bruker det. En uærlig betaler kan stanse betalingen ved å hevde at kortnummeret er blitt misbrukt.

Disse problemene kan til dels løses ved å bruke kryptering og elektronisk signatur. Kredittkortselskapene godtar ikke elektronisk signatur ennå. Hvis de skal gjøre det må en tiltrodd tredje part opprette egne servere som kan verifisere signaturene. Imidlertid oppstår et nytt problem: Betalingsmottakeren kan lagre kortnummeret og den elektroniske signaturen, og forsøke å belaste samme kortbruker flere ganger.

Et siste problem er at bruk av kredittkort er en dyr tjeneste. Ved kjøp av informasjon vil prisen for hver enkelt tjeneste være ganske liten. Kortselskapene tar såpass høye gebyrer at kredittkort er uegnet til slike transaksjoner.

4.3 Elektronisk betaling

Det finnes flere systemer for elektronisk betalingsformidling. De bygger på offentlig nøkkel algoritmer, elektroniske signaturer og en tiltrodd tredje part. Den tiltrodde tredje part går i dette tilfelle god for at elektroniske penger kan konverteres til virkelige penger.

Det har vært spredte forsøk på å etablere elektronisk betalingsformidling, foreløpig med begrenset suksess: For eksempel har Net Bank i USA en tjeneste som ikke er sikker nok. Dessuten tar Net Bank et gebyr på 20% på alle transaksjoner. First Virtual er en verdensomspennende tjeneste som samler opp transaksjoner og debiterer brukerens kredittkort.

Problemet med å etablere elektronisk betaling er at man trenger ett system som har stor nok støtte, ikke flere konkurrerende som nå, for at det skal være praktisk mulig å bruke elektronisk betalingsformidling. Dessuten må en solid finansinstitusjon gå inn og garantere for verdien av de elektroniske "pengene".

[1] Det antas at meldinger på internettet i gjennomsnitt er innom ti maskiner på veien til mottaker. Meldingen kan leses av driftspersonalet på alle disse maskinene, i tillegg kommer andre som kan ha skaffet seg adgang på uærlig vis.

Vi går likevel gjennom de forskjellige typene av elektronisk betalingsformidling som finnes fordi elektronisk betalingsformidling vil løse de fleste av problemene rundt betaling for bruk av WWW servere.

4.3.1 Elektroniske kredittkort og sjekker

Digitale kredittkort fjerner mulighetene for svindel som er til stede ved bruke av vanlige kredittkort over nettet.

Brukeren sender en elektronisk signert melding om at hun ønsker å betale et bestem beløp til mottakeren på et bestemt tidspunkt til mottakeren. Mottakeren signerer meldingen med sin egen signatur og sender den videre til kortselskapet. Kortselskapet kontrollerer begge signaturene og tar seg av betalingen.

Elektroniske sjekker fungerer på samme måte som kort, bortsett fra at brukeren får en nummerserie i stedet for et enkelt kortnummer. Hvert av nummerne i serien kan i motsetning til kortnummeret bare brukes en gang.

4.3.2 Elektroniske penger

Det finnes flere systemer for elektroniske penger. Alle bygger på offentlig nøkkel algoritmer. For å gjøre systemene sikre mot svindel blir selve protokollene for elektroniske penger fort kompliserte så vi går ikke inn på dem her, men vi oppsummerer noen av egenskapene.

Elektroniske penger utstedes av en bank til en bestemt person. Innehaveren av en elektronisk "mynt" kan overføre den videre til andre personer, eller veksle den inn i ordentlige penger i banken.

For å hindre misbruk ligger det et elektronisk spor i de elektroniske pengene. En elektronisk mynt inneholder informasjon om alle som har eid den. Dette vil gi banken mulighet til å overvåke kundenes bruk av elektroniske penger. I de mest avanserte systemene er dette sporet anonymisert på en slik måte at den som forsøker å svindle, for eksempel ved å bruke samme mynt flere ganger, vil bli avslørt mens de andre som har vært i kontakt med mynten forblir anonyme.

Kapittel 5

Konklusjoner

I dag foregår det praktisk talt ingen debitering av brukerne av informasjon i WWW. I det ene tilfellet vi kjenner til er det snakk om en abonnementsordning. Det er teknisk mulig , i kombinasjon med et abonnement, å innføre debitering basert på mengden av data brukeren henter slik at debitering i WWW kan foregå omtrent som i eksisterende databaser.

