

Matias Holma

DYNAAMINEN HINNOITTELU VERKKOKAUPPOISSA



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS
2016

TIIVISTELMÄ

Holma, Matias

Dynaaminen hinnoittelu verkkokaupoissa

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2016, 33 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Seppänen, Ville

Tämän kandidaatintutkielman tarkoituksena on selvittää kirjallisuuskatsauksella, minkälaisia dynaamisen hinnoittelun mahdollisuuksia yrityksellä on verkkokaupoissa. Tutkielmassa käydään läpi, mitä dynaaminen hinnoittelu on, millaisia dynaamisen hinnoittelun malleja on olemassa, minkälaista tietoa minkäkin mallin käyttö tarvitsee, miten tietoa haetaan ja käsitellään sekä millaisia riskejä dynaamiseen hinnoitteluun sisältyy. Dynaaminen hinnoittelu on hinnoittelumalli, jossa hintaa muutellaan hinnoitteluun liittyvien tietojen perusteella. Dynaamisilla hinnoittelumetodeilla pyritään selvittämään asiakkaan maksuhaluus, hinnoitella tuote tai palvelu sen mukaan, ja näin saada maksuhaluukammilta asiakkailta enemmän voittoa ja säilyttää maksuhaluttomammat asiakkaat. Dynaamisessa hinnoittelussa hinta säädetään tuote tai palvelukohtaisesti, segmentti kohtaisesti tai asiakaskohtaisesti. Segmentti- ja asiakaskohtaisia dynaamisen hinnoittelun malleja voidaan pitää myös hintasyrjintänä.

Asiasanat: Dynaaminen hinnoittelu, automaattinen hinnoittelu, hintasyrjintä

ABSTRACT

Holma, Matias

Dynamic pricing in web stores

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2016, 33 p.

Information Systems Science, Bachelor's Thesis

Supervisor: Seppänen, Ville

This bachelor's thesis has been conducted as a literature review and its aim is to examine how corporations can use dynamic pricing models in their online stores. The thesis clarifies, what dynamic pricing is, what kind of dynamic pricing models exist, what kind of data each model will need, how this data is searched and processed, and what kind of risks dynamic pricing contains. Dynamic pricing is a model in which the price changes dynamically, based on the information related to pricing. Dynamic pricing methods are intended to clarify customers' willingness to pay, and to price a product or a service based on the information to get more profit out of those customers, who are the most willing to pay, and to also keep the customers, who are least willing to pay. In dynamic pricing the price is specified by the product, service, segment or the customer. Segment and customer-specific dynamic pricing models can also be regarded as price discrimination.

Keywords: Dynamic pricing, automatic pricing, price discrimination

TAULUKOT

TAULUKKO 1: Selainsormenjälkitekniikat.....	13
TAULUKKO 2: Yhteenveto dynaamisen hinnoittelun malleista.....	22

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
TAULUKOT	4
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO.....	6
2 HINNOITTELUTIETOJEN HANKINTA JA KÄSITTELY	8
2.1 Tiedonhankinta	9
2.1.1 Hintalouhinta.....	9
2.1.2 Asiakastiedon kerääminen.....	11
2.1.3 Massadata.....	11
2.2 Asiakkaiden yksilöinti	12
2.3 Asiakkaiden segmentointi.....	14
3 DYNAAMISEN HINNOITTELUN MALLIT	16
3.1 Huutokaupamallit.....	17
3.2 Kilpailijapohjaiset mallit	18
3.3 Varastopohjainen malli	20
3.4 Koneoppimismalli	21
3.5 Satunnaisen hinnoittelun mallit	22
3.6 Yhteenveto	23
4 DYNAAMISEN HINNOITTELUN HAASTEET	24
4.1 Hintasyrjinnän käsite	25
4.2 Hinnoitteluvirheet	26
4.3 Läpinäkyvyyden ja yksityisyyden välinen dilemma	26
5 YHTEENVETO	28
LÄHTEET	30

1 Johdanto

Hinnoittelustrategiset päätökset ovat merkittävimpiä haasteita verkkokauppiaille. Mikään muu markkinoinnin työkalu ei voi kasvattaa myyntiä ja tuoda voittoa yhtä nopeasti kuin hinnoittelu (Harmon ym., 2009). Perinteiset hinnoittelumekanismit, eli staattinen hinnoittelu on yhä laajalti käytössä yrityksillä. Cachonin ja Feldmanin (2011) mukaan staattisessa hinnoittelussa hinta asetetaan tuotteelle tai palvelulle pitkäaikaisesti, eikä sitä säädellä markkinaolosuhdeiden mukaan. Noblen ja Grucan (1999) mukaan perinteisimmässä staattisessa hinnoittelutavassa eli kustannuspohjaisessa hinnoittelussa tuote tai palvelu hinnoitellaan lisäämällä sen kuluihin haluttu voitto-osuus. Kustannuspohjainen hinnoittelu on varsin yleinen hinnoittelutapa, sillä Noblen ja Grucan (1999) tutkimukseen vastanneista 56 prosenttia yrityksistä käytti kustannuspohjaista hinnoittelutapaa. Internetin kehittyminen semanttiseksi on mahdollistanut kilpailijoiden hintojen louhinnan. Staattisesti hinnoittelevien yritysten hinnoittelustrategia on Harmonin ym. (2009) mukaan helposti kopioitavissa. Yritykset saavat lähes reaaliaikaisesti tietoonsa kilpailijoidensa verkkokauppojen hinnat (Horch, Kett & Weisbecker, 2015). Harmonin ym. (2009) mukaan kustannuspohjainen hinnoittelu on lyhyen tähtäimen taktiikka, mikä ei huomioi asiakkaan kokemaa arvoa. Internetin tuotua informaatiota julkiseksi, yritysten hinnat ovat tulleet myös asiakkaille läpinäkyvämmiksi (Gupta & Pathak, 2014). Tästä syystä asiakkaiden hakukustannukset ovat laskeneet merkittävästi. Vaikka asiakas pääsee pienellä vaivalla kilpailijoiden verkkokauppoihin, käyttävät useimmat yrittäjät Zhun (2015) mukaan hinnoittelumalleja jotka soveltuvat vain monopoliasemaan.

Dynaamisessa hinnoittelussa hintoja päivitetään joskus jopa reaaliaikaisesti, hinnoitteluun vaikuttavien tietojen perusteella. Dynaamisessa hinnoittelussa hinta voi olla joko tuote- tai palvelukohtainen, segmenttikohtainen tai asiakas-kohtainen (Narahari ym., 2005). Dynaaminen hinnoittelu ei ole käsitteenä uusi, mutta internet on tuonut uusia mahdollisuuksia dynaamiseen hinnoitteluun (Gupta & Pathak, 2014). Internet on tehostanut asiakastietojen keräämistä (Gupta & Pathak, 2014) sekä mahdollistanut kilpailijoiden hintojen reaaliaikaisen louhimisen (Horch, Kett ja Weisbecker, 2015). Klusterointi taas on tehostanut asiakkaiden segmentointia (Mo ym., 2010). Dynaamisessa hinnoittelussa on tar-

koituksena testata tilanteesta riippuva asiakkaan maksuhalukkuus, ja saada tuotteesta tai palvelusta sen maksimihinta, eli asiakkaan kokema arvo. Asiakkaan kokemalla arvolla tarkoitetaan korkeinta hintaa, jonka asiakas on valmis maksamaan tuotteesta tai palvelusta. Dynaamisen hinnoittelun menetelmiä on käytössä kaiken tyyppisissä tuotteissa ja palvelussa, ja esimerkiksi myöhemmin esiteltävä ”halvemman hinnan takuu” on käytössä lähes puolella Yhdysvaltojen suurista verkkokaupparytyksistä (Borges & Babin, 2012). Chenin ja Chenin (2014) mukaan useat dynaamisen hinnoittelun menestystarinat ovat kasvattaneet tutkijoiden kiinnostusta dynaamisen hinnoittelun ongelman akateemiseen käsittelyyn.

Tämän tutkielman tavoitteena on tutkia dynaamisen hinnoittelun käyttöä yrityksissä. Tutkimuskysymys, johon tämä kandidaatintutkielma vastaa on: ”Millaisia dynaamisen hinnoittelun malleja verkkokaupat käyttävät tuotteidensa ja palveluidensa hinnoittelussa?”. Koska tutkimuskysymys on sellaiseen liian laaja, tutkimuksessa käsitellään myös seuraavia alakysymyksiä: ”Miten hinnoittelulle relevanttia tietoa kerätään ja käsitellään?”, ”Minkälaiset dynaamisen hinnoittelun mallit sopivat tietyn tyyppisille yrityksille?” ja ”Mitä ongelmia dynaamiseen hinnoitteluun sisältyy?”.

Tutkimus ei sisällä empiiristä dataa, vaan se on toteutettu kirjallisuuskatsauksena. Lähteinä on käytetty pääasiassa tieteellisiä lähteitä sekä myös muutamaa kaupallista lähdeä. Tutkielmassa on pyritty nojaamaan vahvasti tieteellisiin lähteisiin; kaupallisia lähteitä on käytetty vain perustellusti, kuten haettu tietoa kuluttajalehtien reagoinnista dynaamiseen hinnoitteluun. Lähteinä on mahdollisuuksien mukaan pyritty käyttämään Julkaisufoorumin mahdollisimman hyvin arvostelujen julkaisukanavien julkaisuja. Tutkimuksen lähdeaineisto on etsitty tieteellisistä tietokannoista, kuten IEEE ja ACM, Google-Scolarihakukoneella sekä Scopus-viittaus- ja tiivistelmäkannasta.

Tutkimuksen toisessa luvussa vastataan tutkimuksen alakysymykseen: ”Miten hinnoittelulle relevanttia tietoa kerätään ja käsitellään?”. Luvun alussa käydään läpi, miten internetin ja selainten kehitys on tehostanut tiedonkeruuta, ja miten tiedonkeruu käytännössä toteutetaan. Luvussa käydään myös läpi asiakkaiden segmentointia klusteroimalla ja asiakkaiden yksilöintiä.

Kolmannessa luvussa vastataan tutkimuksen pääkysymykseen: ”Millaisia dynaamisen hinnoittelun malleja verkkokaupat käyttävät tuotteidensa ja palveluidensa hinnoittelussa?” sekä alakysymykseen: ”Minkälaiset dynaamisen hinnoittelun mallit sopivat tietyn tyyppisille yrityksille?”. Luvussa esitellään monopoliaseman sekä vahvasti kilpailtujen markkinoiden yritysten dynaamisen hinnoittelun mahdollisuuksiin sekä kerrotaan, mitä tietoa mikäkin malli tarvitsee.

Neljäs luku vastaa tutkimuksen alakysymykseen: ”Mitä ongelmia dynaamiseen hinnoitteluun sisältyy?”. Luvussa käsitellään dynaamisen hinnoittelumallien riskejä sekä käydään läpi näiden riskien hallintamenetelmiä. Viimeinen luku kokoaa yhteen aiemmin mainitut asiat sekä tekee johtopäätökset aineistosta.

