

Kognitiivinen läpikäynti

Tomi Halonen

14.11.2002

Joensuun yliopisto
Tietojenkäsittelytiede
Kandidaatintutkielma

Tiivistelmä

Käytettävyystudkimuksen avulla arvioidaan ohjelmiston käytettävyyssominaisuuksia. Tutkimuksen tavoitteena on parantaa ohjelmistojärjestelmien käytettävyyttä. Tämä tutkimus käsittelee kognitiivista läpikäyntiä teorian ja käytännön tutkimustapausten näkökulmasta.

ACM-luokat (ACM Computing Classification System, 1998 version): H.5.2

Avainsanat: Kognitiivinen läpikäynti, käytettävyys, käytettävyyden arviointi, käytettävyyden arviointimenetelmät

Sisältö

1 Johdanto	1
2 Kognitiivinen läpikäynti teoriassa	2
2.1 Kognitiivisen läpikäynnin perusta	2
2.2 Menetelmäprosessi	3
2.2.1 Valmisteluvaihe	4
2.2.2 Analysointivaihe	5
2.2.3 Tulosten hyödyntäminen	7
2.3 Kognitiivisen läpikäynnin kehitys	8
2.4 Erilaisia sovelluksia kognitiivisesta läpikäynnistä	9
3 Kognitiivinen läpikäynti käytännössä	11
3.1 Esimerkkejä menetelmän kulusta	11
3.2 Kognitiivisella läpikäynnillä saatuja tuloksia	16
4 Yhteenveto	17
Viitteet	19

1 Johdanto

Käytettävyys (Sinkkonen & al., 2002) on osa tuotteen käyttökelpoisuutta. *Käytettävyystutkimus* on puolestaan menetelmä- ja teoriakenttä, joiden avulla käyttäjän ja laitteen yhteistoimintaa pyritään saamaan käyttäjälle miellyttävämmäksi. Hyvän käytettävyyden määritelmiä on monia, mutta hyvä käytettävyys sisältää ainakin käyttötilanteen opittavuuden, virheettömyyden, muistettavuuden, tehokkuuden ja miellyttävyyden. Lisäksi varsinkin yritysmaailman puolella hyvän käytettävyyden määritelmä sisältää oletusarvoisesti myös tuottavuuden.

Ihmisen kokevat tuotteiden käytettävyyden jokapäiväisissä arkiaskareissaan, kuten asioidessaan pankkiautomaatilla tai soittaessaan tuttavalleen matkapuhelimellaan. Käytettävyydellä on siten suuri liiketaloudellinen merkitys osana tuotteiden menestyksestä. Laadukas, ominaisuuksiltaan hyvä ja tarkoituksenmukainen mutta käytettävyydeltään kilpailijaan verrattuna heikkolaatuinen tuote saattaa markkinoilla jäädä käytettävyyssominaisuuksiltaan parempilaatuisen tuotteen varjoon.

Käytettävyyden arviointi (Mack & Nielsen, 1994) on yleismääritys erilaisille menetelmille, joilla arvioijat tutkivat järjestelmien käytettävyyssominaisuuksia. Arvioijien ammatillinen tausta ja osaaminen voi vaihdella. He voivat olla käytettävyysasiantuntijoita, ohjelmistosuunnittelijoita, käyttäjiä tai muita ohjelmistokehittämisen ammattilaisia. Analysoijien taustoista ja käytettävän menetelmän yksityiskohdista riippumatta arvioinnin perustana on luottamus arvioijien ammattitaitoon ja kykyyn tuottaa tuloksia, joita voidaan hyödyntää järjestelmän käyttöliittymän ja käytettävyyden kehittämisessä.

Mack ja Nielsen (1994) ovat jakaneet *käytettävyyden evaluointimenetelmät*¹ neljään erilaiseen pääryhmään: automaattisiin, empiirisiin, muodollisiin sekä epämuodollisiin arviointimenetelmiin. *Automaattisella evaluoinnilla* tarkoitetaan käytettävyyssominaisuuksien tutkimista automaattisesti tietoa kartoittavilla ohjelmistoilla. *Empiirisillä menetelmillä* järjestelmien ominaisuuksia tutkitaan loppukäyttäjien avulla. *Muodolliset menetelmät* perustuvat tarkkoihin malleihin, joilla kartoitetaan järjestelmän käytettävyyssominaisuuksia. *Epämuodollisilla menetelmillä* käytettävyyssominaisuuksia tutki-

¹Mack ja Nielsen käyttävät tutkimuksessaan kahta erilaista hyvin samankaltaisesti suomentuvaa termiä: Usability evaluation ja Usability inspection. Usability evaluation on termeistä merkitykseltään laajempi tarkoittaen kaikkia erilaisia käyttöliittymien ja käytettävyyden analysointimenetelmiä. Evaluation on tässä tutkimuksessa suomennettu evaluoinniksi. Tästä erotuksena Usability inspection on käännetty käytettävyyden arvioinniksi. Arviointimenetelmät kuuluvat epäformaaleihin evaluointimenetelmiin.

taan arvioijien kokemuksen ja tietotaidon avulla. Käytettävyyden arviointimenetelmät ja niihin sisältyvä kognitiivinen läpikäynti kuuluvat epämuodollisten arviointimenetelmien ryhmään.

Tässä tutkielmassa käsitellään kognitiivista läpikäyntiä. Luku 2 esittelee menetelmän teoreettista taustaa ja viitekehystä sekä läpikäynnin kehitystä ja arviointiprosessin kulua. Luvussa 3 esitellään kognitiivisen käyttöä käytännön tilanteissa sekä esitetään vertailutietoa kognitiivisen läpikäynnin antamista tuloksista verrattuna muihin arviointimenetelmiin.

2 Kognitiivinen läpikäynti teoriassa

Kognitiivinen läpikäynti (Wharton & al., 1994) toimii perustaltaan vastaavalla tavalla kuin ohjelmoidun koodin läpi käyminen rivi tai toiminto kerrallaan. Tuotteen tai toiminnon suunnittelija tai muuten siitä vastuussa oleva henkilö esittelee ehdotelmansa tuotteen suunnittelusta arvioijille, jotka analysoivat tuotoksen. Tavoitteena on löytää mahdollisia virheitä ja ongelmia tuotteen suunnittelussa sekä toteutuksessa. Menetelmää ei ole tarkoitettu käytettäväksi ainoana käytettävyyden kehittämismenetelmänä, vaan sen avulla voidaan vähentää järjestelmän ilmeisiä virheitä ennen varsinaista käyttäjätestausta. Tässä luvussa käydään läpi kognitiivisen läpikäynnin kehityskulku, esitellään menetelmän teoreettinen prosessi, vaiheet sekä sovellusalueet. Lisäksi luvussa käydään läpi erilaisia sovellusmalleja, joita läpikäynnin pohjalta on kehitetty.

