

Tehtävä 1: Käytettävyyden arviointi

Käytettävyyden arviointi on tärkeä osa tuotekehitystä. Tuote voi olla esimerkiksi mobiililaitteeseen, siihen ladattava sovellus tai nettipalvelu. Käytettävyys vaikuttaa olennaisesti minkä tahansa tuotteen tai palvelun käyttökokemukseen. Helppokäyttöisestä tuotteesta on helppo pitää. Toisaalta, jos palvelua on vaikea käyttää, se ei houkuttele asiakkaita palaamaan palveluun. Heikko käytettävyys lisää tuen tarvetta, hidastaa palvelun käyttöä ja voi johtaa vakaviin virheisiin tai jopa estää kokonaan palvelun käytön.

Käytettävyyteen liittyy useita osatekijöitä: opittavuus, muistettavuus, käytön tehokkuus, virheiden vähyys ja subjektiivinen miellyttävyys. Hyvä käytettävyys näkyy siinä, että uuden käyttäjän on helppo oppia käyttämään palvelua. Käyttö on tehokasta ja virheetöntä. Kun käyttäjä tauon jälkeen palaa käyttämään palvelua, hän muistaa miten sitä käytettiin eikä joudu opettelemaan sitä uudelleen. Käyttäjä myös kokee käytön miellyttäväksi.

ISO 9241-11 -standardi määrittelee käytettävyyden tuloksellisuutena (effectiveness), tehokkuutena (efficiency) ja tyytyväisyytenä (satisfaction), joilla määritellyt käyttäjät saavuttavat määritellyt tavoitteet tietyssä ympäristössä. Tuloksellisuus tarkoittaa sitä, miten tarkasti ja täydellisesti käyttäjä saavuttaa tavoitteensa. Tehokkuus tarkoittaa tavoitteiden saavuttamista suhteessa käytettyihin resursseihin. Tehokkuus voi näkyä esimerkiksi käytön nopeutena. Tyytyväisyydellä tarkoitetaan käyttäjän tyytyväisyyttä tuotteen tai palvelun käyttöön, siihen miten sujuvaa käyttö oli ja tyytyväisyyttä lopputulokseen.

Määritellyt käyttäjät ja määritellyt tavoitteet viittaavat siihen, että käyttäjä ja hänen tavoitteensa pitää tuntea, jotta käytettävyyttä voi arvioida. Esimerkiksi bus-silippuautomaatin käytössä nopeutta tärkeämpää on opittavuus ja käyttöliittymän yksinkertaisuus, koska käyttäjä voi olla kuka tahansa, esim. satunnainen turisti. Käyttäjän ja tavoitteen määrittämisen lisäksi myös käyttöympäristö pitää tuntea. Palvelun käyttäminen mobiililaitteella ulkona kävellessä asettaa käytettävyydelle erilaisia vaatimuksia kuin sen käyttö kotisohvalla istuen. Palvelun käytettävyyttä arvioidessa pitää siis tuntea käyttäjä, hänen tavoitteensa, sekä käyttöympäristö.

Yleinen tapa arvioida käytettävyyttä on järjestää käytettävyystesti, jossa tuotteen tavoiteltuun asiakasryhmään kuuluvat käyttäjät suorittavat tavoitteita vastaavia tehtäviä. Testissä suorituksen tuloksellisuutta ja tehokkuutta voidaan arvioida esimerkiksi mittaamalla onnistuneiden tehtävien määrä ja tehtävien suoritusaikat. Tyytyväisyyttä voidaan arvioida kyselylomakkeen tai haastattelun avulla.

Toinen yleinen tapa arvioida käytettävyyttä on pyytää käytettävyysasiantuntijoita arvioimaan palvelun käytettävyyttä. Arvioinnin apuna käytetään yleisesti käytettävyyden tarkistuslistoja ja heuristiikkoja. Heuristiikat ovat yleisiä periaatteita, jotka auttavat kiinnittämään huomiota käytettävyyden kannalta olennaisiin asioihin. Koska kyse on asiantuntija-arviosta eikä mitattavia tuloksia tuottavasta

Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 20.5.2019

testistä, tuloksena on lista mahdollisia ongelma-kohtia. Lisäksi usein annetaan myös suosituksia siitä, miten nämä potentiaaliset käytettävyysongelmat voisi ratkaista.

Yleisin käytettävyyden asiantuntija-arvioinnin tarkistuslista on Jakob Nielsenin kehittämä heuristinen arviointi. Palvelun tai tuotteen käytettävyyden heuristinen arviointi tarkoittaa sitä, että palvelu käydään läpi vaihe vaiheelta ja tarkastetaan, noudattaako se käytettävyyssperiaatteita. Nielsenin tarkistuslista käsittää seuraavat kymmenen heuristiikkaa.

1. Näkyvyys:

Palvelun tulee koko ajan pitää käyttäjä tietoisena siitä, mitä on tapahtumassa. Siksi sovelluksen tulee antaa kohtuullisessa ajassa asianmukaista palautetta.

2. Tuttuus:

Palvelun tulisi puhua käyttäjän kieltä, eli käyttää toteutukseen liittyvien ilmaisujen sijasta sanoja, lauseita ja käsitteitä, jotka ovat käyttäjälle tuttuja. Palvelun tulisi noudattaa reaali maailman käytäntöjä ja esittää informaatio luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä.

3. Valinnan vapaus:

Käyttäjällä tulee olla kontrolli ja valinnan vapaus. Käyttäjät valitsevat toimintoja usein vahingossa ja tarvitsevat selvästi merkityn "häätäuloskäynnin", jonka avulla ei-toivotusta tilasta pääsee pois ilman pitkällistä dialogia.

