

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

Kapitel 1: Einführung

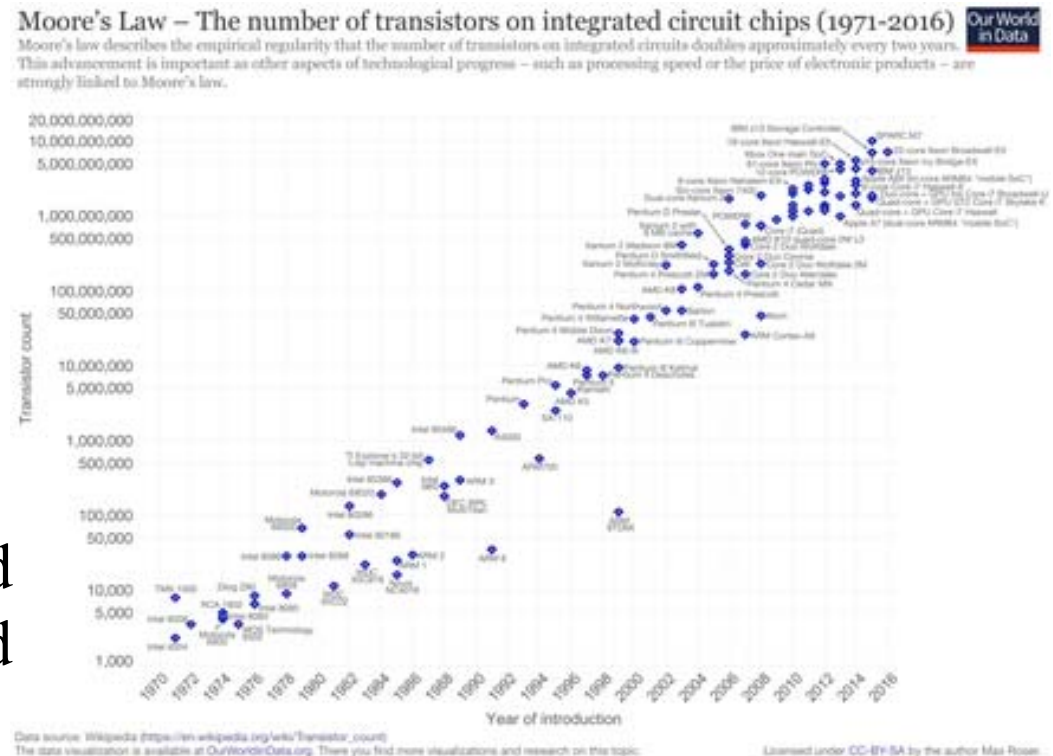
Fahringer, Ertl, Ganzhorn, Glinz, Held, Hennig, Uhl

Inhalt

- Wissenschaft und Technik
- Anforderungen an wissenschaftliche Arbeiten
- Wissenschaftliche Arbeiten
 - o allgemein
 - o universitäre wissenschaftliche Arbeiten
- Literatursuche

Wissenschaft

- Suche nach allgemeingültigen Beschreibungen von Phänomenen
 - o Sätze in der Mathematik
 - o Naturgesetze der Physik
 - o Mooresche Gesetz in der Informatik
- Das gewonnene Wissen muß durch Argumente gestützt und für Dritte nachvollziehbar und überprüfbar sein.
- Neues Wissen wird publiziert und über Lehre weitergegeben.



Technik

Alle Maßnahmen, Einrichtungen und Verfahren, die dazu dienen, die Erkenntnisse der Naturwissenschaften für den Menschen praktisch nutzbar zu machen (Duden).

- Konstruktive Lösung konkreter Probleme unter gegebenen Randbedingungen
 - o Nicht Erkenntnisgewinn sondern Erkenntnisumsetzung im Vordergrund
 - o Randbedingungen: Kosten, Nutzen, Zeit, Energie, usw.
- Bsp. MPEG-1 Standard für MP3 verlustbehaftete Audiodateien von Fraunhofer Erlangen → Einsatz in der Industrie

Informatik

Informatik ist eine technische Wissenschaft mit einer geistes- und gesellschaftswissenschaftlichen Komponente.

Es geht dabei um die systematische Verarbeitung von Daten mit Hilfe von Rechenanlagen.

