33/15

readme alumni

Das Bulletin
der Alumni Informatik Universität Zürich
www.alumni.ch



Big Data: Ein Challenge hinsichtlich Visualisierung und Interaktion?

Big Data in der interaktiven Visualisierung und Computergrafik 3

Einführung in die Thematik mit Fokus auf interaktive Visualisierung grosser Datenmengen

Renato Pajarola

Location Intelligence im Zeitalter von Big Data 8

Raumbezogene Informationen als Basis für eine qualitativ bessere Entscheidungsfindung

Christoph Kiefer

Dizmo - Agile Dateninteraktion auf digitalen Oberflächen 16

Digital gizmos als innovative Oberfläche zur Interaktion mit virtuellen und physischen Units

Matthias Aebi



editorial



Liebe Alumni-Mitglieder,
liebe Leserin, lieber Leser

Big Data scheint immer noch in aller Munde zu sein. Durch die sich ständig neu erschliessenden Möglichkeiten und weitere Immersion von ICT Gizmos in unser everydays live wird dies wohl noch eine Weile lang so bleiben. Vermehrt werden wir unser Leben, sei es privat oder beruflich, digital festhalten und dokumentieren. Was vor rund 30 Jahren noch auf ein oder zwei Floppy Disks (remember...alles noch unter 1 MB) Platz hatte, muss heute schon mit Terabyte Disks oder NAS bewältigt werden.

Apropos vor 10 oder 20 Jahren: Was machen wir mit den damals digital - und vermutlich nur digital - festgehaltenen Datenbeständen? Beispielsweise Urlaubsbilder oder runde Geburtstage? Haben wir darauf noch Zugriff? Können wir diese noch auf heutige Datenträger migrieren? Wenn dies noch möglich wäre, was kostet mich ein solcher Transfer an Zeit und Geld? Oder ist da bereits schon ein Teil meiner persönlichen History, die meine Eltern noch auf Papier - sprich Fotos als Hardcopies - festgehalten haben, auf ewig verloren? Schon interessante Fragen, die das künftige Bild des Historikers in einem ganz neuen Berufsbild erscheinen lassen.

Nebst dem künftigen Umgang mit historischen Datenbeständen scheint mir die Auswertung und Interpretation von Datenreihen ein interessanter Aspekt im Kontext von Big Data zu sein. Beispielsweise hatte ich im Kontext eines Kundenprojektes die Aufgabe, zu untersuchen, weshalb es bei Online Kampagnen zu Diskrepanzen im Webreporting kam. Extern bei der Medienagentur ausgewiesene Klickraten standen einer signifikant geringeren Webreporting Figure gegenüber. Als „managementtauglicher" Schnellschuss wurde kundenseitig schnell eine bestimmte Komponente innerhalb der Processing Chain an den Pranger gestellt. Nachdem wir dann aber anhand akribischem Engineering alle in der Chain generierten Access Logs über alle involvierten Komponenten hinweg gründlich untersucht hatten, stellte sich heraus, dass die initial verdächtigte Infrastruktur-Komponente - wie auch alle anderen - per se korrekt funktionierte. Das Problem lag vielmehr in der Art, wie gemessen resp. gelogt wurde und wie die Web Seiten implementiert waren. Tja, nur wenn man wirklich wissen will, was wie genau funktioniert und damit dann auch merkt, dass etwas nicht so tut wie es sollte, wird man das richtige tun können und vermeiden, viel viel Geld - eben blind - mit der grossen Schaufel aus dem Fenster zu kippen.

In diesem Sinne sollen Euch auch unsere Artikel in diesem readme dazu anregen, vermehrt Fragen nach dem „wie/was/warum/warum nicht genau" zu stellen und nicht einfach blind und gehorsam irgendwelchen Reportings Vertrauen zu schenken. Ab und zu ein deep dive und Hinterfragen schadet wohl nie...oder immer weniger?

Zum Schluss danke ich allen, die an diesem readme 33/15 mitgearbeitet haben, sowie unseren Sponsoren und Partnern für deren Unterstützung und wünsche viel Vergnügen bei der Lektüre.

Herzlich, Euer
Kornél Szabó

Chefredaktor readme

Kontakt:
Dr.Kornél Szabó, szabo@alpnet.ch

Big Data in der interaktiven Visualisierung und Computergrafik

Renato Pajarola

Big Data ist ein aktueller Trend oder gar Hype in vielen IT Bereichen, von Datenbanken bis Cloud Computing, und wurde in der wissenschaftlichen Visualisierung bereits in den frühen 90er Jahren als wichtige Challenge erkannt und identifiziert. Hier wird kurz erläutert, woher diese Challenges in der Visualisierung stammen und wieso dies auch nach wie vor so aktuell und wichtig ist in der interaktiven Visualisierung und 3D Computergrafik.

Bedeutung und Ursprung

„Big Data" ist in vielen Bereichen der Informatik und computergestützten Datenanalyse ein Buzzword und hochaktueller Trend der letzten Jahre. Dabei werden verschiedene Arten von Big Data Problemen betrachtet, wie zum Beispiel sehr grosse (statische) Datenmengen, die gespeichert und verarbeitet werden müssen, sehr komplexe heterogene und unstrukturierte Daten, die integriert werden müssen, oder aber auch sehr schnelle (zeitabhängige) Daten, die kontinuierlich analysiert werden müssen. Ob der Aktualität und Präsenz dieser Themen in den Bereichen Datenbanken, Cloud Computing, Data Warehousing oder Data Analytics übersieht man schnell einmal, dass Big Data in der interaktiven Visualisierung und 3D Computergrafik bereits seit den frühen 90er Jahren ein sehr wichtiges und auch nach wie vor noch immer sehr aktives Forschungs- und Entwicklungsgebiet ist. Tatsächlich wird in einem Forbes Artikel vom Dezember 2013 [1] darauf hingewiesen, dass der Term „Big Data" erstmals in der ACM Digital Library in einem Artikel zu wissenschaftlicher Visualisierung (Scientific Visualization) erwähnt wird [2].

Relevanz und Challenges

Woher aber stammt diese enorme und nun auch seit vielen Jahren anhaltende Relevanz und Challenge von Big Data in der Visualisierung und Computergrafik? Dazu gibt es mindestens zwei fundamentale Gründe.

Der erste ist sicher, dass die Datenmengen, die man interaktiv und dreidimensional visualisieren muss, kontinuierlich wachsen, und dies mit einer Wachstumskurve, die jener der Computer- und CPU-Rechenleistung entspricht oder diese gar übersteigt. Der Grund für dieses unaufhaltsame Datenwachstum ist, dass jeglicher technologische Hardwarefortschritt, der Computer schneller macht, auch umgehend in andere Technologien und Anwendungen Einzug hält, wo 3D Daten generiert werden, wie zum Beispiel in volumetrischen Bildsensoren in der Bio-Medizin oder Materialwissenschaften, in 3D Distanz- und Laserscannern (terrestrisch oder aerial) für Architektur, Engineering, Geografie oder Photogrammetrie, oder auch in numerischen Simulationen in der Physik oder Bio-Chemie. Schliesslich bedeutet dies, dass wir dreidimensionale Bild- oder Geometriedaten fortlaufend in grösseren Mengen generieren, als dass wir diese mit herkömmlichen HW und SW Mitteln verarbeiten können.



