

GWDG NACHRICHTEN 08-09|16

Humanities Data Centre
.....
DFG-Projekt „BExIS++“
.....
Programmiersprache Swift
.....
Live VM Migration
.....
Cloud Storage Provisioning
.....
Protection Ontology
in Clouds

ZEITSCHRIFT FÜR DIE KUNDEN DER GWDG

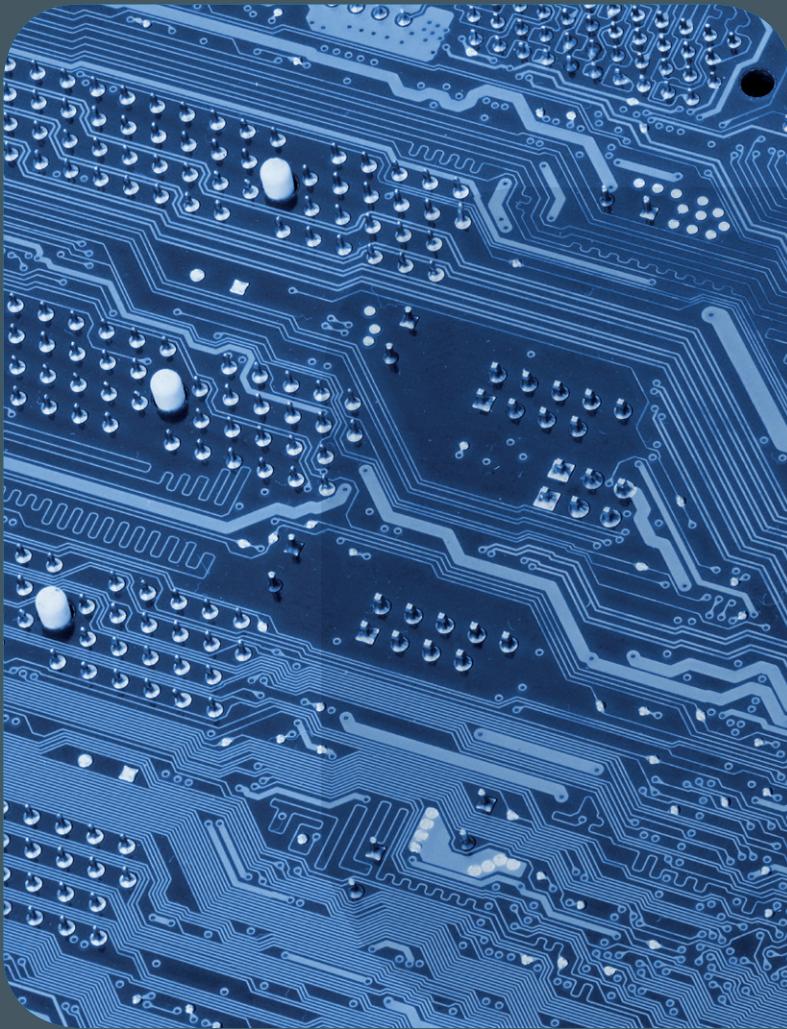


Big Data

ENTER

for more information

GWDG
Gesellschaft für wissenschaftliche
Datenverarbeitung mbH Göttingen



GWDG NACHRICHTEN

08-09|16

Inhalt

4 **Forschungsdatenzentrum für die Geisteswissenschaften nimmt Betrieb auf** 5 **Biodiversität in der dritten Dimension – Teilnahme als Drittentwickler am DFG-Projekt „BExIS++“**
8 **Swift – flinke Funktionalität** 10 **Der neue Großformatdrucker HP DesignJet T795**
12 **Live Migration of Virtual Machines within a Cloud Centre** 15 **Reliable latency-sensitive Cloud Storage Provisioning** 17 **Protection Ontology and Policy Management Engine in Clouds** 23 **Personalia** 26 **Kurse**

Impressum

Zeitschrift für die Kunden der GWDG

ISSN 0940-4686
39. Jahrgang
Ausgabe 8-9/2016

Erscheinungsweise:
monatlich

www.gwdg.de/gwdg-nr

Auflage:
550

Fotos:
© Rawpixel.com - Fotolia.com (1)
© Antrey - Fotolia.com (4)
© vege - Fotolia.com (11)
© N-Media-Images - Fotolia.com (22)
© Sashkin - Fotolia.com (25)
© MPLbpc-Medienservice (3, 23, 24)
© GWDG (2, 26)

Herausgeber:
Gesellschaft für wissenschaftliche
Datenverarbeitung mbH Göttingen
Am Faßberg 11
37077 Göttingen
Tel.: 0551 201-1510
Fax: 0551 201-2150

Redaktion:
Dr. Thomas Otto
E-Mail: thomas.otto@gwdg.de

Herstellung:
Maria Geraci
E-Mail: maria.geraci@gwdg.de

Druck:
Kreationszeit GmbH, Rosdorf



Prof. Dr. Ramin Yahyapour
ramin.yahyapour@gwdg.de
0551 201-1545

Liebe Kunden und Freunde der GWWDG,

Ende Juli war es nach längerer Vorbereitung soweit: Die GWWDG und die Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen (SUB) haben das „HDC – Humanities Data Centre“ gegründet, in dem den Geisteswissenschaften nachhaltig eine an ihre besonderen Anforderungen angepasste Forschungsdateninfrastruktur mit Dienst- und Schulungsangeboten bereitgestellt wird, die eine langfristige Sicherung und Präsentation von digitalen Forschungsdaten ermöglicht. Das HDC basiert auf der seit 2014 bestehenden erfolgreichen Göttingen eResearch Alliance von SUB und GWWDG und ergänzt diese um spezifische Angebote für die Geisteswissenschaften. In dieser Ausgabe der GWWDG-Nachrichten finden Sie hierzu weitere Informationen.

Die Göttingen eResearch Alliance wird dieses Angebot sukzessive ausbauen. Es handelt sich damit um einen weiteren wichtigen Schritt, eine effektive Brücke zwischen generischen Infrastrukturdiensten und disziplinspezifischen Lösungen zu schlagen. Dies kann auch für weitere Communities ein erfolgreiches Modell sein, um angepasste Unterstützungsangebote für Forschungsdatenmanagement mit nachhaltigen Strukturen zu etablieren.

Ramin Yahyapour

GWWDG – IT in der Wissenschaft

Forschungsdatenzentrum für die Geisteswissenschaften nimmt Betrieb auf

Text:
Pressemitteilung Nr. 154/2016 der
Georg-August-Universität Göttingen
vom 28.07.2016

Erste Angebote zum Forschungsdatenmanagement und zur Langzeitarchivierung

Mit fortschreitender Digitalisierung und der Etablierung der digitalen Geistes- und Kulturwissenschaften, auch „Digital Humanities“ genannt, als eigenständigem Fach wächst der Bedarf für eine Infrastruktur, die die langfristige Sicherung und Bereitstellung digitaler Forschungsdaten ermöglicht. Nach einer seit 2014 vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur geförderten Konzeptionsphase nimmt das „Humanities Data Centre (HDC) – Forschungsdatenzentrum für die Geisteswissenschaften“ am 1. August 2016 offiziell seinen Betrieb auf. Es wird von der Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen (GWDG) und der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen (SUB) getragen, die gemeinsam auch die Göttingen eResearch Alliance leiten, auf der das HDC basiert. Das HDC stellt erste Angebote zum Forschungsdatenmanagement und zur Langzeitarchivierung zur Verfügung. Im fortlaufenden Dialog mit Forscherinnen und Forschern werden die Angebote des HDC auch künftig weiterentwickelt.

Das Angebot des HDC richtet sich an geisteswissenschaftliche Forschungsprojekte in Niedersachsen und gewährleistet die nachhaltige Sicherung und Präsentation von digitalen Forschungsdaten über einen Zeitraum, der weit über die Lebenszyklen von aktuellen Technikgenerationen und den davon betroffenen digitalen Forschungsdaten hinausgeht. Dafür bietet das HDC ein breites Spektrum von Beratungs- und Schulungsangeboten zum Thema Datenmanagement, umfangreiche Expertise und technische Lösungen zur Speicherung von Daten und Anwendungen. Damit unterstützt das HDC Wissenschaftler dabei, die Anforderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft zu erfüllen, Forschungsdaten mindestens für zehn Jahre vorzuhalten.

Aufgrund der Vielfalt und Unterschiedlichkeit der in den Geisteswissenschaften verwendeten Forschungsmethoden und -daten wird diese Aufgabe von mehreren Partnern mit verschiedenen Kompetenzen kooperativ gelöst. Die GWDG und die SUB setzen nun die in der Konzeptionsphase entwickelten Angebote und Konzepte um. Zum Ausbau des Beratungs- und Kurationsangebots wird angestrebt, ein Netzwerk aus Partnern in Niedersachsen und darüber hinaus aufzubauen. Dazu gehören insbesondere die Partner aus der HDC-Konzeptionsphase: die Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, das Max-Planck-Institut zur Erforschung multireligiöser und multiethnischer Gesellschaften in Göttingen und die Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel. Bereits jetzt arbeitet das HDC mit dem deutschlandweiten Verbundprojekt DARIAH-DE zusammen. Dieses unterstützt mit digitalen Ressourcen und

Methoden arbeitende Geistes- und Kulturwissenschaftler in Forschung und Lehre, indem es eine digitale Forschungsinfrastruktur für Werkzeuge und Forschungsdaten aufbaut und Materialien für Lehre und Weiterbildung im Bereich der Digital Humanities entwickelt.

Weitere Informationen zum HDC sind im Internet unter www.humanities-data-centre.de zu finden. ■

Kontaktadressen

Prof. Dr. Ramin Yahyapour
Gesellschaft für wissenschaftliche
Datenverarbeitung mbH Göttingen
Am Faßberg 11, 37077 Göttingen
Telefon (0551) 201-1510
E-Mail: ramin.yahyapour@gwdg.de
Internet: www.gwdg.de

Dr. Wolfram Horstmann
Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1, 37073 Göttingen
Telefon (0551) 39-5210
E-Mail: horstmann@sub.uni-goettingen.de
Internet: www.sub.uni-goettingen.de

Humanities Data Centre starts up Operations

The need for an infrastructure that enables the long-term provision and sustainability of digital research data is growing in sync with the march of progress in digitisation and the establishment of „Digital Humanities“ as an independent discipline. After a design phase funded by the Lower Saxony Ministry for Science and Culture since 2014, the Humanities Data Centre (HDC) is officially going into operation on 1 August 2016. It is being run by the Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen (GWDG) – the Computing Centre for Göttingen University – together with the Göttingen State and University Library (SUB). The HDC provides initial services for research data management and long-term archiving. Through an ongoing dialogue with researchers, the services offered by the HDC will continue to be further developed moving forward.



Biodiversität in der dritten Dimension – Teilnahme als Drittentwickler am DFG-Projekt „BExIS++“

Text und Kontakt:

Thorsten Hindermann
thorsten.hindermann@gwdg.de
0551 201-1837

Die GWDG hat im DFG-Projekt „BExIS++“, in dem Konzepte und Methoden der Langzeitsicherung von Daten hauptsächlich aus dem Feld der Biodiversitätsforschung weiterentwickelt werden, ein Arbeitspaket übernommen, das es Wissenschaftlern ermöglichen soll, nicht wie bisher nur einzelne Dateien hochzuladen, sondern gleich mehrere Dateien auf einmal. Dieser Artikel gibt einen kurzen Erfahrungsbericht eines Drittentwicklers zur erfolgreichen Integration in dieses größere Projekt.

DER ANFANG

Am Anfang stand die Anforderung, im Projekt „BExIS++“ den sogenannten „Batch-Upload“ zu programmieren. Die Webanwendung von BExIS++ ist mit Hilfe des .Net Framework von Microsoft und dessen Programmiersprache C# entwickelt worden. Auf Basis der langjährigen Erfahrungen mit dem .Net Framework und vieler sowohl in VB.Net als auch C# programmierter Anwendungen war diese Anforderung ohne größere Probleme zu erfüllen.

Die ersten Schritte bestanden darin, sich in den Projektantrag einzulesen, um genau zu erfahren, worin die Aufgabe des GWDG-Arbeitspaketes besteht. Als nächster Schritt musste der Quellcode der Webanwendung vom Quellcode-Verwaltungssystem von der BExIS++-Projektgruppe heruntergeladen werden. Der entsprechende Server ist im Netzwerk der Universität Jena integriert und natürlich zugriffsgeschützt.

