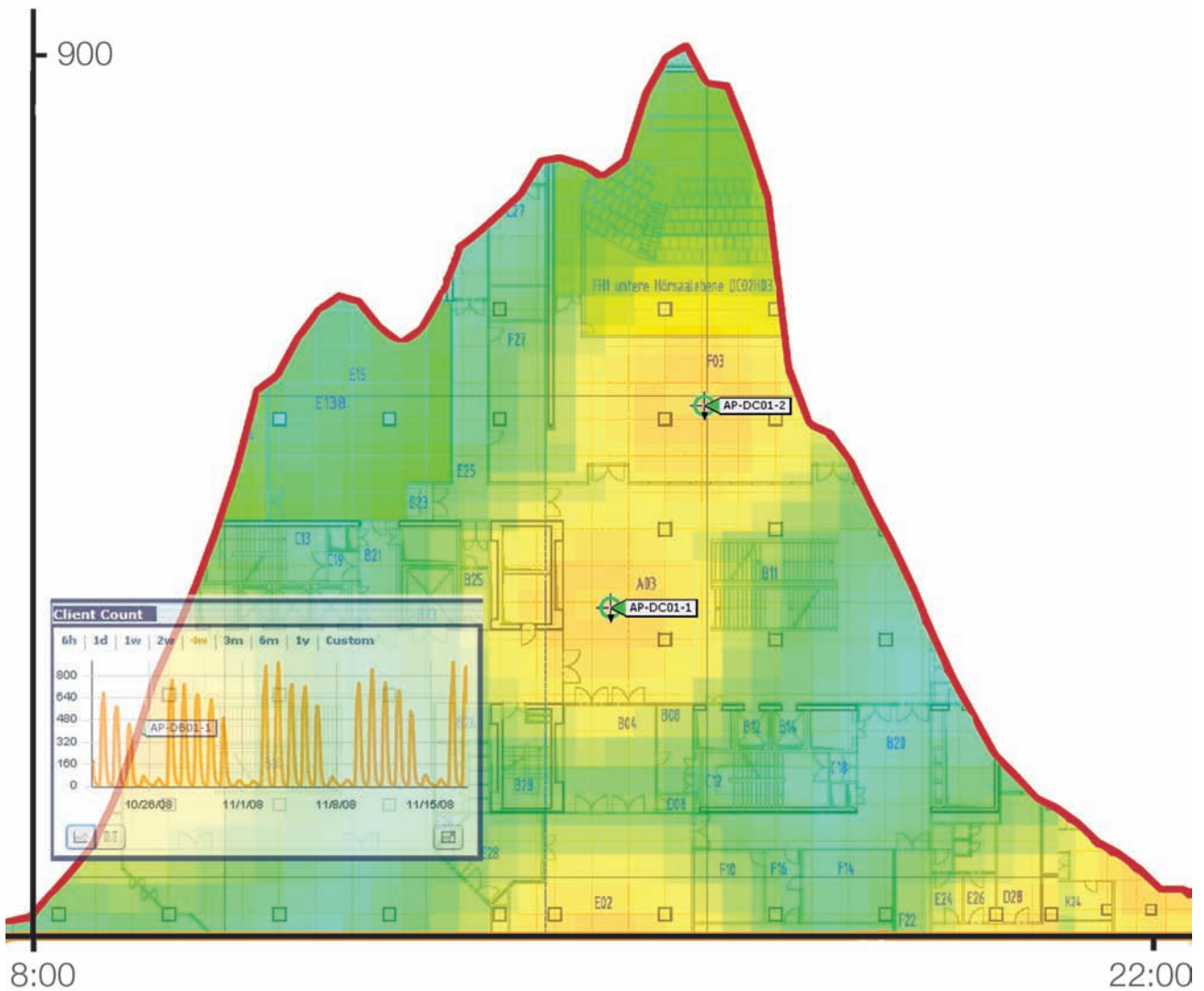


ZiD-line

ZEITSCHRIFT DES ZENTRALEN INFORMATIKDIENSTES DER TU WIEN



Mobil sein – WLAN nutzen
TISS – Das erste Projektjahr
HPC-Cluster Projekt

Inhalt

TISS – Planen der Straßen und Roden im Dickicht Das erste Projektjahr	3
Das HPC-Cluster Projekt Ein Gemeinschaftsprojekt der Universität für Bodenkultur, der Universität Wien und der TU Wien	8
Mobil sein – WLAN nutzen	11
DNS – (k)ein Anschluss unter dieser Nummer	14
TUphone – Status des Projekts.	18
Neues Verrechnungssystem für die Telefongesprächsentgelte	21
u:books an der TU Wien	23
Ein kleines Authentifizierungslexikon	25
MoreSpace – Mehr Raum für die Lehre durch dynamische ereignisorientierte Simulation der Raumebelegung .	27
Systematisches Testen eines Constraint-Systems.	30
TUWEL News WS2008 & Moodle Konferenz 2009	32
TISS Datenstruktur – Datenstruktur-Browser	34
Backup für Windows PCs und Server	37
Auskünfte, Störungsmeldungen: Service Center.	39

Impressum / Offenlegung gemäß § 25 Mediengesetz:

*Herausgeber, Medieninhaber:
Zentraler Informatikdienst
der Technischen Universität Wien
ISSN 1605-475X*

*Grundlegende Richtung: Mitteilungen des Zentralen
Informatikdienstes der Technischen Universität Wien*

Redaktion: Irmgard Husinsky

*Adresse: Technische Universität Wien,
Wiedner Hauptstraße 8-10, 1040 Wien
Tel.: (01) 58801-42014, 42002
Fax: (01) 58801-42099
E-Mail: zidline@zid.tuwien.ac.at
WWW: <http://www.zid.tuwien.ac.at/zidline/>*

*Erstellt mit Corel Ventura
Druck: HTU Wirtschaftsbetriebe GmbH,
1040 Wien, Tel.: (01) 5863316*

Editorial

In der Juli-Ausgabe der ZIDline konnten wir das Projekt TISS zur Entwicklung eines soliden Informationssystems für die TU Wien vorstellen. Als erster Schritt auf dem Weg zu einer Gesamtlösung ist nun das TU Adressbuch fertig, mit komfortablen Suchfunktionen und einem neuen Änderungsinterface. Weiters werden die nächsten, in Entwicklung befindlichen Applikationen beschrieben. Für technisch Interessierte wird die TISS-Datenstruktur mit dem Datenstruktur-Browser erläutert.

Das HPC-Cluster Projekt wird nach einer wechselvollen Geschichte bald zu einem guten Ende kommen.

Die TU Wien hat im Herbst erstmals an der u:book Aktion der Universität Wien teilgenommen. Das Angebot wurde sehr gut angenommen.

Zur Unterstützung der Mobilität wird die WLAN-Versorgung aller TU-Gebäude laufend verbessert. Das Titelbild zeigt die Ausbreitung der Funkwolke im Bereich Freihaus, 1. OG, in Form einer so genannten Heat Map. Die umschließende Kurve symbolisiert die Anzahl der gleichzeitigen WLAN-Nutzer an einem typischen Tag im Wintersemester, das kleine Diagramm die Anzahl über vier Wochen.

Wir berichten selbstverständlich auch wieder über den Status des TUphone-Projekts. GSM-Mobiltelefone ersetzen bereits die ehemaligen DECTs. Das neue Verrechnungsmodell wird vorgestellt.

Ein spezielles Thema dieser Ausgabe der ZIDline ist das DNS-Service in seiner Komplexität. In einem kleinen Authentifizierungslexikon können Sie einige Grundbegriffe nachschlagen und lesen, was SAML und Shibboleth bedeuten.

Ferner berichten wir über MoreSpace, eine Simulation zur Hörsaalbelegung, und über eine Anwendung des Campus-Grids, bestehend aus den PCs in den Internet-Räumen zu Idle-Zeiten.

Die Vorstellung eines Backup-Programms aus der Campussoftware und TUWEL News runden den Inhalt dieser ZIDline ab.

Ich bedanke mich sehr herzlich bei allen Autoren – ZID-Mitarbeiter und externe – für ihre Kooperationsbereitschaft und ihre interessanten Beiträge.

Mit den besten Wünschen für 2009

Irmgard Husinsky

www.zid.tuwien.ac.at/zidline/

TISS – Planen der Straßen und Roden im Dickicht

Das erste Projektjahr

Monika Suppersberger, Stefan Bachl, Philip Staud
Andreas Knarek, Wolfgang Kleinert

Das erste Projektjahr geht zu Ende und TISS bahnt sich weiter den Weg durch die bestehende, Schritt für Schritt abzulösende IT-Landschaft der TU Wien. Die ersten Erfahrungen sind lehrreich, viel Spannendes kam ans Licht und vieles wartet noch auf seine Entdeckung – ein erstes Resümee und ein Blick in die nahe Zukunft.

Projektziele 2009 und der Prozess der laufenden Gewinnung von Planungswissen der TU-Mitarbeiter

Die wachsenden Anforderungen an die IT-Landschaft der Technischen Universität Wien als innerbetrieblich und außerbetrieblich verfügbares Verwaltungs- und Informationssystem für die Bereiche Forschung, Lehre und Verwaltung sowie die immer größer werdende Nachfrage nach einer gemeinschaftlichen Architektur als Basis für eine flexible, rasche und kostengünstige Erweiterung der Gesamtsystematik erfordern eine Ablöse der bestehenden „alten“ Einzelsysteme. Wie bereits in der Juli-Ausgabe der ZIDline berichtet wurde, stellt sich das Projekt TISS („TISS“ steht für TU Wien Informations-Systeme und –Services) dieser Herausforderung und widmet sich der Entwicklung eines soliden Informationssystems, das nicht nur bestehende Einzelsysteme ablösen, sondern auch zahlreiche neue Funktionen bereitstellen wird sowie eine langfristige technologische Basis für Neusysteme der kommenden Dekade darstellt.

Das Projekt TISS wurde im Jänner 2008 begonnen und steht unter der Leitung von Wolfgang Kleinert, dem Leiter des ZID (kleinert@zid.tuwien.ac.at), der fachlich von Thomas Grechenig, dem Leiter der Forschungsgruppe für Industrielle Softwaretechnik (INSO, thomas.grechenig@inso.tuwien.ac.at), und seinem Team unterstützt wird. Das Projekt hat nunmehr seine frühen Projektphasen hinter sich, die den Fokus auf einen iterativen Prozess zur Etablierung eines Fachkonzeptes sowie der Gewinnung der Technologie-Basis und der IT-Architektur gelegt hat.

Das Fachkonzept als strukturierte Sammlung aller IT-relevanten administrativen Aktivitäten im Hause TU und deren Weiterentwicklung

Zum Zwecke der Erarbeitung und Evaluierung einer wirklich soliden, von den Usern, Mitarbeitern, Management ausgezeichnet mitgetragenen Gesamtlösung finden seit März 2008 in regelmäßigen Abständen fachliche Workshops zu jener breiten Palette von Themen statt, die der Gesamtkomplexität des gut organisierten Hauses TU angemessen ist. Zu einzelnen Themen wurden dabei bereits anschließende Iterationen zur Vertiefung der Analysen und zur Evaluierung der sich daraus entwickelnden Planungskonzepte abgehalten. Das Kernziel dieser Workshops ist die Einbindung sämtlicher Stakeholder, die Einladung zur aktiven Mitwirkung und Mitgestaltung der zukünftigen Workflows. – TISS soll ein IT-System des 21. Jahrhunderts sein: „von allen Mitarbeitern der TU Wien für alle Mitarbeiter der TU Wien“.

Die bisherigen Workshops umfassten folgende Themen:

- Integration der bestehenden ZID-Services
- SAP Schnittstellen
- Personen und Organisationen
- Gebäude und Räume
- Studierendenverwaltung und Studierendenservices
- Studienpläne
- Lehrveranstaltungsmanagement
- Alumnimanagement und TU Career
- Integration und Schnittstellen TUWEL
- Reporting und Statistiken
- Kanzleiiinformationssystem (KIS)

- Migration von Personendaten
- Forschung (Projektdatenbank, Publikationsdatenbank)
- Aleph Integration

Entwicklung der TISS-Infrastruktur und Development-Basis

Neben der Etablierung dieses Fachkonzeptes (es handelt sich dabei wie bemerkt um die Etablierung eines laufenden Prozesses der Erfassung der Anwendererfordernisse, der in den kommenden zwei Jahren Entwicklungsarbeit aufrecht erhalten bleiben wird) lag der Fokus auf der Schaffung einer Technologie-Basis, der IT-Architektur sowie der Implementierung von Basis-Systemfunktionen, auf denen die verschiedenen Teilsysteme von TISS aufbauen werden. Ein wesentlicher Teil der Entwicklungsarbeit bestand z. B. in der Formulierung und Implementierung eines umfassenden Rollen- und Rechtesystems, mit dem sehr flexibel Strukturen und Hierarchien abgebildet und Rechte an andere Benutzer vergeben bzw. delegiert werden können. – Ein „Um und Auf“ in einem bewegten Haus wie der TU Wien.

Die Integrität der TISS Daten wird über ein eigens konzipiertes Datenmodell sichergestellt (siehe Artikel von Andreas Knarek, Seite 34). Damit kann nicht nur der Zustand eines Datensatzes vor der letzten Aktualisierung, sondern auch zu jedem beliebigen Datum wiederhergestellt werden. Die revisions sichere Protokollierung und Versionierung von Dateneingaben und -änderungen wird auf diese Weise in TISS gewährleistet. Natürlich ist das heute State-of-the-Art für moderne Informationssysteme, im zentralen Verwaltungsbereich unseres Hauses ist es jedoch und ab jetzt Standard für alle zukünftigen Systeme.

Das praxisbekannte Problem der reibungslosen schrittweisen Ablöse der Altsysteme durch TISS und der dafür erforderliche Parallelbetrieb mitsamt dem Konsistenzbedarf beider Systeme wird von einer speziell dafür etablierten TISS-Expertengruppe gelöst. Der Technik-Fachbereich „Migration“ hat eine Planung der kurz-, mittel- und langfristigen Migrationsstrategie etabliert und setzt sie derzeit so um, dass die Anwender mit sehr hoher Sicherheit sich niemals im Laufe der Einführung von TISS vor dem Problem von Datenverlust oder doppelter Eingabe von Informationen in zwei Systeme sehen werden.

Ein erster, für den Anwender noch kaum spürbarer Schritt ist hier schon geschehen: die Migration der Personendaten aus den „alten“ White Pages hinein in TISS ist bereits erfolgt.

Das Adressbuch – der erste Schritt zur Gesamtlösung

TISS leistet als eine Teilaufgabe, ein solides, integriertes Informationssystem bereitzustellen, das die Funktionen von TUWIS, TUWIS++, der Projektdatenbank, der Publikationsdatenbank, der ZID-Personendatenbank sowie den White Pages auf einheitlicher Basis integriert.

Als ersten user-wirksamen Schritt löst TISS demnächst die bestehenden White Pages ab. Das Team erhofft sich hier rege Anteilnahme der Stakeholder und User, ja sogar eine gewisse Menge an Fehlerfällen! Daraus kann das Team vortrefflich für die kommenden „größeren Brocken“ lernen und sich vorbereiten. TISS leistet bei dieser Ablöse der

White Pages auch bereits mehr als die rein formale Ablöse des bestehenden Systems durch eine langlebigere technische Systematik. So zeichnet sich das neue Adressbuch der TU Wien u.a. für den Benutzer vor allem durch eine Reihe zusätzlicher Funktionen sowie eine drastisch erhöhte Suchgeschwindigkeit gegenüber den White Pages aus. Es ist z. B. nun möglich, ohne jede Einschränkung gleichzeitig in den drei Bereichen „Mitarbeiter“, „Studierende“ und „Organisationseinheiten“ zu suchen.

Ein neues, von den Anwendern gewünschtes Werkzeug ist z. B. die ins Adressbuch integrierte **phonetische Suche**. Der zugrunde liegende Algorithmus zur Berechnung der Ähnlichkeiten entspricht der „Kölner Phonetik“ [1]. Dadurch können erstmals die existierenden Daten zusätzlich nach ähnlich klingenden Namen durchsucht werden, womit die Frage nach der Schreibweise bei bestimmten Namen (Maier, Mair, Mayer, Mayr oder Meyer) und Verwandten im offiziellen TU Adressbuch hinkünftig der technischen Kraft unseres Hauses angemessen gelöst ist.

Besonderer Wert wurde z. B. auf das Design einer übersichtlichen Präsentation der Suchergebnisse gelegt. Als Erweiterung der Funktionalität der White Pages wird die Anzeige der Ergebnisse sortiert nach **Relevanz** dargestellt. Ein eigenes Regelwerk für die Sortierung listet die Entsprechung der Suchanfrage in einer definierten Reihenfolge auf. Die Reihung ist abhängig von der Stelle, an der die Sucheingabe mit einem Eintrag übereinstimmt. Die Ergebnisse werden in fünf Kategorien gegliedert, wobei sie innerhalb einer Kategorie alphabetisch sortiert werden. Eine Übereinstimmung der Sucheingabe am Beginn von Nachnamen listet die Ergebnisse an oberster Stelle. Mit absteigender Relevanz werden danach Übereinstimmungen innerhalb von Nachnamen, am Beginn von Vornamen, innerhalb von Vornamen und in weiteren Feldern bewertet und aufgeführt. Das klingt beim ersten Lesen natürlich kompliziert. Ist es aber nicht. Ausprobieren und genießen. Der Versuch macht alles klar.

Neben der erweiterten Anzeige der Suchergebnisse wurde auch die Darstellung der Daten einer Person bzw. der Organisationseinheiten überarbeitet und mit einem neuen Layout versehen. Dem persönlichen Eintrag im Adressbuch kann jetzt jeder selbst durch ein **Foto** seine individuelle Note verleihen.



Abbildung 1: Visitenkarte

Innerhalb der Darstellung von Instituten und Abteilungen ist es nunmehr möglich, die in einer Organisationseinheit beschäftigten Personen nach einer von der TISS-Projektgruppe „Fachkonzept“ (J. Eberhardsteiner, J. Fröhlich, G. Steinhart, A. Hörmann, M. Kolassa, W. Sommer) definierten und auch vom TISS Steering Committee gewünschten Gliederung oder alternativ einfach alphabetisch sortiert auf-

zulisten. Die **alphabetische Sortierung** stellt zusätzlich weitere Daten zu Personen, wie deren Funktion, Raumcode und Telefonnummer dar, wodurch die wichtigsten Informationen zu allen Mitarbeitern einer Organisationseinheit immer auf einen Blick ersichtlich sind.

Die individuelle Gestaltbarkeit stand auch bei der neuartigen **Titelkonfiguration** als primäres Designprinzip im Vordergrund. Diese TISS-Funktion ermöglicht jeder Person, die Reihung der erworbenen akademischen Grade im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften zu definieren. Nicht nur die Reihung der Titel kann nun von den Personen selbst verändert werden, sondern auch z. B. die Form der Abkürzung der Titel „Diplomingenieur“ und „Doctor honoris causa multiplex“. Möglich sind hier die Abkürzungen „Dipl.-Ing.“ bzw. „DI“ und „Dr.h.c.mult.“ bzw. „Dr.mult.h.c.“. Die vielfältigen Möglichkeiten, Änderungen bei den Mail-Einstellungen vornehmen zu können, wurden vom TISS-Team in ein einheitliches Änderungs-Interface integriert. Dem Unkundigen mag dieses Feature als unbedeutend erscheinen, in der Vergangenheit ergab sich hier allerdings laufend Anpassungs- und Änderungsbedarf, dem wir mit einem Werkzeug Abhilfe verschaffen, das diese Probleme ein für allemal nachhaltig löst.



Abbildung 2: Titelkonfigurator

Die bisher öffentlich zugängliche Anzeige von **Studierendendaten** im TU Adressbuch wird im Sinne eines bewussten Umgangs mit dem Thema Datenschutz nur noch innerhalb des TU-Netzes oder nach erfolgter Authentifizierung in TISS verfügbar sein. Den Studierenden wird zusätzlich die Möglichkeit der individuellen Entscheidung über die interne Anzeige der einzelnen Daten geboten. Damit kann beispielsweise die Anzeige der E-Mail-Adresse gezielt unterdrückt werden.

Eine der bedeutendsten Kriterien für die Akzeptanz einer Suchmaschine und die Zufriedenheit von Seiten der Benutzer ist neben dem Liefern von möglichen Treffern die **Geschwindigkeit**, mit der die Suchergebnisse vor allem unter starker Belastung angezeigt werden. Bei der Durchführung von Performance-Tests im Probetrieb wurden bei 10-facher Last gegenüber der heutigen Last der White Pages keinerlei Performance-Einbußen verzeichnet. Bereits ein Resultat der gut gewählten Architektur.

Erste neue relevante Services für Mitarbeiter und Studierende

Im Fokus der Entwicklung stehen in den kommenden Wochen Fallbeispiele von Anwenderbereichen, die durch die Realisierung in TISS und der damit verbundenen Neukonzeption Entlastung, eine komfortablere Arbeitsumgebung und zusätzliche lange erwartete Features bieten werden. Im Konkreten sind dies z. B. die Studierendenverwaltung, der Bereich Abschlussprüfungen, Mitteilungsblätter und interne Veröffentlichungen. Das TISS-Team sieht auch diese Lösungsbeispiele als Referenz-Lernobjekte für

die große Masse an System-Ablösen und -Wechseln in den Jahren 2009 und 2010.

Studierendenverwaltung

Die Optimierung vorhandener sowie die Konzeption neuer Studierenden-Services ist eine Kernvorgabe an TISS. Die erste Phase der Verbesserungen erreicht sowohl die Studierenden als auch die Studien- und Prüfungsabteilung der TU Wien. Im vergangenen Jahr mussten an unserer Universität über 150.000 Zeugnisse (!) ausgedruckt und entweder direkt an Studierende am Schalter ausgegeben oder postalisch verschickt werden. TISS wirkt dem nun entgegen und stellt allen Studierenden ab dem Sommersemester 2009 einen Online-Ausdruck von Einzel- und Sammelzeugnissen sowie diversen Bestätigungen wie dem Studienblatt und der Studienbestätigung zur Verfügung. Wir sind uns alle sicher, dass dies rasch als Entlastung der Studien- und Prüfungsabteilung spürbar wird und natürlich den Komfort für die Studierenden erhöht.

Die gesamte Stammdatenverwaltung der Studierenden wird ab dem kommenden Sommersemester in TISS abgewickelt. Dabei greift das TISS-Team zum ersten Mal die „ältesten Eisen“ der Altsysteme an und entfernt die ersten Teile eines aus IT-Sicht schon ewigen Problems: die bisherige Stammdatenverwaltung gehört zu einer Gruppe von bis zu 40 Jahre alten COBOL-Applikationen, deren Ablöse im Sinne der Wart- und Betriebbarkeit in der Zukunft oberste TISS-Pflicht ist.

Abschlussprüfungen

Erste Entlastung und Unterstützung durch neue Features werden demnächst nicht nur die Mitarbeiter der Studien- und Prüfungsabteilung erfahren. Ausgehend von den positiven Erfahrungen in der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik wurden erste Prototypen und Teilsysteme entwickelt, um die Abwicklung der Abschlussprüfungen zu vereinfachen. Dahinter liegen heute viele unterschiedliche, händische, halbautomatisierte teilweise inkonsistente Prozesse. TISS baut dafür heute eine gut handhabbare, flexible Plattform, die die Automatisierung einheitlich unterstützt. Von dieser Entwicklung werden im ersten Schritt die Mitarbeiter der Dekanate, dann auch die Studierenden profitieren. Letztere vor allem beim Einreichen der Unterlagen für den Abschluss des Studiums. Das händische Ausfüllen des Einreichbogens wird in Zukunft nicht mehr nötig sein. Studierende werden online mittels der in TISS gespeicherten Prüfungsdaten eine initiale Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu den Prüfungsfächern machen können, die im weiteren Schritt von den Mitarbeitern des jeweiligen Dekanats bearbeitet und gegebenenfalls vervollständigt werden kann.

