

## Digitaaliset kaupankäynnin kohteet

---

Eeva Vuorinen

Helsinki, 19.10 1999  
Sähköinen kaupankäynti -seminaari  
Ohjaaja: FT Lea Kutvonen  
Tietojenkäsittelytieteen laitos  
HELSINGIN YLIOPISTO

## Tiivistelmä

Sähköisessä kaupankäynnissä välitetään sekä tavallisia että informaatiopohjaisia tuotteita. Informaatiopohjaiset tuotteet voidaan toimittaa kuluttajalle suoraan verkon välityksellä heti ostotapahtuman jälkeen. Näihin kuuluvat ääni, teksti ja kuvatiedostot, sekä niiden kaikkien erilaiset yhdistelmät. Informaatiopohjaisilla tuotteilla on suuri merkitys tulevaisuuden sähköisessä kaupankäynnissä, koska niiden osto ja toimitus on helppoa molemmille osapuolille. Asiakas voi tilata haluamansa elokuvan tai julkaisun suoraan kotikoneeltaan ja saa toimituksen välittömästi tilauksen maksettuaan.

Ensimmäinen kappale käsittelee sähköistä kaupankäyntiä sekä fyysisten että informaatiopohjaisten tuotteiden kannalta. Toinen kappale esittelee informaatiopohjaiset tuotteet ja antaa niistä joitain esimerkkejä.

Kappaleessa 3 käsitellään digitaalisia kirjastoja. Verkossa sijaitseviin tietokantoihin päästään parhaiten käsiksi liittämällä ne digitaalisiin kirjastoihin, joihin käyttäjä voi ottaa yhteyttä tietoa etsiessään. Digitaalisten kirjastojen arkkitehtuurin tulisi perustua *tietovarastojen* (data warehouse) käyttöön, jotta tietojen haku tapahtuisi nopeasti ja tehokkaasti.

Kappale 4 keskittyy multimediaan ja digitaalisiin videoihin, sekä niiden mukana tuleviin teknisiin ongelmiin ja vaatimuksiin. Suuren kokonsa vuoksi täytyy multimediatiedostoja kuljettaa ja varastoida pakattuina. Myös multimediaa käsitteleviltä työpöydiltä vaaditaan paljon lisäominaisuuksia.

Kappaleessa 5 käsitellään sähköisiä julkaisuja, niiden eri muotoja ja sähköisyyden mukanaan tuomia mahdollisuuksia. Kappale 6 puolestaan keskittyy koulutusmahdollisuuksien tarjoamiseen sähköisesti. Kappale 7 sisältää yhteenvedon.

# Sisällys

Tiivistelmä .....	1
Sisällys.....	2
1 Sähköinen kaupankäynti nykyään.....	3
2 Informaatiopohjaiset tuotteet .....	3
3 Digitaaliset kirjastot .....	5
3.1 Digitaalisten kirjastojen käyttö.....	5
3.2 Digitaalisten dokumenttien tyypit.....	5
3.3 Tietovarastot (data warehouse).....	7
3.4 Dokumentin prosessointi ja työnkulku.....	8
4 Multimedia ja digitaaliset videot .....	9
4.1 Pakkaaminen.....	9
4.2 Multimediapalvelimet .....	10
4.3 Varastoteknologia .....	10
4.4 Digitaalinen video.....	10
4.5 Videon käsittely työpöydällä .....	11
4.6 Videoneuvottelut.....	11
5 Sähköinen julkaisu .....	12
6 Koulutuspalvelut .....	13
6.1 Koulutuspalvelujen mahdollisuudet.....	13
6.2 Koulutuksen toteutus.....	14
7 Yhteenveto.....	15
Lähteet.....	16

# 1 Sähköinen kaupankäynti nykyään

Sähköisen kaupankäynnin avulla myydään sekä fyysisiä että informaatiopohjaisia tuotteita. Fyysisten tuotteiden kuljetus vaatii postin tai muun vastaavan yhteyden käyttöä, mutta informaatiopohjaisia tuotteita voidaan välittää kuluttajalle suoraan verkon kautta. Tällaisten tuotteiden osalta sähköinen kauppa helpottaa, nopeuttaa ja halventaa ostotapahtumaa ja toimitusta huomattavasti.

Forrester Research and CowlesSimba:n tekemän tutkimuksen mukaan vuonna 1997 käytiin yritysten välillä sähköistä kauppaa yhteensä 7.5 biljoonan dollarin edestä. Piper Jaffray:n arvion mukaan vuonna 2001 tämä luku lähenee 201.6 biljoonaa ja vuonna 2002 jo 327 biljoonaa. Pelkästään Amazon.com myi kirjoja vuoden 1999 toisella neljänneksellä 27.9 miljoonan dollarin arvosta. [CN99] Seuraavalla sivulla olevassa taulukossa esitellään sähköisen kaupankäynnin eri osa-alueiden myyntiä ja arvioita tulevaisuudesta eri tutkimusten perusteella [OE99].

