

ELT-23050 EMBEDDED SYSTEMS PRODUCTION

LÄSNÄOLOT: [HTTPS://TINYURL.COM/ELT2017](https://tinyurl.com/ELT2017)

Schedule

Huhtikuu 2017

TIISTAI	KESKIVIIKKO	PERJANTAI
18	19	21
	DL: Tenttivastausten korjaukset	12-14 Luento 8
	(DL: väliversio ohjauspyyntö- lomakkeella)	Ohjaustilaisuus luennon jälkeen
25	26	28
		12-14 Luento 9
DL: loppuesitys materiaalinpalautus- lomakkeella		Loppuesitykset

Toukokuu 2017

TIISTAI
2
DL: Harjoitustyön palautus materiaalinpalautus- lomakkeella
9
16
DL: Harjoitustyön lopullinen palautus materiaalinpalautus- lomakkeella

Reference: Ranta M. Asplund H. J., 2017, ELT-23050 Embedded systems production – lecture 6 at Tampere University of Technology, lecture slides, Idegos Oy, Espoo, Finland

Poster

(= lopputilaisuuden esitysmateriaali)

Poster

- A common template will be distributed in Moodle (Powerpoint) (size A0)
 - Preserve the layout, colors, fonts etc. if you want to use some other software
 - Make sure that your poster is legible in sizes A3 and A4
 - Submit the poster as PDF
- Proposed content
 - Title, authors
 - Keywords
 - Central concepts, their definitions and source of definition
 - e.g. Design for pöö (DFPö) means considering pöö facilities... (Name, 2000)
 - Most important topics, issues, methods or comparisons
 - References — only central ones

Final presentations

Reference: Ranta M. Asplund H. J., 2017, ELT-23050 Embedded systems production – lecture 6 at Tampere University of Technology, lecture slides, Idegos Oy, Espoo, Finland

Final presentations - process

- Posters
 - Poster of current presentation will be projected on the screen
 - No need for any other presentation material
 - Copies (size A3) of all posters will be hung on the wall
 - Copies (size A4) of all posters will be distributed to each participant
- 7-10 minute presentations (no more, no less!)
 - You have 1 minute left when the lecturers show a yellow card
 - Stop immediately when you see a red card
- There will be a list on the wall showing the order of the presentations
 - Please prepare to give your presentation immediately after the previous presentation ends

A few notes

- Excuses do only make things worse
 - Do not begin your presentation by telling what's wrong with it and why
 - Probably no one will notice unless you tell them
- Please write down all questions and either send them via email or give the piece of paper to lecturers
 - It'll be your chance to learn more about productisation and designing
 - Questions will be discussed in the next lecture

Tentin läpikäynti

Reference: Ranta M. Asplund H. J., 2017, ELT-23050 Embedded systems production – lecture 6 at Tampere University of Technology, lecture slides, Idegos Oy, Espoo, Finland

Contents

3. Monivalintatehtävä
2. Vertaa valitsemasi artikkeliparin lähestymistapoja
1. Laadi kysymys kirjallisuustyöstäsi ja vastaa siihen perustellen

Tenttivastausten korjaukset (ohjeita)

3. Monivalintatehtävä

Reference: Ranta M. Asplund H. J., 2017, ELT-23050 Embedded systems production – lecture 6 at Tampere University of Technology, lecture slides, Idegos Oy, Espoo, Finland

Concurrent engineering tarkoittaa

- A. Tehtävien ja näkökulmien samanaikaisuuden mahdollistaminen
- B. Rinnakkaisprosessointia tuotteistetuissa järjestelmissä
- C. Suunnittelutiimien välistä kilpailua

Miten voidaan vähentää tuotekehityksen riskejä merkittävästi?