Die Dekanatsmitarbeiter sammeln bereits heute erste Erfahrungen im Testbetrieb der speziell auf sie zugeschnittenen Prototypen. TISS ist im Sinne einer anwenderfreundlichen Herangehensweise natürlich in der Lage, die historisch sehr unterschiedlich gewachsenen Mechanismen und Erfordernisse der Abschlüsse in den Dekanaten zu unterstützen. Jedem Dekanat seine Vorgehensweise! Die Grundfunktionen decken sich bei den meisten Dekanaten und unterstützen Vorgänge wie das Erstellen und Verwalten von Prüfungsterminen mit allen zugehörigen Daten und Fristen, Prüfungskommissionen und insbesondere auch das Generieren von Dokumenten, die für die

Abwicklung und die Bestätigung der erfolgreich abgelegten Abschlussprüfungen nötig sind.

Eine Vereinheitlichung darf das TISS-Team den Fakultäten allerdings nicht ersparen: im Zuge dieser Arbeiten werden die teils sehr unterschiedlich gestalteten Bescheide sowie Zeugnisse sämtlicher Fakultäten in ein einheitliches Layout übergeführt.

Mitteilungsblätter und interne Veröffentlichungen

Auch die Rechtsabteilung des Hauses wird schon sehr früh mit einer eigens auf sie zugeschnittenen Teilapplikation von TISS in Berührung kommen. Für die Erstellung der Mitteilungsblätter sowie auch von Mitteilungen wird an einer Lösung gearbeitet, die bei Bedarf zu einem vollwertigen Redaktionssystem erweitert werden kann. Zusätzlich zu unterstützenden Tools für die Erstellung selbst bringt hier vor allem die Möglichkeit der Versionierung einen entscheidenden Vorteil gegenüber dem aktuellen System.

Fachkonzept-Workshops

Wie schon in der letzten Ausgabe der ZIDline berichtet, fanden und finden im ersten Jahr der TISS Entwicklung eine Vielzahl von fachlichen Workshops statt. Dabei werden einerseits die Anforderungen an TISS auf ihre Vollständigkeit überprüft und andererseits wird mittels Einbindung der Stakeholder eine optimierte Lösung basierend auf einem konsolidierten Vorschlag erarbeitet und evaluiert. Der Großteil der Themengebiete wurde inzwischen mit zumindest einer ersten Runde bedeckt, mehrere Themen wurden schon in Folge-Workshops vertieft. Die Workshops sind sehr erfolgreich. Das Know-how der Träger im Hause ist ausgezeichnet, es kommen hervorragende Vorschläge und jeder Bedarf und Wunsch mit Qualität wird vom TISS-Team als Systemdesignvorschlag aufgenommen. Mit dem Essen kommt der Appetit, mit der Diskussion über die Gestalt von TISS im jeweiligen Fachbereich kommen die Ideen, Beispiele und Use-Cases der Fachspezialisten. So haben wir es uns gewünscht und so leben es die Mitarbeiter.

Es wird dabei immer deutlicher, dass die Ablöse und Vereinheitlichung die Pflicht von TISS ist, die Verbesserung und Erweiterung die umfassende Kür.

Im Folgenden werden einige der Workshop-Ergebnisse im Überblick dargestellt.

Aus dem Workshop über Studienpläne

An der TU Wien werden derzeit 69 verschiedene Studien (Bachelor- und Masterstudien) für insgesamt 16 Studienrichtungen und 5 Lehramtsstudien angeboten, die in ebenso vielen Studienplänen (69!) definiert sind. Hinzu kommen noch einige Studien, für die keine neue Zulassung mehr erfolgen kann, die von Studierenden aber noch bis zu einem definierten Zeitpunkt abgeschlossen werden können. Da es bisher keine definierte Struktur gibt, nach der Studienpläne aufgebaut werden sollen, entstand ein wahrer Wildwuchs an unterschiedlichen Aufbauten und Regelwerken. Um all diese Studienpläne elektronisch möglichst schematisch abbilden und damit verbunden auch effektive IT-Services anbieten zu können, wurde vom TISS-Team „Fachkonzept“ ein übergreifendes Modell erstellt. Dieses wird mit dem Vizerektor für Lehre in

mehreren Iterationen überarbeitet und geprüft. In weiterer Folge soll das daraus entstehende Modell eine Vereinheitlichung geänderter und neuer Studienpläne hinsichtlich der Struktur und der Regelwerke unterstützen. Ein weiteres Ziel dieses Modells ist es, eine effektive Abstraktion der Studienpläne zu etablieren, die mehr Flexibilität in der konkreten Befüllung der Fächer durch Lehrveranstaltungen zulässt.

Ein Beispielservice, das hier u. a. entstehen wird, ist etwa eine individuelle Studienverlaufsanalyse, in der jeder Studierende seinen persönlichen Fortschritt beobachten kann. Diese Verlaufsanalyse würde auch als Unterstützung für die persönliche Semesterplanung dienen und organisatorische Belange vereinfachen.

Fallbeispiel Kanzleiinformationssystem (KIS)

Seit dem Beginn der Neunzigerjahre wird primär in der Kanzlei und für einige Themen auch in der Studien- und Prüfungsabteilung für die Erfassung, Weiterbearbeitung und Selektion von ein- und ausgehenden Schriftstücken das so genannte Kanzleiinformationssystem (KIS) eingesetzt. Dabei werden heute alle Dokumente mit einer eindeutigen Geschäftszahl versehen, mit deren Hilfe die physischen Exemplare identifiziert und die Verknüpfung zum Eintrag im System hergestellt werden können. Elektronische Post wird ausgedruckt und wie alle anderen Papierdokumente in Ordnern abgelegt. Die Zuordnung und insbesondere das Wiederauffinden eines Dokuments sind dabei stark von der etablierten Konvention abhängig. TISS ist hier bemüht, in enger Zusammenarbeit mit den Anwendern ein Werkzeug zur Verfügung zu stellen, das zur Arbeitserleichterung beiträgt und den Anforderungen der heutigen Zeit (moderne Archivverfahren) entspricht. Das TISS-Team wird die gewohnten Abläufe erhalten, aber neue flexiblere bereitstellen.

Das Beispiel KIS zeigt deutlich, dass man im Laufe der detaillierten Anforderungserhebung für TISS auf eine Vielzahl von Applikationen und Funktionen stößt, die sich über Jahre kaum oder gar nicht verändert haben. Ungenügende Anpassungen von Systemfunktionen an veränderte Anforderungen bringen die User dazu, im Sinne einer dringlichen Notwehr, um das anstehende Problem zu lösen, das bereitstehende System zu „misshandeln“. Es entwickelt sich eine Eigendynamik, die in der Folge mittels „Umgehungen“ zu einer missbräuchlichen Verwendung der Applikation führen kann. Das Kanzleiinformationssystem etwa wird entgegen seiner eigentlichen Funktion für statistische Auswertungen herangezogen, da in bestimmten Fällen nur in diesem System die dafür benötigten Daten gespeichert werden können. Leider ist das KIS jedoch für derartige Auswertungen nicht gerüstet.

Im Zuge der Ablöse der Altsysteme müssen Missstände, die aus mangelndem Support entstanden sind, beseitigt und durch zweckmäßige Lösungen ersetzt werden. Das Aufdecken von „Umgehungen“ alleine führt nicht gleichzeitig zu einer konsolidierten Gesamtlösung. Die Neukonzeption bei gleichzeitiger Erhaltung der bestehenden Daten und Systematiken ist, so auch im Falle des KIS, insbesondere im Sinne einer „seamless“ Migration eine ganz besondere Herausforderung an das TISS-Team.

Fallbeispiel „Paternoster“ der Studien- und Prüfungsabteilung

Im Rahmen der Diskussion der Anforderungen der Studien- und Prüfungsabteilung an TISS wurde nicht nur über eine optimale Ablöse der bestehenden Systeme gesprochen, es traten natürlich eine Reihe neuer Anforderungen zu Tage. Als Beispiel sei der Bedarf nach einem neuen Dokumentenmanagementsystem genannt, das bisher mechanisch (!) eine Vielzahl von Akten erfasst und verwaltet. In einem über 40 Jahre alten rotierenden Aktenschrank („Paternoster“) sind Dokumente unterschiedlichster Art über mehrere Jahrzehnte gelagert. Um den Mitarbeitern der Studienabteilung den Zugriff auf diese Dokumente zu erleichtern, gehen die Überlegungen nunmehr natürlich in Richtung einer digitalen Ablage.

Aber auch in anderen Bereichen, wie der Abteilung Gebäude und Technik (GUT), der Rechtsabteilung und der Personalabteilung wurde der dringende Bedarf nach einem Dokumentenmanagementsystem festgestellt. Daraus leitet sich das Erfordernis nach einem Gesamtkonzept für ein Dokumentenmanagement ab, das das TISS-Team derzeit planerisch in Angriff genommen hat.

Integration und Schnittstellen zu TUWEL

Das System TUWEL stellt diverse Funktionalitäten zur Abwicklung von Lehrveranstaltungen auf einer e-Learning Plattform zur Verfügung. Insbesondere die flexible Verwaltung von Lehrveranstaltungsunterlagen und unterschiedlichen Gruppen, die Möglichkeit, Foren zu nutzen oder Feedbackzyklen für diverse Abgaben in die Lehrveranstaltung einfließen zu lassen, werden heute gerne genutzt. TUWEL ist damit ein wichtiges Instrument für einige Lehrende der TU Wien geworden. Deshalb ist TISS natürlich bemüht, geeignete Schnittstellen anzubieten und insbesondere die Funktionen, die von beiden Plattformen angeboten werden, geeignet aufeinander abzustimmen.

Beispiel dieser Abstimmung: die parallele Verwendung von Kalendern. Sowohl TISS als auch TUWEL werden eigene Kalender anbieten, wobei wir eine möglichst vollständige Synchronisation der Daten anstreben, da für die meisten Anwender Termine aus beiden Systemen relevant sein werden. Um nicht mehr zwischen zwei Ansichten wechseln oder die Termine in einem dritten, persönlichen Kalender möglicherweise händisch zusammenführen zu müssen, wird derzeit an Konzepten gearbeitet, um den Datenabgleich zwischen den Kalendern von TISS und TUWEL sowie die Kommunikation mit externen Kalendern einfach zu ermöglichen.

Neben der Kalenderthematik wird insbesondere die Abstimmung der Bereiche Gruppenmanagement sowie Verwaltung von Lehrveranstaltungsunterlagen für ein erfolgreiches Docking von TUWEL an TISS von Bedeutung sein.

Beispielthema Forschungsverwaltung

TISS hat als Gesamtsystematik u.a. auch die Aufgabe, Hilfsmittel und Services zur Verfügung zu stellen, um die Forschungsdokumentation zu erleichtern. In diesen Bereich fallen derzeit insbesondere zwei Systeme – die Projektdatenbank und die Publikationsdatenbank. Beide Applikationen werden am Ende der Entwicklung zur Gänze Teil von TISS werden. Wie bei den anderen Themen geht es dabei nicht nur um die Migration der bestehenden

Systeme, sondern ebenso um zweckmäßige Erweiterungen und Optimierungen der Workflows. Ein ganz wesentlicher Wunsch aller Stakeholder und insbesondere auch des TISS Steering Committees ist die Vermeidung von Mehrfacheingaben von Daten. Die Mitarbeiter sind heute mehrfach mit der Situation konfrontiert, dieselben Daten in unterschiedlichen Systemen mehrfach erfassen zu müssen. Im Bereich Forschung werden sowohl die Projekt- als auch die Publikationsdatenbank zur Erfassung von wissenschaftlicher Dokumentation eingesetzt. Berücksichtigt man das Bibliotheksverwaltungssystem Aleph, sind es streng genommen drei unterschiedliche, großteils voneinander unabhängige Systeme mit redundanter Information und teilweise ähnlichen Inhalten. Durch die Integration in ein einheitliches System sowie die saubere Definition von Schnittstellen zur Anbindung externer Systeme wird auch in diesem Fall am Ende eine deutliche Vereinfachung für die Anwender zu spüren sein.

Ausblick in die nächsten Phasen

Das Jahr 2009 wird für TISS erfahrungsreich und schrittbestimmend. Gelingen die Ablösen wie geplant (rein technisch werden sie dies jedenfalls, betreffend der Akzeptanz wird die Zufriedenheit der Anwender entscheiden), dann hat das Team alle Kernrisiken derartiger Migrationsprojekte überwunden. Natürlich verbleibt dann sehr viel Arbeit bis Ende 2010 in der Perfektion, „Flächendeckung des Systems“ und Erweiterung, es werden aber keine Überraschungen mehr aus professioneller IT-Sicht eintreten. Treten hier noch wesentliche neue Aufwandstreiber auf (große Mengen neuer Anforderungen, Akzeptanz- und Zieldiskussionen), dann müssten die Bau- und Zeitpläne angepasst werden. Derzeit ist damit aber nicht zu rechnen.

Im Fokus stehen 2009 die Ablösen weiterer Altsysteme, die Integration der Felderfahrungen in die Entwicklung sowie die Ergänzung und Erweiterung des Fachkonzeptes nicht zuletzt aufgrund des gewonnenen Feedbacks. Die Schwerpunkte werden dabei auf dem Bereich des Lehrveranstaltungsmanagements und in diesem Kontext verstärkt auf der Schaffung eines rasch agierenden, qualifizierten Docking-Verhaltens für externe und interne Nachbarsysteme liegen.

Die Vertiefung der bisherigen Erfahrungen in weiteren Workshops mit den Facheinheiten wird auch im kommenden Jahr integraler Bestandteil des Fachkonzept-Prozesses sein. Mittels Preview werden die zukünftigen User die Anwendungen, beispielsweise in Form von Prototypen, einer Prüfung unterziehen. Mit dem Feedback und den Erfahrungen der Endnutzer können die Systeme dann optimal an die Bedürfnisse angepasst und weiterentwickelt werden.

Die ZIDline wird laufend in kommenden Ausgaben über die aktuellen Zwischenstände und Ergebnisse berichten. Der interessierte Leser sei auf www.zid.tuwien.ac.at/tiss/ verwiesen und dazu eingeladen, dem TISS-Team über das Kontaktformular (www.zid.tuwien.ac.at/ueber_tiss/kontakt/) oder jederzeit per E-Mail an feedback@tiss.tuwien.ac.at Feedback zu geben.

[1] Kölner Phonetik. http://de.wikipedia.org/wiki/Kölner_Phonetik. Abgerufen am 10.11.2008

Das HPC-Cluster Projekt

Ein Gemeinschaftsprojekt der Universität für Bodenkultur, der Universität Wien und der TU Wien

Peter Berger und Herbert Störi

Die drei Universitäten beabsichtigen, gemeinsam einen Hochleistungsrechner zu beschaffen. Das geplante System soll an der TU aufgestellt werden und international wettbewerbsfähig sein.

Frühere Hochleistungsrechner in Österreich

Es war sicherlich schon in der Frühzeit der Computer klar, dass auch österreichische Universitäten Rechner entsprechender Leistung brauchen, um vor allem in den Natur- und Ingenieurwissenschaften international konkurrenzfähig zu sein. Bei den damaligen exorbitanten Kosten solcher Maschinen und der Dotation der Universitäten, die noch bescheidener war als heute, war dies ein schwieriges Unterfangen.

Im Jahre 1974 wurde daher in Wien als Kooperation zwischen Universität Wien, TU Wien und Akademie der Wissenschaften das Interuniversitäre EDV-Zentrum (IEZ) gegründet und vom Ministerium auch entsprechend dotiert. Es bleibt wohl Historikern überlassen, zu beurteilen, warum das IEZ letztlich zum bürokratisch-politischen Monster entartet ist und wohl nicht als Erfolgsgeschichte in Erinnerung bleiben wird. Im Jahre 1991 wurde es letztlich aufgelöst.

Trotzdem wurden in Österreich im Laufe der Jahre immer wieder international einigermaßen konkurrenzfähige Großrechner installiert (Abb. 1), wie aus der seit Juni 1993 geführten Top500 Liste (www.top500.org) hervorgeht. Österreich war von 1993 bis 2003 mit Unterbrechungen vertreten, meist auch mit Systemen an Universitäten. Das Diagramm zeigt auch, dass einzelne Universitäten nicht in der Lage waren, eine Position gegen die internationale Konkurrenz einigermaßen zu halten, obwohl bis Anfang der 90er Jahre vom Wissenschaftsministerium beachtliche finanzielle Mittel in leistungsfähige Rechner investiert

wurden. Beispielsweise betrug die 5 Jahresraten für den 1992 in Betrieb genommenen Vektorrechner S100 (Abb. 1) je etwa 20 Millionen Schilling. Korrigiert auf heutigen Geldwert wären das jährlich 2 Millionen €. Die jetzt geplante Investitionssumme beträgt einmalig 2 Millionen €. Anzumerken wäre auch, dass frühe Parallelrechner wie Paragon (TU Graz) und Meiko (Universität Wien) zwar relativ leistungsfähig waren, allerdings darunter litten, dass die damaligen Methoden der Software-Parallelisierung für Systeme mit verteiltem Hauptspeicher eher als experimentell einzustufen waren.

Es ist wahrscheinlich auch kein Zufall, dass seit 2004 kein österreichischer Eintrag in der Liste mehr aufscheint. Mit Inkrafttreten des UG 2002 hatten die Universitäten andere (finanzielle) Sorgen als Hochleistungsrechner.

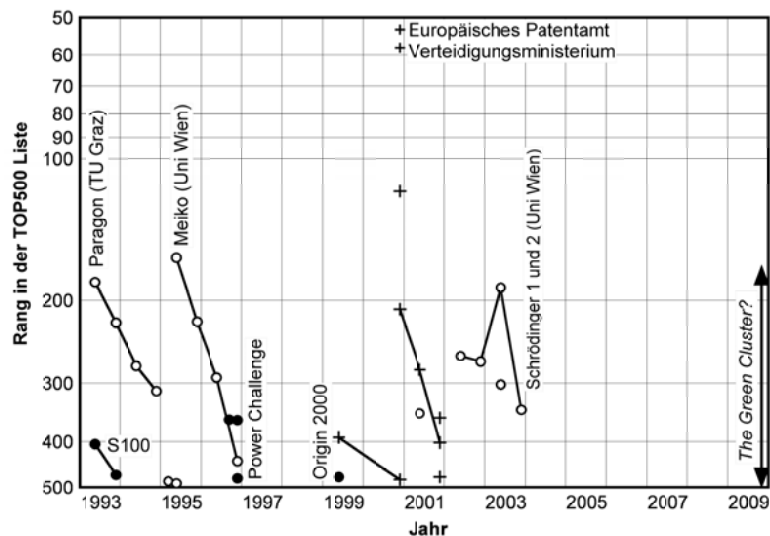


Abb. 1: Österreichische Hochleistungsrechner in den TOP500 Listen seit deren Einführung 1993. Volle Symbole stellen Systeme an der TU Wien dar, offene Symbole an anderen österreichischen Universitäten und Kreuze stellen sonstige Systeme dar. Eintragungen desselben Systems sind mit Linien verbunden. (Adaptiert von <http://www.top500.org>)

Der Antrag „The Green Cluster“

Im Herbst 2007 wurde im Zuge des Forschungsinfrastruktur IV Programms ein Projekt „The Green Cluster“ von TU und BOKU ausgearbeitet, mit dem Ziel, ein Clustersystem für numerisch intensives Rechnen in einer Dimension von etwa 2000 cores (z. B. 500 quad core Prozessoren) an der TU Wien aufzustellen. Die Koordination der eingereichten wissenschaftlichen Projektanträge wurde von Herbert Störi (Inst. f. Allgemeine Physik) übernommen, die technische Ausarbeitung wurde von Peter Berger (ZID) durchgeführt. Das dem Entwurf zugrunde liegende Prinzip war es, die Rechenleistung ohne die Infrastruktur eines full-service Rechenzentrums zur Verfügung zu stellen und auf diese Weise das Verhältnis der erzielten Rechenleistung zu den Gesamtkosten zu optimieren. Da den Arbeitsgruppen im Allgemeinen lokale Systeme zur Verfügung stehen, auf denen auch Daten gehalten werden, wurde etwa auf ein Datensicherungssystem für die Filesysteme der Nutzer verzichtet.

Das Besondere an diesem Projekt war die Kooperation mit der Universität für Bodenkultur (BOKU), mit der uns eine jahrzehntelange gute Zusammenarbeit verbindet. Der Projekttitle „The Green Cluster Project“ sollte ein Zeichen dafür sein, dass uns die Reduktion der hohen Energiekosten für Clustersysteme dieser Dimension (z. B. durch den Einsatz energiesparender Prozessoren) ein wichtiges Anliegen ist.

Eingereicht wurden über 10 wissenschaftliche Projekte aus fast allen Fakultäten der TU Wien sowie aus der Bioinformatik, der Meteorologie und der Bodenchemie. Eine Vorziehprofessur für Informatik (Parallele Systeme) ergänzte diesen Antrag. Erstmals an der TU Wien sollte auch die Informatik in ein Hochleistungsrechner-Projekt eingebunden sein. Diese Entscheidung ist natürlich mit der Hoffnung auf neue Synergien zwischen Informatik und Mathematik einerseits und Anwendern aus dem Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften andererseits verbunden.

Die Ablehnung des Projektes „The Green Cluster“

Nach der Begutachtungsfrist (Ende Jänner 2008) wurden wir vom BMWF darüber informiert, dass dieses Clusterprojekt der TU Wien / BOKU sowie die ähnlichen Clusterprojekte der Universität Wien, der TU Graz und der Universität Graz abgelehnt wurden. Die in unserem Projekt enthaltene Vorziehprofessur wurde jedoch genehmigt. In der Stellungnahme der Gutachter ist zu lesen, dass eher ein österreichisches Hochleistungsrechenzentrum mit einem Aufwand jenseits der hundert Millionen Euro anzustreben wäre. Eine Integration in das Projekt PRACE wäre ebenfalls wünschenswert.

Die folgenden Zitate aus dem allgemeinen Gutachten zu allen vier abgelehnten Anträgen geben den Tenor der Gutachten ganz gut wieder:

...
It was puzzling that the proposals excluded data archiving and backup; comparable initiatives elsewhere had revealed a high requirement for storage facilities. A UPS

would be required to ensure data were not lost in the event of power loss and this had also not been taken into account.

...
The panel commented that a significant, Europe-wide, visible HPC facility would require enormous infrastructural investments (up to ca. 10 MW of cooling capability, which imposed vast constraints on its location: e.g. air cooling would be prohibitively loud, while water cooling could heat to boiling point all the water flowing along a major river).

...
The reviewers stated that it would be highly desirable to interlink Austrian activities with those on the European level. As an example, Austria was not a full partner in the European PRACE effort, ... Other countries had already committed about €120-150 million to create facilities to enable them to enter the programme.

...
Da sofort klar war, dass Mittel in der vorgeschlagenen Höhe auch nicht annähernd zur Verfügung stehen würden, andererseits aber der Bedarf nach high-end Rechenleistung tatsächlich existiert und dessen Deckung für die Position der TU als Forschungsuniversität unabdingbar ist, musste eine andere Lösung gefunden werden.

Ein neuer Anlauf – die TU Wien / BOKU Lösung

Nach der Ablehnung der finanziellen Mittel für das Clusterprojekt (wobei aber die Vorziehprofessur bewilligt wurde) wurden wir von Vizerektorin Prof. Dr. Seidler (VR für Forschung) beauftragt, eine „Sparvariante“ zusammen mit der BOKU auszuarbeiten, wobei der Einsatzschwerpunkt vor allem auf Projekte mit hohem Parallelisierungsgrad ausgerichtet werden soll. Für kleinere Projekte stehen weiter die kleinen Clustersysteme am ZID zur Verfügung.

Nach einer neuerlichen Befragung der Nutzergruppen wurden die Spezifikationen für ein Clustersystem erarbeitet und dem Rektorat der TU Wien am 30. Juni 2008 vorgelegt. Die Beschlussfassung sieht nun einen Betrag von € 1 Mio (inkl. Infrastrukturkosten wie elektrischen Anschluss, Klima, Raumadaptionen) vor, das Projektteam wurde mit der Erstellung eines Leistungsverzeichnisses für eine EU-weite Ausschreibung beauftragt.