2.1 Kognitiivisen läpikäynnin perusta

Käyttäjät pyrkivät usein opettelemaan järjestelmän käyttöä tutustumatta muodollisiin ohjeisiin. Käytön opettelu perustana on tällöin aiempi tietämys tietoteknisistä tai muiden soveltuvien alueiden järjestelmistä sekä toimintojen kokeilu. Kognitiivinen läpikäynti (Wharton & al., 1994) perustuu teoriaan tutkimalla oppimisesta (learning by exploration) sekä erilaisiin teorioihin ihmisen ongelmanratkaisuprosesseista. Menetelmän alkuperäisen version esittelivät Lewis & al. (1990).

Kognitiivinen läpikäynti (Polson & al., 1992; Lewis & Rieman, 1994) on käytettävyyden arviointimenetelmä, jolla tutkitaan ensisijaisesti oppimisen helppoutta. Arvioijat

eivät perehdy järjestelmän manuaaleihin tai muihin oppaisiin, vaan käytön oppiminen perustuu järjestelmän kokeilemiseen käytännössä. Kognitiivinen läpikäynti onkin erityisen soveltuva menetelmä silloin, kun järjestelmää on tarkoitus käyttää ilman erillistä opastusta. Tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi pankkiautomaatit tai vaikkapa juoma-automaatit. Toisaalta erinomaisen nykypäivän esimerkin tällaisista suoraan käytettävistä sovelluksista tarjoavat internet-sivustot, joiden käyttöön ei perehdytä juurikaan ohjeistuksen avulla.

Kognitiivinen läpikäynti perustuu arvioitsijamenettelyyn. Arvioinnissa ei käytetä varsinaisia loppukäyttäjiä, vaan arvioitsijoiden tehtävänä on yrittää hahmottaa käyttäjien ajatusmalleja ja pyrkiä toimimaan järjestelmän arvioinnissa niiden mukaisesti. Kognitiivisen läpikäynnin arvo ja saatavat tulokset ovat suoraan riippuvaisia arvioitsijoiden perehtymisestä ja ammattitaidosta.

2.2 Menetelmäprosessi

Kognitiivisessa läpikäynnissä (Wharton & al., 1994; Polson & al., 1992) on määritetty kaksi päävaihetta: *valmisteluvaihe* ja *analysointivaihe*. Tämän lisäksi menetelmään kuuluu teoreettisesti epätarkasti määritellyt tulosten *tulkintavaihe* ja tulosten soveltaminen. Valmisteluvaiheessa järjestelmän arvioijat sopivat analysoinnin järjestelyistä ja läpikäytävästä järjestelmän prototyypistä. Läpikäytävä järjestelmä voi yhtä hyvin olla paperisimulaatio kuin järjestelmän toimiva prototyyppi. Valmistelussa muodostetaan yhteinen käsitys järjestelmän oletetuista käyttäjäryhmistä, sovitaan läpikäynnissä suoritettavat tehtävät ja tehtäväskenaariot. Varsinainen läpikäynti suoritetaan analytyttisessä vaiheessa. Läpikäynti voidaan suorittaa joko ryhmässä tai yksilöllisenä prosessina.

Yksityinen henkilö voi käyttää kognitiivista läpikäyntiä menetelmänä oman tuotteensa arviointiin. Lewisin ja Riemanin (1994) mukaan on kuitenkin luultavasti hyödyllisempää tehdä hyvin pienen järjestelmän yksinanalysointi epämuodollisesti omassa mielessään, kuin ryhtyä suorittamaan kovin monimutkaisia läpikäyntejä. Menetelmä on tehokkaampi suorittaa ryhmäprosessina, jolloin samaa käyttöliittymää arvioi useampi analysoija. Ryhmäläpikäynnissä yksi toimii kirjurina ja toinen puolestaan eräänlaisena välittäjänä, puheenjohtajan tapaisena toimihenkilönä. Muut ryhmän jäsenet toimivat analysoijina. Analysoijien olisi hyvä edustaa useaa eri sidosryhmää. Yksi voi esimerkiksi olla markkinoinnin asiantuntija ja toinen vaikkapa kognitiotieteeseen perehtynyt

asiantuntija.

Nikkasen (2001) mukaan kognitiivinen läpikäynti on erityisen hyödyllinen, kun sitä sovelletaan käytettäväksi käyttöliittymän kriittisiin ominaisuuksiin. Menetelmän perusajatuksena on valottaa sen suunnittelijoille eri yksityiskohtien soveltuvuutta käyttäjien työskentelyn kannalta. Käyttöliittymän kokonaisuuden arviointiin menetelmä ei ole soveltuvin mahdollinen vaihtoehto, koska se keskittyy voimakkaasti oppimisen helppouden analysointiin ja koska menetelmä on varsin raskas sovellettava laajoihin kokonaisuuksiin.

2.2.1 Valmisteluvaihe

Valmisteleavan vaiheen aluksi analyysoijien ryhmä sopii neljästä perusasiasta. He määrittelevät järjestelmän tulevat käyttäjät, läpikäytävät tehtävät, tehtävien toimintaskenaarion sekä käyttöliittymän analysoitavan version.

Valmisteleavassa vaiheessa (Polson & al., 1992; Wharton & al., 1994) valitaan suoritettavat tehtävät. Näiden tehtävien on oltava sellaisia tehtäväkokonaisuuksia, jotka järjestelmä kykenee suorittamaan. Nämä tehtävät määritellään oletetun käyttäjäryhmän perusteella. Tehtävien suorittaminen puolestaan määritellään käyttäjien näkökulmasta siten, että oletuksena on ensimmäistä kertaa järjestelmää käyttävä käyttäjä. Tehtäväkokonaisuudet, jotka voivat olla esimerkiksi tiettyjä toimintoja järjestelmässä, tavoiteltuja, jaotellaan pienempiin kokonaisuuksiin aina yksittäisiksi fyysisiksi tehtäviksi saakka. Tehtävät myös pyritään määrittelemään todellisten käyttäjien käyttämällä kielellä. Tehtävien jaottelussa pieniin tehtäviin käytetään arvioinnin kannalta soveltuvinta jaottelua: jokaista näppäimen painallusta ei ole mielekästä ryhtyä analysoimaan, vaan jako suoritetaan siten, että esimerkiksi graafisen järjestelmän tiedosto-valikon alas vetäminen voisi olla yksi osatoiminto jostain suuremmasta tehtäväkokonaisuudesta.

Kognitiivisen läpikäynnin osalta yksi merkittävimmistä valmisteleavan vaiheen toiminnoista on oletetun käyttäjäryhmän identifioiminen. Tämä on erityisen merkittävää siksi, että analyysoijien on kyettävä läpikäynnin aikana ennustamaan käyttäjien toimia järjestelmässä. Tällaisia ovat esimerkiksi käyttäjien tavoitteet ja syyt järjestelmän käyttämiseen, mitä toimintoja he haluavat käyttää ja missä järjestyksessä tai mitkä toiminnot ovat oletettavasti vaikeita ja mitkä loogisia käyttäjän kannalta sekä miten käyttäjät tulevat reagoimaan järjestelmän antamaan palautteeseen toimintojen onnistumisesta tai

epäonnistumisesta. Tietokonejärjestelmissä esimerkiksi käyttäjien yleinen tietotekni-
nen tausta ja osaaminen voivat vaikuttaa suuresti esimerkiksi palautteen ymmärtämi-
seen tai tietyn toimintakokonaisuuden mieltämiseen.

