

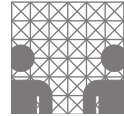
## Aufgabe 1: Rechnernetz vs. Verteiltes System (15 Punkte)

- Suchen Sie jeweils drei aussagekräftige Definitionen der Begriffe “Rechnernetz” und “Verteiltes System” in guten Lehrbüchern. Geben Sie diese Definitionen an inklusive Quellenangaben.
- Vergleichen Sie die jeweiligen Definitionen mit den in der DKR-Vorlesung gegebenen Definitionen und fassen Sie die Unterschiede und Gemeinsamkeiten in jeweils 2-3 Sätzen zusammen.
- Ist es aus Ihrer Sicht generell möglich, die Begriffe “Rechnernetz” und “verteiltes System” gleichzusetzen? Bitte begründen Sie Ihre Antwort, indem Sie zwei konkrete Beispiele für Situationen anführen, die ihre Ansicht belegen.

## Aufgabe 2: Klassifikationen von Rechnernetzen (20 Punkte)

Die Größenordnung der physikalischen Ausdehnung wird oft als Kriterium für die Klassifikation von Rechnernetzen verwendet. Bitte ordnen Sie die folgenden Netze den entsprechenden Klassen (LAN, MAN, WAN, GAN, PAN, BAN) zu:

- Deutsches Forschungsnetz, DFN
- Internet (incl. seiner Satellitenverbindungen)
- WiMAX-Netz der Deutschen Breitband Dienste GmbH (DBD)
- Ein Bluetooth-Piconet bestehend aus PDA und Sprechgarnitur
- Metro-Ethernet-Netz (MEN) eines ISP (z.B. der Deutschen Telekom)
- Das mobile LTE-Netz gemäß 3GPP des Providers Vodafone in den deutschen Städten Hamburg und Berlin
- Ein Sensornetz zur Erfassung von Vitalfunktionen einer bestimmten Person (wie Blutdruck, Puls, EEG und EKG)
- Das interne Unternehmensnetz der international tätigen Nachrichtenagentur Thomson Reuters
- Das Netz des Fachbereichs Informatik an der Universität Hamburg
- Das Netzwerk in einem Einfamilienhaus bestehend aus Kabelmodem, Router, Access Point, Rechnern, Notebooks und Fernsehgerät.



## Aufgabe 3: Topologien

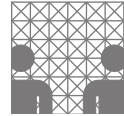
(30 Punkte)

- a) Welche “reinen” Topologieformen kommen in Datenübertragungssystemen vor (ohne Mischformen)? Geben sie mindestens 6 Beispiele mit einer kurzen, präzisen Beschreibung und graphischer Illustration.
- b) Welche physikalischen Topologien werden in der Regel verwendet für Ethernet, für WLANs und für Satellitennetze?
- c) Was ist der Unterschied zwischen physikalischer und logischer Topologie?
- d) Bitte geben Sie Beispiele für Rechner-/Dienstkonfigurationen oder Kommunikationssysteme aus der Netzpraxis mit folgenden “vertikalen” Kombinationen (bezogen auf die Protokollhierarchie) von physikalischen und logischen Topologien:
  - physikalischer Stern mit logischem Stern,
  - physikalischer Stern mit logischem Ring,
  - physikalischer Bus mit logischem Ring,
  - physikalische irreguläre Vermaschung mit logischer Punkt-zu-Punkt Verbindung.

Bitte geben Sie jeweils an, auf welcher Schicht in Ihrer Rechner-/Dienstkonfiguration bzw. des Kommunikationssystems die gefragte logische Topologie besteht.

- e) Welche “horizontale” Kombination von physikalischen Topologien ergibt sich
  - bei einer Menge von Client-Rechnern, die über ein WLAN und einen gemeinsamen Access Point auf einen Web-Server zugreifen, der mit einer Leitung direkt an den Access Point angeschlossen ist?
  - wie verändert sich Ihre Antwort, falls nun zwei Web-Server verwendet werden, die über separate Leitungen an einen Switch angeschlossen werden, und dieser Switch mithilfe einer Leitung direkt mit dem Access Point verbunden ist?
  - bei einer Videokonferenz zwischen drei Personen aus Deutschland, USA und Frankreich über einen Konferenzserver im Internet, wobei die Konferenzteilnehmer mit ihren Laptops jeweils über ein WLAN-Heimnetzwerk mit einem Access Point auf das Internet zugreifen? Die Access Points seien als Kombigeräte mit integriertem Router und Kabelmodem realisiert.