Ellers er nesten all informasjon i WWW gratis for brukeren. De aller fleste WWW servere inneholder presentasjoner av organisasjonen som driver serveren, informasjon om dens produkter eller lignende. Det finnes noen kommersielt drevne servere. De fleste av disse får sine inntekter fra sponsoring.

WWW innbyr til at brukeren henter små informasjonsenheter fra mange forskjellig leverandører, slik at det vil være behov for effektiv overføring av småbeløp mellom bruker og informasjonsleverandør. Det finnes flere systemer for elektronisk betaling, men ingen av disse har i dag støtte fra banker eller andre finansinstitusjoner.

Vedlegg A

Hva er World Wide Web

Dette er en kort presentasjon av World Wide Web. Hovedpoenget her er å klargjøre momenter som har betydning for debitering av bruken.

World Wide Web, oftest omtalt som WWW, W^3 eller bare "the Web", er et globalt hypertekst informasjonssystem. Hypertekst er tekst som ikke er begrenset til å være lineær, slik som trykt tekst. Hypertekst kan inneholde referanser til andre tekster. WWW bruker et merkespråk, HyperText Markup Language eller HTML (se avsnitt A.3.3), for å beskrive hypertekst dokumenter, et generelt adresseringsformat (A.3.1) for å navngi dokumenter og andre dataobjekter og en egen protokoll (A.3.2) for å overføre dem mellom server og klient.

WWW prosjektet kombinerer hypertekst-teknikker med det globale internettet. Hensikten er å gjøre all informasjon, ikke bare tekst men også lyd, bilder osv., som finnes på nettet tilgjengelig som et integrert hele, slik at WWW er i ferd med å bli et hypermedia-system.

A.1 WWW fra brukerens synspunkt

For brukeren består WWW av dokumenter og referanser. Det finnes spesielle dokumenter som tillater interaksjon med brukeren, for eksempel kan skjemaer fylles ut, eller et databasesøk startes.

Referansene i WWW bruker et generelt adresseringsformat som gjør det mulig for brukeren å få tak i alle data på samme måte uansett format og hvor i verden de er. For å øke tilfanget på informasjon støtter WWW klientene flere protokoller, slik at informasjon fra eksisterende informasjonssystemer som gopher, Wais[1] og lignende er integrert i WWW. Dessuten ble WWW designet

[1]Gopher og Wais er eksisterende systemer på internettet som kan betraktes som forløpere til WWW. Vi kommer ikke til å komme nærmere inn på dem her.

slik at det skulle være lett å integrere eksisterende databaser i WWW.

For å kunne lese dokumenter i WWW må brukeren ha et klient-program. Det finnes klienter med grafisk brukergrensesnitt for Windows, Mac og X11. Det finnes også klienter med vanlig terminalgrensesnitt for de fleste typer av maskiner og operativsystemer.

I klienter med grafisk brukergrensesnitt trenger brukeren bare klikke med musa på en referanse for å hente data. For å søke i databaser trenger man bare fylle ut et tekstfelt.

A.2 Informasjonsleverandørens synspunkt

For å gjøre data tilgjengelig på nettet trenger leverandøren bare kjøre en WWW server med en peker til et eksisterende filsystem. Serveren genererer automatisk hypertekst dokumenter som inneholder referanser til filene i dette filsystemet.

Mulighetene for å presentere informasjon er selvfølgelig langt større hvis man skriver hypertekst dokumenter i HTML. Videre kan man lage såkalte "server scripts", små programmer som for eksempel kan gi tilgang til eksisterende databaser gjennom WWW.

Dessuten er eksisterende FTP (filoverføring) og NNTP (news) servere tilgjengelige i WWW.

A.3 Hvordan fungerer egentlig WWW

I dette avsnittet går vi gjennom hvordan WWW fungerer. Vi tar for oss adresseringsformatet, protokoller som blir brukt, merkespråket HTML, og litt om hvordan klient og serverprogrammene fungerer og om adgangsbegrensning.

A.3.1 Adresseringsformat

WWW benytter et generelt adresseringsformat for å navngi dataobjekter. En adresse til et objekt kalles en Uniform Resource Indicator (URI). Spesifikasjonen for URI [10] definerer syntaksen for adresseringsformatet i WWW. En form for URI er en Uniform Resource Locator (URL) [11] som spesifiserer adresseringsformatet for hver protokoll som blir brukt i WWW. I tillegg ønsker man å innføre "Uniform Resource Names" (URN), som er ment å representere en referanse til et varig objekt, uavhengig av hvor og hvordan

det er lagret. Definisjonen av URN er ikke ferdig ennå, så i praksis er alle objektreferanser en URL.

