

Adaptive data-driven reduced-order modelling techniques for nuclear reactor analysis

Alsayyari, F.S.

DOI

[10.4233/uuid:feb1b467-f601-489d-87cf-a99e4cbbb055](https://doi.org/10.4233/uuid:feb1b467-f601-489d-87cf-a99e4cbbb055)

Publication date

2020

Document Version

Final published version

Citation (APA)

Alsayyari, F. S. (2020). *Adaptive data-driven reduced-order modelling techniques for nuclear reactor analysis*. [Dissertation (TU Delft), Delft University of Technology]. <https://doi.org/10.4233/uuid:feb1b467-f601-489d-87cf-a99e4cbbb055>

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable).
Please check the document version above.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Propositions

accompanying the dissertation

ADAPTIVE DATA-DRIVEN REDUCED-ORDER MODELLING TECHNIQUES FOR NUCLEAR REACTOR ANALYSIS

by

Fahad ALSAYYARI

1. Employing non-adaptive sampling strategies for reduced-order modelling (ROM) is akin to throwing darts in the dark. (Chapters 3-5 of this dissertation)
2. Intrusive ROM approaches are inefficient for practical engineering applications.
3. ROM is necessary to make digital twins¹ the next disruptive technology.
4. People are risk-averse when it comes to supporting nuclear energy. Promising potential gains will not help without addressing the perceived risk.
5. Crowdsourcing of information will always be the most powerful tool for developing expertise, be it in managing a pandemic² or designing a nuclear reactor³.
6. Science will advance faster with ontology alignment between different fields.
7. Policies based on artificial intelligence predicting social outcomes⁴ (e.g., predicting a child's success or in predictive policing) will be harmful.
8. The popular notion that solar energy is the obvious energy solution in a desert environment is a misconception.
9. Measuring the productivity in home working using the same metrics⁵ as on-site (office) working is a logical fallacy.
10. A PhD project is never finished, only abandoned.⁶

These propositions are regarded as opposable and defensible, and have been approved as such by the promotor Prof.dr.ir. J.L. Kloosterman.

¹D. Hartmann, M. Herz, and U. Wever, *Model order reduction a key technology for digital twins*. In: Reduced-Order Modeling (ROM) for Simulation and Optimization (Springer, Cham. 2010).

²G. Leung, and K. Leung, *Crowdsourcing data to mitigate epidemics*, The Lancet Digital Health **2**, (2020).

³L. Dewan "Open-Sourcing Our Reactor Design, And The Future Of Transatomic," Transatomic Power (blog), Sept. 25, 2018, <http://www.transatomicpower.com/open-source/>.

⁴M. Salganik, et al. *Measuring the predictability of life outcomes with a scientific mass collaboration*, Proceedings of the National Academy of Sciences **117** (2020).

⁵L. Bao, et al. *How does Working from Home Affect Developer Productivity?—A Case Study of Baidu During COVID-19 Pandemic*, arXiv preprint arXiv:2005.13167 (2020).

⁶Adapted from a quote attributed to Leonardo Da Vinci: "Art is never finished, only abandoned."

Stellingen

behorende bij het proefschrift

ADAPTIVE DATA-DRIVEN REDUCED-ORDER MODELLING TECHNIQUES FOR NUCLEAR REACTOR ANALYSIS

door

Fahad ALSAYYARI

1. Het gebruik van niet-adaptieve bemonsteringsstrategieën voor model orderreductie (ROM) is als pijltjes gooien in het donker. (Hoofdstukken 3-5 van dit proefschrift)
2. Intrusieve ROM benaderingen zijn inefficiënt voor praktische ingenieurstoepassingen.
3. ROM is nodig om *digital twins*¹ de nieuwe ontwrichtende technologie te maken.
4. Mensen zijn risicomijdend als het gaat om het steunen van nucleaire energie. De belofte van potentiële voordelen zal niet helpen als het beleefde risico niet aangekaart wordt.
5. Crowdsourcing van informatie zal altijd de meest krachtige tool zijn om expertise te ontwikkelen, zowel bij het managen van een pandemie² als bij het ontwerpen van een kernreactor³.
6. Wetenschap zal zich sneller ontwikkelen als er afstemming van terminologie tussen verschillende velden is.
7. Beleid gebaseerd op kunstmatige intelligentie dat sociale uitkomsten⁴ voorspelt (bijv. het voorspellen van het succes van een kind of in *predictive policing*) zal schadelijk zijn.
8. Het populaire idee dat zonne-energie de voor de hand liggende oplossing is in een woestijnomgeving is een misconceptie.
9. Het meten van productiviteit in een thuiswerkomgeving met gebruik van dezelfde standaarden⁵ als in een kantooromgeving is een logische denkfout.
10. Een promotieproject is nooit af, alleen gestopt⁶.

Deze stellingen worden opponeerbaar en verdedigbaar geacht en zijn als zodanig goedgekeurd door de promotor Prof.dr.ir. J.L. Kloosterman.

¹D. Hartmann, M. Herz, and U. Wever, *Model order reduction a key technology for digital twins*. In: Reduced-Order Modeling (ROM) for Simulation and Optimization (Springer, Cham. 2010).

²G. Leung, and K. Leung, *Crowdsourcing data to mitigate epidemics*, The Lancet Digital Health **2**, (2020).

³L. Dewan "Open-Sourcing Our Reactor Design, And The Future Of Transatomic," Transatomic Power (blog), Sept. 25, 2018, <http://www.transatomicpower.com/open-source/>.

⁴M. Salganik, et al. *Measuring the predictability of life outcomes with a scientific mass collaboration*, Proceedings of the National Academy of Sciences **117** (2020).

⁵L. Bao, et al. *How does Working from Home Affect Developer Productivity?—A Case Study of Baidu During COVID-19 Pandemic*, arXiv preprint arXiv:2005.13167 (2020).

⁶Aanpassing van een quote toegeschreven aan Leonardo Da Vinci: "Kunst is nooit af, alleen gestopt."