

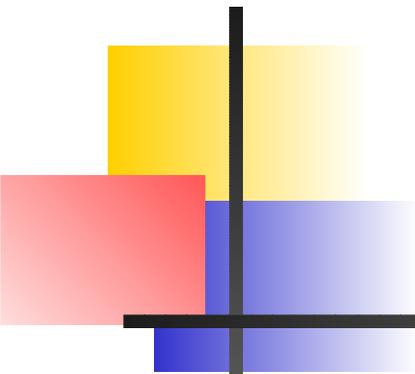
# **Sysadmin Training**

in the

# **Virtual Unix Lab**

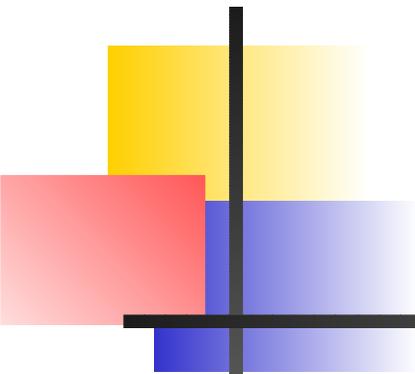
*An Interactive Course System with a Tutorial Component, User Adaption  
and Result Verification via Domain Specific Languages*

Hubert Feyrer <hubert@feyrer.de>



# Introduction

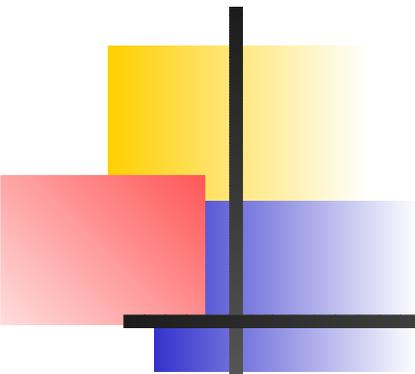
- Context: system admin training
- Computer Science + Information Science
- Funded from 2001 to 2003 with 20.000EUR (\$24.000) as “Practical Unix Cluster Setup” by the HWP project of the German ministry of education and research (BMBF).
- PhD thesis at the department of Information Science (Informationswissenschaft) at the University of Regensburg, Germany.



# Background

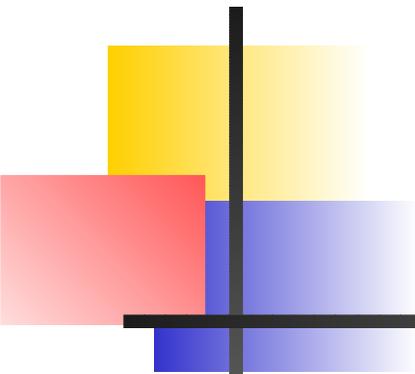
---

- Problem: root access for users
- No Root - no practicing of many things
- Root - unknown state after exercise  
⇒ Reinstall to be safe
- Reinstall not always an easy option!
- Virtual teaching different from classroom teaching



# The Virtual Unix Lab

- Installs lab machines on demand
- Users can book exercises for a certain time
- All machines will be setup identically
- Exclusive access during exercises
- Evaluation of exercise results
- Feedback on success of exercise
- Machines are re-installed from scratch for next user

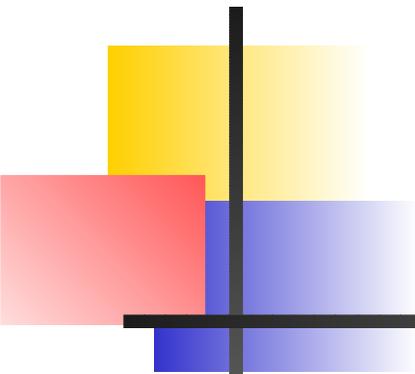


# VUlab: User Area

---

A user's perspective:

- Login and account creation
- List of exercises
- Booking an exercise
- Taking an exercise
- Retrieving feedback afterwards



# VUlab: Admin Area

---

An admin's perspective:

- Manage users
- Manage booked exercises
- See group statistics
- Create new exercises

# Screenshots

File Edit View Tab Settings Go Bookmarks Tools Help

http://

Virtuelles Unix x PHP: pg\_quer x

## Virtuelles Unix Labor

Sie sind eingeloggt als **user**

[\[home\]](#) [\[Benutzerdaten einsehen\]](#) [\[Buchung vornehmen\]](#) [\[Buchungen\]](#) [\[logout\]](#)

---

Willkommen zur Übung "NetBSD konfigurieren"!