A. Testauksella tuotteen valmistuttua

- Liian myöhäistä - riskit toteutuivat jo

B. Luotettavilla ja perustelluilla tutkimustuloksilla

C. Haastattelemalla mahdollisimman suurta otosta oletetusta käyttäjäkunnasta

- Suuri otos ei tuo lisäarvoa.
- Käyttäjät eivät osaa pyytää sellaista, joka ei ole jo olemassa
- Hyvin tehty käyttäjätutkimus on hyvä tuki yksinkertaisessa rutiinisuunnittelussa

D. Systemaattisella suunnittelulla ja mallittamisella

Design for X (DFX) tarkoittaa

- A. Äärimmäisen kohdennettua suunnittelua
- B. Tuotteen eri aspektien huomioimista suunnittelusta
- C. Siirtyminen xerografiaan litografiasta piirien valmistuksessa

Kuka määrää tuotekehityksen kulun?

- A. Käytettävyys ja markkinointi
- B. Teollinen muotoilu
- C. Kaikki osallistuvat omista näkökulmistaan
- D. Kokoonpano- ja valmistustekniikka

Mitkä väitteistä ovat oikein?

- A. Perussuunnittelu (routine designing) ei tuo juurikaan rahaa yritykselle
- B. Luova suunnittelu (creative designing) tuottaa aina tuloksen
- C. Perussuunnittelu, innovatiivinen suunnittelu (innovative designing) ja luova suunnittelu ovat kaikki yhtä tärkeitä
- D. Ideointi ja nopeat muutokset ovat tärkempiä kuin systemaattinen suunnittelu
- E. Kaikki menetelmät sopivat kaikkiin tehtäviin

Redundanssi on ...

- A. ... yksinomaan ja aina toivottavaa.
 - Turhat hyödyntämättömät komponentit lisäävät kustannuksia ja vievät tilaa
- B. ... kaikkien tuotteen komponenttien kahdentamista vahinkojen varalta.
 - Turhat hyödyntämättömät komponentit lisäävät kustannuksia ja vievät tilaa
- C. ... hyvä tapa pidentää tuotteen elinkaarta.
- D. ... mahdollista suunnitella hyödylliseksi.
- E. ... kriittisten osien toimivuuden varmistamista vikatilanteissa.

Tuotteen erinomaisuutta parantavat ...

- A. ... toisiokäyttöjen (sekundäärikäyttöjen) suunnittelu.
- B. ... redundanssien suunnittelu hyviin olosuhteisiin.
 - Myös hyvissä olosuhteissa kannattaa pidentää elinkaarta
- C. ... mukautuvuuden suunnittelu vaihteleviin olosuhteisiin.
- D. ... eettisten näkökulmien huomiointi suunnittelussa.
 - Eettisyys vaikuttaa ostopäätöksiin ja maineeseen
- E. ... tuotemallien käyttö.
 - Tuotemalleilla voi validoida tuotetta ja tallettaa suunnittelutietoa (DfX). Tuotemalli ei tarkoita esim. mallikappaleita.
- F. ... **hyvien huonojen olosuhteiden käyttö suunnittelun aikana.**
 - Tuotteen tulee toimia ei-optimaalisissa olosuhteissa.
 - Huonoihin olosuhteisiin löydetään ratkaisuja, jotka tuovat lisäarvoa normaalioloissa

2. Vertaa valitsemasi artikkeliparin lähestymistapoja

Reference: Ranta M. Asplund H. J., 2017, ELT-23050 Embedded systems production – lecture 6 at Tampere University of Technology, lecture slides, Idegos Oy, Espoo, Finland

Pair 1 (configuration)

- Lin Li, Philipp Wagner, Ramesh Ramaswamy, Albrecht Mayer, Thomas Wild, and Andreas Herkersdorf. 2016. A Rule-based Methodology for Hardware Configuration Validation in Embedded Systems. In Proceedings of the 19th International Workshop on Software and Compilers for Embedded Systems (SCOPES '16), Sander Stuijk (Ed.). ACM, New York, NY, USA, 180-189. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2906363.2906377>
- Muzammil Shahbaz, K. C. Shashidhar, and Robert Eschbach. 2011. Iterative refinement of specification for component based embedded systems. In Proceedings of the 2011 International Symposium on Software Testing and Analysis (ISSTA '11). ACM, New York, NY, USA, 276-286. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2001420.2001454>

Pair 1 (configuration)