BESEITIGUNG VON ANFANGSSCHWIERIGKEITEN

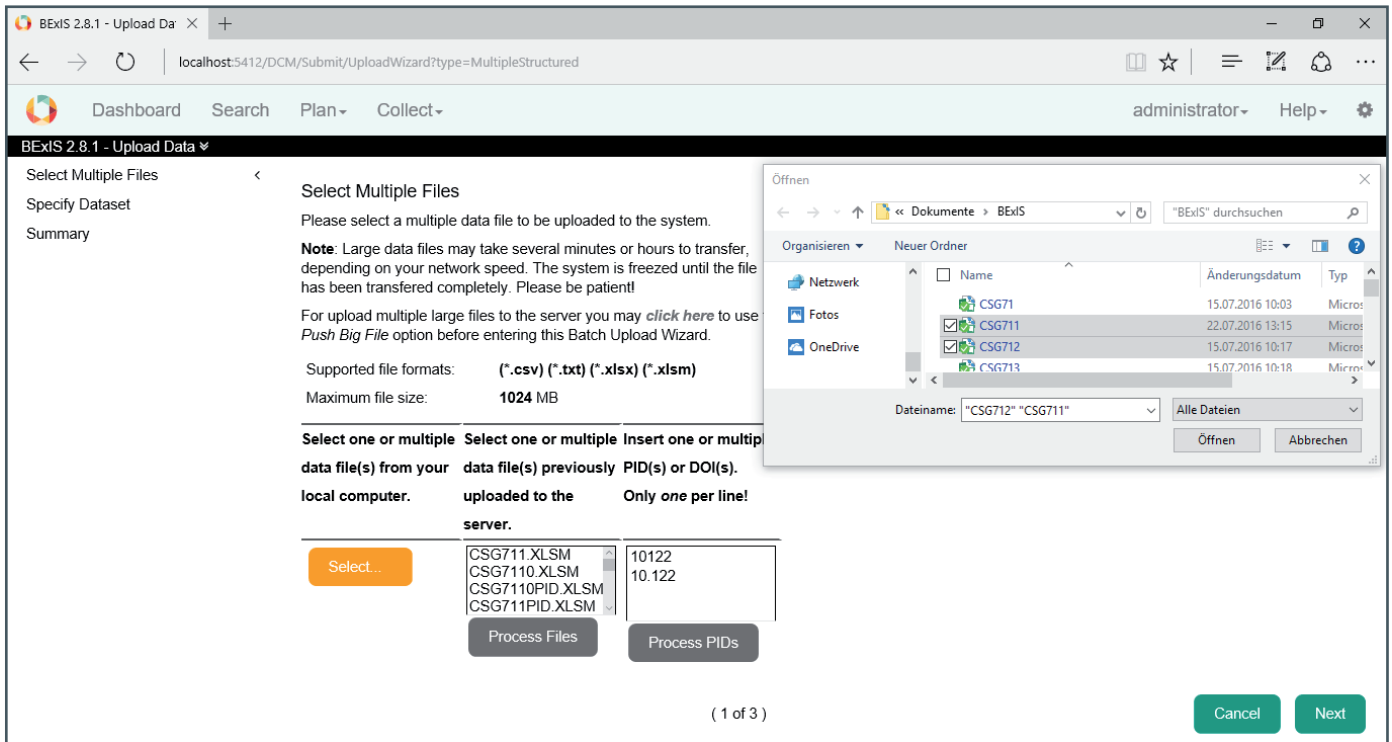
Die Beschaffung von Visual Studio 2015 Enterprise war vergleichsweise einfach. Auch die anfängliche Hürde, einen zeitlich

befristeten Account an der Universität Jena und Kontakt zu der dortigen Entwicklergruppe zu bekommen, war schnell überwunden. Die dort ansässige Gruppe hat sehr dabei geholfen, als erstes einen Account zu bekommen und als nächstes die Kontaktaufnahme mittels Messenger-Programmen, E-Mail und Mailing-Liste zu vereinfachen. Nachdem alles Grundlegende geklärt war und auch der Quellcode der Anwendung zur Verfügung stand, konnten die ersten Schritte in der Programmierung starten.

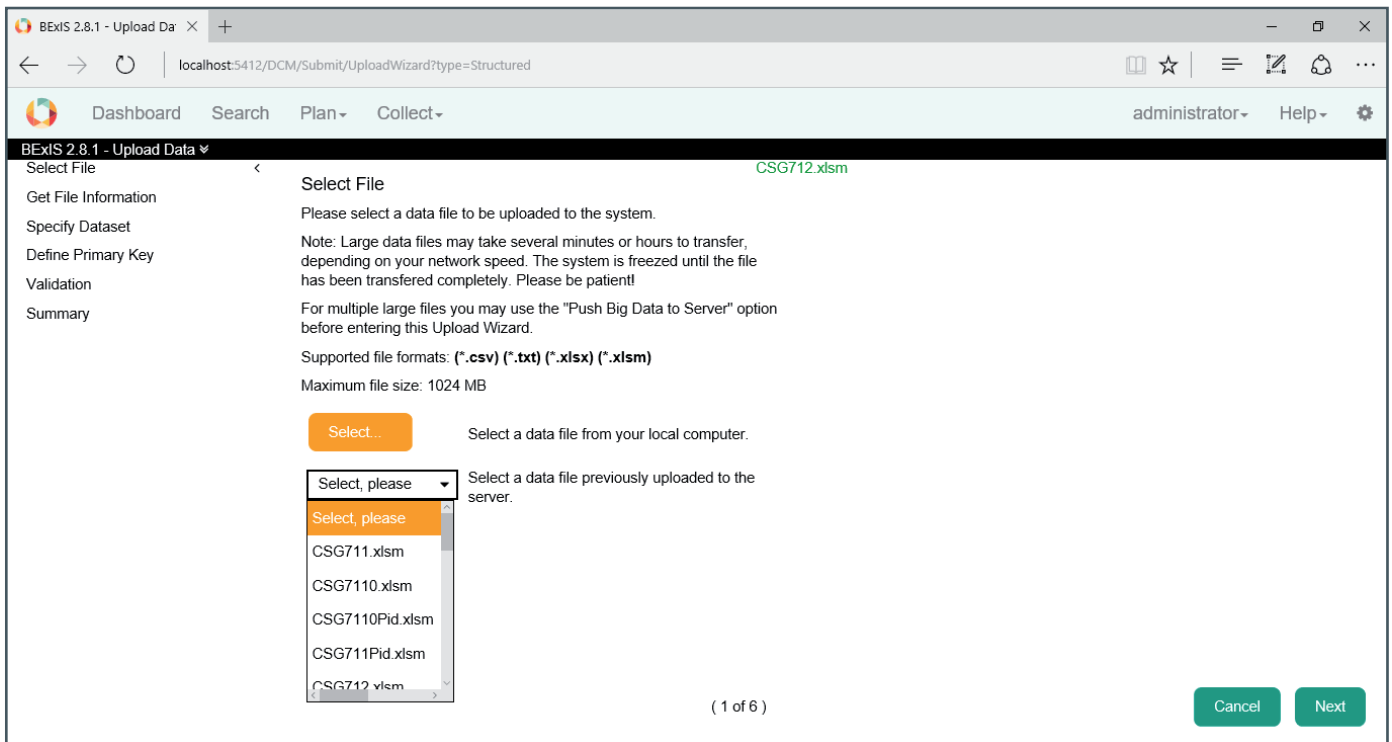
Es hat sich dann noch herausgestellt, dass die Entwicklung eines solch komplexen und großen Projekts innerhalb einer

Being a Third-Party Developer in the DFG Project „BExIS ++“

Focus of the DFG project „BExIS ++“ is to develop concepts and methods of long-term preservation of data, mainly from the biodiversity research field. In this project the GWDG has taken a work package that will allow scientists not only to upload single files as before, but several files at once. This article gives a short experience report of a third-party developer about successful integration into this larger project.



1_Hochladen mehrerer Dateien



2_Hochladen einer Datei

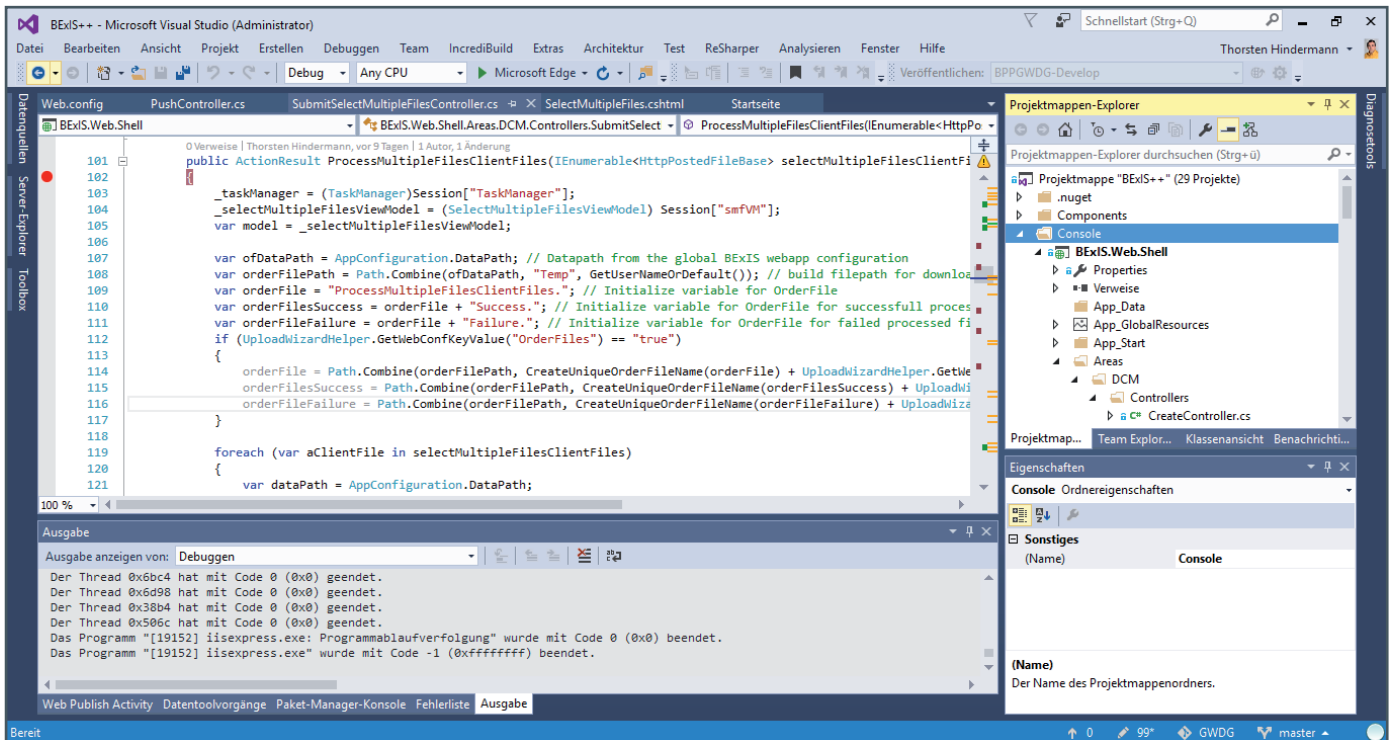
virtuellen Maschine sowohl in VMware als auch Oracle VirtualBox in der Praxis nicht funktioniert. Nachdem dann aber ein Entwicklungs-Laptop angeschafft und eingerichtet war, lief die Entwicklung entsprechend gut und flüssig.

AKTUELLER STATUS

Nachdem die oben genannten Schwierigkeiten soweit alle gelöst waren, schritt die eigentliche Programmierung im Rahmen der für dieses Projekt vorgesehenen Arbeits- bzw. Entwicklungszeit

gut voran. Davor war natürlich auch eine Einarbeitung in den Quellcode notwendig, um zu verstehen, wie der Upload einzelner Dateien in das Gesamtsystem integriert ist, um auf dieser Basis den Mehrfach-Upload zu implementieren.

Das derzeitige Ergebnis ist in Abb. 1 dargestellt. In diesem Bild ist zu sehen, dass Dateien aus verschiedenen Quellen in das System geladen werden können: entweder vom eigenen Arbeitsplatzrechner oder Dateien, die mittels eines PID oder DOI referenziert sind. Schon vorher in das System geladene, vorhandene Dateien können aber auch zur Verarbeitung mit angegeben werden. Im



3_Ausschnitt des Quellcodes für den Batch-Upload

Vergleich dazu zeigt Abb. 2 das Hochladen einer einzelnen Datei.

In Abb. 3 ist ein kurzer Ausschnitt des Quellcodes aus dem programmierten Batch-Upload zu sehen.

AUSBLICK

Nachdem nun das Formular und die grundlegende Logik des Formulars für das Sammeln der Dateien, die hochgeladen werden sollen, entwickelt worden sind, müssen jetzt noch weitere Teile realisiert werden. Einer dieser Schritte ist der Programmteil, Dateien von Webressourcen herunterzuladen, die mittels Persistent Identifier referenziert werden. Dabei kann es sich dann um PID oder DOI handeln. Wenn sich dann alle Dateien auf dem BEXIS++-Server befinden, entweder vom Client hochgeladen oder mittels PID oder DOI von der Webressource heruntergeladen, kann die Verarbeitung dieser Dateien wie auch schon vorhandener auf dem Server angestoßen werden.

Die Programmierung dieser beiden Teile wird nun als nächstes in Angriff genommen, also das Herunterladen von mittels PID oder DOI referenzierter Dateien und die nachgelagerte Verarbeitung der Dateien.

Weiterhin stehen noch für einen zukünftigen speziellen

Anwendungsfall bei der Verarbeitung der Daten die Auswertung von Geo-Informationsdaten sowie deren Verarbeitung und Darstellung in WebGIS bzw. ArcGIS auf dem Programm.

FAZIT

Zum Abschluss dieses Artikels kann ein positives Fazit gezogen werden: Es war einfacher als anfangs gedacht, sich als „entfernter“ Drittwentwickler in die bestehende BEXIS++-Projektgruppe zu integrieren. Bei den heute zur Verfügung stehenden technischen Mitteln und Programmen spielt die räumliche Entfernung nahezu keine Rolle mehr. Die Integration in diese Gruppe kann daher als erfolgreich betrachtet werden.

WEITERFÜHRENDE LINKS

- Homepage der BEXIS++-Projektgruppe:
<http://bexis2.uni-jena.de/>
- BEXIS++ Core auf github.com: <https://github.com/BEXIS2>
- Einführender Artikel zu BEXIS++ in den GWDG-Nachrichten 4/2015: https://www.gwdg.de/documents/20182/27257/GN_04-2015_www.pdf

Swift – flinke Funktionalität

Text und Kontakt:

Thorsten Hindermann
thorsten.hindermann@gwdg.de
0551 201-1837

Auf der Apple-Entwicklerkonferenz im Sommer 2014 stellte Apple zur Überraschung aller eine neue Programmiersprache mit Namen Swift vor. Ein Jahr später wurde die Version 2 der Sprache mit einigen Erweiterungen und Verbesserungen vorgestellt. Dieses Jahr im Herbst wird die Version 3 mit weiteren Verbesserungen erwartet. Die Sprache ist objektorientiert, imperativ und funktional. Dieser Artikel soll die neue Sprache im Apple-Entwickler-Universum kurz vorstellen und beleuchten.

WARUM EINE NEUE PROGRAMMIERSPRACHE?

