

Project Signaalanalyse 2018

Hans Hellendoorn

Toelichting

Voor studenten uit het 'oude Wb-curriculum' die eerder tentamen Signaalanalyse hebben gedaan maar het vak niet hebben gehaald komt er een mogelijkheid het vak met een taak af te sluiten. De taak wordt uitgevoerd in tweetallen.

De taak bestaat uit drie onderdelen:

- Er vindt eerst een meetsessie met een elektrisch lasapparaat (MIG/MAG of TIG) plaats – aan onder meer de lasstroom.
- Vervolgens krijgen de studenten *drie weken* de tijd om de signalen te analyseren en informatie uit de signalen te extraheren.
- De resultaten van de signaalanalyse worden vastgelegd in een verslag. Het verslag telt negen pagina's normale fontgrootte, exclusief grafieken; de grafieken komen in de bijlage.

Metten

De studenten doen een meting van de signalen die bij het lassen worden gegenereerd. Hoewel de elektrische stroom tijdens het lassen 'tijdsgemiddeld' uiteraard constant is, blijkt er veel structuur in de quasi-periodieke fluctuaties te zitten, die deels extern gecontroleerd kunnen worden middels parameters op de lasvoeding of werkstuk-parameters, deels ontstaan ze ook daadwerkelijk tijdens het lasproces. En er is ook gewoon 'echte ruis'.

Deelnemende studenten moeten vooraf nadenken over de samplefrequentie en de meettijd. Een hoge samplefrequentie levert problemen op met de grote hoeveelheden data die gegenereerd worden als bij een lasinstallatie permanent wordt gemeten. Een lage frequentie levert wellicht te weinig informatie op. Het meten duurt ongeveer anderhalf tot twee uur waarbij een aantal lassen wordt gemaakt met verschillende lasvoedingsparameters. Elk groepje studenten heeft uiteindelijk verschillende meetdata. De studenten nemen de meetdata mee en gaan die analyseren. Doel is om uit de data uitspraken te doen over de kwaliteit van het lassen.

Analyse

Zoals hierboven gezegd speelt de sample frequentie een belangrijke rol bij de analyse. We verwachten van de studenten in het verslag een inzichtelijk betoog over sampling van signalen in samenhang met informatie, en een toelichting op hun keuze van samplingtijd.

De studenten analyseren vervolgens de signalen nauwkeurig en controleren die op eventuele meetfouten. Tevens geven de studenten aan wat ze met die meetfouten of uitschieters doen. De keuzes worden toegelicht in het verslag.

We verwachten dat de studenten een Matlab-script schrijven voor het verwerken van hun data en aan de hand daarvan parameters kwantitatief bepalen en inzichtelijk weergeven in grafieken. Er zal daarbij ruim gebruik gemaakt moeten worden van Fourier-analyse.

Aspecten die een rol kunnen spelen zijn onder meer:

- Bepalen van basisperiode in het signaal en de bandbreedte/nauwkeurigheid hiervan in relatie tot de meettijd
- Hogere harmonischen en vervorming
- Ruisvloer
- Resampling en aliasing; low-pass filtering
- Correlatiefunctie, covariantie
- Bodeplots stuursignaal-meetsignaal
- Bij de sampling: minimaal benodigd aantal bits op de A/D-conversie

Wie Signaalanalyse 'nieuwe stijl' (6EC) nodig heeft (dus wie niet het voormalige vak Elektrische Aandrijvingen heeft gedaan) zal in de signaalanalyse en de verslaglegging ook minimaal één van de volgende analysetechnieken gebruiken:

- Hilbert-transformatie
- Wiener-filter
- Z-transformatie

We verwachten dat de studenten aan de hand van deze signaalanalyse (of eventueel andere methodes) de benodigde informatie over de kwaliteit van het lassen kunnen geven.

Verslaggeving

Het verslag telt negen pagina's (plm. 2.500 woorden) en vormt een samenhangend betoog, beginnend bij de beschrijving van de meetsessie en de signalen, vervolgend met de beschrijving van de analyse van de signalen en eindigend bij een uitleg hoe de kwaliteit van de las wel of niet uit de signalen kan worden geëxtraheerd. De grafieken komen in een bijlage.

Beoordeling

Het *verslag* wordt qua *inhoud* beoordeeld op:

- Kennis van de theorie van Signaalanalyse
- Gebruik van bestaande methodes uit de Signaalanalyse
- Hoeveelheid informatie die uit de signalen wordt geëxtraheerd.

Het *verslag* wordt qua *vorm* beoordeeld op:

- Leesbaarheid
- Kwaliteit van toelichting van gemaakte keuzes
- Beschrijving en onderbouwing van de volgorde van analysemethodes

Het *proces* gedurende de drie weken wordt beoordeeld op:

- Wekelijkse tussenrapportages aan de begeleider
- Time management voor de analyse en het schrijven (bedenk 1 EC = 28 uur per student)
- Kritische houding tegenover bestaande methodes en de keuzes voor methodes
- Ruimdenkendheid ten opzichte van alternatieve methodes

Het functionerend *Matlab-script* wordt samen met een datareeks bijgeleverd.

0-0-0-0