

GWDG NACHRICHTEN 07|16

Next Generation
Sequencing

FreeBSD und GEOM

Ausbildung bei der GWDG

ZEITSCHRIFT FÜR DIE KUNDEN DER GWDG



GWDG

Gesellschaft für wissenschaftliche
Datenverarbeitung mbH Göttingen



GWDG NACHRICHTEN

07|16 Inhalt

.....

**4 Next Generation Sequencing – Optionen und
Lösungen für die Bioinformatik bei der GWDG**

**7 Kurz & knapp 8 FreeBSD and its GEOM
Framework 12 Ausbildung zum Elektroniker für
Geräte und Systeme bei der GWDG – ein
Erfahrungsbericht 14 Tipps & Tricks**

16 Stellenangebot 17 Personalia 18 Kurse

Impressum

Zeitschrift für die Kunden der GWDG

ISSN 0940-4686

39. Jahrgang

Ausgabe 7/2016

Erscheinungsweise:

monatlich

www.gwdg.de/gwdg-nr

Auflage:

550

Fotos:

© Paulista - Fotolia.com (1)

© Edelweiss - Fotolia.com (11)

© fotogestoeber - Fotolia.com (15)

© contrastwerkstatt - Fotolia.com (16)

© MPLbpc-Medienservice (3, 17)

© GWDG (2, 13, 18)

By Konrad Förstner (Own work) [CC0], via
Wikimedia Commons (4)

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 GWDG,

das Next Generation Sequencing (NGS) und die Bioinformatik sind seit einigen Jahren ein wichtiges Forschungswerkzeug in den Lebenswissenschaften. In dem viel beachteten Zukunftsreport Wissenschaft „Lebenswissenschaften im Umbruch“ der Leopoldina aus 2014 werden die Bedeutung und die Herausforderungen der Omics-Technologien von Genomik, Metabolomik und Proteomik sehr gut beschrieben. Diese Forschungsfelder erfordern neben Hochdurchsatz-Sequenziermaschinen auch umfassende IT-Unterstützung mit umfangreichen Rechen- und Speicherkapazitäten.

Die GWDG unterstützt bereits seit einiger Zeit diesen Bereich mit eigenen Angeboten. In dieser Ausgabe der GWDG-Nachrichten finden Sie einen Artikel, der hierzu einen Überblick gibt. Wir werden auch weiterhin unsere Infrastruktur und Dienste für den Bereich der Bioinformatik in Zusammenarbeit mit unseren Kunden und Partnern ausbauen. Daher freuen wir uns auch über einen Dialog, um Wünsche oder Anregungen aufnehmen zu können. Zögern Sie daher nicht, Kontakt mit den zuständigen Ansprechpartnern bei der GWDG aufzunehmen.

Ramin Yahyapour

GWDG – IT in der Wissenschaft



Next Generation Sequencing – Optionen und Lösungen für die Bioinformatik bei der GWDG

Text und Kontakt:
Dr. Rainer Bohrer
rainer.bohrer@gwdg.de
0551 201-1829

Die rasante technische Entwicklung in der Molekularbiologie führt zu sehr großen Datenmengen, die die Bioinformatiker bei der Auswertung vor große Probleme stellen. Mit einer Softwarepalette von mehr als 70 Programmen und Programmpaketen und einer Hardware, die selbst Hauptspeicheranforderungen von bis zu 2 TByte RAM bewältigen kann, sind gute Grundlagen vorhanden, um die erforderlichen Rechnungen bei der GWDG durchführen zu können. Die GWDG bietet dabei neben Kommandozeilentools auch komfortable, webbasierte Oberflächen wie Galaxy und geneXplain an. Darüber hinaus werden sichere Lösungen für das Datenhandling (Backup und Archivierung) auch großer Dateien aufgezeigt, wie sie in der Genomforschung (z. B. NGS) und Proteomforschung (2D-, 3D-Massenspektrometrie) anfallen.

DIE MOLEKULARBIOLOGIE – EINE „CORE SCIENCE“ DES 21. JAHRHUNDERTS

Die enormen technischen Fortschritte in der Molekularbiologie, die in den vergangenen Jahren zu beobachten sind, haben die Gensequenzierung und die in der Proteomanalyse eingesetzte Massenspektrometrie geradezu revolutioniert. Die Ergebnisse, die mit diesen neuen Methoden gewonnen werden, werden das Leben der Menschen nachhaltig verändern; ob zum Guten oder Schlechten wird staatlicher Regulation bedürfen, aber auch Aufgabe all derer sein, die in diesem Bereich arbeiten. Der technologische Fortschritt in der Automation hat dazu geführt, dass die

Analyse der Basenabfolge kompletter Genome heutzutage in wenigen Stunden und relativ billig durchgeführt werden kann, wofür vor 10 bis 15 Jahren noch Tausend Wissenschaftler jahrelang arbeiten mussten. Die Sequenzierung eines kompletten Genoms oder von Teilen davon mit anschließender Analyse auf genomische Auffälligkeiten entwickelt sich im klinischen Bereich zur Standarddiagnose. Die Analyse komplexer Ökosysteme wie z. B. der mehr als Tausend Lebewesen in und auf einem Menschen wird jetzt angegangen. Dadurch werden sich ganz neue Möglichkeiten in Diagnose und Therapie bei Mensch, Tier und Nutzpflanzen ergeben, bis hin zu patientenspezifischen Therapieplänen und Medikationen, deren Basis nun genomisch begründete Risikoanalysen sind.

BIOINFORMATIK ALS SCHLÜSSEL- TECHNOLOGIE DER MOLEKULARBIOLOGIE

Die Datenflut

Diese rasante Weiterentwicklung der Automation und Messtechnik stellt die Bioinformatik vor erhebliche Aufgaben, da all die gewonnenen Messdaten verarbeitet werden müssen. Wie groß das aktuelle Ausmaß und die zu erwartenden Datenmengen sind, lässt sich erkennen, wenn man weiß, dass die weltweit alleine durch Next Generation Sequencing (NGS) gewonnenen Daten in Volumen und Steigerungsrate etwa genauso groß sind, wie die aller sozialen Netzwerke zusammengenommen! Dies sind zurzeit etwa 60.000 TByte pro Jahr! Eine einzige Genomanalyse kann primäre Sequenzdaten von bis zu 200 GByte erzeugen, 2D- und 3D-MALDI-Massenspektrometer liefern pro Messung mehrere GByte bis 1-2 TByte an Daten. Um die Ergebnisse (reads) einer einzigen der aktuell leistungsfähigsten Gensequenziermaschinen (z. B. Illumina X10; analysiert bis zu 50 Genome/Tag) zu den 50 fertigen Genomsequenzen zu verarbeiten, benötigt man die tägliche Rechenleistung von etwa 600 Cores! Die dabei zur Interpretation der Messergebnisse erforderlichen statistischen Methoden und Programme sowie Datensicherung und Datentransport stellen also Hard- und Software vor neue Herausforderungen. Dabei bestimmt in hohem Maße die adäquate statistische Verarbeitung der Daten die Qualität der wissenschaftlichen Arbeit.

Diese Datenflut zwingt zu einer intelligenten Datenaufbereitung und zur Entwicklung von festen Arbeitsabläufen (Best-Practice-Pipelines) in der Datenanalyse. Einzelne Institute oder Arbeitsgruppen können diese Aufgaben nicht ohne die Hilfe eines großen Rechenzentrums bewältigen.

Sichere Daten

Da schon alleine durch neue statistische Verfahren neue Erkenntnisse an einmal gemessenen Daten möglich sind, ist die sichere Langzeitspeicherung von digitalen Rohdaten unverzichtbar. Bei Patientendaten ist auch eine spätere Reproduktion oftmals physikalisch unmöglich, was den Wert der einmal gewonnenen Daten unterstreicht.

