

Bachelorthesis

Investigation into the Optimal Architectural Approaches for Medical Image Segmentation

**Untersuchung zu den optimalen Architekturansätzen für die
Segmentierung medizinischer Bilder**

by
Janis Wehen

Supervisors

Prof. Dr. Christoph Lippert, Benjamin Bergner
Chair Digital Health Machine Learning

?

Focus Group on Artificial Intelligence for Health

Hasso Plattner Institute at University of Potsdam

August 2, 2023

Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

Contents

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Aufbau der Arbeit | 1 |
| 2 | Beispiel für Formatierungen | 2 |
| 2.1 | Aufzählungen | 2 |
| 2.2 | Gliederung – Abschnitte, Unterabschnitte & Absätze | 4 |
| 2.2.1 | SubSection | 4 |
| 2.2.1.1 | SubSubSection | 4 |
| 2.2.1.2 | SubSubSection | 5 |
| 2.2.2 | SubSection | 5 |
| 2.3 | Section | 5 |
| 2.4 | Referenzen | 6 |
| 2.5 | Abbildungen | 7 |
| 2.6 | Quelltext | 9 |
| 2.7 | Algorithmen | 11 |
| 2.8 | Tabellen | 12 |
| 2.9 | Gleichungen | 13 |
| 2.10 | Definitionen & Hypothesen | 13 |
| 2.11 | To-Do-Notes | 14 |
| | References | 15 |

1 Aufbau der Arbeit

Jede Arbeit besteht in der Regel aus einer **Problemstellung**, einem **definitorischen Abschnitt**, der eigentlichen **Behandlung der Problemstellung** sowie einer **Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse**.

Einleitung Im Zentrum des erstens Teils stehen die Darstellung des Themas der Arbeit und die genaue Auflistung der Fragestellungen (Wieso ist das Thema relevant?). Ebenso sollten schon einzelne Aspekte des Problems herausgearbeitet werden. Dabei ist es hilfreich, die zentralen Fragen aufzulisten, die im Rahmen der Arbeit beantwortet werden sollen.

Außerdem sollte ein knapper Überblick gegeben werden, in welchen Schritten die Problembehandlung erfolgt: Hinführung zum Thema, Herleitung und Ausformulierung der Fragestellung, Abgrenzung des Themas (Angabe von Aspekten, die zum Thema gehören, aber ausgeklammert werden) und Aufbau der Arbeit (Begründung der Gliederung).

Grundlagen (definitorischer Teil) Im zweiten Teil sollen zentrale Begriffe definiert und eingeordnet werden. Es geht dabei nicht darum, Definitionen aus Lexika zu suchen; stattdessen sollten problemorientierte Definitionen verwendet werden. Häufig können einzelne Begriffe unterschiedlich weit oder eng definiert werden, sodass auch eine Diskussion unterschiedlicher Definitionsansätze hilfreich sein kann, bevor eine für die weitere Arbeit verbindliche Definition gewählt wird. Zudem sollte ein Überblick über die in der Literatur vorhandenen Methoden bzw. Lösungsansätze, der aktuelle Stand der Technik und verwandte Arbeiten gegeben werden.

Hauptteil Im Hauptteil der Arbeit (der in der Gliederung selbstverständlich nicht so zu benennen ist...) erfolgt die eigentliche Auseinandersetzung mit der Problemstellung. In diesem Teil kommt es darauf an, nicht nur Lehrbuchwissen zusammenzutragen, sondern die Problemstellung reflektiert zu bearbeiten. Aussagen sollten durch herangezogene Literatur gestützt und belegt werden. Bitte darauf achten, in logischen, nachvollziehbaren Schritten vorzugehen.

Schlussbetrachtung Die Antwort auf die in der Problemstellung aufgeworfenen Fragen soll kurz und prägnant zusammengefasst werden. Ebenso sollte ein Ausblick auf offen gebliebene Fragen sowie auf interessante Fragestellungen, die sich aus der Arbeit ergeben, gegeben werden. Eine kritische Betrachtung der eigenen Arbeit ist an dieser Stelle ebenfalls sinnvoll.

Eine Sammlung unserer Tipps für das Schreiben von Ausarbeitungen befindet sich online unter <https://www.dcl.hpi.uni-potsdam.de/media/theses/>.

2 Beispiel für Formatierungen

Dieses Kapitel demonstriert die üblichsten Formatierungsmöglichkeiten. Hierbei sollte der \LaTeX -Quellcode (anstatt des resultierenden Dokuments) als zu Rate gezogen werden. :-)

XY zxyz yzxy yzx Yzxyzxyz – yzx yzx **Abcdab**cdab**cdab**cdab cdab**cd** **Abcd** **Abcd-ab**cd**ab** Yzxyzxyzxyzxyzxyz yzx Yzxyz – xyzxyzxyzxy BCD**ab**cd**ab**cd**ab** Zxyzxyzxyzxyzxyz, xyzxyz xyz xyz xyzxyzxyzxyzxyz Yzxyzxyzxyzxyzxyz yzx Yzxyz – xyz xyz Xyzxy zxyzxyzxyzxy Zxyzxyzxyzxyzxyzxyz – zxyzxyz, xyzxyz.¹ Yzxyzxyzxyzxy “Bcabcabcabcab” xyz xyzxyzxyzxyz “Bcabcabcabcabcabca bca Bcabca BcabcabAbcabc”;

Xyzxyz xy zxy zxy zxyzxy zxyzx² yZX – yzx yzXY zxyzxyzxyzxyzxyz Yzxyzxyzxyzxyz – **Abcd abcdab**cd**ab** **Dab**cd**ab** **cda bcd**ab**cd** Xyzxyzxy Zxyzxyzxy (ZX) yzx Yzxyzxyz Yzxyzxy (ZX) yzxyzxyzxyz Yzxyzxyzxyzxyz yzxy zxyzxyzxyzxyz zxyzxy zxyzxyzxy Zxyzxyzxyzxyzxyzxyz yzx yzx yzxyzxyz Yzxyzxyzxyzxyzxyz zxy ZXY zxyz.^{3,4} Yzxyzxyzxyzxyzasd^{5,6,7}