Käyttäjien tavoitteet ja tehtäväkokonaisuudet kirjataan ylös. Näiden perusteella toteu-
tetaan varsinainen arviointi suorittamalla nämä ylös kirjatut tehtäväskenaariot. Kirjat-
taessa tavoitteita on huomioitava, että tässä vaiheessa pyritään analysoimaan ne tavoit-
teet, joita käyttäjillä on järjestelmää kohtaan, eikä mitä tavoitteiden ja tehtävien tuli-
si olla järjestelmän kannalta katsottuna. Kun varsinainen läpikäynti aloitetaan, näitä
oletettuja tavoitteita verrataan todellisiin tehtäviin, joita järjestelmällä suoritetaan. Jos
tässä havaitaan eroavaisuuksia ja ongelmia, on järjestelmässä todennäköisesti havaittu
ongelma.

Valmisteleavassa vaiheessa määritellään tarkoin myös mahdollisimman todenmukainen
prototyyppi käytettävästä järjestelmästä. Mikäli prototyyppi on keskeneräinen tai huo-
nosti valmisteltu, havaitut käytettävyysongelmat eivät välttämättä ole todenmukaisia ja
toisaalta varsinaisen järjestelmän mahdolliset ongelmat jäävät esimerkiksi toiminnon
puuttumisen vuoksi havaitsematta.

2.2.2 Analysointivaihe

Analysointivaiheessa (Wharton & al., 1994) jokainen käyttäjän valitsema toiminta teh-
täväkokonaisuudesta analysoidaan tarkoin. Tavoitteena on kyetä muodostamaan uskot-
tava käsitys siitä, miksi käyttäjä valitsisi juuri tämän toiminnon ja toimintatavan. Nämä
toimintatavat perustuvat oletuksille käyttäjien taustasta ja tavoitteista järjestelmän suh-
teen sekä arvioijien kyvyille ymmärtää käyttäjien ongelmanratkaisuprosessia. Arvioijat
kiinnittävät arvioinnissaan erityisesti huomiota käyttäjien ja käyttöliittymän väliseen
kommunikaation keskittyen analyysissään erityisesti seuraaviin neljään kysymykseen:

- Onko käyttäjillä järjestelmän kannalta oikea tavoite? Mikäli esimerkiksi tavoit-
teena on tulostaa dokumentti, osaavatko käyttäjät ensin liittää järjestelmään tu-
lostimen?
- Huomaavatko käyttäjät, että oikea toiminto on saatavilla? Esimerkiksi graafi-
sen ympäristön tekstinkäsittelyohjelman valikon toiminnan osalta ei useimmil-
la käyttäjistä tule ongelmia, mutta mikäli toiminto on vaikkapa monimutkaisen

näppäinkomennon takana, voi olla, etteivät käyttäjät koskaan löydä sitä itsenäisesti.

- Muodostavatko käyttäjät oikean asiayhteyden tavoittelemansa toiminnon ja järjestelmän toiminnon välille? Esimerkiksi tekstinkäsittelydokumentin marginaalien asetusten löytyminen *sivun asetukset* -toiminnon alta on käyttäjille todennäköisesti yksinkertaista, mutta tilanne voi olla varsin toinen varsinkin kokemattomien käyttäjien kohdalla, jos toiminto löytyy vaikkapa *asetukset*-toiminnon alta.
- Mikäli käyttäjät valitsevat oikean toiminnon, antaako järjestelmä onnistumisesta riittävää palautetta? Tämä on erityisen merkittävä kysymys sellaisten tehtäväskenaarioiden osalla, jotka edellyttävät useita itsenäisiä osatehtäviä. Esimerkkinä voidaan mainita vaikka tulostaminen, jos tulostin on ensin määriteltävä järjestelmään.

Nämä yleisluontoiset kysymykset määrittävät yleisluontoisia raameja, jotka on sovellettava yksityiskohtaisesti arvioitavaan sovellukseen nähden. Esimerkiksi järjestelmän palautteen tarkka arviointi myös epäonnistumisten kohdalla voi olla järjestelmästä riippuen hyvinkin olennaista.

Arviointia suoritettaessa siitä saatavan tiedon kirjaaminen on ensiarvoisen tärkeää, jotta tulokset voidaan vetää yhteen lopuksi. Läpikäynti muodostuu kaikkein tehokkaimmaksi silloin, kun sen tukena käytetään tallentavia mediavälineitä, kuten videojärjestelmiä. Analysoiva ryhmä voi tällöin esimerkiksi palata haluamaansa kohtaan uudelleen.

Analysointivaiheessa kutakin tehtäväskenaariota kohti kerätään tietoa arvioijan sen hetkessä läpikäynnissään olettamasta käyttäjäpopulaatiosta ja tehtäväskenaarion onnistumisesta tai epäonnistumisesta. Onnistuminen tai epäonnistuminen on myös perusteltava. Esimerkiksi Windows-käyttäjien voi perustellusti olettaa osaavan käynnistää ohjelman työpöydältä kaksoisklikkaamalla sen kuvaketta. Tilanne on kokonaan toisenlainen, mikäli käyttäjän tulisi syöttää komentokehoteeseen jokin toiminnon käynnistävä komento. Analysoijien tulee kiinnittää huomiota seikkoihin, jotka käyttäjien on tiedettävä tai opittava ennen toimenpiteeseen ryhtymistä. Yhtä lailla huomiota kiinnitetään myös järjestelmän antamaan palautteeseen toimintojen onnistumisesta tai epäonnistumisesta.

2.2.3 Tulosten hyödyntäminen

Kognitiivinen läpikäynti määrittelee vain varsin yleisellä tasolla, miten saatuja tuloksia tulisi hyödyntää (Riihiaho, 2000). Hyödyntäminen on hyvinkin sovelluskohtaista. Yleisellä tasolla epäonnistumiset on vain otettava huomioon ja korjattava. Esimerkiksi kirjoitusvirheen sisältävä valikko on korjattava seuraavaan versioon, heikosti arvioinnissa havaitut valikot on selkeytettävä ja järjestelmän antamaa palautetta on parannettava, mikäli se on havaittu puutteelliseksi.