Die Zusammenarbeit mit der Universität Wien

Im September 2008 gab es eine vorerst inoffizielle Anfrage der Universität Wien, ob eine Beteiligung am geplanten Cluster denkbar wäre. Inzwischen sind die Gespräche weit fortgeschritten und die Universität Wien plant, vorbehaltlich der noch ausstehenden Genehmigung der Investition durch den Universitätsrat der Universität Wien, sich ebenfalls mit 1 Million € an diesem Projekt zu beteiligen. Dadurch wird zwar die ursprüngliche Dimension des Projektes mit einem Cluster von etwa 2000 cores wieder erreicht, allerdings für eine wesentlich größere Benutzergemeinde.

Der geplante Aufstellungsort ist nach wie vor der zentrale Rechnerraum des ZID der TU Wien im Freihaus. Allerdings sind die erforderlichen Adaptierungsarbeiten wegen der erwarteten Anschlussleistung in der Größenordnung von 120 kW deutlich umfangreicher. Überdies erfordert die Aufstellung die Demontage der Origin2000. Der Maschinenraum ist dann komplett ausgelastet. Sollte eine weitere Ausweitung geplant werden, was vom Bedarf her sehr wünschenswert wäre, wäre ein neuer Standort für Großrechner erforderlich.

Die Schwerpunkte der Ausschreibung

Ziel der Ausschreibung ist ein Rechnercluster mit einer Kombination an hoher Gesamtleistung und hoher Durchsatzleistung. Um echte Paralleljobs rechnen zu können, ist eine entsprechend leistungsfähige Kopplung, wahrscheinlich mit Infiniband DDR, vorzusehen. Abbildung 2 zeigt ein Prinzipschema eines derartigen Systems. Randbedingungen sind eine Unterbringung im verfügbaren Raum und eine Anschlussleistung, welche sowohl elektrisch als auch klimamäßig mit vertretbarem Aufwand realisierbar ist.

Terminplan

Der nächste Schritt ist die am 5. Dezember geplante Entscheidung der Universität Wien. Anschließend kann die bereits fertiggestellte und unter den drei Universitäten vorabgestimmte Ausschreibung veröffentlicht werden. Bei der Festsetzung der Fristen muss dabei neben den Erfordernissen des EU-Rechts auch auf unmittelbar bevorstehende technologische Entwicklungen Bedacht genommen werden. Realistischerweise kann mit einer Installation im Laufe der Sommerferien 2009 gerechnet werden. Wie auch im ursprünglichen Projekt angedacht, soll ein kleiner Teil der Projektsumme für einen Ausbau nach 6 Monaten

zurückgehalten werden, um das System dann an das tatsächliche Belastungskollektiv anpassen zu können, also etwa entweder die Anzahl der Rechnerknoten oder die Größe und Art des Massenspeichersystems erweitern zu können. Denkbar wären auch speziell ausgestattete Rechnerknoten für spezielle Applikationen.

Workshop

Neben der Ausschreibung und Installation der Maschine ist aber auch die Planung der Projekte und die Realisierung der oben angesprochenen Synergien ein wichtiges Anliegen. Zu diesem Zweck wird am 8. und 9. Jänner unter der Leitung von Prof. Scharam Dustdar (Institut für Informationssysteme) ein Workshop zum Thema „Hochleistungsrechnen“ veranstaltet, zu dem alle potentiellen Nutzer von den drei Universitäten herzlich eingeladen sind.

Zusammenfassung und Ausblick

Es ist geplant, im Wiener Raum (wieder einmal) einen international halbwegs konkurrenzfähigen Hochleistungsrechner zu installieren. Nachdem zwei Anträge im Rahmen von Uni-Infrastruktur IV abgelehnt wurden, muss dies aus Mitteln des Globalbudgets der drei beteiligten Universitäten erfolgen. Es ist dabei anzumerken, dass sich die Finanzierungszusagen im Moment auf eine einmalige Aktion beschränken, was mittelfristig das Problem der Nachhaltigkeit aufwirft (vgl. Abb. 1).

Es gibt allerdings Aussagen aus dem Wissenschaftsministerium, dass die Finanzierung einer wien- oder österreichweiten Lösung durchaus vorstellbar ist, sofern gezeigt wird, dass die interuniversitäre Zusammenarbeit in diesem Bereich nunmehr mit geringen Reibungsverlusten funktioniert. Eine solche zukünftige Lösung könnte auch die gewünschte Nachhaltigkeit bieten.

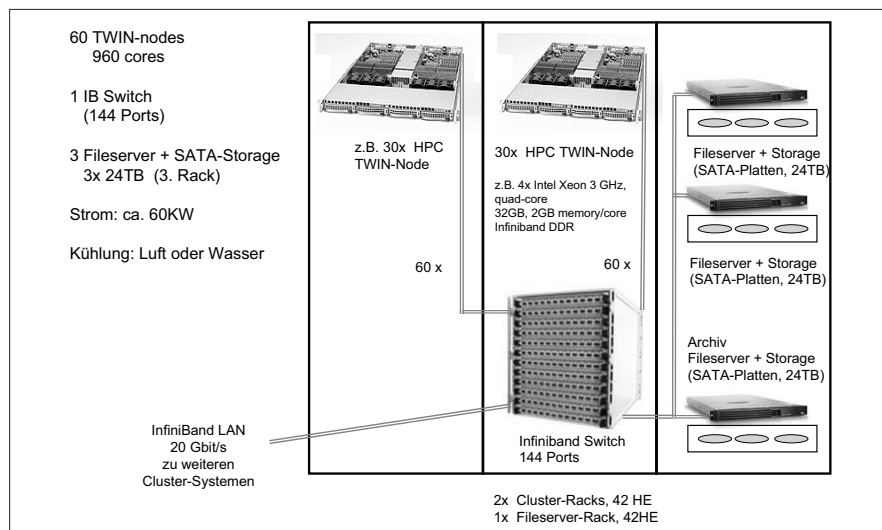


Abb. 2:

Prinzipschema eines vergleichbaren Rechnerclusters mit ca. 1000 cores in 120 Knoten. Eine Skalierung bis zu etwa 280 Knoten ist problemlos, da kompakte Infiniband-Switches mit bis zu 288 Anschlüssen angeboten werden und einige Anschlüsse für Front-ends und Fileserver erforderlich sind.

Zuletzt wäre festzuhalten, dass die Positionierung eines Systems in der TOP500 Liste nicht das einzige Kriterium ist. Sie gibt allerdings einen Hinweis darauf, wie sich die Ressourcen, welche den eigenen wissenschaftlichen Arbeitsgruppen zur Verfügung mit denen vergleichen, die Kollegen bzw. Konkurrenten zur Verfügung stehen. Ein wesentlicher weiterer Parameter, der in letzter Konsequenz über die Attraktivität des Systems für die Spitzenforschung entscheidet, ist das Verhältnis von Rechenleistung und Anzahl der Benutzer bzw. Jobs. Um in dieser Hinsicht eine vernünftige Situation zu erreichen, ist es nach wie vor erforderlich, dass kleinere Systeme existieren, die für Programmentwicklung und kleinere Jobs verwendet werden. Der zukünftige Einsatz des Phoenix-Clusters fällt etwa in diesen Bereich.

Mobil sein – WLAN nutzen

Johann Kainrath

Die Wireless LAN Technologie unterstützt eines der wichtigsten Kriterien des heutigen Arbeitslebens: Mobilität. Der u:book Laptop oder andere innovative mobile Devices (vom normalen Laptop über den vielseitigen PDA bis hin zum ultramodernen iPhone) als fast ständige Begleiter (nicht nur am Campus der TU Wien, sondern weltweit) bei Lehrenden und Studierenden als auch im Verwaltungsbereich der Universität. Und immer besteht der Wunsch nach sicherem Zugriff auf persönliche Daten bzw. einfach nur auf das WWW, um rasch und unkompliziert zu aktuellen Informationen zu kommen.

WLAN Technologie – Was dahinter steckt

Der im Jahr 2003 durch die Universitätsleitung gewünschte und damals vom ZID begonnene Ausbau der WLAN-Infrastruktur am Campus der TU Wien wird nach wie vor durch Einsatz neuester Technologie vorangetrieben. Ende 2009 soll das Vorhaben in einer zeitgemäß flächendeckenden Versorgung der wichtigsten Bereiche abgeschlossen sein, aber naturgemäß damit nicht enden.

Ein Access Point (AP) ist die Verbindung zwischen Funkmedium und drahtgebundener Netzinfrastruktur, quasi eine Bridge. Bis Mitte dieses Jahres wurden alle APs im autonomen Modus betrieben. Jeder AP fungierte dabei als unabhängige Netzwerk-Komponente und musste eigens konfiguriert und softwaretechnisch gewartet werden. Mit steigender Zahl von APs bedeutete dies immer mehr Aufwand. Um diesen zu reduzieren, wurde Mitte 2008 auf eine zentrale Infrastruktur in Form von Wireless LAN Service Modul (WiSM) Einschüben, so genannte WLAN Controller, in den vorhandenen Backbone Cisco Cat6509 Switch Systemen umgestellt. Dabei werden die APs zentral vom Controller gesteuert, dort liegt im Wesentlichen die ganze Intelligenz. In der Literatur findet man solche Lösungen unter dem Begriff „**Unified Wireless Network Solution**“. Ziele dieser Strukturanpassung sind, die rapide wachsende Anzahl von WLAN-Usern und damit das Verkehrsaufkommen auf Dauer zu bewältigen, den flächendeckenden Ausbau (insbesondere in neuen Bereichen) zu garantieren und auf neue Anforderungen rasch und flexibel reagieren zu können.

Im Zuge der Implementierung musste jeder AP konvertiert, d. h. mit einem neuen Betriebssystem versehen werden. Es erfolgte die Umstellung auf das LWAPP (*Lightweight Access Point Protocol*) Protokoll. Arbeitet der AP im Lightweight Modus, dann fungiert er im Prinzip als mehr oder weniger unintelligente Sende- und Empfangseinheit, die sich bei einem Controller registrieren muss. Zu diesem hält er dann über einen LWAPP-Tunnel

immer den Kontakt aufrecht, wobei dieser die globalen Steuerungsaufgaben übernimmt.

Durch den aufgebauten Tunnel geht der ganze Datenverkehr encapsuliert zum Controller, wo dieser dann in den TUNET-10GE-Backbone übergeht. Dadurch wird ein höheres Maß an **Sicherheit** erreicht, da derzeit alle Daten zwischen dem Wireless LAN Client und dem Access Point (zumindest bei 802.1x) verschlüsselt sind. In einer der nächsten Software-Releases wird dann auch der Datenverkehr bis hin zum Controller verschlüsselt werden können. Die Infrastruktur dahinter, zwischen AP und dem Controller, gilt als sicher.

Apropos Sicherheit: Ein AP im LWAPP Mode enthält keinerlei Informationen über die TUNET-Infrastruktur. Ein Diebstahl in dieser Hinsicht lohnt sich also nicht, ohne Controller würde der AP auch gar nicht funktionieren.

Alle wesentlichen *Wireless Security Protocols* – wie 802.11i, *Wi-Fi Protected Access* (WPA), WPA2 und 802.1x sowie die gängigsten *Extensible Authentication Protocol* (EAP)-Arten – werden unterstützt. Die Access Points selbst ermöglichen alle Verschlüsselungsmethoden bis hin zum hardware-beschleunigten *Advanced Encryption Standard* (AES).

Der Begriff **WLAN-Controller** steht für eine Netzwerk-Komponente (in unserem Fall ein Einschubmodul in einem Backbone Switch), welches zentralisiertes Management sowie Kontrolle über alle (LWAPP) Access Points implementiert. Hauptvorteil dieser Lösung ist die Verwaltung aller WLAN-Services von einem zentralen Punkt (dem Controller bzw. der zugehörigen Management Station) aus. Das alles kann auch über eine Web-Oberfläche erfolgen. Dieses Managementsystem (WCS – *Wireless Control System*) bietet neben ausgedehnten Report-Funktionen auch *Site Survey* Planungsoptionen. Natürlich kann am lebenden WLAN-Service damit bei Bedarf auch jede Menge *Live Monitoring* und *Trouble Shooting* erfolgen. So werden alle APs dauernd bezüglich ihres Status überwacht und die

Ausbreitung der Funkwolke kontrolliert und dynamisch an neue Bedingungen angepasst. Dies führt auch massenweise zum Auffinden von nicht vom ZID betriebenen APs (so genannter Rogue APs), die sich im Empfangsbereich der TUNET Wireless LAN Services befinden. An dieser Stelle sei nochmals der Hinweis angebracht, dass der Betrieb eigener APs nicht gestattet ist. Bei Bedarf kontaktieren Sie bitte den ZID.

Ein Ziel aller Aktivitäten beim Ausbau der TUNET WLAN Infrastruktur ist die Steigerung der **Ausfallsicherheit**. Die heute mehr als 300 betriebenen APs werden derzeit von sechs aktiven Controllern im Freihaus, Karlsplatz und Gußhaus gesteuert. Fällt ein Controller aus, so orientieren sich alle APs auf einen Backup Controller um und garantieren so weiterhin die reibungslose Funktionalität der TUNET WLAN-Services.

Ein Vorteil einer solchen Lösung ist die zentralisierte Data-Forwarding Funktion. Damit ist gemeint, dass jeglicher Verkehr über den Controller geht. Dort können an optimaler Stelle neben der Authentifizierung für die WLAN-Benutzung auch alle weiteren Entscheidungen wie konkrete Weiterleitung der Datenpakete, Ausführen von QoS Queueing Mechanismen, VLAN-Zuweisung etc. erfolgen.

Bei der **Authentifizierung** gibt es im Prinzip zwei unterschiedliche Szenarien. Entweder erfolgt diese über 802.1x Mechanismen (z. B. bei *eduroam*) oder über ein Webportal. Letztere, die so genannte Web-Authentication Methode, hat schon eine längere (und manchmal sowohl für Benutzer als auch Systembetreuer auch leidvolle) Geschichte. Erste Erfahrungen wurden mit einem so genannten *Universal Subscriber Gateway* von der Fa. Nomadix gesammelt. Diese Lösung stieß sehr schnell an ihre Grenzen. Daher wurde eine von der Universität Wien entwickelte Eigenlösung (die so genannten PNS – *Public Networks Services – Gateways*) für die TU adaptiert. Mitte 2008 war ob der enorm gestiegenen Anforderungen (mehr als 900 gleichzeitige WLAN-Benutzer in Spitzenzeiten) wieder Handlungsbedarf gegeben. Daher erfolgte nach Evaluierungen und Diskussionen der Umstieg auf die vorhin beschriebene controller-basierte Lösung. Damit konnte auch gleich die Benutzerauthentifizierung integriert erfolgen und die PNS-Gateways anderen Verwendungszwecken zugeführt werden.

Neue Standards im WLAN der TU Wien – 802.11n Draft 2.0

In weniger als einer Dekade ist Wireless LAN von einer interessanten Idee zu einer unverzichtbaren Technologie für Millionen Benutzer geworden, die sich zudem rasant weiterentwickelt. Auch die letzte Generation von *Highspeed* Wireless LAN Lösungen, basierend auf dem **IEEE Draft 802.11n Standard**, wird an der TU Wien im Rahmen der TUNET Wireless LAN Services bereits (seit einiger Zeit) unterstützt.

Beginnen wurde die WLAN-Installation am Campus mit der damals verfügbaren Technologie 802.11b in Form von Cisco APs der Serie 1230, welche Bruttodatenraten bis zu 11MBit/sec (netto ca. 5,5 MBit/sec) im 2,4 GHz Bereich erlaubte (siehe ZIDline Nr. 12). Die im TUNET verbauten APs der nächsten Generation der Type 1240 dehnten die WLAN-Services auf das 5 GHz Band

(802.11a) inkl. höherer Datenraten aus und verbesserten auch im 2,4 GHz Bereich (802.11g) den Datendurchsatz sowie die Anzahl unterstützter Clients.

Die aktuellen Cisco Access Point Modelle vom Typ 1250 unterstützen 802.11a/b/g Clients und neue Wi-Fi 802.11n Draft 2.0 zertifizierte Endgeräte. Diese APs sind modulare Geräte und verfügen über zwei Radio Module. Dabei sitzt nicht nur mehr eine Antenne am Gehäuse, sondern pro Send/Empfangseinheit verrichten drei Antennen ihren Dienst. Diese MIMO (*Multiple Input / Multiple Output*) Technologie garantiert ob ihrer Diversity bestmöglichen Empfang auch unter schwierigen örtlichen Verhältnissen. Und dieser wiederum garantiert stabilere Verbindungen und höhere Datenraten beim Zugriff auf Universitätservices – und das für mehr gleichzeitige User. Diese Access Points der neuesten Generation sind somit bestens geeignet für die Versorgung anspruchsvoller Lokationen wie große Hörsäle und Bereiche, in denen sich viele Studierende aufhalten.

Derzeit sind 319 Access Points in Produktion. Das WLAN-Service wird sowohl im 2,4 GHz Bereich (802.11 b/g/n Draft 2.0) als auch im 5 GHz Bereich (802.11a/n Draft 2.0) angeboten. Die zu beobachtende maximale Anzahl assoziierter Clients aller WLANs (SSIDs) geht gegen 1000 User.

In der folgenden Abbildung sind die im TUNET eingesetzten AP-Typen zu sehen. 802.11g ist der momentan am weitesten verbreitete Standard. 802.11a wird vor allem von neueren Endgeräten benutzt. 802.11n ist der neue de-facto Industriestandard und stark im Kommen, allerdings noch ein so genannter Draft Standard in der Version 2.0. Er wird einen signifikant größeren Datendurchsatz für Applikationen als 802.11a/b/g bieten (siehe Tabelle).



1230er:
alt aber gut
(802.11b)



1240er:
zuverlässig
(802.11a/b/g)



1250er:
neueste Technologie
(802.11a/b/g/n)

Table: WLAN Radio Technologies	802.11b	802.11g	802.11a	802.11n draft2.0
Maximum Signaling Rate	11 Mbps	54 Mbps	54 Mbps	300 Mbps (40 MHz Channel)
Operational Frequency Band	2,4 GHz	2,4 GHz	5 GHz	2,4 & 5 GHz
Typical Range	100 m	100 m	100 m	150 m
Non-Overlapping Channels	3	3	23	3 (2,4 GHz) / 23 (5 GHz)
Standard approved	Yes	Yes	Yes	2009 expected

Die Normen-Familie für WLANs wird unter 802.11 beschrieben

Die IEEE 802.11 *Task Group n* (TGn) arbeitet seit September 2003 an dem Standard. Nach der Einreichung von 32 verschiedenen Proposals stellte sich bei der Entwicklung ein gewisser Deadlock ein. Im Oktober 2005

wurde auf Initiative einiger Firmen (Gründung EWC – *Enhanced Wireless Consortium*) ein neues Proposal eingereicht, dies wurde im Jänner 2006 von der IEEE als Basis für den 802.11n Standard akzeptiert. Dadurch konnte die Industrie beginnen, entsprechende Produkte zu produzieren und auf den Markt zu schleißeln. Moderne Geräte unterstützen damit bereits den Draft 2.0 des 802.11n Standards, der in beiden Bändern (2,4 und 4 GHz) arbeitet.

Generell soll 802.11n die Performance verbessern, die Verlässlichkeit der WLAN-Verbindung erhöhen, Rückwärtskompatibilität mit 802.11a/b/g Standards garantieren, verbesserte Unanfälligkeit gegen Störgeräusche bieten sowie mehr gleichzeitige Clients durch erweitertes Frequenzspektrum und mehr verfügbare Kanäle unterstützen.

Über die zentrale WLAN Management Station kann die Ausdehnung der Funkwolke im 2,4 und 5 GHz Bereich und damit die Versorgung des Campus mit WLAN näherungsweise dargestellt werden. Dazu wurden alle Gebäudepläne der TU Wien in das System eingepflegt. Ein Beispiel für die Ausleuchtung des ersten Stocks des Freihauses zeigt eine so genannte Heat Map auf dem Titelblatt.

Die aktuelle Versorgung entnehmen Sie bitte: www.zid.tuwien.ac.at/kom/tunet/wlan/versorgte_bereiche/

Welche WLANs gibt's an der TU Wien – welche SSID ist die richtige im Wellenmeer

Der ZID betreibt derzeit drei unterschiedliche WLANs mit folgenden Kennungen/Eigenschaften:

- SSID „tunet“: unsicheres offenes WLAN für alle TU-Angehörigen und Gäste, Konferenzen, Authentifizierung über ein Webportal, optional mit VPN-Nutzung.
- SSID „eduroam“: gesichertes Netzwerk mit 802.1x, für Studenten und Mitarbeiter der TU sowie für Personen, deren Heimat-Organisation am *eduroam* teilnimmt.
- SSID „wlanipsec“: WLAN Service ausschließlich für TU-Mitarbeiter, VPN erforderlich.

Je nach SSID wird dem WLAN-Client dynamisch eine IP-Adresse aus einem Pool zugewiesen oder bei Verwendung von VPN auch fix zugeordnet.

Zugang zum WLAN – welche Accounts stehen zur Verfügung

Als Mitarbeiter der TU Wien ist man mit einem Mobil-Netzzugang (dem so genannten WLANDEMO-Account) am Puls der Zeit dabei. Es gibt keinen anonymen Zugang zum TUNET über die WLAN-Infrastruktur. Wohl gibt es für Institute die Möglichkeit, WLAN-Gast-Accounts für ihre Gäste zu bekommen. Auch für Konferenzen können Massen-Accounts mit Zeitbeschränkung vergeben werden.

Überall am Campus, wo sich die WLAN-Funkwolke ausbreitet, kann man auf das dahinter liegende Datenangebot der Universität, seine Einrichtungen etc. zugreifen. Bestimmte Accounts können auch weltweit verwendet werden, indem sie zu *eduroam* berechtigen (siehe dazu auch ZIDline Nr. 16). Man kann einfach mit den Mobil-Account-Daten der

TU Wien die örtliche WLAN-Infrastruktur nutzen und muss sich nicht um einen Gast-Account bemühen. Dies gilt natürlich auch für alle Studenten-Accounts.

Um den WLAN-Boom (u:book) zu unterstützen und den steigenden Kapazitätsbedarf bei IP-Adressen, Bandbreite und gleichzeitiger Benutzer-Logins abzudecken, waren die beschriebenen Änderungen in der Infrastruktur erforderlich. Im Oktober erfolgte die Umstellung der **Web-Authentifizierung** im unsicheren WLAN „tunet“ auf eine andere Plattform. Dabei änderte sich die Webseite für die Authentifizierung (diese kommt nun direkt vom WLAN-System und nicht mehr von einem externen Webserver). Nach erfolgreichem Login landet man auf der ursprünglich angegebenen Webseite und kann das WLAN bis zu 8 Stunden nutzen. Bei Inaktivität wird man nach Ablauf eines entsprechenden Timers automatisch aus dem WLAN ausgeloggt und man muss sich neuerlich validieren. Auch in den drahtgebundenen Hörsaal-Anschlüssen kommt dieser neue Authentifizierungsmechanismus zur Anwendung. Berechtigte Benutzer haben dort mit ihrem WLANDEMO-Account Zugriff auf alle TUNET-Ressourcen.

Bei der WebAuth-Methode ist zu beachten, dass der Aufruf einer Webseite (ein so genannter http-Request auf Port 80) notwendig ist, um zum WLAN-Authentifizierungsportal zu gelangen. Achtung: Die Umleitung durch einen https-Request (Port 443) funktioniert dabei nicht. Beim erstmaligen Zugriff auf die Authentifizierungs-Webseite des WLAN-Systems ist derzeit das (vom Hersteller Cisco Systems ausgestellte) Zertifikat mit IP-Adresse 1.1.1.1 webauth.demo.tuwien.ac.at zu bestätigen.