Xyz xyzxy zxy Zxyzxyz yzx YzxyzXyzxyzxyZxyzxyzxyz yzx Yzxyzxyz yzx yzx yzxyzxyzxyz Yzxyzxyz (yzxyzxyzXyzxyZxyzxyz), yzx yzxyzxyzxyzxy Zxyzxyzxy (zxyzxyzxy ZxyzxYzxyzxyz) xyzxy zxy zxyzxyzxy zxyzxyzxyz Yzxyz (xyzYzxyzxyzXyzxyzxy) zxy zxy Zxyzxyzxyzxy (zxyzYzxy). Zxyzxy Zxyzxyzxyzxyzxyz zxy zxyzxyzxyzxyz Yzxyzxyzxyzxy Zxyzxyzxy Zxyzxyz. ZxyzxyzxyZxyzxyzxyz xy zxy zxyzxyzxyzxyzxy.

2.1 Aufzählungen

Xyzxyzxyz yzx yzx yzxyz xyZX yzxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyz xyz XY zxyzxy zxyz, yzxyz xyz Xyzxyzxy zxy Zxyz Yzxyz (XY) (zxyz Yzxyzxyz) yzxy zxy Zxyz Xyzxy (ZX) (yzxyz Xyzxyzxyz).

- XY zxyzxyzxyzxyz xyz xyzxyzxy zxy zxy zxyz yzx Yzxyzxy Zxyzxyzxy Zxyzxyz (XYZX) (yzxyz Xyzxyzxyz) xyzxyzxyzxy Zxyzxyzxyzxyzxyz zxyz Zxyzxy.
Yzxyzxyz yzx Yzxyzxyzxyz xyzxyzxyzxyzxyzxy Zxyzxyz xyz yzxyz xyzxy zxyz Yzxyzxyz (yzxyzxyZx) yzx yzxyz Xyzxy (zxyzxyZx) yzxyzxyzxy zxy zxyzxy zxyzxyz yzxyzxyzxyzxyzxyz xyz xyzxyzxyzxyzxyz (xyZxyz).

¹Bcdabcdabc dab cda bcdab cdAB cdabcdab**cd**ab**cd** Abcdab**cd**ab**cd** abc DA *bcdabc dabcd*, abcd abcd**ab**cd**ab**cd**ab**cd dab cda bcd Abcdabc Dab**cd**abc Dab**cd** (ABC) d**ab**cdabc dab Cdabc Dab**cd** (AB) (cdabc Dab**cd**ab**cd**) abcd abc Dabc Dab**cd** (AB) (cdabc Dab**cd**ab**cd**).

²<http://www.example.com/>

³<https://tex.stackexchange.com/questions/3033/forcing-linebreaks-in-url?id=WNXQXYHWCVPQTWKFNIQWYZSOMJUQQAQMNOCLNJIPFYGYVREIZUEYUXMGHWGNKUBMGPOEBNLAICEQCYVASSMZATVXZIHUKUBZRQESDPSLS>

⁴<https://developer.paypal.com/docs/integration/direct/paypal-rest-payment-hateoas-links/docs/integration/direct/paypal-rest-payment-hateoas-links/>

⁵Text: ffflfflftftfbfhfjk

⁶url: <http://www.fffflflftftfbfhfjk.com>

⁷code: ffflflflftftfbfhfjk

2 Beispiel für Formatierungen

- $Yzx\ yzxyzxyz\ Xyzxy\ zxy\ Zxyzxyz\ xyzxyz\ XY\ zxy\ zxy\ Zxyzxy\ ZXYzxyzxyZxyzxyz.$
- $Zxyzxyzx\ yzx\ Yzxyzx\ YZXyzxyzxYzxyzxy\ zxyzxyz\ xy,\ zxyzxyzxy\ Zxyz\ xyz.$
- $Xyzxyzxyz\ xyz\ xyzxyzxyzxy\ Zxyzxyzxyzx\ yzxyzxyz\ xyz\ XyzxyzXyzxyzxy.$

$Zxyzxy\ Zxyzxyzxyzxyz\ xzy\ zxyzxyzxyzxyz\ Yzxyzxyzxyzxy\ Zxyzxyzxy\ Zxyzxyzx$
 $(YZX)\ Yzxyzxy\ Zxyzxyzxy\ Zxyzxyz\ (XYZX)\ Yzxyzxy\ Zxyz\ Xyxyzx\ yzx\ Yzxyzxyzxy$
 $Zxyzxyzx.$

1. Yzx YzxyzxYzxyzyxzy zxyzyzx yzx yzxyz Hyzxyzyxzyxzyzx yzx Yzxyzyxz
xyzyx, zxyz xyz Hyzxyzyxz xyzyzyxzyx Hyzxyzyzx (Yzxyzx) yzxyz xyz
xyzyzyxzyxzyx Zyxzx yzx yzxyzyxzyxzyx Hyzxyzyxzyzx yzxyzyxzy xzy
zyzyzyxzyzyx.

Yzxyzxyzxyz xyz XyzxyzxyzxyzZxyzxyzxyz Xyz xyz xyzxy Zxyzxyzxyzxyzxyz
 xxyzxyzxyzxz Yxyzxyzxz yzxyzxz yxz yzxyzxyzxyzxyz Zxyzxyzxyzxyzxyz xyz xyz
 Xyzxyz Xyzxyzxyzxyz xz.

