

L00 - Course Agenda - Infos (v5.1)

Datenkommunikation

384.081 - SS 2012

Dipl. Ing. Manfred Lindner

lindner @ tuwien.ac.at

manfred.lindner @ frequentis.com

Home Page:

<http://www.ict.tuwien.ac.at/lva/384.081/index.html>Institut für Computertechnik
TU-Wien**L00 - Course Agenda - Infos (v5.1)**

Dedication

The lecture is dedicated to my former student, colleague,
scientific discussion partner and friend

**Dipl. Ing. Herbert Haas**

who had died too young at the age of 39 in June 2011.

The current lecture is based on the material Herbert had created in
2010. I try do continue and save his work in the way he planned in
the best way I am able to do.

Manfred Lindner

Vienna, June 2012

Was ist die Absicht der Vorlesung?

Die Vorlesung steht unter der Herausforderung, einen sehr großen Fachbereich in relativ kurzer Zeit zu vermitteln. In der Auswahl entweder sehr viel und daher nur sehr oberflächlich zu bringen (Überblicksveranstaltung) oder einige wichtige allgemeine Komponenten und deren Auftreten in der TCP/IP Technologie relativ genau zu bringen habe ich mich für letzteres entschieden. Ich behandle die wichtigsten - in der Geschichte der Datenkommunikation immer wieder auftretenden - Grundpfeiler der Datenkommunikation und zeige auf, wo diese in heutigen Technologien zu finden sind. Dabei bediene ich mich des Prinzips, Dinge in der (zugegebenermaßen subjektiv) richtigen logischen Reihenfolge aufeinander aufbauend zu vermitteln.

Die Checkliste zur Prüfungsvorbereitung dient dazu, den von mir in der Vorlesungsagenda geschilderten Pfad durch den Dschungel der Datenkommunikation selbstständig nachvollziehen zu können (er stellt quasi den roten Faden durch die Vorlesung dar, falls Sie nicht in der Lage waren, die Vorlesung selbst zu hören). Alle gestellten Fragen bzw. Themen lassen sich alleine durch aufmerksames Studium des Skriptums erarbeiten. Allerdings muss man sich dafür mit den Bildern und Texten des Skriptums wirklich auseinandersetzen. Regelmäßiger Besuch der Vorlesung und reflektiertes Erarbeiten des Gehörten nach der Vorlesung im Rahmen der Prüfungsvorbereitung ist aber sicher von Vorteil, nachdem ich ja doch einiges an Informationsgehalt in der Vorlesung anzubieten habe.

Das oft von den Studenten geforderte perfekte Buch, das diesen Ansprüchen genügt, existiert leider nicht. Die von mir behandelten Themen sind in vielen Büchern in tausenden Seiten zu finden und nachzulesen. Gerne hätte ich auch die Zeit, dieses perfekte Buch zu produzieren; aber als externer Vortragender ist meine Zeit dafür zu sehr begrenzt. Daher meine Lösung in Form eines Skriptums basierend auf Powerpoint-Folien und Notizen, die einerseits die wichtigsten Dinge an Hand von Bildern erklären und andererseits die Kernaussagen auf den Notizen prägnant festhalten. Dass dabei Englisch als "Lingua Franca" der technischen Wissenschaften zum Einsatz kommt ist heute eine notwendige Tatsache.

Das Erarbeiten von Wissen ist Arbeit. Die Tendenz - alles immer perfekt organisiert - sequentiell oder verlinkt - Nachlesen zu können, um sich diese Arbeit zu ersparen, ist heute vorhanden und ersetzt aus meiner subjektiven Sicht zunehmend das selbstständige und reflektierte Denken. Meine Erfahrung zeigt, dass jene Studenten und Studentinnen, die regelmäßig die Vorlesung mit der Absicht zu verstehen und mitzudenken besucht haben und unter Umständen erst am Ende den Sinn des oben beschriebenen Pfades in voller Tragweite erkennen konnten, fast immer in der Lage sind, ausgezeichnete Resultate bei der Prüfung zu erzielen. Notwendige Voraussetzung ist diese Vorgehensweise dennoch nicht; man kann auch durch selbstständiges, ernsthaftes Erarbeiten ein ausgezeichnetes Resultat erzielen allerdings bedeutet das zugegebenermaßen mehr Arbeit.

Der Sinn einer Vorlesung ist es den Weg zu zeigen. Den Weg muss man aber jeder selbst beschreiten. Auf die Wegweisung zu verzichten ist die autonome Entscheidung jedes einzelnen.