Den Benutzern steht nun ein größerer Adressraum zur Verfügung, aus dem WLAN-Clients via DHCP eine IP-Adresse zugewiesen bekommen. Man sollte jedoch unbedingt sicherstellen, dass der Rechner so eingestellt ist, dass er im WLAN seine IP-Adresse automatisch beziehen kann.

Clients – was ist bei der Anschaffung zu beachten

Man sollte sicherstellen, dass der eingebaute (bzw. externe) Adapter wenn möglich durch die Wi-Fi Alliance 802.11n Draft 2.0 zertifiziert ist (siehe www.wi-fi.org). Man sollte ferner darauf achten, dass ein Software-Update möglich ist. Dieses wird ziemlich sicher notwendig, wenn der finale 802.11n Standard kommt. Realistischerweise können aber integrierte WLAN-Karten auf älteren Laptops nicht mehr entsprechend upgegradet werden. Für optimale 802.11n Nutzung werden drei Antennen benötigt (die bei aktuellen Laptops im Gehäuse integriert sind). Adapter neuerer Bauart haben einen signifikanten Einfluss auf den erzielten Performance-Level und ein wesentlich besseres Roaming-Verhalten, sie beeinflussen aber auch die Batterielaufzeit wesentlich.

Sobald der endgültige 802.11n Standard (voraussichtlich zu Beginn 2009) verabschiedet ist, wird dieser an der TU Wien durch entsprechende Upgrades in der WLAN-Infrastruktur unseren Benutzern zur Verfügung stehen.



DNS – (k)ein Anschluss unter dieser Nummer

Johann Klasek

DNS, ein Service, das erst dann auffällt, wenn es nicht funktioniert – hier wird der Bogen zu dieser „Internet-Auskunft“ von der Historie über die Implementierung bis zu jüngsten Vorkommnissen an der TU Wien gespannt.

Der Anfang

Erst kürzlich konnte sich das Domain Name System, kurz DNS, über das 25-jährige Bestehen freuen. Das mit den RFCs 882 und 883 von Jon Postel, Paul Mockapetris und Craig Partridge ersonnene Protokoll hat in der Praxis bis heute nahezu unverändert überdauert. War es im Vorläufer des heutigen Internets, dem ARPAnet, noch üblich, die IP-Adressen über eine lokale Datei auf Namen abzubilden (die dann in diversen Ausprägungen ausgetauscht wurden), zeigte sich spätestens 1983 – nicht zuletzt durch das enorme Anwachsen bzw. die Zusammenschlüsse verschiedenster wissenschaftlicher und kommerzieller Netze –, dass ein globales Namenssystem unabdingbar war. Den Weg dafür hat im Grunde erst der Umstieg auf die wesentlich besser für weltumspannende, verteilte Netzwerke skalierende Protokollsuite TCP/IP bereitet, die zu diesem Zeitpunkt eingeführt wurde.

Realisierung

Um zentralistische Konstruktionen zu vermeiden, hat das DNS einen hierarchischen, verteilten Charakter. Weiters sollten Namensabfragen das Internet insgesamt und die beteiligten Rechner möglichst schonen. Daher war das Protokoll auf das verbindungslose datagramm-basierende User Datagram Protocol (UDP) zugeschnitten. Etwaige Verschlüsselungsansätze zur Sicherung des Inhalts oder der Sicherstellung der Authentizität beteiligter Partner sucht man im ursprünglichen Ansatz vergeblich. Trotz aller Protokolleffizienz sind Caching-Verfahren auf den bei Abfragen beteiligten Nameservern unvermeidlich, machen aber das System umso effektiver. Die eigentlichen Teilnehmer eines Netzwerks wie das Internet, seien es Ar-

beitsplatzrechner oder Server für Applikationen, Mailservice etc. sind hier als so genannte *Clients* die Nutznießer des Systems. Lediglich eine IP-Adresse eines Nameservers (der Redundanz geschuldet sind es oft mehrere) reicht aus, um am weltumspannenden Namenssystem teilnehmen zu können.

Anwendungen

Diente das Namensservice bis Ende der 90er Jahre vornehmlich dazu, Rechnernamen (Hostnamen) und E-Mail-Adressen aufzulösen (sowie auch umgekehrt, um von einer IP-Adresse auf einen Hostnamen zu kommen), ersann man auch die Verwendung des Systems für gänzlich andere Zwecke, die ihren Ursprung im Themenkomplex E-Mail und Spam haben. Dabei wird nicht nach der zu einem Namen gehörenden IP-Adresse gefragt, sondern die Existenz des entsprechenden Eintrags gibt hier die entsprechende Auskunft. Dieser Weg bietet sich an, da DNS-Abfragen verhältnismäßig wenig „kosten“. Dazu „kodierte“ man den Abfragewert in einen Pseudo-Domainnamen, dessen Auflösung via DNS dann das gewünschte Ergebnis liefert.

Eine Abfrage, ob die IP-Adresse 100.99.1.1 z. B. auf der RBL+ Blacklist eingetragen ist, wird auf den abzufragenden Domainnamen 1.1.99.100.rbl-plus.mail-abuse.org abgebildet. Die Abfrage ist positiv, wenn der Eintrag (die retournierte IP-Adresse – meist eine 127.x.x.x Variante – klassifiziert gegebenenfalls das Ergebnis weiter) existiert. Auf diese Art lassen sich nicht nur IPv4-Adressen sondern auch IPv6-Adressen oder auch die Domain- oder Hostnamen aus Webadressen, wie sie in Spam-Mails verstreut werden, einkodieren, abfragen und bewerten.

Eine weitere Entwicklung ist die Internationalisierung von Domainnamen, die auf Unicode aufgebaut sind, wodurch z. B. Umlaute in Domainnamen möglich sind. Die hierzu verwendete spezielle Kodierung (Punycode) nutzt die bisherige DNS-Infrastruktur ohne irgendeine Anpassung. Lediglich die an der Kommunikation beteiligten Partner (z. B. Browser und Webserver) müssen dieser Kodierung gewahr sein und die Domainnamen entsprechend „umgestalten“.

Eine neuere Adaptierung des DNS der moderneren Art ist die Telefonnummernauflösung (ENUM), um die im Internet erreichbaren Gerätschaften für typischerweise *Voice over IP* -Dienste adressieren zu können.

Problemzonen

Die einfache und effiziente Gestaltung des DNS-Protokolls geht aber auch mit etlichen Schwachstellen einher, die auch im Laufe der letzten Jahre bei den am DNS beteiligten Software-Produkten aber auch am Protokoll selbst heftige Diskussionen hervorgerufen haben. Sicherheitsrelevante Vorkommnisse haben jedoch nie das System insgesamt wesentlich in Bedrängnis gebracht. In Anbetracht der möglichen Folgen für einen großflächigen oder totalen Ausfall der Namensauflösung im Internet (aus lokaler Sicht haben viele sicher die ein oder andere unangenehme Situation erfahren) hat sich das System erstaunlich robust gezeigt.

Die bislang bedeutsamsten Probleme fallen in die beiden Klassen

- Cache-Poisoning
- Spoofing

Beide Klassen zielen darauf ab, einem Nameserver bössartig modifizierte Antworten unterzuschieben oder zusätzliche (bössartige) Informationen mit legitimen Antworten „mitzuliefern“. Im betroffenen Nameserver landen diese „Veränderungen“ schlussendlich im Cache, welcher dann derart „vergiftet“ ist, dass die infolge stattfindenden Abfragen von Clients (die aus dem Cache bedient werden) auf völlig andere Ziele umgelenkt werden. Dies ist eine typische Variante, wie sie kaum idealer als Grundlage für „Phishing“-Angriffe Verwendung finden kann, der ein Benutzer praktisch hilflos und völlig in Unwissenheit bleibend ausgeliefert ist.

Verbesserungen verspricht langfristig nur das kryptographisch gesicherte DNSsec-Verfahren als Erweiterung zum bestehenden DNS-Protokoll. Das funktioniert aber nur flächendeckend und ist leider in der Umsetzung und Akzeptanz weit hinter den Erwartungen zurück. Zwischenzeitlich behilft man sich mit immer neuen Detailverbesserungen, die Angriffe zwar erschweren, aber nicht völlig abwenden können.

Typisch ist das neueste Angriffsszenario, das in Sicherheitskreisen seit 9. Juli 2008 für Furore gesorgt hat (wird in weiterer Folge auch im Detail behandelt). Dank immer größerer verfügbarer Bandbreiten sind „brute-force“ Angriffe (sowohl von außerhalb, speziell aber auch von „intern“) machbar und zielen darauf ab, einer legitimen

Antwort zu einer Anfrage zuvor zu kommen, indem mit einer großen Anzahl von möglichen Antwortvariationen versucht wird, eine passende Antwort zu erraten. Erreicht die eigentliche Antwort den unter „Beschuss“ stehenden Nameserver zu spät (auch da gibt es Tricks, die Antwort etwas aufzuhalten), kann die untergeschobene Antwort beliebige Nameservice-Daten manipulieren, die dann vorübergehend im Cache liegend an alle anfragenden Clients ausgeliefert werden.

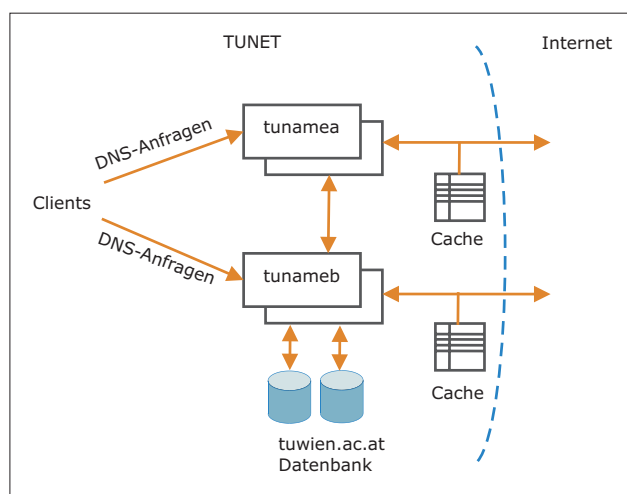
Namen aus dem TUNET

Unterschiedliche Sichten:

- TUNET innerhalb: für Arbeitsplätze und sonstige Rechner am TUNET
- TUNET außerhalb: für andere Nameserver, die nach tuwien.ac.at-Namen von außerhalb der TU Wien fragen

Zusätzliche Nameservices:

- Externe: An der TU Wien gehostete Domains, die nicht auf tuwien.ac.at enden aber dennoch einen entsprechenden Bezug zur TU Wien aufweisen.
- Realtime Black/White-Lists (ISPA, RBL+): Die TU Wien betreibt hierzu sekundäre Nameserver (vom Datenstand synchron), deren Cache die fremden Nameserver der jeweiligen Services und die Internet-Anbindung der TU Wien entlasten. Hauptkonsumenten dieser Listen sind die zentralen Mailserver.



Funktionsblöcke TU-internes Nameservice

Wesentliche Punkte sind die Redundanz, Stabilität und Skalierbarkeit. Für die TU-interne Sicht stehen bekanntlich zwei Nameserver (tunamea/b) zur Verfügung. Hinter diesen verbergen sich jeweils mehrere Rechner, die einen redundanten Verbund bilden. Bei dieser Konstruktion „verstecken“ sich (derzeit) zwei Server hinter einer der beiden bekannten IP-Adressen für die Nameserver. So können im Desasterfall bis zu zwei Server ausfallen, ohne dass Clients hiervon etwas davon bemerken (schlimmstenfalls in der Antwortzeit, sollte sich die Last auf den verbliebenen Servern allzu sehr konzentrieren). Die Leistung

Cache lagern). Bedenkt man, dass mit jeder eingehenden und akzeptierten E-Mail rund 20 bis 30 Namen aufgelöst werden, verwundert der Umfang des DNS-Verkehrs nicht mehr weiter.

Nicht nur die Analyse und das Erfassen der Problematik waren für uns zeitraubend, auch war eine Reihe von Experimenten notwendig, um für eine ausgewogene Konstellation bei den Parametern für Firewalls und Nameserversoftware zu sorgen und trotzdem ein gewisses Maß an Sicherheit zu gewährleisten bzw. das Missbrauchspotenzial (von außerhalb des TUNET, aber auch von innerhalb) sinnvoll einzuschränken. Diese neue Qualität des Anspruchs erforderte zudem die Umstellung des gesamten tunamea/b Nameserver-Verbundes auf eine neue, leistungsfähigere Hardware.

ISC (Internet Systems Consortium) musste selbst feststellen, dass es Performance-Probleme in ihrer Software gab und hat dann im Laufe der Wochen nach und nach in der Bind-Software (Nameserver-Software) nachgebessert. Von unserer Seite waren immer wieder aufwändige Tests notwendig, die aktuelle Software zu kompilieren, zu prüfen (auf Solaris und Linux), wo die Betriebssystemlimits waren, ob auf der jeweils aktuellen Hardware die Lastverhältnisse akzeptabel blieben. Dabei war die Nameserverinstallation auf 12 bis 14 Servern anzupassen/zu ersetzen.

Dass diese oder ähnliche Vorkommnisse nicht weltumspannend zu Problemen führten, ist vermutlich der im Grunde saloppen und auch normalerweise risikoreichen uneingeschränkten Behandlung von UDP-Verkehr zu verdanken (nicht aber an der TU Wien, aus anderer leidvoller Erfahrung durch Attacken). Hinzu kommt, dass hier nur solche Nameserver betroffen waren, die normalerweise isoliert agierend ein rekursives Namensservice für Clients anbieten. Jene Nameserver, die entlang der hierarchischen Auflösung eines Domainnamens aktiv sind, sind hier passiv (nicht rekursiv) und von der ganzen Problematik praktisch nicht betroffen. Bildlich dargelegt: Das Geäst des DNS-Baumes war so gesehen immun und lediglich in manchen Blättern raschelte es mehr oder weniger.

Abhängigkeiten

Im Kreis der Benutzer-Authentifizierung spielt DNS oftmals eine wesentliche Rolle. Nicht selten wird eine IP-Adresse auf den zugehörigen Namen abgebildet, um dann erneut zu überprüfen, ob tatsächlich der Name auch wieder die ursprüngliche IP-Adresse liefert. Solche Maßnahmen setzt man oft und gerne bei Webmasken ein, die der Authentifizierung dienen. Zum einen kann man so gleich von vornherein einige unliebsame Quellen (eventuell Robots, die Webangebote „abgrasen“) fernhalten. Andererseits hat man eine gewisse Sicherheit hinsichtlich des verbindenden Hostnamens, wenn dieser in das Authentifizierungsschema einfließt und deswegen eine gewisse Zu-

verlässigkeit aufweisen sollte. Als typischer Vertreter sei hier das ZID Authentifizierungsservice/-portal genannt (siehe auch Seite 25). Hier offenbart sich aber auch gleich ein neuer Problembereich, der seinen Ursprung in diversen Inkonsistenzerscheinungen im Nameservice fremder Provider haben kann. Typische Fälle sind, dass die Nameserver eines Providers nicht synchron sind, wie z. B.

- eine IP Adresse löst einmal auf, ein anderes mal nicht
- eine IP Adresse löst auf unterschiedliche Namen auf

Vom Fehlerbild schlägt dies leider bis zu den internen Nameservern der TU Wien durch, die diesen wackeligen Datenstand weitergereicht bekommen. Nicht selten entsteht dabei der Eindruck, es wären die TU Nameserver, die inkonsistente Daten aufweisen. Dies liegt aber schlicht daran, dass die TU Nameserver (bei Daten, für die sie nicht zuständig sind, üblicherweise `tuwien.ac.at`-fremde Domainnamen) jeweils einen separaten Cache besitzen, dessen Einträge zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingetragen, von unterschiedlichen Nameservern geliefert werden und wieder zeitlich versetzt aus dem Cache herausfallen. D. h. also, dass zwei Abfragen an `tunamea` oder `tunameb` auch zwei verschiedene Antworten liefern können, ohne dafür verantwortlich zu sein.

Es bleibt im Grunde nur, sich dieser technischen Feinheiten bewusst zu sein und gegebenenfalls den verantwortlichen Nameservice-Provider auf die Inkonsistenzen in dessen Nameservice hinzuweisen (und auf eine Korrektur zu hoffen). Als technische Maßnahme hinsichtlich Webprogrammierung bleibt einem nur die IP-Adresse als zuverlässige Information.

Ausblick

Die Umstellung auf die neuen IP-Adressen der TU-internen Nameserver `tunamea/b` ist ja schon seit längerem im Gange. Die Abschaltung des Nameservices auf den alten Nameserver-IP-Adressen zeichnet sich bereits ab und dessen Verwendung wird aktiv verfolgt, um die betroffenen Organisationseinheiten in der termingerechten Umstellung zu begleiten.

Referenzen

RFC 882, RFC 883. <http://www.ietf.org/>

Where wizards stay up late: the origins of the internet, Katie Hafner, Matthew Lyon, 1996

Verbesserungen im Nameservice, Johann Haider, ZIDline 17, Dezember 2007, <http://www.zid.tuwien.ac.at/zidline/zl17/nameservice/>

ZID Authentifizierungsservice: <http://www.zid.tuwien.ac.at/sts/dateninfrastruktur/authentifizierungsservice/>

TUphone – Status des Projekts

Johannes Demel

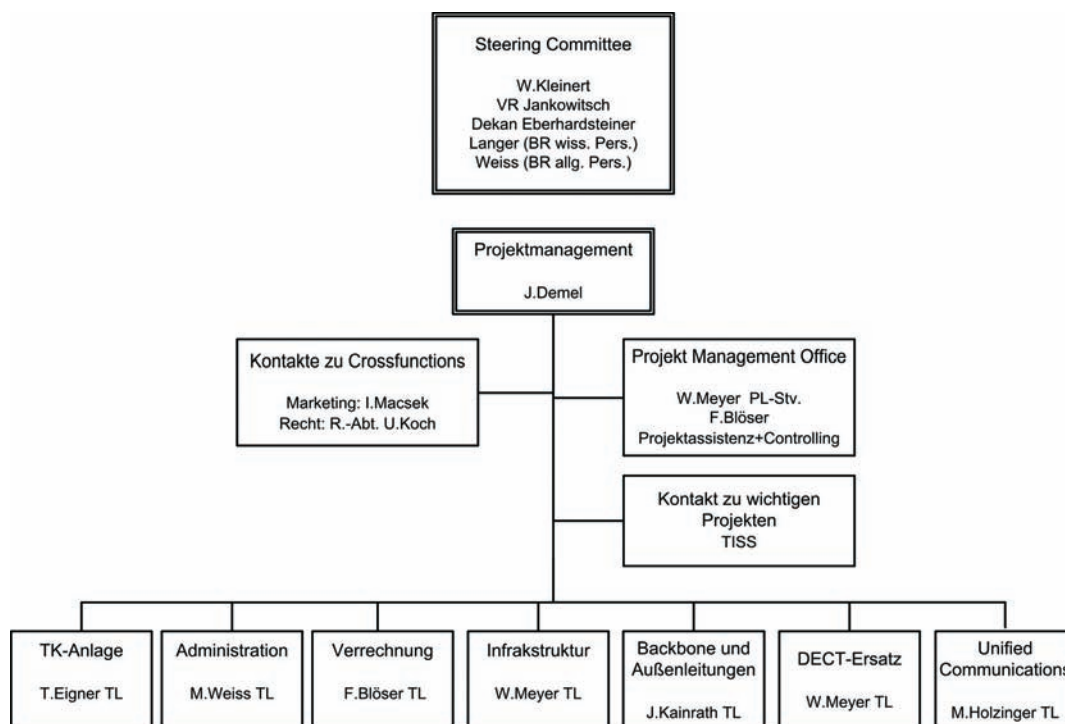
In der letzten ZIDline (www.zid.tuwien.ac.at/zidline/zi18/tuphone/) wurde über das Projekt einer neuen Telefonanlage für die TU Wien – TUphone – dessen Ziele und Randbedingungen bereits berichtet. Heute soll hier der aktuelle Status dargestellt werden.

Projektmanagement

Anfang Sommer wurde das Projektmanagement definiert. Das Projekt gliedert sich in die klassischen Phasen der Analyse, Konzeption, Beschaffung / Entwicklung und Rollout. Die Projektorganisation ist aus der Abbildung ersichtlich.

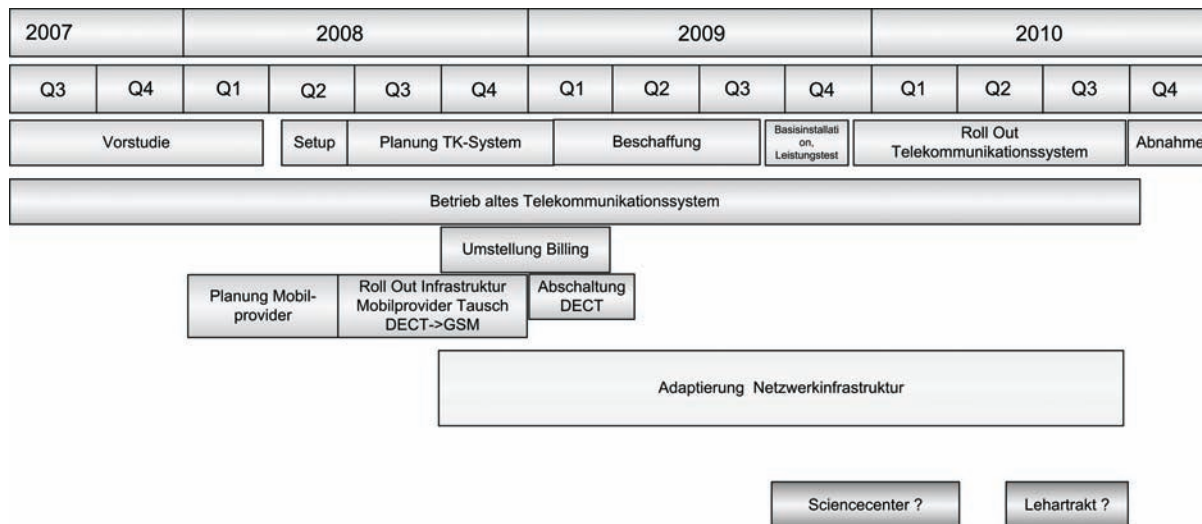
In der Analyse- und Planungsphase wird das Projekt von der Firma DTN Datenkommunikation, Telekommunikation und Netzwerktechnologie Planungs GmbH im Bereich der telekommunikationsspezifischen Fragen unterstützt.

Die Analysephase ist praktisch abgeschlossen und die Konzeptionsphase bereits sehr weit gediehen.



TUphone Projektorganisation

Der prinzipielle Zeitplan des Projekts kann folgender Graphik entnommen werden:



Ersatz von DECT durch A1 Network GSM Mobiltelefone

Im Sommer wurde von der Mobilkom bzw. der von ihr beauftragten Firma mit der Errichtung der Inhouse-Verstärkung im GSM-Bereich (900 MHz) begonnen. Die Arbeiten wurden Mitte Oktober abgeschlossen (der Bibliotheksbereich folgt noch nach). Somit ist innerhalb der TU Wien ein guter Empfang für GSM/Sprache gegeben. Bitte beachten Sie, dass diese Inhouse-Versorgung nicht UMTS-Sprache und -Daten (dafür gibt es ja eine WLAN-Infrastruktur) umfasst. Man sollte daher auf einem UMTS-Handy das UMTS-Feature (zumindest für Sprache) ausschalten.

Am 24. September fand eine sehr gut besuchte Veranstaltung zum Thema DECT-Ablöse durch GSM statt (die Folien der Präsentation sind unter www.zid.tuwien.ac.at/kom/telefonie/tuphone/presentationen/ zu finden). Das DECT-System wird Anfang 2009 außer Betrieb genommen. Wir empfehlen, mit dem Antrag auf die neuen Geräte nicht erst bis Ende Dezember zu warten.