Apple sieht Swift als neue, intuitive und leicht zu erlernende Programmiersprache, mit deren Hilfe schnell und einfach Anwendungen für iOS, Mac OS X, Apple TV und Apple Watch entwickelt werden können (siehe auch den entsprechenden Artikel in den GWDG-Nachrichten 7/2014). Mittlerweile ist Swift auch Open Source und Apple folgt damit dem Beispiel vieler namhafter Hersteller wie z. B. Microsoft, die ja mit .Net Core eine ähnlich offene und Open-Source-Softwarepolitik betreiben.

SWIFT – DIE SPRACHE UND IHRE ELEMENTE

Swift soll die Programmierung für die Programmierer vereinfachen. Wer schon einmal eine iOS-App oder Mac OS X-Anwendung in Objective-C entwickelt hat, wird sich sicherlich an die lange Einarbeitungsphase in diese Sprache und die dazugehörigen Frameworks erinnern.

An dieser Stelle möchte Swift mit einer an JavaScript angelehnten Syntax mit leichten funktionalen Programmiersprachen-Elementen ansetzen und den Entwicklern eine moderne und leicht zu erlernende Programmiersprache bieten. Die Quellcodezeilen in Beispiel 1 sollen dies verdeutlichen.

Die Leser dieses Artikels mit entsprechenden Programmierkenntnissen stimmen sicherlich zu, dass dieser Quellcodeausschnitt gut zu lesen und verständlich ist. Natürlich gibt es auch in dieser Programmiersprache noch etwas kompliziertere Konstrukte. Im nächsten Beispielausschnitt 2 ist der Startcode einer iOS-App zu sehen.

Die Möglichkeit, in Swift funktional zu programmieren, ist eine weiteres schönes Feature dieser Programmiersprache. Kurz gesagt besteht in der funktionalen Programmierung ein Programm nur aus Funktionen. Beispiel 3 soll dies verdeutlichen.

PLAYGROUND

Eine besondere Möglichkeit ist der Swift Playground. Erstmals in Apples eigener Entwicklungsumgebung Xcode vorgestellt, bietet der „Spielplatz“ die Möglichkeit, kleine Programm-ausschnitte interaktiv in einen Bereich einzugeben, und im Hintergrund werden die Ausschnitte übersetzt und die Ergebnisse sofort

angezeigt. So ist es möglich, durch Veränderungen im Quellcode sofort die Auswirkung zu beobachten.

Für Neulinge in Sachen Programmierung eine interessante und schöne Erfahrung. Für langjährige und erfahrene Programmierer bietet sich hier die Möglichkeit, Ideen „mal eben schnell“ auszuprobieren, um zu sehen, ob sich diese genau oder ungefähr so umsetzen lassen.

Für iOS wird später in diesem Jahr eine Playground-App erhältlich sein, mit deren Hilfe Neulinge mittels interaktivem Spiel Spaß die ersten Programmierschritte erlernen können und erfahrene Programmierer unterwegs entsprechende Ausschnitte ausprobieren und testen können, auch wenn das Schwergewicht Xcode mal gerade nicht zur Hand ist.

Abb. 1 zeigt den Programmteilausschnitt aus Beispiel 1 nach Eingabe im Xcode Playground mit den sofort sichtbaren Ergebnissen, ohne dass eine Extra-Anwendung dafür entwickelt werden musste.

INTEROPERABILITÄT

Die Interoperabilität zu Objective-C hat Apple natürlich gewahrt. Somit ist es in Swift möglich, Objective-C-Code und -Funktionen einzubinden und diese zusammen mit Swift-Code auszuführen. Das ist gut im Beispiel 2 zu sehen, z. B. mit dem Befehl `import UIKit`, das originäre Framework für iOS, das in Objective-C geschrieben ist.

The new Programming Language Swift

In the summer of 2014, during the Apple Developers Conference, and to everyone's surprise, Apple introduced a new programming language called swift. One year later the second version with some extensions and improvements has been made available, and version 3 with further improvements is expected to be released this autumn. Swift is object-oriented, imperative and functional. This article will give a short introduction into the new language of the Apple developer universe.

AUSBLICK

Spannend dürfte das für diesen Herbst angekündigte Erscheinen der Version 3 von Swift sein, u. a. mit der der Playground-App, und wie gut die Entwickler die neue Sprache annehmen und darin neue Anwendungen und iOS-Apps entwickeln oder sogar bestehende Anwendungen und Apps nach und nach von Objective-C in

```
// Wertezuweisung an Variablen
var aepfelanzahl = 3
var birnenanzahl = 7

// let-Zuweisungen sind konstante Zuweisungen, die nicht mehr
// verändert werden können
let aepfel = aepfelanzahl
let birnen = birnenanzahl
let aepfelSumme = "Ich habe \(aepfel) Äpfel."
let fruchtSumme = "Ich habe \(aepfel + birnen) Stück Obst in
meinem Korb!"

// Ausgabe einer Variablen oder in diesem Fall einer vorher
// konstant erzeugten Zeichenkette
print (fruchtSumme)

// Verarbeitung von Feldern (engl. Dictionary)
// Ein konstantes Dictionary mit 3 Schlüssel/Wert-Paaren
// erzeugen
let flugzeugTraeger = ["USS Nimitz": 68, "USS Dwight D.
Eisenhower": 69, "USS Carl Vinson":70]
// Iteration über alle Einträge des Dictionary unter Verarbeitung
// von Schlüssel und Wert.
// Diese werden den Variablen name (Schlüssel) und nummer
// (Wert) zugewiesen und
// danach in der Ausgabe pro Iteration eingesetzt und
// ausgegeben
for (name, nummer) in flugzeugTraeger {
    print("Flugzeugträger \(name) (CVN-\(nummer))")
}
```

Beispiel 1

Swift überführen.

Jedenfalls nimmt Swift, was die Verbesserung und Erneuerung der Sprache und deren Möglichkeiten angeht, gerade so richtig Fahrt auf. Da wird es spannend sein zu beobachten, wie gut diese Sprache in der Entwicklergemeinde ankommt und eingesetzt wird. Die nächsten Jahre werden es zeigen. ■

```
//
// AppDelegate.swift
// Button Fun
//

import UIKit

@UIApplicationMain
class AppDelegate: UIResponder, UIApplicationDelegate {

    var window: UIWindow?

    func application(application: UIApplication, didFinishLaunchingWithOptions launchOptions: [NSObject: AnyObject]?) -> Bool {
        // Override point for customization after application launch.
        return true
    }
}
```

Beispiel 2

```
let pi = 3.14
let square = {(x: Double) -> Double in x * x}
let ringarea = {(r1: Double, r2: Double) -> Double in
    pi * (square(r1) - square(r2))
}
```

Beispiel 3

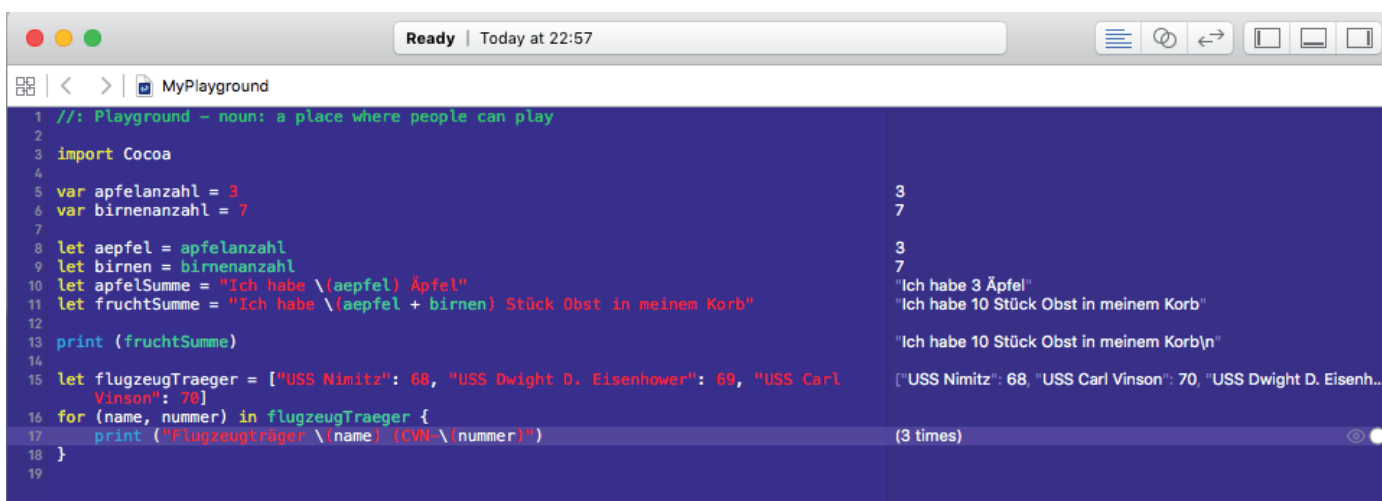


Abb. 1

HP DesignJet T795 – der neue Großformatdrucker in der Bereichsbibliothek Medizin

Text und Kontakt:
Uwe Nolte
uwe.nolte@gwdg.de
0551 201-1547

Seit Kurzem steht allen Benutzern mit GWDG-Account und allen Studierenden ein neuer leistungsfähiger Großformatdrucker des Typs HP DesignJet T795 in der Bereichsbibliothek Medizin zur Verfügung, der dank 6-Farbsystem und innovativer Druckkopftechnik qualitativ hochwertige Ausdrücke ermöglicht.

Der neue Großformatdrucker HP DesignJet T795 ist mit einem 6-Farbsystem ausgestattet. Es besteht aus den Tinten Zyan, Magenta, Gelb, Matt- und Fotoschwarz sowie Grau. Letzteres ermöglicht laut Hersteller eine neutrale und natürliche Wiedergabe von Graustufenbildern. Die innovative HP-Druckkopftechnik erlaubt eine extrem präzise Wiedergabe technischer Zeichnungen oder Landkarten. Darüber hinaus ermöglichen seine 16 GByte virtueller Speicher problemloses Drucken selbst komplexer Vorlagen. Der Drucker kann Dokumente in den Formaten HP-GL/2, HP-RTL, TIFF (unkomprimiert!), JPEG, CALS G4 und HP PCL 3 GUI verarbeiten. Daher können Sie unter UNIX – wie in den GWDG-Nachrichten 2/2011 beschrieben – JPEG-Dateien direkt per *lpr*-Befehl an den Drucker schicken.

Der HP DesignJet T795 kann unter Windows und Mac OS X über die Warteschlange `\\GWDG-Print\mcipls` angesprochen werden. Auf unseren UNIX-Dialogservern (z. B. login.gwdg.de und gwdu60.gwdg.de) steht noch die Warteschlange `mcipl4s` zur Verfügung, die ein DIN-A4-Dokument automatisch auf das Format DIN A0 hochskaliert. Der Drucker wird mit 120-g/m²-Normalpapier betrieben. Die Rollenbreite beträgt 106 cm. Pro Ausdruck werden 0,36 AE (das entspricht 12,00 EUR) vom jeweiligen Institutskontingent abgebucht. Vor Ort ist zudem eine Schneidemaschine vorhanden, mit der Sie DIN-A0-Poster zuschneiden können. ●

A new Large Format Printer in the Medical Library

Recently in the medical library a new high-performance large format printer of type HP DesignJet T795 has been installed. A six color system and innovative print head technology enable high-quality print output. Large format printing is available for employees with GWDG account and for students.

WARTE-SCHLANGE	BESCHREIBUNG
mcipls	„Normale“ Warteschlange, kein Skalieren der Druckdaten; Eingabeformat PostScript; Ausgabeformat an Drucker: JPEG; Rip mittels ghostscript auf gwdu111; Warteschlange für Windows-, UNIX- und Mac-Systeme
mcipl4s	Hochskalieren der Druckdaten auf 400 %; Eingabeformat PostScript; Ausgabeformat an Drucker: JPEG; Rip mittels ghostscript auf gwdu111; Warteschlange nur unter UNIX nutzbar

1_Warteschlangen für den HP DesignJetT795

MERKMAL	BESCHREIBUNG
Drucktechnologie	Thermischer HP-Tintenstrahldruck
Druckauflösung	Bis zu 2.400 x 1.200 dpi
Nicht bedruckbare Ränder	Oben, unten, rechts und links: 5 mm beim internen Rip; mit GWDG-Druckertreiber: 1 cm
Tinten	6 Tinten, davon 5 farbstoffbasiert (Zyan, Grau, Magenta, Gelb und Fotoschwarz) und 1 pigmentiert (Mattschwarz)
Tröpfchengröße	6 pl (Zyan, Grau, Magenta, Fotoschwarz); 9 pl (Mattschwarz, Gelb)
Druckgeschwindigkeit	Bis zu 2 DIN-A1-Poster pro Minute im „Econo-Modus“
Liniengenauigkeit	+/- 0,1 %
Druckersprachen	HP-GL/2, HP-RTL, TIFF (unkomprimiert!), JPEG, CALS G4, HP PCL 3 GUI, PostScript
Speicher	16 GByte virtueller Speicher
Papierrollenbreite	Maximal 1.118 mm entsprechend 44“
Verwendeter Medientyp	120 g/m ² Normalpapier, Rollenbreite: 106 cm
Druckkosten	0,36 AE (das entspricht 12,00 EUR)
Warteschlangen	mcipls und mcipl4s

2_Technische Daten des HP DesignJetT795



Bewerbungs-/Registrierungssysteme

WIR UNTERSTÜTZEN SIE IN IHRER
ORGANISATION SARBEIT!

Ihre Anforderung

Sie möchten ein Bewerbungs- oder allgemeines Registrierungsverfahren durchführen, z. B. für offene Stellen oder Tagungsmanagement. Bewerber sollen sich online bewerben und automatisiert per E-Mail benachrichtigt werden können. Gutachter sollen über das WWW auf die Bewerbungen bzw. Registrierungen zugreifen und Bewertungen online einstellen können.

