



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



2018

Abschlussarbeiten
Travaux de fin d'études
Graduation Theses

BSc in Informatik

BSc en Informatique

BSc in Computer Science

Editorial Editorial Editorial



Prof. Dr. Lukas Rohr
Departementsleiter
Directeur du département
Head of Department

Liebe Leserinnen, liebe Leser

Innovativ, umweltfreundlich, hilfreich – die Entwicklungen unserer Ingenieurinnen und Ingenieure, Informatikerinnen und Informatiker sind vielfältig. So lassen sich mit dem grössten Elektrofahrzeug der Welt, dem eDumper, laut vorläufigen Berechnungen bis zu 1300 Tonnen CO₂ und 500 000 Liter Diesel in zehn Jahren einsparen. Dank der Heuschnupfen-App «Ally Science» können Frühwarnsysteme und Therapien für Pollenallergikerinnen und Pollenallergiker verbessert werden. Und dank dem neuen, magisch anmutenden System «Through Wall Sensing» kann man durch Wände schauen und bewegliche Objekte aufspüren. Diese und viele weitere Projekte haben in den Medien unlängst Aufsehen erregt und die Leistungen unserer Forschenden in der Öffentlichkeit sichtbar und erkennbar gemacht. Mit ihren Entwicklungen und technischen Lösungen sorgen sie für mehr Lebensqualität, eine bessere Umwelt und zusätzlichen Komfort. Eine solide Ausbildung in Ingenieurwissenschaften und Informatik, gepaart mit Einfallsreichtum, Kreativität und Durchhaltewille, legt den Grundstein für solche Erfolgsgeschichten. Die in der Publikationsreihe «Book» vorgestellten Arbeiten lassen die Faszination eines technischen Studiums erkennen und belegen die Innovationskraft und das Leistungsvermögen unserer Studierenden. Überzeugen Sie sich selbst. Ich bedanke mich bei unseren Projektpartnern, Dozierenden, Expertinnen und Experten für ihren unermüdlichen Einsatz und ihre Unterstützung. Unseren Studierenden wünsche ich einen gelungenen Start in die berufliche Zukunft und Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, spannende Einblicke in die faszinierende Welt der Technik.

Prof. Dr. Lukas Rohr

Chère lectrice, cher lecteur,

Utiles, innovantes, écologiques: les solutions développées par nos ingénieur-e-s et informaticien-e-s présentent une grande diversité. Ainsi l'eDumper, le plus grand véhicule électrique au monde, pourrait économiser, selon des calculs provisoires, jusqu'à 1300 tonnes de CO₂ et 500 000 litres de diesel en dix ans. «Ally science», l'application pour les personnes sensibles aux pollens, permet d'améliorer les systèmes d'alerte précoce et le traitement des allergies. Quant à «Through wall sensing», il s'agit d'un pouvoir quasi magique: regarder ce qui se passe derrière un mur, notamment y détecter les objets en mouvement. Ces projets, et bien d'autres encore, ont fait parler d'eux récemment dans la presse, attirant l'attention du public sur le travail de nos chercheurs et chercheuses, qui par leurs prouesses techniques contribuent à améliorer la qualité de vie, à préserver l'environnement et à augmenter notre confort. De telles réussites nécessitent bien sûr une solide formation en ingénierie et en informatique, mais aussi de l'inventivité, de la créativité et beaucoup de persévérance. Notre publication périodique «Book», dans laquelle on perçoit la fascination pour les études techniques, manifeste l'esprit d'innovation et les performances de nos étudiant-e-s. Jugez par vous-même! Je remercie nos partenaires de projets, les professeur-e-s et les expert-e-s de leur infatigable engagement et de leur soutien sans faille. A nos étudiant-e-s, je souhaite plein succès dans leur parcours professionnel; et à vous, chère lectrice et cher lecteur, un excellent voyage dans le monde fascinant de la technique.

Dear Readers

Innovative, environmentally friendly, helpful – our engineers' and computer scientists' developments are wide-ranging. The eDumper, the biggest electric vehicle in the world, can save up to 1,300 tonnes of CO₂ and 500,000 litres of diesel every ten years, according to preliminary calculations. Thanks to the hay fever app 'Ally Science', early warning systems and therapies for pollen allergy sufferers can be improved. And with the new, magical-looking 'Through Wall Sensing' system, you can see through walls and track moving objects. These and many other projects have recently attracted attention in the media and made the achievements of our researchers visible and recognisable to the public. With their developments and technical solutions, our researchers ensure a better quality of life, a better environment and additional comfort. A solid education in engineering and computer science, coupled with ingenuity, creativity and perseverance, lays the foundation for such success stories. The work presented in each year's 'Book' shows how fascinating technical degrees are and proves our students' innovative strength and capability. See for yourself! I would like to thank our project partners, lecturers and experts for their tireless commitment and support. I wish our students a successful start to their careers and you, dear readers, exciting insights into the fascinating world of technology.

Inhalt

Table des matières Contents

Titel	Titre	Title
3 Technik und Informatik an der BFH	3 Technique et informatique à la BFH	3 Engineering and Information Technology at BFH
6 Alumni BFH	6 Alumni BFH	6 Alumni BFH
7 Infotage	7 Journées d'information	7 Info days
8 Mit Informatik die Zukunft gestalten	8 Façonner l'avenir avec l'informatique	8 Shape the future with Information Technology
10 Interviews mit Studierenden	12 Formes de collaboration	12 Collaboration
12 Zusammenarbeitsformen	14 Partenaires industriels	14 Industry partners
14 Industriepartner	16 Travaux de bachelor	16 Bachelor theses
16 Bachelorarbeiten		

Impressum

Berner Fachhochschule
Technik und Informatik

Online
book.bfh.ch

Inserate
communication.ti@bfh.ch

Druck
staempfli.com

Auflage
800 Ex.

Impressum

Haute école spécialisée bernoise
Technique et informatique

Online
book.bfh.ch

Annonces
communication.ti@bfh.ch

Impression
staempfli.com

Tirage
800 exemplaires

Imprint

Bern University of Applied Sciences
Engineering and Information Technology

Online
book.bfh.ch

Advertisements
communication.ti@bfh.ch

Printing
staempfli.com

Edition
800 copies

Technik und Informatik an der BFH

Technique et informatique à la BFH

Engineering and Information Technology at BFH

3

Die Berner Fachhochschule BFH ist eine anwendungsorientierte Hochschule mit einem innovativen und praxisnahen Angebot in Lehre, Forschung und Entwicklung sowie Weiterbildung. Sie bereitet Studierende auf berufliche Tätigkeiten vor, in denen wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden umgesetzt werden. Folgende Leitgedanken prägen die Berner Fachhochschule besonders:

- Die BFH entwickelt innovative Lösungen und geht auf die Bedürfnisse ihres wirtschaftlichen, technischen, kulturellen und sozialen Umfelds ein.
- Die BFH ist durch starke Partnerschaften im In- und Ausland verankert.
- Die BFH pflegt ihre Vielfalt und fördert den Austausch zwischen Fachdisziplinen, Denkkulturen und Handlungsmustern.

ti.bfh.ch

La Haute école spécialisée bernoise est une haute école orientée vers la pratique. Elle propose une offre de cours, de recherche, de développement et de formation continue à la fois novatrice et proche de la pratique. Elle prépare les étudiant-e-s à des activités professionnelles qui mettent en œuvre des connaissances et méthodes scientifiques. La Haute école spécialisée bernoise se caractérise principalement par les idées directrices suivantes:

- La BFH développe des solutions innovantes et répond aux besoins de son environnement économique, technique, culturel et social.
- La BFH est ancrée en Suisse et à l'étranger grâce à des partenariats forts.
- La BFH entretient la diversité et encourage les échanges entre les disciplines spécialisées, entre les cultures de réflexion et entre les modèles d'action.

ti.bfh.ch

Bern University of Applied Sciences (BFH) combines a hands-on approach with innovative and practical teaching, research and development, and continuing education. It prepares students for professional careers in fields involving the application of scientific findings and methods. Bern University of Applied Sciences is shaped by its mission statement:

- BFH develops innovative solutions and addresses the needs of its economic, technical, cultural and social environment.
- BFH cultivates strong partnerships that firmly root it within Switzerland and the wider international community.
- BFH embraces diversity and encourages intellectual exchanges between the various academic disciplines and cultures, taking on board a variety of different approaches.

ti.bfh.ch

Das Bachelorstudium als starke Basis

Die Bachelorstudiengänge der BFH sind praxisorientiert und auf die Bedürfnisse des wirtschaftlichen Umfeldes ausgerichtet. Wer an der BFH studiert, kann dies praxisnah, interdisziplinär und in einem internationalen Kontext tun.

Im Bereich Technik und Informatik bietet die BFH eine vielfältige Auswahl an Bachelorstudiengängen, wobei die beiden Studiengänge Automobiltechnik und Medizininformatik sogar schweizweit einzigartig sind. Die meisten Studiengänge können zudem berufsbegleitend und zweisprachig absolviert werden. Die sieben Bachelorstudiengänge im Bereich Technik und Informatik sind:

- Automobiltechnik
- Elektrotechnik und Informationstechnologie
- Informatik
- Maschinentechnik
- Medizininformatik
- Mikro- und Medizintechnik
- Wirtschaftsingenieurwesen

Im Verlaufe des Bachelorstudiums wählen die Studierenden individuell einen Teil der Module. In späteren Semestern entscheiden sie sich für eine Vertiefungsrichtung und arbeiten an forschungsnahen und praxisrelevanten Projekten mit.

Mehr Informationen unter
ti.bfh.ch/bachelor

Les études de bachelor comme base solide

Les filières d'études de bachelor sont orientées vers la pratique et vers les besoins de l'environnement économique. Etudier à la BFH, c'est étudier dans un contexte pratique, interdisciplinaire et international. Dans le domaine Technique et informatique, la BFH propose un large choix de filières d'études de bachelor, dont deux filières uniques en Suisse: Technique automobile et Informatique médicale. La plupart des filières peuvent également être suivies en cours d'emploi et en deux langues. Le domaine Technique et informatique propose les sept filières d'études de bachelor suivantes:

- Technique automobile
- Génie électrique et technologie de l'information
- Informatique
- Mécanique
- Informatique médicale
- Microtechnique et technique médicale
- Ingénierie de gestion

Pendant leurs études de bachelor, les étudiant-e-s choisissent individuellement une partie des modules. Dans les semestres suivants, ils et elles choisissent une orientation et participent à des projets pratiques proches de la recherche.

Pour en savoir plus
ti.bfh.ch/bachelor

Bachelor's degree for a solid foundation

BFH Bachelor degree programmes are hands-on and focused on the needs of the economic environment. BFH offers students an interdisciplinary, practice-based approach in an international context. BFH offers a broad selection of Bachelor degree programmes in the field of Engineering and Information Technology, including Automotive Engineering and Medical Informatics programmes that are unique in Switzerland. Many of the degree programmes can also be taught on an extra-occupational basis and in two languages. The following seven Engineering and Information Technology Bachelor degree programmes are offered:

- Automotive Engineering
- Electrical Engineering and Information Technology
- Computer Science
- Mechanical Engineering
- Medical Informatics
- Microtechnology and Medical Technology
- Industrial Engineering and Management Science

Students have a choice of some modules during their Bachelor studies. In later semesters, they choose a specialisation and assist with research-related, practice-based projects.

For additional information please go to
ti.bfh.ch/bachelor

Der Master als Sprungbrett

Ein Masterabschluss unterstreicht die ungebrochene Lernbereitschaft der Studierenden. Er eröffnet ihnen den Zugang zu anspruchsvollen Karrieren in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen sowie herausfordernden Positionen in Produktion, Beratung oder öffentlichen Institutionen. Im Bereich Technik und Informatik bietet die BFH zwei Masterstudiengänge an:

Der Master of Science in Engineering MSE wird in Kooperation mit allen Fachhochschulen der Schweiz angeboten und zeichnet sich durch einen starken Praxisbezug, ein vielfältiges Modulangebot und ein schweizweites Netzwerk von Fachspezialisten und Studierenden aus. Die Berner Fachhochschule bietet die Ausbildung in den Fachgebieten Energy and Environment, Industrial Technologies, Information and Communication Technologies und Business Engineering and Production an.

Der englischsprachige Masterstudiengang für Biomedizinische Technik mit den Vertiefungen Biomechanical Systems, Electronic Implants oder Image-Guided Therapy wird von der Universität Bern in Kooperation mit der BFH angeboten. Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundiertes medizinisches und technisches Fachwissen. Lehre und Projekte sind anwendungsorientiert und interdisziplinär. Es bestehen enge Kooperationen mit Firmen, Forschungseinrichtungen und Spitälern. Der erfolgreiche universitäre Abschluss ermöglicht den Anschluss einer Doktorarbeit.

Mehr Informationen unter ti.bfh.ch/master

Le master comme tremplin

Un diplôme de master prouve que la volonté d'apprendre des étudiant-e-s est intacte. Il leur ouvre les portes d'une carrière fructueuse dans les départements de recherche et développement ou à des postes exigeants en production, en conseil ou dans des institutions publiques. La BFH propose deux filières d'études de master dans le domaine Technique et informatique:

Le Master of Science in Engineering (MSE) est proposé en coopération avec toutes les hautes écoles spécialisées suisses et se caractérise par un fort lien avec la pratique, une offre de modules variée et un réseau de spécialistes et d'étudiant-e-s dans toute la Suisse. La Haute école spécialisée bernoise propose la formation dans les domaines spécialisés Energy and Environment, Industrial Technologies, Information and Communication Technologies ainsi que Business Engineering and Production.

La filière d'études de master anglophone de Technique biomédicale avec les orientations Biomechanical Systems, Electronic Implants et Image-Guided Therapy est proposée par l'Université de Berne en coopération avec la BFH. Les étudiant-e-s acquièrent des connaissances spécialisées médicales et techniques fondées sur une base scientifique. L'enseignement et les projets sont interdisciplinaires et axés sur la pratique. Une étroite coopération est en place avec les entreprises, les instituts de recherche et les hôpitaux. L'obtention du diplôme universitaire ouvre la porte vers un doctorat.

Pour en savoir plus ti.bfh.ch/master

Master's degree to springboard your career

A Master's degree emphasises the students' unremitting desire to learn. It opens the door to a high-flying career in research and development or a challenging position in production, consultation or the public sector. BFH offers two Master degree programmes in the field of Engineering and Information Technology:

The Master of Science in Engineering MSE is offered in cooperation with all Universities of Applied Sciences within Switzerland and provides a strong practical focus, varied modules and a Switzerland-wide network of specialists and students. Bern University of Applied Sciences offers training in Energy and Environment, Industrial Technologies, Information and Communication Technologies and, Business Engineering and Production.

The English language Master degree programme in Biomedical Engineering with specialisations in the areas of Biomechanical Systems, Electronic Implants or Image-Guided Therapy is offered by the University of Bern in cooperation with the BFH. Students acquire scientifically-based medical and technical knowledge. Teaching and projects are application-oriented and interdisciplinary. The programmes involve close cooperation with companies, research institutions and hospitals. Following successful completion, students may progress to a doctorate.

For additional information please go to ti.bfh.ch/master

Die Forschung und Entwicklung als Triebfeder der Innovation

Angewandte Forschung findet an der BFH in Instituten statt, die ein breites Kompetenzspektrum anbieten. Der Brückenschlag zwischen Grundlagenforschung und Produktentwicklung garantiert eine enge Zusammenarbeit mit der Wirtschaft. Neue Technologien und das aus Forschungs- und Industrieprojekten gewonnene Know-how werden in die Wirtschaft transferiert und mit Partnern geteilt, um neue Produkte und Verfahren zu entwickeln.

Im Bereich Technik und Informatik fokussiert die Forschung der BFH thematisch auf die Bereiche Technologien in Sport und Medizin, Energie und Mobilität, Digital Society and Security, Smart Industrial Technologies sowie Engineering and Business Innovation. Sie zeichnet sich durch folgende Faktoren aus:

- Sie ist anwendungs- und marktorientiert.
- Ziele sind die Entwicklung von Prototypen sowie der Technologietransfer.
- Es erfolgt eine enge Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Industrie.
- Die Nutzungsrechte gehen in der Regel an den Wirtschaftspartner.
- Fokussiert wird auf Schlüsseltechnologien der Zukunft.
- Es werden ein weitreichendes Netzwerk sowie multidisziplinäre Kooperationen genutzt.
- Die Forschung ist regional verankert und international relevant.

Mehr Informationen unter
ti.bfh.ch/industrie
ti.bfh.ch/forschung

Die Weiterbildung als Programm

Die Weiterbildungsangebote der Berner Fachhochschule orientieren sich an den aktuellen Bedürfnissen der Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur. Sie tragen dem sich ständig verändernden und globalen Umfeld Rechnung.

Das Weiterbildungsangebot im Bereich Technik und Informatik wendet sich an Ingenieurinnen und Ingenieure sowie an angehende Managerinnen und Manager. Ziel ist, vorhandene Kompetenzen zu erweitern und zu ergänzen. Dazu bietet die BFH eine einmalige, interdisziplinäre Palette von CAS-Modulen, die zu verschiedenen EMBA-, MAS- und DAS-Studiengängen kombiniert werden können. Die Schwerpunkte liegen auf den Themen Informatik, Data Science, IT-Sicherheit, Innovation, Management, International, Technik, Medizininformatik und Medizintechnik.

Mehr Informationen unter
ti.bfh.ch/weiterbildung

La recherche et développement comme moteurs de l'innovation

A la BFH, la recherche appliquée a lieu dans des institutions qui offrent un large spectre de compétences. Le pont entre la recherche fondamentale et le développement de produits assure une étroite collaboration avec l'économie. Les nouvelles technologies et les connaissances acquises dans les projets de recherche et d'industrie sont transférées dans l'économie et partagées avec des partenaires en vue de développer de nouveaux produits et processus.

Dans le domaine Technique et informatique, la recherche de la BFH se concentre sur les thèmes Technologies en sport et en médecine, Energie et mobilité, Digital Society and Security, Smart Industrial Technologies et Engineering and Business Innovation. Elle se caractérise par les facteurs suivants:

- Elle est tournée vers la pratique et le marché.
- Elle vise le développement de prototypes et le transfert technologique.
- Elle se fait en étroite collaboration avec l'économie et l'industrie.
- Les droits d'utilisation reviennent généralement au partenaire économique.
- Elle se concentre sur les technologies-clés de l'avenir.
- Elle tire profit d'un réseau étendu et de coopérations pluridisciplinaires.
- La recherche a un ancrage régional et une portée internationale.

Pour en savoir plus
ti.bfh.ch/industrie
ti.bfh.ch/recherche

La formation continue comme programme

Les offres de formation continue de la Haute école spécialisée bernoise se tournent vers les besoins actuels de l'économie, de la société et de la culture. Elles tiennent compte de l'environnement mondialisé, en mutation permanente.

L'offre de formation continue du domaine Technique et informatique s'adresse aux ingénieur-e-s et aux futur-e-s managers en vue d'étendre et de compléter leurs compétences. La BFH propose à cette fin une gamme interdisciplinaire unique de modules CAS combinables entre différentes filières d'études EMBA, MAS et DAS. Les spécialisations portent sur les thématiques suivantes: informatique, Data Science, sécurité IT, innovation, management, international, informatique médicale et technique médicale.

Pour en savoir plus
ti.bfh.ch/weiterbildung

Driving innovation with research and development

At BFH, applied research is conducted in institutes offering a wide range of expertise. Bridging the gap between basic research and product development guarantees a close cooperation with the business world. New technologies and the expertise gained from research and industrial projects are transferred to the business world and shared with partners to develop new products and processes.

In the field of Engineering and Information Technology, BFH's research is focused on the areas of Technologies in Sport and Medicine, Energy and Mobility, Digital Society and Security, Smart Industrial Technologies, and Engineering and Business Innovation. It has the following distinguishing features:

- It is application- and market-oriented.
- It aims to develop prototypes and transfer technology.
- It cultivates a close cooperation with business and industry.
- Rights of use are usually transferred to the business partner.
- There is a focus on key technologies of the future.
- It relies on an extensive network and multidisciplinary cooperation.
- The research has a regional base and international relevance.

For additional information please go to
ti.bfh.ch/industrie
ti.bfh.ch/research

Continuing education programmes

The further education courses offered by Bern University of Applied Sciences are aligned with current economic, social and cultural requirements, keeping pace with the constantly changing global environment.

The further education courses in Engineering and Information Technology address both engineers and future managers. They aim to expand and build on existing competencies. To this end, BFH offers a unique, interdisciplinary range of CAS modules that can be combined within different EMBA, MAS and DAS degree programmes. The programmes focus on the fields of Information Technology, Data Science, IT Security, Innovation, Management, International, Engineering, Medical Informatics and Medical Technology.

For additional information please go to
ti.bfh.ch/weiterbildung

Alumni BFH

Alumni BFH

Alumni BFH

6 Alumni BFH vereint die ehemaligen Studierenden sowie die Alumni-Organisationen der BFH unter einem Dach. Als Alumni sind Sie Teil eines lebendigen Netzwerkes und profitieren von attraktiven Leistungen.

Sie erhalten regelmässig den Newsletter «Alumni aktuell» und können der Community auf Facebook, XING und LinkedIn beitreten. Übers Projekt Neptun beziehen Sie vergünstigte Laptops und profitieren vom attraktiven FH SCHWEIZ-Leistungsangebot. Auf Sprachkurse bei inlingua, auf Kurse der Volkshochschule Bern und auf das Sortiment von Mister Tie erhalten Sie 10% Rabatt. Zudem erhalten Sie 5% Rabatt auf Tablet-, Smartphone- und Mac-Reparaturen bei MobileRevolution GmbH.

Ausserdem können Sie am Netzwerk-Abend Alumni BFH, an den vielseitigen Events der Alumni-Vereine und am Sportangebot der Universität Bern teilnehmen. Im Online-Karriereportal finden Sie attraktive Stellenangebote, nützliche Checklisten und das Weiterbildungsangebot der BFH.

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

Alumni BFH réunit sous un même toit tous les anciens étudiants et les organisations Alumni de la BFH. En tant qu'Alumni, vous faites partie d'un réseau vivant et profitez de prestations attractives.

Vous recevez régulièrement la Newsletter «Alumni actuelle» et avez la possibilité de rejoindre la communauté sur Facebook, XING et LinkedIn. Le projet Neptun vous permet d'acquérir des ordinateurs portables à prix préférentiel et vous profitez également de l'offre de prestations FH SUISSSE. Vous bénéficiez d'un rabais de 10% sur les cours de langues chez inlingua ainsi que sur l'offre de cours de l'Université populaire de Berne. Vous bénéficiez également d'un rabais de 5% sur les réparations de tablettes, smartphones et Mac chez MobileRevolution GmbH.

En plus, vous pouvez participer à la soirée de réseautage Alumni BFH, aux différents événements des sociétés Alumni et à l'offre de sport de l'Université de Berne. Le portail de carrière en ligne vous propose des offres d'emploi attrayantes, des check-lists utiles et l'offre de formation continue de la BFH.

Plus d'informations sur Alumni BFH et les prestations sur alumni.bfh.ch

The Alumni BFH unites former students as well as the Alumni organization of the BFH under one roof. As an alumnus you are part of a lively network and benefit from attractive services.

You regularly receive the informative newsletter «Alumni aktuell» and you may join the community on Facebook, XING and LinkedIn. Via the Neptune Project you purchase laptops at special conditions and you benefit from the attractive FH SWITZERLAND services. For language courses at inlingua, and courses offered by the Volkshochschule Bern, as well as the assortment of Mister Tie, you get a 10% discount. Further, you receive a 5% discount for tablets-, smartphones-, and Mac repairs at MobileRevolution GmbH.

In addition, you can participate in the Alumni BFH network evening, the versatile events of the alumni associations, and make use of the sports facilities of the University of Bern. On the online career portal you will find attractive job opportunities, useful checklists as well as the continuing education offers of BFH.

More information about Alumni BFH and services under alumni.bfh.ch



Die Alumni-Organisationen der BFH verbinden ihre Absolventinnen und Absolventen, ermöglichen das Knüpfen von Kontakten und den systematischen Aufbau eines Beziehungsnetzes.

Les organisations Alumni de la BFH réunissent leurs diplômé-e-s, leur permettent de nouer des contacts et de se créer un réseau de relations.

The BFH alumni organizations connect the graduates, enable socializing as well as creating an essential network.

Infotage

Journées d'information

Info days

Interessiert Sie ein Studium an der Berner Fachhochschule? Wir öffnen unsere Türen: Holen Sie sich alle Informationen zu unseren Bachelor- und Masterstudiengängen, Zulassungsbedingungen, Studienbedingungen und unserer Schule. Führen Sie beim Apéro persönliche Gespräche mit Studierenden und Dozierenden, und besuchen Sie unsere Labors in Biel und Burgdorf.

Mit einer Weiterbildung auf Masterstufe 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 an einem persönlichen Beratungsgespräch.

Mehr Informationen unter ti.bfh.ch/infotage

Vous vous intéressez à suivre des études à la Haute école spécialisée bernoise? Nous ouvrons nos portes: venez recueillir toutes les informations utiles sur nos filières de bachelor et de master, sur les conditions d'admission, les conditions d'études et notre école. Discutez avec des étudiant-e-s et des enseignant-e-s lors de l'apéro et visitez nos laboratoires à Bienne et Burgdorf.

Avec des études de master, vous faites un pas de plus dans votre carrière. Notre gamme étendue et interdisciplinaire de modules vous permet d'étendre vos compétences dans les domaines les plus divers. Informez-vous dans le cadre d'un entretien de conseil personnel.