Wharton & al. (1994) perustavat tutkimuksessaan tulosten hyödyntämismallin läpikäynnin neljään peruskysymykseen (ks. alakohta 2.2.2):

- Onko käyttäjillä järjestelmän kannalta oikea tavoite?
Käyttöliittymän ongelmia voidaan ensimmäisen kysymyksen osalta mukaan korjata ainakin kolmella tavalla: 1) Toiminto voidaan poistaa kokonaan tai yhdistää toisiin toimintoihin; 2) Järjestelmään voidaan liittää käyttäjäkehote informoimaan käyttäjää oikeasta etenemistavasta; 3) Tehtäväkokonaisuuden muita osia voidaan muuttaa siten, että käyttäjä huomaa toiminnon tarpeellisuuden.
- Huomaavatko käyttäjät, että oikea toiminto on saatavilla?
Mikäli käyttäjät eivät ole huomanneet oikean toiminnon saatavuutta, on ratkaisu varsin ilmeinen: toiminto on siirrettävä sellaiseen paikkaan, josta käyttäjät sen havaitsevat. Esimerkiksi näppäinkomennolla tapahtuvan toiminnon siirtäminen graafisen järjestelmän valikoihin helpottaa toiminnon havaitsemista.
- Muodostavatko käyttäjät oikean asiayhteyden tavoittelemansa toiminnon ja järjestelmän toiminnon välille?
Kolmannen kysymyksen kohdalla havaittavien ongelmien korjaamiseksi arvioijilla on oltava hyvä kuva järjestelmän käyttäjistä ja siitä, kuinka kyseessä olevat käyttäjät mieltävät työtehtävänsä. Tämän informaation avulla järjestelmän suunnittelijat voivat tarjota käyttäjille heidän itse käyttämiensä termien avulla määriteltäviä toimintokuvauksia, kuten valikoiden nimiä.
- Mikäli käyttäjät valitsevat oikean toiminnon, antaako järjestelmä onnistumisesta riittävää palautetta?
Mikä tahansa palaute on parempi kuin ei lainkaan palautetta. Ideaalinen tilanne on kuitenkin sellainen, jossa järjestelmä informoi käyttäjää mahdollisimman

tarkoin siitä, mitä on tapahtunut. Tavoitteena on myös, että palautteessa käytettäisiin mahdollisimman paljon käyttäjän tuntemaa ja käyttämää termistöä. Joissakin tilanteissa palautteeksi riittää, kun järjestelmä siirtyy suoraan seuraavaan toimintoon onnistuneen toiminnon jälkeen. Esimerkiksi graafisessa järjestelmässä toistuvasti esille tulevat palauteikkunat voivat helposti ärsyttää käyttäjiä ja todellisuudessa hidastaa huomattavasti järjestelmän käyttöä.

Yleisellä tasolla voidaan arvioida, että varsinkin kokonaistehtävän kannalta tarpeettomien toimintojen eliminoiminen ja automatisoiminen on käytettävyyden kannalta huomattavasti tehokkaampaa kuin järjestelmän antaman palautteen muokkaaminen tai lisääminen. Yksittäisiä korjauksia arvioitaessa on myös syytä huomioida järjestelmän kokonaisuus. Mikäli käyttäjien arvioidaan kohtaavan ongelmia esimerkiksi termistön ymmärtämisessä, kannattaa asiaan kiinnittää erityistä huomiota koko järjestelmän osalta.

2.3 Kognitiivisen läpikäynnin kehitys

Kognitiivista läpikäyntiä on Riihihahon (2000) mukaan kehitetty kahden toisistaan eroavan tavoitteen pohjalta. Ensiksikin läpikäynnistä on pyritty kehittämään luonteva ja yksinkertainen menetelmä, jota voitaisiin käyttää tehokkaasti. Toisaalta läpikäynnistä on yritetty kehittää menetelmä, joka tarjoaisi kognitiotieteeseen perehtymättömille analyysoijille mahdollisuuden menetelmän käyttöön.

Kognitiivisen läpikäynnin ensimmäinen versio pyrki erityisesti yksinkertaisuuteen. Menetelmällisesti se perustui lyhyeen lomakkeeseen, joka sisälsi lyhyitä kysymyksiä. Version suurimmaksi ongelmaksi muodostui se, että kysymykset oli rakennettu kognitiivisen psykologian termejä hyväksikäyttäen, mikä johti siihen, ettei kouluttamaton analyysoija kyennyt käyttämään lomaketta perusteellisesti hyödykseen.

Kognitiivisen läpikäynnin toisessa versiossa termistöä pyrittiin saamaan lähelle normaalia yleiskieltä, jotta menetelmä olisi käyttökelpoinen myös kognitiotieteeseen perehtymättömille analyysoijille. Läpikäynnin toinen versio perustui huomattavasti suuremmalle kysymys- ja lomakemäärällä. Toisen version kysymyksiin liittyi yksityiskohtaiset soveltamisohjeet. Tarkan yksityiskohtaisuuden johdosta toinen versio muodostui varsin muodolliseksi. Samalla sen soveltaminen vaati arvioijilta yksityiskohtaista analyyysiä käyttäjien ongelmanratkaisuprosessista. Toisen version mukainen läpikäynti oli

järjestykseltään erittäin yksityiskohtaisesti määritelty, toisin sanoen läpikäynti suoritettiin tiukasti lomakkeiden mukaisessa järjestyksessä. Menetelmästä muodostui siten raskas, hidas ja siten kallis sovellettava, koska lomakkeiden jatkuva täyttäminen vaati paljon kirjoittamista.

Erityisesti käytännön kokemukset osoittivat, että toisen version mukainen kognitiivinen läpikäynti vaati vielä muutoksia. Kaksi ensimmäistä versiota keskittyivät yksityiskohtaisten tapahtumien analysointiin. Menetelmään lisättiin kokonaisuuden arviointia. Lisäksi toisen version ongelmakohtaksi havaittiin se, ettei menetelmä toisen version muodossaan tarjonnut juurikaan tukea ja opastusta analysoitavien tehtävien järkevälle valinnalle.

Kolmannesta versiosta (Wharton & al., 1994) poistettiin yksityiskohtaiset lomakkeet, joiden tilalle tuli neljä peruskysymystä, jotka on esitelty alakohdassa 2.2.2. Näiden neljän peruskysymyksen avulla analysoidaan halutut järjestelmän toiminnot.

2.4 Erilaisia sovelluksia kognitiivisesta läpikäynnistä

Kognitiivisen läpikäynnin toisen version (ks. kohta 2.3) perusteelta on kehitetty David E. Rowleyn ja David G. Rhoadesin (1992) toimesta *"Kognitiivinen läpijuoksu"* (Cognitive jogthrough) -menetelmä. Menetelmän ideana on nopeuttaa hidasta toisen version läpikäyntiä. Tiukan muodollisten lomakkeiden täyttämisen sijaan menetelmä perustuu istunnon nauhoittamiseen videokameran avulla, jolloin lomakkeiden täyttämiseen kuluva aika ei hidasta itse läpikäyntiä. Läpijuoksumenetelmä vähensi myös tiukkaa muodollisuutta: järjestelmän arviointia ei käyty läpi kognitiivisen läpikäynnin toisen version mukaisen tiukan formaalisen järjestyksen mukaisesti, vaan järjestelmän kehittäjät halusivat tukea avoimempaa keskustelua ja myös toimintojen vaihtoehtoisten polkujen arviointia.

