



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

2026
Abschlussarbeiten
Travaux de fin d'études
Graduation Theses

BSc in Informatik / BSc in Data Engineering
BSc en Informatique / BSc en Data Engineering
BSc in Computer Science / BSc in Data Engineering

- Technik und Informatik
- Technique et informatique
- Engineering and Computer Science

Inhalt

Table des matières

Contents

2	Editorial	2	Éditorial	2	Editorial
3	Informatik und Data Engineering an der BFH	3	L'informatique et le data engineering à la BFH	3	Computer Science and Data Engineering at BFH
5	Steckbrief	5	Fiche signalétique	5	Fact Sheet
6	Interviews mit Studierenden	6	Interviews d'étudiant-e-s	6	Interviews with students
10	Zusammenarbeitsformen	10	Formes de collaboration	10	Collaboration
12	Industriepartner	12	Partenaires industriels	12	Industry partners
14	Liste der Studierenden	14	Liste des étudiant-e-s	14	List of students
15	Abschlussarbeiten	15	Travaux de fin d'études	15	Graduation theses
78	Infoveranstaltungen	78	Séances d'information	78	Information events
79	Alumni*ae BFH	79	Alumni BFH	79	Alumni BFH

Impressum

Berner Fachhochschule
Technik und Informatik
book.admin.ahb-ti@bfh.ch

Online

bfh.ch/ti/book

Inserate

bfh.ch/ti/book

Layout

CreaVox Sàrl

Druck

staempfli.com

Impressum

Haute école spécialisée bernoise
Technique et informatique
book.admin.ahb-ti@bfh.ch

Online

bfh.ch/ti/book-fr

Annonces

bfh.ch/ti/book-fr

Mise en page

CreaVox Sàrl

Impression

staempfli.com

Imprint

Bern University of Applied Sciences
Engineering and Computer Science
book.admin.ahb-ti@bfh.ch

Online

bfh.ch/ti/book-en

Advertisements

bfh.ch/ti/book-en

Layout

CreaVox Sàrl

Printing

staempfli.com



Prof. Dr. Michael Röthlin
Leiter Fachbereich Informatik
Responsable du domaine Informatique
Head of Computer Science Division

Liebe Leserin, lieber Leser

Mit über 1'000 Bachelor- und Master-Studierenden zählt das Departement Technik und Informatik zu den grössten der Berner Fachhochschule. In sieben Fachbereichen werden die Studierenden praxisnah auf ihre Rolle in einer sich stetig wandelnden Berufswelt vorbereitet.

Die Informatik und speziell KI prägen heute nahezu alle Bereiche unseres Lebens – von der Wirtschaft über die Verwaltung bis hin zu Forschung und Gesellschaft. Unser Studienangebot an angewandten Computer- und Datenwissenschaften an der BFH ist entsprechend vielseitig, praxisorientiert und intellektuell herausfordernd.

Viele der Abschlussarbeiten in diesem Buch sind aus spannenden Kooperationen mit der Wirtschaft oder aus aktuellen Forschungsprojekten hervorgegangen – ein eindrücklicher Beleg für die hohe Praxisrelevanz und Innovationskraft unserer Ausbildung.

Ganz besonders freue ich mich, erstmals auch Absolvent*innen unseres jüngsten Studiengangs, des BSc Data Engineering, vorstellen zu dürfen. Die Verbindung von klassischer Informatik, der Gestaltung von Datenverarbeitungsketten und Anwendungen des maschinellen Lernens ist hochaktuell. Mit diesem Studiengang gibt die BFH eine überzeugende Antwort auf den wachsenden Bedarf der Wirtschaft an qualifizierten «Datenprofis».

Ich gratuliere unseren Informatik- und Data-Engineering-Absolvent*innen herzlich zum erfolgreichen Studienabschluss und wünsche ihnen für ihren weiteren Weg alles Gute.

Chère lectrice, cher lecteur,

Le département Technique et informatique est l'un des plus importants de la BFH, avec plus de 1000 étudiant-e-s inscrit-e-s dans ses filières de bachelor et de master. Les formations proposées dans ses sept domaines de spécialité les préparent de manière concrète à un monde professionnel en constante mutation.

L'informatique, en particulier l'IA, imprègnent aujourd'hui presque tous les pans de notre vie: l'économie, la société, l'administration et, bien sûr, la recherche. C'est pourquoi l'offre d'études de la BFH en informatique appliquée et en sciences des données se veut variée, axée sur la pratique et exigeante sur le plan intellectuel.

Beaucoup de travaux présentés ici sont issus de collaborations avec l'économie ou de projets de recherche d'actualité, preuve irréfutable de la pertinence pratique et de la force d'innovation de notre enseignement.

Je suis particulièrement ému de pouvoir présenter les premiers diplômé-e-s de notre dernier-né, le BSc Data Engineering. Le lien entre informatique classique, conception de chaînes de traitement de données et applications de l'apprentissage automatique est d'une actualité indéniable. Avec cette filière, la BFH apporte une réponse convaincante au besoin croissant de l'économie en «professionnel-le-s des données» qualifié-e-s.

Je félicite chaleureusement nos diplômé-e-s en Informatik et en Data Engineering pour la réussite de leurs études et leur souhaite bonne chance pour la suite de leur parcours.

Dear Reader

With over 1,000 bachelor's and master's students, the School of Engineering and Computer Science is one of the largest at Bern University of Applied Sciences. Working in a hands-on environment, students are prepared for their roles in a constantly changing professional world in seven divisions.

Computer science, and in particular AI, has permeated almost all areas of our lives – from business and administration to research and society. BFH's range of courses in applied computer and data sciences is correspondingly varied, practice-oriented and intellectually challenging.

Many of the theses in this Book are the result of exciting collaborations with business or current research projects, which is impressive proof of the highly practical relevance and innovative strength of our programme.

It is with great pleasure that I present herewith, for the first time, graduates of our most recent degree programme, the BSc in Data Engineering. The combination of classical computer science, machine learning applications and the design of data processing chains is highly topical. This degree course is an excellent response to the growing demand in the economy for qualified 'data professionals'.

Congratulations to our new graduates in Computer Science and in Data Engineering! I wish them all the best in their future endeavours.

Informatik und Data Engineering an der BFH

L'informatique et le data engineering à la BFH

Computer Science and Data Engineering at BFH

3

An der Berner Fachhochschule BFH wird anwendungsorientiert gelehrt und geforscht. Das Zusammenspiel von Lehre, Forschung und Entwicklung sowie Weiterbildung gewährleistet am Departement Technik und Informatik Praxisnähe, innovative und zukunftsgerichtete Lösungen, gepaart mit unternehmerischem Spirit. Der Fachbereich Informatik ist einer der sieben Fachbereiche des Departements, der Studiengänge und Vertiefungen auf Bachelor- und Masterstufe anbietet. Wer bei uns in Biel studiert, kann dies in einem interdisziplinären Umfeld tun, mit viel Nähe zur Wirtschaft, eingebettet in einen internationalen Kontext.

Computer begleiten Menschen heute auf Schritt und Tritt. Mit den Mitteln der Informatik bringen wir Computer dazu, Informationen unseren Bedürfnissen entsprechend automatisiert zu verarbeiten. Künstliche Intelligenz beeinflusst die Entwicklungsprozesse und die Funktionalitäten von Software-Systemen enorm, was eine vertiefte Auseinandersetzung damit im Rahmen eines Studiums noch interessanter macht.

Gesuchte Fachkräfte

Informatik-Ingenieur*innen und Data Engineers definieren System-Architekturen, stellen Teams auf und führen diese zum Erfolg. Ihnen stehen in Unternehmen zahlreiche lohnende Beschäftigungsmöglichkeiten offen. Absolvent*innen bieten sich aber auch gute Möglichkeiten, eine eigene Firma zu gründen, mit innovativen Dienstleistungen neue Anwendungen und Märkte zu erschliessen.

Solides Fundament, viele Optionen

Der Studiengang BSc Informatik der BFH vermittelt zukünftigen Berufsleuten die Grundlagen, die für die Entwicklung innovativer Software-Systeme erforderlich sind. Zu Beginn des Studiums erwerben unsere Student*innen fundierte Kenntnisse in Themenbereichen wie der Programmierung, dem Software Engineering oder dem Entwurf von Datenbank-Anwendungen. In der Mitte des Studiums entscheiden sich die Student*innen für eine unserer vier Vertiefungsrichtungen.

Der neue Studiengang BSc Data Engineering baut auf denselben Grundlagen auf, fokussiert sich aber von Beginn weg auf die spannenden Anwendungsbereiche des maschinellen Lernens. Ebenfalls zur Mitte

L'enseignement et la recherche à la Haute école spécialisée bernoise BFH sont axés sur les applications. Au sein du département Technique et informatique, l'interaction entre l'enseignement, la recherche et le développement, et la formation continue garantit une proximité avec la pratique, des solutions innovantes et orientées vers l'avenir, le tout couplé à l'esprit d'entreprise. Le domaine Informatique est l'un des sept domaines de spécialité du département à proposer des filières d'études et des orientations aux niveaux bachelor et master. Notre filière, proposée à Bienne, offre un environnement interdisciplinaire et une proximité avec l'économie et s'intègre dans un contexte international.

Notre vie est rythmée par les ordinateurs. Les moyens informatiques nous permettent de traiter les informations, automatiquement ou à l'aide d'autres systèmes technologiques. L'intelligence artificielle influence énormément les processus de développement et les fonctionnalités des systèmes logiciels, ce qui accroît l'attrait d'une formation approfondie dans ce domaine.

Spécialistes recherchés

Les ingénieurs-e-s en informatique et en data engineering définissent des architectures de systèmes, mettent en place des équipes et les mènent au succès. De nombreux débouchés enrichissants s'offrent à ces spécialistes au sein des entreprises. Les diplômés-e-s ont également des opportunités de fonder leur propre société, de créer des applications et d'ouvrir de nouveaux marchés avec des services innovants.

Base solide, options nombreuses

La filière d'études BSc Informatique de la BFH transmet aux futur-e-s professionnel-e-s les bases requises pour développer des systèmes logiciels innovants. Au début du cursus, les étudiant-e-s acquièrent un solide bagage dans des domaines tels que la programmation, l'ingénierie logicielle ou la conception d'applications de bases de données. En milieu de parcours, ils et elles choisissent l'une de nos quatre orientations.

Le nouveau cursus BSc Data Engineering repose sur le même socle, tout en mettant l'accent dès le premier semestre sur les domaines d'application passionnants de l'apprentissage automatique.

Teaching and research activities at Bern University of Applied Sciences place a strong focus on application. At the School of Engineering and Computer Science, the fusion of teaching, research & development and continuing education – coupled with an entrepreneurial spirit – guarantees practice-driven, innovative and future-oriented solutions. The Computer Science Division is one of the school's seven divisions with degree programmes and specialisations at bachelor's and master's level. Study with us in Biel/Bienne and you will become part of an interdisciplinary environment with close links to industry and embedded in an international context.

Computers have become a vital part of our daily lives. Thanks to computing tools, we can bring computers to process data automatically in accordance with our requirements. The impact of artificial intelligence on the development processes and functionalities of software systems is significant, rendering it a fascinating subject for in-depth study.

Highly sought-after specialists

IT and data engineers define system architectures, build teams and lead them to success. There are many rewarding opportunities for them on the job market. Graduates also have excellent opportunities to start their own company and develop new applications and markets with innovative services.

A solid foundation and many options

The BSc in Computer Science programme at BFH provides future professionals with the fundamental knowledge required to develop innovative, high-quality software solutions. At the beginning of the curriculum, our students acquire in-depth knowledge in areas such as programming, software engineering or the design of database applications. At mid-way of the programme, they choose one of our four specialisations.

The new BSc Data Engineering programme builds on the same foundations, but focuses on the exciting applications of machine learning right from the start. At mid-way of the programme, students choose one of the following specialisations: Machine Learning Engineering or Advanced Data Analytics.

4 des Studiums kann hier zwischen den Vertiefungen Machine Learning Engineering und Advanced Data Analytics gewählt werden.

Flexible Studienformen

Die Studienmodelle Vollzeit und Teilzeit passen sich den individuellen Bedürfnissen unserer Student*innen an. Für Quereinsteiger*innen mit gymnasialer Maturität bieten wir das praxisorientierte Bachelorstudium (PiBS) an. Bei dieser Studienform wird die Praxiserfahrung parallel zum Studium erworben, in einem spannenden Job bei einem unserer Partnerunternehmen. Hervorzuheben ist schliesslich unser flexibles Teilzeitstudium, das sich speziell für Berufstätige in der Informatik eignet: Mit Präsenzunterricht in Biel an nur einem Wochentag, zwei Halbtagen Online-Unterricht sowie der Anrechnung von Berufstätigkeit lassen sich Beruf und Studium ideal kombinieren.

Mitten im Leben

Die BFH bildet hochqualifizierte, fachlich und sozial kompetente Informatik-Ingenieur*innen und Data Engineers aus, die mitten im Leben stehen und überall auf der Welt an der Gestaltung der Informationsgesellschaft von morgen mitarbeiten. Aufbauend auf dem Bachelor-Studium können Absolvent*innen auch ein Master-Studium zur weiteren Spezialisierung im eigenen Fachgebiet absolvieren. Nebst den Tätigkeiten in den Bereichen Lehre und Weiterbildung wird anwendungs- und marktorientierte Forschung betrieben, um den Wissenstransfer in die Wirtschaft und die Nähe zur Industrie zu gewährleisten.

Erfahren Sie mehr über

- › den BSc Informatik: bfh.ch/informatik
- › den BSc Data Engineering: bfh.ch/data-engineering
- › das Departement Technik und Informatik: bfh.ch/ti
- › Forschung an der BFH: bfh.ch/ti/forschung
- › Weiterbildungsangebote am Departement Technik und Informatik: bfh.ch/ti/weiterbildung
- › ein Bachelor-Studium: bfh.ch/ti/bachelor
- › ein Master-Studium: bfh.ch/ti/master
- › die Zusammenarbeit mit der Industrie: bfh.ch/ti/projektidee
- › entrepreneurship an der BFH-TI: bfh.ch/ti/entrepreneurship

À mi-parcours, les étudiant-e-s peuvent choisir entre deux orientations: Machine Learning Engineering et Advanced Data Analytics.

Des formes d'études flexibles

Études à plein temps et à temps partiel: nos cursus sont adaptés aux besoins individuels de nos étudiant-e-s. Les titulaires d'une maturité gymnasiale ont la possibilité de suivre un cursus de bachelor intégrant la pratique (PiBS). Ce format leur permet d'acquérir, parallèlement à leurs études, de l'expérience pratique en emploi dans l'une de nos entreprises partenaires. Nous proposons aussi un programme à temps partiel flexible, spécialement conçu pour les personnes actives dans l'informatique: avec des cours en présentiel à Bienne un jour par semaine, deux demi-journées de cours en ligne et la prise en compte de l'activité professionnelle, travail et études se marient parfaitement.

Au cœur de la vie

La BFH forme des ingénieur-e-s en informatique et en data engineering hautement qualifié-e-s, compétent-e-s techniquement et socialement, qui sont au cœur de la vie et façonnent à travers le monde la société de l'information de demain. À l'issue de leur cursus de BSc, les étudiant-e-s peuvent se spécialiser encore en suivant un master. Outre les activités dans la formation et la formation continue, ce domaine de spécialité propose des activités de recherche axées sur le marché et la pratique, garantissant ainsi le transfert des connaissances dans le monde de l'économie et la proximité avec l'industrie.

En savoir plus

- › BSc Informatique: bfh.ch/informatik
- › BSc Data Engineering: bfh.ch/fr/data-engineering
- › Département Technique et informatique: bfh.ch/ti/fr
- › Recherche à la BFH: bfh.ch/ti/recherche
- › Offre de formation continue du département Technique et informatique: bfh.ch/ti/formationcontinue
- › Études de bachelor: bfh.ch/ti/fr/bachelor
- › Études de master: bfh.ch/ti/fr/master
- › Collaboration avec l'industrie: bfh.ch/ti/idee-projet
- › Entrepreneuriat à la BFH-TI: bfh.ch/ti/fr/entrepreneurship

Flexible modes of study

Our full-time and part-time study programmes are designed to meet the individual requirements of our students. The work-study Bachelor's degree programme (WSB) is for lateral entrants with a general baccalaureate. In this mode of study, our students gain practical experience alongside their courses by completing a placement at one of our partner companies. Our flexible part-time programme, designed especially for working students in the field of computer science, is also an interesting option: with class-based tuition in Biel/Bienne on just one day a week, online tuition on two half-days and the recognition of their professional practice, students can ideally combine work and study.

Engaged in everyday life

BFH trains its students to become highly qualified computer science and data engineers with strong professional and interpersonal skills: they are at the heart of everyday life, shaping the information society of the future all over the world. Our graduates can then undertake a master's degree programme to specialise further in their field. In addition to teaching and continuing education, application-led and market-oriented research activities ensure an efficient knowledge transfer and close ties to industry.

Find out more

- › BSc Computer Science: bfh.ch/computerscience
- › BSc Data Engineering: bfh.ch/en/data-engineering
- › School of Engineering and Computer Science: bfh.ch/ti/en
- › Research at BFH: bfh.ch/ti/research
- › Continuing education at the School of Engineering and Computer Science: bfh.ch/ti/continuingeducation
- › Bachelor studies: bfh.ch/ti/en/bachelor
- › Master studies: bfh.ch/ti/en/master
- › Collaboration with industry: bfh.ch/ti/projectidea
- › Entrepreneurship at BFH-TI: bfh.ch/ti/en/entrepreneurship

Steckbrief

Fiche signalétique

Fact Sheet

5

Titel/Abschluss

Bachelor of Science (BSc) in Informatik
resp. Data Engineering

Studienform

Vollzeitstudium (6 Semester), Teilzeitstudium (8 Semester) oder praxisintegriertes Bachelor-Studium PiBS (8 Semester)

Unterrichtssprache

Deutsch, ergänzt durch Englisch (Vollzeit, Teilzeit und PiBS)
Zweisprachig Deutsch und Französisch, ergänzt durch Englisch (Teilzeit und PiBS)
Möglichkeit zum Erwerb des «Zertifikats für zweisprachige Kompetenzen»

Vertiefungen

- **Computer Perception and Virtual Reality**
Wie Computer die Welt wahrnehmen, auf sie reagieren und neue virtuelle Realitäten erschaffen.
- **Distributed Systems and IoT**
Technologien und Anwendungen für das «Internet der Dinge».
- **IT-Security**
Sicherheitsrisiken und Bedrohungen in der digitalen Welt, deren Abwehr sowie der Schutz der Privatsphäre.
- **Digital Business Systems**
Geschäftsprozesse in Unternehmen mit flexiblen Applikationen unterstützen.
- **Data Engineering (seit Herbst 2023 eigener BSc mit 2 Vertiefungen)**
Spezialisierte Infrastrukturen, maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz für smarte Applikationen.

Abschlussarbeit

In der Regel zu einem Thema aus der gewählten Vertiefung, häufig im Zusammenhang mit Projektanfragen aus der Wirtschaft.

Kontakt

Haben Sie Fragen zum Studium in Informatik an der BFH? Können Sie sich vorstellen, dass Student*innen im Rahmen von Projekt- und Abschlussarbeiten für Ihre Firma forschen und entwickeln? Möchten Sie offene Stellen mit Studienabgänger*innen des Studiengangs Informatik besetzen?

Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme!
office.cs@bfh.ch

Mehr Informationen

bfh.ch/informatik

Titre/Diplôme

Bachelor of Science (BSc) en Informatique /
Data Engineering

Forme des études

Études à plein temps (6 semestres), à temps partiel (8 semestres) ou bachelor intégrant la pratique PiBS (8 semestres)

Langues d'enseignement

Allemand, complété par l'anglais (plein temps, temps partiel et PiBS)
Bilingue français et allemand, complété par l'anglais (temps partiel et PiBS)
Possibilité d'acquérir le « Certificat de compétences bilingues »

Orientations

- **Computer Perception and Virtual Reality**
Comment les ordinateurs perçoivent le monde, y réagissent et créent de nouvelles réalités virtuelles.
- **Distributed Systems and IoT**
Technologies et applications pour l'internet des objets.
- **IT-Security**
Problèmes de sécurité et menaces dans le monde numérique, défense et protection de la vie privée.
- **Digital Business Systems**
Soutien des processus commerciaux des entreprises grâce à des logiciels flexibles.
- **Data Engineering (depuis l'automne 2023, BSc à part entière proposant 2 orientations)**
Infrastructures spécialisées, apprentissage automatique et intelligence artificielle pour des applications intelligentes.

Travail de fin d'études

En général sur un thème de l'orientation choisie, souvent lié à des demandes de projet de l'économie.

Contact

Avez-vous des questions sur les études d'Informatique à la BFH? Votre entreprise envisage-t-elle de confier des travaux de recherche et développement à nos étudiant-e-s dans le cadre d'un projet ou d'un mémoire de bachelor? Ou souhaitez-vous recruter des diplômé-e-s de notre filière?

N'hésitez pas à nous contacter!
office.cs@bfh.ch

Informations supplémentaires

bfh.ch/informatique

Title/degree

Bachelor of Science (BSc) in Computer Science or Data Engineering

Mode of study

Full-time (6 semesters), part-time (8 semesters) or work-study Bachelor's degree programme (PiBS) (8 semesters)

Language of instruction

German, supplemented by English (full-time, part-time and PiBS)
Bilingual German/French, supplemented by English (part-time and PiBS)
Possibility of attaining a 'Certificate of bilingual proficiency'

Specialisations

- **Computer Perception and Virtual Reality**
How computers perceive the world, respond to it and create new virtual realities.
- **Distributed Systems and IoT**
Technologies and applications for the 'Internet of Things'.
- **IT Security**
risks and threats in the digital world, defence mechanisms and the protection of privacy.
- **Digital Business Systems**
Provision of effective support for business processes with a set of flexible applications.
- **Data Engineering (since autumn 2023, available as an independent BSc programme with 2 specialisations)**
Specialised infrastructure, machine learning and artificial intelligence for smart applications.

Graduation thesis

The thesis is typically focussed on a subject pertinent to the chosen specialisation, often aligning with project requests from industry partners.

Contact

Do you have questions regarding the Computer Science degree programme at BFH? Would you like our students to undertake research and development work for your company as part of a project assignment or a graduation thesis? Or do you have vacancies for our graduates?

We look forward to hearing from you.
office.cs@bfh.ch

More information

bfh.ch/computerscience

Interviews mit Studierenden

Interviews d'étudiant-e-s

Interviews with students

6



Pascal Nadler und Vanessa Eberhard

Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?

P.N.: Nach dem Abschluss meiner Berufslehre als Informatiker war es für mich klar, dass ich meine Kenntnisse mit einem Bachelorstudium an einer Fachhochschule vertiefen möchte. Dies vor allem aus allgemeinem Interesse an der Informatik und dem Wunsch, noch mehr über Themengebiete der Informatik zu lernen, die mich in meinem aktuellen Berufsalltag weniger tangieren.

V.E.: Vor dem Studium habe ich eine Lehre als Informatikerin abgeschlossen. Bereits während meiner Lehre habe ich meine Leidenschaft für die Informatik entdeckt. Durch das Studium konnte ich noch tiefere

Einblicke in die Informatik und vor allem im Machine Learning gewinnen.

Was gefiel Ihnen besonders gut an diesem Studium?

P.N.: Am besten gefiel mir die flexible Gestaltung des Studiums mit den diversen Wahlmodulen und der Möglichkeit, in den letzten drei Semestern eine Vertiefung zu wählen (Data Engineering). Dies ermöglichte mir Einblicke in Themen, die mich speziell interessierten.

V.E.: Besonders gut gefällt mir die Flexibilität im Studium. Das Studium ist perfekt dazu ausgelegt, Teilzeit zu studieren. Zudem offeriert die BFH sehr viele Zusatz-Module, um das Wissen zu

vertiefen. So habe ich beispielsweise während meines Studiums ein Jahr lang einen Italienisch-Kurs belegt.

Wie sah der Studienalltag aus?

P.N.: Der Studienalltag gestaltete sich in jedem Semester ein wenig anders. Grösstenteils war es jedoch so, dass ich einen Schultag vor Ort in Biel verbrachte und die restlichen Module remote am Abend absolvierte. Nebst den reinen Unterrichtsmodulen gab es auch immer wieder Module, in denen ein kleines Projekt allein oder meist in einer Gruppe erarbeitet wurde. An diesen Projekten habe ich dann meist am Abend nach der Arbeit oder am Wochenende in meiner Freizeit gearbeitet.

V.E.: Durch den gut geplanten Studienalltag bin ich normalerweise einmal in der Woche in der Berner Fachhochschule, in Biel, anzutreffen. Vor Ort wurden die Spezialisierungen wie auch die Basis-Module durchgeführt. Zusatz-Module wurden jeweils am Nachmittag/Abend durchgeführt, teilweise Online oder vor Ort. Am Abend oder am Wochenende arbeite ich an Projekten oder lerne für das Studium.

Arbeiteten Sie nebenher? (während des Semesters oder während der Ferien)

P.N.: Ich arbeitete während des ganzen Studiums zu 60% im ISC-EJPD als Applikationsentwickler. Dies hatte den grossen Vorteil, dass ich das Gelernte direkt im Berufsalltag einsetzen konnte und gleichzeitig auch erleben durfte, wo Theorie und Praxis auseinandergehen.

V.E.: Während des Studiums arbeite ich jeweils drei Tage die Woche als DevOps Engineer in der Swisscom. Die Kombination aus dem Studium und der Arbeit hat mir geholfen, das Gelernte direkt praktisch anwenden zu können. So hatte ich die Chance während des Studiums praktische Erfahrung zu sammeln.

Was waren die grössten Herausforderungen im Studium?

P.N.: Die grösste Herausforderung während dem Studium waren bestimmt die Prüfungsphasen. Es war in dieser intensiven Phase nicht immer einfach, Beruf und Studium unter einen Hut zu bringen. Dank der Flexibilität seitens meines Arbeitgebers und Vorarbeiten während des Semesters war es mir jedoch immer möglich, die Prüfungen erfolgreich zu meistern.

V.E.: Die grösste Herausforderung war das Organisieren zwischen der Arbeit und dem Studium wie auch dem Privatleben, um eine gute Balance zu haben. Durch einen Kalender wie auch eine strukturierte Woche konnte ich diese Herausforderung meistern.

Was möchten Sie nach dem Studium machen und was machen Sie heute beruflich?

P.N.: Mein Ziel ist es, weiterhin in der Informatik zu arbeiten und das an der Fachhochschule erworbene Wissen anzuwenden und zu festigen. Aktuell arbeite ich als Applikationsentwickler hauptsächlich mit Angular und Spring-Boot, jedoch hat die Fachhochschule mein Interesse für neue Themengebiete wie IT-Architektur oder Data-Engineering geweckt. Ich könnte mir durchaus vorstellen, meine Kenntnisse in diesen Gebieten noch mehr zu vertiefen und beruflich anzuwenden. Auch das Absolvieren eines Master-Studienganges wäre eine Option, die ich mir in Zukunft vorstellen könnte.

V.E.: Nach dem Studium möchte ich das Gelernte gerne in der Praxis anwenden können. Machine Learning ist die Zukunft und daher möchte ich mein gelerntes Wissen auch bei der Arbeit anwenden können.

Inwiefern können Sie von Ihrem Studium profitieren?

P.N.: Das Studium hat mir erneut aufgezeigt, dass die Informatik im stetigen Wandel ist und man nie ausgelernet hat. Viele Themengebiete waren mir aus der Berufslehre zwar bereits bekannt aber erst die Fachhochschule hat mir ermöglicht, mein Wissen zu vertiefen und in der Praxis einzusetzen.

Ein konkretes Beispiel ist die Programmiersprache Kotlin, die mir an der BFH ans Herz gewachsen ist und ich erfolgreich in einem Projekt bei der Arbeit anwenden konnte.

V.E.: Ich konnte während dem Studium in viele Teilbereiche der Informatik einen Einblick gewinnen. So habe ich nun ein fundiertes Wissen in IT Security oder auch Low Level Programmiersprachen. Zudem konnte ich meine Vertiefung perfekt zu meinen Interessen wählen.

Welchen Tipp haben Sie für jemanden, der dieses Studium in Betracht zieht?

P.N.: Ich denke, das Wichtigste am Studium ist es, offen gegenüber neuen Themen zu sein und der Wille, Neues zu erlernen. So macht das Studium nicht nur mehr Spass, sondern man holt auch das Maximum für sich raus. So empfehle ich besonders bei den Wahlmodulen, nicht den Weg des geringsten Widerstands zu wählen, sondern die Chance zu nutzen, sich auch in neue, bisher unbekannte Themen einzuarbeiten, auch wenn dies mit mehr Lernaufwand verbunden ist. Wenn man das Studium in Teilzeit absolviert, empfehle ich, die Planung frühzeitig mit dem Arbeitgeber abzustimmen, damit sich Studium und Arbeitsalltag erfolgreich miteinander vereinbaren lassen.

V.E.: Das Wichtigste ist, zu machen was dich interessiert. Während dem Studium werden sich viele Optionen bieten, deiner Leidenschaft zu folgen. Geniess die Zeit, wie auch das Wissen, dass du während dem Studium erlangen wirst. Die meisten Schwierigkeiten können mit einer guten Planung und ein wenig Disziplin überwunden werden.

Interviews mit Studierenden

Interviews d'étudiant-e-s

Interviews with students

8



Moreno Kratter

Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?

Ich habe mich für den Studiengang Informatik entschieden, weil mich Softwareentwicklung schon lange fasziniert. Über mehrere Jahre habe ich mir das Programmieren selbst beigebracht, wollte mein Wissen aber systematisch vertiefen und auf ein solides Fundament stellen. Der Informatik-Studiengang an der BFH war für mich ideal, weil er mir die Möglichkeit gab, meine sportliche Karriere als Profi-Kunstturner sinnvoll mit einem akademischen Weg zu verbinden.

Was gefiel Ihnen besonders gut an diesem Studium?

Besonders geschätzt habe ich die grosse Flexibilität bei der Modulwahl. Spitzensport ist sehr zeitintensiv und macht ein Studium parallel dazu anspruchsvoll. An der BFH konnte ich meinen Stundenplan gut an meinen Trainingsplan anpassen. Zudem

bietet die grosse Auswahl an Modulen die Chance, sich gezielt in Themen zu vertiefen, die einen besonders interessieren.

Wie sah der Studienalltag aus?

Mein Alltag war geprägt von einem ständigen Wechsel zwischen Studium und Sport. Der Aufwand war von Semester zu Semester unterschiedlich: Je nachdem, wie intensiv die sportliche Saison war, habe ich manchmal 30 Credits belegt und in anderen Semestern bewusst auf 15 Credits reduziert. In intensiven Phasen waren die Tage sehr voll. Oft begann ich früh am Morgen mit etwa zwei Stunden Lernen, danach folgte Training. Anschliessend besuchte ich den Präsenzunterricht, ging wieder ins Training und lernte – wenn nötig – abends nochmals weiter.

Arbeiteten Sie nebenher? (während des Semesters oder während der Ferien)

Ich arbeitete nicht in einem klassischen Nebenjob, sondern war als Kunstturner im Schweizerischen Nationalkader aktiv und trainierte in Magglingen.

Was waren die grössten Herausforderungen im Studium?

Die grösste Herausforderung war für mich das Zeitmanagement. Vor allem Modulen, die mich weniger interessierten, widmete ich während des Semesters oft zu wenig Aufmerksamkeit. Das rächte sich häufig gegen Ende des Semesters, weil ich dann in kurzer Zeit sehr viel Stoff nachholen musste. Eine wichtige Aufgabe war deshalb, konsequent dranzubleiben – auch bei Themen, die nicht zu meinen Favoriten gehörten.

Was möchten Sie nach dem Studium machen und was machen Sie heute beruflich?

Nach dem Studium starte ich nun in eine Stelle als Software Engineer. Mein Ziel ist es, praktische Erfahrung zu sammeln, mich fachlich weiterzuentwickeln und mich in diesem Bereich langfristig zu etablieren.

Inwiefern können Sie von Ihrem Studium profitieren?

Sehr stark. Das Studium hat mir Wissen vermittelt, das ich mir allein kaum in dieser Breite und Tiefe hätte aneignen können. Ich konnte meine Kompetenzen in vielen Bereichen erweitern und habe zudem neue Themenfelder entdeckt, die mein Interesse geweckt haben. Insgesamt hat mir das Studium eine solide Grundlage für meinen Berufseinstieg gegeben.

Welchen Tipp haben Sie für jemanden, der dieses Studium in Betracht zieht?

Ein Informatikstudium ist eine sehr gute Gelegenheit, eine stabile Basis für die berufliche Zukunft zu schaffen. Es lässt sich – gerade auch Teilzeit – gut mit anderen Aktivitäten vereinbaren, und die Themenpalette ist breit. Gleichzeitig empfehle ich, sich im Voraus gut zu informieren: Am besten schaut man sich den Modulplan des gesamten Studiums an und prüft, ob die Inhalte und Schwerpunkte wirklich zu den eigenen Interessen und Erwartungen passen.

' , 0.24837854774302492
e' , 0.0833267174138190
urned' , 0.082143640058
ob' , 0.075204544022621
' , 0.069766425355282) ,
y' , 0.0674615312431405
he' , -0.064346281203
ut' , 0.05841153
or' , 0.055765621
f' , -0.040657197

= exp.as_pyplot_fig

Local explanation

Zusammenarbeitsformen

Formes de collaboration

Collaboration

10 Neue Erkenntnisse gewinnen, Synergien schaffen, Praxisnähe erfahren: Die Berner Fachhochschule arbeitet in der angewandten Forschung und Entwicklung eng mit der Wirtschaft und der Industrie zusammen. Dadurch wird die Verknüpfung von Forschung und Lehre gestärkt und es fließt neues Wissen in den Unterricht ein. Dies führt zu einer qualitativ hochwertigen und praxisnahen Lehre. Damit Unternehmen bereits heute die Spezialistinnen und Spezialisten von morgen kennenlernen oder sich an eine Thematik herantasten können, besteht die Möglichkeit, Projekt- oder Abschlussarbeiten in Zusammenarbeit mit Studierenden durchzuführen. Als Wirtschaftspartner können Sie Themen vorschlagen. Werden Themen gewählt, bearbeiten Studierende diese alleine oder in kleinen Gruppen in dafür vorgesehenen Zeitfenstern selbstständig. Dabei werden die Studierenden von ihrer Fachperson sowie einer Dozentin oder einem Dozenten der Berner Fachhochschule betreut. Die Rechte und Pflichten der beteiligten Parteien werden in einer Vereinbarung geregelt.