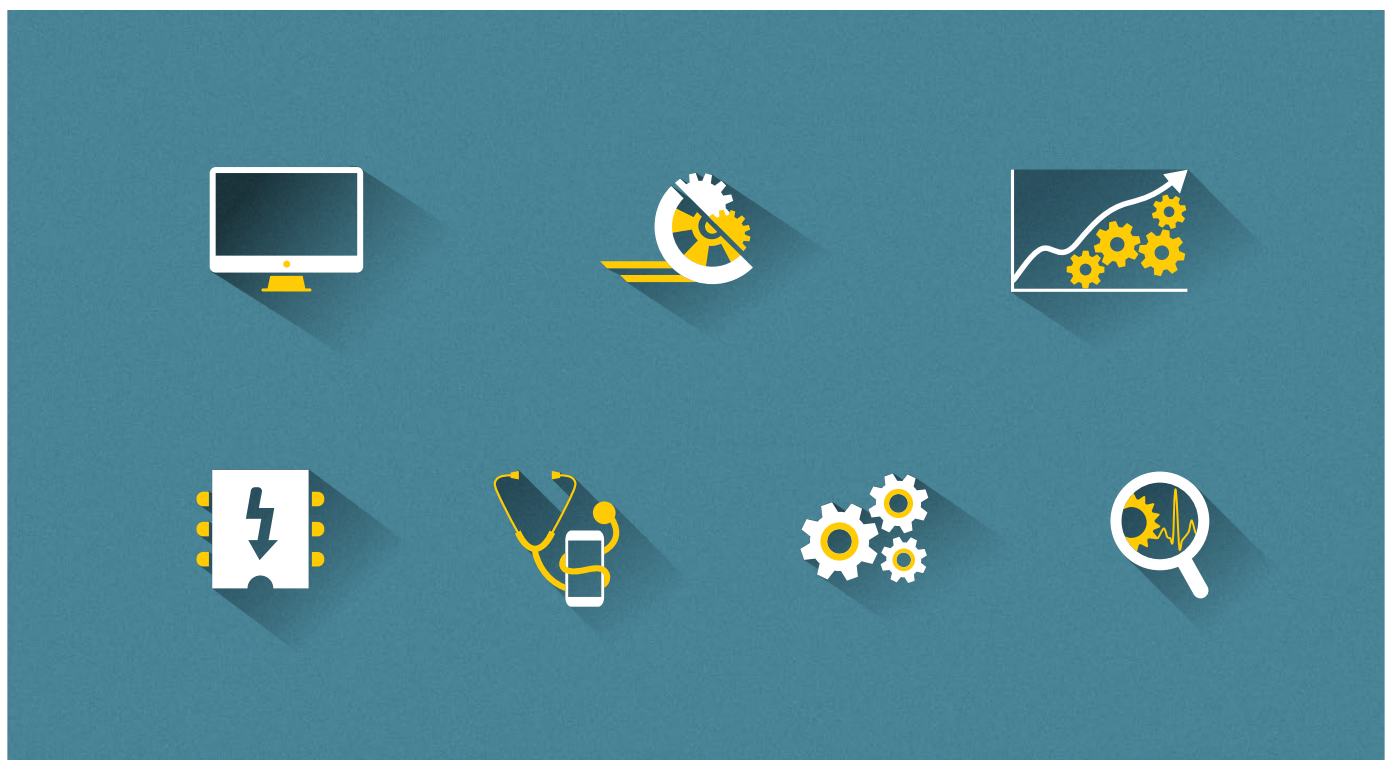
Pour en savoir plus ti.bfh.ch/journeesdinformation

Are you interested in studying at Bern University of Applied Sciences? If so, we invite you to attend our open house. There you can obtain full information about our Bachelor's and Master's programs and about requirements for admission, study conditions and our university. We welcome you to attend our cocktail reception to talk personally with students and instructors and to visit our laboratories in Biel and Burgdorf.

You take your career a step further by continuing your education at the Master's level. Our comprehensive, interdisciplinary range of modules allows you to expand and supplement your competencies in the widest variety of fields. Arrange a personal consultation for all the details.

For additional information please go to ti.bfh.ch/infodays

7



Mit Informatik die Zukunft gestalten

Façonner l'avenir avec l'informatique

Shape the future with Information Technology

8



Prof. Dr. Eric Dubuis
Abteilungsleiter Informatik
Directeur de la division Informatique
Head of Information Technology Division

Als Informatiker oder Informatikerin gestalten Sie mit sicheren, effizienten und innovativen Softwarelösungen die Zukunft der digitalen Informationsgesellschaft.

Ein Leben ohne Computer ist unvorstellbar. Er steht auf jedem Schreibtisch, in jedem Betrieb, steckt unsichtbar in Fahrzeugen aller Art, in Geräten des täglichen Gebrauchs, und jeder trägt ihn mit dem Mobiltelefon in der Hosentasche.

Informatik ist weltumspannend. Sie durchdringt die Wissenschaft, die Technik, die Businessanwendungen, die Finanzbranche und das Gesundheitswesen. Sie kommt in ökologischen Anwendungen sowie in Anwendungen im kulturellen und humanitären Bereich vor.

Der Studiengang Bachelor of Science in Informatik der Berner Fachhochschule vermittelt die Kernthemen und -methoden, die für die Entwicklung innovativer Qualitätssoftware erforderlich sind. Programmierung, Softwaredesign und Engineering, Datenbanken, Web, Betriebssysteme und Computernetze sowie ausgewählte Methoden des Projektmanagements bilden die Grundkomponenten der Ausbildung. Im zweiten Teil des Studiums stehen die vier Vertiefungsrichtungen Mobile Computing and the Internet of Things, IT-Security, Web and Business Applications sowie Computer Perception and Virtual Reality zur Wahl.

Mit einem erfolgreich abgeschlossenen Informatikstudium wirken Sie an erster Stelle an der Gestaltung der Informationsgesellschaft von morgen mit. Dazu wünsche ich Ihnen viel Erfolg.

Prof. Dr. Eric Dubuis

En tant qu'informaticien-ne, vous façonnez l'avenir de la société de l'information numérique avec des solutions logicielles sécurisées, efficaces et innovantes.

On n'imagine pas vivre sans ordinateur. Il est de tous les bureaux, de toutes les entreprises, se cache dans tout type de véhicules et d'appareils du quotidien et tient dans les poches de chacun sous la forme d'un téléphone portable.

L'informatique est universelle: elle marque de son empreinte la science, la technique, les applications commerciales, le secteur financier et la santé. On la retrouve dans des applications écologiques ou encore culturelles et humanitaires.

La filière d'études «Bachelor of Science en informatique» de la Haute école spécialisée bernoise transmet les thèmes et méthodes-clés pour le développement de logiciels innovants de qualité. Les éléments centraux de la formation sont la programmation, la conception logicielle, le génie logiciel, les bases de données, Internet, les systèmes d'exploitation, les réseaux informatiques et une sélection de méthodes de gestion de projets. Lors de la deuxième partie des études, les étudiantes peuvent choisir l'une des quatre orientations suivantes: Mobile Computing and the Internet of Things, IT Security, Web and Business Applications ou encore Computer Perception and Virtual Reality.

Avec un diplôme en informatique, soyez au premier rang pour la conception de la société de l'information de demain. Bonne chance.

As an IT specialist, you help shape the future of the digital information society with secure, efficient, innovative software solutions.

It's hard to imagine life without computers. They are on every desk, in every company, hidden in vehicles of every kind – the devices we use every day and we all carry one in our pockets in the form of a mobile phone.

Information technology spans the globe. It can be found in every area of science, technology, business, finance, and health-care. IT applications are used in the environmental sector, arts and culture, and the humanities too.

The Bachelor of Science in Information Technology degree programme at Bern University of Applied Sciences teaches the core topics and methods required to develop innovative high-quality software. Programming, software design and engineering, databases, the web, operating systems and computer networks as well as selected project management methods form the basic components of this training. In the second part of their studies, the students choose from four specialisations: Mobile Computing and the Internet of Things, IT Security, Web and Business Applications as well as Computer Perception and Virtual Reality.

Successfully completing your Information Technology studies puts you at the cutting edge, where you can help shape tomorrow's information society. I wish you every success in your studies.

Vertiefungen – unsere Spezialitäten

Im Sinne einer Spezialisierung wählen die Studierenden ab Mitte ihres Studiums eine der angebotenen Vertiefungen:

- **Mobile Computing and the Internet of Things**
Entwicklung von Applikationen für mobile Endgeräte sowie von vernetzten Sensoren und Aktoren.
- **IT Security**
Konzeption von sicheren Computersystemen, Daten und Dokumenten sowie der Schutz der Privatsphäre der Anwender.
- **Web and Business Applications**
Konzeption und Entwicklung von unternehmensweiten Anwendungen.
- **Computer Perception and Virtual Reality**
Konzeption und Entwicklung von Anwendungen in den Bereichen Computer Vision, Bildverarbeitung, virtuelle Realität, Computer Perception und Games.

Kontakt

Wünschen Sie weitere Informationen? Besuchen Sie uns, und erfahren Sie im persönlichen Gespräch mehr über das Studium in Informatik.

+41 32 321 63 23 (Sekretariat)
silvia.gasenzer@bfh.ch
ti.bfh.ch/informatik

Orientations – nos spécialités

Nos étudiant-e-s peuvent se spécialiser dans l'une des orientations suivantes:

- **Mobile Computing and the Internet of Things**
Développement d'applications pour terminaux mobiles et mise en réseau de capteurs et d'actionneurs.
- **IT Security**
Conception de systèmes informatiques, de données et de documents sécurisés et protection de la sphère privée des utilisateurs.
- **Web and Business Applications**
Conception et développement d'applications d'entreprise.
- **Computer Perception and Virtual Reality**
Conception et développement d'applications dans les domaines suivants: vision informatique, traitement de l'image, réalité virtuelle, perception informatique et jeux.

Contact

Pour plus d'informations, venez nous rencontrer et découvrir les études en informatique dans le cadre d'un entretien personnel.

+41 32 321 63 23 (secrétariat)
silvia.gasenzer@bfh.ch
ti.bfh.ch/informatique

Specialisations – our specialities

Students choose from one of the following specialisations when they are halfway through their studies.

- **Mobile Computing and the Internet of Things**
Developing applications for mobile devices as well as for wireless sensor and actor networks.
- **IT Security**
Conceptual design of secure computer systems, data and documents, plus protecting the private sphere of users.
- **Web and Business Applications**
Conceptual design and development of company-wide applications.
- **Computer Perception and Virtual Reality**
Conceptual design and development of applications for computer vision, image processing, virtual reality, computer perception and games.

Contact

Would you like more information? Visit us and learn more about information technology studies in a one-to-one meeting.

+41 32 321 63 23 (Secretary's office)
silvia.gasenzer@bfh.ch
ti.bfh.ch/computerscience



Sebastian Häni und James Mayr

Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?

S.H.: Es gibt Leute, die behaupten, man könne sich alles erforderliche Wissen selber beibringen. Ich glaube aber, man muss schon ein Ausnahmetalent sein, um alles selbst zu erarbeiten. Ein fundierter Unterricht von Experten lässt hingegen keine Lücken offen und erweitert wichtiges Wissen – auch dort, wo man sich nicht konkret darum getan hätte.

Wie sah der Studienalltag aus? Was gefiel Ihnen besonders gut an diesem Studium?

S.H.: Es war nicht immer einfach, alles unter einen Hut zu kriegen – die Arbeiten für den Arbeitgeber und jeweils am Abend sowie am Freitag die Arbeiten für die Schule. Man muss sich selber motivieren können.

Besonders gut gefielen mir die selbstständigen Projekte gegen Ende des Studiums, in denen man sich – unter Expertenaufsicht und -unterstützung – vertieft in ein Thema einarbeiten konnte.

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

S.H.: Ich arbeitete zu Beginn des Studiums mit einem Pensum von 60% als Software

Engineer. Nach einer Weile erhöhte ich das Pensum auf 70%. Zum Schluss, als ich nur noch die Bachelor Thesis vor mir hatte, arbeitete ich zu 80%. Das war eine extreme Doppelbelastung.

Was machen Sie heute beruflich? Inwiefern können Sie von Ihrem Studium profitieren?

S.H.: Ich arbeite, wie bereits während des Studiums, als Software Engineer. Dieser Tätigkeit möchte ich bestimmt noch eine Weile nachgehen, um zum Experten zu werden. Ich kann mir aber vorstellen, in ein paar Jahren nach und nach in die Projektleiterrolle zu schlüpfen. Durch das Studium habe ich das Grundwissen erworben, um mich beruflich vielseitig weiterentwickeln zu können.

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

S.H.: Auch wenn es manchmal ein steiniger Weg ist, sich durch das Studium durchzukämpfen, lohnt es sich. Am Schluss hat man etwas Grosses geleistet. Man hat ein erweitertes Wissen ... und weiss noch besser, was man nicht weiss. Und die Arbeitgeber wissen definitiv zu schätzen, was man geleistet hat. Als Arbeitnehmer ist man daher in einer privilegierten Situation;

man kann sich eine Stelle aussuchen. Die Arbeitgeber sind vielmehr diejenigen, die auf die Suche gehen müssen.

Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?

J.M.: Ich interessiere mich für abstrakte Dinge und Informatik. Mir war zudem wichtig, berufsbegleitend studieren zu können.

Wie sah der Studienalltag aus? Was gefiel Ihnen besonders gut an diesem Studium?

J.M.: Mein Studienalltag sah wie folgt aus: 3 Tage tagsüber arbeiten und abends Vorlesungen besuchen; 1 Tag Arbeiten fürs Studium erledigen; 1 ganzer Tag Vorlesungen besuchen. Besonders gefallen haben mir die mathematischen Vorlesungen und die Vertiefung «Computer Perception and Virtual Reality».

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

J.M.: Ich studierte berufsbegleitend. Ich arbeitete 50% als Softwareentwickler bei iDynamics AG in Steffisburg.

Was machen Sie heute beruflich? Inwiefern können Sie von Ihrem Studium profitieren?

J.M.: Ich arbeite weiterhin als Softwareentwickler bei derselben Firma. Das Studium habe ich nicht aus beruflichen Gründen absolviert, sondern aus persönlichem Interesse an abstrakten und technischen Fragestellungen. Ich habe nun die Fähigkeit, ein Problem fundierter zu betrachten und zu lösen. Mittelfristig suche ich nach einer Stelle im Bereich Computer Vision.

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

J.M.: Mitbringen: Motivation, Interesse und Leidenschaft für technische und abstrakte Fragestellungen.



Zusammenarbeitsformen

Formes de collaboration

Collaboration

12 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. 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 diese Themen gewählt, bearbeiten Studierende diese alleine oder in kleinen Gruppen in dafür vorgesehenen Zeitfenstern selbständig. Dabei werden die Studierenden durch Ihre Fachperson sowie durch eine Dozentin oder einen 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.

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 l'enseignement en est renforcé et l'enseignement profite des nouvelles connaissances. Il en résulte un enseignement de haute qualité et axé sur la pratique.

Pour permettre aux entreprises de faire aujourd'hui déjà la connaissance des spécialistes de demain ou d'aborder un sujet, 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 de manière autonome, seuls ou en petits groupes, dans les créneaux horaires prévus à cet effet. Les étudiant-e-s seront encadré-e-s par votre spécialiste ainsi que par une enseignante ou un enseignant de la Haute école spécialisée bernoise. Une convention régit les droits et les obligations des parties concernées.

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

Gain new insights, create synergies, experience practical relevance: Bern University of Applied Sciences BFH works closely with 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 practical degree programmes.

To enable companies to get to know the specialists of tomorrow today or to explore a topic, they can carry out projects or theses in cooperation with students.

As a business partner, you can suggest topics. If these topics are chosen, students work independently on them, either individually or in small groups, within designated time frames. Students 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 possible cooperation? Contact us and let us convince you of the innovation potential of our students.

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:



Semesterarbeit, Bachelor-Thesis, Master-Thesis
Travaux de semestre, travail de Bachelor, thèse de master
Semester Projects, Bachelor Thesis, Master Thesis



Wochen bis Monate
De quelques semaines à plusieurs mois
Weeks to 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

Die BFH-TI betreibt Auftragsforschung und erbringt vielfältige Dienstleistungen für ihre Kundinnen und Kunden | (inkl. Nutzung der BFH-Infrastruktur sowie des Forschungsnetzwerkes): | La BFH-TI effectue des recherches sous contrat et fournit une vaste palette de prestations de service à ses clientes et clients – y compris l'utilisation de ses infrastructures BFH et de son réseau de recherche: | The BFH-TI faculty carries out mission-oriented research and provides a wide range of services for our clients, such as exclusive use of BFH-Infrastructure and research publications:



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
Weeks to 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:
The BFH-TI provides services in Applied Research and Development:



Kooperationen mit Fördermitteln – mittlere und
grössere Projekte mit:
Collaborations avec des subventions – projets de moyenne et
grande envergure avec:
Public Aid – medium and large-sized projects with:

Innosuisse, SNF / FNS, EU / UE



Monate bis Jahre
De quelques mois à plusieurs années
Months to years



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

Industriepartner

Partenaires industriels

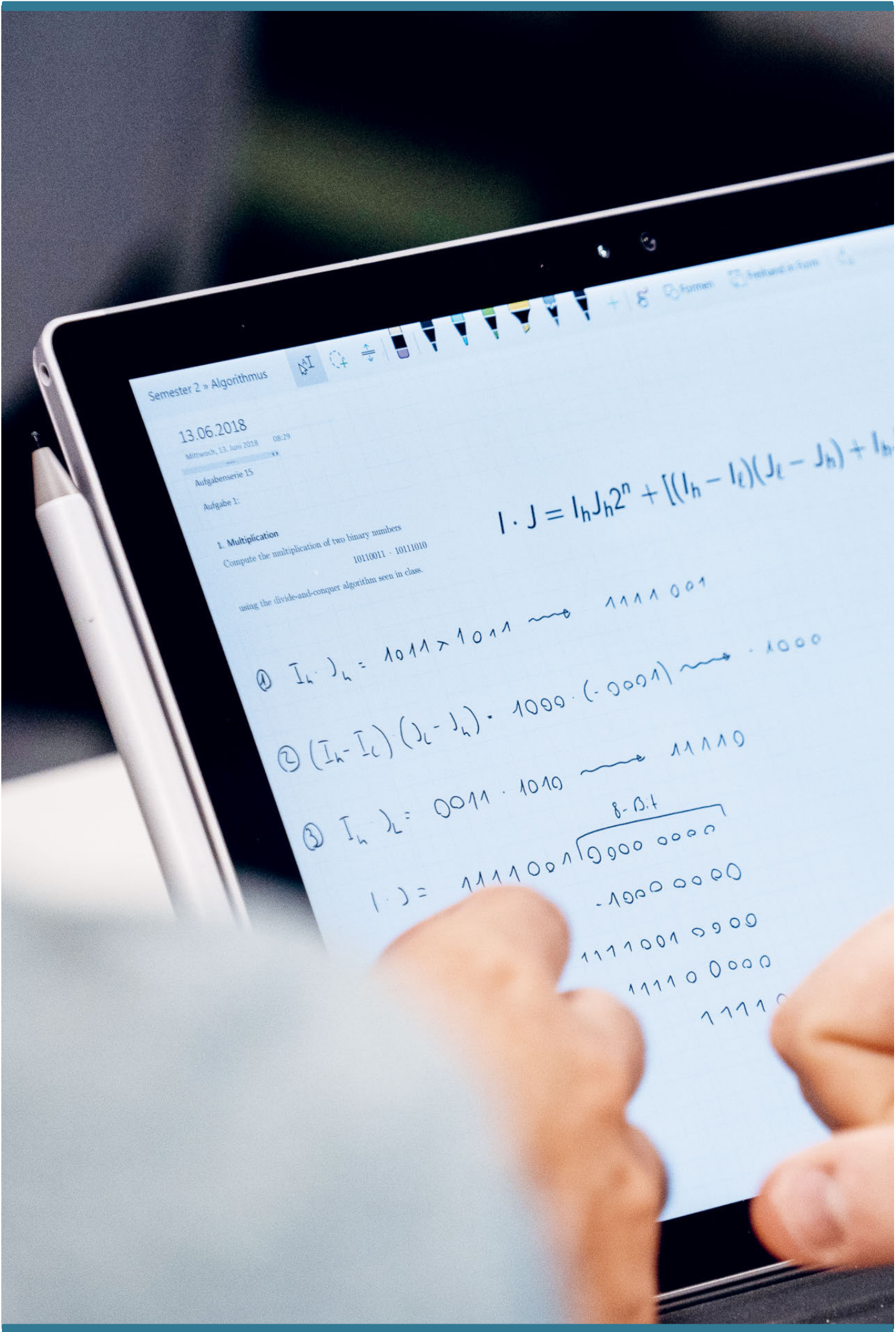
Industry partners

14 Eine enge Zusammenarbeit mit Industriepartnern ist uns äusserst wichtig. Im Bereich Informatik sind zahlreiche Bachelorarbeiten in Kooperation mit Firmen aus der ganzen Schweiz entstanden. Wir bedanken uns bei diesen Firmen für die fruchtbare Zusammenarbeit!

A nos yeux, une collaboration étroite avec des partenaires industriels est extrêmement importante. Dans le domaine de l'informatique, de nombreuses thèses se font en partenariat avec des entreprises dans toute la Suisse. Nous remercions ces entreprises pour ces fructueuses collaborations!

Close cooperation with industry partners is very important to us. In the field of Computer Science, numerous bachelor theses have been produced in cooperation with companies in all of Switzerland. We thank these companies for the fruitful collaboration.

Empa, Dübendorf
Hans Weibel AG, Bern
Institut für Zellbiologie, Universität Bern, Bern
MoneyPark AG, Pfäffikon SZ
SBB AG, Bern 65



Semester 2 » Algorithmus

13.06.2018

Mittwoch, 13. Juni 2018 08:29

Aufgabenserie 15

Aufgabe 1:

1. Multiplication

Compute the multiplication of two binary numbers

10110011 · 10111010

using the divide-and-conquer algorithm seen in class.

$$I \cdot J = I_h J_h 2^n + [(I_h - I_l)(J_l - J_h) + I_l J_h]$$

① $I_h \cdot J_h = 10111 \cdot 10111 \rightsquigarrow 11111001$

② $(I_h - I_l) \cdot (J_l - J_h) = 1000 \cdot (-0001) \rightsquigarrow -1000$

③ $I_h \cdot J_l = 0011 \cdot 1010 \rightsquigarrow 111110$

$I \cdot J =$
 11111001
 -10000000
 1111001000
 111100000
 111100000

Bachelorarbeiten

Travaux de bachelor

Bachelor theses

16 Im Folgenden präsentieren wir Ihnen die Zusammenfassungen der Bachelorarbeiten Informatik des Jahres 2018.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Bei Teams bestimmt die alphabetische Position des ersten Teammitglieds die Einordnung.

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

Ci-après, nous vous présentons les résumés des travaux de bachelor en Informatique de l'année 2018.

Les diplômées et diplômés sont présentés dans l'ordre alphabétique. Il en va de même lorsqu'il s'agit d'un team où ses membres sont présentés par ordre alphabétique.

Les diplômées et diplômés 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 la publication.

Below we have summarised for you the bachelor theses in Computer Science in 2018.

The authors are listed alphabetically. For teams, the name of the first team member determines the alphabetical listing.

The texts were written by the students themselves, with some support from lecturers. The texts were not systematically edited nor corrected before publication.

Patrik Aebischer	17	Kevin Marc Häni.....	30	Jonas Nydegger	49
Pascal Ammon	18	Sebastian Paul Häni	34	Davide Papacella	50
Carlos Alfonso Aráuz Robredo	19	Xavier Hennig	31	Michael Räss	51
Daniil Belov.....	20	Michael Herren	35	Martin Schmidli	52
Fabian Mathias Bigler.....	21	Fabian Hutzli.....	36	Tobias Schmoker	51
Sergii Bilousov.....	22	Flurina Aurelia Ineichen.....	38	Nils Stampfli	53
Raphael Patrick Borer	24	Marco Kilchhofer.....	39	Stefan Tanner.....	54
Elia Gioele Bösiger	17	Lukas Knöpfel	33	Sandro Tiago Carlaho	53
Thomas Buchegger	25	Patrick Kofmel	40	Rosalie Truong.....	53
Angelo Mario Campanile	26	Raphael Laubscher	34	David Veraguth	56
Steven René Cardini.....	27	Marco Lauper	41	Valentin Kevin Widmer.....	57
Loïc Charrière	28	Markus Loosli.....	42	David Wiedmer	58
Yannick Pascal Denzer.....	30	Nolì Manzoni.....	44	Gabriel Simon Wyss	18
Julien Farine.....	31	James Mayr.....	45	Reto Kaspar Zoss	59
Samuel Luc Gauthier	32	Nalet Julian Meinen	46		
Vincent Genecand.....	33	Benjamin Müller	48		

LED-Mapper

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Mobile Computing

Betreuer: Dr. Reto Koenig

Experte: Dr. Igor Metz (Glue AG)

Lichterketten mit LEDs werden immer populärer. Während die Leute jedoch vor zehn Jahren noch damit zufrieden waren, einfach in einer festgelegten Reihenfolge die Farben wechseln zu lassen, wollen sie heute das Motiv gleich selber bestimmen. Dies ist jedoch mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Die Konfiguration jeder einzelnen Leuchtquelle in der Lichterkette benötigt technisches Verständnis und ist aufwändig.

17

Zielsetzung

Das Zuweisen und Konfigurieren der einzelnen Leuchtquellen sollte doch eigentlich mit modernen Mitteln in wenigen Schritten möglich sein:

1. Eine Kamera auf die Lichterszene richten
2. Mobile-App ausführen und per Knopfdruck die Zuweisung der einzelnen Leuchtquellen starten
3. Lichterszene virtuell auf der Mobile-App darstellen
4. Muster zeichnen oder Bilder laden
5. Virtuelle Szenerie auf die Lichterkette laden

Umsetzung

Die einzelnen Teilbereiche des gesamten Systems wie beispielsweise die Mobile-App oder die Funktion für die Zuweisung der einzelnen Leuchtquellen werden in sogenannte Services unterteilt. Sie können auf verschiedenen Geräten, unabhängig von anderen Services laufen und über das MQTT-Protokoll kommunizieren. Das MQTT-Protokoll dient zur Kommunikation und gleichzeitig als Schnittstelle zu einem Agent. Dieser fungiert als Zentrale und verbindet sich mit jeder, von einem Service zur Verfügung gestellten, Schnittstelle. Liegt nun an einer beliebigen Schnittstelle ein Befehl an, zum Beispiel: «Schalte Leuchtquelle Nummer 10 ein», leitet der Agent die entsprechende Aktion ein. Er meldet auf der Schnittstelle zur Lichterkette: «Schalte Leuchtquelle Nummer 10 ein». Ist ein Service vorhanden, der diesen Befehl ausführen kann, wird die Leuchtquelle Nummer 10 eingeschaltet.

Dieser modulare Aufbau hat den Vorteil, dass ein einzelner Service durch einen völlig anderen ersetzt werden kann, solange er die entsprechende Schnittstelle bereitstellt. Dadurch kann unser Projekt für die verschiedensten Lichterketten eingesetzt werden. Es muss lediglich ein neuer Service für die entsprechende Hardware geschrieben werden.