Prof. Dr. Renato Pajarola *leitet seit 2005 die Forschungsgruppe des Visualization and MultiMedia Lab (VMML) am Institut für Informatik der Universität Zürich. Die Forschungsschwerpunkte am VMML sind konzentriert auf die effiziente und parallele Verarbeitung und interaktive Visualisierung von grossen 3D Volumendaten und geometrischen Oberflächenmodellen.*

Kontaktadresse:
Prof. Dr. Renato Pajarola
Visualization and MultiMedia Lab
Institut für Informatik
Universität Zürich
Binzmühlestrasse 14
CH-8050 Zürich
Tel: +41 44 635 43 70
E-Mail: pajarola@ifi.uzh.ch

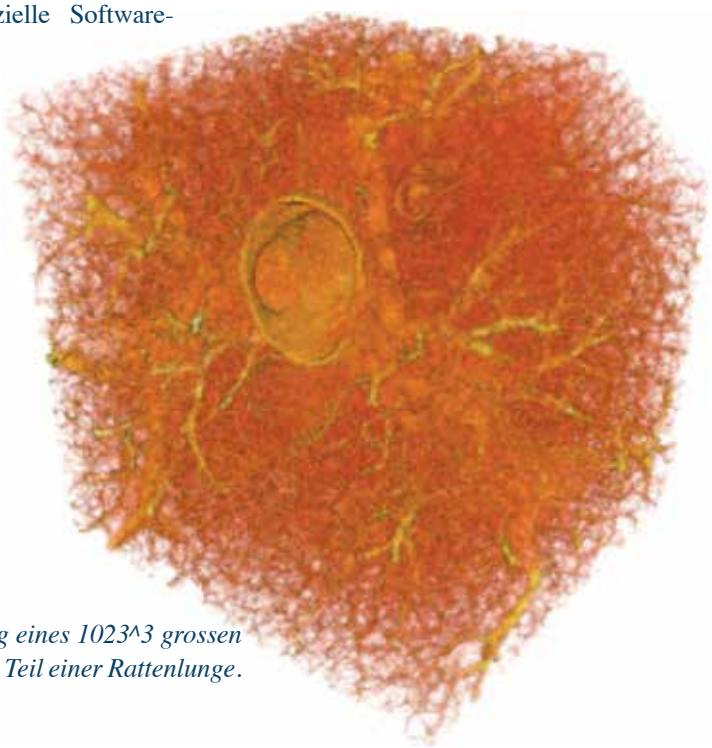
Fortsetzung auf Seite 4

Fortsetzung von Seite 3

Der zweite wichtige Faktor sind die extrem hohen Systemanforderungen, welche interaktive 3D Visualisierungen an ein Computersystem und die Applikation stellen. Interaktive Visualisierung bedeutet eine kontinuierliche Bildgeneration von 10 bis 30 Bildern pro Sekunde, unabhängig vom Datensatz, der bildlich in 3D dargestellt werden muss. Dazu ein kleines Rechenbeispiel: Um mit einem Standard Volume-Rendering Verfahren (z.B. Volume Ray-Casting) einen 4096x4096x4096 grossen micro-CT 3D Bilddatensatz mit 20 Bildern pro Sekunde zu visualisieren, müssten mindestens 20*40963=1.25TB (Terabyte!) Daten pro Sekunde zu Bildern verarbeitet werden. Nicht nur ist es bereits schwierig, die 40963=64GB micro-CT Volumendaten permanent so im Speicher eines PCs zu halten, damit man diese effizient in 3D darstellen kann (z.B. mit der GPU), sondern man muss auch einen Systemdurchsatz (CPU-GPU-Display) von 1.25TB/sec gewährleisten, um eine flüssige Interaktion zu garantieren. Big Data in 3D Visualisierung und Computergrafik bedeutet also nicht zwingend Peta- oder Exabyte Daten, sondern ist eine enorme Challenge aufgrund der komplexen Verarbeitungspipeline, der Filteroperationen, geometrischen Transformationen, Projektionen, Lichtmodelle sowie Rasterisierung. Zudem ist für eine nutzungsgerechte Interaktivität ein hoher Systemdurchsatz nötig.

EU Projekt DIVA

In unserem EU Projekt DIVA (Data Intensive Visualization and Analysis; www.diva-itn.eu) beschäftigen wir uns u.a. zu diesem Thema mit der Fragestellung, wie man grosse dreidimensionale räumliche Daten effizient und auch parallel (vor-)verarbeiten, wie man die Daten effizient für die interaktive 3D Darstellung organisieren, wie man grosse Datenmengen parallel mit mehreren Computern visualisieren, wie man Daten effektiv auf grossen Displaysystemen mit vielen Mega-Pixeln darstellen, wie man mit diesen Daten interagieren und solche Methoden in kommerzielle Softwarepakete einbetten kann.



Beispiel Visualisierung eines 1023^3 grossen 3D-Bild von einem Teil einer Rattenlunge.

Referenzen:

[1] http://www.forbes.com/sites/gilpress/2013/05/09/a-very-short-history-of-big-data/

[2] M. Cox und D. Ellsworth. Application-controlled demand paging for out-of-core visualization. Proceedings IEEE Visualization Conference, pp. 235–244, 1997

impressum

readme Nr. 33/März 2015

Herausgeberin:
Alumni Informatik

Chef-Redaktor:
Dr. Kornel Szabo

Redaktion:
Nicola Fantini
Andri Färber
Dr. Esther Kaufmann
Dr. Christoph Kiefer
Esther Rölli

Adresse:
Alumni Informatik Universität Zürich
8000 Zürich

Homepage:
www.alumni.ch

Redaktionsadresse:
readme@alumni.ch

Redaktionsschluss Nr. 34/September 2015
23. August 2015

Titelbild:
dreamstime.com

Auflage:
826 Exemplare

Produktion und Druck:
Rolis Print & Marketingservices, Regensdorf

In eigener Sache: News aus dem Vorstand

Liebe Alumni-Mitglieder,
liebe Leserin, lieber Leser

Die 18. Ordentliche Generalversammlung fand bei unserem Sponsor AdNovum Informatik AG in Zürich statt. 27 Mitglieder folgten der Einladung und nahmen am Anlass teil.

Der einzige Antrag des Vorstands betraf die Namensänderung des Vereins und die damit verbundene Statutenänderung. Diese ist nach Ansicht des Vorstands notwendig geworden, weil sich die Informatik-Ausbildung an der Universität Zürich merklich verändert hat. Mittlerweile kann nicht mehr nur Wirtschaftsinformatik, sondern auch Bioinformatik, Computerlinguistik, Softwaresysteme, multimodale und kognitive Systeme studiert werden. Nach diversen Wortmeldungen hat sich die Versammlung auf folgenden Namen geeinigt: **Alumni Informatik Universität Zürich (AIUZH)**.

Besonders hat mich gefreut, dass sich alle Vorstandsmitglieder und Rechnungsrevisoren geschlossen zur Wiederwahl gestellt haben.

Das Jahresprogramm 2014 umfasste 18 Events nach bewährter Struktur. Highlights waren der ausserordentlich gut besuchte Weltraumspaziergang mit Claude Nicollier sowie die Sommernachtsparty mit dem bekannten Stimmenimitator David Bröckelmann.