Möchten Sie Themen für studentische Arbeiten vorschlagen und mehr über eine mögliche Zusammenarbeit erfahren? Kontaktieren Sie uns und überzeugen Sie sich vom Innovationspotenzial unserer Studierenden.

bfh.ch/ti/projektidee

Acquérir de nouvelles connaissances, créer des synergies, découvrir la pertinence pratique : dans le domaine de la recherche appliquée et du développement, la Haute école spécialisée bernoise travaille en étroite collaboration avec l'économie et l'industrie. Le lien entre la recherche et la formation est ainsi renforcé et l'enseignement profite des nouvelles connaissances. Il en résulte une formation de grande qualité, axée sur la pratique. Pour que les entreprises puissent faire aujourd'hui déjà la connaissance des spécialistes de demain ou aborder un sujet particulier, elles ont la possibilité de réaliser des projets ou des travaux de fin d'études en collaboration avec des étudiant-e-s. En tant que partenaire économique, vous pouvez proposer des thèmes. S'ils sont choisis, les étudiant-e-s les traitent ensuite de manière autonome, seul-e-s ou en petits groupes, dans les créneaux horaires prévus à cet effet. Ils et elles sont encadré-e-s par votre spécialiste ainsi que par un-e enseignant-e de la Haute école spécialisée bernoise. Une convention régit les droits et obligations des parties au projet.

Souhaitez-vous proposer des thèmes pour des travaux d'étudiant-e-s et en savoir plus sur une éventuelle collaboration ? Contactez-nous et laissez-vous convaincre par le potentiel d'innovation de nos étudiant-e-s.

bfh.ch/ti/idee-projet

Gain new insights, create synergies, experience practical relevance: Bern University of Applied Sciences BFH works closely with business and industry in areas of applied research and development. This strengthens the link between research and education, allowing new knowledge to flow into our teaching, which leads to high-quality and practice-oriented degree programmes. In order for companies to meet our future specialists or to explore a topic, they can carry out projects or theses in cooperation with our students. As a business partner, you can suggest topics. Once these topics are selected, the students work on the projects independently, either individually or in small groups, within designated time frames. They are supervised by both your specialist and a BFH lecturer. The rights and obligations of the parties involved are set out in a written agreement.

Would you like to suggest topics for student projects and find out more about a possible cooperation? Contact us and convince yourself of the innovation potential of our students.

bfh.ch/ti/projectidea

Studentische Arbeiten | Travaux d'étudiant-e-s | Student projects

Das Modell einer flexiblen Zusammenarbeit mit Industrie und Wirtschaft wird in studentischen Arbeiten erfolgreich umgesetzt:
La flexibilité du modèle de collaboration avec l'industrie et l'économie se concrétise avec succès dans les travaux d'étudiant-e-s:
The model of flexible cooperation with industry and business is successfully implemented in student projects:



Semesterarbeiten, Bachelor-Thesis, Master-Thesis
Travaux de semestre, travail de bachelor, mémoire de master
Semester projects, bachelor thesis, master thesis



Wochen bis Monate
De quelques semaines à plusieurs mois
Several weeks or months



Kostenbeitrag zulasten des Auftraggebers
Frais à charge du donneur d'ordre
Costs are at the expense of the client

Auftragsforschung und Dienstleistungen | Recherche sous contrat et prestations de service | Contract Research and Services

Wir bieten Auftragsforschung und erbringen vielfältige Dienstleistungen für unsere Kundinnen und Kunden (inkl. Nutzung der BFH-Infrastruktur sowie des Forschungsnetzwerkes). | Nous effectuons des recherches sous contrat et fournissons une vaste palette de prestations de services à nos clientes et clients – y compris l'utilisation des infrastructures BFH et du réseau de recherche. | We carry out contract research and provide a wide range of services for our clients, such as exclusive use of the BFH infrastructure and the research network.



Planung, Coaching, Tests, Expertisen, Analysen;
durchgeführt von Expertinnen und Experten
Planification, coaching, tests, expertises, analyses par des expert-e-s
Planning, coaching, tests, expertise, analysis: done by experts



Wochen bis Monate
De quelques semaines à plusieurs mois
Several weeks or months



Marktgängige Preise
Prix du marché
Prevailing prices

F&E-Kooperationen | Coopérations R&D | R & D Collaboration

Die BFH-TI erbringt Leistungen im Bereich der angewandten Forschung und Entwicklung:
La BFH-TI fournit des prestations de service dans le domaine de la recherche appliquée et du développement:
BFH-TI provides services in Applied Research and Development:



Kooperationen mit Fördermitteln – mittlere und
grössere Projekte mit:
Coopérations bénéficiant de subventions – projets de moyenne
et grande envergure avec:
Public Aid – medium and large-sized projects with:
Innosuisse, SNF / FNS / SNSF, EU / UE



Monate bis Jahre
De quelques mois à plusieurs années
Several months or years



Teilfinanziert durch
öffentliche Fördergelder
Financement partiel par
des subventions publiques
Partly public funding

Industriepartner

Partenaires industriels

Industry partners

- 12 Eine enge Zusammenarbeit mit Industriepartnern ist uns äusserst wichtig. Zahlreiche Abschlussarbeiten sind in Kooperation mit Firmen aus der ganzen Schweiz entstanden. Wir bedanken uns bei diesen Firmen für die fruchtbare Zusammenarbeit!

www.bfh.ch/ti/forschung

À nos yeux, une collaboration étroite avec des partenaires industriels est extrêmement importante. De nombreux mémoires se font en partenariat avec des entreprises de toute la Suisse. Nous remercions ces entreprises pour cette fructueuse collaboration!

bfh.ch/ti/recherche

A close cooperation with industrial partners is very important to us. Numerous bachelor's theses have been produced in cooperation with companies from Switzerland. We thank these companies for the fruitful collaboration!

bfh.ch/ti/research

Auto-Mate Robotics AG, Biel/Bienne
Blaser Swisslube AG, Hasle bei Burgdorf
Bozzio AG, Nidau
ch Stiftung für eidgenössische Zusammenarbeit, Bern
Fraisa SA, Bellach
Haute Ecole de gestion Arc, Neuchâtel
KKJPD, Bern
Loft Dynamics, Dübendorf
Nexplore AG, Gwatt (Thun)
NGSENS Sàrl, Genève
Rudolf Wolf Gesellschaft, Niedermuhlern
SBB CFF FFS AG, Bern
Schindler Aufzüge AG, Ebikon
Strasseninspektorat, Biel
University of Illinois Urbana-Champaign, Urbana
VertiGIS, Burgdorf
VirtaMed AG, Schlieren



Liste der Studierenden

Liste des étudiant-e-s

List of students

14 Im Folgenden präsentieren wir Ihnen die Zusammenfassungen der Abschlussarbeiten des Jahres 2026.

Die Studierenden sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Die Studierenden haben die Texte – teils mit Unterstützung der betreuenden Dozierenden – selbst verfasst. Die Texte wurden vor Publikation nicht systematisch redigiert und korrigiert.

Ci-après, nous vous présentons les résumés des travaux de fin d'études de l'année 2026.

Les étudiant-e-s sont présenté-e-s par ordre alphabétique.

Ils et elles ont rédigé les textes de façon autonome, parfois avec l'aide des enseignant-e-s qui les encadrent. Les textes n'ont pas systématiquement été relus ou corrigés avant publication.

On the next pages, we have summarised the 2026 graduation theses.

The students are listed in alphabetical order.

The texts were written by the students themselves, with some support from their lecturers. They were not systematically edited or corrected before publication.

BSc in Computer Science

Aebi Joel.....	16	Gruber Maria Josefine.....	39	Riesen Adrian Nathanael.....	58
Affolter Marco.....	17	Happle Lukas Flurin.....	20	Rimle Silvan Gian.....	59
Ammann Luca.....	18	Hauser Dominic.....	40	Rohrbach Cédric.....	33
Azariah Moses.....	19	Heldner Mathis.....	39	Roten Daniel Matthias.....	60
Baragli Léonard.....	20	Herren Cédric Raphael.....	41	Sangatsang Tenzin Nyidon.....	61
Basnet Sujal Singh.....	21	Hunziker Nik.....	42	Scherer Janic Mael.....	17
Bertschinger Thalia.....	22	Hylova Lucia.....	43	Scherer Luca Noé.....	17
Bratschi Etienne.....	23	Jossen Manuel.....	44	Schüpbach Jannis Micha.....	18
Burke Aidan Kane.....	24	Käser Marc.....	45	Schwindl Nathanael Sascha.....	62
Carratu Pasquale Alexander.....	37	Keller Nicolas Marc.....	46	Spiess Henning Maximilian.....	63
Clematide Basil Michelangelo Valerius ...	35	Kilic Alan.....	48	Stettler Patrick.....	64
Degel Darius.....	26	Kratter Moreno.....	49	Stettler Remy.....	66
Degenhardt David Alexander.....	21	Liechti Luc Leon.....	16	Stoop Philip Yanick.....	67
Delibalta Renas.....	27	Lienhart Damian.....	50	Tamsel Tim.....	68
Eberhard Vanessa.....	28	Lötscher Severin.....	51	Trachsel Markus.....	69
Eggenberger Jonas Florian.....	29	Mahmuti Stefan.....	52	Trunz Fabian Wendelin.....	70
Fanelli Tristan.....	30	Mattheus Paul.....	53	von Allmen Lukas Christian.....	31
Gauss Frank Erich.....	31	Meier Joel.....	54	von Mühlenen Fabia Isabella.....	39
Geismar Silvio Davide.....	32	Memeti Ensar.....	55	Vu Anh Thu.....	71
Gerber Leo Alexandre.....	33	Müller Flurina Liuba.....	56	Wattinger Matthias Emil Roland.....	72
Gernert Dominic.....	34	Nadler Pascal Joël.....	28	Wenger Dominic Nathan.....	67
Golovanov Nikita.....	36	Radovanovic Daniel.....	57	Wolf Frederik Phillip.....	73
Gosteli Nicola Christoph.....	38	Renggli Tim Emanuel.....	38	Zumofen Cyril.....	74

BSc in Data Engineering

Fuhrer Marc Rudolf.....	76
Karalalek Uygur.....	77

BSc in Informatik

BSc en Informatique

BSc in Computer Science

KI-System zur automatisierten Laborberichterstellung für Kühlschmierstoffe

Studiengang: BSc in Informatik

Vertiefung: Data Engineering

Betreuerin: Prof. Dr. Mascha Kurpicz-Briki

Experte: Reto Trinkler

Industriepartner: Blaser Swissslube AG, Hasle bei Burgdorf

VIDEO



16

Um die Labormitarbeitenden der Blaser Swissslube AG bei den täglichen Kundenberichten zu entlasten, wurde ein datenbasierter KI-Service entwickelt. Durch den Einsatz von Machine Learning und LLMs werden diese Berichte aus historischen Labordaten automatisch generiert. Das Ziel ist eine nachhaltige Effizienzsteigerung, bei der die Berichte künftig primär nur noch validiert werden.



Joel Aebi

Die Ausgangslage

Als Entwickler und Produzent von Kühlschmierstoffen führt die Blaser Swissslube AG täglich bis zu 100 Laboranalysen durch. Die manuelle Erstellung der daraus resultierenden Kundenberichte - bestehend aus einer dreistufigen kategorischen Einstufung und ausformulierten Fachtexten - bindet wertvolle Ressourcen. Um das Team nachhaltig zu entlasten, soll ein KI-System diese Berichtsgenerierung künftig vollständig übernehmen.

Der KI-Service

Für die nahtlose Einbettung in den Laboralltag steuert ein dedizierter Service den gesamten Generierungsprozess der Kundenberichte. Das System ermöglicht über spezifische Schnittstellen den Datenimport sowie die asynchrone Verarbeitung neuer Proben durch einen zyklischen Scheduler. Sobald die rechenintensive Textgenerierung abgeschlossen ist, stehen die Ergebnisse direkt über einen Export-Endpunkt zur weiteren Nutzung bereit.

Technische Umsetzung

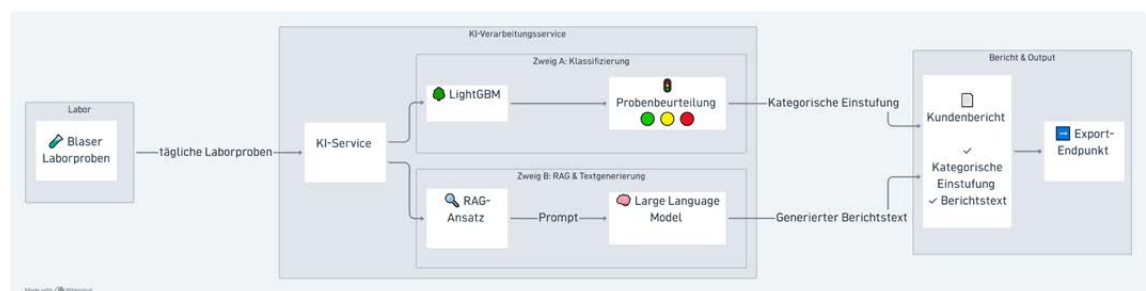
Die technische Umsetzung gliedert sich in zwei Kernbereiche: Die Probenbeurteilung erfolgt durch LightGBM-Klassifizierungsmodelle, welche mit historischen Labordaten trainiert wurden. Für die Textgenerierung nutzt ein Retrieval-Augmented Generation (RAG)-Ansatz passende historische Referenzberichte, um zusammen mit aktuellen Probeninformationen einen Prompt für ein Large Language Model (LLM) zu erstellen. Diese modulare Architektur ermöglicht künftig eine problemlose Migration auf neuere, leistungstärkere Sprachmodelle.

Resultate

Der entwickelte KI-Service ermöglicht die automatisierte Berichterstattung aller Laborproben. Die Evaluation zeigte, dass die Klassifizierung bei Standardfällen zuverlässig funktioniert, während bei Anomalien («gelb», «rot») aufgrund geringerer Trainingsdaten noch Optimierungsbedarf besteht. Die Textgenerierung liefert bei Standardfällen präzise Resultate und stellt bei komplexen Analysen ein solides Grundgerüst zur finalen Validierung bereit. Ein Mehrwert zeigt sich in der nahtlosen Integration: Sobald eine Probe bereit ist, erfolgt die Kommunikation vollautomatisch, ohne die Mitarbeitenden administrativ zu belasten. Zukünftige Qualitätssteigerungen durch noch leistungsfähigere Sprachmodelle lassen sich dank des modularen Konzepts problemlos realisieren.



Luc Leon Liechti



Workflow des KI-Services von der Laborprobe zum fertigen Kundenbericht

Data-Driven Waste Management

Degree programme : BSc in Computer Science
Specialisation : Digital Business Systems, Data Engineering, Data Engineering
Thesis advisors : Prof. Dr. Souhir Ben Souissi, Coralie Rohrer
Expert : Dr. Eric Dubuis (Rochester-Bern Executive Programs)

VIDEO



17

Municipal public waste collection must balance service quality and cost efficiency. Building on a previous pilot for structured data collection, this thesis develops a Business Intelligence platform to examine the analytical value of operational waste collection data for decision support in the City of Biel, using synthetic data in the absence of historical records.

Context

Public waste bin collection in Biel relies heavily on the experience of the Street Inspectorate's staff. This works in practice, but provides only a limited basis for data-driven analysis. A preliminary proof of concept validated a mobile app for structured data collection during regular collection work. However, before a rollout to all bins, the practical value of the collected data must be examined. This thesis investigates how the recorded observations can be translated into decision-relevant information for the City of Biel.

Implementation

As no historical operational data were available, a synthetic data generation component was developed. It generates realistic operational events such as bin visits and fill-level observations. The data is processed in a PostgreSQL database landscape through an ETL pipeline, which ensures data quality through validation and plausibility checks, performs calculations and enriches the records with contextual information such as weather and municipal events. The BI platform was implemented as a web application with a Java/Spring Boot backend and an Angular frontend. The overall system architecture is shown in Figure 1.

Result

The result is a functional BI prototype that makes the processed operational data accessible through several analytical views. These include a dashboard with key metrics as well as map and detail views for collection tours and individual bins. Rule-based indicators flag bins for prioritisation, while heatmap-style views visualise spatial patterns and potential inefficiencies in collection. The evaluation with the Street Inspectorate showed that the prototype turns collected data into clear, practically relevant insights.

Outlook

A rollout of the data acquisition approach would provide data to further align decision support with daily operations. The BI application could be extended towards predictive or prescriptive decision support. Potential directions include fill-level prediction and optimisation of collection routes. Further potential lies in connecting additional data sources such as tour information from GPS data and other contextual data such as public holidays and population density.



Marco Affolter
Digital Business Systems



Janic Mael Scherer
Data Engineering



Luca Noé Scherer
Data Engineering

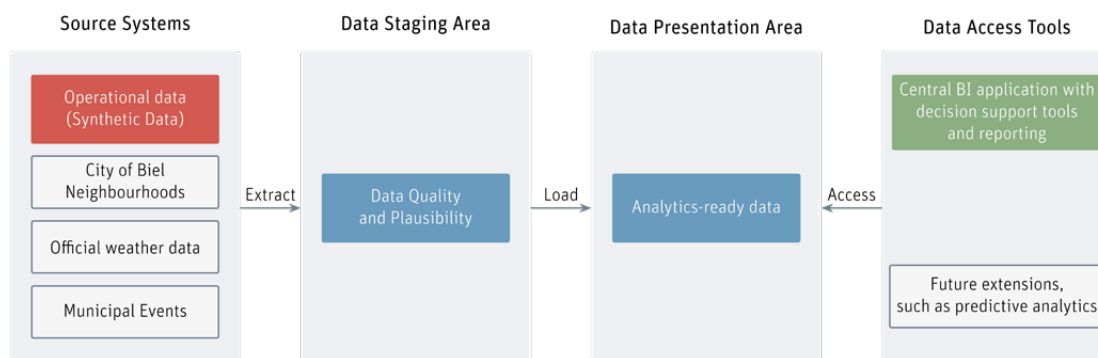


Figure 1: System architecture, based on Ralph Kimball and Margy Ross's «The Data Warehouse Toolkit»

SmartContacts: Eine Wallet für vertrauenswürdige digitale Kontaktdaten

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Distributed Systems and IoT
Betreuerin: Prof. Dr. Annett Laube
Experte: Dr. Andreas Spichiger
Industriepartner: NGSENS Sàrl, Genève

18

VIDEO



Kontaktdaten werden heute schnell geteilt: per Visitenkarte, Messenger, E-Mail oder Kontakt-App. Was danach mit diesen Daten geschieht, bleibt jedoch meist unklar. Telefonnummern, Wohnadressen oder E-Mail Adressen können veralten, weitergegeben werden oder dauerhaft gespeichert bleiben. SmartContacts untersucht, wie persönliche Kontaktdaten digital, vertrauenswürdig und kontrollierbar ausgetauscht werden können.



Luca Ammann

Ziel der Arbeit

Beim heutigen Teilen von Kontaktdaten verlieren Nutzerinnen und Nutzer schnell die Kontrolle über ihre eigenen Informationen. Einmal weitergegeben, bleiben Telefonnummern, E-Mail-Adressen oder andere Angaben oft dauerhaft bei verschiedenen Personen gespeichert und können später kaum aktualisiert oder entfernt werden. SmartContacts setzt an diesem Problem an und entwickelt einen Prototyp für eine mobile Wallet-App, mit der Kontaktdaten selbst verwaltet, gezielt geteilt, aktualisiert und bei Bedarf kontrolliert entfernt werden können.

Technischer Ansatz

Der Austausch der Kontaktdaten basiert auf Verifiable Credentials, die eine digitale Visitenkarte darstellen. Diese erlauben es, Kontaktdaten strukturiert und kryptografisch überprüfbar abzubilden. Durch selektive Offenlegung können einzelne Angaben wie Name, Telefonnummer oder E-Mail-Adresse gezielt geteilt werden, ohne dass immer die gesamte Visitenkarte offengelegt werden muss. Die Kommunikation zwischen zwei Wallets erfolgt über einen sicheren Messaging-Kanal.

Sicherheit und Vertrauen

Ein zentrales Thema der Arbeit ist die Frage, wie Vertrauen zwischen zwei Parteien hergestellt werden kann. SmartContacts kombiniert sichere Kommunikation, starke Authentisierung und kryptografisch über-

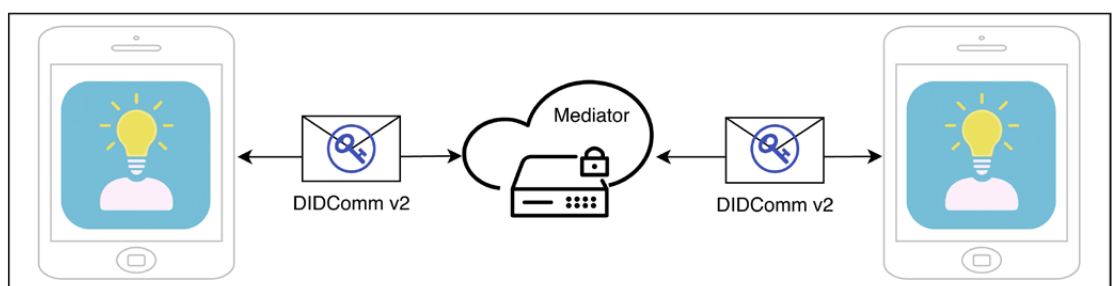
prüfbare Daten. Dadurch soll sichergestellt werden, dass geteilte Kontaktdaten nicht unbemerkt verändert werden und dass nur jene Informationen offengelegt werden, die für eine konkrete Situation notwendig sind.

Ergebnisse

Der entwickelte Prototyp zeigt, dass der dezentrale Austausch von Kontaktdaten mit modernen Identity-Technologien praktisch umsetzbar ist. Die wichtigsten Funktionen: selektive Offenlegung, Widerrufen und Aktualisieren von Kontaktinformationen in einer sicheren, dezentralen, und asynchronen Kommunikationsumgebung, konnten in einem ersten System zusammengeführt werden. Die Arbeit bildet damit eine technische Grundlage für weiterführende Anwendungen im Bereich kontrollierbarer digitaler Kontakte.

Outlook

Ein nächster Schritt wäre, SmartContacts als eigenständige Kontakt-App oder als ergänzenden Standard für den Austausch von Kontaktdaten zu etablieren. Dafür müsste insbesondere untersucht werden, wie bestehende Kontakte aus verschiedenen Kontakt-Apps möglichst einfach in SmartContacts übernommen werden können. Ergänzend wäre eine Schnittstelle für externe Dienste denkbar. Damit SmartContacts im Alltag akzeptiert wird, bleibt zudem wichtig, dass die Funktionen für nicht-technische Personen verständlich und vertrauenswürdig wirken.



SmartContacts nutzt DIDComm v2, um verschlüsselte Nachrichten zwischen Apps über einen Mediator sicher auszutauschen.

Occluded Limbus Localization with Artificial Intelligence - OLLAI

Degree programme : BSc in Computer Science
Specialisation : Computer Perception and Virtual Reality
Thesis advisor : Prof. Dr. Christoph Paulus
Expert : Beat Dietsch



19

Eye laser surgery requires accurate laser calibration. However, air bubbles in eye images often cover the limbus, making it difficult to calculate the center of the eye correctly. This project uses an AI model called U-Net to detect the limbus even in difficult images with bubbles and improve the automatic calibration process.

Context and Motivation

During laser eye surgery, air bubbles can cover parts of the limbus. This makes the automatic calculation of the eye center more difficult.

Goal of the Project

The goal of this bachelor thesis is to detect the limbus accurately, even when bubbles cover parts of the limbus, to improve the automatic calculation of the eye center in images with a high coverage of bubbles.

Implementation

For the implementation, an AI model called U-Net was used. The model was trained with many eye images and then tested and evaluated using different test criteria.

The evaluation mainly focused on:

- Limbus segmentation quality
- Different bubble difficulty levels
- Comparison with the current model
- Accuracy of the calculated eye center

Bubble Difficulty Comparison

The comparison between the current model (segfemto) and OLLAI shows similar results for images without bubbles. In easy bubble cases, only small differences can be observed. However, in medium and hard bubble cases, the current model produces noticeably larger segmentation errors.

Segmentation Differences

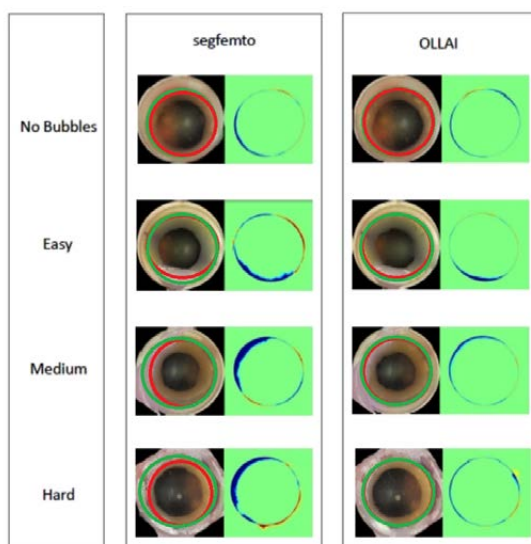
The blue and red areas in the visualizations represent segmentation differences between the predicted limbus and the expected limbus shape. Small colored regions indicate accurate segmentation, while larger regions show stronger deviations. Especially in difficult bubble cases, the current model struggles to correctly detect the limbus contour. OLLAI keeps a more complete and circular limbus shape, even when bubbles cover large parts of the eye.

Evaluation Results

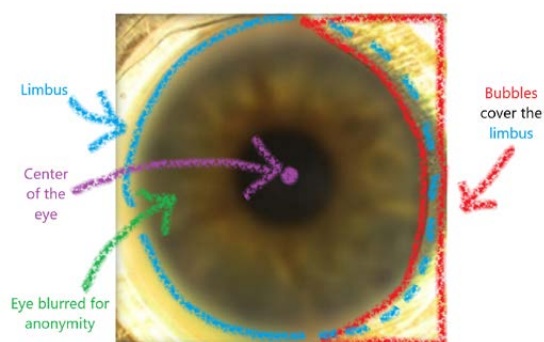
OLLAI performs better on images with a high coverage of bubbles. Metrics such as Dice score and Input over Union show more accurate limbus segmentations, especially in medium and hard bubble cases. In these difficult images, OLLAI keeps the limbus shape closer to the expected circular form.



Moses Azariah
moses.azariah@outlook.com



Current model vs. OLLAI on different bubble levels. Green = ground truth, red = prediction, blue/red heatmap = errors



Limbus occlusion caused by air bubbles during laser eye surgery

E-Collecting with a focus on privacy

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: IT Security
Thesis advisor: Prof. Dr. Philipp Locher

20

VIDEO



Today in Switzerland, signatures are collected in an analogue way. To participate in collections, a participant needs to provide a lot of valuable personal data. The municipality and the federal chancellery both know who has participated for what purpose and therefore can gain knowledge of someone's political opinion. This bachelor's thesis provides a base implementation for an e-collecting system with a focus on privacy to reduce such an insight.



Léonard Baragli
079 883 66 03
leonard.baragli@hotmail.com

Introduction

In today's world, where the demand for privacy is growing, a modernisation of the current process of collecting signatures is needed. With an e-collecting system, we can improve the way signatures are collected and how the private data can be linked to a person. With the protocol specified in this thesis, an anonymous participation option is made available. All data is anonymised and collected on a public bulletin board where it is visible to everyone. As the data can be evaluated digitally, the counting and verification process can be made more efficient and less vulnerable to errors.



Lukas Flurin Happle

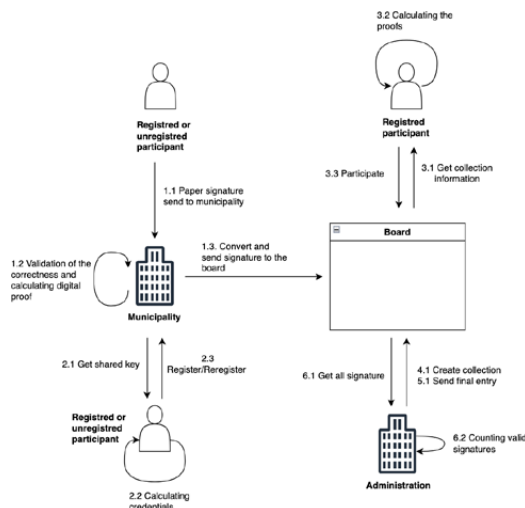
Goal

Within the scope of this thesis, the understanding of the protocol and the clean specification of the cryptographic core are the main tasks. In addition to the implementation of the algorithms according to this specification in Java and JavaScript, a demo system is provided to demonstrate the functionality of the protocol. For a better user flow and the ability to explain the protocol, a so-called "inspection mode"

is needed, allowing the user to manipulate data to prove the identification of invalid participations. For demonstration purposes, animations are added to support explaining the processes.

Conclusion

During this thesis, we specified all cryptographic core algorithms and implemented them in one or both languages, Java and JavaScript. Based on this implementation, we developed a demonstration system that simulates the life cycle of a digital and hybrid collection, including the management of an electorate. In this hybrid approach, where participation is possible physically and digitally at any time, members of the electorate can register for e-collecting and participate either digitally or "physically", where a digital signature representation is made by the municipality. We were also able to correctly identify valid and invalid participation, multi-participation and duplicate participation made physically and digitally. It was demonstrated that, using this cryptographic protocol, it is possible to have an easy-to-understand user interface in which sending, counting, and verifying signatures will be much easier than with the current approach, and that the process can be digitalised without a political profiling database.



Overview of involved parties

Algorithm: GenNIZKPP($\gamma, e, \hat{v}, \hat{h}, t, pk$)

Input: Shared key $\gamma \in \mathbb{Z}_q$

Encryption $e = (a, b) \in (\mathbb{G}_q \times \mathbb{G}_q)$

Collection credential $\hat{v} \in \mathbb{G}_q$

Collection generator $\hat{h} \in \mathbb{G}_q$

Random element $t \in \mathbb{Z}_q$

Public key $pk \in \mathbb{G}_q$

$\tilde{\gamma} \leftarrow \text{RandomInteger}(q)$

$\tilde{t} \leftarrow \text{RandomInteger}(q)$

$\tilde{v} \leftarrow \hat{h}^{\tilde{\gamma}} \bmod p$

$c_{\tilde{\gamma}} \leftarrow \hat{h}^{\tilde{\gamma}} \bmod p$

$\tilde{e} \leftarrow \text{ElGamalEnc}(c_{\tilde{\gamma}}, \tilde{t}, pk)$

$x \leftarrow \text{ByteArrayToInteger}(\text{RecHash}(((\tilde{v}, e), (\tilde{v}, \tilde{e})), L))$

$\tilde{\gamma}' \leftarrow \tilde{\gamma} - x \cdot \gamma \bmod q$

$\tilde{t}' \leftarrow \tilde{t} - x \cdot t \bmod q$

return $\pi_p \leftarrow ((\tilde{v}, \tilde{e}), (\tilde{\gamma}', \tilde{t}')) \in (\mathbb{G}_q \times (\mathbb{G}_q \times \mathbb{G}_q)) \times (\mathbb{Z}_q \times \mathbb{Z}_q)$

Algorithm specification

Post-Quantum Cryptography In Practice

Degree programme : BSc in Computer Science
Specialisation : IT Security
Thesis advisor : Prof. Dr. Erich Baur
Expert : Dr. Eric Dubuis

VIDEO



21

Traditional end-to-end encryption broken by quantum computers? Can post-quantum Key Encapsulation Mechanisms (KEMs) keep digital conversations protected in a world where quantum computers become a reality?

Problem

Every day, billions of digital messages are protected by end-to-end encryption to keep the conversation confidential. The backbone of these end-to-end protocols is traditional asymmetric cryptographic primitives. If sufficiently powerful quantum computers are ever realised, they could render these primitives obsolete, leaving our conversations unprotected. Even worse, an adversary could be recording encrypted traffic of interest today and could decrypt it retroactively once such a machine exists, a threat known as Harvest-Now-Decrypt-Later.

Application

This thesis builds upon Vodozamac, a Rust-based implementation of the Olm double ratchet end-to-end encryption protocol and the open-source cryptographic library behind the Matrix messenger - and extends it to provide confidentiality against a passive quantum adversary. We augment the classical session establishment and key derivations with a code-based key encapsulation mechanism (KEM) and make the whole implementation generic over the KEM, so that the different schemes can be tested and used without altering the surrounding protocol logic. We integrate and compare two candidates: Classic McEliece and Hamming Quasi-Cyclic (HQC). As code-based cryptosystems suffer from very large public key sizes, our new protocol includes a key fragmentation mechanism that can be used to split the public key into

smaller chunks which are transmitted over the course of several messages.

Result

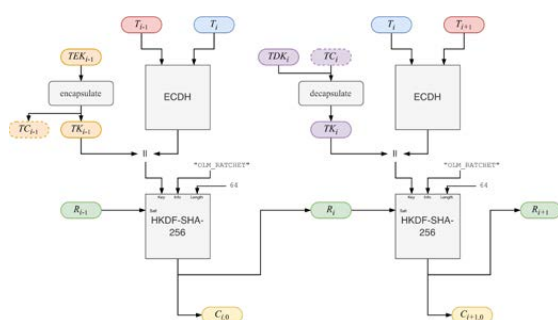
We benchmark the extended protocol PQ-Vodozamac as well as the unmodified upstream baseline with a custom benchmarking framework, which simulates a complete conversation between two clients through a relay server. We compare the performances across different metrics and, crucially, across different processor architectures. Post-quantum security proves achievable but introduces substantial overhead, concentrated in key generation and ratchet steps rather than in steady-state messaging. Additionally, we observe that some non-cryptographic operations, which were added as part of our modifications to the protocol, further introduce significant computational overhead. The work focuses exclusively on confidentiality; authentication of the published key bundles is left out of scope and identified as a natural direction for future work. Future work could also explore implementations optimised for different CPU architectures.