2 Hinnoittelutietojen hankinta ja käsittely

Internetin sekä selaimien kehittyminen on lisännyt datan, kuten myös hinnoittelulle relevantin tiedon, määrää sekä mahdollistanut sen reaaliaikaisen keräämisen ja käsittelemisen. Vuonna 1989 julkaistu ensimmäinen WWW:n (World Wide Web) versio tunnetaan myös nimellä Web 1.0 (Aghaei, Nematbakhsh & Farsani, 2012). Web 1.0 oli avoindatalähde, johon tietoa oli tallennettu ja identifioitu URL-osoitteilla. Web 1.0 sisälsi staattisia HTML-sivuja, joita käyttäjät pystyivät vain lukemaan, mutta eivät olemaan muuten vuorovaikutuksessa Web-palvelimien kanssa. Tilanne muuttui, kun Tim O'Reilly teki julkaisuillaan termin Web 2.0 tunnetuksi (Aghaei, Nematbakhsh & Farsani, 2012). Web 2.0 teki internetistä sosiaalisen, tehostamalla tiedon jakamista sekä kommunikointia verkossa ja muuttamalla Web 1.0:n dynaamiseksi. Web-sivujen käyttäjät pystyivät lisäämään dataa Web-palvelimille (Cormode & Krishnamurthy, 2008). Idea semanttisesta Web 3.0:sta tuli alkuperäisen WWW:n keksijältä Tim Berners-Leelta. Web 3.0:ssa Webistä tuli semanttinen, sillä Web-kehittäjät käyttävät XML:n tapaisia merkkaukieliä identifioidakseen Web-dataa, jotta tietokoneet voivat hakea sitä (Das, Goetz, & Girard, 2009).

Webin tultua sosiaaliseksi ja semanttiseksi massadatatista (Big Data) on tullut merkittävä osa hinnoittelua. Massadatan hyödyntäminen on mahdollistanut sosiaalisen median reaaliaikaisen analysoinnin ja vienyt puskaradio- (world-of-mouth) markkinoinnin uudelle tasolle (Pachitanu, 2016). Webin semanttisuus on tuonut uudenlaisia mahdollisuuksia tiedonlouhintaan kuten kilpailijoiden hintojen analyysin (Zhu ym., 2011).

Bodan ym. (2011) mukaan Webin varhaisessa vaiheessa Web-käyttäjät yksilöitiin IP-osoitteiden avulla. Dynaamisten IP-osoitteiden yleistyttyä pelkkä käyttäjän IP-osoite ei riittänyt, vaan tarvittiin uusia tapoja yksilöidä Web-selaaja. Lou Monrtullin toi yhden keinon yksilöidä asiakkaita, kun hän vuonna 1994 lisäsi Netscape-selaimen evästeominaisuuden. Eväste (Cookie) on pieni määrä dataa (enimmillään 4000 tavua), jonka internetkäyttäjän tietokone tallentaa ja lähettää takaisin palvelimelle joka kerta, kun sivu ladataan uudelleen (Kim & Fox, 2005). Evästeiden tulon myötä internet-käyttäjien yksilöinti ja seuraaminen ovat yleistyneet ja tehostuneet (Nikiforakis ym., 2013). Gomerin ym. (2013) mu-

kaan on 99,5 prosentin mahdollisuus, että kaikki kymmenen suurinta asiakas-tietoja kalastelevaa yritystä saavat käyttäjän jäljitettyä, mikäli hän klikkaa hakukoneen 30 suosituinta hakutulosta.

Nikiforakisin ym. (2013) mukaan käyttäjien tietoisuus yksityisyydestä on kuitenkin kasvanut ajan myötä. Nykyään joka kolmas käyttäjä osaa sivuston omien evästeiden lisäksi poistaa myös sivuston ulkopuolelta tulevat evästeet eli kolmannen osapuolen evästeet. Käyttäjien kasvanut tietoisuus yksityisyydestä on johtanut siihen, että Web-kehittäjät käyttävät modernimpia tapoja jäljittää ja yksilöidä käyttäjiä.

Luvussa käydään läpi, miten hinnoittelulle relevantteja tietoja kerätään asiakkaista sekä kilpailijoista, miten asiakkaita yksilöidään mahdollisimman yksilöityä hinnoittelua varten tehokkaasti ja miten asiakkaat segmentoidaan. Luku vastaa tutkimuskysymykseen: "Miten hinnoittelulle relevanttia tietoa kerätään ja käsitellään?".

2.1 Tiedonhankinta

2.1.1 Hintalouhinta

Hintalouhinta on menetelmä kerätä tietoja kilpailijoiden hinnoista. Hintalouhintaa tarvitaan joissain myöhemmin esitettävissä dynaamisen hinnoittelun malleissa, kuten kilpailijapohjaisissa malleissa. Zhun ym. (2011) mukaan kilpaillevien yritysten hinnat ovat tärkein tieto verkkokauppojen kauppiaille. Perinteisesti, yrityksen on tarvinnut palkata työntekijä seuraamaan kilpailijoiden tuotteiden ja palveluiden hintoja. Tällainen manuaalinen hintojen louhinta vie hyvin paljon resursseja ja on usein myös käytännössä mahdotonta kolmesta eri syystä: Ensinnäkin verkkokauppojen tuotteiden hinnat saattavat muuttua useita kertoja päivässä (Chen, Mislove & Wilson, 2016), toiseksi verkkokauppoja on valtavasti. On arvioitu, että pelkästään Euroopassa on noin 645 000 verkkokauppaa (Horch, Kett & Weisbecker, 2015). Kolmanneksi suurissa verkkokaupoissa voi olla miljoonia eri tuotteita. Esimerkiksi Amazon-verkkokaupassa oli vuonna 2014 yli kaksi miljoonaa myyjää (Businesswire, 2016).

Horch, Kett ja Weisbecker (2015) ovat määrittäneet kolme ei-funktionaalista ja neljä funktionaalista kriteeriä hintojenseurantajärjestelmälle. Ei-funktionaalisia kriteerejä ovat: automaattisuus: markkinoiden laajuuden vuoksi järjestelmä täytyy olla täysin automatisoitu; monikielellisyys: sen täytyy tukea useita kieliä ja riippumaton tietyistä verkkosoitteista; tuotteiden verkkosoitteet ovat hyvin moninaisia, eli ne saattavat vaihdella tiuhaan. Järjestelmän tulee löytää tuote, vaikka sen verkko-osoite vaihtuisikin.

Funktionaalisia kriteereinä järjestelmän tulee itsenäisesti löytää kaikki verkkokaupan sivut, sen pitää havaita tuotteiden ominaisuudet (records), tunnistaa, louhia ja tallentaa strukturoituna ominaisuuksien attribuutit ja tehdä hinnoittelun jatkotoimet automaattisesti. Järjestelmä hakee kilpailijoiden hintoja

joko suoraan kilpailijan verkkokaupan verkkosivuilta tai joltain hintavertailusivustolta.

Modernit verkkosivustot kuten verkkokaupat koostuvat usein HTML-merkkaukkoodin lisäksi CSS-tyylitiedostosta sekä Javascript-koodista. Horchin, Kettin ja Weisbeckerin (2015) mukaan hintalouhinnassa näistä täytyy analysoida HTML-merkkaukkoodi sekä CSS-tyylitiedosto. He analysoivat tutkielmaansa 50 erisuuruista verkkokauppaa, joissa kaikissa on samankaltainen tasorakenne, missä on enimmillään kolme tasoa. Taso 0 on verkkokaupan etusivu. 76 prosentilla analysoiduista verkkokaupoista oli tuotteita etusivulla. Nämä tuotteet olivat tavallisesti erikoistarjouksia. Tasolla 1 on sivut, joihin pääsee suoraan käsiksi etusivulta. Tasolla 1 on listattuna tuotekategoriat. 96 prosentilla tutkimuksessa käsitellyillä verkkokaupoilla on tuotteita tasolla 1. Tasolla 2 on sivut, mihin voi päästä käsiksi tasolta 1 ja tasolla 3 on sivut mihin pääsee käsiksi tasolta 2. Tasot 2 ja 3 ovat sivuja, mitkä sisältävät tuotelistoja. 74 prosentilla tutkimuksessa käsitellyillä verkkokaupoilla on tuotteita tasolla 2 ja 12 prosentilla tasolla 3.

Horchin, Kettin ja Weisbeckerin (2015) esittämässä algoritmista käydään verkkokaupan sivut läpi ja analysoidaan niiden HTML-puurakenteet ja CSS-tyylitiedostot jättäen Javascript-koodit huomioimatta. HTML-merkkaukkoodi on tärkeä käydä läpi, sillä se sisältää verkkosivuston tekstin, ja CSS-tyylitiedosto käydään läpi, koska se sisältää vihjeitä siitä, missä relevantit tiedot sijaitsevat HTML-merkkaukkoodissa. Sivuston hintaelementillä on usein suurin fonttikoko, tai fontti poikkeaa muun sivuston fonteista. Myös sivuston kuvat on hyvä analysoida sillä 86 prosentilla sivustoista tuotteen nimi on laitettu kuvan attribuutiksi.

Hintaa louhiessa täytyy myös ottaa huomioon, missä muodoissa hinta on esitetty. Horch, Kett & Weisbecker (2015) analysoimissa tuotesivuissa saattoi olla jopa viisi erityyppistä hintaa. He löysivät 12 erilaista hinnaesitystapaa:

- Hinta sisältäen verot.
- Hinta ilman veroja.
- Normaalihinta.
- Kupongeista tulleiden etujen määrä.
- Yksikköhinta.
- Hintahaarukka.
- Säästön määrä.
- Verojen määrä.
- Toimituskulut.
- Pienin ostokerran summa ilmaiseen toimitukseen.
- Tietyn määrän tuotetta hinta, (esimerkiksi 500ml energiajuomaa).
- Huutokaupan lähtöhinta.

2.1.2 Asiakastiedon kerääminen

Asiakastiedon keräämisen eli profiloinnin tarkoituksena on kerätä asiakkaasta mahdollisimman paljon tietoa mahdollisimman monesta lähteestä. Asiakastieto on relevanttia dynaamisen hinnoittelun kannalta. Asiakastietoa käsitellään myöhemmin esitettävissä dynaamisen hinnoittelun malleissa kuten varastopohjaisessa mallissa ja koneoppimismallissa.

Bonan ym. (2011) mukaan profilointia voidaan tehdä kolmella eri tavalla. Ensimmäinen tapa on kerätä asiakkaan itse antamat tiedot. Tietoja saadaan asiakkaalta, kun hän esimerkiksi rekisteröityy verkkokauppaan ja täyttää vaadittavat henkilökohtaiset tietolomakkeet. Toinen tapa on kerätä asiakkaasta tietoa julkisista datalähteistä, kuten sosiaalisesta mediasta. Tämä on Bonan ym. (2011) mukaan vaatii kaikkein vähiten vaivaa profiloijalta. Kolmas tapa profiloida käyttäjiä on käyttäjän jäljittäminen. Käyttäjää voidaan jäljittää perinteisten evästeiden lisäksi myös modernimmilla tekniikoilla kuten AJAX-tekniikoilla.

Jacobsin, Donkersin ja Fokin (2016) mukaan vielä asiakkaan demografisia tietoja tärkeämpi tieto on asiakkaan ostohistoria. Heidän mukaansa on todistettu, että asiakkaan ostohistoriasta pystytään ennustamaan hänen käyttäytymistään. Useat verkkokaupat muodostavat tuotteistaan pareja tai ryhmiä sen mukaan, mitä tuotteita yleensä ostetaan yhdessä. Toisaalta useiden yhdessä ostettujen tuotteiden ryhmiä on vaikeaa löytää ja ne voivat perustua vain muutama ostokertaan. Toimintatavan heikkoutena on se, ettei sillä pysty ennustamaan asiakkaan kaikkia tulevia ostoksia pitkälle tulevaisuuteen.