## 2 Informaatiopohjaiset tuotteet

Informaatiopohjaisia tuotteita ovat muun muassa kuvat, äänet, tekstit, ohjelmistot, elokuvat, videot ja lehdet. Monesti käyttäjällä on mahdollisuus valita, kuinka hän haluaa tuotteen toimitettavan. Vaihtoehtoja tavallisen postin lisäksi ovat esimerkiksi faksi, sähköposti ja toimitus verkon välityksellä. Suora toimitus on luonnollisesti kaikkein nopein ja tulee varmasti yleistymään tulevaisuudessa. Näin käyttäjä voi ladata haluamansa ohjelmiston suoraan Internetistä ja ottaa sen käyttöön välittömästi tilauksen ja maksun jälkeen. Tämä etu tekee sähköisen kaupan ylivoimaiseksi perinteiseen kaupankäyntiin verrattuna informaatiopohjaisten tuotteiden suhteen. Toimituskustannukset ja toimitukseen liittyvä työ vähenevät, joten hintojen voidaan olettaa laskevan. Sähköinen välitys antaa mahdollisuuksia myös täysin uusille tuotteille, kuten välityspalveluille, verkkopalveluille, hakemistopalveluille ja erilaisille tietopalveluille.

Esimerkkeinä informaatiopohjaisista tuotteista DIPA GmbH tarjoaa asiakkaille korkealuokkaisia valokuvia. Käyttäjä voi katsella kuvia ja tilata niistä haluamansa. Oracle tarjoaa tuotteitaan, joista käyttäjä voi ladata itselleen joko kokeilu- tai käyttöversion. Hewlett Packard tarjoaa tietoa yrityksestä sekä tuotteistaan ja palveluistaan. GE Plastics tarjoaa myös tietoa tuotteistaan ja niiden käyttöön pohjautuvista suunnitelmista. Tesco-kauppa-Englannissa puolestaan informoi käyttäjille kussakin liikkeessä olevista alennuksista. [EC99]

## Taulukko 1. Sähköisen kaupankäynnin myynti eri arvioiden mukaan

## 3 Digitaaliset kirjastot

### 3.1 Digitaalisten kirjastojen käyttö

Digitaalisia kirjastoja ovat verkon kautta välitettävien lähteiden tarkoituksenmukaisesti järjestetyt kokoelmat. Dokumentit ovat sähköisessä muodossa ja ne voivat olla esimerkiksi teksti, kuva tai äänitiedostoja. Tekstitiedostot voivat olla kirjoja, artikkeleita, sanoma- ja aikakauslehtiä tai raportteja. Digitaalisesta kirjastosta käyttäjä voi etsiä ja tilata haluamansa dokumentin ja saada sen heti käyttöönsä.

Yritykset ja kirjastot omaavat paljon tietoa, jonka tehokas hallitseminen on raskasta. Tietoja säilytetään eri paikoissa, monesti täysin yksittäisissä tietokannoissa ja tiedon saanti saattaa vaatia teknistä osaamista. Käytettävä tieto täytyy analysoida, jotta siihen päästään käsiksi käyttäjän antamalla hakuehdoilla. Hakujen täytyy kattaa laaja alue ja olla tarpeeksi tehokkaita, jotta voidaan parhaiten palvella käyttäjän tarpeita.

Digitaaliset kirjastot voivat olla joko yleisessä tai sisäisessä käytössä. Kirjastojen avulla yritysten tiedot saadaan järjestykseen ja niitä voidaan esittää hallitusti myös yrityksen ulkopuolelle. *Tietovarastojen* (data warehouse) käyttö antaa digitaalisille kirjastoille hyviä ratkaisuja tiedon hallintaan.

Toiminnallisuuksien määrä ja vaativuus asettavat jatkuvasti uusia vaatimuksia teknologialle. Käyttäjällä tulee olla nopea rajapinta, josta reagoida välittömästi markkinoiden muutoksiin. Käyttäjillä tulee olla myös henkilökohtaisia liikkuvia agentteja, jotka huolehtivat käyttäjän eduista. Transaktioiden käsittelyn tulee olla laajaa ja niitä tulee pystyä levittämään eri palvelimille, kuten eri *välittäjille* (trader). Lisäksi dokumentteja ja dataa täytyy pystyä hallitsemaan, jolloin niitä voidaan hakea ja käsitellä mistä päin maailmaa tahansa.

Digitaaliset kirjastot jaetaan usein kahteen eri osaan: sähköiset dokumenttipohjaiset kirjastot ja rakenteellisen tiedon tietovarastot. Eri dokumentteja käsitellään kappaleessa 3.2 ja tietovarastoja 3.3.

### 3.2 Digitaalisten dokumenttien tyypit

Digitaalisia dokumentteja on neljää tyyppiä: 1. *kuvadokumentti* (imaginig), 2. *rakenteinen dokumentti* (structured document), 3. *hyperteksti* (distributed hyperetext) ja 4. *aktiivinen dokumentti* (active document) (kuva 1).

## Kuva 1. Digitaalisten dokumenttien neljä tyyppiä

Kuvadokumentti (document imaging) on joustamattomin vaihtoehto, joka on luotu muuttamalla paperilla oleva dokumentti elektroniseksi kuvaksi. Kyseessä on siis vain kuva, jonka kaikki käsittely, kuten tekstin editointi on mahdotonta. Kuvadokumenteille on käytössä kaksi standardia: TIFF (Tag Image File Format) on formaatti, joka välittää elektronisia kuvia. ITU-TSS-standardia (International Telecommunication Union – Telecommunications Standardization Sector) käytetään bittimuotoisten kuvien pakkaamiseen ja siirtoon. Koska kuvadokumentit ovat huono tapa käsitellä dokumentteja, niiden osuus pienenee jatkuvasti.