Resultat

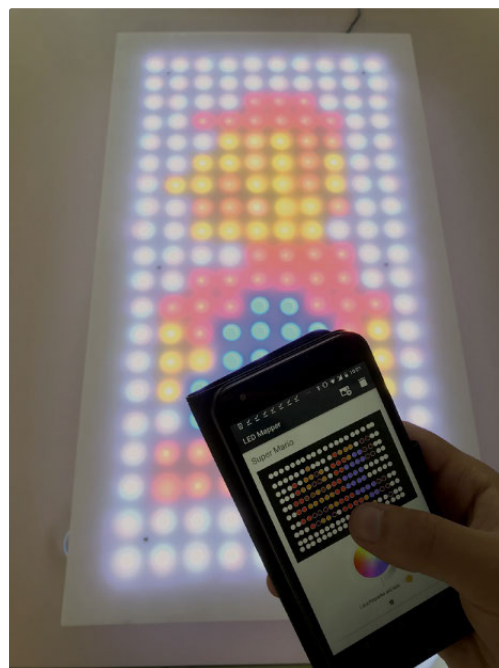
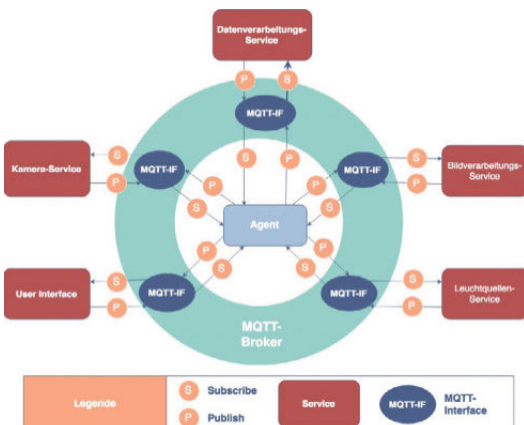
Bei einer Lichterkette mit zahlreichen Leuchtquellen (ca. 300) dauert es doch einige Minuten bis alle komplett zugewiesen sind. Auch ist es, trotz diversen Konfigurationsmöglichkeiten, schwierig, den verschiedenen Lichtverhältnissen Rechnung zu tragen. Mit dem richtigen Lichtverhältnis kann unser System das Zuweisen der einzelnen Leuchtquellen jedoch schnell und zuverlässig umsetzen. Das Darstellen von verschiedenen Motiven ist über die Mobile-App bequem und einfach. Dies ermöglicht auch einem technischen Laien, Bilder schnell und ohne Frust auf seiner Lichterkette darzustellen.



Elia Gioele Bösiger



Patrik Aebischer



Implementation eines anonymen Mobility Pricing auf Basis eines Gruppensignaturschemas

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: IT-Security
 Betreuer: Prof. Dr. Eric Dubuis
 Experte: Dr. Igor Metz (Glue Software Engineering AG)

18 Mobility Pricing beschäftigt sich mit der Frage, ob Fahrgäste, die unsere Mobilitätsinfrastruktur zu den Spitzenuhrzeiten belasten, einen höheren Preis bezahlen könnten als Fahrgäste, die zu anderen Uhrzeiten unterwegs sind. Unser Projekt hat analysiert, wie in diesem Zusammenhang die Mobilitätsdaten der Kunden besser geschützt werden können.



Pascal Ammon

Einleitung

In der Schweiz gibt es im Jahr 2017 kein Mobility Pricing. Es sind aber bereits Mobilapplikationen wie lezzgo von der BLS AG im Einsatz, die Mobility-Pricing erlauben würden. Statt vor der Fahrt ein Billett zu kaufen, muss der Kunde während der Fahrt seine Mobilapplikation aktivieren. Die Applikation generiert während der Fahrt in regelmässigen Abständen Zeit- und Ortsdaten. Diese lädt sie anschliessend zum Leistungserbringer hoch. Durch die Analyse dieser Daten kann der Leistungserbringer dem Kunden nachgelagert die Rechnung für die bezogene Leistung stellen. Die laufende Applikation gilt als gültiges Ticket.

Das Problem, das wir in unserer Arbeit analysiert haben ist, dass in diesem Modell der Leistungserbringer zwingend die Bewegungsprofile seiner Kunden kennt. Auf Basis eines Papers der Universität von Luxemburg haben wir ein anonymes Mobility Pricing System mit Vorbild der lezzgo-Applikation entwickelt. Dieses System erlaubt es, die Anonymität der Bewegungsprofile mittels eines kryptografischen Ansatzes zu schützen.

Idee

Auf Basis des kryptografischen Schutzes besteht unser Prototyp aus der folgenden Idee:

- Es gibt eine Staatsstelle, welche ein Kryptosystem verwaltet und die Identitäten der Kunden kennt.
- Die Kunden laden ihre Zeit- und Ortsdaten anonym,

aber im Kryptosystem signiert, zum Leistungserbringer hoch. Der Leistungserbringer verfügt also über alle Zeit- und Ortsdaten.

Somit hat weder die Staatsstelle noch der Leistungserbringer alle nötigen Informationen um die Anonymität der Bewegungsprofile zu brechen. Die Staatsstelle hat keine Zeit- und Ortsdaten und der Leistungserbringer kennt die dazugehörigen Identitäten nicht.

Projekt

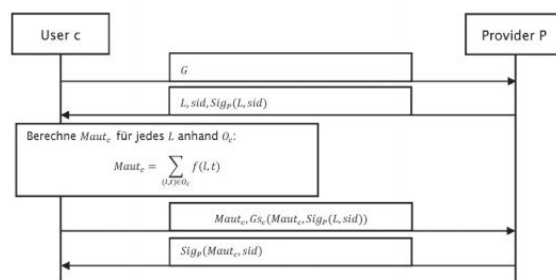
Neben der Implementation des Prototyps und den technischen Herausforderungen haben wir uns Gedanken zu den Auswirkungen dieser Idee auf das Schweizer ÖV-System gemacht. In diesem System bezahlt man nicht für die Tatsache von A nach B zu fahren, sondern man bezahlt in regelmässigen Abständen für die Tatsache, zur Zeit X am Ort Y gewesen zu sein. Wir haben Lösungsvorschläge zu den praktischen Problemen, die dieser Ansatz birgt, erarbeitet.

Vision

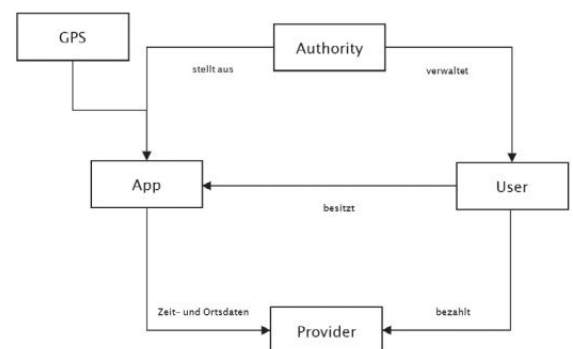
Unsere Vision ist, dass es mit einer einzigen App möglich wird, anonym Mobilitätsleistungen bei den Dienstleistern zu beziehen. Unserer Meinung nach ist es durchaus möglich, Anonymität in die bestehenden Systeme zu integrieren.



Gabriel Simon Wyss



Das Toll Calculation Protokoll



Die Teilnehmer des Systems

Physically Based Rendering in Real Time

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality

Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch

Experte: Dr. Harald Studer (Integrated Scientific Services AG)

Fotorealistische 3D-Szenen in echter Zeit zu rendern, ist heute möglich dank verschiedener Renderingtechniken, die zusammen als Physically Based Rendering bezeichnet werden. PBR-Techniken gründen sich auf die Theorie der Physik vom Licht und versuchen, es so zu behandeln, wie es sich in der echten Welt verhalten würde.

19

Ausgangslage

Verschiedene Beleuchtungsmodelle wurden entwickelt, um das Licht in einer 3D-Szene simulieren zu können. Eins der meist verwendeten Modelle ist das Blinn-Phong-Modell. Trotz seiner guten Leistung ermangelt das Resultat eines realistischen Aussehens. Dies geschieht aufgrund der beschränkten Parameter, auf denen der Algorithmus basiert. Daraus folgt eine begrenzte Auswahl an Materialien, die dargestellt werden können. Ein weiteres Problem mit diesem Modell ist, dass das Licht nicht konsistent unter diversen Umgebungsbedingungen bleibt.

Physically Based Rendering (PBR)

Das physikalisch basierte Beleuchtungsmodell behandelt das Licht derart, wie es sich in der realen Welt verhalten würde. Auf diese Weise bleibt das Licht in allen Bedingungen konsistent. Das Modell berücksichtigt auch die Wechselwirkung von Licht mit verschiedenen Materialien. Aus diesem Grund führt es ganz neue Möglichkeiten ein: metallische von nicht metallischen Materialien zu unterscheiden, Rauheit mit Reflexion darzustellen und Lichtintensitäten aus HDR-Bildern zu erlangen.

High Dynamic Range (HDR)

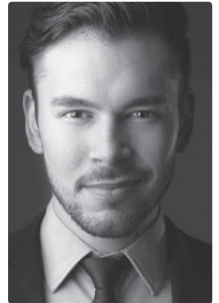
HDR-Bilder sind in der Lage, Szenen mit einem hohen Kontrastumfang zu speichern. Dies bietet PBR eine grosse praktische Gelegenheit, die Beleuchtung zu verbessern, denn aus diesen Bildern mit hohem Kontrast können wir echten Lichtintensitäten gewinnen und diese direkt in den Berechnungen im PBR-Algorithmus anwenden. Das Resultat: realistischere 3D-Szenen mit korrekter Beleuchtung.

Image Based Lighting (IBL)

Image Based Lighting ist eine weitere Rendering Technik, die ein Bild von einer Umgebung als eine grosse Lichtquelle behandelt. Jeder Pixel des Bildes wird als einen Licht emittierenden Punkt betrachtet und direkt in den Lichtgleichungen eingesetzt. Gemeinsam mit HDR-Bildgebung stellt diese Technik die Möglichkeit zu Verfügung, in echter Zeit die Beleuchtung der ganzen Szene zu verändern, ohne weitere Parameter oder Einstellungen.

Ziel

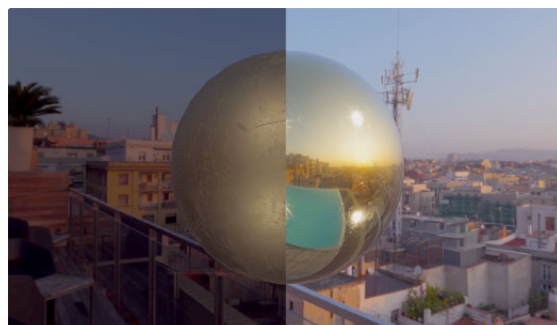
Das Ziel dieser Bachelor Thesis war es, ein minimales PBR-System mit OpenGL und GLSL in einem selbständigen Projekt, welches GLFW für die Fenstererstellung auf Desktop basierten Betriebssystemen verwendet, zu implementieren. Und alternativ, das System in das SLProject vom CPVRLab zu integrieren.



Carlos Alfonso Aráuz Robredo
c.arauz@icloud.com



Vergleich zweier Beleuchtungsmodelle. Oben: Blinn-Phong-Modell; Unten: physikalisch basiertes Modell.



IBL 3D-Szene: Beleuchtung aus dem HDR-Hintergrund. Links: geringere Belichtung, Rechts: bei höherer Belichtung.

Simple Answer Messenger

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Web and Business Applications

Betreuer: Prof. Rolf Jufer

Experte: Han van der Kleij (SBB AG)

20 SAM – Der Simple Messenger für einfache Antworten

Jung und Alt sind alle im selben Dilemma, nämlich dass im heutigen mobilen und schnellen Zeitalter das wichtigste Gut – die Zeit – Mangelware ist. Um diesem Umstand Sorge zu tragen, wurde die SAM Applikation geboren.



Daniil Belov

Ausgangslage

Aktuelle Messenger sind überladen mit Funktionen und führen oft in Versuchung, in Gruppenchats vom Thema abzuweichen und komplett andere Sachen zu besprechen. Dies führt dann dazu, dass Termine nicht klar koordiniert sind und Chats überlaufen, wenn man wenige Minuten nicht mitliest.

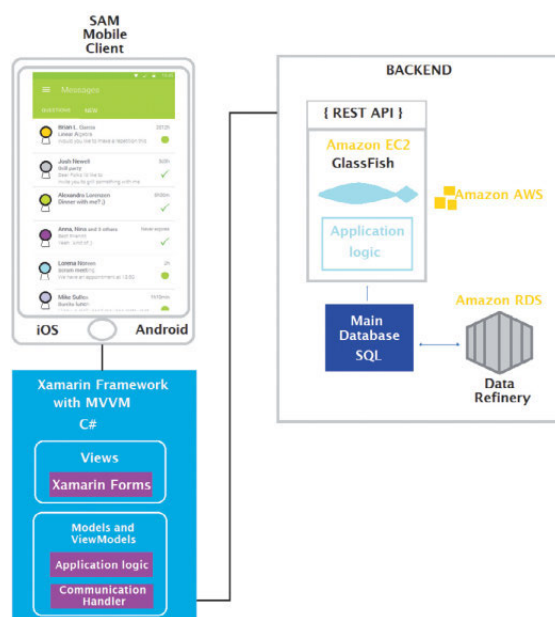
Mit Hilfe dieses Simple Answer Messengers, welcher Antworten nur in Ja/Nein Form erlaubt, kann man einfache Fragen stellen und erhält folglich auch auf das Thema fokussierte Antworten. Durch wenige Angaben wie Betreff, Infos und Datum/Zeit werden Fragen erstellt und den vorgesehenen Teilnehmern gesendet. Diese beantworten die Anfrage dann mit einem Swipe nach Links oder Rechts (für Ja oder Nein), wobei ein Nein die Frage verschwinden lässt.

Konzept und Ziel

Mit der SAM-App können die benutzerdefinierten Fragen schnell und effizient positiv oder negativ beantwortet werden. Dem Benutzern soll der Zugang zum Applikation im öffentlichen Markt erleichtert werden. Da der Markt für mobile Geräte und Anwendungen in der Schweiz fast gleichmässig zwischen iOS und Android aufgeteilt ist, soll SAM die entsprechenden Betriebssysteme unterstützen. Nach der Installation der App kann der Benutzer sich einloggen und seine Kontakte aus dem Kontaktbuch des Betriebssystems mit dem SAM-Server synchronisieren. Ab diesem Zeitpunkt kann man bestimmten Kontakten bzw. Kontaktgruppen oder wahlweise an alle Kontakte eine Frage stellen (z. B. wer kommt zu meiner Geburtstagsfeier). Dafür soll man ein Anfangs- und Ablaufdatum für die Frage definieren. Dadurch wird sichergestellt, dass die Frage bei allen Beteiligten aktuell bleibt und nach dem definierten Ablaufdatum automatisch aus der Liste entfernt wird. Die Teilnahme anderer Personen soll für den Benutzer völlig transparent bleiben.

Realisierung

Der SAM wurde als Applikation mit C# auf Basis der Xamarin Framework umgesetzt. Dadurch kann mit dem gleichen Quellcode eine App für iOS wie auch Android erstellt werden. Das Backend dieser Applikation wurde mit JavaEE entwickelt. Der Datenaustausch zwischen der Client- und Server-Anwendung ist über eine RESTful-API gewährleistet.



Lösungsschema

Künstliche Intelligenz: Entscheidungen unter Unsicherheit

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality
Betreuer: Prof. Marcel Pfahrer
Experte: Dr. Eric Dubuis (Comet AG)

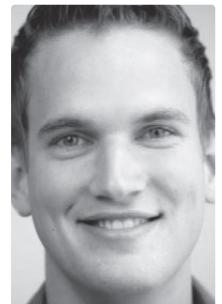
Poker ist ein trügerisch einfaches Spiel. Die Spielregeln sind zwar einfach, doch im Gegensatz zu Schach sind nicht alle Karten offen und jeder Spieler verbirgt Informationen vor den jeweiligen Kontrahenten. Dazu kommt das Element des Zufalls: die Karten werden pro Spielrunde neu gemischt und an die Spieler ausgeteilt. Die Kombination von Zufall und verdeckter Information macht Poker zu einer grossen Herausforderung für die künstliche Intelligenz.

21

Das Ziel der vorliegenden Bachelorarbeit ist es, bestehende Algorithmen der künstlichen Intelligenz (KI) in einem Spiel mit imperfekter Information – namentlich in der Pokervariante Texas Hold'em – zu implementieren und sowohl theoretisch als auch empirisch zu vergleichen. Dazu wird eine Simulation im Rahmen eines Vorprojektes entwickelt, welche die Gegenüberstellung mehrerer Algorithmen erlaubt.

Diese Arbeit konzentriert sich auf die beiden KI-Algorithmen Counterfactual Regret Minimization (CFR) und Opponent Modelling (OM). Der CFR-Algorithmus abstrahiert das reale Spiel und nähert eine verlustfreie Strategie an, indem er viele Male gegen sich selbst spielt und sich dabei stetig verbessert. Die Idee dieser Abstrahierung besteht darin, das originale Spiel M in einer signifikant kleineren Form M' abzubilden, das so entstandene Spiel mit einer Strategie $S'(M')$ zu lernen und schliesslich das Resultat des Trainings auf M anzuwenden. Die optimale Strategie $S(M)$ bleibt währenddessen unbekannt und wird idealerweise von der Strategie $S'(M')$ möglichst angenähert (Siehe Bild 1). Wogegen der OM-Algorithmus versucht, Schwachstellen im Spiel des Gegners zu identifizieren und darauf mit Konterstrategien zu reagieren.

Beide Algorithmen werden erfolgreich umgesetzt und anschliessend miteinander verglichen. Bei der Direktbegegnung, sowie einem Wettkampf (Siehe Bild 2) mit anderen primitiven Agenten dominiert der OM-Algorithmus jeden seiner Kontrahenten. Der CFR-Algorithmus ist stark abstrahiert und belegt vermutlich deshalb nur den zweiten Platz. Schliesslich folgt ein qualitativer Vergleich, bei dem ein menschlicher Spieler selbst gegen die entwickelten Algorithmen spielt. Dabei ist der OM-Algorithmus einfacher zu bezwingen, obwohl dieser im Wettkampf besser abgeschnitten hat.



Fabian Mathias Bigler

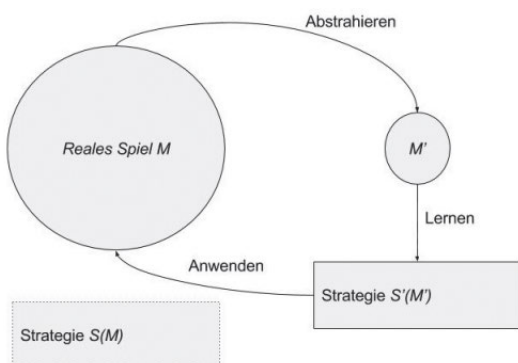


Bild 1: Anwendung des Algorithmus Counterfactual Regret Minimization (CFR)

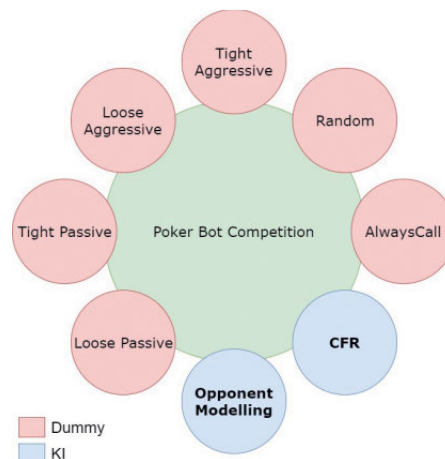


Bild 2: Wettbewerb mit entwickelten KI- und primitiven Dummy-Bots bei dem jeder gegen jeden spielt.

Developing a Behavior Analysis Application for a CRM System using Splunk

Degree programme: BSc in Computer Science | Specialisation: IT-Security

Thesis advisor: Prof. Dr. Ulrich Fiedler

Expert: Prof. Dr. Andreas Spichiger

Industry partner: MoneyPark AG, Pfäffikon SZ

- 22 About 60% of all security threats come from within an organization. In this Bachelor thesis, we have worked with the industry partner MoneyPark AG who uses Splunk to capture, index and correlate real-time data (e.g. log-events) from various sources. In order to strengthen company IT security, we have set up a system based on Splunk. It addresses internal threats by assessing the health of the system and risks of particular users.



Sergii Bilousov

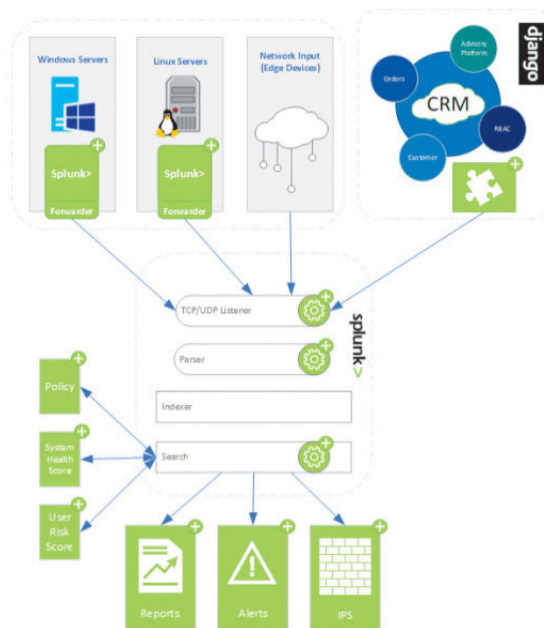
Initial Situation

MoneyPark AG is a FinTech company, providing an advisory in the fields of mortgages, investments, and pension funds using a self-implemented web-based advisory and customer management platforms (CRM). This platform is implemented based on the Django framework. It operates with customer-related personal data and files containing highly sensitive financial information. In the partners' network the Splunk instance is represented as an indexer (the server that captures, indexes and correlated the real-time data) combined with a search head (a server that performs search over indexed data and displays the results).

Implementation

The Splunk was used to collect log-event data from all over the partner's computer network to address the issues of insider threats. On the illustration are shown the implemented or configured components marked in green with a plus.

- We have established log-events collection from the network: Windows and Linux servers, email exchange servers, and edge devices (routers, VPN)
- We have designed and developed the module for CRM to fulfill the requirements of extracting the needed data about user's activity from her session
- We have established and adjusted rule-based policy to enable intelligent reaction of a developed system to a potential security threat by triggering alerts and scheduled reports
- The implemented solution evaluates the system health scores and predicts the risk of system failure as well as user risk scores to assess the potential risky users and therefore intelligently react to insider threats
- All implemented functions and configurations have been wrapped into a so called Splunk application



Overall System Design and Operation

Conclusion

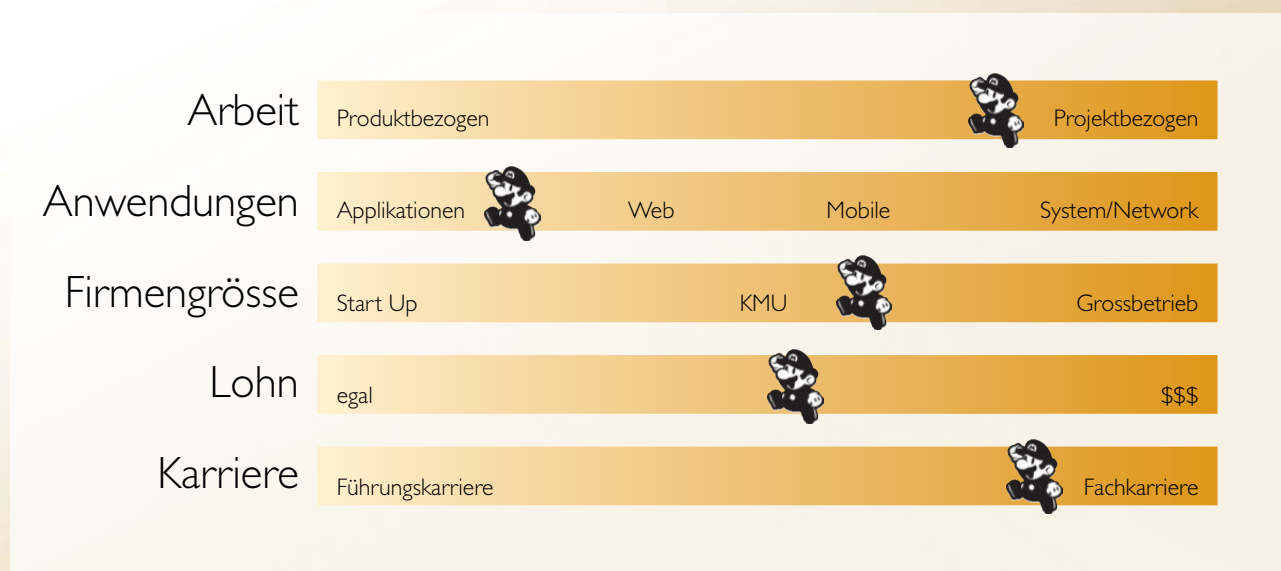
Splunk simplifies the process of collecting and correlating of real-time data from various sources. After we have established log-events collection we started to analyse user behaviors and adjusting the rules in the policy. This has helped us to develop the intelligent reactions to user behaviors.

In comparison with reactive solutions when a user is immediately blocked, our system is able to assess the risk of the user's action and trigger the alert, include the user in a Watchlist or block. This has resulted in a decreasing number of triggered security alerts caused by user mistakes.

In future we plan to extend the current set of features by including the possibility to automatically assessing new user behaviors and improve the decision-taking process by adjusting policy.

Wir verschaffen deiner Karriere den gewünschten Boost!

Worauf legst du wert?



Mit unserem Netzwerk von rund 400 IT- und Engineering-Unternehmen erhöhst du die Wahrscheinlichkeit gravierend, den optimalen Job zu finden und diesen auch zu erhalten.

Gerne erwarten wir deinen CV zur vertraulichen Prüfung.

www.consultandpepper.com



Michael Zysset
Niederlassungsleiter Bern
+41 31 511 10 10
michael.zysset@consultandpepper.com

CONSULT & PEPPER
PROFESSIONAL RECRUITING SOLUTIONS

Christoffelturm, Outdoor Augmented Reality in Bern

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality

Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch

Experte: Dr. Harald Studer ((Optimo Medical AG))

- 24 **Augmented Reality (AR) wurde in den letzten Jahren immer wichtiger für die Entwicklung von Applikationen. Für AR wird zur Laufzeit in das Video einer Kamera virtuelle Objekte perspektivisch eingeblendet. Eine mögliche Anwendung ist das Darstellen von abgerissenen oder eingestürzten Bauten. In dieser Arbeit geht es darum, den Christoffelturm, der bis 1865 beim Berner Hauptbahnhof stand, mithilfe von AR auf Smartphones anzuzeigen.**



Raphael Patrick Borer

Ziel

Das Ziel dieser Arbeit war die korrekte Positionierung des Christoffelturms in Bern relativ zur Kamera. Dazu soll durch die Kombination von GPS, den Lage-sensoren und der Kamerabilder die Position und Orientierung des Mobilgeräts berechnet werden. Mit derselben Lage wird der Christoffelturm mit AR in das Kamerabild eingeblendet.