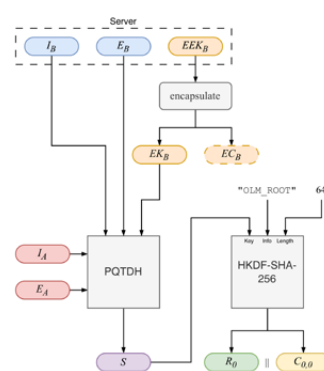
Sujal Singh Basnet
sujalsinghasnet@proton.me



David Alexander Degenhardt
david.degenhardt@proton.me



Root key advancement with post-quantum KEM



Post-Quantum Triple Diffie-Hellman (PQTDH) Key Establishments

Automatisierung im Bereich Netzinfrastuktur mittels Datenextraktion aus Bildern

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Data Engineering
Betreuerin: Ursula Deriu
Industriepartner: VertiGIS, Burgdorf

22

VIDEO



Handschriftliche Formulare aus der Netzinfrastuktur werden oft manuell in GIS-Systeme übertragen. Diese Bachelorarbeit untersucht, ob vortrainierte KI-Modelle ohne Finetuning daraus automatisch Text, JSON und GIS-kompatible Attribute erzeugen können. Die Ergebnisse zeigen: Der Ansatz ist technisch machbar, aber aktuell eher als Assistenzsystem mit fachlicher Prüfung geeignet.



Thalia Bertschinger
thalia.bertschinger@hotmail.com

Einleitung

In der Netzinfrastuktur werden Objektinformationen zu Hydranten, Schächten oder Hausanschlüssen häufig zuerst handschriftlich auf Formularen erfasst. Später müssen diese Angaben manuell in ein Geographisches Informationssystem übertragen werden. Diese Arbeit untersucht, ob dieser Prozess mit vortrainierten KI-Modellen ohne Finetuning teilweise automatisiert werden kann. Im Fokus steht der vollständige Ablauf vom Formularbild über Textextraktion und strukturierte JSON-Daten bis zu GIS-kompatiblen Attributen.

Methoden

Für die Evaluation wurde ein eigener Testdatensatz mit 60 handschriftlich ausgefüllten Formularen erstellt. Jedes Formular wurde einmal als Scan und einmal als Foto erfasst, wodurch 120 Samples entstanden. Die Formulare decken vier Strukturen ab: Key-Value-Felder, Checkboxes, Tabellen und Freitext. Die entwickelte Pipeline verarbeitet jedes Formular in drei Ebenen: Level 1 extrahiert Text, Level 2 erzeugt eine formularnahe JSON-Struktur und Level 3 mappt diese Informationen auf GIS-kompatible Zielattribute. Verglichen wurden die proprietären Modelle GPT-4o und GPT-4o mini, die lokalen Open-Source-Modelle Qwen2.5-VL 7B und Qwen2.5 7B sowie die OCR- und Document-AI-Komponenten Tesseract OCR, PaddleOCR und Azure Document Intelligence. Zusätzlich wurden verschiedene Prompt- und Temperatureinstellungen untersucht.

Ergebnisse

Die beste finale Variante war eine End-to-End-Pipeline mit GPT-4o und einem strikten Prompt-Set. Diese

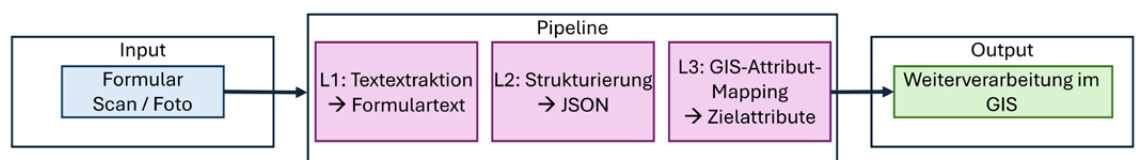
Variante erreichte einen L3 Attribute F1-Score von 0.616 ± 0.013 . Die beste lokale Open-Source-Variante mit Qwen2.5-VL erreichte 0.448 ± 0.000 . Die definierte Zielmarke von 0.8 wurde damit nicht erreicht. Die Ergebnisse zeigen, dass der Use Case ohne Finetuning technisch umsetzbar ist, für eine vollständig automatische GIS-Übernahme jedoch noch nicht zuverlässig genug funktioniert. Geeignet ist die Pipeline vor allem als Assistenzsystem, das strukturierte Attributvorschläge erzeugt und deren fachliche Prüfung durch eine Person unterstützt.

Ausblick

Für zukünftige Arbeiten wäre es sinnvoll, die Pipeline mit grösseren und vielfältigeren Datensätzen, weiteren Formulararten und aktuellen multimodalen Modellgenerationen zu evaluieren. Denkbar wäre ein Vergleich neuer proprietärer Modelle wie GPT-5.5, Gemini 3.1 Pro Preview oder Claude Opus 4.7 mit lokal betreibbaren Modellen wie Qwen3-VL. Weitere mögliche Ansätze wären domänenspezifisches Finetuning sowie eine produktionsnahe Integration in einen GIS-Workflow.



GIS-Oberfläche zur Bearbeitung eines Netzobjekts mit Lage und Attributen.



Dreistufige Pipeline: Aus einem Formularbild werden Text, JSON und GIS-kompatible Attribute für die weitere Prüfung erzeugt.

joysteerVR - A VR Driving Simulator for Drive-by-Wire-equipped Cars

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: Computer Perception and Virtual Reality
Thesis advisor: Prof. Marcus Hudritsch
Expert: Dr. Harald Studer
Industrial partner: Bozzio AG, Nidau



23

It is not easy to drive a car with just a small joystick, especially when an input movement of one millimeter can be the difference between driving safely, and crashing into the guardrails at highway speeds. Even parking can be stressful under these conditions. What if, instead of driving a real car with real consequences, you could put the joystick on the table in front of you, put on a VR headset, and drive a virtual car, like it was a video game?

Introduction

People with physical disabilities, such as paraplegics, often cannot drive a car by themselves. joysteer by Bozzio allows them to steer a car using an array of Human Machine Interfaces (HMIs), such as Joysticks, to drive a car using only their hands or feet. However, it is quite challenging to learn how to drive a car intuitively using a relatively compact device with small input travel, where steering, acceleration, and brakes may all be controlled using the same HMI. To allow a new driver to familiarise themselves with the basics of vehicle handling without risk of crashing said vehicle, a simulated, immersive equivalent may be driven instead in joysteerVR. The basic application existed already, and was to be extended and improved.

Goals

- Improve simulation accuracy to match real car
- Add driving scenarios to give the driver something to do, and make a driving performance measurable
- Stay in performance budget of 60 frames/second

Results

The simulation accuracy is improved using driving data recorded on a vehicle with joysteer equipped, where HMI states, as well as the position and speed using GPS, are recorded. The parameters are optimised by feeding the real HMI inputs to the simulation, which returns a simulated vehicle trajectory, and can then be compared with the real one in order to

calculate an error to be fed back into the optimiser. The position error of the simulated route could be lowered from an initial ~175m, to around ~75m on average for a complex scenario. The new parameter set was also trained on a broader range of scenarios than the previous, and competes with more positional accuracy across these scenarios. All driving scenarios were implemented, apart from city traffic, which cannot be meaningfully implemented due to the absence of any traffic. Visual fidelity for these scenarios is very limited due to performance reasons, and the underlying platform, Godot, including the plugins used, are not yet mature enough to be designed with optimisation for VR in mind. With some serious corners cut, a relatively stable 60 FPS could be achieved on a Meta Quest 3.



Etienne Bratschi
076 447 00 78
etiebr@sunrise.ch



Two common HMIs, the tilter (left) and microwheel (right)



The simulated car (left) and its real counterpart (right)



NexaMQ is a browser-based, client-side MQTT application. It enables users to connect to MQTT brokers, subscribe to topic filters, publish messages, inspect received messages, and analyse MQTT communication. The application provides an accessible MQTT client interface that runs directly in the browser and supports practical interaction with MQTT-based systems.



Aidan Kane Burke
aidan.burke98@gmail.com

Introduction

MQTT is a lightweight publish/subscribe messaging protocol, ideal for communication between devices within a resource-constrained environment, such as M2M and IoT contexts. To develop, test, and analyse MQTT-based systems, users can rely on MQTT client tools. However, depending on the tool, several factors can make MQTT communication less accessible or less convenient to explore.

NexaMQ aims to provide an accessible browser-based MQTT client interface that supports practical interaction with MQTT communication.

Implementation

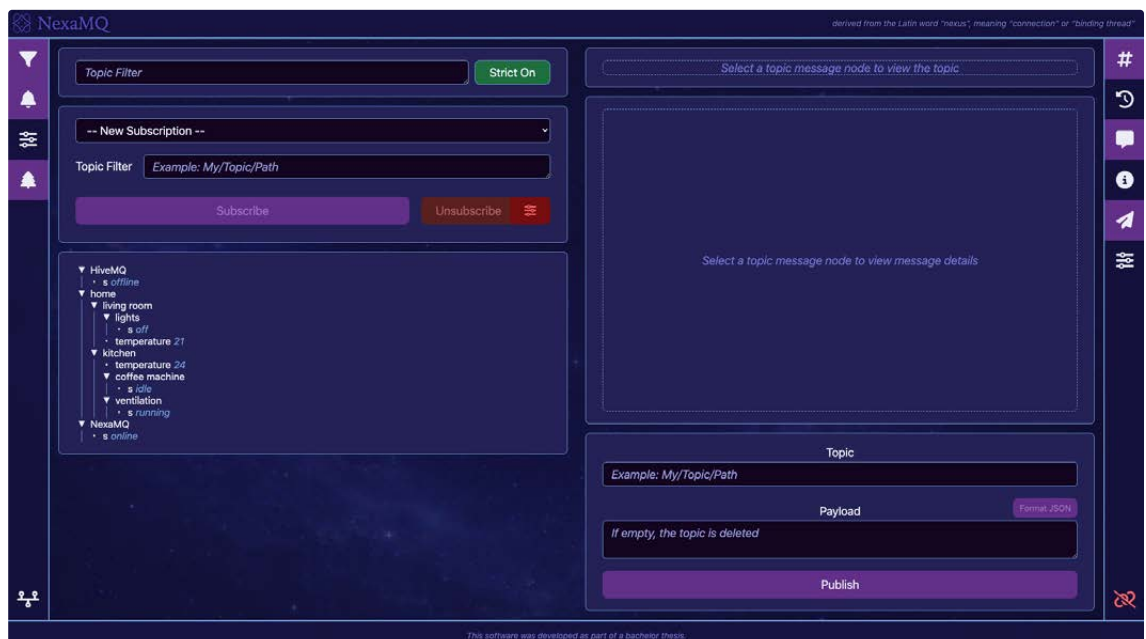
Using NexaMQ, users can connect to MQTT brokers, which offer a connection via WebSocket Secure (WSS). Connect options can be configured, exported and imported, as well as stored and retrieved from within the web browser storage. Once connected to a

broker, users can subscribe and unsubscribe to topics, publish messages, receive messages from active subscriptions, view received messages in an organised tree-view and disconnect from the broker. Additionally, users can capture incoming messages and play them back in real-time.

Conclusion

The project showed that a client-side web application can provide an accessible way to use MQTT and analyse MQTT communication without requiring dedicated desktop software.

While this project shows the limitations of a browser-based approach, such as WebSocket dependencies or browser related storage, NexaMQ provides the core functionality expected from an MQTT client and extends it with visual and usability-focused features, positioning itself as an alternative to more general MQTT client tools.



Screenshot of NexaMQ, after connection to a broker, showing areas to filter the topic tree, subscribe to topic filters, view the topic-tree, see details of a selected message and publish messages



ArchiVR-Viewer mit Godot

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality
Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch
Experte: Dr. Harald Studer

26

VIDEO



Virtual Reality (VR) ist ein Markt, der heute von wenigen Firmen beherrscht wird. Während das Web offen ist und das Erstellen und Veröffentlichen von Inhalten zugänglich macht, sind die Werkzeuge im VR-Bereich untereinander nicht kompatibel. Im Rahmen dieser Arbeit wurde untersucht, wie durch die Verwendung offener Tools und Formate die Kompatibilität zwischen Herstellern erhöht und die Einstiegshürden für die Erstellung von VR-Inhalten reduziert werden können.



Darius Degel
darius@ddegel.ch

Ausgangslage

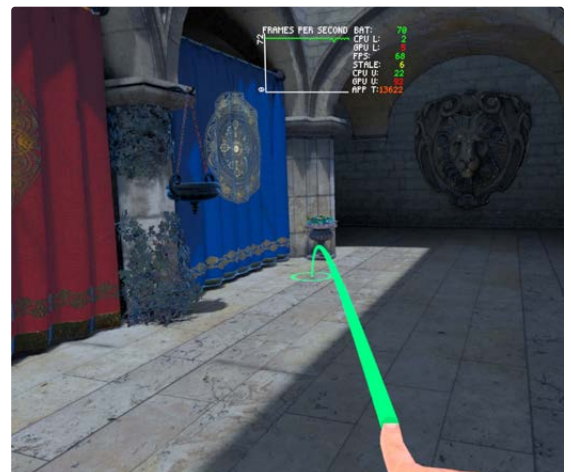
ArchiVR ist ein Projekt der Departemente „Technik und Informatik“ und „Architektur und Holzbau“ der Berner Fachhochschule. Es handelt sich um eine Web-Plattform für 3D-Szenen, welche in einem VR-Headset betrachtet werden können, ähnlich wie HTML-Seiten in einem Webbrowser. Die ursprüngliche Plattform besteht aus einem VR-Viewer und einem Szenen-Editor, entwickelt in der Game-Engine Unity, sowie einem ASP.NET-Backend. Szenen werden in einem Unity-spezifischen Format exportiert und gespeichert. Unter anderem, weil Unity vor einigen Jahren eine Erhöhung der Lizenzkosten bekanntgegeben hat, haben sich die Projektverantwortlichen dazu entschieden, Alternativen zu untersuchen. Godot ist eine quelloffene, MIT-lizenzierte Game-Engine, die in den letzten Jahren an Relevanz gewonnen hat. Sie unterstützt glTF, ein offenes Format der Khronos Group, das für die Übertragung von 3D-Szenen konzipiert und optimiert ist.

Ziele

Hauptziel der Arbeit war, herauszufinden, ob Godot als VR-Viewer und glTF als Dateiformat dafür geeignet sind, 3D-Szenen zur Laufzeit herunterzuladen und performant in VR darzustellen. Analog zur heutigen Plattform sollte ausserdem ein Szenen-Editor in Godot erstellt werden, mit welchem Szenen als glTF-Dateien exportiert werden können. Da glTF auch von Unity unterstützt wird, sollte zusätzlich untersucht werden, inwiefern sich die Performance zwischen den beiden Engines unterscheidet. Zuletzt sollten die Grundlagen für die Interaktion mit der Szene geschaffen werden. Beispielsweise sollte es möglich sein, aus der aktuellen Szene eine andere Szene zu laden, so wie mit einem Link von einer Webseite zur nächsten navigiert werden kann.

Ergebnisse

Der geplante VR-Viewer konnte in Godot umgesetzt werden. Er kann glTF-Szenen von der ArchiVR-Plattform herunterladen und diese darstellen. Wenn bestimmte Einträge in den Metadaten eines Objekts enthalten sind, können diese dafür verwendet werden, sich in der Szene via Teleportation zu bewegen oder eine andere Szene herunterzuladen. Die Performance des Godot VR-Viewers bei der Darstellung von glTF-Szenen ist im Vergleich zu Unity niedriger. Besonders das Ausleuchten einer Szene führt in Godot zu einem Einbruch der Performance. Um diese zu verbessern, wurde die Beleuchtung mit Lightmaps in die Szenen gebacken, die Lichtquellen wurden entfernt und Texturen wurden komprimiert. So konnten die Test-Szenen auf der Meta Quest 3 mit konstanten 72 FPS dargestellt werden. glTF wurde erfolgreich so eingesetzt, dass die Szene ebenfalls in Unity oder einem anderen VR-Viewer dargestellt werden kann. Auch das Erstellen einer Szene ist nicht abhängig von Godot und dem eigens gebauten Editor. Jede Applikation, die glTF-Dateien exportieren kann, ist zum Erstellen einer Szene geeignet (z.B. Blender).



Sponza im Godot VR-Viewer

Honeypot Environment for CyberLab

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: IT Security
Betreuer: Prof. Hansjürg Wenger
Experte: Andreas Fischer

VIDEO



27

Das CyberLab der BFH soll Studierende und Forschende in die Lage versetzen, reale Angriffe unter kontrollierten Bedingungen zu beobachten. Diese Arbeit liefert dafür die Grundlage: eine automatisierte, reproduzierbare Honeypot-Infrastruktur - konzipiert, evaluiert und prototypisch implementiert - die Honeypot-Instanzen auf Knopfdruck bereitstellt und deren Aktivitäten zentral erfasst.

Ausgangslage

Honeypots - bewusst verwundbar gestaltete Systeme, die dazu dienen, das Verhalten von Angreifern zu beobachten und zu analysieren - sind ein wertvolles Werkzeug in der IT-Sicherheitsforschung. Der Betrieb von Honeypots in einer akademischen Umgebung wie dem CyberLab der BFH erfordert eine sorgfältig konzipierte Infrastruktur, die eine realitätsnahe Angreifereexposition mit einer starken Isolation gegenüber dem Hostsystem verbindet. Da Honeypots bewusst verwundbar gestaltet sind, muss sichergestellt werden, dass kompromittierte Instanzen nicht auf andere Systeme oder den Host selbst übergreifen können.

Zielsetzung

Diese Arbeit befasst sich mit der Frage, wie eine reproduzierbare und automatisierte Honeypot-Infrastruktur für das CyberLab der BFH realisiert werden kann. Dazu wird zunächst die Ausbruchssicherheit von klassischen virtuellen Maschinen und container-basierter Virtualisierung anhand eines strukturierten Bewertungsmodells verglichen. Anschliessend werden geeignete Infrastructure-as-Code- (IaC) und Konfigurationsmanagement-Werkzeuge evaluiert. Auf Grundlage dieser Ergebnisse wird eine Virtualisierungs-

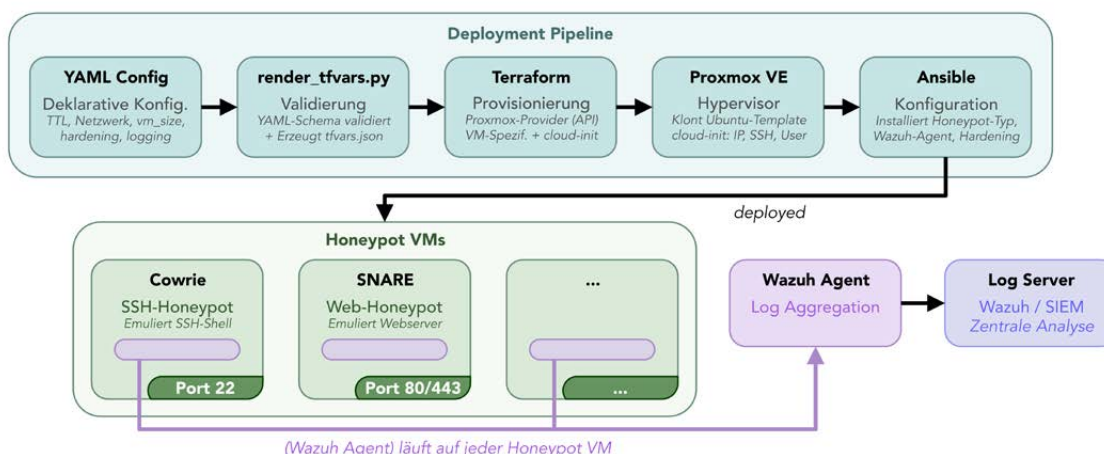
umgebung entworfen und als funktionaler Prototyp implementiert, der Honeypots automatisiert bereitstellt und deren Aktivitäten zentral protokolliert.

Ergebnis

Die Evaluation zeigt, dass virtuelle Maschinen gegenüber Containern eine deutlich stärkere Isolationsgrenze bieten und sich daher besser für den Betrieb bewusst kompromittierbarer Systeme eignen. Für die Automatisierung werden Terraform zur deklarativen VM-Bereitstellung auf einem Proxmox-Hypervisor und Ansible zur Konfiguration der Instanzen ausgewählt. Der implementierte MVP bildet den vollständigen Deployment-Lebenszyklus ab: automatisierte VM-Erstellung, Baseline-Hardening, Honeypot-Installation sowie zentrales Log-Forwarding an einen Wazuh-SIEM. Hier ein Vorschlag: Die Infrastruktur unterstützt verschiedene Honeypot-Typen – darunter Cowrie (SSH/Telnet) und SNARE (HTTP). Dank eines profilbasierten Designs lassen sich weitere Honeypot-Typen einfach integrieren. Abgelaufene Instanzen werden durch einen TTL-Mechanismus automatisch bereinigt. Ein Text User Interface (TUI) ermöglicht Studierenden die Nutzung der Infrastruktur ohne direkten Zugriff auf die zugrunde liegenden Systeme.



Renas Delibalta



Text-to-Query System Using Large Language Models

Degree programme : BSc in Computer Science
Specialisation : Data Engineering
Thesis advisor : Prof. Dr. Souhir Ben Souissi
Expert : Dr. Stéphane Barbey

28

VIDEO



Large relational datasets are difficult to access for non-technical users because querying them requires SQL knowledge. This thesis presents a privacy-preserving Text-to-Query system using local LLMs to translate natural language questions into executable SQL. By combining schema linking, query validation, and streaming feedback, the project enables users to interact with databases through a simple chatbot interface.



Vanessa Eberhard

Context and Motivation

Large datasets are commonly stored in relational databases instead of spreadsheets. Accessing relational data requires SQL knowledge. This creates a barrier for non-technical users. Text-to-Query systems translate natural language questions into SQL queries. LLMs can support this translation task. Cloud-based LLMs often perform well, but raise privacy and data-control concerns. This project investigates local LLMs as a privacy-preserving alternative. Users enter a question through a simple interface. The system generates an SQL query that can be executed in a database client.



Pascal Joël Nadler

Setup

To validate the performance of the pipeline and its individual components, a dataset was required to establish a consistent baseline throughout the project. For this purpose, the BIRD and Spider datasets were selected. Both datasets were specifically designed for NL2SQL tasks and are commonly used and referenced in academic research. For the LLM-based components, only publicly available models were used, such as Qwen2.5-Coder and the newer Gemma models. These models were executed locally using Ollama or on GPU infrastructure provided by BFH, ensuring that all data remained private. Although other projects have used these datasets for NL2SQL research, no common library was found that allowed a custom pipeline to be evaluated directly against both datasets. Therefore, a set of Python scripts was developed to evaluate schema linking as well as the correctness of the generated SQL queries.

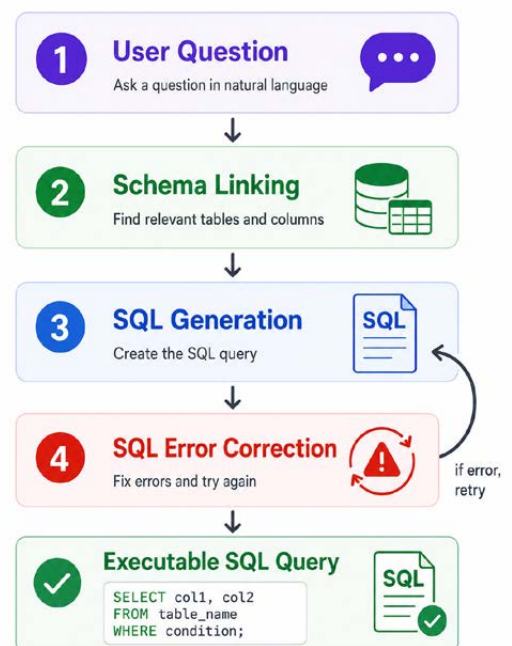
Challenges

Database schemas can be big and not all tables are relevant for a question. For big DB schema it's not feasible to pass the whole schema as context to the LLM. Based on the current state of the art, we decided to use a schema linking process and only pass the result of the schema linking process to the context. The

next challenge was to receive a valid SQL query. This challenge was mostly present with smaller language model, where the queries itself didn't complied with standard SQL. The fix was achieved by using the sqlglot library to test the query on validity. To improve the result on small LLM we added a thinking process. This increased the result but brought a new challenge with it. As multiple request are sent to the LLM the response time increased and ran in a timeout. To fix this the endpoint was changed to work with events and streaming.

Result

Via OpenWebUI the user has a chatbot interface where he enters his question. In the background the question is sent to a REST endpoint. With this setup, an accuracy of over 75% and a 97% correct SQL query generation rate was achieved on a subset of the Spider dataset.



Simplified visualization of the LangGraph pipeline

Optimization of 3D Gaussian Splatting

Degree programme : BSc in Computer Science
Specialisation : Computer Perception and Virtual Reality
Thesis advisor : Prof. Marcus Hudritsch
Expert : Harald Studer

VIDEO



29

3D Gaussian Splatting reconstructs real-world scenes from images by representing them as many small, transparent Gaussian primitives. This thesis implements a CPU-based C++ optimizer that refines such scenes from calibrated camera views using explicit rendering gradients, adaptive densification and pruning. The result is a traceable pipeline for learning photorealistic novel-view representations.

Initial situation

3D Gaussian Splatting is a modern method for photo-realistic rendering and novel-view synthesis. Instead of describing a scene with a triangle mesh, the scene is represented by many three-dimensional Gaussian primitives. Each primitive stores a position, orientation, scale, opacity and color information. During rendering, these Gaussians are projected onto the image plane as ellipses and blended together to form the final image.

The starting point of this thesis is a sparse scene produced from real-world images with Structure-from-Motion. Each reconstructed point is converted into an initial Gaussian splat. This produces a first renderable scene, but the quality is still limited by the sparse point cloud and by heuristic parameter initialization.

Goal

The goal of this thesis is to optimize the Gaussian scene so that rendered views match the original input images as closely as possible. The focus is not only on displaying an existing scene, but on learning the Gaussian parameters from multiple calibrated camera views. The optimized parameters include position, scale, rotation, opacity and color.

A second goal is to keep the implementation transparent. The rendering, backward pass and parameter update are implemented in C++ on the CPU. This makes the individual steps easier to inspect and shows how image-space errors are propagated back to the underlying 3D representation.

Implementation

The optimization repeatedly selects camera views, renders the current Gaussian scene and compares the result with the corresponding reference image. The image error is converted into gradients for the rendered pixels. These gradients are then propagated backward to update the 3D Gaussians.

The optimizer updates the Gaussian parameters with an Adam-based update rule. In addition, adaptive density control changes the number of Gaussians during training. Areas with missing detail can be densified by cloning or splitting Gaussians, while low-opacity or unnecessary primitives can be removed. This allows the representation to become more detailed where necessary and more efficient where possible.

Results

The resulting pipeline uses real-world images as input and generates an optimized Gaussian scene that can be viewed from new camera angles. The optimization visibly improves the initial scene and reaches results that are close to the original Gaussian Splatting implementation.

For the evaluated Garden scene, 185 views were rendered and compared with the corresponding reference images. The optimized scene reached an average PSNR of about 29.8 dB and an SSIM of 0.86. These results show that the CPU-based implementation can reproduce the main ideas of Gaussian Splatting optimization.



Jonas Florian Eggenberger
jonasflo.egg@gmail.com



Power Estimation for the SBB Beacon Installation

Degree programme: BSc in Computer Science

Specialisation: Distributed Systems and IoT

Thesis advisors: Prof. Dr. Reto Koenig, Peter Alfred von Niederhäusern

Expert: Thomas Jäggi (Berner Fachhochschule, Technik und Informatik)

Industrial partner: SBB CFF FFS AG, Bern

VIDEO



30

Thousands of BLE beacons deployed across the SBB vehicle fleet support passenger-facing and operational services, yet no centralized mechanism existed to monitor their battery health or validate their expected lifetime. This thesis establishes a data-driven approach for fleet-wide beacon lifetime assessment by combining large-scale telemetry collection, analytical modelling, and hardware validation, providing the foundation for predictive maintenance and informed decisions.



Tristan Fanelli

tristan.fanelli@gmail.com

Context

Battery-powered BLE beacons are an important component of multiple digital services within the SBB ecosystem. Although only one part of a broader technical infrastructure, they provide essential functionality for services such as SBB FreeSurf, SBB Inclusive, and modern mobility solutions including EasyRide. Despite their operational importance, no centralized capability existed to assess battery condition across the fleet, making reliable maintenance planning difficult. Consequently, maintenance planning relied largely on theoretical assumptions and manufacturer specifications while the actual condition of deployed devices remained unknown.

Approach

The objective of this thesis was to establish a practical and data-driven methodology for evaluating beacon battery lifetime under real operating conditions. To achieve this, a telemetry acquisition and evaluation platform was developed. A dedicated mobile application was deployed on more than 100 work devices used by personnel operating in and around trains, enabling continuous collection of battery-related beacon data from the productive environment. In addition, concepts for a broader battery-monitoring and data-analysis pipeline were developed.

In parallel, laboratory measurements using the Nordic Power Profiler Kit II investigated the effects of firmware behavior, BLE transmission characteristics, battery conditions, and hardware configurations on energy consumption. Telemetry evaluation, discharge-rate modelling, environmental analysis, and experimental measurements were combined to establish a comprehensive understanding of battery degradation and energy usage.

Results

The platform collected and processed more than 170,000 battery records from approximately

7,000 deployed beacons. The evaluation revealed a substantial discrepancy between theoretical and practical battery lifetime, with observed values around 45–50% lower than expected. Actual lifetime was estimated at roughly 900 days, while accelerated degradation began after around 800 days.

The investigation confirmed concerns regarding battery depletion within the fleet and validated the importance of establishing a data-driven maintenance strategy. The results further showed that energy consumption is strongly influenced by voltage behavior, BLE transmission patterns, firmware settings, and software effects.

Contributions & Impact

Beyond the technical findings, this thesis established the first practical foundation for large-scale battery-health monitoring within the SBB beacon fleet. The developed mobile application, telemetry platform, and measurement methodology transformed previously unverified lifetime assumptions into actionable knowledge.

The generated insights directly influenced battery procurement, maintenance planning, replacement strategies, and the evaluation of future hardware configurations. Following the initial findings, development of productive battery-monitoring capabilities was initiated to integrate battery-health information into operational beacon management processes.

The work also contributed to beacon lifecycle management and long-term reliability. The findings support the ongoing development of the SBB Beacon Management Service, whose concepts are intended to be transferred to the Alliance SwissPass ecosystem and may ultimately contribute to beacon management practices across Swiss public transport networks.

Nsak as a Framework for Agentic-AI enhanced Network Security

Degree programme : BSc in Computer Science
Specialisation : IT Security
Thesis advisor : Prof. Hansjürg Wenger
Expert : Urs Keller



31

This thesis investigates whether Agentic-AI can effectively automate and enhance network security scenarios within the NSAK framework, a modular Python-based cybersecurity orchestration platform for purple teams.

Introduction

Red and blue team exercises are established cybersecurity practices, yet they remain largely inaccessible to small- and medium-sized organizations due to the expertise and recurring effort these practices demand. We present an approach that combines LLMs with existing network security tools to reduce knowledge barriers and time investment. Concretely, we integrated an AI agent with tool-calling capabilities into the NSAK framework - a network security test automation framework established in our preceding work - and developed an agentic network reconnaissance scenario. We evaluated its effectiveness across models of varying size, benchmarking it against a scripted scenario in a reproducible network environment.

Technical Specification

The agent is implemented using LangChain, an open-source agent framework. Three models are benchmarked across n runs in a virtual container lab and the BFH network security lab: a frontier model, claude-opus-4-7; an institutionally hosted open-weight model, gpt-oss:120b; and a locally hosted open-source model, qwen3:30b, via Ollama. The evaluation further compares single- and multi-agent configurations, including the use of structured output to ensure consistent and parsable responses.

Conclusion

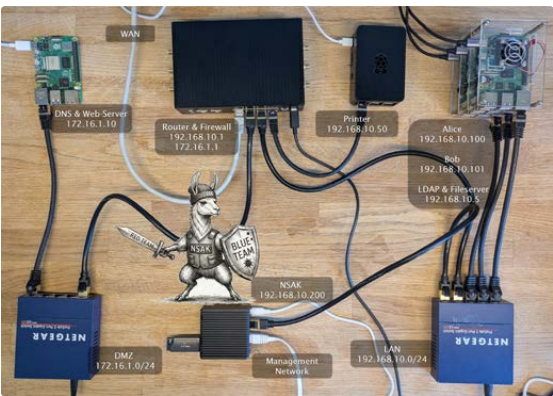
The results show that even smaller models can autonomously perform standard red team activities. The AI-driven approach demonstrates a clear advantage over scripted counterparts. The agent assesses results, generates reports with prioritized findings, and classifies steps to address vulnerabilities. This work highlights the emerging capabilities of LLMs, making cybersecurity use cases more accessible and cost-effective.



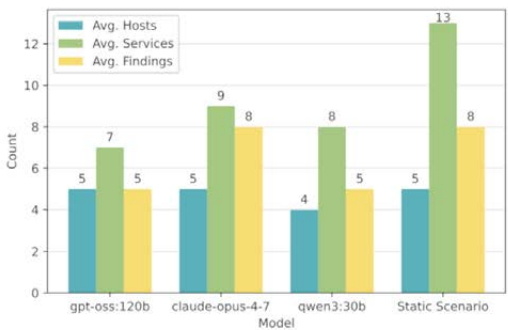
Frank Erich Gauss
076 748 22 97
frankygauss@gmail.com



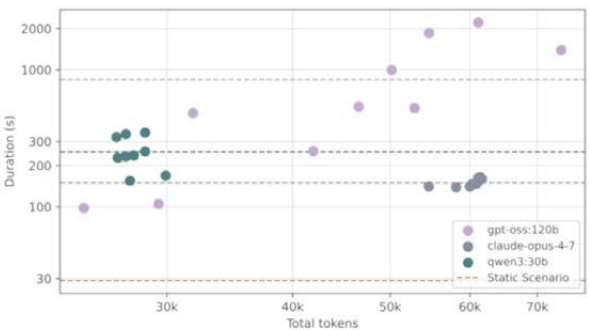
Lukas Christian von Allmen
079 177 08 82
lukas@hiube.ch



Physical-Environment



Benchmark results - Multi Agent Scenario: Findings



Benchmark results - Multi Agent Scenario: Tokens vs. Duration

Ubuntu Desktop in Azure als zukünftiger Entwicklerarbeitsplatz

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Digital Business Systems
Betreuer: Prof. Hansjörg Wenger
Experte: Dr. phil. nat. Igor Metz (Glue AG)

32

VIDEO



Die Schweizerische Post braucht für externe Entwickler schnell verfügbare, sichere und einheitliche Arbeitsplätze. Eine zentral verwaltete Ubuntu-Desktop-Umgebung in Azure bietet dafür eine ideale Basis: modern, gut automatisierbar und nah an produktiven Linux-Servern.