Rakenteinen dokumentti (structured document) jakaa dokumentin erillisiin osiin. Samaan dokumenttiin voidaan liittää usean tyyppisiä osia, kuten kuvaa ja ääntä. Dokumentteja voidaan käsitellä samalla tavoin kuin tietokantojen tauluja. Koska dokumentit ovat usein laajoja ja monimutkaisia, niiden monimuotoinen käsittely on välttämätöntä. Rakenteiset dokumentit sopivat erilaisiin tiedonvälitysmenetelmiin ja eri medioille. Esimerkiksi sama tietue voidaan antaa CD:llä tai kirjallisesti tai äänen liittäminen dokumenttiin voi parantaa sen ymmärrettävyyttä. Dokumentit ovat dynaamisia, joten käyttäjä voi käsitellä niitä haluamallaan tavalla, esimerkiksi lisätä kirjanmerkkejä, linkkejä tai muistiinpanoja. Rakenteisten dokumenttien haku ja paikannus, sekä niiden sisäinen haku on kuvadokumentteja huomattavasti helpompaa.

Hyperteksti mahdollistaa dokumenttien liikkuvuuden. Liikkuvuus on tärkeää, koska tieto voi sijaita hajautettuna eri koneille. Dokumentit kannattaa jakaa pieniin osiin, jotta käyttäjän on helpompi lukea ja nopeampi ladata niitä. Näin dokumentteja on myös helpompi linkittää toisiinsa ja käyttää uudelleen.

Aktiiviset dokumentit mahdollistavat interaktiivisen rajapinnan, jossa kaikki käyttäjän tarvitsema tieto voidaan järjestää hänen tarpeidensa mukaan. Tarkoituksena on tehdä dokumentin käyttö käyttäjälle mahdollisimman helpoksi. Aktiivisten dokumenttien

kautta eri dokumenttien yhdistely ja eri ihmisten välinen kommunikointi helpottuu. Yksittäiset *työpöydät* (desktop) jäävät pois käytöstä ja ryhmät käsittelevät dokumentteja yhdessä. Aktiivisten dokumenttien hyvä puoli on, että niissä yhdistyy dokumentin laatiminen ja sen hajautettu hyväksikäyttö. Samaan tiedostoon voidaan liittää useita erilaisia olioita, esimerkiksi sekä tekstiä ja multimediaa. Kukin olio tietää kuinka sitä voidaan manipuloida. Aktiiviset dokumentit mahdollistavat myös käyttäjien luoda rajapitoja, joita voidaan päivittää dynaamisesti eri puolilta maailmaa ja joiden tiedot talletetaan verkon toiselle puolelle.

Dokumenttien luonnin sovellukset (Word, WP) sitovat usein koko dokumentin käytön sovellukseen. Aktiivisten dokumenttien tarkoitus on irrottaa dokumentit sovelluksista, joilla ne on luotu. Tällöin dokumentteja voidaan lukea ja editoida sovelluksesta riippumatta. Sovellusten sijasta on käytössä *sovelmia* (applet), jotka mahdollistavat käyttäjälle samat toiminnot kuin sovellus. Sovelmien toiminnot poikkeavat toisistaan ja aktiivisten dokumenttien arkkitehtuuri mahdollistaa myös sovelmien yhdistelemisen. Tällöin saadaan käyttöön juuri oikeat toiminnot kullekin dokumentille. Aktiiviset dokumentit voivat sisältää myös linkkejä, joiden kautta siirrytään toisiin dokumentteihin. Aktiivisten dokumenttien kehittelyn perusta on paljon sähköistä kaupankäyntiä laajempi, mutta niillä tulee varmasti olemaan suuri merkitys myös kaupankäynnin alueella.

### 3.3 Tietovarastot (data warehouse)

Nykyään suuret määrät tietoa sijaitsevat vaikeasti saavutettavissa, jolloin tiedon hyödyntäminen on hankalaa, ellei mahdotonta. Tietovarastojen tehtävä on kerätä tietoja eri lähteistä, muokata ne käyttäjälle sopivaan muotoon ja esittää ne käyttäjälle. Kerättävä tieto voi sijaita yrityksen sisäisissä tietokannoissa tai eri puolilla maailmaa. Tietovarastojen käytön etuja ovat tehokkuuden optimointi, panostus kyselyiden nopeuteen ja tietokantojen laajamittainen käyttö. Haluttu tieto saadaan nopeasti ja tarkasti suuristakin tietokannoista. Tietokantojen hallinta voi tapahtua eri *alustoilla* (platform) sijaitsevilla sovelluksilla.

Tietovarastot muuttavat suuret määrät eri tietoja hyödylliseksi informaatioksi. Ne eivät muuta olemassa olevia transaktioita, vaan keskittyvät tietojen yhdistämiseen eri järjestelmistä. Ne analysoivat tietojen tärkkeellisyyttä, jotta voivat erottaa oleellisen informaation. Kun tieto on tallennettu varastoon, voidaan sitä katsoa erilaisten näkymien kautta kunkin käyttäjän tarpeiden mukaan.

Tietovarastoja on neljää eri tyyppiä:

1. *Fyysinen tietovarasto* (physical data warehouse) on fyysinen tietokanta, johon kaikki data, *skeemat* (schemas) ja logiikka on koottu. Skeemat ovat tietoa datasta ja logiikalla kuvataan tiedon organisointia, pakkausta ja käsittelyä.
2. *Looginen tietovarasto* (logical data warehouse) sisältää metadatan, yrityksen sääntöjä, tiedon käsittelyn logiikan ja tiedon, mistä data löytyy. Itse data voi siis sijaita missä tahansa.



3. *Datakirjasto* (data library) on osa maailmanlaajuista tietovarastoa, joka toimii alueellisena tietovarastona. Eri datakirjastot linkittyvät yhteen maailmanlaajuisiksi verkoksi.
4. *Päätöksentukemisjärjestelmä* (decision support system) ei ole tietovarasto vaan sovellus, joka käyttää tietovarastoja hyväkseen.

