3.5 Wireless MAN (WMAN)

Aufgabe

86) Was verstehen Sie unter den Akronymen WiMAX und MBWA?

3.6 IP-Datenverkehr über WiMAX

Aufgabe

87) Beschreiben Sie kurz die Funktion von WiMAX!

Fragen

88) a) Welcher Standard spezifiziert WiMAX?
b) Welche Schichten werden durch WiMAX spezifiziert?
c) Welcher Standard steht inKonkurrenz zu WiMAX?

---

89) a) In welchen Schichten ist 802.16 beschrieben?
b) Welche Planes werden bei WiMAX definiert?

3.7 Wireless Personal Access Network (WPAN)

Fragen

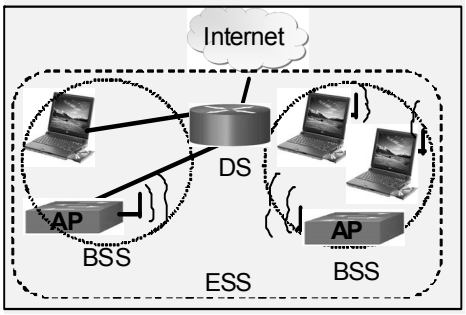
90) a) Welche (zwei) Topologien für Bluetooth kennen Sie?
b) Wie viele aktive Slaves können im Piconetz sein?

---

91) a) Welcher Standard spezifiziert WPAN?
b) Beschreiben Sie in zwei Sätzen das FHSS-Verfahren?
c) Bluetooth benutzt zwei Verbindungstypen. Welche sind das?

Zusammenfassung WLAN

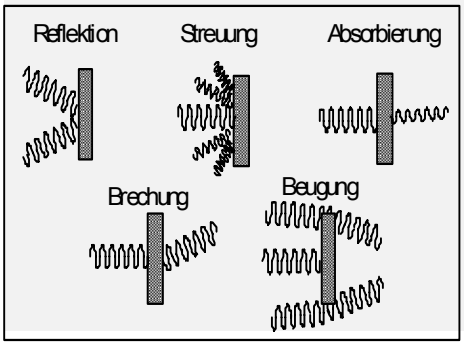
WLAN Infrastruktur



Begriffe

AP	Access Point
BSS	Basic Service Set
BSSID	Basic Service Set Identifier MAC-Adr.
DS	Distribution System
ESS	Extended Service Set
SSID	Service Set Identifier (Nutzername)
WEP	Wired Equivalent Privaacy
WPA	WiFi Protected Access

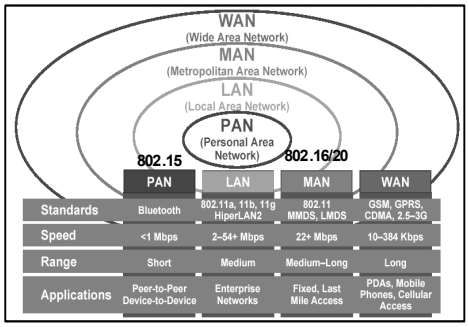
Signal-Interferenzen



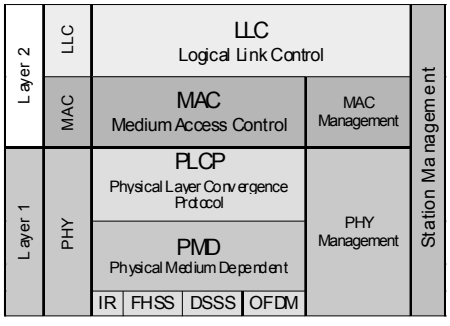
WLAN Varianten

	802.11g	802.11n	802.11ac	802.11ad
Roh Datenrate	Bis zu 54 M Bit/s (54, 48, 36, 24, 18, 12, 6)	Bis zu 600 M Bit/s Durchsatz 74 MBit/s	6,9 G Bit/s Durchsatz 1 G Bit/s	10 G Bit/s Durchsatz 7,0 GBit/s
Reichweite	100m	250m	100m	10m
Bandbreite	ISM 2,4GHz	ISM 2.4 GHz+5 GHz	2,4+5GHz	2,4+5GHZ 60 HHz
Modulation	CCK-OFDM, OFDM	4x4 MIMO 64QAM	8x8 MU-MIMO 256 QAM	10x10 MU-MIMO 256 QAM

Wireless Techniken



WLAN Schichten



4 Dienstgüte

4.1 Quality of Service (QoS)

Fragen

92) a) Welche Aufgaben hat QoS?
b) Mit welchen Parametern wird QoS in IP-Netzen erfasst?
c) Welche zwei Möglichkeiten der Realisierung von QoS kennen Sie?