Silvio Davide Geismar
silvio.geismar@hotmail.com

Einleitung

In der Schweizerischen Post verursachen Windows-VMs für externe Entwickler durch manuelle Prozesse und unnötige Lizenzen hohe Kosten und lange Wartezeiten. Es fehlt eine automatisierte, kostengünstige Linux-Alternative.

Technische Umsetzung

Die Lösung setzt konsequent auf etablierte Cloud-Werkzeuge. Die Infrastruktur in Azure wird mit Terraform automatisiert bereitgestellt. Ubuntu 24.04 LTS dient als Basis für die Entwickler-Desktops und wird mit Ansible gehärtet und vor konfiguriert. Für die zentrale Authentifizierung kommt Microsoft Entra ID zum Einsatz, während der Authentifizierungsdienst authd auf den VMs die Anmeldung gegen Entra ID integriert. Der Remote-Zugriff erfolgt über Azure Bastion und RDP, sodass die Desktops ohne öffentliche IP-Adressen betrieben werden können.

Zugriffs- und Netzwerkflüsse

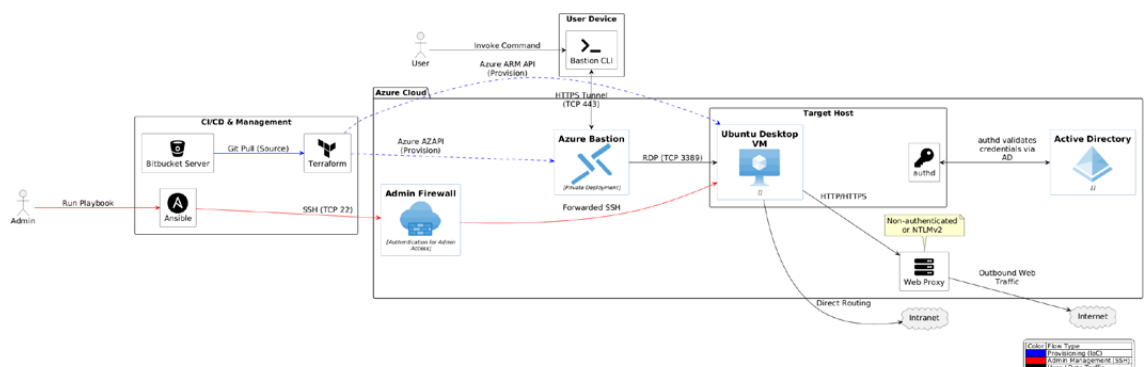
Benutzer verbinden sich über ein CLI mit Azure Bastion, das einen HTTPS-Tunnel aufbaut und darüber RDP-Sitzungen zu den Ubuntu-Desktops vermittelt. Admins greifen getrennt davon per Ansible SSH auf die VMs zu. AppArmor, CIS-Benchmarks und ein restriktives Snap-basierendes Softwaremodell begrenzen die Angriffsfläche zusätzlich.

Integration in die Systemlandschaft der Post und Nutzen

Die VDI-Lösung fügt sich in die bestehende Infrastruktur der Schweizerischen Post ein, indem sie Bitbucket als zentrales Git-Repository, Terraform und Ansible für Workflows und die vorhandenen Proxy-Dienste nutzt. Neue Entwicklerarbeitsplätze lassen sich damit reproduzierbar ausrollen und über Playbooks warten. Für die Post entsteht ein mehrfacher Nutzen: standardisierte, Linux-nahe Entwicklungsumgebungen für externe Entwickler, reduzierte Betriebs- und Onboarding-Aufwände durch Automatisierung sowie eine klar kontrollierte, compliance-konforme Zugriffskette von der Identität über das Netzwerk bis zum einzelnen Desktop.

Ausblick

Künftig soll die VDI-Architektur so erweitert werden, dass der Zugriff kontrolliert auch von außen möglich ist, ohne das Sicherheitsniveau zu senken. Zudem wird die Konfigurations- und Update-Automatisierung von lokalen Playbooks auf einen zentral betriebenen Ansible Tower ausgelagert, um Wartung und Betrieb der Umgebung einfacher und besser skalierbar zu machen.



Aufbau der Infrastruktur und Zugriffsfluss auf die Entwicklermaschinen

Asset Vulnerability Assessment Portal (AVAP)

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: IT Security
Betreuer: Prof. Dr. Benjamin Fehrensen
Experte: Dr. Igor Metz
Industriepartner: SBB CFF FFS AG, Bern

VIDEO



33

Sicherheitslücken schliessen sich nicht von selbst und die Zeit, die zwischen einer Behebung und der Gewissheit darüber vergeht, kann entscheidend sein. Bei der SBB warten Entwickler bis zu 48 Stunden auf eine Bestätigung, während der Überblick über eigene Assets oft gänzlich fehlen. Das AVAP-Portal setzt genau hier an: SelfService statt Governance Umwege.

Problematik

Sobald Sicherheitslücken behoben sind, müssen Entwickler derzeit bis zu 48h warten, um die erfolgreiche Umsetzung ihrer Abhilfemassnahmen im Vulnerability-Management System zu sehen. Darüber hinaus haben Entwickler oft keinen Überblick darüber, welche spezifischen Assets (Docker-Images, Code-Repositories, OpenShift-Namespaces) zu einer Anwendung gehören und daher vom Application Security Service überwacht werden. Diese mangelnde Transparenz führt zu langsameren Reaktionszeiten und erschwert das Schwachstellenmanagement.

Ziele

Ziel dieser Arbeit ist die Umsetzung des in der Project2-Arbeit geplanten AppSec SelfService-Portals. Über dieses Portal können Entwickler eigene Assets

einsehen und selbstständig Vulnerability-Scans für diese Assets ausführen. Die Scan-Ergebnisse werden direkt in der Anwendung angezeigt, sobald der Vulnerability-Scan abgeschlossen ist.

Ergebnisse

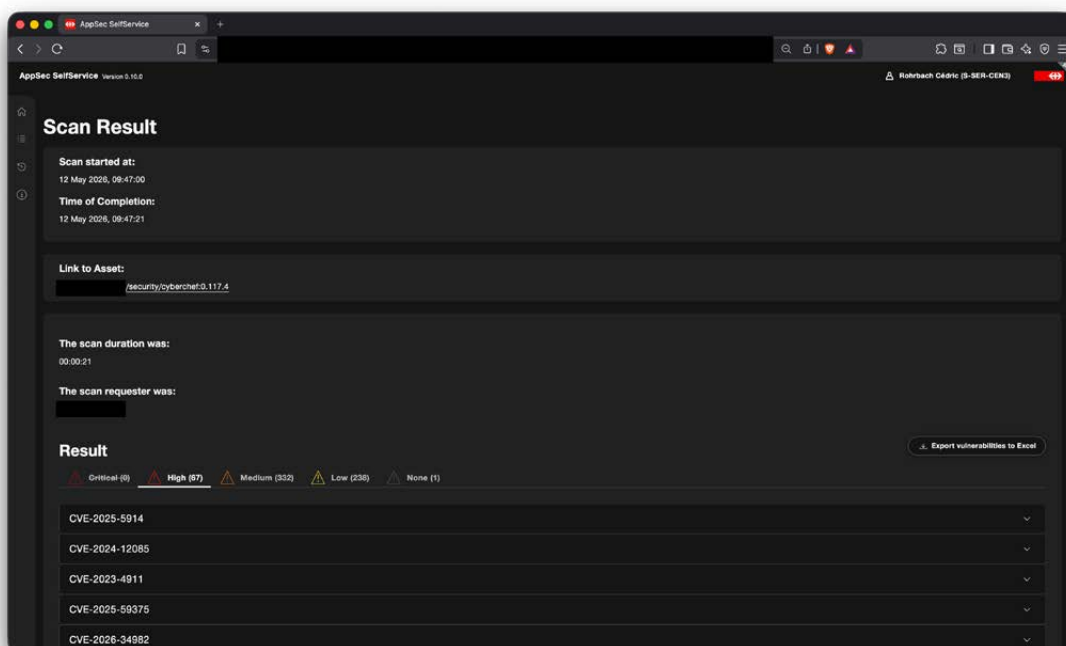
Das AppSec SelfService-Portal wurde als Angular-basierte Single-Page-Aplication unter Anwendung des Signal-First-Paradigmas entwickelt. Die Anwendung ist in die SBB-Sicherheitsarchitektur eingebunden und verwendet eine AD-Integration für Identitäts- und Zugriffsmanagement. Die Datenhaltung erfolgt in einer PostgreSQL-Datenbank. Die Integration mit Umsystemen wird über standardisierte REST-Schnittstellen umgesetzt. Durch diese neue Anwendung konnte die durchschnittliche Wartezeit von 36h auf etwa eine Minute reduziert werden. Auch die maximale Wartezeit beträgt nun nur noch eine Stunde.



Leo Alexandre Gerber
leo.gerber@gmx.net



Cédric Rohrbach
cedric.rohrbach@gmail.com



Die Resultatsseite nach einem erfolgreichen Scan eines Assets.

Terrain Rendering with C++ and OpenGL

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: Computer Perception and Virtual Reality
Thesis advisor: Prof. Urs Künzler
Expert: Doktor Joachim Kaltz

34

VIDEO



Rendering large real-world terrain data in real time is a difficult task, because the system must handle massive amounts of information while still reacting smoothly to user interactions. If the entire terrain is always rendered at full detail, performance drops quickly. If detail is reduced too aggressively, important features become unclear. The main challenge is therefore to provide the right amount of detail in the right place at the right time.



Dominic Gernert
dgernert@gmail.com

Summary

This thesis presents a terrain rendering approach that continuously adapts the level of detail based on what is currently visible and relevant on the screen. The system combines adaptive level-of-detail selection, smooth transitions between detail levels, and efficient data management for large geospatial datasets. By balancing visual quality and computational cost, the system enables interactive exploration of large terrain regions while remaining suitable for real-time applications. In addition, the system supports the loading and rendering of vector layers on top of the terrain to create more context-aware scenes.

Methodology

The elevation data is structured as a quadtree. At runtime, the system traverses the tree and selects nodes for a given camera position using a screen-space error metric. This metric allows nodes to be selected based on their visual importance and distributes available resources to the regions where they are most needed. Each frame, the terrain mesh is tessellated dynamically on the GPU using tessellation shaders. This allows to create seamless transitions between neighboring nodes and to smoothly morph the geometry when changing the level of detail. For the image data and vector layers, a clipped region around the camera is loaded onto the GPU. This region is updated each frame, and new data is loaded according to predefined distance thresholds.

Implementation

The elevation and orthographic image data used in this thesis is provided by swisstopo and covers the entirety of Switzerland, corresponding to an area of approximately 43,000 km², and have resolutions of 0.5 m and 0.1 m respectively. The source data is preprocessed using a Python script that creates tiles which can be loaded directly onto the GPU. In addition, the preprocessing step calculates the geometric error of each tile and generates the quadtree used for node selection. The terrain renderer is implemented as a standalone application using C++, OpenGL, and several supporting libraries for window management, GUI creation, and data loading. The application includes a camera controller that allows users to move freely through the terrain and inspect it in real time, while data is loaded asynchronously when it's required.

Results

The system is capable of efficiently handling the complete datasets while maintaining a low memory footprint. On a modern system equipped with an Intel Core i7-13700K and an NVIDIA RTX 5070, terrain updating and rendering requires less than 2 ms of frame time. This leaves enough computational resources available for additional tasks and rendering operations.



Close-up view of the city of Bern with the Alps in the background.



Rendering of the Buildings3D dataset and the street network from the topological landscape model on top of the terrain.

KubburScan: Objekterkennung und Raumvermessung in Echtzeit

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality
Betreuer*in: Prof. Dr. Christoph Paulus
Experte: Joachim Wolfgang Kaltz



35

Punktwolken von Innenräumen aus LiDAR-Scans bilden eine wertvolle Grundlage für eine Bestandsaufnahme. Dank LiDAR-fähiger Mobiltelefone lassen sich solche Scans ohne kostenintensive Hardware erstellen. Entwickelt wurde eine iOS-Applikation, die Punktwolken von Innenräumen zur Weiterverarbeitung automatisch erzeugt und darin Objekte wie Möbel, Wände und Türen detektiert und klassifiziert.

Einleitung

Die Erfassung und Auswertung von 3D-Punktwolken gewinnt in vielen Bereichen zunehmend an Bedeutung. Insbesondere bei Bestandsaufnahmen in der Architektur oder im Facility-Management wächst der Bedarf an Verfahren, die Objekte in realen Umgebungen automatisch erkennen und klassifizieren können. Dazu gehören etwa das Erkennen und Einordnen von Möbeln in Innenräumen, die automatisierte Erfassung von Gebäudestrukturen wie Wänden, Türen oder Fenstern sowie die Erstellung digitaler Zwillinge als Grundlage für Umbau-, Renovations- oder Planungsprozesse.

Mit dem iPhone Pro lassen sich vor Ort hochauflösende Tiefendaten erfassen. Es fehlen benutzerfreundliche und performante Softwarelösungen zur automatischen Segmentierung, Klassifizierung und Weiterverarbeitung der Daten. Viele bestehende Verfahren setzen leistungsstarke Hardware voraus, erfordern aufwendige Trainingsprozesse oder machen umfangreiche Nachbearbeitungsschritte nötig und sind daher für mobile Anwendungen nur eingeschränkt geeignet. Untersucht wird, inwiefern sich mit einer mobilen, on-device Lösung ein performanter Scanablauf realisieren lässt, der Objektstrukturen in Echtzeit erkennt und klassifiziert.

Ziele

Diese Arbeit betrachtet Verfahren zur Segmentierung und Klassifikation von Innenraumdaten und setzt sie in einer mobilen Unity-Applikation für iOS um. Das Projekt fokussiert sich auf die Machbarkeit, Leistungsfähigkeit und Genauigkeit dieser Ansätze unter realistischen mobilen Bedingungen. Ergänzend werden Genauigkeit und Performanz evaluiert, um zu messen, wie zuverlässig und wie schnell die Erkennung lokal auf dem Gerät funktioniert.

Ergebnisse

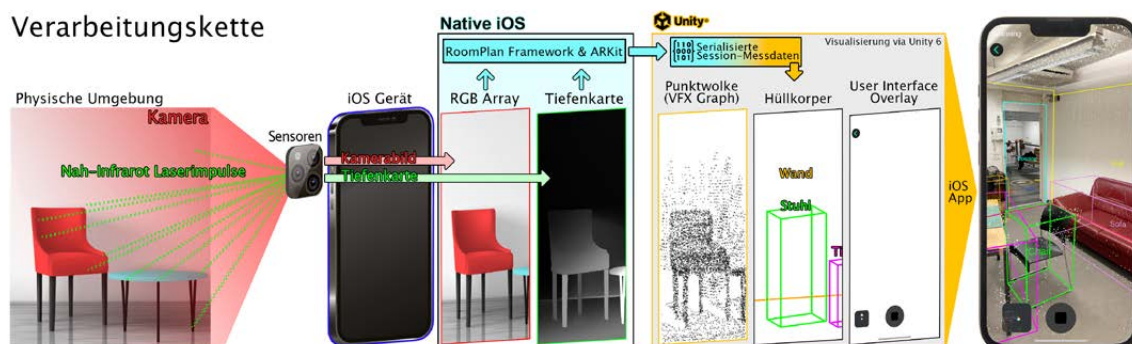
Es wurde eine lauffähige iOS-Applikation mit Unity 6 entwickelt, die Innenräume vermisst, Objekte darin erkennt und die dazugehörige Punktwolke exportiert. Benutzer:innen von KubburScan laufen mit der Applikation mehrere aneinandergrenzende Räume ab und können in Echtzeit die verarbeiteten Messdaten verfolgen. Während des Scannens werden im Frontkamera-Video per Augmented Reality sowohl die Punktwolke als auch die detektierten Hüllkörper eingeblendet. Die farbigen Hüllkörper werden mit einem Label versehen, das ihre Klassifizierung angibt. Es kann in eine Top-View-Ansicht gewechselt werden, um einen Überblick über alle Messdaten zu erhalten. Nach Abschluss des Scans lässt sich die erzeugte Punktwolke im Point-Cloud-Data-Format exportieren und über das iOS-Share-Sheet teilen.



Basil Michelangelo Valerius Clematide

support@kubburscan.ch

Verarbeitungskette



Mit dem iPhone wird die physische Umgebung mit Nahinfrarot-LiDAR abgetastet. Aus den Messdaten werden Punktwolke und farbige Hüllkörper über dem Kamerabild gerendert.

Investigating the Development of an Autonomous Research Assistant

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: Data Engineering
Thesis advisor: Prof. Dr. Souhir Ben Souissi
Expert: Beat Dietsch

36

VIDEO



Screening thousands of abstracts for a systematic review demands months of expert effort and one missed study can silently distort the clinical evidence it informs for instance, a single overlooked trial on a diagnostic test's accuracy may lead clinicians to adopt an inferior procedure. This thesis builds a fully autonomous pipeline covering search to synthesis, and introduces CASCADE-RC: a conformal module that certifies a statistical upper bound on missed relevant studies.



Nikita Golovanov
068 771 42 95
nik.kyiv24.02@gmail.com

Introduction

Manual systematic reviews take between 12 to 18 months to complete. A researcher must screen thousands of abstracts with near-zero tolerance for omissions one overlooked trial is enough to distort the evidence synthesis that follows. AI tools have entered this space, and they do cut workload. What they have not offered, until now, is a statistical guarantee on how many relevant papers they might quietly exclude.

System and methods

The pipeline executes the full review cycle without human involvement. It queries PubMed and Semantic Scholar, deduplicates results across three matching tiers, and screens each abstract using per-criterion LLM calls against user-defined PICO criteria. Full texts are retrieved from five prioritised sources a nineteenfold improvement over the original two-source baseline (2.1% $\rightarrow$ 38.8%). Structured data

extraction, Cochrane RoB 2 quality assessment, and a PRISMA-compliant report with append-only audit trail complete the cycle.

The core contribution is CASCADE-RC. Each abstract receives a hybrid SPECTER2 + BM25 relevance score and is routed to one of three paths:

- cheap-reject (no LLM call).
- auto-include.
- escalation to a five-query LLM ensemble.

A conformal calibration step restricted to the positive stratum then certifies that $\text{FNR} \leq \alpha$ holds with probability at least $1 - \delta$, distribution-free. The figure shows the full architecture.

Results

Evaluation used the CLEF-TAR 2019 benchmark, topic CD008874 a Cochrane diagnostic accuracy review of bedside airway assessment tools. The full pipeline reached 95.4% recall at 21.9% precision across 562 included studies. Pairing CASCADE-RC with a three-question chain-of-thought domain filter verifying index test, reference standard, and reported accuracy metrics raised precision to 93.9% while holding recall at 94.6%, a 12.5-fold gain with 131 final inclusions. Cross-topic validation confirmed the pattern: precision tracks certificate quality (93.9% valid, 55.5% degenerate, 31.3% uncalibrated).

Conclusion

Three conditions determine success: sufficient positive calibration examples, a base ranker that separates relevant from irrelevant papers, and a domain-specific verification filter. When they hold, the system matches the recall of a human reviewer, exceeds the precision of the best published human-assisted tool, and adds something prior systems have not offered a mathematically auditable bound on the risk of missed evidence.

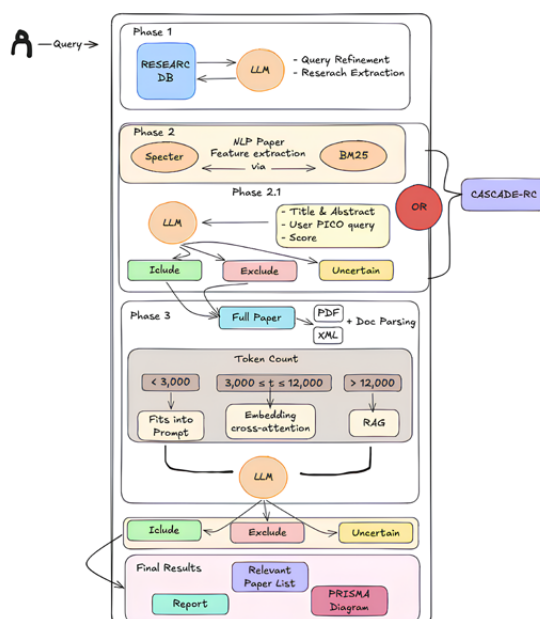


Figure 1: Autonomous review pipeline: Phase 1 search and query refinement, Phase 2 hybrid scoring and abstract screening, Phase 3 full-text eligibility assessment, with CASCADE-RC routing.

Developing and Validating Teaching Material for Identity and Access Management in Android

Degree programme : BSc in Computer Science
Specialisation : IT Security
Thesis advisor : Prof. Dr. Ulrich Fiedler
Expert : Andreas Fischer (VBS Bern)

VIDEO



37

Secure user authentication is critical for modern mobile applications. This thesis introduces a practical Identity and Access Management (IAM) teaching package for the BFH module “Smart Device Programming”. It prepares future engineers to build “Secure-by-Design” applications using modern components like the Jetpack Credential Manager and hardware-backed encryption to effectively prevent real-world vulnerabilities.

Introduction

Even with AI-assisted coding tools, developers require a solid understanding of IAM concepts to architect secure solutions and prevent severe vulnerabilities. To advance the curriculum of the “Smart Device Programming” module, this relevant security topic is newly introduced. Securely authenticating users via external Identity Providers (OAuth 2.0 and OpenID Connect) presents a particular challenge: implementation errors in mobile IAM frequently cause critical security flaws outlined in the OWASP Mobile Top 10, including Improper Credential Usage (M1), Insecure Authentication/Authorization (M3), and Insecure Data Storage (M9). This project provides a hands-on curriculum to systematically mitigate these risks in native Android environments.

Approach

The project followed an agile, iterative engineering process divided into two core areas. The Software Engineering phase focused on building a secure reference application mitigating the targeted OWASP risks,

using native OS interfaces and hardware-backed token encryption via the Android Keystore and Jetpack DataStore. The Didactic Engineering phase translated these implementations into a structured learning sequence guiding students through the complete mobile authentication process: entry via the Credential Manager, encrypted storage, authenticated API usage, token renewal, and secure logout. The entire curriculum aligns theory, practice, and evaluation based on the cognitive levels of Bloom’s Taxonomy.

Results

The final output is a ready-to-use teaching package consisting of a secure reference app, a theory slide deck, four lab exercises, and Moodle exam questions. During the labs, students actively intercept tokens and analyze encrypted storage to understand real-world attack vectors. Qualitative feedback from a pilot lesson ($n = 5$) confirmed a successful balance between theoretical concepts and applied coding. The material also prepares students for future industry standards by introducing passwordless authentication methods such as Passkeys — and has consequently been officially integrated into the BFH curriculum. As IAM standards continue to evolve, the modular structure of the package allows for straightforward extension in future module iterations.



Pasquale Alexander Carratu

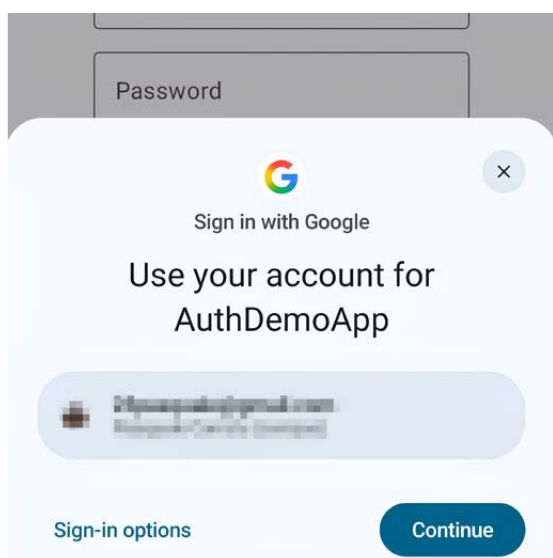


Figure 1: Demo App Credential Manager Bottom Sheet

The Mobile Auth Landscape



Figure 2: The Mobile Auth Landscape from Slide Deck IAM

JassBotAI: Multiplayer Jass mit intelligentem Bot

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Digital Business Systems
Betreuer*in: Prof. Dr. Christoph Paulus
Experte: Alain Joray

38

VIDEO



Schieber-Jass braucht vier Personen, die im Freundeskreis selten gleichzeitig verfügbar sind. Im Rahmen dieser Arbeit entstand eine mobile App, die vollständige Schieber-Partien ermöglicht – offline gegen die KI oder online mit Freunden und KI beliebig kombiniert.



Nicola Christoph Gosteli
nicolagosteli@gmx.ch

Ausgangslage

Schieber-Jass ist in der Schweiz tief verankert, doch bestehende digitale Lösungen setzen meist auf regelbasierte Bots, deren Spielzüge vorhersehbar sind. Aufbauend auf einem im Vormodul Project 2 entwickelten Prototyp entstand im Rahmen der Bachelorarbeit eine App, in der eine vollständige Schieber-Partie gespielt werden kann. Die Computergegner basieren dabei nicht auf fest programmierten Regeln, sondern auf neuronalen Netzen. Ergänzend dazu ermöglicht ein Online-Mehrspielermodus das gemeinsame Spiel über das Internet.



Tim Emanuel Renggli

Spielumgebung

Die App ist in Unity umgesetzt und läuft auf iPhone und iPad. Sie unterstützt das Spiel mit einfacher Punktezählung bis 1000 Punkten, inklusive Weisen

und Stöck. Bis zu vier Personen verbinden sich online über Unity Relay, wodurch kein dediziertes Backend nötig ist. Freie Plätze können durch Bots aufgefüllt werden. Zwei Kartensets – deutsches und französisches Blatt – sind pro Spieler frei wählbar, sodass jede Spielerin und jeder Spieler mit den gewohnten Karten antreten kann. Animationen und dezente Soundeffekte runden das Spielerlebnis ab.

Intelligente Gegner

Den Kern bilden vier spezialisierte neuronale Netze: eines für die Trumpfwahl und je eines für die Spielmodi Obenabe, Undenufe und Farbtrumpf. Jede Spielsituation wird in 178 numerische Features übersetzt. So ist jedes Netz präzise auf seine Aufgabe trainiert.

Pipeline und Training

Per Self-Play werden tausende Schieber-Partien simuliert und ausgewertet. Aus diesen Daten lernt ein in Python mit PyTorch implementiertes neuronales Netz, die Qualität eines Spielzugs einzuschätzen. Die Spielstärke der trainierten Modelle wird anschliessend in simulierten Partien gegen verschiedene heuristische Referenzgegner evaluiert – von zufälliger Kartenwahl bis zu strategischeren Heuristiken. Gegen den zufällig auswählenden Gegner erreicht die KI eine Gewinnrate von rund 99 %. Die fertigen Modelle werden als ONNX exportiert und direkt in Unity eingebunden.

Stand und Ausblick

Eine vollständige Schieber-Partie lässt sich heute durchgehend spielen – allein gegen die KI oder online mit Freunden. Die App läuft stabil, Mehrspielerpartien funktionieren zuverlässig über das Internet, und ausführliche Spielerstatistiken über alle gespielten Partien sind jederzeit einsehbar. Weiterführend sollen die KI verfeinert und eine Einführung für neue Spielerinnen und Spieler ergänzt werden.



Hugin & Munin – Nähe zum Leben

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Distributed Systems and IoT, Distributed Systems and IoT, Digital Business Systems
Betreuer: Prof. Dr. Kenneth Ritley
Experte: Patrick Joset

VIDEO



39

Den Alltag im Blick – automatisiert, personalisierbar und fernsteuerbar. Hugin & Munin ist ein modulares Softwaresystem, das Menschen mit schwersten körperlichen Einschränkungen digitale Teilhabe ermöglicht, ohne dass sie das System selbst bedienen müssen.

Ausgangslage

Menschen mit schwersten körperlichen Einschränkungen sind auf Unterstützung angewiesen – auch für Dinge, die die meisten für selbstverständlich halten, wie den Überblick über die Uhrzeit oder die Tagesstruktur. Nachrichten von Familie und Freunden erreichen Betroffene selten direkt. Bestehende Softwarelösungen sind auf breite Zielgruppen ausgerichtet, kostspielig oder als proprietäre Systeme kaum erweiterbar.

Vorgehen

Auf Basis qualitativer Interviews, ergotherapeutischer Fachberatung und iterativer Stakeholder-Feedbackschleifen wurden Anforderungen erhoben und in ein technisches Gesamtkonzept überführt. Das Projekt folgte einem agilen Vorgehen von der Anforderungsanalyse über einen Proof of Concept bis zur finalen Applikation.

System

Die Content-App ermöglicht dem sozialen Umfeld, Inhalte und Einstellungen der Endnutzerin webbasiert von ausserhalb zu verwalten. Ein zentraler API-Server dient als Datendrehscheibe; ein lokal installierter Agent steuert Systemeinstellungen wie Helligkeit und Lautstärke. Die Viewer-App zeigt automatisch rotierende Module an: Chat, Uhrzeit und Tagesroutine.

Ergebnis

Das Resultat ist eine produktionsnahe Applikation, die zukünftig im realen Umfeld der Endnutzerin eingesetzt wird und digitale Teilhabe im Alltag konkret ermöglicht. Usability-Tests bestätigten die Wahrnehmbarkeit der Inhalte und die intuitive Bedienbarkeit durch das soziale Umfeld. Das System wird als Open-Source-Projekt weiterentwickelt und produktiv eingesetzt.



Maria Josefine Gruber
maria.josefine.gruber@bluewin.ch
Distributed Systems and IoT



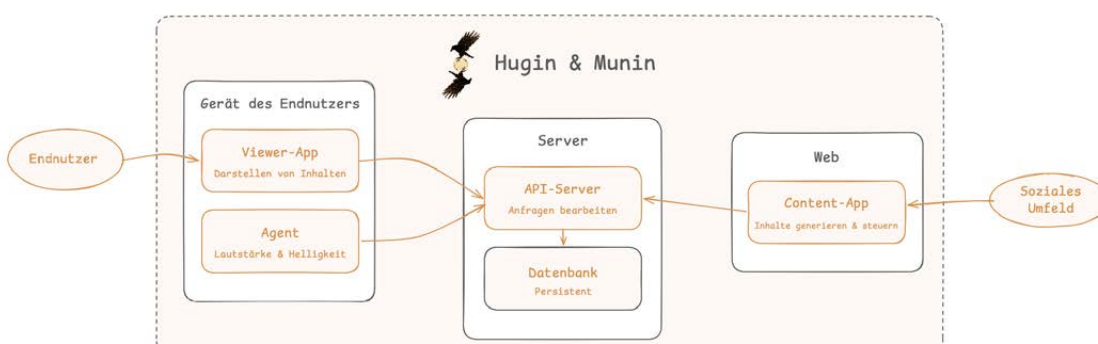
Usability Testing mit allen Beteiligten



Mathis Heldner
mathis.heldner@bluewin.ch
Distributed Systems and IoT



Fabia Isabella von Mühlennen
fabia.vonmuehlennen@bluewin.ch
Digital Business Systems



Übersicht der verschiedenen Komponenten

TerraClassiFly: Terrain Classification from Aerial Images for Enhanced Flight Simulation

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: Computer Perception and Virtual Reality
Thesis advisor: Prof. Dr. Christoph Paulus
Expert: Dr. Joachim Wolfgang Kaltz (RUAG AG)
Industrial partner: Loft Dynamics, Dübendorf

VIDEO



A deep learning system classifies terrain types from aerial images to enhance helicopter flight simulation. The system transforms orthographic imagery into detailed terrain maps, independent of the geographic region. These maps enable realistic ground interaction effects in VR training simulators built by Loft Dynamics.



Dominic Hauser
dominic.hauser@protonmail.com

Introduction

Loft Dynamics is a global pioneer in VR-based flight simulation and pilot training. During takeoff, landing and low-altitude flight, the terrain beneath the aircraft matters as much as the aircraft itself. It affects dust behaviour, ground friction and aerodynamic interaction. But detailed terrain data does not exist for most of the world. A system built on globally available data can generate terrain maps for any region, bringing realistic simulation to data-limited areas.

Goal

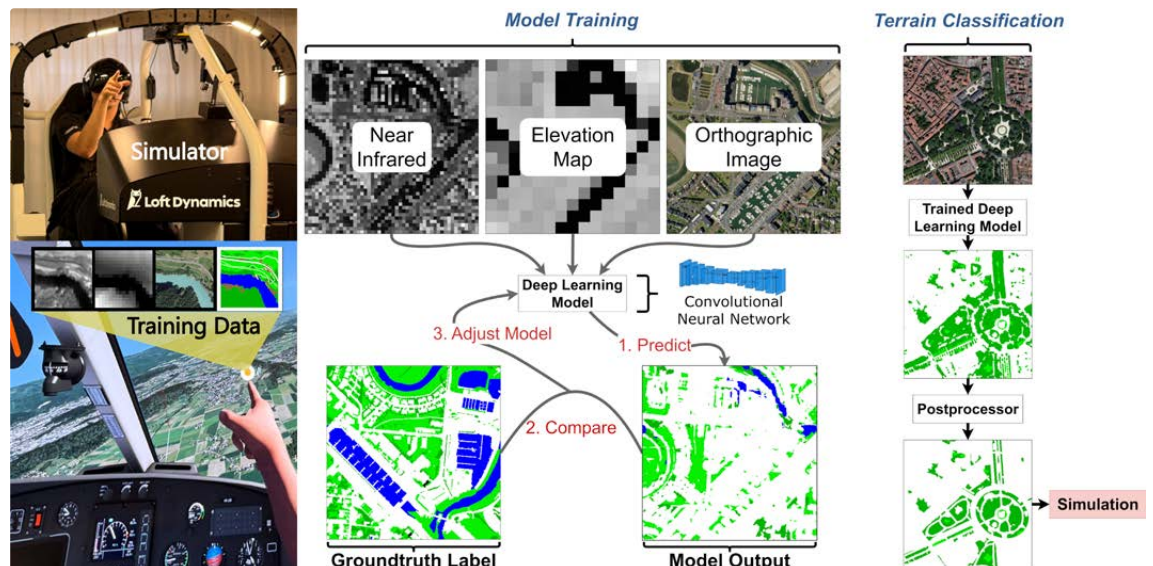
The goal is to develop an autonomous system that classifies terrain from aerial images into categories such as water, forest, grass, pavement, rock and snow. The system is designed to work anywhere on Earth using only openly available data sources.