Seit Mitte Oktober erfolgt die Bestellung von SIM-Karten und Mobiltelefonen durch einen elektronischen Workflow in der ZID-Datenbank (www.zid.tuwien.ac.at/kom/telefonie/a1_network/bestellinformation/). Die SIM-Karten und Mobiltelefone können dann nach Konfiguration bzw. Lieferung im Service Center des ZID abgeholt werden.

Bezüglich der Verrechnungsaspekte bei Diensthandy siehe den Artikel auf Seite 21.

Verrechnung

Es wurde ein vereinfachtes Verrechnungssystem konzipiert, das auch für die existierende Telefonanlage mit 1. 1. 2009 in Kraft treten soll. Details siehe Seite 21.

Infrastruktur-Maßnahmen

Ein sehr aufwändiger Bereich ist die Anpassung der Infrastruktur an die Anforderungen für ein VoIP-System. Diese muss in folgenden Bereichen erfolgen:

- Anpassung und Erweiterung der Verkabelungsinfrastruktur im Institutsbereich
- Anpassung der Versorgung der Etagenverteiler
- Redundante Aufstellung der Gebäudeverteiler
- Implementierung von *Quality-of-Service* Mechanismen im gesamten Netz
- Errichtung der Stromversorgung mit entsprechender Überbrückungszeit sowohl für die Gebäudeverteiler (in der Regel vorhanden) und der Etagenverteiler.

Diese Maßnahmen erfordern umfangreiche Analysen der derzeitigen Struktur, die primär durch komplexe Auswertungen mit Hilfe der TUNET-Datenbank erfolgt. Teilweise ist aber auch eine Untersuchung vor Ort notwendig. Darauf aufbauend muss dann der Bedarf für die nächsten Jahre abgeschätzt werden. Zusätzlich müssen die Randbedingungen durch das „TU Univercity 2015“ Projekt berücksichtigt werden.

Bereits dieses Jahr wurde in der Gußhausstraße 25 der Nachrichtentechniktrakt komplett neu verkabelt (dieser war von der Generalsanierung des Gußhaus-Komplexes vor einigen Jahren nicht betroffen). Die 2007 begonnene Neuverkabelung der Bibliothek konnte dieses Jahr abgeschlossen werden. Derzeit finden die Planungen für eine neue Verkabelung der Trakte BI und BZ am Getreidemarkt sowie des Freihauses statt. Hier existiert eine mehr als 10 Jahre alte Verkabelungsstruktur, die sowohl mengen- als auch qualitätsmäßig den heutigen Anforderungen sowohl der Daten- als auch der Telekommunikation nicht mehr entspricht.

Für den Standort Favoritenstraße findet derzeit die Planung eines neuen Gebäudeverteilerstandorts statt (derzeit befinden sich beide Gebäudeverteiler im gleichen Raum) sowie einer entsprechenden redundanten LWL-Versorgung der Etagenverteiler und einer zentralen USV-Lösung für die Etagenverteiler.

Am Karlsplatz wurde im Zuge der Sanierung des Mittelrisalits ein neuer Gebäudeverteiler bautechnisch errichtet. Dieser wird derzeit mit einer entsprechenden Stromversorgung ausgestattet, mit der dann die Etagenverteiler unterbrechungsfrei versorgt werden sollen. Danach kann mit der Besiedlung des Gebäudeverters begonnen werden. Der zweite Standortverteiler Karlsplatz ist in der Resselgasse vorgesehen, wo derzeit die Planungen beginnen.

Für alle Standorte sind die Planungen für eine entsprechende USV-Versorgung im Gange. Hier tritt das Problem auf, dass die VoIP-Telefone unterschiedlicher Hersteller (bei äquivalenter Ausstattung) sehr unterschiedlichen Strombedarf (Faktor 2) aufweisen. Dies hat große Auswirkungen auf die Dimensionierung der USV-Systeme, aber auch auf die Anzahl der Switches, die notwendig sind (je nach Leistungsanforderung kann ein 48 Ports Ethernet-Switch 24 bis 48 Telefone mit Strom versorgen), und damit auf die Kosten.

Anforderungen an die VoIP-Anlage

Im Zuge der Analyse des derzeitigen Bestands der Telefonanschlüsse wurde die Notwendigkeit von analogen Anschlüssen bei den Organisationseinheiten hinterfragt, da z. B. ISDN-Anschlüsse oder Modems mit einer VoIP-Anlage nicht oder nicht sinnvoll realisiert werden können. Auch für Faxanschlüsse ist eine Spezialbehandlung erforderlich, damit die Funktion über VoIP sichergestellt ist. Ausführlich untersucht wurde auch der gesamte Themenkomplex *Unified Communications*, den man heute in praktisch jeder Pressemeldung zum Thema Telefonie findet.

Aufbauend auf der Analyse wird einerseits ein Versorgungskonzept inklusive Migrationsszenario erstellt und andererseits werden die konkreten Leistungsmerkmale

Unified Communications (kurz UC) (englisch für „vereinheitlichte Kommunikation“), oft auch Real-Time Communication (kurz RTC) (englisch für „Echtzeitkommunikation“) genannt, beschreibt die Integration von Kommunikationsmedien in einer einheitlichen Anwendungsumgebung. Die Idee hinter Unified Communications ist, durch eine Zusammenführung aller Kommunikationsdienste und die Integration mit Präsenzfunktionen, wie sie aus Instant Messengern bekannt sind, die Erreichbarkeit von Kommunikationspartnern in verteilter Arbeit zu verbessern und so geschäftliche Prozesse zu beschleunigen. UC kann als Erweiterung von *Unified Messaging* verstanden werden; letzteres bezieht sich auf die Nachrichtenintegration in einem Portal und damit auf asynchrone Medien, während UC die Integration synchroner Medien zum Ziel hat. (Quelle: Wikipedia)

(gegliedert nach den unterschiedlichen Einsatzszenarien eines Telefons – Schlagworte Arbeitsplatzmodell und *Call Flow*) und Mengen festgelegt. Daraus ergibt sich das Pflichtenheft, das die Basis für das Beschaffungsverfahren darstellt.

Nächste Aktivitäten

Die Schwerpunkte im 1. Halbjahr 2009 im Rahmen des TUpPhone-Projekts sind

- Ausschreibungsverfahren für die VoIP-Anlage
- Planung und Durchführung der Anpassung der Verkabelungsstruktur
- Schaffung der Strominfrastruktur
- Schaffung der Switch-Infrastruktur

Neu als Campussoftware:

Avira AntiVir Professional

Avira AntiVir Professional schützt vor Viren, Würmern, Trojanern, Rootkits, Phishings, Ad- und Spyware, Bots sowie gefährlichen „Drive-by“-Downloads.

SolidWorks

3D-CAD Software für den Maschinenbau. Zwei Konstruktionsanalysewerkzeuge werden mit dieser Software angeboten: COSMOSWorks – FEA: Finite-Elemente-Analyse, COSMOSFloWorks – CFD: numerische Strömungsmechanik (CFD) und thermische Analyse.

NI Multisim

Software für Schaltungserfassung, interaktive SPICE-Simulation, Leiterplattenlayout und Designvalidierung.

www.zid.tuwien.ac.at/sts/arbeitsplatz_software/

Neues Verrechnungssystem für die Telefongesprächs-entgelte

Friedrich Blöser

Das derzeitige Verrechnungssystem der Telefongesprächsente gelte wurde im Anschluss an die Installation der Ericsson MD110-Telefonanlage im September 1998 eingeführt und ist seit 1999 in Verwendung. Zum Zeitpunkt der Planung dieses Systems waren die Verbindungsentgelte wesentlich höher als heute und so wurde damals die Lösung mit dem Chipkartensystem verwirklicht. Das unmittelbar davor installierte Chipkartensystem der Universität Wien mit je einer Chipkarte für Dienst-, Privat- und Drittmittelgespräche wurde modifiziert, damit an der TU Wien nur eine einzige Chipkarte für alle drei Gesprächsarten verwendet werden kann. Weiters wurde versucht, möglichst genau die tatsächlichen Kosten eines Gesprächs an die Nutzer weiter zu verrechnen, auf Basis von Gebührenimpulsen oder auf Basis der Gesprächsdauer. Das Ergebnis war ein recht komplexes Verrechnungssystem.

In der Zwischenzeit hat sich jedoch vieles geändert. Die gesamten Gesprächskosten der TU Wien sinken seit Jahren um rund 10% pro Jahr, einerseits auf Grund fallender Tarife, andererseits auch durch einen Rückgang der Anzahl der Gespräche. (Details zu den Untersuchungen der Gesprächs- und Gesprächskostenentwicklung findet man im TUpHONE-Artikel der ZIDline 18.) Das derzeitige sehr komplexe und aufwändige Verrechnungssystem ist den damit administrierten Gesprächskosten nicht mehr angemessen, das Aufwand-Nutzen-Verhältnis stimmt schon länger nicht mehr. Hinzu kommt weiters, dass es praktisch keine Chipkartenleser mehr gibt, die als Ersatz für defekt gewordene Leser installiert werden können.

Die derzeitige Chipkartenlösung – die es weltweit nur an der Universität Wien und an der TU Wien gibt – ist weiters auf eine neue Nebenstellenanlage nicht eins zu eins übertragbar. Für eine vergleichbare Lösung wäre neben den laufenden Kosten wieder ein hoher Investitionsaufwand erforderlich.

Es wurde daher im Rahmen des Projekts TUpHONE auch ein neues Verrechnungsmodell konzipiert, das dem TUpHONE Steering Committee Anfang Dezember zur Beschlussfassung vorgelegt wird. Die wichtigsten Neuerungen dieses Verrechnungsmodells sind:

Gebührenmodell mit einfacher Zoneinteilung

Für **Inlandsgespräche** sind die folgenden vier Gesprächszonen vorgesehen:

Festnetz: alle ortsabhängigen und ortsunabhängigen (05, 0720) Zielrufnummern sowie die Service-Line 0810

Diensthandy: alle Anrufe zur Corporate Number von Diensthandys 0664-60 588 xxxx

Mobilprovider: alle österreichischen Mobilrufnummern

Mehrwertnummern: Anrufe zu 0820 und zu erlaubten 0900-Nummern. Die 0900-Nummern werden gesperrt und nur in begründeten Ausnahmefällen freigeschaltet. Alle 0901- und 093x-Nummern sind generell gesperrt.

Zielrufnummern im **Ausland** werden in vier Auslandszonen eingeteilt:

Ausland 1: im Wesentlichen alle Nachbarstaaten Österreichs, alle EU-Staaten sowie Russland, Israel, USA, Kanada, Japan, Australien und Hongkong

Ausland 2: Serbien, Kroatien, Ukraine, Türkei, China, Brasilien u.a.

Ausland 3: Indien, Ägypten, Georgien, Thailand, Tunesien, Mexiko u.a.

Ausland 4: Iran, Pakistan, Kuba, Myanmar, Palästina, Vietnam u.a.

Diensthandys als DECT-Ersatz

Die anfallenden Kosten für die Diensthandys (Grundentgeltpauschale und zusätzliche Gesprächsentgelte) werden den Organisationseinheiten über die bei der Mobilkom eingerichteten Rechnungsadressen direkt in Rechnung gestellt. Für Gespräche von Nebenstellen der Telefonanlage der TU Wien zu einem Diensthandy soll (unabhängig von den tatsächlich anfallenden Kosten) ein besonders günstiger Tarif an die Organisationseinheiten verrechnet werden. Das setzt jedoch voraus, dass das Diensthandy unter seiner dienstlichen Rufnummer (Corporate Number) 0664-60 588 xxxx angerufen wird. Alternativ dazu kann ein Diensthandy von einer Nebenstelle der TU Wien auch unter 90 xxxx angerufen werden (90 ist eine Kurzwahl für 0664-60 588). Anrufe unter der physischen (tatsächlichen) Rufnummer des Handys werden nicht als Anruf zu einem Diensthandy registriert.

Auf Wunsch können mit einem Diensthandy auch Privatgespräche geführt werden. Dazu ist ein schriftlicher Antrag mit einer Einzugsermächtigung erforderlich. Alle Gespräche, bei denen das Präfix 98 vor der zu wählenden Rufnummer gewählt wird, werden dann als Privatgespräche gewertet. Sie werden dem Nutzer von der Mobilkom mit eigener Rechnung an die Privatadresse per Bankeinzug vom privaten Konto verrechnet.

Keine separate Abrechnung von Drittmittel- und Privatgesprächen

Die separate Verrechnung von Drittmittel- und Privatgesprächen über die TK-Anlage der TU Wien wird eingestellt. Die Amtsholungen 03 und 04 stehen nicht mehr zur Verfügung.

Wenn bestimmte Telefone bzw. Räume ausschließlich für Drittmittelprojekte verwendet werden, so können solche Apparate und auch die Gespräche bestimmter Chipkarten einem eigenen Dienstgesprächskonto der Organisationseinheit zugeordnet werden.

Es ist hinkünftig – festgelegt in entsprechenden Betriebsvereinbarungen zwischen dem Rektorat und den Betriebsräten – nur eine geringfügige und in zeitlicher Hinsicht maßvolle private Nutzung der Telefonanlage zulässig. Privatgespräche sind daher in Folge mittels privatem Handy, mittels Diensthandy mit Privatgesprächstrennung, über Softphone zu einem privaten SIP-Provider oder über Calling Cards zu führen. Solche Calling Cards gibt es etwa von der Telekom Austria, wobei hier z. B. je nach bevorzugter Zieldestination die Telekom Austria Calling Card, die Calling Card Eco+, die Calling Card Osteuropa und die Calling Card Afrika in Frage kommen. Diese Calling Cards

sind auf Postämtern aber auch in Trafiken erhältlich und bieten Tarife, die ins Ausland zum Teil günstiger sind als die BBG-Tarife für die TU Wien. Weitere Anbieter von Calling Cards sind z. B. die Fa. Procard (www.procard.at) mit der Procard, der Pluscard sowie Spezialkarten für den Balkan, die Türkei und Polen sowie die Fa. Median Telekom (www.median-telecom.at) mit verschiedenen Servus Phonecards.

Erhöhung der Berechtigung mittels Chipkarte und / oder Berechtigungscode

Die Verrechnung der Entgelte für die Dienstgespräche erfolgt vorerst weiter in der üblichen Form. Es ist vorgesehen, für die bestehenden Ericsson-Apparate weiterhin Chipkarten auszugeben, mit denen die Berechtigung eines Chipkartenapparats angehoben werden kann (z. B. für österreichweite oder weltweite Zielrufnummern). Allerdings wird es wegen Ersatzteilmangels eventuell nicht mehr möglich sein, jeden gewünschten Apparat mit einem Chipkartenleser auszustatten. Für solche Fälle wird es die Möglichkeit geben, seinen persönlichen, mit der Chipkarte vergebenen Berechtigungscode – nach Autorisierung mittels des eigenen TU-Passworts – einzusehen. Durch Eingabe einer bestimmten Tastenkombination und des Berechtigungscode am Tischapparat kann dann der Apparat – wie beim Einstecken der Chipkarte – für die festgelegte Berechtigungsstufe freigeschaltet werden:

- Dritten Softkey drücken (dritte graue Taste von links unterhalb des Displays)
- Berechtigungscode eintippen. Während der Eingabe kann man mittels Softkey „<--“ einzelne Ziffern oder mittels Softkey „ENTF“ alle bereits eingegebenen Ziffern löschen.
- Softkey „EING“ zur Eingabe drücken.
- Bei richtigem Code erscheint die Anzeige „Berecht. Code gültig“. Es ertönt ein Wählaufforderungston (wie beim Abheben des Hörers) und man kann nun durch Eingabe der Amtsholung und der Rufnummer das gewünschte Gespräch führen.

Gültigkeit des neuen Verrechnungsmodells

Auf Grund der Ersatzteilsituation bei den Chipkartenlesern, um den Verrechnungsaufwand zu reduzieren und um eine gleiche Behandlung der Organisationseinheiten zu gewährleisten, unabhängig davon, ob ihre Apparate noch an der bestehenden oder schon an der neuen Telefonanlage angeschaltet sind, soll das neue Verrechnungsmodell bereits am 1. 1. 2009 in Kraft treten.

u:books an der TU Wien

Wolfgang Meyer

Mobile Computer werden im flexiblen Arbeitsumfeld einer Universität immer wichtiger. Der ZID unterstützt Studierende und Mitarbeiter bei der Beschaffung von preiswerten Notebooks durch die Teilnahme am Projekt u:book.

Vorgeschichte

Bereits im Jahr 1995 wurde zum ersten Mal vom damaligen EDV-Zentrum eine Beschaffungsaktion von Notebooks für Mitarbeiter und Studierende durchgeführt. Die Ausstattung damals war ein Prozessor 486DX2 mit 50 MHz, 8MB Speicher und 510 MB Festplatte. Der Preis von fast ÖS 30.000 war wahrscheinlich nur für wenige Studierende erschwinglich. Durch die schnelle technische Weiterentwicklung dieser Gerätetype sind heute Notebook-Computer für viele Studierende und Mitarbeiter zu einem allgegenwärtigen Werkzeug geworden, das aus den täglichen Arbeitsabläufen nicht mehr wegzudenken ist. Dies war auch ein Punkt, der im Jahr 2007 in der Arbeitsgruppe Informationstechnologie des „TU University 2025“-Projekts zur Festlegung von Richtlinien für die Standortentwicklung der TU Wien klar angesprochen wurde.

In der Folge wurden verschiedene Varianten diskutiert und Gespräche mit einzelnen Studiendekanen geführt. Parallel dazu wurde in Gesprächen mit potentiellen Lieferanten ausgelotet, welche Möglichkeiten einer günstigen und einfachen Beschaffung bestehen.

Das klare Ziel dieser Bemühungen sollte sein, den Studierenden und Mitarbeitern durch Unterstützung bei der Beschaffung eines preiswerten Notebooks das mobile Arbeiten am Campus der TU Wien ermöglichen.

Das Projekt Neptun an der ETH-Zürich

Im Projekt Neptun wird allen Studierenden an Schweizer Universitäten und angeschlossenen Institutionen die Möglichkeit geboten, Notebooks zu besonders günstigen Konditionen zu beziehen. Die angebotenen Modelle werden einer rigorosen Evaluierung hinsichtlich verschiedener Kriterien unterzogen. Diese Kriterien umfassen:

- Rechenleistung,
- Linux-Kompatibilität,
- Batterielaufzeit,
- Netzwerkanschlüsse,
- Gewicht und mechanische Robustheit,
- Auflösung und Qualität des Bildschirms,
- Schnittstellen,
- Preis des Gerätes inkl. Optionen,
- Lieferumfang,
- Web-Support,
- Helpdesk-Erfahrungen und Garantieabwicklung.

Ziel dieser Evaluierung ist nicht, möglichst billige Notebooks anzubieten, sondern qualitativ hochwertige, aber preiswerte, Geräte auszuwählen. Diese Geräte werden in zwei Verkaufsfenstern von jeweils 3 bis 4 Wochen Länge im Herbst und im Frühjahr angeboten.

Das Projekt u:book der Universität Wien

Basierend auf den Erfahrungen und in enger Kooperation mit dem Projekt Neptun der ETH Zürich wurde am ZID der Universität Wien von Christian Marzluf das Projekt u:book initiiert. In einem ersten Verkaufsfenster im Frühjahr 2008 wurden vorerst nur Studierenden und Mitarbeitern der Universität Wien basierend auf den Evaluierungen des Projekts Neptun Geräte der Hersteller Apple, HP und Lenovo zum Kauf angeboten. Dieses erste Verkaufsfenster war mit insgesamt 1740 verkauften Geräten ein voller Erfolg. Dieser Erfolg war nicht zuletzt auch auf die professionelle Organisation und Präsentation durch die Mitarbeiter am ZID der Universität Wien zurückzuführen.

In der Folge wurde allen österreichischen Universitäten die Teilnahme an der u:book Aktion angeboten.

u:book an der TU Wien

Mit diesem Angebot vom ZID der Universität Wien wurde aber aus der Sicht des ZID der TU Wien klar, dass es der beste Weg sein würde, die Beschaffung von

„u:books“, das sind Notebooks von hoher Qualität und mit einem umfangreichen Serviceangebot, die von Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Organisationseinheiten zahlreicher österreichischer Universitäten zweimal jährlich günstig erworben werden können,

zu unterstützen.

Am Verkaufsfenster im Herbst 2008 nahmen insgesamt 11 Universitäten teil. Die verhandelten Preise lagen zum Teil doch deutlich unter den billigsten, über Preissuchmaschinen ermittelbaren Preisen. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass alle Modelle standardmäßig über drei Jahre Garantie verfügen. Damit soll für Studierende, die am Beginn ihres Bakkalaureatstudiums ein u:book erwerben, für die Dauer des Grundstudiums der Bedarf an mobiler Computernutzung zuverlässig und in hoher Qualität abgedeckt werden. Da alle Modelle auch mit Wireless-LAN Anschlüssen ausgestattet sind und die TU Wien ein gut ausgebautes Netzwerk für die Versorgung mit Wireless-LAN an fast allen Standorten betreibt, sollen damit die Studierenden in Hörsälen und Seminarräumen mit einem flexiblen Zugriff auf Netzwerkressourcen bei ihren Arbeiten unterstützt werden; siehe auch Artikel von Johann Kainrath über Wireless-LAN auf Seite 11.

Die erstmalige Durchführung der u:book Aktion wurde für die neu teilnehmenden Universitäten von den Mitarbeitern des ZID der Universität Wien in optimaler Weise unterstützt. Alle Werbematerialien wie Plakate und Folder wurden angepasst an das Design der jeweiligen Universitäten bereitgestellt, sodass lokal nur mehr deren Verteilung und die Beschickung der Online-Medien zu organisieren war. Wegen der räumlichen Nähe wurden die Interessenten für die Besichtigung der Geräte an den professionell gestalteten und von zahlreichen Mitarbeitern des ZID der Universität Wien betreuten u:book Stand in der Aula des Hauptgebäudes der Universität Wien verwiesen.

Die Bestellabwicklung erfolgte über Onlineshops der jeweiligen Distributoren bzw. bei Apple direkt. Hierzu wurde, um eine sichere Abwicklung zu gewährleisten, auch am ZID der TU Wien durch Georg Gollmann der Authentifizierungsmechanismus SAML 2 implementiert (siehe auch Seite 25).

Zusätzlich zu den u:book Bildschirmputztüchern und den u:book DVDs mit Software für jeden Käufer, die vom ZID der Universität Wien bereitgestellt wurden, erhielt jeder u:book Käufer an der TU Wien per E-Mail einen Gutschein für IT Online-Kurse der Abteilung Standardsoftware.

Abwicklung und Probleme

An der TU Wien wurden insgesamt über 310 Notebooks der Hersteller HP und Lenovo bestellt. Wenn man die Anzahl der Bestellungen in Relation zur Gesamtzahl der Studierenden der jeweiligen Universität setzt, liegt die TU Wien hinter der TU Graz an zweiter Stelle aller teilnehmenden Universitäten. Über die Anzahl der Bestellungen von Organisationseinheiten und über die Anzahl der Bestellungen bei Apple liegen von den Lieferanten noch keine genauen Zahlen vor.

Der Modellwechsel während des Verkaufsfensters bei Apple konnte dank engagierter Verhandlungen von Christian Marzluf gut bewältigt werden. Die langen Lieferzeiten bei einigen Modellen lösten aber vereinzelt Unmut aus. Die Lieferzeiten resultieren zum Teil aus der Tatsache, dass die in einem Verkaufsfenster angebotenen Modelle jeweils den aktuell neuesten Stand der Technologie eingebaut haben. Trotzdem sind die Hersteller gefordert, im nächsten Verkaufsfenster in diesem Punkt Verbesserungen anzubieten.

Ausblick

Das nächste Verkaufsfenster wurde vom ZID der Universität Wien für das Frühjahr 2009 angekündigt. Für dieses Verkaufsfenster werden noch die bisher ausgewählten Lieferanten beibehalten. Danach findet im Rahmen des Neptun Projekts an der ETH Zürich eine neue Evaluation statt, deren Ergebnis laut derzeitigem Planungsstand wieder vom ZID der Universität Wien im Rahmen des Projekts u:book übernommen werden soll.