En URL består av spesifikasjon av protokoll, adresse til en server, en vei til objektet og eventuelt et eller flere søkeord. Et eksempel er:

http://www.nr.no/pers?even

Denne URLen spesifiserer et dokument som kan hentes med HTTP protokollen fra serveren "www.nr.no". Navnet på dokumentet er "pers?even". "even" er et søkeord. Serveren håndterer denne URLen ved å gjøre et oppslag i en database.

Et annet eksempel er:

ftp://ftp.x.org/contrib/faqs/X11R6-on-SUN-FAQ

Denne URLen angir at filen "/contrib/faqs/X11R6-on-SUN-FAQ" skal hentes med filoverføringsprotokollen FTP fra serveren "ftp.x.org".

A.3.2 Protokoller

En WWW klient bruker flere protokoller. Den viktigste er HyperText Transfer Protocol (HTTP), men klienten støtter flere andre protokoller for å øke informasjonsmengden som er tilgjengelig i WWW.

HyperText Transfer Protocol

HTTP protokollen spesifiserer hvordan kommunikasjonen mellom en WWW klient og server foregår. Den første versjonen av denne protokollen [4] er relativt enkel. Det foreligger et arbeidsutkast til full protokoll for WWW[5].

Det er verdt å merke seg to ting om protokollen. For det første at kommunikasjonen mellom klient og server er transient. Klienten er ikke kontinuerlig koblet opp mot noen server. Kommunikasjonen foregår bare hver gang henter et nytt dokument. For det andre at brukeren i løpet av en sesjon med en WWW klient kan ha hentet dataobjekter fra flere forskjellige servere.

Kommunikasjonen mellom klient og server foregår grovt sett slik:

1. Det settes opp en TCP[2] forbindelse mellom klient og server.

[2]Alle nåværende implementasjoner av klienter og servere bruker TCP/IP, men det er ingenting i veien for å lage klienter og servere som bruker en annen forbindelsesorientert protokoll, for eksempel OSI transport-protokollen (ISO 8073 eller TP4).

2. Klienten sender en forespørsel (request) til serveren. I sin enkleste form består denne av ordet "get" og en URL. I den fulle protokollen kan forespørselen inneholde mye mer informasjon om klienten og brukeren. For eksempel kan den inneholde autorisasjonsdata eller opplysninger om foretrukket dokumentformat.

3. Serveren sender et svar tilbake til klienten. Hvis alt gikk bra vil dette være dokumentet brukeren har bedt om. Hvis ikke vil det være en feilmelding. Mulige feil kan være at dokumentet ikke finnes, eller at brukeren ikke har lov til å hente dette dokumentet.

4. TCP forbindelsen tas ned.

I den ferdige versjonen av protokollen åpnes det for at klient og server kan forhandle om det "beste" formatet på dokumentet før det sendes til klienten.

Andre protokoller

Som nevnt over støtter WWW klienter flere av internet protokollene for å øke mengden av informasjon som er tilgjengelige i WWW. Foruten HTTP er de viktigste:

FTP - File Transfer Protocol Filoverføringsprotokollen FTP er mye brukt til å hente relativt stabil informasjon. WWW klienten vil vise kataloger på en FTP server som hypertekst dokumenter med linker til hver enkelt fil.

NNTP - Network News Transfer Protocol Denne protokollen brukes til å spre nyhets- eller diskusjonsgrupper på internettet. WWW klienter kan brukes til å lese News.

Gopher er en enkel protokoll for informasjonsinnhenting. Gopher er menybasert og kan bare overføre tekstlig informasjon.

A.3.3 HyperText Markup Language

Merkespråket HTML brukes til å lage hypertekst dokumenter i WWW. Et HTML dokument er et vanlig ascii dokument som inneholder spesielle koder for å merke deler av teksten som overskrifter, uthevet tekst eller lignende.

I tillegg finnes det blant annet koder for å inkludere figurer i dokumentet, og selvfølgelig koder for å merke en del av teksten som en referanse til et annet dokument eller objekt.

HTML er definert ved hjelp av Standard Generalized Markup Language (SGML).

A.3.4 WWW servere

WWW skiller seg fra de fleste andre klient-server systemer ved at serveren er et mye enklere program enn klienten. I sin aller enkleste form er serveren et program som fortolker en URL som et filnavn og sende filen tilbake til klienten.