Jacobsin, Donkersin ja Fokin (2016) mukaan asiakkaan ostoja pidemmällä aikavälillä voidaan ennustaa tekstianalyysia. Mallia käytetään muuttamalla asiakkaan ostoksista tekstiä ja koko ostohistoriasta tekstidokumentti. Käytetyin tekstianalyysimalli on piilevä Dirichlet-jako (latent Dirichlet allocation). Piilevä Dirichlet-jako on tilastollinen metodi, millä pyritään selittämään, miksi jotkin tiedostot ovat samankaltaisia. Tekstianalyysimalleissa on kuitenkin ongelmana se, että mallit ovat tarkoitettu laajojen tekstien analysointiin. Verkkokauppa-kontekstissa taas asiakkailla saattaa olla vain muutama ostos, tai ei ostoja ollenkaan. Tällöin ei asiakkaan ostoja voida ennustaa yksilöidysti vaan pelkästään segmenttikohtaisesti käyttäen asiakkaiden demografisia tietoja. Guptan ja Pathakin (2014) mukaan asiakkaiden ostokäyttäytymistä voidaan ennustaa myös logistisella regressiolla. Logistinen regressio on tilastollinen malli, millä arvioidaan riskin todennäköisyys, että jokin tapahtuma tapahtuu verrattuna riskiin, ettei sitä tapahdu.

2.1.3 Massadata

Massadatan hyödyntäminen on tehostanut hinnoittelulle relevantin tiedon keräämistä. Zaslavskyn, Pereran ja Georgakopoulosin (2013) mukaan massadatala (Big data) ei ole tarkkaa määritelmää, mutta perinteisesti sitä kuvataan kolmella V:llä.

Ensimmäisellä V:llä tarkoitetaan kokoa (Volume). Massadatassa datan määrä on valtava. Esimerkiksi Vagata ja Wilfong (2014) mukaan Facebookin tietovaraston koko on 300PT.

Toisella V:llä tarkoitetaan monimuotoisuutta (Variety). Blumbergin ja Atren (2003) mukaan data voi olla strukturoimatonta, semi-strukturoitua tai strukturoitua. Strukturoimaton data on jäsentämätöntä dataa, jota ei voida tallentaa perinteiseen rivi-kolumni -tietokantaan. Strukturoimatonta dataa on esimerkiksi sähköpostiviestit ja kuva- ja äänitiedostot. Jopa 85 prosenttia maailman datasta on strukturoimatonta. Semi-strukturoitua dataa on taas data, mille voidaan suorittaa hakuja, mutta millä ei ole rivi-kolumni-rakennetta. Semi-strukturoitua dataa on esimerkiksi XML- ja JSON-tiedostot. Strukturoitu data on taas dataa, mitä voidaan tallentaa rivi-kolumni-tietokantaan kuten SQL-tietokantaan.

Kolmannella V:llä taas tarkoitetaan nopeutta (Velocity). Tieto on reaaliaikaista ja datan määrä kasvaa jatkuvasti. Esimerkiksi Vagata ja Wilfong (2014) mukaan Facebookin tallentaman datan määrä kasvaa 600 TB joka päivä.

Esimerkiksi hintalouhinnassa voidaan puhua massadatasta, sillä hintalouhinnassa data täyttää yllämainitut kolme kriteeriä. Datamäärä on isoa, koska kilpailevia verkkokauppoja voi olla useita ja ne voivat sisältää jopa miljoonia tuotteita. Data on monimuotoista, koska verkkosivuilta louhittava tieto ei ole valmiiksi strukturoitua. Lisäksi data on nopeaa, sillä kilpailevat verkkokauppiat saattavat päivitellä hintojaan useita kertoja vuorokaudessa.

2.2 Asiakkaiden yksilöinti

Jotta asiakkaasta kerätty hinnoitteluun tarvittava tieto pystytään yhdistämään asiakkaaseen, täytyy asiakas pystyä yksilöimään. Vuonna 2000 Amazonin asiakkaat huomasivat, että verkkokaupan hinnat muuttuivat asiakkaiden poistettua selaintensa evästeet (Ramasastry, 2005). Amazon siis yksilöi asiakkaansa evästeillä. Myöhemmin kuluttajalehdet, esimerkiksi Time (Brandesky, 2014), ovat kehottaneet verkkokauppojen asiakkaita selaamaan verkkokauppoja selaimen yksityisessä tilassa, missä selain ei tallenna evästeitä, välttääkseen verkkokauppojen harrastamaa hintasyrjintää. Kuitenkin Webin kehityksen myötä pelkkä evästeiden poistaminen ei estä verkkokauppoja yksilöimästä asiakkaita.

Kun käytetään montaa eri asiakkaan yksilöimismenetelmää yhdessä, voidaan puhua selaimen sormenjäljestä (Browser Fingerprint). Selainsormenjälkialgoritmeissa käyttäjän selain yksilöidään keräämällä hänestä mahdollisimman uniikkia ja pitkäaikaista tietoa. Bodan ym. (2011) mukaan Panopticlick oli ensimmäinen merkittävä selainsormenjälkitekniikka. Se on myös tieteellisesti viitatuin selainsormenjälkialgoritmi. Eckersleyn (2010) mukaan Panopticlick on kerännyt miljoonien selaimien tiedot ja algoritmi pystyy yksilöimään 94,2 prosenttia selaimista, missä on sekä Flash että Java laajennukset. Nikiforakis ym. (2013) käyvät artikkelissaan lävitse neljää eri selainsormenjälkialgoritmia (Panopticlick, BlueCava, Iovation ja TreatMetrix) verraten kolmea muuta Panopticlick-algoritmiin.

Algoritmeissa yksilöidään internetiselain käyttämällä neljää erilaista tapaa. Ensimmäinen on HTTP-otsakkeiden analysointi. HTTP (Hypertext Transfer Protocol) on protokolla, jota WWW-palvelimet käyttävät tiedonsiirtoon. HTTP:ssa ennen varsinaisia viestejä lähetetään tiedostoista metatietoa HTTP-otsakkeina (Fielding ym., 1999). Toinen tapa on Javascriptin AJAX-tekniikat. AJAX (Asynchronous JavaScript And XML) on Javascript-pohjainen tekniikka, joka mahdollistaa selaimen ja palvelimen vuorovaikutuksen ilman, että verkkosivua tarvitsisi ladata uudelleen (Paulson, 2005). Kolmas on Flash-tekniikat, joita kaikki selainsormenjälkitekniikat käyttävät Javascriptin lisänä, ja Panopti-click käyttää neljäntenä myös Java-tekniikoita. Alla Nikiforakis ym. (2013) laatima vertailu selainsormenjälkialgoritmien eroista.

Tiedon kategoria	Panopti-click	BlueCava	Iovation	TreatMetric
Selaimen muokkaukset	Lisäosaluottelelo (AJAX) Mediatyyppiluettelo (AJAX) ActiveX + 8 CLSID (AJAX)	Lisäosaluottelelo (AJAX) ActiveX + 53 CLSID (AJAX) Google Grears -paikannin (AJAX)		Lisäosalista (AJAX) Jäljittelytyyppi luettelointi (AJAX) ActiveX + 6 CLSID (AJAX) Flash-valmistaja (Flash)
Selaintason käyttäjämääritykset	Evästeiden hyväksyminen (HTTP) Aikavyöhyke (AJAX) Flash sallittu (AJAX)	Järjestelmän, selaimen ja käyttäjän kieli (AJAX) Aikavyöhyke (AJAX) Flash sallittu (AJAX) "Älä seuraa minua" -valinta (AJAX) MSIE -suojaus (AJAX)	Selaimen kieli (HTTP ja AJAX) Aikavyöhyke (AJAX) Flash sallittu (AJAX) Päivämäärä ja aika (AJAX) Proxyn tunnistus (Flash)	Selaimen kieli (Flash) Aikavyöhyke (AJAX) Flash sallittu (AJAX) Proxyn tunnistus (AJAX)
Selaimen tyyppi ja versio	Käyttäjäagentti (HTTP) Hyväksymisotsakkeet (HTTP) Hiukkasevästetesti (AJAX)	Käyttäjäagentti (AJAX) Matematiikkavakiot (AJAX) AJAX toteutukset (AJAX)	Käyttäjäagentti (HTTP ja AJAX)	Käyttäjäagentti (AJAX)
Käyttöjärjestelmä ja sovellukset	Käyttäjäagentti (HTTP) Fonttilista (Flash, Java)	Käyttäjäagentti (AJAX) Fonttilista (AJAX ja Flash) Windows-rekisteri (SFP)	Käyttäjäagentti (HTTP ja AJAX) Windows-rekisteri (SFP) MSIE tuoteavain (SFP)	Käyttäjäagentti (AJAX) Fonttilista (Flash) Käyttöjärjestelmän versio (Flash)
Laitteisto ja verkko	Näytön koko (AJAX)	Näytön koko (AJAX) Ajuriluettelo (SFP) IP-osoite (HTTP) TCP/IP -parametrit (SFP)	Näytön koko (AJAX) Laitetunnisteet (SFP) TCP/IP -parametrit (SFP)	Näytön koko (AJAX ja Flash)

TAULUKKO 1 Selainsormenjälkitekniikat (suomennettu lähteestä Nikiforakis ym., 2013, sivu 3)

Nikiforakis ym. (2013) mukaan selainsormenjälkialgoritmit hakevat tietoa viidestä eri kategoriasta: selaimen muokkaukset, selaintason käyttäjämääritykset, selaimen tyyppi ja versio, käyttöjärjestelmä ja sovellukset sekä laitteisto ja verkko.

Selaimen muokkaukset- kategoriasta Panopti-click hakee esimerkiksi lisäosien versiot. Broeninkin (2012) mukaan kaikki muut selaimet paitsi Internet Explorer, ilmoittavat palvelimelle selaimen lisäosien versiot listana. Toisaalta listassa on niin paljon tietoa, että sitä voi olla vaikea käsitellä. Javascriptin Plu-

ginDetect-kirjastolla saa selville selainten (myös Internet Explorerin) kymmenen lisäosan versiot. Selaintason käyttäjämääritykset - kategoriasta Panopticlick hakee esimerkiksi HTTP-otsakkeista tiedon, hyväksyykö selain evästeiden käytön. Voidaan olettaa, että suurin osa käyttäjistä ei ole kieltänyt evästeiden käyttöä, joten evästeiden kieltäminen tekee selaimesta helpommin jäljitettävän.

Selaimen tyyppi ja versio -kategoriasta Panopticlick hakee käyttäjästä tietoa esimerkiksi analysoimalla käyttäjäagenttimerkkijonoa. Käyttäjäagenttimerkkijonolla (User Agent String) tarkoitetaan HTTP-otsaketta, joka antaa tietoa selaajasta. Käyttäjäagenttimerkkijonolle ei ole tiettyä standardia, vaan sen sisältö vaihtelee selaimittain. Usein se kuitenkin kertoo, mikä selain käyttäjällä on (Callegaro, 2013).

Käyttöjärjestelmä ja sovellukset -kategoriasta Panopticlick hakee esimerkiksi selaimen fonttilistan joko Flash- tai Java-tekniikalla. Eckersley (2010) mukaan selaimen palvelimelle lähettämä fonttilista ei ole järjestelty aakkosjärjestykseen. Järjestys vaihtelee selaimittain, mutta järjestys on selaimessa kuitenkin useimmiten sama myöhemmillä kirjautumiskerroilla.

Laitteisto ja verkko-kategoriasta Panopticlick hakee Javascript-tekniikalla käyttäjän näytön koon.

Selainsormenjälkialgoritmeissa kuten Panopticlickissa saaduille tiedolle annetaan erilaiset painoarvot sen mukaan, kuinka hyvin sillä pystyy yksilöimään käyttäjää. Panopticlick-algoritmissa esimerkiksi fonttilistasta saa 15,4 pistettä kun taas aikavyöhykkeestä saa vain 3,04 pistettä. Tämä johtuu siitä, että fonttilista on selaimessa lähes uniikki, kun taas usea selaaja voi selata verkkosivuja samalta aikavyöhykkeeltä.