Tietovarastojen voidaan ajatella jakautuvan kolmeen osaan:

1. *takaosaan* (back end),
2. *tiedon valmisteluun analysointia varten* (preparing data for analysis) ja
3. *etuosaan* (front end).

Takaosan tehtävä on tietoon käsiksi pääsy sen sijainnista ja muodosta riippumatta sekä sen talletus *varastoon* (repository). Takaosan täytyy luoda yhteyksiä eri tietokantojen välillä. Tiedon käsittely voi tapahtua kahdella tavalla. Tieto voidaan ladata toiseen tietokantaan, jolloin kopioitu tieto ei päivity alkuperäisen mukana. Siksi kopiointi soveltuu parhaiten vertailujen ja ennusteiden tekoon. Toinen mahdollisuus on käsitellä tietoa suoraan alkuperäisessä tietokannassa, jolloin kaikki päivitykset muuttavat suoraan alkuperäistä dataa.

Tiedon valmistelu analysointia varten käsittää kyselyt, haut ja datan hallitsemisen. Data tulee kääntää yhtenäiseen muotoon, sillä samat asiat on voitu esittää eri tavoin eri järjestelmien välillä. Tiedot tulee ryhmitellä näkymiin eri käyttäjäryhmille sopiviksi. Lisäksi ryhmistä tulee tehdä tiivistelmiä, jotka kuvaavat tiedon sisältöä. Tiedot täytyy myös pakata helposti käytettävään muotoon. Pakattu tieto täytyy levittää halutulle käyttäjäryhmälle, joko yrityksen sisäisesti tai yleiseen käyttöön. Tietokantojen roskienkeruusta on myös huolehdittava, jotta haut pysyvät nopeina, eivätkä tietokannat paisu liikaa. Vanha tietoa voidaan siirtää toisiin tauluihin, jossa ne eivät jarruta normaalia hakua, mutta josta ne voidaan hakea tarvittaessa.

Etiosa tarjoaa menetelmiä tiedon tehokkaaseen analysointiin. Käyttäjän täytyy antaa määrittellä mitä tietoja hän haluaa ja toiveista tulee muodostaa haku tietokantoihin. Etiosa tarjoaa tehokkaita kyselymenetelmiä, joilla käyttäjän toiveet saadaan parhaiten selville.

### 3.4 Dokumentin prosessointi ja työnkulku

Dokumentin hallinta koostuu eri vaiheista. Aluksi dokumentti luodaan sen lopullisesta sijaintipaikasta riippumatta. Seuraavaksi se muokataan medialle sopiviin muotoihin, kuten ääni-, teksti-, kuva- tai videotiedostoksi. Julkaisun mahdollistamiseksi dokumentti tulee laittaa tuotantoon ja levitykseen. Käyttäjä tarvitsee rajapinnan dokumentin käyttöä ja päivitystä varten. Lopuksi on huolehdittava dokumentin säilytyksestä ja korjauksista. Dokumentin kaikkien osien käsittelyn on oltava käyttäjälle helppoa, vaikka se koostuisikin erilaisista toiminnoista. Kirjaston on tarjottava käyttäjälle kaikki tarvittavat toiminnot.

Dokumenttia siirtäviä prosesseja kutsutaan työnkuluksi. Kirjastot ovat hyvin dynaamisia, koska niiden tulee pysyä jatkuvien teknisten ja markkinoiden määrittelemien muutosten mukana.

Työnkulku perustuu neljälle toiminnallisuudelle:

1. *dokumentin mallintaminen* (document modeling) määrittelee sekä järjestelmän rakenteen että sen prosessit,
2. *muunnos* (transformation) luo moduuleja operaatioiden muutoksiin ja hyväksyntään,
3. *dokumenttien yhdistäminen* (synthesizing) luo useista dokumenteista yhden kokonaisuuden ja
4. *yritysratkaisut* (business modeling) määrittelevät yritykselle sopivan rakenteen ja tarvittavat prosessit.

## 4 Multimedia ja digitaaliset videot

Kuvat ja videot kuuluvat olennaisena osana elektroniseen tiedon välitykseen ja kaupankäyntiin. Videoneuvottelut luovat uusia mahdollisuuksia yhteydenpidolle ja kolmiulotteiset kuvat ja videot antavat selkeän kuvan ostettavasta tuotteesta. Multimediaan lasketaan kuuluvaksi grafiikka, animaatio, ääni ja video, kuten videoneuvottelut ja etäopetus.

Multimedia tuo mukanaan omat vaatimuksensa tekniselle toteutukselle. Tietokannan täytyy pystyä käsittelemään tiedostoja, jotka sisältävät useita formaatteja, kuten kuvaa, tekstiä ja ääntä. Kuva täytyy aluksi tuottaa digitaaliseksi. Valtavan tilankäytön ja välityksen hitauden vuoksi multimedia on pakattava siirtoa ja säilytystä varten. Tallennus tapahtuu usein CD:lle tai verkkoon. Kuljetusta varten kuva joudutaan hajottamaan useiksi pieniksi paketeiksi ja lähettämään erikseen, joka lisää virheiden mahdollisuutta. Kuvan vastaanoton jälkeen täytyy kaikki paketit yhdistää ja pakkaukset purkaa.

### 4.1 Pakkaaminen

Pakkaamisessa keskitytään tiedon esittämiseen pienessä tilassa, jolloin kaikki epäoleellinen karsitaan esityksestä pois. Koska yhteydet eivät voi kuljettaa dataa tarpeeksi nopeasti, ongelmaksi muodostuu datan siirto säilytyspaikastaan esitykseen.