In dieser Aufgabe soll etwas an NetBSD rumkonfiguriert werden, das auf dem Rechner "vulab1" des Virtuellen Unix Labors installiert ist.

Aufgaben:

### Paketverwaltung

1. Installieren Sie die bash und tcsh Binärpaket (Quelle: [ftp://ftp.netbsd.org/pub/NetBSD/packages/1.6/sparc/All](http://ftp.netbsd.org/pub/NetBSD/packages/1.6/sparc/All))

### Benutzerverwaltung

1. Richten Sie einen neuen Benutzer "test" ein. Home-Verzeichnis soll /home/test sein, Shell "tcsh".
2. Geben Sie das Passwort für den Benutzer "test" auf "vutest".
3. Stellen Sie sicher dass sich der Benutzer via telnet, ssh und ftp einloggen kann!
4. Ändern Sie die Login-Shell des Benutzers "vulab" so daß er künftig die bash verwendet.

...

1. ...

---

Der Zugriff auf die Übungsrecher ist [hier](#) beschrieben.

---

Verbleibende Zeit:	Alle Aufgaben bearbeitet:
90 Minuten	Fertig!

---

Administrator: [hubert.feyrer@informatik.fh-regensburg.de](mailto:hubert.feyrer@informatik.fh-regensburg.de)

Done.

# Screenshots

The screenshot shows a web browser window with the following content:

## 1. Master (Solaris): vulab1

- Stellen Sie sicher dass die nötigen Pakete (SUNWypyr, SUNWypu, **SUNWsprt**, ...) installiert sind.
- Setzen Sie den NIS-Domänennamen auf "vulab" (/etc/defaultdomain & domainname(1))
- Setzen Sie den Rechner mit "ypinit -m" als NIS Master auf
- Sorgen Sie dafür dass die nötigen Serverprozesse (ypbind, ypserv, ...) beim booten gestartet werden.
- Starten Sie die Serverdienste!
- Welcher NIS-Server wird verwendet?
- Welche Datei wird für die Gruppen-Daten verwendet?
- Welche Datei wird für die Passwort-Daten verwendet?
- Überprüfen Sie ob Gruppen- und Passwort-Informationen über NIS abgefragt werden können.
- ~~Vergleichen Sie den Passwort-Eintrag des Benutzers "vulab" im NIS und in den~~

Below the browser are two terminal windows:

```
wl445Z telnet smaug.fh-regensburg.de 10023
Trying 194.95.108.11...
Connected to smaug.fh-regensburg.de.
Escape character is '^]'.

SunOS 5.9

login: vulab
Password:
Last login: Fri Feb 13 14:05:59 from 194.95.108.65
Sun Microsystems Inc. SunOS 5.9 Generic May 2002
$ su
Password:
#
# uname -a
SunOS vulab1 5.9 Generic sun4m sparc SUNW,SPARCstation-4
#
# pkginfo SUNWypyr SUNWypu SUNWsprt
system SUNWsprt Solaris Bundled tools
system SUNWypyr NIS Server for Solaris (root)
system SUNWypu NIS Server for Solaris (usr)
#
```

```
wl445Z telnet smaug.fh-regensburg.de 20023
Trying 194.95.108.11...
Connected to smaug.fh-regensburg.de.
Escape character is '^]'.
login: vulab
Password:
Last login: Mon Dec 15 11:03:08 2003 from 194.95.108.65
Copyright (c) 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003
The NetBSD Foundation, Inc. All rights reserved.
Copyright (c) 1980, 1983, 1986, 1988, 1990, 1991, 1993, 1994
The Regents of the University of California. All rights reserved.

NetBSD 1.6.2 (GENERIC) #0: Tue Feb 3 06:15:47 UTC 2004

Welcome to NetBSD!

$ su
Password:
vulab2# uname -a
NetBSD vulab2 1.6.2 NetBSD 1.6.2 (GENERIC) #0: Tue Feb 3 06:15:47 UTC 2004
cyber@tgm.netbsd.org:/autobuild/netbsd-1-6-PATCH002/sparc/OBJ/autobuild/netbsd-1-6-PATCH002/src/sys/arch/sparc/compile/GENERIC sparc
vulab2#
```