Tiukan muodollisuuden poistaminen eliminoi läpijuoksusta toisen version kognitiiviseen läpikäynnin ongelmaksi muodostuneen hyvin yksityiskohtaisten ja arvioinnin kannalta osin turhienkin toimintojen analysoinnin. Järjestelmän kehittäjät arvioivat läpijuoksun olevan noin 3 kertaa toisen version läpikäyntiä nopeampi, joskin Rowleyn ja Rhoadesin (1992) mukaan tulosten vertailu on hieman kyseenalaista johtuen teknikoiden eroavaisuuksista. Varsinaisten tulosten vertailua tutkimuksessa ei esitetä, koska kyseessä on yhteen tapaukseen perustuva tutkimus, joka oli pääsääntöisesti räätälöity

kyseisen tutkimustoiminnan tarpeisiin. Joka tapauksessa läpijuoksu läheni kolmannen version kognitiivista läpikäyntiä – muun muassa videokameran käytön osalta.

Toinen merkittävä menetelmän sovellus on kehitetty Blackmonin & al. (2002) toimesta. Kognitiivinen läpikäynti WWW-ympäristöä varten olettaa perinteisen läpikäynnin tavoin, että käyttäjien toimintamotiivina on jokin tavoite, joka yleensä on jokin tietty järjestelmän toiminto. Kognitiivinen läpikäynti WWW-ympäristöä varten kiinnittää perusmenetelmää yksityiskohtaisemmin käyttäjien tavoitteeseen ja motivaatioon. Lisäksi menetelmä olettaa, että toiminto, kuten linkin valitseminen, on kaksiosainen prosessi: Ensimmäisessä osassa käyttäjä muodostaa sivusta pieniä osioita ja kiinnittää huomionsa tavoittelemaansa osioon. Toisessa osassa käyttäjä valitsee varsinaisen toiminnon. Kognitiivinen läpikäynti verkkoympäristöjä varten on myös organisoitu soveltumaan paremmin verkkosivustojen analysointiin. Sivusto käydään läpi käyttäjän oletetussa aikajärjestyksessä aloittaen hierarkisesti aloitussivulta.

Verkkosivustojen kognitiivinen läpikäynti perustuu samoille kysymyksille kuin alkuperäinenkin läpikäynti (ks. alakohta 2.2.2). Navigoinnin kannalta olennaisimmat kysymykset ovat seuraavat (Blackmon & al., 2002):

- Havaitseeko käyttäjä oikean sivun osion haluamansa tavoitteen kannalta sivuston ingressistä ja taitosta?
- Osaako käyttäjä yhdistää tavoitteensa ja sivun toiminnon linkin tai muun sivuston antaman informaation avulla?

Verkkosivustojen kognitiivista läpikäyntiä voidaan käyttää yhtä hyvin luonnosten analysointiin sivuston rakentamisen yhteydessä sivu kerrallaan tai jo valmiiseen verkkosivustoon. Koska verkkosivustot ovat usein luonteeltaan sellaisia, että esimerkiksi navigointirakenne säilyy samanlaisena läpi sivuston, voidaan läpikäynti suorittaa esimerkiksi analysoimalla samanlaiset perustoiminnot yhdeltä sivulta.

Kokonaisuutena kognitiivinen läpikäynti on osoittanut menetelmänä puolustavansa paikkaansa hyvin käytettävyyden arviointimenetelmien joukossa erityisesti opittavuuden arvioinnissa. Alkuvuosien voimakkaan kehittämisen jälkeen perusmenetelmä ei ole enää muuttunut radikaalisti. Se on ollut kuitenkin voimakkaan kiinnostuksen kohteena, sitä on jatkokehitetty ja sovellettu erilaisiin käyttötarkoituksiin, kuten internet-ympäristöihin.

3 Kognitiivinen läpikäynti käytännössä

Kognitiivista läpikäyntiä sovelletaan usein kuhunkin käyttötarkoitukseen soveltuvaksi läpikäynnin neljän peruskysymyksen avulla (ks. alakohta 2.2.2). Näin ollen täysin yksiselitteisen, menetelmää selventävän esimerkin esittäminen on hankalaa. Käytettävyyden arviointimenetelmillä saatujen tulosten vertaileminen toisiin arviointimenetelmiin on puolestaan varsin olennaista, jotta menetelmällä saatavaa hyötyä ja soveltuvaa käyttötarkoitusta voitaisiin valottaa. Tässä luvussa esitellään menetelmäesimerkkien ohella kognitiivisella läpikäynnillä käytännön tilanteista saatua tietoa.

3.1 Esimerkkejä menetelmän kulusta

Ensimmäinen esimerkki on Wharton & al. (1994) tutkimuksen esimerkin pohjalta muokkaamani esimerkki, joka kuvaa menetelmän kulkua suoraan teorian pohjalta. Wharton & al. ovat käyttäneet tutkimuksessaan esimerkkinä automaattista puheluiden välityspalvelua. Tähän tutkimukseeni valitsin esimerkiksi useimmille käyttäjille tutumman välineen, cd-soittimen. Toinen esimerkki on Riihiahon (2000) tutkimuksessa esitelty tölkkien palautusautomaatin käyttäminen, jossa kognitiivista läpikäyntiä on käytetty menetelmää soveltaen.

Esimerkki 1: CD-soitin

Äänentoistolaitteiden cd-soitin on useimmille käyttäjille entuudestaan tunnettu väline. Identifioituna käyttäjäryhmänä siis olisivat käytännössä kaikki soitinta käyttävät musiikin kuuntelijat. Valmisteluissa voidaan siis olettaa, että kaikki käyttäjät ovat käyttäneet cd-soitinta tai ainakin toimintaperiaatteeltaan vastaavaa soitinta. Tätä esimerkkiarviointia varten arvioin, että käyttäjä on aktiivinen musiikin kuuntelija, jolla on useamman vuoden käyttötausta levysoittimien käytöstä, mutta joka ei ole aikaisemmin käyttänyt cd-soitinta.

Tehtävänä on cd-levyn soittaminen soittimessa. Tehtäväskenaario ja järjestelmän reaktio muodostuu seuraavista osatehtävistä:

1. Käynnistä cd-soitin.

Soitin: Tyhjään led-ruutuun tulee näkyville tietoa levyn kappaleissa. Tässä tapauksessa lista näyttää arvoinaan nolliä, koska soittimeen ei ole asetettu valmiiksi levyä.

2. Paina soittimen levykelkan avaavaa painiketta.

Soitin: Levykelkka avautuu.

3. Aseta levy asemaan.

Soitin: Nolliä näyttävä lista osoittaa levyn kappaleet.