Pakattaessa dataa voidaan päästään helposti 2:1:n tai 200:1:n tilan säästöihin. Jos tiedoston halutaan sopivan alle puoleen alkuperäisestä tilastaan joudutaan pakattaessa hävittämään tietoja. Tällaista tietoa hävittävää pakkausta käytetään usein äänelle, grafiikalle ja videolle ja siinä voidaan vähentää tilankäyttö jopa tuhannesosaan alkuperäisestä. Tekstin pakkaamisessa ei tietoa voida hävitää yhtä tehokkaasti kuin kuvan tai videon.

Pakkausmetodeja on useita. Sektoriorientoitunutta pakkausta, jota loppukäyttäjän ei tarvitse huomioida, tekee muun muassa MS DOS 6.2:n DoubleSpace. Varmuuskopio pakkausta suorittaa esimerkiksi ohjelma PKZIP. Sitä käytetään ladattaessa ohjelmia verkon välityksellä. Grafiikkaan ja videoihin keskittynyt pakkaus saa kuvan sopimaan sadasosaan sen alkuperäisestä koosta. Myös hitaiden yhteyksien yli tulevaa dataa joudutaan pakkaamaan esimerkiksi modeemeissa ja reitittimissä.

## 4.2 Multimediapalvelimet

Palvelimelle tulee multimedian esityksestä lisää huomioitavaa. Data on hyvin erilasta kuin käsiteltäessä ASCII-tyyppisiä tiedostoja. Myös alustat saattavat muodostua pullonkauloiksi yritettäessä siirtää paljon tietoa uusien interaktiivisten sovellusten kautta. Multimediaa varten odotetaan tulevan omia palvelimia.

Multimedian käsittely vaatii multiprosessointia, useiden tehtävien ajoa rinnakkain ja useampaa kuin yhtä keskusyksikköä ohjelmien ajoon. Multiprosessointi jakautuu kahteen osaan. *Symmetrinen multiprosessointi* (symmetric multiprocessing) käsittelee kaikkia prosessoreja samanarvoisina, jolloin mikä tahansa prosessoreista voi ottaa saapuvan tehtävän vastaan. Symmetristä multiprosessointia tukevat esimerkiksi OS/2 ja Windows NT. *Asymmetrinen multiprosessointi* (asymmetric multiprocessing) puolestaan jakaa kunkin tehtävän tietyille prosessorille. Tällöin työ ei jakaudu tasaisesti eri keskusyksiköiden välillä.

*Moniajossa* (multitasking) palvelimen käyttöjärjestelmä voi antaa vaikutelman ajavansa useita eri ohjelmia samanaikaisesti, vaikka todellisuudessa vuorottelee niiden välillä. *Monisäikeisyys* (multithreading) on kehittyneempi versio moniajosta. Se tukee erillisiä toimintapolkuja kussakin prosessissa. Siinä prosessi jaetaan useisiin muista riippumattomiin kokonaisuuksiin, eli säikeisiin.

## 4.3 Varastoteknologia

Varastoissa on niiden koon lisäksi merkittävää varastosta lukemisen nopeus. Varastoteknologia jakautuu kahtia, verkkopohjaiseen (levypakat) ja työasemapohjaiseen (CD) varastointiin.

*Levypakat* (disc arrays) tallettavat valtavia määriä dataa ja ovat tärkeä varasto elektronisen kaupan palvelimille. Ne voivat sisältää tietoa aina 500 Gb:n saakka. Ne nojaavat RAID-teknologiaan (Redundant Array of Inexpensive Disks).

CD:n etu ovat sen kyky varastoida paljon dataa (530 Mb - 4.8 Gb). Viime aikoina ovat markkinoille tulleet myös äänitettävät CD:t (CD-R) sekä CD:lle talletetut videot (DVD), joiden odotetaan syrjäyttävän videokasetit. CD:t edustavat myös uutta jakelumenetelmää: kirjoja, elokuvia ja sanomalehtiä voidaan välittää CD:n avulla. Lisäksi niiden valmistus on halpaa.

## 4.4 Digitaalinen video

Digitaalinen video on *kehyksiä* (frame) sisältävä binääritiedosto. Kehykset muodostuvat yksittäisistä kuvista. Kehyksiä näytetään 30 sekunnissa peräkkäin, jolloin kuva näyttää liikkuvan. Digitaalista videoa voidaan käyttää useissa sovelluksissa elektronisessa kaupankäynnissä, kuten tietoliikennepalveluissa, sähköisissä julkaisuissa, sisällön luonnissa sekä muissa verkon välityksellä saatavissa palveluissa.

Digitaalisen videon etu tavalliseen videoon verrattuna on sen helppo manipulointi, eteenpäin välitys ja kopiointi. Se käyttää joustavaa reititystä, joka perustuu pakettien vaihtoon ja mahdollistaa useiden lähettäjien ja vastaanottajien toiminnan yhtä aikaa. Videoiden käsittelyä hankaloittaa eri formaattien, kuten äänen ja kuvan synkronointi.

Digitaaliset videot vaativat paljon tekniseltä toteutukselta. Pakkaamisessa voidaan käyttää hyväksi sitä, että peräkkäisistä kuvista usein vain osa muuttuu seuraavaan kuvaan. Staattiset osat voidaan pitää ennallaan ja ainoastaan muutokset talletetaan. Näin videot sopivat noin sadasosaan todellisesta koostaan. Pakattaessa videoista häviää dataa, mutta tämä ei juurikaan huononna videon laatua.