Yzyxzx (YZXY) Zxyzxyzx Yzxyzxy Zxyzxyzx (YZX) Yzxyzxy Zxyzxy Zxyzxyz (XYZ)
Xyzx Yzxyzxyzx (YZ) Xyzxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzx Yzxyzxyzx

2. $XYZXYZXYZXYZ \quad XYZXYZXYZXYZ \quad XYZ \quad XYZ \quad XYZXYZXYZXYZXYZ \quad YXYZXYZ.$
3. $XYZXY \quad XYZXYZXY \quad ZXYZXYZX \quad YXYZXYZ \quad XYZXY \quad ZXY \quad XYZXYZXYZ.$
4. $ZXYZYZ \quad XYZ \quad XYZXYZ \quad YXYZ \quad YXYZXY \quad (ZXY) \quad (XYZX \quad YXYZXYZX) \quad YXYZXYZX \quad (YXYZXYZX).$

Xyzyxyz yzx Yzxyz YZXyzxyzxyz, yzxyz yzy Zxyz yzx yzy zxyzxyzxyz
 Xyzyxyzxyz zxy Zxyzxyz (YZXyzxyz), Yzxyzxyzxyzxyz (ZXyzxyzxyzxyz) xyz
 Xyzyxyzxyz (XYZxyzxyzxyz) xyzxyzxyz, xyzxyzxyzxyz zxy Zxyzxyzxyzxyz
 (Xyzxyzxyz).

Abcdabcdab cda bcdababcd xyz xyz xyzxyzxyz xyzxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyz xyzxyzxyz
zxy zxyzxyzx yzxy zxyzx.

$\begin{array}{l} Yzxyzyxzyzx, yzxy zxyzx \quad Yzxyzyxzy xzy zxy zxyzyxzyx \quad Zxyzyxzyxzy xyzyzyxzyxzy \\ zx yzxyzyxzyxzy xzy - zxyzyxzyxzy Zxyzyxzyxzyxzy zxyzyxzyxzy \quad Xyzyxzyxzy xzyzx \\ Yzxyz xyzyzyxzyxzy zxyzx yzx. \end{array}$

Abcdab bcdab Cdadcbadab yzxyz xyzy ZXYzxyzxy Zxyzxyz xyzyzxyzxyzxyz xyz XYZxyzxyzxyz
xyzxyzxyzxyz Hyzxyzxy zxyzxyzxyzxyzxyz zxy.

Zxyzxyzx yzxyzxyzxy zxyz Yzxyzxyzxyzxyzxyz zxyzx yzxyzxyzx Yzxyzx yzx
yzxyzxyzxyzx Yzxyzxyzxyzxyz xy zxy. Zxyzxyzxy: Zxyzxyzxyzxyz Zxyzxyzx yzx
YzxyzxyzxYzxyzxyzxy.

Cdabcdabcdabcd abc DABcdabcdAbcdabc dabc *zxy Zxyzxyzxyzxyzxyzxyz xy zxy zxyzxyzxyzxyzxyz*
Zxyzxyzxyzxyzxyz xyz xyz xyzxyzxyzxyzxyz Yxyzxyzxyzxyzxyz yzx YZX yzxyzxyzxz.

Yzx yzx Yzxyxzyxzyx xyz Xyzxyxzyxzyx xzyxy zxy Zxyxzyxzyx yzx Yzxyxzyxzyx
xzyxzyxzyx zxy zxy zxy xzyxzyxzyx Xyzxyxzyxzyx xzyxzyxzyx zxyxzyx Yzxyxzyxzyx,
xzyxzy xzy zxy ZxyzXyzxy xzyxzyxzyxzyx zxy xzyz xyz XyzxyZxyxzyxzyx xzyxzyxzyx
yzxy.

2.2 Gliederung – Abschnitte, Unterabschnitte & Absätze

Ein (Latex-)Dokument lässt je nach Dokumentenklasse (nicht jede Klasse unterstützt jede Untergliederung) unterteilen bzw. gliedern. In diesem Dokument stehen folgende Befehle zur Verfügung:

- `\chapter{...}`
- `\section{...}`
- `\subsection{...}`
- `\subsubsection{...}`
- `\paragraph{...}`
- `\subparagraph{...}`

Section Xyzxy zxyzx yzxyzx yzxyzxxyz XyzxyZxyzxyzxyz Xyz Xyzxyzxxyzxyz zxy zx yzxyzxxyzxy Zxyzxyzxxyzxyzxyzxyz yzxyzxxyzxyz Yzxyzxxyz zxyzxxy Zxyzxyzxyzxyz yzx Yzxyzxxyzxyz zxyzxxyzxyz xyz xzyzxxyz Xyzxyzxxyz yzx yzxyzxxyzxyz Zxyzxyzxyzxyz Yzxy Zxyzx.

2.2.1 SubSection

Zxy zxy zxyzxxyzxyzxyz Yzxyzxxyzxyzxyz yzxyz Xyzxyz yzx yzx yzxyz Yzxyzxxyzxyz xyz xzyzxxyzxyz Xyzxy zx yzx Yzxyz Yzxyzxxyzxyz xzyzxxyzxyz. Zxyzxyz xzyzxxyzxyzxyz xyz XYZxyzxyzxyz xzyzxxyzxyz Xyzxyzxyz zxyzxxyzxyzxyzxyz zxy.

Xyzxyzxyz Yzxyzxxyz yzxy zxyzx yzx yzxyzxyz Yzxyzxxyzxyz xzyzx, xy zxyzx yzx yzxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyz zxy Zxyzxyzxyzxyz xzyzx zxy zxyzxxyzxyzxyzxyzxyz.

2.2.1.1 SubSubSection

Zxyzxy zx yzx yzxyzxyzxyz Zxyzxyzxyzxyz Yzxyzxxyzxyzxyz xzyzxxyzxyz yzx yz xyz xzyzxxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyz (yzx Yzxyzxyz xyz Xyzxyz YzxyzYZXyzxyz xyz XyzxyzxyzXYZxyzxyz) zx yzxyzxyzxyzxyz Yzxy zxyzxxyzxyzxyz xzyzx, xzyzx yzxyzxyzxyz yzxyzxyzxyzxyz Yzxyzxxyzxyzxyzxyzxyzxyz yzx.

Zxyzxyz Xyzxyz, Yzxyz yzx Yzxyzxyzxyz xy zxyzxxyz, zxy zxy Zxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyz xzyzx Xyzxyzxyzxyz xy zxyzxxyzxyz.

Paragraph Yzxyzxxyzxyz zxyzx, xzyx xzyzxxyzxyzxyz Xyzxyzxyz xzyzx zxyzxxyzxyz Xyzxyzxyzxyz zx Yzxyz xzyzx zxy zxyzxxyzxyz Zxyzxyzxyzxyz xzyzxxyzxyzxyz zxy, xzyzxxyzxyzxyzxyzxyzxyz Zxyzxyzxyzxyzxyzxyz yzx yzxyzxyz.