Method

The project builds a data pipeline that combines several open data sources, including Swiss vector data, French aerial imagery and satellite imagery. Together these form a large and diverse training dataset. A deep learning model based on the U-Net architecture classifies every pixel in an image. Alongside orthographic aerial imagery, it also uses elevation and near-infrared data from the Sentinel-2 satellite to improve accuracy. A final post-processing step adds OpenStreetMap data and cleans up the resulting terrain maps.

Results

The result is a terrain classification system. It accepts aerial images of any size, as long as each pixel covers about one meter of ground. Loft Dynamics only has to provide an image, and the system handles the rest. Tested on images from a region it had never seen, the model still performed well, showing it works beyond its training area.



Loft Dynamics simulator rig (top left), training data for a sample location from the VR view (bottom left), model training (middle) and terrain classification pipeline (right).

Object Set Learning & Completeness Check

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality
Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch
Experte: Adrian Egli

VIDEO



41

Die Arbeit untersucht den Einsatz YOLO-basierter Objekterkennung zur automatisierten Vollständigkeitsprüfung von Playmobil-Sets in Ludotheken. Entwickelt wurde eine Anwendung, die videobasierte Datengenerierung, automatisches Labeling, Modelltraining und praktische Prüfung kombiniert. Die Ergebnisse zeigen das Potenzial der Lösung für eine effizientere und robustere Inventarkontrolle.

Ausgangslage und Problemstellung

Die manuelle Überprüfung der Vollständigkeit von Spielsets stellt insbesondere in Ludotheken einen zeitaufwändigen und fehleranfälligen Prozess dar. Playmobil-Sets bestehen häufig aus einer Vielzahl einzelner Bauteile, deren Kontrolle bei der Rückgabe einen erheblichen personellen Aufwand erfordert. Vor diesem Hintergrund untersucht diese Bachelorarbeit, wie computerbasierte Objekterkennungsverfahren zur automatisierten Vollständigkeitsprüfung solcher Spielsets eingesetzt werden können.

Zielsetzung und methodischer Ansatz

Ziel der Arbeit ist die Konzeption, Implementierung und Evaluation einer Anwendung, die auf YOLO-basierter Objekterkennung aufbaut und den gesamten Workflow von der Datengenerierung über das Modelltraining bis hin zur praktischen Anwendung integriert. Ein zentraler Bestandteil der Lösung ist ein automatisches Labeling-Verfahren, das videobasierte Trainingsdaten mithilfe klassischer Bildverarbeitungsmethoden generiert und dadurch den manuellen Annotierungsaufwand deutlich reduziert. Dabei werden die einzelnen Bauteile aus einem zuvor aufgezeichneten Video mittels Segmentierung, Merkmalsextraktion und Centroid-Tracking frameweise erkannt, verfolgt und automatisch gelabelt. Die so erzeugten Datensätze dienen anschliessend dem Training spezialisierter YOLO-Modelle, die jeweils auf einzelne Playmobil-Sets zugeschnitten sind.

Umsetzung und Evaluation

Die entwickelte Anwendung ermöglicht die Verwaltung mehrerer Modelle sowie deren gezielten Einsatz zur videobasierten Vollständigkeitsprüfung. Zur Erhöhung der Robustheit wird eine zeitlich aggregierte Entscheidungslogik eingesetzt, bei der Objekterkennungen über mehrere Videoframes hinweg bestätigt werden. Die Evaluation erfolgt anhand ausgewählter Testsets und gängiger Metriken wie Precision, Recall und mean Average Precision sowie durch die Analyse

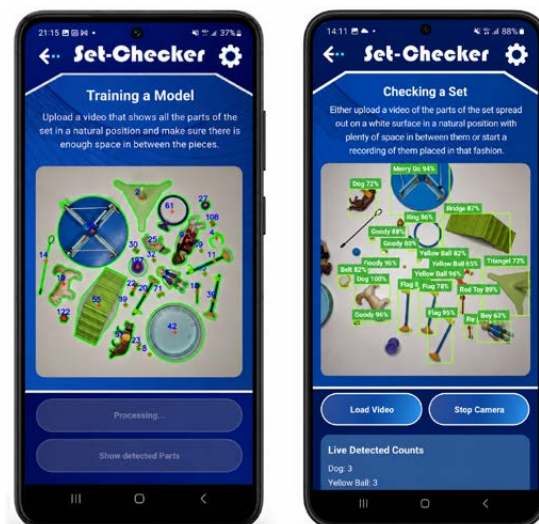
der Zuverlässigkeit der Vollständigkeitsprüfung unter variierenden Aufnahmebedingungen.

Ergebnisse und Potenzial

Die Ergebnisse zeigen, dass die entwickelte Lösung grundsätzlich geeignet ist, Playmobil-Sets automatisiert auf ihre Vollständigkeit zu überprüfen, sofern konsistente Trainingsdaten und geeignete Aufnahmebedingungen vorliegen. Am Beispiel des 57-teiligen Sets In den Bergen konnte der Zeitaufwand für die Kontrolle von rund 15 Minuten auf unter 3 Minuten reduziert werden. Gleichzeitig zeigen die Ergebnisse, dass die Erkennungsleistung stark von der Qualität der Trainingsdaten, der Sichtbarkeit der einzelnen Bauteile und konstanten Aufnahmebedingungen abhängig ist. Damit bietet die entwickelte Lösung eine vielversprechende Grundlage für weitere Optimierungen und einen möglichen praktischen Einsatz in Ludotheken.



Cédric Raphael Herren
Cedi.Herren@gmail.com



Screenshots der automatischen Trainingsdatengenerierung und der Check-Funktion

Vascular Network Graph Matching in OCT-A

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: Computer Perception and Virtual Reality
Thesis advisor: Prof. Dr. Tiziano Ronchetti
Expert: Dr. Harald Studer

42

VIDEO



There are many eye conditions that can affect the eye's vascular system, reducing the volume of blood vessels or even leading to the growth of new ones. To effectively detect and quantify such changes, it is essential to reliably match the same vessels across multiple measurements. In this thesis this problem is addressed and a graph matching algorithm to match retinal blood vessels using segmented images from OCT-A scans is implemented.



Nik Hunziker

Introduction

Medical scans of the retinal vasculature such as the optical coherence tomography angiography (OCT-A) are an extremely useful diagnostic tool for physicians. To catch diseases early or understand their progression for prevention and treatment development, multiple scans over a longer period may be needed. Automatically matching vessels across time-delayed scans could therefore support doctors by providing both visual and empirical data for patient care and research.

Graph matching is a technique commonly used in pattern recognition tasks like this, where the invariance of objects across sources is not guaranteed. By representing objects of interest as graphs of vertices connected by edges, graph matching can detect common subgraphs between objects from different dates of acquisition, even if there are changes between them.

Goals

The goal of this bachelor's thesis was to represent larger retinal vessels as graphs from OCT-A segmentations, then use graph matching to identify corresponding vessels in manually altered images as a proof of concept.

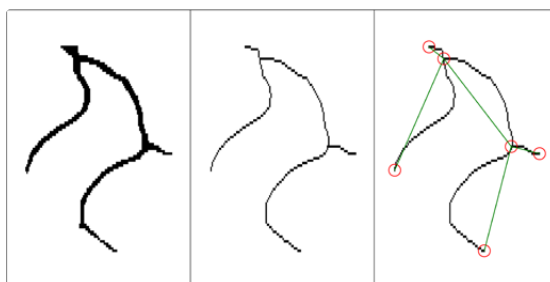
Methods

Using image processing, labeled vessels are skeletonized and their endpoints and junctions are extracted to create graphs. All these vessel graphs

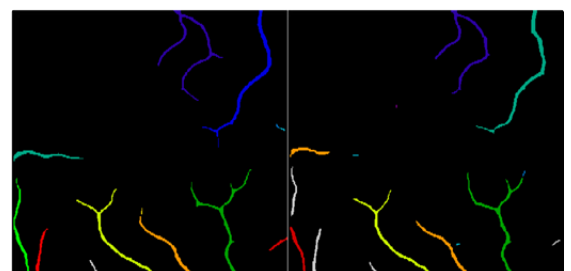
from a single model scan are used to build a combined decision tree of relevant vertex and edge features. These features are then used to compare vertices and edges of other graphs, matching those within a predefined tolerance to find the largest common subgraph between the model and input. Searching the decision tree with every vessel from another scan finally creates a match image, where each input vessel takes the label of its model match, if one exists.

Results

The transformation of vessels into a graph representation, the creation of the decision tree from those graphs, and the subsequent matching were all successfully implemented. Although there are some limitations to the technique with respect to the matching accuracy and the size of graphs that can be processed, the results for matching retinal vessels using OCT-A scans are nonetheless promising. As a next step, the focus should be to improve the algorithm for graph matching to also work for larger graphs and allow the matching of more complex vessels like capillaries. Additionally, the graph representation and feature selection could also be refined to further improve the matching results in general.



Skeletonization of a vessel and its final graph representation based on the endpoints and junctions.



Results of the matching of a new image (right) compared to the model image (left). Identical colors symbolize matches.

Eine explorative Plattform zur Modulkundung und Studienverlaufsmanagement

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Digital Business Systems
Betreuer: Prof. Rolf Jufer
Experte: Cyril Saner

43

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde eine explorative, webbasierte Plattform zur Modulkundung und zum Studienverlaufsmanagement entwickelt. Ziel der Arbeit ist es, Studierende bei der Orientierung im Studienangebot der Berner Fachhochschule, bei der Auswahl geeigneter Module sowie bei der Planung und Nachverfolgung ihres individuellen Studienverlaufs zu unterstützen.

Die Arbeit baut auf einem in der Vorarbeit erstellten AI-gestützten Backend-Prototyp zur automatisierten Analyse von Modulbeschreibungen der Berner Fachhochschule (BFH) auf und erweitert diesen zu einer benutzerfreundlichen, webbasierten Anwendung. Die Vorarbeit umfasste unter anderem eine ETL-Pipeline zur Aufbereitung semistrukturierter Modulbeschreibungen, welche die Grundlage für die in dieser Arbeit weiterentwickelten AI-Funktionen bildet.

Zur Erreichung des Ziels der Bachelorarbeit wurden bestehende AI-Funktionen wie die semantische Modulsuche sowie die Analyse von Inhalts- und Kompetenzprofilen in eine interaktive Plattform integriert. Die entwickelte Anwendung umfasst ein exploratives Dashboard mit graphbasierter Visualisierung, semantischer Modulsuche und umfangreichen Filtermöglichkeiten. Kompetenz- und Inhaltsprofile werden visuell auf Modul-, Studiengang- und Departmentebene dargestellt. Ein Modulvergleich stellt Gemeinsamkeiten und Unterschiede ausgewählter Module übersichtlich dar und unterstützt die Entscheidungsfindung. Ergänzend ermöglicht ein Studienverlaufsmanagement-Feature die strukturierte Planung, Verwaltung und Nachverfolgung relevanter Module. Die Plattform unterstützt zudem Mehrsprachigkeit in Deutsch und Englisch.

Die technische Umsetzung erfolgte mit einem Angular-Frontend und einem Spring-Boot-Backend unter Verwendung des Spring-Ökosystems. Für die

semantische Analyse werden Modulbeschreibungen als Vektorrepräsentationen gespeichert, während relationale Geschäftsdaten in einer relationalen Datenbank persistiert werden. Zur Absicherung der Anwendung wurde ein JWT-basiertes Sicherheitskonzept mit Access- und Refresh-Tokens implementiert. Die Plattform wurde in einer produktionsnahen Cloud-Umgebung deployt und durch End-to-End-Tests, Integrationstests sowie heuristische Usability-Tests nach Jakob Nielsen evaluiert.

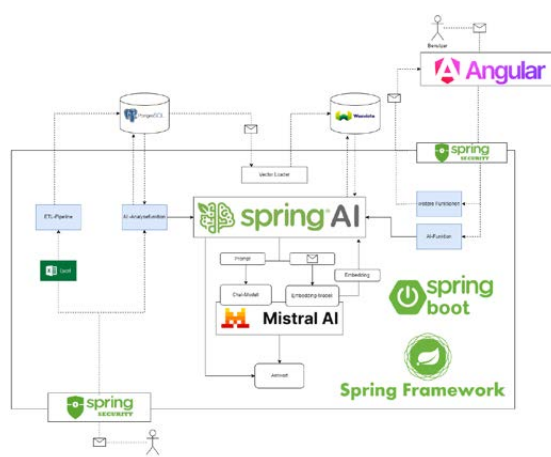


Lucia Hylova

Die Ergebnisse zeigen, dass die definierten funktionalen und qualitativen Anforderungen weitgehend erfüllt wurden und die Plattform Studierenden einen klaren Mehrwert bietet, indem textlastige Modulbeschreibungen strukturiert und visuell aufbereitet werden. Insgesamt zeigt die Arbeit, dass AI-gestützte Analyseverfahren in Kombination mit modernen Webtechnologien eine effektive Unterstützung für Studieninformation, Modulkundung und Studienplanung im Hochschulumfeld darstellen.



Dashboard-Seite



Komponenten Flow-Übersicht

Automatisierte Überprüfung von Werkverträgen

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Data Engineering
Betreuer: Prof. Dr. Jürgen Vogel
Experte: Pierre-Yves Voirol
Industriepartner: Schindler Aufzüge AG, Ebikon

44

VIDEO



Die Prüfung kundenseitiger Werkverträge ist zeitintensiv, potenziell fehleranfällig und von der Erfahrung der prüfenden Person abhängig. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit entstand ein Proof of Concept für ein KI-gestütztes Analysesystem, das relevante Klauseln in Werkverträgen automatisiert analysiert und eine nachvollziehbare Hilfestellung für eine finale Beurteilung durch die Mitarbeitenden bietet.



Manuel Jossen
manuel.jossen@posteo.ch

Ausgangslage

Die Überprüfung kundenseitiger Werkverträge erfolgt aktuell manuell durch das Verkaufspersonal auf Basis interner rechtlicher Weisungen und Checklisten. Da solche Verträge inklusive Anhänge häufig über 100 Seiten umfassen, bindet dieser Prüfprozess wertvolle zeitliche Ressourcen. Unentdeckte Klauseln wie beispielsweise Konventionalstrafen bergen das Potenzial, einen grossen finanziellen Schaden zu verursachen. Daraus ergibt sich der Bedarf nach einer modernen digitalen Unterstützungslösung, die den händischen Prüfprozess jedoch nicht vollständig automatisiert, sondern durch gezielte Hinweise entlastet.

Ziele & Richtlinien

Das Analysesystem soll relevante Vertragsinhalte identifizieren, spezifische Klauseln im Vertrag markieren und diese gegebenenfalls nach internen Richtlinien hinsichtlich ihrer Konformität bewerten. Bei der Entwicklung wurden folgende Fokuspunkte gesetzt:

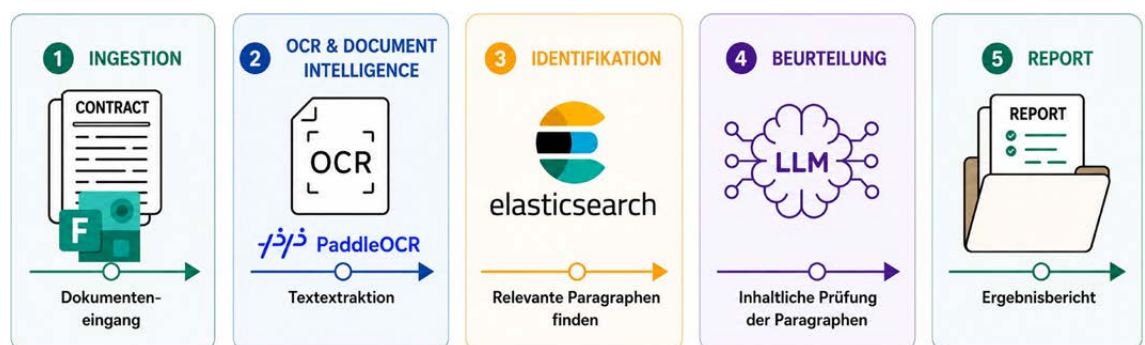
- Keine unentdeckten problematischen Klauseln nach der Prüfung
- Steigerung der zeitlichen Effizienz des Prüfprozesses
- XAI: Nachvollziehbare Entscheidungen des KI-Systems

Implementierung

Für die Analyse der Werkverträge wurde eine modulare Pipeline entwickelt. Nach dem Eingang der digitalen Dokumente über ein Formular extrahiert eine OCR-Pipeline auf Basis von PP-StructureV3 mittels Deep-Learning-Modellen sowohl den Text als auch die strukturelle Gliederung des Vertrags. Anschliessend werden über eine hybride Suche die relevanten Paragraphen und Textstellen herausgefiltert. In einem weiteren Schritt entscheidet ein LLM-Agent, ob die identifizierten Paragraphen den rechtlichen Richtlinien entsprechen. Abschliessend generiert das System einen strukturierten Report, der die Anwenderinnen und Anwender bei der finalen Beurteilung unterstützt.

Ergebnisse & Ausblick

Eine erste Evaluation sowie die Vorführung des Systems zeigten vielversprechende Ergebnisse, sodass das Projekt weitergeführt wird. Die OCR-Komponenten funktionieren bereits zuverlässig, während die Suche und die Bewertung der relevanten Paragraphen noch Optimierungspotenzial aufweisen. Auf Grundlage dieser ersten Erkenntnisse wird das Analysesystem weiter verfeinert und um zusätzliche Funktionalitäten erweitert. Weitere Evaluationen und Feldtests sollen zeigen, ob das System die Anforderungen im produktiven Einsatz erfüllt und langfristig eingeführt werden kann.



Analysepipeline zur automatisierten Überprüfung von Werkverträgen

Zentrale Temperaturregelung in einer Kleinbrauerei mittels KNX-Bus und Mikrocontroller

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Distributed Systems and IoT
Betreuer: Prof. Dr. Reto Koenig
Experte: Prof. Dr. Torsten Braun



45

Diese Bachelorarbeit untersucht die prototypische Entwicklung einer lokal betriebenen Embedded-Steuereinheit zur Temperaturregelung von Tanks über KNX. Ziel war die Verlagerung der Regelungslogik von einer zentralen, externen Serverarchitektur auf ein mikrocontrollerbasiertes System mit direkter KNX-TP-UART-Anbindung. Die Arbeit evaluiert Architektur, Regelungsverhalten, Skalierbarkeit, Webvisualisierung sowie den praktischen Einsatz im industriellen Umfeld.

Ausgangslage und Zielsetzung

Die vorliegende Bachelorarbeit befasst sich mit der Entwicklung und Evaluation einer Embedded-Steuereinheit zur Temperaturregelung von Tanks über KNX. Ausgangspunkt war eine serverbasierte Architektur, bei der die Regelungslogik auf einem externen Server ausgeführt wurde. Ziel der Arbeit war die Reduktion dieser Abhängigkeiten durch die Realisierung einer lokalen Steuerung auf einer mikrocontrollerbasierten Plattform.

Konzeption und Umsetzung

Im Rahmen der Arbeit wurde eine modulare Embedded-Architektur auf Basis eines ESP32/M5Stack Core2 mit direkter KNX-TP-UART-Anbindung entwickelt. Die Steuereinheit verarbeitet Temperaturwerte, führt die Regelungslogik lokal aus und erzeugt daraus Stellbefehle für die angeschlossene Aktorik. Ergänzend wurde eine webbasierte Benutzeroberfläche für Konfiguration, Diagnose und Überwachung umgesetzt.

Evaluation und Ergebnisse

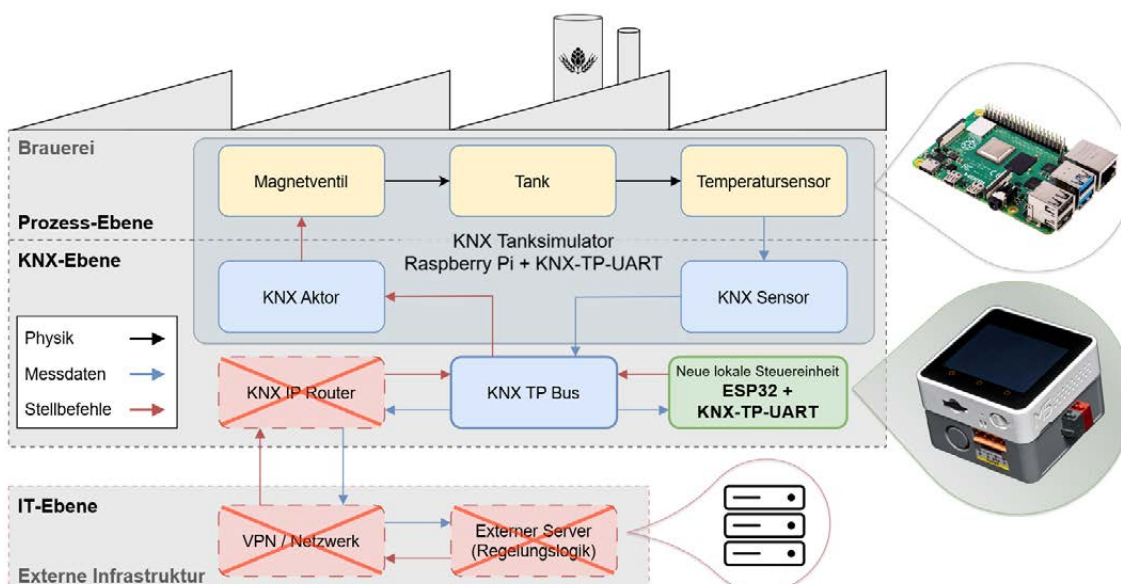
Zur Evaluation wurden automatisierte KNX-Testfälle, ein KNX-basierter Tanksimulator sowie Langzeit- und Skalierungstests eingesetzt. Die Ergebnisse zeigen, dass die lokale Embedded-Architektur ein stabiles und deterministisches Regelungsverhalten ermöglicht und unabhängig von externer Serverinfrastruktur betrieben werden kann. Gleichzeitig wurden Grenzen hinsichtlich Speicherverbrauch und Webvisualisierung bei steigender Anzahl verwalteter Tanks sichtbar.



Marc Käser
ksermarc268@gmail.com

Fazit

Die Arbeit zeigt, dass mikrocontrollerbasierte Systeme grundsätzlich geeignet sind, lokale Regelungs- und Steuerungsaufgaben im KNX-Umfeld zuverlässig auszuführen. Insbesondere die geringe Systemkomplexität, das reproduzierbare Laufzeitverhalten sowie die direkte Busnähe erwiesen sich im betrachteten Anwendungskontext als wesentliche Vorteile gegenüber serverbasierten Ansätzen.



Gesamtübersicht des Versuchs- und Evaluationsaufbaus mit Prozess-, KNX- und IT-Ebene sowie der Ablösung der externen Serverlogik durch eine lokale Embedded-Steuereinheit.

Predictive Learning Using Graphs for Electric Vehicles PLUG-EV

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: Data Engineering
Thesis advisor: Prof. Dr. Vidushi Christina Bigler
Expert: Dr. phil. nat. Igor Metz

46

VIDEO



As electric vehicles are increasingly adopted globally, the strategic placement of charging stations has become an important aspect in the transition to sustainable mobility. This thesis addresses this optimization challenge and evaluates different approaches ranging from exact algorithms to machine learning.



Nicolas Marc Keller

Challenge

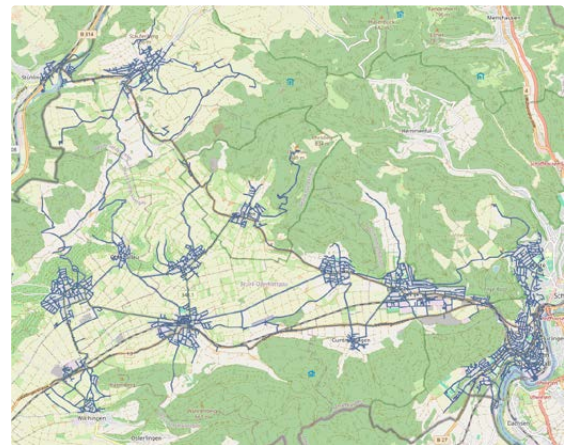
The strategic placement of electric vehicle charging stations is an important aspect in the transition toward a more sustainable and energy-efficient future. This thesis addresses the problem of optimizing the placement of electric vehicle charging stations in selected subregions of Switzerland using different machine learning and algorithmic approaches.

Solution

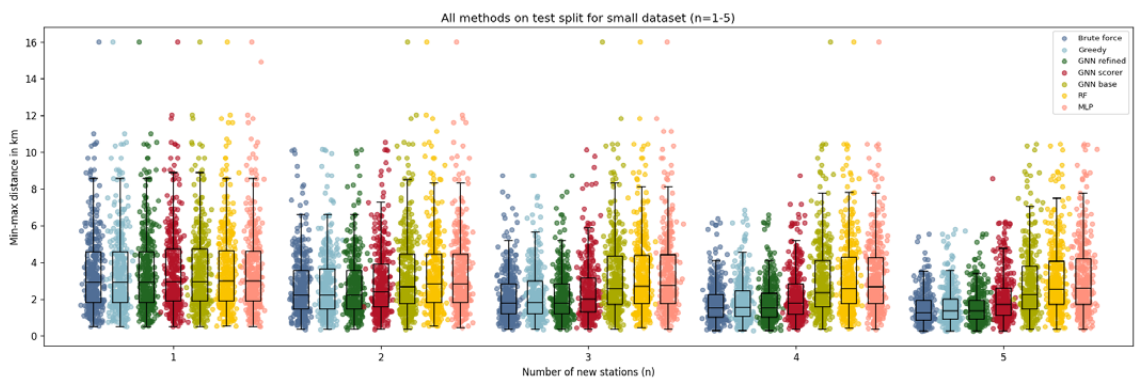
This thesis builds on last year's Project 2 work, with a focus on a graph-based approach as opposed to a Euclidean-based one. It additionally uses and analyzes machine learning techniques. The pipeline used to generate the graph structure and the features for the machine learning models is also described. Lastly, a comparative analysis of all approaches and their limitations was made, specifically regarding solution quality, runtime and scalability across different problem scales.

Results

The results demonstrate that brute force solutions are computationally infeasible due to scalability limitations. In contrast, the greedy algorithm exhibits superior scalability, though its solution quality is dependent on the dataset's characteristics and may vary accordingly. Additionally, graph neural networks exhibit superior solution quality when compared to random forest or multi-layer perceptron baselines, although they do not consistently match or beat the greedy algorithm.



Graph near Schaffhausen



Performance of all methods



Teaching Kotlin Coroutines in Android

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: Distributed Systems and IoT
Thesis advisor: Prof. Dr. Ulrich Fiedler
Expert: Urs Keller (Revault SARL)

48

VIDEO



Kotlin coroutines have become the standard for asynchronous programming on Android, yet they remain conceptually demanding for learners. This thesis develops and evaluates a didactic teaching package for the Smart Device Programming module at BFH-TI.



Alan Kilic
alan.kilic@gmail.com

Background

Long-running work on Android's single main thread blocks the user interface and triggers the well-known „Application Not Responding“ dialog. Kotlin coroutines have become the recommended response: they let a single thread handle many tasks by suspending instead of blocking. For learners, however, the interplay with the MVVM pattern, StateFlow, and the UI lifecycle remains conceptually demanding.

Teaching Package

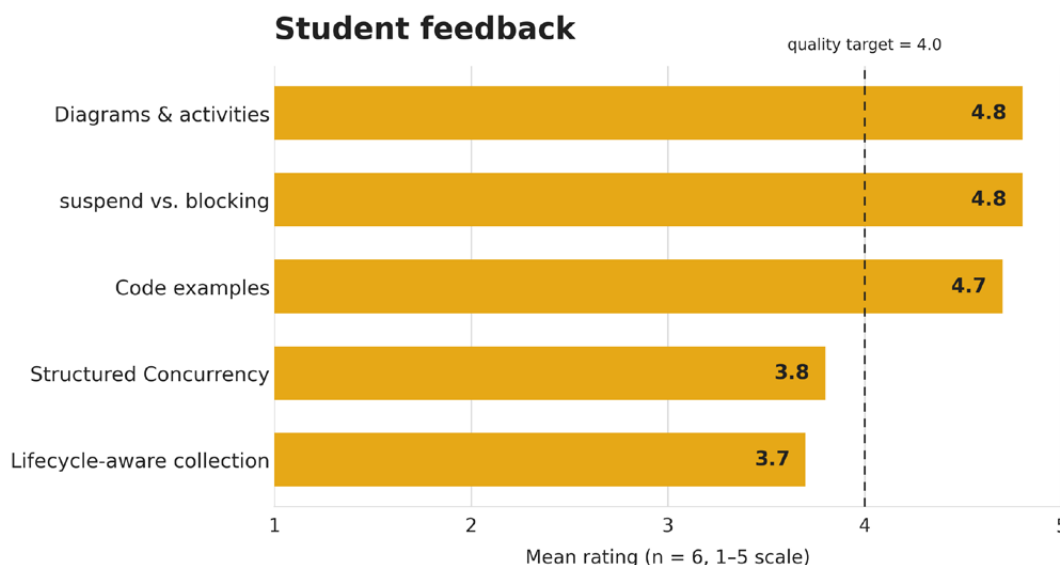
The thesis develops a complete teaching package for the Smart Device Programming module, guided by Bloom's taxonomy and Backward Design. Learning objectives, exam questions, and lecture content were aligned from the outset. The package comprises lecture slides with speaker notes, a runnable demo application (CoroutineDemo), a hands-on exercise sheet, and Moodle exam questions. Topics include suspend vs. blocking, launch and async, structured concurrency, dispatchers, StateFlow, and lifecycle-aware collection in Jetpack Compose.

Evaluation

The materials were validated in a 90-minute pilot lesson on March 6, 2026, followed by an online survey covering the whole class (n = 6, 23 items). Participants rated the diagrams and the explanation of suspend vs. blocking highest (4.8 / 5), while structured concurrency (3.8) and lifecycle-aware collection (3.7) were perceived as the most demanding.

Outcome

Visually guided, example-based teaching makes the coroutine fundamentals readily accessible, while advanced topics benefit from additional repetition and hands-on practice. BFH-TI receives a reusable, tested package together with concrete recommendations for improvement, which will be used in the next iteration of the module.



Pilot lesson student feedback.

Webbasiertes Tippspiel für den Swiss Cup 2026

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Digital Business Systems
Betreuer: Prof. Dr. Stephan Fischli
Experte: Dr. Federico Flückiger

VIDEO



49

Der Swiss Cup ist ein bedeutender Kunstturn-Anlass im Hallenstadion Zürich. Nach der Überarbeitung des Konzepts 2024 entstand der Wunsch nach mehr Publikumsinteraktion. Diese Arbeit entwickelt dafür ein webbasiertes Tippspiel.

Ziel und Spielkonzept

Die vorliegende Bachelorarbeit konzipiert und implementiert ein webbasiertes Tippspiel für den Swiss Cup 2026. Teilnehmende können vor Beginn einer Wettkampfrunde Prognosen zu ausgewählten Übungen abgeben. Um die Einstiegshürde niedrig zu halten, wird nicht auf exakte Noten getippt, sondern auf vordefinierte Notenbereiche; je nach Turngerät kann zusätzlich ein Standbonus als Ja/Nein-Tipp erfasst werden.

Technische Umsetzung

Die Lösung wurde als mobile-optimierte Single-Page-Webanwendung umgesetzt und durch ein Backend mit klar getrennten Schichten und externe Integration ergänzt. Offizielle Wettkampfdaten werden über eine Schnittstelle übernommen, in ein internes Domänenmodell überführt und automatisiert zur Auswertung der Tipps verwendet. Neue Ereignisse werden den Clients über Server-Sent Events bereitgestellt, sodass Änderungen ohne manuelles Neuladen sichtbar sind.

Technisch basiert die Lösung auf Spring Boot/Web-Flux, PostgreSQL sowie Vue.js mit Pinia und i18n.

Erkenntnisse und Ausblick

Die Umsetzung wurde mit Unit- und Integrationstests sowie Last- und Usability-Tests validiert. Die Arbeit diskutiert zentrale Architektur- und Designentscheidungen und skizziert mögliche Erweiterungen für den produktiven Einsatz, etwa Fairness-Mechanismen über Zugangscodes, ein Admin-Frontend sowie die Unterstützung einer Preisabholung.



Moreno Kratter
moreno@kratter.net

Semi-Final

Schliesst in 96:24

Meier Luca · Boden (Männer)

	Tipp	Effektiv	Punkte	Total
Note	13.20–13.39	13.20	10	13
Stand	Ja	Ja	3	

Keller Noah · Pauschenpferd

	Tipp	Effektiv	Punkte	Total
Note	12.60–12.79	12.60	10	10
Stand	n/a	n/a	n/a	

Schwarz Elena · Boden (Frauen)

	Tipp	Effektiv	Punkte	Total
Note	14.00–14.19	—	—	—
Stand	n/a	n/a	n/a	

Screenshot: Tipp-Ansicht

TIPP AUF

Dupont Adrien
Reck

Schliesst in 95:04

Notenbereich wählen

12.40–12.59

12.60–12.79

12.80–12.99

Standbonus

Wird Adrien den Abgang stehen?

Ja Nein

Abbrechen Speichern

Screenshot: Tipp-Abgabe

PalpaRL – Reinforcement Learning for Tumor Detection by Palpation

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: Distributed Systems and IoT
Thesis advisor: Prof. Dr. Christoph Paulus
Expert: Thierry Hafner
Industrial partner: VirtaMed AG, Schlieren

50

VIDEO



PalpaRL uses reinforcement learning to guide tactile probing for hidden stiff structures in simulated soft tissue. A CNN-based agent reads stiffness, residual, and visited-cell maps to select the next probe location and learns efficient tumor search.