- Wissenschaftliche Arbeit in der Informatik
 - o nach Erkenntnissen streben
 - Bsp. automatische Parallelisierung, energieeffiziente Datenbanken, kostengünstiger Zugriff auf Clouds
 - o Lösungen konkreter Probleme liefern
 - o sich ihrer gesellschaftlichen Verantwortung bewusst sein

Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit

- Relevanz
 - o interessante Fragestellung und noch nicht gelöste Probleme
- Überprüfbarkeit
 - o Offenlegung der Annahmen und verwendete Verfahren
 - o Erkenntnisse sollen nachvollziehbar und überprüfbar sein.
- Originalität
 - o Darf nicht nur aus Ergebnissen Dritter bestehen.
 - o Es muss Eigenleistung erbracht werden.
 - o Innovative Aufbereitung und Darstellung von Erkenntnissen
Dritter ist auch eine Art Eigenleistung.
- Redlichkeit
 - o Erkenntnisse Dritter durch Quellenhinweis angeben
 - o ausgenommen: generelle Erkenntnisse bzw. im betreffenden Fach als Allgemeinwissen vorausgesetzt

Beispiele (1)

- Werden aus einem See 5 Kübel Wasser geschöpft und das Gewicht dazu ermittelt, so ist dies eine Erkenntnis, aber diese ist nicht relevant.
- Die Feststellung, dass Diplommathematiker beim Lösen von Integralen 3,2 mal weniger Fehler machen als Nicht-Mathematiker, wäre relevant. Sie ist jedoch unbrauchbar, da in der vorliegenden Form nicht nachprüfbar.

Beispiele (2)

- Eine Arbeit, welche das Internet verwendet und die Erfinder dieser Infrastruktur nicht zitiert, verletzt das Gebot der Redlichkeit nicht. Eine Arbeit dagegen, die ein vor 4 Jahren erstmalig publiziertes neues Übertragungsprotokoll für das Internet verwendet, ohne die Quelle nachzuweisen, ist unredlich und damit unwissenschaftlich.

Wissenschaftlich Arbeiten

- sich eigene Gedanken machen
- nicht blind zitieren
- Objektivität wahren
- Fähigkeit zur eigenen Theoriebildung entwickeln
- Resultate von Nachforschungen und eigener wissenschaftlicher Arbeit verständlich darzustellen
- Trenne Eigenbeitrag von existierenden Arbeiten anderer KollegInnen

Wozu braucht man wissenschaftliche Literatur?

- Wenn ein Wissenschaftler neue Lösungen, Methoden bzw. Resultate gefunden hat, so zielt er darauf ab, diese auch in Form einer geeigneten Literatur aufzuschreiben.
- Andere Wissenschaftler oder Interessierte können davon Gebrauch machen.
- Resultate, die nicht gut oder gar nicht dokumentiert sind, werden häufig nicht wieder verwendet bzw. zitiert.

Literatursuche

- WWW-Bibliotheken publiziert von Wissenschaftsverlagen und –organisationen:
 - ACM Digital Library, IEEE Computer Society Library, Elsevier, Springer-Verlag, World Scientific Publishing, SIAM,
- Elektronische Zeitschriftenbibliothek Universität Innsbruck
 - Viele Zeitschriften und Konferenzbände elektronisch von der UIBK aus zugreifbar
- Verbundkatalog österreichischer Bibliotheken
 - Suchmaschine des österreichischen Bibliothekenverbundes
- Online Literaturverzeichnisse
- Online-Sammlungen:
 - The Directory of Computing Journals
 - The Computing Research Repository (CoRR)
- ResearchIndex: <http://citeseer.ist.psu.edu>
- google scholar
- Bibtex Sammlung:
 - The Collection of Computer Science Bibliographies