Umsetzung

An AR wurde in den letzten Jahren von Google, Vuforia, wie auch von Apple stark gearbeitet. Alle drei Unternehmen haben ein funktionsfähiges Software Development Kit entwickelt. Diese wurden jedoch für

Indoor-Anwendungen entwickelt. Entscheidend für diese Arbeit war ob diese auch im Outdoor Bereich funktionieren. Dazu musste verstanden werden, wie die Position der Kamera bestimmt wird. Für die Positionsbestimmung wird eine Kombination aus den Sensoren und visueller Triangulation verwendet. Diese Kombination wird Visual Inertial Odometry genannt und verbindet die Inertial Measurement Unit mit der Visual Odometry.

Für die Anwendung wurden ARCore von Google und Vuforia von Vuforia getestet. Vuforia ist im Gegensatz zu ARCore nicht stabil genug, um draussen benutzt zu werden. Mit diesem Wissen konnte ARCore mit der bereits vorhandenen GPS Positionierung kombiniert werden. ARCore erstellt mithilfe von Merkmalen eine lokale Punktwolke in der es sich orientiert. Wichtig hierbei ist, dass ARCore die Orientierung und Position der Kamera erst nach Erstellung der Punktwolke festlegt. Damit diese mit den vorher bestimmten Werten übereinstimmt, muss sie korrigiert werden. Sobald ARCore die Orientierung und Positionierung übernommen hat, steht der Turm stabil in der Welt (Abbildung 1). Das Problem hier ist die Ungenauigkeit von dem GPS, die den Turm um einige Meter verschoben positioniert. Zur Behebung dieses Problems wird das Kamerabild mit dem Bild des Modells des Berner Hauptbahnhofs verglichen. Diese stimmen bei korrekter Positionierung überein. Mithilfe der Verschiebung der Bilder kann die Distanz bestimmt werden, um welche die Startposition korrigiert wird.

Fazit

Dank ARCore war das Schwierige an der Arbeit nicht die Entwicklung der Applikation, sondern zu verstehen, wie AR funktioniert und was ARCore im Hintergrund berechnet um dies zu ermöglichen. Die Evolution von ARCore führte dazu, dass es am Anfang der Arbeit schwierig war zu wissen, was später alles möglich sein würde. Das Thema war dadurch sehr interessant, weil immer, wenn ich dachte es zu verstehen, kam ein neuer Aspekt dazu, der wieder verstanden werden musste.



Modell des Christoffelturms mithilfe von Augmented Reality im Berner Hauptbahnhof.

Machine Learning für einen textbasierten Event-Klassifikator

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality

Betreuer: Prof. Dr. Jürgen Eckerle

Experte: Dr. Frederico Flückiger (Eidgenössisches Finanzdepartement EFD)

Maschinelle Textverarbeitung (Natural Language Processing) machte in den vergangenen Jahren enorme Fortschritte und ist aus dem Alltag kaum mehr wegzudenken. Das automatische klassifizieren von Dokumenten findet zum Beispiel Anwendung bei Spam-Filtern, dem Erkennen von Sprachen oder Sentimentanalyse. Im Rahmen der Bachelorarbeit wurde diese Technik nun auch auf Facebook-Events angewandt.

25

Aufgabenstellung

In Projekt 2 von Kevin Suter wurde eine Website (Happens-Now) entwickelt, welche dem Benutzer basierend auf diversen Kriterien Veranstaltungen von unterschiedlichen Quellen vorschlägt. Diese Events besitzen vor dem Verarbeiten noch keine Kategorie – was jedoch für eine korrekte Empfehlung notwendig wäre.

Ziel dieser Bachelorarbeit war es, mit verschiedenen Mitteln aus dem Machine- und Deep-Learning Bereich ein Verfahren zu entwickeln, welches neue Events entsprechend verarbeitet und in die vordefinierten Kategorien einteilt.

Umsetzung

Da ein Supervised-Learning Ansatz für die Klassifizierung gewählt wurde, mussten zu Beginn alle Testdaten entsprechend von Hand kategorisiert werden. Dies, damit der Algorithmus später anhand korrekt klassifizierter Daten lernen kann, welche Muster am wahrscheinlichsten der entsprechenden Kategorie zugeordnet werden können. Sind die Testdaten kategorisiert, müssen sie entsprechend aufbereitet und in eine für den Computer verständliche Sprache übersetzt werden.

Bei Textklassifikation werden die Dokumente jeweils vektorisiert um sie anschliessend miteinander zu vergleichen. Je näher die Vektoren beieinander sind, desto ähnlicher sind sich die Dokumente.

Für die anschliessende Klassifizierung wurden diverse Algorithmen aus dem Bereich des Deep- und Machine Learnings eingesetzt und deren Resultate untereinander verglichen. Konkret verwendet wurden Neuronale Netze, Naive Bayes und Decision Trees.

Ergebnisse

Über alle angewendeten Verfahren hinweg wurden 65% der Events korrekt klassifiziert. Dies wäre für einen produktiven Einsatz zu wenig und somit ungeeignet. Leider war das aber aufgrund der Menge und der Qualität der Trainingsdaten zu erwarten. Bis zum Ende der Arbeit standen nur ein paar hundert



Thomas Buchegger

Results		
=====		
Correctly Classified Instances	447	78.0105 %
Incorrectly Classified Instances	126	21.9895 %
Kappa statistic	0.6523	
Mean absolute error	0.0737	
Root mean squared error	0.2672	
Relative absolute error	34.2743 %	
Root relative squared error	81.6479 %	
Total Number of Instances	573	

Abbildung 1: Resultat mit Naive Bayes

Trainingsdaten über alle sechs Kategorien zur Verfügung. Für eine exakte Dokumentenklassifikation werden normalerweise pro Kategorie tausende von Testdaten verwendet.

Da es sich um Facebook-Veranstaltungen handelt ist auch die Qualität der Daten entsprechend schlecht. Von kurzen, nichts aussagenden Beschreibungen bis hin zu multilingualen Texten ist alles dabei.

Machine Learning in Computerspielen

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Web and Business Applications

Betreuer: Dr. Jürgen Eckerle

Experte: Dr. Federico Flueckiger

- 26 Google DeepMind entwickelte das Programm Alpha Go, welches den weltbesten Profispieler Lee Sedol im Spiel «Go» schlagen konnte. Das Programm verwendete dazu die Lernmethode Reinforcement Learning in Verbindung mit künstlichen Neuronalen Netzen, bei dem ein Agent mit der Umwelt interagiert und dabei belohnt oder bestraft wird. Diese Lernmethode wird in folgender Arbeit angewendet und ist deshalb so interessant, da sie Analogien zum menschlichen Lernverhalten aufweist.



Angelo Mario Campanile
am.campanile@bluewin.ch

Ausgangslage

Mari Flow ist ein von Seth Bling programmierter Machine Learning Agent, der das Spiel «Super Mario Kart» mittels eines rekurrenten Neuronales Netzes spielt. Der Input des Netzes beinhaltet nur das verpixelte Bild des Spiels. Als entsprechender Output liefert das Netz schliesslich die möglichen Steuerungstasten. Durch Aufnahme des Bildausschnittes sowie der dabei gedrückten Tasten, wird das Netz durch Supervised Learning mit dem Mensch als Supervisor trainiert.

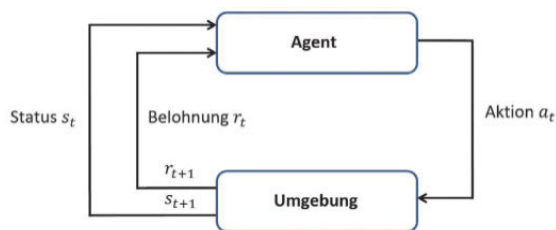
Das Problem bei diesem Ansatz ist, dass der Agent nicht vorrangig darauf abzielt, zu gewinnen oder möglichst schnell zu fahren, sondern lediglich die Aktionen zu imitieren versucht, durch die er trainiert wurde. Die Fähigkeiten des Agenten werden aus diesem Grunde nie diejenigen des Menschen übertreffen.

Ziel

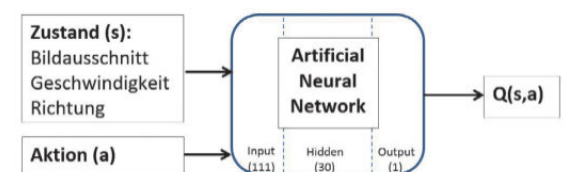
Ziel der Bachelor Thesis war die Entwicklung eines KI Agenten, welcher das Spiel «Super Mario Kart» selbstständig erlernen und spielen kann. Dafür wird der Agent durch Reinforcement Learning trainiert. Der Agent soll ohne jegliche Vorkenntnisse durch Trial and Error selbst lernen, den besten und schnellsten Weg zu finden.

Ergebnis

Das Ergebnis ist ein funktionierender Prototyp, welcher das Spiel «Vektor Racer» meistert. Das Spiel «Vektor Racer» wurde aus dem Grund als Simulationsumgebung gewählt, da es ähnliche Input-Daten generiert, wie das «Super Mario Kart». Dabei wird ein dreischichtiges Neuronales Netz zum Erlernen der Q-Funktion eingesetzt. Als Eingang werden der Bildausschnitt in 100 Pixel, die Geschwindigkeit, die Richtung sowie die neun möglichen Aktion eingelesen. Die Anzahl der Eingänge liegt somit bei 111. Als Output wird nur ein Ausgang benötigt, welcher den Q-Wert des Zustandsaktionspaares aufzeigt. Je nachdem, wie man die Belohnung/Bestrafung einstellt, kann man das Lernverhalten des Agenten sehr genau steuern. Wird der Agent belohnt solange er auf der Strecke in die richtige Richtung fährt, so haben meine Tests gezeigt, dass der Agent möglichst langsam fährt, um so viel Belohnung wie möglich zu erhalten. Belohnt man aber den Agenten entsprechend seiner Geschwindigkeit, so konnte ich feststellen, dass er tatsächlich versucht, schneller zu fahren. Die Trainingszeit liegt bei dieser Version deutlich höher, da die Wahrscheinlichkeit höher ist, dass er aus der Strecke gerät. Dieser trainierte Agent fährt am Ende allerdings wesentlich schneller, als der vorherige.



Reinforcement Learning



Programmstruktur

Cell Classifier for Biological Research

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality

Betreuer: Prof. Dr. Bernhard Anrig

Experte: Dr. René Bach

Industriepartner: Institut für Zellbiologie, Universität Bern, Bern

Biologen an der Universität Bern erforschen das Verhalten von einzelnen Zellen im Zusammenhang mit der Entstehung von Krebs. Ein Teil der beobachteten Zellen kann die Auswertung der Experimente jedoch verfälschen. In dieser Thesis wurden Verfahren zur Aussortierung dieser Zellen untersucht.

27

Ausgangslage und Zielsetzung

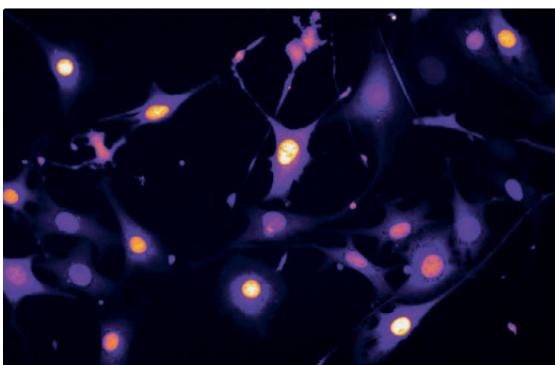
Biologen sind heute in der Lage, menschliche Zellen im Labor einzeln zu untersuchen und so Unterschiede zwischen den Zellen zu erforschen. Interessanterweise reagieren die Zellen oft unterschiedlich auf äussere Einflüsse, sogar wenn sie genetisch identisch sind. Dies ist in der Krebsforschung ein topaktuelles Thema: oft überleben einzelne Krebszellen nach einer medizinischen Behandlung und können dann neue Tumore bilden. Für diese Untersuchungen filmen die Forscher hunderte von Zellen unter dem Mikroskop. Daraus entstehen Zeitreihen, welche unterschiedliche Merkmale der Zellen über die Zeit wiedergeben (z. B. die Flächen der Zellen). Ein Teil dieser Zeitreihen kann die darauffolgende Auswertung jedoch verfälschen, z. B. weil sich Zellen während der Aufnahme teilen und dadurch falsche Messwerte entstehen.

Biologen investieren viel Zeit, um solche unbrauchbaren Zellen von Hand aus ihren Datensätzen auszusortieren. Das Ziel der Thesis war es, Verfahren zu implementieren, um die Aussortierung von unbrauchbaren Zellen zu automatisieren.

Vorgehen

Es wurden drei unterschiedliche Ansätze getestet, um unbrauchbare Zellen auszusortieren:

- Hauptkomponentenanalyse der Zeitreihen,
- ein «sliding window»-Verfahren und
- maschinelles Lernen.



Menschliche Zellen unter dem Mikroskop

Als Beispiel sei hier das «sliding window»-Verfahren erläutert. Dabei wird ein «Fenster» über eine Zeitreihe gelegt und darüber verschoben (siehe Abbildung unten). An jeder Position wird der letzte Wert im Fenster mit allen Werten im Fenster verglichen um zu bestimmen, ob es ein Ausreisser ist (rote Linie in der Abbildung). Wenn die Anzahl Ausreisser in einer Zeitreihe einen Schwellwert übersteigt, wird die zugehörige Zelle als «nicht brauchbar» klassifiziert.

Resultate

Die drei getesteten Verfahren haben eine ähnliche Effizienz. Ein Grossteil der nicht brauchbaren Zellen konnte aussortiert werden – jedoch nicht alle: eine kleine Teilmenge davon konnte nicht von den brauchbaren Zellen unterschieden werden. Beim «sliding window»-Verfahren beispielsweise wurde in etwa jede zehnte unbrauchbare Zelle nicht als solche erkannt.

Insgesamt konnte eine Genauigkeit der Klassifizierung von 85–90% erreicht werden, was ein guter Wert ist. Wenn diese Resultate mit den Zeitreihen von weiteren Experimenten wiederholt werden können, so eignen sich diese Verfahren für den produktiven Einsatz in der Forschung.



Steven René Cardini
s.cardini@gmail.com



Das «sliding window»-Verfahren schematisch dargestellt

Mobile Application for Varroa Mite Detection

Degree programme: BSc in Computer Science | Specialisation: Computer Perception and Virtual Reality

Thesis advisor: Prof. Dr. Olivier Biberstein

Expert: Reto Mettler (ASPARAGUS ENGINEERING AG)

- 28 The survival of honeybee colonies is of great importance for world agriculture, especially because of its role as a pollinator. VarroApp is an autonomous Java-Android mobile application able to detect and count the number of Varroa, an infectious mite of the bees, on a control board. It relies on tools offered by Computer Vision and the OpenCV library to assist the beekeepers in an initially manual and tedious work.



Loïc Charrière

loic.charriere@bluewin.ch

Threats on bees colonies

According to the statistics of members of the **Verein deutschschweizerischer und rätoromanischer Bienenfreunde**, the number of bees colonies in Switzerland has decreased by 40% since 1985, resulting in the cessation of activity of around 20% of beekeepers, stunned by unexplained colonies losses. A key factor is an Asian parasite of the bee, Varroa Destructor, which kills the larvae and weakens the adults. The recommended treatment (volatile treatment with formic acid or thymol) causes stress for the colony. Its application must therefore be optimized by a quick detection of increases in the parasites population. The infestation level is estimated by manually counting the dead Varroa fallen on a control board placed on the bottom of the beehive.

Project goals

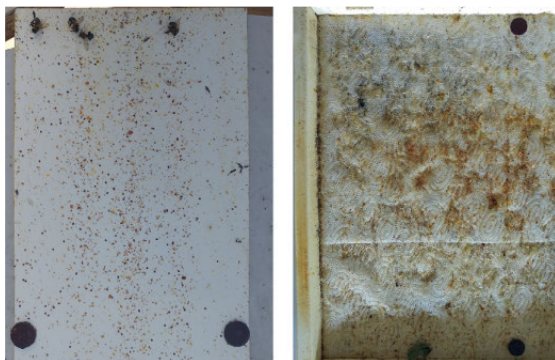
The aim of this thesis is to automate the process of counting Varroa by means of a mobile application. The female parasitic individual is oval in shape, measures between 1.1mm and 1.7mm with a reddish-brown color. It must be distinguished from the multiple plant waste and pollen on the control board. The classification is made on the basis of snapshots taken with a minimum 12Mpx built-in smartphone camera. If a deep-learning approach is quite valid to solve this classification, we target here an autonomous, data-base-free mobile application.

Varroa Classification

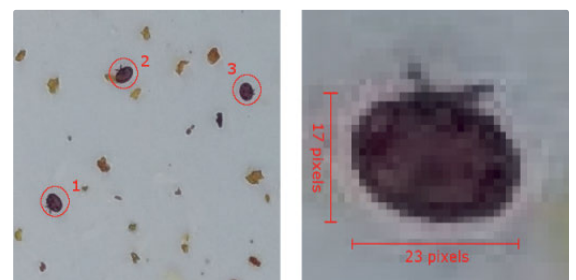
The classification pipeline was first tested in Python and then ported to Java-Android. The OpenCV library is used for the many Computer Vision tools it offers. The picture is binarized using a threshold on the Varroa hue. Opening, Closing and Blob Detection functions are applied to the binary image to attenuate noise, then Hough-Transform is used to detect circles on the image, our potential Varroa. If an ellipses detection would be more efficient, the computing power needed is too high for a smartphone processor.

Application development

In the early stages of the agile development process, it became apparent that the size of the Varroa relatively to the size of the control board and the limited camera resolution did not provide an acceptable classification quality. Four successive shots assembled with a Stitching function allow to raise the resolution. From the user point of view, the whole process remains direct and intuitive. The number of options and actions required are reduced to a minimum for quick feeling and result.



Different states of control board cleanliness



Detection of the parasite on the control board

The logo for Bystronic, featuring the word "Bystronic" in white text on a red background. The letter "y" is stylized with a grid of white dots.

Bystronic

Best choice. Karriere bei **Bystronic.**

Cutting | Bending | Automation
career.bystronic.ch

Visualizing Geneva's Next Generation E-Voting System

Degree programme: BSc in Computer Science | Specialisation: IT-Security
Thesis advisors: Prof. Dr. Rolf Haenni, Prof. Dr. Philipp Locher
Expert: Han Van der Kleij (SBB)

30 With the ongoing digital transformation, it seems only a matter of time until submitting paper ballots is replaced with e-voting. However, secure cryptographic e-voting protocols are known to be notoriously challenging to design and not easy to be understood. For our bachelor thesis, we implemented the protocol on which Geneva's next e-voting system will be based, and built an application that makes it possible to interactively experience the next-generation e-voting protocol



Yannick Pascal Denzer

Context

Previous attempts to introduce e-voting platforms in Switzerland were limited to only small electorates as these platforms did only meet the basic requirements set up by the Swiss government. In 2017, researchers from the Research Institute for Security in the Information Society (RISIS) published their specifications for Geneva's new e-voting system, CHVote, which has the potential of being accepted as a large-scale, nationwide e-voting platform. However, one challenge that still remains is the educational problem: it is difficult to understand such a complex protocol without sufficient knowledge of cryptography. This might also result in mistrust towards e-voting.

Goal

The goal of this project is to develop an application that addresses the difficulty to impart knowledge regarding e-voting. Through this project, users will be able to get a hands-on experience with an e-voting system. This would allow a better understanding of the next-generation e-voting protocol. The system will also allow to display multiple perspectives of an election event on different screens, which requires real-time synchronization of data. Another goal is to enable the authors of the specification, our supervisors, to use our application to present and explain their protocol to an audience.

Design and implementation

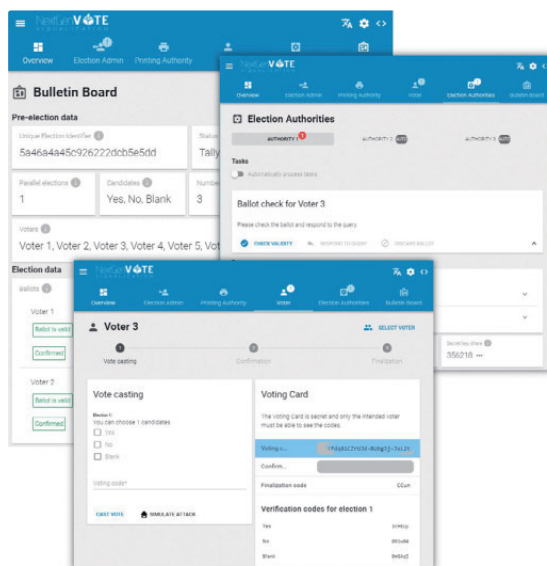
We first implemented approximately 60 algorithms that have been described in the specifications. In addition to this crypto-library, we also built a back-end that provides the voting functionality as an API. Both the library as well as the back-end are written in Python. Our front-end that visualizes all the voting phases is a single-page application written in JavaScript using the VueJS framework. In order to achieve real-time updates, we have used web sockets (socket.io) to synchronize a client-side copy of the database whenever the data has been altered on the back-end. An intuitive, clean layout and presentation of the data has been one of the biggest challenges in this project.

Results

With our application, it is possible to conduct election events according to the protocol specifications not only from the perspective of a voter, but also all other participating actors such as the election administrator, printing or election authority. Our application combines modern technology and an intuitive design to allow users to gain a better understanding of the protocol and offering a preview of how the future of voting might possibly look like in Switzerland.



Kevin Marc Häni
+41 79 638 58 18
kevin.haeni@gmail.com



Measuring Darknet Vendors Revenue Using Bitcoin Multisig Feature

Degree programme: BSc in Computer Science | Specialisation: IT-Security
Thesis advisor: Prof. Dr. Emmanuel Benoit
Expert: Daniel Voisard (BAKOM)

Darknet markets, or darkmarkets, raise many questions around themselves. What products are sold? In what quantity? Who are the vendors? What is their revenue? This last question is still outstanding. Many approximate answers were given but no exact one. The objective of our thesis is to prove the involvement of a vendor or a darkmarket in Bitcoin transactions and thus compute their turnover.

31

Darknet, Trust And Multisig

A customer buys cocaine on a darkmarket and pays his order in Bitcoins. But the vendor never delivers the product. Due to the illegal aspect of the purchase, he has no legal basis to claim a refund. A strong trust relationship is therefore needed between the buyer and the seller.

A solution used by some darkmarkets for solving this problem is the multisignature feature, or multisig, implemented in the Bitcoin protocol. In this method, the buyer, the seller and the market create a multisig address, where the consumer has to deposit the right amount of Bitcoins. In order to transfer the payment from this address to another address, the release transaction needs to be signed by two out of the three parties, hence the term multisignature. This means, none of them can release the payment without the agreement of another participant. In case of conflict, the client can refund the payment with the approval of the darkmarket.

Multisig Traceability

The underlying principle of Bitcoin multisig is asymmetric cryptography. Indeed, the multisig address is generated with a public key from each of the participants and the release transaction is signed with their respective private keys. Because the Bitcoin blockchain is a public ledger, every public key involved in this scheme is stored on the blockchain and is thus

accessible to everyone. In other words, a public key known to belong to a vendor means a transaction involved with this key also involves the vendor himself. Normally, the keys used for multisig should be used only one time. However, we have proven that such keys were used more than once. In addition, we were able to link some of these keys to darkmarket vendors, meaning we can trace their transactions whenever they use their keys.

Wall Street Market

Wall Street Market, the darkmarket we have chosen to study, is one of the main active market and the largest one supporting multisig transactions, and provides an extraordinary amount of transaction data to study. At first sight, it seems to be a highly secure market, which is true from different points of view. But a negligence in payment methods results in an information leak, allowing most of the darkmarket transactions to be traced. Using this with the multisig traceability, it is possible to have an in-depth analysis of this darkmarket.

During our study, we have initially gathered many vendors public keys and analysed this data, but the payment methods negligence allows us to follow the whole market and not only its vendors. Now we can be sure that, since the start of this year, the average turnover per week of Wall Street Market is at least \$477 370, including \$24 655 exclusively from multisig transactions. The average number of multisig per week is 90 compared to 3'115 for the overall transactions during the same period. The average amount per multisig transaction is \$265 compared to \$150 for other ones.

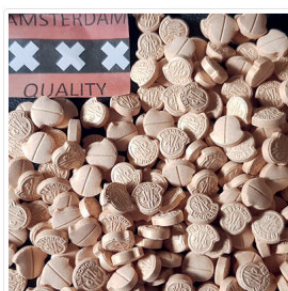
The fact that multisig is not use every time is because Wall Street Market claims higher fees for such transactions. But when the degree of trust is important, such as in expensive transaction, customers prefer to protect themselves with multisig.



Julien Farine



Xavier Hennig



Ecstasy
premium quality
Vendor: [AmsterdamQuality](#)
(2) ★★★★★ (3)
📍 Ships from: NL
🌐 Ships Worldwide
🔒 Multisig, Escrow

[Buy](#)

Typical order on a darkmarket

Real-Time Water Rendering

Degree programme: BSc in Computer Science | Orientation: Computer Perception and Virtual Reality

Thesis advisor: Prof. Marcus Hudritsch

Expert: Dr. Harald Studer (Optimo Medical AG)

- 32 **Rendering large bodies of water is still an open problem in computer graphics. On the one hand, because no physical model exists which is able to represent at the same time the motion of deep and shallow ocean waves. On the other hand, because computational time is limited to less than 1/60 seconds in real-time applications. We implement the projected grid level of detail technique into the game engine Pyrogenesis. Ocean waves are synthesized from Phillips' spectrum.**



Samuel Luc Gauthier

Motivation

Many models trying to describe the shape of ocean water exist, either representing deep ocean water or shallow water. However, the former usually do not consider the interaction between objects and the surface. The latter compute the motion of each water particle, limiting the scaling. Thus, hybrid approaches have to be taken.