2.3 Asiakkaiden segmentointi

Segmentoinnilla tarkoitetaan heterogeenisen ryhmän jakamista homogeenisiin ryhmiin. Asiakassegmentointi voidaan perustaa yhteen tai useaan asiakkaan ominaisuuteen, kuten asiakkaan demografisiin tietoihin tai käyttäytymiseen. Onnistuneessa segmentoinnissa täytyy viiden kriteerin täytyä. Ensimmäinen edellytys on segmentin mitattavuus. Segmentin koko täytyy olla mitattavissa, jotta saadaan selville segmentin markkinapotentiaali. Toinen kriteeri on segmentin merkittävyys. Vaikka segmentin pitää olla mahdollisimman homogeeninen, täytyy sen olla myös tarpeeksi suuri, jotta sille on kannattavaa tehdä markkinointiviestintää. Kolmas kriteeri on segmentin esteettömyys. Segmentin asiakkaat tulee olla tehokkaasti tavoiteltavissa ja palveltavissa, jotta segmentin asiakkaista saadaan hyötyä yritykselle. Neljäs kriteeri on segmentin heterogeenisyys. Segmenttien täytyy olla mahdollisimman erilaisia keskenään, jotta ne voidaan erottaa toisistaan. Viides kriteeri on segmentin käyttökelpoisuus. Segmentille pitää pystyä tekemään markkinointiviestintää, millä on tehokkaat vaikutukset. (Kotler & Keller, 2015.)

Verkkokauppojen globalisoitumisen myötä, asiakkaiden segmentointi manuaalisesti on vaikeutunut. Horchin, Kettin ja Weisbeckerin (2015) mukaan

pelkästään Euroopassa on noin 264 miljoonaa verkkokauppojen käyttäjää. Asiakassegmentointia voidaan tehdä automaattisesti klusterianalyysillä (Mo ym., 2010).

Klusterianalyysi on menetelmä, missä data-alkiot jaetaan samankaltaisiin ryhmiin eli klustereihin (Han, Pei & Kamber, 2011). Klustereiden alkioden on tarkoitus olla mahdollisimman samankaltaisia keskenään, ja klustereiden on tarkoitus olla mahdollisimman erilaisia keskenään. Myöhemmin esiteltävässä dynaamisen hinnoittelun koneoppimismallissa käytetään K-means-klusterointialgoritmia. K-means-algoritmissa aineistolle suoritetaan yksi klusterointi käyttäen kahta aineiston ominaisuutta. Algoritmissa haluttavien klustereiden määrä tulee olla etukäteen tiedossa. (Jain ym., 1999.)

3 Dynaamisen hinnoittelun mallit

Dynaamisessa hinnoittelussa hintaa päivitetään, joskus jopa reaaliaikaisesti, riippuen siihen vaikuttavista tiedoista. Naraharin ym. (2005) mukaan dynaaminen hinnoittelu voidaan jakaa hintadifferointi- ja hintahajontamalleihin. Hintahajontamalleissa yritykset hinnoittelevat tuotteensa joko kilpailun, ajankohdan tai kysynnän ja tarjonnan mukaan. Hintadifferointi voidaan taas jakaa kolmeen asteeseen. Ensimmäisen asteen hintadifferoinnissa tuotteet tai palvelut hinnoitellaan yksilöllisesti asiakkaille hänen maksuhalukkuutensa mukaan, eli tuotteet ja palvelut myydään niille asiakkaille, jotka haluavat niitä eniten, tuotteen tai palvelun maksimihintaan. Toisen asteen hintedifferoinnissa tuote tai palvelu hinnoitellaan yksilön ostokäyttäytymisen mukaan. Ne asiakkaat, jotka ostavat saman verran tuotteita tai palveluita, maksavat niistä yhtä paljon riippumatta siitä, kuka asiakas on. Kolmannen asteen hintadifferoinnissa tuotteet ja palvelut hinnoitellaan segmentteittäin. Hinta määräytyy sen mukaan, kuinka arvokas kukin asiakassegmentti on.

Kun tuotetta tai palvelua hinnoitellaan asiakkaan maksuhalukkuuden mukaan, täytyy viiden eri olosuhteen toteutua. Ensimmäiseksi, asiakkaiden täytyy olla maksuhalukkuudeltaan heterogeenisiä. Toiseksi, asiakkaita pitää pystyä segmentoimaan, eli yrityksen on löydettävä asiakkaista erottavia tekijöitä. Kolmanneksi, vähemmän tuotteesta tai palvelusta maksaneiden asiakkaiden ei tule pystyä myymään tuotetta tai palvelua eteenpäin muille asiakkaille. Neljänneksi, segmentointikulujen ei tule ylittää siitä tulevaa voittoa. Ja viidenneksi, asiakkaiden tulee pitää hinnoittelua oikeudenmukaisena. (Narahari ym., 2005.)

Dynaamista hinnoittelua harjoittaessa täytyy myös ottaa huomioon kilpailijat, tuotteen tai palvelun muuttuvat tekijät sekä tuotteen tai palvelun asiakkaat. Asiakkaat voivat olla joko strategisia tai likinäköisiä. Likinäköiset asiakkaat ostavat tuotteen tai palvelun heti, jos sen arvo on suurempi kuin hinta, miettimättä tuotteen tai palvelun tulevia hinnanmuutoksia. Likinäköisten asiakkaiden kohdalla tulevat hintamuutokset eivät tuo haittaa myyjälle. Strategiset asiakkaat taas seuraavat hinnan kehitystä ennen ostopäätöstä. Hintojen muutokset voivat johtaa siihen, että strateginen asiakas pitkittää ostopäätöstään tai jättää tuotteen tai palvelun kokonaan ostamatta. (Elmaghraby & Keskinocak, 2003.)

Luvussa käydään läpi viisi erityyppistä dynaamisen hinnoittelun mallikategoriaa: huutokaupamallit, kilpailijapohjaiset mallit, varastopohjainen malli, koneoppimismallit sekä satunnaisten hinnoittelun mallit. Luvussa esiintyvä hinnoittelumallien jako on käytössä useassa käsitellyssä artikkelissa (Sowmya ja Sundarraj (2012), Narahari ym. (2005) ja Gupta ja Pathak (2014)). Artikkeleissa on yhtenä osa-alueena myös asiakaspohjaiset mallit. Tässä tutkielmassa asiakaspohjaiset mallit ovat yhdistetty koneoppimismalliin, koska Gupta ja Pathak (2014) esittämässä koneoppimismallissa on paljon yhtäläisyyksiä asiakaspohjaisiin malleihin. Tämä luku vastaa tutkimuskysymyksiin: ”Minkälaisia dynaamisen hinnoittelun malleja verkkokaupat käyttävät tuotteidensa ja palveluidensa hinnoitteluun?” sekä ”Minkälaiset dynaamisen hinnoittelun mallit sopivan tietyn tyyppisille yrityksille?”.

3.1 Huutokaupamallit

Huutokaupamalleista on tullut erittäin merkityksellisiä kaupantekotapoja verkkokaupoissa. Huutokaupamallit automatisoivat kaupankäynnin neuvottelut ja näin vähentävät kaupankäyntikuluja. Huutokaupassa asiakas maksaa tuotteesta tai palvelusta parhaimmillaan kohteen itselle koituvan arvon verran.

Huutokaupamalleja on kahdenlaisia: englantilainen ja hollantilainen huutokauppa. Englantilaisessa huutokaupassa asiakkaat kilpailevat keskenään korottamalla hintaa, kunnes jäljelle jää vain yksi huutaja. Hollantilainen huutokauppa on taas päinvastainen: hinta lähtee korkealta ja sitä lasketaan, kunnes ensimmäinen asiakas on valmis ostamaan tuotteen. Myös se, millä hintaa voittaja saa tuotteen, vaihtelee. Voittaja voi saada tuotteen huutamallaan hinnalla, eli suurimmalla tarjouksella tai joskus myös toiseksi tulleen asiakkaan tarjoamalla hinnalla (Chandrashekar, ym., 2007).

Huutokaupamalleihin kuuluu kuusi tekijää. Ensimmäinen on resurssi, josta huutokauppaa tehdään, eli yksittäinen tai usea tuote tai palvelu. Toinen on markkinoiden rakenne. Huutokaupparakenteita on kolmenlaisia: voi olla monta ostajaa ja yksi myyjä, jossa eniten tarjoava osata voittaa huutokaupakohteen, tai yksi asiakas ja monta myyjää, jossa pienemmän tarjouksen tehnyt myyjä voittaa. Ostajia ja myyjiä voi myös molempia olla monta. Kolmas tekijä on etuoikeuksien rakenne, eli voidaanko tuotteesta tai palvelusta tehdä tarjouksia ohi huutokaupan. Neljäs tekijä on huutojen rakenne, eli kuinka juostavaa huutaminen on. Esimerkiksi voiko ostaja huutaa useampaa kohdetta kerralla. Viides tekijä on voittajan määrittäminen, eli voittaako rahallisesti parhaan tarjouksen tehnyt vai vaikuttavatko muut tekijät. Ja kuudes tekijä on informointi. Huutokauppa voi olla myös suljettu niin, että tarjoajat eivät tiedä, minkälaisia tarjouksia kilpailijat ovat tehneet. (Chandrashekar, ym., 2007.)

Nimeä oma hintasi -malli on paljon käytetty suljetun huutokaupan malli, missä ostajat eivät tiedä, paljonko muut ovat tarjonneet. Mallissa asiakkaat ehdottavat hintoja tuotteelle tai palvelulle, ja myyjä päättää, mitkä tarjoukset hän

hyväksyy. Esimerkiksi lentoyhtiö voi näin myydä lennolta jäljellejääneet istumapaikat. Myyjän asettama alin hyväksyttävä hinta on asiakkaalta piilotettu, jotta asiakas tarjoaisi enemmän, ja firma saisi enemmän voittoa.

Fayn (2004) mukaan nimeä oma hintasi -mallia käyttöönottaessaan yrityksen tulee pohtia alimman hyväksyttävän hinnan lisäksi kahta eri kysymystä: "Tuleeko asiakkaan tekemiä hintatarjouksia samalle tuotteelle rajoittaa yhteen?" ja "Jos rajoittaminen on mahdotonta, niin pitääkö uudelleentarjoamista vaikeuttaa?". Hannin ja Terwieschin (2003) mukaan jollei asiakkaan tarjouksia rajoita mitenkään, saattaa strategisista asiakkaista tuleva voitto jäädä minimaaliseksi heidän löydettyään pienin mahdollinen ostohinta aloittamalla hintojen tarjoaminen hyvin pienestä summasta ja korottamalla tarjousta pienillä määrillä, kunnes pienin mahdollinen hyväksyttävä hinta löytyy.

Suurin osa nimeä oma hintasi -mallia käyttävistä yrityksistä ovat rajoittaneet asiakkaitensa tarjousmäärää yhteen samaa tuotetta tai palvelua kohti. Fayn (2004) mukaan yhteen tarjoukseen tuotetta tai palvelua kohti rajoittaminen johtaa usein asiakkaiden väärinkäytökseen. Esimerkiksi nimeä oma hintasi -mallia käyttävä Yhdysvaltalainen yritys Priceline rajoittanut asiakkaiden tarjousmääriä niin, että asiakas voi tehdä vain yhden hintatarjouksen tietylle tuotteelle. Tämä on johtanut siihen, että jotkut asiakkaista tekevät useita tilejä eri sähköposteilla ja luottokorteilla tehdäkseen useamman hintatarjouksen. Sekä Fayn (2004) että Elmaghrabyn ja Keskinocakin (2003) mukaan asiakkaan tulee antaa tehdä useampi kuin yksi tarjous samasta tuotteesta.

Elmaghrabyn ja Keskinocakin (2003) mukaan asiakkaalle tulisi lisätä uusiin tarjouksiin kitkakustannuksia, jotta hänen tekemien tarjouksien määrä samalle tuotteelle rajoittuisi mahdollisimman pieneen ja näin asiakas ei löytäisi useilla tarjouksilla pienintä mahdollista ostohintaa. Kitkakustannuksia voi lisätä asiakkaalle esimerkiksi lisäämällä aikaviive. Asiakas voi saada tietoonsa esimerkiksi viiden minuutin päästä, hyväksyttiinkö hänen edellinen tarjouksensa. Kitkakuluilla on kuitenkin pienempi vaikutus kokeneisiin asiakkaisiin kuin uusiin.