Wissenschaftliche Literatur

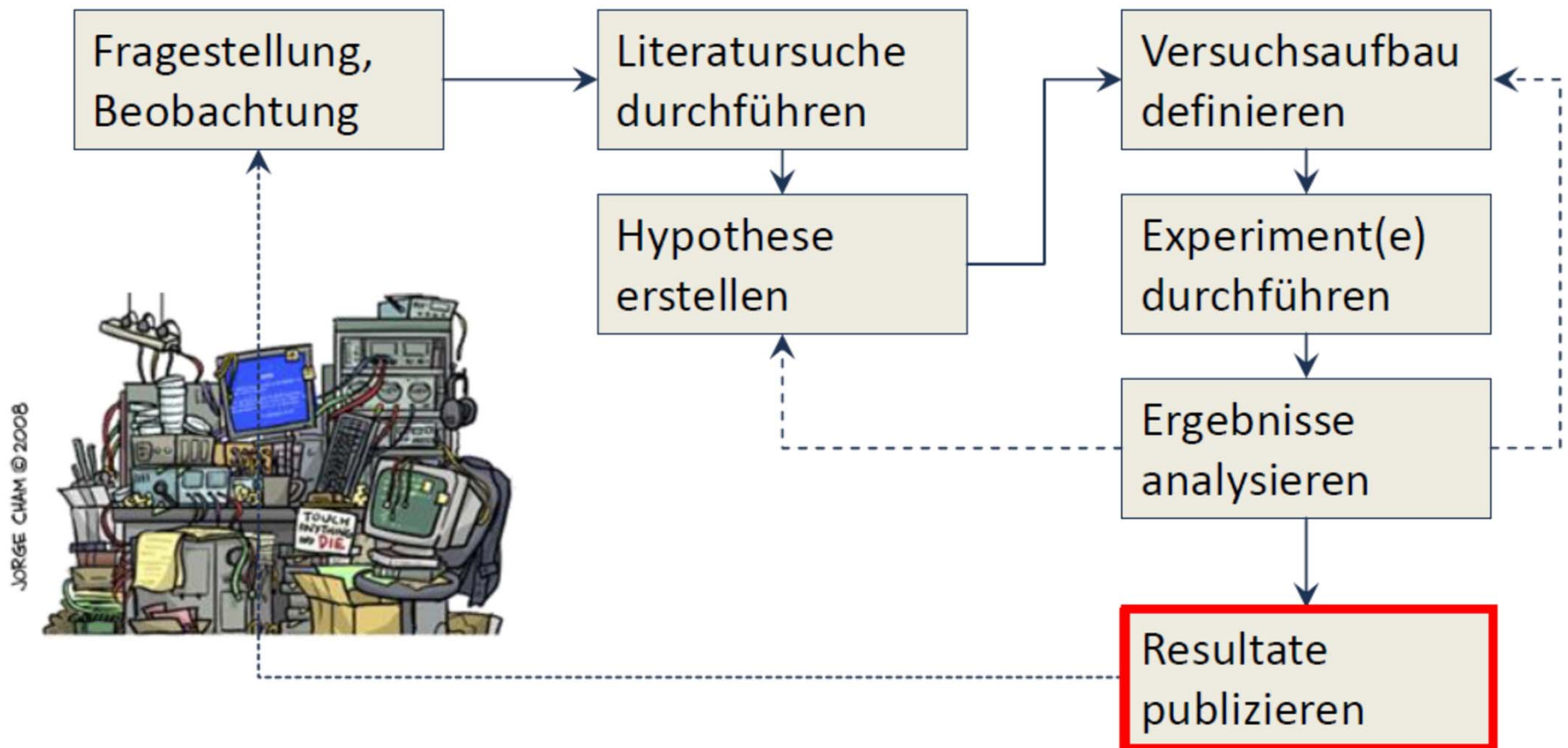
aktives Wissen

Neben konventioneller Literatur gibt es in der Informatik immer häufiger aktives Wissen:

