

pala

ASE-6030 Automaation reaaliaikajärjestelmät

Testausdokumentti

Harjoitustyön nimi

Versio 3.0

Konsta Pirttilahti 253080 Pyy Vehmas 242160
Dokumentin tila: palautusversio Muokattu: 3.12.2019

SISÄLLYSLUETTELO

Sisällysluettelo.....	2
1 Johdanto	3
2 Testimäärittely	4
2.1 Testattavat vaatimukset	4
2.1.1 Yksikkötestit.....	4
2.1.2 Järjestelmätestit	4
2.2 Lähestymistapa	4
2.3 Hylkäys- ja hyväksymiskriteerit	4
2.3.1 Luokan hylkäys- ja hyväksymiskriteerit	4
2.3.2 Järjestelmän hylkäys- ja hyväksymiskriteerit.....	5
3 Testitapausten määrittely	6
3.1 Testijoukot ja testitapaukset	6
3.1.1 Järjestelmätestin testijoukot	6
3.1.2 Yksikkötestin testijoukot.....	6
3.2 Testitapausten väliset riippuvuudet	6
3.2.1 Järjestelmä testien väliset riippuvuudet.....	7
3.2.2 Yksikkö testien väliset riippuvuudet	7
3.3 Järjestelmätestauksen testitapaukset.....	7
3.3.1 JTJ1	8
3.3.2 JTJ2	9
3.3.3 JTJ3	11
3.3.4 JTJ4	13
3.4 Yksikkötestauksen testitapaukset	13
3.4.1 YTJ1	14
3.4.2 YTJ2	16
4 Testitulokset	18
4.1 Arviointi.....	18

1**JOHDANTO**

Tämä dokumentti on tehty kurssin ASE-6030 Automaation reaaliaikajärjestelmät kurssille harjoitustyönä. Dokumentissa suunnittelemme yksikkö-, sekä järjestelmätestit harjoitustyönä toteutelle säätösovellukselle ja arvioimme, soveltuuko sovellus käyttötarkoitukseen.

Dokumentin tarkoitus on, että lukija pystyy toteuttamaan samat testaukset samassa ympäristössä ja päätyä samoihin lopputuloksiin, kuin me olemme päässeet.

2**TESTIMÄÄRITTELY**

Tässä luvussa kerrotaan yleisesti, mitä testataan ja miten.

2.1**Testattavat vaatimukset**

Järjestelmätestauksessa keskitytään järjestelmä tason vaatimuksiin, ja yksikkötestauksessa on kuvattuna lyhyesti testattava luokka ja tämän testaus.

2.1.1**Yksikkötestit**

Yksikkötestauksen luokkana toimii PFC luokka. PFC vastaa prosessin, pääsekvenssien ja alisekvenssien suorittamisesta käyttäjän haluamilla prosessiparametreilla. Testaamme kyseisessä luokassa, että se ottaa vastaan yhden double ja kolme int tyypistä muuttujan arvoa ja tarkistaa, että nämä ovat virherajojen sisällä. Keittolämpötilan arvo tulee olla välillä 23.0-25.0°C ja keittopaineen välillä 100-250 kPa. Testaamme myös, että PFC luokan ja simulaattorin välinen yhteys saadaan muodostettua ja katkaistua hallitusti. Pyrimme myös testaamaan, että yhteyttä ei saada muodostettua, mikäli simulaattori ei päällä ja yhteys katkeaa, mikäli yhteydessä ilmenee ongelmia.

2.1.2**Järjestelmätestit**

Järjestelmätestauksessa testataan seuraavia asioita: parametrien antaminen sovellukselle, sovelluksen ja simulaattorin yhteyteen liittyviä asioita, sekvenssin toimintaa sekä säädön toimintaa.

Tarkemmin eri järjestelmä testit ovat selitettynä alempana kolmannessa luvussa.

2.2**Lähestymistapa**

Järjestelmätestauksessa sovelluksen tulee suorittaa vaatimusmäärittelyn mukainen minipanosprosessi, prosessin laitteiden arvot tulee vastata käyttäjän vaatimia arvoja ja sovelluksen tulee tulostaa, kun prosessi on suoritettu onnistuneesti.

Yksikkötestauksessa ajetaan yksikkötestisovellus, joka syöttää testattavalle PFC luokalle metodeille syötteet ja tarkistaa tulokset.

