作业3

### P3.

求反码：

01010011+01100110 = 10111001

10111001+01110100 = 00101110

取反=11010001

接收方：将四个8比特字节求和（原来的3个8比特字节以及一个和的反码），若有某一位为0，说明在传输过程中产生了差错。

使用反码是因为在接收方可以直接将四个字节求和，判断最终是否都为1即可，若是直接使用和，则还需要进行减法运算。

1比特的差错一定可以检测出来，但2比特的差错则不一定检测得出来，如当某两个8比特字节的同一位都产生了差错（1变为0，0变为1），则最终的结果可能并不会改变，检验的时候仍然可以得到全1的结果。

### P5.

设窗口大小为n，则

解得：

所以窗口大小至少为2251，才可以使得信道利用率超过90%。

### P26.

（a）

（b）

报文段数：

所有报文段首部字节数=

传输所需时间：

### P46.

（a）

设最大窗口长度为N，

解得，

（b）

因为窗口长度会在N和N/2之间变化，所以平均窗口长度=

平均吞吐量=

（c）从丢包开始恢复时，窗口大小=

再次到达最大窗口要经历的时间=

### P49.

平均吞吐量，所以可得

在拥塞窗口从W/2增加到W的时间间隔里，总共发送了1/L个分组，所以：

所以T是平均吞吐量的函数。