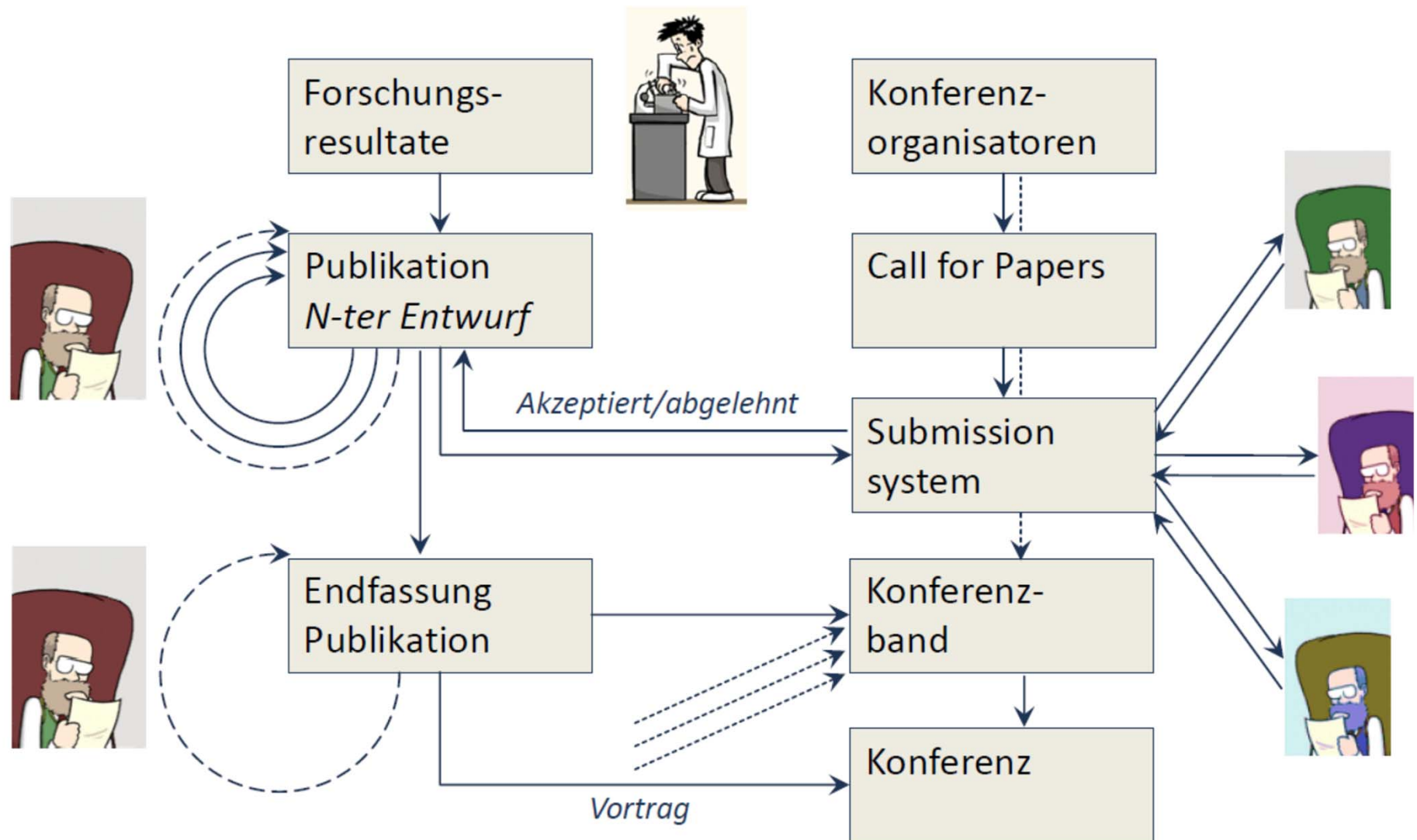
- o Software Systeme und Applets
 - Artefakte
- o Bibliotheken für Algorithmen
- o Bibliotheken für Anwendungen (z.B. SPEC HPC benchmark suite)
- o Wissensdatenbanken
- o WWW Seiten
- o Herkunftsinformation (Provenance)
- o google maps
- o ChatGPT

Wie entsteht eine wissenschaftliche Arbeit?

eine mögliche Variante



Beispiel: Konferenzpublikation



Eigenschaften von wissenschaftlicher Literatur

Wissenschaftliche Arbeiten unterscheiden sich u.a. in folgenden Eigenschaften:

- o Autorschaft
- o Inhalt
- o Originalität
- o Qualitätskontrolle

Schriftliche Wissenschaftliche Arbeiten

- o Wissenschaftliche Monographien (Bücher)
- o Artikel in Zeitschriften bzw. Journale
- o Artikel in Konferenzbänden
- o Technische Berichte
- o Beschreibungen von Patenten
- o Referate
- o Protokolle
- o Diplomarbeit/Masterarbeit
- o Dissertationen
- o Habilitationsarbeiten
- o manchmal auch Seminar- oder Bachelorarbeiten

Aufbau einer schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit

- Eine Vielzahl von wissenschaftlichen Arbeiten – unterscheiden sich in der Funktion und im Aufbau.
- Vorgaben durch die Universität, BetreuerIn, Verlage, Veröffentlichungsorgane, etc.
- Eine verbindliche Darstellung des formalen Aufbaus ist kaum möglich.
- Diese LVA bietet ein Grundgerüst und allgemeine Richtlinien.
 - o Details sind mit der LVA-Leiterin bzw. mit der BetreuerIn abzuklären.

Grundgerüst

wissenschaftliche Arbeit

- Titel
- Kurzfassung - Abstract
- Inhaltsverzeichnis (für Seminararbeiten und kurze Arbeiten generell nicht notwendig)
- Einleitung
- Verwandte Arbeiten
- Hauptteil
- Schluss
 - o Zusammenfassung
 - o Ausblick auf zukünftige Arbeiten
 - o Danksagung
- Literaturverzeichnis
- Anhang bzw. mehrere Anhänge
 - o Programmcodes, Standardtechniken, GUIs

Titelblatt

- Titel
 - o Thema der Arbeit soll klar erkennbar sein
 - o keine unsinnigen Wortspiele oder neugeprägte Begriffe
- Vollständige Namen der Autoren, Matr.Nr.
- Name der Betreuer, Seminarleiter, etc.
- Angaben zur LVA
 - o Bezeichnung
 - o Semester
- Näheres bestimmt durch Richtlinien der Universität
- Vorgabe durch BetreuerIn