Damit soll sichergestellt werden, dass auch in Zukunft über das u:book Projekt unter Federführung des ZID der Universität Wien den Studierenden und Mitarbeitern der teilnehmenden Universitäten qualitativ hochwertige Notebooks zum günstigsten Preis angeboten werden können, um mobiles Arbeiten optimal zu unterstützen.

Links

<http://www.zid.tuwien.ac.at/ubook/>

<http://www.ubook.at/>

<http://www.neptun.ethz.ch/>

Aus 1 mach 11. Zweites u:book-Verkaufsfenster erfolgreich abgeschlossen. Christian Marzluf. comment 08/3, November 2008: <http://comment.univie.ac.at/08-3/14/>

Ein kleines Authentifizierungslexikon

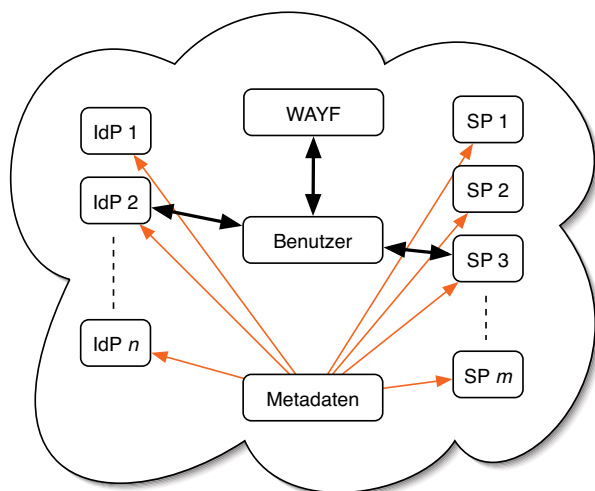
Georg Gollmann

Eine technische Voraussetzung für die u:book-Aktion (siehe Seite 23) war der Betrieb einer AAI Federation auf Basis von SAML 2.0. Was ist mit diesem Kauderwelsch gemeint? Der folgende Artikel versucht eine Erklärung.

Grundbegriffe

AAI

Das Akronym AAI steht für Authentifizierungs- und Autorisierungs-Infrastruktur.



AAI Federation

Federation

Der Begriff Federation bezeichnet einen organisationsübergreifenden Verbund. Im Fall der gerade abgelaufenen u:book-Aktion bestand er aus elf Universitäten und drei Händlern. Für die Zukunft ist geplant, diesen ad hoc Verbund im Rahmen des AConet zu institutionalisieren (AConet-AAI). Aufgabe einer AAI Federation ist, gemeinsame Richtlinien festzulegen und den gesicherten Austausch der Metadaten zu ermöglichen. Die Richtlinien umfassen z. B. technische Anforderungen, die Definition der verwendeten Attribute, oder den Datenschutz.

Authentifizierung

Bei der Authentifizierung wird die Identität des Benutzers von einem Identity Provider überprüft, üblicherweise

durch Benutzername und Passwort. Die Auswahl des zuständigen Identity Providers erfolgt über einen WAYF Dienst.

Autorisierung

Autorisierung ist die Vergabe von Rechten. Sie findet durch die Weitergabe von Attributen des authentifizierten Benutzers vom Identity Provider an den Service Provider statt. Unterschiedliche Service Provider können unterschiedliche Sätze von Attributen erhalten.

Prinzipiell muss dem Service Provider die Identität des Benutzers gar nicht bekannt werden – es könnte z. B. lediglich bestätigt werden, dass der anonyme Benutzer Mitarbeiter der TU Wien ist.

Single Sign-On

Nach Anmeldung bei einem Identity Provider werden die diesem bekannten Anwendungen freigeschaltet. Bei sicherheitskritischen Anwendungen kann dies unerwünscht sein, daher besteht die Möglichkeit, bei solchen Anwendungen immer eine explizite Anmeldung zu verlangen.

Neben der Bequemlichkeit ist ein Vorteil von Single Sign-On, dass die Benutzer daran gewöhnt werden, ihr Passwort nur mehr an einer Stelle einzugeben. Phishing Attacken sollten dadurch weniger erfolgreich sein.

Single Sign-Off

Abmeldung vom Identity Provider und von allen geöffneten Applikationen. Aber Achtung: durch die lose Kopplung der einzelnen Server über das Internet besteht keine Garantie, dass alle Abmeldungen tatsächlich bzw. sofort ausgeführt werden. Der Benutzer sollte zumindest Rückmeldung bekommen, wo die Abmeldung funktioniert hat und wo nicht. Das öfter empfohlene Schließen des Browsers kann helfen, lokale Daten der Sitzung zu löschen, ist aber auch dafür keine Garantie. Sitzungen auf den Servern sind von dieser Aktion ohnehin nicht berührt.

Für Fortgeschrittene

SAML 2.0

Die Abkürzung steht für *Security Assertion Markup Language*. Es handelt sich um eine auf XML basierende Spezifikation, um Authentifizierungsdaten, Rechte und Attribute von Benutzern zwischen Computern auszutauschen. SAML ist eine umfangreiche Spezifikation, in der Praxis werden nur einzelne Teile („Profile“) benötigt.

Das Ziel von SAML ist, Authentifizierungslösungen verschiedener Anbieter miteinander kompatibel zu machen.

Identity Provider, IdP

Der Identity Provider prüft die Identität des Benutzers und gibt dem Service Provider die vorher vereinbarten Benutzerattribute weiter. Bei der u:book-Aktion hat jede teilnehmende Universität einen Identity Provider betrieben.

Service Provider, SP

Der Service Provider bietet Dienste an, die auf bestimmte Benutzergruppen eingeschränkt sind und daher Authentifizierung und Autorisierung der Benutzer erfordern. Die Webshops und das u:book-Forum waren die Service Provider der u:book-Aktion.

Metadaten

Metadaten beschreiben und identifizieren die einzelnen Provider. Identity Provider und Service Provider müssen sich für einen gesicherten Datenaustausch gegenseitig bekannt gemacht werden. Zu diesem Zweck werden die Metadaten von der Federation gesammelt und den Teilnehmern signiert zur Verfügung gestellt.

WAYF

Where Are You From. Ein Dienst, über den der Benutzer seine Heimatorganisation und damit seinen Identity Provider auswählt; oft ein einfaches Auswahlmenü.

Attribute

Attribute sind Aussagen über den authentifizierten Benutzer. Diese Merkmale können u. a. Name, E-Mail-Adresse oder Organisationszugehörigkeit sein. Zur Attributdefinition im akademischen Bereich gibt es verschiedene Standards, wie etwa eduPerson oder SCHAC.

User Consent

Aus Datenschutzgründen werden dem Benutzer die Attribute angezeigt, bevor sie an den Service Provider übermittelt werden. Wichtig im Single Sign-On Umfeld, da sonst diese Übermittlung erfolgen könnte, ohne dass dem Benutzer bewusst wird, welche seiner Daten an welchen Service Provider weitergegeben werden. Der Benutzer gibt entweder die Übermittlung der Attribute an den Service Provider frei, oder er bricht den Anmeldevorgang ab. Damit der Benutzer bei wiederholten Besuchen eines Service Providers nicht immer wieder gefragt wird, kann er die Zustimmung zur Weitergabe eines bestimmten Satzes von Attributen beim Identity Provider speichern.

Implementierungen

Shibboleth

Eine verbreitete SAML Implementierung ist Shibboleth. Shibboleth deckt alle Bereiche des umfangreichen SAML Standards ab, ist dadurch aber aufwendig in der Installation und Konfiguration. Shibboleth ist in Java implementiert.

simpleSAMLphp

Wie der Name andeutet, handelt es sich um eine PHP Implementierung. Die Installation und Konfiguration ist relativ einfach, ebenso die Anbindung an bestehende (PHP) Anwendungen. Es werden dafür nicht alle – selten benötigten – Aspekte des SAML Standards abgedeckt.

simpleSAMLphp kommt an der TU Wien für den Identity Provider zum Einsatz.

Lokale Authentifizierung

Der ZID betreibt seit Jahren ein Authentifizierungsservice für Webapplikationen (siehe ZIDline Nr. 7). Mittlerweile sind 75 Anwendungen registriert, die im laufenden Jahr bereits über 4 Millionen Authentifizierungen durchgeführt haben. Hauptnutzer ist mit großem Abstand TUWIS++, gefolgt von TUWEL.

In den letzten Monaten wurde dieser Dienst um ein Portal erweitert, das neben Single Sign-On auch Single Sign-Off erlaubt.

Der Vorteil der lokalen Authentifizierung gegenüber SAML ist die sehr einfache Einbindung in eigene Anwendungen, potentieller Nachteil ist die Beschränkung auf lokale Benutzer und auf die reine Authentifizierung, d. h. Autorisierungsinformationen müssen aus anderen Quellen, etwa aus TUWIS++, geholt werden.

Die Zukunft

Derzeit ist nicht abzuschätzen, wie schnell die AConet-AAI abseits der u:book-Aktion in Schwung kommen wird. Bislang haben sich jedenfalls noch keine größeren universitätsübergreifenden Projekte aufgedrängt. Für lokale Bedürfnisse stellt das gut eingeführte Authentifizierungsservice eine einfach zu benutzende Alternative dar. Deshalb werden vom ZID auf absehbare Zeit beide Schienen parallel angeboten werden.

Referenzen

AConet-AAI: <http://www.aco.net/aai.html>
AConet-AAI Test SP: <https://test-sp.aco.net/>
SAML: <http://saml.xml.org/about-saml>
Shibboleth: <http://shibboleth.internet2.edu/>
simpleSAMLphp: <http://rnd.feide.no/simplesamlphp>
eduPerson: <http://www.educause.edu/eduperson/>
SCHAC: <http://www.terena.org/activities/tf-emc2/schacreleases.html>
ZID Authentifizierungsservice: <http://www.zid.tuwien.ac.at/sts/dateninfrastruktur/authentifizierungsservice/>
ZID Authentifizierungportal: <https://iu.zid.tuwien.ac.at/AuthServ.portal>

MoreSpace –

Mehr Raum für die Lehre durch dynamische ereignisorientierte Simulation der Raumbellegung

Felix Breitenecker, Shabnam Tauböck, Institut für Analysis und Scientific Computing

Gerald Hodecek, Karim Shebl, Gebäude und Technik

Dietmar Wiegand, Sanja Mesic, Stefan Emrich, Inst. f. Städtebau, Landschaftsarchitektur u. Entwerfen

Nikolas Popper, „die Drahtwarenhandlung“ Simulation Services

„More Space“ ist ein Simulationsprojekt der etwas anderen Art. Die Abteilung Gebäude und Technik versucht dabei gemeinsam mit zwei ganz unterschiedlichen TU Instituten – Mathematikern und Architekten – neue Lösungen im Bereich Simulation von Flächennutzung zu entwickeln. Grund: Das Projekt „TU Univercity 2015“ verlangt neben viel Umbauarbeiten und Neustrukturierungen auch neue Konzepte, wie mit Flächen effizient umgegangen werden kann. So sollen für alle Beteiligten mehr Flächen zur Verfügung stehen, um neue Nutzungen zu ermöglichen, ohne die Kosten zu erhöhen. Das Simulationsmodell soll dabei helfen. Möglich wird das durch ein innovatives Modell, das trotz der Komplexität gut mit den Daten identifizierbar ist, und durch neue Flächenmanagementansätze, die etwa flexible Raumstrukturen ermöglichen sollen.

Einleitung

Im Rahmen der Projektes „TU Univercity 2015“ werden neue, verbesserte Raumstrukturen auf dem Gelände der TU Wien geschaffen. Gebäude und Technik – GUT, Fachbereich Projektentwicklung und Projektmanagement – RED – am Institut für Städtebau, Landschaftsarchitektur und Entwerfen und Forschungsgruppe Mathematische Modellbildung und Simulation – MMS/ARGESIM – am Institut für Analysis und Scientific Computing arbeiten seit Beginn 2008 an einem Projekt zur Entwicklung eines Simulationstool auf DEVS Basis zur Auswertung der aktuellen Situation und Verbesserung der Auslastung und Nutzung der Hörsäle und Seminarräume der TU Wien.

Eine dynamische Simulation der Raumbellegung an der TU Wien vereint die Möglichkeit der statischen Datenanalyse der Raumbellegung, die auf Basis der zugrunde gelegten Eingangsdaten berechnet wird, mit der Auswertung der Ergebnisse des dynamischen Simulationslaufes. Dieser kann sowohl zusätzlichen Aufschluss über die Raumausnutzung liefern, als auch das veränderliche Verhalten der Studenten mit einbeziehen um Schwankungen im Raumbedarf (etwa im Semesterverlauf) zu berücksichtigen. Durch

das Verwenden verschiedener Strategien bei der Raumbuchung können sehr schnell Vergleiche angestellt werden, um Vor- und Nachteile abzuwägen.

Szenarios und Experimente können auch auf Veränderungen in den Basisstrukturen ausgedehnt werden, an Raumstruktur, an Lehrveranstaltungen, an Studentenzahlen kann „gedreht“ werden, um Auswirkungen zu beobachten. Im Weiteren können auch die topologischen Gegebenheiten miteinbezogen werden.

Konkrete Projektziele sind:

- Analyse und Verbesserung der Raumauslastung
- Analyse und Verbesserung der Raumnutzung
- Möglichkeit zum Vergleich unterschiedlicher Buchungsstrategien
- Aufzeigen von Engpässen und Potentialen
- Einbeziehung von Wegezeiten (um die Wegezeiten im gesamten TU Bereich zu berücksichtigen)
- Unterstützung beim geplanten Umbau (flexible Planung der Raumreduktion etc.)

Ziel ist es auch, die Ressourcenausschöpfung so weit zu optimieren, dass die vorhandenen Räume und die Infrastruk-

tur vermehrt durch Studierende oder Dritte für zusätzliche Veranstaltungen genutzt werden können. Die TU Wien könnte so auch als studentischer Arbeitsort oder als Veranstaltungsort im Zentrum von Wien attraktiver werden.

Modellbildung

DEVS – Discrete Event Simulation – wird schon seit langem in verschiedenen Bereichen zur Analyse und Verbesserung der Ressourcenplanung und Ressourcenausnutzung verwendet, wie z. B. in Produktion und Logistik, in der Kommunikationstechnik, im Chain Supply und auch im Krankenhausmanagement. Modellbildungsgrundlage ist das Entity-Ressourcen bzw. Entity-Flow Konzept: Entities (z. B. zu bearbeitende Werkstücke, zu verarbeitende Datenpakete, zu liefernde Waren bzw. zu behandelnde Patienten) suchen ihren Weg durch den Prozess zu ihren Ressourcen – z. B. zu Bearbeitungsrobotern, zu Servern, zu Distributoren bzw. zu Ambulanzen, wobei Events – Ereignisse – dabei diesen Weg steuern.

Relativ neu hingegen ist DEVS im Bereich des Managements von Raumressourcen und generell im Bereich des Facility Managements. Während Ressourcen eindeutig mit den zur Verfügung stehenden Räumen identifiziert werden können, sind für Entities verschiedene Ansätze möglich.

Im Prinzip ist es der Bedarf, der Räume für bestimmte Aufgaben reserviert. Der Bedarf wiederum kann mit einer bestimmten Arbeit, an der z. B. Personengruppen beteiligt sind, identifiziert werden, oder umgekehrt mit Personengruppen, die im Raum eine bestimmte Aufgabe erledigen wollen.

Für die Modellbildung und Simulation der Hörsaalbelegung bzw. Raumbellegung an der TU Wien wurde der letztere Ansatz gewählt, wobei die Personengruppe bis zum einzelnen Studenten zerlegt wird – ein sehr aufwändiger aber komplexitätsbedingt notwendiger Ansatz. Vereinfacht gesagt, suchen sich Studenten (= Entities) mit einem gemeinsamen Auftrag – ihrem Semesterstudienplan (= Steuerungslogik) – den Weg durch Hörsäle (= Ressourcen), wo sie andere Ressourcen bzw. andere Entities (= Vortragende) treffen. Je nach erforderlichem Komplexitätsgrad sind diese Wege einfach „zeitverbrauchend“ oder

selbst dynamische Ressourcen wie z. B. (zu) enge Stiegenhäuser oder zu passierende Ampeln zwischen Freihaus und Getreidemarkt.

Und – wieder je nach erforderlichem Komplexitätsgrad – sind die Ressourcen – die Räume – statisch, mit maximaler Belegungszahl, oder dynamisch teilbar und kombinierbar.

Eine genauere Darstellung dieser Zusammenhänge zeigt das Entity-Relationship Diagramm mit den Basiselementen Student, LVA und Raum (Abbildung 1).

Implementierung – Simulator

Für DEVS steht heute eine Vielzahl von Simulatoren zu Verfügung, die mehr oder weniger auf ein bestimmtes Anwendungsgebiet spezialisiert sind. Das Projekt verwendet Enterprise Dynamics (ED), das trotz des zielgerichteten Namens eher ein General Purpose DEVS Simulator ist, wenn – wie hier – mit der Basisbibliothek (Logistic Suite) gearbeitet wird. Teure Spezialbibliotheken (Manufacturing Suite, Airport Suite, Contact Center Suite etc.) erweitern ED zu speziellen Anwendungssimulatoren. ED – bei MMS/ARGESIM seit Jahren erfolgreich im Einsatz – umfasst eine Entwicklungsumgebung und eine eigene Programmiersprache.

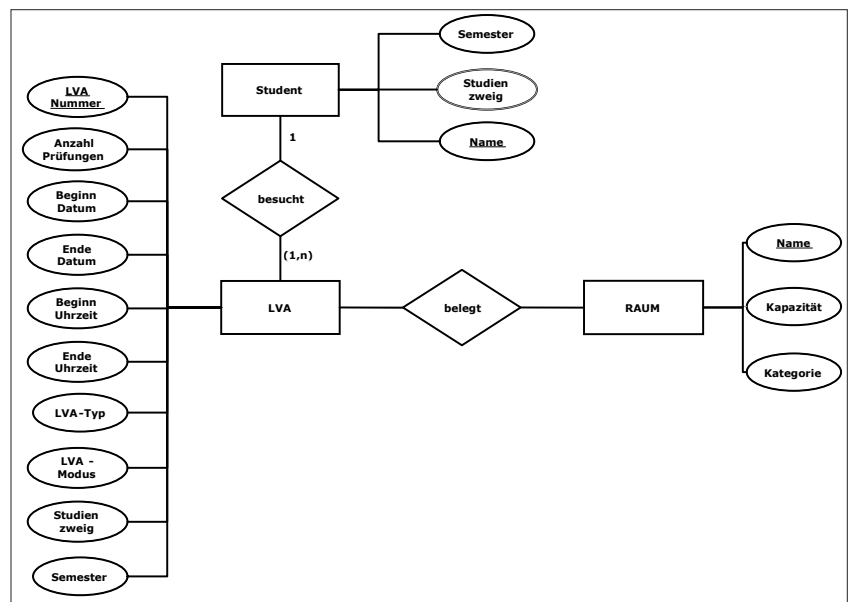


Abbildung 1: Entity-Relationship Modell für Basisobjekte Student, LVA, Raum

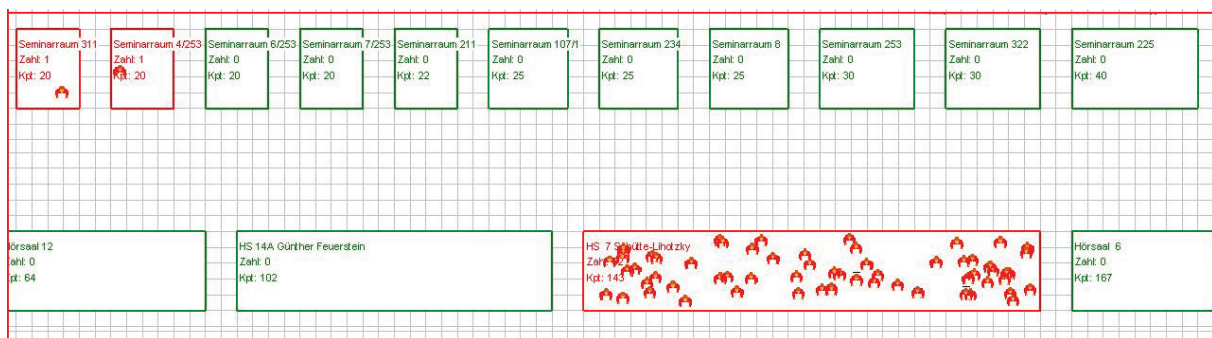


Abbildung 2: ED Model Layout (Räume Hauptgebäude TU), automatisch erzeugt aus TUWIS++-Daten

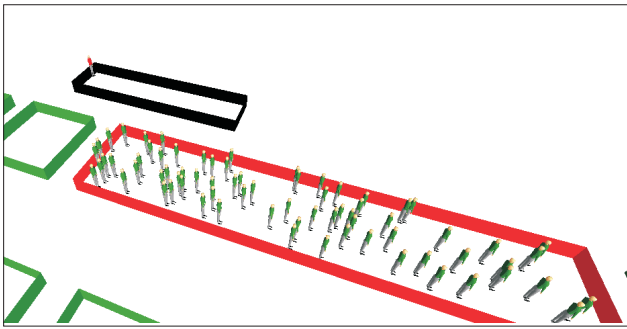


Abbildung 3: Pseudo-3D-Animation in ED, automatisch erzeugt aus TUWIS++-Daten

ED bietet auch Basisfunktionen für die Auswertung von Simulationsergebnissen, allerdings hat sich hier die Auswertung in Excel eher bewährt, da sowohl die Anwendungsfreundlichkeit höher ist als auch der Umfang der Möglichkeiten. ED verfügt über diverse Datenbankschnittstellen und ermöglicht so einfachen Datenaustausch.

Klassische Modellbildung besteht in ED im Erstellen des Prozesslayouts mit Drag-and-Drop aus Bibliothekselementen, was im gegenständlichen Fall – alle Hörsäle und Seminarräume der TU Wien sind Einzelressourcen – unmöglich ist.

Das Projekt verwendet zur ED-Modellbildung ein bei MMS/ARGESIM entwickeltes Modul zur automatischen Modellerzeugung aus Datenbanken, hier aus TUWIS++-Hörsaaldaten, sowie eine speziell für dieses Projekt entwickelte Library an Modellbausteinen. Abbildung 2 zeigt ein derart automatisch erzeugtes Modell-Layout für einen Bereich von Räumen im TU Hauptgebäude, wobei Studenten gerade Seminarräume bzw. den Schütte-Lihotzky Hörsaal belegen (Momentaufnahme aus der Simulation, Belegung Mai 2007).

ED bietet auch eine simulationsparallele Pseudo-3D-Animation an, die mit einigem Aufwand auch topologisch korrekt aus CAD-Daten abgebildet werden kann. Abbildung 3 stellt einen Snapshot, ähnlich wie in Abbildung 2, in einer einfachen Animation, automatisch aus dem Modell-Layout generiert, dar. Echte 3D-Animation und VR kann über Datenbanken angekoppelt werden.

Die Implementierung des Simulationstools wurde so durchgeführt, dass eine höchstmögliche Flexibilität des Simulationsmodells erhalten bleibt. Dazu wurde eine Trennung zwischen den zugrunde liegenden Daten und dem Simulationsmodell strikt eingehalten.

DynoSpace – Erste Ergebnisse

Das Basisprojekt DynoSpace – Dynamische Analyse und Simulation der Raumbelegung im Hauptgebäude der TU Wien – wurde von Jänner 2008 bis August 2008 durchgeführt: Hörsäle und Seminarräume im Hauptgebäude, Stundenplan / Studienplan Architektur und Bauingenieurwesen. Ergebnisse der Basissimulation stimmen qualitativ mit TUWIS++-Buchungsdaten überein. Ergebnisdaten sind u. a.:

- Raumauslastung der Räume als Ergebnis des dynamischen Studentenverhaltens

- Effizienz der Raumausnutzung – Studierende versus Raumkapazität
- Art und Zahl von Fehlbuchungen = nicht erfolgreiche Simulationsbuchungen

Mit dem Simulationstool konnten nun verschiedene Szenarien untersucht werden, die mögliche Strukturänderungen vergleichen:

- Änderungen in Raumstruktur
- Änderungen im Flächenmanagement
- Änderungen im Buchungsmanagement
- Erhöhung der Studentenzahl

Bei diesen Strukturänderungen fließen Arbeiten von RED zum flexiblen Flächenmanagement ein, die sich bereits bei der flexiblen Raumplanung für Schulprojekte bewährt haben.