4. Johdonmukaisuus:

Palvelun tulee pyrkiä johdonmukaisuuteen. Käyttäjien ei tulisi joutua ihmettelemään sitä, viitataan palvelun eri termeillä samaan asiaan tai toimintoon. Palvelun tulisi noudattaa toteutusympäristön vakiintuneita käytäntöjä ja standardeja.

5. Virheiden torjunta:

Hyviä virheilmoituksiakin tärkeämpää on huolellinen suunnittelu, jonka avulla jo ongelman syntyminen voidaan estää.

6. Tunnistaminen:

Käytön tulisi perustua tunnistamiseen, ei muistamiseen. Palvelun tarkoituksesta, toiminnoista ja vaihtoehdoista tulisi tehdä näkyviä.

Käyttäjän ei pitäisi joutua muistamaan informaatiota palvelun osasta toiseen siirryttäessä. Käyttöohjeiden tulisi olla näkyviä tai tarvittaessa helposti saatavilla.

7. Joustavuus:

Käytön tulisi olla joustavaa ja tehokasta. Oikopolkuvalinnat – joita aloitteleva käyttäjä ei edes huomaa – voivat usein tehostaa kokeneiden käyttäjien työtä niin, että palvelu sopii sekä kokemattomille että kokeneille käyttäjille. Kokeneiden käyttäjien tulisi voida räätälöidä usein toistuvia toimenpiteitä.

8. Minimalistinen suunnittelu:

Palvelua suunniteltaessa pitäisi pyrkiä esteettisyyteen ja minimalistisuuteen. Käyttöliittymän ei pitäisi sisältää informaatiota, joka on asiaankuulumatonta tai jota tarvitaan harvoin. Jokainen ylimääräinen informaatiopalanen kilpailee huomiosta oleellisen informaation kanssa.

9. Virheilmoitukset:

Käyttäjää tulee avustaa virhetilanteiden tunnistuksessa, virheiden syyn selvityksessä ja niistä toipumisessa. Virheilmoitukset tulisi esittää luonnollisella kielellä, niiden tulisi kuvata ongelma täsmällisesti ja tehdä rakentava ehdotus tilanteen korjaamiseksi.

10. Opastus:

On parempi, jos palvelua voi käyttää ilman ohjekirjoja. Silti joskus saattaa olla välttämätöntä tarjota käyttäjille opastusta ja oppaita. Tiedon tulisi löytyä opasteista ja oppaista helposti. Sisällön tulisi keskittyä käyttäjän tehtäviin, luetella konkreettisia toimintaketjuja, ja olla laajuudeltaan kohtuullinen.

Heuristisen arvioinnin tuloksena syntynyttä listaa mahdollisista ongelmakohtista voidaan käyttää avuksi käyttöliittymän kehittämisessä.

Kysymykset

Kysymys 1.1. Yritys on kiinnostunut palvelun käytettävyydestä. Mikä ISO-standardissa määritelty käytettävyyden osa-alue jää tutkimatta, jos käytettävyydesti perustuu pelkästään käyttäjän ja palvelun välisen vuorovaikutuksen tarkkailuun? Perustele vastauksesi. (2 p.)

Kysymys 1.2. Sähkökatkon takia kesken lomakkeen täyttämisen verkkopalvelun ruudulle ilmestyy ilmoitus: "Exception3800972". Mitä heuristiikkaa käytettävyyssongelma rikkoo? Perustele vastauksesi. (2 p.)

Kysymys 1.3. Puhujan valmisteleva esitys on kannettavalla tietokoneella. Juuri kun on hänen vuoronsa esiintyä, tietokoneella käynnistyy ohjelmiston päivitys. Ruudulle ilmestyy varoitus, ettei päivitystä saa keskeyttää. Ilmoitusdialogissa on yksi painike: "OK". Mitä heuristiikkaa käytettävyyssongelma rikkoo? Perustele vastauksesi. (2 p.)

Kysymys 1.4. Käyttäjä haluaa tilata ottamistaan digikuvista tulostetut valokuvat. Hän valitsee haluamansa kuvan ja painaa painiketta "Lataa". Mitään ei näytä tapahtuvan. Käyttäjä klikkaa uudelleen "Lataa". Hetken kuluttua ruudulle ilmestyy kaksi pienoiskuvaa. Kuva oli latautunut kahteen kertaan. Mitä heuristiikkaa käytettävyyssongelma rikkoo? Perustele vastauksesi. (2 p.)

Kysymys 1.5. Kaukosäätimessä on kymmeniä samankaltaisia painikkeita, joista useimmat käyttäjät käyttävät vain muutamia. Mitä heuristiikkaa käytettävyyssongelma rikkoo? Perustele vastauksesi. (2 p.)

Kysymys 1.6. Nettipalvelun kirjautumislinkki ("Kirjaudu palveluun") on sijoitettu etusivulle esittelytekstin loppuun. Palveluun kirjautumisen jälkeen uloskirjautumislinkki löytyy sivun yläaidasta. Mitä heuristiikkaa käytettävyyssongelma rikkoo? Perustele vastauksesi. (2 p.)

Kysymys 1.7. Yrityksen vikapalvelun päivystyksessä puheluun vastaa automaattinen puhelukäyttöliittymä. Käyttäjä on kotona soittaessaan vikapalveluun. Lue seuraavalla sivulla oleva palvelun ja käyttäjän välinen keskustelu. Tunnista käytettävyyssongelmat.