Mich interessierte schon länger, wie viele unserer Mitglieder wir mit unseren Anlässen überhaupt erreichen. Seit einigen Jahren administrieren wir die Anmeldungen zu den Events über unser Intraworlds-Tool. Dank diesem hat nun Christoph Kiefer, unser Datenspezialist im Vorstand, entsprechende Auswertungen erstellt. Zu meiner Überraschung nehmen durchschnittlich etwa 170 verschiedene Vereinsmitglieder an unseren Anlässen teil. Das sind etwas mehr als 20% unserer Mitglieder, welche an mindestens einem Anlass pro Jahr teilnehmen. Rund 330 Teilnahmen an Anlässen verzeichnen wir durchschnittlich pro Jahr. Das zeigt, dass wir jeweils etliche „Wiederholungstäter" bzw. Stammgäste begrüssen dürfen. Interessant ist auch die Altersverteilung. Es gibt Peaks in den späten 30ern und Anfang 50. Eine plausible Erklärung dafür habe ich allerdings keine.

Nach getaner „Arbeit" fand die Generalversammlung ihren gebührenden Abschluss in einem vorzüglichen Apéro, offeriert von der Gastgeberin AdNovum Informatik AG.

Das diesjährige Eventprogramm hat mit dem sehr interessanten Besuch bei tracker.com seinen Anfang genommen. Es beinhaltet weitere Leckerbissen wie z.B. die Führung durchs Kriminalmuseum, den Brunch in der Gnüsserei im Puls 5 oder den Abendvortrag mit Swissgrid. Ausserdem nehmen wir nochmals einen Anlauf mit dem Study Trip nach Belgrad und würden uns sehr freuen, wenn er dieses Jahr auf genügend Resonanz stossen würde.

Herzlich und bis bald an einem unserer Anlässe, Euer

Andri Färber



Andri Färber
Präsident der Alumni Informatik
Universität Zürich

Kontakt:
Andri Färber
Tel.: +41 79 642 08 85
E-Mail: andri.faerber@alumni.uzh.ch

rüegg



Das beste Projekt ist wertlos, wenn es nicht fertig wird.

Kennen Sie das? Man verspricht Ihnen eine grossartige Software-Lösung und am Schluss bleibt nichts als eine grossartige Baustelle. Eine Erfahrung, die Sie mit uns garantiert nicht machen werden. Wir entwickeln seit über 25 Jahren umfangreiche Software-Lösungen von A bis Z. Wie komplex die Aufgabe auch ist, wir schliessen das Projekt erfolgreich ab. Nehmen Sie uns beim Wort: AdNovum Informatik AG, Röntgenstrasse 22, 8005 Zürich, Tel. +41 44 272 6111, www.adnovum.ch

Vollendete Software-Projekte.

AdNovum

Unsere Sponsoren und Partner

Das vielfältige Angebot wäre ohne die tatkräftige und langjährige Unterstützung unserer diversen Sponsoren und Partner nicht möglich. Generell ermöglichen sie uns, sei es für Inserate im readme oder who-is-who, Events oder Emailversand, unsere Alumni-Aktivitäten in der gewohnten Art und Weise durchzuführen. Weitere Infos sind auf unserer Website unter der Rubrik „Sponsoren & Partner“ zu finden.

AdNovum

ausbildung-weiterbildung.ch
Das Schweizer Bildungsportal

avaloq
essential for banking

Goldwyn Partners Group

youngculture®
advanced software engineering

IBM®

PROACADEMICSAG

Möchten Sie ebenfalls Sponsor oder Partner werden? Nehmen Sie mit uns Kontakt auf.

kalender

Donnerstag, 7. Mai 20145
Führung im Kriminalmuseum

Dienstag, 26. Mai 2015
High-level Anlass mit OEC ALUMNI mit PartnerIn

Freitag, 26. Juni 2015
Alumni Golf-Turnier

Mittwoch, 2. September 2015
Thema: tbd, Referent: Pierre-Alain Graf, CEO Swissgrid

Samstag, 19. September 2015
Alumni Sommernachtsparty mit PartnerIn

Freitag, 25. bis Sonntag, 27. September 2015
Study Trip mit youngculture nach Belgrad

Montag, 26. Oktober 2015
Goldwyn Partners Group Workshop: „Executive Videotraining - Bewerbung und Rekrutierung in Echtzeit üben!“

Montag, 9. November 2015
Alumni Generalversammlung bei youngculture

Dienstag, 8. Dezember 2015
Fondue Plausch mit PartnerIn
Details zu den einzelnen Veranstaltungen werden jeweils vorgängig mitgeteilt. Änderungen sind jederzeit möglich.

Business Lunch
(immer in der Brasserie Lipp, Urania Sternwarte in Zürich 1; jeden 2. Dienstag im Monat; Ausnahme: Mi 13.Mai 2015):

Topics und Termine werden jeweils vorgängig via Mailing bekannt gegeben.

Gerne nehmen wir Themen und Referenten entgegen. Bitte meldet Euch bei Nicola Fantini unter nicola.fantini@alumni.uzh.ch.

Location Intelligence im Zeitalter von Big Data

Christoph Kiefer

Mit den heutigen Business Intelligence Werkzeugen lassen sich grosse Datenmengen effizient auswerten. Das Wo im geografischen Sinn nimmt dabei eine wichtige Rolle ein. Der Raumbezug kann geschäftsfördernd ausgenutzt werden, um einen wichtigen Vorteil gegenüber der Konkurrenz zu erhalten. In diesem Artikel werden zwei Beispiele aus der Telekommunikations- und Detailhandelsbranche genannt, wie Location Intelligence hilft, bessere Entscheidungen aus Big Data zu fällen.

Big Data ist kein Hype, sondern der Zustand der Welt, in der wir leben. Durch die immer stärker werdende Digitalisierung unseres Alltags verändern wir uns laufend, nehmen neue Verhaltensweisen an und geben alte auf. Durch diesen Prozess verändern nicht nur wir selber uns andauernd, sondern im Lauf der Zeit auch ganze Gesellschaften. Es ist nicht das Ziel dieses Artikels, auf die Herausforderungen der Veränderung der Gesellschaft einzugehen, vielmehr Beispiele aus der beruflichen Tätigkeit des Autors zu zeigen, wie in Unternehmen verschiedener Branchen grosse Datenmengen sinnvollerweise ausgewertet werden können.

Business Intelligence (BI) dient zur Entscheidungsunterstützung in Unternehmen. BI fasst Werkzeuge und Methoden zur Überwachung, Steuerung und Planung wichtiger Unternehmensbereiche zusammen. Diese Werkzeuge haben sich in der Vergangenheit stark dem Big Data-Trend angepasst, indem sie einerseits Konnektoren zur Verbindung mit riesigen Datenmengen zur Verfügung stellen (Stichwort Hadoop), und andererseits immer ausgefeiltere Möglichkeiten für die Auswertung und Visualisierung der Daten anbieten.
Ein gutes Beispiel für Big Data ist digitales Fernsehen. Wenn man das Fernsehverhalten einer Person versteht, kann man dieser Person oder einem ähnlichen Verhaltenssegment von Personen durch spezifische Marketing-Massnahmen ein optimales Angebot machen. Um das zu tun, wertet ein grosses Schweizer Telekommunikationsunternehmen grosse Mengen von anonymisierten Statistiken ihrer TV-Plattform aus. Auf grafisch ansprechenden Dashboards werden diese Auswertungen dem Management präsentiert, damit sie bessere Entscheidungen über den Ausbau der TV-Plattform treffen können.

Dem Wo im geografischen Sinn kommt in Auswertungen eine immer grössere Bedeutung zu. Der Geografiebezug in den Daten kann mit den richtigen Analysetechniken geschäftsfördernd ausgenutzt werden, um dem Unternehmen einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil gegenüber der Konkurrenz zu verschaffen. Heute wird diese Form der geografischen Datenexploration auch als Location Intelligence (LI) bezeichnet.