Pakkaamiseen käytetty standardi MPEG (Moving Pictures Experts Group) on erikoistunut juuri digitaaliseen videoon ja ääneen. Standardeja on kaksi, MPEG-1 ja MPEG-2 ja lisäksi ovat kehitteellä MPEG-3 ja MPEG-4 [KW96]. Toinen tunnettu pakkaus standardi on JPEG (Joint Photographic Experts Group), joka perustuu yksittäisten kuvien pakkaamiseen. JPEG:iä käytetään pohjana myös digitaalisille videoille joko osana MPEG pakkausta tai itsekseen. Tällöinkin pakkaaminen perustuu yksittäisiin kuviin.

#### 4.5 Videon käsittely työpöydällä

Digitaalisen videon käsittely vaatii paljon koneen työpöydältä. Käyttäjällä täytyy olla esimerkiksi äänikortti, mikrofoni, kaiuttimet, videoita tukeva laitteisto ja editointiin sopiva ohjelmisto sekä työpöydän video-ohjelmisto, kuten Apple:n QuickTime tai Microsoft:n Video for Windows. Videoita täytyy myös pystyä vastaanottamaan eri lähteiltä, joita ovat esimerkiksi NTCS, PAL ja S-video. Videoiden käsittely vaatii käyttäjältä suuria investointeja.

Työpöydän video-ohjelmistoja ovat esimerkiksi Apple:n QuickTime ja Microsoft:n Video. QuickTime oli ensimmäinen videoita esittävä ohjelmisto. Sillä on oma pakkausjärjestelmä ja se oli ensimmäinen laajalle levinnyt ohjelmisto, joka käsittelee videoita standardina tietotyypinä. QuickTime toimii sekä Mac, että Windows ympäristössä. QuickTime:n etu on useiden raitojen käyttö, eli rinnakkaisia ääniä (eri kieliversiolle) ja tekstejä (tekstitykset) voi sijoittaa samassa videossa. Microsoftin Video toimii luonnollisesti ainoastaan Windows-ympäristössä. Myös sinä on oma pakkausjärjestelmä.

#### 4.6 Videoneuvottelut

Videoneuvottelut ovat paljon yrityksillä yleistynyt tapa pitää neuvotteluja matkustamatta. Laitteistojen hinnat ovat laskeneet voimakkaasti ja mahdollistaneet videoneuvottelujen yleistymisen. Tekniikkaa on helpottanut yleismaailmallisten standardien luominen. Lisäksi pakkausmenetelmät ovat parantuneet ja helpottaneet neuvottelujen pitoa. Neuvotteluja voidaan käydä omalta työasemalta vain puhelun hinnalla.

Pelkän videoneuvottelun lisäksi on olemassa data- ja dokumenttineuvotteluja. Niissä ihmiset voivat toistensa näkemisen ja kuulemisen lisäksi katsoa ja editoida samoja tiedostoja. Yleisin on *valkotaulumalli* (white board model), jossa neuvottelijat näkevät saman taulun ja voivat piirtää ja kirjoittaa siihen. Monesti myös data- ja dokumenttineuvotteluja kutsutaan videoneuvotteluiksi.

Videoneuvottelut edellyttävät, että molemmilla (/ kaikilla) osapuolilla on asiaan kuuluva laitteisto. Videoneuvottelut voidaan toteuttaa joko normaalilla puhelinyhteydellä, ISDN-yhteydellä tai verkon välityksellä. Puhelinlinjalla videoneuvottelun pito on yhtä helppoa kuin puhelun soittaminen. Tuleva kuva puretaan ja lähetettävä pakataan ennen lähetystä. ISDN-linjat tarjoavat nopeampia yhteyksiä, mutta vaativat asennusta ja laitteistoa. Nykyään ne kuitenkin yleistyvät nopeutensa vuoksi. Internetissä on tarjolla ohjelmia videoneuvotteluihin, jotka mahdollistavat joko yksittäisten tai useiden ihmisten yhtäaikaiset neuvottelut [KW96].

## 5 Sähköinen julkaisu

Sähköinen julkaisu on tiedon julkaisua verkon kautta, esimerkiksi sanomalehtien tai keskustelulinjojen muodossa. Monet julkaisuista ovat vielä ilmaisia, mutta tulevaisuudessa niiden maksullisuus yleistyy. Tällä hetkellä onkin yleisempää laskuttaa mainostajia ja antaa julkaisu käyttäjälle ilmaiseksi. Sähköinen julkaisu on helppo tapa levittää tietoa, varsinkin jos julkaistava tieto on jo valmiiksi olemassa ja sähköisessä muodossa.

Sähköinen julkaisu on enemmän kuin julkaisua sähköisesti. Sähköisen julkaisun tulee käyttää hyväkseen uusia mahdollisuuksia paperiversioihin nähden. Lukijat on huomioitava ja heidän voidaan antaa vaikuttaa julkaisun lopputulokseen. Lukijoista voidaan tehdä profiileja, jotka kuvaavat lukijoita ja lukijaryhmiä. Profiilien perusteella voidaan tarkkaillaan lukijakuntaa ja muuttaa sisältöä ja mainontaa heidän kiinnostustensa mukaan. Esimerkiksi nuorille naisille suunnattu Elle-aikakausilehti lisäsi mainontaansa autojen ja niiden osien mainoksia, huomattuaan useiden miesten käyvän sivuillaan. Miehet luultavasti imuroivat mallien kuvia. Profiilien avulla voidaan myös yksittäisille käyttäjille valita juuri häntä kiinnostavia artikkeleita. Näin käyttäjät välttyvät lukemasta heille epäoleellista tietoa, koska heidän ei tarvitse selata lehtiä kuten paperiversioissa. Yksi tapa pitää sivuja lukijoille mieleisinä on antaa heidän äänestää julkaisun sisällöstä.