- a) Selitä löytämäsi käytettävyyssongelmat ja kerro mitä heuristiikkaa ne rikkovat. Anna vastauksessasi myös rivinumerot joilla käytettävyyssongelmat esiintyvät. (4 p.)

Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 20.5.2019

- b) Miten parantaisit vikapalvelun automaattista puhekäyttöliittymää löytämiesi käytettävyysongelmien poistamiseksi? Suunnittele korjaukset siten, että uusi versio noudattaa paremmin aineistossa kuvattuja käytettävyyden heuristiikkoja. Anna kustakin korjausehdotuksesta konkreettinen esimerkki, ja kerro mille riville tai riveille se kohdistuu. (6 p.)
- c) Esittele yksi uusi ja oleellisesti erilainen käyttöympäristö vikapalveluun soittamiseen. Miten palvelua pitäisi parantaa, jotta tämä uusi käyttöympäristö tulisi huomioitua puhekäyttöliittymän suunnittelussa? (3 p.)

Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 20.5.2019

	Palvelu	Käyttäjä
1.	Tämä on Yrityksen Y automaattinen vikapäivystys. Kuinka voin auttaa?	
2.		(hiljaisuus)
3.	Tämä on Yrityksen Y automaattinen vikapäivystys. Kuinka voin auttaa?	
4.		Ööö.. mitä tähän voi sanoa? Mun koti-wifi ei lähe käyntiin.
5.	Valitettavasti en saanut selvää. Ole hyvä ja kuvaile muutamalla sanalla ongelmaasi.	
6.		Wifi ei käynnisty.
7.	Onko kyse laiteviasta?	
8.		Kyllä, luulisin.
9.	Mikä laitteen versio on kyseessä: XYG3527, XYG3530, ...	
10.		En minä ...
11.	...XYW4382, XYZ5567, XYA2030, vai XYB1000?	
12.		... en tiedä.
13.	Ole hyvä ja tarkista laitteen versio. Versionumero löytyy laitteen takaa. Mikä laitteen versio on kyseessä: XYG3527, XYG3530, XYW4382, XYZ5567, XYA2030, vai XYB1000?	
14.		(Tauko, askelten ääntä, rahinaa) XY35 eiku XYG3...
15.	En saanut selvää. Ole hyvä ja tarkista laitteen versio. Versionumero löytyy laitteen takaa. Mikä laitteen versio on kyseessä: XYG3527, XYG3530, XYW4382, XYZ5567, XYA2030, vai XYB1000?	
16.		XYG3530.
17.	Laitevika laitteessa versio XYG3530. Yhdistän korjauspalveluun, hetkinen ...	

Tehtävä 2: House of Windsor

Olemme kovin kiinnostuneita tutkimaan kuninkaallisten keskinäisiä sukulaisuuksia. Rakensimme SukulaisKone-järjestelmän voidaksemme tutkia, mitä sukua he ovat keskenään. SukulaisKoneeseen on tallennettu *pohjatietoina* suuresta joukosta siniverisiä nimi, sukupuoli, avioliitto, vanhemmuus ja syntymävuosi seuraavalla tavalla.

`nainen(elizabeth_ii)`.

Määritellään henkilö, jonka nimi on `elizabeth_ii` ja sukupuoli on *nainen*.

`mies(philip_of_edinburgh)`.

Määritellään henkilö, jonka nimi on `philip_of_edinburgh` ja sukupuoli on *mies*. Kuninkaalliset ovat hyvin konservatiivisia, heillä kaikilla on täsmälleen yksi sukupuoli, ja se on joko nainen tai mies.

`aviopari(philip_of_edinburgh, elizabeth_ii)`.

Kuninkaallisten avioliitot ovat patriarkalisesti vain miesten ja naisten välisiä. Avioparin määrittelyssä aviomies on aina ennen pilkkua ja aviovaimo pilkun jälkeen.

`vanhempi(elizabeth_ii, charles_of_wales)`.

`vanhempi(philip_of_edinburgh, charles_of_wales)`.

Määritellään `charles_of_wales`in biologiset vanhemmat, jotka ovat `elizabeth_ii` ja `philip_of_edinburgh`. Molemmat *vanhemmat* määritellään aina erikseen. Jos avioparista vain toinen on lapsen biologinen vanhempi, on toinen isä- tai äitipuoli.

`syntymävuosi(elizabeth_ii, 1926)`.

Kuninkaallisten syntymävuodet on tallennettu SukulaisKoneeseen. Jos vertaa kahden henkilön syntymävuosia, niin iäkkäämmän henkilön syntymävuosi on pienempi kuin nuoremman. Tehtävän yksinkertaistamiseksi oletamme, että kuninkaalliset ovat aina eri vuosina syntyneitä.

Pohjatietojen avulla voimme määritellä lisää sukulaisuussuhteita seuraavalla merkintätavalla:

`ominaisuusA()` :- ominaisuus_1, ominaisuus_2,..., ominaisuus_N.

`OminaisuusA()` on voimassa kun KAIKKI merkin :- oikealla puolen olevat ominaisuudet ovat voimassa. Ominaisuudet erotellaan toisistaan pilkulla. Määritelmä päättyy aina pisteeseen.

Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 20.5.2019

ominaisuusB() :- ominaisuus_14, ominaisuus_17.

ominaisuusB() :- ominaisuus_19, ominaisuus_22.

Ominaisuudelle voi olla vaihtoehtoisia määritelmiä. Tässä ominaisuusB on voimassa, jos joko (ominaisuus_14, ominaisuus_17) tai (ominaisuus_19, ominaisuus_22) tai molemmat määrittelyryhmät ovat tosia.

äiti(X,Y) :- nainen(X), vanhempi(X,Y).