L00 - Course Agenda - Infos (v5.1)

Today's Internet Technologies / Terms

Ethernet Switching PIM-SM SSM IGMP RSTP IP Address SRTP
 Carrier Ethernet VLAN LTE RTP Radius SSH ARP
 NetFlow WLAN VM POP OTV Data Center CSMA/CA
 SNMP SMTP ISP Address Aggregation TCP
 L2TPv3 ATOM FTP Autonomous Systems Pseudowire UDP
 L3-QoS (DSCP) Router CIDR Firewall NAC POP3 IMAP
 Multicast IPv4 Virtualization IDS/IPS MIME ICMP
 VOIP IPsec-VPN IPv6 NAT ND MPLS Trill NHRP
 SSL-VPN Anycast Unicast PPP AAA VIX MPLS-VPN
 VPLS Cloud LISP OSPF RIP EIRGP IKE RSVP PPTP
 Teredo Shim6 MLD HIP NMS Load Balancer MPLS-TE
 HTML SSL/TLS BGP IS-IS, ISATAP
 HTTP 6PE WWW NAT64/DNS64 DNSSEC HSRP/VRRP/GLBP
 SIP ADSL/VDSL 6VPE 6to4 DS-Lite 6rd
 SLAAC L3-CoS LDAP DMVPN NAT444 DNS ICMP GetVPN

Topics which are implemented and used by current IT-technology.

L00 - Course Agenda - Infos (v5.1)

Yesterday's Communication Technologies / Terms

PSTN Transdata MAN MAP SONET
 PAD SDLC PNNI OSI Decnet
 ISDN ATM AppleTalk
 X.25 B-ISDN HDLC CNLP PDH SDH
 Frame-Relay Novell-IPX
 Token-Ring SNA APPN Source-Route Bridging
 DQDB SMDS L3-QoS (RSVP)
 VGAnyLan Token-Bus FDDI NHRP (ATM)
 BISYNC/BSC
 SR Translational Bridging LANE MPOA Terminal-Multiplexer
 BUS/LES
 FTAM MARS, MCS Datex-P Datex-L LAPB
 ATMR X.500 DAP JTM MHS LAPF PABX LAPD
 VT LAPM

Topics which were primarily used by IT-technology in the past. But knowing the history can help understanding present time.

Confused ?

Destroyed ?

Frustrated ?

!!! Take the Data Communication Lectures !!!

There is some hope ☺

Task of this Lecture

- **Solve the confusion**
 - Show you one way through the “jungle” of data communication terminology
- **How is the way constructed?**
 - First learn about and understand fundamental principles
 - Find and study these principles in real current data communication technologies
- **Provide the fundament**
 - For understanding current data communications technologies
 - For going deeper in that area by advanced lectures
 - Unfortunately not given by me at the TU-WIEN

L00 - Course Agenda - Infos (v5.1)

Generic Pillars of Data Communication

- Serial Transmission Technology
 - Bit Synchronization
 - Encoding / Decoding
- Framing and Error Detection
 - Frame Synchronization, Checksum
- Layering, Protocols, Services
 - Encapsulation / Decapsulation
 - Connectionless versus Connection-oriented
- Error Recovery
 - ARQ Techniques, Sequence Numbers, Windowing
 - Delay-Bandwidth Product
- Flow Control
 - End System to End System
 - End System to Network
- Time Division Multiplexing (TDM)
 - Synchronous TDM
 - Asynchronous (Statistical) TDM
- TDM Based Network Methods
 - Circuit Switching
 - Packet Switching
- OSI-7 Layer Model
- Knowledge about Legacy Network Technologies
 - X.25, ISDN, Frame Relay, ATM

© 2012, D.I. Lindner

Course Agenda - Infos, v5.1

7

All topics on this page written in normal style are covered in the lecture about "data communication" SS2012 and are part of the exam.

L00 - Course Agenda - Infos (v5.1)

Today's Most Important Technologies

- LAN Technology
 - Ethernet, Ethernet Switching
 - Rapid Spanning-Tree, VLAN, LACP
 - WLAN (***)
- IP Network Technology
 - IP Unicast Forwarding (Addressing, ARP, ICMP, PPP, HSRP)
 - IP Routing (RIP, OSPF)
 - Internet Routing, BGP (*), CIDR
- IP End-to-End Transport
 - TCP and UDP
- IP Administration, Standard Applications, Special Topics
 - NAT
 - *BootP, DHCP, TFTP*
 - *DNS*
 - *FTP, Telnet / SSH*
 - *HTTP, WWW*
 - *VOIP (*)*
 - *Firewall (*), (***)*
- IP Backbone Technology and VPN
 - *MPLS*
 - *MPLS, MPLS-VPN*
 - *IPsec and IPsec VPNs (*)*
- IP Advanced Topics
 - *IPv4 Multicast (IGMP, PIM-DM, PIM-SM, SSM) (*)*
 - *IPv6 (The New IP)*
 - *LISP (Locator / Identifier Separation Protocol) (**)*

© 2012, D.I. Lindner

Course Agenda - Infos, v5.1

8

All topics written in normal style are covered in the lecture about "data communication" SS2012 and are part of the exam.