Julkaisuille on rajattomasti halpaa tilaa. Tämä mahdollistaa pieniinkin ihmisryhmiin erikoistumisen. Etuna sähköisessä julkaisussa on myös sivujen linkittäminen keskenään. Lukiessaan artikkeleita lukija voi siirtyä tarkastelemaan siinä esiintyvää ihmistä ja lukea ehkä hänen kirjoituksiaan. Lisätietoja asioista saadaan välittömästi siirtymällä toisille sivuille.

Yksi esimerkki pelkästään sähköisesti ilmestyvästä julkaisusta on EC World - A Forum for the 21th Century (<http://ecworld.utexas.edu/>) joka julkaisee sähköiseen kaupankäyntiin liittyviä kirjoituksia. Se jakautuu kahteen osaan. Muodollisessa osassa julkaistaan artikkeleita eri lähteistä. Epävirallisessa osassa kukin saa julkaista omia mielipiteitään tai kirjoituksiaan. Lehden luku vaatii rekisteröitymistä.

## 6 Koulutuspalvelut

### 6.1 Koulutuspalvelujen mahdollisuudet

Internet on yleistynyt opetusmateriaalin levittämisen lisäksi myös opetuksen järjestämisessä. Se tarjoaa paljon uusia mahdollisuuksia sekä opetuksen tarjonnassa että sen vastaanotossa. Nykyään uuden oppiminen on välttämätöntä yhä suuremmalle ikäryhmälle, eikä opetusta voida jättää ainoastaan kouluille ja oppilaitoksille. Yritykset kouluttavat työntekijöitään ja sähköinen koulutus tulee monesti huomattavasti halvemmaksi kuin järjestetyt seminaarit.

Sähköinen koulutus huomioi oppilaan tarpeet antamalla hänelle mahdollisuuden opiskella milloin hänelle sopii. Oppilaan ei tarvitse poistua kotoaan opiskelun vuoksi. Lisäksi oppilas ei tarvitse erillisiä kirjoja tai muuta materiaalia, kun kaikki voidaan hoitaa sähköisesti valmiita kirjastoja ja omaa levytilaa käyttämällä. Myös opettajat voivat toimia verkon välityksellä. Sähköinen koulutus muuttaa koulutusta oppilaan ja opettajan interaktiiviseksi kanssakäynniksi. Oppilaan ja opettajan suhteita on kahta tyyppiä. Synkronisessa yhteydessä he ovat suorassa yhteydessä esimerkiksi videoneuvottelun kautta ja asynkronisessa he keskustelevat sähköpostin tai julkaisujen välityksellä. Opettajan tehtävä muuttuu lähinnä ohjaavaksi ja oppilaan vastuulle jää tiedon etsiminen ja tehtävien ratkaisu.

Jotta koulutuksesta saataisiin hyödyllisiä tuloksia tulee sen olla järjestelmällistä ja suunniteltua. Vaikka opetuksen ajankohdat riippuvat oppilaan ajankäytöstä tulee aikarajojen olla ennalta sovittuja ja niistä tulee pitää kiinni, jotta opiskelu edistyy. Eri mahdollisuuksia on paljon, opetukseen voidaan käyttää videoneuvontaa, hypermediaa, multimediaa, CD:tä, lähiverkkoa tai Internettiä.

Koska koulutus on aikaan ja paikkaan sitoutumatonta, antaa se paljon uusia mahdollisuuksia. Kaukana kouluista asuvat oppilaat voivat opiskella kotoaan verkon välityksellä. Opiskeluun on mahdollisuus 24 tuntia vuorokaudessa, joten tämä mahdollistaa työssäkäyvien opiskelun kun heille sopii. Sähköinen opiskelu mahdollistaa myös useiden oppilaiden yhtäaikaisen yhteydenpidon esimerkiksi videoneuvottelun tai sähköpostin välityksellä.

Koulutus tapahtuu tarpeen mukaan. Työntekijöillä on mahdollisuus oppia haluamansa asia välittömästi sitä tarvitessaan. Näin voidaan vähentää yksittäisten kurssien määrää sekä säästää aikaa ja rahaa. Esimerkiksi Hewlett-Packard on ilmoittanut sähköisen koulutuksen vähentäneen koulutuskuluja kahdesta miljoonasta 200 000:een dollariin. Aiemmin yhtiö joutui järjestämään yksittäisiä koulutustilaisuuksia 12 eri paikassa. Otettuaan käyttöön satelliittiverkon välityksellä toimivan koulutuksen matkustus jäi pois ja kaikki pystyttiin kouluttamaan yhtäaikaan.

Sähköinen koulutus sopii erityisesti yhtiöille, joilla on paljon työntekijöitä koulutettavana ja joiden työntekijät sijaitsevat eri paikkakunnilla. Myös jatkuva koulutuksen tarve ja materiaalin nopeasta päivityksestä hyötyminen ovat tärkeitä. Sähköinen koulutus vähentää myös koulutuksen järjestelyä ja materiaalin toimitusta.

