readme

Bulletin der UZH Alumni Informatik | Ausgabe 46 / 2021



UZH alumni informatik

ALUMNI.CH

Universität Zürich[UZH]

Kalender
November 2021 – September 2022

DI ***02.11.21***

19.00–21.00 Uhr
Alumni Generalversammlung

ZHAW
Theaterstrasse 17
8401 Winterthur
Roter Turm Eingang

MO ***15.11.21***

16.30–20.30 Uhr
Goldwyn Partners Group Workshop:
«Executive Videotraining – Bewerbung und Rekrutierung in Echtzeit üben!»

Europaallee 41
8021 Zürich

DI ***07.12.21***

18:30-23:00
Fondue Plausch

Sorell Hotel Zürichberg
Orellistrasse 21
8044 Zürich

DI ***25.01.22***

18.30–21.00 Uhr
Vortrag von Prof. Dr. Markus Stolze und Dr. Susanne Schmidt-Rauch
«Product Manager, UX oder Business Analyst: Wer «ownt» die Requirements» mit Apéro

Fachhochschule OST
Rapperswil (beim Bahnhof)
Gebäude 4, Raum 4.006 a

SO ***22.05.22***

09.30–16.00 Uhr
25. Alumni Geburtstagsbrunch

UZH Irchel Campus
Winterthurerstrasse 190
8057 Zürich

FR ***23.09.22***

18:00 – 23:59 Uhr
25. Alumni Sommernachtsparty
offen

Betreffend weiterer Details und kurzfristiger Anpassungen aufgrund der aktuellen Situation informieren wir euch über die Event-Ankündigungen auf alumni.ch und uzh.alumni.ch sowie per E-Mail.

Inhalt

Kalender **02**

Editorial
Christian Schneider **03**

Aus dem Präsidium
Dr. Brigitte Bailer **04**

Neues aus dem IfI
Prof. Dr. Renato Pajarola **05**

Verselbstständigte Maschinen – Enabler für Machine Learning und ihre Maturität heute
Hauptthema **06–15**

Learning with Relational Data
Prof. Dr. Dan Olteanu **08**

Datengetriebene Systeme in der Medizin
Prof. Dr. Susanne Suter **11**

ML Infrastruktur – ein fortlaufender Prozess
Florian Specker **12**

PolygonSoftware – Unsere Journey zum innovativen UZH Tech-Startup
Joel Barmettler **14**

Führung Lewa Savanne Zoo Zürich mit Alex Rübel als Special Guest
Kornél Szabó, Esther Rölli und Dr. Brigitte Bailer **16**

Sommerlicher Alumni-Brunch auf dem Juckerhof
André und Nicole Bussmann **18**

Unsere Sponsoren und Partner **19**

Impressum **19**



Editorial

Von Christian Schneider

Liebe Alumni

Während «verselbstständigte Maschinen» für viele von uns gleichermassen beeindruckend wie beängstigend klingen mögen, entstehen zunehmend konkrete Softwareprodukte, die es ermöglichen, basierend auf statistischen Daten, Muster zu erkennen, diese zu verallgemeinern und auf die Bearbeitung vergleichbarer Probleme anzuwenden. So zumindest mein Verständnis von Machine Learning.

Solche Applikationen habe ich bereits in mehreren grösseren Organisationen angetroffen. Bis die grosse Masse an Unternehmen sie einsetzt, könnte es noch etwas dauern. Umso mehr präsentieren wir in diesem readme unterschiedliche Enabler, welche Potential haben, Machine Learning in Zukunft noch gewinnbringender einzusetzen, und bekommen so ein Gespür dafür, wie ausgereift diese bereits sind. So berichtet Prof. Dr. Dan Olteanu über Learning with Relational Data und seinen Structure-Aware Learning Approach. Prof. Dr. Susanne Suter gibt uns einen Einblick in datengetriebene Systeme in der Medizin und Florian Specker liefert uns Inputs zu Machine Learning Infrastruktur und dem zugrundeliegenden fortlaufenden Prozess.

Es freut mich besonders, dass wir in diesem readme auch den Werdegang von Joel Barmettler und seinen Kollegen von PolygonSoftware beleuchten dürfen. Neben dem Studium bauten sie ein UZH Tech-Startup auf. Über den Weg dorthin berichtet Joel uns in diesem readme. Liebe Community, ich wünsche euch eine gute Lektüre und freue mich über euer Feedback, eure Anregungen und Ideen.

Mit besten Grüssen aus der readme Redaktion
Christian



Christian Schneider
ist seit 2020 bei der LGT Bank als Business IT Specialist tätig. Dort arbeitet er in der Parametrierung der Core Banking Platform. Er hat mehrere Jahre Erfahrung als IT Consultant mit den Schwerpunkten Solution Design, Implementierung und Test Engineering. Christian schloss 2018 seinen Master in Wirtschaftsinformatik an der Universität Zürich ab und übernahm 2020 die Redaktion des readme im Alumni Informatik.
► **christian.schneider@alumni.ch**

Aus dem Präsidium

Von Dr. Brigitte Bailer

Liebe Alumna, Lieber Alumnus

Die volatilen Zeiten dauern nun fast 18 Monate und hinterlassen gerade in Netzwerkorganisationen mit dem Zweck der Kontaktpflege ihre Spuren. Es fehlen uns die persönlichen Kontakte untereinander, zu den Studierenden und Partnern sowie die Planbarkeit von Aktivitäten durch wechselnde Beschränkungen. Als Vorstand stellen wir uns dieser Herausforderung und sind agiler denn je unterwegs. Ziel ist und bleibt, für unsere Alumni eine Gemeinschaft zu erhalten und auszubauen, die gerade auch in herausfordernden Zeiten ein Anker bleibt.

Und so haben wir den Pilot des Online-readme 45 ausgewertet und erkannt, dass es weniger wahrgenommen wird. Deshalb haben wir uns entschieden, das Herbst-readme wieder zu drucken und es damit nicht in der Onlineflut untergehen zu lassen. Selbstverständlich bleibt es auch Online verfügbar:
alumni.ch/uzhalumni.ch

Auch aus dem Vorstand gibt es Neues zu berichten: Bruno Kaiser, unser Kassier, tritt nach 24 Jahren zurück. Es ist und war ein Segen, die Finanzen mit 120 % Vertrauen in seinen Händen zu wissen. Seinen Abschied werden wir an der GV gebührend würdigen und verdanken. Es ist uns gelungen, eine Nachfolgekandidatin zu finden, der wir dasselbe Vertrauen entgegenbringen dürfen: Sinja Christiani, vielen von euch aus dem Jubiläumsreadme oder dem IfI-Beirat bekannt. Wir werden sie an der GV (ZHAW, 2.11., save the date) zur Wahl stellen und freuen uns sehr auf ihr Mitwirken.

Nun, da wir mit unseren Events wieder – wenn auch noch nicht hindernisfreie – Fahrt aufnehmen, freuen wir uns, euch zahlreich daran begrüssen zu dürfen.

Herzliche Grüsse
Eure Präsidentin
Brigitte





Outdoor statt Online: Unsere Events in Zeiten von Corona.