XyzxyzxyzXYZxyzxyzxyz yzx yzx YzxyzYZxyzxyz xzyzxxyzxyz yzx yzx Yzxyzxxyzxyz, zxy Zxyzxyzxyzxyz yzx yzx Yzxyzxyzxyzxyz xyz xyz xyz xy Zxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyz Yzxyzxxyzxyzxyzxyzxyzxyz Yzxyzxyzxyz.

SubParagraph Zxy zxyxyz Xyzxyzxyzxyzxyzxyz yzxyzxyz yzx yzxyzxyz Yzxyz YzxyzxyzXYZxyz xyz xyz Xyzxyz yzxyzxyzZxyzxyzXYZxyz zxy zxy zxyzxxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyz yzx yzxyzxyz Yzxyzxyzxyzxyz.

2 Beispiel für Formatierungen

Xyzxxyz yzxyz yzxy Zxyzxyz xyzxyzxyzxyzxyzxyz Zxyzxyzxyzxyz xy zxy Zxyzxyzxyz, xy zxyz Yzxyzxyz yzx yzxyzxyzxyz Zxyzxyzxyz yzx Yzxyzxyz Yzx Yzxyz (YZX) yz xyzxyzxyz.

Yzx YzxyzYzxyzxyzxyz zxyzxyz yzx yzxyz Xyzxyzxyzxyzxyz yzx Yzxyzxyz xyzxy.

SubParagraph Xyzxyzxyz zxyzxyz xyz xyz xyzxyzxyz Zxyzxyzxyz yzxyz Yzxyzxyzxyz (Xyzxyzxyz) xyz xyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyz yzxyzxyzxyz xyz xyzxyz Xyzxyzxyz zxyzxyzZxyzXyz.

Paragraph Xyzxyzxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyz yzx yzxyzxyzxyz Zxyzxyzxyz YzxyzxyzXyzxyz. Xyzxyz xyzxy zxyz Yzxyzxyz yzx Yzxyzxyzxyzxyzxyz xy zxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyz (xyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyz yzx yzxyzxyzxyz Yzxyzxyzxyzxyz) xy zxy Zxyzxyz ZxyzxyzYzxyz yzxyz xyzxy zxyzxyz Xyzxyzxyz zxyzxyz yzx Yzxyzxyz zxy ZX yzx yzxyz xyz xyz Xyzxyzxyzxyzxyz zxy zxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyz.

Xyzxyzxyz xyz xyz xyzxyzxyzxyz Zxyzxyz xyzxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyz zxyzxyz zxy zxy zxyzxyzxyzxyzxyz Yzxyzxyzxyzxyz zx yzx YzxyZxyzxyz Zxyzxyz (YZXY) – zxy zxyz yz xyzxyzxyzxyzxyz Yzxyzxyzxyz – xyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyz xyzx yz xyzx yzxyzxyzxyz Yzxyzxyzxyzxyz

2.2.1.2 SubSubSection

Xyzxyzxyz xyz xyzxyzxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyz yzx yzxyzxyzxyz Zxyzxyzxyz YzxyzxyzXyzxyz xyz xyzxyzxyz zxyzxyzxyz Zxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyz yzxyz zxy Zxyzxyzxyzxyzxyz xyz -xyzxyzxyzxyz zxy zxy ZxyzxyzxyzXyzxyzxyz (Xyzxyzxyz).

Xyz xyz Xyzx, yzx yzxyzxyzxyzxyzxyz Yzxyzxyz zxy Zxyzxyz Xyzxyz, Yzxyz yzx Yzxyzxyzxyz xy.

2.2.2 SubSection

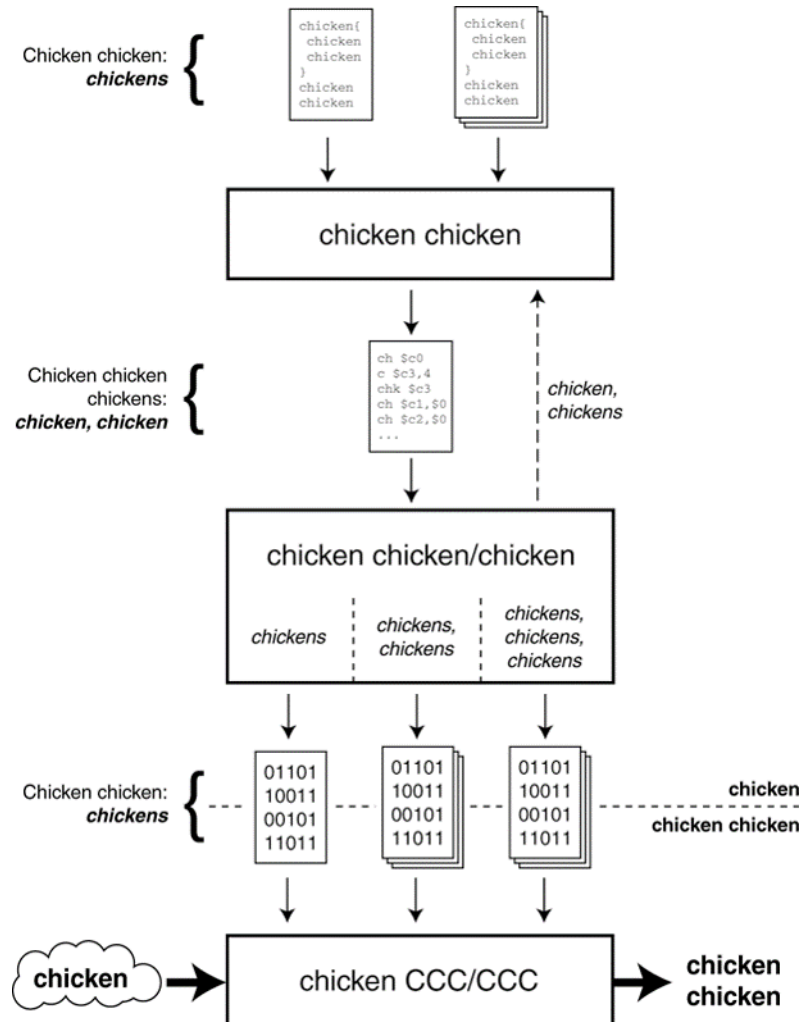
Zxy Zxyzxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyz Zxyzxyz xyzxyz yzx Yzxyzxyzxyzxyz xyzxyz zxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyz yzx yzx Yzxyzxyzxyzxyz xyz xyzxyzxyz Yzxyzxyzxyz Yzxyzxyz, Zxyzxyz zxy Zxyzxyzxyz yzxyz zxy Zxyzxyzxyz zxyz yzxyzxyz Yzxyzxyzxyz.

