

# AS-74.2400 Systemidynamiikka

---

## Harjoitustyö 2012

Harjoitustyö on pakollinen osa kurssia, jonka hyväksytty suorittaminen vaaditaan kurssin läpäisyyn. Harjoitus tehdään kahden hengen ryhmissä. Koska kyseessä on arvosanaan vaikuttava työ, tulee työ tehdä itsenäisesti. Plagionnista tai suorasta kopioinnista rangaistaan hylkäämällä suoritus.

### Tehtävänanto:

Tehtävänä on mallintaa e-kirjojen myynnin kehitystä. Tilannetta voi tarkastella e-kirjoja myyvän yrityksen kannalta, eli miten e-kirjojen myyntimäärät saataisiin mahdollisimman suuriksi. Toinen lähestymistapa on tarkastella tilannetta perinteisten kirjojen myyjien kannalta, eli miten perinteiset kirjat voivat kilpailla paremmin e-kirjojen kanssa.

E-kirja on sähköisessä muodossa oleva kirjallinen teos, jota luetaan yleensä lukulaitteelta tai tietokoneelta. E-kirjojen on ennustettu haastavan perinteiset kirjat ja kysynnän kasvavan nopeasti lähitulevaisuudessa. E-kirjoja on paljon vapaasti jaossa internetissä ja niitä voi ostaa verkkokaupoista. E-kirjojen levittäminen on sinällään halpaa, kustannuksia ei tule kirjan painamisesta eikä jakelusta. Kirja ei myöskään vie säilytystilaa, tosin kirjaa ei voi myöskään hypistellä käsissä. Eri ihmiset haluavat kokea lukuelämyksen eri tavalla, osa arvostaa edelleen perinteisiä paperisia kirjoja, osa on tottunut e-kirjoihin.

E-kirjojen ja perinteisten kirjojen tulevaisuutta voi mallintaa näiden keskinäisen kilpailun kautta, esimerkiksi SI-mallin kaltaisella rakenteella, jossa e-kirjojen käyttö adoptoidaan. Adoptointitodennäköisyyteen vaikuttaa monet eri asiat, esimerkiksi tuotteen hinta, ominaisuudet, lukuelämys, tukituotteet, uudet palvelut ym. Toinen lähestymistapa on mallintaa kirjojen (sähköisten ja perinteisten) markkinaosuuksia, jolloin mallirakenne on enemmän poly-prosessi –tyyppinen polkuriippuva systeemi. Tärkeää on joka tapauksessa etsiä systeemistä positiiviset ja negatiiviset takaisinkytkennät ja ymmärtää niiden vaikutus kehityksen kannalta.

Kirjojen kilpailutilanteessa voi miettiä miten erilaiset e-kirjojen palvelut vaikuttavat niiden yleistymiseen. E-kirjoja voi esimerkiksi myydä perinteisten analogialla, eli ostettuasi e-kirjan omistat sen. Toinen tapa on spotify-tyyppinen palvelu, jossa kirjoja voi lukea rajattomasti kuukausimaksua vastaan.

Mallissa on mahdollista ottaa huomioon eri kuluttajaryhmien vaikutus kirjojen kysyntään. Usein tuotteiden kysyntää kuvaavissa malleissa segmentteinä käytetään edelläkävijöitä, peruskäyttäjiä, sekä ryhmää joka siirtyy käyttämään uusia tuotteita vasta pakon edessä.

Vanhemmat ikäluokat, jotka eivät ole tottuneet tietotekniikkaan nuoresta pitäen poistuvat väestöstä. Pitkällä aikavälillä (vuosikymmenet) tällainen väestön muutos voi vaikuttaa merkittävästi kirjojen menekkiin, sekä kirjojen kysyntään että e-kirjojen osuuteen markkinoista.

Teknologinen kehitys vaikuttaa e-kirjojen haluttavuuteen. Aikaisemmin ei ollut kovin paljon erilaisia laitteita, joilla kirjoja pystyy lukemaan ja laite piti ostaa nimenomaan e-kirjan lukemista varten. Tällä hetkellä taulutietokoneet ja muut laitteet, joilla voi myös lukea kirjoja, yleistyvät kovaa vauhtia muiden

ominaisuuksiensa ansiosta. Olemassa olevat laitteet vaikuttavat varsinkin kynnykseen kokeilla ensimmäistä kertaa e-kirjaa.

Aikahorisontiksi voi valita esimerkiksi 5 tai 10 vuotta, mutta myös muut ajat käyvät. Jos mallin aikahorisontti on hyvin pitkä, niin mallissa pitää ottaa huomioon myös väestön muutokset. Joka tapauksessa valittu aikahorisontti pitää perustella mallin käyttötarkoituksella ja tutkittavalla asialla. Myös muu mallin rajausta on tärkeää, esimerkiksi otetaanko mallissa huomioon pelkästään Suomi vai koko maailma?

Mikä vaikuttaa e-kirjan houkuttelevuuteen? Miten mallia muuttamalla (systeemin rakennetta muuttamalla) voisi parantaa e-kirjojen houkuttelevuutta? Esimerkiksi oma e-kirjahylly, josta muut näkevät mitä henkilö on lukenut, kirjakerhot, jossa kirjailijat osallistuvat keskusteluun kirjoista, e-kirjan lähettäminen kaverille luettavaksi muutamaksi päiväksi ym. Mallissa voi ottaa huomioon miten erilaiset strategiat vaikuttavat e-kirjojen myyntiin, e-kirjan omistamiseen ja vuokraamiseen.