Unabhängig davon erzwingt die von der DFG geforderte Aufbewahrungspflicht von zehn Jahren für Forschungsdaten und die Notwendigkeit der Fälschungssicherheit digitaler Daten (man denke dabei insbesondere auch an Patientendaten) zwangsläufig eine gesicherte Langzeitarchivierung unter Verwendung von Persistent Identifiers (PIDs). Da die Ergebnisse der Forschung auch oft einen unmittelbaren materiellen Wert darstellen, sind verschlüsselte Datenwege zwingend erforderlich, um Datenintegrität, Schutz vor Datenverlust und Schutz vor Datenmissbrauch zu gewährleisten.

HARDWARE, SOFTWARE, OPTIONEN, LÖSUNGEN UND SUPPORT BEI DER GWDG

Grundsätzlich gilt es zu unterscheiden zwischen Arbeitskreisen, die selbst Sequenziermaschinen betreiben und dadurch täglich erhebliche Datenmengen vor Ort haben, und jenen, die je nach Projekt auf NGS-Techniken zurückgreifen.

Für die erste Gruppe ergibt sich primär die Aufgabe, die täglich produzierten Daten vom Prozessrechner herunter zu kopieren und zu sichern. Dies erfordert vor Ort erhebliche Speichersysteme, deren Daten aber zur Sicherung der Standortredundanz im

Katastrophenfall zur GWDG gespiegelt werden sollten. Da sind wir gerne beratend tätig.

Da sich die lokalen Speicher nicht für die DFG-konforme Langzeitspeicherung verwenden lassen, bietet es sich an, die Daten inkl. der Metadaten unter Verwendung eines PID bei der GWDG auf Bändern zu speichern.

Rechenkapazitäten

Bei beiden Gruppen sind die lokalen Rechenkapazitäten oft nicht ausreichend, weshalb wir die Möglichkeit anbieten, auf verschiedenen Rechenanlagen – insbesondere auch mit NGS-Daten – zu arbeiten: Grundsätzlich kann man auf dem HPC-Cluster im Batch und Dialog rechnen sowie langlaufende Rechnungen mit schwer kalkulierbarem RAM-Verbrauch auf der neuen Bioinformatik-Maschine (gwdu100.gwdg.de) durchführen. Hierbei stehen die gleichen Programme und Programmpakete der Bioinformatik auf den drei verschiedenen Rechnersystemen zur Verfügung:

1. Die **Dialogmaschine** gwdu100.gwdg.de kann nach Absprache für Rechnungen bis etwa 900 GByte Hauptspeicherbedarf oder für langlaufende Rechnungen (5 bis 14 Tage) genutzt werden. Auch hier die dringende Bitte: Kein User darf mehr als 200 GByte ohne vorherige Absprache in Anspruch nehmen! Bitte schicken Sie also rechtzeitig vorher eine E-Mail an support@gwdg.de (Betreff: Bioinformatik) und lassen Sie sich beraten.
2. Im **Batchsystem des HPC-Clusters** gibt es inzwischen neben den 48 „fat“-Knoten mit 256 GByte RAM pro Knoten auch einen „fat+“-Knoten mit 2 TByte RAM. Noch vor dem Herbst – voraussichtlich Ende Juli / Anfang August – werden weitere fünf Knoten mit je 1,5 TByte RAM zur Verfügung stehen.
3. Weiterhin gibt es schon seit einigen Monaten die Möglichkeit, auf dem **HPC-Cluster im Dialog** zu rechnen, wobei nach dem Aufruf innerhalb von wenigen Sekunden eine interaktive Batch-Shell zur Verfügung gestellt wird. Diese interaktive Shell steht dann max. zwölf Stunden zur Verfügung, und die Rechenleistung der betreffenden Knoten muss man sich dabei aber mit anderen Usern teilen. Der Aufruf – hier die Variante mit Unterstützung von XWindows – geschieht dabei wie folgt: `bsub -ISs -XF -q int /bin/bash`

Next Generation Sequencing – Solutions and Support for Bioinformaticians

Modern sequencing technologies and 2D or 3D mass spectrometry produce very large amounts of data. Analysis of such Big Data needs a lot of compute power and hardware resources which might pose problems in bioinformatics work. A software portfolio of more than 70 programs and packages and hardware supporting up to 2 TByte RAM at GWDG provide a good basis to solve these problems. Additionally to these command-line tools GWDG offers web based GUIs like Galaxy or geneXplain for comfortable access to the necessary routines. Furthermore there are proved solutions for data handling (incl. backup and archiving) of large amounts of data as often found in genomic (NGS) or proteomic (2D and 3D mass spectrometry) work.

Alle HPC-Cluster-Knoten und die *gwdu100* sind nur im GÖNET erreichbar. Von außerhalb des GÖNET kann man den Weg über eine unserer Login-Maschinen gehen oder einen VPN-Tunnel benutzen. Alle Cluster-Knoten und die *gwdu100* laufen unter Scientific Linux und benötigen die spezielle Zulassung des GWDG-Accounts zum Rechnen auf dem HPC-Cluster. Weil die *gwdu100* ein dezidiertes Server für die Bioinformatiker und Statistiker ist, steht sie nur bestimmten GWDG-Gruppen zur Verfügung. Sollte jemand trotz HPC-Zulassung auf der *gwdu100* Probleme beim Einloggen haben, dann melden Sie sich bitte bei support@gwdg.de, denn vielleicht ist Ihre UNIX-Gruppe („Institut“) nur noch nicht freigeschaltet. In beiden Rechnersystemen steht besonders schneller Speicherplatz temporär zur Verfügung, um sowohl große Datenmengen als auch viele Schreib-Lese-Operationen pro Sekunde verarbeiten zu können: Bei der *gwdu100* ist dies das lokale, SSD-basierte Filesystem */scratch_ssd*, bei den HPC-Clusterknoten das HDD-basierte, sehr schnelle BeeGFS-Filesystem */scratch*. Aber bitte beachten: Beide Filesysteme sind nicht im Backup gesichert! Rechenergebnisse sollten deshalb von dort schnellstmöglich in das eigene Home-Directory verschoben werden.

Wenn sehr große Datenmengen direkt in das HPC-Filesystem */scratch* einkopiert werden sollen, dann kann dies über den speziellen Server transport.gwdg.de geschehen. Das Filesystem */scratch_ssd* der *gwdu100* ist direkt über *scp/sftp* (vom Linux-PC aus) oder per WinSCP (vom Windows-PC aus) oder mit Fugu (vom Mac aus) erreichbar.

Das Zusammenspiel der verschiedenen Hardware-Kompo-

nenten bei „Big Data“ in der Bioinformatik ist in der Abb. 1 noch mal zusammengefasst.