Dr. Brigitte Bailer
ist Mitinhaberin und Geschäftsleiterin der Basec Software AG. Sie berät seit vielen Jahren Unternehmen in der Gestaltung ihrer Wertschöpfungskette unter optimalem Einsatz der Informatik, ist aktuell Verwaltungsrätin der Enea-Gruppe für Landschaftsarchitektur und Präsidentin des Stiftungsrates der BVG Sammelstiftung der Swiss Life. Seit 2018 präsidiert sie den UZH Alumni Informatik.
► **brigitte.bailer@alumni.ch**

Neues aus dem IfI

Von Prof. Dr. Renato Pajarola

Liebe Alumnae, liebe Alumni

Wir freuen uns, dass wir im Herbstsemester 2021 in den Präsenzmodus zurückkehren können und somit Lehre und Forschung wieder am IfI stattfindet. Falls eine veränderte Pandemiesituation den Präsenzmodus doch erschweren sollte, werden wir unsere Erfahrung der letzten Semester ausspielen und schnell in den online Modus wechseln. Dozierende und Studierende haben in den letzten 18 Monaten ein sehr hohes Mass an Flexibilität bewiesen, indem sie unter unterschiedlichsten Rahmenbedingungen agierten. Aber seien wir zuversichtlich!

Während wir im Frühjahr hauptsächlich im Home Office arbeiteten, geschah Neuartiges draussen im Weltall. Im April 2021 hat der Mini-Hubschrauber «Ingenuity» seinen ersten Flug auf dem Mars absolviert. Die «Robotics and Perception Group» von Prof. Davide Scaramuzza arbeitet derzeit mit NASA und dem Jet Propulsion Laboratory zusammen, um zu prüfen, ob sich Event-basierte Kameras für zukünftige Mars-Missionen eignen. Vielleicht wird ja dadurch das IfI eines Tages mal auf dem Mars vertreten sein.

Nachdem nahezu alle Begegnungen virtuell stattgefunden haben, machten die Zürcher Wissenschaftstage das physische Erleben wieder möglich. Die Scientifica «Natürlich künstlich» hat am 4. und 5. September 2021 dazu eingeladen, die Hochschulforschung am Puls der Zeit gleich an drei verschiedenen Standorten zu erleben. Zwischen Zentrum UZH/ETH, UZH Campus Irchel und ETH Campus Hönggerberg waren Shuttlebusse im Einsatz und brachten Besucherinnen und Besucher zu Kurzvorlesungen, Science Cafés, Workshops sowie Führungen.

Auch das IfI war vertreten an der Scientifica. Prof. Burkhard Stiller und sein Doktorand Christian Killer gaben in einem Kurzvortrag einen Einblick in den aktuellen Forschungsstand zu E-Voting. Die Forschungsgruppe von Prof. Davide Scaramuzza demonstrierte an einer Drohnen-Show ihre Vision. Die Suche und Rettung soll zuverlässig automatisiert werden, indem autonome und faltbare Drohnen schwer zugängliche Ort erkunden. Eingestürzte oder brennende Gebäude, Lawinen oder Überschwemmungen sind für Rettungskräfte oft sehr gefährlich. Die «Robotics and Perception Group» entwickelt neuartige Algorithmen, die es den Drohnen erlaubt, die Umgebung mit Kameras wahrzunehmen, ihre Flugbahn zu planen und Personen in einer Notlage zu suchen. Die autonomen Drohnen wären in Risikogebieten und Risikosituationen eine schnelle und gefahrlose Alternative und Ergänzung.

Wir freuen uns sehr, dass Claudio Tessone per August 2021 zum ausserordentlichen Professor ad personam für «Blockchain und Distributed Ledger Technologies» am IfI ernannt wurde.

Unser zweitjüngster Professor, Jürgen Bernard, erhielt im Juni den «Young Researcher Award» der Eurographics Association für seine herausragenden Beiträge zu interaktiven, visuellen Interfaces.

Im Mai vergab die Digitalisierungsinitiative der Zürcher Hochschulen (DIZH) eine von vier hochkompetitiven Postdoc-Fellowships an Liudmila Zavolokina, ehemalige Doktorandin von Gerd Schwabe.

Ende April fand der Dies academicus statt, an dem Zichao Zhang, ehemaliger Doktorand von Davide Scaramuzza, mit dem Jahrespreis für seine Dissertation über «Active Robot Vision» ausgezeichnet wurde.

Erfreulich ist auch, dass ich und meine Forschungsgruppe, das «Visualization and MultiMedia Lab», im Juni die EuroVis Konferenz 2021, mit über 900 Teilnehmern äusserst erfolgreich und komplett online durchführen konnten.

Auch wenn wir uns in nächster Zeit hoffentlich wieder vermehrt physisch begegnen werden, wäre es schön, wenn ihr uns weiterhin auf Social Media folgt. Bleibt gesund!

Mit besten Wünschen
Euer Renato Pajarola

www.facebook.com/uzh.ifI
www.instagram.com/uzh_ifi



Prof. Dr. Renato Pajarola
studierte an der ETH Zürich Informatik und absolvierte dort auch sein Doktorat, welches er 1998 abschloss. Anschliessend war er für ein Jahr Postdoc am Georgia Institute of Technology und ab 1999 Assistenzprofessor an der University of California Irvine. Seit 2005 ist er Professor am Institut für Informatik an der Universität Zürich, wo er seit 2018 auch Institutsdirektor ist. Renato Pajarolas Forschungsinteressen liegen in den Bereichen Visual Computing, 3D Computergrafik, interaktive Datenvisualisierung und Geometry Processing.
► **pajarola@ifi.uzh.ch**

Verselbstständigte Maschinen – Enabler für Machine Learning und ihre Maturität heute

08 | Learning with Relational Data
A structure-aware learning approach using relational databases
Prof. Dr. Dan Olteanu

11 | Datengetriebene Systeme in der Medizin
Vielversprechende Entwicklungen lern-basierter Algorithmen zur Software als Medizinprodukt
Prof. Dr. Susanne Suter

12 | ML Infrastruktur
Ein fortlaufender Prozess
Florian Specker

14 | Startups stellen sich vor
PolygonSoftware – eine Journey zum innovativen UZH Tech-Startup
Joel Barmettler

Learning with Relational Data

Von Prof. Dr. Dan Olteanu

As we witness the data science revolution, each research community legitimately reflects on its relevance and place in this new landscape. The database research community has at least three reasons to feel empowered by this revolution. This has to do with the pervasiveness of relational data in data science, the widespread need for efficient data processing, and the new processing challenges posed by data science workloads beyond the classical database workloads. The first two aforementioned reasons are widely acknowledged as core to the community's raison d'etre. The third reason explains the longevity of relational database management systems success: Whenever a new promising data-centric technology surfaces, research is under way to show that it can be captured naturally by variations or extensions of the existing relational techniques. Prime examples are the management of XML data [1], probabilistic data [2], graph data [3], code [4], and ontologies [5], as well as prior work on migrating data mining inside the database [6].

