UNIVERSITÄT ZU LÜBECK
INSTITUT FÜR INFORMATIONSSYSTEME

Template for the LaTeX Class “uzl-thesis” for Bachelor’s and Master’s Theses Written at the University of Lübeck

Vorlage für die LaTeX-Klasse »uzl-thesis« zur Nutzung bei Bachelor- und Masterarbeiten an der Universität zu Lübeck

Masterarbeit

verfasst am
Institut für Informationssysteme

im Rahmen des Studiengangs
Entrepreneurship in digitalen Technologien
der Universität zu Lübeck

vorgelegt von
Johann Mantler

ausgegeben und betreut von
Prof. Dr. rer. nat. habil. Sven Groppe

mit Unterstützung von
Benjamin Warnke

Lübeck, den 1. January 2020

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

_____

Johann Mantler

Zusammenfassung

Es ist nicht leicht, eine Abschlussarbeit so zu schreiben, dass sie nicht nur inhaltlich gut ist, sondern es auch eine Freude ist, sie zu lesen. Diese Freude ist aber wichtig: Wenn die Person, die die Arbeit benoten soll, wenig Gefallen am Lesen der Arbeit findet, so wird sie auch wenig Gefallen an einer guten Note finden. Glücklicherweise gibt es einige Kniffe, gut lesbare Arbeiten zu schreiben. Am wichtigsten ist zweifelsohne, dass die Arbeit in gutem Deutsch oder Englisch verfasst wurde mit klarem Satzbau und gutem Sprachrhythmus, dass keine Rechtschreib- oder Grammatikfehlern im Text auftauchen und dass die Argumente der Autorin oder des Autors klar, logisch, verständlich und gut veranschaulicht dargestellt werden. Daneben sind aber auch gut lesbare Schriftbilder und ein angenehmes Layout hilfreich. Die Nutzung dieser LaTeX-Vorlage hilft der Schreiberin oder dem Schreiber dabei zumindest bei Letzterem: Sie umfasst gute, sofort nutzbare Designs und sie kümmert sich um viele typographische Details.

Abstract

TODO

Acknowledgements

This is the place where you can thank people and institutions, do not try to do this on the title page. The only exception is in case you wrote your thesis while working or staying at a company or abroad. Then you should use the Weitere␣Unterstützung key to provide a text (in German) that acknowledges the company or foreign institute. For instance, you could use texts like »Die Arbeit ist im Rahmen einer Tätigkeit bei der Firma Muster GmbH entstanden« or »Die Arbeit ist im Rahmen eines Forschungsaufenthalts beim Institut für Dieses und Jenes an der Universität Entenhausen entstanden«. Do not name and thank individual persons from the company or foreign institute on the title page, do that here.

Contents

1

Introduction

TODO
blub [5] ewfdsfdsf [11]

1.1 Contributions of this Thesis

project BigSIoT, simulation review and development

1.2 Structure of this Thesis

2

Basics

2.1 Internet of Things

definition, evolution and growth, [7] applications like smart farming, smart city etc. ,

Environment

smart home as a simple example, smart and simple devices, protocols

Architectures

cloud, edge, fog, dew

2.2 Data Management for Internet of Things

definition, Big Data[9]

Semantic Internet of Things

definition, continue the smart home example as use case [8], LUPOSDATE

Databases

p2p, iot [4], hashtables?, multi-platform, LUPOSDATE3000

2.3 Modelling and Simulation

explain terminolgy and differences. Why would someone use simulation? Challenges. [9] [7]

2.4 Benchmark

Compare the existing simulators [11]. Take a look at [5] Analyze of Qualities [2]
CloudSim [3]
Agri-IoT [6]
IOTSim [13]
RIoT Bench [10]
City Bench [1]

2.5 Related Work

3

Modelling of IoT Chararacteristics

3.1 Devices

How to model restricted devices?
How to model the variety of devices?
How to model parallelism?

3.2 Sensors and Actuators

How to model data generation by sensors?
How to model actions by actuators?

3.3 Collocation

How to model the placement of the devices?

3.4 Communication

How to model network protocols?
How to model bandwith and latency?

3.5 Energy

How to model battery?

3.6 Mobility

How to model velocity and handover?

3.7 Application

How to model application layer?
How to model data aggregation?
How to model application composition?[12]
How to integrate own applications in the Framework?

4

Design

Why should i program a completely new simulator and not expand an existing one?
patterns

5

Implementation

classes descriptions, sequence diagram

5.1 User Interface

if time left

5.2 Test

Unit Test, Test coverage

6

Evaluation

6.1 Experiment Scenario

6.2 Experiment Results

7

Conclusion

This template document got much longer than I had initially intended with more and more hints and comments becoming part of the text. The reason is, of course, that writing a thesis is not easy since there are a *lot* of things to consider. However, you have six months to write your thesis, so you stand a decent chance to get most things right.

