



Fakultät für Informatik

Doktoratsstudium in Informatik (Computer Science)

Dauer: 4 Jahre

Akademisches Jahr: 2020/2021

Beginn des Doktorats: 01.11.2020

Sprache: Englisch

Webseite: <https://www.unibz.it/en/faculties/computer-science/phd-computer-science/>

Programm

Ziel des Doktoratsstudiums ist es, Kompetenzen zur selbständigen Forschung in der Informatik zu entwickeln. Dies schließt die Fähigkeit mit ein, Ideen effizient in Wort und Schrift zu kommunizieren und in Teams zu arbeiten.

Um das Studium erfolgreich abzuschließen, muss der Doktorand ein Thema selbständig erforschen, um so wesentlich zur Erweiterung des Wissensstandes in der Informatik beizutragen. Angesichts der Zeitbegrenzung des Doktoratsstudiums ist es notwendig, dass sich die Doktoranden auf ihre Forschungsarbeit konzentrieren. Dabei werden die Doktoranden durch die Struktur des Forschungsprogramms unterstützt.

Im Folgenden wird diese Struktur im Detail erläutert, mit den Maßnahmen zur Ernennung des Betreuers, der Erstellung des Studien- und Forschungsplans und der Prüfungen:

- Das Programm ist in fünf Phasen unterteilt, die jeweils im 6., 12., 24., 36. und 48. Monat enden.
- Für jeden Doktoranden ernennt das Dozentenkollegium einen Betreuer, vorzugsweise ein Mitglied des Dozentenkollegiums. Um zusätzliche Unterstützung zu erhalten, kann auch ein Zweitbetreuer nominiert werden.
- Der Doktorand erarbeitet mit seinem Betreuer/seinen Betreuern einen Forschungs- und Studienplan, der das Forschungsziel und die entsprechenden Schritte definiert. Zu den letzteren zählt auch die Vertiefung von Themen, die für die Forschungsarbeit des Doktoranden notwendig sind. Der Doktorand bringt seinen Forschungs- und Studienplan regelmäßig auf den neuesten Stand, unter Berücksichtigung der erzielten Fortschritte.
- Jede Phase endet mit einer Beurteilung, bei der der Doktorand über seine Arbeit berichtet und das Dozentenkollegium seine Fortschritte bewertet. Der aktualisierte Forschungs- und Studienplan ist eines der greifbaren Ergebnisse jeder Beurteilung.

Im Folgenden werden die fünf Phasen näher erläutert:

Phase 1 umfasst die ersten sechs Monate. Ziel ist es, dass der Doktorand unter Anleitung seines Betreuers/seiner Betreuer ein Forschungsgebiet, Forschungsfragen und einen oder mehrere Ansätze zur Beantwortung der Forschungsfragen bestimmt. Der Doktorand erwirbt die notwendigen Grundlagen für die Durchführung der Forschung, z.B. durch die Teilnahme an Kursen oder das Studium der empfohlenen wissenschaftlichen Literatur. Der Betreuer stellt den Studierenden relevante Forschungsaktivitäten der Fakultät vor.

Phase 2 umfasst die zweite Hälfte des ersten Jahres. Der Doktorand erwirbt zusätzliche Fähigkeiten und Kenntnisse, die für die Forschung notwendig sind, und arbeitet an den ersten Forschungsschritten.

Phase 3 umfasst das zweite Jahr. Der Doktorand widmet sich einer vertieften Auseinandersetzung mit dem Forschungsthema.

Phase 4 umfasst das dritte Jahr. Der Doktorand setzt die Erforschung des Forschungsthemas fort.

Phase 5 umfasst das vierte Jahr. Ziel des Doktoranden ist es, die Forschung zu konsolidieren und die erreichten Resultate in einer Dissertation zu präsentieren.