Verschiedene Szenariorechnungen beleuchten u. a. die Auswirkungen eines neuen (großen) Hörsaales im Hauptgebäude, die Hinzunahme kleinerer Seminarräume für LVAs mit wenigen Studenten, „on-the-fly“-Änderung der Raumstruktur bei Engpässen (z. B. Raumteilung) und Nachvollziehen der TUWIS++-Überbuchung.

DynoSpace hat gezeigt, dass mit DEVS Simulation die Raumbelegung an der TU Wien effizient analysiert werden kann, und dass Änderungen im Flächenmanagement und in Buchungsstrategien in der Simulation analysiert und bewertet werden können.

TU-weite Simulation – MoreSpace

Der Erfolg mit dem Anlaufprojekt DynoSpace – dynamische Analyse und Planung der Raumsituation im Hauptgebäude – führte zum Folgeprojekt MoreSpace, Oktober 2008 bis Oktober 2009. Der Name MoreSpace soll verdeutlichen, dass durch dynamische Raumplanung mehr Raum für alle LVA-Arten bereitgestellt werden kann, was sich ansatzweise bereits im Anlaufprojekt DynoSpace gezeigt hat.

MoreSpace enthält im Wesentlichen folgende Erweiterungen und neuen Elemente:

- Modellerweiterung auf (fast) alle Gebäude der TU Wien
- Modellerweiterung für (fast) alle Studienrichtungen
- Modellierung topologischer Komponenten (Wege zwischen Stockwerken, Gebäuden etc.)
- Modellierung zur möglichen Szenarienrechnung verschiedener Buchungsstrategien
- Modellierung von Ersatzraumstrategien (Umbauunterstützung)
- Flexibilisierung der Raumsituation
- Simulation von Grundbuchungen für Raumzuordnung zu bestimmten Studienrichtungen
- Unterschiedliche Szenarien für die Studentenzahlentwicklung
- Schnittstellen zu den neuen Buchungssystemen

Erste Ergebnisse von MoreSpace können voraussichtlich zu Beginn 2009 in die Planungen für den Umbau am Karlsplatz und in den Prozess der Verbesserung der Informatikdienste (TISS) eingebracht werden.

Systematisches Testen eines Constraint-Systems

Ulrich Neumerkel, Institut für Computersprachen

Die Studenten-PCs in den Internet-Räumen des ZID sind mittels CONDOR zu einem Campus-Grid (WINZIG) zusammengefasst, dessen beachtliche Rechenleistung zu Nacht- und Wochenendzeiten für Scientific Grid-Computing genutzt werden kann. Dieser Grid wird vom Institut für Computersprachen zum Testen der CLP(FD)-Implementierung von SWI-Prolog eingesetzt.

Im letzten Jahr wurde das Constraint-System CLP(FD) von SWI-Prolog [0] – einem frei verfügbaren System – von Markus Triska innerhalb seiner Masterarbeit [1] entwickelt und seitdem kontinuierlich verbessert. Dabei wurde versucht, die Beschränkungen bestehender Systeme aufzuheben [2], um Constraints auch in der Lehre [3] und in neuen Anwendungsbereichen wie Verifikation, Programmanalyse [4] und Diagnose einsetzen zu können. Gerade in diesen Bereichen kommt der Korrektheit des Systems eine zentrale Bedeutung zu. Traditionell waren Constraint-Systeme eher auf größtmögliche Effizienz für einen sehr eng ausgelegten Anwendungsbereich optimiert. Neue Verwendungen führen in bestehenden Systemen oft zu falschen Ergebnissen oder Nichttermination.

Um die Entwicklung von CLP(FD) für SWI-Prolog bestmöglich zu unterstützen, habe ich systematische Tests entwickelt, die laufend an das System angepasst werden. Anfänglich wurden die Tests auf den Institutsrechnern durchgeführt, bis schließlich der von WINZIG [5] verwaltete Condor-Grid des ZID zum Einsatz kam. Seit mehr als einem halben Jahr und über mehr als 90 CPU-Jahre hinweg wird nun die CLP(FD)-Implementierung von SWI-Prolog getestet. Dabei konnten viele Fehler gefunden werden – einige sogar in zentralen Teilen des Systems und selbst im darunter liegenden SWI-Prolog.

Die Adaptierung und der effektive Betrieb der Testläufe erforderten beträchtliche Umstellungen, die ich im Folgenden nach einer kurzen Beschreibung der Tests erörtern möchte.

Testkriterien

Beim systematischen Testen [6] wird nach der Verletzung von algebraischen Eigenschaften – wie Monotonie oder Kommutativität – gesucht. Es wird nicht gegen eine vollständige Spezifikation getestet, die ja ihrerseits wieder fehlerbehaftet sein könnte, sondern man beschränkt sich auf „unmittelbar ersichtliche“ Eigenschaften. So sollten

etwa die folgenden Anfragen aufgrund der Kommutativität der Konjunktion zum gleichen Ergebnis führen.

```
?- X in 0..2, 0/X #= 0,  
   X = 1.
```

```
?- X = 1,  
   X in 0..2, 0/X #= 0.
```

In diesem Fall scheiterte aber die erste Anfrage, während die zweite eine Lösung fand. Allein aufgrund dieses Unterschieds kann man bereits sagen, dass eine der beiden Anfragen fehlerhaft ist – möglicherweise sogar beide. Es ist also nicht erforderlich, die Eigenheiten der involvierten Konstrukte – etwa der Division – zu kennen. Lediglich die Vertauschung der Ziele ist hier von Relevanz. Die weitere Diagnose, welche Anfrage nun wirklich richtig ist – in diesem Falle letztere – wird einer manuellen Bearbeitung überlassen, schließlich treten derartige Fehler sehr selten auf und ziehen ohnehin entsprechende Programmierfähigkeiten nach sich.

Ein systematisches Testen muss nun mögliche Kandidaten in geeigneter Weise aufzählen. Der Suchraum ist hier dermaßen groß, dass weitere Einschränkungen vonnöten sind. So wird nur der Wertebereich -3...3 betrachtet. Auch werden gezielt Fälle mit gemeinsamen Variablen betrachtet, da diese erfahrungsgemäß eine nie versiegende Fehlerquelle sind. Es hat sich als günstig erwiesen, nur einen Teil der Formel zu generieren, und dann durch Erweiterungen die eigentlichen Kandidaten zu erzeugen. Der Formelteil wird fortlaufend durchnummeriert. So lassen sich Testläufe einfach durch Angabe der Nummer reproduzieren.

Bei den ersten Testläufen am Institut wurde die Menge der Formeln auf eine fixe Zahl von vorhandenen Threads aufgeteilt. Mittels der Formelnummer konnte jeder Prozess für sich ohne weiteren Kommunikationsaufwand seinen Teil abarbeiten. Leider führte diese Aufteilung zu einer besonders schlechten Auslastung. Manche Prozesse waren rasch fertig, während anderen Prozessen die gesamte Rechenarbeit zufiel. Dies rührt daher, dass die Zeit zur

Überprüfung der Kandidaten einer Formel sehr stark variiert – zwischen Sekundenbruchteilen und einer Woche. Auch durch die recht unzuverlässige Stromversorgung am Institut wurde die Rechenleistung geschmälert.

Condor

Der Condor-Grid unter WINZIG macht die Nutzung noch etwas komplizierter.

- Die meisten Rechner sind nur in den Nachtstunden verfügbar.
- Durch andere Nutzer mit höherer Priorität werden Prozesse selbst in dieser Zeit unterbrochen.
- Rechner fallen im Betrieb unangemeldet aus.
- Rechner liefern falsche Resultate – wahrscheinlich bedingt durch Speicherfehler.
- Transiente Fehler – wie das Fehlen des Filesystems.
- Hoher Verwaltungsaufwand pro Prozess. Jeder Prozess sollte i.d.R. zumindest 5 Minuten benötigen.
- Bei geringerer Rechenzeit übersteigt bald der Verwaltungsaufwand den Nutzen.
- Es sollten insgesamt nicht mehr als 5000 Prozesse gleichzeitig von Condor verwaltet werden. Mehr Prozesse dürften die Verteilungseinheit überfordern.
- Der Speicherbedarf eines Prozesses ist sehr stark limitiert.
- Die Mechanismen für Checkpoints sind zu aufwändig und unzuverlässig.

Diesen Nachteilen stehen die folgenden Vorteile gegenüber

- Derzeit bis zu 300 parallele Threads.
- Zuverlässige Prozessverwaltung und Reproduzierbarkeit über Jahre hinweg.

Die folgenden Anpassungen waren erforderlich, um die Testläufe effizient durchführen zu können.

Verminderung des Speicherverbrauchs

Auf den Condor-Rechnern stehen Prozessen ausschließlich der Hauptspeicher zur Verfügung. Es gibt keinen Swap-Space. Prozesse, die zu viel Speicher benötigen, brechen mit einer entsprechenden Fehlermeldung ab. Es gibt hier praktisch keine Möglichkeit, diese Limitation zu umgehen. Die vorhandenen Programme müssen also notfalls inhaltlich umgeschrieben werden, um unter diesen eingeschränkten Bedingungen zu funktionieren.

Erhöhung der Granularität

Es werden derzeit 100 Formeln in einen Prozess zusammengefasst. Dadurch reduziert sich der Verwaltungsaufwand für sehr kurze Prozesse auf ein Hundertstel.

Checkpoints

Da der bestehende Checkpoint-Mechanismus sich als weder zuverlässig noch effizient herausstellte, wurde ein eigener Mechanismus entwickelt. Nach jeder Formel und an bis zu 100000 Stellen innerhalb einer Formel wird ein Checkpoint in das NFS-Filesystem geschrieben. Dabei werden ausschließlich die Formelnummer sowie zwei ähnlich geartete Nummern für Zwischenzustände angege-

ben. Die Gesamtgröße dieser Datei beträgt nur wenige Bytes. Um sicherzustellen, dass nicht zu oft geschrieben wird, werden Zwischenzustände höchstens alle 2 Minuten geschrieben. Die anderen Zwischenzustände werden nicht gesichert und sind ggf. als *roll-back* zu verbuchen.

Prozessverwaltung

Die Prozessverwaltung ist in Condor sehr mächtig. Allerdings ist zu beachten, dass Prozesse, die einmal aus der Verwaltung ausscheiden, nicht mehr zurückgeholt werden können. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, nur Prozesse mit erfolgreichem ExitCode aus der Verwaltung zu entlassen. Alle anderen Prozesse, also jene, die mit einem Fehlercode abbrechen oder zu einem Bus-Error oder ähnlichem geführt haben, sollen im Wartezustand verharren. Nach eingehender Untersuchung oder Korrektur können diese wieder gestartet oder gelöscht werden. Mit folgender Zeile im Submission-File wird dies bewerkstelligt.

```
on_exit_hold = ExitBySignal || ( ExitCode != 0 )
```

Im Condor-Manual wird empfohlen, bei fehlerhaftem Abbruch eines Prozesses diesen sogleich erneut zu starten. Dies scheint nicht wirklich sinnvoll, weil dadurch fehlerhafte Prozesse das gesamte System lahmlegen könnten.

Schluss

Im Nachhinein erscheinen die für Condor erforderlichen Adaptierungen gar nicht so exotisch, wie sie anfangs aussahen. Auch in anderen Kontexten ist es sinnvoll, einen Checkpoint-Mechanismus zu verwenden und sich über den Verwaltungsaufwand von Prozessen Gedanken zu machen. Mittlerweile verwenden alle Testläufe den anfangs für Condor entwickelten Mechanismus, selbst wenn sie nicht unter Condor laufen.

Ich möchte mich bei Herrn Philipp Kolmann für die viele Rechenzeit und perfekte Wartung des WINZIG-Systems bedanken.

Referenzen

- [0] <http://www.swi-prolog.org/>
- [1] M. Triska, Solution Methods for the Social Golfer Problem. Masterarbeit, TU Wien, 2008.
- [2] M. Triska, U. Neumerkel, J. Wielemaker. A Generalized Finite Domain Constraint Solver for SWI-Prolog. WLP 2008.
- [3] U. Neumerkel, M. Triska, J. Wielemaker. Declarative Language Extensions for Prolog Courses. FDPE 2008.
- [4] A. Prantl, J. Knoop, M. Schordan, M. Triska. Constraint solving for high-level WCET analysis. WLPE 2008.
- [5] Ph. Kolmann. University Campus Grid Computing, Diplomarbeit, TU Wien, 2005.
- [6] M. Triska, U. Neumerkel, J. Wielemaker. Better Termination for Prolog with Constraints. WLPE 2008.

TUWEL

News WS2008 & Moodle Konferenz 2009

Katarzyna Potocka, Andreas Hruska, Franz Reichl
E-Learning Zentrum der Technischen Universität Wien

Durch die ständig wachsende Zahl der Benutzerinnen und Benutzer von TUWEL und die stetig steigende Anzahl von unterstützten Lehrveranstaltungen mit speziellen Anforderungen wird sich das E-Learning Zentrum in Zukunft auf die Verbesserung und Erweiterung der TUWEL-Funktionalitäten und die Mitwirkung an der Weiterentwicklung von Moodle konzentrieren.

Standortwechsel des Servers

Das Hosting der TUWEL-Server wurde deshalb vom E-Learning Zentrum an den ZID übergeben. Die Server sind nun direkt in den zentralen ZID-Serverräumlichkeiten untergebracht und werden zur weiteren Verbesserung von Sicherheit, Verfügbarkeit und Performance durch das erfahrene ZID-Service-Personal betreut.

Das E-Learning Zentrum kann sich dadurch ganz auf die zentrale Aufgabe des TUWEL-Benutzersupports und die Weiterentwicklung der TUWEL-Services konzentrieren, denn für 2009 ist ein großer Sprung mit vielen nützlichen Neuerungen im Moodle-Core auf die nächste Moodle Mayor Release 2.0 geplant.

Schneller & einfacher – Update

Um Lehrenden das Erstellen von TUWEL-Kursen bzw. den Einsatz von anderen E-Learning-Elementen zu erleichtern, wurde die Anbindung an TUWIS++ erweitert. Das Erstellen Ihres TUWEL Kurses für das neue Semester ist mit nur zwei Klicks rasch und einfach erledigt. Auch die Nutzung von anderen E-Learning-Elementen kann nun in TUWIS++ eingetragen und für Studierende sichtbar gemacht werden.

Mit dem Wintersemester 2008 wurde das Update von TUWEL auf die Moodle Release 1.9.2+ realisiert. Mit diesem Umstieg kommen ein erweitertes Bewertungssystem und die Funktion der Gruppierung zum Einsatz. Zusätzlich wurden einige neue Erweiterungen wie z. B. die Namenskonvention und Dateitypfilterung bei Aufgaben sowie die Möglichkeit eines Zip-File Downloads aller Aufgabenabgaben implementiert.

Neues Bewertungssystem

Das neue Bewertungssystem ermöglicht eine detailliertere Übersicht und Nachbearbeitung von Punkten einzelner Lernaktivitäten eines Kurses. Dadurch haben Sie die Möglichkeit, für einzelne Teilnehmer(innen) die Punkte einer Aufgabe nach dem Abgabetermin im Administrationsblock zu verändern. Weiters gibt es die Möglichkeit, logische Verknüpfungen zwischen einzelnen Elementen eines Kurses zu erstellen, um eine gemeinsame, von mehreren Elementen abhängige Bewertung zu ermöglichen (z. B.: Die besten vier von fünf Übungsabgaben tragen 40% zur Gesamtnote bei – der Durchschnitt der besten zwei von drei Test muss mindestens 60% der zu erreichenden Punkte betragen und trägt dann mit 30% zur Gesamtnote bei und die mündliche Prüfung muss absolviert werden und trägt dann 20% zur Gesamtnote bei).

015.087 TutorInneneinsatz im E-Learning	
<i>Seminar, 2009S, 2.0h</i>	
E-Learning Einsatz in TUWIS++ ankündigen	
Download von Onlineresourcen	<input type="checkbox"/> in TUWIS++ ankündigen Verfügbarkeit TT.MM.JJJJ <input type="text"/> Onlineresourcen URL <input type="text" value="http://"/>
TUWEL Kurs (z.B.: Forum, Blog Wiki, Onlineabgabe, OnlineTest, Simulation,...)	<input checked="" type="checkbox"/> in TUWIS++ ankündigen ACHTUNG: Stellen Sie sicher, dass in TUWIS++ mindestens 1 Gruppe eingerichtet ist. Wir empfehlen, die automatische Anmeldebestätigung zur Gruppe zu aktivieren, da nur Studierende mit Anmeldebestätigung automatisch Zugang zum TUWEL Kurs erhalten. Weitere Informationen zum Arbeiten mit TUWEL finden Sie in den TUWEL Tutorials. Kursstartdatum TT.MM.JJJJ <input type="text" value="03.03.2009"/>
Anderer E-Learning Kurs	<input type="checkbox"/> in TUWIS++ ankündigen Verfügbarkeit TT.MM.JJJJ <input type="text"/> URL <input type="text" value="http://"/>
<input type="button" value="Speichern"/> <input type="button" value="Speichern und TUWEL Kurs erstellen / bearbeiten"/> <input type="button" value="Abbrechen"/> <input type="button" value="Wiederherstellen"/>	

Gruppen und Gruppierungen

Seit dem Update auf die neue Moodle Release 1.9.2+ gibt es die Möglichkeit, mit Hilfe von Gruppierungen und entsprechend zugewiesenen Gruppen bestimmte Lernaktivitäten speziellen Gruppen zur Verfügung zu stellen. Dadurch bieten Sie Ihren Teilnehmern eine bessere, auf für sie relevante Informationen optimierte Kursansicht. Jeder Teilnehmer / jede Teilnehmerin sieht nur seine / ihre gruppierungsspezifischen Lernaktivitäten.

Zip-File Download der Aufgabenabgaben

Sie haben seit diesem Semester innerhalb der Aufgaben Ihres Kurses die Möglichkeit, ein Zip-File aller abgegebenen Dateien der Kursteilnehmer(innen) zu erstellen. Dieses Zip-File befindet sich nach der Erstellung in der Dateiablage Ihres Kurses und kann dort jederzeit abgerufen werden.

Aufgaben mit Upload-Filter und Dateinamenskonvention

Bei allen TUWEL-Aufgaben wurde die Upload-Möglichkeit um die Parameter Dateityp und Standarddateiname erweitert. Lehrende können so vorgeben – und vor allem automatisch prüfen lassen –, dass nur die gewünschten Dateitypen, z. B. pdf, jpg, zip, dwg, doc, ... abgegeben werden können.

Zusätzlich kann für die Abgabedateien automatisch ein Standarddateiname aus im System vorhandenen Informationen zusammengesetzt werden (z. B. [idnumber]-[lastname]-[firstname]-[assignmentname]). So erhält man eindeutig unterscheidbare Dokumente mit „Matrikelnummer-Nachname-Vorname-Recherchenaufgabe1.pdf“ anstatt wie bisher z. B. mehrere Dateien mit Namen Aufgabe1.pdf.

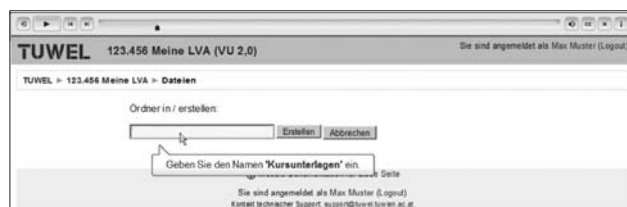
Folgende Standardeingaben stehen zur Verfügung:

[firstname] = Vorname
[lastname] = Nachname
[idnumber] = Matrikelnummer
[fullname] = Vorname Nachname
[assignmentname] = Aufgabenname
[group] = Gruppe
[aggroup] = Arbeitsgruppe

Online - mehrere Dateien hochladen	
Maximale Größe	256MB
Löschen erlauben	Ja
Maximale Anzahl hochgeladener Dateien	8
Anmerkungen zulassen	Nein
Beschreibung vor dem Veröffentlichungszeitpunkt verbergen	Nein
E-Mail-Benachrichtigung an Trainer/innen	Nein
Aktiviere "Benachrichtigt" Markierung	Ja
Dateityp für Abgabedateien (,)	pdf, gif
Setzen Sie den Standarddateinamen	[idnumber]_[lastname]_[firstname]

Multimediale Dokumentationen im Kurs TUWEL Tutorials

Im Kurs „TUWEL Tutorials“ (immer aus der TUWEL-Toolbox erreichbar) wurden Ihnen 13 neue multimediale Tutorials zur Verfügung gestellt, um Ihnen den Umgang mit TUWEL zu erleichtern. Diese Online-Hilfen mit Bild und Ton behandeln neben der Übersicht, wie ein TUWEL-Kurs entsteht, alle wichtigen Schritte zum eigenen TUWEL-Kurs im Detail. Jedes Tutorial dauert ca. 3 - 5 Minuten.



Support

Auf jeder Seite in TUWEL finden Lehrende und Studierende in der TUWEL-Toolbox den Link zu den „TUWEL Tutorials“. Dort finden Sie die Tutorials, Dokumentationen und Erläuterungen zur Lösung der häufigsten Fragen. Zusätzlich können Sie in der Change-Log Datenbank die Weiterentwicklung von TUWEL mitverfolgen:

<https://tuwel.tuwien.ac.at/course/view.php?idnumber=tuweltutorials>

Das Team des E-Learning Zentrums bietet spezifisches Know-How für alle Teilschritte bei der Integration von E-Learning in Ihre Lehrveranstaltung an. Dabei werden Sie bei der Entwicklung und Umsetzung Ihres Konzepts unterstützt.

Ein spezielles Angebot stellen die individuellen Beratungen auf Institutsebene dar. Hier wird speziell auf die Wünsche und Anforderungen des Instituts eingegangen, um individuelle Konzepte erfolgreicher umzusetzen.

Kontakt: support@tuwel.tuwien.ac.at

E-Learning Award 2009

Das Rektorat der TU Wien schreibt zum dritten Mal den mit **10.000.- Euro** dotierten E-Learning Award für alle Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2008 und Wintersemester 2008/2009 aus, mit dem exzellente Leistungen in der Lehrentwicklung unter Nutzung digitaler Medien ausgezeichnet werden. Die Preisverleihung wird im Rahmen des 5. E-Learning Tags am 20. März 2009 stattfinden.

Weitere Informationen:

<http://elearning.tuwien.ac.at/el-award09/>

6. International Austrian Moodle Conference 2009

Das E-Learning Zentrum der TU Wien ist Gastgeber der 6. internationalen Österreichischen Moodle Konferenz 2009 am 24. und 25. September 2009 an der Technischen Universität Wien. Der Leitspruch des Moodle-Begründers Martin Dougiamas: „*The main value of an online course is not the content, but the human interaction and activities that take place around it!*“ kann als Motto für diese Konferenz verstanden werden. Im Rahmenprogramm der Konferenz wird es neben der Möglichkeit, sich mit anderen TUWEL/Moodle-Nutzerinnen und -nutzern auszutauschen, auch spezielle Workshop-Programme geben.

Wir laden Sie herzlich zur kostenlosen Teilnahme an der Konferenz ein!