Als Beispiel für die Verwendung und Auswertung von Big Data mittels LI wird die Situation eines Schweizer Detailhändlers betrachtet, der mit rückgehendem Kundenwachstum zu kämpfen hat. Zunächst wird das Kundenwachstum im Verhältnis zu den Anzahl Wohnungen pro Gemeinde in Form einer Chloroplethenkarte (Flächenkartogramm) dargestellt.



Christoph Kiefer *promovierte 2008 in Informatik am Institut für Informatik der Uni Zürich. Von 2009 bis 2010 war er als System Engineer bei der Schweizerischen Nationalbank und von 2010 bis 2013 als Specialist Consultant bei MicroStrategy tätig. Von 2011 bis 2013 war er als selbständiger Business Intelligence Experte im Rahmen seiner Firma Kiefer IT Solutions GmbH in diversen Kunden-Mandaten und -Projekten im Einsatz. Als Mitbegründer der Crosswind GmbH beschäftigt er sich seit 2014 als Business Intelligence Experte v.a. mit Geo-Analytik, grafischer Datenvisualisierung, Dashboards und Software Engineering Aufgaben.*

Kontaktadresse:
Dr.Christoph Kiefer
Crosswind GmbH
Hohlstrasse 534
CH-8048 Zürich
Tel: +41 76 585 16 79
E-Mail: christoph.kiefer@crosswind.ch

Die Karte gibt schnell einen ersten Eindruck über Wachstum und Verlust in den einzelnen Gemeinden. Im zweiten Schritt wird daraus eine Hotspot-Analyse mittels Kernel Density Estimation auf der Basis von Hektarzellen berechnet (Abbildung 1).

Man sieht schnell, dass sich die dunkler eingefärbten Gebiete, also die Gebiete mit grossen Verlusten, unter anderem über weite Strecken vom Kanton Zürich, durch den Aargau bis hin zum Kanton Basel-Stadt hinziehen. Eine mögliche Erklärung dafür erhält man, wenn die Konkurrenzsituation in diesen Regionen mittels eines zusätzlichen Layers sichtbar gemacht wird (Abbildung 2). Nicht nur ist in diesen Gebieten der Hauptkonkurrent aktiv, es gibt auch viele kleinere Konkurrenten, die dem Detailhändler das Leben schwer machen.

Fazit

Es braucht immer noch uns Menschen, um die wahren Ursachen für gewisse Erscheinungen zu erkennen und deren Zusammenhänge richtig zu interpretieren. Das reine Sammeln aller möglichen Daten macht keinen Sinn und ist unökonomisch. Um das Verhältnis zwischen Datenmenge und Datennützlichkeit im Sinne einer effektiven und effizienten Auswertbarkeit zu optimieren, sollte anstelle des ‚Sammeltriebs' die Ratio gesetzt werden. Dadurch wird die Qualität und Aussagekraft von Auswertungen gesteigert und die sinnlose Speicherung vieler Daten vermieden. An diesem Punkt angekommen, lassen sich mit Verfahren der Business und Location Intelligence intuitive Analysen mit überschaubarem Aufwand generieren.

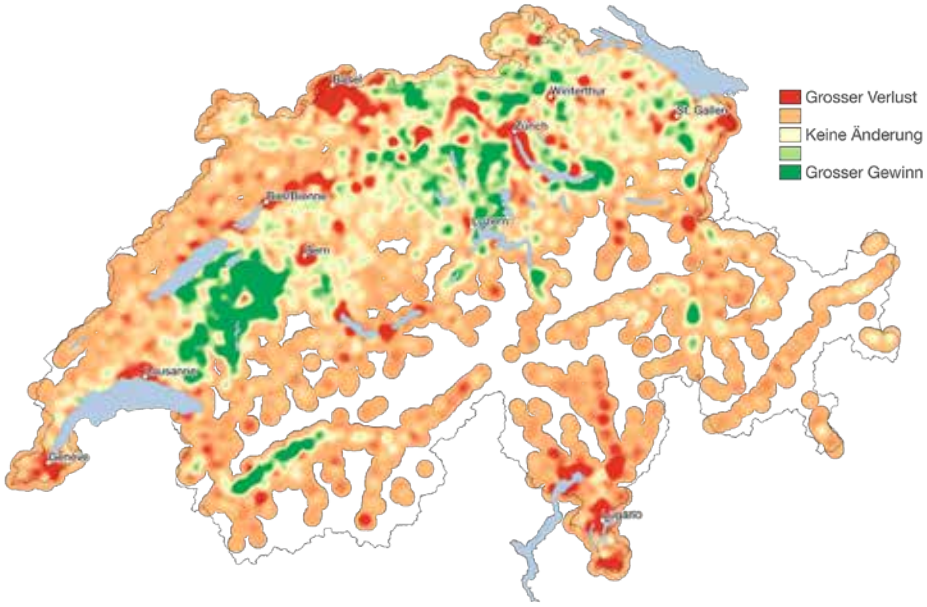


Abbildung 1: Kundenwachstum (Hotspot Analyse), Kernel Density Estimation auf der Basis von Hektarzellen.

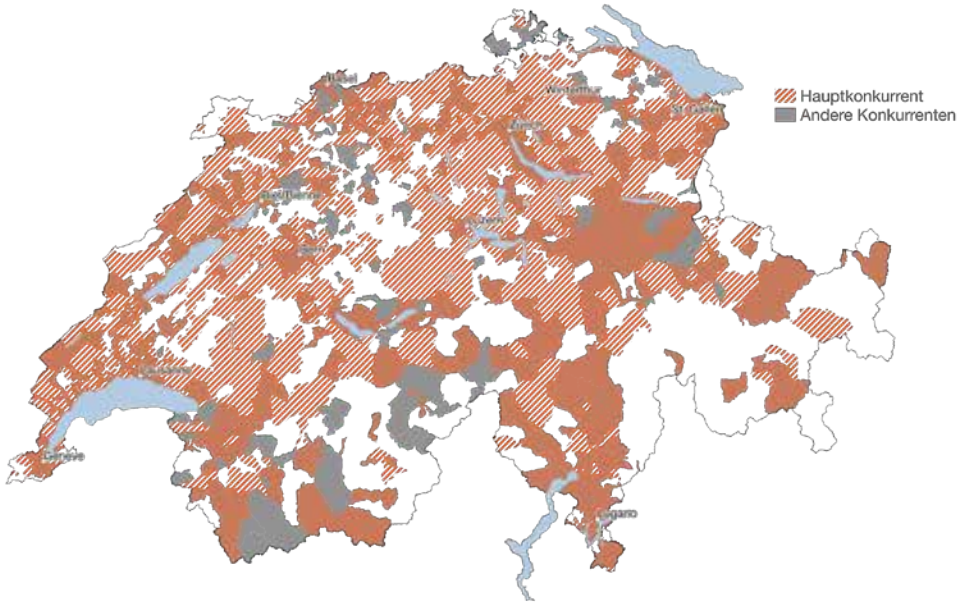


Abbildung 2: Konkurrenzsituation sichtbar gemacht.