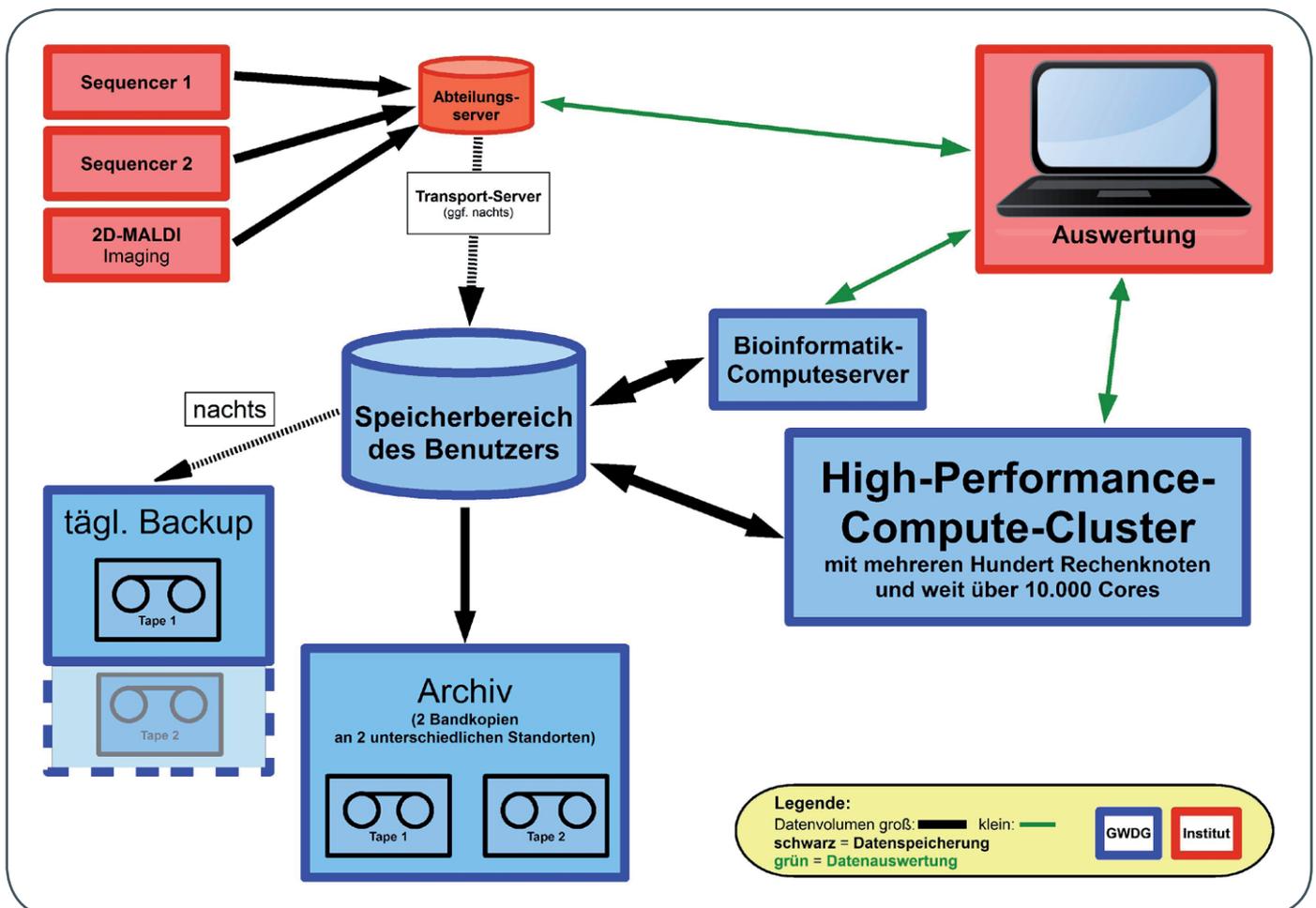
In manchen Fällen kann auch eine virtuelle Maschine aus unserem Server-as-a-Service-Angebot hilfreich sein. Dafür sind aber sichere Kenntnisse über Serveradministration erforderlich, und nur Prozesse, die nicht besonders I/O-intensiv sind und nicht zu große Hauptspeicheranforderungen haben, eignen sich dafür.

Software, Pipelines und Workflows

Aufgrund der Dynamik in der Programmentwicklung der Bioinformatik ist eine hohe Flexibilität bei den Programmen erforderlich. Deshalb werden für die Arbeit mit NGS-Daten einerseits bewährte Programme und Programmpakete zentral zur Verfügung gestellt (zurzeit ca. 70), andererseits können User oder Arbeitsgruppen eigene Software, Skripten oder Pipelines in ihren Home-Directories installieren. Für User, die noch über keine Vorkenntnisse in Linux verfügen, bieten wir individuelle Beratung und Schulungen an.

Weiterhin können über <https> auch die webbasierte Oberfläche Galaxy (OpenSource; galaxy.gwdg.de) sowie die sehr komfortable Webanwendung geneXplain (kommerziell; gwdu100.gwdg.de/bioutilweb) genutzt werden. Letztere steht uns für drei Jahre kostenlos zur Verfügung und würde danach – bei entsprechend großer Nachfrage – sicherlich auch weiter lizenziert werden.

Durch die Zusammenfassung von GWDG-User-Accounts zu speziellen UNIX-Gruppen ist es leicht möglich, bei Programmen und Skripten, die von einer bestimmten Arbeitsgruppe entwickelt



1_Datenmanagement „Big Data“ – Schema der physikalischen Anbindung

wurden, eine Mandantenfähigkeit zu realisieren. Entwicklung, Einführung und Pflege von Best-Practise-Pipelines geschehen oft innerhalb der Arbeitsgruppe, sollen aber auch einer größeren Gruppe oder Kooperationspartnern zur Verfügung gestellt werden. Auch die Notwendigkeit der effizienten Nutzung der teuren Großgeräte zwingt heute mehr denn je zur Arbeit in Kooperationen. In dem von der GWDG verwendeten Konzept geschieht die Datenübertragung zum Rechenzentrum generell verschlüsselt, und die Dateiverwaltung wird über die intensive Nutzung der im Betriebssystem bereits vorhandenen Zugriffsrechte umgesetzt. Durch eine spezielle Datenverwaltungssoftware, wie z. B. ein Datenbanksystem, würde sicherlich eine feingliedrigere Rechteverteilung möglich, aber diese wäre von einer Fremdsoftware abhängig, welche dann noch in 10 bis 15 Jahren unterstützt werden müsste, wovon man aber in unserer schnelllebigen Zeit nicht ausgehen kann. Ist die Datensicherheit hingegen bereits auf Betriebssystemebene gewährleistet, wird sie bei der Sicherung und Langzeitarchivierung der Daten automatisch weitergegeben.

DATENVERWALTUNG IN WISSENSCHAFTLICHEN KOOPERATIONEN

Für die Verteilung von Messdaten innerhalb von Kooperationen steht auch ein spezieller Windows-Server (*GWD-WinTSBio.top.gwdg.de*) zur Verfügung. In seiner Funktion als Fileserver ermöglicht er durch Gruppenbildung spezielle Zugriffsrechte und eine sichere Datenverteilung. Die dort abgelegten Daten werden automatisch auf Platten und Bandkopien gesichert.

Zudem können so auch Bioinformatik-Programme, die nur unter Microsoft Windows zur Verfügung stehen, wie z. B. MaxQuant, zur Analyse der Messdaten genutzt werden. Für diesen Server ist eine spezielle Registrierung erforderlich. Interessenten schreiben bitte an support@gwdg.de und tragen dort ihren Wunsch vor. Da die Hardware des GWD-WinTSBio-Servers schon etwas älter ist, wird noch dieses Jahr eine erheblich leistungsstärkere zum Einsatz kommen.

Wissenschaftliche Kommunikation

Für die allgemeine wissenschaftliche Kommunikation stehen bei der GWDG folgende Programme zur Verfügung:

- (Webbasierte) gemeinsame Dokumentbearbeitung (Etherpad und ShareLaTeX)
- Datentransport (Cryptshare; nur für die MPG)
- Datensynchronisation (GWDG Cloud Share – basierend auf PowerFolder – und GWDG ownCloud)
- „NSA-freier“ Terminplaner Foodle des DFN (Basic Mode: <https://terminplaner.dfn.de>; Expert Mode: <https://terminplaner2.dfn.de>)
- Projektverwaltung, -planung und Programmentwicklung (z. B. GitLab, DokuWiki u. a.)
- Virtuelle Webserver

Für alle diese Services finden Sie detaillierte Informationen (meist in Deutsch und Englisch) unter <https://info.gwdg.de>, wenn Sie den betreffenden Begriff in der Suchmaske eingeben.