Problem statement

The aim of this bachelor thesis is first to find a method which produces realistic ocean waves. By «realistic» the following properties are meant: wave shapes that resemble to deep ocean waves, light effects, foam and white caps. The light effects comprise reflection, refraction and color attenuation according to the water's depth. The second goal is to implement it in an open source project needing either a water system or an overhaul, without causing a noticeable frame drop.

Approach

We choose to implement the projected grid as level of detail technique. It consists of a grid of even spaced vertices in screen space. Those are then projected onto the water plane, allowing a higher mesh resolu-



Figure 1: Our water implementation in the game engine Pyrogenesis.

tion towards the viewer than at the horizon. Figure 2 shows a diagram of the projected grid idea. The dotted line represents the grid in screen space. The red line on the ocean surface is the grid after transformation into world space.

Ocean waves are synthesized from Phillips' spectrum, a popular approach taken in industrial productions such as games and movies. Three vector displacement fields are computed at the application's start up, with different initial parameters. They are then summed up and combined with a time scale.

In order to provide better visual accuracy, we implemented light reflection, refraction and color attenuation based on the water's depth.

The elements mentioned above were added into O A.D.'s game engine, Pyrogenesis, written in C++. The result can be seen in Figure 1.

Conclusion

Although our implementation runs at a similar frame rate than the original one, there is a noticeable delay at start up when creating the three vector displacement fields. Additionally, our implementation does not take in account water-object interactions.

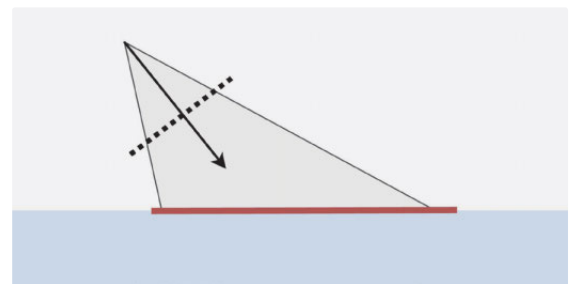


Figure 2: Projected grid diagram.

HoloLens-BIM

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality

Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch

Experte: Dr. Harald Studer (Optimo Medical AG)

In dieser Arbeit geht es darum, sich mithilfe der HoloLens Brille von Microsoft innerhalb eines Gebäudes, anhand von digitalen Modellen, zu orten. Dieser Standort kann dann durch Augmented Reality mit relevanten Daten erweitert werden. Dies können versteckte Installationen sein oder auch nur Zusatzinformationen zu sichtbaren Objekten.

33

Die HoloLens

Unsere Bachelorarbeit wurde mit der Augmented Reality Brille von Microsoft, der HoloLens, realisiert. Die HoloLens ist eine Brille, welche einem die reale Umgebung nicht versteckt, sondern sie lediglich mit digitalen Informationen ergänzt. Wie es der Name «Augmented Reality» sagt, wird die eigene Realität erweitert.

Wo bin ich? Was seh ich?

Das Ziel der Arbeit ist es, diese Technologie zu benutzen, um sich in einem bekannten Gebäude zu orten. Dieses Orten soll dann genutzt werden, um die Umgebung mit Building Information Modeling (BIM) Daten anzureichern. BIM ist eine Methode bei welcher mit Software alle relevanten Daten eines Gebäudes in ein Modell kombiniert und erfasst werden. Dies können nebst den Raumgrössen auch z. B. die Position von elektrischen Leitungen in den Wänden sein. Das Problem dabei ist, dass die HoloLens über keine Technologie verfügt, welche es ihr erlaubt, sich innerhalb eines Gebäudes zu orten. Sie ist lediglich in der Lage, sich im Verhältnis zu platzierten Hologrammen und gescannten Umgebungen zu positionieren.



Die Microsoft HoloLens. Diese Brille ermöglicht 3D-Projektionen in der realen Umgebung darzustellen.

Umsetzung

Unsere Arbeit macht diese Funktionalität möglich, indem wir unterscheiden, welcher Teil der gescannten Daten einen Raum repräsentiert und was zur restlichen Umgebung gehört. Dazu filtern wir die Flächen heraus, welche Wände und/oder Fenster sind. Dies gibt uns die Masse eines Raumes, welche wir mit einer Sammlung von bekannten Raum Modellen vergleichen können.

Diese bekannten Räume sind 3D-Modelle welche wir anhand von Plänen und eigenen Messungen erstellt haben. Bei einer konkreten Anwendung müssten das Ziel-Gebäude und die zusätzlichen Informationen in Form eines 3D-Modelles zur Verfügung stehen.

Das Ergebnis

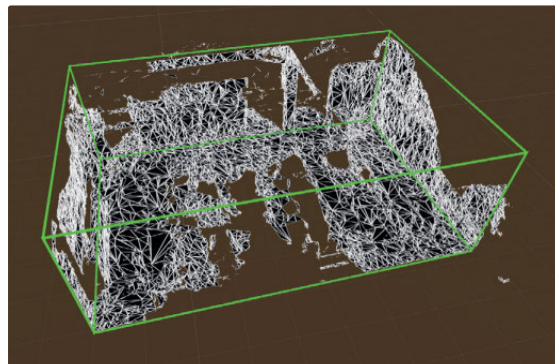
Das Resultat ist eine HoloLens-App, welche den Standort der Brille in einem Gebäude erkennt. In anderen Worten, sie weiss wie gross der Raum ist und wo sich allenfalls Fenster befinden. Mit diesen Angaben kann die App unter den bekannten Räumen ein Modell finden, welches mit den Eigenschaften des aktuellen Raumes übereinstimmt. Falls das Modell zusätzliche Eigenschaften des Raumes besitzt, wie z. B. versteckte Leitungen, so können diese nun im Sichtfeld des Betrachters an der korrekten Stelle dargestellt werden.



Vincent Genecand



Lukas Knöpfel



Das Umgebungsmesh, das uns die HoloLens zur Verfügung stellt. Der grüne Kubus ist der erkannte Raum.

SBB Thermo-Scanner: Thermische Probleme an Rollmaterial detektieren

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality

Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch

Experte: Dr. Harald Studer (Optimeyes)

Industriepartner: SBB AG, Bern 65

- 34 **Der Energiebedarf für die Fahrgastraum-Beheizung (und Klimatisierung) macht einen bedeutenden Teil des Gesamtenergieverbrauchs für den SBB-Personenverkehr aus. Umso wichtiger ist es deshalb, dass die thermische Isolation der Fahrzeuge richtig angeordnet und intakt ist. Durch die Bedingungen, denen die Materialien im täglichen Verkehr ausgesetzt sind, kommt es vor, dass sich Isolationsteile lösen oder Schaden nehmen und zerfallen.**



Sebastian Paul Häni
haeni.sebastian@gmail.com

Motivation & Idee

Die Vision des Gesamtprojekts der SBB ist das automatisierte Erkennen von fehlerhaften Isolationen an Zügen. Eine defekte Isolation soll mit detaillierten Informationen an ein Servicecenter gemeldet werden. Weil dadurch der genaue Zustand bekannt wird, lässt sich der optimale Zeitpunkt einer Wartung kosteneffektiv festlegen. Unter dem ganzen versteht man Predictive Maintenance, welches der nächste Schritt der Industrie zu einer effizienteren Instandhaltung ist. Zeit- oder distanzabhängige Wartungen entfallen. Mit Hilfe einer Wärmebildkamera werden die Fahrzeuge auf Wärmeverlust untersucht. Die Aufnahmen machen defekte Wärmebrücken und Isolationen sichtbar. Sie liefern die Erkenntnisse, ob und wie eine Klassifizierung möglich ist. Bis zu dieser Arbeit war es für die SBB ein grosser Aufwand solche Thermografie-Aufnahmen von ganzen Wagen anzufertigen.

Resultat

Das Resultat ist eine Gesamtlösung, die alle Teile eines Predictive Maintenance Systems abdeckt.

- **Daten-Akquise:** Thermo-Scanner, der Züge aufnimmt während sie vorbeifahren.
- **Daten-Verarbeitung:** Aufnahmen werden entzerrt und aufbereitet.
- **Daten-Analyse:** Mit der Cloud Applikation «Thermostat» kann ein Experte die strukturierten Daten analysieren.

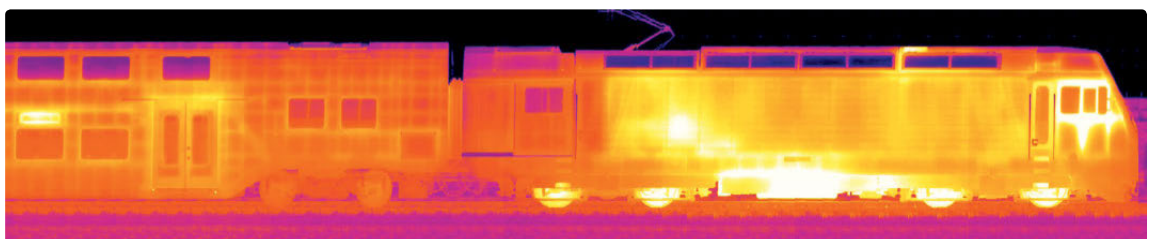
Fazit

Als angehende Ingenieure forderte uns diese Arbeit in allen Disziplinen, von der Planung, über die Lösung organisatorischer und technischer Herausforderungen, bis hin zum Handwerklichen. Ein Projekt also, wie es in der realen Welt existiert. Deshalb sind wir sehr zufrieden, mit unserer Arbeit die Grundlage für viel versprechende Optimierungen in der Energieeinsparung und der Wartung geschaffen zu haben. Unsere Auftraggeberin, die SBB, stimmen die Resultate positiv und sie ist sehr interessiert das Projekt weiter zu führen.

Wir haben erstmals gezeigt, dass grossangelegte Wärmebildanalysen, dank strategisch gewählten Aufnahmeorten und mit eigens entwickelter Hardware und Software, im grossen Stil möglich sind. Ausserdem liefern die Aufnahmen neue Erkenntnisse, wie die Züge im Betrieb aussehen. Wir sind also zuversichtlich, dass in Zukunft eine Erkennung von Isolationsschäden oder anderen Defekten aufgrund von Wärmebildern möglich wird.



Raphael Laubscher
raeffu@raeffu.ch



Automatisch zusammengefügtes Thermal-Bild (Ausschnitt)

Machine Learning End-to-End – from the initial idea to the deployed solution

Degree programme: BSc in Computer Science | Specialisation: Mobile Computing

Thesis advisor: Prof. Dr. Andreas Danuser

Expert: Dr. Federico Flückiger (Eidg. Finanzdepartement EFD)

Machine Learning (ML) has been a hot topic in computer science for several years now. For companies like Google, Amazon and Microsoft, ML has become a part of their core business. However, ML technologies are still rarely adopted by more conventional companies for the reason of their complexity. This thesis explores and describes the end-to-end process of a ML based system from an initial idea to a deployed solution and illustrates the power of related applications.

35

Introduction

Machine Learning (ML) has the potential to transform many industries. Based on two projects, this bachelor thesis describes the development and evaluation of an ML based system. Moreover, it contains guidance to evaluate cloud solutions.

Projects

The first project illustrates how Machine Learning could be used to predict the probability of a person being home at a particular time in the future. The system detects the presence of a person by means of network-scans from a small, low cost computer in the network. The prediction service is integrated into Google Home, a conversational assistant, which is voice controlled.

The second project makes use of smartphone capabilities: The precisely working sensors and the impressive computing power of these small form factor devices enable many interesting ML applications. This is demonstrated by the implementation of a keylogger,

which analyses the sound of keystrokes. The related Android app includes a module, which records the sound and maps it to the related key. These data are then sent to a high-performance computer, which trains the prediction model. After training, the model gets distributed back to the phone. Using this model, the app can record keystroke-sounds and predict the corresponding pressed keys in real-time.

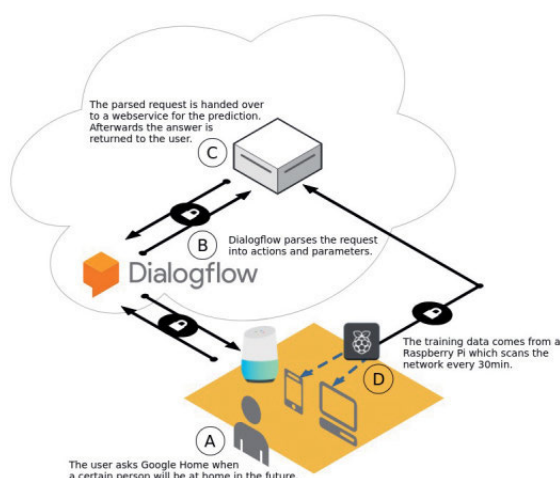
Results

With the data of network-scans the presence of a person could be predicted with an accuracy of about 70%, which is already quite a meaningful information. The integration into Google Home shows an interesting way of interaction with such services.

The keylogger project shows the feasibility for on-device predictions. It also illustrates the separation of data-collection, prediction and training. The first two happen on-device and the training on a separate, more powerful computer.



Michael Herren



System overview for the presence prediction



Recording setup for the keylogger

Passwortlose Authentisierung in Klein- und Mittelbetrieben

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: IT-Security

Betreuer: Prof. Gerhard Hassenstein

Experte: Dr. Igor Metz (GLUE Software Engineering AG)

- 36 Die Verwendung eines Benutzernamens kombiniert mit einem Passwort ist seit geraumer Zeit als Authentisierungsmittel etabliert. Die Sicherheitsrisiken bei Verwendung und auch der serverseitigen Speicherung von Passwörtern sind weitgehend bekannt. Das Zurücksetzen wie auch die Verwendung von zu einfachen Passwörtern verursachen in Unternehmen hohe finanzielle Schäden.



Fabian Hutzli

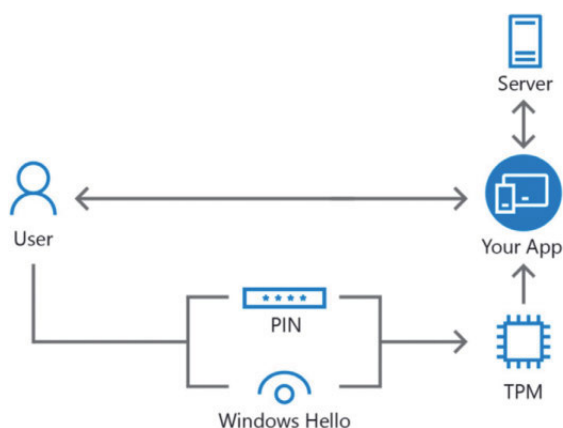
Einleitung

Die Authentisierung mittels Benutzernamen und Passwort wird bei Microsoft vor allem seit der Veröffentlichung von Windows 10 weiterführend behandelt. Das, mit dem Namen «Windows Hello», enthaltene Funktionspaket bietet den Benutzern die Authentisierung am eigenen Gerät mittels PIN oder biometrischen Merkmalen wie Fingerabdruck oder Iris. Die erfassten Daten bleiben lokal auf dem Gerät des Benutzers gespeichert und werden nicht auf Serverdienste weiterverarbeitet.

Zuständig für die sichere Ablage der Daten ist das Trusted Platform Module (TPM). Die Verwendung von biometrischen Merkmalen unter Windows Hello sowie die Sicherheitsvorkehrungen eines TPM erschaffen ein weitaus sichereres Authentisierungssystem als die Verwendung von Benutzernamen und Passwort.

Passwortlose Authentisierung

Als Erweiterung von «Windows Hello» stellt Microsoft für den Einsatz in einem Unternehmen «Windows Hello for Business» zur Verfügung. Ergänzt werden die Funktionen in Windows 10 mit Server- und Cloud-Dienste zur Verwaltung und Überwachung der Authentisierung. Microsoft gibt für die Umsetzung von «Windows Hello for Business» die drei nachfolgenden Szenarien vor:



Authentisierung mit Windows Hello (Quelle: docs.microsoft.com)

Cloud

Die eingesetzten Dienste befinden sich ausschliesslich in der Cloud.

Hybrid

In einer Hybrid-Lösung werden Dienste sowohl in der Cloud bezogen, wie auch On-Premises betrieben.

On-Premises

Im On-Premises-Ansatz befinden sich die eingesetzten Dienste ausschliesslich intern im Unternehmen. Die Geräte der Benutzer sind Teil der lokalen Domäne. Sowohl beim hybriden wie auch beim On-Premises-Szenario wird zwischen einem schlüsselbasierenden (Key-Trust) und einem zertifikatsbasierenden (Certificate-Trust) Ansatz unterschieden. Beide Ansätze unterscheiden sich nur durch eingesetzte Serverkomponenten. Die gewährleistete Sicherheit bleibt in beiden Ansätzen jedoch gleich.

Bring your own Device (BYOD)

Bei Bring your own Device (BYOD) handelt es sich um private Geräte, die der Benutzer sowohl für den Zugriff auf private wie auch auf Daten seines Unternehmens verwendet. Solche Geräte sind kommerziell erhältlich. Der Zugriff auf geschäftliche Daten bringt Sicherheitsrisiken mit sich. Der Schutz der Daten sowie die Steuerung des Zugriffs ist bei der Freigabe von BYOD zentral. Microsoft ist bestrebt in Windows 10 zusammen mit den Geräteverwaltungsdiensten die Zugriffe auf sensible Daten zu kontrollieren und einzuschränken.

Ergebnis

Der Informationsgehalt zur passwortlosen Authentisierung mittels «Windows Hello for Business» ist gross. Sobald es aber an die Umsetzung geht, bleibt es eher oberflächlich. Die langsame Vorangehensweise bei der Standardisierung beteiligter Standards setzt hinter die passwortlose Authentisierung heute noch ein Fragezeichen. Die angekündigten Erweiterungen seitens Microsoft sowie eine mögliche nahtlose Integration von Diensten und Webseiten, lassen aber spannende Grundgedanken für die Zukunft offen.

empowering you
innovation
creativity
success

Bei Zühlke steht Innovation im Mittelpunkt

Wir setzen für unsere Kunden neue Ideen um – mit branchenübergreifender Business- und Technologiekompetenz und ganz viel Erfahrung. Wir denken so immer wieder in neuen Bahnen. Wir übernehmen auf ganzer Linie Verantwortung für Produkte, Services und Geschäftsmodelle der digitalen Zukunft.

Als Arbeitgeber stehen wir für Wertschätzung, Anerkennung und Teamarbeit. Passt zu dir? Dann gleich mehr erfahren und bewerben: zuehlke.com/jobs

Deine Einstiegsmöglichkeiten in Zürich und Bern:

- Software Engineer
- Entwicklungsingenieur

Oder für:

- Semester- oder Projektarbeit
- Bachelor- oder Masterarbeit
- Praktikum

Atmungsfrequenz im Alltag

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Mobile Computing

Betreuer: Prof. Marx Stampfli, Prof. Dr. Stephan Nüssli

Experte: Markus Nufer (Nufer Consulting AG)

Industriepartner: Empa, Dübendorf

- 38 Zur Analyse der Atmungsfrequenz im Alltag wurde eine Webapplikation entwickelt, welche die Daten eines piezoresistiven Textilsensors mit Brustgurt auswertet. Der Sensor wurde von der Empa entwickelt und in Zusammenarbeit mit der STBL Medical Research AG in das System mit Brustgurt integriert. Während die Webapplikation mit Signalanalyse eine eigenständige Anwendung hat, dient sie auch der Grundlagenforschung für weitere Einsatzmöglichkeiten des Sensors.



Flurina Aurelia Ineichen

Einleitung

An der Empa wurde ein piezoresistiver Textilsensor entwickelt, welcher das Potential hat, die Messungen der Atembewegung zu verbessern. Ihr «Soft Condensed Matter Sensor» ist weich und beweglich, wodurch er gut für die Anwendung am Körper geeignet ist. Für die Messung der Atmung hat die Empa in Zusammenarbeit mit der STBL eine Version des Sensors entwickelt, welche sich auf einem textilen Band befindet und mit einem Gurt um die Brust fixiert werden kann.

Ziele

Im Rahmen der Bachelorthesis wurden der Brustgurt und der Textilsensor für Messungen der Atembewegung verwendet, welche anschliessend mit einer Software analysiert werden. Dadurch sollte überprüft werden, ob der Sensor für die Messung der Atmungsfrequenz im Alltag geeignet ist. Im ersten Teil der Umsetzung wurde aus verschiedenen möglichen Anwendungsfeldern das Thema Yoga gewählt. Mit der Software sollte überprüft werden können, ob sich die Atmungsfrequenz durch die Übungen verändert. Die Resultate sollten nach der Frequenzanalyse in einer Webapplikation angezeigt und die Atembewegung in Diagrammen visualisiert werden.

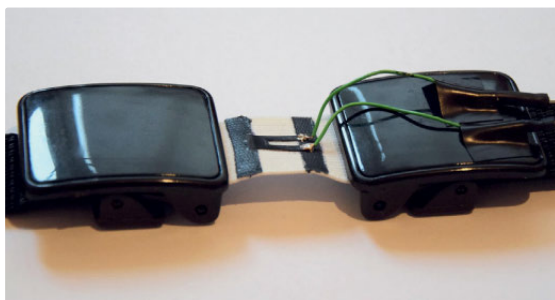
Resultate

Bei der Umsetzung ergaben sich sowohl im Bereich der Hardware wie auch der Software verschiedene Herausforderungen. So wurde die Auflösung der Sensorwerte verbessert, indem eine Konstantstromquelle vor

dem Sensor eingebaut wurde. Dadurch kann die Veränderung des Sensorwiderstands direkt anhand der Veränderung der Spannung am Analog-Digital-Wandler gelesen werden. Die Daten des Analog-Digital-Wandlers werden danach von einem Mikrocontroller über eine serielle Kabelverbindung auf den Computer des Benutzers übertragen. Das Signal wird anschliessend in Python mit Hilfe von Libraries wie «pandas» und «NumPy» analysiert. Dabei wird das Signal erst gefiltert und danach die Frequenz anhand der Peaks ermittelt. Die gemessenen Daten entsprechen der effektiven Atembewegung. Dies konnte durch Mitzählen und durch Vergleichsmessungen mit einem kommerziellen Sensor verifiziert werden. Als Benutzerschnittstelle wurde eine Webapplikation entwickelt, welche auf einem lokalen Webserver auf dem Computer des Benutzers betrieben wird. Das Frontend wurde mit HTML, JavaScript und CSS umgesetzt und hat mit dem Webframework «Flask» eine Schnittstelle zum Backend mit der in Python geschriebenen Frequenzanalyse. Die Messungen werden in einer SQLite-Datenbank abgelegt und können danach zur Analyse ausgewählt werden.

Ausblick

Mit dem jetzigen System kann unter Laborbedingungen vor und nach den Yoga-Übungen die Atmungsfrequenz erkannt werden. Es wäre denkbar, die Software für zukünftige Anwendungen mit weiteren Analysen der Atembewegung auszubauen. Vorstellbar wäre auch eine Optimierung des Systems für die kommerzielle Anwendung im Bereich Yoga. Mit einer verbesserten Stabilisierung des Sensors und drahtloser Übertragung der Daten wäre es möglich, auch während der Yoga-Übungen zu messen. Ein solches mobiles System könnte dann auch für medizinische Anwendungen, wie die Überwachung von Neugeborenen, verwendet werden.



Piezoresistiver Textilsensor, eingespannt zwischen den Schnallen des Brustgurts

Konsistente Projektentwicklung mit schnell wechselnden Programmiererteams ohne Vorwissen

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Mobile Computing
Betreuer: Dr. Reto E. Koenig
Experte: Dr. Joachim Wolfgang Kaltz

«Ist die Umsetzung auch ineffizient, ist die Umsetzung dafür effizient.» – der Trade-off bei Umstellung einer monolithischen Architektur auf Microservices.

39

Ausgangslage

Die Höhere Fachschule für Technik Mittelland (HFTM) nimmt seit einigen Jahren mit dem Team «Solidus» am internationalen RoboCup in der «Logistics League» mit Erfolg teil. In der «Logistics League» geht es darum, mit selber entwickelten Roboter (genormte Plattform) in einer Produktionsanlage (Smart Factory) die Zwischenschritte – also die Logistik – zu automatisieren. Der Roboter bekommt beispielsweise den Auftrag aus dem Lager zur Anlage 1 Material zu bringen, oder von Anlage 2 die produzierten Teile abzuholen und ins Lager oder zu einer weiteren Produktionsanlage zu bringen. Die Roboter-Software ist mittlerweile relativ ausgereift für den aktuellen Cup. Das Team besteht jedes Jahr aus neuen Studenten die keinen vertieften Hintergrund in der Softwareentwicklung haben. Sie übernehmen die bestehende Code-Base vom vorherigen Team und müssen diese an die neuen Gegebenheiten anpassen und erweitern. Die historisch gewachsene, monolithische Architektur der Software wirkt diesen Anforderungen aber entgegen.

Ziel

Umsetzung einer Softwarearchitektur und Entwicklungsumgebung, welche die Anforderungen an kurze Einarbeitungszeit und Flexibilität erfüllt. Fordert die geringere Effizienz der Umsetzung zwar mehr Ressourcen auf der Zielplattform, steigert sie dafür aber die Effizienz bei der Entwicklung.

Umsetzung

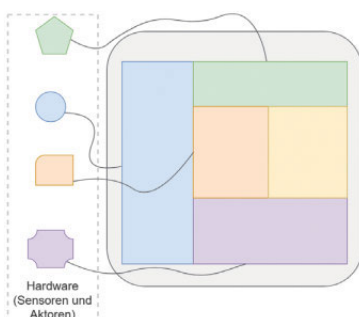
In einer zeitgemässen Tool-Chain für die Entwicklung und einer Architektur basierend auf Microservices wurde die Anbindung eines Sensors (LiDAR) realisiert. Die einzelnen Schritte wurden so dokumentiert, dass sie in Schulungsunterlagen Verwendung finden können. So kann sichergestellt werden, dass zukünftige Entwicklungen voneinander abgekapselt in eigenständigen Microservices stattfinden können und somit keine direkte Abhängigkeit untereinander aufweisen. Die Kopplung und Datenkonversion der einzelnen Services wird mit Hilfe von domänenspezifischen Verbindern (Servants) realisiert.