Sähköinen koulutus voi muuttaa instituutioiden, kuten yliopistojen ja koulujen opetusta. Opetus voidaan hajauttaa eri puolille maailmaa ja oppilaat voivat osallistua haluamilleen kursseille suoraan kotoaan. Oppilaat voivat itse suunnitella lukujärjestyksensä ja opiskeluajankohtansa. Digitaaliset kirjastot mahdollistavat fyysisen materiaalin vähenemisen minimiin. Tällaiseen opetukseen voidaan liittää maksullisuus, jolloin yliopistot laskuttaisivat materiaaliensa jakamisesta.

Opetukseen voidaan lukea mukaan lasten leikkimielinen opetus, 'edutainment'. Tällä tarkoitetaan ohjelmistoja, sähköisiä kirjoja ja interaktiivisia pelejä, joissa leikin avulla opetetaan lapsille uusia taitoja. Kohderyhmänä ovat yli kolmevuotiaat lapset. Leikkimielinen opetus myy hyvin, koska vanhemmat ovat valmiita maksamaan lastensa oppimisesta.

Myös oppimateriaalin julkaisijoille sähköiset dokumentit ovat merkittävä tulonlähde. Niiden etuna ovat hinta, jatkuva päivitys sekä helppo ja nopea jakelukanava Internetin välityksellä. Dokumentteja voidaan myös tarjota halvemmalla kun perinteisiä jakelukanavia pitkin ja monesti sähköisten dokumenttien luonti on helpompaa kuin perinteisten dokumenttien. Myös dokumenttien linkittäminen toisiinsa antaa niille lisäarvoa ja voi lisätä myyntiä.

Esimerkkinä koulutusohjelmistosta White Pine on julkaissut MeetingPoint videoneuvotteluohjelman sekä ClassPoint etäopetussovelluksen, joka hyödyntää MeetingPoint:ia. ClassPoint muodostaa virtuaalisen luokkahuoneen, jossa opettaja hallitsee yhteydenpitoa. Opettaja valitsee kenen videoa katsotaan ja ketkä sitä katsovat. Oppilaat voidaan myös jakaa pieniin, keskenään kommunikoiiviin ryhmiin. Opettaja voi tehdä kysymyksiä koko luokalle, joihin oppilaat vastaavat kirjallisesti suoraan opettajalle. Kaikki opetusmateriaali voidaan jakaa oppilaille etukäteen ja tunnilla opettaja voi viedä oppilaansa ohjatulle web-kierrokselle. Valkotaulua voidaan käyttää tavallisen liitutaulun tapaan. Tämä sovellus sopii erittäin hyvin tavallisen kouluopetuksen järjestämiseen. [MC99]

## 6.2 Koulutuksen toteutus

Koulutuksessa käytettäviä sähköisiä julkaisuja on eri tyyppisiä. Verkon kautta käytettävät tietokannat mahdollistavat käyttäjälle haluttujen tietojen etsinnän verkon välityksellä eri puolilta maailmaa. CD:t toimivat varastoina useille kirjoille kuten tietosanakirjoille, peleille ja muille opetuksen muodoille. Erilainen verkon välityksellä toimiva yhteistyö, kuten uutisryhmät, sekä jaossa olevat videot ovat myös tärkeässä asemassa. Kaikki eri elementit yhdistyvät kokonaisuudeksi, josta oppilas etsii itselleen tärkeät tiedot (kuva 2).

Kuva 2. Sähköisen koulutuksen malli

## 7 Yhteenveto

Elektroninen kauppa ja sen mukana digitaalisesti välitettävä materiaali tulee valtaamaan yhä suuremman osan markkinoista. Tekstien muodossa kirjat, artikkelit ja lehdet sekä kuvat, videot, ääni ja ohjelmistot voidaan välittää käyttäjälle suoraan verkon välityksellä, jolloin ostotapahtuma yksinkertaistuu ja nopeutuu. Asiakkaan ei tarvitse poistua koneeltaan, vaan maksettuaan ostoksen hän saa haluamansa tuotteen suoraan koneelleen. Tämä luo myös paljon uusia mahdollisuuksia, kuten yhteydenpidon videoneuvottelujen välityksellä, koulutuksen järjestämistä ja digitaalisten kirjastojen käytön verkon yli. Siksi ei pidä tyytyä tavallisten kauppa- ja julkaisutapojen kopiaintiin, vaan on osattava hyödyntää uusia mahdollisuuksia. Markkinat ovat valtavat, julkaisu helppoa ja halpaa ja tilaa dokumenteille on rajattomasti. Koska tietoa on enemmän kuin mitä kukaan pystyy käsittelemään, on tilanteen hallinnassa pysymiseksi panostettava sovellusten helppokäyttöisyyteen.



## Lähteet

- [CN99] CommerceNet Research Center, Industry Statistics  
[[www.commerce.net/research/stats/indust.html](http://www.commerce.net/research/stats/indust.html) 19.10 1999]
- [EC99] Electronic Commerce - An Introduction  
[<http://www.ispo.cec.be/ecommerce/answers/introduction.html>, 18.10.1999]
- [KW96] R Kalakota, A Whinston, Frontiers of Electronic Commerce.  
Addison Wesley, 1996.
- [KW97] R Kalakota, A Whinston: Reading in Electronic Commerce.  
Addison Wesley, 1997.
- [OE99] The Economic and Social Impacts of Electronic Commerce: Preliminary Findings and Research Agenda. Chapter 1: Growth of Electronic Commerce: Present and potential. [[www.oecd.org/dsti/sti/it/ec/](http://www.oecd.org/dsti/sti/it/ec/) 19.10. 1999]
- [MC99] Mikrolog Components Asiakaslehti 2/99