Damian Lienhart

Motivation

Surgeons often rely on touch to recognize abnormal tissue. In minimally invasive surgery, this tactile feedback is reduced or absent. Intraoperative ultrasound supports localization, but it provides only local information and requires skilled probe handling and interpretation.

Approach and Method

PalpaRL simulates tactile probing: a tool presses soft tissue, measures the response, and learns where to probe next using reinforcement learning. The project uses generated tissue-tumor mesh data from VirtaMed, a company simulating surgical interventions, with varied tumor shapes, sizes, and positions.

The system is implemented in NVIDIA Isaac Lab, with PhysX FEM to simulate deformable tissue and probing contact. During training, each reinforcement-learning step, the agent selects one grid cell to probe. The measured stiffness and residual values are written into planner maps, together with the visited-cell mask. Residual describes how much of the intended press depth was not reached; larger values suggest stronger tissue resistance.

A CNN-based GridPlannerAgent receives these maps and chooses the next cell to probe. It is trained with Proximal Policy Optimization (PPO). This turns tumor localization into an active search problem.

Reward Design

After each probe, the system computes a reward from the new map update. Useful stiffness or residual evidence is rewarded, while a small step cost encourages

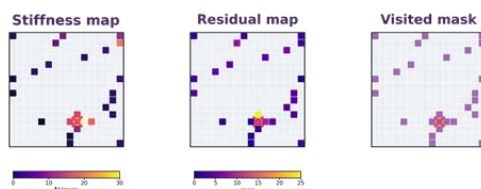
fewer probes. Revisits, invalid measurements, and running out of the probe budget are penalized. Reaching the projected tumor target with sufficient tactile evidence gives a large terminal reward.

Results and Contribution

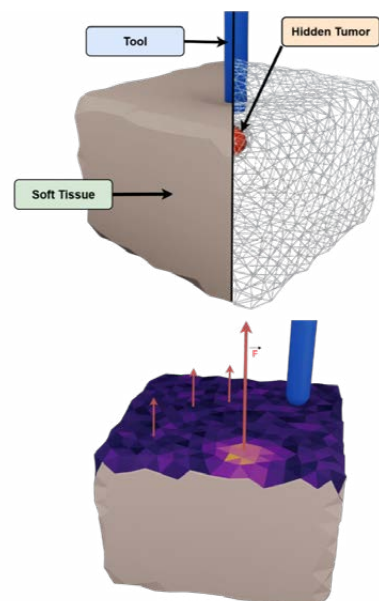
The GridPlannerAgent outperformed random and farthest-first search on both grid resolutions:

- 8x8 grid: 100% success with 6 probes on average.
- 16x16 grid: 99.83% success with 9 probes on average.
- Grid efficiency: 16x16 searched 3.6% of all cells, compared with 9.3% for 8x8.
- Baselines: 23.3% fewer probes than farthest-first and 37.0% fewer than random on 16x16.

PalpaRL shows that learned active probing uses tactile response to locate hidden stiff structures more efficiently than fixed or random search strategies. Performance on larger tissue surfaces remains subject to further studies.



Stiffness, residual, and visited-cell maps from one active tactile search episode



Top: probing setup with hidden tumor. Bottom: force response during probing.



In many PostgreSQL deployments, database users have unnecessary privileges, increasing the possible attack surface if one of the users is compromised. PostArmor is a security software designed to mitigate this risk by observing user behavior and suggesting recommendations to tighten the privileges based on the principle of Least Privilege.

Idea

PostArmor was inspired by AppArmor, a Linux security module that derives confinement profiles from observed application behavior using its complain mode. PostArmor transfers this concept from the Linux kernel to PostgreSQL databases. Pre-existing approaches to database privilege management generate access policies based on statistics collected by PostgreSQL's Cumulative Statistics System, which cannot distinguish activity between database roles. In contrast, PostArmor implements its own tracking system directly inside the database, enabling fine-grained observation of privilege usage per role.

How PostArmor Works

Once PostArmor is installed into a database of a host program, it operates entirely using SQL primitives like functions and triggers. Database actions such as INSERT, UPDATE, EXECUTE, or CREATE TABLE are automatically recorded while the host program is running. PostArmor stores all information inside the PostgreSQL database in which it is installed. Because PostArmor operates from within the database, it can observe database actions coming from multiple database roles. After comprehensive access patterns have been collected, PostArmor can suggest a list of privilege revocations to reduce the access rights

of database roles. The database operator can then review and execute those revocations.

Evaluation

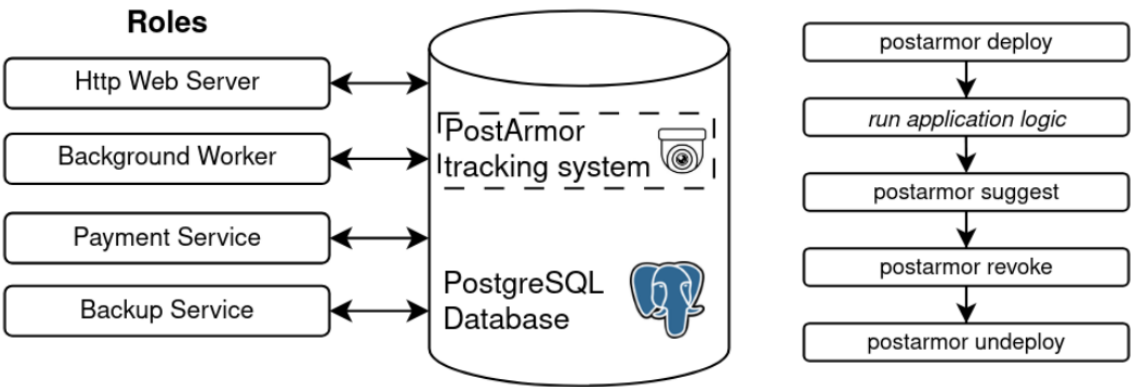
An ideal evaluation target has a large database schema, uses multiple database roles, and makes extensive use of PostgreSQL features. To evaluate the effectiveness of PostArmor, it was tested on two projects within the scope of this work. PostArmor was evaluated by deploying it into development environments of GNU Taler and GitLab. In both evaluated projects, more than 90% of granted privileges were identified as excessive and potentially removable. Despite continuous privilege tracking, PostArmor introduced only minimal runtime overhead during application execution.



Severin Lötscher

Metric	Taler Exchange	Gitlab
Number of database roles	5	3
Number of tables	74	885
Runtime overhead on host program by PostArmor tracking	~ 6%	~ 0%
Number of detected likely excessive privileges	811	12295
Ratio of likely excessive privileges to granted privileges	91%	95%

Evaluation results



Example of webserver with multiple DB-roles

PostArmor workflow

Blender Geometry Nodes for Roman Residential Architecture

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: Computer Perception and Virtual Reality
Thesis advisor: Prof. Marcus Hudritsch
Expert: Dr. Andreas Spichiger

52

VIDEO



Blender geometry nodes were used to build a modular system for generating Roman residential architecture. Archaeological references from Aventicum guided the creation of domus-like housing blocks, facade variations and courtyard structures. The node networks allow procedural control over building layouts, proportions and detail levels. A level-of-detail workflow ensures efficient use in real-time engines such as Unity.



Stefan Mahmuti
stefan.mahmuti@gmail.com

Introduction

Roman cities featured organized street grids and residential building types such as domus, villa and insulae. Aventicum, the capital of Roman Helvetia, is only partially preserved today, with most domestic architecture missing. Procedural methods offer an efficient way to explore possible urban layouts and support digital reconstruction.

Concept

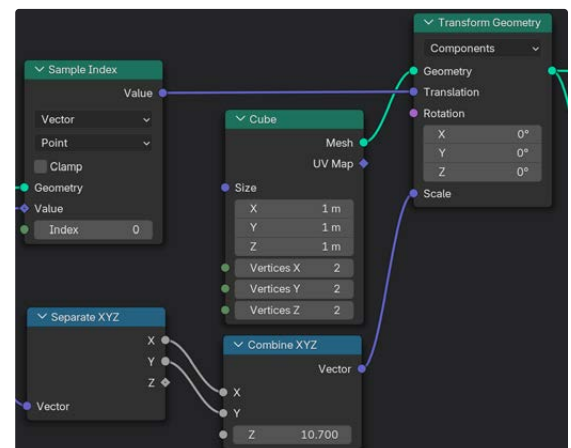
This thesis investigates how Blender's geometry node system can generate Roman residential architecture in a modular and reproducible way. Archaeological references were combined with procedural modelling techniques to build housing blocks and courtyard structures.

Goals

The main objectives of this thesis are to study the archaeological state of knowledge on Aventicum, collect reference material on Roman residential buildings, learn and evaluate Blender geometry nodes for architectural generation, develop a custom system for generating housing blocks and facades, and implement level-of-detail for real-time rendering in Unity.

Results

A geometry-node-based system for modular Roman housing blocks was created, supporting variations in layout, height, roofs and facade structures. It enables both bird's-eye and street-level views and works efficiently in real-time engines such as Unity.



Node network used to separate and filter mesh edges in Blender's geometry nodes as part of the procedural building generation workflow.



Geometry-node-based prototype of Roman residential building volumes with randomized subdivisions and modular house structures.

StructAnatomy: Modellbasierte Bestimmung von Körperregionen zur Schmerzklassifizierung

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality
Betreuer*in: Prof. Dr. Christoph Paulus
Experte: Thierry Hafner

VIDEO



53

Schmerz zählt zu den häufigsten Symptomen in der Medizin, wird jedoch oft subjektiv und unstrukturiert beschrieben. Im Projekt entsteht eine App als Schnittstelle zwischen Patienten und medizinischem Fachpersonal. Patienten können Schmerzen direkt beim Auftreten auf einem menschlichen 3D-Körpermodell markieren. Die Daten lassen sich später auswerten und unterstützen die medizinische Beurteilung bei Konsultationen.

Zielsetzung

Das Projekt liefert eine Lösung, in Form einer mobilen Anwendung, welche es erlaubt, Schmerzbereiche präzise und intuitiv auf einem Körper zu markieren und diese gleichzeitig anatomischen Regionen zuzuordnen. Darüber hinaus werden Schmerzverläufe, übersichtlich in einer langfristigen Dokumentation erfasst. Ein weiterer Schwerpunkt war die Entwicklung einer flexiblen und erweiterbaren Architektur, die zukünftige Anpassungen und zusätzliche medizinische Datensätze unterstützt.

Umsetzung

Die Anwendung wurde als plattformübergreifende Mobile-App mit Flutter und Three.dart einer auf OpenGL basierenden Rendering Lösung innerhalb von Flutter entwickelt und ermöglicht die strukturierte Schmerzerfassung auf einem interaktiven 3D-Körpermodell. Neben dem sichtbaren Modell werden drei segmentierte Hintergrundmodelle verwendet, um markierte Schmerzbereiche automatisch anatomischen Regionen wie Haut- oder Nervenregionen zuzuordnen.

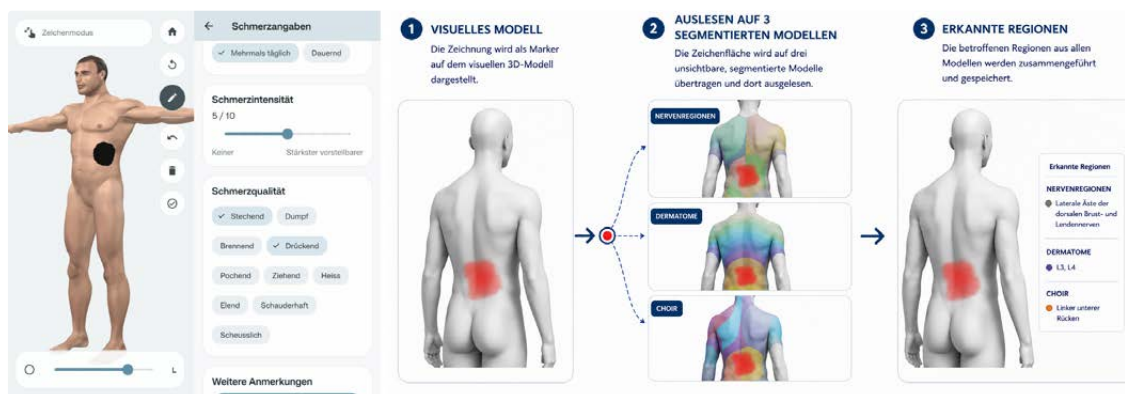
Die erfassten Schmerzangaben werden anschliessend gemeinsam mit weiteren Informationen wie Schmerzintensität, Schmerzqualität, Häufigkeit oder zusätzlichen Anmerkungen lokal auf dem Gerät gespeichert und können in einer Historienansicht erneut angezeigt werden. Darüber hinaus werden die Daten in eine OpenEHR-konforme Datenstruktur überführt. Diese standardisierte Speicherung ermöglicht die Weitergabe an medizinische Informationssysteme und elektronische Patientenakten.



Paul Mattheus
paul.mattheus@gmx.ch

Ergebnisse

Die entwickelte Anwendung zeigt, dass eine intuitive und gleichzeitig medizinisch strukturierte Schmerzerfassung mithilfe interaktiver 3D-Modelle möglich ist. Die automatische Zuordnung von Schmerzmarkierungen zu anatomischen Regionen erlaubt es, dass Schmerzen präziser dokumentiert werden als mit herkömmlichen 2D-Darstellungen. Gleichzeitig bietet die modulare Architektur eine gute Grundlage für zukünftige Erweiterungen. Denkbar sind beispielsweise zusätzliche medizinische Segmentierungen oder alternative Interaktionsmethoden wie Pose Detection, bei der das 3D-Modell durch Körperbewegungen statt durch manuelle Eingaben gesteuert wird.



Aufnahmen aus der Anwendung. | Technischer Flow für die Zuordnung anatomischer Regionen.

Decentralized Workflow Execution in a Smart Factory Environment

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: Distributed Systems and IoT
Thesis advisors: Prof. Dr. Kenneth Ritley, Nikita Aigner
Expert: Reto Trinkler (StepFour GmbH)

54

VIDEO



Smart factories need flexible ways to coordinate machines, materials and production steps. This thesis explores a decentralized approach in which workflows are described through required capabilities, while machines decide locally which open tasks they can execute. The goal is to evaluate the concept through a proof of concept and simulated production workflows.



Joel Meier

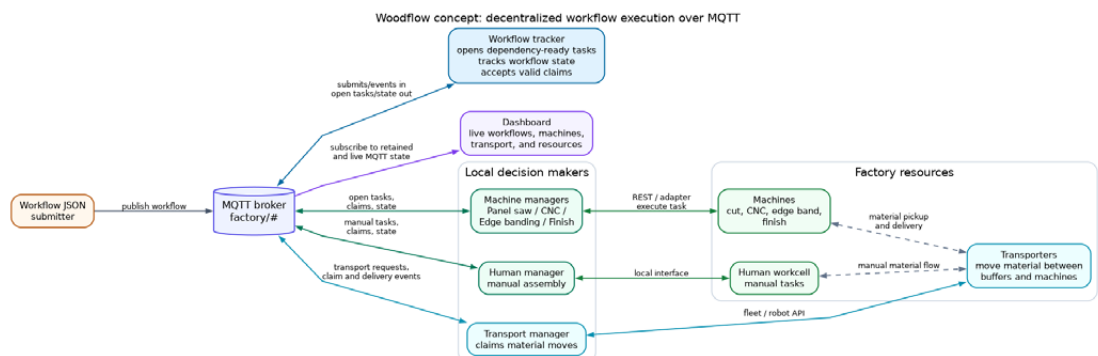
Methodology and Proof of Concept

The approach was evaluated in two steps: first by implementing a proof of concept, and then by testing its behavior in simulated production workflows. This made it possible to examine whether the concept works technically and how it behaves once material flow, buffering and transport operations are added. The proof of concept uses MQTT as a shared communication layer between simulated factory components. Workflows are submitted as JSON definitions with tasks, dependencies, required capabilities, inputs and outputs. This makes the workflow description independent from specific machines. A small workflow tracker keeps the shared workflow state. It opens tasks once their dependencies are fulfilled and publishes the currently available tasks. However, it does not assign tasks to machines or command execution. Instead, machine managers observe open tasks, compare them with their own capabilities and state, claim suitable tasks and execute them through local simulated machine agents. Material flow and transport were also included. Machines request missing material, transporters claim transport requests, and workpieces are moved between machine buffers. This was important because production workflows are not only sequences of processing steps. In real factories, the availability

and location of material strongly influence whether a task can start.

Evaluation and Results

The proof of concept was evaluated in the context of the BFH AHB Smart Factory for Timber Construction. The experiments used simulated woodworking workflows with multiple production steps, material handovers, intermediate buffers and transport operations. A centralized reference implementation was created as a comparison baseline. This made it possible to compare the decentralized approach with a traditional execution model, where workflow control and task-machine assignment are handled centrally. The evaluation also analyzed the implementation challenges and their implications for decentralized workflow execution. Overall, the decentralized proof of concept performed well, but also showed that material flow, transport and resource states still require careful coordination.



System concept for decentralized workflow execution over MQTT, including workflow tracking, local machine decisions, transport handling and dashboard monitoring.

Bipolar Disorder Detection Over Social Media

Degree programme : BSc in Computer Science
Specialisation : Data Engineering
Thesis advisor : Prof. Dr. Souhir Ben Souissi
Expert : Han van der Kleij



55

This thesis investigates bipolar disorder detection from Reddit posts using NLP and machine learning. Classical models, dense embeddings, and transformer architectures were compared on user-level data. The best model reached an F1-score of 0.88, and a chatbot prototype was developed to demonstrate practical model integration and external evaluation.

Context and Motivation

Bipolar disorder can influence mood, behavior, and language use. Social media platforms such as Reddit provide large amounts of user-generated text, making them relevant for studying linguistic patterns related to mental health.

This thesis explores whether machine learning models can detect bipolar disorder from Reddit posts. Users were represented on a user level by aggregating several posts into one document, allowing the models to analyze broader posting patterns instead of isolated individual posts.

Approach

Several NLP approaches were compared:

- **Classical ML:** TF-IDF with Logistic Regression, Linear SVM, and Naive Bayes
- **Dense embeddings:** Word2Vec and GloVe combined with an MLP classifier
- **Transformers:** BERT, MentalBERT, RoBERTa, DistilBERT, and Longformer

The models were evaluated using accuracy, precision, recall, and macro F1-score. Additional optimization experiments tested embedding dimensionality, chunking strategies, pooling methods, regularization, and domain-specific transformer models.

A Streamlit chatbot prototype was also developed. It allows users to paste multiple social media posts and compare predictions from GloVe, MentalBERT, and RoBERTa. The prototype demonstrates how the trained models can be integrated into an interactive application while preserving the user-level classification setup.

Results

The best benchmark result was achieved by GloVe (300d) + MLP, reaching a macro F1-score of 0.88. MentalBERT and RoBERTa achieved competitive transformer results with F1-scores of 0.82. The results show that pre-trained semantic representations are highly effective in this low-resource

setting. More complex models did not always perform better, and larger input contexts sometimes introduced additional noise instead of improving classification quality.

An external chatbot evaluation on unseen Reddit users showed that MentalBERT generalized best in the prototype setting, even though GloVe achieved the highest benchmark score. This highlights the importance of evaluating models beyond the original test split.



Ensar Memeti

Conclusion

This thesis shows that NLP models can identify meaningful linguistic patterns associated with bipolar disorder in Reddit posts. However, limitations remain regarding dataset size, label quality, calibration, generalization, and ethical use.

The developed chatbot is therefore intended only as a research prototype and not as a clinical diagnostic tool. Future work should focus on larger datasets, better calibration, domain-specific models, and validation with expert knowledge.

Feather-Link: A LoRa-Mesh for Nesting Birds

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Distributed Systems and IoT
Betreuer*in: Pascal Mainini
Experte: Thomas Jäggi

56

VIDEO



In der ökologischen Feldforschung stört jeder Eingriff am Sensor – Auslesen, Batteriewechsel – die beobachteten Tiere. Wo Mobilfunk fehlt oder zu stromzehrend ist, entwickelt und testet diese Arbeit eine drahtlose, energiesparende LoRa-Mesh-Lösung – exemplarisch für die smarten Nistkästen der HAFL.



Flurina Liuba Müller

Einleitung

Die HAFL möchte brütende Vögel mit instrumentierten Nistkästen in Schweizer Wäldern beobachten. Mobilfunk ist vor Ort meist nicht verfügbar oder zu stromzehrend, und jedes manuelle Auslesen stört die Brut. Klassische Funklösungen wie LoRaWAN setzen einen Empfänger in Reichweite jedes Senders voraus – eine Bedingung, die hier kaum erfüllbar ist. Eine Mesh-Architektur umgeht dieses Problem: Knoten reichen Nachrichten über mehrere Hops weiter, bis sie einen gemeinsam genutzten Sammelpunkt mit Internet-Anbindung erreichen. Fällt ein Knoten aus, übernehmen benachbarte den Pfad. Als Basis dient MeshCore, ein neuer, schlanker LoRa-Mesh-Stack.

Hypothese

Ein MeshCore-basiertes Mesh-Netzwerk übermittelt die täglichen HAFL-Sensordaten mit mindestens 90 % Erfolgsquote und hält dabei die Schweizer Vorgaben für lizenzfreie Funkkommunikation ein.

Methode

Umgesetzt wurden drei aufeinander abgestimmte Geräterollen: ein Sender im Nistkasten, ein Repeater zur Weiterleitung im Wald und ein Sink-Knoten am Internet-Übergang (vgl. Abbildung 1). Eine Software-Pipeline übernimmt Inbetriebnahme, Datenempfang, Dekodierung und Speicherung. Validiert wurde in vier Feldversuchs-Szenarien: Indoor-Funktionstest, Sonne-Regen-Vergleich, distanzgestaffelte Sender und Mehrhop-Topologie in unebenem Waldgelände.

Resultate

Die originale MeshCore-Firmware wurde so erweitert, dass sie sich für vielfältige Sensor-Einsätze eignet – nicht nur für Nistkästen. Eingeführt wurden eine Hardware-Schnittstelle zum Sensor-Mikrocontroller, ein Schutz der Knoten gegen fremden Datenverkehr und eine zuverlässige Einhaltung der Schweizer Sendezeit-Vorgaben. Die Feldmessungen liefern Erfolgsquoten zwischen 55 und 96 %: nahezu perfekt im Indoor-Test, gut bei moderaten Distanzen, deutlich schwächer an den Grenzen der Funkreichweite und im Mehrhop-Betrieb.

Fazit

Unter Idealbedingungen erreicht das System die geforderten 90 %. Unter realistischen Feldbedingungen sinkt die Quote – eine flächendeckende Garantie ist bei einmaliger täglicher Übertragung nicht gegeben. Eine Redundanz-Strategie mit zwei Übertragungen pro Tag erreicht die 90 %-Marke jedoch zuverlässig, sofern die Einzelübertragung mindestens rund 70 % erreicht; für schwierigere Topologien empfiehlt sich eine dreifache Übertragung.

Für die Wahl der Hardware wird empfohlen: Hardware mit externem Antennenanschluss statt Onboard-Antenne einzubauen.

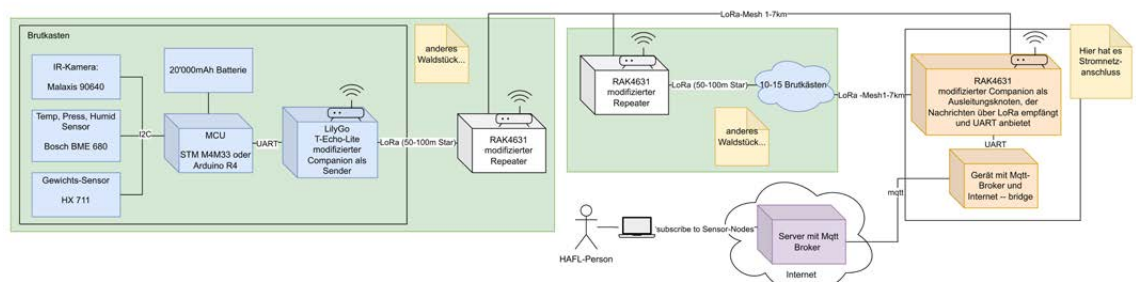


Abbildung 1: Vorgeschlagene Architektur des Nistkasten-Netzwerkes mit seitens HAFL vorgesehener MCU + Sensoren

Sunspots Observation Platform

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality
Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch
Experte: Eric Dubuis
Industriepartner: Rudolf Wolf Gesellschaft, Niedermuhlern



57

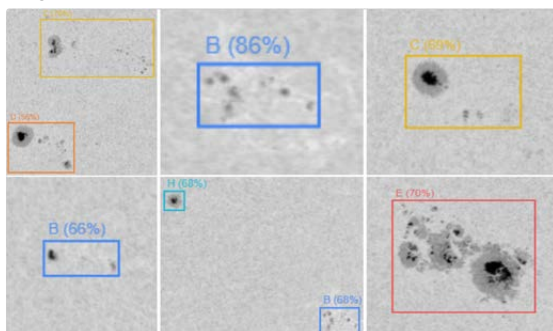
Diese Arbeit entwickelt eine webbasierte Plattform zur Digitalisierung der Sonnenfleckenbeobachtung der Rudolf Wolf Gesellschaft. Eine End-to-End-Pipeline bereitet Sonnenbilder automatisch vor, segmentiert die Sonnenscheibe und erkennt sowie klassifiziert Sonnenfleckengruppen mittels trainiertem CNN. Ergebnisse werden in der Webapplikation visualisiert und unterstützen kontinuierliches Modelltraining.

Kontext und Motivation

Sonnenflecken sind zentrale Indikatoren der Sonnenaktivität und eine wichtige Grundlage zur Beschreibung solarer Phänomene. Aus ihrer Entwicklung lassen sich Hinweise auf aktive Regionen und potenziell eruptive Ereignisse ableiten, die im Rahmen des Weltraumwetters Auswirkungen auf Satelliten, Kommunikation und Stromnetze haben können. Die Rudolf Wolf Gesellschaft führt eine langjährige Beobachtungstradition fort, bei der Sonnenfleckengruppen bislang visuell beurteilt und manuell protokolliert werden. Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine webbasierte Lösung umgesetzt, die diesen Prozess digitalisiert und SDO-HMI-Aufnahmen (Helioseismic and Magnetic Imager, ein Instrument des von der NASA betriebenen Solar Dynamics Observatory) als Grundlage für eine erste KI-gestützte Einstufung von Sonnenfleckengruppen nutzt.

Technische Umsetzung

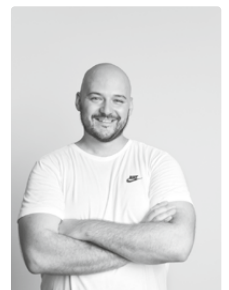
Entwickelt wurde eine Webapplikation, die SDO-HMI-Bilder über eine definierte Bildverarbeitungs-pipeline verarbeitet. Die Vorverarbeitung bereitet die Sonnenscheibe auf und erzeugt modellgeeignete Patches. Darauf aufbauend wurde ein CNN trainiert und in die Applikation integriert, um Sonnenfleckengruppen zu detektieren und zu klassifizieren. Die Resultate werden in der Weboberfläche visuell überlagert dargestellt. Die Anwendung bildet eine durchgängige technische Kette von der Datenaufbereitung bis zur KI-gestützten Klassifikation ab.



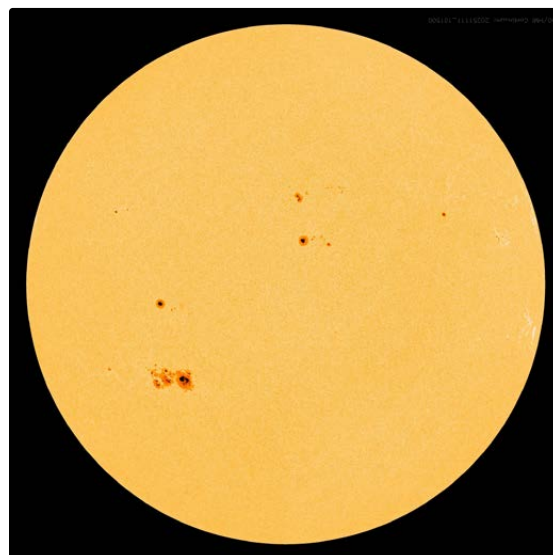
Generierte Patches

Ergebnisse und Ausblick

Die implementierte Klassifikation beschränkt sich auf den ersten Buchstaben des McIntosh-Systems, der Sonnenfleckengruppen anhand ihrer morphologischen Struktur in sieben Hauptklassen einteilt. Die Applikation ermöglicht es Beobachtern, KI-generierte Vorschläge direkt in der Oberfläche zu überprüfen, zu korrigieren und abzuspeichern. Dadurch entsteht ein wachsender, qualitätsgesicherter Datensatz, der für zukünftige Modelliterationen genutzt werden kann. Die Arbeit bildet somit nicht nur ein funktionsfähiges Werkzeug, sondern auch eine Grundlage für die kontinuierliche Weiterentwicklung automatisierter Sonnenbeobachtung.



Daniel Radovanovic
mail@danielradovanovic.ch



SDO-HMI Bild (flat)

A Quantitative Evaluation of Caching Strategies for Apache Iceberg-Based Data Lakehouses

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: Data Engineering
Thesis advisors: Ismael Martin Riedo, Prof. Dr. Jürgen Vogel
Expert: Dr. Joachim Wolfgang Kaltz

58

VIDEO



This Thesis evaluates the effectiveness of two built-in Apache Trino caching mechanisms, a metadata cache and a filesystem cache, for analytical workloads on Apache Iceberg tables through a controlled benchmark.



Adrian Nathanael Riesen
077 485 04 48
riesen.adrian0@gmail.com

Introduction

Data lakehouses store analytical data on remote object storage, where network latency directly impacts query performance. Apache Iceberg is an open table format for analytical data that provides a table abstraction over object storage with features such as ACID transactions and metadata-based query planning. Apache Trino, a distributed SQL query engine, provides two built-in caching mechanisms for Apache Iceberg workloads: a metadata cache (C1) that stores metadata files in memory, and a filesystem cache (C2) that caches data and metadata files on local disks. Their impact on query response time has not been empirically established by prior work. This Thesis addresses this gap.

Methodology

A controlled benchmark covers three cache configurations: the two caching mechanisms C1 and C2, and a no-cache configuration (CO), which serves as a baseline for comparisons. Each configuration is evaluated in two cache states: warm, where the cache is pre-filled with data before performance measurement, and cold, where measurement starts on an empty cache. Two workloads are designed, each executing three queries sequentially: a full workload where the cache warmup and measurement queries access identical data, and a temporal window workload where they access only partially overlapping data. The benchmark emulates object storage latency and is

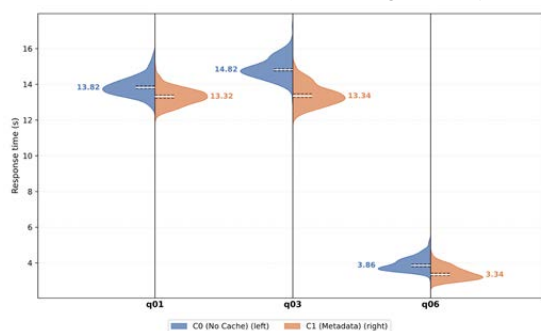
executed on a dataset with a size of approximately 10 GB. Query response time and query planning time are evaluated using repeated measurements and statistical methods.

Results

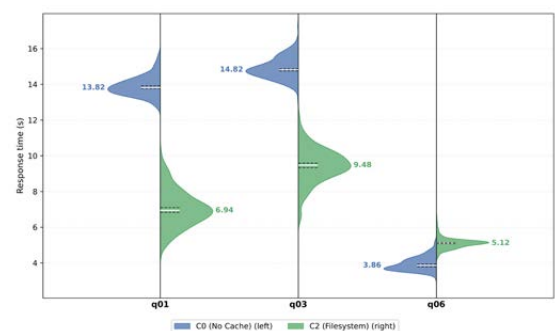
The metadata cache (C1) speeds up query planning by 10-13x and overall query response time by 1.04-1.16x in the warm state across both workloads, with no negative effects on performance. The filesystem cache (C2) produces mixed results depending on whether the cached data fits within the available cache capacity: under the full workload the first two queries speed up response time by 2.0x and 1.6x, while the last query slows down to 0.76x of the baseline due to the cache running out of space and overhead from the caching mechanism itself. Under the temporal workload where sufficient space is available, all queries benefit with response time speedups of up to 17.4x.

Discussion

The metadata cache (C1) is a reliable low-effort mechanism that consistently improves performance without regressions, especially beneficial when query planning takes up a large portion of total response time. The filesystem cache (C2) can deliver larger response time improvements when enough data fits in cache, but requires care: insufficient cache capacity with a poorly chosen configuration can make performance worse than without any caching.



Response Time Distribution Full Warm CO vs. C1



Response Time Distribution Full Warm CO vs. C2

Entwicklung einer Webplattform zum Vergleich von Modellen zur Vorhersage von Wassertemperaturen

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Data Engineering
Betreuer*in: Prof. Dr. Vidushi Christina Bigler

VIDEO



59

Die Vorhersage von Wassertemperaturen ist ein wichtiger Bestandteil der Klimaforschung. Dafür existieren zahlreiche statistische und datengetriebene Modelle. Um einen einheitlichen und benutzerfreundlichen Vergleich zu ermöglichen, wird eine Webplattform entwickelt. Sie erlaubt die Evaluation und Gegenüberstellung verschiedener Vorhersagemodelle anhand standardisierter Kriterien, auch für Benutzer und Benutzerinnen ohne Programmierkenntnisse.

Ziel

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde eine öffentlich zugängliche Web-Plattform entwickelt, die es Nutzerinnen und Nutzern ermöglicht, eigene neuronale Modelle hochzuladen und diese anhand identischer Testdaten mit bereits vorhandenen Modellen zu vergleichen. Besonderes Augenmerk wurde darauf gelegt, Modellfehler und Leistungsunterschiede durch verständliche Visualisierungen schnell erkennbar zu machen. Das Ziel der Plattform besteht darin, auch Personen ohne Programmierkenntnisse oder vertiefte statistische Kenntnisse einen einfachen Zugang zur Bewertung und zum Vergleich von Machine-Learning-Modellen zu bieten.