Resultat und Ausblick

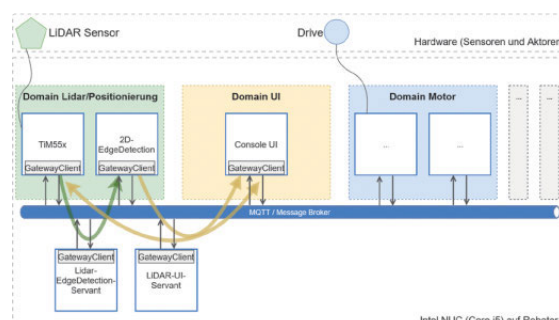
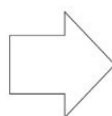
Die exemplarische Entwicklung aus der Umsetzung zeigt, wie man künftig an der HFTM die Optimierung und Weiterentwicklung der Software angehen könnte. Das resultierende Dokument zu dieser Arbeit wurde so erfasst, dass es den zukünftigen HFTM-Studenten als Leitfaden dienen kann. Die Ausgangslage und die Umsetzung erlauben einen fließenden Übergang in die neue Architektur.



Marco Kilchhofer



Alte Architektur (Schaubild)



Neue Architektur

Non-Intrusive Load Monitoring

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Mobile Computing

Betreuer: Dr. Andreas Danuser

Experte: Dr. Joachim Kaltz (PostFinance AG)

- 40 **Detaillierte Informationen zum elektrischen Energieverbrauch von einzelnen Geräten in einem Haushalt können einen positiven Beitrag zum effizienteren Umgang mit Energie leisten. Diese Thesis beschäftigt sich mit Methoden, wie solche Informationen mit Hilfe eines Smart Meters ermittelt werden können.**



Patrick Kofmel

Ausgangslage

Immer mehr Privathaushalte werden heute mit Smart Meters ausgestattet. Diese liefern in hoher zeitlicher Auflösung Informationen zum elektrischen Energieverbrauch des gesamten Haushaltes. Wünschenswert wäre aber auch die Ermittlung des Verbrauchs auf Ebene der einzelnen Geräte. Dadurch würden detaillierte Analysen zur Energienutzung ermöglicht und es könnten Einsparpotentiale ermittelt werden. Ein Ansatz, um den Verbrauch auf Geräteebene zu ermitteln, ist das Non-Intrusive Load Monitoring (NILM). Beim NILM geht es darum, das vom Smart Meter gemessene Lastsignal zu desaggregieren. Es wird versucht, aus dem summarischen Gesamtverbrauch den Verbrauch der einzelnen angeschlossenen Geräte abzuleiten. Um diese Desaggregation durchzuführen kommen Methoden des maschinellen Lernens zum Einsatz.

Ziele

Das Ziel dieser Bachelor-Thesis besteht darin, ein Verfahren zur Desaggregation zu entwickeln. Das System soll erkennen können, wann ein Gerät ein- bzw. ausgeschaltet wird. Zudem soll es den Energieverbrauch schätzen können.

Vorgehen

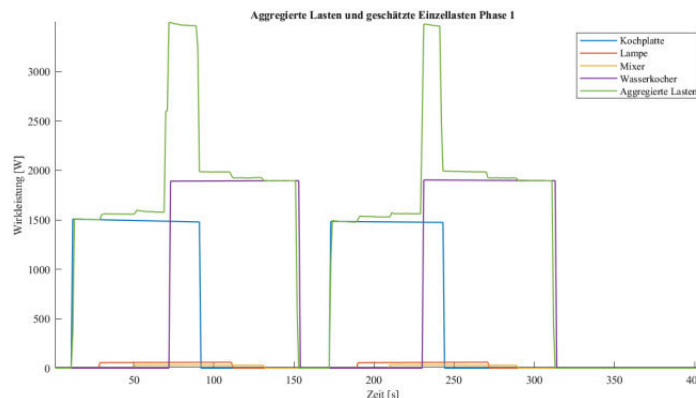
Mit einem Smart Meter und verschiedenen Geräten (Wasserkocher, Kochplatte, Staubsauger, ...) wurden im

IoT-Labor an der BFH in Biel Lastdaten aufgezeichnet. Es wurden verschiedene in der Literatur vorgeschlagene NILM-Methoden evaluiert und verglichen. Schliesslich wurde ein Algorithmus entwickelt, der die Desaggregation durchführt. Der Algorithmus verwendet Methoden des maschinellen Lernens (k-Means und k-Nearest-Neighbor).

Es folgten verschiedene Tests mit selbst aufgezeichneten Daten und mit Daten aus realen Haushalten. Am Schluss wurde noch eine Demo-App entwickelt, die das Ein- und Ausschalten der Geräte und den Energieverbrauch in Echtzeit anzeigt.

Ergebnisse

Alle 12 verwendeten Geräte werden vom Algorithmus korrekt erkannt. Die Demo-App kann in Echtzeit Daten vom Smart Meter lesen und eine Desaggregation durchführen. Der Algorithmus funktioniert auch dann korrekt, wenn viele Geräte gleichzeitig laufen und in beliebiger Reihenfolge ein- und ausgeschaltet werden. Bei den Daten aus realen Haushalten erreichen einige Geräte eine sehr hohe Genauigkeit. Kühlschrank, Tiefkühlschrank und Wasserkocher erreichen bei einigen Haushalten einen F1-Score von 90% oder besser. Deutlich weniger genau sind die Ergebnisse bei Geräten mit kontinuierlich änderndem Verbrauch oder vielen verschiedenen Betriebszuständen wie z. B. PC oder TV.



Beispiel einer Desaggregation: Aggregierte Lasten und geschätzte Einzellasten

GPU Based Video Processing

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality
Betreuer: Prof. Urs Künzler, Prof. Marcus Hudritsch
Experte: Dr. Harald Studer (Optimo Medical AG)

Die Maschinelle Verarbeitung von Video-Daten hat viele verschiedene Einsatzzwecke. Dazu gehören Anwendungen im Bereich der Unterhaltung, autonomes Fahren, Automatisierung oder Sicherheit. Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Videoanalyse-System aufgebaut, welches Daten von mehreren Netzwerkkameras analysieren und Auswerten kann. Dadurch wurde demonstriert wie ein solches System in der Praxis aussehen könnte und welche Limitationen und Möglichkeiten damit entstehen.

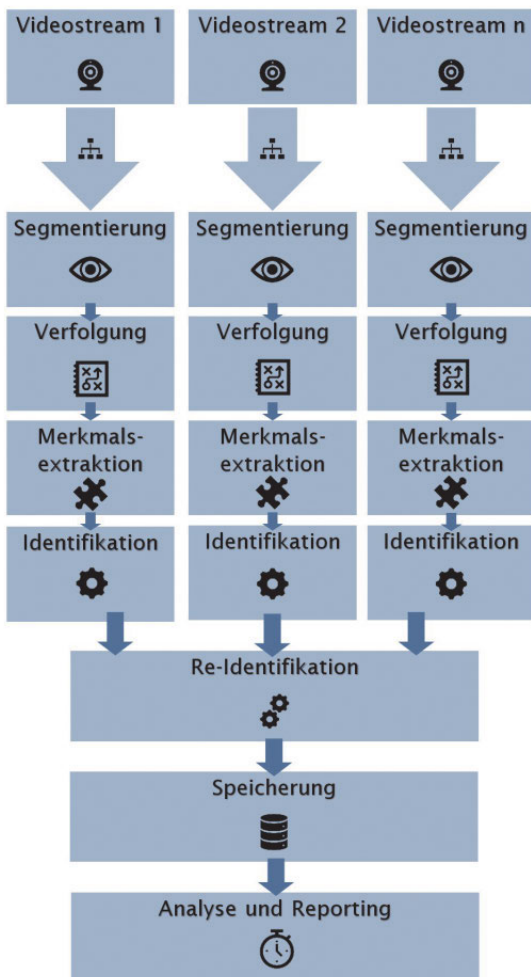
41

Video-Überwachung wird heute vielseitig eingesetzt. Dabei werden jeweils unterschiedliche Ziele verfolgt. Oft dienen die aufgezeichneten Daten zur Nachvollziehbarkeit von Ereignissen oder zur Gewinnung von Kennzahlen. Für die meisten Szenarien ist es nötig Menschen oder andere Objekte auf Videos zu identifizieren, zu verfolgen und auf anderen Aufnahmen wieder zu identifizieren.

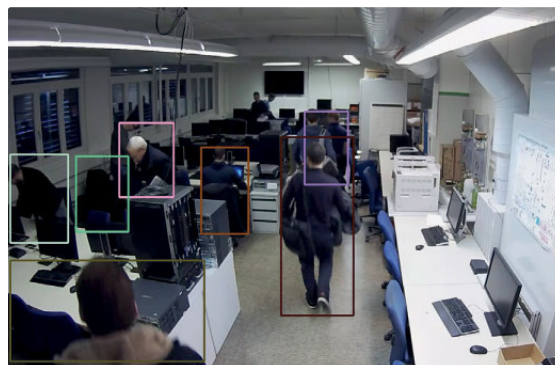
Im kleinen Rahmen sind solche Analysen einfach durch Menschen machbar. Werden aber grössere Gebiete überwacht oder sollen komplexere Kennzahlen erhoben werden muss dieser Prozess computergestützt stattfinden. Methodiken aus dem Gebiet des Maschinellen Sehens können dazu verwendet werden. Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Grundlagen zur automatisierten parallelen Analyse von mehreren Video-Streams dargelegt. Dabei wurden mehrere Überwachungskameras installiert. Die damit gesammelten Bilder wurden anschliessend analysiert. Die Bildanalyse besteht aus vier grundlegenden Schritten: Bildsegmentierung, Objekttracking, Merkmalsextraktion und Identifikation. Für jeden dieser Schritte wurden entsprechende Algorithmen implementiert. Der Praxisnutzen wurde anhand einer Android-App, welche die aktuelle Anzahl wartenden Personen in einem Bild anzeigt, demonstriert. Aufgrund der immensen Datenmenge von mehreren parallelen Video-Streams wurden die Software-Komponenten weitgehendst für die Ausführung auf einer GPU (Graphics Processing Unit) ausgelegt. GPUs besitzen im Vergleich zu CPUs (Central Processing Units) eine massiv höhere Rechenleistung für die parallele Verarbeitung von Daten. Erst durch den Einsatz von GPUs wird eine wirtschaftliche Verwendung der gezeigten Algorithmen in der Praxis möglich.



Marco Lauper



Übersicht Verarbeitungspipeline



Beispielaufnahme mit Bounding Boxes der erkannten Personen

GaragenApp

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality

Betreuer: Prof. Urs Künzler

Experte: Thomas Jäggi (GiBB, Gewerblich Industrielle Berufsschule Bern)

- 42 In der Schweiz gibt es rund 2200 Automobilgaragen ohne Markenvertretung. Dennoch gibt es kaum Softwareprodukte für dieses Segment in der Schweiz. Die tägliche Planung in vielen Schweizer Garagen erfolgt auch heute meist mit einfachen Mitteln wie einem Werkstattbuch; die Fahrzeugannahme und die Tätigkeitsberichte werden handschriftlich ausgefüllt. Eine Software, die diese Aufgaben verbindet, fehlt.



Markus Loosli

Idee

Es soll eine Software entwickelt werden, die auf die Automobilbranche zugeschnitten ist. Die Software soll die administrativen Arbeiten effizienter gestalten und Garagen in die digitale Zukunft überführen. Bei mehreren Besuchen der Pneu & Garage Aeschlimann AG konnte festgestellt werden, dass für die Terminfindung sehr viel Zeit verloren geht. Eine Idee ist deshalb, dem Kunden die Möglichkeit zu geben, sich selbstständig für einen Termin einzutragen.

Vorgehen

Während mehreren Interviews mit der dem Inhaber der Pneu & Garage Aeschlimann AG wurden Anwendungsfälle ausgearbeitet. Anhand dieser Anwendungsfälle wurde das Pflichtenheft erstellt. Anschliessend wurde das Datenmodell und die Datenbankstruktur designt.

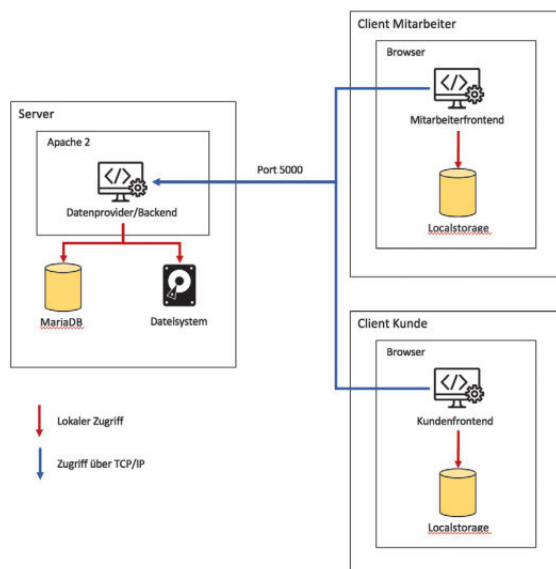
Aufgrund der Anforderungen wurde die Software als Client/Server-Anwendung mit zwei separaten Frontends entwickelt.

Resultat

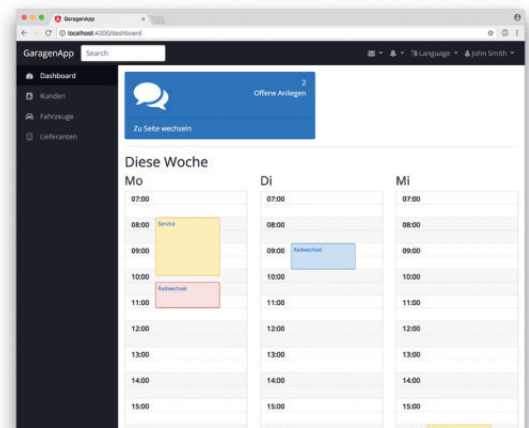
Das Resultat der Arbeit ist die GaragenApp. Die GaragenApp deckt grundlegende Funktionen wie eine Kunden- und Fahrzeugverwaltung ab. Sie besteht aus einem Datenprovider und zwei Frontends. Über JSON-Requests greifen die Frontends auf die Daten des Datenproviders zurück. Dabei wurde auf moderne Mittel wie Angular 5, JSON Webtoken, MariaDB und ServiceStack.net gesetzt.

Mit dem aktuellen Funktionsumfang könnte die Software bereits für einige Aufgaben eingesetzt werden. Vor dem produktiven Einsatz soll der Funktionsumfang dank den gesammelten Erkenntnissen in Zusammenarbeit mit der Pneu & Garage Aeschlimann AG erweitert werden.

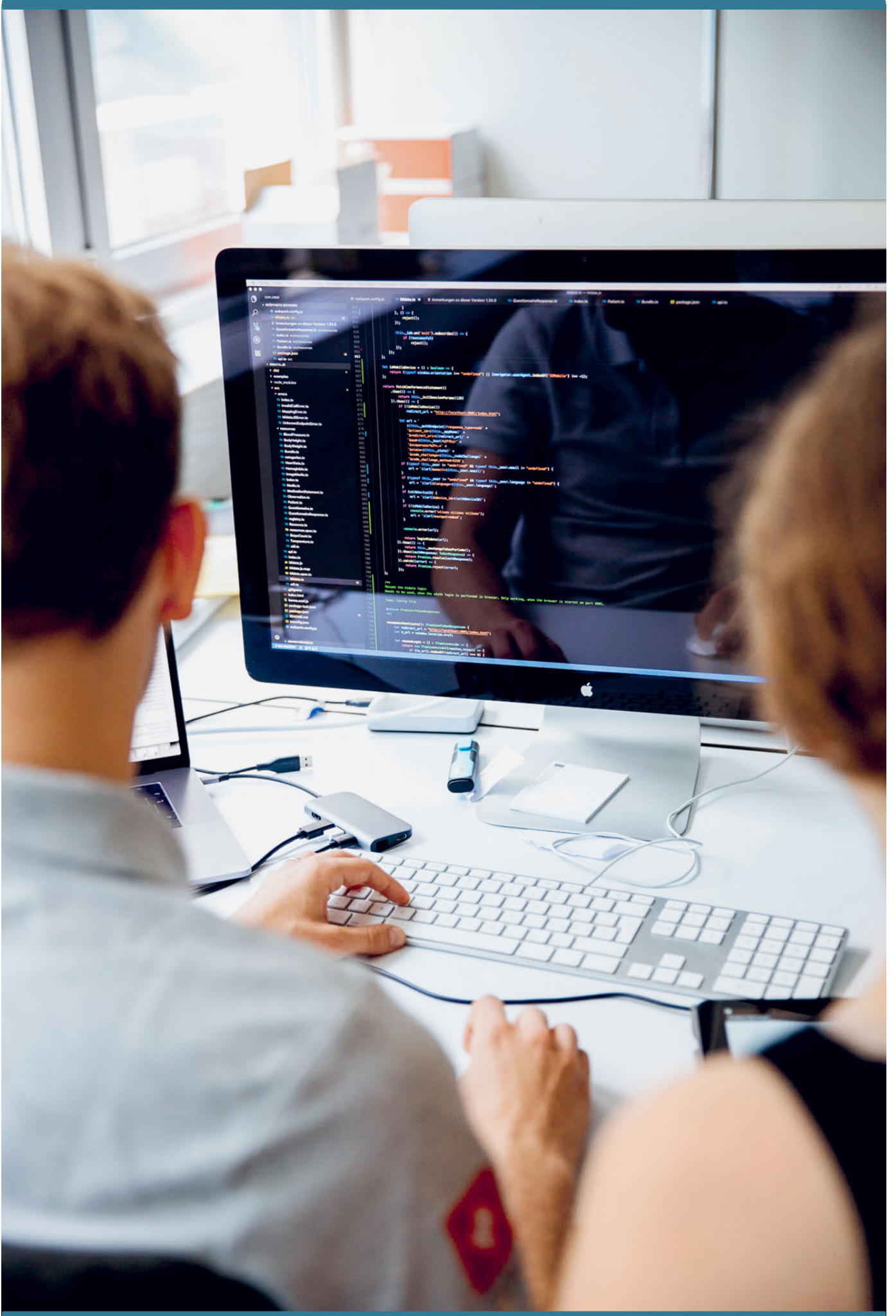
Die GaragenApp wird nach dem Studium als Cloud-Lösung vermarktet.



Architektur der GaragenApp



Dashboard des Mitarbeiter-Frontends



Logos Recognition for Webshop Services

Degree programme: BSc in Computer Science | Orientation: Computer Perception and Virtual Reality

Thesis advisor: Prof. Dr. Olivier Biberstein

Expert: Jean-Marie Leclerc (Sword Services)

44 The categorization of websites as webshops is a useful piece of information because, for example, it can help in the identification of online traders of counterfeit goods. A relevant clue to increase the probability of classifying correctly this type of shop is the presence of logos belonging to payment or delivery service companies. For this reason, this project aims to recognize these logos by means of classic image recognition techniques.



Noli Manzoni
+41 79 136 42 83
nolimanzoni94@gmail.com

Current situation

Nowadays, the number of webshops has grown exponentially increasing the number of illegal online shops. Pertinent information to increase the probability of detecting this type of webshop is the presence of logos belonging to delivery and payment service companies. The objective of this thesis is, in fact, the recognition of these logos.

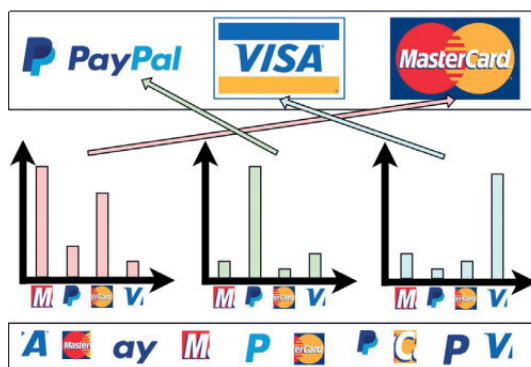
This work is based on a pre-study, which has highlighted that the Scale-Invariant Feature Transform (SIFT) descriptors (invariant descriptors of interesting points of an image such as angles, gradient changes, etc.) are the best technology to recognize logos.

Problems

Unfortunately, this recognition task is not trivial because logos could be part of larger images. Moreover, the number of SIFT descriptors vary from image to image and therefore, it is difficult to use a machine learning classifier. For this reason, the SIFT descriptors should be incorporated into a more complicated system which allows the creation of a fixed size features vector.

Object recognition

The model used is called Bag of Visual Words (BoW) and it uses a vocabulary of visual words to generate a histogram for each image. This algorithm works perfectly with images that contain a single logo but it does not work well with figures containing multiple logos.



Bag of Visual Words (BoW)

Object detection

To remedy this insufficiency, an object detection algorithm has been used. Among the many available, the Selective Search algorithm has been chosen because of its fast generation of thousands of region proposals and its high sensitivity.

Software

For the implementation of these technologies, an application has been developed. The advantage of this application is its modularity that allows the addition of other algorithms or techniques without difficulty thanks to interfaces and predefined classes.

Results

After the first implementation for the recognition of multiple logos in an image, the results were rather poor (sensitivity 66% and precision 92%). Fortunately, after some improvements (i.e. hard negative mining), the results increased and they reached a sensitivity of 80% with a precision of 100%. The most important value for this project is the precision, therefore, the results can be considered rather good.



Selective Search

Deep Learning in Computer Vision – Blacken erkennen und wiederfinden

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality

Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch

Experte: Dr. Harald Studer (Optimo Medical AG)

Stumpfblätriger Ampfer (Blacke) gilt in der Landwirtschaft als invasive Schädlingspflanze. Die Pflanze ist in ganz Europa, insbesondere auf Wiesen- und Weideflächen, anzutreffen. Die Bekämpfung erfolgt meist in mühsamer Handarbeit, weil die flächendeckende Bekämpfung zu teuer und ertragsmindernd ist.

45

Ziel

In dieser Thesis wird untersucht, ob eine Blackenerkennung mit einer autonomen Drohne realisierbar ist. Die folgenden kritischen Punkte sollen auf ihre Machbarkeit geprüft werden:

- Autonomes flächendeckendes Abfliegen und Aufzeichnen mit einer Drohne
- Erkennen von Blacken
- Wiederfinden von bereits erkannten Blacken
- Evaluieren eines Navigationsgerätes für eine präzise Positionsbestimmung

Autonomes flächendeckendes Abfliegen

Die Ergebnisse der Drohnen-Applikation zeigen, welche Eigenschaften eine Drohne erfüllen muss, damit sie produktiv eingesetzt werden kann. Beispielsweise ist eine relative Höhenbestimmung und Positionsbestimmung in einem Bereich von einem Meter unabdingbar.

Erkennen von Blacken

Konventionelle Bildverarbeitungs-Algorithmen sind sehr anfällig gegen äussere Einflüsse wie z. B. unterschiedliche Lichtverhältnisse. Deshalb ist für die Erkennung der Blacken ein neuronales Netzwerk eingesetzt worden. Trotz der wenigen markanten Merkmale der Schädlingspflanze ist das neuronale Netzwerk mit 53804 Bildern erfolgreich trainiert worden.

Auf einem Testfeld von 770m² erreicht das neuronale Netzwerk eine Genauigkeit von **98.3%**, was für den praktischen Einsatz ausreichend präzise ist.

Wiederfinden von Blacken

Bei einer gefundenen Blacke sind alle markanten Punkte (Features) abzuspeichern: Damit ist es möglich, die Schädlingspflanzen – selbst wenn die Drohne aufgrund der verdrängten Luft das Gras verweht – wiederzufinden.

Evaluieren eines Navigationsgerätes

Das evaluierte Gerät korrigiert die Positionsdaten nach der Positionsbestimmung mithilfe zusätzlicher Informationen von Satelliten (Zeit und Position im Orbit) und Bodenstationen. Dadurch erreicht das Navigationsgerät im Stillstand eine Genauigkeit von $\pm 5\text{cm}$. In Bewegung liegt die Genauigkeit im Bereich von zirka $\pm 30\text{cm}$. Diese Präzision ist ausreichend für den praktischen Einsatz.

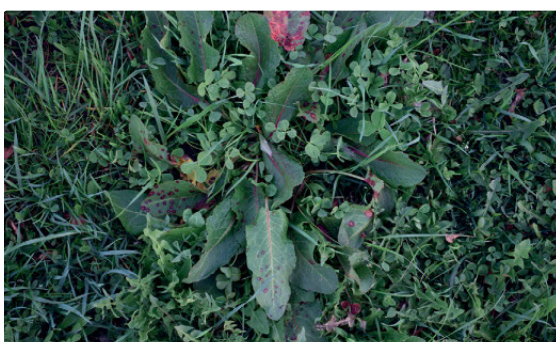
Fazit

Die autonome Blackenerkennung ist mit den vorgestellten Techniken machbar. Der nächste Schritt ist die Evaluation von geeigneten Bekämpfungsmethoden, die Beschaffung einer passenden Drohne sowie die Entwicklung eines ersten vollumfänglichen Prototyps.



James Mayr

james.schuepbach@gmail.com



Ein sehr gut ersichtlicher stumpfblätriger Ampfer. Besonders auffallend ist die markante Blattstruktur.



Die roten Quadrate markieren erkannte Ampferpflanzen.

Optimierung von Dienstplanproblemen

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Web and Business Applications
Betreuer: Prof. Dr. Jürgen Eckerle
Experte: Dr. Frederico Flückiger (Eidgenössisches Finanzdepartement EFD)

46 Dienstpläne benötigen fast alle Branchen der Industrie. Ressourcen sind effizient und kostengünstig zu planen. Bei einem lokalen Energieversorger führen diese Tätigkeiten zurzeit Personen mit wenig Softwareunterstützung durch. Das kann die richtige Software um einiges schneller und besser. Diese Thesis setzt sich mit Problemen der Dienstplanung auseinander und verwendet dabei den sogenannten OptaPlanner zur Modellierung und Generierung von optimalen Dienstplänen.



Nalet Julian Meinen

Ausgangslage

Der Energieversorger betreibt verschiedene Infrastrukturobjekte aus den Bereichen Gas, Wasser, Fernwärme und Strom. Diese Infrastrukturobjekte sind gemäss gesetzlichen, sowie internen Vorgaben zu warten. Es handelt sich dabei um sogenannte Wartungsintervalle, in denen diese Objekte gewartet werden. Ein Fachspezialist führt diese Tätigkeiten aus, welcher die entsprechenden Qualifikationen besitzt.

Ziel

Ein Dienstplan soll generiert werden, bei dem die zu wartenden Objekte einen Auftrag erhalten. Dieser Auftrag wird von einem Fachspezialisten ausgeführt, welcher die benötigten Qualifikationen hat. Zusätzlich sollen Heuristiken zur effizienten Steuerung der Lösungsalgorithmen des OptaPlanner verwendet werden.