For exam details have a look to the checklist

-> https://www.ict.tuwien.ac.at/lva/384.081/datakom_ss2012/Checkliste_ss2012_v2-1.pdf

All topics written in cursive style are covered in the appendix chapters of lecture "data communication" SS2012. They are not part of the exam and for your personal interest only. They may give you a fine starting point for knowledge build-up in case your future profession deals with IT technology.

Topics signed by (*) are available in my "all collections" database

-> <https://www.ict.tuwien.ac.at/lva/384.081/infobase/module.html>

Topics signed by (**) are planned as update to the lecture about "data communication" in near future (autumn 2012) and will be available as appendix chapter.

Topics signed by (***) are available at the webserver of Herbert Haas

-> <http://www.perihel.at> -> look out for "Networking", "Security" and "WLAN"

Additional Information Sources

1

- **Homepage of this course provides links for background information and details**

- <http://www.ict.tuwien.ac.at/lva/384.081/index.html>

- Collection of all Lectures of Manfred Lindner
 - all modules about data communication with actual version number
- TCP/IP - Tutorial:
 - <http://www.redbooks.ibm.com/pubs/pdfs/redbooks/gg243376.pdf>
- Internet Protocol Journal:
 - <http://www.cisco.com/ipj>
 - see "IPJ Content Overview" on homepage of lecture
- Authors Personal "Best of" Literature List

Additional Information Sources

2

- IETF RFCs:
 - Internet standards
 - <http://ftp.univie.ac.at/netinfo/>
 - <http://www.rfc-editor.org/index.html>
- IEEE Free Download:
 - LAN standards
 - <http://standards.ieee.org/getieee802>
- ITU-T Free Standards Download:
 - International Telecommunication Standards -
 - <http://www.itu.int/ITU-T/publications/recs.html>

L00 - Course Agenda - Infos (v5.1)

Additional Information Sources

3

- Broadband-Forum
 - <http://www.broadband-forum.org/>
 - Includes former IP/MPLS-Forum, former MFA Forum, former Frame Relay-Forum and former ATM-Forum

- Cisco IOS documentation
 - UniverCD
 - Router IOS
 - Cisco is the "MS" / "IBM" in the networking business

- HTML / WWW Tutorial:
 - <http://www.selfhtml.org>

- Wikipedia
 - <http://de.wikipedia.org>
 - <http://en.wikipedia.org>

L00 - Course Agenda - Infos (v5.1)

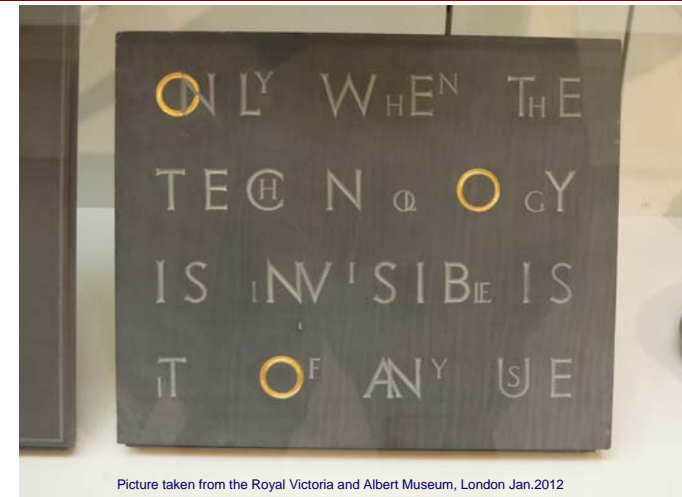
Recommended Literature

- **Computer Networks**
 - Andrew S. Tanenbaum, Prentice Hall, 5th revised Edition, 2010
 - ISBN 0132553171
 - Kind of "Bible" about data communications
 - Complete overview and reminder for people already deep involved and interested in data communications
 - For the beginner maybe a little bit to "heavy"
- **Computer Networking and the Internet**
 - Fred Halsall, Addison Wesley, 5th Edition, 2005
 - ISBN 321263588
 - Wonderful didactical approach originally inspired by the OSI model (first edition around 1986)
 - Unfortunately a little bit outdated by covering technologies just faded away like Token-Ring, FDDI, ATM, DQDB, OSI CNLP
 - At least up to the 4th Edition, 1995
 - Still worth to read to see where it all comes from and how it fits together

Learning by Understanding

- **Free Ethernet Protocol Analyzer:**
 - <http://www.wireshark.org>
 - Download it and install it on your PC
 - Make a backup of your system first before you install it ;-)
 - A wonderful tool to analyze traffic coming in to your PC and send out from your PC
 - Check your security settings
 - Are all username/passwords transported over the network encrypted or are there any cleartext credentials seen coming out of your PC
 - Note: Security is "the issue" nowadays in the Internet
- **Start analyzing your Internet activities!!!**
 - You will really learn what protocols are by looking on them

The Message for the Hard-Core Technicians



Picture taken from the Royal Victoria and Albert Museum, London Jan.2012

L00 - Course Agenda - Infos (v5.1)

Symbols used in the Lectures