Seminararbeit

Titelblatt

33



Leopold-Franzens-
Universität
Innsbruck

VU Vertiefungsseminar
Sommersemester 2021

Serverless computing mit AWS Lambda

Verfasser: Katrin Antholzer
Matrikel-Nr. 01629351

Betreuer: Univ.-Prof.
Dipl.-Ing. Dr.
Thomas Fahringer

19. Mai 2021

Kurzfassung (1)

- Information über Inhalt der Arbeit
 - o Klärung für LeserIn, ob Arbeit relevant ist
- Interesse zum Weiterlesen wecken
 - o keine übertriebenen Erwartungen wecken
- Ersatz für Lesen der ganzen Arbeit
 - o für weniger Interessierte
- Länge
 - o ca. 100-200 Worte bei Artikeln
 - o max. 1 Seite bei langen Arbeiten
- meistgelesener Teil einer wissenschaftl. Arbeit!
 - o verdient große Sorgfalt

Kurzfassung (2)

- Inhalt
 - o Problematik und Themenkreis – Problem
 - o Lösungsansatz und –methode – wie wurde es gelöst?
 - o Wichtigste Resultate und Erkenntnisse – Ergebnis
- Kurzfassung ≠ Zusammenfassung
 - o Kenntnis des Inhalts der Arbeit kann noch nicht vorausgesetzt werden
- Kurzfassung ≠ Gliederungsbeschreibung
 - o → Einleitung
- Evtl. mit Aufzählung der Schlüsselbegriffe der Arbeit (*keywords*) zur Einordnung der Arbeit

Kurzfassung (3)

- Keine
 - o Zitate
 - o Verweise auf Kapitel oder Teile des Textes
 - o Einzelfakten oder -texte ohne fließenden Übergang
 - o 3. Person Einzahl
 - „Er beschreibt“, „Der Autor/die Autorin ...“
- Besser
 - o fließender Prosatext mit sauberen Übergängen
 - o Fakten eingebunden in logische Erzählweise
 - o Text aus Sicht der Autorin
- Hinweis auf Originalautoren
 - o Kapitel: Einführung
 - o Kapitel: Verwandte Arbeiten

Kurzfassung: KPB

- Erläutere KPB (Kontext, Problem, Beitrag) einer wissenschaftlichen Arbeit
- Kontext: Worum geht es: 1 - 2 Sätze
- Problem: Welches Konkrete Problem wird in der Arbeit behandelt: 1 - 2 Sätze
- Beitrag: Was ist der Beitrag der Arbeit, um das Problem zu analysieren bzw. partiell oder ganz zu lösen: Großteil des Textes
 - o Abschluss: wichtigste Ergebnisse: 1-2 Sätze

Kurzfassung Bsp. 1

Computational models, IoT technologies and data science methods exist to model wildfires and have the potential to reduce their impacts, saving millions in property damage and even lives.

But at present there is a lack of integration of these components resulting in inefficiency, ...

Therefore, at WIFIRE Lab we are developing a cyberinfrastructure platform that will provide the needed integration of components. We will describe ... Experiments with several real-world codes will be shown to demonstrate results with an improvement of ...

Kurzfassung Bsp. 2

The study of ice sheet melting is multi-disciplinary and we know that multi-disciplinary studies require a unified approach, ...

But this is not happening for ice sheeting melting because of ...

Therefore, we are developing a gateway that will ...
... Simulations with numerous problem sizes will be shown to demonstrate results with an improvement of ...

Inhaltsverzeichnis

- Für kurze wiss. Arbeiten und Seminararbeiten nicht notwendig.
 - Bachelor- und Masterarbeiten benötigen ein Inhaltsverzeichnis.
- Aufbau der Arbeit
- systematische Gliederung des Hauptteiles
- Wenn Gliederung nicht vorgegeben, dann kann sie selbst gewählt werden.
- häufig Dezimalklassifikation
- Gliederungspunkte und Kapitelüberschriften sollen formal und inhaltlich übereinstimmen.