Grundlage

Als Datengrundlage dienen Luft- und Wassertemperaturen von Schweizer Flüssen, anhand derer zukünftige Wassertemperaturen prognostiziert werden. Die Daten stammen von einzelnen Messstationen die sich z.B. in der Aare befinden. Im Rahmen der Arbeit wurden zudem eigene RNN-, LSTM-, Transformer- und SAMIRAX-Modelle weiterentwickelt, welche automatisiert mit den Temperaturdaten trainiert und evaluiert werden können.

Produkt

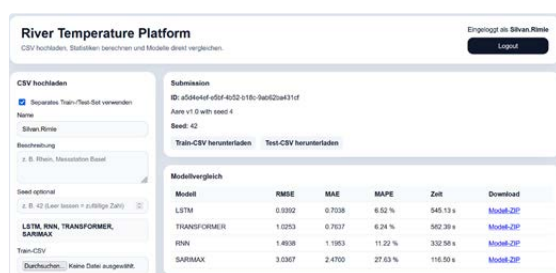
Die fertige Plattform ermöglicht das Hochladen und Vergleichen eigener Modelle mit bestehenden Modellen auf neuen Testdaten. Darüber hinaus können neue Modelle trainiert sowie historische Daten analysiert werden. Mithilfe verschiedener Auswertungen und grafischer Darstellungen lassen sich Leistungsunterschiede und Fehlerverhalten der Modelle direkt erkennen, wodurch das Modell mit der höchsten Vorhersagegenauigkeit identifiziert werden kann.



Silvan Gian Rimle
silvanrimle@gmx.ch

Ergebnisse der Modelle

Von den entwickelten Modellen erzielte das LSTM-Modell die besten Ergebnisse und erreichte eine Vorhersagegenauigkeit, die nahe an jener etablierter Praxismodelle liegt. Die bereitgestellten Visualisierungen ermöglichen zudem die Identifikation systematischer Fehler und unterstützen dadurch die gezielte Verbesserung der Modelle. Weiterhin zeigen die Analysen auf, welche Modelle grössere Abweichungsspektren aufweisen und unter welchen Temperaturbedingungen die jeweiligen Modelle besonders präzise Vorhersagen liefern.



Die programmierte Webplattform



Vergleich der Vorhersagen der Modellen mit der tagsächlichen Temperaturen

Saf3D: Digitaler Zwilling durch 3D-Rekonstruktion der Roboterumgebung

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality
Betreuer*in: Prof. Dr. Christoph Paulus
Experte: Dr. Eric Dubuis
Industriepartner: Auto-Mate Robotics AG, Biel/Bienne

VIDEO



Saf3D rekonstruiert die reale Arbeitsumgebung eines Roboters automatisch als 3D-Modell für einen digitalen Zwilling. Dafür genügt die bereits am Roboter montierte Kamera: Aus einer Bildserie entsteht über Structure-from-Motion und Gaussian Splatting eine fotorealistische, am Roboter-Koordinatensystem ausgerichtete Rekonstruktion. So lässt sich ein Bewegungsablauf an einer realitätsgetreuen Szene nachvollziehen, bevor er real ausgeführt wird.



Daniel Matthias Roten
roten-daniel@bluewin.ch

Kontext und Motivation

Auto-Mate Robotics entwickelt eine modulare Roboterplattform, auf der sich Automatisierungsaufgaben aus einzelnen Bausteinen zusammensetzen lassen. Damit ein Bewegungsablauf vorab nachvollzogen werden kann, soll die Arbeitsumgebung in einem digitalen Zwilling realitätsgetreu abgebildet werden. Der Roboter ist als CAD-Modell bekannt, seine Umgebung jedoch nicht: Tische, Werkstücke und Aufbauten ändern sich von Aufgabe zu Aufgabe und müssen erst erfasst werden. Saf3D erledigt das ohne zusätzliche Hardware, allein mit der bereits am Roboter montierten Kamera.

Technische Umsetzung

Der Roboter fährt einen vordefinierten Pfad ab und nimmt die Umgebung an mehreren Wegpunkten auf, wobei an jedem Wegpunkt ein Bild und die zugehörige Aufnahmeposition gespeichert werden. Aus dieser Bildserie rekonstruiert die Software COLMAP mit Structure-from-Motion die Szene: Über mehrere Aufnahmen hinweg werden gleiche Merkmalspunkte einander zugeordnet, woraus sich die Kamerapositionen und eine erste Punktwolke ergeben. Da diese in einem beliebigen Koordinatensystem liegen, werden sie über die bekannten Aufnahmepositionen ins Roboter-Koordinatensystem überführt. Eine solche Punktwolke liefert jedoch noch keine gute Darstel-

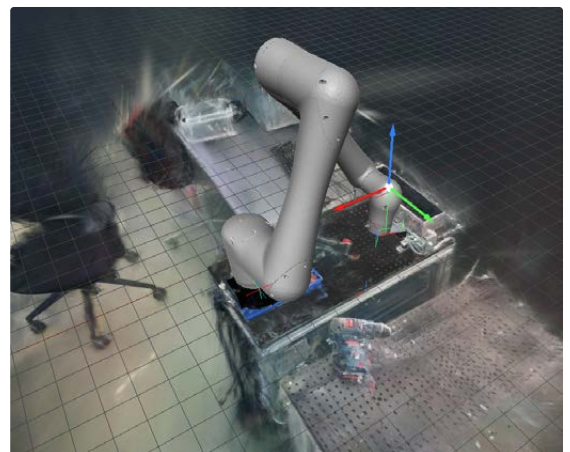
lung der Umgebung, da sie nur aus Merkmalspunkten besteht, von denen es nicht immer viele gibt. Deshalb wird mit der Software Brush durch Gaussian Splatting die virtuelle Szene fotorealistisch rekonstruiert: Sie wird durch viele 3D-Gaussian-Splats dargestellt, die jeweils Position, Form, Farbe und Transparenz speichern. Diese werden so lange trainiert, bis sie den Originalbildern möglichst nahekommen.

Ergebnisse und Ausblick

Das Ergebnis ist eine eigenständige Anwendung, die den gesamten Ablauf von der Bildserie bis zum fertigen, ausgerichteten Modell automatisiert. Optional lässt sich zusätzlich ein Mesh erzeugen. Die beiden Abbildungen zeigen ein Beispiel: links die reale Arbeitsumgebung, rechts den daraus erzeugten digitalen Zwilling. Stärken sind der Verzicht auf zusätzliche Hardware, die Ausrichtung am Roboter-Koordinatensystem und die fotorealistische Rekonstruktion. Grenzen ergeben sich bei reflektierenden oder texturarmen Flächen, bei ungünstiger Bildabdeckung und Beleuchtung sowie der Beschränkung auf statische Szenen. Im digitalen Zwilling visualisiert, hilft das Modell einzuschätzen, wo sich der Roboter in seiner Umgebung bewegt, womit Saf3D die Arbeit an der realen Anlage sicherer macht.



Reale Arbeitsumgebung des Roboters



Digitaler Zwilling derselben Szene: Roboter in der Gaussian-Splatting-Rekonstruktion

Domain-Specific Information Extraction from Multi-Page CC Statements Using a Fine-Tuned SLM

Degree programme : BSc in Computer Science
Specialisation : Data Engineering
Thesis advisor : Peter Alfred von Niederhäusern
Expert : Han van der Kleij
Industrial partner : Nexple AG, Gwatt (Thun)

61

This thesis investigates whether small, locally runnable Vision-Language Models can extract JSON data from multi-page credit card (CC) statements scans.

Motivation

Credit card statements are still processed manually in many financial workflows. This process is time-consuming, error-prone and difficult to scale. While cloud-based AI services could automate structured data extraction, financial documents introduce strict constraints regarding data privacy, infrastructure sovereignty and operating costs. Locally executed small Vision-Language Models offer a possible alternative.

Methods

The dataset contains 68 scanned credit card statements (Fig. 1) from one provider. Ground-truth annotations (Fig. 1) were generated with an OCR- and rule-based pipeline and manually corrected. Three Qwen models (Qwen2.5-VL-3B, Qwen2.5-VL-7B and Qwen3-VL-8B) were evaluated in two settings: zero-shot inference and LoRA fine-tuning. A factorial experiment then tested all combinations of four optimization factors: learning rate, LoRA rank, weighted sampling and full-sequence versus response-only training.

Results

Fine-tuning improved extraction quality over zero-shot inference across all model sizes. Both Qwen2.5-VL-7B and Qwen3-VL-8B achieved perfect scores in Transaction Row F1 and Field Accuracy (Fig. 2). Testing optimization combinations showed that performance improved with a higher LoRA rank, weighted sampling and full-sequence training.

Given the limited size of the test set, the findings should be considered preliminary. In addition, the dataset was skewed toward single-page statements, while multi-page statements were less represented. Future work should evaluate the approach on a larger and more balanced set of statements to obtain more reliable performance estimates and confirm robustness.



Tenzin Nyidon Sangatsang

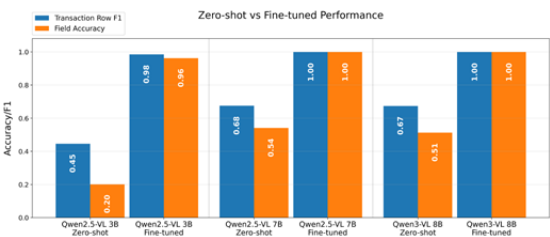


Fig. 2: Fine-tuning results



Fig. 1: Anonymized excerpt from a credit card statement scan and the ground truth in JSON

Design and Implementation of a Responsive Distributed File System

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Distributed Systems and IoT
Betreuer: Prof. Dr. Reto Koenig
Experte: Dr. Igor Metz

62

VIDEO



Wachsende Datenmengen erfordern reaktionsschnelle Synchronisationslösungen. Klassische Systeme blockieren unter Last oft zeitkritische Signale durch grosse Transfers. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde ein hybrider Prototyp entwickelt, der kleine Dateien direkt über MQTT verarbeitet und grosse Dateien über einen S3-kompatiblen Objektspeicher überträgt. Dadurch werden Ressourcenblockierungen reduziert und die Reaktivität des Systems verbessert.



Nathanael Sascha Schwindl
nathanael.schwindl@rubigen.ch

Ausgangslage und Zielsetzung

In hybriden Arbeitsumgebungen müssen Dateiänderungen schnell verfügbar sein. Etablierte Lösungen behandeln Metadaten und Massendaten häufig identisch, was unter Last zu erhöhten Latenzen führt. Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung eines Systems, das kleine von grossen Übertragungen trennt, um die Reaktionsfähigkeit der Zusammenarbeit zu verbessern.

Hybrider Architekturanatz

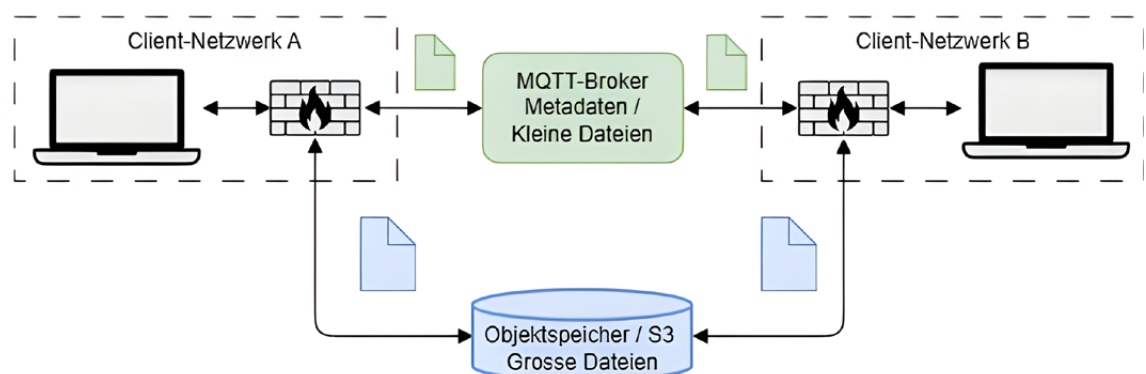
Der entwickelte Prototyp nutzt das MQTT-Protokoll für kleine Dateien und Metadaten und den dezentralen Objektspeicher Garage für grosse Dateien zur Synchronisation. Eine automatisierte Logik steuert den Datenfluss über eine 6-kB-Schwelle. Kleine Dateien werden latenzarm direkt in MQTT-Nachrichten eingebettet, grössere Dateien über den Objektspeicher repliziert.

Ergebnisse und Evaluation

Die Evaluation zeigt, dass kleine Dateien innerhalb von 0,13 bis 0,16 s synchronisiert werden. Auch während paralleler 5-GB-Uploads bleibt die Synchronisationszeit stabil. Im Gegensatz zu Nextcloud, das unter Last vollständig blockiert, bleibt der Prototyp jederzeit reaktionsschnell.

Fazit und Ausblick

Die architektonische Trennung der Datenströme verbessert die Performance, Robustheit und Skalierbarkeit des Systems. Die Arbeit belegt, dass die Kombination aus leichtgewichtigem Messaging und Objektspeichern eine praktische Lösung für die Ressourcenblockierung klassischer Systeme bietet. Zukünftige Kombinationen aus MQTT-Signalisierung, rsync-Synchronisation und Tailscale-Vernetzung markieren den nächsten Evolutionsschritt hin zu hochintegrierten, dezentralen Kommunikationsmodellen.



Synchronisation hybrides System

Apertura: Science as Art

Degree programme : BSc in Computer Science
Specialisation : Digital Business Systems
Thesis advisor : Prof. Dr. Kenneth Ritley
Expert : Doctor Eric Dubuis (BFH - School of Engineering and Computer Science)
Industrial partner : University of Illinois Urbana-Champaign, Urbana

VIDEO



63

As a researcher, how do you share the beauty of your discoveries with the public? It's not easy to get printed in a magazine. And releasing a paper only reaches a limited number of people. If you want to see amazing scientific imagery scientists create, where do you go? Sure, you can find some on social media, but only after wading through a sea of distractions. That's why Apertura exists.

Connecting the artwork of scientists to the general public

Hours of work are put into creating amazing images, demonstrating all kinds of cool principles or new discoveries. In most cases, the general public never sees them. Sure, maybe once in a while an image is presented that is shared all across our feeds, to promptly be forgotten again. With Apertura, a webapp for scientific imagery, we are trying to connect the astounding work scientists do, to the general population.

Why would you want to see the images scientists create?

Because they're beautiful, impressive, eye-opening, gut-wrenching, mesmerizing, you name it. Some of these images show us aspects of our world we never could have envisioned are that way. And that is valuable work that, we think, should be available for everyone to see. And it should be easy to find. It can help scientists get more funding thanks to being recognized by their amazing images, or inspire a new age of aspiring students to delve into a field they didn't even know existed.

How is this different to any other media sharing site?

Social media is not necessarily made to help you discover amazing scientific images; it is made for retention. A controversial video is far more valuable than an amazing macroscopic shot of a bee's eye. Due to that, you'll see a lot more of that type of content. It's not a seamless experience.

On the other hand we have scientific sites with images and videos. Most, if not all, are not super user friendly or follow modern design standards; they're clunky to navigate and often only want to sell the license to an image, rather than help you discover interesting ones. With Apertura, you can share links for your images or albums, get featured on the home page, and let your work speak for itself.

Is that it?

Almost! We not only care about sharing scientific imagery. This project was developed for the University of Illinois Urbana-Champaign (UIUC). One of the big things they want to do is hold image contests for their different departments. If you look around, most image contests on the internet are tied to a brand, like Nikon or Zeiss, and only take place once a year. In our opinion, contests should be open to everyone, no matter the equipment you used, at any time. That's why contests are built into Apertura; you can create your own, set any rules and number of submissions you like, and off you go.



Maximilian Spiess Henning
maximilian.spieess@proton.me

Sounds good, but how does it work?

The web application is divided into a „frontend“ and a „backend“. The frontend uses VueJS, a widely used framework for web development, which leverages reactivity and modern web technologies to make the application efficient and sharp. The backend uses FastAPI, a Python framework, that shines for its simplicity. Developing new features and securing your data is a breeze. Finally, all those beautiful images need to go somewhere. Those are stored on Google Cloud and are only accessible via a secure link. This way, only those who should have access actually have it. Finally, to make sure every user follows the rules, each image is automatically moderated with Google's Cloud Vision API, automatically recognizing content that should not be allowed.

Can I try it?

Of course!
www.science-as-art.com

Offline Filesystem Synchronizer

Degree programme: BSc in Computer Science

Specialisation: IT Security

Thesis advisors: Prof. Dr. Kai Brännler, Pascal Mainini

Expert: Cirił Saner (Bundesamt für Informatik und Telekommunikation)

64

VIDEO



In security-critical environments, machines are often physically isolated from any network. Keeping file trees synchronized across these systems currently relies on manual copies or brittle scripts. Our aim is to develop a command-line tool that computes minimal diffs between directory snapshots and packages them for transport on physical media.



Patrick Stettler

patrickstettler@proton.me

Introduction

Synchronizing files between networked machines is a solved problem - tools like rsync handle it seamlessly over SSH. However, when machines are deliberately disconnected from any network, these tools cannot operate. Organizations relying on air-gapped systems must resort to full manual copies or custom ad-hoc scripts that are difficult to maintain and prone to errors such as missed files, corrupted transfers, or lost metadata.

Concept

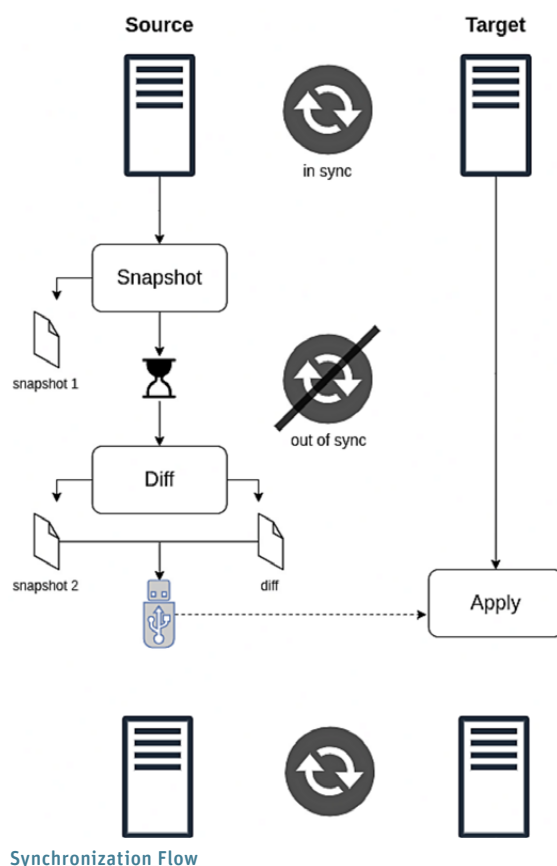
The system follows a four-step workflow: snapshot, diff, transfer, apply. First, the source machine captures its directory state as a snapshot, a compact binary file recording every file's path, size, permissions, ownership, and content hash. When files change, a diff command compares the current filesystem against the previous snapshot and produces a self-contained diff package containing both the change metadata and the new file content. This package is transported on physical media to the target machine, where the apply command reconstructs the changes. A separate verify command can simulate the apply without modifying the filesystem, ensuring integrity before committing any writes. Internally, the tool uses XXH3-128 hashing for fast content comparison, Merkle trees to short-circuit unchanged subtrees, optional compression and a size flag to split changes over multiple diff files to reduce transfer sizes. Correctness is defined as rsync finding no differences between the synchronized source and target.

Results

The CLI-tool, called **gapped**, was implemented in Rust, targets Linux systems and provides all targeted functionality. The tool was validated against a 1.2 TB partial Ubuntu apt mirror over multiple change iterations, with rsync confirming bit-for-bit correctness of both content and metadata.

Future Work

Possible extensions include delta synchronization to transmit only block-level differences within changed files. Architectural changes to the binary format could remove the current serial bottleneck in the apply phase. Cross-file deduplication would detect content-identical files via their existing hashes and emit copy references instead of duplicating bytes. Finally, porting to Windows and macOS would require replacing Linux-specific system calls with platform equivalents.





LocalBin - Mobile App für Abfallinformationen in Biel

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Distributed Systems and IoT
Betreuerin: Prof. Dr. Annett Laube
Experte: Patrick Joset
Industriepartner: Strasseninspektorat, Biel

66

VIDEO



Wann wird der nächste Abfall abgeholt? Wo befindet sich der nächste öffentliche Mülleimer? LocalBin beantwortet solche Alltagsfragen in einer mobilen App für die Stadt Biel und zeigt Informationen passend zum Wohnort an.



Remy Stettler

Ausgangslage

Abfuhrinformationen sind im Alltag wichtig, aber nicht immer einfach zu finden. Oft müssen Bürgerinnen und Bürger in Plänen oder auf Webseiten selbst nachschauen, welche Termine für ihren Wohnort gelten. In Biel gibt es verschiedene Abfuhrkreise, was die Suche zusätzlich erschwert.

Ziel

Ziel der Arbeit ist eine mobile Lösung, die Abfallinformationen einfach, ortsbezogen und alltagstauglich zugänglich macht. Die App soll sich auf die wichtigsten Informationen konzentrieren und ohne Benutzerkonto funktionieren.

Umsetzung

LocalBin wurde als mobile App mit React Native und Expo umgesetzt. Das Backend basiert auf FastAPI und PostgreSQL mit PostGIS. Dadurch können Abfuhrdaten, Abfuhrkreise, Standortabfragen, Benachrichtigungen und Feedbacks verarbeitet werden.

Die App umfasst folgende zentrale Funktionen:

- Onboarding mit Sprachauswahl und Wohnortkonfiguration
- Anzeige der passenden Abfuhrtermine nach Abfuhrkreis
- Wochen- und Kalenderübersicht
- Lokale Push-Erinnerungen und E-Mail-Erinnerungen
- Karte mit öffentlichen Mülleimern
- Routenanzeige zu nahegelegenen Mülleimern
- Feedbackfunktion für App-Rückmeldungen und Verschmutzungen in der Stadt



Abfuhrkreise der Stadt Biel

Betrieb und Sicherheit

Ein Teil der Arbeit behandelt auch, wie LocalBin später betrieben werden könnte. Dazu gehört vor allem die Frage, wie Abfuhrdaten, Abfuhrkreise und Mülleimerdaten aktuell gehalten werden. Das ist wichtig, weil falsche oder veraltete Termine direkt den Nutzen der App beeinträchtigen würden. Da für E-Mail-Erinnerungen persönliche Daten gespeichert werden, wurde auch der Umgang mit diesen Daten betrachtet. Zusätzlich wurden einfache Schutzmassnahmen gegen Spam und unnötige Anfragen an das Backend untersucht.

Ergebnis und Ausblick

Entstanden ist ein funktionaler Prototyp, der die Grundidee von LocalBin zeigt. Als nächster Schritt sollte die App mit Bürgerinnen und Bürgern aus Biel getestet werden, um zu prüfen, ob sie tatsächlich einen Mehrwert bietet. Denkbare Erweiterungen sind Gamification-Elemente sowie die Integration künftiger Sammelstellen und weiterer Entsorgungsmöglichkeiten.

Kreis 4

Nächste Abfuhr

Montag, 11.05.2026, heute



**Hauskehricht /
Kleinsperrgut**

Ausschnitt der Anzeige des nächsten Abfuhrtermins

Certbat – Accessible Certificate Transparency Log Monitoring for Domain Owners

Degree programme : BSc in Computer Science
Specialisation : IT Security
Thesis advisor : Prof. Dr. Christian Grothoff
Expert : Han van der Kleij



67

This thesis aims to improve the feasibility of CT log monitoring for domain owners, presenting free software to make detection of unexpected or malicious certificate issuance accessible.

Introduction

Fundamental problem: Any CA can issue certificates for any website. There are ~200 Trusted Root Certificate Authorities (CAs). Can you know if one of them starts issuing certificates for your website?

You can! Certificate Transparency (CT) is a system in which each issuance must be logged in publicly available append-only logs. CAs have to participate in this in order for their certificates to be accepted by browsers and other clients. However, actually making use of this added transparency is optional. While a CA has to log a certificate for it to be useful, someone has to monitor all logs in order to notice malfeasance!

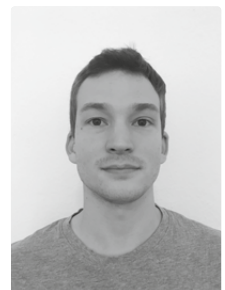
Solution

To help monitor CT logs, we have developed free software called Certbat. It runs alongside your web server and automatically recognises configured domains.

It crawls through the CT logs to find all related certificates, then compares those with your deployed certificates. In case of suspicious findings, it alerts you. It can optionally retain information about all domains using Bloom filters, in case you decide to monitor additional domains in the future and want to avoid re-crawling all logs. Certbat is easy to install and designed to be lightweight, performant and to not require extensive configuration. It supports automatic domain discovery for Nginx, Apache, Traefik and Caddy.

Future directions

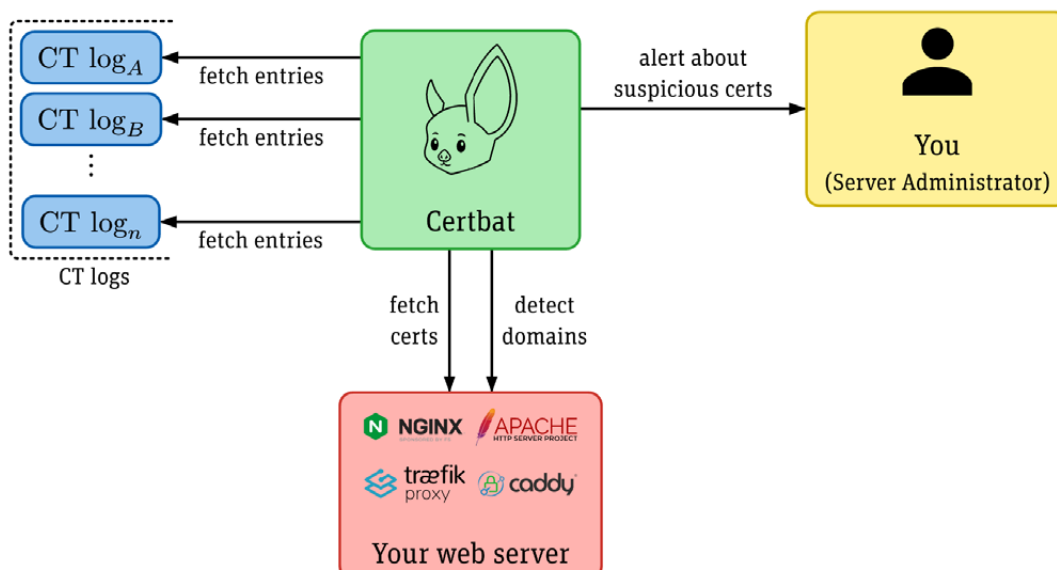
Our vision for Certbat is that it lives on as an actively maintained free software solution and evolves into the preferred CT log monitoring application by web server administrators. We also hope that the CT logs will offer better downloading strategies based on our results.



Philip Yanick Stoop
philip.stoop@mail.ch



Dominic Nathan Wenger
domi@domi.work



TanzTaktPlaner - Optimization of Ressource Allocation

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: IT Security
Thesis advisor: Peter Alfred von Niederhäusern
Expert: Han van der Kleij

68

VIDEO



Creating schedules for a diverse group of students with highly individualized needs is a very time-consuming and complex process. This thesis aims to simplify this process by developing a prototype of a schedule-generator application capable of automatically creating schedules for students, teachers and rooms based on a defined set of inputs.



Tim Tamsel
tim.tamsel@gmx.ch

Introduction

The Bern Academy of the Arts is a department of the Bern University of Applied Sciences which offers a wide variety of education courses in the artistic field. One of those courses is the Bachelor of Science in Music and Movement, in which students have highly individualized module requirements which are taught in class, small groups or even one-on-one settings according to the module, semester and the student's specialization.

This makes the issue of schedule creation a very complex and time-intensive problem, which this thesis aims to solve.

Implementation

After a thorough analysis of input data and the resulting schedules of past semesters, a data model was developed to model the requirements and constraints

of a schedule. Using this model, an algorithm based on Google's open-source CP-SAT constraint programming solver was developed.

Results

The developed prototype is capable of generating valid schedules that comply with predefined constraints, including tutor availability, fixed-time lectures, and class, group, and individual lessons. The input data is supplied as an excel file to enable non-technical users to use the prototype. The students', teachers' and rooms' perspectives of the resulting schedule as well as a per-semester-overview can be displayed in an interactive graphical user interface and exported as a PDF file.



Example of a generated schedule

FactoryFlowInsight – Plattformunabhängiges, menschenlesbares Debugging industrieller Anlagen

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Digital Business Systems
Betreuer: Prof. Dr. Kenneth Ritley, Patrik Marti
Experte: Prof. Dr. Torsten Braun



69

Moderne Produktionsanlagen bestehen aus vielen vernetzten Untersystemen, die kontinuierlich miteinander kommunizieren. Tritt ein Fehler auf, ist oft unklar, welches System welche Information gesendet hat oder ob eine Meldung korrekt angekommen ist. FactoryFlowInsight macht diese Kommunikation plattformunabhängig und menschenlesbar sichtbar.

Kommunikation als Kernproblem

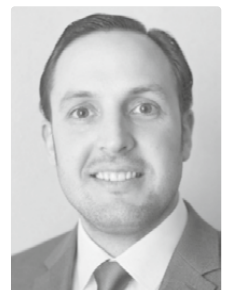
Moderne Produktionsanlagen bestehen aus zahlreichen Untersystemen wie Steuerungen, Stationen, Sensorik und übergeordneten IT Systemen, die kontinuierlich kommunizieren. Diese Kommunikation erfolgt über unterschiedliche Protokolle, Datenformate und herstellerspezifische Schnittstellen. Tritt ein Fehler auf, ist für Techniker oft nicht nachvollziehbar, welches System welche Information gesendet oder empfangen hat. Meldungen entstehen in unterschiedlichen Systemen und können für den Menschen nur über verschiedene Diagnoseoberflächen verstanden und interpretiert werden. Dadurch fehlt eine zusammenhängende Sicht auf die Anlagenkommunikation, was die Analyse zeitintensiv macht und Inbetriebnahmen sowie Stillstandzeiten verlängert.

Plattformunabhängiges, menschenlesbares Debugging der Kommunikation

FactoryFlowInsight verfolgt das Ziel, die Kommunikation zwischen allen relevanten Untersystemen einer Produktionsanlage zentral zu erfassen und einheitlich darzustellen. Unabhängig von Hersteller, Protokoll oder eingesetzten Diagnosewerkzeugen werden Meldungen und Statusinformationen zusammengeführt und in eine menschenlesbare Form überführt.

Die entwickelte Lösung wird im Rahmen dieser Arbeit anhand der CP Factory untersucht, einer Simulations- und Trainingsanlage mit mehreren Stationen und separatem MES System. Produktionsaufträge werden manuell im MES erfasst und anschliessend an die einzelnen Stationen kommuniziert. Diese Umgebung dient als praxisnahe Referenz, um typische Kommunikationsabläufe industrieller Produktionsanlagen exemplarisch abzubilden.

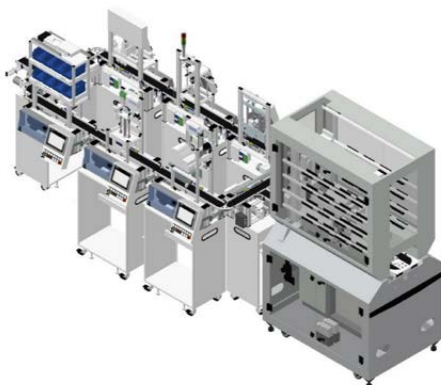
Ein zentrales Element ist die visuelle Darstellung der Kommunikationsflüsse. In einem übersichtlichen Diagramm werden Quelle, Ziel, Inhalt und zeitliche Abfolge der Meldungen dargestellt. Dadurch wird eine konsistente Sicht auf die gesamte Anlagenkommunikation geschaffen, sodass Abweichungen oder fehlende Meldungen gezielt identifiziert werden können.



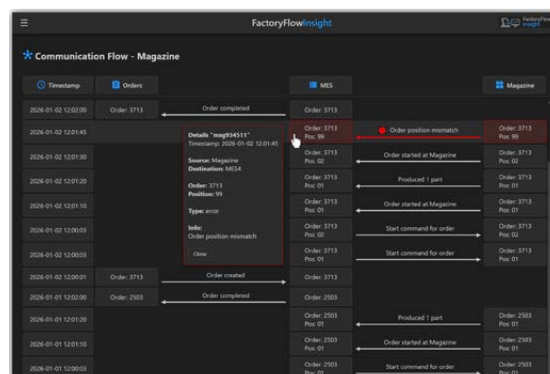
Markus Trachsel
markustrachsel@gmx.ch

Nutzen für Inbetriebnahme und Wartung

Durch die zentrale und verständliche Darstellung der Anlagenkommunikation vereinfacht FactoryFlowInsight die Analyse von Kommunikationszusammenhängen in industriellen Produktionsanlagen. Zustände von Stationen und Systemen sowie der Austausch von Meldungen werden übersichtlich dargestellt, sodass Fehlerursachen schneller eingegrenzt werden können. Dies reduziert den Aufwand bei Inbetriebnahmen, verkürzt Stillstandzeiten und unterstützt eine stabilere und effizientere Anlagenkommunikation.



Festo CP Factory (Simulations- und Trainingsanlage)



FactoryFlowInsight - Visuelle Darstellung der Kommunikationsflüsse



MiroLearn is a web-application prototype that turns Miro into a class-room-ready environment: teachers can provision boards from templates, distribute secure access links without student signup, manage boards and board access through an intuitive interface, and monitor student progress through a live dashboard.



Fabian Wendelin Trunz
077 451 69 64
fabian.trunz@gmail.com

Context and problem

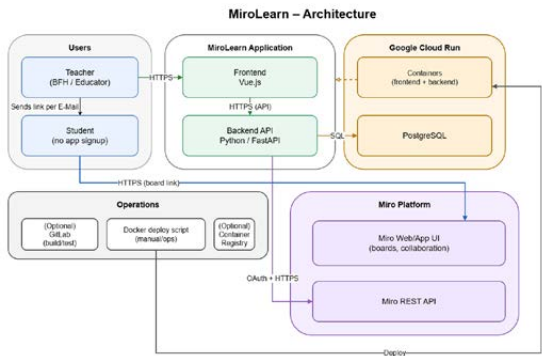
With over 100 Mio users, Miro has established itself as the premier tool for collaboration, agile project management, and diagramming. In teaching, it enables creative and open-ended activities, but it lacks core orchestration functions found in learning management systems: class rosters, controlled per-student or per-group access, mass board management, and reliable progress visibility. As a result, teachers often rely on manual duplication of boards, ad-hoc link distribution, and external spreadsheets to track submissions - an approach that does not scale and complicates assessment.