# Screenshots

File Edit View Tab Settings Go Bookmarks Tools Help

http://[redacted]

Virtuelles Unix x PHP: pg\_quer x

## Virtuelles Unix Labor

Sie sind eingeloggt als **user**

[\[home\]](#) [\[Benutzerdaten\]](#) [\[Buchung vornehmen\]](#) [\[Buchungen einsehen\]](#) [\[logout\]](#)

---

Auswertung der Übung "NetBSD konfigurieren"!

Die Übung "NetBSD konfigurieren" (Buchungs-ID #77) fand am 2004-01-21 von 12:00:00 bis 13:23:37 statt und dauerte damit 83 von max. 90 Minuten. Die Übung wurde von der IP-Nummer 132.199.213.26 aus absolviert.

Es folgt die genaue Auswertung der einzelnen Teilaufgaben:

---

In dieser Aufgabe soll etwas an NetBSD rumkonfiguriert werden, das auf dem Rechner "vulab1" des Virtuellen Unix Labors installiert ist.

Aufgaben:

### Paketverwaltung

1. Installieren Sie die bash und tsh Binärpaket (Quelle: <ftp://ftp.netbsd.org/pub/NetBSD/packages/1.6/sparc/All>)

Pakete installiert? (pkg\_info -e) Nein

### Benutzerverwaltung

1. Richten Sie einen neuen Benutzer "test" ein. Home-Verzeichnis soll /home/test sein, Shell "tsh".

"test" finger(1)bar? OK

Korrektes Home-Verzeichnis? (finger, test -d) OK

# Screenshots

Aufgaben:

## Paketverwaltung

1. Installieren Sie die bash und tcsh Binärpaket (Quelle: <ftp://ftp.netbsd.org/pub/NetBSD/packages/1.6/sparc/All>)

Pakete installiert? (pkg\_info -e)

Nein

## Benutzerverwaltung

1. Richten Sie einen neuen Benutzer "test" ein. Home-Verzeichnis soll /home/test sein, Shell "tcsh".

"test" finger(1)bar?

OK

Korrektes Home-Verzeichnis? (finger, test -d)

OK

Shell richtig gesetzt? (finger)

OK

Eintrag in /etc/master.passwd?

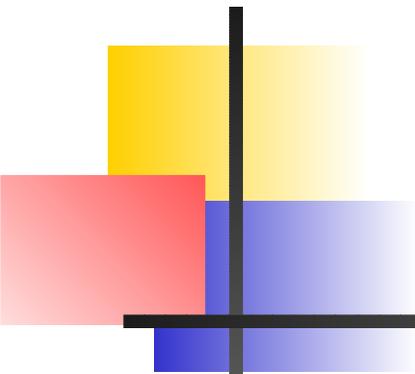
OK

2. Geben Sie das Passwort für den Benutzer "test" auf "vutest"

Passwort richtig gesetzt? (getpwnam(3), crypt(3))

OK

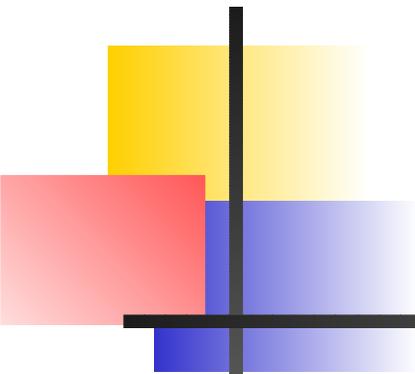
3. Stellen Sie sicher dass sich der Benutzer via telnet, ssh und ftp einloggen kann!
4. Ändern Sie die Login-Shell des Benutzers "vulab" so daß er künftig die bash verwendet.