WEITERE PERSPEKTIVEN UND HERAUSFORDERUNGEN

Der rasante Anstieg der Veröffentlichung von Gensequenzen humanen Ursprungs – auch wenn sie anonymisiert oder pseudonymisiert sind – birgt eine steigende Gefahr der Re-Anonymisierung, wenn z. B. zwar kleine, aber eindeutig einem anonymen Genom zuordenbare Gensequenzen „bekannt“ werden, sei es in der Öffentlichkeit, sei es in kriminelle Kreise oder bei Geheimdiensten. Das Wissen um das Genom der betreffenden Person kann bei Missbrauch dieser erheblichen Schaden zufügen. Da wegen der in naher Zukunft zu erwartenden Notwendigkeit an extremen Rechenleistungen zurzeit europaweit über Grid-Systeme und große zentrale (!) Datenbanken nachgedacht wird, potenziert sich die Gefahr dadurch erheblich. Es wird spezieller Sicherungs- und Verschlüsselungssysteme bedürfen, um einerseits Datenmissbrauch und Datenmanipulation ausreichend erschweren zu können und andererseits auch die „globale“, vergleichende Auswertung von Daten in der Forschung zu ermöglichen.

Ein weiterer Aspekt wird die effektivere Nutzung von Hardwareressourcen bei der Programmentwicklung sein, da die Rechenleistungen schon aus energetischen Gründen nicht ständig gesteigert werden können. Die DFG hat deshalb bereits eine entsprechende Förderlinie aufgelegt. ■

Kurz & knapp

Betriebsausflug der GWDG am 16. August 2016

Am Dienstag, dem 16. August 2016, findet der diesjährige Betriebsausflug der GWDG statt. Das Rechenzentrum ist an diesem Tag von 9:00 – 17:00 Uhr geöffnet und es wird nur wenig Personal anwesend sein. Wir bitten alle Benutzer und Besucher der GWDG, sich hierauf einzustellen.

Otto

Doppelausgabe 08-09/2016 der GWDG-Nachrichten

Die nächsten GWDG-Nachrichten erscheinen als Doppelausgabe 08-09/2016 Anfang September 2016.

Otto

FreeBSD and its GEOM Framework

Text und Kontakt:
Dr. Konrad Heuer
konrad.heuer@gwdg.de
0551 201-1540

Unlike Linux, its open source companion, FreeBSD is often overlooked, but it is still one of the important server operating systems and furthermore of considerable weight in the embedded system market. One fascinating feature of FreeBSD is the GEOM framework which will be described in this article. GEOM is a „modular disk I/O request transformation framework“ allowing a number of interesting applications.

INTRODUCTION

Probably many people are not aware that large companies like Netflix or WhatsApp use FreeBSD for their central server infrastructure, or that the Orbis operating system of Sony's Playstation 4 is directly based on FreeBSD as well as JunOS (Juniper Networks) or Data ONTAP (NetApp) are. There are quite more examples which can be found by further investigation [1].

Although FreeBSD and Linux developers learn from each other, FreeBSD is not another Linux distribution. Its pedigree is based on 4.4BSD-Lite2, the last Berkeley UNIX released in 1995 by the University of California. FreeBSD and Linux have many things in common, by they differ in some points:

1. Linux is primarily an operating system kernel. The userland added to get a complete Linux distribution is in its core usually based on tools published by the GNU project, but varies in its full extent from distribution to distribution, and there are hundreds of different Linux distributions. FreeBSD is complete on its own with a couple of spin-offs, but there are no different distributions. Of course, both concepts have their advantages and disadvantages.
2. The General Public License (GPL) used by Linux and the GNU project requires all private code changes to be published open source again. The FreeBSD license model requires in such cases a statement only that BSD code has been used. This can be an advantage in commercial scenarios.
3. Linux is much more popular, and installing Linux on notebooks or workstations is much easier than installing FreeBSD since very user-friendly Linux distributions exist. Furthermore, Linux hardware support is better especially for notebooks. On servers, there are no basic differences. This is true with respect to hardware support and with respect to the extent of knowledge administrators need to have to successfully install and run UNIX-like operating systems.

GEOM FRAMEWORK

The short description text of the introductory man page [2] characterizes GEOM as a „modular disk I/O request transformation framework“. GEOM consists of stackable kernel modules called GEOM classes, configuration files and a command line interface for administrative tasks. GEOM classes are logically located at device file level and move and potentially modify data. For example, for encrypted file systems, a GEOM class called ELI is responsible for decryption and encryption when reading or writing data by usual kernel system calls. Figure 1 illustrates how things work.

A device driver communicating with a disk controller provides a device file like e.g. `/dev/da0` for a disk which usually needs to be partitioned. Partitioning is done by a GEOM class called PART consuming `/dev/da0` and providing a GUID partition table and a device file like e.g. `/dev/da0p5` corresponding to a disk partition which traditionally would be used to create and mount a file system. But different than usual, the GEOM class ELI consumes `/dev/da0p5` since a suitable kernel module gets inserted (so to speak) for block-wise data encryption. ELI provides the device file `/dev/da0p5.eli` which then finally will be used to create and mount a file system for example on `/home`.

Applications doing I/O by usual system calls like `read`, `write`, `mmap` or whatever else and thus communicating with the kernel obviously don't care about the GEOM stack. Even the file system

Das GEOM-Gerüst von FreeBSD

FreeBSD wird im Vergleich zu Linux als Open-Source-Betriebssystem oft übersehen. Dennoch zählt es zu den wichtigen Server-Betriebssystemen und hat auch seinen Platz in der Embedded-Systems-Welt. Eines der faszinierenden Merkmale von FreeBSD ist GEOM; ein Gerüst für unterschiedliche Module zur Bearbeitung des Massenspeicher-Datenstroms, das eine Reihe interessanter Anwendungen gestattet.

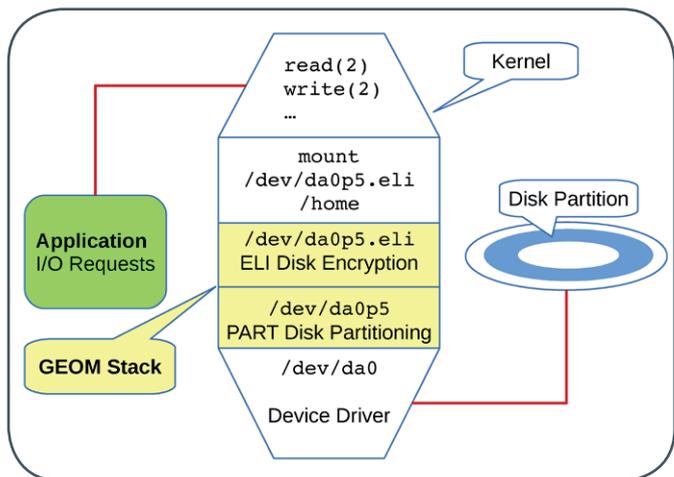


Figure 1: GEOM stack example schematically illustrating file system encryption

kernel code doesn't know about it, and data encryption happens transparently at a lower level.

By the way, „consume“ and „provide“ are keywords often used within the context of GEOM.

GEOM CLASSES

Great advantages of the GEOM framework are flexibility, stackability and expandability. By combining GEOM classes quite a number of different application scenarios can be realized. Table 1 gives an overview over some valuable GEOM classes which are currently available (see also [3]).

GEOM CLASS	DESCRIPTION
GEOM_ELI	Blockwise disk encryption
GEOM_GATE	Remote disk access based on the GEOM gate network daemon
GEOM_JOURNAL	GEOM-based UFS file system journaling
GEOM_LABEL	File system labeling for mounting by label
GEOM_MIRROR	RAID1 mirroring
GEOM_MULTIPATH	Multipath support in storage area networks
GEOM_PART_BSD	Disk partitioning based on BSD disk label
GEOM_PART_GPT	Disk partitioning based on GUID partition table
GEOM_PART_MBR	Disk partitioning based on master boot record
GEOM_RAID	Software RAID support for different RAID levels
GEOM_SHSEC	Shared secret devices support
GEOM_VIRSTOR	Support for virtual storage independent of physical storage size

Table 1: Examples of useful GEOM classes

Beside support for different partitioning schemes (traditional BSD label, antiquated MBR partitions, up-to-date GUID partitioning) GEOM classes are available for different RAID levels as well as for some special applications:

- For servers embedded in storage area networks (SAN), there are often at least two redundant paths to storage. To „reunite“ SAN disk devices, which means to make them not appear more than once because of two or more paths, the *GEOM_MULTIPATH* class is needed.
- Combining *GEOM_GATE* and *GEOM_MIRROR* gives the chance to run high-availability clusters by mirroring disks

over an IP network.