---

93) Bei ATM werden vier Dienstklassen (Class of Services) beschrieben. Welche sind das?

---

94) Bei VoIP spielen einige Qualitätsmerkmale (Parameter) eine Rolle. Welche sind das?

---

95) a) Nennen Sie die Aufgabe (Zweck) von Queueing!
b) Welche (mind. drei) Queueing-Verfahren kennen Sie?
c) Wo wird im Router der Queueing-Mechanismus aktiviert?

---

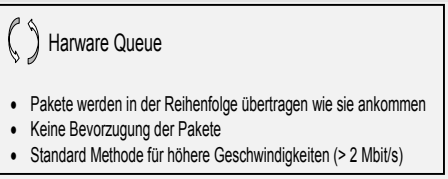
96) Durch welche (drei) Situationen (Bedingungen) können im Netz Staus (congestion) des Datenverkehrs verursacht werden?

Zusammenfassung Quality of Service (QoS)

QoS Service Models	
Best effort	Keine QoS Dienst sind implementiert
Integrated Services	Resource Reservation Protocol (RSVP) wird benutzt zur Reservierung von Bandbreite durch das Netz
Differentiated Services	Pakete warden individuell klassifiziert und markiert. Jeder Knoten im Netz regelt unabhängig die Behandlung der Pakete.

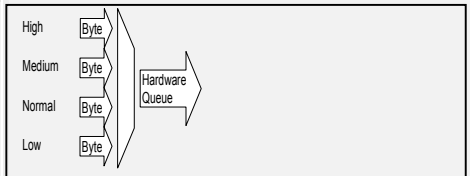
Schicht 2 QoS Kennzeichnung		
Medium	**Name**	**Type**
Ethernet	Class of Service (CoS)	3-Bit 802.1p Feld im 802.1Q Header
Frame Relay	Discard Elegibility (DE)	1-Bit Flag zur Verwerfung des Frames
ATM	Cell Lost Priority (CLP)	1-Bit Flag zur Verwerfung des Frames
MPLS	Traffic Class (TC)	3-Bit siehe 802.1p

First In – First Out



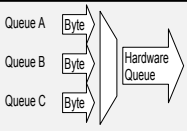
- Pakete werden in der Reihenfolge übertragen wie sie ankommen
- Keine Bevorzugung der Pakete
- Standard Methode für höhere Geschwindigkeiten (> 2 Mbit/s)

Priority Queuein (PQ)



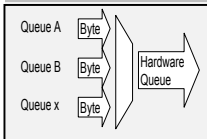
- 4 Warteschlangen, Bearbeitung nach Priorität
- Höhere Warteschlangen werden zuerst berücksichtigt
- Warteschlangen mit geringster Priorität werden unnötig verzögert

Custom Queuing (CQ)



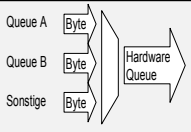
- Queue-Nutzung durch Weighted Round Robin (WRR)
- Verarbeitung durch konfigurierbare Anzahl von Bytes per Queue
- Verhinderung von Warteschlangen Probleme, nicht für Echtzeit-Verkehr

Weighted Fair Queing (WFQ)



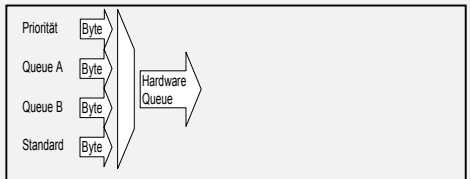
- Queues werden dynamisch erstellt zur fairen Bearbeitung
- Statistisch werden Pakete von einem häufigen Verkehr eher verworfen
- Keine Unterstützung für Echtzeit-Verkehr

Class-Based WFQ (CBWFQ)