4. Paina soittamisen aloittavaa näppäintä.

Soitin: Laskuri alkaa näyttämään kuluvaa aikaa ja musiikki alkaa kuulua.

Käytettävä järjestelmä on standardi erillisarjan stereoiden cd-soitin. Oletuksena tehtävässä itse stereot ovat valmiiksi päällä, äänenvoimakkuus on säädetty sopivaksi ja tarvittavat kytkennät on tehty. Testattavana on siis vain cd-soittimen yksi, varmasti merkittävin yksittäinen toiminto, joka soittaa levyn. Lisäksi tehtävänmäärittelyssä on määritetty, että soitettava levy on kunnossa oleva cd-rom-levy, jonka soitin soittaa ongelmitta. Esimerkiksi toimimattoman levyn testaaminen olisi jo kokonaan uusi tehtäväskenaario.

Analysointivaiheessa jokainen yksittäinen numeroitu toiminto käydään lävitse ja arvioidaan, seuraako toiminto epäonnistuminen vai onnistuminen. Epäonnistumisten kohdalla on välttämätöntä kirjata vain ne arviointikriteerit, missä kohden arvioidaan olevan ongelmia. Toisaalta joissakin yksittäisissä tapauksissa myös onnistumiset on tarpeellista perustella kunkin kysymyksen valossa, mikäli perustelun tarkka osoittaminen arvellaan tarpeelliseksi. Tässä esimerkissä on kuvattu epäonnistumisen kohdalla myöskin muiden arviointikriteerien tulokset esimerkin täydellistämiseksi, vaikka arvio päätyisikin niiden kohdalta onnistumiseen.

1. Käynnistä cd-soitin.

Soitin: Tyhjään led-ruutuun tulee näkyville tietoa levyn kappaleista.

Onnistuminen:

Tämä toiminto onnistuu varmasti oletetulta käyttäjältä aikaisemman kokemuksen perusteella. Käyttäjän voi olettaa tietävän, että soittimeen on ensin laitettava virta päälle ennen kuin sitä voi käyttää. Virtapainike on lisäksi sijoitettu selvästi muista painikkeista erilleen.

2. Paina soittimen levykelkan avaavaa painiketta.

Epäonnistuminen.

Kriteeri:

Onko käyttäjillä järjestelmän kannalta oikea tavoite? Tässä tapauksessa käyttäjillä on varmaankin oikea tavoite, sillä on loogista olettaa soittimista ja muista vastaavista järjestelmistä, kuten kasettinauhureista (jonka pesä on avattava), että cd-soittimen kelkka on saatava auki ennen kuin sinne voi syöttää levyn.

Kriteeri:

Huomaavatko käyttäjät, että oikea toiminto on saatavilla? Tässä tapauksessa ongelma näyttää muodostuvan toisen arviointikriteerin kohdalla: käyttäjän on tiedettävä, että ylöspäin osoittava nuoli, jonka alla on viiva, tarkoittaa kelkan aukaisevaa toimintoa. Aikaisempi kokemus esimerkiksi levysoittimista ei tässä kohden riitä, koska levysoittimissa kannen aukaiseminen tapahtuu manuaalisesti, eikä kelkan aukaisevaa toimintoa ole.

Kriteeri:

Muodostavatko käyttäjät oikean asiayhteyden tavoittelemansa toiminnon ja järjestelmän toiminnon välille? Tässäkin kohdassa voi ilmetä ongelmia. Toiminto ei ole sijoitettu loogisesti levykelkan viereen, vaan muiden näppäimien yhteyteen sivulle alaviistoon kelkasta.

Kriteeri:

Mikäli käyttäjät valitsevat oikean toiminnon, antaako järjestelmä onnistumisesta riittävää palautetta? Tämän kysymyksen kohdalla ei ole ongelmia. Jos käyttäjä löytää oikean toiminnon, kelkka avautuu.

3. Aseta levy asemaan.

Onnistuminen.

Kun kelkka on saatu auki, levyn laittaminen asemaan sujunee ongelmitta. Tässä kuitenkin täytyy huomata, että levy on mahdollista laittaa asemaan myös väärin päin. Kokenut laitteistojen käyttäjä kuitenkin oletettavasti ymmärtää laittaa levyn asemaan siten, että tekstipuoli on ylöspäin aiemman kokemuksensa perusteella. Järjestelmä antaa myös toiminnosta riittävää palautetta, kun numeroosoitin näyttää levyn kappaleiden määrän ja yhteiskeston.

4. Paina soittamisen aloittavaa näppäintä.

Onnistuminen.

Erilaisten musiikkijärjestelmien ja muiden soitinjärjestelmien perusteella on loo-

gista olettaa, että käyttäjä osaa yhdistää nuolen oikealle soiton aloittavaan toimintoon. Myöskin järjestelmän palaute on selvä, sillä musiikki alkaa kuulua ja laskuri alkaa näyttää kuluvaa aikaa.

Edellisen esimerkin korjauksiin on hankala kehittää suoraa, yksiselitteistä korjausta. Soittimen kelkan aukaisevan toiminnon sijoittaminen loogisesti kelkan yhteyteen tuottaisi varmasti paremman tuloksen. Toisekseen näppäimen yhteydessä voisi olla myös selventävä teksti, mutta tämä ratkaisu ei auttaisi niitä, jotka eivät ymmärrä kieltä, jolla komento on kirjoitettu. Yhtä lailla soittimeen voisi laittaa toiminnon, joka aukaisisi kelkan automaattisesti, kun virta kytketään päälle. Tämä ei kuitenkaan poistaisi erillisen aukaisevan toiminnon tarvetta, koska kelkka on voitava aukaista myös silloin, kun soitin on jo päällä.

Esimerkki 2: Juoma-automaatti

Riihihahon (2000) tutkimuksessa kognitiivista läpikäyntiä on sovellettu Halton Systems Oy:n tölkkien palautusautomaatin tuotekehitystyössä. Automaatti on tyypillinen ohjeistuksetta käytettävä järjestelmä. Halton oli halunnut kehittää järjestelmän, joka olisi pienempi, halvempi ja helppokäyttöisempi kuin jo markkinoilla olevat järjestelmät. Alkueletuksena projektin johto oletti, että järjestelmä olisi valmistuskustannuksiltaan sitä halvempi, mitä manuaalisempi se olisi. Toisekseen järjestelmä oli tarkoitus suunnitella sellaiseksi, että se sisältäisi mahdollisimman vähän teksti-informaatiota, koska se oli tarkoitettu kansainvälisille markkinoille.