# Server Machine

---

- DELL PC, 1\*3.2GHz
- 1024 MB RAM
- mirrored SATA disk
- additional PCI ethernet card
- Runs NetBSD 2.0/i386

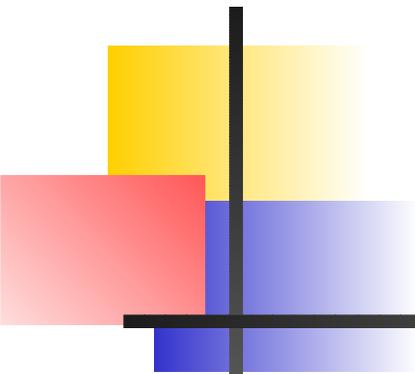


# Lab Machines

---

- 2\*
- Sun SPARCstation 4, 110MHz
- 64 MB RAM
- 1 GB internal SCSI disk
- Run NetBSD 1.6.2/sparc or Solaris 9/sparc

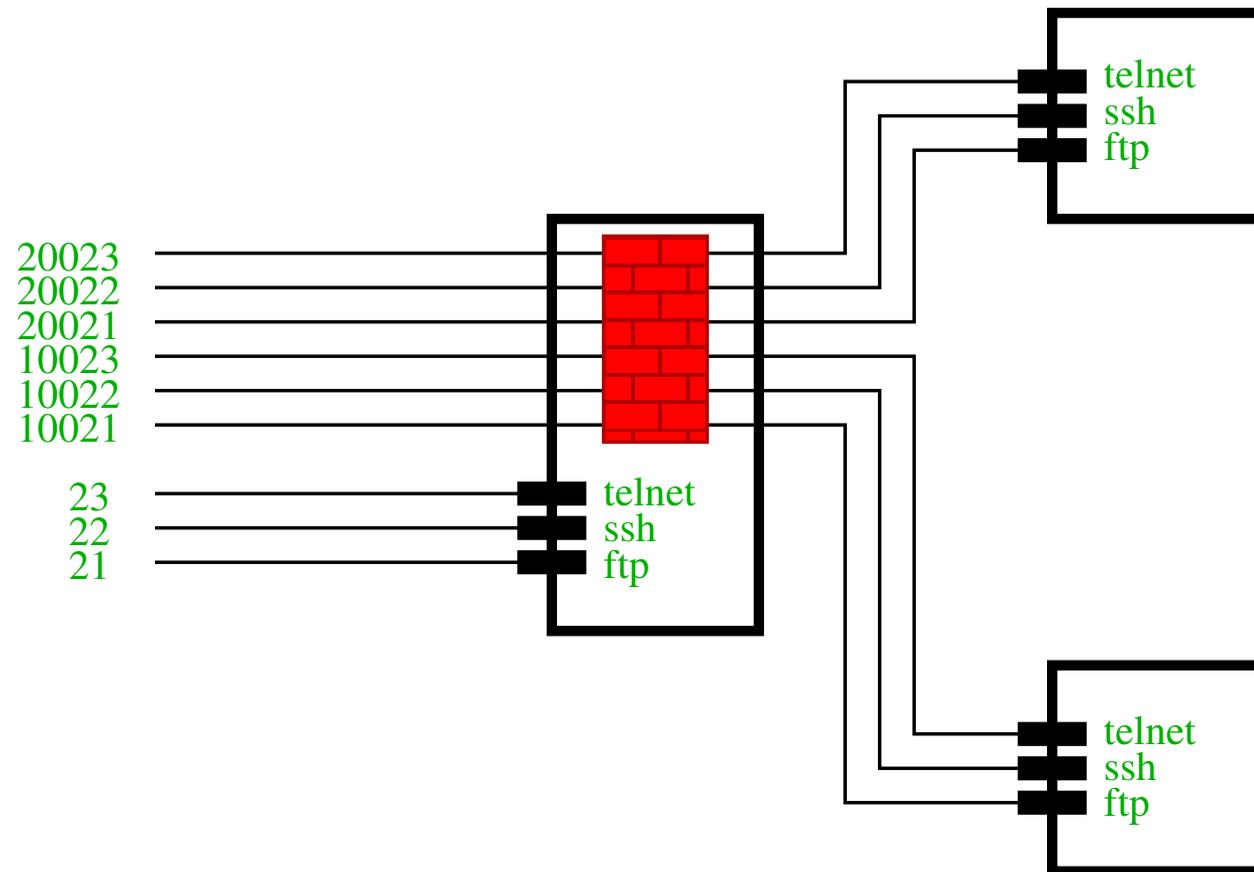
Goal: Virtual Machines!  
(Xen, qemu, VMware)