According to a recent Kaggle survey [7], most data scientists use relational data. This is a testament to the usability of the relational data model. Many human hours are invested in building relational databases that are curated and enriched with knowledge of the underlying domains and integrity constraints.

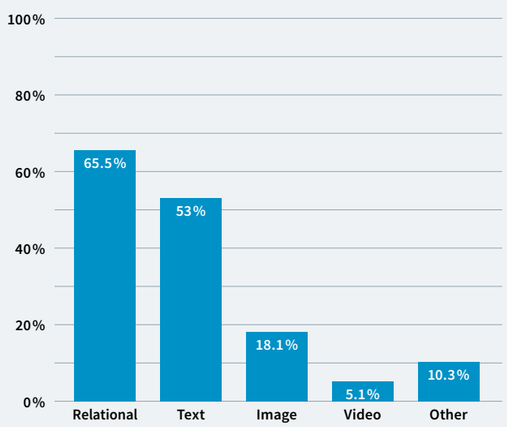


Figure 1: Kaggle survey of 16,000 practitioners on the state of data science and machine learning: Use of relational data: overall (left), by industry (right).

Figure 2 depicts a dataset used for data science in the retailer domain. Features are gathered from a number of relations detailing information on items in stores, store information, demographics for areas around the stores, inventory units for items in stores on particular dates, and weather.

The data matrix, which is the input to the learning task, is the result of a feature extraction query that joins these relations on keys for dates, locations, zipcode, and items. The query may construct further features using aggregates, e.g., running aggregates over days, weeks, months; min, max, average, median aggregates, or aggregates over many-to-many relationships and categorical attributes with high cardinality (e.g., identifiers) [8]. A typical model of interest would predict sales or inventory units for next month. The author's observation based on interactions with data scientists at LogicBlox and RelationalAI is that similar datasets of up to a few hundreds of millions of rows across a dozen relations are common in data science projects.

"The mainstream data science solutions ignore the structure of the underlying relational data at the expense of runtime performance."

The structure of relational data is rich. A large body of work in database research is on discovering, enforcing, and exploiting structure such as dependencies and integrity constraints. It is therefore rather perplexing that the current state of affairs in learning over relational data is to ignore its structure! The flow of such structure-agnostic mainstream solutions is depicted in Figure 2: They first construct the data matrix using a feature extraction query expressed in SQL for a database system, e.g., PostgreSQL or SparkSQL, or in Python Pandas for jupyter notebooks. The data matrix is then passed on to a machine learning library, e.g., scikit-learn, R, TensorFlow, or MLlib, which then learns the model.

The structure-agnostic solutions that put together black-box specialised systems for data processing and machine learning may work for virtually any dataset and model. The uncomfortable drawback of this marriage of convenience is that the two systems were not originally designed to work together. They may therefore suffer from some of the following shortcomings: (1) the feature extraction query is fully materialised; (2) its result is exported from the query engine and imported into the statistical library; (3) the categorical variables are one-hot encoded; (4) the pipeline may suffer from impedance mismatch and high maintenance cost in the face of changes to the underlying dataset; (5) and the pipeline inherits the limitations of both systems. In practice, all of these shortcomings may significantly hinder the runtime performance of the data science solution.

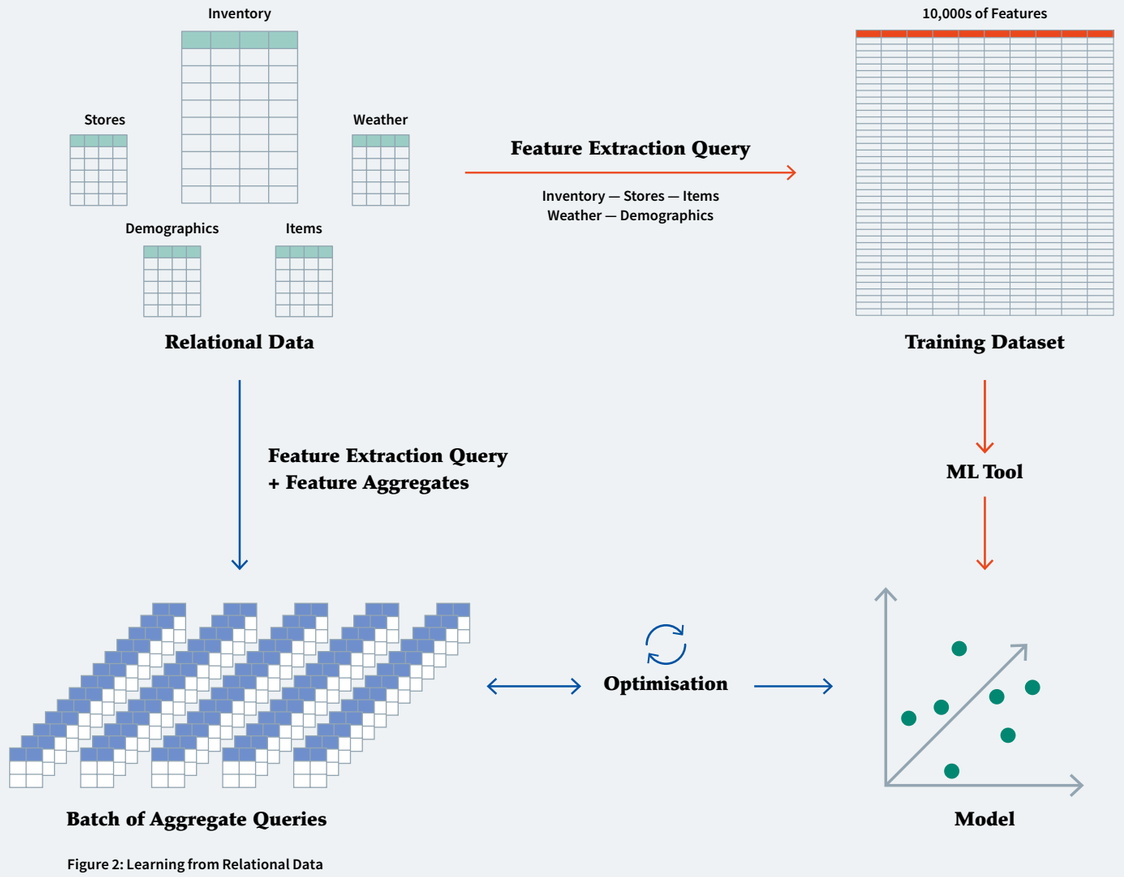


Figure 2: Learning from Relational Data

"Learning over the data matrix defined by a feature extraction query may take much less time than materialising the data matrix and is feasible on a commodity machine."

There is increasing effort to address these shortcomings by migrating from the mainstream solution to an ever tighter integration of the querying and the learning tasks into a single execution plan that avoids moving the data matrix. Opening up the learning task and expressing its data-intensive computation steps as a batch of aggregate queries is another source of radical performance improvements. Computing the batch of queries over the feature extraction queries is now a purely database workload. We can exploit the join structure in the feature extraction query to optimise this database workload. In fact, an entire toolbox of database theory and systems techniques is at our disposal to tackle the performance challenges of this workload, as discussed in an extended version of this article [9]. This forms the basis of the structure-aware learning paradigm, as opposed to the structure-agnostic paradigm discussed before.