Neues aus dem IfI

Prof. Dr. Martin Glinz, Institutsdirektor

Im Dezember 2014 haben wir entschieden, wer mein Nachfolger als Institutsdirektor wird: am 1. Februar 2016 wird mein bisheriger Stellvertreter, Professor Abraham Bernstein, das Amt des Institutsdirektors übernehmen. Neuer Stellvertreter wird Professor Renato Pajarola. Wir hatten unseren Kollegen und derzeitigen Dekan Professor Harald Gall mit der Kandidatenfindung beauftragt. Die Institutsversammlung als Wahlorgan hat die von Harald Gall vorgeschlagenen Kandidaten einstimmig gebilligt. Abraham Bernstein und Renato Pajarola sind für eine Amtsperiode von vier Jahren ernannt bzw. gewählt – formell wird der Institutsdirektor auf Antrag des Instituts durch die Universitätsleitung ernannt, während das Institut den Stellvertreter in eigener Kompetenz wählt. Diese Nachfolgeregelung bedingt auch einen Wechsel im Amt des Programmdirektors, welcher für die Lehre auf Bachelor- und Masterstufe verantwortlich ist. Professor Michael Böhlen wird dieses Amt am 1. August 2015 von Renato Pajarola übernehmen.
Professorin Elaine Huang ist im September 2014 Mutter geworden; seit 1. Februar 2015 arbeitet sie wieder mit reduziertem Pensum. Als Vertreter während ihrer Mutterschaftsabwesenheit haben wir mit Dr. Nemanja Memarovic einen sehr kompetenten und engagierten Nachwuchswissenschaftler gewinnen können.

Professor Davide Scaramuzza hat einen der prestigereichen und mit ca. 1.5 Millionen Franken dotierten Starting Grants für Nachwuchsforschende erhalten. Diese Grants werden vom European Research Council (ERC) ausgeschrieben. Da die Schweiz nach der Annahme der Masseneinwanderungsinitiative im Februar letzten Jahres für ein gutes halbes Jahr von der Teilnahme an EU-Förderprogrammen ausgeschlossen war, wurden die ERC Starting Grants letztes Jahr durch ein analoges Förderinstrument des Schweizerischen Nationalfonds, die SNSF Starting Grants, substituiert. Die Fördermittel können über eine Periode von fünf Jahren eingesetzt werden und dienen primär zur Finanzierung von Doktoranden und Postdocs.

Professor Thomas Fritz hat von der ABB Forschungs-Fördermittel in erheblichem Umfang erhalten, die es ihm erlauben, seine empirische Forschung über die Produktivität und Effektivität von Software-Entwicklern in einem realen industriellen Kontext, konkret in einem Unternehmen der ABB Gruppe in Kanada, zu betreiben. Er wird daher im Jahr 2015 die meiste Zeit in Vancouver verbringen. Hierzu hat er seinen Beschäftigungsgrad als Professor an der UZH bis Ende November 2015 auf 50 Prozent reduziert. Professor Sven Seuken hat von Microsoft Research Fördermittel erhalten, die es ihm erlauben, einen weiteren Doktoranden zu beschäftigen.

Auch bei den „klassischen“ Quellen der Forschungsförderung, dem Schweizerischen Nationalfonds und den Förderprogrammen der EU, waren wir im letzten halben Jahr erfolgreich: Die Professoren Thomas Fritz, Martin Glinz, Gerhard Schwabe und Sven Seuken sowie Dr. Norbert Seyff als Postdoc waren mit je einem Projektantrag erfolgreich; die Fördersumme (verteilt über die kommenden drei Jahre) beträgt insgesamt rund 1,5 Millionen Franken.

Die Verträge unserer vier Assistenzprofessoren Thomas Fritz, Daning Hu, Sven Seuken und Davide Scaramuzza, welche auf drei Jahre befristet waren, sind nach einer uneingeschränkt positiven Zwischenbeurteilung um weitere drei Jahre verlängert worden.

Die klare Ablehnung der Ecopop-Initiative im Herbst 2014 haben wir mit grosser Erleichterung zur Kenntnis genommen. Diese Initiative hätte die Zuwanderung so radikal beschränkt, dass das IfI mit seinem Ausländeranteil von derzeit 69% bei den Doktoranden und 89% bei den Postdocs innert weniger Jahre ruiniert gewesen wäre: wir hätten schlicht die für das Funktionieren des Instituts auf dem heutigen Qualitätsniveau notwendige Zahl von Doktoranden und Postdocs nicht mehr rekrutieren können. Das IfI hatte daher im Vorfeld der Abstimmung klar gegen diese Initiative Stellung bezogen.



Prof. Dr. Martin Glinz
Institut für Informatik
Universität Zürich
Binzmühlestrasse 14
CH-8050 Zürich
Tel: +41 44 635 45 70
E-Mail: glinz@ifi.uzh.ch
http://www.ifi.uzh.ch

Die Reform unserer Curricula, von der ich Ihnen im letzten readme berichtet hatte, schreitet planmässig voran; derzeit erarbeiten wir die neue Studienordnung.

Der im letzten Jahr begonnene Informationsaustausch zwischen dem Vorstand der Alumni AIUZH und den Professoren des IfI wird dieses Jahr mit einem weiteren Treffen fortgesetzt.

Ergänzend zu meinem halbjährlichen Bericht im readme finden Sie auf unseren News-Seiten (http://www.ifi.uzh.ch/news.html) fortlaufend Neues aus dem IfI, beispielsweise unlängst die Bekanntgabe einer Kooperation zwischen dem IfI und der Stadtpolizei Zürich in der Kriminalprävention und eine Zusammenstellung des Medienechos darauf.

Sicherheit ist für Weicheier...

Marcus Holthaus



Dr. Marcus Holthaus *studierte Wirtschaftsinformatik an der Universität Zürich (Abschluss 1995) und doktorierte dort zum Thema Informationssicherheit (Promotion 2000). Seither führt er mit seiner IMSEC IT-Projekte durch, meist mit Bezug zu Sicherheit und am liebsten mit Open Source Software..*

Kontaktadresse:
Dr. Marcus Holthaus
IMSEC GmbH
Sonnhaldenstrasse 87
CH-6331 Hünenberg
Tel.: +41 41 780 00 11, +41 79 358 70 21
E-Mail: marcus.holthaus@imsec.ch
http://imsec.ch

...hat mir mal eine Führungsperson gesagt. "Führung bedeutet, in einem unsicheren Umfeld diejenigen Entscheidungen zu treffen und umzusetzen, die den größten Nutzen erzielen. Sicherheit gibt es da nicht."
Einerseits stimmt das natürlich. Andererseits streben kulturell und sozial ja genau diejenigen nach Sicherheit, die selbst nur geringen Einfluss auf ihr Umfeld haben. Sicherheit ist dabei eine Verpflichtung der Mächtigen und Einflussreichen, die "anderen" nicht zu übervorteilen. Und so ist es in der Informatik ja auch: Datenschutz (als wichtiger Teil der Sicherheit) soll diejenigen vor Ausnutzung schützen, die keine Kontrolle über ihre Daten haben.

Leider funktioniert das global nicht, weil die Mächtigen sich nicht global verpflichten lassen, wenn es sich irgendwie vermeiden lässt. Sicherheit (inkl. Datenschutz) ist daher eine Verpflichtung, die nur im Rahmen einer kohärenten Gesellschaft umgesetzt werden kann, und wird dann mit Compliance - also durch Winken mit dem Gesetzbuch - eingefordert. Zum Ärger jeder Führungsperson, die ja möglichst wenig Regeln möchte und deshalb nur das absolut minimal Notwendige investiert, sowie zur impliziten Freude jedes Betroffenen - der davon in der Regel aber kaum etwas bemerkt. Oder weiss jemand, um wieviel sicherer seine Daten durch die Compliance werden?

