



Exercise 3

28. April 2015

Abgabe: 5. Mai 2015, 10.00 Uhr

Problem 3.1: Schichten in Kommunikationsnetzen

Ein Host in einem WLAN-Netz fragt über HTTP/TCP/IP bei einem Webserver eine Webseite an. Das Datenpaket wird von diesem Host über ein WLAN-Netz an einen IP-Router gesendet, der dieses über ein Ethernet-Netz an einen Switch und von dort aus an den Web-Server weiterleitet.

1. Zu welchen Schichten des ISO/OSI-Schichtenmodells gehören die Protokolle HTTP, TCP, IP, WLAN und Ethernet? Recherchieren Sie dazu im Internet! 2 Points
2. Durch welche Technologie wird die IP-Zieladresse des Webserver vom anfragenden Host ermittelt? 1 Points
3. Wie oben beschrieben wird das Datenpaket nun versendet. Ergänzen Sie in das Abbildung 1 mit den Protokollnamen. Erklären Sie kurz was mit dem Paket passiert. 4 Points

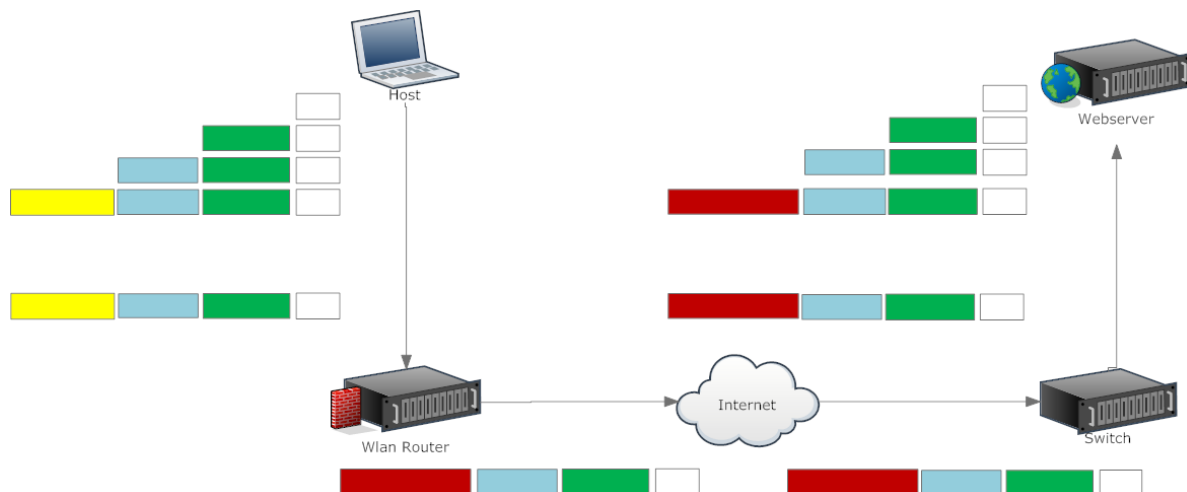


Abbildung 1: Netzwerk Layer

Problem 3.2: Polynom-Restklassenrechnung

1. Überprüfen Sie, ob die folgenden Polynome primitiv sind:

3 Points

$$\begin{aligned}g_1(u) &= u^4 + u^3 + 1 \\g_2(u) &= u^4 + u^2 + u + 1 \\g_3(u) &= u^4 + u^3 + u + 1\end{aligned}$$

2. Welche Polynome sind durch $u + 1$ teilbar?

3 Points

3. Können Sie eine einfache Regel aufstellen, anhand der man schnell entscheiden kann, ob ein Polynom durch $u + 1$ teilbar ist?

1 Points

Problem 3.3: Der Huffman-Code

Der Huffman-Code bietet eine Möglichkeit einen Code mit minimaler mittlerer Codewortlänge zu konstruieren. Es wird folgende Codiervorschrift angewandt:

1. Die Zeichen einer Quelle werden in einer Tabelle nach fallenden Auftrittswahrscheinlichkeiten aufgelistet und die Auftrittswahrscheinlichkeiten werden eingetragen.
2. Die beiden kleinstwahrscheinlichen Zeichen x, y werden zur Unterscheidung mit 0 und 1 codiert und in der Tabelle entsprechend gekennzeichnet.
3. Die beiden Zeichen x und y werden zu einem neuen Zeichen xy zusammengefasst. Dem neuen Zeichen wird die Summe der Wahrscheinlichkeiten der beiden ursprünglichen Zeichen zugeordnet. Die so entstehende Quelle hat ein Zeichen weniger. Falls die neue Quelle nur noch ein Zeichen enthält, fährt man mit Schritt 4 fort, sonst wiederholt man den Algorithmus ab Schritt 1 mit der neuen Quelle.
4. Man beginnt mit der letzten Tabelle, arbeitet sich bis zur ersten Tabelle vor und stellt den Codebaum auf. Pro Tabelle erhält man eine Codierentscheidung, d.h. zwei Zweige des Codebaumes. Die Endknoten liefern die gewünschte Codierung.

Das Zeichenalphabet einer Nachrichtenquelle umfasse 7 Zeichen x_1, \dots, x_7 , die mit folgenden Wahrscheinlichkeiten auftreten:

x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
$p(x_i)$	0,10	0,30	0,10	0,10	0,15	0,10	0,15

1. Wie groß ist der Informationsgehalt H^* der Nachrichtenquelle? 2 Points
2. Man gebe die Optimalcodierung des Zeichenalphabetes mit Hilfe des Verfahrens von Huffman an! 3 Points
3. Wie groß ist die Coderedundanz R_c ? Man vergleiche diesen Wert mit dem entsprechenden Wert für die Codierung mit einheitlicher Binärstellenzahl. 1 Points

Total:

 20 Points