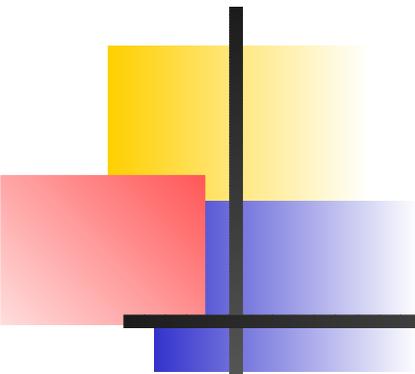


# Lab Machine Installation

- Server acts as DHCP, RARP and NFS server to lab network
- Netbooting of lab machines, after end of previous exercise (independent of running OS!)
- Image-deployment to lab machines via NFS (w/ some experiences from the g4u project :-)

# Restricting Access to Lab Machines

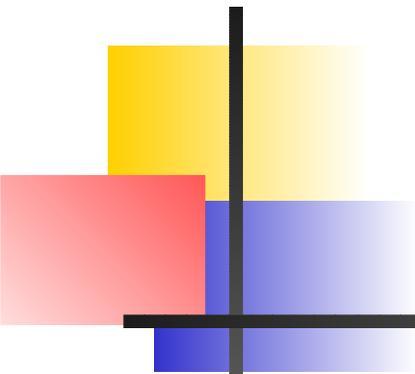




# Software

---

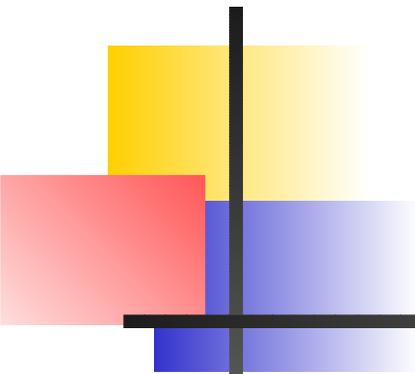
- Apache
- Postgres
- IPfilter
- NetBSD
- Solaris
- PHP
- Perl
- Bourne shell



# Status: CompSci

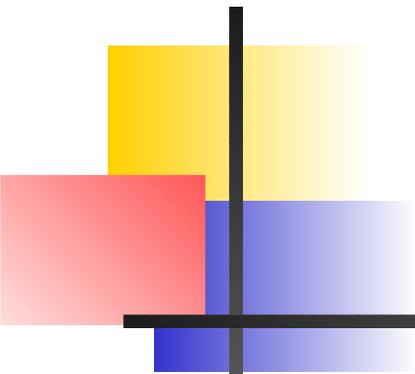
---

- The system works
- Available Exercises:
  - Network Information System (NIS)
  - Network File System (NFS)
- Tested successfully in summer semester 2004 and 2005 w/ 40 students during course “System Administration” at the University of Applied Sciences (Fachhochschule, FH) Regensburg, Germany.