Hinzin, Hannin ja Spanninin (2011) mukaan nimeä oma hintasi -mallista voidaan tehdä dynaamisempi asettamalla asiakaskohtaiset pienimmät mahdolliset hyväksyttävät tarjoukset asiakkaan maksuhalukkuuden mukaan; pienempi hinta vähemmän arvokkaille asiakkaille, jotka ovat valmiita maksamaan vain vähän ja suurempi hinta arvokkaammille asiakkaille.

Huutokauppamallit sopivat niin monopoliyrityksille kuin kilpaileville yrityksille, sillä niissä asiakas maksaa tuotteesta tai palvelusta maksuhalukkuutensa mukaan. Kilpailutilanteessa asiakkaan kokemaan arvoon vaikuttaa kilpailevien yritysten hinnat.

3.2 Kilpailijapohjaiset mallit

Kilpailijapohjaisilla malleilla tarkoitetaan malleja, joissa tuote tai palvelu hinnoitellaan kilpailijoiden toimien mukaan. Kilpailijapohjaiset mallit soveltuvat

markkinoihin, joissa on useita kilpailevia yrityksiä (Gupta & Pathak, 2014) ja asiakkaat ovat strategisia, eli asiakkaat vertailevat hintoja useissa verkkokaupoissa ennen ostopäätöstä. Dynaamista hinnoittelua käyttäessä täytyy muistaa, että päätökset eivät synny tyhjiössä.

Vivesin (1990) mukaan vain hyvin harvalla yrityksellä on monopoliasema, joten Nashin tasapaino pätee useimmilla markkinoilla. Nashin tasapainolla tarkoitetaan tilannetta, jossa yksikään kilpailija ei voi saada parempaa lopputulosta muuttamalla yksipuoleisesti strategiaansa. Zhun ym. (2011) mukaan kilpailevissa markkinoissa täytyy tarkkailla kilpailijoiden hintoja.

Gallegon ja Hun (2014) mukaan kilpailevissa markkinoissa täytyy hinnoittelustrategia valita huolella. Pelkkä hintojen pudottaminen suoraan halvimmaksi ei riitä, sillä se saattaa johtaa varjohinnoitteluun. Varjohinnoittelulla tarkoitetaan hinnoittelua, mikä ei vastaa kuluja. Varjohinnoittelussa on riski, pudota itse pois markkinoilta, etenkin jos kilpailijoilla on mahdollisesti pienemmän kulut.

Markkinoilla kuluttajilla on tietyt viitehinnat tuotteille ja palveluille. Viitehintana on rahasumma, minkä kuluttaja joko muistaa maksaneensa tietyistä tuotteista tai palvelusta tai kokee kohtuulliseksi korvaukseksi tuotteen tai palvelun kuluista. Hinnan alentamisella on vahva vaikutus asiakkaan viitehintaan, ja hintatappiot vaikuttavat voimakkaammin asiakkaaseen kuin voitot. Yrityksen tulee siis hinnoitella tuotteensa tai palvelunsa viitehinnan mukaan, välttämällä sen laskemista, sillä hintatason kerran laskettua, sitä on vaikea enää nostaa. (Viglia, Mauri ja Carricano, 2016.)

Viglian, Maurin ja Carricanon (2016) mukaan on kolme erilaista kilpailijapohjaista mallia. Kahta ensimmäistä mallia voidaan kutsua myös yhteistyömalleiksi (Cao ym., 2002). Ensimmäinen tapa on käyttäytyä samalla tavalla kuin kilpailijat eli niin, että kilpaileva yritys vaihtelee samanaikaisesti hintojaan. Toinen tapa on johtajan seuraaminen, eli markkinoilla on johtavassa asemassa oleva yritys, joka ei seuraa kilpailijoiden toimia, ja jonka strategiaa muut seuraavat. Ja kolmas tapa on itsenäinen käytös, missä jokainen kilpailija toimii omien strategioidensa mukaan ja yrittää maksimoida voittonsa. Cao ym. (2002) mukaan itsenäisesti käyttäytyvä yritys saa kaikkein vähiten voittoa, kun taas yhteistyömalleista koituu yritykselle eniten voittoa.

Hintakilpailun voi myös suorittaa kaupanteon jälkeen halvemmän hinnan takuulla. Halvemmän hinnan takuulla tarkoitetaan hinnoittelumallia, jossa kauppias palauttaa osa tuotteen hinnasta jälkikäteen, mikäli asiakas löytää saman tuotteen tai palvelun halvemmalla joltain kilpailijalta, tai myyjä itse alentaa oman tuotteen hintaa pian oston jälkeen. Halvemmän hinnan takuun käyttö on yleistynyt voimakkaasti, sillä lähes puolet Yhdysvaltojen suurista verkkokauppiaista käyttävät halvemmän hinnan takuuta. Mallia käytetään lähes kaikissa tuotekategorioissa.

Halvemmän hinnan takuun tarkoituksena on luoda asiakkaille mielikuva halvoista hinnoista ja kasvattaa asiakkaiden ostosten määrää. Tutkimusten mukaan suuremmat hintapalautukset kasvattavat asiakastyytyväisyyttä. Verkkokauppojen kehityksen myötä jotkin verkkokaupat kuten Orbiz ovat automati-

soineet halvemman hinnan takuun. Orbizin tietojärjestelmät seuraavat kilpailevien matkatoimistojen hintoja ja jos järjestelmä huomaa jonkin muun matkatoimiston myyneen saman palvelun halvemmalla hinnalla, kuin heidän asiakkaansa on maksanut, järjestelmä hyvittää automaattisesti osan palvelun hinnasta asiakkaalle.

Halvemman hinnan takuun yleistyminen on johtanut siihen, että sen tuoma vaikutus asiakkaiden mielikuvaan edullisista hinnoista on laimentunut. (Borges & Babin, 2012.)

3.3 Varastopohjainen malli

Varastopohjaisessa mallissa tuotteen tai palvelun hintaa muutellaan dynaamisesti niin, että kuitenkin kaikilla asiakkailla on sama hinta. Elmaghrabyn ja Keskinocakin (2003) mukaan varastopohjaisessa mallissa täytyy dynaamisessa hinnoittelussa ottaa huomioon kolme tekijää tuotteesta tai palvelusta.

Ensimmäinen tekijä on, onko tuotetta rajallisesti, pystyykö sitä tilaamaan lisää vai onko tuotetta rajattomasti. On hyvin vaikeaa arvioida ennen myyntikauden alkua, kuinka paljon ostetaan tuotteita, minkä myyntiaika on rajallinen kuten tietyn muotisesongin vaatteet. Jos tuotteita on vaan rajallinen määrä ja niiden tilaaminen varastoon on liian kallista tai hidasta, joutuu myyjä turvautumaan dynaamiseen hinnoitteluun maksimoidakseen tuote-erästä tulevat voitot.

Toinen tekijä on, onko tuotteen tai palvelun kysyntä riippuvainen ajankohdasta. Kestohyödykkeen kuten paistinpannun arvo taas ei vaihtele voimakkaasti ajan kuluessa, mutta jos tuote tai palvelu on uusi, asiakkailla ei välttämättä ole tietoisuutta tuotteesta tai palvelusta, ja näin tuotteelle tai palvelulle ei ole vielä syntynyt arvoa asiakkaille. Jos ostajille tuntematon tuote tai palvelu on kausiluontoinen, täytyy se tehdä asiakkaille tunnetuksi hyvin nopeasti. Joidenkin tuotteiden tai palveluiden arvo taas katoaa ajan myötä, tai niitä ei voi enää myydä, kuten lentoliput tiettyyn lentoon. Dynaaminen hinnoittelu tehostaa tuotteiden ja palveluiden myyntiä niiden myyntiaikana tuotteen tai palvelun maksimihintaan. Chenin, Misloven ja Wilsonin (2016) mukaan myös kellonaika saattaa vaikuttaa asiakkaiden maksuhalukkuuteen. Heidän esimerkkinään Amazon vaihtelee tuotteidensa hintoja useita kertoja vuorokaudessa riippuen kellonajasta.

Kolmas tekijä on asiakkaiden likinäköisyys tai strategisuus. Joskus asiakkaiden strategisuus tai likinäköisyys on tuote- tai palvelukohtaista. Levinin, McGillin ja Nediakin (2010) mukaan edullisen hintaluokan asiakkaat ovat tyypillisesti likinäköisiä, kun taas kalliimman hintaluokan asiakkaat ovat usein strategisia. Jos asiakkaat ovat strategisia, saattaa tiuha hintojen päivittäminen aiheuttaa yritykselle ongelmia (Elmaghraby & Keskinocak, 2003).

Varastopohjainen malli sopii sellaisenaan parhaiten monopoliasemassa olevalle yritykselle, sillä mallissa ei huomioida kilpailijoiden toimia, vaan se keskittyy tuotteen tai palvelun ominaisuuksiin. Naraharin ym. (2005) mukaan suurin osa varastopohjaisiin malleihin perustuvista artikkeleista käsitteleekin juuri monopoliaseman yritystä.

3.4 Koneoppimismalli

Koneoppimista voidaan käyttää dynaamisen hinnoittelun apuna. Koneoppimisella voidaan hakea tietoa asiakkaan mieltymyksistä ja käyttäytymisestä, ja selvittää, kuinka paljon hän on valmis maksamaan tuotteesta tai palvelusta, ja sitä kautta pyritään maksimoimaan voitto.

Guptan ja Pathakin (2014) esittämässä koneoppimismallissa on kuusivaihetta: tiedonkeruu, tiedon esikäsittelyvaihe, attribuuttien valinta, asiakkaiden segmentointi, dynaaminen hinnoittelu ja ostoksien ennustaminen.

Ensimmäisessä ja tärkeimmässä vaiheessa, eli tiedonkeruussa, kerätään tietoa eri lähteistä integroituun tietokantaan. Guptan ja Pathakin (2014) esimerkissä tallennetaan pysyviä tietoja kuten asiakkaan ID, tuotteen merkki ja tuotteen kategoria sekä muuttuvia tietoja, kuten ostosten määrä. Tiedon esikäsittelyvaiheessa kerättyä tietoa käsitellään jatkotoimenpiteitä varten. Tietokantaan lisätään uusia attribuutteja, joita kootaan kerätystä tiedosta kuten ostosten määrä yhteensä, kategorioittain, tietyltä brändiltä, yritykseltä ja kanavasta.

Attribuuttien valinnassa valitaan asiakkaiden ominaisuudet, joita käytetään heidän segmentoinnissaan. Ensisijainen attribuutti on, onko asiakas uusi vai vanha. Guptan ja Pathakin (2014) mukaan uusista asiakkaista tulisi tallentaa vierailuattribuutit, demografiset tiedot, ostohistoria sekä ostoaikomukset. Vanhoista asiakkaista taas tulisi heidän mukaan tallentaa edellä mainittujen tietojen lisäksi, ostosten määrä yhteensä, kategorioittain, tietyltä brändiltä, yritykseltä ja kanavasta.

Asiakkaiden ryhmittelyssä asiakkaat segmentoidaan omiin asiakassegmentteihinsä. Jos haluttujen segmenttien määrä tiedetään jo etukäteen, valitaan se klusterien määräksi ja jaetaan aineisto klustereihin K-means -algoritmilla jokaisen ominaisuuden perusteella.