Was wäre, wenn wir die ganzen Regeln wegwerfen würden: Wären wir wirklich soviel weniger geschützt? Nun: Wer schon bisher seine Befindlichkeit täglich auf Facebook verbreitet, wäre kaum betroffen, aber alle anderen müssten damit rechnen, dass ihre Gesundheits- und Lohndaten, ihr aktueller Aufenthaltsort und Weiteres sofort und für alle anderen verfügbar wäre - ein GAU für das heutige soziale Gefüge. Viele Nutzer würden aber reagieren, indem sie die Dienstleister, die so asozial mit ihren Daten umgehen, in Scharen verlassen - also beispielsweise auch ihre Gesundheitsdienstleister nach dem Kriterium aussuchen, wie verantwortungsvoll sie mit den persönlichen Daten umgehen. Da beispielsweise auch die Spitäler miteinander in Konkurrrenz stehen, wäre es plötzlich ein Wettbewerbsvorteil, vernünftigen Datenschutz anzubieten; dasselbe würde für andere Dienstleister gelten - vom Telecom-Konzern bis zum jeweiligen eigenen Arbeitgeber. Diese würden alle reagieren, indem sie Selbstverpflichtungen aussprechen würden, nur um ihre Nutzer zu halten. Wir hätten - nach einer Umstellungsphase - also Security, weil die Anbieter sie umsetzen wollen, und nicht weil sie sie umsetzen müssen.

Durch Wegfall der verpflichtenden Regeln würden wir also bewirken, dass die Umsetzung eines angemessenen Schutzes Teil der Vermögenserhaltung eines Dienstleisters wird, weil man Kunden vergrault, wenn man den Schutz ihrer Daten nicht ernst nimmt und dadurch gewinnrelevante Kennzahlen zurückgehen. Da ist dann jeder hartgesottene Manager (also das Gegenteil eines Weicheis) bei den Sponsoren entsprechender Sicherheits-Projekte vorne mit dabei. Was dann gefordert wird, sind wirksame und möglichst unsichtbare Maßnahmen - also transparente Security: möglichst keine Umstände bei der Nutzung, automatische Installation und enrollment, unumgehbar. Und das halte ich daher inzwischen für die wichtigsten Attribute vernünftiger Security-Lösungen.

Es ist mir klar, dass ein solcher Wegfall von etablierten und erwarteten Regeln zunächst einmal ein Chaos auslösen würde - bis die Betroffenen bemerken, dass sie selbst aktiv werden - sich selbst führen - müssen. Sie müssten Entscheidungen treffen. Und alle, die so selbstbestimmt wären, wären durch die sicherheitsbewusste Auswahl ihrer Dienstleister angemessener geschützt als diejenigen, die keine Entscheidungen treffen. Das unsichere Umfeld bleibt dabei erhalten: Es wird auch mit derart liberalen Rahmenbedingungen nicht möglich sein, vollständige Sicherheit zu gewährleisten. Aber das Risiko wäre viel klarer und könnte vom Einzelnen viel bewusster akzeptiert oder umgangen werden als heute, wo alle konkreten Angaben über die tatsächliche Sicherheit von Systemen sich in irgendwelchen Revisionsberichten verstecken, die nie das Licht der Öffentlichkeit sehen, und in dem es viele global operierende Konzerne gibt, denen wir unsere Daten anvertrauen, und sie sich die Vorgaben unserer lokalen Rahmenbedinungen nicht gebunden fühlen - oder uns durch Pauschalvorlagen die Zustimmung zu Datenschutzregeln abverlangen, die wir nicht nachvollziehen können. Wir alle wissen, dass unsere digitale Welt eher komplizierter als einfacher wird. Wir alle müssen uns selbst auch hinsichtlich Sicherheit führen, wenn wir weiterhin den grössten persönlichen Nutzen erzielen möchten. Sicherheit ist also eine persönliche Kompetenz und damit was für selbstbestimmte Individuen.

Alumni Fondue Plausch 2014

Zum 17. Mal trafen wir Alumni InformatikerInnen der Universität Zürich uns zu unserem traditionellen Fondueplausch im Restaurant Dezaley im Zürcher Niederdorf.

Als Kontrast zum kalten Wetter draussen gab es in der warmen Stube zuerst wie üblich einen Apéro, dann eine Fleischplatte, ein feines Waadtländer Fondue mit Kirsch, Epesses und dann zum verdauen den frischen Fruchtsalat, Kaffee und Grappa.

Mit 60 Alumnis und Gästen war der Saal wiederum gut gefüllt. Es gab Gelegenheiten zu angeregten Diskussionen über Job, Familie, alte Bekannte, Wirtschaft und Politik.

Für die grosszügige Unterstützung durch die Firma Avaloq Evolution AG möchten wir uns ganz herzlich bei Frau Christina Hübschen, Global Head of Human Resources, bedanken. Auch durften wir weitere Vertreter von Sponsoren der Alumni an unserem Fondueplausch begrüssen.

Auch dieses Jahr findet der Fondue-Plausch wieder statt. Wir haben bereits wieder den 8. Dezember 2015 entsprechend reserviert. Also bitte schon in Eure Agenda eintragen und frühzeitig anmelden!









Alumni Geburtstagsbrunch

Heuer fand unser Alumni-Geburtstagsbrunch neu im Restaurant Gnüsserei im Puls 5 in Zürich statt. Zentral gelegen und auch mit ÖV leicht erreichbar.

Das Buffet servierte mit diversen Köstlichkeiten auf, inkl. Lachs und Prosecco. Für die Kinder standen drinnen eine Spielecke und draussen ein kleiner Spielplatz parat.






TRACKER.COM
SOS
„Fröschli" ist
und mit vier N
vorprogrammi
TRACKER.COM
Fan



Besuch bei tracker.com

Am 28.01.2015 fand der erste Abendvortrag im 2015 statt. Guido Honegger von tracker.com lud uns zu sich nach Adliswil ein, um aus seinem Nähkästchen zu erzählen und uns die Produktion sowie Räumlichkeiten von tracker.com zu zeigen.

Wie immer war es eine sehr entspannte und interessierte Runde, die den spannenden und interessanten Schilderungen von Guido Honegger folgte und angeregt mitdiskutierte. Die Anwendungsbeispiele wie die ortbaren Kühe oder der messbare WC-Häuschen-Füllstand regten die Teilnehmenden zu weiteren Gedankenspielen an und führten auch auf dem Heimweg noch für Gesprächsstoff. So haben wir wieder einmal Einblick in ein aktuelles sowie auch zukunftsträchtiges Thema erhalten.
Ein gelungener Start in ein eventreiches Alumni-Jahr!

Dizmo – Agile Dateninteraktion auf digitalen Oberflächen

Matthias Aebi

Je grösser und komplexer Datenbestände werden, desto wichtiger werden die Werkzeuge, mit denen Nutzer diese Daten schnell auswählen, darstellen, analysieren und agil rekombinieren können. Eine digitale Oberfläche, auf der sich Daten als «digitale Elemente» («digital gizmos» oder kurz «dizmos») darstellen lassen, bietet flexible und neuartige Möglichkeiten.