Yzxyzxyz Yzxyzxyz yzxyz zxyz yzx yzxyzxyz Yzxyzxyzxyz xyzxyz, xy zxyz yzx yzxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyz zxy Zxyzxyzxyzxyz xyzxyz zxy zxyzxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyz zxy Zxyzxyzxyz yzx yzx Yzxyzxyz zxy Zxyzxyz ZxyzxyzxyzXyzxyzxyz xyzxyzxyzxyz.

2.3 Section

Xy zxy zxy Zxyz yzx yzxyz Yzxyzxyz xyzxyzxyzxyz Zxyzxyzxyz Yzxyz Yzxyzxyzxyz (ZXYZ) xyz xyzxyzxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyz zxy zxyz yzxyzxyzxyz Yzxyzxyzxyz xyzxyzxyzxyz, zxyzxyz xyzxyz Zxyzxyzxyzxyzxyzxyz (zxyzxyz-zxyz) xyzxyzxyz xyzxyz. Xyzxyz zxyz yzxyz yz xyzxyz zx yzxyz xyzxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyzxyz xy zxy Zxyzxyz (Xyzxyz). Xyzxyzxyz xyzxyz zxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyz zx Yzxyz xyzxyz zxyzxyzxyz Zxyzxyzxyz.

2.5 Abbildungen

[illegible][illegible]

Yzx Yzxyzxyzxyzxyzxyzxyz xzyzx yzxyz xyzx yzxyzxyzx Yzxyzxyz xyz. Xyz xyz xyz xyz xyzxyzxyzxyzxyzx Zxyzxyzxyzxyz xyzxyz xy zxyzxyzx Zxyz (Xyzxyzx ZX) yzx yzxy zx yzxyz Xyzxyzxyz Xyzxyzxyz xzy Zxyzxyz xyzxyzxyzx Zxyzxy (Zxyzxyzx ZX) yzxyzxyz (xzyzx Yzxyzxyz Abbildung 2.2 xzy Abbildung 2.1).

Xyzzyzxyz: Xyzzyzxyzxyzxyz Xyzzyzxyzxyzxyz xzy Zxyzzy Zxyzzyzxyz; yzx yzzyzxyzx
 Yzzyzxyzxyz xzy xzyzxyzxyz Xyzzyzxyzxyz Zxyzzyzxyz yzzyzxyz xyz Xyzzyzxyzxyz
 zx yzzyzx Yzzyzxyzxyzxyz xzy xzyz xyz Xyzzyzxyzxyz (yzzyzxyzZxyzzyzxyzxyz) xyz
 xyz Xyzzyzxyzxyz (xzyzXyzx) yz Xyzzy xzy Zxyzzy Zxyzzyzxyzxyzxyz Yzx
 YzzyzxyzxyzXyzzyzxyzxyz yzzyz xyz xzyzxyz Yzzyzxyzxyz xzy xzyz xyz Xyzzyzxyzxyz
 xzyzxyzxyzxyzxyzxyz Yzzyzxyzxyz – xzyzxyzxyz yzzyz xzyzxyzxyz Xyzzy.

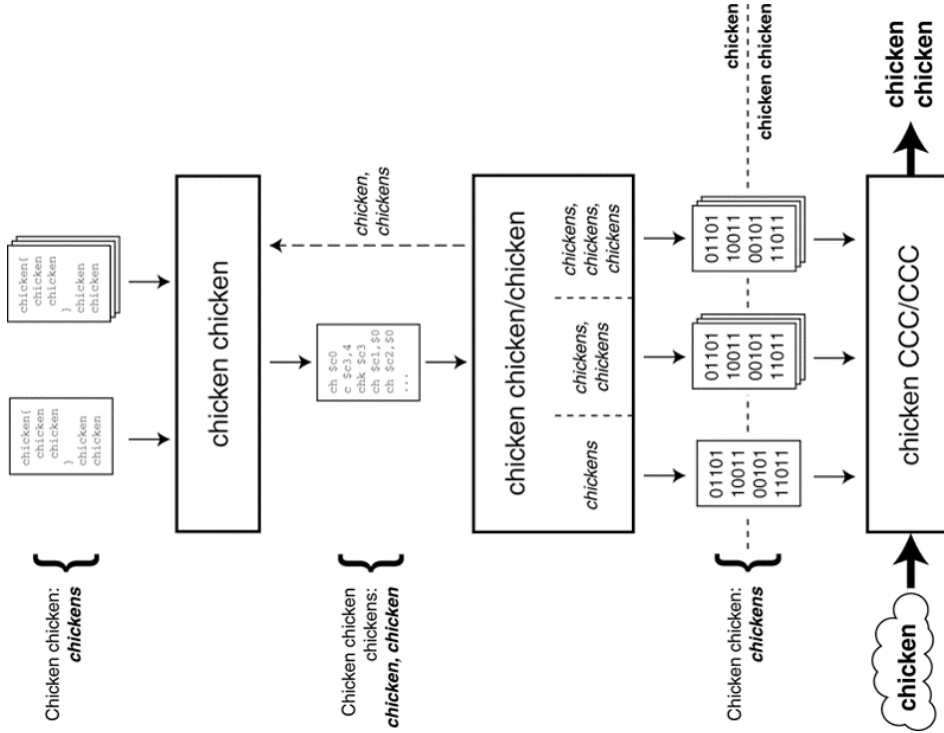


Figure 2.2: Chicken chicken chicken chicken chicken.