Ennen mallinnuksen aloittamista kannattaa miettiä mallinnettavan ongelman laajuutta ja valittavaa näkökantaa. Mallin tulisi pyrkiä ratkaisemaan ongelma. Malli voidaan ajatella tehtävän e-kirjoja, perinteisiä kirjoja tai e-lukulaitteita myyvän firman johdolle työkaluksi. Näkökulman valinnalla on merkitystä mallinnuksen kannalta, koska esimerkiksi e-kirjoja myyvän firman johtoa kiinnostaa kirjojen myynti, toisaalta e-lukulaitteita myyvän firman johtoa saattaa kiinnostaa enemmän tarkka ajankohta, jolloin lukulaitteiden myynti lähtee kasvamaan ja milloin markkinat saturoituvat. Uusia kirjoja kirjoitetaan joka tapauksessa joka vuosi lisää.

Lähtökohtana on, että mallin pitäisi pystyä auttamaan päätöksenteossa. Mallilla pitäisi pystyä simuloimaan erilaisia skenaarioita, sekä tutkimaan miten erilaiset päätökset vaikuttavat e-kirjojen/perinteisten kirjojen myyntimääriin. Näitä erilaisia skenaarioita voi sitten vertailla ja pyrkiä tekemään toimintasuosituksia.

Mallin analysointi:

- Analysoi kunkin strategian edut ja haitat
- Mallin validointi historiadatalla
- Mallin robustisuuden testaus eri tilanteissa

Seuraavassa lyhyesti asioita, joita mallissa voi ottaa huomioon oman harkinnan mukaan:

- Tukituotteiden yleistymisen (lukulaitteiden ym.).
- Kirjojen hinta ja ominaisuudet
- Väestön rakenne
- Kirjojen (sähköisten ja perinteisten) markkinaosuudet
- Sanan leviäminen. Hyvät (ja huonot) kokemukset vaikuttavat muiden tietoisuuteen ja ostopäätöksiin.

Mahdollisia tutkittavia skenaarioita:

- E-kirjat edullisempia kuin perinteiset kirjat, ominaisuudet samat, tukituotteet yleistyvät samaa tahtia e-kirjojen kanssa
- E-kirjat edullisempia kuin perinteiset kirjat, ominaisuudet samat, tukituotteita ei ole alussa kenelläkään
- E-kirjat edullisempia kuin perinteiset kirjat, ominaisuudet samat, tukituotteita on koko väestöllä
- E-kirjoilla mainoskampanja, jossa kirjoja jaetaan ilmaiseksi 6 kuukaudeksi käyttöön
- Mikään ei muutu
- Mikä on paras yleisstrategia?

## Historiadatan hankinta ja merkitys:

Mallin testausta ja validointia varten on hyvä löytää historiadataa, johon mallin antamia tuloksia voidaan verrata. Esimerkiksi tilastokeskuksen sivuilta löytyy paljon hyviä taulukoita monenlaisista yhteiskunnallisista muuttujista. Kirjastoista pitäisi myös löytyä erilaisia tilasto- ja taulukkokirjoja.

Historiadataa ei kuitenkaan kannata yrittää seurata orjallisesti. Esimerkiksi historiadata on usein hyvin kohinaista, tällaista käyttäytymistä ei kannata väkisin mallintaa.

Jos jostain asiasta ei löydy tietoa, voi vaikutuksen suuntaa ja suuruutta arvioida. Tällaisissa tapauksissa omat johtopäätökset kannattaa perustella ja kertoa selkeästi, että kyseessä on arvaus. Simulointien ajaminen muuttujien eri arvoilla on myös tärkeää. Jotkut parametrit vaikuttavat huomattavasti enemmän lopputulokseen kuin toiset.

## Dokumentointi:

Harjoitustyöstä täytyy kirjoittaa raportti (noin 10-15 sivun mittainen), jossa määritellään tutkimusongelma, tutkittavat muuttujat, aikahorisontti ja muut rajaukset. Sitten esitellään hypoteesit. Suurin osa raportista keskittyy itse mallintamisprosessin kuvailuun, eli mitä teitte ja miksi.

Lopuksi raportissa täytyy esitellä tulokset ja johtopäätökset. On tärkeää myös kertoa yksinkertaistuksista ja oletuksista, joita mallinnuksessa on tehty. On myös hyvä selittää, miksi mallin antamat tulokset eroavat historiadatasta ja miten mallia voisi parantaa.

Lähteet tulee ilmoittaa selkeästi ja erilaisia taulukoita ja kuvaajia kannattaa laittaa liitteeksi.

Tehtävä tullaan arvostelemaan puhtaasti dokumentin perusteella, mikäli jokin asia jää dokumentissa epäselväksi, tulkitaan se lähtökohtaisesti vääräksi.

Raportin lisäksi harjoitustyöstä palautetaan yksi tai useampi Vensim-malli. Mallin tulee olla selkeä ja siinä täytyy olla riittävästi kommentteja, jotta mallintamisprosessiin osallistumatonkin saa hyvän kuvan mallin toiminnasta.

## Arvostelu:

Työn arvostellaan usean eri osa-alueen perusteella, joista tärkeimmät ovat:

- Mallirakenne
- Eri tilanteiden mallitus
- Analyysit
- Dokumentti

## Palautus:

Tehtävästä palautetaan paperiversio kurssin postilaatikkoon. Tehtävän arvostelu perustuu puhtaasti tähän dokumenttiin. Tehtävästä palautetaan myös sähköinen versio assistentille, jonka tulee sisältää dokumentti, sekä kaikki mallit simulointineen. Nämä palautukset liittyvät puhtaasti arkistointiin, sekä mahdollisten kopiointi epäilysten tarkistamiseen.

Tehtävä tulee palauttaa viimeistään 15.2.2013 klo. 16:00. Myöhästyneitä palautuksia ei arvostella.