Unser Angebot

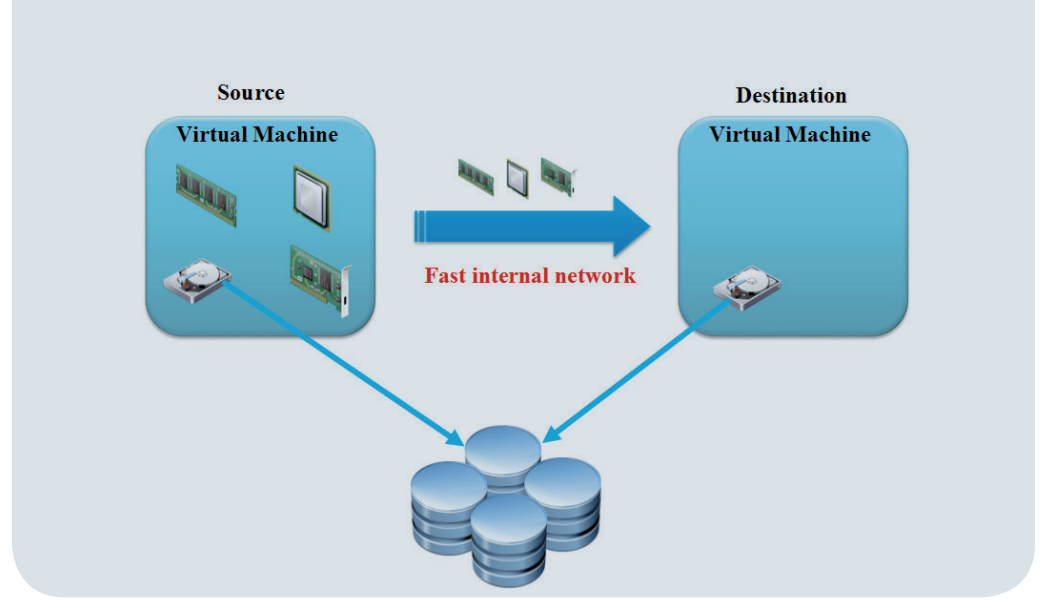
Wir erstellen Ihnen nach Ihren Wünschen eine Lotus-Notes-Datenbank, die allen Kandidaten oder Registranten über einen Webbrowser offen steht. Die eingereichten Dokumente können aber nur von ausgewählten Gutachtern über das WWW und von speziellen Bearbeitern Ihres Instituts eingesehen, bearbeitet oder bewertet werden. Die Eingänge werden nach Ihren Kriterien sortiert und dargestellt. Weitere Workflows sind individuell gestaltbar.

Ihre Vorteile

- > Leistungsfähiges ausfallsicheres System zum Aufnehmen von Bewerbungen oder Registrierungen über das WWW
- > Datenschutzgerechte Speicherung und Verarbeitung der Daten
- > Die Verteilung der Unterlagen auf Papier ist überflüssig, da der Zugriff der Gutachter oder sonstigen Bearbeiter über das WWW erfolgt.
- > Jeder Workflow ist an Ihre Situation anpassbar.
- > Kandidaten können automatisiert per E-Mail benachrichtigt werden (z. B. Absagen).

Interessiert?

Der Service wie auch die individuelle Beratung können über support@gwdg.de angefordert werden. Nähere Informationen zum Workflow Management mit der Lotus-Software von IBM sind auf der u. g. Webseite zu finden.



Live Migration of Virtual Machines within a Cloud Centre

Text und Kontakt:
Fei Zhang
fei.zhang@gwdg.de
0551 201-2195

Live Virtual Machine migration is an important function to improve cloud management and guarantee high service quality. This article firstly discusses what data needed to be transferred to ensure no disruption to the migrated VM. And then three migration schemes are presented. At last, what current researches are struggling to, i.e. performance metrics, are discussed.

INTRODUCTION

Live Virtual Machine (VM) migration is to move VM from one server to another, with no perceivable impact to the end user. It is an important support technology for cloud management. The obvious usage is load balancing. Cloud manager can distribute VMs evenly to avoid some servers becoming hotspots. By using live migration, the VMs in a cloud centre can be consolidated to use less hardware to reduce power consumption. We even can move the VMs which communicate frequently to the same server to lower the traffic of the internal network. The function of live VM migration separates a VM from the server which it is launched, and improves the mobility of VMs.

It was firstly proposed by VMware Inc. in 2003 [1]. Its migration system is named VMotion, and used as an integral part of the VMware Virtual Center product. In 2005, the team of the hypervisor Xen published all the technology details about live VM migration [2].

This article will introduce some basics about live VM migration, and presents the three main migration methods in a Local Area Network environment.

WHAT DATA WILL BE MIGRATED?

Live migration of a virtual machine involves transferring the

entire execution state of a virtual machine from the source host to the destination host. It needs to solve three problems:

1. The running states, including CPU, memory, device state, and so on.
2. Virtual disk data.
3. Network connection. After the VM is migrated to a new server, we must keep the connection between the VM and users.

According to the migration environment, live VM migration

Live-Migration von virtuellen Servern

Für die Gewährleistung einer hohen Servicequalität und eines hervorragenden Managements von Cloud-Umgebungen ist eine Live-Migration von virtuellen Servern unerlässlich. In diesem Artikel wird die Live-Migration von virtuellen Servern vorgestellt. Hierzu wird zunächst erläutert, welche Daten für eine unterbrechungsfreie Migration benötigt werden, und es werden drei Live-Migrations-Strategien beschrieben. Danach werden verschiedene Metriken aufgezeigt, die eine Vergleichbarkeit der Migrationsstrategien erlauben und gerade Gegenstand aktueller Forschung im Bereich Cloud Computing sind.

can be divided into two types: migration within a Local Area Network (LAN) and migration over a Wide Area Network (WAN). In different environments, the three problems are solved in different ways.

In a LAN, it assumes that the source server and the destination server share the storage system, so the virtual disk data do not need to transfer. What's more, because the source server and the destination server are located in the same cloud centre, they are in the same subnet. Therefore, regarding the network connection problem, it can be solved by transmitting an unsolicited ARP message to change the mapping information of local switches after migration. In summary, only the running states are needed to transfer to the destination server. Currently, almost all virtualization platforms (such as VMware, Xen or KVM) integrate the function of live VM migration in LAN into their products.

However, in a WAN, it encounters much worse situations, which make the three problems harder to deal with. The source server and the destination server are located in different cloud data centres. They can not share the storage system, and are not in the same subnet. The transfer of virtual disk data is needed, and a new network connection method is required as well. Compared with the fast internal network within one data centre, the slow network bandwidth of a WAN makes the matters worse. These challenges make live VM migration over a WAN become a research hotspot. There are already some achievements [5, 6] in academia, but it is still difficult to use in a real system due to bad migration performance.

MIGRATION SCHEMES

This section focuses on the migration methods for a LAN environment. As discussed before, the main problem under this situation is to migrate the running states. Until now, there are three main migration schemes: pre-copy, post-copy and hybrid-copy.

Pre-copy

Pre-copy [2] iteratively copies memory data from the source server to the destination server. The VM continues running in the source server, while the migration process transfers the memory data to the destination server. The new dirty pages will be recorded during the transfer time. In the first round, the whole memory data will be copied to the destination site, and then the next round (such as round n) will transfer the dirty pages in the previous round (round n-1). This operation will be repeated until it reaches the stop condition. Then the VM will be stopped in the source site, and the remaining data will be copied to the destination site. After finishing copy, the VM is resumed on the new server. The migration timeline of pre-copy is shown in Figure 1.

The stop condition can be set as different values. For example, the copy round reaches a threshold, or the remaining data is smaller than a threshold, etc. Sometimes several conditions are combined to stop the migration. If the memory dirty rate is bigger than the network bandwidth, the migration will never be convergent. Under this situation, we must slow down the workloads in this VM. This means that when we are migrating VMs, it is better to select the VMs with small workload.

Pre-copy contains four main phases:

Phase 1: Reservation. In order to speedup the future migration, a good physical host in the destination site will be selected,

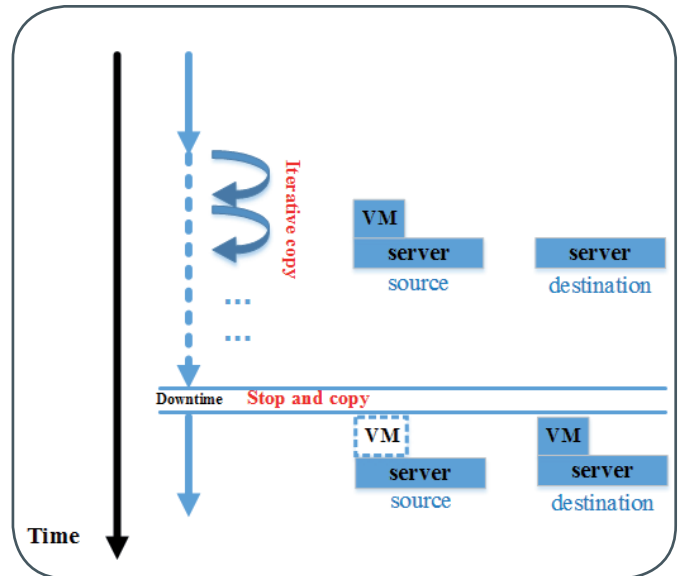


Figure 1: The timeline of pre-copy migration

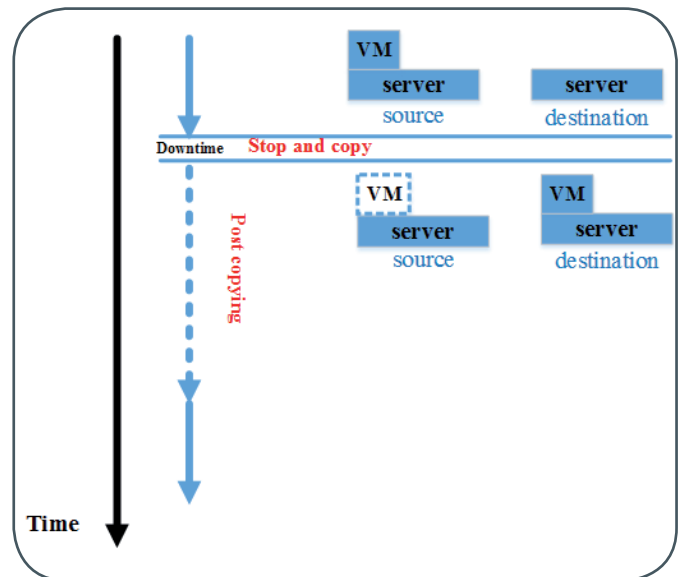


Figure 2: The timeline of post-copy migration

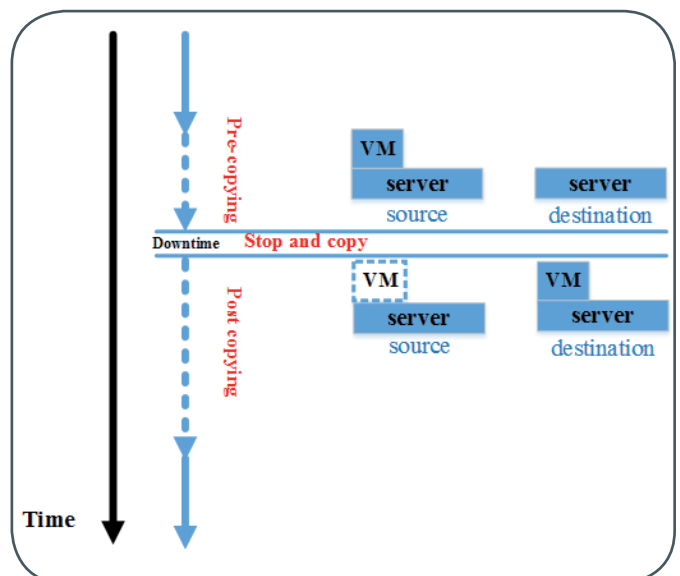


Figure 3: The timeline of hybrid-copy migration

such as the unused memory size, the workload running on this server. And then the destination site reserves the resources according to the requirements of the migrated VM.

Phase 2: Iterative copy. All memory data are iteratively copied to the destination server. If the memory dirty rate is bigger than data transfer rate, the workload in this VM should be throttled.

Phase 3: Stop-and-copy. When the migration meets the stop condition(s), the VM is suspended at the source server, and the remaining data are copied.

Phase 4: Handover. After the final copy is finished, the VM is restarted on the destination server. Now the resource at the source server can be released.

In pre-copy, the whole data of the VM is located on either the source server or the destination server. This ensures a safe migration, even when the network outage happens. Therefore, almost all virtualization platforms are using this method at present.

Post-copy

Post-copy [3] implements migration in the opposite direction of pre-copy. The VM is firstly stopped at the source server when the migration starts. Then the data for restarting the VM are copied to the destination server. After the copy, the VM is resumed on the destination server. The rest of data will be transferred by on-demand fetching or/and background copying. Same as the pre-copy, at the beginning of migration, the destination site needs to reserve resources for the VM. The timeline of post-copy migration is shown in Figure 2.

After the VM is running on the destination server, it may need to read data from the source server when page faults happens. This will influence the running services in this VM, and further the migration performance, so the data-copying method is critical for post-copy. Two copying methods are discussed in the following:

On-demand copying and active pushing: "Once the VM resumes at the target host, its memory accesses results in page faults that can be serviced by requesting the referenced page over the network from the source node." [3; p. 53] Concurrently, the remaining memory data are "actively" copied by the source server to the destination server. This method reduces the duration of residual dependency problems.

Pre-paging: It records the page accessing operations of the migrated VM beforehand. When the post-copy is transferring the remaining data, the important and frequently accessed pages will be copied firstly. This method can reduce the page faults of the VM.

Because post-copy separates the data of the migrated VM into two sites during migration, it may loses data or broke the VM when encountering network outage. But post-copy only transfer all data once, it can decrease the migration time and the transferred data amount.