Do some great scientific research now and report on it in a thesis that is a pleasure to read.

Bibliography

[1] Ali, M. I., Gao, F., and Mileo, A. CityBench: A Configurable Benchmark to Evaluate RSP Engines Using Smart City Datasets. In: *The Semantic Web - ISWC 2015*. Ed. by M. Arenas, O. Corcho, E. Simperl, M. Strohmaier, M. d'Aquin, K. Srinivas, P. Groth, M. Dumontier, J. Heflin, K. Thirunarayan, et al. Cham: Springer International Publishing, 2015, pp. 374–389. ISBN: 978-3-319-25010-6.

[2] Ashouri, M., Lorig, F., Davidsson, P., and Spalazzese, R. Edge Computing Simulators for IoT System Design: An Analysis of Qualities and Metrics. In: *Future Internet* 11(11), Nov. 2019. DOI: 10.3390/fi11110235.

[3] Calheiros, R. N., Ranjan, R., Rose, C. A. F. D., and Buyya, R. *CloudSim: A Novel Framework for Modeling and Simulation of Cloud Computing Infrastructures and Services*. Tech. rep. The University of Melbourne, Australia and Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul, Brazil, Mar. 2009. URL: https://arxiv.org/abs/0903.2525 (visited on 11/30/2019).

[4] Groppe, S. and Groppe, J. Hybrid Multi-Model Multi-Platform (HM3P) Databases. In: *Proceedings of the 9th International Conference on Data Science, Technology and Applications (DATA)*. 2020. URL: https://doi.org/10.5220/0009802401770184.

[5] Jha, D. N., Alwasel, K., Alshoshan, A., Huang, X., Naha, R. K., Battula, S. K., Garg, S., Puthal, D., James, P., Zomaya, A., et al. *IoTSim-Edge: A Simulation Framework for Modeling the Behavior of IoT and Edge Computing Environments*. Tech. rep. Newcastle University, United Kingdom et al., Oct. 2019. URL: https://arxiv.org/abs/1910.03026 (visited on 11/30/2019).

[6] Kamilaris, A., Gao, F., Prenafeta-Bolduú, F. X., and Ali, M. I. Agri-IoT: A Semantic Framework for Internet of Things-enabled Smart Farming Applications. In: IEEE, Dec. 2016. DOI: 10.1109/WF-IoT.2016.7845467.

[7] Kecskemeti, G., Casale, G., Jha, D. N., Lyon, J., and Ranjan, R. Modelling and Simulation Challenges in Internet of Things. In: *IEEE Cloud Computing* 4(1):62–69, 2017. DOI: 10.1109/MCC.2017.18.

[8] Mietz, R., Groppe, S., Römer, K., and Pfisterer, D. Semantic Models for Scalable Search in the Internet of Things. In: *Journal of Sensor and Actuator Networks* 2(2):172–195, 2013. DOI: 10.3390/jsan2020172.

[9] Ranjan, R. Modeling and Simulation in Performance Optimization of Big Data Processing Frameworks. In: *IEEE Cloud Computing* 1(4):14–19, 2014. DOI: 10.1109/MCC.2014.84.

[10] Shukla, A., Chaturvedi, S., and Simmhan, Y. *RIoTBench: A Real-time IoT Benchmark for Distributed Stream Processing Platforms*. Tech. rep. Indian Institute of Science, India, Jan. 2017. URL: https : / / arxiv . org / abs / 1701 . 08530v1 (visited on 11/30/2019).

[11] Svorobej, S., Endo, P. T., Bendechache, M., Filelis-Papadopoulos, C., Giannoutakis, K. M., Gravvanis, G. A., Tzovaras, D., Byrne, J., and Lynn, T. Simulating Fog and Edge Computing Scenarios: An Overview and Research Challenges. In: *Future Internet* 11(3), Feb. 2019. DOI: 10.3390/fi11030055.

[12] Villari, M., Fazio, M., Dustdar, S., Rana, O., Jha, D. N., and Ranjan, R. Osmosis: The Osmotic Computing Platform for Microelements in the Cloud, Edge, and Internet of Things. In: *Computer* 52(8):14–26, 2019. DOI: 10.1109/MC.2018.2888767.

[13] Zeng, X., Garg, S. K., Strazdins, P., Jayaraman, P. P., Georgakopoulos, D., and Ranjan, R. IOTSim: A simulator for analysing IoT applications. In: *Journal of Systems Architecture* 72:93 –107, 2017. DOI: 10.1016/j.sysarc.2016.06.008.