2.3**Hylkäys- ja hyväksymiskriteerit**

Tässä luvussa on määritelty ne kriteerit, joilla testikohde (luokka tai koko sovellus) voidaan hylätä.

2.3.1**Luokan hylkäys- ja hyväksymiskriteerit**

Mikäli sovellus ei suoriudu luvun ”Testimäärittely” kohdan ”Yksikkötestit” määritetyistä testeistä, joiden vakavuusaste on vakava ja epäonnistumistodennäköisyys on kohtuullinen, hylätään kyseinen luokan toteutus.

2.3.2**Järjestelmän hylkäys- ja hyväksymiskriteerit**

Mikäli sovellus ei suoriudu luvun ”Testimäärittely” kohdan ”Järjestelmätestit” määritetyistä testeistä, joiden vakavuusaste on vakava ja epäonnistumistodennäköisyys on kohtuullinen, hylätään kyseinen sovelluksen toteutus.

3**TESTITAPAUSTEN MÄÄRITTELY**

Tässä luvussa kuvataan varsinaiset testitapaukset sekä niiden ryhmittely ja riippuvuudet.

3.1**Testijoukot ja testitapaukset**

Tässä aliluvussa kerrotaan testaukseen tarkoitetuista testitapauksista sekä niistä muodostetuista testijoukoista.

3.1.1**Järjestelmätestin testijoukot**

Järjestelmätestit ovat jaettuna neljään eri testijoukkoon.

JTJ1 sisältää testitapaukset ”Hyväksyttävien parametrien syöttäminen” ja ”Väärälaisten parametrien syöttäminen”.

JTJ2 sisältää testitapaukset ”Yhdistäminen simulaattoriin”, ”Yhteyden katkaisu”, ”Uudelleen yhdistäminen” ja ”Vahinko yhdistäminen”.

JTJ3 sisältää testitapaukset ”Sekvenssin käynnistäminen ja suorituminen”, ”Sekvenssin keskeyttäminen”, ”Yhteyden katkaiseminen sekvenssin ajon aikana”, ”Yhteyden katkeaminen sekvenssin ajon aikana” ja ”Sovelluksen sulkeminen sekvenssin aikana”.

JTJ4 sisältää testitapauksen ”Lämpötila ja paine säädön testaus”.

Eri testitapauksia on tarkemmin kuvailtu myöhemmin tässä luvussa.

3.1.2**Yksikkötestin testijoukot**

Yksikkötestit ovat jaettuna kolmeen eri testijoukkoon.

YTJ1 sisältää testitapaukset, joissa testataan metodia setProcessParameter oikeanlaisilla ja vääränlaisilla parametri syötteillä.

YTJ2 sisältää testitapauksen, jossa testataan, onnistuuko yhteys simulaattoriin connect_PFC metodilla ja yhteyden katkaiseminen disconnect metodilla.

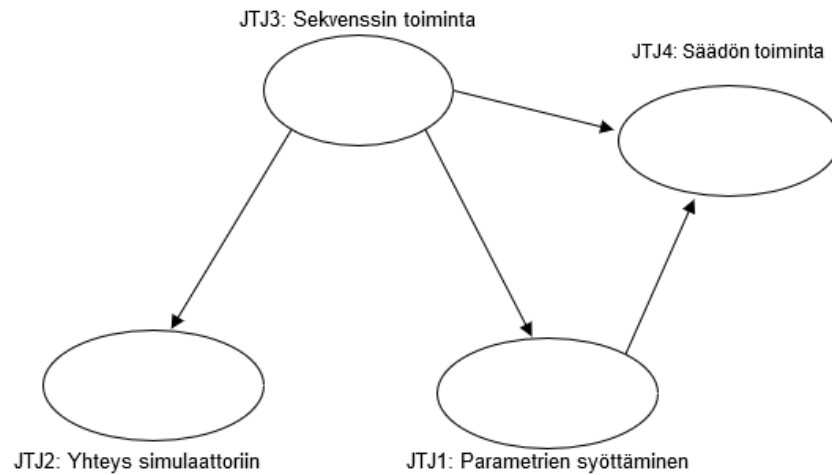
Eri testitapauksia on tarkemmin kuvailtu myöhemmin tässä luvussa.

3.2**Testitapausten väliset riippuvuudet**

Tässä luvussa kuvataan testijoukkojen välisiä riippuvuuksia.