Approach and solution

This thesis designs and implements MiroLearn, a production-grade prototype that adds lightweight classroom orchestration on top of Miro while keeping the student experience frictionless. Teachers create classes and learning paths consisting of task-oriented activities and select a teacher-owned Miro template board. The system provisions one board per student (or per group) by copying the template, applies a defined template convention (named frames and reserved elements), and manages board permissions across lifecycle states (e.g., active work, submission/lock, review). Students access their boards through secure links without needing a Miro account or a license.

Implementation and evaluation

The prototype is built on an existing generic single-page app framework: Vue.js for the frontend, Python/FastAPI for the backend, and PostgreSQL for persistence without an ORM. Miro integration uses OAuth 2.0 with server-side token handling and calls to the Miro REST API and Web SDK where appropriate. Security and privacy are treated as cross-cutting concerns, focusing on data minimisation, least-privilege scopes, link revocation, and audit-friendly event logging. The thesis evaluates the approach by validating the end-to-end workflow against the defined requirements and technical constraints, focusing on usability, expected teacher workload, and operational feasibility. Based on implementation results and observed limitations during development, it derives concrete improvements for future work, such as expanding task types and supporting interoperability with common LMS platforms.



MiroLearn Architecture

The screenshot shows the Mirolearn Student Dashboard for a user named Ashley. It displays a table of boards with columns: BOARD, CREATED / ARCHIVED, STATUS, OPEN, EMAIL, ACCESS, and ARCHIVE. The table lists three boards, each with a unique ID, creation/archival timestamps, and status (active or archived). Each row includes links for 'Open board', 'Email link', 'Disable link', and 'Archive'.

BOARD	CREATED / ARCHIVED	STATUS	OPEN	EMAIL	ACCESS	ARCHIVE
Ashley uXjV6V1opEA=	Created: 3.1.2026, 12:07:14	active	Open board	Email link	Disable link	Archive
Ashley uXjV3kV6Sk=	Created: 27.11.2025, 09:41:56 Archived: 3.1.2026, 12:07:45	archived	Open board	Email link	Disable link	Unarchive
Ashley uXjV3kV6Sk=	Created: 27.11.2025, 08:44:52 Archived: 3.1.2026, 12:08:46	archived	Open board	Email link	Disable link	Unarchive

Mirolearn Student Dashboard

SBB Self-Service Hub für Reisende ohne gültigen Fahrausweis

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Digital Business Systems
Betreuer: Prof. Dr. Kenneth Ritley
Industriepartner: SBB AG, Bern



71

Der Self-Service Hub ist eine digitale Lösung, die es Reisenden ohne gültigen Fahrausweis ermöglicht, ihre Anliegen eigenständig über eine strukturierte Weboberfläche einzureichen. Ziel ist es, den manuellen Bearbeitungsaufwand im Kundenservice zu reduzieren und gleichzeitig Effizienz sowie Bearbeitungszeiten zu verbessern.

Ausgangslage

Im Servicecenter Einnahmen (SCE) der SBB werden Kundenanfragen aktuell hauptsächlich per E-Mail und Telefon bearbeitet. Durch die steigende Anzahl an Anfragen stossen die vorhandenen Ressourcen zunehmend an ihre Grenzen, was zu längeren Bearbeitungszeiten und höherem administrativem Aufwand führt. Ein grosser Teil dieser Anfragen betrifft standardisierte Anliegen wie Fristverlängerungen oder Zahlungsvereinbarungen. Dennoch erfolgt die Bearbeitung heute weitgehend manuell und oft auf Basis unstrukturierter Informationen, was Ineffizienzen und Fehler begünstigt.

Ziel des Projekts

Entwicklung und prototypische Implementierung eines RogF Self-Service Hubs, der Kundinnen und Kunden ermöglicht, ausgewählte Standardanfragen eigenständig digital einzureichen – zur Entlastung des Servicecenter Einnahmen.

Methodik

Die Grundlage bildet eine Business Analyse mit Interviews, um bestehende Prozesse, Herausforderungen und häufige Anfragetypen zu identifizieren.

Darauf aufbauend wurde ein Prototyp entwickelt mit Fokus auf:– Backend zur Verarbeitung von Anfragen

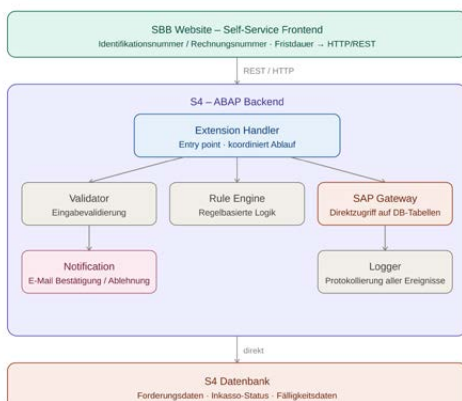
- Schnittstellenkonzept für SAP-Systeme
- Umsetzung eines konkreten Use Cases (Fristverlängerung)
- Berücksichtigung von Validierung und Fehlerbehandlung



Anh Thu Vu

Ergebnis

Der entwickelte Prototyp demonstriert die technische Machbarkeit eines digitalen Self-Service Ansatzes im RogF-Kontext. Die regelbasierte Entscheidungslogik prüft automatisiert den Bearbeitungsstatus, bestehende Vereinbarungen und den Inkasso-Status in SAP/S4 – und bucht die Fristanpassung direkt ins System. Mehrsprachigkeit, Fehlerbehandlung und Datenschutzaspekte wurden konzeptionell berücksichtigt.



Systemarchitektur des Self-Service Hubs

Wenn Sie sich mit Ihrem SwissPass-Login anmelden, werden Ihre Kontaktdaten automatisch eingefügt. [Login mit SwissPass ->](#)

1 Anliegen 2 Angaben 3 Forderungsempfänger:in 4 Kontaktdaten

Welches Anliegen im Zusammenhang mit «Servicecenter Einnahmen» haben Sie?

☒ **Fristverlängerung**
Ich beantrage eine Verlängerung der Zahlungsfrist meiner offenen Forderung.

☐ **Übersicht offene Forderung.**
Ich hätte gerne eine Zusammenfassung meiner offenen Forderung(en).

☐ **Antrag Ratenzahlungen.**
Ich beantrage eine Ratenzahlung für meine offene Forderung.

☐ **Billet (E-Ticket) erst nach Abfahrt gelöst / Check-in zu spät aktiviert.**
Ich habe ein Anliegen zu einem Billet / Check-in, das ich nach Abfahrt gelöst / aktiviert habe.

☐ **Anderer Grund.**

[Weiter ->](#)

Prototyp des Self-Service Frontends

Bewertungsraster für Datenprodukte bei der SBB: Weiterentwicklung und Evaluation

Studiengang: BSc in Informatik
Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality
Betreuer*in: Violeta Vogel
Experte: Adrian Egli

72

VIDEO



Datenprodukte bilden bei der Schweizerischen Bundesbahn die Grundlage für datenbasierte Analysen. Diese Datenprodukte entstehen in einem vorgelagerten Data-Engineering-Prozess, welcher die Daten erfasst, transformiert und bereitstellt. Die Qualität der Datenprodukte ist stark von diesem Prozess abhängig und hat einen Einfluss auf die Machbarkeit und Aussagefähigkeit der Analysen. Ein Bewertungsraster soll Datenprodukte auf ihre Eignung für datenbasierte Analysen beurteilen.



Matthias Emil Roland
Wattinger

Ausgangslage

In einer Vorarbeit zu dieser Bachelorthesis wurde ein Bewertungsraster entwickelt, um Datenprodukte anhand von Data-Engineering-Kriterien systematisch auf ihre Eignung für Data-Science-Analysen zu beurteilen. Das Raster besteht aus den vier Kategorien Business Relevance, Data Pipeline Architecture, Data Quality und Data Management. Diese Kategorien enthalten Kriterien, anhand welcher die Bewertung durchgeführt wird. Durch eine praktische Anwendung des Bewertungsrasters konnten Erkenntnisse zur Verbesserung identifiziert werden.

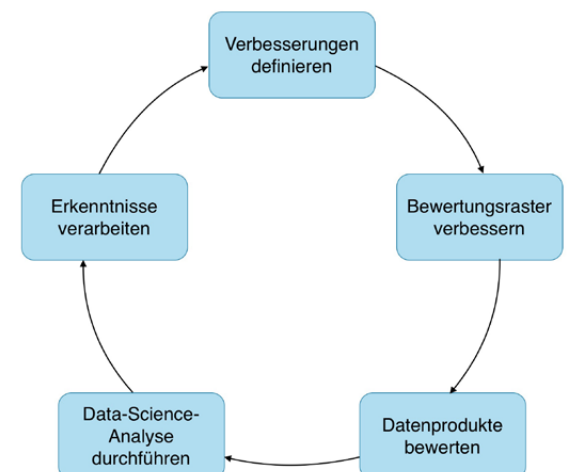
Ziele

Ziel der Arbeit ist die Weiterentwicklung und praktische Evaluation des Bewertungsrasters, um dessen Nutzbarkeit sicherzustellen. Auf Basis einer Literaturrecherche wird die Kategorie zur Daten-Pipeline-Architektur überarbeitet und ein quantitatives Bewertungsmodell entwickelt. Anschliessend wird das Raster anhand realer Datenprodukte der SBB erprobt. Dabei werden geeignete Datenprodukte für eine Data-Science-Analyse ausgewählt. Anhand dieser Analyse wird geprüft, ob die Kriterien des Bewertungsrasters vollständig und aussagekräftig sind. Dabei wird allfälliges Verbesserungspotenzial identifiziert.

Ergebnisse

Das Bewertungsraster wurde in zwei Bereichen weiterentwickelt. Die Kategorie zur Daten-Pipeline-Architektur wurde überarbeitet: Das Kriterium der Dokumentation wurde um die Prüfung von Aktualität und Korrektheit ergänzt, die Automation um eine Wiederholungslogik erweitert und ein neues Kriterium zum Abgleich mit der vorgegebenen Self-Service-Plattform-Architektur der SBB eingeführt. Zudem wurde für jedes Kriterium ein quantitatives Bewertungsmodell mit einer Abstufung von 0–2 Punkten entwickelt, woraus ein Gesamtwert zur Vergleichbarkeit von Datenprodukten abgeleitet werden kann.

Anhand des verbesserten Bewertungsrasters wurden mehrere Datenprodukte der SBB bewertet. Zwei davon wurden für eine Data-Science-Analyse ausgewählt, um die Kriterien des Rasters zu prüfen. Die praktische Anwendung zeigte, dass das Data Management und die technische Dokumentation der Pipeline einen wesentlichen Einfluss auf die Durchführbarkeit von Data-Science-Analysen haben. Zudem wurde Verbesserungspotenzial in der Kategorie Data Quality identifiziert. Die quantitative Bewertung erweist sich als anspruchsvoll, da nicht alle Fehler erkennbar sind und die Relevanz potenzieller Fehler schwer einzuschätzen ist.



Methodisches Vorgehen

OptiEdge - Optical Defect Detection in Milling

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: Computer Perception and Virtual Reality
Thesis advisor: Prof. Dr. Christoph Paulus
Expert: Han Van der Kleij
Industrial partner: Fraisa SA, Bellach



73

Automated inspection of milling cutters should be accurate, traceable and robust. OptiEdge combines YOLO-based crop detection, DeepLab-based segmentation, saved review images, and a Fourier-based method that reveals non-repeating structures after periodic blade texture is suppressed.

Problem

Manual inspection of cutting tools is slow and subjective. Automated inspection must separate real defects from surface texture, shadows, coatings, and imaging noise while still exposing enough evidence for quality assurance. Cylindrical tool surfaces are captured as high-resolution images; defects are small, sparse, and visually diverse.

Approach

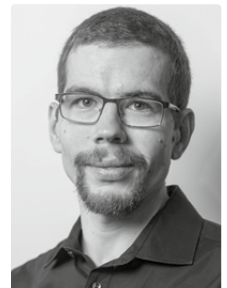
OptiEdge combines two complementary branches. The Fourier branch suppresses periodic milling texture in the selected region of interest and produces a residual image of non-repeating blade structures, where local deviations or possible defects become visible. This residual view remains useful when segmentation is ambiguous, for example at weak coating boundaries or when shadows resemble defect areas. The segmentation branch trains a DeepLab-based

model from image annotations to produce pixel-level masks. Confidence thresholds keep low-confidence cases visible for operator review.

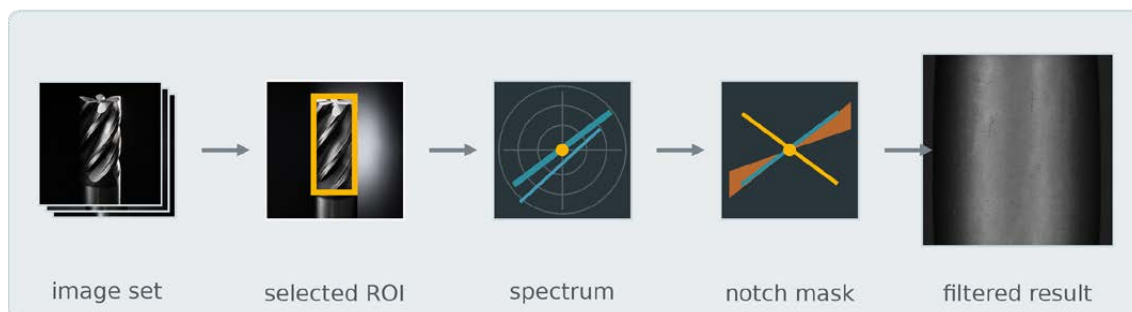
Workflow

This thesis turns separate experiments into one reproducible inspection workflow. It connects training, export, C++ inference, crop detection, segmentation, Fourier analysis, and saved review outputs. A trained model processes a multichannel image representation. Rather than returning only one prediction, the pipeline stores selected crops, confidence decisions, masks, Fourier-filtered views, and overlays. Public figures show representative outputs; real masks and detailed review outputs remain internal.

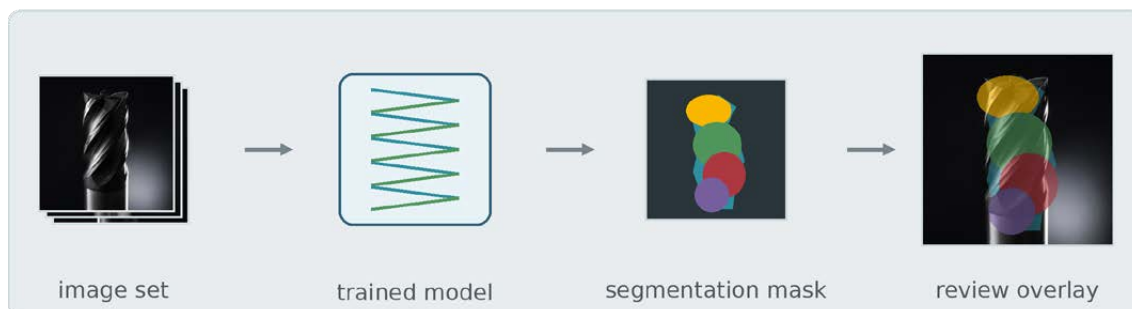
The per-image model reaches 94% recall on coating defects - a concrete baseline for future iterations.



Frederik Phillip Wolf
frederik@frederikwolf.ch



Fourier branch: Region selection, frequency filtering, and a residual image of non-repeating blade structures.



Segmentation branch: A trained DeepLab-based model produces masks and review overlays from a multichannel image representation.

WG Display Embedded

Degree programme: BSc in Computer Science
Specialisation: Distributed Systems and IoT
Thesis advisor: Pascal Mainini
Expert: Thomas Jäggi

74

The WG Display is an extensible information display written in Rust that runs on a Raspberry Pi, it allows users to create their own widgets to show information on the display. As part of this bachelor's thesis, the software was ported to the ESP32-S3-Box-3, with the entire backend logic reimplemented in no_std Rust.



Cyril Zumofen

Overview

The original WG Display is a project by Elia Bieri. This port brings the same information display functionality to an embedded device running the ESP32-S3 chip. Using WebAssembly and the Wasmtime runtime, WG Display allows users to install and configure widgets at runtime. These widgets can make HTTP requests to display information on the screen (e.g., the Aareguru API). The ESP32 hosts its own frontend that is accessible on the home network to manage widgets and their configuration, change the background color, and set up the Wi-Fi connection.

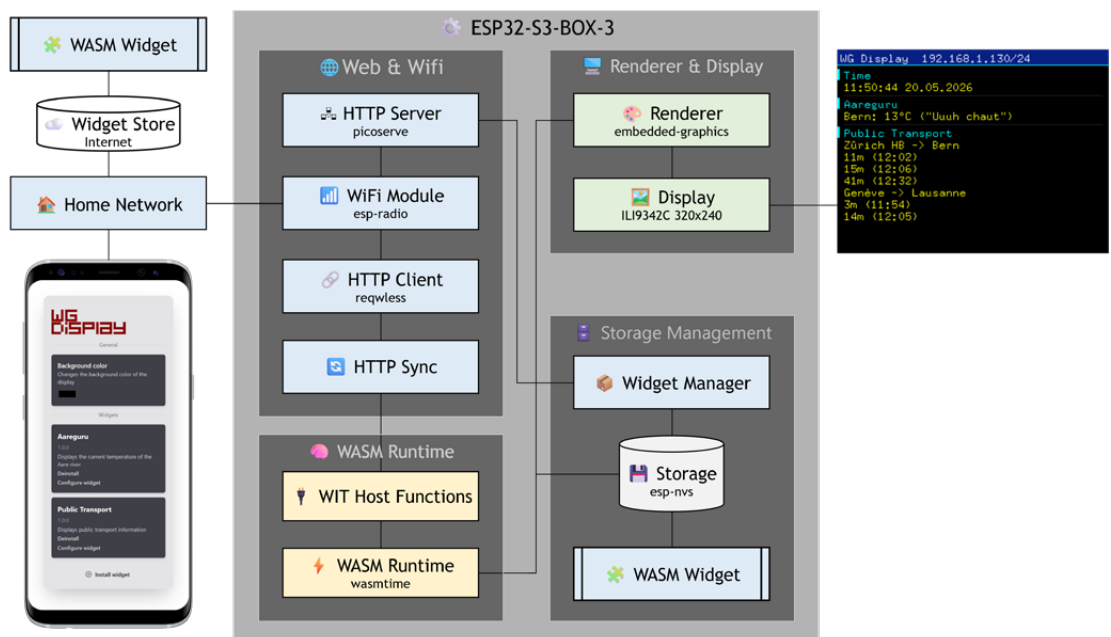
Challenges

The ESP32-S3 has limited resources and cannot use the same libraries as the original WG Display. Because of this, the entire backend was rewritten in no_std Rust using the Embassy async framework. Both cores of the Xtensa-based ESP32-S3 chip must

be used so that the WebAssembly runtime, which runs the widgets and renders their output, does not interfere with Wi-Fi and the HTTP client. Furthermore, WebAssembly widgets are precompiled in a GitHub Actions release pipeline to make them compatible with the Xtensa architecture. A widget template repository with a CI/CD pipeline is hosted on GitHub to make it easy for users to create their own widgets.

Result

The result is a fully functional embedded information display that includes all the features of the original WG Display, along with some improvements to the frontend and a new installation process directly from the browser. The entire project is open source under the MIT License and is publicly available on GitHub at https://github.com/Siryll/wg_display_embedded.



Overview diagram of the embedded WG Display

BSc in Data Engineering

BSc en Data Engineering

BSc in Data Engineering

Increasing learning success in eLearning through access to learning analytics

Degree programme: BSc in Data Engineering
Specialisation: Machine Learning Engineering
Thesis advisor: Prof. Dr. Jürgen Vogel

Expert: Cyril Saner (Bundesamt für Informatik und Telekommunikation)

Industrial partners: KKJPD, Bern; Haute Ecole de gestion Arc, Neuchâtel; ch Stiftung für eidgenössische Zusammenarbeit, Bern

VIDEO



Learning analytics and controlled generative AI integration can improve learner understanding. To investigate this, a chatbot prototype providing personalized recommendations and analytical feedback was integrated into an existing cybersecurity eLearning platform. Its impact on learner performance, motivation and trust in AI was evaluated through user surveys and interaction measurements.



Marc Rudolf Fuhrer

Introduction

The study collaborated with elearningcyber.ch, a Swiss public-administration-oriented platform for information and cybersecurity education interested in future recommendation and analytics concepts. Inspired by an existing character from the platform's instructional videos, a dedicated prototype named „Kevin“ was developed as a conversational chat partner to evaluate effects on learning success, learner motivation, and trust in AI-assisted analysis.

Methods

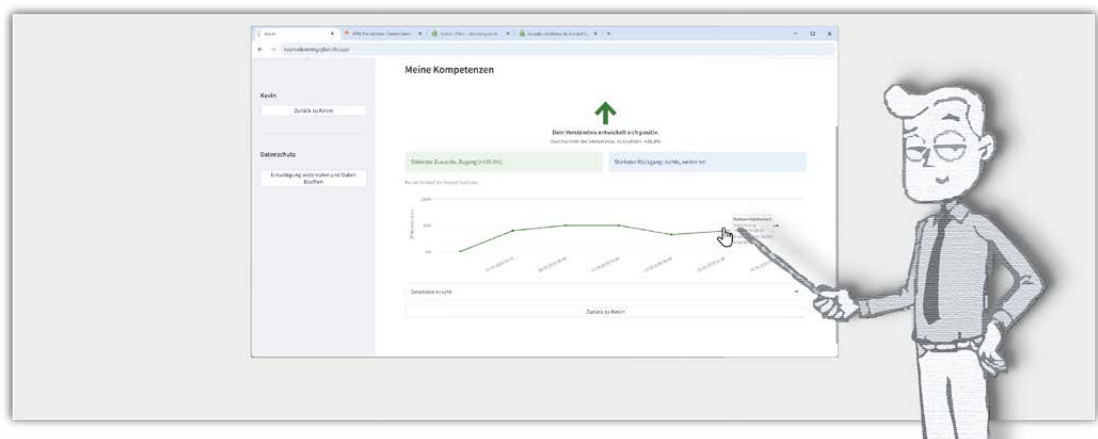
Users interacted with two main analytical views:

- As a conversational assistant, Kevin mapped user situations to cybersecurity topics, asked clarification or quiz questions, used the AI search engine Tavily to search trusted operator-recommended sources in real-time and generated qualitative assessments and personalized recommendations. Topic interest and understanding scores were continuously updated using a weighted 30/70 past-recent scoring model.
- A personalized analytics dashboard visualized trends from the last 10 interactions and enabled users to compare interests, understanding scores and interaction-based score changes.

With Kevin as a chat partner, a RAG-environment was developed using FastAPI, PostgreSQL and Streamlit. Learning content, educational videos and recommendations from elearningcyber.ch were extracted and transformed into a topic list on-the-fly (2 CSVs that can easily be updated). Multiple evaluation phases were conducted, including reference and productive measurement periods. Proprietary platform metrics, Matomo analytics, PostgreSQL interaction measurements, and a user survey were analyzed both quantitatively and qualitatively.

Results

The evaluation demonstrated remarkable improvements in average understanding scores per individual topics (up to 40% with only one negative outlier) and positive interaction with personalized recommendations and assessments. Survey results indicated that access to learning analytics positively influenced perceived learning success, while improved usability alone did not necessarily increase trust in AI-assisted analysis. An encouraged repeated engagement, reflective interaction and personalized learning behavior beyond simple information retrieval was observed. Findings provide practical insights for integrating such systems into existing educational environments.



Character «Kevin» showing personalized learning analytics following chat and interaction analysis

NewScore: A Fake News and Clickbait Detection System

Degree programme : BSc in Data Engineering
Specialisation : Machine Learning Engineering
Thesis advisor : Prof. Dr. Erik Graf
Expert : Reto Trinkler

VIDEO



77

Fake news and clickbait spread faster than corrections on social media, influencing political opinion and health behaviour. NewScore is a web-based credibility assessment system for Swiss multilingual news that combines graph-based machine learning with interpretable, multi-signal scoring, without requiring a large hand-labelled dataset.

Problem and Motivation

Existing fake news detection tools are predominantly English-only, operate as black boxes without exposing their reasoning, and tend toward overconfident verdicts when evidence is thin. In Switzerland, the bilingual German–French media landscape makes cross-lingual detection especially challenging. NewScore addresses all three shortcomings simultaneously.

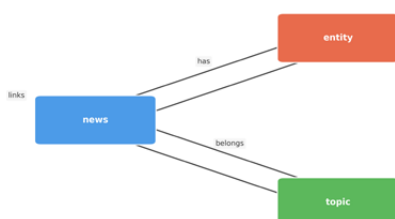
Dataset and Feature Engineering

The training corpus is drawn from Zurich-NLP/20min-XD, containing 15,000 aligned German–French article pairs from 20 Minuten Online (2015–2024). Features include 768-dimensional multilingual sentence embeddings (paraphrase-multilingual-mpnet-base-v2), named entity sets extracted with spaCy (PER, ORG, LOC/GPE), LDA topic cluster assignments, and six linguistic clickbait indicators from the headline and lead paragraph.

Graph-Based Architecture

The system uses two complementary graph mechanisms. Graph 1 identifies similar articles from the labelled corpus and returns their label distribution as a credibility signal. Graph 2 is calculated on-the-fly and provides a measure of how structurally and semantically anomalous the query article is within its local neighbourhood.

Heterogeneous Graph – Schema



Graph Schema

Scoring and Results

The three signals, Graph 1 label distribution, Graph 2 outlier score, and a linguistic clickbait score, are combined into the final NewScore. The system enforces conservatism: all four Graph 2 sub-signals must agree for a LIKELY FAKE verdict (score > 0.75). Initial results indicate the potential of the approach. Key limitations include single-source bias and end-to-end inference latency exceeding 60 seconds on CPU.

Discussion and Outlook

Key limitations include class imbalance (few fake-labelled articles), single-source bias (all real data from one publisher), and end-to-end inference latency exceeding 60 seconds on CPU. Straightforward extensions of the work include backend integration into the Flask application, systematic evaluation (AUC, F1, AP) on a held-out test set, and a second HeterSGT model on a German-specific fake news dataset.

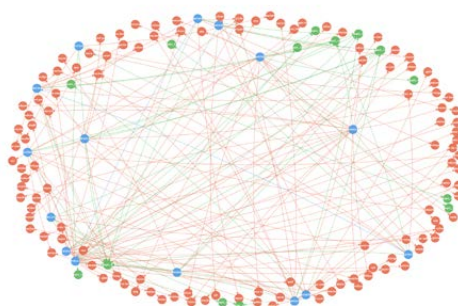


Uygar Karalalek

076 218 25 92

uy.kara@gmail.com

Heterogeneous Graph – Sampled subgraph (35 seed news nodes)



Graph Sample

Infoveranstaltungen

Séances d'information

Information events

78 Interessiert Sie ein Studium an der Berner Fachhochschule?

Wir öffnen unsere Türen: Erfahren Sie alles über unsere Bachelor- und Master-Studiengänge, die Berufsperspektiven, die Zulassungs- und Studienbedingungen und sowie Wissenswertes über unsere Hochschule. Führen Sie persönliche Gespräche mit Studierenden und Dozierenden und besuchen Sie unsere Labors in Biel und Burgdorf. Mit einer Weiterbildung auf Master-Stufe gehen Sie in Ihrer Karriere einen Schritt weiter. Unsere umfassende, interdisziplinäre Palette von Modulen ermöglicht Ihnen, Ihre Kompetenzen auf verschiedensten Gebieten zu erweitern und zu ergänzen. Informieren Sie sich in einem persönlichen Beratungsgespräch.

Jetzt informieren und anmelden:
bfh.ch/ti/infoveranstaltungen

Vous intéressez-vous à des études à la Haute école spécialisée bernoise ?

Nous vous ouvrons nos portes : obtenez des informations exhaustives sur nos filières de bachelor et de master, sur les conditions d'admission et d'études, et sur notre école. Discutez avec des étudiant-e-s et des enseignant-e-s et visitez nos laboratoires à Bienne et à Berthoud. Avec des études de master, vous posez un nouveau jalon dans votre carrière. Notre vaste gamme de modules dans diverses disciplines vous permet d'étendre vos compétences dans les domaines les plus variés. Informez-vous dans le cadre d'un entretien de conseil personnel.

Informations et inscription :
bfh.ch/ti/seances-information

Are you interested in studying at Bern University of Applied Sciences?

If so, we invite you to attend our open house events. They will give you insights into our bachelor's and master's degree programmes, our admission requirements, our study regulations and our university. You will have the opportunity to talk with students and professors and to visit our laboratories in Biel and Burgdorf. Completing your continuing education with a master's degree takes your career one step further. Our comprehensive, interdisciplinary range of modules allows you to expand and complement your skills in a wide variety of areas. Find out more in a personal counselling interview.

Further information and link to register:
bfh.ch/ti/information-events



Alumni*ae BFH

Alumni BFH

Alumni BFH

Alumni BFH vereint die ehemaligen Student*innen sowie die Alumni-Organisationen der BFH unter einem Dach. Als Alumni*ae sind Sie Teil eines lebendigen Netzwerkes und profitieren von attraktiven Leistungen und Benefits. Sie erhalten regelmässig den Newsletter «Alumni aktuell» und können der Community von Ehemaligen auf Facebook und LinkedIn beitreten und sich so aktiv vernetzen.

Ihr Mehrwert als Alumni*ae der BFH

Als ehemalige Student*innen sind Sie wichtige Botschafter*innen für die Berner Fachhochschule. Nach Abschluss Ihres Studiums werden Sie (kostenlos) ins fachübergreifende Alumni-Netzwerk des Dachverbands Alumni BFH aufgenommen. Wir bieten Ihnen:

- Newsletter «Alumni aktuell» (4x jährlich)
- Attraktive Angebote und Vergünstigungen
- Vielfältige Veranstaltungen der Alumni-Organisationen
- Alumni-BFH-Community auf LinkedIn und Facebook
- Karriereportal mit Jobplattform und Kursangebote rund ums Thema «Bewerben»

Als Alumni*ae sind Sie exklusiv zum grossen Netzwerk-Abend Alumni BFH eingeladen, welcher jährlich mit über 300 Ehemaligen in Bern stattfindet. Ausserdem können Sie an vielseitigen Events der Alumni-Organisationen und am Sportangebot der Universität Bern teilnehmen. Daneben erhalten Sie Vergünstigungen und Rabatte auf ausgewählte Dienstleistungen und profitieren vom attraktiven FH-Schweiz-Leistungsangebot sowie vom Weiterbildungsangebot der BFH.

Mehr Informationen zu Alumni BFH und den attraktiven Leistungen unter:
bfh.ch/alumni

Alumni BFH réunit sous un même toit tou-te-s les ancien-ne-s étudiant-e-s et les organisations d'alumni de la BFH. En tant que membre, vous rejoignez un réseau dynamique et profitez de prestations attrayantes, recevez régulièrement l'infolettre « Actualités Alumni » et pouvez échanger activement avec la communauté sur Facebook et LinkedIn.

Vos avantages

Nos ancien-ne-s étudiant-e-s sont des ambassadeurs et ambassadrices de choix de la Haute école spécialisée bernoise. Une fois vos études achevées, vous rejoignez gratuitement le réseau interdisciplinaire de l'association faitière Alumni BFH et bénéficiez de nombreux avantages :

- Infolettre « Actualités Alumni » (4 fois par an)
- Offres promotionnelles et rabais
- Vaste palette de manifestations proposées par les associations d'alumni
- Communauté Alumni BFH sur LinkedIn et Facebook
- Portail des carrières avec des offres d'emploi et cours pour vous aider à postuler

En outre, vous recevez en exclusivité une invitation à la grande soirée de réseautage qui se tient une fois par année à Berne avec quelque 300 ancien-ne-s étudiant-e-s. Vous pouvez également participer aux événements des associations d'alumni et profiter de l'offre sportive de l'Université de Berne. De plus, vous bénéficiez de prix préférentiels et de rabais sur certaines prestations et avez accès à l'offre de FH Suisse et aux formations continues de la BFH.

Plus d'informations sur Alumni BFH et ses avantages :
bfh.ch/fr/alumni

Alumni BFH unites former students and BFH alumni organisations under one roof. As a member, you are part of a vibrant network and benefit from attractive offers and services. You regularly receive the newsletter "Alumni aktuell" and can join the community on Facebook and LinkedIn.

Your benefits as a BFH alum

As a former student, you are an important ambassador of Bern University of Applied Sciences. Upon completion of your studies, you are admitted (free of charge) to the multidisciplinary umbrella organisation Alumni BFH. This entitles you to the following benefits:

- Newsletter "Alumni aktuell" (quarterly)
- Attractive offers and discounts
- A wide range of events set up by the alumni organisations
- The Alumni BFH community on LinkedIn and Facebook
- A career portal with a job platform and courses to help you with your job applications

As an alum, you are cordially invited to the select annual networking night of Alumni BFH in Bern, which attracts over 300 former students. In addition, you can participate in the many events set up by the alumni organisations and make use of the sports facilities of the University of Bern. You also receive discounts and special offers on selected services and can benefit from the attractive offers of FH Schweiz and of BFH's continuing education programme.

More information on Alumni BFH and its attractive services:
bfh.ch/en/alumni



Berner Fachhochschule

Informatik
Höheweg 80
2502 Biel

Telefon +41 32 321 61 11

office.cs@bfh.ch
bfh.ch/informatik

Haute école spécialisée bernoise

Informatique
La Haute-Route 80
2502 Bienne

Téléphone +41 32 321 61 11

office.cs@bfh.ch
bfh.ch/informatique

Bern University of Applied Sciences

Computer Science
Höheweg 80
2502 Biel

Telephone +41 32 321 61 11

office.cs@bfh.ch
bfh.ch/computerscience