Figure 2 depicts the flow of a structure-aware learning solution (in blue): By analysing the learning task, i.e., the features of the model and the objective function used for learning the model, a batch of aggregates is synthesised manually or automatically. This batch is then composed with the feature extraction query, optimised, and evaluated. Its result is typically much smaller than that of the feature extraction query and its evaluation may be much faster than that of the feature extraction query alone! This result is sufficient to compute the model parameters using an optimisation algorithm tailored at the desired model such as gradient descent or CART.

Our structure-aware learning system LMFAO (Layered Multiple Functional Aggregates Optimisation) avoids the materialisation of the join and computes the batch of aggregates directly over the input database. LMFAO only takes 6 seconds to compute the batch (on a typical Intel i7-4770, 3.4GHz, 32GB, 8 cores). It then takes 50 milliseconds to compute the model parameters of a ridge linear regression model using gradient descent, where the gradient vector is built up using the computed aggregates and the current parameters. In contrast, the structure-agnostic solution takes significantly more time. It needs 152 seconds only to compute the join using PostgreSQL. While commercial database systems may be faster than PostgreSQL, they would still need non-trivial time to create the 23GB join result, whereas the sufficient statistics computed by LMFAO is only 37KB. The structure-agnostic solution exports the data matrix from PostgreSQL, imports it into TensorFlow, and shuffles it. Finally, the model is learned using a variant of stochastic gradient descent in one

epoch (i.e., one pass over the data matrix). Both times to shuffle and learn using TensorFlow dwarf the join time by a factor of 50x. Overall, the structure-aware solution is 2,160x faster than the structure-agnostic solution in our experiment. Both systems were given the same set of input features and the resulting model was validated against a training dataset. LMFAO computed a model very close to that given by the closed-form ordinary least squares solution, whereas TensorFlow returned a slightly less accurate model trained in one epoch (pass) over the data matrix.

This lack of efficiency can be observed beyond the choice of model and dataset in our experiment. Prior work done in our project reports on similar stories with a range of public datasets (Favorita, TPC-DS, Yelp), models (decision trees, factorisation machines, k-means), and learning libraries (R, scikit-learn, Python StatsModels, mlpack, and XGBoost). They often fail to process the data matrix on commodity machines due to out-of-memory errors.

Over the past years, we have investigated the gap between the two types of solutions from different angles and for different models. We have built a number of prototypes for learning a variety of models over relational data: F, F-IVM (https://github.com/fdbresearch/FIVM), AC/DC, LMFAO (https://github.com/fdbresearch/LMFAO), IFAQ, and Rk-means. We have also investigated theoretical aspects including: the use of sparse tensors and functional dependencies to improve the time complexity of learning polynomial regression models, factorisation machines, and PCA over relational data~; algorithms and complexity analysis for queries with group-by aggregates and joins with equality and additive inequality conditions, and their application to k-means clustering and learning linear support vector machines and models with non-polynomial loss; and the incremental maintenance of linear regression models and of relational queries under data updates.

Our effort is not alone. There is an increasingly larger body of work at the interface of databases and machine learning towards addressing the shortcomings listed above. For instance, increasingly more solutions, starting with MADlib, integrate the two systems into one system to avoid Shortcomings (2), (4), and (5). This mirrors two-decades old efforts on integrating data mining and databases [6]. Shortcoming (3) is commonly addressed by compressed feature vectors that avoid explicit representation of zero values as done by, e.g., TensorFlow and libFM. We also proposed a sparse tensor representation for one-hot encoded features that can be expressed using group-by queries; this is used by LMFAO. A few solutions aim at addressing Shortcoming (1) by pushing the learning task past the joins. A brief and incomplete overview of such approaches is given in a recent tutorial [10].

References

[1] T. Grust. Accelerating XPath location steps. In SIGMOD, pages 109–120, 2002.
[2] D. Suciu, D. Olteanu, C. R´e, and C. Koch. Probabilistic Databases. Synthesis Lectures on Data Management. Morgan & Claypool Publishers, 2011.
[3] M. Aref, B. ten Cate, T. J. Green, B. Kimelfeld, D. Olteanu, E. Pasalic, T. L. Veldhuizen, and G. Washburn. Design and implementation of the LogicBlox system. In SIGMOD, pages 1371–1382, 2015.
[4] P. Avgustinov, O. de Moor, M. P. Jones, and M. Schäfer. QL: Object-oriented Queries on Relational Data. In ECOOP, pages 2:1–2:25, 2016.
[5] G. Xiao, D. Calvanese, R. Kontchakov, D. Lembo, A. Poggi, R. Rosati, and M. Zakharyaschev. Ontology-based data access: A survey. In IJCAI, pages 5511–5519, 2018.
[6] S. Chaudhuri. Data mining and database systems: Where is the intersection? IEEE Data Eng. Bull., 21(1):4–8, 1998.
[7] Kaggle. The State of Data Science and Machine Learning, 2017. https://www.kaggle.com/surveys/2017.
[8] C. Perlich and F. J. Provost. Distribution-based aggregation for relational learning with identifier attributes. Mach. Learn., 62(1-2):65–105, 2006.
[9] Dan Olteanu. The Relational Data Borg is Learning. Proc. VLDB Endow. 13(12): 3502-3515 (2020)
[10] Maximilian Schleich, Dan Olteanu, Mahmoud Abo Khamis, Hung Q. Ngo, XuanLong Nguyen. Learning Models over Relational Data: A Brief Tutorial. SUM 2019: 423-432



Prof. Dr. Dan Olteanu

has recently become Professor for Big Data Science at the University of Zurich after spending over 12 years at the University of Oxford. Over the last two decades, he has published in the areas of database systems, database theory, and AI, contributing to XML query processing, incomplete information and probabilistic databases, factorised databases, in-database machine learning, incremental maintenance for analytics, and the commercial systems LogicBlox and relationalAI. He co-authored the book « Probabilistic Databases » (2011). He served or is serving as associate editor for PVLDB (2012, 2020), IEEE TKDE (2013-2015), ACM TODS (2018-), and the SIGMOD Record database principles column (2019-). He also served among others as PC vice chair for SIGMOD 2017 and as PC chair for ICDT 2022. He is the recipient of the ICDT 2019 best paper award, SIGMOD 2018 Distinguished PC member award, an ERC Consolidator grant (2016), and an Oxford Outstanding Teaching award (2009). Some of his recent work on machine learning over relational databases, incremental maintenance, and declarative probabilistic programming have been invited to best-of-conference (ICDT 2016 and 2019, PODS 2018 and 2019) issues of ACM TODS. At Oxford, he supervised more than 50 students, out of which a dozen received the prize for the best project or the best overall performance in their respective year and cohort (BSc and MSc). Recently, his former PhD student Maximilian Schleich was awarded Honorable Mention to the 2021 SIGMOD Jim Gray Doctoral Dissertation Award and Council of Professors and Heads of Computing/British Computer Science 2020 Distinguished Dissertation Award Highly Commended.