En litt mer avansert server kan kjøre eksterne programmer for å lage eller finne dokumentet som sendes til klienten. Det finnes et standardisert grensesnitt mellom WWW servere og slike eksterne programmer [8]. Programmene behøver heller ikke være så veldig avanserte. Korte programmer er tilstrekkelig for å gjøre for eksempel databasesøk tilgjengelig i WWW.

Logging av informasjon som skal brukes til debitering kan skje i eksterne programmer eller serveren selv.

A.3.5 WWW klienter

I motsetning til serveren er en WWW klient et komplisert program. Klienten skal kunne kommunisere med forskjellige servere i alle protokollene som er inkludert i WWW. Den skal også formattere og vise fram dokumenter for brukeren. Hvis det er nødvendig å bruke spesielle programmer for å "vise fram" spesielle objekttyper som lyd eller video, skal klienten vite om disse typene og sørge for å starte de nødvendige programmene.

Det finnes flere klienter med grafiske brukergrensesnitt. Den meste brukte er sannsynligvis NCSA Mosaic. Mosaic blir nevnt av flere som den applikasjonen som virkelig satte fart i interessen for bruk av internettet.

A.4 Adgangsbegrensning

Det vil ofte være ønskelig å begrense adgangen til informasjon til brukere innenfor en bedrift, et prosjekt, eller hvis man selger informasjon, til registrerte kunder.

I en WWW server kan dataobjekter beskyttes mot uønsket adgang på flere måter. For det første kan man la være å koble serveren til internettet, og dermed fysisk begrense adgangen til sitt eget lokalnett. Dette kan kanskje være ønskelig hvis man har lagt inn meget følsom informasjon i et internt WWW basert informasjonssystem. Det er utelukket hvis man ønsker å selge informasjon.

Gitt at serveren er tilgjengelig over internettet finnes det fleksible mekanismer for å begrense adgangen til data. Adgangsbegrensing kan legges på alle dokumenter, eller grupper av dokumenter etter forskjellige kriterier.

Kriteriene for adgangsbegrensning kan være adressen til maskinen klienten kjører på. Dette kan for eksempel brukes til å begrense adgang til maskinene til registrerte kunder, eller til sitt eget lokalnett.

En annen variant er å begrense adgang til bestemte brukere som er registrert i WWW serveren. Disse brukeridentitetene er passordbeskyttet. Den fulle HTTP-protokollen spesifiserer hvordan passord kan transporteres trygt over nettet. Merk at disse brukeridentitetene gjelder adgang til data i WWW severen. De er ikke det samme som brukernavn på maskinen serveren kjører på.

Referanser

[1] David Chaum. Achieving electronic privacy. *Scientific American*, pages 96–101, August 1992. Finnes også i World Wide Web. URL: http://digicash.support.nl/publish/sciam.html.

[2] Peter Hidas. Grave gull på internet. *Computerworld Norge*, 1994.

[3] HyperText Markup Language. http://www.hal.com/users/connolly/html-spec/HTML.html, June 1994. Internet Draft.

[4] HyperText Transfer Protocol 0.9. http://info.cern.ch/hypertext/WWW/Protocols/HTTP/AsImplemented.html, 1991.

[5] HyperText Transfer Protocol. http://info.cern.ch/hypertext/WWW/Protocols/HTTP/HTTP2.html, 1992. This document is an Internet Draft of a protocol in use on the internet and to be proposed as an Internet standard.

[6] Arnold Kling. Banking on the internet. http://src.doc.ic.ac.uk/gnn/meta/finance/feat/bank.intro.html.

[7] Jon Ølnes. Om sikkerhetstrategier. Foredrag InfoTech 93, 1993.

[8] Rob McCool. The Common Gateway Interface. http://hoohoo.ncsa.uiuc.edu/cgi/.

[9] Information Market Observatory. The internet and the european information industry. IMO Working Paper 94/3, September 1994.

[10] Universal Resource Identifiers. RFC1630 eller URL: http://info.cern.ch/hypertext/WWW/Addressing/URL/URI_Overview.html.

[11] Uniform Resource Locators. http://info.cern.ch/hypertext/WWW/Addressing/URL/Overview.html. Internet Draft.

[12] WWW Names and Addresses, URIs, URLs, URNs.
http://info.cern.ch/hypertext/WWW/Addressing/Addressing.html.