- WFQ mit vom Administrator konfigurierte Queues
- Jeder Queue wird eine bestimmte Prozentzahl von der Bandbreit zugeordnet. Erst Queue A, dann B dann Sonstige
- Keine Unterstützung für Echtzeit-Verkehr

Low Latency Queuing (LLC)



- Wie bei CBWFQ, jedoch durch festgelegte Regel verarbeitet
- Sehr gute konfigurierbare Abarbeitung der Warteschlangen
- Warteschlangen mit Unterstützung von Echt-Zeit Anwendungen

5 Internet-Telefonie

5.1 Voice over IP (VoIP)

Fragen

97) a) Welche Protokolle für VoIP kennen Sie?
b) Warum sollte man in Unternehmen VoIP einführen?
c) Welche Qualitätsmerkmale spielen bei VoIP eine Rolle?

Aufgaben

98) *VoIP Trace*

Kennzeichnen Sie im u. a. Trace:

- den MAC Header mit DA, SA, Type Feld,
- den IP Header mit PID,
- den UDP Header mit der Port-Nr. 5060!

```
Adr.                          Hex                           Kommentar
0000  00 30 54 00 34 56 00 e0 ed 01 6e bd 08 00 45 00   .0T.4V....n
0010  03 52 6a 6e 00 00 80 11 ca ec c0 a8 01 02 c8 44   .Rjn.......
0020  78 51 13 c4 13 c4 03 3e f2 9b 49 4e 56 49 54 45   xQ.....>..I
0030  20 73 69 70 3a 39 37 32 33 39 32 38 37 30 34 34    sip:972392
0040  40 76 6f 69 70 2e 62 72 75 6a 75 6c 61 2e 6e 65   @voip.bruju
0050  74 20 53 49 50 2f 32 2e 30 0d 0a 56 69 61 3a 20   t SIP/2.0..
0060  53 49 50 2f 32 2e 30 2f 55 44 50 20 31 39 32 2e   SIP/2.0/UDP
0070  31 36 38 2e 31 2e 32 3a 35 30 36 30 3b 62 72 61   168.1.2:506
0080  6e 63 68 3d 7a 39 68 47 34 62 4b 6e 70 31 30 34   nch=z9hG4bK
0090  39 38 34 30 35 33 2d 34 34 63 65 34 61 34 31 31   984053-44ce
00a0  39 32 2e 31 36 38 2e 31 2e 32 3b 72 70 6f 72 74   92.168.1.2;
00b0  0d 0a 46 72 6f 6d 3a 20 22 61 72 69 6b 22 20 3c   ..From: "ar
```

---

99) *RTP Trace*

```
No.  Time   Source       Destination    Protocol  Info
12   1.219  10.10.0.20   192.168.10.1   RTP       PT=ITU-T G.711 PCMA, SRC=0x2C09F0A1,

Frame 12 (214 bytes on wire, 214 bytes captured)
Ethernet II, Src: Cisco_fc:4e:ba (00:1b:d5:fc:4e:ba), Dst: AlliedTe_73:b1:43
Internet Protocol, Src: 10.10.0.20, Dst: 192.168.10.101
User Datagram Protocol, Src Port: 14806, Dst Port: 50624
Real-Time Transport Protocol
   [Stream setup by SDP (frame 5)]
   10.. .... = Version: RFC 1889 Version (2)
   ..0. .... = Padding: False
   ...0 .... = Extension: False
   .... 0000 = Contributing source identifiers count: 0
   0... .... = Marker: False
   Payload type: ITU-T G.711 PCMA (8)
   Sequence number: 55416
   [Extended sequence number: 55416]
   Timestamp: 800
   Synchronization Source identifier: 0x2c09f0a1 (738848929)
   Payload: D4F3FAEFE894919193909091979 7EBEFE2E4FCF4D95D4972...
```

- Berechnen Sie die Bandbreite für den Codec G.711!
- Berechnen Sie die Kanalbreite, die ein VoIP-Kanal mit RTP (ohne SIP) hat!
- In einem 10-MBit/s-Ethernet-LAN werden VoIP-Pakete mit RTP (siehe oben) übertragen. Wie viele VoIP-Rahmen würden in diesem Netz eine Netzlast von 100 % ergeben?