► olteanu@ifi.uzh.ch



Datengetriebene Systeme in der Medizin

Von Prof. Dr. Susanne Suter

Datengetriebene Systeme ersparen Zeit und ermöglichen neuartige Langzeitstudien. Sie sind gefragt und werden den Medizinern helfen, die bestmögliche Entscheidung zusammen mit Patienten zu treffen – vor Ort oder aus der Ferne. Wie weit ist die Entwicklung? Wo werden solche Systeme bereits eingesetzt?

Durchblick mit Laserbildgebungsverfahren

In diesem Projekt wurde mir erstmals die Macht des Deep Learning vor Augen geführt. Laserbildgebungsverfahren ermöglichen eine nicht-invasive Beurteilung des Gesundheitszustandes des Auges am Computer. Zusammen mit Peter Maloca und Supercomputing Systems entwickelten wir ein Computer Vision System, welches Augenstrukturen innerhalb von wenigen Sekunden auf Basis eines tiefen neuronalen Netzwerkes segmentiert und vermisst (Maloca et al, PLOS ONE 2019). Nachdem wir anfangs mit klassischen Bildverarbeitungsansätzen kämpften, waren die Resultate des ersten trainierten 2D Netzwerkes basierend auf nur 100 Bildern bestechend. Das finale Netzwerk wurde mit 2000 Bildern (6000 inkl. Augmentierung) trainiert, welche der Experte in Euphorie teils über die Weihnachtsferien von Hand annotierte. Eine manuelle Analyse dauert 1-3 Minuten pro Bild bzw. 8 Stunden pro Auge. Die Ergebnisse der entwickelten 2D vs. 3D Netzwerken waren mit ca. 98% Treffsicherheit pro Pixel vergleichbar. Die Trainingsdauer des 2D Netzwerkes war jedoch viel kürzer. Mit einem Folgeprojekt schafften wir es Anfang 2021 sogar in die Zeitschrift Nature Biology Communications.

Patientenüberwachung auf der Intensivstation

Überall hingen und standen Geräte um die Patienten auf der Intensivstation. Dafür entwickelten wir ein verteiltes System und ein Stream-Processing-Framework, um diese im Takt von 1-500Hz generierten Daten in eine Forschungsdatenbank zu schreiben – nahezu in Echtzeit 24/7. Die Komplexität der Datenlandschaft war gross, und wir konnten nicht alle Datenströme simulieren. Nebst den Verhandlungen mit der Spital-IT waren die grössten Herausforderungen, die Zeitstempel zu synchronisieren (von Geräten ohne NTP Server) und die proprietären Formate der Geräte zu vereinheitlichen. Als erstmals live EKG Daten von mehreren hundert Hertz über die entwickelte Plattform liefen, waren wir erleichtert. Aber bevor das System fortlaufend funktionierte, mussten wir eine Geräteanbieter-Bibliothek beschleunigen. Seither können die Forscher Daten sammeln, um datengetriebene Algorithmen zu entwickeln.

→

Am Puls der Zeit – Überwachung im Spital mittels tragbarer Geräte

Das Universitätsspital Basel experimentierte bereits zu Beginn der Pandemie mit tragbaren Geräten. Damit wurden in der Corona-Station durch Jens Eckstein und Team die Vitalparameter erfasst. Damals an der ZHAW bei Sven Hirsch sass ich an der Quelle der Innovation und durfte die Daten analysieren. Der Herzschlag, welcher als einer der wenigen Parameter von Geräteherstellern wie Biofourmis (Everion) medizinisch zertifiziert ist, zeigte sich als verlässlich. Viele der anderen akquirierten Vitalparameter sind jedoch noch im Pionierstadium und oft instabil.

Bis zur Zertifizierung von Software als Medizinprodukt dauert es

Die Patientenüberwachungsplattform und das Augentomografie-System sind als Prototyp in der Forschung im Einsatz. Der Weg zur Zertifizierung geht über klinische Studien, welche aufwändig sind. Ich setzte mich damit auseinander, wie lern-basierte Algorithmen zur Software als Medizinprodukt zertifiziert werden können. Mein Fazit: der wichtigste Faktor ist, zu zeigen, dass die Datengrundlage divers genug ist und der Zielgruppe entspricht (Stichwort Bias). In der Praxis ist das eine Herausforderung, da das Annotieren der Trainingsdaten viel Zeit von beschäftigten Medizinern beansprucht und es viele unterschiedliche Geräte gibt. Um zu demonstrieren, worauf die Entscheidung eines datengetriebenen Systems basiert, sind Methoden der erklärbaren künstlichen Intelligenz vermehrt im Einsatz. Damit kann Vertrauen in die Entscheidungen des Systems aufgebaut werden. Die Entwicklungen laufen in diesem Gebiet auf Hochtouren und sind vielversprechend.



Prof. Dr. Susanne Suter
ist seit 2021 Dozentin in Data Science an der Hochschule für Technik FHNW. Sie unterrichtet Machine Learning, Deep Learning, High Performance Computing sowie Explainable Artificial Intelligence und leitet angewandte Forschungsprojekte im Bereich von datengetriebenen prädiktiven Systemen. Sie promovierte 2013 im Bereich von interaktiver Visualisierung von grossen Daten am IfI der UZH. Nach einem Post-Doc an der University of Florida in Gainesville, FL, USA, entwickelte und leitete sie bei Supercomputing Systems Software-Projekte für Industrie- und Forschungspartner.
► **susanne.suter@fhnw.ch**

ML Infrastruktur – ein fortlaufender Prozess

Von Florian Specker

Der Einsatz von Machine Learning hat sich in den letzten Jahren immer mehr durchgesetzt. Doch während die Verbreitung rasant fortschreitet, schälen sich anerkannte Best Practices nur zögerlich heraus. So stellen sich den meisten Verantwortlichen die gleichen Fragen: Wie baue ich eine effiziente ML Pipeline auf, die den Anforderungen meiner Firma und meines Teams gerecht wird?

Zunächst müssen diese Anforderungen natürlich bekannt sein. Dabei ist es wichtig nicht nur die eigenen Entwicklungsprozesse und die verwendeten Frameworks zu kennen, sondern die gewünschten Ziele zu definieren. Diese umfassen typischerweise:

- Prozess von der Erfassung über die Auswahl und Aufbereitung der Daten zum Entwickeln, Training und Deployment von Modellen, bis zur Überwachung der Vorhersagequalität
- Etablieren von Feedback-Loops über diesen Prozess
- Geringe Durchlaufzeit durch weitgehende Automation
- Dokumentation und Reproduzierbarkeit von Trainings
- Einhaltung von regulatorischen Vorschriften (Stichwort DSGVO)

Zu Beginn meiner Tätigkeit bei Scandit war bereits reichlich ML Fachwissen und Erfahrung vorhanden. Die organisch gewachsenen Prozesse und die genutzte Infrastruktur konnten aber nicht alle oben genannten Ziele erfüllen. Der grösste Handlungsbedarf bestand im Dataset Management – dieser Aspekt soll hier aber nur gestreift werden, da sich der Beitrag von Dan Olteanu bereits vertieft damit befasst. Mit DVC konnte eine OpenSource Lösung eingeführt werden, die sich gut in die vorhandene Systemlandschaft und Arbeitsweise der Entwickler einfügt. Die Versionierung der Daten macht Trainings auch noch Jahre später reproduzierbar.