- The modern FreeBSD UFS (UNIX file system) provides journaling intrinsically within the file system, *GEOM_JOURNAL* alternatively allows to use separate partitions for journaling. By *GEOM_LABEL* file systems can be mounted by using meaningful labels instead device names.
- Shared secret devices support sounds mysteriously and is indeed a little bit fascinating. For example, two USB sticks can be configured in such a way that they can only be used together. If one stick is missing, the other one will be worthless. This may be useful to ensure something like a four-eyes principle to protect sensible data.
- Last but not least, huge file systems can be set up by using *GEOM_VIRSTOR*. Effectively supplying the storage can be done later step by step by adding disks as needed.

GEOM MULTIPATH EXAMPLE

Figure 2 schematically illustrates a situation which is typical for a GWGD system using a significant amount of mass storage. High-quality mass storage is expensive, and to use it economically, large storage systems are shared by different servers. Management is done by a storage area network (SAN) including storage virtualization, and each server or storage system is connected to the SAN via two independent paths.

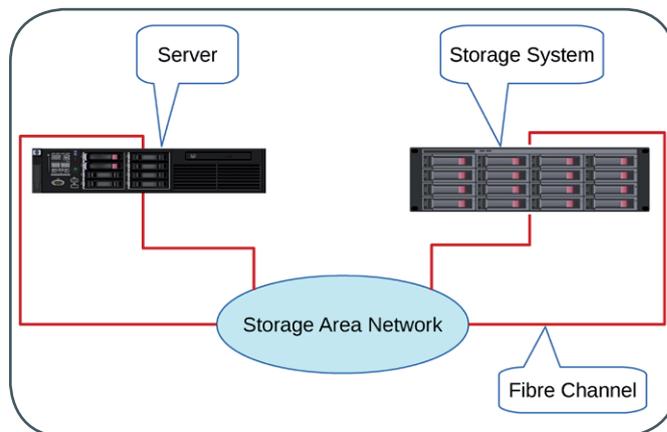


Figure 2: Redundant connection between server and storage system via storage area network and two independent paths

The example server in figure 2 gets assigned two virtual disk devices. Since it is a FreeBSD system, the *camcontrol* command can be used to list these disks:

```
# camcontrol devlist
<FALCON IPSTOR DISK v1.0> at scbus0 target 0 lun 0 (da0,pass0)
<FALCON IPSTOR DISK v1.0> at scbus0 target 0 lun 1 (da1,pass1)
<FALCON IPSTOR DISK v1.0> at scbus1 target 0 lun 0 (da2,pass2)
<FALCON IPSTOR DISK v1.0> at scbus1 target 0 lun 1 (da3,pass3)
```

Because of the two paths four disks (two paths times two virtual devices) are listed, and the *GEOM_MULTIPATH* class needs to be loaded as a kernel module to make use of the redundancy:

```
# kldstat
Id Refs Address          Size  Name
1  27  0xffffffff80200000  a7ad20 kernel
2   1  0xffffffff80c7b000   8a70  geom_multipath.ko
```

The *gmultipath* command line utility can be used to acquire some further information:

```
# gmultipath list
Geom name: sandisk01
Type: AUTOMATIC
Mode: Active/Active
UUID: 29abf3a8-bbd5-11e2-a997-f04da23bcda1
State: OPTIMAL
Providers:
1. Name: multipath/sandisk01
   Mediasize: 1048575999488 (976G)
   Sectorsize: 512
   Mode: r1w1e2
   State: OPTIMAL
Consumers:
1. Name: da0
   Mediasize: 1048576000000 (976G)
   Sectorsize: 512
   Mode: r2w2e3
   State: ACTIVE
2. Name: da2
   Mediasize: 1048576000000 (976G)
   Sectorsize: 512
   Mode: r2w2e3
   State: ACTIVE

Geom name: sandisk02
Type: AUTOMATIC
Mode: Active/Active
UUID: 44123e7e-3f41-11e5-93df-f04da23bcda1
State: OPTIMAL
Providers:
1. Name: multipath/sandisk02
   Mediasize: 2097151999488 (1.9T)
   Sectorsize: 512
   Mode: r1w1e1
   State: OPTIMAL
Consumers:
1. Name: da1
   Mediasize: 2097152000000 (1.9T)
   Sectorsize: 512
   Mode: r2w2e2
   State: ACTIVE
2. Name: da3
   Mediasize: 2097152000000 (1.9T)
   Sectorsize: 512
   Mode: r2w2e2
   State: ACTIVE
```

As can be seen from the command output, *GEOM_MULTIPATH* has discovered that */dev/da0* and */dev/da2* as well as */dev/da1* and */dev/da3* are in fact identical. This identification is possible because initially labels have been written to the disks by something like:

```
gmultipath label sandisk01 /dev/da0 /dev/da2
gmultipath label sandisk02 /dev/da1 /dev/da3
```

On top of that *gmultipath list* shows disk sizes, shows that both paths are active for both disks, and shows that */dev/multipath/sandisk01* and */dev/multipath/sandisk02* are the resulting device files which can be used for further partitioning and/or file system creation or mounting. Names like *sandisk01* and *sandisk02* can be chosen arbitrarily.

SUMMARY

The *GEOM_MULTIPATH* example illustrates that making use of GEOM is rather straightforward. The GEOM framework is adaptable and may help to integrate FreeBSD-based services in high-availability environments as well as to do such simple tasks like encrypting USB sticks [4]. And if there is a need to encrypt file systems on SAN-supplied storage, *GEOM_MULTIPATH* and *GEOM_ELI* can simply be combined.

Intention of this article was to give a brief overview over the GEOM framework and to explain that a number of useful combinations and applications are possible. For example, *GEOM_MULTIPATH* has been in use at GWDC for years now and has been proven to be very reliable. The GEOM framework was introduced with FreeBSD 5.x about ten years ago, and thus is today in current FreeBSD 10.x far from being experimental.

REFERENCES

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_products_based_on_FreeBSD
- [2] [https://www.freebsd.org/cgi/man.cgi?geom\(4\)](https://www.freebsd.org/cgi/man.cgi?geom(4))
- [3] https://www.freebsd.org/doc/en_US.ISO8859-1/books/handbook/geom.html
- [4] https://www.gwdg.de/documents/20182/27257/GN_12-2012_www.pdf



Servervirtualisierung

DER EINFACHE WEG ZUM SERVER!

Ihre Anforderung

Sie benötigen zur Bereitstellung eines Dienstes einen Applikations- oder Datenbankserver. Ihnen fehlen Platz, Hardware, Infrastruktur oder Manpower. Gleichzeitig soll der Server möglichst hochverfügbar und performant sein.

Unser Angebot

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit des Hostings von virtuellen Servern für Ihre Anwendungen basierend auf VMware ESX. Sie können Ihre eigenen virtuellen Maschinen verwalten, die in unserer zuverlässigen Rechnerinfrastruktur gehostet werden, die unterschiedliche Verfügbarkeitsgrade unterstützen. Unsere Installation hält die Best-Practice-Richtlinien von VMware ESX ein. Sie bleiben Administrator Ihres eigenen virtuellen Servers, ohne sich mit der physikalischen Ausführungsumgebung beschäftigen zu müssen.

Ihre Vorteile

- > Leistungsfähiges VMware-Cluster mit zugehörigem Massenspeicher

- > Hohe Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit durch redundante Standorte und Netzwerkverbindungen sowie USV-Absicherung
- > Bereitstellung aller gängigen Betriebssysteme zur Basisinstallation
- > Umfassender administrativer Zugang zu Ihrem Server im 24/7-Selfservice
- > Möglichkeit der automatisierten Sicherung des Servers auf unsere Backupssysteme
- > Zentrales Monitoring durch die GWDG
- > Große Flexibilität durch Virtualisierungstechnologien wie Templates, Cloning und Snapshots
- > Schutz vor Angriffen aus dem Internet durch leistungsfähige Firewallsysteme sowie ein Intrusion Prevention System

Interessiert?