Dynaamisen hinnoittelun vaiheessa asetetaan eri segmenteille omat hintatasonsa. Hintatasot asetetaan sen mukaan, kuinka suuri ostovoima milläkin segmentillä on. Kun segmentin asiakas tekee lisää ostoksia, vaikuttaa se koko segmentin ostovoimaan, ja tätä kautta hintaa päivitetään.

Ostoksienennustamisvaiheessa määritellään tuotteiden ja palveluiden lopulliset segmenttikohtaiset hinnat ennustamalla, kuinka todennäköisesti segmentin asiakkaat ostavat mitään tuotteita ja palveluita mihinkään hintaan, ja valitaan hinta, joka tuo mahdollisimman suuret voitot. (Gupta & Pathak, 2014.)

3.5 Satunnaisen hinnoittelun mallit

Satunnainen hinnoittelu on dynaamisen hinnoittelun keino yritykselle, joiden asiakaskunnassa on sekä likinäköisiä että strategisia asiakkaita. Wun, Lin ja Da Xun (2013) mukaan satunnainen hinnoittelu tarjoaa keinon testata asiakkaiden hintaherkkyyttä ja tuo aina enemmän voittoa kuin perinteinen hinnoittelu.

Satunnaisessa hinnoittelussa hinnalle määritellään ylä- ja alarajat. Verkkokaupan asiakkaalle määritellään hinta tältä väliltä joko pysyvästi tai käyntikohdaisesti. Jos hinta on lähellä hintahaarukan huippua, toivotaan likinäköisten asiakkaiden ostavan tuotteen tai palvelun heti kalliimpaan hintaan ja strategisten asiakkaiden tulevan uudestaan verkkokauppaan ja ostavan tuotteen tai palvelun, kun heille osuu halvempi hinta.

Hintahaarukan määrittelyyn on useita eri tapoja. Liu (2015) esittelemässä mallissa tuotteen tai palvelun hinta yleensä valitaan kilpailutilanteen mukaan ja satunnaisesti asiakkaan edellisistä hinnoista sekä kilpailijoiden nykyisistä ja edellisistä hinnoista. Wun, Lin ja Da Xun (2013) mukaan hintahaarukan huippu tulee olla tuotteen tai palvelun normaalihinta ja pohja tuotteen tai palvelun alennettuhinta. Liu (2015) mukaan satunnaisen hinnoittelun malli sopii sekä monopoliyrityksille että yrityksille, jotka toimivat vahvasti kilpailluilla markkinoilla. Naraharin ym. (2005) mukaan satunnaisen hinnoittelun mallin voi yhdistää muihin edellä mainittuihin malleihin paitsi huutokauppamalleihin.

Wun, Lin ja Da Xun (2013) osoittavat tutkimuksessaan, että satunnainen hinnoittelu on tehokkaampaa kuin staattinen hinnoittelu. Heidän mukaansa malli tuo vähintään jopa 33,3 prosenttia enemmän voittoa kuin staattinen hinnoittelu. Tutkimuksessa esitetyn mallin mukaan strategiset asiakkaat ostavat tuotteen tai palvelun vain, jos sen hinta on pienempi kuin heille koitua arvo. Asiakkaat joille tuotteen tai palvelun arvo on pienempi kuin alennettu hinta, eivät ole hinnoittelun kannalta mielenkiintoisia, sillä se onko hinta alennettu vai normaalihinta, ei vaikuta voimakkaasti heidän ostopäätökseen.

Staattisesti hinnoittelevat yritykset voivat päättää, myyvätkö tuotteitaan tai palveluitaan normaalihintaan vai alennettuun hintaan. Jos staattisesti hinnoitteleva yritys hinnoittelee tuotteensa tai palvelunsa normaalihinnalla, eivät ne asiakkaat, keillä maksuhalukkuus ei ole normaalihintaa suurempi, osta tuotetta tai palvelua. Jos taas staattisesti hinnoitteleva yritys päättää valita alennetun hinnan, saavat he vähemmän voittoa niistä asiakkaista, jotka olisivat ostaneet tuotteen tai palvelun normaalihintaan.

Wun, Lin ja Da Xun (2013) mallissa hinta valitaan satunnaisesti normaalihinnan ja alennetun hinnan väliltä. Kun asiakas kirjautuu verkkokauppaan ensimmäistä kertaa, arvotaan hänelle suuremmalla todennäköisyydellä normaalihinta. Jos tuotteen tai palvelun arvo asiakkaalle on suurempi kuin normaalihinta, ostaa hän suuremmalla todennäköisyydellä tuotteen tai palvelun normaalihintaan. Jos taas asiakas ei osta tuotetta tai palvelua, arvotaan hänelle hinta seuraavalla kirjautumiskerralla niin, että hinta asiakkaalle tulee epätodennäköisemmin normaalihinta. Wun, Lin ja Da Xun (2013) malliin kuuluu myös asiak-

kaiden ostoihin reagoiminen. Heidän mallissaan ostoja tarkistetaan tiettyjen ajanjaksojen kuluessa, esimerkiksi tunneittain, päivittäin tai viikoittain. Mikäli asiakkaat ostavat tuotteita tai palveluita useammin alennettuun hintaan, nostetaan todennäköisyyttä, jolla asiakkaalle annetaan alennettu hinta. Jos asiakkaat taas ostavat enemmän normaalihintaan, arvotaan heille useammin normaalihinta. Jos hyvin suuri osa asiakkaista tyytyy normaalihintaan, ryhdytään hinnoitteluun staattisesti normaalihinnalla.

3.6 Yhteenveto

Malli	Hyödyt	Ongelmat	Soveltuvuus
Nimeä oma hintasi	Löydetään asiakkaan kokema arvo pienillä kuluilla	Strateginen asiakas voi löytää pienimmän mahdollisen myyntihinnan	Kilpailu ja monopoli
Muut huutokauppa-mallit	Löydetään asiakkaan kokema arvo pienillä kuluilla	Vaatii useamman asiakkaan huudettavaa tuotetta tai palvelua kohden	Kilpailu ja monopoli
Halvemman hinnan takuu	Saadaan asiakkaille mielikuva edullisista hinnoista	Mallin yleisyys on johtanut edullisen mielikuvan vaimenemiseen.	Kilpailu; voidaan yhdistää toisiin malleihin.
Muut kilpailupohjaiset mallit	Osataan suhteuttaa omia hintoja kilpailijoiden hintoihin	Voi johtaa varjohinnoitteluun	Kilpailu
Varastopohjainen malli	Hinnat saadaan suhteutettua kysyntään ja tarjontaan	Ei ota suoraan huomioon kilpailijoiden hintoja	Monopoli
Koneoppimismalli	Saadaan optimaaliset hinnat asiakkaille, niin että maksuhalukkaimmista asiakkaista saadaan enemmän voittoa, eikä menetä vähemmän maksuhalukkaita asiakkaita.	Asiakas voi kokea tulleen hintasyrjityksi	Kilpailu ja monopoli; voidaan yhdistää toisiin malleihin.
Satunnaisen hinnoittelun mallit	Voidaan selvittää tuotteen tai palvelun arvo asiakkaalle	Asiakas voi kokea tulleen hintasyrjityksi	Kilpailu ja monopoli; voidaan yhdistää toisiin malleihin.

TAULUKKO 2 Yhteenveto dynaamisen hinnoittelun malleista

4 Dynaamisen hinnoittelun haasteet

Kuten kaikissa tietojärjestelmien kehittämissuoritteissa, myös dynaamiseen hinnoitteluun sisältyy haasteita. Colombon (2015) mukaan eräät tutkijat ovat jopa todenneet, ettei yrityksen kannata harjoittaa asiakaskohtaista dynaamista hinnoittelua, koska se tuo pitkällä tähtäimellä vähemmän voittoa yritykselle kuin muut hinnoittelutavat. Colombon (2015) mukaan dynaamisen hinnoittelun riskeistä johtuen, jotkut yritykset eivät valitse asiakaskohtaista dynaamista hinnoittelua hinnoittelustrategiakseen, vaikka informaatioteknologia mahdollistaisi sen käyttöönoton ilman kustannuksia.

Luvussa käydään läpi kolmea erilaista dynaamisen hinnoittelun haastetta: hintasyrjintä, jota asiakkaat voivat kokea esimerkiksi aiemmassa luvussa mainitusta satunnaisista hinnoittelumalleista sekä koneoppimismalleista. Hinnoitteluvirheitä, joista koituva haitta voi laajeta automatisoidussa kaupankäynnissä. Hinnoitteluvirheiden riski myös on suurempi dynaamisessa hinnoittelussa, kuin esimerkiksi yrityksen laittaessa kivijalkakauppojensa hinnat suoraan verkkokauppaan. Sekä yksityisyyden ja läpinäkyvyyden välinen dilemma. Dynaaminen hinnoittelu vaatii usein hintojen läpinäkymättömyyttä, minkä ongelmia luvussa käsitellään.

Luvussa kuvattujen dynaamisen hinnoittelujen haasteiden lisäksi tietyissä malleissa on myös riskinä, että ne mallina tuovat vähemmän voittoa, kuin staattinen hinnoittelu. Esimerkiksi Wun, Lin ja Da Xun (2013) esittämässä satunnaisen hinnoittelun mallissa voi yritys saada teoriassa vähemmän voittoa, jos kaikki asiakkaat tyytyisivät kalliimpaan hintaan. Mallissa hintojen satunnaisuus poistetaan, jos kaikki asiakkaat tyytyvät kalliimpaan hintaan, mutta ennen muutosta useat asiakkaat ovat saattaneet jo ostaa tuotteen tai palvelun halvempaan hintaan. Kun nimeä oma hintasi -mallissa asiakkaan tarjousten lukumäärää samalle tuotteelle tai palvelulle ei rajoiteta, voivat useat asiakkaat löytää pienemmän mahdollisen ostohinnan, vaikka hintojen tarjoamiseen lisättäisiin kuluja, esimerkiksi tekemällä uuden hintatarjouksen tekemisestä samalle tuotteelle tai palvelulle vaikeampaa lisäämällä aikaviive uuden hinnan ehdottamiseen. Hannin ja Terwieschin (2003) mukaan asiakkaille, joille hinnoittelumalli on jo tuttu, kulut ovat pienempiä kuin uusille asiakkaille. Luku vastaa tutkimuskysymykseen: ”Mitä ongelmia dynaamiseen hinnoitteluun sisältyy?”.

4.1 Hintasyrjinnän käsite

Colombon (2015) mukaan hintasyrjinnällä tarkoitetaan dynaamisen hinnoittelun malleja, joissa tuotteet tai palvelut hinnoitellaan asiakaskohtaisesti. Hinnoittelu voi perustua asiakkaan käyttäytymisen ja/tai demografisten tietojen avulla pääteltyyn asiakkaan maksuhalukkuuteen. Myös täysin satunnaista hinnoittelua voidaan pitää hintasyrjintänä.

Dynaamisesta hinnoittelusta nimityksen hintasyrjintä teki tunnetuksi Amazonin hintasyrjintäkohu vuonna 2000. Ramasastryn (2005) mukaan asiakkaat huomasivat DVD-levyjensä hintojen laskevan heidän poistettua evästeet. Enemmän samoista tuotteista maksaneet asiakkaat kokivat tulleen hintasyrjityksi. Amazon kertoi tehneensä hintatestin ja hinnoitelleensa DVD-levyysä satunnaisesti. Niranjanamurthyn, Chaharin ja Dharmendran (2013) yritys olisi tuolloin hinnoitellut DVD-levyysä asiakkaiden ostohistorian ja muiden tietojen mukaan. Amazon lopetti hintatestinsä, pahoitteli ja lupasi maksaa enemmän maksaneille asiakkailleen takaisin erotuksen halvempaan hintaan.

