



Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Time series analysis methods in process manufacturing (valmiin työn esittely)

Joonas Riekkinen

14.10.2020

Ohjaaja: *Arto Ahlberg*

Valvoja: *Pauliina Ilmonen*

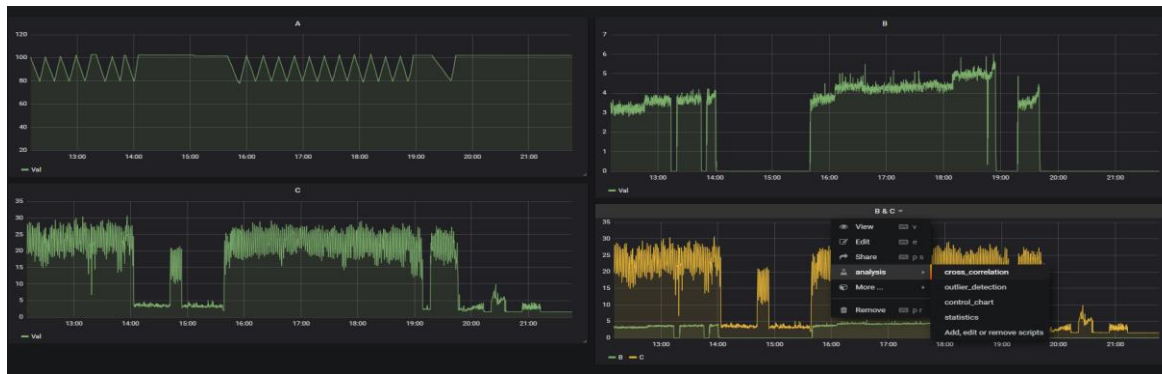
Työn saa tallentaa ja julkistaa Aalto-yliopiston avoimilla verkkosivuilla. Muilta osin kaikki oikeudet pidätetään.

Tausta

- Epätasaisuus tuotantoprosesseissa johtaa lopputuotteen laadun heikkenemiseen ja tehokkuuden laskemiseen
- Prosessit koostuvat usein monista eri vaiheista, ja niiden manuaalinen valvonta on hankalaa
- Prosesseista on nykyään melko helppoa kerätä paljon dataa, mutta datan tehokas hyödyntäminen ei ole yksinkertaista

Projekti

- Kehitettiin työkaluja aikasarjadataan visualisointiin ja tehokkaaseen analysointiin
- Työkalut osa olemassa olevaa järjestelmää
- Käyttöliittymänä Grafana, koodi kirjoitettu Pythonilla
 - Etenkin numpy ja matplotlib



Käyttöliittymä

Työkalujen kehitys

- Valintaprosessi
 - Kirjallisuuskatsaus
 - Asiantuntijahaastattelut
 - Olemassa olevat järjestelmät
- Valittiin kaikkein kriittisimmät
 - Tavoitteena testikäyttö projektin jälkeen

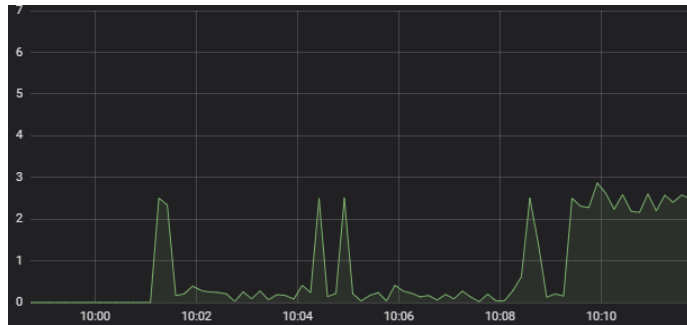
Työkalujen rakenne

- Neljä analyysityökalua, kaksi esikäsittelymetodia
- Input yksi tai useampi aikasarja ja metodikohtaiset asetukset
- Output HTML-objekti

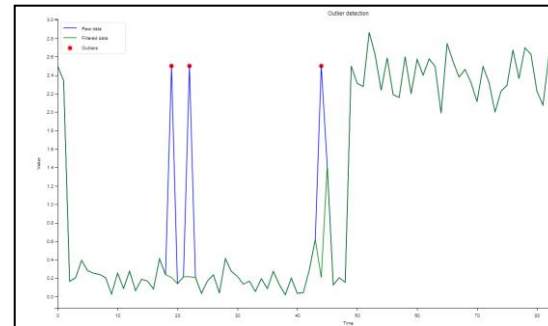
Asetusten valinta

Esikäsittely

- Datassa usein virheitä, mikä hankaloittaa analysointia
 - Analyysimetodien robustisuus
- Puuttuva data, outlierit



Käsittelemätön data



Käsitelty data

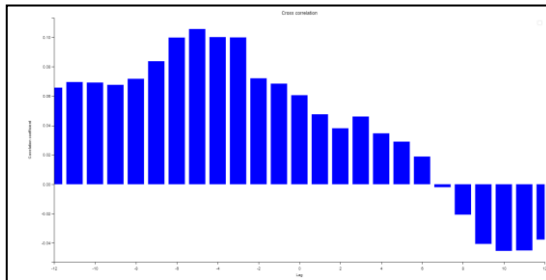
Analyysimetodit

- Tunnusluvut
- Outlierien tunnistus
- Control chart
- Ristikorrelaatio

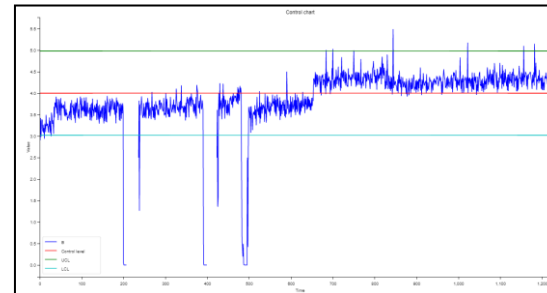
Analysis Result

Series	B	C
Number of points	1195	1824
Mean	3.88	17.36
Median	4.0	20.76
Variance	0.56	82.57
MAD	0.33	4.59
Skewness	-3.45	-0.68
Kurtosis	15.19	-1.17
Range	5.49	28.79
90% percentile interval	(3.27, 4.5)	(3.1, 27.3)

Tunnusluvut



Ristikorrelaatio



Control chart

Robustisuus

- Kyky antaa tarkkaa informaatiota poikkeavista havainnoista huolimatta
- Murtumispiste (breakdown point) yleisesti käytetty mittari
- Mahdollisuus vaikuttaa robustisuuteen asetuksia valitessa

Jatkokehitys

- Työkalujen lisääminen helppoa
- Käyttäjäpalaute
- Mallinnus ja ennustaminen
 - Tekoälyn hyödyntäminen
- Sovellus- tai alakohtaiset tarpeet
 - Muut ohjelmat voivat hyödyntää järjestelmää