Hybrid-copy

Hybrid migration [4] is combined from the pre-copy and the post-copy. It firstly pre-copies some critical memory data to the destination server according to some log information. Then the VM is stopped at the source server, and then the data for starting the VM are transferred. After this, the VM starts to run on the destination server. The remaining data is post-copied to the destination server. This method can reduce the page faults after the running

of this VM is moved to the destination server. The migration timeline is illustrated in Figure 3.

Hybrid migration gets the strengths of pre-copy and post-copy, but it is complicated, which makes it unpopular in real systems.

PERFORMANCE METRICS

The performance of any live VM migration strategy could be gauged by the following metrics:

- 1. Downtime:** This is the time during which the migrating VM's execution is stopped. At the minimum this includes the transfer of processor state. For pre-copy, this transfer also includes any remaining dirty pages. For post-copy, this includes other minimal execution state needed by the VM to start at the target host.
- 2. Total migration time:** This is the whole time from starting migration process to all data of the migrated VM are transferred to the target server and the VM is running on it. The total migration time is important because it affects the release of resources on both participating nodes.
- 3. Page transferred:** This is the total amount of memory pages transferred during the total migration time. Pre-copy transfers many duplicated pages during the iterative copy rounds, whereas post-copy transfers all pages only once.
- 4. Application degradation:** This is the extent to which migration slows down the applications executing within the VM. Pre-copy must track dirtied pages by trapping write accesses to each pages, which significantly slows down write-intensive workloads. Similarly, post-copy requires the servicing of major network faults generated at the target.

REFERENCES

- [1] Building Virtual Infrastructure with VMware Virtual Centre: http://www.vmware.com/pdf/vi_wp.pdf
- [2] Clark, C., Fraser, K., Hand, S., et al.: Live migration of virtual machines. In: Proceedings of the 2nd Conference on Symposium on Networked Systems Design & Implementation: Volume 2. USENIX Association, 2005, pp. 273-286.
- [3] Hines, M. R., Gopalan, K.: Post-copy based live virtual machine migration using adaptive pre-paging and dynamic self-balancing. In: Proceedings of the 2009 ACM SIGPLAN/SIGOPS International Conference on Virtual Execution Environments. ACM, 2009, pp. 51-60.
- [4] Ahmad, R. W., Gani, A., Hamid, S. H. A., et al.: Virtual machine migration in cloud data centers: a review, taxonomy, and open research issues. In: The Journal of Supercomputing, 2015, 71(7), pp. 2473-2515.
- [5] Mashtizadeh, A. J., Cai, M., Tarasuk-Levin, G., et al.: XvMotion: Unified Virtual Machine Migration over Long Distance. In: USENIX Annual Technical Conference (USENIX ATC 14), 2014, pp. 97-108.
- [6] Mashtizadeh, A., Celebi, E., Garfinkel, T., et al.: The design and evolution of live storage migration in VMware ESX. In: USENIX Annual Technical Conference (USENIX ATC 11), 2011, pp. 1-14. ■

Reliable latency-sensitive Cloud Storage Provisioning

Text und Kontakt:

Dr. Song Yang
song.yang@gwdg.de
0551 201-2194

Customers often suffer from the variability of data access time in cloud storage service, caused by network congestion, load dynamics, etc. One efficient solution to guarantee a reliable latency-sensitive service is to issue requests with multiple sessions, and use the results from whichever session responds first. In this article, we study the effect of issuing GET/PUT requests with multiple sessions and compare it with single session provisioning in terms of data access time.

INTRODUCTION

Cloud storage (e.g. Amazon S3, Windows Azure, Google Cloud Storage) is emerging as a business solution for remote data storage due to its features in ubiquitous network access, low maintenance, elasticity and scalability. According to [1], the global cloud storage market is expected to reach 65.41 Billion by 2020, with a compound annual growth rate of 28.2. The current cloud storage systems have successfully provided data storing and accessing services to both enterprises and individual users. For example, Netflix, one of the most popular Internet video-streaming providers, has put all its content on Amazon S3 storage [2]. Another example is the cloud storage tool such as dropbox or Google drive, which can enable individuals to store their data on the cloud and access it anywhere over the Internet. It is reported that the registered users in dropbox have raised to 400 million by 2015, with daily 1.2 billion uploaded files [3]. It can be expected that more and more enterprises and individuals will transfer their data workloads to the cloud in future due to the increasing capital expenditures for maintaining private infrastructures.

UNCERTAIN DATA ACCESS TIME IN CLOUD STORAGE

In the current cloud storage systems, the data access time is usually uncertain because of network congestion, load dynamics, disk I/O interference, maintenance activity, etc. [4, 5]. For example, for a 32 Mb data file in Amazon S3 (located in Frankfurt data centre), we use the Amazon S3 provided API [6] to measure the data GET (download) and data PUT (upload) latencies among 1000 requests. Figure 1 shows that the data access time is random and dynamic for both GET and PUT operations. As a result, the uncertainty of data access time deteriorates the Quality of Service (QoS) to customers and affects the end-user's experience, which may reduce the number of customers and hence the profit of the cloud providers [6]. Therefore, how to guarantee reliable latency-sensitive service remains to be a crucial issue for cloud provider to tackle.

REDUNDANT PROVISIONING SESSIONS TO SERVE DATA REQUEST

According to [7], to deal with the latency uncertainty which in turns to guarantee a reliable latency-sensitive storage service, one way is to concurrently issue a set of redundant requests for each request, and use the earliest response from those redundant requests. The redundant requests can be accommodated by one or more replicas on different servers, which mainly depends on server's I/O rate as we will explain later. For example, we conduct simulations on Amazon S3 to concurrently use three replicas (sessions) of a 32 Mb data file to issue 1000 sequential requests. Figure 2 shows that this approach can efficiently decrease latency, compared to the approach via no replica provisioning (single issuing) as shown in Figure 1, although at the cost of increased network resource (e.g. bandwidth).

Another approach is to increase throughput by increasing the I/O rate so as to reduce latency. For example, different on-demand I/O [8] parameters can be selected by customer in Google Cloud Storage service. Accordingly, a higher I/O rate provisioning may decrease latency but also charges higher since it consumes more

Zuverlässiger, latenzempfindlicher Cloud-Storage-Service

Bei der Nutzung von Cloud-Storage-Services ist die Variabilität der Datenzugriffszeit, verursacht durch Netzüberlastung oder Lastdynamik etc., ein häufig auftretendes Problem. Die Verteilung einer Anfrage auf mehrere, redundante Sitzungen stellt eine effiziente Lösung dieses Problems dar und gewährleistet einen zuverlässigen, latenzempfindlichen Service. All dies läuft vom Nutzer unbemerkt ab. Er sieht nur die Ergebnisse der Sitzung, die zuerst antwortet. Dieser Artikel stellt GET/PUT-Anforderungen verteilt auf redundante Sitzungen dar und vergleicht die Dauer bis zur Ausgabe der Ergebnisse (Datenzugriffszeit) mit der einzelner Sitzungen.

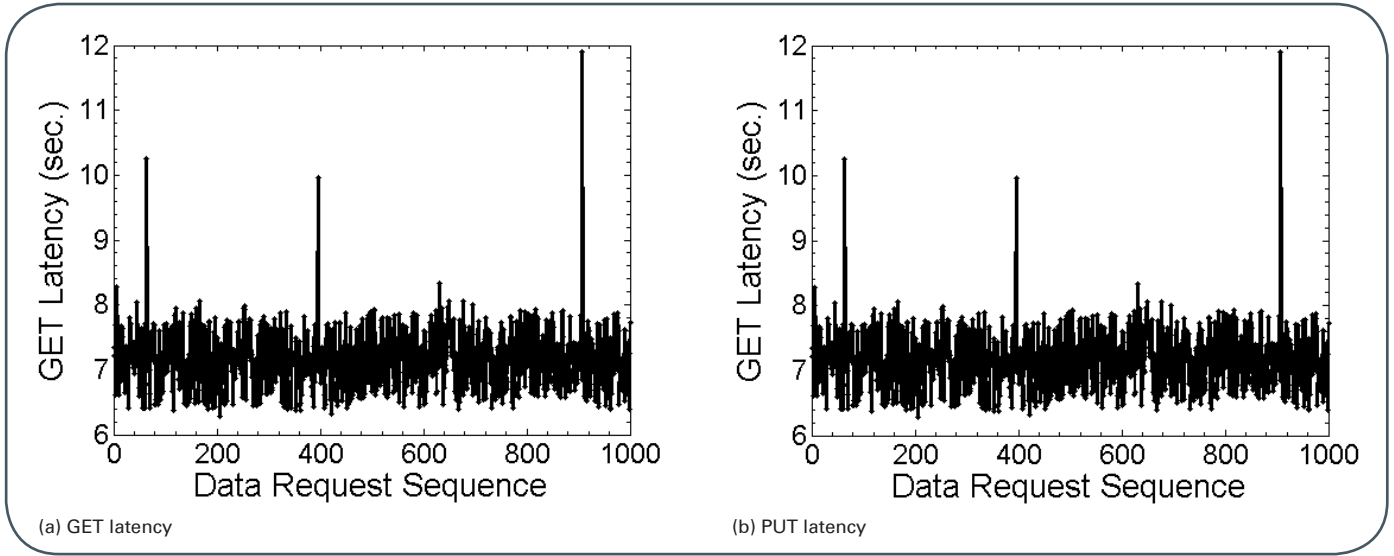


Figure 1: Latency for 32 Mb data file among 1000 requests in Amazon S3: (a) GET latency (b) PUT latency

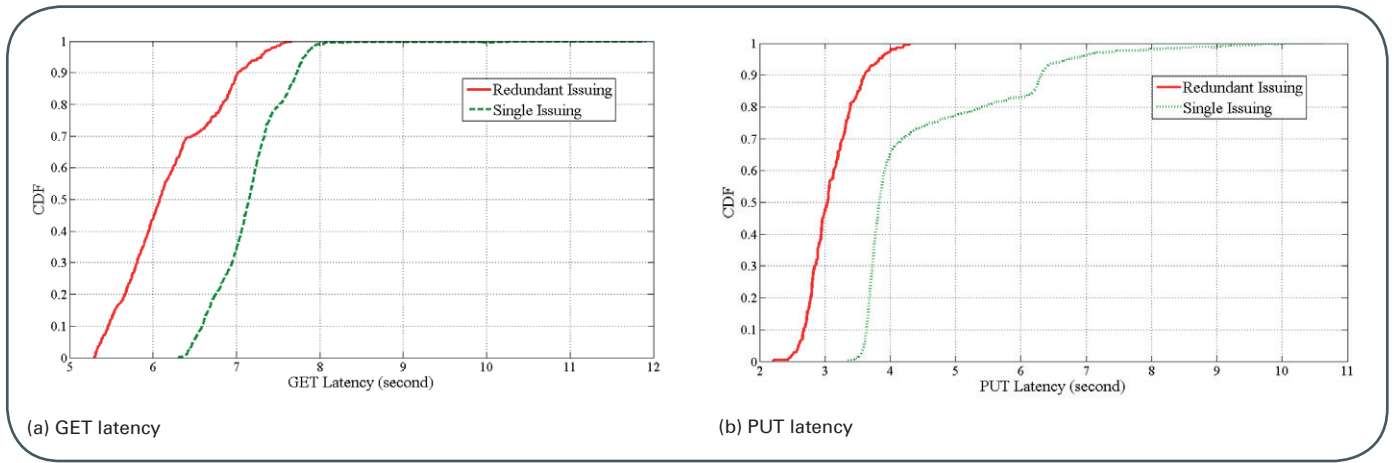


Figure 2: Cumulative Density Function (CDF) of accessing 32 Mb data file in Amazon S3 with 3 replicas (redundant) issuing and no replicas (single) issuing

computing resources. On the other hand, we should also guarantee that all the demands' volume on one certain server should not exceed its maximum working load, otherwise the overloaded server will become a bottleneck and thereby rendering response time significantly higher. For example, in [9], for 32 Mb block size in a VM on Windows Azure, it is measured that the total response time over 1000 requests is more than 10 seconds at 50 reads/sec and 20 write/sec in write requests, compared to 20 reads/sec and 10 writes/sec, respectively.

In all, we could jointly consider multiple session provisioning and on-demand I/O to ensure a more reliable cloud storage service.

A CASE STUDY

Finally, let's study an example how to quantitatively ensure the requested latency in cloud storage service. As Figure 3 shows that, we assume server A has storage 100 Gb and available server load 60 Mb, and server B has storage 120 Gb and available server load 70 Mb. Based on the historical and statistical record, establishing one session with rate 50 Mb on these two servers can promise probability of accessing a data file *d* within 10 ms at least 0.9 and 0.95, respectively. Suppose there arrives a data request *r* that wants to access data file *d* within 10 ms with probability 0.99. Its

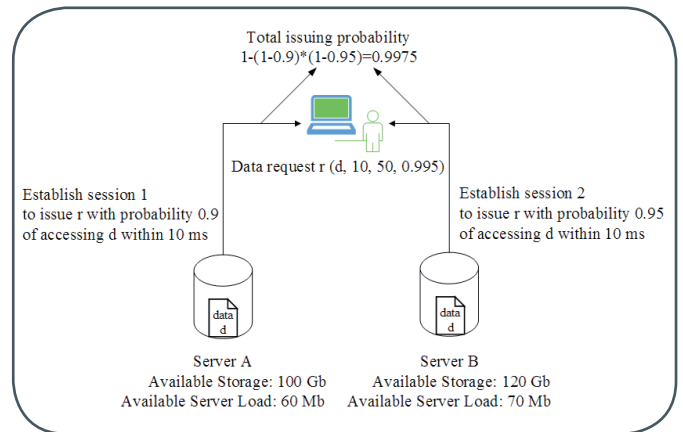


Figure 3: Using one session on each server to satisfy accessing data latency probability

requested I/O rate is 50 Mb. Since only one session can be established on each of servers (either $60 < 2 \cdot 50 = 100$ or $70 < 2 \cdot 50 = 100$), using one session from either server A or B cannot satisfy the requested probability. On the other hand, Figure 3 shows that simultaneously placing *d* on both A and B leads to a probability of $1 - (1 - 0.9) \cdot (1 - 0.95) = 0.9975$ with latency at most 10 ms, which can meet the requested probability.