Jeder Nutzer mit einem gültigen Account bei der GWDG kann das VMware-Cluster nutzen. Um einen virtuellen Server zu beantragen, nutzen Sie bitte die u. g. Webadresse.

Ausbildung zum Elektroniker für Geräte und Systeme bei der GWDG – ein Erfahrungsbericht

Text und Kontakt:

Carsten Bieker
carsten.bieker@gwdg.de
0551 201-1533

Ausbildung hat bei der GWDG eine sehr lange Tradition – schon seit 1979 wird ausgebildet – und ist fester Bestandteil des breiten Aufgabenspektrums, zu dem auch die Förderung von Fachkräften für Informationstechnologie gehört. Zurzeit gibt es zwei Ausbildungsgänge: Zum einen Fachinformatiker/in (IHK) in der Fachrichtung Anwendungsentwicklung, auch als Duales Studium kombiniert mit einem Bachelor-Studium in Elektrotechnik/Informationstechnik, und zum anderen Elektroniker/in für Geräte und Systeme. Einer der vier Auszubildenden im letztgenannten Ausbildungsgang gibt in diesem Artikel einen kleinen Einblick in seinen Ausbildungsalltag bei der GWDG.

Zurzeit befinden sich vier Auszubildende zum Elektroniker für Geräte und Systeme in der Ausbildung bei der GWDG. Die Ausbildung erstreckt sich über dreieinhalb Jahre und erfolgt dual, also an zwei Lernorten: im Betrieb und in der Berufsschule. Die Aufgabengebiete, in denen die Auszubildenden bei der GWDG eingesetzt werden, sind sehr vielfältig und abwechslungsreich. Neben einer gewissen Routine mit regelmäßigen Tätigkeiten gibt es auch immer wieder Überraschungen, wenn zum Beispiel bei plötzlichen Störungen in der technischen Infrastruktur kurzfristig umdisponiert werden muss, um sie möglichst schnell zu beheben.

Eine der Hauptaufgaben besteht darin sicherzustellen, dass die komplexe technische Infrastruktur des Rechenzentrums auf dem neuesten Stand gehalten und eine möglichst hohe Verfügbarkeit der Systeme der GWDG erreicht wird. Zur hardwareseitigen richtigen Konfiguration dieser Systeme gehört auch eine entsprechende Netzwerkverkabelung, wobei die Verkabelung je nach Anforderungsprofil entweder mit Kupfer- oder Glasfaserkabel (Lichtwellenleiter) realisiert wird. Sämtliche Patchungen, die dabei vorgenommen werden, müssen mit Hilfe des Kabel- und Trassen-Managementsystems „CabDoc“ dokumentiert werden, sodass für jeden sofort und portgenau ersichtlich ist, wie welche Maschine bzw. welcher Rechner über welches Patchfeld mit welchem Switch verbunden ist. CabDoc wird zur Dokumentation der aktiven und passiven Komponenten des GÖNET der Universität Göttingen eingesetzt. Außerdem konfigurieren die Auszubildenden auch die Netzwerkswitches, ändern zum Beispiel VLANs (Virtual Local Area Networks) und schalten Ports frei.

Weiterhin ist die redundante Stromversorgung ein wichtiger

Baustein für den reibungslosen Rechenzentrumsbetrieb. Die Wartung der dafür eingesetzten USV-Anlagen (USV = unterbrechungsfreie Stromversorgung) gehört auch zum Aufgabenbereich der Auszubildenden, damit bei einem eventuellen Stromausfall alle wichtigen zentralen Systeme weiterbetrieben werden können.

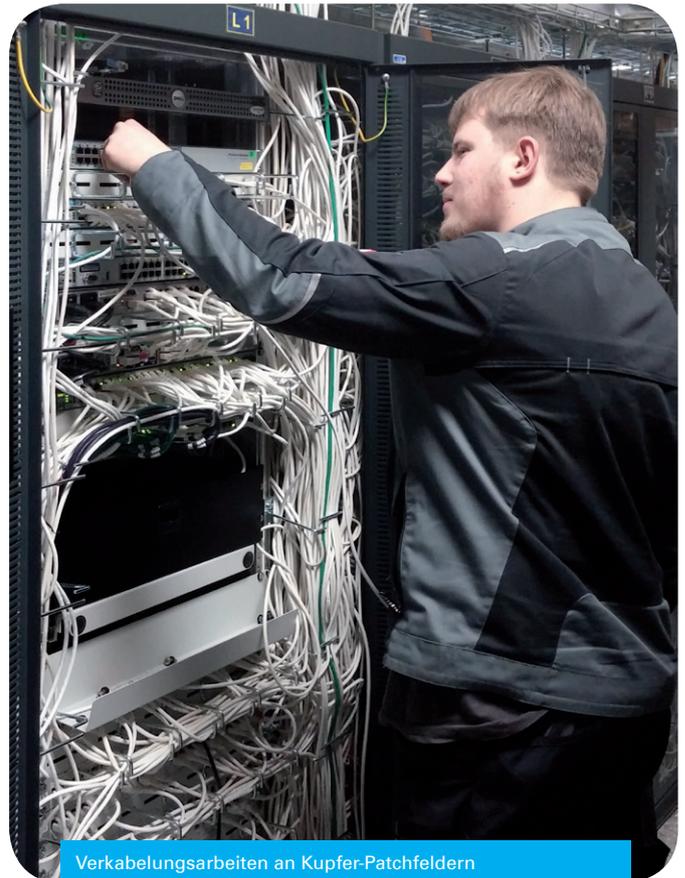
Der Ausbau von nicht mehr verwendeten Maschinen gehört genauso zu den Aufgaben wie der Einbau von neuen Systemen oder Hardware-Upgrades an laufenden Systemen. Auch die im Hinblick auf den Datenschutz notwendige fachgerechte Entsorgung

Apprenticeship for Electronics Technician for Devices and Systems at GWDG

Apprenticeship has a long-standing tradition at GWDG. Since 1979 it forms an inherent part of GWDG's wide area of activities, part of which is the advancement of professional skills in information technology. Currently, at GWDG there are two different training courses, one for IT specialists (IHK) in the field of application development, which can optionally be absolved as a dual study combined with a bachelor study at university in electrical engineering / information technology, and the other for electronics technician for devices and systems. In the following article, one of the four trainees gives a small insight into the daily routine of his apprenticeship for electronics technician for devices and systems.



Konfiguration eines Servers mit Hilfe eines Konsolenwagens



Verkabelungsarbeiten an Kupfer-Patchfeldern

von Datenträgern wird von den Auszubildenden vorgenommen.

Ein weiterer wichtiger Ausbildungsinhalt besteht in der Netzwerkinstallation. Zum einen bei der GWDG selbst, wenn zum Beispiel ein Mitarbeiter ein neues Büro bezieht und die Netzwerkverkabelung erneuert werden muss. Zum anderen, und das ist der weitaus größere Teil, der nahezu jede Woche anfällt, werden WLAN-Accesspoints in den Instituten der Georg-August-Universität Göttingen installiert und anschließend eingerichtet, sodass die Abdeckung mit WLAN auf Kundenwunsch realisiert werden kann und stets dem aktuellen Stand der Technik entspricht.

Ein anderer bedeutender Ausbildungsinhalt ist die Mikrocontroller-Programmierung, vorwiegend auf der Arduino-Plattform in der dazugehörigen Arduino-Entwicklungsumgebung, welche auf C und C++ basiert. Mit den verschiedenen Mikrocontrollern der Arduino-Plattform lassen sich je nach Komplexität des Programms und deren äußerer Beschaltung einfache LED-Steuerungen, aber auch komplexe Messinstrumente realisieren. Dazu bedarf es der genauen Dimensionierung und Abstimmung der verwendeten Komponenten, um mit dem programmierten Arduino als Herzstück eine funktionierende Einheit zu bilden.