Li et al.	Shahbaz et al.
Yhteinen ongelma: Eri valmistajien toimittamien eri toimintoja tarjoavien komponenttien puutteellinen ja vaikeaselkoinen dokumentaatio	
Raudan konfiguraation ongelmien löytäminen	Spesifikaation puutteiden löytäminen havainnoimalla komponenttien toimintaa

Pair 1 (configuration)

Li et al.	Shahbaz et al.
Sääntöihin perustuva - suunnittelija määrittelee säännöt tietokantaan	Tilasiirtymiin perustuva - tilojen ja tilasiirtymien havainnoiminen eri syötteillä
Piirin sisäiset signaalit - edellyttää piirin sisäisen toiminnan tuntemista	Piirin ulkoiset signaalit - mustalaatikko - menetelmä sovellettevissa muihin komponenttipohjaisiin tuotteisiin
Apriori-säännöt oikeasta toiminnasta - tuottaa testausraportin	Reverse-engineering - iteratiivinen spesifikaation parantaminen

Model answer from a student 1: Li et al. vs. Shahbaz et al.

Molemmat artikkelit käsittelevät pohjimmiltaan samaa ongelmaa eli sitä, kuinka vaikeaa monimutkaisen komponentin spesifikaation esittäminen on eksaktilla ja ymmärrettävällä tavalla. Artikkelit ehdottavat ratkaisuja tiettyihin tästä seuraaviin ongelmiin.

Artikkelien lähestymistapojen ero on siinä, mille toimijalle ratkaisu on suunnattu.

Artikkelissaan “A Rule-based Methodology for Hardware Configuration Validation in Embedded Systems” Lin Li et al pohtivat SoC-piirien asetusrekisterien käyttöön liittyviä ongelmia. Monimutkaisten SoC-piirien ongelmaksi nousee usein se, etteivät ohjelmoijat ymmärrä miten piirien asetusrekisterejä tulee käyttää, koska luonnollisella kielellä kirjoitetut käyttöohjeet ovat epäeksakteja ja monitulkintaisia. Ratkaisuksi he esittävät asetusrekisterien käytösääntöjen ilmaisua luonnollisen kielen sijaan formaalilla kielellä, joka kuvaa sallitut asetukset. Näiden formaalien sääntöjen soveltamiseksi säännöt tallennetaan tietokantaan ja sääntöjä verrataan ohjelman ajon aikana tehtyihin asetusrekisterien muutoksiin automaattisen analysointityökalun avulla. Lin Li et al siis pyrkivät auttamaan komponentin valmistajaa luomaan tarkemman ja helpommin sovellettavan spesifikaation.

Artikkelissaan “Iterative Refinement of Specification for Component Based Embedded Systems” Muzammil Shahbaz et al käsittelevät huonoista spesifikaatioista johtuvia komponenttien välisiä yhteensopivuusongelmia. Komponenttivalmistajien spesifikaatiot ovat usein puutteellisia tai jopa kuvaavat komponentin toimintaa jossain tilanteessa väärin. Ratkaisuksi ongelmaan he ehdottavat menetelmää, jossa komponentin toimintaa testataan automaattisesti eri tilanteissa ja saatuihin havaintoihin perustuen komponentin spesifikaatiota tarkennetaan ja korjataan iteratiivisesti. Tämän ratkaisun tavoitteena on siis tarjota komponentin käyttäjälle keino luoda komponentista tämän tarpeita vastaava spesifikaatio.

Model answer from a student 2: Li et al. vs. Shahbaz et al.

Kummassakin artikkelissa perehdytään ongelmaan, jossa kokonainen järjestelmä koostuu monista pienimmistä osista ja muodostaa lopulta isomman kokonaisuuden. Ydinongelmana on, että annetut spesifikaatiot järjestelmistä eivät ole täydellisiä ja sisältävät virheitä tai järjestelmät ovat yksinkertaisesti niin laajoja ja monimutkaisia, että niitä ei voi käsitellä virheettää ilman automaattisia tarkastuksia. Näin ollen järjestelmän lopullinen toiminnallisuus ei välttämättä vastaa määrittelyä. Olipa kyse sitten ajoneuvopuolen "mustan laatikon" lähestymistavasta [2] tai SoC rautasuunnittelun spesifikaation välittämisestä ohjelmoijille [1], ongelma on samantapainen; on kyettävä varmistamaan, että laitteen toiminta vastaa annettua spesifikaatiota.