REFERENCES

- [1] "Cloud Storage market worth 65.41 Billion USD by 2020." [Online]. Available: <http://www.marketsandmarkets.com/Press-Releases/cloud-storage.asp>
- [2] "Netflix finishes its massive migration to the amazon cloud." [Online]. Available: <http://arstechnica.com/information-technology/2016/02/netflix-finishes-its-massive-migration-to-the-amazon-cloud/>
- [3] "By the numbers: 12 interesting dropbox statistics." [Online]. Available: <http://expandedramblings.com/index.php/dropbox-statistics/>
- [4] S. L. Garfinkel and S. L. Garfinkel, "An evaluation of amazons grid computing services: EC2, S3, and SQS," in Technical Report TR-08-07. Harvard University, 2007.
- [5] J. Dean and L. A. Barroso, "The tail at scale," *Communications of the ACM*, Vol. 56, No. 2, pp. 74–80, 2013.
- [6] Amazon Simple Storage Service Developer Guide API Version 2006-03-01. [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/documentation/s3/>
- [7] "Amazon found every 100ms of latency cost them 1% in sales." [Online]. Available: <http://blog.gigaspaces.com/amazon-found-every-100ms-of-latency-cost-them-1-in-sales/>
- [8] "Google storage: On-demand I/O." [Online]. Available: <https://cloud.google.com/storage/docs/on-demand-io/>
- [9] G.-W. You, S.-W. Hwang, and N. Jain, "Ursa: Scalable load and power management in cloud storage systems," *ACM Transactions on Storage (TOS)*, Vol. 9, No. 1, pp. 1–29, 2013. ■

Protection Ontology and Policy Management Engine in Clouds

Text und Kontakt:

Faraz Fatemi Moghaddam
faraz.fatemi-moghaddam@gwdg.de
0551 201-2193

CleanSky ITN is an EU project funded by the Marie-Curie-Actions within the 7th Framework Programme of the European Union (EU FP7) and GWDG is one of the full network partners of the project. Regarding to the objectives of CleanSky, the main aim of this research is to enhance the process of managing security policies in data centres for optimizing resource management processes in clouds. Accordingly, a structural ontology has been introduced in this paper to manage and classify security terms efficiently. Moreover, a brief overview of our policy management engine for establishment of security rings has been described according to the protection ontology. The scientific part of the proposed model was presented in IEEE FiCloud'16 and IEEE CloudNet'16 conferences and will be published in IEEEExplore soon.

INTRODUCTION

One of the most challenging issues regarding to the information policy concerns [1] in cloud computing environments is to provide an appropriate level of security for the stored data in cloud storages. In fact, each individual customer needs to be granted reliable security level(s) based on defined details in SLA [2]. These security levels might be common for all customers or independent based on the data sensitivity. Applying a single security level for all stored data is not efficient and takes considerable processing power to manipulate sensitive and also non-sensitive data. On the other hand, managing multiple security levels is the most challenging concern in multi-level policy models and needs an appropriate and efficient algorithm.

The most popular approach to express high-level security constraints is based on the usage of metadata and languages for the specification of security policies [3]. In overall, the main complication of current models is the discovery, interoperability and compatibility of security requirements based on characteristics of current distributed networks and cloud-based environments. Accordingly, the main aim of this article is to propose a reliable policy management model to enhance the process of managing security policies in cloud computing environments. Hence, a structural ontology has been introduced to manage and classify security terms efficiently in the first phase. Moreover, a brief overview of our policy management engine for establishment of security rings has been described according to the protection ontology.

PROTECTION ONTOLOGY

The protection ontology is a defined object oriented framework that includes potential security concepts such as protocols, mechanism, algorithms and established connections between them to provide an appropriate and reliable policy management model. There are two main super classes that are defined in this ontology: Policy Matrix and Policy Packages.

Policy Matrix Super Class (PMSC)

Policy Matrix Super Class is based on 3 levels of sub-classes according to the concepts of inheritance in object oriented designs (see Figure 1):

- **Level 1 (Protocol Level):** This level includes 6 main security protocol sub-classes: Access Control, Cryptography, Key Management, Transport, Authentication and Signature.
- **Level 2 (Mechanism Level):** There are several security mechanisms for each protocol that are defined to categorize security algorithms and provide appropriate relation between the highest level and the lowest level of architecture.

- **Level 3 (Algorithm Level):** This level is the lowest level the protection ontology that includes different security algorithms that are provided by cloud service provider. In fact, the capabilities of service provider are updated regarding to availability or un-availability of security algorithms in this level.

Based on these security levels, an example of the protection ontology has been written in Example 1. It should be noted that this ontology is based on WS-Policy structure as a standard policy structure. In this example, the cloud customer requests a permanent role class (e.g. Manager, Employee, etc.) and geo class (e.g. IP address from US) as access management protocol, AES-256 for encryption associated with manual re-encryption as cryptography protocol, CBC hash function as signature protocol, symmetric key derivation and key wrapping as key management protocol, second-password authenticator as authentication class, and TLS as transport class.

Regarding to the protection ontology, PMSC is capable of directing various security algorithms and classifying them based on the security mechanisms in the first level and security protocols in the second level of classification. In fact, the cloud service provider only needs to update the algorithm level based on new or

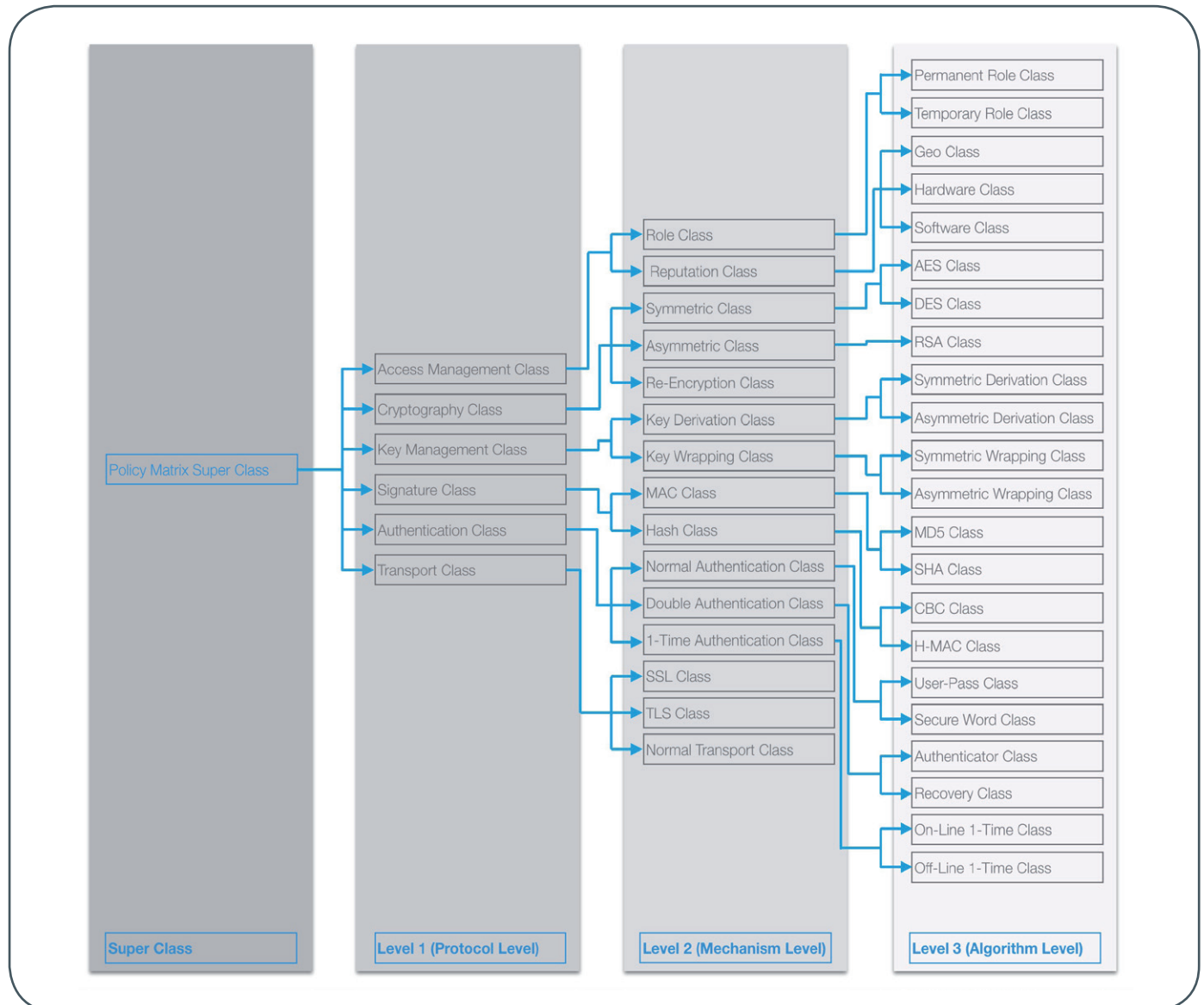


Figure 1: Structure of Policy Matrix Super Class

```

<wsp:Policy>
  <wsp:ExactlyOne>
    <wsp:all>

      <security:AccessManagementProtocol rdf:ID="AccessManagementRequirement">
        <security:RoleMechanism rdf:ID="RoleClassRequirement">
          <security:PermanentAlgorithm rdf:resource="PermanentRoleClass"/>
        </security:RoleMechanism>
        <security:ReputationMechanism rdf:ID="ReputationClassRequirement">
          <security:GeoAlgorithm rdf:resource="GeoClass"/>
        </security:ReoutationMechanism>
      </security:AccessManagementProtocol>

      <security:CryptographyProtocol rdf:ID="CryptographyRequirement">
        <security:SymmetricMechanism rdf:ID="SymmetricRequirement">
          <security:AESClass rdf:resource="AESClass", key:"256"/>
        </security:SymmetricMechanism>
        <security:ReEncryptionMechanism rdf:ID="REEncryptionRequirement">
          <security:ManualReEncryption rdf:resource="ManualReClass"/>
        </security:ReEncryptionMechanism>
      </security:CryptographyProtocol>

      <security:SignatureProtocol rdf:ID="SignatureRequirement">
        <security:HashMechanism rdf:ID="HashClassRequirement">
          <security:CBCAlgorithm rdf:resource="CBCClass"/>
        </security: HashMechanism>
      </security: SignatureProtocol>

      <security:KeyManagementProtocol rdf:ID="KeyManagementRequirement">
        <security:KeyWrappingMechanism rdf:ID="KeyWrappingClassRequirement">
          <security:SymmetricAlgorithm rdf:resource="SymmetricWrClass"/>
        </security: KeyWrappingMechanism>
        <security:KeyDerivationMechanism rdf:ID="KeyDerivationClassRequirement">
          <security:SymmetricAlgorithm rdf:resource="SymmetricDerClass"/>
        </security: KeyDerivationMechanism>
      </security:KeyManagementProtocol>

      <security:AuthenticationProtocol rdf:ID="AuthenticationRequirement">
        <security:DoubleMechanism rdf:ID="DoubleClassRequirement">
          <security:AuthenticatorAlgorithm rdf:resource="AuthenticatorClass"/>
        </security: DoubleMechanism>
      </security: AuthenticationProtocol>

      <security:TransportProtocol rdf:ID="TransportRequirement">
        <security:TLSMechanism rdf:ID="TLSClassRequirement"/>
      </security: TransportProtocol>

    </wsp:all>
  </wsp:ExactlyOne>
</wsp:Policy>

```

Example 1: Protection Ontology Structure

revoked features and capabilities, and to categorize them according to the first and second level of protection ontology.

The process of mapping policies is done based on defined resources in each protocol, mechanism or algorithm. Hence, PMSC is created by establishment of appropriate mapping between

security terms and semantic concepts. Table 1 shows an example of this establishment in details. Each security term is mapped to a semantic resource based on a protocol (row), a mechanism (column) and an algorithm (leaf).