Die zweite Herausforderung war es sicherzustellen, dass alle ML Entwickler jederzeit auf genügend Ressourcen zugreifen können, um ihre Trainings effizient durchzuführen. Eigene GPUs waren zwar vorhanden, Entwickler mussten aber selbst nachschauen welche davon gerade frei waren, und Trainings manuell starten. Zwei getrennte Kubernetes-Cluster erlauben es heute, Trainings wahlweise auf der eigenen Infrastruktur oder in der Cloud rechnen zu lassen, ohne sich um die Ressourcenverwaltung zu kümmern.

Durch die Trennung ist Redundanz vorhanden, so dass ein Ausfall die Entwicklung nicht blockiert.

Der aktuelle Fokus liegt auf der Annotation von Daten. Mit dem Einbinden von externen Arbeitskräften nach Bedarf sollen sowohl die Skalierbarkeit als auch die Durchlaufzeit optimiert werden. Dazu wurden verschiedene am Markt verfügbare Systeme evaluiert, und mehrere davon in einem Proof of Concept auf Herz und Nieren geprüft. Für Scandit relevant waren insbesondere:

- Definieren und Verteilen von Annotations-Aufgaben
- Effizientes Annotieren von Text, Barcodes und weiteren Objekten (Eckpunkte, dekodierter Wert, weitere Attribute)
- QA Werkzeuge
- Steuerung und Auditing von Zugriffen
- Möglichkeit zur Versionierung
- Integration mit bestehendem Scandit-spezifischem Tooling

Die gewählte Lösung deckt die meisten von Scandits Anforderungen ab, und wird zusätzlich DVC für das Dataset Management ersetzen. Obwohl es sich um ein etabliertes Produkt handelt, ist der effiziente Einsatz nur durch zusätzlich durch den Anbieter implementierte Funktionen und einen Integrationsaufwand von mehreren Personenmonaten auf Seiten Scandits möglich. Und trotz allen Verbesserungen die diese Einführung bringen wird: Es bleiben genügend Herausforderungen im Bereich der ML Infrastruktur, die wir in kommenden Projekten angehen werden:

- Effizientere Optimierung von Hyperparametern
- Zielgerichtetere Auswahl von Daten
- Engere Überwachung der Model Performance und entsprechende Dashboards
- Kostenkontrolle beim weiteren Ausbau der Kapazität

Fazit und Ausblick

Auch wenn sich viele Anbieter sehr ähnlich positionieren, so war ich doch überrascht wie sehr sich die Produkte unterscheiden. Gepaart mit dem hohen Entwicklungstempo kann ich deshalb Entscheidungsträgern nur empfehlen, nicht den erstbesten Anbieter zu wählen, sondern genügend Zeit und Ressourcen für eine detaillierte Evaluation einzuplanen. Je nach Komplexität und Spezialisierung der Anforderungen können das gut und gerne 3–6 Personenmonate sein.

Und natürlich darf nicht vergessen werden, dass sich das ganze Umfeld sehr dynamisch entwickelt. Es ist deshalb wichtig, dass alle Involvierten das Bereitstellen von ML Infrastruktur nicht als einmalige Aufgabe, sondern als fortlaufenden Prozess begreifen.



Florian Specker
arbeitete während und nach dem Studium als Entwickler bei Incentage, bevor er mit einigen Freunden Spontacts gründete. Nach dem Verkauf an die Deutsche Scout24 unterstützte er Swisscom in verschiedenen Rollen bei der Entwicklung der Enterprise Cloud 1.x. Seit Juli 2019 kümmert er sich bei Scandit um die Machine Learning Infrastruktur. Scandit wurde 2009 von UZH Alumni gegründet, und beschäftigt inzwischen über 300 Mitarbeitende. Zürich ist Hauptsitz und Zentrum der Enwicklung geblieben, die Ambition aber ist längst global: Be the #1 player in mobile computer vision for the enterprise.
► **florian@specker.li**





PolygonSoftware – Unsere Journey zum innovativen UZH Tech-Startup

Von Joel Barmettler

Als junger Student ein Startup zu gründen, braucht die gleiche Grundeinstellung, wie unvorbereitet an einer Prüfung teilzunehmen: Mut zur Lücke.

An einem Tisch im zweiten Stock des Institutes für Informatik der Universität an der Binzmühlestrasse wurde ohne Champagner oder Trommelwirbel eine Vereinbarung drei junger Informatikstudenten getroffen, zusammen ein Unternehmen zu starten. Mit einem digitalen Stift in einer unbenannten OneNote Datei lose dahingekritzelt, versteckt zwischen Unterrichtsnotizen und Einkaufslisten, entstand ein simples Business-Modell: Die drei frisch gebackenen Gründer hatten erkannt, dass die Universität Zürich eine neue Generation von jungen Talenten mit den neusten Technologien unserer Zeit ausbildeten. Eine Generation mit hohen Ansprüchen an ihren Arbeitgeber, nach flexiblen Arbeitszeiten, flachen Hierarchien und wechselnden Aufgaben. Eine Generation, der man viel zutrauen kann, der im Arbeitsmarkt aber nicht viel zugetraut wird. Eine Generation, deren Durst nach neuem Wissen mit abwechslungsreichen Aufgaben gestillt werden muss. Eine Generation, die nicht nur mit smart Assistants aufgewachsen ist, sondern auch ausgebildet wurde, diese selbst entwickeln zu können. Die drei Gründer fassten den Entschluss, ein Softwareentwicklungsunternehmen zu gründen, welches nicht nach traditionellen Lehren und anhand von Best-Practices der Industrie hingestampft wird, sondern welches sich seit Tag-eins um die Bedürfnisse der Studierenden formt und so eine Umgebung schafft, in welcher sich Studierende zuhause fühlen, Talente sich entfalten und Mitarbeitende sich einbringen können. Die angebotenen Dienstleistungen stützten sich auf das an der Universität aufgebaute Wissen in Studiengängen wie Data Science oder Künstlicher Intelligenz – Technologien, die in einem hochmodernen Markt wie Zürich stark nachgefragt werden. So wurde aus einer Idee eine GmbH mit coolem Office direkt neben dem Informatik-Campus in Oerlikon, und mit den ersten Kundenaufträgen konnte aus dem von der Universität aufgebauten Wissensschatz geschöpft und mit cutting-edge Technologien smarte Software entwickelt werden.