3.2.1

Järjestelmä testien väliset riippuvuudet



3.2.2

Yksikkö testien väliset riippuvuudet

Yksikkötestijoukot `setProcessParameter` metodin testaaminen ja `connect_PFC`, sekä `disconnect` metodin testaaminen eivät ole toisistaan riippuvaisia.

3.3

Järjestelmätestauksen testitapaukset

Tässä luvussa on kuvattuna järjestelmätestauksen testitapaukset.

3.3.1

JTJ1

Hyväksyttävien parametrien syöttäminen

Tunniste	JTJ1A1
Kuvaus	Käyttäjä syöttää sovellukseen hyväksyttäviä prosessi parametrien arvoja.
Esiehdot	Sovellus on käynnissä.
Syötteet	Cooking temperature: 23 Cooking preasure: 150 Cooking time: 30 Impegration time: 10 Paina "Set values"
Tulokset	Käyttöliittymän pitäisi tulostaa asetetut parametrien arvot, "T:<arvo> Pc:<arvo> Tc:<arvo> Ti:<arvo>".
Vakavuus	Vakava
Todennäköisyys	Lievä

Väärälaisten parametrien syöttäminen

Tunniste	JTJ1A2
Kuvaus	Käyttäjä syöttää sovellukseen ei hyväksyttäviä prosessi parametrien arvoja.
Esiehdot	Sovellus on käynnissä.
Syötteet	Cooking temperature: 400 Cooking preasure: 1000 Cooking time: 30 Impegration time: 10 Paina "Set values"
Tulokset	Käyttöliittymän pitäisi tulostaa " Invalid parameters.".
Vakavuus	Vakava
Todennäköisyys	Lievä

3.3.2

JTJ2

Yhdistäminen simulaattoriin

Tunniste	JTJ2A1
Kuvaus	Käyttäjä yrittää sovelluksen yhdistämistä simulaattoriin.
Esiehdot	Sovellus, sekä simulaattori ovat käynnissä.
Syötteet	Paina "Connect"
Tulokset	Käyttöliittymän pitäisi tulostaa yhdistämisen aikana "Connecting" ja yhteyden muodostuttua "Connected".
Vakavuus	Vakava
Todennäköisyys	Lievä

Yhteyden katkaisu

Tunniste	JTJ2A2
Kuvaus	Käyttäjä yrittää muodostetun yhteyden katkaisua.
Esiehdot	Sovellus ja simulaattori ovat käynnissä, sekä niillä on yhteys.
Syötteet	Paina "Disconnect"
Tulokset	Käyttöliittymän pitäisi tulostaa yhteyden katkettua "Disconnected".
Vakavuus	Kohtuullinen
Todennäköisyys	Lievä

Uudelleen yhdistäminen

Tunniste	JTJ2A3
Kuvaus	Käyttäjä yrittää muodostaa yhteyden simulaattoriin sen jälkeen, kun se on jo kerran katkaistu.
Esiehdot	Sovellus ja simulaattori ovat käynnissä. Yhteys on kerran aikaisemmin katkaistu.
Syötteet	Paina "Connect"
Tulokset	Käyttöliittymän pitäisi tulostaa yhdistämisen aikana "Connecting" ja yhteyden muodostuttua "Connected".
Vakavuus	Vakava
Todennäköisyys	Lievä

Vahinko yhdistäminen

Tunniste	JTJ2A4
Kuvaus	Käyttäjä yrittää yhdistää, vaikka yhteys on jo muodostettu.
Esiehdot	Sovellus ja simulaattori ovat käynnissä, sekä niillä on yhteys.
Syötteet	Paina "Connect"
Tulokset	Käyttöliittymän pitäisi tulostaa yhdistämisen aikana "Connecting" ja sen jälkeen "Connected", mutta vahinko ei saisi häiritä sovelluksen toimintaa millään tapaan.
Vakavuus	Kohtuullinen
Todennäköisyys	Lievä

3.3.3

JTJ3

Sekvenssin käynnistäminen ja suoriutuminen

Tunniste	JTJ3A1
Kuvaus	Käyttäjä käynnistää sekvenssin ajon ja tarkkailee sen suoriutumista sekvenssin eri vaiheista.
Esiehdot	Sovellukselle ollaan syötetty sille kelpaavat prosessi parametrit ja sillä on yhteys simulaattoriin.
Syötteet	Paina "Start"
Tulokset	Sekvenssin käynnistyttyä käyttöliittymän pitäisi tulostaa "Process in progress...", ja sen loputtua "Process complited", sekä kahden sekunnin kuluttua "No process running". Simulaattorin käyttöliittymässä sekvenssin ajo vastaa asiakasvaatimuksia.
Vakavuus	Vakava
Todennäköisyys	Kohtuullinen