Tutkimusryhmä käytti kognitiivista läpikäyntiä sovellettuna. Menetelmää ei sovellettu yksityiskohtaisesti, vaan eräänlaisena yleisluontoisena ohjeena tehtävien ja järjestelmän reaktioiden läpikäynnissä. Ryhmä keskittyi erityisesti järjestelmän virhetilanteisiin, joiden epäiltiin aiheuttavan käyttäjille ongelmia, koska järjestelmän antama palaute virheistä oli varsin pieni. Järjestelmä perustui kolmen valon käytölle: jos toiminnassa oli tapahtunut virhe, syttyi punainen valo; jos tölkillä ei ollut palautusarvoa ja järjestelmä tunnisti tölkin syttyi keltainen valo; jos järjestelmä hyväksyi tölkin, järjestelmä antoi palautteeksi vihreän valon. Ryhmä siis keskittyi erityisesti punaisen valon palautteeksi antaviin tilanteisiin:

- Palautustölkki oli väärän painoinen.
- Tölkki oli väärästä materiaalista tehty.
- Järjestelmä ei löytänyt viivakoodia tölkistä, koska se oli asetettu väärin päin järjestelmään.
- Tölkkin viivakoodi oli vaurioitunut eikä järjestelmä kyennyt lukemaan sitä.
- Järjestelmä ei löytänyt viivakoodia tietokantansa tunnetuista koodeista.

Useista erilaisista tilanteista huolimatta järjestelmä antoi vain yhdenlaisen palautteen. Käyttäjän olisi kuitenkin pitänyt kyetä päättelemään vian syy ja toimimaan sen mukaisesti. Läpikäynti tarjosi ryhmälle systemaattisen tavan analysoida järjestelmän käytettävyysoongelmia. Esimerkkinä Riihihahon (2000) tutkimuksessa kiinnitetään huomiota erityisesti tölkkin asettamiseen väärin päin. Järjestelmän antama palaute ei osoittanut millään tavalla, että tölkki olisi väärin päin ja se tulisi kääntää. Pahimmassa tapauksessa käyttäjä voisi olettaa tölkkin palautuskelvottomaksi.

Yhtenä vaihtoehtona ryhmä pohti pienen näytön lisäämistä järjestelmään informaatiotason parantamiseksi. Ryhmän aiemmat kokemukset olivat kuitenkin osoittaneet, etteivät käyttäjät perinteisesti seuraa näyttöjen informaatiota tämän kaltaisissa järjestelmissä. Toisekseen teksti-informaation tuli kansainvälisten markkinoiden vuoksi olla mahdollisimman minimaalista. Toisena vaihtoehtona ryhmä mietti järjestelmän automatisoimista, joka vaikutti aluksi kalliilta vaihtoehdolta. Läpikäynnin antamat tulokset olivat kuitenkin sellaisia, että vaihtoehtoja oli mietittävä.

Arviointiryhmä kehitti yhdessä valmistajan kanssa vaihtoehtoisen, automaattisemmaksi suunnitellun käytettävyytestausmallin, joka oli rakennettu pahvista oikeassa kokosuhteessa. Tätä järjestelmää pystyttiin analysoimaan niin läpikäynnin pohjalta kuin myös testaamaan oikeilla käyttäjillä. Automatisoidumman ja manuaalisen järjestelmän käytön vertailutulos käyttäjillä osoitti, että ryhmä oli päätenyt läpikäynnin arvioissaan oikeaan. Automatisoitua järjestelmää käyttäessään käyttäjillä ei ollut juuri vaikeuksia palauttaa tölkkiään, kun alkuperäistä manuaalista mallia käytettäessä jopa puolet testikäyttäjistä epäonnistui toimenpiteessä. Automatisoidumpi järjestelmä osoittautui siten käytettävyydeltään huomattavasti paremmaksi ja lopulta vielä halvemmaksi toteuttaa kuin manuaalinen.

Kognitiivisen läpikäynnin arvo tapauksessa on selvä. Se antoi ryhmälle mahdollisuuden analysoida tilanteet ja osoittaa ne ongelmat, joita käyttäjillä todennäköisesti tulisi olemaan järjestelmää käyttäessään. Läpikäyntiä käytettiin niin aikaisessa vaiheessa tuotekehittelyä, että järjestelmän toteutuksesta ei ollut vielä päätetty mitään olennaisia yksityiskohtia, kuten komponentteja, joiden vaihtaminen olisi tullut kalliiksi. Ilman kognitiivista läpikäyntiä manuaalinen versio olisi voinut jäädä ainoaksi vaihtoehdoksi järjestelmän kehittämiseksi. Läpikäynti osoitti projektinjohdolle, että toisen, vaihtoehdoisen testiversioiden rakentaminen olisi kannattavaa ongelmien korjaamiseksi.

3.2 Kognitiivisella läpikäynnillä saatuja tuloksia

Wharton & al. (1994) sekä Riihiaho (2000) ovat analysoineet tutkimuksissaan useaan käytännön tutkimukseen perustuen kognitiivisella läpikäynnillä saatua tietoa. Tässä yhteydessä täytyy tosin huomioda, että vertailutiedot ovat pääosin kognitiivisen läpikäynnin ensimmäisen ja toisen version tuloksia uudemman vertailutiedon puutteesta johtuen.

Ongelmien vakavuusasteen analyysissä kognitiivinen läpikäynti on pärjännyt tasaisesti muihin vertailuanalyysiin nähden. Vakavuusasteella mitattuna kognitiivinen läpikäynti on pärjännyt vertailussa tasaisesti ainakin heuristista arviointia (heuristic evaluation), ääriiviiva-analyysiä (guidelines review) ja käytettävyydestä (usability testing) vastaan. Arviointimenetelmien erot olivat ongelmien vakavuusasteella mitattuna lähes olemattomat, joskin kognitiivinen läpikäynti paljasti vähiten vakavimman asteen ongelmia. Heuristinen menetelmä on tutkimuksissa paljastanut enemmän matalan vakavuusasteen ongelmia, mikä tutkijoiden mukaan johtuu siitä, että menetelmä arvioi järjestelmää laajalla asteella, kun muut menetelmät puolestaan keskittyvät yksittäisiin tehtäväskenaarioihin. Käytettävyyssiantuntijoiden suorittamiin analyysiin verrattuna kognitiivinen läpikäynti on arvioissa paljastanut noin kolmasosan asiantuntijoiden havaitsemista ongelmista.

Arvioinnissa paljastuneiden määrien arvioinnista on saatu eri tutkimuksissa eroavia tuloksia, mistä johtuen yksiselitteistä yhteenvetoa määristä ei voi vetää. Joka tapauksessa kognitiivinen läpikäynti näyttäisi paljastavan noin kolmasosan käytettävyyssiantuntijaryhmän saavuttamasta arviointituloksesta. Edellä mainittujen vertailumenetelmien tulokset pystyivät suurin piirtein samaan tulokseen kuin kognitiivinen läpikäynti.

Sisällöltään kognitiivisen läpikäynnin löytämät ongelmat ovat olleet erittäin yksityiskohtaisia ja tiettyyn tilanteeseen sidottuja johtuen järjestelmän tehtäväskenaarioon perustuvasta luonteesta. Kognitiivinen läpikäynti on pureutunut hyvin näihin ongelmiin, mutta toisaalta se on vertailuissa osoittautunut huonosti soveltuvaaksi käyttöliittymän yleisluontoisia ongelmia etsittäessä.