X on Y:n äiti, jos X on nainen ja X on Y:n vanhempi.

isä(X,Y) :- mies(X), vanhempi(X,Y).

X on Y:n isä, jos X on mies ja X on Y:n vanhempi.

Pohjatietoa tai määritelmää ei saa kieltää eli looginen negaatio (ts. looginen ei) **ei ole** sallittu. Et voi siis määritellä isää vanhemmaksi, joka ei ole äiti.

~~isä(X,Y) :- vanhempi(X,Y), NOT (äiti(X,Y)).~~

sisko(X,Y) :- nainen(X), äiti(A,X), äiti(A,Y), isä(B,X),
isä(B,Y), X≠Y.

X on Y:n sisko (eli sisar), jos X on nainen, ja jos joku henkilö A on sekä X:n että Y:n äiti, ja joku henkilö B on sekä X:n että Y:n isä. Lisäksi X ja Y ovat eri henkilöitä, koska kukaan ei ole itsensä sisko. Siskon määritelmä on tehty *pohjatietojen* ja aikaisempien määritelmien (äiti, isä) avulla.

veli(X,Y) :- mies(X), äiti(A,X), äiti(A,Y), isä(B,X),
isä(B,Y), X≠Y.

pikkuveli(X,Y) :- veli(X,Y), syntymävuosi(X,A),
syntymävuosi(Y,B), A>B.

X on Y:n pikkuveli, jos X on Y:n veli ja jos X:n syntymävuosi A on suurempi kuin Y:n syntymävuosi B.

lanko(X,Y) :- sisko(A,Y), aviopari(X,A).

lanko(X,Y) :- aviopari(Y,A), veli(X,A).

lanko(X,Y) :- aviopari(A,Y), veli(X,A).

Tässä tehtävässä X on Y:n lanko, jos X on Y:n aviopuolison veli tai Y:n siskon aviomies. Sillä on siis kolme erilaista määritelmää (ensimmäinen määritelmä on siskon aviomies, toisessa määritelmässä Y on mies ja kolmannessa Y on nainen). SukulaisKoneelle ne kaikki annetaan erillisinä. X on Y:n lanko, jos yksikin vaihtoehtoisista määritelmistä on voimassa riippumatta siitä, ovatko muut määritelmät voimassa.

Kysymykset

Tee määrittelyt kysymyksiin 2.1 – 2.5. Käytössäsi ovat pohjatiedot (nainen, mies, aviopari, vanhempi ja syntymävuosi) sekä jo tehdyt määritelmät (äiti, isä, sisko, veli, pikkuveli ja lanko). Samoin itse tekemäsi määritelmät ovat käytössäsi kyseisen kysymyksen jälkeisissä kysymyksissä. Esimerkiksi kysymyksessä 2.2 voit käyttää hyödyksesi määritelmää `eno` riippumatta siitä, määrittelitkö sen kysymyksessä 2.1 oikein. Sinun pitää tehdä täydelliset määritelmät. Jos esimerkiksi pitäisi määritellä `sisarus`, niin vastaukseksi ei riitä `siskon` määritelmä, koska myös `veli` on `sisarus`. Vastauksessa on noudatettava annettua merkintätapaa.

Kysymys 2.1. `eno(X,Y)`. (X on Y:n äidin veli) (1 p.)

Kysymys 2.2. `äidin_eno(X,Y)`. (X on Y:n äidin eno) (1 p.)

Kysymys 2.3. `isäpuoli(X,Y)`. (X on Y:n isäpuoli) (2 p.)

Kysymys 2.4. `miniä(X,Y)`. (X on Y:n pojan aviovaimo) (2 p.)

Kysymys 2.5. `siskopuoli(X,Y)`. (X on Y:n sisar- eli siskopuoli; täyssisko ei ole siskopuoli!) (3 p.)

Vastaa seuraaviin kysymyksiin mahdollisimman tarkasti ja lyhyesti, esim. "X on Y:n äidin sisaren aviomiehen pikkuveli."

Kysymys 2.6. Mitä sukua X on Y:lle? (4 p.)

`sukulaisuus6(X,Y) :- aviopari(Y,A), sisko(A,B), syntymävuosi(A,C),
syntymävuosi(B,D), D>C, aviopari(X,B).`

Kysymys 2.7. Mitä sukua X on Y:lle? (4 p.)

`sukulaisuus7(X,Y) :- mies(G), vanhempi(A,Y), vanhempi(A,G),
vanhempi(B,Y), vanhempi(C,G), B≠C, A≠B, A≠C, syntymävuosi(Y,D),
syntymävuosi(G,F), D<F, aviopari(G,X).`

Kysymys 2.8. Mitä sukua X on Y:lle? (4 p.)

`sukulaisuus8(X,Y) :- aviopari(A,B), isä(A,C), äiti(B,C),
sisko(X,C), aviopari(C,D), vanhempi(C,E), aviopari(E,F),
vanhempi(F,Y), isä(G,Y), F≠G.`

Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 20.5.2019

Valitse seuraavissa kysymyksissä yksi vaihtoehto kustakin. (Saat kummastakin oikeasta vastauksesta 2 pistettä ja väärästä -2 pistettä. Jos et vastaa, et saa tai menetä pisteitä. Kysymysten 2.9 – 2.10 maksimipistemäärä on 4 ja minimipistemäärä 0.)

Kysymys 2.9. Mikä seuraavista vaihtoehdoista on sellainen, että X on Y:n setä (eli isän veli)?