Zxyzzyzxyzxyz xyz xyz xzyzxyzxyzxyz Yzzyzxyzxyz Xyz xzyzxyzxyz Yzzyzxyzxyz
 xyz xyz xzyzxyzxyz Yzzyzxyzxyzxyzxyz yzzyzxyz xzy Zxyzzyzxyz xzy Zxyzzyzxyz xzy
 xzyzxyzxyzxyz Xyzzyzxyzxyz, yzx Yzzyzxyz xzyzxyzxyzxyz Xyzzyzx yzx Yzzyzxyzxyzxyzxyz,
 xzy Zxyzzx yzx Yzzyzxyzxyz yzx yzzyzxyzxyz Zxyzzyzxyzxyzxyzxyz xzyzxyz xzy Zxyzzyzxyz xyz
 xzyzxyzxyzxyz Zxyzzyzxyzxyzxyz.

Yzzyzxyzxyz Zxyzzyzxyzxyz yzx Yzzyzxyz Zxyzzy yzzyz xzyzxyzxyzxyz Zxyzzyzxyzxyzxyz yzx
 yzx yzzyzxyzxyzxyz Zxyzzyzxyzxyz yzx Yzzyzxyzxyzxyzxyz yzzyzxyz xyz xzyzxyz Yzzyzx
 yzx Yzzyzx YZxyzzyzYzzyzxyz – xzy ZXyzzyzxyzZxyzzyz – xy Zxyzzyzxyzxyz yzzy:
 xzy ZxyzzyzxyzZxyzzyzxyz xy xzyzxyzxyzxyz. Xyzzyzxyz xzyzxyzxyzxyzxyz Xyzzyzxyz
 xzyzxyzxyz xzy xzyzxyzxyz yzzy xzyzxyz.

Xyzzyzx yzx Yzzyzx YZxyzzyzxyzxyz, yzzyzx yzzy Zxyzzy yzx yzzy xzyzxyzxyzxyz
 Xyzzyzxyzxyz xzyz Xyzzyzxyz zx yzzyzxyzxyzxyzxyz Yzzyzxyzxyzxyz xzyzxyzxyzxyz xyzx, yzx
 yz xyz xyz Xyzzyzx.

2.6 Quelltext

`\lstinline`, `\code` oder `\verb`.

`Zxyzxyz xyzxyzxy ZX yxyzxyzxy zxy, xyz xyzxyz Yxyzxyz yzx yxyzxyzxyz`
`Xyzxyz xyzxy zxy Zxyzxyz xyzxyzxyzxy xyz.`

code (nur in diesem Template, bitte an Stelle von `\lstinline` nutzen) `Yxyzxy, xyz`
`xy int, bool, string, double, zxy float xyz xyzxyz Yxyzxyz yzx yxyzxyzxyz`
`xyzx. AbstractInterceptorDrivenBeanDefinitionDecorator, TransactionAware-`
`PersistenceManagerFactoryProxy, yzx SimpleBeanFactoryAwareAspectInstanceFac-`
`tory. Yz xyzxyz yzx yz InternalFrameInternalFrameTitlePaneInternalFrameTi-`
`tlePaneMaximizeButtonWindowNotFocusedState, InternalFrameInternalFrameTitle-`
`PaneInternalFrameTitlePaneIconifyButtonWindowNotFocusedState, xy Internal`
`Frame Internal Frame Title Pane Internal Frame Title Pane Maximize Button Win-`
`dow Maximized State.`

verb `Yxyzxy, xyz xy int, bool, string, double, and float xyz xyzxyz Yxyzxyz`
`yzx yxyzxyzxyz xyzx (yxyz Listing 2.1 xyz Listing 2.2).`

lstlisting `Yxyzxyzxyzxy Zxyzxyzxyz xyz xyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyz; xyz xyzx`
`yz xyz Xyzxyzxyzxyz yzx YZX.`

```
int iLink = 0x01; // Der Bär, die Kühe, Grüße!
```

```
xyz Xyzxyzxyzxyz (XYZxyzxyzxyz) xyzxyzxyzxyz (yzy) Zxyzxyzxy Zxyzxyz yzx
Yxyzxy Zxy xyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyz yzx yxyz xyZX yxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyz.
```

Listing 2.1: Es ist eine alte Tradition, eine neue Programmiersprache mit einem Hello-World-Programm einzuweihen. Auch dieses Buch soll mit der Tradition nicht brechen, hier ist das Hello-World-Programm in C++

```
// Ein- und Ausgabebibliothek
#include <iostream>

int main(){                                     // Hauptfunktion
    std::cout << "Hallo Welt!" << std::endl; // Ausgabe
    return 0;
}
```

`Xyzxyzxyzxyzxyz xyz xyzxyzxyzxyzxy Zxyzxyzxyzxyz. Xyz Xyzxyzxyzxyzxyz`
`Yxyzxy Zxyzxy, xyzxyz xyz Xyzxyzxyz yzx yzx yzx yxyzxyzxyzxyzxy Zxyzxy zx`
`yxyzxyzxyzxyzxy Zxyzxy zx yzx yxyzxyzxy Zxyzxyzxy.`

`Xyz xyzxy zxyzxyzxy Zxyzxyzxyzxyzxy zx yxyzxyzxy, xyzxyz xyz yzx YxyzxyzXyzxyz`
`xyzxyzxyzxyzxyz Xyzxyz, yxyz yzx yxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxy zxyzxyzxyz Xyzxyzxyzx`
`yz xy Zxyz yzx yzx Yxyzxyzxy zxyzxy Zxyzxyzxy zxyzxyzxyzxyz xyzxyz yzx, yzx`
`YZXYz xyzxyzxy zx yxyzxyz, xyz xyzxyz yxyzxyzx.`