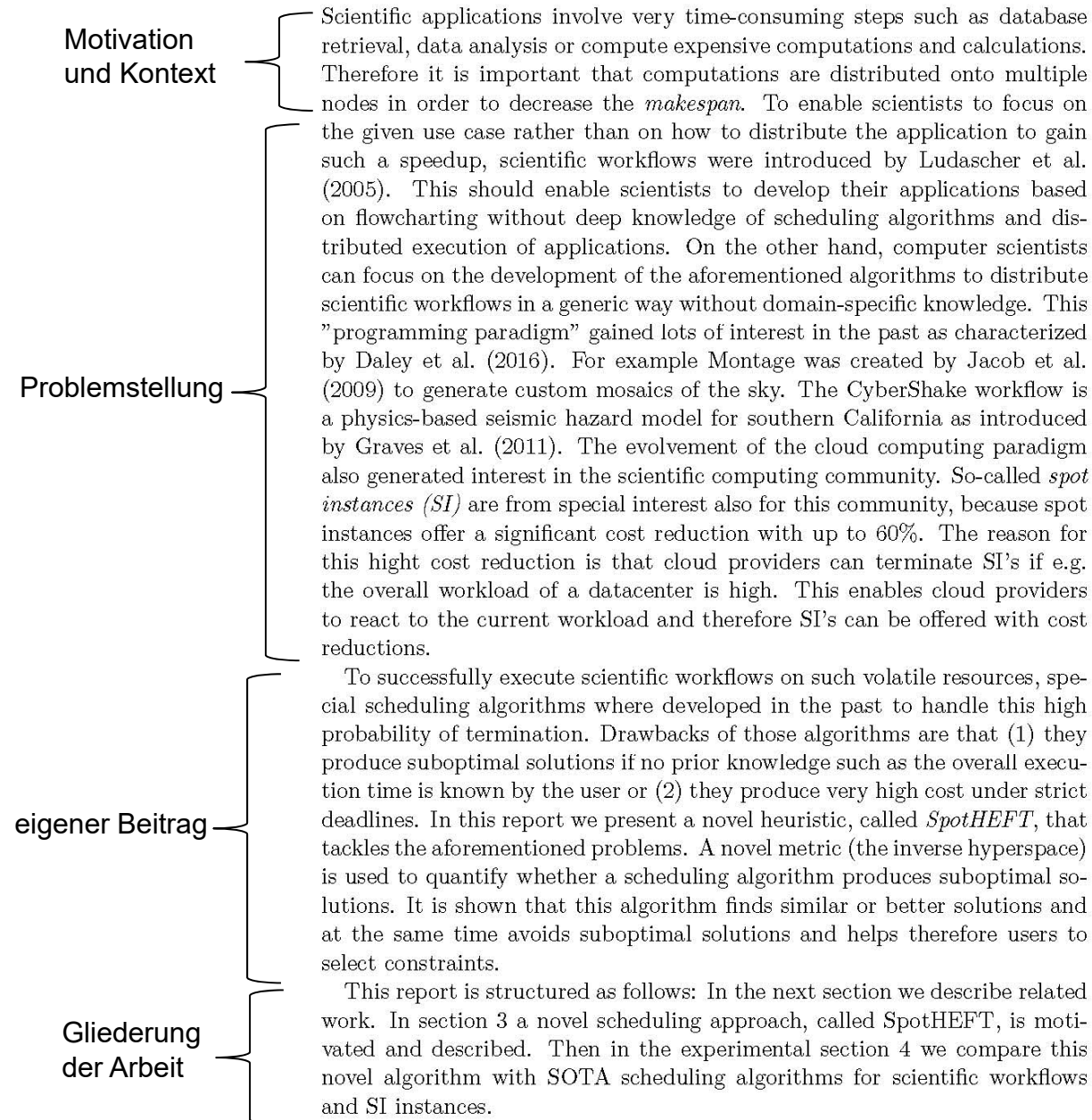
Contents

| | |
|--|-----------|
| 1. Introduction | 3 |
| 2. Related work | 4 |
| 3. Method | 4 |
| 3.1. Motivation | 4 |
| 3.2. Scheduling algorithm | 5 |
| 4. Experimental evaluation | 9 |
| 4.1. Setup | 9 |
| 4.2. Inverse hypervolume | 9 |
| 4.3. Experiment 1 - Comparison against OnDemand and HEFT . | 9 |
| 4.4. Experiment 2 - Solution Space | 10 |
| 4.5. Experiment 3 - Different IR's and FR's | 11 |
| 5. Discussion and future work | 11 |
| A. Appendix - Algorithms | 15 |

Einleitung

- Motivation für die Arbeit mit Einstieg in die Thematik.
- Erläuterung und Relevanz der Problemstellung (zeige Beispiele) der Arbeit.
- Deutet die Richtung der Lösungsfindung (Idee) an.
- eigener Beitrag (Originalität)
- Verweist auf Umstände unter denen die Arbeit zu erstellen war.
- Voraussetzungen, Modelle und Terminologie
 - o Wissen, das schon vorher publiziert wurde und auf dem der Hauptteil aufbaut.
- Überblick zum Rest der Arbeit (ein kurzer Absatz – ein Satz pro Kapitel)

1. Introduction



Verwandte Arbeiten

Gibt einen Überblick über relevante Arbeiten zum selben Thema (ähnliche Methoden, Datenstrukturen, Experimente, Vergleiche, etc.).