SECURITY TERM	SEMANTIC RESOURCE	PROTOCOL	MECHANISM	ALGORITHM	ROW	COLUMN	LEAF
Permanent Role Access Control	<i>PermanentRoleClass</i>	Access	Role	Permanent	1	1	1
Temporary Role Access Control	<i>TemporaryRoleClass</i>	Access	Role	Temporary	1	1	2
Geographical Access Control (IP-Based)	<i>GeoClass</i>	Access	Repudiation	Geo	1	2	1
Hardware Access Control (MAC)	<i>HardwareAccessClass</i>	Access	Repudiation	Hardware	1	2	2
Software Access Control (OS, Browser)	<i>SoftwareAccessClass</i>	Access	Repudiation	Software	1	2	3
AES Encryption	<i>AESClass</i>	Cryptography	Symmetric	AES	2	1	1
DES Encryption	<i>DESClass</i>	Cryptography	Symmetric	DES	2	1	2
RSA Encryption	<i>RSAClass</i>	Cryptography	Asymmetric	RSA	2	2	1
Manual Re-Encryption	<i>ManualREClass</i>	Cryptography	Re-Encrypt	Manual	2	3	1
Time-Based Re-Encryption	<i>TimeREClass</i>	Cryptography	Re-Encrypt	Periodically	2	3	2
Symmetric Key Wrapping	<i>SymmetricWrClass</i>	Key Manage	Wrapping	Symmetric	3	1	1
Symmetric Key Wrapping	<i>AsymmetricWrClass</i>	Key Manage	Wrapping	Asymmetric	3	1	2
Symmetric Key Derivation	<i>SymmetricDerClass</i>	Key Manage	Derivation	Symmetric	3	2	1
Asymmetric Key Derivation	<i>AsymmetricDerClass</i>	Key Manage	Derivation	Asymmetric	3	2	2
MD5 Signature Algorithm	<i>MD5Class</i>	Signature	MAC	MD5	4	1	1
SHA Signature Algorithm	<i>SHAClass</i>	Signature	MAC	SHA	4	1	2
CBC Signature Algorithm	<i>CBCClass</i>	Signature	Hash	CBC	4	2	1
H-MAC Signature Algorithm	<i>HMACClass</i>	Signature	Hash	H-MAC	4	2	2
Asymmetric Digital Signature Algorithm	<i>DSSClass</i>	Signature	Digital	DSS	4	3	1
User-Pass Authentication	<i>UserPassClass</i>	Authentication	Normal	User-Pass	5	1	1
User-Pass and Secure Word	<i>SecureWordClass</i>	Authentication	Normal	S-Word	5	1	2
Using Authenticator Component	<i>AuthenticatorClass</i>	Authentication	Double	Auth-App	5	2	1
Using Recovery Email/Number	<i>RecoveryClass</i>	Authentication	Double	Recovery	5	2	2
Online One-Time Password	<i>OnlineOneTimeClass</i>	Authentication	Double	Online	5	3	1
Offline One-Time Password	<i>OfflineOneTimeClass</i>	Authentication	Double	Offline	5	3	2
SSL Connection	<i>SSLClass</i>	Transport	SSL	-	6	1	-
TLS Connection	<i>TLSClass</i>	Transport	TLS	-	6	2	-
Normal Connection	<i>NormalConClass</i>	Transport	Normal	-	6	3	-

Table 1: Mapping Between SecurityTerms and Semantic Concepts Based on PMSC

TERM	SUB CLASS	PARAMETER	PARAMETER	PARAMETER	PARAMETER	PARAMETER
<i>Data</i>	<i>DataClass</i>	<i>User ID 6453Y453</i>	<i>Data ID AB454HDF</i>	<i>Priority B</i>	<i>Date & Time 02.01.2016</i>	<i>Version 2</i>
<i>Authentication</i>	<i>AuthenticatorClass</i>	<i>Device ID GDRU463HD-GDRU464HD-GDRU465HD-GDRU466HD</i>				<i>OS Android</i>
<i>Access</i>	<i>PermanentRoleClass</i>	<i>Role A Head</i>	<i>Role B Lecturer</i>	<i>Role C Student</i>	<i>Role Formulate (A B)&&(!C)</i>	
<i>Access</i>	<i>GeoClass</i>	<i>IP Loc A Germany</i>	<i>IP Loc B Swiss</i>	<i>IP Loc C UK</i>	<i>Geo Formulate (A B C)</i>	
<i>Cryptography</i>	<i>AESClass</i>	<i>Key Size 256</i>				
<i>Key Management</i>	<i>SymmetricWrClass</i>	<i>AESKW ANSX9,102</i>				
<i>Signature</i>	<i>MD5Class</i>	<i>Size 128</i>				
<i>Transport</i>	<i>TLSClass</i>	<i>HTTPS</i>				

Table 2: Policy Package Super Class

Policy Package Super Class (PPSC)

PPSC is a super class that provides a policy object for each stored data in cloud storage to apply set of existing policies as standard rings or to create an individual and dedicated security ring based on the requirements. In the first case, PPSC object is created after checking the availability and applied updates. However, in the second scenario, an approved PMSC object after syntactic and semantic analysis is required for creating a PPSC object. There are

several data parameters, security parameters and methods that are defined in PPSC for applying security terms to data according to the capabilities and requirements. A created PPSC object and associated parameters have been shown in Table 2. According to the policy object, a dedicated security ring based on 7 security class in 6 categories have been applied to stored data. In this case, data has been encrypted by AES-256 symmetric algorithms and only those from "Germany", "Swiss" or "UK" with the role of "Head"

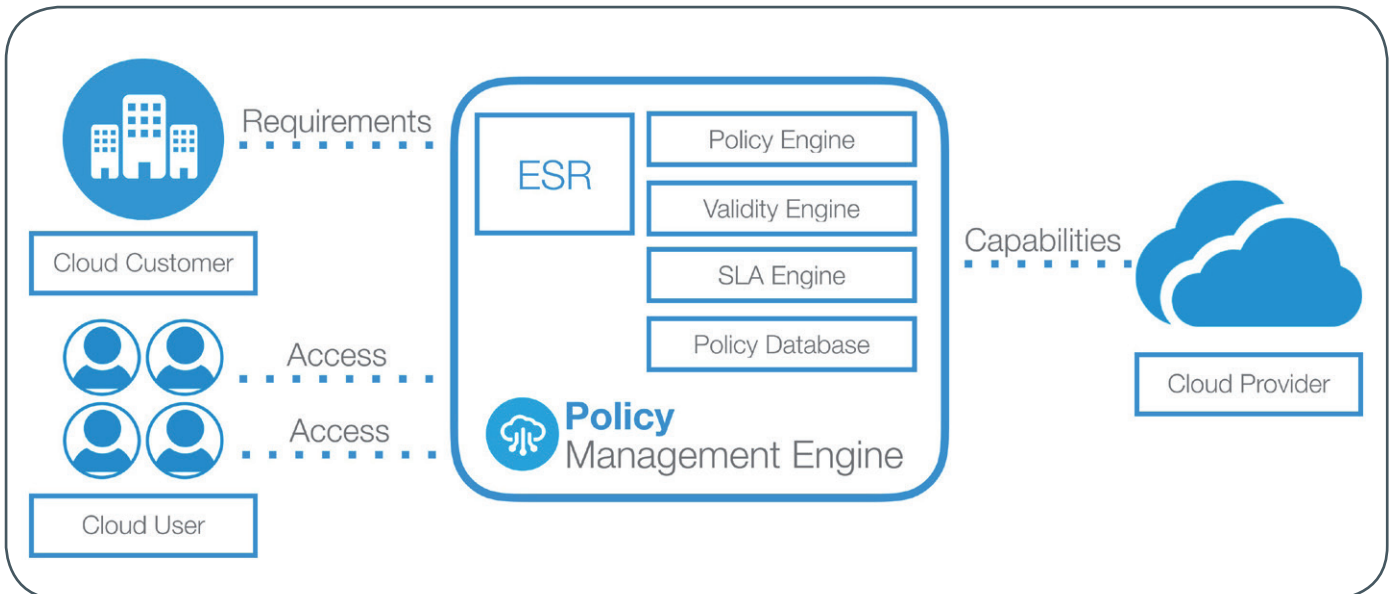


Figure 2: Policy Management Engine

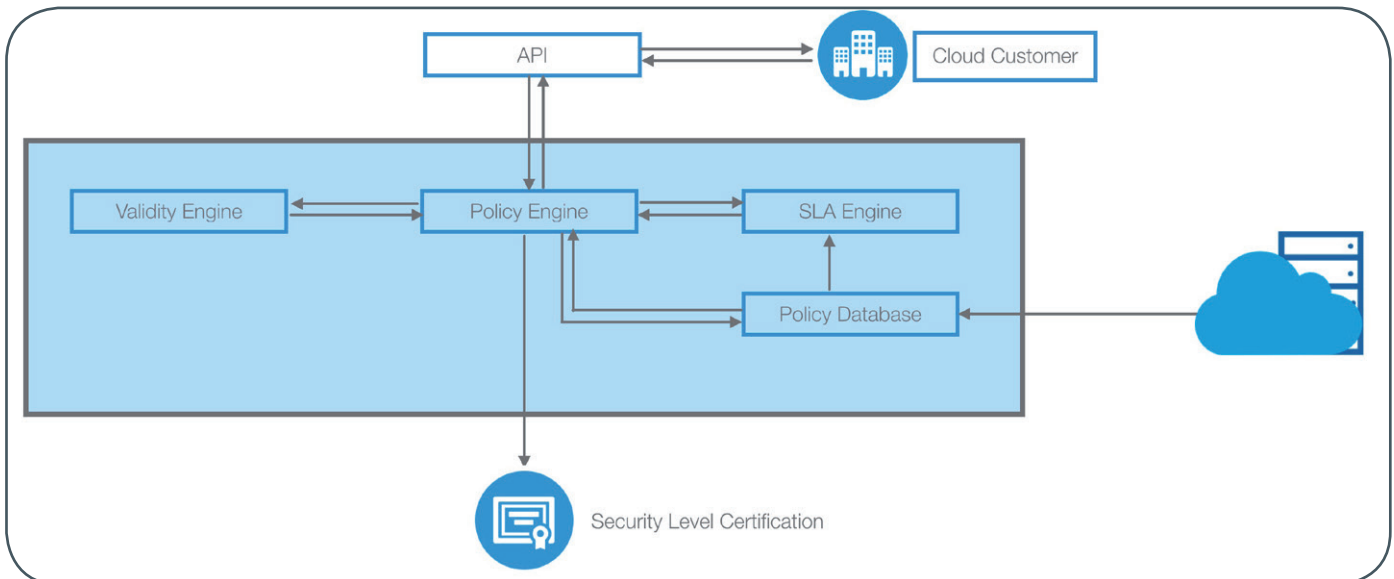


Figure 3: Establishment of Security Rings

or “Lecturer” that can pass the dual authentication process with the installed authenticator app on their Android device are able to access the data and edit it with their MD5-based signature.

POLICY MANAGEMENT ENGINE

To have a better understating of the model, the following terms are defined (see Figure 2):

- **Cloud Provider (CP):** A service provider that offers customers cloud-based services such as storage. In our suggested model, CP offers security models as a service to customers and guarantees the availability and reliability of offered terms based on defined details in SLA.
- **Cloud Customer (CC):** An organization or a company that uses cloud services for employments or subscribers (e.g. Universities, Hospitals, etc.).
- **Cloud User (CU):** Defined end-users that use cloud-based services that are offered by CC according to the internal contracts. (e.g. Students or Lecturers in a University).

This phase of our model is providing security as a service model for cloud customers based on protection ontology to create dedicated security rings (levels) according to their requirements and the capabilities of the cloud provider. In this phase, cloud customers select desired security mechanisms and set appropriate controls and policies regarding to the available and offered mechanisms of service provider. Figure 3, shows the process of establishment of security rings in details.

In this model, Policy Database component is updated based on the potential security policies according to the capabilities of the service provider (i.e. new or revoked mechanisms). Typically, these updates have been done in the lowest level of protection ontology (Algorithm Level) by creation or elimination of new classes and affect relevant classes in upper levels based on inheritance concepts. Finally, the Policy Matrix Super Class is updated and one policy matrix object is created by Policy Engine component for cloud customers regarding to the last updates.

The created object is accessible to cloud customer by API and the customer selects appropriate security mechanisms in

each protocol based on requirements. This selection may be one or more in each protocol and is prioritized by the customer if the selection in each mechanism is more than one algorithm.

The selected object is sent to Validity Engine component for syntactic and semantic analysis of the selected policy object. The process of validity analysis is performed in two steps according to syntactic and semantic checking of policy matrix object to provide an un-certified policy package object based on WS-Policy.

CONCLUSION

Policy Engine is a part of CleanSky [4] EU project to provide an efficient policy management model and to enhance the process of managing security policies in cloud computing environments. The scientific part of proposed model was presented in IEEE FiCloud'16 [5] and IEEE CloudNet'16 [6] conferences and will be published in IEEEExplore [7] soon.

REFERENCES

- [1] F. Fatemi Moghaddam, M. Ahmadi, S. Sarvari, M. Eslami, and A. Golkar, "Cloud Computing Challenges and Opportunities: A Survey," in Proc. of 1st International Conference on Telematics and Future Generation Networks (IEEE TAFGEN), 2015, pp. 34–38.
- [2] S. A. de Chaves, C. B. Westphall, and F. R Lamin, "SLA Perspective in Security Management for Cloud Computing," in Proc. of Sixth International Conference on Networking and Services (ICNS), 2010, pp. 212-217.
- [3] T. Phan, J. Han, J. Schneider, T. Ebringer, and T. Rogers, "A Survey of Policy-Based Management Approaches for Service

Oriented Systems," in Proc. of 19th Australian Conference on Software Engineering (ASWEC), 2008, pp. 392–401.

[4] <http://www.cleansky-itn.org/>

[5] <http://www.ficloud.org/2016/>

[6] <http://cloudnet2016.ieee-cloudnet.org/>

[7] <http://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?newsearch=true&queryText=Faraz%20Fatemi%20Moghaddam>

Management von Sicherheitsrichtlinien in Rechenzentren

CleanSky ITN – Network for the Cloud Computing Eco-System – ist ein EU-Projekt, gefördert als Marie-Sklodowska-Curie-Maßnahme in Form eines „Initial Training Network“ (ITN). Die GWDG ist Partner dieses multinationalen, praxisorientierten Forschungsverbundes aus Industrie und Wissenschaft, an dem Forscher und Unternehmen aus sechs europäischen Ländern sowie China und den USA beteiligt sind. Kernziel ist die Optimierung von Ressourcenmanagementprozessen im Bereich Cloud Computing.

Das hier beschriebene Teilprojekt beschäftigt sich mit der Verbesserung der Verwaltung von Sicherheitsrichtlinien in Rechenzentren. Im Fokus des nebenstehenden Artikels steht eine strukturelle Ontologie zur effizienten Klassifizierung und Verwaltung von Sicherheitsbedingungen. Darüber hinaus wird ein Überblick über eine Policy Management Engine für die Errichtung von Sicherheitsringen entsprechend dieser Ontologie vorgestellt. Der wissenschaftliche Teil des Modells wurde auf der IEEE FiCloud'16 und IEEE CloudNet'16 vorgestellt und wird in Kürze in IEEEExplore veröffentlicht.