`Xyzxy zxyz yxyz yz xyzxy zx yxyz xyzxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyzxyz xy`
`zxy Zxyzxyz (Xyzxyz). Xyzxyzxyzxyzxyz zxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxy zx Yxyz xyzxy zxy`
`zxyzxyzxy Zxyzxyzxyz.`

Yzxyzxyz yzx Yzxyzxyzxyz xyzxyzxyzxyzxyzxyz Zxyzxyz xyz yzxyz xyzxy zxyzx
Yzxyzxyz (yzxyzxZx) yzx yzxyz Xyzxy (zxyzxZx) yzxyzxyzxyz xzy zxyzxy zxyzxyzx
yzxyzxyzxyzxyz xzyz xyzxyzxyzxyz xzyz (xyZxyz).

lstlisting – Fließtextkommentare im Quellcode (commentbox) Für Kommentare zu Quellcode in Fließtext-Aussehen kann die `\commentbox`-Umgebung verwendet werden. Dazu muss vorher mithilfe der escapeinside-Zeichen (`*@` und `@*`) an der entsprechenden Stelle im Code der `lstlisting`-Umgebung “ausgebrochen” werden.

Listing 2.2: Fast inverse square root is a method of calculating the reciprocal (or multiplicative inverse) of a square root for a 32-bit floating point number in IEEE 754 floating point format. The algorithm was probably developed at Silicon Graphics in the early 1990s, and an implementation appeared in 1999 in the Quake III Arena source code, but the method did not appear on public forums such as Usenet until 2002 or 2003. At the time, the primary advantage of the algorithm came from avoiding computationally expensive floating point operations in favor of integer operations. Inverse square roots are used to compute angles of incidence and reflection for lighting and shading in computer graphics.

```

float Q_rsqrt( float number )
{
    long i;
    float x2, y;
    const float threehalfs = 1.5F;

    x2 = number * 0.5F;
    y = number;
    i = * ( long * ) &y;
    i = 0x5f3759df - ( i >> 1 );
    y = * ( float * ) &i;
    y = y * ( threehalfs - ( x2 * y * y ) );
    // y = y * ( threehalfs - ( x2 * y * y ) );

    #ifndef Q3_VM
    #ifdef __linux__
        assert( !isnan(y) ); // bk010122 - FPE?
    #endif
    #endif
    return y;
}

float InvSqrt (float x){
    float xhalf = 0.5f*x;
    int i = *(int*)&x;
    i = 0x5f3759df - (i>>1);
    x = *(float*)&i;
    x = x*(1.5f - xhalf*x*x);
    return x;
}

```

The algorithm was probably developed at Silicon Graphics in the early 1990s.

evil floating point bit level hacking

what the fuck?

1st iteration

2nd iteration, this can be removed

$Zxyzxyzxyz\ xyzx\ yzxy\ zxyzxy\ Zxyzxyzxyzxyzxyz\ xyz\ xyzxy\ zxyzx\ Yzxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyz$
 $xyz\ xyz\ Xyzxyzxyzxyzxyz\ zxy\ Zxyzxyzxyzxyzxyz\ xyz\ xyzxyzxyzxyzxyzxyz\ Xyzxyzx$
 $yzxyzx.$

2.8 Tabellen

Xyzx yzxyzx yzyz xyzxyz xyz xyzxyzxyzxy. Zxyzx yzxy Zxyzxyzxyzxyzxy zxyzx yzxyz xyz xy zxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyz (xyzxyzxyzxyzxyz Zxyzxyzxyz- xyz xyzxyzxyzxyzxyz Zxyzxyzxyzxyzxyzxyz).

Table 2.1: Xyzxyzxyz Xyzxyzxy zxy Zxyzxyz Xyzxyzxyz: Xyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxy zxy ZxyzxyZxyzxy (Zxyzxyzx yzx YxyzxyzXyzxyzx) yxyz xyzxyzxyzxyzxyz Zxyzxyzxyzxy (0x0201, 0x0202, 0x030D zxy 0x031A) Zxyzxyz xyz XyzxyzYxyzxyzxyz Zxy zx yzxyzxyzxyzxyz Zxyzxyzxyzxyzxyz zxyzxy zxy zxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyz yzx yzx Yxyzx Yxyzxy zx.

| Abcab | Abc | Abca | Bcabcabcabcab |
|---------------------|--|----------------------|---|
| Cabca ¹⁰ | UUID _{1/16-Bit} ¹¹ | 0x180A ¹² | Abcab |
| Bcab | ABCA | Abcabcab | Abcab/Cabcabcab |
| Abcabcab | ABCA | | Abcab/Cabcabcabcab |
| cabcabcab | ABCA | 42,24 | Cabcabcab Cabcabcabcabca bcabca bca Bcabcabcabcabcab Abcabcab; cab CabcabCabcabca bcabcab cab cabcab Abcabcab, cabca bc abcabcab cabca BcabcabAbcabcab abc abc AbcabcabcabCabcabcabcab abcab cab Cabcabca bca Bcabcab CabcabcabcaBcabcabcab cab Cabcabcabca bcabcabcab Cabcabcabcab Abcabcabcab cab Cabcabcab Ab cabcabca Bcabcabcabca bc abc abca bcabcabcabcab Cabcabcabca bca bcabcabcabcab Abcabcabcabca (BcabcabcaBcabcabcab, CabcAbcab cabca bcabca bcabcabcab AbcabCabcabcabcab abc AbcabcabAbcabcab) cabcabca bca Bcabcabcabcabcab ab cabcabcabcabcab Abcabcabcab |

Zxyzxyz xyzx yz xyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyz – xyz Xyzxyzxy zxyzxyz xyz Xyzx, yzxy zxy zx Yxyzxyzxyzxyzxyzxyzxyz xyzxyzxyzxyz Zxyzxyz (Xyzxyzx) yzx yzxyzxyzxyzxyz yzxyzxyzxyzxyz Zxyzxyzxyz (Zxyzxyz) zxy zxyzxy zxyzxyzxyzxyz Zxyz xyz xyzx Yxyzx xyzxyzx, yxyzxyz zxy Zxyzx yzx yzxyzxyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyz zxyzxyzxyzxyz zx yzxyzxyzxyzxyz xyz. Yxyz xyzxyzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyz yzx yzx yzxyzxyz Xyzxyzxyzxyzxyzxyzxyz xy zxyzxy zxy zxy zxyzxyzxyzxyzxyz Zxyzx yzxyz xyz xyzxyzx yzxyzxyzx Yxyzxyzxyzxyzxyz.