Sekvenssin keskeyttäminen

Tunniste	JTJ3A2
Kuvaus	Käyttäjä keskeyttää sekvenssin ajon.
Esiehdot	Sekvenssin ajo on käynnissä.
Syötteet	Paina "Stop"
Tulokset	Sekvenssin keskeydyttyä käyttöliittymän pitäisi tulostaa "Process canceled", sekä kahden sekunnin kuluttua "No process running". Simulatorin pitäisi palata alkutilaansa, paitsi neste säiliöiden nestemäärät.
Vakavuus	Vakava
Todennäköisyys	Kohtuullinen

Yhteyden katkaiseminen sekvenssiaikana

Tunniste	JTJ3A3
Kuvaus	Käyttäjä katkaisee yhteyden sekvenssin ajon aikana.
Esiehdot	Sekvenssin ajo on käynnissä.
Syötteet	Paina "Disconnect"
Tulokset	Käyttöliittymä tulostaa "Disconnected", ja informaation tuleminen simulaattorilta katkeaa.
Vakavuus	Vakava
Todennäköisyys	Lievä

Yhteyden katkeaminen sekvenssin aikana

Tunniste	JTJ3A4
Kuvaus	Yhteys katkeaa sekvenssin ajon aikana.
Esiehdot	Sekvenssin ajo on käynnissä.
Syötteet	Sammuta simulaattori komentoriviltä.
Tulokset	Käyttöliittymä tulostaa "Connecting", sekä yrittää yhdistämistä. Prosessin suoritus keskeytyy, käyttöliittymä tulostaa "Cannot run process" ja kahden sekunnin kuluttua tulostaa "No process running".
Vakavuus	Vakava
Todennäköisyys	Kohtuullinen

,

Sovelluksen sulkeminen sekvenssin aikana

Tunniste	JTJ3A5
Kuvaus	Sovelluksen sulkeminen sekvenssin ajon aikana.
Esiehdot	Sekvenssin ajo on käynnissä.
Syötteet	Paina "Close"
Tulokset	Sovellus sulkeutuu. Meneillä olevat tehtävät keskeytetään ja yhteys simulaattoriin katkaistaan, mikäli sellainen on muodostettu.
Vakavuus	Vakava
Todennäköisyys	Lievä

3.3.4

JTJ4

Lämpötila ja paine säädön testaus

Tunniste	JTJ4A1
Kuvaus	Keittopaineen, sekä lämpötilan säätö pitävät muuttujien arvot niille määritellyiden virherajojen sisällä keiton aikana.
Esiehdot	Sekvenssin aloittaa suorittamaan minipanosprosessin keitto sekvenssiä.
Syötteet	Cooking temperature: 400 Cooking pressure: 1000 Cooking time: 30 Impegration time: 10 Paina "Set values" Paina "Start"
Tulokset	Keitto sekvenssin aikana paine ei saa poiketa halutusta asetusarvosta enempää kuin ± 10 kPa ja lämpötila $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$
Vakavuus	Vakava
Todennäköisyys	Kohtalainen

3.4

Yksikkötestauksen testitapaukset

Tässä luvussa on kuvattu yksikkötestaukseen kuuluvat testitapaukset samaan tapaan kuin järjestelmätestauksessa.

3.4.1

YTJ1

Kelvolliset syötteet

Tunniste	YTJ1A1
Kuvaus	PFC luokalle syötetään oikean tyyppisiä ja virherajojen sisällä olevia arvoja, jotka talletetaan käyttämällä setProcessParameters metodia.
Esiehdot	
Syötteet	Cooking temperature: 23.9, 24.5 Cooking pressure: 120, 200 Cooking time: 45, 30 Impegration time: 50, 15
Tulokset	Kaikki parametrit ovat tyyppiltään ja arvoltaan oikeanlaisia, joten ne tallennetaan muuttujiin.
Vakavuus	Kohtalainen
Todennäköisyys	Lievä