- a) $\text{setä}(X,Y) :- \text{vanhempi}(A,C), \text{vanhempi}(C,Y), \text{vanhempi}(B,X), \text{vanhempi}(C,X), \text{vanhempi}(A,Y), X \neq A, \text{mies}(X), B \neq C.$
- b) $\text{setä}(X,Y) :- \text{vanhempi}(B,A), \text{vanhempi}(C,A), \text{vanhempi}(B,X), \text{vanhempi}(C,X), \text{vanhempi}(A,Y), X \neq A, \text{mies}(X), \text{mies}(A), B \neq C.$
- c) $\text{setä}(X,Y) :- \text{vanhempi}(B,A), \text{vanhempi}(C,A), \text{vanhempi}(B,X), \text{vanhempi}(C,X), \text{vanhempi}(A,Y), X \neq C, \text{mies}(X), \text{mies}(A), B \neq C.$

Kysymys 2.10. Mikä seuraavista vaihtoehdoista on sellainen, että X on Y:n serkku (eli X:n yksi vanhempi ja Y:n yksi vanhempi ovat keskenään täyssisarukset)?

- a) $\text{serkku}(X,Y) :- \text{vanhempi}(Z,D), \text{vanhempi}(Z,C), \text{vanhempi}(C,Y), \text{vanhempi}(D,X), \text{isä}(A,C), \text{isä}(A,D), C \neq D, Z \neq A, X \neq Y.$
- b) $\text{serkku}(X,Y) :- \text{vanhempi}(C,X), \text{vanhempi}(D,Y), \text{sisko}(C,X).$
- c) $\text{serkku}(X,Y) :- \text{aviopari}(C,F), \text{vanhempi}(A,X), \text{vanhempi}(D,Y), \text{vanhempi}(C,A), \text{vanhempi}(C,D), \text{vanhempi}(F,A), \text{vanhempi}(E,D).$

Tehtävä 3: Ongelmanratkaisutehtävä

Kysymys 3.1. Eläintarhassa on lampaista ja kanoja. Päitä on yhteensä 200 ja jalvoja on yhteensä 580. Kuinka monta kanaa eläintarhassa on? (1 p.)

Kysymys 3.2. Vakionopeudella liikkuva juna ohittaa laiturilla olevan lyhtypylvään 7 sekunnissa ja koko laiturin 28 sekunnissa. Laiturin ohittaminen alkaa, kun junan keula on laiturin alkupisteessä, ja päättyy, kun junan perä on ohittanut laiturin päätepisteen. Jos laituri on 330 metriä pitkä, niin kuinka pitkä juna on? (2 p.)

Kysymys 3.3. Olkoon meillä kori, jossa on yhtä paljon mustia ja valkoisia palloja. Pallot ovat korissa sekaisin ja niitä nostetaan sokkona. Poimitaan ensin kaksi palloa korista. Tämän jälkeen poimitaan vielä kaksi uutta palloa. Kuinka todennäköisesti kaksi jälkimmäistä palloa ovat saman värisiä kuin kaksi ensimmäistä palloa? Palloparin sisällä nostojärjestyksellä ei ole väliä. Esimerkiksi, jos ensimmäiseksi nostetaan musta ja valkoinen pallo, ja jälkimmäiseksi valkoinen ja musta, niin kysymyksessä on samanväriset pallot. Oletetaan, että korissa on palloja ”äärettömän paljon”. Anna vastaus murtolukuna. (2 p.)

Kysymys 3.4. Saarella on vain ritareita ja lurjuksia. Ritarit puhuvat aina totta kun taas lurjukset aina valehtelevat. Kaksi kaverusta A ja B asuvat talossa. Väestönlaskija (ulkopuolinen) koputtaa oveen, jonka avaa A. Väestönlaskija sanoo: ”Haluan tietoa sinusta ja ystävästäsi. Oletko sinä lurjus vai ritari? Onko kaverisi lurjus vai ritari?”

”Me olemme molemmat lurjuksia!” ilmoittaa A. Vastaa lyhyesti perustellen, mitä väestönlaskija voi tästä päätellä? (3 p.)

- (a) A on ritari ja B on lurjus.
- (b) A on lurjus ja B on ritari.
- (c) Molemmat ovat lurjuksia.
- (d) Molemmat ovat ritareita.
- (e) Päätelmiä ei voida tehdä.

Kysymys 3.5. Väestönlaskija tulee naisen ovelle. Hän tiedustelee, onko naisella lapsia, ja kuinka vanhoja he ovat. Nainen vastaa: ”Minulla on kolme lasta, ja heidän ikinsä tulo on 36. Heidän ikinsä summa lukee kyltissä oven päällä.” Väestönlaskija katsoo kylttiä, laskee hetken ja sanoo, ettei hänellä ole vielä riittävästi tietoja ikätietojen päättämiseen. Nainen poistuu taloonsa, mutta vastaa vielä: ”Minun täytyy nyt mennä katsomaan vanhimman lapseni jalkapallopelejä. Hän

Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 20.5.2019

on harrastanut jalkapalloa pidempään kuin mitä hänen sisaruksillaan on elinvuotia yhteenlaskettuna.” Väestölaskija toteaa tietoja olevan nyt riittävästi ja lähtee tyytyväisenä pois. Kuinka vanhoja lapset ovat? Iät ovat tässä kokonaislukuja. (5 p.)

Kysymys 3.6. Eräällä saarella asuu luonnonkansa. Puolet kansan asukkaista aina valehtelevat ja toinen puoli puhuu aina totta. Lisäksi heidän kielensä on tuntematon. On saatu selville, että ”bal” ja ”da” tarkoittavat ”kyllä” ja ”ei”, mutta ei sitä kumpi tarkoittaa kumpaa. He ymmärtävät suomea mutta vastaavat aina joko ”bal” tai ”da”. Vastaasi tulee yksi saaren asukas.

