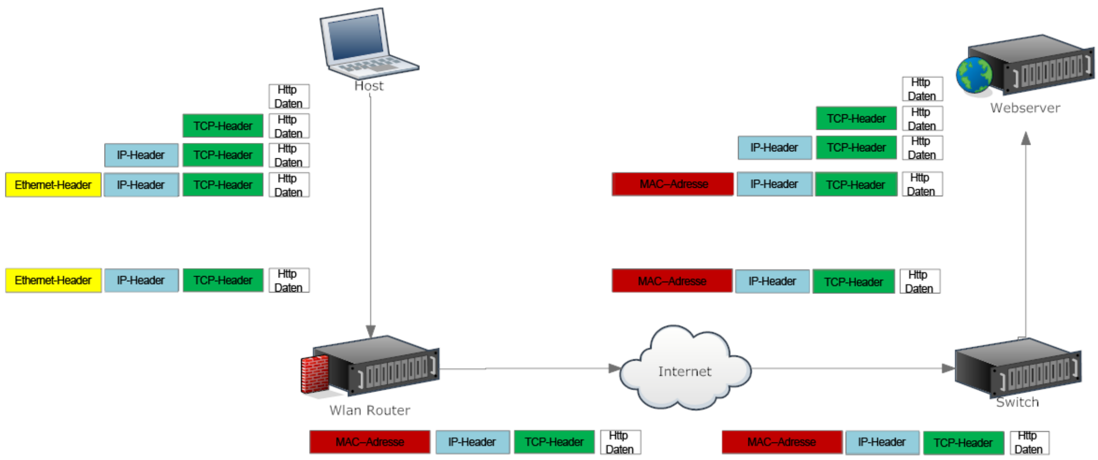
Problem 3.1:

1.

7	Application	HTTP
6	Presentation	
5	Session	
4	Transport	TCP
3	Network	IP
2	Data Link	Ethernet
1	Physical	WLAN

2. Das Domain Name System (DNS) löst eine URL in eine IP-Adresse des Ziel Servers auf.

3. Die HTTP-Daten werden zu erst auf der Anwendungsschicht mit einem TCP-Header versehen, dann auf der Netzwerkschicht mit einem IP-Header in dem die IP-Adresse des Zielservers steht (aus dem DNS Protokoll). Dann wird das Ganze in der Vermittlungsschicht mit einem Ethernet-Header versehen, in dem das Interface des Routers definiert wird. Dann wird das Packet über WLAN and den Router gesendet. Der Router schaut sich die IP-Adresse an und versendet an die MAC-Adresse des Zielservers ins Internet. Dort wird das Packet (Über ein Switch, das ins Internet die MAC des Zielservers repräsentiert) zum Zielserver gerouted. Der packt Schicht um Schicht mit den jeweiligen Protokollen in den jeweiligen Layern wieder aus.



Problem3.2:

1. 1000000000000001 : 11001 = 11110101001 $\Rightarrow$ *primitiv*
   $\underline{11001}$
   10010
   $\underline{11001}$
   10110
   $\underline{11001}$
   11110
   $\underline{11001}$
   11100
   $\underline{11001}$
   10100
   $\underline{11001}$
   11010
   $\underline{11001}$
   11001
   $\underline{11001}$
   0

   1000000000000001 : 10111 = 101100010110 *Rest* 11 $\Rightarrow$ *nicht primitiv*
   $\underline{10111}$
   011100
   $\underline{10111}$
   10110
   $\underline{10111}$
   10000
   $\underline{10111}$
   011100
   $\underline{10111}$
   10110
   $\underline{10111}$
   00011

1000000000000001 : 10111 = 111000111000 *Rest* 1001 $\Rightarrow$ *nicht primitiv*

```
11011
 10110
 11011
  11010
  11011
      10000
      11011
       10110
       11011
        11010
        11011
         0001001
```