Forschungsschwerpunkte

Die Forschung der Fakultät für Informatik beruht auf drei Schwerpunkten, die von drei Forschungsgruppen langfristig bearbeitet werden. Innerhalb dieser drei Forschungsschwerpunkte untersuchen die Gruppenmitglieder folgende spezifische Themengebiete:

Information and database systems engineering:

1. DATABASE TECHNOLOGIES FOR SPATIAL AND TEMPORAL DATA
2. TIME SERIES ANALYTICS FOR INDUSTRY 4.0
3. APPROXIMATION TECHNIQUES IN DATABASES
4. QUERY OPTIMIZATION IN DATABASES
5. DATA MINING AND MACHINE LEARNING FOR PERSONALIZATION
6. INFORMATION ACCESS, DECISION SUPPORT AND RECOMMENDER SYSTEMS
7. HUMAN-COMPUTER INTERACTION
8. INTERACTION DESIGN
9. EDGE COMPUTING ARCHITECTURES AND PLATFORMS
10. COMPUTATIONAL MATHEMATICAL AND HIGH-PERFORMANCE SCIENTIFIC COMPUTING
11. IoT AND SENSOR DATA MANAGEMENT AND ANALYTICS

Knowledge representation and databases:

1. LOGIC-BASED LANGUAGES FOR KNOWLEDGE REPRESENTATION
2. INTELLIGENT DATA ACCESS AND INTEGRATION
3. SEMANTIC TECHNOLOGIES
4. CONCEPTUAL AND COGNITIVE MODELLING
5. DATA-AWARE PROCESS MODELLING, VERIFICATION, AND SYNTHESIS
6. BUSINESS PROCESS MONITORING, MINING, AND CONFORMANCE
7. TEMPORAL ASPECTS OF DATA AND KNOWLEDGE
8. EXTENDING DATABASE TECHNOLOGIES
9. VISUAL AND VERBAL PARADIGMS FOR INFORMATION EXPLORATION
10. REASONING WITH UNCERTAIN AND IMPRECISE KNOWLEDGE

Software and systems engineering:

1. EMPIRICAL SOFTWARE ENGINEERING
2. MINING SOFTWARE REPOSITORIES
3. SOFTWARE RELIABILITY AND TESTING
4. AUTOMATIC IMPROVEMENT AND EMPIRICAL INVESTIGATION OF SOFTWARE QUALITY ATTRIBUTES
5. RECOMMENDATION SYSTEMS IN SOFTWARE ENGINEERING
6. SOFTWARE SYSTEM BEHAVIOR
7. SOFTWARE EVOLUTION AND MAINTENANCE
8. SOFTWARE ENGINEERING EDUCATION
9. AGILE AND LEAN PROCESSES
10. LEAN STARTUP AND SOFTWARE STARTUPS
11. DEPENDABLE IoT, EDGE AND CLOUD COMPUTING
12. SOFTWARE ARCHITECTURE

Unter diesen Themen werden folgende Forschungsprojekte vorgeschlagen:

Mögliche Forschungsprojekte und Betreuer	
Titel	Betreuer
Virtual Knowledge Graphs	Diego Calvanese
High quality open data publishing	Diego Calvanese

Semantic technologies for data and process management	Diego Calvanese
The Mathematics of Machine Learning and Artificial Intelligence	Bruno Carpentieri
High-Performance Scientific Computing and Parallel Algorithms for Data Science and Graph Analytics.	Bruno Carpentieri
Controllability Analysis of Complex Biological Networks	Bruno Carpentieri
Closing the digital divide: computer-mediated communication in older age	Antonella De Angeli
Closing the digital divide: towards an inclusive education in the virtual classroom	Antonella De Angeli
Closing the digital divide: gender, age and race in Computer Science	Antonella De Angeli
Database technologies for temporal data	Johann Gamper
Techniques for advanced time series analytics	Johann Gamper
Efficient join algorithms in databases	Johann Gamper
Enterprise architecture and business modeling	Giancarlo Guizzardi
Ontology-driven conceptual modeling	Giancarlo Guizzardi
Foundational Ontology and Commonsense Reasoning	Giancarlo Guizzardi
Question answering from news article archives	Adam Jatowt
Extracting action-related knowledge from text	Adam Jatowt
Novel information retrieval and access methods for news collections	Adam Jatowt
Business rule mining	Fabrizio Maggi
Process-oriented predictions and recommendations	Fabrizio Maggi
Robotic Process Automation	Fabrizio Maggi
Artificial Intelligence for Process Management	Marco Montali
Modelling, Verification, and Mining of data-aware processes	Marco Montali
Process mining	Marco Montali
Generation of Fine-Grained Knowledge Graphs from Natural Language	Werner Nutt
Data Profiling for Knowledge Graphs	Werner Nutt
Learning to Schedule Business Processes	Werner Nutt
Software architecture and performance engineering	Claus Pahl
Cloud and IoT systems and technologies	Claus Pahl
Software engineering education and educational technology	Claus Pahl