- Beschreibe mit einem kurzen Absatz die verwandte Arbeit (mit Literaturverweis) zum selben Themenkreis.
- Arbeiten die der eigenen Arbeit besonders nahe stehen, sollten detaillierter beschreiben werden.
- **Zu jeder verwandten Arbeit sollte ein Vergleich zur eigenen Arbeit hinzugefügt werden.**
- Vergleich sollte zeigen, in welchen Aspekten die eigene Arbeit besser bzw. schlechter ist.
- Dieser Abschnitt kommt entweder gleich nach der Einleitung oder nach dem Hauptteil.
- Alternative: Bei umfangreichen Arbeiten (z.B. Dissertation oder Habilitation) kann zu jedem Kapitel ein separates Unterkapitel „Verwandte Arbeiten“ hinzugefügt werden.

Hauptteil

Beschreibt die zentralen Beiträge der Arbeit. Er besteht meistens aus mehreren Abschnitten und sollte ca. 60 - 70 % der Gesamtarbeit umfassen.

- Längere Arbeiten: mehrere Kapitel oder Abschnitte
 - z.B. Eingabesprache, Compiler, Laufzeitsystem, Experimente
- Aussagekräftige Titel
- Theorien (Algorithmen, formale Beschreibung, Hypothesen, etc.)
 - zeige Beispiele, um Theorien zu verstehen
- Details (z.B. Datenstrukturen) und Anwendungen
- Verbesserungen, Verfeinerungen.
- Wenn sinnvoll dann auch ein separater Teil über Experimente, Evaluierung, Testen, Beweise, etc.

Was enthält der Hauptteil?

- Problemstellung
 - o Zu Beginn
 - o Alternativ: Einleitung
- Lösungsansatz
 - o Basic Idea
 - o Was hat zur Lösung geführt?
 - o Ideen, Methoden, Konzepte, Vorgangsweisen
- Theorien (Algorithmen, formale Beschreibung, Beweise, Hypothesen, etc.)
 - o zeige Beispiele um Theorien zu verstehen
- Praxis
 - o Implementierung, Prototypen, Beispiele, Anwendungen
- Ergebnisse
 - o Erkenntnisse, Ergebnisse, Experimente und Lösungen der Arbeit
 - o Mit Bewertung im Bezug auf Aufgabenstellung
 - o Mögliche Verbesserungen und Verfeinerungen

Zusammenfassung

Enthält Reflexion und Bewertung der Aufgabenstellung.

- Problemstellung und Terminologie kann vorausgesetzt werden.
- Wurden die anfänglichen Aufgabenstellungen von der Arbeit erfüllt.
- Wichtigste Aussagen der Arbeit werden aufgezählt, miteinander in Beziehung gebracht und bewertet.
- Welche Aufgabenstellungen wurde nicht oder unzureichend behandelt? Warum?
- Vermeide übertriebene Bescheidenheit
„In dieser Arbeit wird eigentlich kein interessantes Problem gelöst.“
- Vermeide Eigenlob
„Meine Arbeit löst alle Probleme ganz leicht mit einem Schlag ...“
- Zusammenfassung hilft jenen Lesern, die einen Großteil des Textes überblättern.
- Überzeuge Leser von der Bedeutung der Arbeit. Leser könnte vielleicht den Rest doch noch lesen.

Ausblick

- Welche sind die nächsten Schritte?
- Welche Anwendungen gibt es noch?
- Neue Aufgabenstellungen, die sich aus der vorliegenden Arbeit ergeben.
 - o evtl. auch Aufzeigen von Lösungswegen

Danksagung

- Nicht zwingend notwendig
- Dank an Personen, die maßgeblich beigetragen haben.
 - o ausgenommen AutorInnen
- Abgrenzung zu Koautorschaft
 - o AutorIn sollte größeren Teil der Arbeit beigetragen haben.

