



Diplomarbeit

Wie ich darauf achte, dass zumindest auf der Titelseite keine Fehler sind

vorgelegt zur Erlangung des akademischen Grades "Diplomingenieur"

geboren am

in

eingereicht am

Henry Torsten Korb

02. März 1996

Ratingen

00. Monat 2020

1. Gutachter

2. Gutachter

Prof. Dr.-Ing. habil. J. Fröhlich

Dipl.-Ing. R. Jain

Kurzfassung

Validierung eines Wandmodels für Large Eddy Simulationen auf Basis der Lattice-Boltzmann Methode

15 zeilen

Abstract

Validation of a wall model for Large Eddy Simulations based on the Lattice Boltzmann Method

15 lines

Contents

- Nomenclature III**
- 1 Basic Windturbine Stuff VI**
 - 1.1 Description VI
 - 1.2 Blade Element Theory VI
 - 1.3 Greedy Control VI
- 2 ANN stuff VII**
 - 2.1 Policy Gradient Methods VII
 - 2.2 backpropagation VII
 - 2.3 ANN Design VII

Nomenclature

Latin Symbols	Unit	Description
\mathbf{c}	m/s	Constant Velocity vector
c	m/s	Constant Velocity
f	$\text{kg s}^3/\text{m}^6$	Distribution function
E	J/m^3	Energy Density
H	m	Channel half-height
Ma	-	Mach Number
p	Pa	Pressure
R	$\text{J}/\text{kg}/\text{K}$	Specific gas Constant
Re	-	Reynolds Number
t	s	Time
T	K	Temperature
\mathbf{u}	m/s	Macroscopic Velocity Vector
u	m/s	Velocity in streamwise Direction
v	m/s	Velocity in wallnormal Direction
w	m/s	Velocity in spanwise Direction
\mathbf{x}	m	Vector of position
x	m	Coordinate in streamwise Direction
y	m	Coordinate in wallnormal Direction
z	m	Coordinate in spanwise Direction

Greek Symbols	Unit	Description
κ	-	Adiabatic Index
μ	kg/m/s	Dynamic Viscosity
ν	m ² /s	kinematic Viscosity
ξ	m/s	Microscopic Velocity
ρ	kg/m ³	Density
Ω	kgs ² /m ⁶	Collision Operator

Indices	Description
τ	Friction
b	Bulk
cp	Centerplane
f	Fluid
m	Mean
pwm	Plane-wise mean
rms	Root-mean square
s	Solid, Sound
w	Wall

Additional Symbols	Description
$\ \mathbf{a}\ $	Euclidian Norm
∇	Nabla Operator
Δ	Step
$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$	Scalar Product, Matrix multiplication
a'	Fluctuation

Abbreviations	Description
BGK	Bhatnagar-Gross-Krook
DNS	Direct numerical Simulation
ERCOTAC	European Research Community On Flow, Turbulence And Combustion
LBM	Lattice-Boltzmann-Method
LBE	Lattice-Boltzmann Equation
LES	Large-Eddy Simulation
MRT	Multiple Relaxation Times Operator
NSE	Navier-Stokes-Equations
pdf	Particle-distribution Function
rms	Root mean square
WM-LES	Wall modelled Large-Eddy Simulation

1 Basic Windturbine Stuff

1.1 Description

1.2 Blade Element Theory

1.3 Greedy Control

2 ANN stuff

2.1 Policy Gradient Methods

2.2 backpropagation

2.3 ANN Design

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die von mir am heutigen Tag der Professur für Strömungsmechanik eingereichte Interdisziplinäre Projektarbeit zum Thema

*Validierung eines Wandmodels für Large Eddy Simulationen auf der Basis der Lattice-Boltzmann
Methode*

vollkommen selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, sowie Zitate kenntlich gemacht habe.

Dresden, 06. Januar 2020

Henry Korb