Group conversations mining and supporting	Francesco Ricci
Integrated models of on-line and off-line customer behaviour	Francesco Ricci
Choice modelling and support with recommender systems	Francesco Ricci
Software maintenance and evolution	Romain Pierre Robbes
Machine learning and transfer learning on software repositories	Romain Pierre Robbes
Tools to increase software developer productivity	Romain Pierre Robbes
Explanations and transparency in recommender systems	Markus Zanker
Persuasive information systems	Markus Zanker
Online decision support systems	Markus Zanker
Internet of Things Design	Rosella Gennari
Child Computer Interaction	Rosella Gennari
Design, Computing and Making in Education	Rosella Gennari
Logic and cognition	Oliver Kutz
Computational creativity / Conceptual blending	Oliver Kutz
Cognitive robotics and common sense	Oliver Kutz
Matrix and tensor factorization in social media	Panagiotis Symeonidis
Link prediction in heterogeneous information networks	Panagiotis Symeonidis
Session-based recommendations	Panagiotis Symeonidis
Software startups and lean startup methodology	Xiaofeng Wang
Agile and lean software development methods and practices	Xiaofeng Wang
Innovation in software business	Xiaofeng Wang

Zulassungsvoraussetzungen:

Im Italien erworbene Studientitel

Laureate (Lauree) nach alter Studienordnung:

alle

Master (*Lauree specialistiche und magistrali*) der neuen Studienordnung:

alle

Im Ausland erworbene Studientitel

Kandidaten/innen, welche ihre Ausbildung im Ausland absolviert haben, müssen ein mindestens 5jähriges Universitätsstudium nachweisen, sowie im Besitz aller Anforderungen sein, welche nachfolgend beschrieben sind.

Andere Voraussetzungen

Für die Zulassung zum Doktoratsstudium in **INFORMATIK** ist die ausreichende Kenntnis der englischen Sprache erforderlich.

Voraussetzung für die Zulassung zum Doktoratsstudium ist eine angemessene universitäre Ausbildung und/oder eine Tätigkeit in den Bereichen des Doktoratsstudiums, insbesondere mit vertieften Kenntnissen der grundlegenden Techniken und Methoden der Informatik.

Bevorzugt werden Ausbildungen in Informatik sowie Informatik- oder Elektronik-Ingenieurwesen.

Die Auswahl beruht auf:

- der Bewertung des Profils des Kandidaten aufgrund des Curriculums Vitae und der Titel;
- der Bewertung eines „*Research exposé*“;
- einem Kolloquium.

A. ERFORDERLICHE DOKUMENTE

Das Ansuchen zur Zulassung zum Doktoratsstudium muss folgende Dokumente enthalten, bei sonstigem Ausschluss vom Auswahlverfahren:

- das Diploma supplement oder Abschlusssdiplom des Masters mit Bestätigungen der abgelegten Prüfungen: siehe Art. 3 der „Ausschreibung-General Part“ **für die zugelassene Dokumente**;
- Curriculum Vitae (CV) des/der Kandidaten/in (in englischer Sprache und, wenn möglich gemäß dem allgemein gültigen europäischem Format, verfügbar unter folgendem Link: <https://europass.cedefop.europa.eu/de/documents/curriculum-vitae>). Falls verfügbar, geben Sie bitte Ihren Rang innerhalb Ihrer Graduiertenkohorte an. WARNUNG: Bitte tragen Sie Ihre Skype-ID in Ihre Kontaktinformationen ein;
- Research Exposé ** (in englischer Sprache, **max. zwei Seiten A4**, digitales Format in PDF);