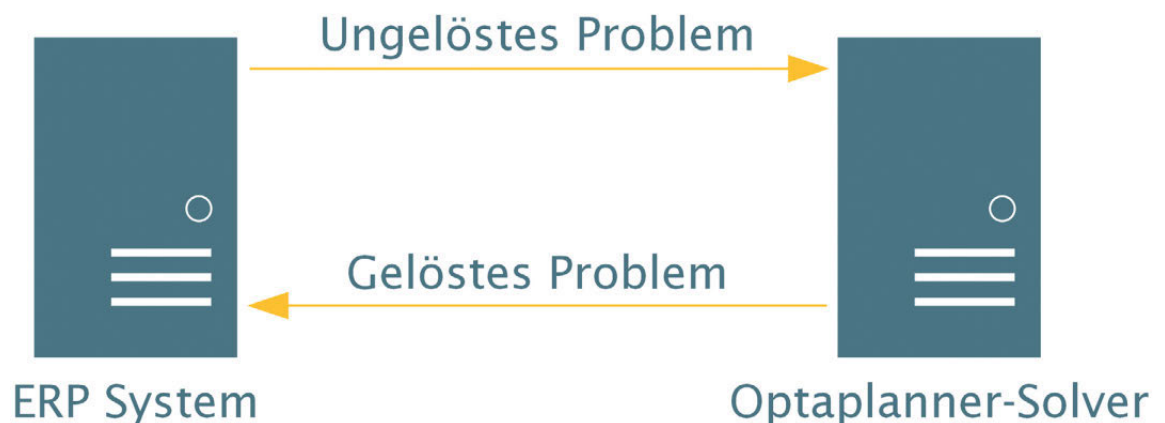
Umsetzung

Für die Generierung eines Dienstplanes wurde die Open-Source-Lösung OptaPlanner eingesetzt. OptaPlanner ist eine Software aus dem Hause Red Hat und bietet Constraintlösungsverfahren anhand des Regel-

systems Drools an. Drools hat Ähnlichkeiten mit Prolog oder Lisp, bietet jedoch die Möglichkeit an, Unifikationen dynamisch auf Java-Objekte anzuwenden. Somit wurde in dieser Thesis mit diesem Softwareframework auf Java Basis eine Lösung zu einem Dienstplanproblem generiert. Als Datenquelle wird ein ERP-System verwendet, das zu instand haltende Objekte verwaltet. Diese dienen als Grundlage für Generierung eines Dienstplanes mit OptaPlanner.

Fazit

Das Arbeiten mit dem OptaPlanner war zu Beginn herausfordernd. Ohne Kenntnisse in der Komplexitätstheorie der Informatik oder der Prädikatenlogik konnte keine befriedigende Lösung generiert werden. Ist die Materie jedoch verinnerlicht, generierte das Framework schnell und effizient Planungslösungen, welche die Fachspezialisten optimal einsetzen können. Anpassungen von Regeln können mit wenig Aufwand durchgeführt werden. Damit eignet sich dieses Softwareframework auch für Industrien, welche auf schnelle Änderungen des Gesetzgebers oder des Marktes reagieren müssen.



Interaktion zwischen Optaplanner und einem ERP.

**Wir ermöglichen Dir den richtigen
Job in der passenden Firma zu finden.**

**KOHLER
& PARTNER**

Seit mehr als 20 Jahren



Bernhard Kohler



Sandra Kohler



Jürg Widmer



Celine Becker



Mathias Hintermann



Christopher Schneider



Gabriela Streich

Kohler & Partner unterstützt die unterschiedlichsten Firmen und kennt StartUps, KMU's und Konzerne von innen.

Personalgewinnung

- Exklusive Jobs und unveröffentlichte Vakanzen
- Beratung bei der Job- und Firmen-Auswahl
- Standortbestimmung
- Laufbahnberatung
- Personalgewinnung im Suchmandat
- Assessment

Organisationsberatung

- HR-Audit
- Arbeitgeberattraktivität
- Personal- und Führungsentwicklung
- Reorganisation
- Coaching und Teamentwicklung
- Workshops Selbstmanagement



Prozessdigitalisierung Skischule

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Mobile Computing

Betreuer: Dr. Andreas Danuser

Experte: Jean-Jacques Jaquier

- 48 Skigebiete in mittleren und tiefen Lagen sind vermehrt von Schneemangel betroffen. Eine Warmfront mit Regen kann für die ansässige Skischule mehrere lukrative Kurstage verunmöglichen. Da die meisten Ski- und Snowboard-Lehrer im Stundenlohn arbeiten, kann das zwar verkraftet werden, die Administration der möglicherweise hundert und mehr Anmeldungen bleibt. Eine Softwarelösung, die diese Prozesse digitalisiert und optimiert, ist angesagt und hat durchaus Chancen auf Erfolg.



Benjamin Müller

Das Ziel der vorliegenden Bachelor-Arbeit ist es, die zentralen Prozesse rund um die Kursverwaltung einer Ski- und Snowboardschule zu erfassen, um auf dessen Grundlage ein Teil der Abläufe mit digitalen Hilfsmitteln zu optimieren und als Softwarelösung umzusetzen. Entstanden ist der «Snow School Administration Hub». In verschiedenen Modulen werden administrative Aufgaben der Kursverwaltung automatisiert.

Das Herz der Lösung macht ein .NET Core Backend, das mit Websockets und RESTful Schnittstellen angebunden werden kann. Die User interagieren mit einer responsiven React Single Page Application. Das Frontend ist so unterteilt, dass es in Zukunft einfach möglich ist, Funktionalitäten in Form von dedizierten Apps an die Kunden und Mitarbeiter zu verteilen.

Die Lösung soll während der Saison 18/19 in der Skischule «Snow Valley» Linden als Pilot eingesetzt werden. Mit 20 bis 70 Teilnehmern pro Kurstag und erheblichen Wetterunsicherheiten muss sich der «Snow School Administration Hub» in einem Parallelbetrieb gegen das bestehende administrative System beweisen. Mit den daraus gewonnenen Erkenntnissen kann die Weiterentwicklung vorangetrieben werden. Denkbar ist etwa eine ausgeklügelte Kursleiter-Zuweisung anhand Präferenzen und persönlichen Fähigkeiten der Leiter. Für die Umsetzung der Anmeldung zum Privatunterricht wäre eine Social-Media-ähnliche Vorstellung und Auswahl des Ski- oder Snowboardlehrers denkbar.

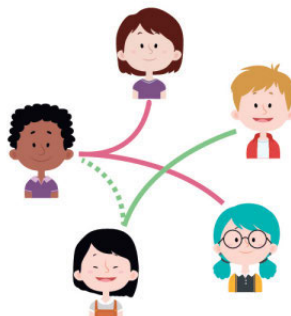
Einiges muss, Unendliches könnte noch erweitert werden. Das Resultat dieser Bachelor-Thesis setzt mit der Idee, zukunftssicherer Technologie und moderner Architektur einen soliden Grundstein für eine vielversprechende Zukunft.



Ermittlung Teilnehmerniveau: Mit Fragen zu vorhandenen Fähigkeiten wird das individuelle Niveau der Teilnehmer ermittelt.



Angebot/Nachfrage: Aus allen Anmeldungen wird die Nachfrage errechnet und mit einem möglichen Angebot verglichen. Kurse werden erst definitiv angeboten, wenn die nötige Nachfrage besteht.

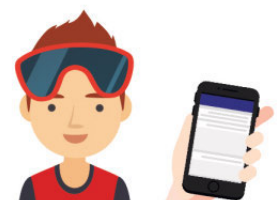


Optimale Kurserstellung: Ein Algorithmus stellt die Teilnehmer in Kurse zusammen, er achtet dabei auf Alter, Sprache und die Rückmeldung aus bereits besuchten Kursen.

Hallo Judith, für Lara wurde eine passende Kursdurchführung gefunden. Schauen Sie bei Gelegenheit vorbei: ssah.net/registrierung/z8lmp

SMS-Notifikationen: Mit SMS erreicht das System Kunden und Leiter überall.

Leiterportal: Leiter können sich jederzeit zum aktuellen Stand ihrer Einsätze informieren.



Positional Tracking mit ARCore

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality

Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch

Experte: Dr. Harald Studer (Optimeyes)

Augmented reality (AR), respektive erweiterte Realität, ist spätestens seit dem Erfolg des Smartphone-Spieles «Pokémon Go» eine weitgehend bekannte Technologie. Die Entwicklung solcher Applikationen stellte sich bislang als schwierig heraus und erforderte oft besondere Hardware. Die Veröffentlichung von ARCore ermöglicht weltweit als eine der ersten Technologien eine Umgebung in absoluten 3D-Koordinaten zu scannen, ohne bestimmte Hardwarekomponenten zu benötigen.

49

Übersicht

In dieser Arbeit soll in einem ersten, theoretischen Schritt verstanden werden, wie die Technologie funktioniert und was die Grenzen von dieser sind. In einem zweiten, praktischen Schritt soll ein **Proof of Concept** erarbeitet werden, welcher die Möglichkeiten für das gemeinsame Erleben von AR-Erlebnissen prüft.

Theoretische Arbeit

Bei AR-Applikationen ist es entscheidend zu wissen, wo sich die Hardware, respektive dessen Kamera, relativ zu dessen Umwelt befindet. Nur so kann die von der Kamera aufgezeichnete Realität mit künstlichem Inhalt zielgenau erweitert werden. Dies geschieht indem die Hardware eine sogenannte Punktwolke aus Merkmalspunkten (Features) erstellt. Ein Feature ist ein kontrastreicher Eckpunkt in einem Bild. Eine Punktwolke ist ein Verbund solcher Features. Um eine absolute/reale (Features mit bekannter Skalierung) Punktwolke zu erhalten, war bislang besondere Hardware in Form einer Tiefenkamera nötig. Um gute AR-Erlebnisse zu erzeugen, ist es jedoch wichtig, nicht nur die relativen Koordinaten eines Features zu wissen, sondern dessen absolute X-, Y- und Z-Werte (z.B. in Metern) in der aufgezeichneten Umwelt zu kennen. Erst wenn bekannt ist, wie weit Objekte (repräsentiert durch Features) ohne Skalierung von der Kamera entfernt sind, kann die aufgezeichnete Szene so erweitert werden, dass sich der künstliche Inhalt realitätsnah in die echte Welt einfügt.

ARCore ermöglicht durch ein besonderes Verfahren, **Visual Inertial Odometry (VIO)** genannt, das Erstellen von absoluten Punktwolken mit herkömmlichen Smartphone-Kameras. Dieses Verfahren erfordert von der Hardware, respektive der inertialen Messeinheit (IMU), und der Kamera höchste Präzision. Erst durch die grossen Fortschritte bezüglich Genauigkeit der IMU und dessen Zusammenarbeit mit den Bilddaten der Kamera werden Technologien wie ARCore ermöglicht.

Praktische Arbeit

Als zweiter Teil dieser Arbeit soll ein **Proof of Concept** erarbeitet werden, welcher die Machbarkeit von Mehrspieler-/social-AR prüft.

Das Konzept von Mehrspieler-/social-AR existiert schon seit einiger Zeit. Die Idee dahinter ist, dass sich zwei oder mehr Benutzer eine gemeinsame Punktwolke teilen und diese individuell erweitern. Der virtuelle Inhalt ist nun für jedes Gerät sichtbar.

Das gemeinsame Erleben von AR stellt sich jedoch nach wie vor als schwierig heraus. Die beschränkte Leistung der jeweiligen Geräte ist nicht immer in der Lage, die Position in der gemeinsamen Punktwolke schnell genug zu evaluieren.

Es können auch gleichwertige Punktmerkmale innerhalb der Punktwolke von unterschiedlichen Geräten nicht als solche eingestuft werden.

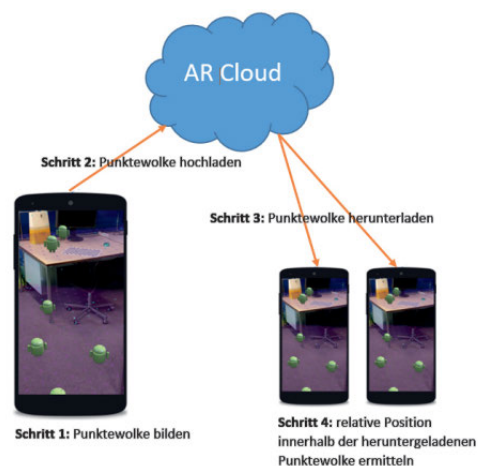
Aber auch Umwelteinflüsse wie schlechte Belichtung, Regen oder stark reflektierende Oberflächen, um nur einige zu nennen, können die Qualität von AR-Applikationen stark beeinflussen. Dies liegt daran, dass genannte Qualität direkt von der Beschaffenheit der detektierten Punktwolke, respektive deren Features abhängig ist.



Jonas Nydegger

+41 79 862 86 94

jonas.nydegger@gmail.com



Vereinfachte Übersicht eines möglichen Implementationsansatzes von Mehrspieler/social augmented reality.

Darknet Observatory: Entwicklung eines generischen Webcrawlers

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: IT-Security

Betreuer: Prof. Dr. Emmanuel Benoist

Experte: Prof. Dr. Torsten Braun

- 50 Im Darknet existieren zahlreiche Marktplattformen, auf welchen illegale Waren gehandelt werden. Um Aussagen über die Entwicklung von Angebot, Umsatz sowie Trends auf Darknet-Marktplattformen zu ermöglichen, wird eine kontinuierliche Datengrundlage benötigt. In dieser Thesis wurde ein System zur periodischen Datenerhebung auf Darknet-Marktplattformen entwickelt.



Davide Papacella

Darknet-Marktplattformen sind Online-Marktplätze, auf welchen die Nutzer sowohl als Käufer wie auch als Verkäufer auftreten können. Die Betreiber der Marktplätze stellen dabei gegen eine Gebühr die Plattform zur Vermittlung und Kommunikation zwischen Käufer und Verkäufer zur Verfügung.

Im Unterschied zu bekannten Online-Marktplätzen wie Ebay sind Darknet-Marktplattformen ausschliesslich über ein Anonymisierungsnetzwerk wie z. B. Tor zugänglich. Dadurch werden die IP-Adressen aller Beteiligten verschleiert. Zudem werden als Zahlungsmittel vorwiegend Kryptowährungen genutzt, welche anonyme Transaktionen ermöglichen. Die dadurch entste-

hende hohe Anonymität bietet eine attraktive Voraussetzung für den Handel mit illegalen Gütern. Über die konkreten Angebote und die damit erzielten Umsätze auf Darknet-Marktplattformen liegen nur wenige Informationen vor.

Datenerhebung auf Darknet-Marktplattformen

Das Ziel dieser Thesis ist die Entwicklung eines Systems zur periodischen Datenerhebung auf Darknet-Marktplattformen. Die gesammelten Daten sollen in Folgearbeiten als Grundlage zur Berechnung von Statistiken über Angebote, Umsatz sowie Trends dienen.

Generisches System für unterschiedliche Plattformen

Um die System Anforderungen zu evaluieren wurden zu Beginn mehrere Darknet-Marktplattformen auf verschiedene Kriterien wie Anmeldeprozess, Seitennavigation usw. untersucht. Auf Grund der gewonnenen Erkenntnisse wurde ein generisches System entwickelt, welches für unterschiedliche Plattformen konfiguriert werden kann. Das System bietet Funktionalitäten wie Sessionmanagement, Pause-/Restart-Funktionalität oder paralleles Durchsuchen einer Plattform mit mehreren Usern.

Basierend auf den ersten Daten, welche mit diesem System erhoben wurden, können bereits Statistiken über den Umsatz bzw. über Angebote erhoben werden.

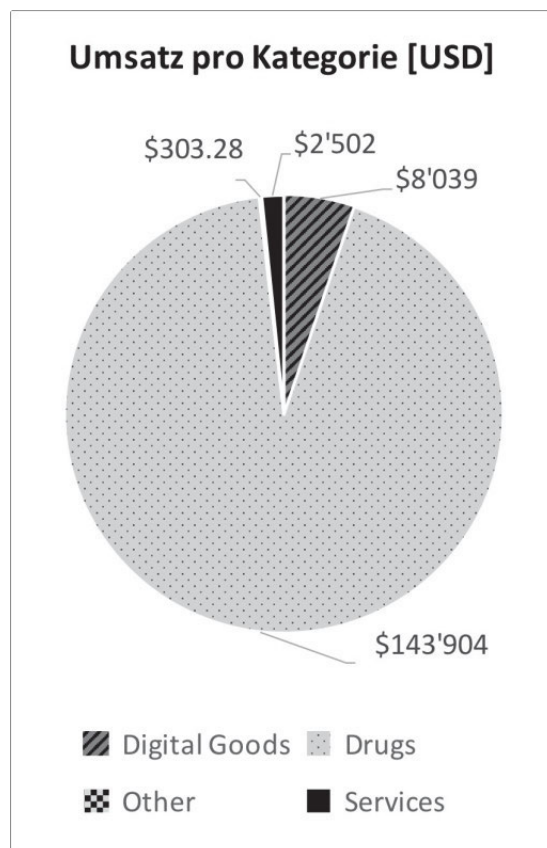


Abb. Statistik, Olympus Market (Stand 28.5.18)

AHOI – Applikation zur Nutzung + Bewirtschaftung von Bootsplätzen: Backend + Hafenmeisterlösung

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Web and Business Applications

Betreuer: Dr. Michael Röthlin

Experte: Dr. René Bach

Die Hafenmeister in der Drei-Seen-Region haben denselben Wunsch: Sie möchten ihre Hafenanlagen effizient verwalten und vermarkten. Bootsbesitzer möchten bei Ausflügen ausserhalb ihrer Region immer eine Übernachtungsmöglichkeit bei einem Gasthafen haben. Die Plattform AHOI bietet dafür eine Lösung. Hafenmeister können ihren Hafen mit AHOI verwalten und die Bootsplätze darüber inserieren. Bootsbesitzer können die inserierten Bootsplätze über die AHOI-App unkompliziert mieten.

51

Ausgangslage

Der organisatorische Betrieb eines Hafens ist anstrengend. Zum einen sind das Einkassieren der bei Gästeplätzen anfallenden Gebühren und die Aufnahme der Personalien sowie Bootsinformationen notwendig, zum anderen müssen administrative Tätigkeiten wie beispielsweise das jährliche Versenden von Rechnungen und Verwalten der Plätze im Hafen getätigt werden. Eine Reservierung eines Gästeplatzes erfolgt telefonisch und der Hafenmeister muss eine zuverlässige Aussage zur Verfügbarkeit der Gästeplätze formulieren können. Langfristige Aussagen zur zukünftigen Hafenauslastung sind daher nur mit sehr viel Aufwand machbar. Die Buchführung übernimmt ebenfalls der Hafenmeister und er muss zum Jahresabschluss selbstständig für jeden Bootsbesitzer die Personalien, Adressen und Kosten zusammentragen.

Ziel

Mit der neuen Hafenmeisterlösung sollen administrative Routinarbeiten vereinfacht werden. Der Hafenmeister kann damit jederzeit die Gesamtauslastung einsehen, automatisch Abrechnungen für Hafenermieter erstellen lassen und verfügt über alle Informationen seiner Mieter. Weiter können Gästeplätze veröffentlicht werden, sodass diese von Bootsbesitzern gebucht werden können.

Konzept

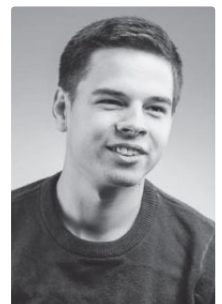
Die Informationen zu den Dauermietern und Dauerplätzen erfasst der zuständige Hafenmeister selber und pflegt diese in die Hafenmeisterlösung von AHOI ein. Durch die vollständige Erfassung entsteht die Möglichkeit zu genauen Datenauswertungen, wie die Gesamtbelegung des Hafens, welcher Dauermieter wann mit welchem Boot wo ist und bspw. die Gesamtgebühr, die dem Hafenmeister bezahlt werden muss. Um Gästeplätze für Besucher und deren Boote zur Verfügung zu stellen, werden diese vom zuständigen Hafenmeister mit der Port App erfasst und veröffentlicht. Das Backend kontrolliert alle Buchungsanfragen und Gästeplatzinserate auf Kollisionen und eliminiert diese. Der Hafenmeister legt beim Erfassen auch den Preis für eine Übernachtung fest. Bei einer entsprechenden Buchungsanfrage kann er mit der Port App eine definitive Zu- oder Absage vornehmen.

Realisierung

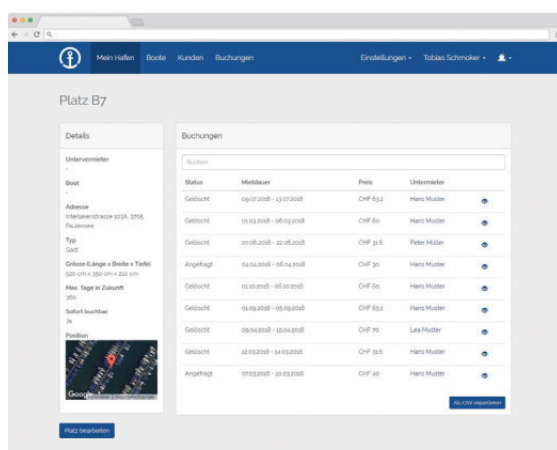
Die Daten sind zentral auf dem AHOI Backend in einer MySQL-Datenbank abgelegt. Serverseitig werden die Daten mit dem PHP Framework Laravel aufbereitet und via RESTful-Webservices für die Mobile App bereitgestellt. Die Hafenmeisterlösung verwendet für die Benutzeroberfläche Bootstrap & HTML 5 und greift über eine eigene API auf die Daten von AHOI zu.



Michael Räss



Tobias Schmoker

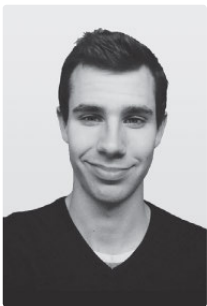


Ansicht Buchungen der Hafenmeisterlösung

ATAS – Alpinist Tracking & Alerting System

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Mobile Computing
Betreuer: Mohamed Mokdad
Experte: Daniel Voisard (BAKOM)

52 Viele Bereiche des öffentlichen Lebens wurden durch die digitale Revolution transformiert. Waschmaschinen werden intelligent und Autos fahren selbstständig. Was aber passiert in der Bergwelt? Im Jahr 2016 kam es zu über 2800 Unfällen in den Schweizer Bergen. Genau hier setzt das ATAS Projekt an. ATAS ist ein System welches auf der Basis von IoT Technologien versucht die Wahrscheinlichkeit für einen Unfall in den Bergen zu verkleinern.



Martin Schmidli
martin.schmidli@me.com

Projektidee

Stellen Sie sich ein kleines mobiles Gerät vor (Tracker), welches Skifahrern, Wanderer usw. abgegeben werden kann. Das Gerät sendet die Position der Person an einen Empfänger (Gateway). Der Gateway wird bei der Talstation oder im nächsten Bergdorf montiert. Der Gateway sendet die empfangenen Daten an eine zentrale Stelle (Broker). Die Administratoren des Systems, beispielsweise die Rega, können über eine Webseite (Atas-Web) die aktuelle Position der Personen in den Bergen mitverfolgen und überwachen. Bewegt sich ein Tracker in eine Gefahrenzone, bspw. mit erhöhter Lawinengefahr, wird dies von einem im Hintergrund agierende Service (Atas-Service) erkannt. Der User wird daraufhin akustisch wie auch visuell über die Gefahr alarmiert.

In einem vorgängig durchgeführten Projekt wurde das System konzeptioniert und als Prototyp umgesetzt. Während der Thesis wurde das System verbessert und intensiv getestet.

Ziele

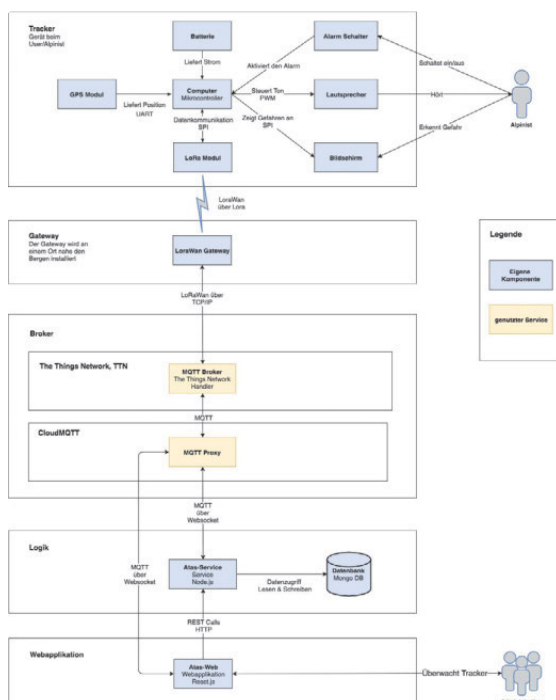
Für diese Thesis wurden zwei Ziele definiert. Erstens sollte geprüft werden, ob das ATAS System praxistauglich ist. Insbesondere wurde die Datenübertragung zwischen Tracker und Gateway getestet. Zweitens sollte die Tracker Komponente verbessert werden. Der bisherige Prototyp weist einige Schwachstellen auf bspw. der Energieverbrauch.

Ergebnisse

Es wurden diverse Tests durchgeführt, um die Hardware wie auch die Zuverlässigkeit der Datenübertragung genauer zu testen. Das System erfüllte seine Aufgabe in den definierten Tests erwartungsgemäss. An einigen Positionen konnte keine Übertragung durchgeführt werden. Hindernisse zwischen Tracker und Gateway blockierten die Übertragung komplett. Mit dem Einsatz von mehr Gateways würde sich diese Situation verbessern. Durch den Aufbau eines neuen Tracker Prototypen konnten die Schwachstellen des Vorgängers beseitigt werden.

Zukunft

Ich bin überzeugt, dass das ATAS System, im Vergleich zu der heutigen Situation, einen grossen Mehrwert bietet und einige Unfälle verhindert werden könnten. Die Zukunft dieses Systems in dieser Form ist allerdings fraglich. Die Datenübertragung eines solchen Systems muss sehr zuverlässig funktionieren. Ein grossflächiger Rollout würde grosse Investitionskosten verursachen. Alleine in der Schweiz müssten hunderte von LoRaWAN Gateways montiert werden um eine vernünftige und sichere Abdeckung zu garantieren. Alternative Technologien wie bspw. die Kommunikation per Satellit müssten als Ersatz für die Datenkommunikation zwischen Tracker und Broker in Betracht gezogen werden.