Kelvottomat syötteen

Tunniste	YTJ1A2
Kuvaus	PFC luokalle syötetään ensin jollankin tapaan oikeat testiarvot. Tämän jälkeen syötetään virherajojen ulkopuolella olevia arvoja, jotka yritetään tallentaa käyttämällä setProcessParameters metodia.
Esiehdot	Luokalle on syötetty ensin oikeat testiarvot, jotta nähdään, että ne eivät muutu testauksen aikana.
Syötteen	Cooking temperature: 0, -5725, 23.9... Cooking pressure: 0, 120, -7... Cooking time: 0, 45, 45... Impegration time: 0, 50, 50...
Tulokset	Useammasta tallennuksesta huolimatta, PFC luokan muuttujien arvot ovat pysyneet samoina, jotka sille ihan ensimmäisenä asetettiin.
Vakavuus	Kohtalainen
Todennäköisyys	Lievä

3.4.2

YTJ2

connect_PFC metodi

Tunniste	YTJ2A1
Kuvaus	Pyritään muodostamaan yhteys simulaattorin ja PFC luokan välille käyttämällä connect_PFC metodia.
Esiehdot	Simulaattori on käynnissä, mutta yhteyttä ei ole vielä muodostettu
Tulokset	Simulaattorin ja PFC luokan välille on muodostunut yhteys
Vakavuus	Vakava
Todennäköisyys	Kohtalainen

disconnect metodi

Tunniste	YTJ2A2
Kuvaus	Pyritään katkaisemaan muodostettu yhteys simulaattorin ja PFC luokan välille käyttämällä disconnect metodia.
Esiehdot	Simulaattori on käynnissä ja yhteys on muodostettu
Tulokset	Simulaattorin ja PFC luokan välinen yhteys tulisi olla nyt katkennut.
Vakavuus	Kohtalainen
Todennäköisyys	Lievä

Simulaattori ei käynnissä ja connect_PFC

Tunniste	YTJ2A3
Kuvaus	Pyritään ottamaan yhteys simulaattoriin, vaikkei tämä ole käynnissä käyttämällä connect_PFC metodia.
Esiehdot	Simulaattori ei ole käynnissä
Tulokset	Koska tarvittavaa oliota ei ole, eikä sitä voida luoda, tulee PFC luokan ottaa vastaan ja työntää eteenpäin InvalidOperationException.
Vakavuus	Vakava
Todennäköisyys	Kohtalainen

Yhteys katkeaa

Tunniste	YTJ2A4
Kuvaus	Pyritään testaamaan tilanne, että yhteys katkeaa käyttäjästä riippumattomasta syystä, sulkemalla päällä oleva simulaattori.
Esiehdot	Simulaattori on käynnissä ja yhteys on muodostettu
Tulokset	Yhteys katkeaa, joten PFC luokan tulee näyttää, ettei yhteyttä enää ole.
Vakavuus	Vakava
Todennäköisyys	Kohtalainen

4**TESTITULOKSET**

Yksikkötesteissä ei tullut odotettuihin tuloksiin minkäänlaisia poikkeamia.

Järjestelmätestauksessa tunnisteella JTJ4A1 olevan testitapauksen tulokset poikkeavat niiltä odotetuista arvoista.

Tunniste	JTJ4A1
Syötteet	Mitkä tahansa keittolämpötilan ja paineen asetusarvot.
Saadut tulokset	Keiton alussa paineen arvo nousee äkillisesti yli 250 kPa, mutta hetken kuluttua virherajojen sisälle asetusarvosta. Lämpötila nousee hieman yli sallitun virherajan keiton alkuvaiheessa, mutta säilyy lämpötilan virherajoissa keiton loppuun asti.
Kuvaus	Paineen äkilliseen nousuun, emme voi vaikuttaa sillä simulaattori ei noista säiliön T300 painetta ollenkaan lämmitysvaiheessa, emme pääse sitä säätämään ennen keitto osuutta. Lämpötilan nousuun pyrimme testaamaan erilaisia muuttujien arvoja, jolla voisimme aikaistamaan säätöä, mutta tämä ei juurikaan muuttanut tilannetta.
Vakavuus	Vakava

4.1**Arviointi**

Testaus onnistui erittäin hyvin ja sovellus, sekä luokka selviytyivät niille asetetuista vaatimuksista.

Testausta suoritettiin ajallisesti kahden työpäivän verran.