** Das **Research Exposé** ist ein Dokument, das dem Auswahlausschuss zeigen soll, dass Sie ein vielversprechender Kandidat sind, unabhängig von formalen Zeugnissen und Leistungen, und dass Sie eine klare Vorstellung von Ihrer weiteren Karriere haben und wie Sie Ihre Forschung fortsetzen können, nachdem Sie Ihr Doktoratsstudium abgeschlossen haben. Ein wesentliches Element dieses Dokuments ist die Beschreibung (*nicht mehr als eine Seite*) einer Forschungsaktivität, die aktuell oder kürzlich abgeschlossen sein kann (z.B. Masterarbeit) oder die Sie während Ihres Doktoratsstudiums durchführen wollen. Sie müssen ebenfalls angeben, welche Forschungsthemen unter den Vorschlägen der Fakultätsforscher Sie interessieren, und, wenn ja, ob Sie sich für das von unserem externen Partner vorgeschlagene Forschungsthema interessieren. Zudem bitten wir Sie zu erklären, warum Sie der Meinung sind, dass unibz und unsere Fakultät der richtige Ort für Sie sind.

Weitere Dokumente, falls vorhanden:

- eine Liste der Publikationen mit entsprechenden Links zu Online-Dokumenten (bis zu 3 Publikationen der letzten 5 Jahre)
- bis zu drei Referenzbriefe, welche von Leitern der Arbeits- oder Forschungstätigkeit des Antragstellenden erstellt und unterschrieben sind und welche die geleisteten Arbeiten und die Qualität der Leistungen beschreiben (*die Briefe MÜSSEN unterschrieben und gescannt werden*).

B. ERFORDERLICHE SPRACHKOMPETENZEN

Die Unterrichtssprache ist Englisch. Daher müssen folgende Mindestvoraussetzungen, bei sonstigem Ausschluss vom Auswahlverfahren, erfüllt werden:

Eingangsniveau (um zugelassen zu werden)

English: **B2**

Es zählen die Niveaus nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen. Sie weisen Ihre Sprachkompetenzen im Bewerbungsportal (unter „Sprachzertifikate hochladen“ und/oder „Anmeldung zu den Sprachprüfungen“) nach, nachdem Sie eine Bewerbung unter „Bewerbung erstellen/verwalten“ erstellt haben.

- Wurden die Zertifikate und Abschlusszeugnisse von **italienischen** öffentlichen Verwaltungen erlassen, laden Sie im Portal eine Eigenerklärung hoch.

- Wurden die Zertifikate und Abschlusszeugnisse von **ausländischen** Behörden ausgestellt, laden Sie im Portal die Zertifikate und Abschlusszeugnisse hoch.

Als Nachweis zählen:

1. **Hauptunterrichtssprache der Oberschule** in Deutsch, Italienisch oder Englisch gilt als C1 (Ladinische Oberschulen: der Abschluss gilt als B2 in Deutsch und Italienisch).
2. **Bachelor- oder Masterabschluss** in Deutsch, Italienisch oder Englisch gilt als C1. Absolventinnen und Absolventen der unibz müssen entweder die erlangten Sprachzertifikate hochladen oder erklären, die Sprachprüfungen am Sprachzentrum der unibz (B2, B2+ oder C1) bestanden zu haben.
3. **Anerkanntes Sprachzertifikat** (siehe Liste der anerkannten Zertifikate des Sprachenzentrums: <https://www.unibz.it/de/services/language-centre/study-in-three-languages/>) Falls das Hochladen nicht funktioniert, können Sie die Sprachzertifikate bis zur Bewerbungsfrist (siehe Terminübersicht) auch per Mail als PDF-Dokument an das Sprachzentrum senden oder persönlich dort abgeben.
4. **Sprachprüfungen am Sprachzentrum** der unibz. Die Anmeldung zur Sprachprüfung erfolgt im Bewerbungsportal (unter „Anmeldung zu den Sprachprüfungen“), nachdem Sie eine Bewerbung unter „Bewerbung erstellen/verwalten“ erstellt haben. Die Zeiträume für die Anmeldung finden Sie in der Terminübersicht. Wenn Sie Ihre Bewerbung an Tagen starten, die außerhalb dieses Zeitraums liegen, müssen Sie während der für die Anmeldung möglichen Zeiträume zum Portal zurückkehren, um sich anzumelden.