- (a) Mitä saat selville kysymyksellä ”Tarkoittaako bal kyllä”? (3 p.)
- (b) Millä kysymyksellä saat selville, mikä sana on ”kyllä”? (3 p.)

Kysymys 3.7. Ohjelmoija on koodaamassa tekoälyjärjestelmää asiakkaalle. Jos ohjelmoijan palkkaa nostetaan tai ohjelmoijalle annetaan kolajuomaa, siitä seuraa parempaa koodia. Paremmasta koodista seuraa, että asiakasta laskutetaan enemmän tai että tekoäly on liian älykäs. Jos tekoäly on liian älykäs, robotit valtavat maailman.

Oletetaan että robotit eivät valtaa maailmaa. Vastaa perustellen, mitkä seuraavista väitteistä voidaan päätellä ylläolevien lauseiden perusteella? (6 p.)

- (a) Tekoäly ei ole liian älykäs.
- (b) Jos asiakasta ei laskuteta enemmän, niin ohjelmoijan palkkaa ei nosteta.
- (c) Ohjelmoijalle ei anneta kolajuomaa.

Tehtävä 1: Esimerkkiratkaisut

Tehtävissä 1.2–1.6. on voinut saada osapisteitä oikeasta perustelusta, vaikka selkeästi rikottu heuristiikka olisi ollut väärin.

Kysymys 1.1

Tyytyväisyys. Käyttäjän subjektiivista kokemusta ja tyytyväisyyttä ei saa selville pelkästään tarkkailemalla käyttäjää. Tyytyväisyyden tutkimiseen voidaan käyttää esim. kyselylomakkeita tai haastatteluja.

Kysymys 1.2

Virheilmoitukset. Verkkopalvelun antama virheilmoitus ei kerro luonnollisella kielellä mikä virhe on tapahtunut, eikä se anna ehdotusta tilanteen korjaamiseksi.

Kysymys 1.3

Valinnan vapaus. Sovellus ei anna käyttäjän keskeyttää tai perua päivitystä. Käyttäjällä tulisi olla kontrolli ja mahdollisuus vaikuttaa siihen milloin päivitys tehdään.

Kysymys 1.4

Näkyvyys. Palvelu ei anna palautetta siitä, mitä on tapahtumassa. Tämä johtaa virhetilanteeseen; palvelun tilan näkyvyys on myös osa virheiden torjuntaa.

Kysymys 1.5

Minimalistinen suunnittelu. Kaukosäätimessä on paljon painikkeita ja täten ylimääräistä informaatiota jota tarvitaan harvoin. Samankaltaiset painikkeet vaikeuttavat usein käytettyjen painikkeiden havaitsemista.

Myös tunnistaminen-heuristiikka kelpaa oikeaksi vastaukseksi.

Kysymys 1.6

Johdonmukaisuus. Palveluun kirjautumiseen liittyvä toiminto vaihtaa paikkaa. Palvelu rikkoo myös melko vakiintunutta käytäntöä, että kirjautumislinkki löytyy sivun oikeasta yläreunasta.

Kysymys 1.7

- a) Kohdassa 1.7.a) riitti kuvata neljää eri heuristiikkaa rikkovat käytettävyyssongelmat (ongelman kuvaus, mitä heuristiikkaa rikkoo, ja millä riveillä ongelma esiintyy).

Esimerkkejä hyväksytyistä käytettävyyssongelmista:

- Opastus: Käyttäjä ei tiedä miten hänen pitäisi toimia ja miten puhua puhekäyttöliittymälle. (rivit 1-4)
- Minimalistinen suunnittelu: Palvelu toistaa pitkiä laiteversioita, useaan kertaan, jolloin olennainen asia hukkuu epäolennaiseen (rivit 9, 11, 13, 15).
- Tuttuus: Palvelu ei puhu käyttäjän kieltä (rivit 9, 11, 13, 15)
- Valinnan vapaus: Käyttäjällä ei ole kontrollia, puhekäyttöliittymä ei keskeytä puheenvuoroaan käyttäjän yrittäessä kommunikoida (rivit 10-11, 14-15).
- Näkyvyys: Käyttäjä ei ole varma missä tilassa palvelu on ja milloin hän voi puhua (rivit 10 ja 14)

- b) Kohdassa 1.7.b) riitti antaa neljä oleellisesti erilaista korjausta puhekäyttöliittymän parantamiseksi.

Esimerkkejä hyväksytyistä korjauksista:

- Opastus: Palvelu voisi alussa (rivi 1) kertoa miten palvelun kanssa kommunikoidaan, ja antaa esimerkin / esimerkkejä. Opastusta tulee antaa lisää, jos käyttäjä on yhä hämillään (rivi 4), esim. luettelemalla mahdollisia vaihtoehtoja. Vaihtoehtojen luetteleminen tekee palvelun toiminnoista ja vaihtoehtoista näkyviä (Tunnistaminen). Käyttäjää voi myös ohjata antamalla mahdollisuus määrittää vikatyypin joko numeronäppäimillä (“valitse 1”) tai puheella (“sano yksi ...”).
- Minimalistinen suunnittelu: Eri versionumeroiden luetteleminen on turhaa. Palvelu voisi joko suoraan kysyä versionumeroa ja kertoa mistä se löytyy, tai jättää version kysymisen kokonaan pois (rivit 9-15).
- Tuttuus: Versionumerot ovat hyvin samankaltaisia, niitä on vaikea muistaa, ja ne luetellaan epäloogisessa järjestyksessä. Palvelu voisi joko suoraan kysyä versionumeroa ja kertoa mistä se löytyy, tai jättää version kysymisen kokonaan pois (rivit 9-15).

Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 20.5.2019

- Valinnan vapaus: Palvelu voisi keskeyttää oman puheenvuoronsa jos käyttäjä puhuu. Jos keskeyttäminen ei ole mahdollista, se tulisi kertoa käyttäjälle ja antaa selvä merkki milloin käyttäjä voi puhua.
 - Näkyvyys: Palvelun tulisi osoittaa selvästi milloin on käyttäjän vuoro puhua, esim. pienellä äänimerkillä tai puheen rytmityksellä/tauotuksella.
- c) Kohdassa 1.7.c) uusi käyttöympäristö olisi voinut olla esimerkiksi jokin kodin ulkopuolinen paikka, kuten vaikkapa meluisa ruuhkabussi.

Käyttöympäristöä koskevat parannusehdotukset olisivat voineet olla esimerkiksi:

- Versionumeron kysyminen jätetään kokonaan pois (sitä ei voi etänä tarkistaa). Samalla versionumeroiden luetteleminen ehdottomasti jätetään pois (dialogi lyhenee ja yksinkertaistuu, kuuntelu helpottuu ja muistikuorma vähenee).
- Meluisa ympäristö saattaa vaikeuttaa puheentunnistusta. Palvelu voisi esimerkiksi tarjota mahdollisuuden määrittää vikatyypin puheen sijaan numeronäppäintä painamalla ("Valitse 1, jos asiiasi koskee....").

Tietojenkäsittelytieteiden yhteisvalinta.

Tehtävä 2 *House of Windsor*

Mallivastaus ja pisteytyslinjauksia.

2.1 ENO (Y, Y) :- ÄITI (A, Y) , VELI (X, A) .

(max 1p) X:n sukupuoli pitää olla mies. Y:n sukupuolta ei saa määritellä. X:n pitää olla Y:n vanhemmista nimenomaan äidin (ei siis isän tai vanhemman) veli.

2.2 ÄIDIN_ENO (X, Y) :- ÄITI (A, Y) , ENO (X, A) .

(max 1p) X:n sukupuoli pitää olla mies. Y:n sukupuolta ei saa määritellä. X:n pitää olla Y:n äidin äidin veli.

2.3 ISÄPUOLI (X, Y) :- AVIOPARI (X, A) , ÄITI (A, Y) , ISÄ (B, Y) , X ≠ B .

(max 2p) X on Y:n äidin aviomies (1p). Joku muu kuin X on Y:n isä (1p). Y:n sukupuolta ei saa määritellä.

2.4 MINIÄ (X, Y) :- VANHEMPI (Y, A) , AVIOPARI (A, X) .

(max 2p) Jonkun A:n pitää olla Y:n poika (1p) ja sama A on X:n aviomies (1p). Y:n sukupuolta ei saa määritellä.

2.5 SISKOPUOLI (X, Y) :- NAINEN (X) , VANHEMPI (A, X) , VANHEMPI (A, Y) , VANHEMPI (B, X) , VANHEMPI (C, Y) , A ≠ B , A ≠ C , B ≠ C .

(max 3p) X:n sukupuoli pitää olla nainen (1p). Y:n sukupuolta ei saa määritellä. X:llä ja Y:llä on yhteinen vanhempi (1p) ja eri vanhempi (1p). X ei saa olla Y:n täyssisko.

Jos vanhemmat muodostavat aviopareja, se ei ole väärä vastaus, vaikka sitä ei vaadita oikeaan vastaukseen. Täysiä pisteitä kuitenkin ei voi saada, koska vastaus ei ole täydellinen määritelmä.

2.6 "X on Y:n aviovaimon pikkusiskon aviomies."

Aviovaimo (1p), pikku (1p), sisko (1p), aviomies (1p).

Tehtävissä 2.6-2.8 vaaditaan mahdollisimman tarkkaa vastausta. Aviovaimon tai –miehen tilalla puoliso (0,5p), siskon tilalla sisarus (0,5p). Jos virheellisesti vastaa "Y on X:n..." niin arvostelussa ratkaisee, kuinka oikean ("X on Y:n...") vastauksen sisältö ilmenee vastauksesta.

2.7 "X on Y:n pikkuvelipuolen aviovaimo."

Pikku (1p), veli (1p), puoli (1p), aviovaimo (1p).

2.8 "X on Y:n isäpuolen isän sisko."

Isä (1p), puoli (1p), isä (1p), sisko (1p)

Äidin mies (1p, biologinen isä voi olla äidin mies), täti (1,5p, tati voi olla myös äidin sisko), vanhempi (0,5p).