Um allerdings am Ende ein funktionsfähiges Gerät in den Händen halten zu können, muss der Arduino programmiert werden. Das geschieht über die sehr simpel aufgebaute

Arduino-Entwicklungsumgebung in einer Variante der Programmiersprache C bzw. C++, die vielfältige Möglichkeiten der Programmierung bietet. Bei der Umsetzung eines Projektes führt dabei meist nicht nur ein Weg zum Ziel, was einem selbst dann auch einen gewissen Freiraum lässt, das Programm seinen eigenen Vorstellungen anzupassen.

Schließlich wird mit den verwendeten Komponenten und dem programmierten Arduino eine Platine erstellt und per Hand verlötet, was letztendlich auch einen großen Teil der späteren praktischen Abschlussprüfung ausmachen wird.

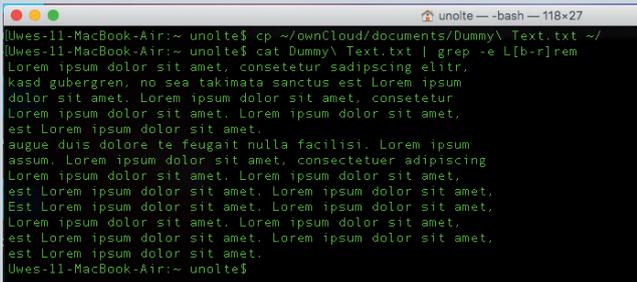
Weitere Tätigkeiten, die in unregelmäßigen Abständen zu den Aufgaben der Auszubildenden gehören, sind zum Beispiel die Reparatur von IT-Geräten, die von Arbeitskollegen benötigt werden, oder auch die Fehlersuche und Fehlerbehebung bzw. Reparatur von PCs inklusive Datensicherung.

Auch „fachfremde“ Problemlösungen, die nicht unbedingt direkt mit dem Berufsfeld des Elektrikers für Geräte und Systeme zusammenhängen, werden von den Auszubildenden erledigt. Zum Beispiel, wenn es darum geht, spezielle Halterungen für Gitterkabelführungen in den Maschinenräumen der GWDG, angepasst an die dortigen Gegebenheiten, anzufertigen oder zur Optimierung des Luftstromes in Serverschränken aus alten Metallplatten Verblendungen für ungenutzte Höheneinheiten zu erstellen. ■

Tipps & Tricks

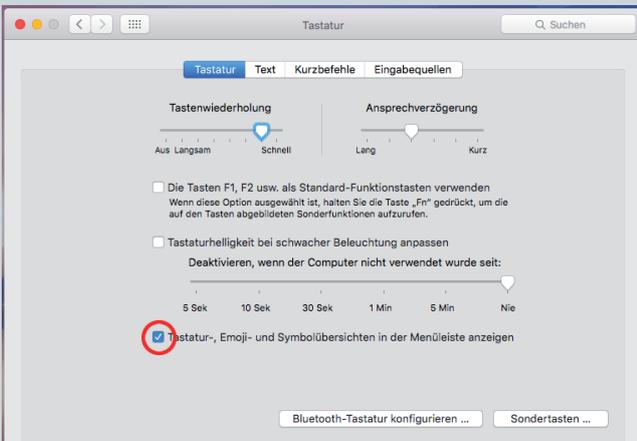
Sonderzeichen bei deutschen Mac-Tastaturen

So mancher Mac-Neuling hat sich schon mal darüber geärgert, dass manche Sonderzeichen nicht auf einer deutschen Mac-Tastatur aufgedruckt sind. Besonders im Terminal braucht man diese Tasten häufiger (siehe Abb. 1). Und wer sich mit diesen Zeichen ein besonders sicheres Passwort erstellt hat, lernt beim Einloggen schnell das Fluchen.



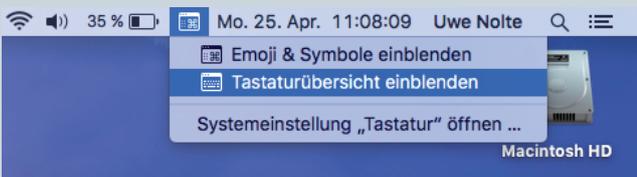
1_Sonderzeichen im Terminal

Für dieses Problem gibt es aber bereits mit Bordmitteln eine Abhilfe: Öffnen Sie dazu „Systemeinstellungen“ > „Tastatur“ und aktivieren Sie den Button „Tastatur-, Emoji- und Symbolübersichten in der Menüleiste anzeigen“ (siehe Abb. 2).



2_Aktivieren der Sonderzeichenübersichten für die Menüleiste

Jetzt wird rechts oben in der Menüleiste ein neues Symbol eingeblendet, das wie eine kleine Tastatur aussieht. Haben Sie mehrere Tastaturbelegungen („Eingabequellen“) hinzugefügt, so erscheint dort die Flagge des Landes, dessen Tastaturbelegung Sie ausgewählt haben. Wenn Sie darauf klicken, dann öffnet sich ein Menü, in dem Sie den Punkt „Tastaturübersicht einblenden“ auswählen können (siehe Abb. 3).



3_Einblenden der Tastaturübersicht

Dieser Menüpunkt öffnet eine Bildschirmstastatur, welche die aktuelle Tastenbelegung anzeigt (siehe Abb. 4).



4_Geöffnete Bildschirmstastatur

Hält man die Shift-, Alt- oder fn-Taste gedrückt, so bekommt man die dazugehörige Tastenbelegung angezeigt (siehe Abb. 5 bis 8).



5_Belegung bei gedrückter Shift-Taste



6_Belegung bei gedrückter Alt-Taste



7_Belegung bei gedrückter Shift- und Alt-Taste



8_Belegung bei gedrückter fn-Taste

Tasten, die in den Abb. 4 bis 8 orange hinterlegt sind, können zusammen mit anderen Tasten eingesetzt werden, um z. B. Akzente zu erzeugen: ´ + e = é . Nolte



Mailinglisten

MAILVERSAND LEICHT GEMACHT!

Ihre Anforderung

Sie möchten per E-Mail zu oder mit einer Gruppe ausgewählter Empfänger kommunizieren, auch außerhalb Ihres Instituts. Sie möchten selbstständig eine Mailingliste verwalten, z. B. Empfänger hinzufügen oder entfernen. Bei Bedarf sollen sich auch einzelne Personen in diese Mailingliste einschreiben dürfen.

Unser Angebot

Wir bieten Ihnen einen Listserver, der zuverlässig dafür sorgt, dass Ihre E-Mails an alle in die Mailingliste eingetragenen Mitglieder versendet werden. Die E-Mails werden automatisch archiviert. Das Archiv kann von allen Mitgliedern der Liste nach Schlagwörtern durchsucht werden. Die Anzahl Ihrer Mailinglisten ist unbegrenzt

Ihre Vorteile

- > Leistungsfähiges ausfallsicheres System zum Versenden von vielen E-Mails
- > Sie senden Ihre E-Mail lediglich an eine Mailinglisten-Adresse, die Verteilung an die Mitglieder der Mailingliste übernimmt der Listserver.

- > Listenmitglieder können an diese E-Mail-Adresse antworten. Eine Moderationsfunktionalität ist verfügbar, mit der Sie die Verteilung einer E-Mail genehmigen können.
- > Voller administrativer Zugriff auf die Einstellungen der Mailingliste und der Listenmitglieder
- > Obsolete E-Mail-Adressen werden vom System erkannt und automatisch entfernt.
- > Wenn Ihre E-Mail-Domäne bei uns gehostet wird, können Sie auch die Adresse der Mailingliste über diese Domäne einrichten lassen.

Interessiert?