Kognitiivista läpikäyntiä on menetelmänä sovellettu menestyksellisesti käytännön tarkoituksiin. Esimerkkien perusteella se on puolustanut hyvin paikkaansa pääkäyttötarkoituksensa valossa järjestelmän opittavuuden mittarina. Vertailutieto järjestelmän käytöstä on puolestaan hieman puutteellista, mikä johtunee pitkälti siitä, että saman järjestelmän analysointi eri menetelmillä niiden vertailutarkoituksessa on erittäin työlästä. Toisekseen yhdeksi ongelmaksi tämänkaltaisessa vertailussa nousee analysoidavan järjestelmän piirre, koska menetelmät arvioivat järjestelmistä eri osa-alueita.

4 Yhteenveto

Käytettävyyden arviointimenetelmät ja niihin kuuluva kognitiivinen läpikäynti ovat erityisen soveltuvia menetelmiä käytettävyyden arvioimiseen järjestelmän ja tuotantoprosessin alkuvaiheissa käytettynä. Erityisesti tämä johtuu siitä, että kognitiivista läpikäyntiä voidaan helposti simuloida paperilla tai yksinkertaisella prototyypillä suunnittelijoiden ja läheisten sidosryhmien toimesta. Läpikäynnin arvo ja saadut tulokset ovat sidoksissa arvioitsijoiden aiheeseen perehtymiseen ammattitaitoon. Järjestelmä on hieman työläs ja siihen perehtyminen vie aikaa, mutta kerran perusteellisesti opettuna se maksaa varmasti vaivan. Läpikäynti tarjoaa varsin yksityiskohtaista tietoa käytettävyyden ongelmakohdista tutkitun polun varrelta. Läpikäyntiä ei ole tarkoitettu korvaamaan käyttäjätestausta, vaan sen avulla voidaan vähentää järjestelmän virheitä ennen käyttäjien avulla suoritettavaa testausta.

Kognitiivinen läpikäynti käytettävyyden arviointimenetelmänä on erityisen soveltuva menetelmä silloin, kun tavoitteena on selvittää järjestelmän opittavuutta ja käytön helpoutta ilman erillistä ohjeistusta. Menetelmänä kognitiivinen läpikäynti soveltuu erityisen hyvin pienten järjestelmien tai yksityiskohtaisten järjestelmän osien, erilaisten kriittisten tehtäväskenaarioiden analysointiin. Laajemman toimintakokonaisuuden arvioimiseen järjestelmä ei sovi ainakaan voimakkaasti soveltamatta. Tämä johtuu siitä, että jokainen mahdollinen tehtäväpolku ja skenaario olisi arvioitava erikseen, mikä on

erittäin työlästä. Järjestelmä on kohtuullisen helposti sovellettavissa kuhunkin käyttötarkoitukseen teoreettisen menetelmäprosessin tarjotessa hyvän kivijalan soveltamisen pohjaksi.

Kognitiivisella läpikäynnillä saatujen tulosten analysointi ja ennen kaikkea vertailu muihin menetelmiin on erittäin ongelmallista, koska läpikäynnin tulokset riippuvat niin arvioitsijoista kuin analysoitavan järjestelmän luonteestakin. Kognitiivisen läpikäynnin eri jatkosovelluksista ja kehitysversioista ei toistaiseksi ole käytännön vertailutietoa tarjolla. Kognitiivisen läpikäynnin sovellus verkkoympäristöihin vaikuttaa tulevaisuutta ajatellen erityisen mielenkiintoiselta tutkimus- ja käyttökohteelta. Verkkosivustoja suunniteltaessa juuri opittavuus on tärkeimpiä käytettävyyden ominaisuuksia, koska opastusta ei ole juuri tarjolla ja sitä ei todennäköisesti juurikaan käytettäisi opastuksen mahdollisesta saatavuudesta huolimatta.

Viitteet

Blackmon, M. H., Polson, P. G., Kitajima, M., Lewis, C. (2002) Cognitive Walkthrough for the Web. *2002 ACM conference on human factors in computing systems (CHI'2002)*, 463-470. (Saatavana myös: [http://staff.aist.go.jp/kitajima.muneo/English/PAPERS\(E\)/CHI2002.pdf](http://staff.aist.go.jp/kitajima.muneo/English/PAPERS(E)/CHI2002.pdf), 8.9.2002).

Lewis, C., Polson, P., Wharton, C., Rieman, J. (1990), Testing a Walkthrough Methodology for Theory-Based Design of Walk-Up-and-Use Interfaces. *1990 ACM conference on human factors in computing systems (CHI'1990)*, 253-242. (Saatavana myös: <http://doi.acm.org/10.1145/97243.97279>, 18.9.2002).

Lewis, C., Rieman J. (1994) *Task-Centered User Interface Design: A Practical Introduction*. <ftp://ftp.cs.colorado.edu/pub/distrib/clewis/HCI-Design-Book>, 8.9.2002.

Mack, R. M., Nielsen, J. (1994) Executive Summary. *Usability Inspection Methods* (toim. Nielsen, J. & Mack, R. L.), John Wiley & Sons, Inc., New York, 1-23.

Nikkanen, M. (2001) *Käyttäjän kokemusta kartoittavien tutkimus- ja suunnittelumenetelmien käyttö tuotekehitysprosessissa*. Lisensiaattityö, Helsingin yliopisto, kognitiotiede, Helsinki. (Saatavana myös: <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/hum/psyko/lt/nikkanen/kayttaja.pdf>, 8.9.2002).

Polson, P. G., Lewis, C., Rieman, J., Wharton, C. (1992) Cognitive Walkthroughs: A Method for Theory-Based Evaluation of User Interfaces. *International Journal of Man-Machine Studies* **36**, 741-773.

Riihiaho, S. (2000) *Experiences with Usability Evaluation Methods*. Lisensiaattityö, Teknillinen korkeakoulu, Espoo. (Saatavana myös: http://www.soberit.hut.fi/~sri/Riihiaho_thesis.pdf, 8.9.2002).

Rowley, D. E., Rhoades, D. G. (1992) The Cognitive Jogthrough: A Fast-Paced User Evaluation Procedure. *1992 Conference proceedings on Human factors in computing systems (CHI'1992)*, 389-395. (Saatavana myös: <http://doi.acm.org/10.1145/142750.142869>, 8.9.2002).

Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J., Vastamäki, R. (2002) *Käytettävyyden psykologia*, IT Press, Helsinki.

Wharton, C., Rieman, J., Lewis, C., Polson, P. (1994) The Cognitive Walkthrough Method: A Practitioner's Guide. *Usability Inspection Methods* (toim. Nielsen, J. & Mack, R. L.), John Wiley & Sons, Inc., New York, 105-140.