Artikkelit esittävät ongelmaan kaksi eri lähestymistapaa. Ensimmäisenä on sääntöihin pohjautuva validointi [1], jossa järjestelmän suunnittelun pohjalta luodaan sääntötietokanta. Tästä tietokannasta luodaan dokumentaation ohjelmistokehittäjille ja sitä käytetään myös validoimaan ohjelmistoa. Tietokannan avulla voidaan selvittää, toimiiko ohjelmisto raudan määrittelyn mukaisella tavalla. Tässä lähestymistavassa oletetaan siis alkuperäisen spesifikaation olevan suhteellisen oikein ja tarjoavan määrittelyn sille, miten laitteen rautatoimintoja tulisi käyttää oikein.

Toisessa artikkelissa [2] asiaa lähestytään siten, että järjestelmän spesifikaation oletetaan jo oletusarvoisesti olevan epätäydellinen, ja järjestelmästä luodaan malli käyttäen loogista päättelyä, tutkimalla siihen kytkettyjä sisäänmenoja ja ulostuloja. Tätä mallia verrataan sitten spesifikaatiosta saatuun malliin ja tarvittaessa pääteltyä mallia parannetaan iteratiivisesti kunnes spesifikaatio ja malli vastaavat toisiaan. Tuloksena on siis, että iteroimalla generoitu malli on tarkempi kuin annettu spesifikaatio.

Kummassakin lähestymistavassa on yhteistä, että niissä verrataan haluttua toiminnallisuutta annettuun/vaadittuun toimintaan. Sen sijaan suurin ero on vertailumalleissa. Shahbaz et al. [2] lähestyy asiaa vertailemalla generoitua mallia epätäydelliseen spesifikaatioon, ja näin ollen usean iteroinnin kautta luo täydellisemmän spesifikaation ja toimintakuvauksen laitteesta. Li et al. [1] olettaa alkuperäisen spesifikaation olevan jo oikein, mutta varmistaa, että ohjelmoija käyttää laitetta spesifikaation määrittelemällä tavalla. Toisin sanoen voisikin ajatella, että toinen tutkimus määrittää säännöt ja toinen varmistaa, että määritettyjä sääntöjä noudatetaan.

Tutkimuksen metodit voisi yhdistää vielä siten, että iteratiivista, pääteltyä mallia ja spesifikaatiota käytettäisiin varmistamaan sääntöpohjaista mallia. Näin ollen rautasuunnittelun rinnakkaisena funtiona voisi olla iteratiivinen spesifikaation parantaminen tutkimuksessa [2] esitetyllä tavalla vaikka sen oletetaankin jo olevan täydellisempi.

Model answer from a student 3: Li et al. vs. Shahbaz et al.

Artikkelit käsittelevät yhteisenä ongelmana moduulien spesifikaatioiden epätäydellisyyttä ja vaikeaselkoisuutta. Ensimmäinen lähestyy ongelmaa tavalla jossa moduulin käyttäjä voi käyttää erityistä työkalua tutkimaan moduulien rekistereihin kirjoituksia ja lukemisia. Seuraamalla rekisterienkäsittelyjä työkalu tarkistaa onko moduulien konfigurointi tapahtunut oikein. Työkalu on erityisen hyödyllinen tilanteissa, jossa muutokset kellotaajuudessa ajon aikana aiheuttavat uudelleenkonfigurointitarpeen muissa moduuleissa mutta ohjelmoija laiminlyö tähän olettaessaan sen tapahtuvan automaattisesti. Ensimmäinen artikkeli tarjoaa myös yksiselitteistä kuvauskieltä käytettäväksi spesifikaation luomiseen ja vastuu sen ja sääntöjen luomisella on moduulin suunnittelijalla.