Hintasyrjintää käsittelevät tutkimukset ovat keskenään ristiriitaisia. Colombon (2015) mukaan Fudenberg ja Tirole (2000) ovat todenneet, että käytösperusteinen hintasyrjintä tuo yritykselle voittoa lyhyellä tähtäimellä, mutta vahingoittaa pitkällä aikavälillä. Colombon (2015) mukaan myös Taylor (2003) on tutkinut, että käytösperusteilla hintasyrjinnällä on negatiivinen vaikutus yrityksen voittoihin. Toisaalta Wun, Lin ja Da Xun (2013) mukaan heidän satunnaisen hinnoittelun mallinsa tuo aina enemmän voittoa kuin staattinen hinnoittelu.

Amazonin hintasyrjintäkohussa hintatesti paljastui, koska Amazon yksilöi asiakkaat evästeillä (Ramasastry, 2005). Nykyään kun ihmisten tietoisuus yksityisyydestä on lisääntynyt, jopa joka kolmas internetin käyttäjä osaa poistaa sekä ensimmäisen että kolmannen osapuolen evästeet (Nikiforakis ym., 2013). Tästä syystä pelkkä evästeiden käyttö hintasyrjintää harjoittavan yrityksen asiakkaiden yksilöimiseksi, on riski yritykselle. Näiden yritysten on turvallisempaa yksilöidä asiakkaitaan moderneimmilla tekniikoilla kuten selainsormenjäljellä. Tällaisen tekniikan käyttö vaatii kuitenkin resursseja yritykseltä. Täytyy myös ottaa huomioon, että selainsormenjälkitekniikoilla ei voi täydellisesti yksilöidä henkilöä. Näillä tekniikoilla voidaan yksilöidä tietty laite, mutta Statistan (2016) tilastoinnin mukaan maailmassa on tällä hetkellä yli 2 miljardia älypuhelinia ja 100peoplen (2012) mukaan 22 prosenttia ihmisistä käyttää tietokoneita. On siis hyvin mahdollista, että sama henkilö käy verkkokaupassa useammalla eri laitteella.

4.2 Hinnoitteluvirheet

Hinnoitteluvirheellä tarkoitetaan virheellisesti asetettua hintaa tuotteelle tai palvelulle. Toisin kuin fyysisessä kaupankäynnissä, automatisoiduissa verkkokaupoissa hinnoitteluvirheitä on vaikeampaa huomata. Verkkokauppias voi myydä tuhansia tuotteita tai palveluita virheelliseen hintaan ennen kuin huomaa hinnoitteluvirheen.

Laajoista verkkokauppojen hinnoitteluvirheistä on olemassa esimerkkejä. Vuonna 2009 Yhdysvaltalainen Best Buy hinnoitteli virheellisesti 1799,99\$:n hintaisen television 9,99\$:lla. Osa asiakkaista ehti tilata kymmeniä televisioita virheelliseen hintaan. Huomattuaan virheen Best Buy ei toimittanut televisioita, mutta pahoitteli virhettään. Wangin ja Liun (2012) mukaan hinnoitteluvirheet luovat epäluottamusta asiakkaissa verkkokauppaa ja yritystä kohtaan, mikä taas vaikuttaa negatiivisesti heidän ostopäätöksiinsä. On myös tapauksia, joissa hinnoitteluvirheet ovat johtaneet oikeustoimiin. Vuonna 2009 Yhdysvaltalainen yritys Dell sai useita oikeuskanteita Taiwanissa myytyään taiwanilaisessa verkkokaupassaan tuhansia tuotteita virheellisesti hinnoiteltuna.

Wang ja Li (2012) ovat listanneet erilaisia tapoja välttää hinnoitteluvirheitä, joista erityisesti kolme sopii dynaamisen hinnoittelun virheidenhallintaan. Ensimmäinen riskienhallintatapa on tehdä rajoitus, kuinka monta samaa tuotetta tai palvelua yksittäinen asiakas voi tilata. Näin voidaan välttää mahdollisen hinnoitteluvirheen aiheuttaman vahingon kasvamista suuremmaksi. Toinen tapa on kaupankäyntiprotokollan muuttaminen. Wang ja Liu (2012) ehdottavat mallia, jossa asiakkaan tehtyä ostosjärjestelmä hyväksyttää ostoksen myyjällä ja ilmoittaa ostajalle, kun myyjä on hyväksynyt ostoksen. Kolmas tapa on rakentaa järjestelmä havaitsemaan mahdolliset hinnoitteluvirheet. Järjestelmän tulisi ilmoittaa myyjälle, mikäli jotain tuotetta tai palvelua ostetaan odottamattoman paljon, tai jos yksittäinen asiakas tekee poikkeuksellisen paljon ostoksia verkkokaupassa.

Dynaamisessa hinnoittelussa hinnoitteluvirheiden riski on suurempi, sillä dynaamiseen hinnoittelujärjestelmään tarvitaan laajempia tietojärjestelmäprojekteja kuin perinteisiin hinnoittelumalleihin. Perkusichin, de Almeidan ja Perkusichin (2013) mukaan 34 prosenttia tietojärjestelmäprojekteista epäonnistuu.

4.3 Läpinäkyvyyden ja yksityisyyden välinen dilemma

Wun, Lin ja Da Xun (2013) mukaan täytyy muistaa, että asiakkaat ostavat yhä tuotteita ja palveluita myös kivijalkakaupoista. Useat yritykset myyvät tuotteitaan ja palveluitaan sekä verkkokaupassa että kivijalkakaupassa. Yritykselle samojen hintojen pitäminen verkkokaupassa ja kivijalkakaupassa on haasteellista, vaikka esimerkiksi Kukkosen (2016) mukaan suomessakin toimiva Power elektroniikkakauppa on onnistunut tässä digitaalisilla hintatauluillaan. Kuitenkin dynaamisen hinnoittelun mallit kuten satunnainen hinnoittelu ja koneop-

pimismalli vaativat olosuhteet, joita kivijalkaliikkeeseen ei saa. Jollei hinnat ole kiinteitä, ei tuotteita voida mainostaa samalla tavalla perinteisten kanavien kautta.

Kun yritys hinnoittelee tuotteensa ja palvelunsa asiakaskohtaisesti, voi yritys mainostaa hintojaan esimerkiksi sähköposteilla tai tekstiviesteillä. Nämä edulliset ja joustavat viestintäkeinot soveltuvat kuitenkin vain vanhoille ja rekisteröityneille asiakkaille viestintään. Uusille asiakkaille viestiminen kuitenkin vaikeutuu, sillä perinteisten kanavien kautta yritys ei voi viestittää hintojaan tarvittavan joustavasti. Tästä syystä uusien asiakkaiden hankinta saattaa vaikeutua. (Wu, Li ja Da Xu, 2013.)

5 Yhteenveto

Tutkielman tarkoituksena oli selvittää, miten yritys voi käyttää dynaamista hinnoittelua verkkokaupoissa, ja mitä riskitekijöitä yrityksen tulee ottaa huomioon. Tässä luvussa tehdään aluksi tutkimuskysymyksien kautta yhteenveto tutkimuksesta, jonka jälkeen tehdään tutkimuksen johtopäätökset ja ehdotetaan jatkotutkimusaiheita.

Tutkimuskysymyksen: ”Millaisia dynaamisen hinnoittelun malleja verkkokaupat käyttävät tuotteidensa ja palveluidensa hinnoitteluun?” lisäksi tutkimuksessa käsiteltiin alakysymyksiä, jotta tutkimuksesta saataisiin parempi kokonaiskuva dynaamisesta hinnoittelusta verkkokaupoissa. Ensimmäisessä johdannon jälkeisessä luvussa vastattiin tutkimuksen alakysymykseen: ”Miten hinnoittelulle relevanttia tietoa kerätään ja käsitellään?”. Luvussa tarkasteltiin hinnoittelutietojen keräämistä ja käsittelyä, eli kuinka asiakastietoa ja kilpailijatietoa hankitaan, miten asiakkaat yksilöidään, ja kuinka yritys voi tehokkaasti segmentoida asiakkaitaan. Seuraavassa luvussa vastattiin varsinaiseen tutkimuskysymykseen sekä alakysymykseen: ”Minkälaiset dynaamisen hinnoittelun mallit sopivat tietyntyyppisille yrityksille?”. Luvussa käytiin läpi dynaamisen hinnoittelun mallit, joihin kuuluu: huutokauppamallit, kilpailijapohjaiset mallit, varastopohjainen malli, koneoppimismalli sekä satunnaisen hinnoittelun mallit. Viimeisessä luvussa vastattiin tutkimuksen alakysymykseen: ”Mitä ongelmia dynaamiseen hinnoitteluun sisältyy?”. Luvussa käytiin läpi dynaamiseen hinnoitteluun kuuluvia ongelmia, joihin kuuluu: hintasyrjintä, hinnoitteluvirheet sekä yksityisyyden ja läpinäkyvyyden välinen dilemma.

Vaikka dynaaminen hinnoittelu ei ole hinnoittelumallina uusi, on se erityisesti viime vuosina herättänyt tutkijoiden mielenkiinnon akateemiseen lähestymiseen. Tähän on Bitranin ja Caldenteyn (2003) mukaan kaksi merkittävää syytä. Ensinnäkin internet on mahdollistanut arvokkaan tiedon reaaliaikaisen keräämisen ja käsittelyn. Dynaamisen hinnoittelun tehostumisen mahdollistavat tekniikat ovat internetin asiakastietojen kerääminen, asiakkaiden yksilöinti, kilpailijoiden hintojen louhinta ja asiakkaiden segmentointi klusteroimalla. Toiseksi kaupankäynnin siirtyminen verkkoon on mahdollistanut hintojen muuttamisen reaaliaikaisesti ilman tai lähes ilman kuluja. Vaikka dynaaminen

hinnoittelu on johtanut useaan menestystarinaa, on staattinen hinnoittelu yhä varsin yleinen hinnoittelutapa. Tämä saattaa johtua siitä, varsinkin käyttäytymiseen perustuva dynaaminen hinnoittelu on saanut kritiikkiä asiakkailta ja kuluttajalehdiltä. Jotkut tutkijat väittävät näiden mallien tuovan yritykselle vähemmän voittoa kuin perinteiset hinnoittelutavat. Asiakas- ja segmenttikohteisista dynaamisen hinnoittelun malleista käytetään myös termiä hintasyrjintä. Näiden mallien riskien vuoksi jotkin yritykset eivät ota hintasyrjiviä dynaamisen hinnoittelun malleja käyttöön, vaikka tekniikka mahdollistaisi sen ilman kuluja.

On suositeltavaa, että dynaamisesti ja asiakaskohtaisesti, eli hintasyrjivästi, hinnoitteleva yritys käyttää asiakkaiden yksilöintiin evästeiden lisäksi moderneja yksilöintimenetelmiä kuten selainsormenjälkialgoritmeja. Vaikka näillä algoritmeilla voidaan yksilöidä tietty laite, ei asiakasta pysty täysin yksilöimään, sillä asiakas omistaa todennäköisesti useita laitteita, joilla voi selata verkkokauppaa. Tästä syystä hintasyrjiviä dynaamisen hinnoittelun menetelmiä käyttävän yrityksen tulee muistaa, että aina on olemassa riski, että asiakkaat huomaavat syrjivän hinnoittelun ja tulevat tyytymättömiksi. Modernien asiakkaan yksilöintialgoritmien, kuten selainsormenjäljen käyttö, on kuitenkin yrityksille tärkeää, sillä se vähentää riskiä hintasyrjinnän paljastumiselle.