Anhänge

- Programmlistings
 - o nur kurze, essentielle Programmteile
 - o vollständige Sourcen in elektronischer Form
 - CD, Web, ...
- Diagramme
 - o z. B. geschlossene Darstellung aller in der Arbeit gezeigten Syntaxdiagramme
- Glossar/Abkürzungsverzeichnis
 - o Zusammenfassung der in der Arbeit definierten Begriffe und evtl. Abkürzungen
- Verzeichnisse von Tabellen, Abbildungen, Beispielen, ...
- Index (Stichwortverzeichnis)
- auch ergänzende Abschnitte mit wenig Bezug zum roten Faden

Seminar- und Bachelorarbeiten

Seminararbeit

Ziele

- Seminararbeiten haben häufig folgende Ziele:
 - o selbstständige Literatursuche
 - o erfassen von zentralen Ideen eines vorgegebenen Themas
 - o vergleichen von unterschiedlichen Ansätzen
 - o eigenständiges Bewerten von Methoden, Arbeitsweisen, Algorithmen
 - o Ausgangspunkt von Forschungsarbeiten
 - o manchmal: Programmentwicklung oder Testen eines SW Systems
- Seminararbeiten zielen kaum darauf ab:
 - o eigene Forschungsideen zu entwickeln.
 - o den Stand der Forschung zu verbessern.

Seminararbeit

Aufwand und Benotung

➤ Aufwand

- o Bachelorseminare: 2,5 ECTS (62,5 Arbeitsstunden)
- o Masterseminare: 5 ECTS (125 Arbeitsstunden)

➤ Benotung

- o Inhalt
- o Aufarbeitung der Literatur
- o Verständnis für das Thema
- o Aufbau und Organisation
- o sprachliche Fähigkeiten
- o Grundregeln wissenschaftlichen Arbeitens
(z.B. korrekte Zitate)

Seminararbeit

Titelblatt



Leopold-Franzens-
Universität
Innsbruck

VU Vertiefungsseminar
Sommersemester 2021

Serverless computing mit AWS Lambda

Verfasser: Katrin Antholzer
Matrikel-Nr. 01629351

Betreuer: Univ.-Prof.
Dipl.-Ing. Dr.
Thomas Fahringer

19. Mai 2021

Bachelorarbeit

Ziele

- Erste “wissenschaftliche” Arbeit
 - o Grundregeln wissenschaftlichen Arbeitens (z.B. richtiges Zitieren) beachten.
 - o selbstständige Lösungsvorschläge
 - o selbstständige Organisation
- Bachelorarbeiten haben häufig folgende Ziele:
 - o selbstständige Literatursuche, etc. (wie bei Seminararbeit)
 - o Anwendung bestehender Methoden oder Programme zur Lösung konkreter Problemstellungen
 - o eigenständige Entwicklung kleiner Programme
 - o Entwicklung eines Systems, für das es keine Implementierung gibt, aber in ähnlicher Form schon gelöst worden sind.
 - o Ausgangspunkt von Forschungsarbeiten, eventuell Mitarbeit an Forschungsprojekten

Bachelorarbeit

Aufwand

- Bachelorarbeiten zielen selten darauf ab:
 - o eigene Forschungsideen zu entwickeln
 - o den Stand der Forschung zu verbessern
- Kann in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden.
- Aufwand
 - o 20 ECTS (500 Arbeitsstunden)
 - o abhängig vom gewählten Thema
 - Literaturrecherche, Installation von Software, Programmierung, Ausführen von Experimenten
 - o Verfassen einer Bachelorarbeit
 - o mehrere Iterationen gemeinsam mit BetreuerIn
 - o BetreuerIn muss endgültigem Dokument zustimmen.

Bachelorarbeit

Benotung

- Qualität der praktischen Arbeit (Programm, Simulation, Auswertung von Daten, etc.)
- Aufbau, Inhalt und Formulierung der schriftlichen Arbeit
- Grundregeln wissenschaftlichen Arbeitens (z.B. richtiges Zitieren)
- Beschreibung und Zitieren aller wichtigen relevanten Arbeiten

Zusammenfassung

- wissenschaftliche Arbeit
 - o Kenntnis bisheriger Arbeiten
 - o offene Probleme und Raum für Verbesserungen
 - o eigene Lösungsansätze (Theorie, Algorithmen, Experimente)
 - o Experimente, Beweise, Simulation, etc. als Nachweis, dass eigener Ansatz den Stand der Forschung verbessert
- allgemeine wissenschaftliche Arbeiten
- universitäre wissenschaftliche Arbeiten
 - o Seminararbeit
 - o Bachelorarbeit

Quellverzeichnis

- Anton Ertl, Institut für Computersprachen, TU Wien
- Thomas Fahringer, Inst. f. Informatik, Universität Innsbruck
- Martin Glinz, Inst. f. Informatik, Universität Zürich
- Martin Held und Andreas Uhl, Institut für Computerwissenschaften und Scientific Computing, Universität Salzburg
- Prof. Dr. J. Ganzhorn, Universität Hamburg
- Dr. Veit Hennig, Universität Hamburg