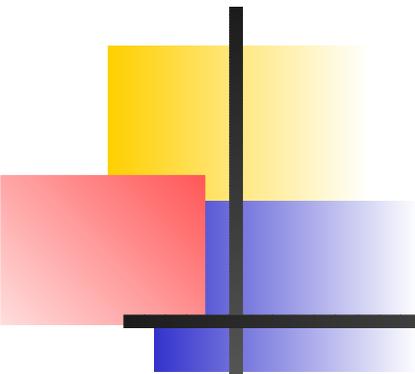
# Status: InfoSci

- Didactic analysis of the existing System Administration lecture done
- Analysis of systems after exercises works
- Feedback for user about success of exercise
- Definition of exercises via Web frontend or a Domain Specific Language (DSL)
- DSL defines test primitives (activators) and generalized parameters



# Status: InfoSci

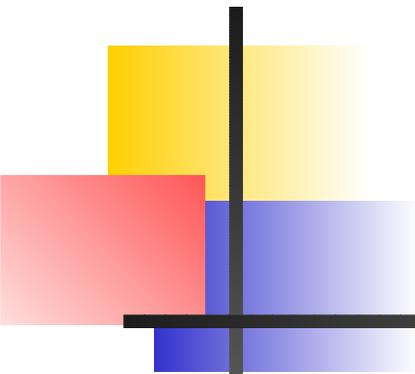
- DSL processor prepares data for result verification and feedback
- Data structure representation pattern allows easy maintenance due to all relevant data being in one place
- Language specialisation pattern allows complex evaluation by using (parts of) PHP
- Easy sequencing, selection and even iteration possible that way



# Status: InfoSci

---

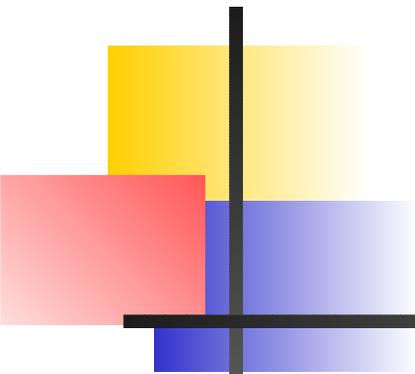
- Application of System frontend pattern allowed easier updating of exercise machines
- Existing infrastructure allows further research for tutoring systems and user adaption in both classroom and pure virtual learning environments



# Future: CompSci

---

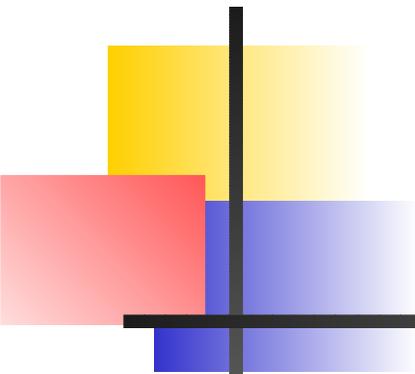
- Define more exercises:
  - Web- and Mail server
  - DNS, DHCP, LDAP, Samba, ...
  - Troubleshooting
  - Security analysis
  - System hardening
  - ...



# Future: CompSci

---

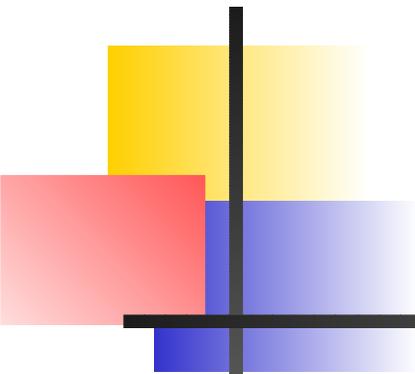
- Add more options for lab machines:
  - Real hardware
  - Emulated (virtual) hardware
  - More operating systems: Linux, Windows
- Internationalisation
- Funding!



# Future: InfoSci

---

- Using existing infrastructure for verification of exercise results
- Research support for a tutoring system to aid in pure virtual learning environments
- Research user modeling and adjusting the system to various types of learners WRT assistance and system setup
- Finish writing PhD thesis :-)



# Thank you!

---

<http://www.feyrer.de/vulab/>

[hubert@feyrer.de](mailto:hubert@feyrer.de)