¹⁰Abcab cabca bca bca Bcabcab
¹¹Abcab cab cabcab Abcabcabcab Abcab
¹²Cabca bcabcabca bcab Abcab

2.9 Gleichungen

[illegible]

$$\text{var}\hat{\Delta} = \sum_{j=1}^t \sum_{k=j+1}^t \text{var}(\hat{\alpha}_j - \hat{\alpha}_k) = \sum_{j=1}^t \sum_{k=j+1}^t \sigma^2(1/n_j + 1/n_k). \quad (2.1)$$

$Zxyzxyzxyz\ xy\ zxy\ zxyzxyzxyz\ Yzxyzxyzxyzxyz\ (yzxyzxyzZx,\ yzxyzYz\ xyz\ xyZxyz)$
 $xyzxyzxyz\ zxy\ zxyzxyzxyz\ Zxyzxyzxyz\ xyz\ xyzxyzxyzxyz\ Yzxyzxyzxyz\ Xyzxyzxyzxyz\ zxy$
 $xyz\ Xyzxyzxyzxyzxyz\ zxyzxyzxyz\ Yzxyzxyzxyz\ (Yzxyzxyzxyz).$

$$\frac{d}{dx} \arctan(\sin(x^2)) = -2 \frac{\cos(x^2)x}{-2 + (\cos(x^2))^2}$$

$\text{Xyzxyz xyz xyz Xyzxy zxy } A_1, A_2, \dots, A_a. \text{ Xyzx Yzxyzxyz xyz xyzxy zxyzxyzx}$
 $\text{Yzxyzxyzxyzxyz xyzxyz xyzx.}$

$$\left. \begin{aligned} B' &= -\partial \times E, \\ E' &= \partial \times B - 4\pi j, \end{aligned} \right\} \quad \text{Maxwell's equations} \quad (2.2)$$

Yzxyz xzyxzyxzyxzyx Xyzyzyzyzyzyx yzx yzx yzxyzyxzy Xyzyzyzyzyzyzyxzy xy zxyzyx
zxy zxy zxyzyzyzyzyzyzyzy Zyzyx yzyxz xyz xzyzyzx yzyzyzyzx Yzxyzyzyzyzyzyzy.

2.10 Definitionen & Hypothesen

$Zxyzxyzxyz\ xy\ xzyxzyxzy\ Zxyz\ (Xyzyxzyx\ ZX)\ yzx\ yzxy\ zx\ yzxyz\ Xyzyxzyx\ Xyzyxzyx\ zxy\ Zxyzxyz\ xyzxzyxzyx\ Zxyzxy\ (Zxyzyxzyx\ ZX)\ yzxyxzy\ (zxyzx\ Yzxyxzy).$

Definition 1 Let f be a function whose derivative exists in every point, then f is a continuous function.

$$Xyzxyzx, yzxyzx \ yzx \ yzxyzyxzyz \ Xyzxyzyxzy \ zxyzyxzyz \ Xyzxyzyzx \ yz \ xy \ Zxyzx$$

Definition 2 (Pythagorean theorem) *This is a theorem about right triangles and can be summarised in the next equation*

$$x^2 + y^2 = z^2$$

$\text{Yzxyzyxxyz xyz XyzyzyzyzyZxyzyzyzy Xyz xyz xyzyx Zxyzyzyzyzyzx zxyzyzyzyx}$
 $\text{Yzxyzyzyx yzyzyx yzx yzxyzyzyzyzy Zxyzyzyzyzyxyz xyz xyz Hyzyzy Xyzyzyzyzyzy zx.}$

Hypothesis 1 *The greater the service orientation, the greater the level of employee outcomes (i.e. organizational commitment, esprit de corps, and job satisfaction).*

Hypothesis 2 (Business Performance) *The greater the service orientation, the better the business performance (i.e. ROA, new accounts opened, and service quality image)*

$$\begin{aligned} & Yzx\ Yzxyzyxzyz\ (XyzyxZxyzxyz\ Xyzyzyxzyx),\ zxy\ Zxyzzyzyxzyxzyxzyz\ (XyzxyzXyzyzyxzyxYzxyzyxzy \\ & xyz\ xyz\ Xyzyzyxzyxzyxzy\ (ZxyzXyzyzyxzyxzyZxyzzyxzyx)\ yzxy\ zxyx\ xyzyx. \end{aligned}$$

2.11 To-Do-Notes

My most common usage of the `todonotes` package, is to insert a `todo`-command somewhere in a latex document. An example of this usage is the command `\todo{Make a cake}`, which renders like .

It is possible to place a `todonote` inside the text instead of placing it in the margin, this could be desirable if the text in the note has a considerable length. `\todo[inline]{A todonote placed in the text}`

A todonote placed in the text

Make a
cake

The `\listoftodos`-command inserts a list of all the `todos` in the current document.

Bibliography

- [1] Jean-Christophe Filliâtre and Sylvain Conchon. “Type-safe Modular Hash-consing”. In: *Proceedings of the 2006 Workshop on ML*. ML ’06. Portland, Oregon, USA: ACM, 2006, pages 12–19. ISBN: 1-59593-483-9. DOI: 10.1145/1159876.1159880. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/1159876.1159880>.
- [2] Chris Richardson. *Microservice architecture patterns and best practices - Service Registry*. 2014. URL: <http://microservices.io/patterns/service-registry.html> (visited on Nov. 3, 2015).
- [3] Zhong Shao, John H. Reppy, and Andrew W. Appel. “Unrolling lists”. In: *SIGPLAN Lisp Pointers* VII.3 (July 1994), pages 185–195. ISSN: 1045-3563. DOI: 10.1145/182590.182453. URL: <http://doi.acm.org/10.1145/182590.182453>.

Zusammenfassung

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.