Personalia

ABSCHIED VON JÜRGEN HATTENBACH

Zum 1. August 2016 ist Herr Jürgen Hattenbach, mit 36 Dienstjahren einer der dienstältesten Mitarbeiter der GWDG, in den Ruhestand getreten. Herr Hattenbach begann sein Diplom-Studium im Fach Physik an der TU Braunschweig und wechselte dann zum Hauptstudium an die Universität Göttingen. Am 01.09.1980 begann er seine Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der GWDG – zuerst in der damaligen Arbeitsgruppe „Übertragungsrechner und -schnittstellen“ und zuletzt in der Arbeitsgruppe „IT-Infrastruktur“. Herr Hattenbach wechselte relativ schnell von der reinen Systemadministration in den Bereich der systemnahen Anwendungen der Großrechnerumgebungen. Von der SPERRY UNIVAC über die IBM 3090 bis hin zu den UNIX-Clustern verband er Rechner untereinander, administrierte die VM-Batch-Systeme und automatisierte viele Prozesse im Bereich der Benutzerverwaltung und -betreuung. Viele seiner von ihm programmierten Skripte leisten auch heute noch zuverlässig ihre Dienste. Neben diesen technisch geprägten Tätigkeiten lagen ihm auch die unkomplizierte Systemnutzung sowie die vielfältigen Belange der Benutzer am Herzen. Er schrieb die „CMS-Fibel“, das Benutzerhandbuch für das GWDG-Mainframe-System, und entwickelte und gestaltete viele Kurse zu den Themenbereichen Assembler, Rechnereinweisung und -benutzung, Betriebssysteme, REXX, Emacs, XEDIT und UNIX-Anwendung. Später betrieb Herr Hattenbach das Recherchesystem Ovid für die Max-Planck-Gesellschaft, in dem wissenschaftliche Datenbanken für eine einheitliche Suche und Verschlagwortung aufgearbeitet waren, und betreute deren Nutzer in allen damit zusammenhängenden Angelegenheiten. Wissenschaftler und Bibliotheken nahezu aller Max-Planck-Institute nutzten diesen Dienst viele Jahre erfolgreich. GWDG-intern war Herr Hattenbach lange Jahre im Betriebsrat aktiv. In seinen 36 Jahren bei der GWDG hat sich Herr Hattenbach stets den Herausforderungen der ständigen Veränderungen in der IT-Welt gestellt und sie erfolgreich bewältigt. Er verstand sich dabei nicht nur auf die technischen Integrationen, sondern berücksichtigte immer auch die Belange der Benutzer und der Kollegen. Die GWDG wird nicht nur seine hervorragenden fachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten vermissen, sondern auch sein ausgleichendes und vermittelndes Wesen sowie seine stets von Humor geprägte Arbeitsweise. Wir bedanken uns bei Herrn Hattenbach für seine in über dreieinhalb Jahrzehnten geleistete Arbeit und wünschen ihm alles Gute für seinen neuen Lebensabschnitt.

Teusch



ABSCHIED VON DR. EDWIN YAQUB

Herr Dr. Edwin Yaqub war von Oktober 2011 bis Mai 2016 bei der GWDG tätig. In dieser Zeit hat er sich in Forschung und Lehre engagiert, wobei er insbesondere für das europäische FP7-Projekt „PaaSage“ zuständig war. Herr Dr. Yaqub forschte im Bereich automatisierte Verhandlungen von Service Level Agreements. Seine Forschungsergebnisse sind u. a. in seiner Dissertation zum Thema „Generic Methods for Adaptive Management of Service Level Agreements in Cloud Computing“ nachzulesen, welche 2015 in Göttingen erschienen ist (online: <http://d-nb.info/107971796X/34>). Des Weiteren war Herr Dr. Yaqub in die Lehre der Forschungsgruppe „Praktische Informatik“ der Georg-August-Universität Göttingen eingebunden. Für die GWDG wirkte er an der Erstellung von Drittmittelanträgen mit und vertrat seine Forschungsergebnisse auf Tagungen, in Publikationen und im Austausch mit internationalen Forschungspartnern der GWDG. Herrn Dr. Yaqub wird seinen beruflichen Werdegang bei einem im Bereich Big Data Analytics tätigen Unternehmen fortsetzen. Wir wünschen dabei und für seinen privaten Lebensweg weiterhin alles Gute und viel Erfolg.

Wieder



ABSCHIED VON MARIANA SLAV

Frau Mariana Slav hat die GWDG zum 31. Juli 2016 verlassen. Sie war seit Februar 2015 zur vorübergehenden Unterstützung in der Verwaltung tätig. Ihr Aufgabenschwerpunkt lag im Bereich der Buchhaltung und des Sekretariats der GWDG. Wir bedanken uns bei Frau Slav für ihre wertvolle Unterstützung und wünschen ihr für ihren weiteren Lebensweg alles Gute.

Suren

NEUE MITARBEITERIN ANNA MARGARETA MOLNOS

Seit dem 1. Juli 2016 wird die Verwaltung durch eine neue Mitarbeiterin unterstützt: Frau Anna Margareta Molnos übernimmt vorübergehend Aufgaben im Sekretariat der GWDG. Sie hat nach dem Abitur eine Ausbildung zur Bürokauffrau für Bürokommunikation und zusätzlich eine Fortbildung als fremdsprachige Korrespondentin absolviert. Ihr Aufgabenschwerpunkt wird im Bereich des Sekretariats und in vorbereitenden Tätigkeiten für die Verwaltung liegen. Frau Molnos ist telefonisch unter 0551 201-1803 und per E-Mail unter anna.molnos@gwdg.de zu erreichen.

Suren



NEUER MITARBEITER SÜLEYMAN BERK ÇEMBERCI

Seit dem 1. Juli 2016 ist Herr Süleyman Berk Çemberci als wissenschaftliche Hilfskraft in der Arbeitsgruppe „eScience“ (AG E) tätig. Er unterstützt dort die Forschungen im Projekt „CleanSky“ im Arbeitsbereich „Policy Management“ (IT-Sicherheit in der Cloud). Herr Çemberci bringt einen Bachelor-Abschluss im Fach „Information Engineering“ der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg mit (Abschluss im März 2016) und studiert seit dem Sommersemester 2016 Angewandte Informatik an der Georg-August-Universität Göttingen. Das Thema seiner Bachelor-Arbeit lautet „Resource Aware Concept and Implementation of a PC Pool Status Indicator“. Neben akademischem Wissen verfügt Herr Çemberci auch über praktische Erfahrungen. Er war 2014/15 zunächst als Praktikant und später als Werkstudent bei Texas Instruments in Freising im Bereich Entwurfsautomatisierung elektronischer Systeme tätig und arbeitete an der Implementierung eines Simulationstools für MOSFET-Transistoren. Des Weiteren arbeitete er als Backend-Entwickler für eine eCommerce-Webseite und als Embedded-Software-Entwickler bei NXP Semiconductors in Hamburg. Herr Çemberci ist per E-Mail unter berk.cemberci@gwdg.de zu erreichen.

Wieder



Using the Parallel Processing Power of the GWDG Scientific Compute Cluster

Upcoming Introductory and Parallel Programming Courses

GWDG operates a scientific compute cluster with currently 16,856 cores and a total compute power of 364 Teraflops ($3.64 \cdot 10^{14}$ floating point operations per second), which can be used by all scientists of the institutes of GWDG's supporting organisations, University of Göttingen and Max Planck Society.

In order to facilitate the access to and the efficient use of these computing resources, GWDG offers introductory and parallel programming courses, held at GWDG's site 'Am Faßberg'.

The next courses in 2016 are

> October 17th, 9:30 am - 4:00 pm

Using the GWDG Scientific Compute Clusters – an Introduction

This course explains all steps for accessing GWDG's clusters, to compile and install software, and to work with the batch system for the execution of application jobs. The course is intended for new or inexperienced users of the clusters.

> October 18th - 19th, 9:15 am - 5:00 pm

Parallel Programming with MPI (Including MPI for Python)

This course introduces the message passing interface (MPI) for programming parallel applica-

tions in FORTRAN, C, and in Python. All concepts will be illustrated with hands on exercises. Examples of parallel applications will be presented and analysed.

> December 6th, 9:15 am - 4:30 pm

High-level, High-performance Technical Computing with Julia

Julia is a modern programming language combining high-level dynamic programming with high performance. The course covers the basics of Julia including numerical computing, parallel computing, and statistical methods.

These three courses are repeated regularly. Other courses on parallel computing, dealing with more specialized topics can be arranged on demand. The possible subjects include parallel programming for shared memory systems and for graphics processors, and using extensions of C or Fortran with high level parallel constructs.

More Information about the courses held regularly or on demand at www.gwdg.de/scientific-computing-courses.

Information for registering for the courses at www.gwdg.de/courses.

If you have any further questions please contact support@gwdg.de.



INFORMATIONEN:
support@gwdg.de
0551 201-1523

September bis
Dezember 2016

Kurse

KURS	VORTRAGENDE/R	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
HIGH-LEVEL, HIGH-PERFORMANCE TECHNICAL COMPUTING WITH JULIA	Chronz	01.09.2016 9:15 – 16:30 Uhr	25.08.2016	4
GRUNDLAGEN DER BILDBEARBEITUNG MIT PHOTOSHOP	Töpfer	06.09. – 07.09.2016 9:30 – 16:00 Uhr	29.08.2016	8
INDESIGN – GRUNDLAGEN	Töpfer	20.09. – 21.09.2016 9:30 – 16:00 Uhr	13.09.2016	8
DIE SHAREPOINT-UMGEBUNG DER GWDG	Buck	29.09.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	22.09.2016	4
INDESIGN – GRUNDLAGEN	Töpfer	11.10. – 12.10.2016 9:30 – 16:00 Uhr	04.10.2016	8
USING THE GWDG SCIENTIFIC COMPUTE CLUSTER – AN INTRODUCTION	Dr. Boehme, Ehlers	17.10.2016 9:30 – 16:00 Uhr	10.10.2016	4
PARALLELRECHNERPROGRAMMIERUNG MIT MPI	Prof. Haan	18.10. – 19.10.2016 9:15 – 17:00 Uhr	11.10.2016	8
PHOTOSHOP FÜR FORTGESCHRITTENE	Töpfer	19.10. – 20.10.2016 9:30 – 16:00 Uhr	12.10.2016	8
USING THE GWDG SCIENTIFIC COMPUTE CLUSTER – AN INTRODUCTION	Dr. Boehme, Ehlers	24.10.2016 9:30 – 16:00 Uhr	17.10.2016	4
DIE SHAREPOINT-UMGEBUNG DER GWDG	Buck	27.10.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	20.10.2016	4
INDESIGN – AUFBAUKURS	Töpfer	02.11. – 03.11.2016 9:30 – 16:00 Uhr	26.10.2016	8

KURS	VORTRAGENDE/R	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
EINFÜHRUNG IN DIE STATISTISCHE DATENANALYSE MIT SPSS	Cordes	08.11. – 09.11.2016 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	01.11.2016	8
DIE SHAREPOINT-UMGEBUNG DER GWDG	Buck	10.11.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	03.11.2016	4
EINFÜHRUNG IN DAS IP-ADRESSMANAGEMENTSYSTEM DER GWDG FÜR NETZWERKBEAUFTRAGTE	Dr. Beck	15.11.2016 10:00 – 12:00 Uhr	08.11.2016	2
ADMINISTRATION VON PCS IM ACTIVE DIRECTORY DER GWDG	Quentin	17.11.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	10.11.2016	4
MAC OS X IM WISSENSCHAFTLICHEN ALLTAG	Bartels	21.11. – 22.11.2016 9:30 – 16:30 Uhr	14.11.2016	8
QUICKSTARTING R: EINE ANWENDUNGSORIENTIERTE EINFÜHRUNG IN DAS STATISTIKPAKET R	Cordes	23.11. – 24.11.2016 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	16.11.2016	8
UNIX FÜR FORTGESCHRITTENE	Dr. Sippel	28.11. – 30.11.2016 9:15 – 12:00 und 13:15 – 15:30 Uhr	21.11.2016	12
OUTLOOK – E-MAIL UND GROUPWARE	Helmvoigt	01.12.2016 9:15 – 12:00 und 13:00 – 16:00 Uhr	24.11.2016	4
HIGH-LEVEL, HIGH-PERFORMANCE TECHNICAL COMPUTING WITH JULIA	Chronz	06.12.2016 9:15 – 16:30 Uhr	29.11.2016	4
ANGEWANDTE STATISTIK MIT SPSS FÜR NUTZER MIT VORKENNTNISSEN	Cordes	07.12. – 08.12.2016 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	30.11.2016	8
DIE SHAREPOINT-UMGEBUNG DER GWDG	Buck	15.12.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	08.12.2016	4

Teilnehmerkreis

Das Kursangebot der GWDG richtet sich an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus den Instituten der Universität Göttingen und der Max-Planck-Gesellschaft sowie aus einigen anderen wissenschaftlichen Einrichtungen.

Anmeldung

Anmeldungen können schriftlich per Brief oder per Fax unter der Nummer 0551 201-2150 an die GWDG, Postfach 2841, 37018 Göttingen oder per E-Mail an die Adresse support@gwdg.de erfolgen. Für die schriftliche Anmeldung steht unter <https://www.gwdg.de/antragsformulare> ein Formular zur Verfügung. Telefonische Anmeldungen können leider nicht angenommen werden.

Kosten bzw. Gebühren

Unsere Kurse werden wie die meisten anderen Leistungen der GWDG in Arbeitseinheiten (AE) vom jeweiligen Institutskontingents abgerechnet. Für die Institute der Universität Göttingen und der Max-Planck-Gesellschaft erfolgt keine Abrechnung in EUR.

Absage

Sie können bis zu acht Tagen vor Kursbeginn per E-Mail an support@gwdg.de oder telefonisch unter 0551 201-1523 absagen. Bei späteren Absagen werden allerdings die für die Kurse berechneten AE vom jeweiligen Institutskontingents abgebucht.

Kursorte

Alle Kurse finden im Kursraum oder Vortragsraum der GWDG statt. Die Wegbeschreibung zur GWDG sowie der Lageplan sind unter <https://www.gwdg.de/lageplan> zu finden.

Kurstermine

Die genauen Kurstermine und -zeiten sowie aktuelle kurzfristige Informationen zu den Kursen, insbesondere zu freien Plätzen, sind unter <https://www.gwdg.de/kursprogramm> zu finden.



Gesellschaft für wissenschaftliche
Datenverarbeitung mbH Göttingen