Da weder die Gründer noch die Mitarbeitenden je bei einem anderen Unternehmen für mehr als einige Wochen Arbeitserfahrung sammeln konnten musste alles erarbeitet werden: Wie wollen wir im Team kommunizieren? Wie regeln wir gemeinsame Arbeitszeiten? Wie schreiben wir Offerten für Kunden, die gar nicht richtig sagen können, was sie wollen? Wie setzen wir unseren Stundensatz an? Welche Technologien setzen wir ein? Wie dokumentieren wir unseren Code? Antworten auf diese Fragen sind wohl für die meisten unserer Konkurrenten seit Jahrzehnten eine Selbstverständlichkeit, für uns jedoch bedeutete jede noch so simple Frage ein Prozess aus Recherche, Trial-and-Error und Festhalten des Gelernten. Die Zeit und Mühe, welche wir in die Beantwortung dieser Fragen steckten, wurde jedoch damit belohnt, dass unsere Lösungsansätze unbeeinflusst, innovativ, zeitgemäss und oft auch einzigartig waren. Wir erschufen uns ein Unternehmen, welches sich intensiv mit jeglichen Aspekten des Daily Business auseinandergesetzt und mit vereinter Brainpower auf optimale Lösungen stiess, welche mit den uns zur Verfügung stehenden digitalen Mitteln umgesetzt werden konnte. Als Gründer mussten wir in die Rolle hineinwachsen, Bewerber zu interviewen, Leute zu führen, Meetings zu leiten, bei Kunden vorzusprechen die 30 Jahre mehr Arbeitserfahrung haben als wir, oder auch uns von Mitarbeitenden zu verabschieden, welche unser Unternehmen nicht vorwärtsbringen konnten. Zum jetzigen Zeitpunkt gibt es dieses Unternehmen, welche wir in unserem Findungsprozess von PolygonSolutions zu PolygonSoftware rebrandet haben, nun seit gut zwei Jahren. In der Zeit ist die Firma von drei auf 18 Personen angewachsen, haben wir dutzende Kunden dazugewonnen und bearbeiten über 10 Projekte parallel. Doch trotz dieser Erfolge und dem grossartigen Wachstum ist Polygon noch immer in einer starken Entwicklung. Unser Fokus liegt stets darauf, unsere Entwicklungsmethodiken zu verbessern, unsere Prozesse besser zu definieren und wo immer möglich repetitive Aufgaben zu optimieren. Dabei ist sich Polygon in der Grundeinstellung treu geblieben: die Mitarbeitenden – hauptsächlich Studierende und Alumni der Universität Zürich, bilden den Kern der Firma. Für sie sind unbeschränkte unbezahlte Ferien genauso eine Selbstverständlichkeit wie uneingeschränktes Homeoffice oder flexible Pensen zu Prüfungszeiten. Unsere Mitarbeitenden sind auch Freunde von der Universität oder im Privaten. Sie alle fühlen sich als Teil eines Startups, in welchem sie eine tragende Rolle spielen und eine Position besetzen können, die sie persönlich erfüllt.

Wir möchten zukünftig mit PolygonSoftware Unternehmen unterstützen, die uns mit ihrer Vision betrauen, uns ganzheitlich in der Konzeptionierung und der Umsetzung ihrer Ideen beauftragen, sodass wir ihnen ein erstklassiges Start-Up-Erlebnis bieten können.



Joel Barmettler
Googeln Sie einfach «auto tinder ai» und Sie werden sehen, dass Joel Barmettler Experte in seinem Fach ist. Joel ist Mitgründer und Teil der Geschäftsleitung des Softwareentwicklungs-Startups PolygonSoftware, wo er die Verantwortung für alle Entwicklerteams trägt. Joel studiert zudem Künstliche Intelligenz im Master an der Universität Zürich und hat noch während des Bachelorstudiums die Crypto-Info Plattform coinpaper.io entwickelt.
► **kontakt@polygon-software.ch**

Führung Lewa Savanne Zoo Zürich mit Alex Rübel als Special Guest

Von Kornél Szabó, Esther Rölli und Dr. Brigitte Bailer

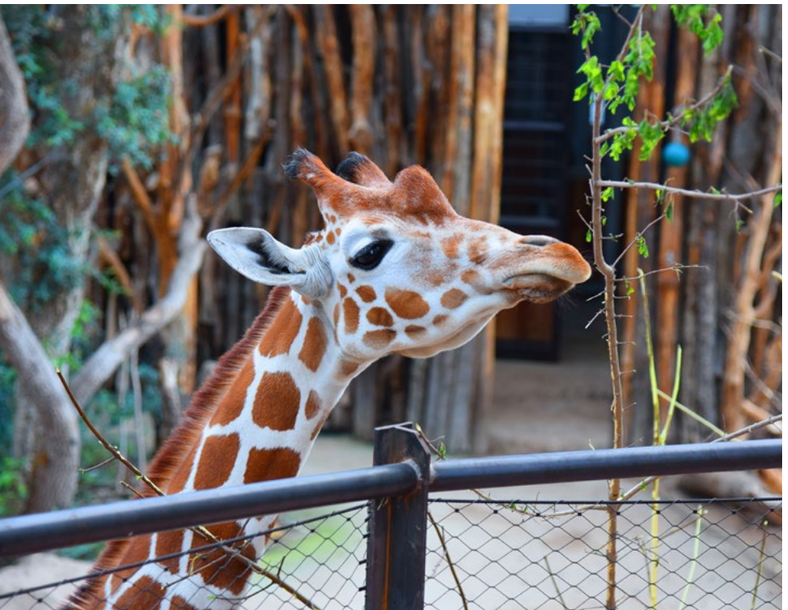
Am Dienstag, 27. Mai 2021, fand unser erster Offline Sur-Place-Event in diesem historischen Jahr statt. Wir wurden zu einer interessanten Führung durch die Lewa Savanne im Zooh Zürich geladen. Endlich wieder ein «echter» physischer Anlass, an dem wir wieder andere Mit-Alumni real sehen und hören konnten.

Der Anlass war binnen rund 18 Stunden nach dem Call-for-Participation Mailing ausgebucht. Wow! Die kurz vor dem Event noch adressierten Absagen konnten wir ebenfalls mit anderen Teilnehmenden smoothly kompensieren. Somit keine no shows mit money wasting.

Die mit 5.6 Hektar flächenmässig grösste Anlage des Zoos beheimatet fünfzehn Tierarten, darunter Netzgiraffen, Breitmaulnashörner, Zebras, Antilopen und Strausse, Erdmännchen und Tüpfelhyänen sowie weitere afrikanische Savannentiere. Selbstverständlich ist auch die afrikanische Fauna mit einigen imposanten Baobabs respektive Affenbrotbäumen vertreten.

Pünktlich wurden wir von drei Mitarbeitenden des Zoos vor dem Haupteingang empfangen und in drei Gruppen eingeteilt. Der zugeteilte Zoo-Mitarbeitende führte seine Gruppe mit viel Fachwissen durch den Zoo zum Lewa Gehege mit den jeweiligen dort befindlichen Attraktionen. Zu Beginn erhielten wir einen entstehungsgeschichtlichen Einblick vom Zoo Zürich, sowie weitere Ausblicke in seine künftige Entwicklung. Da unser Special Guest Alex Rübel, ehemaliger Zoo-Direktor und neuer Präsident unserer Alumni Dachorganisation, in unserer Gruppe war, kriegten wir weitere Ausführungen mit interessanten Informationen und Insights. In der Folge erfuhren wir viele interessante Dinge über das Savannenleben und die Anlage.

