

# Computational Self-Awareness in Musical Robotic Systems

David Thorvaldsen



Thesis submitted for the degree of  
Master in Informatics: Robotics and Intelligent  
Systems  
60 credits

Institute for Informatics  
Faculty of mathematics and natural sciences

UNIVERSITY OF OSLO

Autumn 2021



# Computational Self-Awareness in Musical Robotic Systems

David Thorvaldsen

© 2021 David Thorvaldsen

Computational Self-Awareness in Musical Robotic Systems

<http://www.duo.uio.no/>

Printed: Reprosentralen, University of Oslo

## Abstract

## Acknowledgements

# Contents

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
1.1	Motivation . . . . .	1
1.2	Goal of the thesis . . . . .	1
1.3	Outline . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Background</b>	<b>1</b>

## List of Tables



## List of Figures

# 1 Introduction

## 1.1 Motivation

Engineering a computing system for a certain environment often requires some knowledge of said environment — both on the end of the creator of the computing system, as well as for the computing system in turn. This is at least the case in autonomous computing, where computing systems are supposed to be able to observe, learn, adapt, and act on their own — independently from their creator.

However, predicting all possible future states of complex, dynamic, and ever-changing environments is hard, and at times impossible. This calls for online and continuous learning, don't you think? How to best tackle this problem? Glad you asked. — With Self-Awareness of course. Because ...

KAN SE OM DET ER NOE FRA ESSAYET OG KOMMENTARENE I .TEX-FILA DERFRA SOM JEG VIL GJENBRUKE HER.

## 1.2 Goal of the thesis

TEKST KOPIET OPP MOT RESEARCH-SPØRSMÅLENE MINE.

## 1.3 Outline

STRUKTUREN/OVERSIKTEN (EAGLE'S-EYE) AV OPPGAVEN

# 2 Background

BULLETPONTS FRA MULIGE INSPIRASJONER OG REFERANSER

Nymoen et al. [1] showed how one can, by endowing musical agents with self-awareness capabilities, achieve *harmonic synchrony* of phases and frequencies in pulse-coupled oscillators.

## Tools and engineering?

EN INTRODUKSJON TIL DE FORSKJELLIGE VERKTØYENE OG PROS-ESSENE BRUKT ILØPET AV MASTEROPPGAVEN. FOKUSERER PÅ FY-SISK ARBEID GJORT, OG INGENIØR-DELENE AV MASTEROPPGAVEN, INKLUDERT 3D DESIGN AV DE FYSISKE ROBOTENE, VALG AV DELER, SIMULERING I EVOLUSJONÆRE SYSTEMER, OG TESTINGEN, VALID-ERINGEN, OG VERIFIKASJONSMETODER BRUKT I OPPGAVEN. GJERNE OGSÅ EN OVERSIKTS-TABELL AV VERKTØY OG PROGRAMVARE BRUKT.

## Proposed Algorithm?

METODEN/IDEEN BAK MITT BIDRAG/FORSLAG, FORKLART I DETALJ.

## Benchmark?

DET SAMME SOM SEKSJONEN 'Implementation'?

PRESENTERING AV METODEN BRUKT TIL Å EVALUERE PERFORMANCEN AV DEN FORESLÅTTE/PROPOSED'E ALGORITMEN. FØRST ER KANSKJE EN REFERANSE-ALGORITME BRUKT FOR SAMMENLIKNING BESKREVET. DERETTER ER (F.EKS. OBJEKTIV-) FUNKSJONER BRUKT I TESTENE FORKLART. ENDELIG (TIL SLUTT) ER KANSKJE MILJØENE (ENVIRONMENTS'A) OG PARAMETERNE BRUKT PRESENTERT.

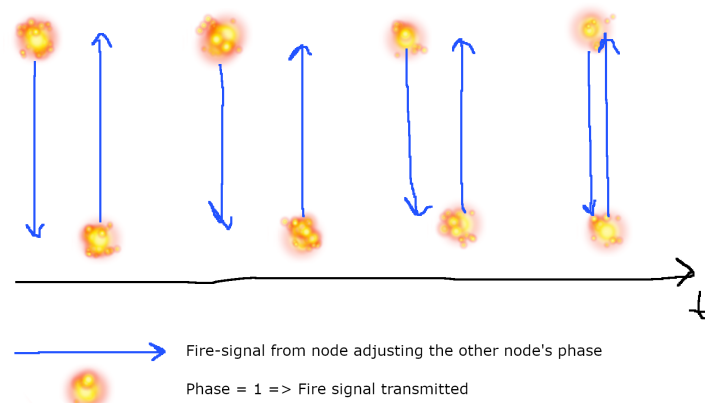
## Implementation

DET SAMME SOM SEKSJONEN 'Benchmark'?

[WORKLOG-MATERIALE DANDERT I HENHOLD TIL GODE MASTER-THESES](#)

HUSK FINGRENE OG TIDSAKSEN PÅ BORDET (ISH DET SOM ER I FIGUREN UNDER FOR FASE, OG SÅ DET SAMME FOR FREKVENSTJUSTERING BARE MED F.EKS. HALVE—ELLER NOE ANNET— SOM START-FREKVENST; OG AT DE DA ENDER I "HARMONISK SYNKRONI").

Phase adjustments only (equal and constant frequencies and periods)



## Experiments and Results

## Discussion

## References

- [1] Kristian Nymoen et al. “Decentralized Harmonic Synchronization in Mobile Music Systems”. In: *Grant agreement no. 257906 (EPiCS) from EU FP7* (2014).