Weitere Informationen:

<http://elearning.tuwien.ac.at/>
<http://www.moodlemoot.at/moodle/>

TISS Datenstruktur – Datenstruktur-Browser

Andreas Knarek

Ruby on Rails (kurz RoR oder Rails, www.rubyonrails.org) ist ein modernes, agiles Webframework nach dem MVC-Prinzip, wobei MVC für die Aufteilung in die drei Schichten Models (Datenstruktur, Datenlogik), Views (Templates für HTML, PDF etc.) und Controller (Ablaufsteuerung der Software, Business-Logik) steht. Vor allem die Model-Schicht – auch Persistenzlayer oder ORM (object-relational mapping) genannt – ermöglicht in RoR neben der grundlegenden Funktionalität des Datenbankzugriffs eine Menge weiterführender Features. Einige dieser Aspekte werden in diesem Artikel etwas genauer betrachtet. Zu guter Letzt findet eine kurze Vorstellung des bald freigegebenen Datenstruktur-Browsers statt.

Datenbankzugriff

Die Grundanforderung für ORM ist der einfache Zugriff auf die Datenbank der Applikation. Da moderne Software meist objektorientiert entwickelt wird, sollen auch Daten als Objekte dargestellt werden. Der Entwickler soll nicht genötigt werden, sich um den SQL-Zugriff auf eine Datenbank kümmern zu müssen.

Rails kapselt die Datenbanktabellen in ActiveRecord-Klassen, wobei Tabellenspalten als getter/setter-Methoden abgebildet werden. Diese Methoden müssen allerdings nicht – wie in anderen Sprachen meist üblich – definiert oder konfiguriert werden, sondern die Applikation liest die Tabellenstruktur beim ersten Zugriff aus, und erzeugt pro Spalte dynamisch eine entsprechende getter- und setter-Methode.

Mittels der Methode „find“ kann man Datensätze laden, über die getter und setter auf deren Attribute zugreifen und mittels „save“ wieder zurück in die Datenbank speichern. Daneben gibt es auch Methoden zum Löschen, direkten Updaten und Massenupdate von Datensätzen.

Nachfolgendes Beispiel zeigt eine Tabelle „person“, die zugehörige ActiveRecord-Klasse und ein paar Beispielzugriffe auf die Tabelle:

Tabelle person:

id	integer
vorname	varchar2(100)
nachname	varchar2(100)
nationalitaet_id	integer

Daten:

id	vorname	nachname	nationalitaet_id
1	Max	Mustermann	1
2	Miss	Musterfrau	1

```
# ActiveRecord-Klasse
class Person < ActiveRecord::Base
end

# Beispiel
p = Person.find(1) # Lade Datensatz mit ID 1
p.vorname
=> Max
p.nachname # Getter-Zugriff
=> Mustermann
p.vorname = "Test" # Setter-Zugriff
p.save # speichert in die Datenbank
```

Suchen nach bestimmten Daten

Ein „find“ kann natürlich nicht nur über die ID erfolgen, sondern auch über Suchkriterien. Die folgende Anweisung sucht nach Datensätzen mit Vornamen „Miss“ und liefert den ersten gefundenen Satz zurück:

```
p = Person.find( :first, :conditions=>["vorname = ?", "Miss"] )
```

Will man alle Datensätze bekommen, auf die die Einschränkung zutrifft, kann man anstatt „:first“ ein „:all“ angeben.

Dynamische Finder

Da man in Rails bestrebt ist, sehr lesbaren Code zu schreiben, ermöglicht ActiveRecord auch den Datenzugriff über so genannte dynamische Finder. Diese erlauben Abfragen wie zum Beispiel:

```
p = Person.find_by_vorname "Miss"
p = Person.find_by_vorname_and_nachname "Max",
"Mustermann"
```

Durch die Anwendung von dynamischen Findern wird der Programmcode um einiges kompakter und lesbarer.

Validierung von Daten

Ein wichtiger Aspekt eines ORM sind Datenvalidierungen. Hier geht es darum, neue / geänderte Daten nicht ungeprüft in die Datenbank zu schreiben. Dazu gehören zum Beispiel *Not-Null-Checks*, Textlängen-Validierungen, Wertebereichs-Validierungen bei Zahlen / Datum etc.

Damit die Validierungen nicht von einzelnen Applikationsteilen irrtümlich übergangen oder vergessen werden können, werden diese Vorgaben zentral in den Models implementiert. Diese werden immer dann ausgeführt, wenn ein Objekt gespeichert wird. Bei Fehlern wird das Speichern verhindert und eine entsprechende Fehlermeldung an die Controller / Views zurückgegeben.

Beispiele:

```
class Person < ActiveRecord::Base
  validates_presence_of :nachname
  validates_length_of :vorname, :within=>10..20
  validates_numericality_of :nationalitaet_id
end
```

Neben einigen vordefinierten Validierungen können auch ganz individuelle Codesegmente verfasst werden, die beim Speichern durchlaufen werden sollen. Somit ist größtmögliche Flexibilität gewährleistet.

Abbildung von Relationen

Relationen zwischen Objekten (also Tabellen) werden ebenfalls in den Models definiert. RoR unterstützt folgenden Relationsarten:

- **1:1**
Ein Objekt besitzt kein oder maximal ein Kindobjekt.
z. B.: ein Mitarbeiter hat keinen oder genau einen Dienstausweis.
- **1:n**
Ein Objekt besitzt kein, ein oder mehrere Kindobjekte.
z. B.: eine Person hat keine, eine oder viele Telefonnummern.
- **n:m**
Ein Objekt besitzt kein, ein oder mehrere Kindobjekte, welche gleichzeitig auch anderen Objekten gehören können.
z. B.: eine Person kann in mehreren Räumen einen Arbeitsplatz haben, wobei auch andere Personen in diesen Räumen arbeiten können.
- **polymorphic 1:n**
Ein Kindobjekt ist zu einem Objekt beliebiger Art zuordenbar.
z. B.: nicht nur eine Person kann eine / mehrere Adressen haben, sondern auch eine Organisationseinheit, ein Gebäude etc. Adresse wird jedoch nur ein einziges Mal definiert.

- **polymorphic m:n**
Analog zu „polymorphic 1:n“

Fügen wir als Beispiel zu unserer Person noch eine Klasse Nation (Tabelle mit Spalte ID und NAME) hinzu, und verknüpfen diese beiden:

```
class Person < ActiveRecord::Base
  belongs_to :nation, :foreign_key=>"nationalitaet_id",
  :class=>"Nation"
end

class Nation < ActiveRecord::Base
  has_many :personen, :foreign_key=>"nationalitaet_id",
  :class=>"Person"
end
```

Durch diese „Verknüpfung“ werden dynamisch im Hintergrund etliche Methoden erzeugt, um auf die in Beziehung stehenden Objekte zugreifen zu können, direkt neue Objekte anzulegen, Objekte zu zählen etc.

Beispiele:

```
# Neue Nation anlegen
n = Nation.create(:name=>"Österreich") # bekommt die ID 1
# Person laden, und Nation zuordnen
p = Person.find(1)
p.nation = n # ident mit p.nationalitaet_id = n.id
p.save

# Person neu auslesen, Nationalität abfragen
p.reload
p.nation.name
=> Österreich

# Nation laden, und alle zugehörigen Personen auslesen
n = Nation.find(1)
n.personen.count
=> 13
n.personen
=> #Array von Personen
```

Callback-Methoden

Eine weitere wichtige Funktionalität eines ORM sind so genannte Callback-Methoden. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Observer, die Änderungen an Objekten registrieren und beliebige Methoden aufrufen können.

Die nachstehenden Callback-Methoden sind die vier gebräuchlichsten, es sind jedoch noch weitere vier in RoR verfügbar:

- **before_validation**
Wird direkt nach einem „save“ aufgerufen, noch bevor die Daten validiert werden.
- **after_validation**
Wird unmittelbar nach der Validierung aufgerufen, sofern der Datensatz gültig war und gespeichert werden kann.
- **before_save**
Wird aufgerufen, bevor der Datensatz letztlich in die Datenbank zurück geschrieben wird. Somit die „letzte Chance“, noch Zusatzdaten wie Datum der letzten Änderung, ID der ändernden Person etc. zu setzen.
- **after_save**
Wird aufgerufen, nachdem der Datensatz erfolgreich in der Datenbank gespeichert wurde. Hier können zum Beispiel Zähler inkrementiert werden.

In TISS werden zum Beispiel per Default in fast allen Models Änderungshistorien geschrieben. Dazu kann pro Model ein *Mixin* (Modul) hinzugeladen werden, das Änderungen (Anlegen, Ändern, Löschen) automatisch in einer History-Tabelle mitprotokolliert. Dieses Mixin verwendet dazu die `before_save` Callback-Methode.

Überblick durch Datenstruktur-Browser

Neben all diesen Punkten sind noch viele weitere Funktionen wie z. B. Internationalisierung und Unit-Tests in unsere Model-Schicht implementiert und werden in Zukunft auch noch weiter angereichert werden.

Um hier als Software-Entwickler den Überblick zu behalten – aktuell sind in TISS bereits über 140 Models vorhanden – haben wir ein Modul namens „Datenstruktur-Browser“ implementiert. Wie der Name schon sagt, kann man sich damit durch die Datenstruktur „durchklicken“. Man kann sich so auf ganz einfachem Weg ansehen, welche Tabellenspalten ein Model hat, welche Relationen zu anderen Models bestehen und welche Callback-Methoden verwendet werden.

In der Administrator-Version ist über diesen Weg auch ein direkter Zugriff auf die vorhandenen Daten möglich.

In einer Zwischen-Release wird der Datenstruktur-Browser in eingeschränkter Form für die TU-Mitarbeiter freigegeben werden. Das soll in erster Linie dazu dienen, Wissbegierigen einen kleinen Einblick in die Grundzüge des Systems zu geben. Außerdem kann er auch eine wertvolle Unterstützung für die Benutzer sein, die gewisse Berechtigungen für diverse Datenauswertungen erhalten.

Die nebenstehenden Beispiele zeigen die Models „Mitarbeiter“ und „Dienstverhaeltnis“, die zueinander in einer 1:n-Beziehung stehen.

Details zu Model: Personal::Mitarbeiter

Tabelle: mitarbeiter (PK: id)

Relationen

Name	Relations-Typ	Zielklasse
arbeitgeber_orgeinheit	has_many	Organisation::RelPersonOrgeinheit
dienstverhaeltnis	has_many	Personal::Dienstverhaeltnis
person	belongs_to	Personen::Person
versions	has_many	Personal::Mitarbeiter::Version

Spalten

Spalte	Datentyp	SQL-Datentyp	nullable	Default
ausbildungende	datetime	DATE	true	
austrittsdatum	datetime	DATE	true	
bundeintritt	datetime	DATE	true	
created_at	datetime	DATE	true	
eintrittsdatum	datetime	DATE	true	
id	integer(limit: 38)	NUMBER(38)	false	
mutator_id	integer(limit: 38)	NUMBER(38)	true	0
person_id	integer(limit: 38)	NUMBER(38)	false	
pmsap_nr	string(limit: 16)	VARCHAR2(16)	true	
pragmatdatum	datetime	DATE	true	
tuwis_persnr	string(limit: 10)	VARCHAR2(10)	true	
unipers_nr	string(limit: 16)	VARCHAR2(16)	true	
updated_at	datetime	DATE	true	
urlabsstichtag	datetime	DATE	true	
version	integer(limit: 38)	NUMBER(38)	true	1
vorrueckdatum	datetime	DATE	true	

Callbacks

Ereignis	Callback-Methoden
after_create	Code-Block [i] save_version_on_create Code-Block [i] Code-Block [i]
before_validation	tuwis_persnr_korrigieren
after_save	write_jobs clear_old_versions clear_changed_attributes
before_destroy	make_version_of_deleted_record Code-Block [i] Code-Block [i] validate_associated_records_for_versions

Details zu Model: Personal::Dienstverhaeltnis

Tabelle: dienstverhaeltnis (PK: id)

Relationen

Name	Relations-Typ	Zielklasse
lup_stellung	belongs_to	Personal::LupStellung
mitarbeiter	belongs_to	Personal::Mitarbeiter
orgeinheit	belongs_to	Organisation::Orgeinheit
versions	has_many	Personal::Dienstverhaeltnis::Version

Spalten

Spalte	Datentyp	SQL-Datentyp	nullable	Default
ausmass	integer(limit: 38)	NUMBER(38)	true	
bis	datetime	DATE	true	
created_at	datetime	DATE	true	
id	integer(limit: 38)	NUMBER(38)	false	
lup_stellung_id	integer(limit: 38)	NUMBER(38)	false	
mitarbeiter_id	integer(limit: 38)	NUMBER(38)	false	
mutator_id	integer(limit: 38)	NUMBER(38)	true	0
name	string(limit: 100)	VARCHAR2(100)	false	
orgeinheit_id	integer(limit: 38)	NUMBER(38)	false	
updated_at	datetime	DATE	true	
version	integer(limit: 38)	NUMBER(38)	true	1
von	datetime	DATE	false	

Backup für Windows PCs und Server

Andreas Klauda

True Image Echo ist die neueste Generation des Festplatten-Image und -Backup-Programms der Firma Acronis. Dieses Programm kann von TU-Instituten über die campusweite Software günstig lizenziert werden. Im Folgenden werden die Vorteile und Eigenschaften von True Image Echo kurz beschrieben.

True Image Echo ermöglicht, ganze Festplatten, Partitionen und auch einzelne Dateien in so genannte Images zu sichern. Diese können auch auf externe Datenträger (Festplatten oder DVDs) und sogar auf Server über das Netz (LAN) gesichert werden. Aus den Festplatten-Images kann man natürlich auch einzelne Files wiederherstellen.

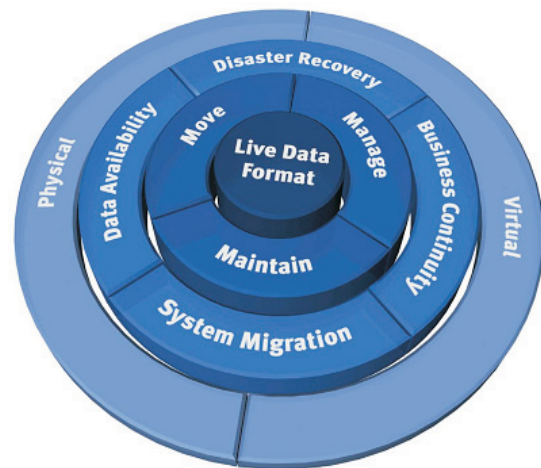
Mit dem Zusatzprodukt **Universal-Restore** können Images auch auf andere Hardware – z. B. nach einem Rechnertausch – zurückgespielt werden. Bei diesem Vorgang wird während der Wiederherstellung die Hardware-Information (HAL) angepasst und das Betriebssystem ist dann auch auf der geänderten Hardware lauffähig.

Auch bootfähige Notfallmedien (CDs) können erstellt werden, mit diesen kann dann ein Rechner ohne installiertes Betriebssystem gestartet werden, damit hat man dann Zugriff auf seine Backups. Diese erstellten CDs beruhen auf einem kleinen Linux-System. Es gibt aber auch die Möglichkeit einer Windows-Variante, und zwar mit Hilfe von Bart PE (www.nu2.nu/pebuilder/). Das dafür notwendige Modul (PE Plugin) ist im Lieferumfang enthalten.

Live Data Format

Acronis True Image Echo arbeitet hardware-unabhängig und zwischen physischen und virtuellen Umgebungen. Die Bausteine der zuverlässigen Datensicherung (*Acronis Rings of Reliability*) illustrieren, wie Acronis mithilfe seiner abbild-basierten Technologie die Daten nahtlos zwischen Systemen bewegt. Erreicht wird diese Unabhängigkeit durch die Abstraktion der Daten von der Plattform-Architektur.

Die Technologien in Acronis True Image Echo setzen auf das Live Data Format als den kleinsten gemeinsamen Nenner zwischen Systemen und den zugrunde liegenden Plattformen. Abbilder von bestehenden Systemen werden in das Live Data Format gebracht und sind fortan nicht mehr von der zugrunde liegenden Hardware abhängig. Durch diese Unabhängigkeit ist eine Migration des Systems zu anderen physischen oder virtuellen Plattformen



Acronis Rings of Reliability
(aus: Acronis True Image Echo
Unternehmenslösungen. Datenblatt)

problemlos möglich. Das Live Data Format ist sowohl der Sicherungs- als auch der Transport-Container für Server- und Workstation-Systeme und verschafft im Disaster-Fall einen wichtigen Zeitvorteil, da hardware-unabhängig auf virtuellen oder physischen Maschinen wiederhergestellt werden kann.

True Image Echo gibt es für Windows PCs (Workstations) und für Windows Server.

True Image Echo Workstation:

- Backup von PCs im Netzwerk
- Sicherung einzelner Dateien und Verzeichnisse
- Bare-Metal Restore
- Sicherung in eine virtuelle Maschine (optionales Zusatzmodul Acronis Universal Restore erfordert eigene Lizenz)
- Managementkonsole und Gruppenverwaltung

True Image Echo Server für Windows:

- Sicherung im laufenden Betrieb, Unterstützung für Datenbanken
- Bare-Metal Restore, Disaster Recovery sowie Wiederherstellung einzelner Daten
- Wiederherstellung auf abweichende Hardware mit Acronis Universal Restore (Optionales Zusatzmodul Acronis Universal Restore erfordert separate Lizenz)
- Software Development Kit

In der Serverversion ist es auch möglich, die Images in virtuelle Datenträger zu konvertieren, um z. B. einen bestehenden Rechner zu virtualisieren.

Im Rahmen der **Systempflege** für Arbeitsplatzrechner und Server (auf der Basis von Wartungsvereinbarungen) unterstützen wir Sie unter anderem bei der Konzeption von Backup-Lösungen.

Für Rechner (Arbeitsplätze,) auf denen sich häufig etwas ändert, empfehlen wir ein tägliches Backup, wobei

hier natürlich nur die Änderungen gesichert werden, und einmal im Monat ein Full Backup, wo die ganze Platte gesichert wird.

Am besten ist eine Backup-Form die auch eine gewisse History bietet, denn es kann ja sein, das man z. B. ein File wieder herstellen möchte, wo die Löschung ein paar Tage zurück liegt. Wenn man jedoch immer nur einen aktuellen Stand sichert – sprich die alten Backups überschreibt – ist in so einem Fall das ganze Backup sinnlos.

Als Backup-Medium sollte man eine eigenständige Festplatte (extern USB oder intern) oder einen Server wählen, damit im Falle eines Hardwaredefekts die Daten erhalten bleiben.

Campusweite Software an der TU Wien: www.zid.tuwien.ac.at/sts/arbeitsplatz_software/software_liste/

Systempflege: www.zid.tuwien.ac.at/sts/systempflege/

Übersicht Features (siehe auch www.acronis.de/enterprise/products/ATISWin/comparison.html)

True Image Echo Workstation	True Image Echo Server für Windows
<ul style="list-style-type: none"> • Dual Destination Backup – Sicherung in die Acronis Secure Zone und ein weiteres Speichermedium • Import und Export von Archiven in den Acronis Backup Server aus externen Speicherorten • Konvertierung von Abbildern zu virtuellen Festplatten (VMDK, VHD, HDD) • Ereignisbasierte Sicherung – Sicherung bei An-/Abmeldung, im PC-Leerlauf, bei Änderung des freien Speicherplatzes • AES-Verschlüsselung • Wake on LAN – Start ausgeschalteter, WOL-fähiger Rechner zur Sicherung • Image und File Backup – Sicherung vollständiger Datenträger und einzelner Dateien und Verzeichnisse, inkrementell und differenziell • Ausschluss von Dateitypen • Hot Imaging / Hot Backup – Sicherung im laufenden Betrieb mit Acronis Snapshot Technology • Passwort-Schutz für die Acronis Secure Zone • Mount Images – Einbinden von Abbildern im Lese-/Schreibmodus • Lese- und Schreibzugriff auf Archive – Veränderungen werden als inkrementelle Sicherung gespeichert • Erstellung von CDs mit bootfähigen Abbildern, PXE-Paketen und ISOs für bootfähige Notfallmedien • Erstellung bootfähiger Notfallmedien mit WinPE und BartPE • Taskplaner für die regelmäßige Ausführung von Sicherungen (Automatisierung) • Benachrichtigungen per E-Mail, Windows Popup und SNMP 	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung dynamischer Datenträger • Multiple inkrementelle Zuwachssicherungen an einem Tag • Ereignisbasierte Sicherung bei An-/Abmeldung, Leerlauf, Änderung des freien Speicherplatzes • AES-Verschlüsselung • Multi Volume Snapshots – Verteilte Daten können in ein Abbild gesichert und verteilt wiederhergestellt werden • Dual Destination Backup – Sicherung in die Acronis Secure Zone und ein weiteres Speichermedium • Raw Imaging und Raw Restore – Sicherung und Wiederherstellung trotz beschädigter Festplatten-Sektoren • Konvertierung von Abbildern zu virtuellen Festplatten (VMDK, VHD, HDD) • Konsolidierung von Archiven – Erstellung von synthetischen Voll-Backups • Image und File Backup – Sicherung vollständiger Datenträger und einzelner Dateien und Verzeichnisse, inkrementell und differenziell • Ausschluss von Dateitypen • Hot Imaging / Hot Backup – Sicherung im laufenden Betrieb mit Acronis Snapshot Technology • Sicherung von Datenbanken im laufenden Betrieb – beispielsweise Microsoft Exchange Server, Microsoft SQL Server, Oracle • Wiederherstellung im laufenden Betrieb mit Acronis Active Restore • Mount Images – Einbinden von Abbildern im Lese-/Schreibmodus • Lese- und Schreibzugriff auf Archive – Veränderungen werden als inkrementelle Sicherung gespeichert • Regelbare CPU- und Netzwerk-Auslastung • Erstellung von CDs mit bootfähigen Abbildern, PXE-Paketen und ISOs für bootfähige Notfallmedien • Erstellung bootfähiger Notfallmedien mit WinPE und BartPE • Taskplaner für die regelmäßige Ausführung von Sicherungen (Automatisierung von Backups) • Individuelle Vor- und Nach-Befehle (auch Skripte) • Benachrichtigung per E-Mail, Windows Popup und SNMP • Protokollierung (Logging) per Acronis Event Log und Windows Ereignisprotokoll

Zentraler Informatikdienst (ZID) der Technischen Universität Wien

Wiedner Hauptstraße 8-10 / E020
1040 Wien
Tel.: (01) 58801-42002
Fax: (01) 58801-42099
Web: www.zid.tuwien.ac.at

Leiter des Zentralen Informatikdienstes:
Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Kleinert

Auskünfte, Störungsmeldungen: Service Center

Bitte wenden Sie sich bei allen Fragen und Problemen,
die das Service-Angebot des ZID betreffen, zunächst an das Service Center.

Telefon: 58801- 42002
Adresse: 1040 Wien, Wiedner Hauptstraße 8-10, Freihaus, 2.OG, gelber Bereich
Montag bis Freitag, 8 bis 17 Uhr

Ticket System
Online-Anfragen: <https://service.zid.tuwien.ac.at/support/>

E-Mail-Adressen:
für Auskünfte und
Störungsmeldungen

office@zid.tuwien.ac.at
trouble@noc.tuwien.ac.at
hostmaster@noc.tuwien.ac.at
telekom@noc.tuwien.ac.at
security@tuwien.ac.at
pss@zid.tuwien.ac.at
css@zid.tuwien.ac.at
kurse@zid.tuwien.ac.at
operator@zid.tuwien.ac.at
mailhelp@zid.tuwien.ac.at
studhelp@zid.tuwien.ac.at
tuwis@zv.tuwien.ac.at

allgemeine Anfragen
TUNET Störungen
TUNET Rechneranmeldung
Telefonie
Netz- und Systemsicherheit
Systemunterstützung
Arbeitsplatz-Software
IT Online-Kurse
Operating zentrale Server
Mailbox-Service
Internet-Räume
TUWIS++



Service Center

Wo: 1040 Wien, Wiedner Hauptstraße 8-10
Freihaus, 2. OG, gelber Bereich

Wann: Montag bis Freitag, 8:00 bis 17:00 Uhr
Telefon: 58801 - **42002**

**Online-Anfragen
rund um die Uhr**

(Ticket System): <https://service.zid.tuwien.ac.at/support/>

Bitte wenden Sie sich bei allen Fragen und Problemen, die das Service-Angebot des ZID betreffen, zunächst an das Service Center.