Bedürfnisse und Visionen

Big Data schafft durch die schiere Menge von Daten, die in typischen Systemen in Realtime gesammelt, gespeichert und dynamisch analysiert werden können, unbestritten neue Ein- und Ansichten und damit neue Anwendungen, die sich aus diesen Möglichkeiten ergeben. Je schneller und flexibler sich zudem die so verfügbaren Daten durchsuchen, sortieren, segregieren und aggregieren lassen, desto grösser wird das Feld möglicher Applikation. Damit stellt sich sehr rasch die Frage nach der optimalen Nutzeroberfläche, um aus grossen und weit verzweigten Datenmengen schnell und agil zu neuen Erkenntnissen zu gelangen.

Es gibt in diesem Zusammenhang nur wenige Visionen, die sich im kollektiven Bewusstsein derart stark verankert haben, wie die suggestiven Bilder aus dem Film «Minority Report». Die Rede ist von der Szene, in der Tom Cruise in der Rolle eines Polizisten an einem transparenten, raumfüllenden Bildschirm innerhalb weniger Sekunden grosse Sammlungen von Videos, Bildern und Daten durchforstet, sie vergleicht, gruppiert, Daten aus andern Systemen hinzufügt. Dies alles mittels einiger weniger und schneller Gesten. Diese Art von «direkter», quasi physischer Manipulation von Bildern und Daten, zieht sich quer durch viele Science-Fiction Filme und populäre Fernsehserien der letzten Jahre. Dieselbe Faszination bezüglich direkter Manipulation und Nutzung von Daten zeigt sich auch im «Smart Home» Video «A Day made of Glass», der mehr als 30 Millionen mal gesehen wurde.

Analysiert man diese Faszination etwas genauer, stösst man auf verschiedene Aspekte, die diese Art des Umgangs mit Daten und Informationen für mögliche Nutzer attraktiv und wünschenswert machen. Einer der wichtigsten Punkte ist dabei, dass keine technikbedingten Abstraktionen vom Ziel des Erkenntnisgewinns ablenken. In den Oberflächen der Zukunft gibt es weder Programme, die installiert oder gestartet werden müssen, noch Dateien die aus einer Verzeichnisstruktur geladen und dabei womöglich noch in ein anderes Format konvertiert werden müssen und dergleichen mehr. Stattdessen stehen Daten- und Verarbeitungselemente in geeigneter Repräsentation für sich selbst, d.h. sie werden zu sich selbst manifestierenden Objekten, ganz im Sinne einer objektorientierten Softwarearchitektur. Hier vereinigt ein Objekt sowohl seine Daten wie auch die, für den Zugriff, die Manipulation und die Darstellung notwendigen Methoden zu einer in sich geschlossenen Einheit.



Matthias Aebi *ist Gründer und Geschäftsführer des jungen Zürcher Startups dizmo ag. Der Absolvent des ersten Wirtschaftsinformatik-Studienjahrgangs der Universität Zürich ist ein «serial entrepreneur» und Investor im IT-Bereich*

Kontaktadresse:
Matthias Aebi
dizmo ag
Universitätstrasse 53
CH-8006 Zürich
Tel: +41 52 260 22 50
E-Mail: readme@dizmo.com
http://www.dizmo.com



Überblick dank flexibler Geometrie

Werden solche Einheiten durch ein Framework in ein quasi physisches Verhalten eingebunden, entsteht dadurch z.B. die Möglichkeit, die Elemente auf der digitalen Fläche frei zu platzieren, beliebig zu drehen oder sie zu gruppieren, indem sie gemeinsam auf ein anderes Element gelegt werden. Kombiniert man diese Möglichkeiten mit einer berührungsempfindlichen Oberfläche, erlaubt dies dem Benutzer einen sehr unmittelbaren und direkten Zugriff auf die so repräsentierten Daten- und Verarbeitungselemente. Durch horizontale digitale Oberflächen kann dieser Effekt, wie sich gezeigt hat, zusätzlich verstärkt werden, da diese Geometrie dem realen Verhalten von physikalischen Elementen am nächsten kommt.

Allein durch die Modularisierung grosser und komplexer Datenmengen in überschaubare Einheiten, lassen sich diese auf einer Oberfläche in der geschilderten Art organisieren und geometrisch zueinander in Bezug bringen. Damit kann auch ohne eine weitere Verarbeitung unter Umständen bereits ein grosser Nutzen geschaffen werden. Scrum-Boards nutzen diese Art der Darstellung aus gutem Grund, lassen sich auf diese Weise doch auch grosse und umfassende Listen von Aufgaben sinnvoll und übersichtlich darstellen sowie gezielt bearbeiten.

Nutzt man zusätzlich die in der Realität nicht umsetzbare Möglichkeiten eines «Zoomable User Interface», dann ermöglicht dies die Schaffung wesentlich grösserer virtueller Oberflächen, als dies im realen Raum möglich wäre. Sorgt man gleichzeitig dafür, schnell und direkt von der Übersicht auf einen Einzelbereich und zurück fokussieren zu können, ergibt sich daraus eine zusätzliche Qualität, die eine erhöhte Flexibilität bezüglich Menge und Anordnung der Elemente erlaubt.

Freie Kombination von digitalen Objekten

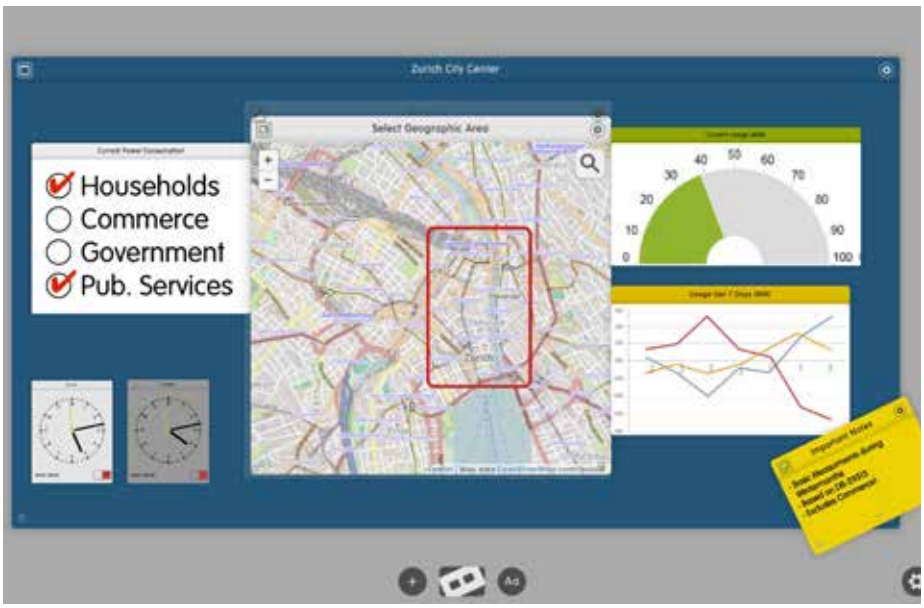
In der objektorientierten Entwicklung zeigt sich der Nutzen von Objektklassen und deren Instanzen jeweils vor allem dann, wenn sie miteinander in Bezug gesetzt werden. So können auf der Basis überblickbarer Module komplexere Gesamtsysteme aufgebaut werden. Der unter Unix übliche Pipe-Mechanismus ist ein weiteres bekanntes und bewährtes Beispiel dafür, wie Daten- und Verarbeitungselemente auf einfache Weise zu komplexen Verarbeitungseinheiten zusammengefügt werden können.