Bitte geben Sie auch eine mögliche logische Topologie für jedes Anwendungsszenario an.



## Aufgabe 4: Dienst und Protokoll

(25 Punkte)

- a) Welche grundsätzlichen Aufgaben besitzt ein (Kommunikations-)Protokoll? Ist eine verteilte Dienstleistung ohne ein geeignetes Protokoll möglich?
- b) Betrachten Sie die verteilte Erbringung eines Kommunikationsdienstes in Abbildung 1. Bitte machen Sie den Unterschied zwischen Dienst und Protokoll deutlich, indem Sie die gegebene Abbildung ergänzen. Benutzen Sie dabei die Beschriftungen „Schicht n+1“, „Schicht n“, „Schicht n-1“, „Dienst erbracht durch Schicht n“ und „Protokoll“

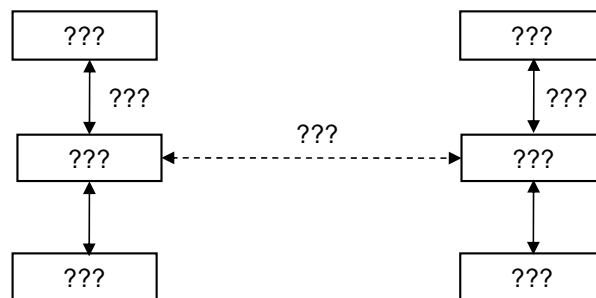
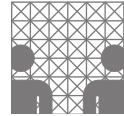


Abbildung 1: Verteilte Erbringung eines Kommunikationsdienstes.

- c) Bitte erläutern Sie folgende Zusammenhänge zwischen Diensten und Protokollen und geben Sie Beispiele, die Ihre Ansicht belegen.
- i) Wird ein bestimmter Dienst mithilfe eines einzigen Protokolls erbracht, oder können mehrere Protokolle als Basis für denselben Dienst dienen?
  - ii) Wird mithilfe eines bestimmten Protokolls nur ein einziger Dienst erbracht, oder können mehrere Dienste mithilfe eines einzigen Protokolls erbracht werden?
  - iii) Kann mithilfe eines bestimmten Protokolls nur eine einzige Dienstschnittstelle über einen entsprechenden Dienstzugangspunkt (service access point, SAP) bereitgestellt werden, oder können mehrere Dienstschnittstellen bereitgestellt werden? Wenn ja, wie?
- d) Welche Vorteile und welche Nachteile hat eine geschichtete Architektur bei der Erbringung von Kommunikationsdiensten?
- e) Machen Sie einen Vorschlag für ein "Send-and-Wait"-Protokoll auf der Datensicherungsschicht, in dem die wesentlichen Aspekte einer Protokollspezifikation berücksichtigt sind. Ein "Send-and-Wait"-Protokoll dient dem Datenaustausch zwischen direkt miteinander verbundenem Sender und Empfänger (d.h. eine physikalische oder logische Punkt-zu-Punkt-Topologie liegt hier vor). Der Empfänger quittiert erhaltene Daten positiv bzw. negativ und es soll ein Fenstermechanismus mit Fenstergröße 1 eingesetzt werden.



## Aufgabe 5: Standardisierung im Bereich der Netze (10 Punkte)

- a) Erläutern Sie kurz (max. 5 Sätze), warum die Standardisierung insbesondere im Bereich der Rechnernetze eine immens hohe Bedeutung hat.
- b) Erklären Sie kurz den Unterschied zwischen De-jure- und De-facto-Standards.
- c) An der Standardisierung der Netze sind viele verschiedene Organisationen beteiligt, wobei der Schwerpunkt der Standardisierungsvorhaben im Umfeld der Telekommunikation, internationaler Standards oder Internet Standards liegen kann. Welche Organisationen verbergen sich hinter den folgenden Akronymen und in welchem Umfeld liegen ihre Standardisierungsaktivitäten vorwiegend?
  - 3GPP
  - IEEE
  - IETF
  - ISO
  - ITU-T
  - NIST
  - W3C