2.9 B ja C ovat molemmat oikein

2.10 A

Pisteytystiputuksia tehtävissä 2.1-2.5:

- 0,5 p

- Puuttuva erisuuruusmerkintä,
- Termit väärinpäin (ÄITI(A,B) -> ÄITI(B,A)) ,
- Käytetty tarpeetonta määrittelemätöntä apukäsitettä,
- Abstraktiotaso on yksi pykälä liian ylhäällä (oikea vastaus on "isä" ja vastataan "vanhempi")
- Abstraktiotaso on yksi pykälä liian alhaalla (oikea vastaus on "vanhempi" ja vastataan "isä")
- Määrittelyn joukko jää vähän vajaaksi
- Mallivastauksissa kiellettyt asiat (esim. "Y:n sukupuolta ei saa määritellä")

-1 p

- Käytetty määrittelemätöntä apukäsitettä. (Esimerkiksi hyödynnetty käsitettä LAPSI(Z,A) ja tätä ei ole ensin määritelty.) Jos apukäsitettä käytetään väärin, pisteytys puolittuu.
- NOT tai OR
- Määrittelyn joukko jää huomattavan vajaaksi

Tehtävä 3: Ongelmanratkaisutehtävä

Esimerkkivastaukset

- Kysymys 3.1: Eläintarhassa on 110 kanaa. Perustelu (ei vaadittu vastaukseen): Merkitään kanojen määrää k ja lampaiden määrää l .

$$\begin{cases} l+k & = 200 \\ 4l+2k & = 580 \end{cases}$$

$$\Rightarrow k = 110$$

- Kysymys 3.2: Junan pituus on 110 metriä. Perustelu (ei vaadittu vastaukseen): $\frac{x+330}{28} = \frac{x}{7} \Rightarrow x = 110$.
- Kysymys 3.3: Todennäköisyys on $\frac{6}{16} = \frac{3}{8}$. Perustelu (ei vaadittu vastaukseen): Merkitään mustaa palloa M-kirjaimella ja valkoista palloa V-kirjaimella. Luetellaan kaikki mahdolliset vaihtoehdot jolla neljä palloa voidaan nostaa. Halutut vaihtoehdot on merkitty x-kirjaimella, joita löytyy kuusi kappaletta kuudestatoista.

MMMM x	VMMM
MMMV	VMMV x
MMVM	VMVM x
MMVV	VMVV
MVMM	VVMM
MVMV x	VVMV
MVVM x	VVVM
MVVV	VVVV x

- Kysymys 3.4: Vastaus on b. Perustelu: Oletetaan että A ritari. Tämä on ristiriita ritarin määritelmän perusteella. A on siis lurjus ja siten hän valehtelee. Siispä B on ritari.
- Kysymys 3.5: Iät ovat 2, 2 ja 9.
Perustelu (ei vaadittu vastaukseen): Tutkitaan, minkä lukujen tulo on 36.

Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 20.5.2019

Ikä 1	Ikä 2	Ikä 3	Summa
1	1	36	38
1	2	18	21
1	3	12	16
1	4	9	14
1	6	6	13
2	2	9	13
2	3	6	11
3	3	4	10

Huomataan, että luku 13 on ainoa sellainen summa, joka ei ole yksikäsitteinen ikävuosien suhteen. Tämä on syy sille, miksi väestönlaskija sanoo ettei hänellä ole ”riittävästi tietoja”. Muutenhan oven päällä kyltissä oleva luku (summa) olisi yksikäsitteisesti antanut myöskin kaikkien lasten iät. Niinpä mahdolliset iät ovat 1, 6, 6 tai 2, 2, 9.

”Vanhin lapsi”-vihjeen perusteella iät ovat 2, 2, 9.

- Kysymys 3.6: Kohta (a): Kysymyksellä saadaan selville, onko kysymyksessä todenpuhuja vai valehtelija. Perustelu (ei vaadittu vastaukseen):

Oletetaan, että BAL=KYLLÄ, DA=EI:

Vastaaja puhuu totta => Vastaa BAL.

Vastaaja valehtelee => Vastaa DA.

Oletetaan, että BAL=EI, DA=KYLLÄ:

Vastaaja puhuu totta => Vastaa BAL.

Vastaaja valehtelee => Vastaa DA.

Kohta (b): Esimerkiksi ”Oletko valehtelija?” tai ”Vastaisitko BAL, jos kysyisin sinulta ’onko BAL kyllä?’” Perustelu (ei vaadittu vastaukseen):

Otetaan kysymys ’Oletko valehtelija’.

Oletetaan, että BAL=KYLLÄ, DA=EI:

Vastaaja puhuu totta => Vastaa DA.

Vastaaja valehtelee => Vastaa DA.

Oletetaan, että BAL=EI, DA=KYLLÄ:

Vastaaja puhuu totta => Vastaa BAL.

Vastaaja valehtelee => Vastaa BAL.

Tietojenkäsittelytieteen valintakoe 20.5.2019

- Kysymys 3.7: Merkitään totuuksia seuraavasti:
 - P = Ohjelmoijan palkkaa nostetaan
 - C = Ohjelmoijalle annetaan kolajuomaa
 - K = Parempi koodi
 - L = Laskutetaan enemmän
 - A = Älykäs tekoäly
 - R = Robotit valtaavat maailman

Ja tunnettuja seurauksia seuraavasti:

1. P tai $C \Rightarrow K$
2. $K \Rightarrow L$ tai A
3. $A \Rightarrow R$

Kohta (a): Voidaan päätellä. Väite pitää paikkansa. Perustelu: R ei totta $\Rightarrow A$ ei totta.

Kohta (b): Voidaan päätellä. Väite pitää paikkansa. Perustelu: Vastaväite: P totta $\Rightarrow K \Rightarrow L$ tai A . Koska (a)-kohdan perusteella A ei ole totta, niin L täytyy olla totta. Tämä on ristiriita, joten P oltava ei totta.

Kohta (c): Ei voida tehdä päätelmiä. Perustelu:

- Jos C epätosi ja P epätosi \Rightarrow ei mitään
- Jos C epätosi ja P tosi $\Rightarrow K \Rightarrow L$
- Jos C tosi ja P epätosi $\Rightarrow K \Rightarrow L$
- Jos C tosi ja P tosi $\Rightarrow K \Rightarrow L$

Annetuilla tiedoilla ei siis voida C :stä päätellä mitään.