Aineistoa tarkastellessa nousi esille kaksi jatkotutkimusaihetta. Ensimmäinen on kolmannen osapuolten jäljittämisen kautta hankitun tiedon hyödyntäminen dynaamisessa hinnoittelussa. Burkellin ja Fortierin (2013) mukaan kolmannen osapuolen tietourkkijat voivat käyttää tietoja hintasyrjintään. Kuitenkin siitä, miten näitä tietoja voidaan käyttää, on varsin vähän tutkimuksia. Toinen on esineiden internetin (Internet of Things) hyödyntämien dynaamisessa hinnoittelussa. Xian ym. (2012) mukaan esineiden internetillä tarkoitetaan älykkäiden laitteiden ja koneiden liittämistä internettiin. Näin laitteita voidaan ohjata ja mitata internet-verkon yli. Esimerkkeinä dynaamisen hinnoittelun esineiden internet -ratkaisuihin ovat Power ja Coca-Cola. Kukkosen (2016) mukaan Powerilla on internettiin kytketyt digitaaliset hintanäytöt, jotka mahdollistavat kivijalkakaupan hintojen päivittämistä dynaamisesti. Odlyzkon (2003) mukaan Coca-Cola kehitti vuonna 2000 juoma-automaatin, joka hinnoitteli juomat lämpötilan mukaan. Jatkotutkimusta kaipaa myös Colombon (2015) tutkimuksessa esiintyvä tutkimuskysymys: ”Onko hintasyrjivä dynaaminen hinnoittelu kannattavaa?”, sillä aiemmat tutkimukset ovat hänen mukaan ristiriitaisia keskenään.

LÄHTEET

- 100peoplen. (2012). If the world were 100 PEOPLE. Haettu 16.08.2016 osoitteesta: http://www.100people.org/statistics_100stats.php?section=statistics
- Aghaei, S., Nematbakhsh, M. A. & Farsani, H. K. (2012). Evolution of the world wide web: From web 1.0 to web 4.0. *International Journal of Web & Semantic Technology*, 3(1), 1-10.
- Bitran, G. & Caldentey, R. (2003). An overview of pricing models for revenue management. *Manufacturing & Service Operations Management*, 5(3), 203-229.
- Blumberg, R. & Atre, S. (2003). The problem with unstructured data. *Dm Review*, 13(42-49), 62.
- Boda, K., Földes, Á. M., Gulyás, G. G. & Imre, S. (2011). User tracking on the web via cross-browser fingerprinting. *Nordic Conference on Secure IT Systems*, (31-46). Springer.
- Borges, A. & Babin, B. J. (2012). Revisiting low price guarantees: Does consumer versus retailer governance matter? *Marketing Letters*, 23(3), 777-791.
- Brandeisky, K. (2014). How to beat online price discrimination. *Time*.
- Broenink, R. (2012). Using browser properties for fingerprinting purposes. 16th Biennial Twente Student Conference on IT, Enschede, Holanda.
- Burkell, J. & Fortier, A. (2013). Consumer health websites and behavioural tracking. *Proceedings of the Annual Conference of CAIS/Actes Du Congrès Annuel De l'ACSI*.
- Businesswire. (2016). Amazon sellers sold record-setting more than 2 billion items worldwide in 2014. Haettu 16.08.2016 osoitteesta: <http://www.Businesswire.com/news/home/20150105005186/en/Amazon-Sellers-Sold-Record-Setting-2-Billion-Items>
- Cachon, G. P. & Feldman, P. (2010). Dynamic versus static pricing in the presence of strategic consumers. Retrieved April, 15, 2011.
- Callegaro, M. (2013). Do you know which device your respondent has used to take your online survey? *Survey Practice*, 3(6).
- Cao, X., Shen, H., Milito, R. & Wirth, P. (2002). Internet pricing with a game theoretical approach: Concepts and examples. *IEEE/ACM Transactions on Networking*, 10(2), 208-216.
- Chandrashekar, T. S., Narahari, Y., Rosa, C. H., Kulkarni, D. M., Tew, J. D. & Dayama, P. (2007). Auction-based mechanisms for electronic procurement. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 4(3), 297-321.
- Chen, L., Mislove, A. & Wilson, C. (2016). An empirical analysis of algorithmic pricing on amazon marketplace. *Proceedings of the 25th International Conference on World Wide Web*, (1339-1349). International World Wide Web Conferences Steering Committee.

- Chen, M. & Chen, Z. (2015). Recent developments in dynamic pricing research: Multiple products, competition, and limited demand information. *Production and Operations Management*, 24(5), 704-731.
- Colombo, S. (2015). Should a firm engage in behaviour-based price discrimination when facing a price discriminating rival? A game-theory analysis. *Information Economics and Policy*, 30, 6-18.
- Cormode, G. & Krishnamurthy, B. (2008). Key differences between web 1.0 and web 2.0. *First Monday*, 13(6).
- Das, S., Goetz, M. & Lisa Girard, T. C. (2009). Scientific publications on web 3.0. 13th International Conference on Electronic Publishing: Rethinking Electronic Publishing: Innovation in Communication Paradigms and Technologies.
- Eckersley, P. (2010). How unique is your web browser? *Privacy Enhancing Technologies*, (1-18). Springer.
- Elmaghraby, W. & Keskinocak, P. (2003). Dynamic pricing in the presence of inventory considerations: Research overview, current practices, and future directions. *Management Science*, 49(10), 1287-1309.
- Fay, S. (2004). Partial-repeat-bidding in the name-your-own-price channel. *Marketing Science*, 23(3), 407-418.
- Fielding, R., Gettys, J., Mogul, J., Frystyk, H., Masinter, L., Leach, P. & Berners-Lee, T. (1999). *Hypertext Transfer Protocol--HTTP/1.1*.
- Fudenberg, D. & Tirole, J. (2000). Customer poaching and brand switching. *RAND Journal of Economics*, 634-657.
- Gallego, G. & Hu, M. (2014). Dynamic pricing of perishable assets under competition. *Management Science*, 60(5), 1241-1259.
- Gomer, R., Rodrigues, E. M., Milic-Frayling, N., & Schraefel, M. C. (2013, November). Network analysis of third party tracking: User exposure to tracking cookies through search. In *Web Intelligence (WI) and Intelligent Agent Technologies (IAT), 2013 IEEE/WIC/ACM International Joint Conferences on* (Vol. 1, pp. 549-556). IEEE.
- Gupta, R., & Pathak, C. (2014). A Machine Learning Framework for Predicting Purchase by Online Customers based on Dynamic Pricing. *Procedia Computer Science*, 36, 599-605.
- Han, J., Pei, J. & Kamber, M. (2011). *Data mining: Concepts and techniques* Elsevier.
- Hann, I. & Terwiesch, C. (2003). Measuring the frictional costs of online transactions: The case of a name-your-own-price channel. *Management Science*, 49(11), 1563-1579.
- Harmon, R., Demirkan, H., Hefley, B. & Auseklis, N. (2009). Pricing strategies for information technology services: A value-based approach. *System Sciences, 2009. HICSS'09. 42nd Hawaii International Conference on*, (1-10). IEEE.
- Hinz, O., Hann, I. & Spann, M. (2011). Price discrimination in e-commerce? an examination of dynamic pricing in name-your-own price markets. *Mis Quarterly*, 35(1), 81-98.

- Horch, A., Kett, H. & Weisbecker, A. (2015). Mining E-commerce data from E-shop websites. *Trustcom/bigdatase/ispa, 2015 Ieee*, (153-160). IEEE.
- Jacobs, B. J., Donkers, B. & Fok, D. (2016). Model-based purchase predictions for large assortments. *Marketing Science*, 35(3), 389-404.
- Jain, A. K., Murty, M. N. & Flynn, P. J. (1999). Data clustering: A review. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 31(3), 264-323.
- Kim, S., & Fox, E. A. (2004, December). Interest-based user grouping model for collaborative filtering in digital libraries. In *International Conference on Asian Digital Libraries* (pp. 533-542). Springer Berlin Heidelberg.
- Kukkonen, Laura. (2016). Oikeasti halvin? TE vertaili Powerin hintoja muihin. Haettu 16.08.2016 osoitteesta: <http://www.kauppalehti.fi/uutiset/oikeasti-halvin-te-vertaili-powerin-hintoja-muihin/vyjJxzb8>
- Levin, Y., McGill, J. & Nediak, M. (2010). Optimal dynamic pricing of perishable items by a monopolist facing strategic consumers. *Production and Operations Management*, 19(1), 40-60.
- Mo, J., Kiang, M. Y., Zou, P. & Li, Y. (2010). A two-stage clustering approach for multi-region segmentation. *Expert Systems with Applications*, 37(10), 7120-7131.
- Narahari, Y., Raju, C., Ravikumar, K. & Shah, S. (2005). Dynamic pricing models for electronic business. *Sadhana*, 30(2-3), 231-256.
- Nikiforakis, N., Kapravelos, A., Joosen, W., Kruegel, C., Piessens, F. & Vigna, G. (2013). Cookieless monster: Exploring the ecosystem of web-based device fingerprinting. *Security and Privacy (SP), 2013 IEEE Symposium on*, (541-555). IEEE.
- Niranjanamurthy, M. & Chahar, D. D. (2013). The study of e-commerce security issues and solutions. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 2(7).
- Noble, P. M. & Gruca, T. S. (1999). Industrial pricing: Theory and managerial practice. *Marketing Science*, 18(3), 435-454.
- Pachitanu, A. (2016). Communication in the digital era and online corporate communications strategies-untapped opportunities for businesses in Romania. *Eastern European Business and Economics Journal*, 2(1), 27-42.
- Paulson, L. D. (2005). Building rich web applications with ajax. *Computer*, 38(10), 14-17.
- Perkusich, M., de Almeida, H. O. & Perkusich, A. (2013). A model to detect problems on scrum-based software development projects. *Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on Applied Computing*, (1037-1042). ACM.
- Ramasastri, A. (2005). Web sites change prices based on customers' habits. CNN (Justice).
- Sowmya, K. & Sundarraj, R. (2012). Strategic bidding for cloud resources under dynamic pricing schemes. *Cloud and Services Computing (ISCOS), 2012 International Symposium on*, (25-30). IEEE.

- Statista. (2016). Number of smartphone users worldwide from 2014 to 2019. Haettu 16.08.2016 osoitteesta <http://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>
- Taylor, C. R. (2003). Supplier surfing: Competition and consumer behavior in subscription markets. *RAND Journal of Economics*, 223-246.
- Vagata, P. & Wilfong, K. (2014). Scaling the facebook data warehouse to 300 PB. Facebook, heattu 30.08.2016 osoitteesta: <https://code.facebook.com/posts/229861827208629/scaling-the-facebook-data-warehouse-to-300-pb>
- Viglia, G., Mauri, A. & Carricano, M. (2016). The exploration of hotel reference prices under dynamic pricing scenarios and different forms of competition. *International Journal of Hospitality Management*, 52, 46-55.
- Vives, X. (1990). Nash equilibrium with strategic complementarities. *Journal of Mathematical Economics*, 19(3), 305-321.
- Wang, Y. H., & Liu, Y. C. (2012). Online risk control mechanisms, perceived risk, trust and consumers' behavioral intention for price errors. In *Information Science and Service Science and Data Mining (ISSDM), 2012 6th International Conference on New Trends in* (pp. 743-748). IEEE.
- Wu, J., Li, L., & Da Xu, L. (2014). A randomized pricing decision support system in electronic commerce. *Decision Support Systems*, 58, 43-52. ISO 690.
- Xia, F., Yang, L. T., Wang, L. & Vinel, A. (2012). Internet of things. *International Journal of Communication Systems*, 25(9), 1101.
- Zaslavsky, A., Perera, C. & Georgakopoulos, D. (2013). Sensing as a service and big data. *ArXiv Preprint arXiv:1301.0159*,
- Zhu, L. (2015). *Dynamic Pricing for Competing Sellers*. A Thesis Presented to the Graduate School of Clemson University.
- Zhu, Q., Zhou, H., Yan, Y., Qian, J. & Zhou, P. (2011). Commodities price dynamic trend analysis based on web mining. *2011 Third International Conference on Multimedia Information Networking and Security*, (524-527). IEEE.