DarkComet Tracker

Degree programme: BSc in Computer Science | Orientation: IT-Security

Thesis advisors: Dr. Endre Bangerter, Reto Inversini

Expert: Dr. Igor Metz (Glue Software Engineering AG)

RATs are the so called Remote Access Trojans. They allow the people behind them, also termed operators, to remotely access to a victim's computer that has previously been infected. This can then be spied on, manipulated or totally taken over. Several RATs are available for free or at low prices on the Internet. Their user-category ranges from script-kiddies to intelligences, in a context like the war in Syria. The main topic of our work is the RAT DarkComet.

Main Goals

Get RAT-samples from the wild, find active operators and infect our real-looking victims in order to determinate their behaviour.

Infection Process

The most difficult phase for Operators, in order to achieve their goals, is the infection process. In fact, the RAT sample needs to be delivered to the victim, in order to be manually executed (double click). Once executed, the RAT sample tries to create a connection to the Operator's host and port, using its own configuration. Moreover, the network connection is usually encrypted, using SSL/TLS or other protocols. In our case, DarkComet encrypts the network connection, using the RC4 algorithm and a pre-shared key.

Implementation with Cuckoo

Cuckoo Sandbox is «the leading open-source automated malware analysis system». In fact, it uses a series of utilities, such as virtual machines, virtual memory tools, network traffic analysers and others to analyse and report malware samples.

We regularly download samples from VirusTotal (1) and analyse them to check whether they are DarkComet samples or not (2). In the positive case we extract and store the configuration of the sample (3), containing all the important information. The extracted ad-

resses of the hosts are then regularly scanned (4), to determinate whether the operator is online or offline (5). For online operators, we submit their RAT sample to the Cuckoo Sandbox and analyse it in live-mode. After a self-infection, we let the operators connect and take control of our virtual machines (6). We record the analysis and create dumps of the network traffic. In a second time, we decrypt the network traffic, using the password previously extracted from the sample configuration. We analyse which commands have been executed by the operators (7). Based on this data, we categorize operator's behaviour (8).

Results

- Download of 2441 malware samples from Virus Total, 746 DarkComet configurations extracted
- 101 895 550 unique IP scanned worldwide and 1312 operators tracked
- Operators from 80 countries
- 741 live analyses, 932 minutes of operator's interaction



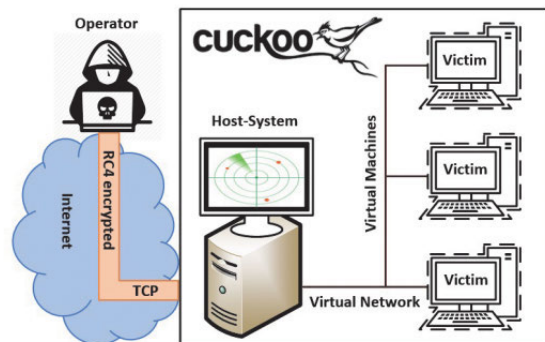
Nils Stampfli
nils.stampfli94@gmail.com



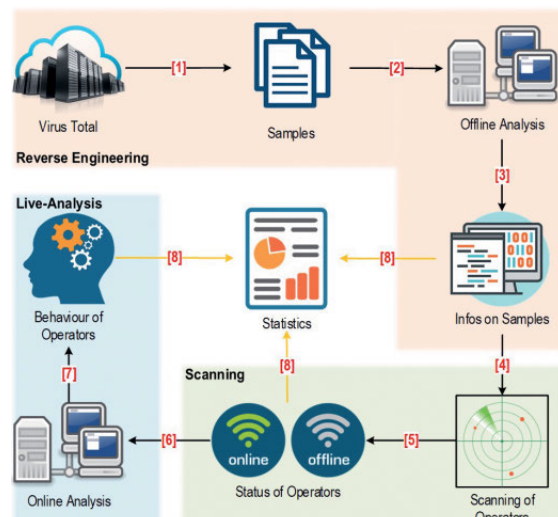
Sandro Tiago Cariao
tiago.sandro@hotmail.com



Rosalie Truong
rosa.g@windowslive.com



Simple Project Infrastructure



DarkComet Tracker Data Flow

AHOI - Applikation zur Nutzung + Bewirtschaftung von Bootsplätzen: Produktmanagement, Dashboard

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Web and Business Applications

Betreuer: Dr. Michael Röthlin

Experte: Dr. René Bach

- 54 Die Hafenmeister in der Drei-Seen-Region haben alle das gleiche Problem: Sie möchten ihre Hafenanlagen effizient verwalten, aber auch vermarkten können. Gleichermassen können Bootsbesitzer nicht ohne weiteres einen Gästplatz in einem Gasthafen mieten. Mit der Plattform AHOI wurde dieses Problem gelöst – Hafenmeister können Plätze in AHOI inserieren, auf der Bootsbesitzer diese bequem über die AHOI-App buchen & mieten können.



Stefan Tanner

Ausgangslage

Im Rahmen eines Vorbereitungsprojektes wurden zahlreiche Abklärungen und Arbeiten getätigt. Nebst dem Erstellen der gesamten fachlichen Anforderungen, dem Führen von Gesprächen mit den zuständigen Stakeholdern und dem Evaluieren von geeigneten Technologien, mussten Prozesse sowie Rollen identifiziert werden, damit im Hauptprojekt AHOI direkt mit dem Umsetzen begonnen werden kann. Da in AHOI viele Tätigkeiten von verschiedenen Personen bearbeitet werden, ist eine zentrale Koordinationsstelle, das Product Management, notwendig.

Mit dem Realisieren, resp. dem geplanten Betrieb der Plattform AHOI entstehen weitere Reservations- und Buchungsdaten, anhand derer Analysen erstellt werden können.

Ziel

Das Product Management soll den gesamten Entwicklungsprozess überwachen, um am Ende funktionale sinnvolle Softwarekomponenten wie die Hafenmeisterlösung und Mobile App zu erhalten.

Durch automatisierte Tests wird dabei sichergestellt, dass sich die definierten Funktionalitäten zuverlässig und fehlerfrei betreiben lassen.

Die in der Plattform aufgezeichneten Daten sollen durch ein Dashboard aufbereitet und dargestellt werden.

Konzept

Durch eine fachliche Gruppierung von Funktionalitäten in Epics wird Übersichtlichkeit geschaffen, was den fachspezifischen Fortschritt der Entwicklungsarbeiten erleichtert. Während der Entwicklung werden diese in verschiedene Stories aufgeteilt, die von einem Programmierer des AHOI-Teams in einem 2-wöchentlichen Sprint abgearbeitet werden können. Das Schreiben und Pflegen von automatisierten API-Tests ist ein wichtiger Qualitätssicherungsbestandteil jedes Softwareprojektes.

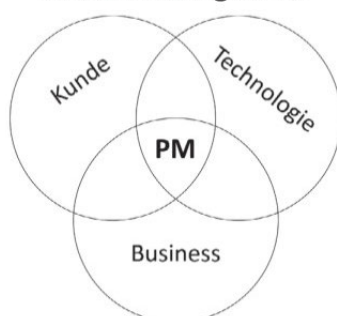
Der Betrieb der Plattform AHOI erzeugt viele Daten, die verwertet werden können. Diese werden auf interessante Merkmale untersucht und durch ein Dashboard visuell aufbereitet. Weiter sind darin auch generelle Informationen, wie Transaktionen, bereitgestellt.

Realisierung

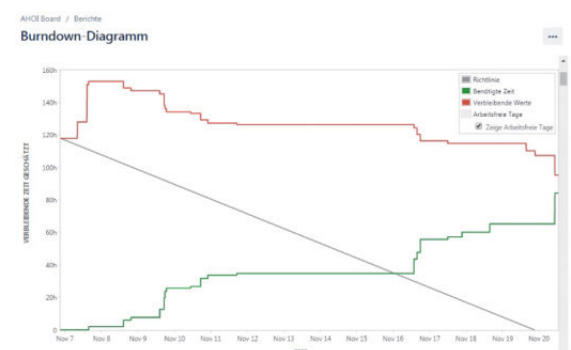
Während des Projektes wurden die Epics und Komponenten in Jira eingepflegt, um danach Stories zu erstellen, auf denen auch die aufgewandte Zeit verbucht werden konnte.

Die Tests sind vorwiegend mit Chakram, einem JavaScript-basierten RESTful-API-Testingframework, geschrieben. Das Dashboard verwendet für die Visualisierung die Bibliothek Chart.js und ist in Google's Angular programmiert. Die Daten für die Auswertungen werden über eine RESTful-API vom AHOI Backend geladen.

Product Management



Das Product Management beschäftigt sich intensiv mit dem Zielprodukt und nimmt dabei verschiedene Sichten an



Ein Burndown-Chart mit geschätzten und realen Arbeitsaufwänden aus Atlassian's Jira während des Projektes



We are hiring!

Don't trust anyone who can't program.
Do you want to work in multidisciplinary teams?
Do you want to develop Swiss software solutions?
Then check out our website – we're always on the lookout for new talent!

_Software Engineers
_System Engineers
_and others

ti8m.com

TALK
TO US!

+41 44 497 75 00 – we're happy to help!
hr@ti8m.com, www.ti8m.com



ti&m
big ideas. creative technology.

56 Der e-shopAdvisor ist ein erweiterter Empfehlungsdienst, welcher in einem beliebigen Online-Shop oder ähnlichen Web-Applikationen integriert werden kann. Er ist das elektronische Pendant zu einem Verkaufsberater und adressiert sich auf einer persönlichen Ebene an den Besucher. Seine Hauptaufgabe ist die Empfehlung von Produkten, für welche sich dieser mit möglichst grosser Wahrscheinlichkeit interessiert.



David Veraguth
+41 79 819 64 06
davidveraguth@hotmail.com

Vision

Projektziel war die Entwicklung eines innovativen und weitgehend marktreifen E-Commerce-Empfehlungssystems. Das Produkt soll dem Besucher bei seiner Entscheidungsfindung behilflich sein und durch persönliche Adressierung an ihn zu einem gesteigerten Einkaufserlebnis und zur Kundenbindung beitragen. Nicht zuletzt soll der e-shopAdvisor natürlich erfolgreich zu Zusatzkäufen anregen und den Umsatz des Online-Shops steigern.

Umsetzung

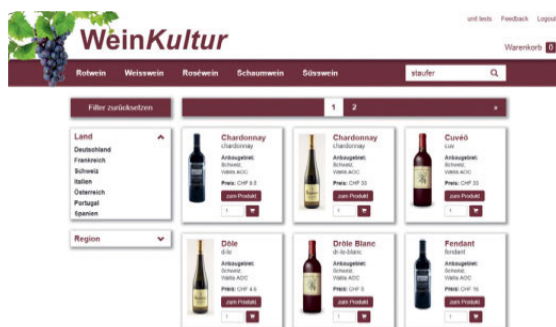
Ein entscheidender Punkt ist, dass die empfohlenen Produkte tatsächlich möglichst den Interessen des Besuchers entsprechen. In einer ersten Phase wurde daher die ideale Empfehlungs-Engine evaluiert. Meine Wahl fiel dabei auf das Produkt **Apache Mahout**. Dieses wurde mit einem Demo-Online-Shop verknüpft. Im von mir gewählten Setup fungiert Apache Mahout als kollaborativer Filter: Einem Benutzer werden jeweils Produkte empfohlen, die von anderen Benutzern mit ähnlichem Verhaltensmuster gekauft wurden. Hauptteil der Arbeit war die Umsetzung einer geeigneten Business-Logik und das Erstellen des entsprechenden Admin-GUIs. Diesen Teil habe ich mit der Technologie **ColdFusion** von Adobe umgesetzt. Mit Hilfe von ColdFusion lassen sich Web-Applikationen

sehr schnell erstellen. Die Lösung stellt Produkte-Empfehlungen in Form von Nachrichten in einem Messenger dar. Die Texte für diese Nachrichten kann ein Webmaster selbständig verwalten und für jedes Produkt individuell gestalten. Das Advisor-Modul entscheidet situationsbedingt, welche Nachricht welchem Besucher zu welchem Zeitpunkt angezeigt werden soll.

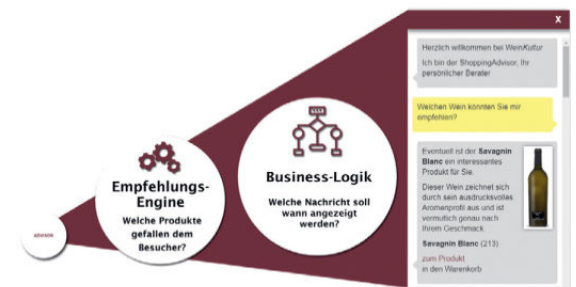
Für die View-Logik setze ich in meiner Lösung auf das JavaScript-Framework **AngularJS**. Neben vielen anderen nützlichen Funktionen vereinfacht AngularJS die Anpassung von einzelnen Inhalten auf einer Website, ohne dass alles komplett neu geladen werden muss. Dadurch wird es möglich, einem Besucher ohne dessen Zutun, neue Empfehlungs-Nachrichten direkt anzuzeigen.

Resultat

Das im Rahmen dieser Bachelor-Thesis entwickelte Produkt ist weitestgehend marktreif und erfüllt die im Voraus definierten Ziele und Anforderungen. Die Entwicklung ist allerdings noch nicht abgeschlossen. Einige gute Ideen konnten nicht bis zum Abgabetermin umgesetzt werden. Denkbar sind diverse Erweiterungen. Abhängig vom Einsatzgebiet könnten zudem noch völlig neue Anforderungen dazukommen.



Demo-Shop



Advisor-Modul

Mobiles Informationssystem für Steinbrüche

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality

Betreuer: Prof. Dr. Michael Röthlin

Experte: Dr. Joachim Kaltz (PostFinance AG)

Industriepartner: Hans Weibel AG, Bern

Um sich im Wettbewerb der Baustofflieferanten erfolgreich platzieren zu können, müssen aktuelle Daten über Steinbrüche zentral verfügbar sein. Mit der in dieser Bachelor Thesis entwickelten iOS-Applikation können solche Daten erfasst, modifiziert und auf einem Server gespeichert werden. Damit Informationen auch in schwach vernetzten Regionen erfasst werden können, wurde die App mit einem speziellen Augenmerk auf einen Offline-First-Ansatz entwickelt.

57

Problemstellung

Diese Bachelor Thesis wurde für die Firma Hans Weibel AG entwickelt. Um stets auf dem aktuellsten Stand bezüglich der Marktsituation im Bereich Steinbrüche zu sein, verwendete die Weibel AG bisher gedruckte Kataloge und Dateien in diversen Formaten, um Daten über Steinbrüche oder Belagswerke zu sammeln und aufzubewahren. Zukünftig soll dieser Prozess digitalisiert erfolgen und die Daten zentral gespeichert werden. Idealerweise soll dies über eine Smartphone-Applikation möglich sein, welche die Erfassung, Bearbeitung sowie Speicherung der Daten ermöglicht. Da sich die Standorte teils in Gebieten mit schlechter Mobilfunkabdeckung befinden, soll die App Daten auch offline erfassen können, mit späterem Abgleich durch einen Server.

Technologien

Da die Weibel AG hauptsächlich iPhones für die Mobiltelefonie verwendet, wurde eine iOS-App mit der Programmiersprache Swift entwickelt. Aufgrund der Anforderung bezüglich der Offlinefähigkeit, fiel der Entscheid für die Datenbank auf das Produkt Realm. Dies ist eine NoSQL-Datenbank, welche speziell für verteilte mobile Anwendungen sowie Offline-First-Ansätze entwickelt wurde. Um Kartenmaterial in die App integrieren zu können, wurde das Framework Mapbox verwendet, dessen Karten auf OpenStreetMap basieren. Um Bilder effizient verwalten zu können, wurde eine REST-API entwickelt, basierend auf Node.js und Express.

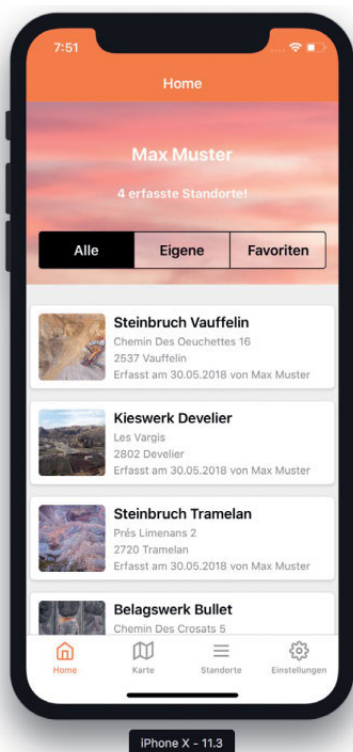


Valentin Kevin Widmer

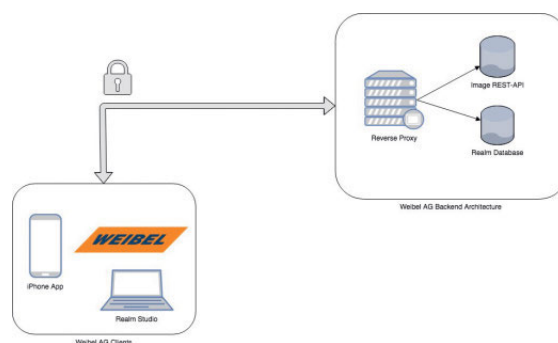
Ergebnis

Die entwickelte iOS-Applikation umfasst die folgenden Funktionen:

- Erfassung von Standorten per Karte
- Hinzufügen von Ressourcen zu einem Standort
- Erfassung von Eigentümern
- Modifikation von Standorten, Ressourcen sowie Eigentümern
- Offline-Modus
- Möglichkeit, Standorte als Favoriten zu markieren
- Bilder, welche per Kamera hinzugefügt werden können
- Angepasstes Design für unterschiedliche iOS-Geräte



Startbildschirm der iPhone App



Systemarchitektur

AHOI – Applikation zur Nutzung + Bewirtschaftung von Bootsplätzen: Mobile App

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Web and Business Applications

Betreuer: Dr. Michael Röthlin

Experte: Dr. René Bach

- 58 Die Hafenermeister in der Drei-Seen-Region haben alle das gleiche Problem. Sie möchten ihre Hafenanlagen effizient verwalten, aber auch gut vermarkten können. Gleichermassen können Bootsbesitzer nicht ohne weiteres einen Bootsplatz mieten. Mit der Plattform AHOI wurde dieses Problem gelöst: Hafenermeister inserieren Ihre Plätze mit der Plattform, währenddessen Bootsbesitzer diese bequem über die App buchen und mieten können.



David Wiedmer

+41 79 533 97 99

david.wiedmer@gmail.com

Ausgangslage

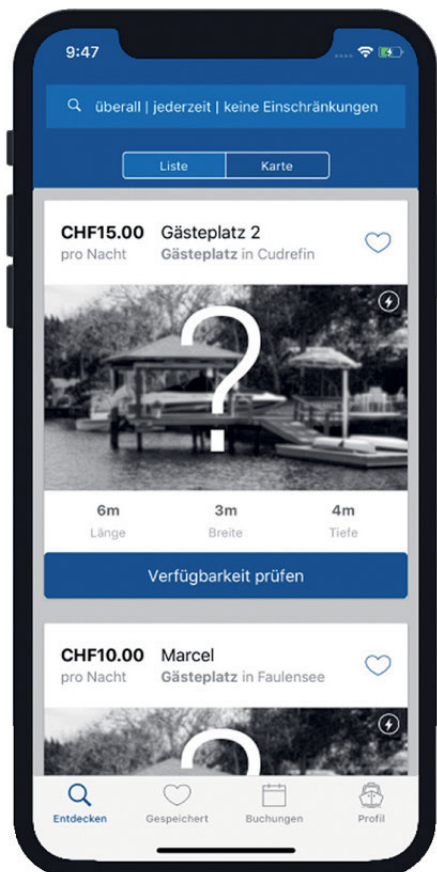
Viele Bootsbesitzer verfügen über einen festen Bootsplatz in einem Hafen. Sollte für einen längeren Ausflug eine Übernachtung in einem anderen Hafen geplant sein, ist eine telefonische Reservationsanfrage an den verantwortlichen Hafenermeister unausweichlich. Weil viele Häfen über keinen Webauftritt verfügen, sind die nötigen Kontaktangaben wie zum Beispiel die Telefonnummer nicht immer sofort auffindbar. Zudem sind Preislisten kaum publiziert und die Verfügbarkeit von deren Plätzen damit auch nicht ersichtlich. Diese Abklärungsarbeiten erschweren eine längere oder spontane Bootsreise enorm.

Konzept und Ziel

Mit der AHOI-App ist das Finden und Buchen von freien Bootsplätzen schnell und zuverlässig. Der Benutzer lädt die App auf sein Smartphone und kann über verschiedene Filterkriterien wie Zeit und Ort nach dem Bootsplatz seiner Ansprüche suchen. Durch die verbleibenden Bootsplätze navigiert der Benutzer schnell und vergleicht sie effizient. Hat der Benutzer sich für einen Bootsplatz entschieden, soll auch der Zahlungsverkehr und die Bootsplatzbestätigung über die Mobile App laufen. Will der Mieter die Buchung stornieren, so kann er das direkt in seinen Buchungen auslösen. Nebst dem Buchen von Bootsplätzen sollen auch Funktionalitäten für das Aktualisieren von Bootsinformationen und Personalien möglich sein. Generell bildet die Mobile App die Schnittstelle zwischen Mieter und dem Vermieter von Bootsplätzen. Personalien und eigene Boote werden über die Mobile App ins Gesamtsystem AHOI synchronisiert. Durch das Hinterlegen dieser Informationen wird der Benutzer beim Vermieter eindeutig identifiziert. Direkte Nachrichten an den Benutzer werden mit Push-Notifikationen realisiert. Der Mieter kann all seine Interaktionen in der AHOI Plattform über die App steuern. Er kann Buchungen und gespeicherte Bootsplätze auch jederzeit offline aufrufen und überprüfen. Die App unterstützt mehrere Sprachen und orientiert sich in erster Linie an den Bedürfnissen des potenziellen Mieters.

Realisierung

Die AHOI-App ist als Hybrid App mit dem Framework Ionic programmiert worden. Ionic abstrahiert den Buildprozess softwaretechnisch und benutzt für hardware-spezifische Elemente, wie den Zugriff auf die Kamera oder das GPS-Modul eines Smartphones, benutzt die Cordova-Technologie von Adobe. Dadurch kann mit dem gleichen Quellcode eine App für iOS wie auch Android erstellt werden. Der Datenaustausch ist über eine RESTful-API zum AHOI-Server gewährleistet.



Mobile App zeigt sich im iPhone X Simulator

Nearby Information System

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Mobile Computing
Betreuer: Dr. Reto E. Koenig
Experte: Dr. Federico Flueckiger (Eidg. Finanzdepartement EFD)

«Bring your own device», ein weiterer Schritt in der Kunden- und Fahrgastinformation zum barrierefreien Reisen.

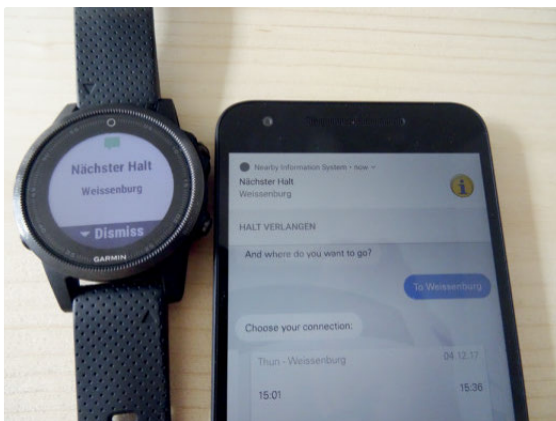
59

Einleitung

Barrierefreies Reisen, Kundeninformationen vor Ort und in Echtzeit sind wichtige Punkte in der Branche des öffentlichen Verkehrs. Doch die Fahrgäste werden immer mehr vom Smartphone absorbiert, was die Kundeninformation sehr erschwert. Das hierbei untersuchte Verfahren soll die Möglichkeiten der heutigen Smartphones nutzen, um Informationen personalisiert beim Kunden anzuzeigen.

Vorgaben

Es galt zu beachten, dass die Kunden in ihrem gewohnten Verhalten, wie das Musikhören mit Bluetooth-Kopfhörern oder das Arbeiten am Notebook mit Smartphone Hotspot, durch die Technologie nicht beeinträchtigt werden. Zudem soll das bereits bestehende Kundeninformationssystem ohne grossen Aufwand erweitert werden können.



Mitteilung auf Smartphone und Watch

Vorgehen

In der Arbeit wurden Messungen von verschiedener Funktechnologien im Doppelstock Zug «Mutz» der BLS AG durchgeführt. Dank der Ergebnisse erhielt ich Auskunft über die nötigen Eigenschaften der einzusetzenden Technologie. Mit einer Proof-of-Concept App wurde ein Beispiel erstellt, wie in Zukunft Meldungen auf dem Smartphone dargestellt werden können.

Resultat und Vision

Die Resultate zeigen, dass die Nearby-Kommunikation zur Informationsübermittlung im ÖV Potential hat. Mit dieser Technologie kann den Passagieren in Zukunft eine weitere Informationsmöglichkeit zur Verfügung gestellt werden. Als Option in bestehenden ÖV Apps könnten Kunden die Funktion einschalten und bei Interesse verwenden. Die Möglichkeit Meldungen an das kundeneigene Gerät zu senden, bietet den Vorteil, dass die gewohnte und allenfalls angepasste Umgebung verwendet werden kann. Die neuen Smartphone-Betriebssysteme bieten für Menschen mit Sehschwäche geeignete Bedienungshilfen an. Auch können Hörgeräte mit dem Smartphone verbunden werden, das Abspielen der Meldungen ist somit ohne störende Umweltgeräusche möglich. Die Fahrgastinformationen werden durch die Hilfe des Smartphones somit barrierefrei angeboten.



Reto Kaspar Zoss
reto@zoss.li



Berner Fachhochschule

Informatik
Höheweg 80
2502 Biel

Telefon +41 32 321 63 23

office.ti@bfh.ch
ti.bfh.ch/informatik

Haute école spécialisée bernoise

Informatique
La Haute-Route 80
2502 Bienne

Téléphone +41 32 321 63 23

office.ti@bfh.ch
ti.bfh.ch/informatique

Bern University of Applied Sciences

Computer Science
Höheweg 80
2502 Biel

Telephone +41 32 321 63 23

office.ti@bfh.ch
ti.bfh.ch/computerscience