Informationen über Aufbau und Dauer der Sprachprüfungen und dazu, wie und wann Sie die Ergebnisse erfahren werden, finden Sie unter <https://www.unibz.it/de/services/language-centre/language-exams/>

C. KRITERIEN FÜR DIE BEWERTUNG der Prüfungen und/oder der Titel:

Die Auswahl richtet sich nach:

- der Bewertung des Profils jedes Kandidaten anhand der Angaben im Curriculum Vitae, der Titel und des Research Exposés;
- der Übereinstimmung des Kandidatenprofils mit den vorgeschlagenen Forschungsbereichen;
- der Bewertung der Publikationen und der Referenzschreiben, und
- einem Kolloquium.

Für die Bewertung der Zulassungsanträge werden folgende Punkte anerkannt:

- bis zu maximal 50 Punkte für das **Curriculum Vitae, die Titel und die Publikationen**:
 - Studientitel und Arbeitserfahrungen (bis zu 35 Punkte)
 - Erfahrungen im Ausland, Teilnahme an Sommerschulen und Konferenzen, Beiträge zu Forschungsprojekten, Stipendien (bis zu 10 Punkte);
 - Publikationen (bis zu 5 Punkte)
- bis zu maximal 5 Punkte für die Referenzschreiben;
- bis zu maximal 10 Punkte für das *Research Exposé* und die Übereinstimmung des Profils mit den vorgeschlagenen Forschungsbereichen.

Die Auswahlkommission wählt die Kandidaten für das Doktoratsstudium aufgrund einer vergleichenden Bewertung aus.

Nur für Kandidaten, die die allgemeinen Voraussetzungen erfüllen, wird die Auswahlkommission in der ersten Phase das Curriculum Vitae, die Titel einschließlich der Publikationen und der Referenzschreiben (falls vorhanden), und das Research Exposé unter der Berücksichtigung der Übereinstimmung des Profils mit den vorgeschlagenen Forschungsbereichen bewerten.

Die Kandidaten, welche **mindestens 45 Punkte** für die Bewertung der Unterlagen für die Zulassung erreicht haben, werden zur nächsten Phase zugelassen, welche aus einem Kolloquium besteht. Das Kolloquium wird in mündlicher Form abgehalten, und dient zudem auch zur Überprüfung der

Englischkenntnisse. Das Kolloquium wird per Videoanruf (Skype, MS-Teams, usw.) stattfinden. Für das Kolloquium kann der Kandidat bis zu maximal 35 Punkte erhalten.

DATEN DER KOLLOQUIEN

Beschreibung	Daten	Ort
Individuelles Kolloquium	Am 24. Juli 2020 (falls notwendig auch am 23. Juli)	ONLINE Kolloquium

Die genaue Uhrzeit und das Datum des Kolloquiums werden per E-Mail bis spätestens **21. Juli 2020** mitgeteilt.

Die *Gesamtpunktezahl* ergibt sich aus der Summe der von der Bewertung der Unterlagen erreichten Punkte und der im Kolloquium erreichten Punkte. Es können max. 100 Punkte erreicht werden. Alle Kandidaten, die in der Bewertung eine Punkteanzahl von mindestens 70/100 erreichen, werden als *geeignet* erachtet. Aufgrund der erreichten Punktezahl wird eine Rangliste der geeigneten Kandidaten für die Zulassung zum Forschungsdoktorat erstellt. Die besten geeigneten Kandidaten werden aufgrund der verfügbaren Plätze mit und ohne Stipendium und der Rangordnung zum Doktoratsstudium zugelassen. Die restlichen geeigneten Kandidaten werden auf eine Warteliste gesetzt. Die Kandidaten auf der Warteliste werden nur dann zugelassen, wenn ein bereits zugelassener Kandidat nicht mehr verfügbar ist oder auf den eigenen Studienplatz verzichtet.