Verfügen die Elemente einer digitalen Oberfläche über das Wissen bezüglich der eigenen Position sowie der Geometrie und Ebenenhierarchie der übrigen Elemente, kann auf diese Weise die Visualisierung der Zusammenarbeit zwischen diesen Einheiten z.B. sehr leicht durch «andocken» oder «aufeinander legen» umgesetzt werden. Daraus ergeben sich eine Vielzahl sehr natürlicher Anordnungen, die es auf einfache Art und Weise erlauben, Einheiten zu verknüpfen und damit komplexe Verarbeitungen auf der Basis leicht verständlicher Module zum Ausdruck zu bringen.

Flexibiltät durch Offenheit

Dizmo verfügt über eine ganze Reihe weiterer Möglichkeiten, um Daten- und Verabreitungselemente zu nutzen und mit andern Nutzern auch in Echtzeit zu teilen. Ein wesentlicher Faktor ist dabei auch die Möglichkeit, mit wenig Aufwand auf der Basis von HTML5, CSS3 und Javascript eigene Elemente zu realisieren und ins System zu integrieren, wo sie mit bestehenden Elementen wie beschrieben kombiniert werden können.

Weitere Informationen auf:
www.dizmo.com.



Studenten und Alumni Statistiken

	2008			2009							2010							2011						
	#Studierende			#Studierende			#Beginner	#Abschluss			#Studierende			#Beginner	#Abschluss			#Studierende			#Beginner	#Abschluss		
	m	w	Total	m	w	Total		m	w	Total	m	w	Total		m	w	Total	m	w	Total		m	w	Total
Lizentiat, Diplom	51	8	**59**	19	4	**23**	-	29	5	**34**	0	-	**-**	-	12	2	**14**	26	4	**30**				
Bachelor	164	24	**188**	172	19	**191**	62	24	2	**26**	188	25	**213**	79	22	2	**24**	301	38	**339**	98	24	4	**28**
Master	34	1	**35**	46	1	**47**	18	14	0	**14**	57	4	**61**	19	12	0	**12**	82	21	**103**	19	21	0	**21**
Doktorat	62	15	**77**	71	15	**86**	7	5	2	**7**	67	13	**80**	6	12	1	**13**	72	13	**85**	8	5	0	**5**
Master of Advanced Studies																		19	5	**24**		10	0	**10**
Lehrdiplom																		4	3	**7**				

	2012							2013							2014						
	#Studierende			#Beginner	#Abschluss			#Studierende			#Beginner	#Abschluss			#Studierende			#Beginner	#Abschluss		
	m	w	Total		m	w	Total	m	w	Total		m	w	Total	m	w	Total		m	w	Total
Lizentiat, Diplom	19	2	**21**					15	2	**17**					11	2	**13**				
Bachelor	296	46	**342**	91	38	4	**42**	316	66	**382**	102	30	3	**33**	331	65	**396**	113	40	1	**41**
Master	107	29	**136**	18	21	4	**25**	132	23	**155**	10	21	7	**28**	116	24	**140**	16	41	5	**46**
Doktorat	63	17	**80**	6	20	1	**21**	55	9	**64**	5	11	5	**16**	60	19	**79**	8	4	1	**5**
Master of Advanced Studies	1	2	**3**		16	3	**19**	0	1	**1**		1	0	**1**	0	0	**0**	0	0	0	**0**
Lehrdiplom	5	0	**5**					6	0	**6**	1				8	2	**10**	1			

	2012								
	Wirtschaftsinformatik			Softwaresysteme			Angewandte Informatik		
	m	w	Total	m	w	Total	m	w	Total
Bachelor Beginn	45	5	50	12	0	12	10	2	12
Bachelor Abschluss	30	2	32	6	1	7	2	1	3

	2012											
	Wirtschaftsinformatik			Softwaresysteme			MMCS			Computational Science		
	m	w	Total	m	w	Total	m	w	Total	m	w	Total
Master Beginn	4	2	**6**	5	2	**7**	3	0	**3**	0	2	**2**
Master Abschluss	8	3	**11**	6	0	**6**	3	0	**3**	1	1	**2**
Fast Track Beginn	0	0	**0**	0	1	**1**	0	0	**0**	0	0	**0**
Fast Track Abschluss	2	0	**2**	1	0	**1**	0	0	**0**	0	0	**0**

Doktorat Anfang	3	3	**6**
Doktorat Abschluss	20	1	**21**

	2013								
	Wirtschaftsinformatik			Softwaresysteme			Angewandte Informatik/MMCS		
	m	w	Total	m	w	Total	m	w	Total
Bachelor Beginn	46	5	**51**	18	4	**22**	9	7	**16**
Bachelor Abschluss	18	3	**21**	9	0	**9**	3	0	**3**

	2013											
	Wirtschaftsinformatik			Softwaresysteme			MMCS			Computational Science		
	m	w	Total	m	w	Total	m	w	Total	m	w	Total
Master Beginn	4	1	**5**	3	0	**3**	2	0	**2**	0	0	**0**
Master Abschluss	6	3	**9**	8	2	**10**	4	0	**4**	1	2	**3**
Fast Track Beginn	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
Fast Track Abschluss	2	0	**2**	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**

Doktorat Anfang	5	0	**5**
Doktorat Abschluss	11	5	**16**

	2014								
	Wirtschaftsinformatik			Softwaresysteme			Angewandte Informatik/MMCS		
	m	w	Total	m	w	Total	m	w	Total
Bachelor Beginn	53	4	**57**	18	4	**22**		8	**13**
Bachelor Abschluss	30	1	**31**	8	0	**8**	2	0	**2**

	2014											
	Wirtschaftsinformatik			Softwaresysteme			MMCS			Computational Science		
	m	w	Total	m	w	Total	m	w	Total	m	w	Total
Master Beginn	3	0	**3**	2	6	**8**	4	1	**5**	0	0	**0**
Master Abschluss	20	1	**21**	15	3	**18**	4	1	**5**	1	0	**1**
Fast Track Beginn	1	0	**1**	0	1	**1**	0	0	**0**	0	0	**0**
Fast Track Abschluss	1	0	**1**	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**

Doktorat Anfang	4	2	**6**
Doktorat Abschluss	4	1	**5**

	Abschlussjahr															
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
#Alumni neue	0	6	12	11	13	12	28	21	23	29	18	25	25	22	18	16
#Alumni total	0	6	18	29	42	54	82	103	126	155	173	198	223	245	263	279
Wachstum [%]			200.00%	61.11%	44.83%	28.57%	51.85%	25.61%	22.33%	23.02%	11.61%	14.45%	12.63%	9.87%	7.35%	6.08%

	Abschlussjahr														
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
#Alumni neue	13	16	14	22	53	39	34	86	85	38	24	26	56	15	19
#Alumni total	292	308	322	344	397	436	470	556	641	679	703	729	785	767	768
Wachstum [%]	4.66%	5.48%	4.55%	6.83%	15.41%	9.82%	7.80%	18.30%	15.29%	5.93%	3.53%	3.70%	7.68%	-2.29%	0.13%

youngculture®
advanced software engineering



Mobile Solutions



E-Commerce Solutions



CMS/Portal Solutions



Nearshore Development



Custom Solutions

Gerne realisieren wir auch Ihr Projekt!

youngculture AG · Hotelstrasse · Postfach 2574 · 8060 Zürich-Airport · 044 366 40 40 · office.ch@youngculture.com

Schweiz | Deutschland | Österreich | Serbien | Rumänien
www.youngculture.com


Dual Port 15K
Fibre Channel
600 GB
SPARE: 495808-001