Jälkimmäinen artikkeli lähestyy aihetta siitä kulmasta, että moduuli on jo kehitetty ja sen spesifikaatio on epätäydellinen. Moduulin spesifikaatio pyritään täydentämään sen käyttäjän toimesta. Spesifikaatio pyritään täydentämään luomalla käyttäytymismalli moduulille epätäydellisen speksin ja asiantuntijoiden avulla. Sitten mallia pyritään yhdenmukaistamaan moduulin kanssa iteratiivisesti siten että aina kun malli ei vastaa joltain osin tehdään siihen muutoksia, kunnes eroja ei enää ole. Näin saadusta mallista saadaan moduulin Spesifikaatio. Suurin lähestymisero ensimmäiseen artikkeliin jälkimmäisessä on siis toiminnallisuuden selvittäminen jälkeenpäin testaamalla saatua laitetta kun taas ensimmäisessä spesifikaatio pyritään saamaan täydelliseksi jo suunnittelijan toimesta.

Pair 2 (sustainability)

- S. Takata, F. Kimura, F.J.A.M. van Houten, E. Westkamper, M. Shpitalni, D. Ceglarek, J. Lee, Maintenance: Changing Role in Life Cycle Management, CIRP Annals - Manufacturing Technology, Volume 53, Issue 2, 2004, Pages 643-655, ISSN 0007-8506, [http://dx.doi.org/10.1016/S0007-8506\(07\)60033-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0007-8506(07)60033-X).
- Afshari, H., Peng, Q., & Gu, P. (2016). Reducing effects of design uncertainties on product sustainability. Cogent Engineering, 3(1) doi:<http://dx.doi.org/10.1080/23311916.2016.1231388>

Pair 2 (sustainability)

Takata et al.	Afshari et al.
Yhteinen ongelma: Ympäristökuorman vähentäminen	
Tuotteen kunnossapito	Tuotteen elinkaaren pidentäminen suunnitteluvaiheessa

Pair 2 (sustainability)

Takata et al.	Afshari et al.
Ekologinen kestävyys: materiaalin ja energiankulutuksen minimointi	Epävarmuuksien ennustaminen: määritelmien, tiedon ja luottamuksen puute
Huoltostrategia: time based, condition based	Käyttäjän mieltymysten muutos
Kunnossapito palveluna	Pitkäikäiset ja monikäyttöiset tuotteet
Mallien käyttö	

Student's model answer: Takata et al. vs. Afshari et al.

Artikkelissa Takata et al.: Changing Role in Life Cycle Management tuotteiden kestävyysongelmaa lähestytään huollon kautta. Tarkoituksena on siis taata tuotteelle mahdollisimman pitkä elinkaari, jotta materiaalien ja energiankulutus saadaan minimoitua. Takata et al. mukaan tuotteiden huollolla ja sen toteuttamisella on suuri merkitys tuotteen elinkaarelle. Huollon avulla tuotteiden elinikää pystytään kasvattamaan. Tästä syystä huoltomenetelmiä ja -teknologioita pitää tutkia laajemmin. Takata et al. esittelee viitekehyksen (framework), jossa huolto on osana tuotteen elinkaarta. Viitekehys koostuu kolmesta silmukasta (loop), joista ensimmäisessä toteutetaan huoltotoimenpiteitä huoltostrategian mukaan. Huoltotoimenpiteiden tulokset analysoidaan ja niiden avulla huoltosuunnittelua pystytään parantamaan (silmukka 2). Lopulta huoltosuunnittelun ja huoltotoimenpiteiden avulla tuotesuunnittelua pystytään korjaamaan ja tuotteesta pystytään tekemään kestävämpi ja huollettavampi.