Für die Einrichtung einer Mailingliste gibt es zwei Möglichkeiten: Zum einen als registrierter Benutzer der GWDG im Selfservice über das Kundenportal der GWDG und zum anderen, indem Sie bitte eine entsprechende E-Mail an support@gwdg.de senden, die die Wunsch-E-Mail-Adresse der Liste sowie die E-Mail-Adresse der Person, die die Liste bei Ihnen administrieren soll, enthalten sollte. Die administrativen Aufgaben sind leicht zu erlernen.

Stellenangebot

Die GWDG sucht ab sofort zur Durchführung von Forschungsprojekten zwei

Forscher/innen im Bereich Netzwerktechnologien

für die Dauer von 33 Monaten. Die Vergütung erfolgt gemäß den Regelungen des TVöD in der Entgeltgruppe 13 oder 14 (entsprechende formale Qualifikation vorausgesetzt). Die Stellen sind grundsätzlich auch für Teilzeitkräfte geeignet.

Themengebiet

Die effiziente und sichere Vernetzung von verteilten Datenzentren in Europa mit dem Ziel der flexiblen und sicheren Bereitstellung von Server-, Speicher- und Netzressourcen in einer verteilten Infrastrukturmgebung ist eine große Herausforderung. Damit wird die notwendige Grundlage für Anwendungsszenarien aus der Medizintechnik, der Industrie 4.0, 5G und der Vernetzung mobiler Objekte gelegt und darüber hinaus der wichtige Markt der Datenzentrumsanbindung abgedeckt. In diesem Kontext bieten wir Ihnen die Mitarbeit an einem Forschungsprojekt mit aktuellen Technologien, die Mitarbeit in einem jungen, engagierten Team sowie ein außergewöhnliches Arbeitsumfeld mit großer Nähe zu Wissenschaft und Forschung.

Anforderungsprofil

Wir suchen für das Forschungsprojekt einen Junior Researcher (Profil 1) und einen Senior Researcher (Profil 2).

Profil 1 „Junior Researcher“

- Sie besitzen ein abgeschlossenes Hochschulstudium oder einen vergleichbaren Abschluss im Bereich Informatik oder einem verwandten Fach.
- Kenntnisse im Bereich Netzwerktechnologien und -administration.
- Gute Programmierfähigkeiten, insbesondere in Python
- Vorteilhaft sind zudem Kenntnisse in einem der folgenden Bereiche:
 - › Software Defined Networking
 - › Cloud-Technologien (vorzugsweise OpenStack)
- Hilfreich wären zudem Kenntnisse im Bereich quantitativer Verfahren, Datenanalyse und Statistik.
- Die Promotion im Rahmen dieser Stelle ist vorgesehen.

Profil 2 „Senior Researcher“

- Sie besitzen ein abgeschlossenes Hochschulstudium oder einen vergleichbaren Abschluss im Bereich Informatik oder einem verwandten Fach.
- Kenntnisse im Bereich Netzwerktechnologien und -administration sind Voraussetzung.
- Dazu verfügen Sie über fundierte Kenntnisse in einem der folgenden Bereiche:
 - › Software Defined Networking
 - › Cloud-Technologien (vorzugsweise OpenStack)
- Erfahrungen in den Bereichen Statistik, quantitative Analyse und Datenanalyse sind von großem Vorteil.
- Vorteilhaft sind zudem Kenntnisse in folgenden Bereichen:
 - › Design von Algorithmen
 - › Modellierung und Bewertung von Rechenzentren

Aufgabenbereich

Zu Ihren Aufgaben gehören:

- Mitarbeit in den Bereichen Forschung und Entwicklung in einem großen Konsortium von industriellen und akademischen Partnern
- Zusammenarbeit mit Projekten und Forschergruppen auf nationaler und internationaler Ebene
- Präsentation der Projektergebnisse auf internationalen Konferenzen
- Entwicklung einer Infrastruktur zur Netzwerkorchestrierung
- Integration von SDN-Komponenten in ein virtuelles Rechenzentrum
- Methodenforschung und Entwicklung von Algorithmen

In einigen Bereichen der GWDG sind Frauen unterrepräsentiert. Deshalb sind Bewerbungen von Frauen besonders willkommen und werden in Arbeitsbereichen, in denen Frauen unterrepräsentiert sind, bei entsprechender Qualifikation im Rahmen der rechtlichen Möglichkeiten mit Vorrang berücksichtigt.

Bei gleicher Eignung werden bei der Auswahl Schwerbehinderte bevorzugt.

Bitte reichen Sie Ihre Bewerbung mit allen wichtigen Unterlagen über das Bewerbungsportal ein: <https://s-lotus.gwdg.de/gwdgdb/age/20160608.nsf/bewerbung>.

Bewerbungsschluss ist der 11. Juli 2016.

Fragen zur ausgeschriebenen Stelle beantwortet Ihnen:

Herr Dr. Philipp Wieder

Tel.: 0551 201-1576

E-Mail: philipp.wieder@gwdg.de

NEUER MITARBEITER JONATAN CRYSTALL

Seit dem 15. Juni 2016 verstärkt Herr Jonatan Crystall als studentische Hilfskraft das Support-Team der GWDG. Schwerpunkte seiner Arbeitszeit werden die Abendstunden und Wochenenden sein, um dann Anrufe oder Anfragen per Ticket-System von ratsuchenden Nutzern der GWDG entgegenzunehmen und zu bearbeiten. Herr Crystall studiert an der Georg-August-Universität Göttingen im Bachelor-Studiengang Physik. Wir wünschen ihm eine erfolgreiche Tätigkeit bei der GWDG und freuen uns über die Verstärkung im Support-Bereich.

Heuer



AUSBILDUNG ERFOLGREICH ABGESCHLOSSEN INES LEWANDROWSKI

Frau Ines Lewandrowski hat im Rahmen ihres Dualen Studiums den auf zwei Jahre verkürzten Ausbildungsteil zur Fachinformatikerin mit Schwerpunkt Anwendungsentwicklung erfolgreich abgeschlossen. Mit der Implementierung eines SOAP-Webservices leistete sie in ihrem Abschlussprojekt einen wichtigen Beitrag für die von der GWDG entwickelte und bereits an vielen Max-Planck-Instituten eingesetzte Doktorandenverwaltung. In den kommenden zwei Jahren wird sich Frau Lewandrowski dem restlichen Teil ihres Bachelor-Studiums der Elektro- und Informationstechnik an der HAWK Göttingen widmen und während der vorlesungsfreien Zeiten an der Weiterentwicklung der Selfservice-Funktionalitäten der GWDG-Webseite mitwirken. Wir gratulieren Frau Lewandrowski ganz herzlich zur erfolgreichen Ausbildung und wünschen ihr auch weiterhin viel Erfolg und alles Gute für das Studium.

Pohl



INFORMATIONEN:
support@gwdg.de
0551 201-1523

Juli bis
Dezember 2016

Kurse

KURS	VORTRAGENDE/R	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
STATISTIK MIT R FÜR TEILNEHMER MIT VORKENNTNISSEN – VON DER ANALYSE ZUM BERICHT	Cordes	06.07. – 07.07.2016 9:00 – 12:00 und 13:00 – 15:30 Uhr	29.06.2016	8
ADMINISTRATION VON PCS IM ACTIVE DIRECTORY DER GWDG	Quentin	18.08.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	11.08.2016	4
DIE SHAREPOINT-UMGEBUNG DER GWDG	Buck	25.08.2016 9:00 – 12:30 und 13:30 – 15:30 Uhr	18.08.2016	4
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
USING THE GWDG SCIENTIFIC COMPUTE CLUSTER – AN INTRODUCTION	Dr. Boehme, Ehlers	17.10.2016 9:30 – 16:00 Uhr	19.10.2016	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

KURS	VORTRAGENDE/R	TERMIN	ANMELDEN BIS	AE
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
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 Institutskontingent 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 Institutskontingent 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