2. 11001 : 11 = 1000 *Rest* 1 $\Rightarrow$ *nicht durch* 11 *teilbar.*

```
11
  001
```

10111 : 11 = 1000 *Rest* 0 $\Rightarrow$ *durch* 11 *teilbar.*

```
11
  11
  11
   011
     11
     00
```

11011 : 11 = 1001 *Rest* 0 $\Rightarrow$ *durch* 11 *teilbar.*

```
11
 0011
    11
    00
```

3. Durch die alternierende Quersumme des Polynoms kann man einfach sehen, ob es durch u + 1 teilbar ist.
Dazu muss nur abwechselnd jede Stelle des Polynoms zu der vorigen addiert bzw. davon abgezogen werden. Ist die verbleibende Zahl durch 3 teilbar, so ist es auch das Ursprungspolynom.
Beispiel: 1001 $\Rightarrow 1 + 0 - 0 + 1 = 11 \Rightarrow$ durch 11 teilbar.

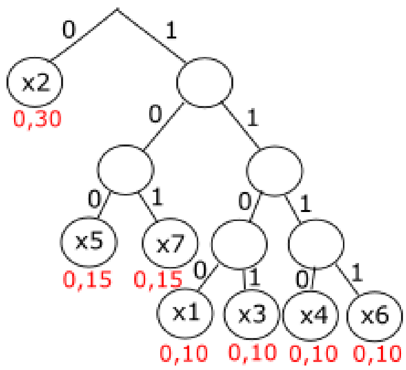
Problem3.3:

1.

$$
\begin{aligned}
H^* &= \sum_{1<i\leqslant N} p(x_i) * ld(\frac{1}{p(x_i)}) bit \\
H^* &= p(x_1) * ld(\frac{1}{p(x_1))} + p(x_2) * ld(\frac{1}{p(x_2)}) + p(x_3) * ld(\frac{1}{p(x_3)}) + p(x_4) * ld(\frac{1}{p(x_4)}) \\
&\quad + p(x_5) * ld(\frac{1}{p(x_5)}) + p(x_6) * ld(\frac{1}{p(x_6)}) + p(x_7) * ld(\frac{1}{p(x_7)} bit \\
&= 0,10 * ld(10) + 0,30 * ld(\frac{10}{3}) + 0,10 * ld(10) + 0,10 * ld(10) + 0,15 * ld(\frac{20}{3}) \\
&\quad + 0,10 * ld(10) + 0,15 * ld(\frac{20}{3}) bit \\
&= 0,30 * ld(\frac{10}{3}) + 2 * 0,15 * ld(\frac{20}{3}) + 4 * 0,10 * ld(10) bit \\
&\approx 1,3288 + 0,8210898 + 0,5210896 bits \\
&\approx 2,67 bits
\end{aligned}
$$

2.

Zeichen	Optimalcodierung
x_2	0
x_5	100
x_7	101
x_1	1100
x_3	1101
x_4	1110
x_6	1111



3.

$$
\begin{aligned}
R_c &= S_m - H^* \\
S_m &= \sum_{1<i\leqslant N} S_i * p(x_i) bit \\
&= 1 * 0,30 + 2 * 3 * 0,15 + 4 * 4 * 0,10 bit \\
&= 2,8 bit \\
\Rightarrow R_c &= 2,8 - 2,67 = 0,13
\end{aligned}
$$

Bei einer Codierung mit einheitlichen Binärstellenzahl werden 3 bit benötigt, um alle sieben verschiedenen Zeichen darzustellen.

$$\begin{aligned} \Rightarrow S_m &= 3 * 0,30 + 2 * 3 * 0,15 + 4 * 3 * 0,10 bit \\ &= 3 bit \\ \Rightarrow R_c &= 3 - 2,67 = 0,33 \end{aligned}$$

Die Optimalcodierung hat sogar bei nur sieben Zeichen bereits eine deutlich niedrigere Coderedundanz.