Die Rangliste wird auf der Webseite von unibz bis spätestens 07. August 2020 veröffentlicht.

Extern finanzierte Stipendien

Der Kandidat/die Kandidatin muss im Research Exposé explizit sein/ihr Interesse an einem durch Drittmittel finanzierten Stipendium bekunden, indem er/sie das spezifische Thema erwähnt, das dem jeweiligen Stipendium zugewiesen ist. Er/sie muss motivieren, warum er/sie an diesem Thema interessiert ist.

Für diese Stipendien wird eine gesonderte Rangliste erstellt, die diejenigen Bewerber enthält, die ebenfalls nach der allgemeinen Rangordnung förderfähig sind und darüber hinaus über ein wissenschaftliches Profil verfügen, das für die spezifischen Themen im Zusammenhang mit diesen Stipendien besonders geeignet ist.

D. STUDIENPLÄTZE UND STIPENDIEN

Ausgeschriebene Studienplätze: 21 Plätze

Ausgeschriebene Studienplätze mit Stipendien der Universität: 12 Plätze

Eine spezifische Gruppe von Thematiken ist **mit 3 Unibz-Stipendien** verbunden

Thematik/Forschungsbereiche verbunden mit 3 Stipendien:	Nummer	Finanzierungsquelle
<ul style="list-style-type: none"> • Virtual Knowledge Graphs over Graph Structured Data • Virtual Knowledge Graphs over Nested Data • Virtual Knowledge Graphs over Streaming and Temporal Data • Virtual Knowledge Graphs for Data Analytics • Annotations for Data Management in Virtual Knowledge Graphs • Cost-based Optimization for Query Processing in Virtual Knowledge Graphs 	3	UNIBZ Referent: Prof. Diego Calvanese

Ausgeschriebene Studienplätze mit Drittmittel finanzierten Stipendien: 6 Plätze

Studienplätze mit Stipendien anderer Institutionen: **3 Plätze**

Thematik/Forschungsbereich verbunden mit 3 Stipendien:	Nummer	Finanzierungsquelle
Multi-perspective process mining	1	FBK - Fondazione Bruno Kessler (TN) Referent: Dr. Chiara Di Francescomarino
Computational models of human behaviors	1	FBK - Fondazione Bruno Kessler (TN) Referent: Dr. Bruno Lepri
Data-driven Conversational Agents	1	FBK - Fondazione Bruno Kessler (TN) Referent: Dr. Bernardo Magnini

Studienplatz mit Stipendium anderer Institutionen (CNR and NOI AG): **1 Platz**

Thematik/Forschungsbereich verbunden mit 1 Stipendium:	Nummer	Finanzierungsquelle
<ul style="list-style-type: none"> Design and implementation of a system based on "Virtual Knowledge Graphs" for the use of open data related to cultural heritage* 	1	CNR – Consiglio Nazionale delle Ricerche and NOI AG Referent: Dott. Claudio Masolo

* Studienplatz und Stipendium nach Abschluss des Abkommens zwischen unibz und CNR verfügbar

Studienplatz mit Stipendium anderer Institutionen (COVISION LAB): **1 Platz**

Thematik/Forschungsbereich verbunden mit 1 Stipendium:	Nummer	Finanzierungsquelle
<ul style="list-style-type: none"> Computer Vision und Deep Learning 	1	Covision Lab SCARL (Bressanone - BZ) Referent: Dott. Franz Tschimben

Studienplatz mit Stipendium anderer Institutionen: **1 Platz**

Thematik/Forschungsbereich verbunden mit 1 Stipendium:	Nummer	Finanzierungsquelle
<ul style="list-style-type: none"> Data science and Data Management Security Software and Process Modernisation Intelligent Decision Support 	1	SIAG – Südtiroler Informatik AG Referent: Dott. Stefan Gasslitter

Ausgeschriebene Studienplätze ohne Stipendium: 3 Plätze