Nach dem Intro im Bereich des Haupteingangs wurden wir in die «Selenga Feuchtgebiet» Anlage geführt. Hoch oben in ihrer Nestresidenz tronende Störche und weitere Wasservögel begrüssten uns auf unserem Rundgang. Es war faszinierend, die Tiere so nah und so echt in ihrer natürlichen Umgebung eingebettet erleben zu dürfen. Von da aus dislozierten wir hinüber zur Lewa Savanne. Eine sehr eindrückliche und grosse Anlage, die wir von einer leicht erhöhten Aussichtsterrasse bestaunen konnten. Der Zoo hat hier mit viel Effort und Liebe zum Detail ein tolles Erlebnis ermöglicht. Sogar die mit Spritzbeton erstellten Felsformationen wurden speziell nachpräpariert, um auch Witterungseffekte im Fels nachzubilden. Es sieht sehr echt aus, auch für Personen, welche die Savanne live erlebt haben. Die sich dort befindlichen zwei Tüpfelhyänen, abgeschirmt durch hohe Glasscheiben, waren sehr beindruckend, als sie ca. drei Meter von einem entfernt vorüber spazierten. In einem weiteren Bereich sahen wir sogar Stachelschweine, die gerade noch an ihrem Tagschlaf waren, bevor sie sich als nachtaktive Tiere raus zur Futtersuche begaben.



Mandelbrot-Diagramm und tierische Neugier



Frischluft-Apéro in der Lewa-Savanne

Vorbei am Ubele Kiosk, wo wir einen weiteren Augeschein auf die Anlage nahmen, und wo sich auch die afrikanische Schule sowie der «Flugplatz» mit Coiffeursalon befand, spazierten wir rüber zum Lewa Giraffenhaus. Spannende Ausführungen zu den darin befindlichen Netzgiraffen folgten. Brigitte Bailer meinte noch, dass sie in den Fellmustern der Giraffen doch das eine oder andere Mandelbrot-Diagramm zu entdecken glaubte. Gleich neben den Giraffen sahen wir Breitmaulnashörner, erneut eine bedrohte Tierart, die aber in Lewa gut beschützt wurde. Auch in Afrika gehören die imposanten Breitmaulnashörner und Lewa eng zusammen.

Den Abschluss bildete ein reichhaltiger afrikanischer Apéro, an dem wir das Erlebte nochmals reflektieren und uns über weitere alumni-kontextuale Topics austauschen konnten. In einem «Pavillongespräch» beleuchtete Brigitte Bailer, unsere Präsidentin, noch einige Eckpunkte und Highlights aus dem Werdegang und Wirken von Alex Rübel.

Alle Anwesenden haben den Abend genossen, viel Neues erfahren und die Gemeinschaft genossen. Die Organisation freut sich ausserordentlich über das rege Interesse an unserem Social Event und der Vorstand freut sich schon auf die vielen kommenden Anlässe in diesem Jahr.

Alex Rübel im Pavillontalk mit Brigitte bei Sonnenuntergang





Sommerlicher Alumni-Brunch auf dem Juckerhof

Von André und Nicole Bussmann





Nachdem der Alumni-Brunch im April – wie so viele andere Events auch – coronabedingt abgesagt werden musste, wurden wir am 5. September für Vernunft und Geduld reichlich belohnt.

Bei Kaiserwetter und warmen Temperaturen durften wir 29 Erwachsene und 19 Kinder auf der exklusiv für uns reservierten Terrasse das herrliche Sommerwetter geniessen und uns kulinarisch von mehrheitlich hofeigenen Produkten verwöhnen lassen. Eine äusserst liebenswürdige und aufmerksame Crew des Juckerhofs sorgte neben dem reichhaltigen Buffet für Koffein und Sonnenschutz und liess uns diesen Sonntagmorgen in seiner ganzen Pracht auskosten.



Wie entsteht eigentlich Öpfelmoscht?

Gegen Mittag wurden wir vom Hofleiter Reto in die Geheimnisse des Mostens eingeweiht. Anschliessend wurde eifrig geraffelt, gepresst und abgefüllt. Zur Freude der kleinsten Teilnehmer durften die «Abfälle» – im Fachjargon Trester genannt – den hofeigenen Ziegen verfüttert werden, was rundum zu Begeisterung und Entzücken führte.

Nach getaner Arbeit kehrten wir stolz mit «unserem Most» auf die Terrasse zurück, wo wir mit einem herrlichen Dessertbuffet überrascht wurden. Bei Kaffee und Süssem liessen die älteren Semester den Nachmittag mit launigen Gesprächen ausklingen, während die Kids auf Stroh hüpften und die Kürbisausstellung unsicher machten.

Grosser Dank an die Organisation!

Liebe Esther, dir gebührt ein ganz spezieller Dank für die Organisation dieses grossartigen Events – wir hatten viel Spass und haben es alle sehr genossen. Nun freuen wir uns bereits auf den 25-Jahr-UZH.AI-Jubiläums-Brunch im nächsten Jahr (Save the date, 22. Mai 2022) und sind gespannt, womit wir dann überrascht werden.

Die Latte hängt nach dem 5. September auf alle Fälle hoch!

Unsere Sponsoren und Partner

Das vielfältige Angebot der UZH Alumni Informatik wäre ohne die tatkräftige Unterstützung unserer Sponsoren und Partner nicht möglich. Ihre Unterstützung erlaubt uns, unsere Aktivitäten frühzeitig zu planen und mit attraktivem Inhalt durchzuführen. Sie inserieren, leisten Beiträge an Events oder nutzen unseren E-Mail-Versand für die Suche nach Mitarbeitenden u.w.m.
Weitere Informationen zu einer Partnerschaft oder einem Sponsoring finden sich auf unserer Website www.alumni.ch unter der Rubrik «Sponsoren & Partner».

NSM Engineering AG

ausbildung-weiterbildung.ch
Das Schweizer Bildungsportal

PROACADEMICSAG

Goldwyn Partners Group

Impressum

readme Nr. 46 / 2021

Herausgeberin
UZH Alumni Informatik

Redaktion
Christian Schneider (Lead Redaktion), Brigitte Bailer, Anja Cavigilli, Esther Rölli, Marc-André Pradervand, Nathan Labhart, Nicola Fantini, Kornél Szabó

Adresse
UZH Alumni Informatik
Schönberggasse 15 a, 8000 Zürich
www.alumni.ch

Redaktionsadresse
readme@alumni.ch

Bildnachweise
www.shutterstock.com
Porträtfotos: www.alumni.ch
Events: privat

Produktion und Druck
Packwerk AG, Hausen am Albis

Grafikdesign
Vera Grönegress

Redaktionsschluss der nächsten Ausgabe am 27. Februar 2022

NSM
Engineering AG

connecting the world
with best sources
for over 15 years



NEARSHORING AT ITS BEST

nsm-engineering.com