Toisessa artikkelissa Afshari et al. Reducing effects of design uncertainties on product sustainability lähestyvät ongelmaa epävarmuustekijöiden kautta ja konkretisoivat lähestymismallinsa esimerkituotteen kautta. Tutkimuksessaan Afshari et al. selvittävät epävarmuustekijöiden, kuten ympäristön ja käyttäjien vaatimuksien, vaikutuksia tuotteiden kestävyteen. He luovat epävarmuustekijöistä matemaattisia malleja hyödyntäen ja yhdistäen useita mallintamismetodeja ja -teorioita, kuten 'agent-based modelling' ja 'diffusion theory'. Artikkelissa Afshari et al. esittelevät metodin ympäristön vaikutuksien mallintamiseen tuotteen kestävyttä ajatellen. Metodi koostuu neljästä vaiheesta, jossa ensimmäiseksi määritellään tuotteen elinkaaren toiminnalliset vaatimukset. Seuraavaksi mitataan ympäristön vaikutukset tuotteen elinkaareen. Kolmas vaihe on mitata käyttäjävaatimuksien muutosten vaikutukset. Viimeisessä vaiheessa tutkitaan ympäristön vaikutus jokaiseen suunnitteluparametriin. Metodin avulla epävarmuustekijöiden vaikutusta pystytään vähentämään ennen tuotteen valmistusta ja markkinoille viemistä.

Artikkeleiden esittelemät lähestymistavat ovat hyvin erilaiset. Takata et al. lähestyy ongelmaa huollon kautta, kun taas Afshari et al. lähestyy epävarmuustekijöiden kautta. Molemmat pyrkivät tekemään tuotteesta kestävämmän ja elinkaareltaan mahdollisimman pitkän. Kuitenkin Takata et al. tavassa edetään valmiista tuotteesta takaisin suunnittelupöydälle, kun taas Afshari et al. tavassa pyritään tuotteen kestävyttä parantamaan jo ennen tuotantoa.

1. Laadi kysymys kirjallisuustyöstäsi ja vastaa siihen perustellen

Julkaisuun ja sen kirjoittajiin viittaaminen

- Vertailukysymyksen vastauksessa ja kirjallisuustyössä ei käytetä julkaisun otsikkoa, vaan
 - Kirjoittajan tai kirjoittajien nimeä
 - Smith esittelee menetelmän.... (Smith 2006).
 - Kaksi kirjoittajaa: Smith ja Jones esittävät (Smith and Jones 2006).
 - Enemmän kuin kaksi kirjoittajaa: Smith et al. esittelevät menetelmän... (Smith et al. 2006).
 - Kirjoitetaan suoraan asiasta ja merkitään viite
 - Menetelmä mallin tarkastamiseksi...(Smith et al. 2006).
 - (Viittauksen sijoitustapa kertoo, koskeeko se esim. lauseen osaa, virkettä, tekstikappaletta, listaa tms.)

Huomioita

- Lukiessa kannattaa jäsentää sisältöä muistiinpanoihin ja miettiä tärkeimmät pointit
 - Lukutyyli on kuitenkin vapaa
- Ei kannata laittaa arvauksia sanojen etymologiasta tai sanakirjamerkityksiä
 - Eivät ole oleellisia
- Ryhmätyössä varmistakaa, että molemmat oppivat
- Muistakaa hyödyntää tenttivastauksia kirjallisuustyössänne

Tenttivastausten korjaukset

- Korjattu vastaus on toimitettava
 - Tehtävistä 1 ja 2, jos ei ole saanut hyväksyttyä
 - Monivalintatehtävästä 3, jos pisteitä on saatu alle 27
 - Tällöin korjaukset on tehtävä kaikkiin monivalinnan kysymyksiin, joissa on ollut virheitä
- Toimittakaa korjaukset 19.4. mennessä
- Lomake tulee Idegosin kotisivulle tenttisivun alle maanantaina 10.4.
- Lomakkeeseen täytyy täyttää **perustelut**
 - Myös monivalintatehtäviin

Contact information

- Please do not hesitate to contact us, if you have any questions or you just want to check something
 - edu@idegos.fi
 - Please notice:
 - Keyword “ESP:” in the subject field of your e-mail helps to avoid confusion with spam mail
 - email subject could for example be “ESP: The seminar assignment”
 - Even when teachers send e-mail from their own accounts, please remember to answer to edu@idegos.fi, which is read and answered by several people